(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2016 111 048 A1** 2017.12.21

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2016 111 048.5**
(22) Anmeldetag: **16.06.2016**
(43) Offenlegungstag: **21.12.2017**

(51) Int Cl.: ***B28B 11/02*** (2006.01)
E04C 2/52 (2006.01)
E06B 1/04 (2006.01)
E06B 1/56 (2006.01)

(71) Anmelder:
GOLDBECK GmbH, 33649 Bielefeld, DE

(74) Vertreter:
COHAUSZ & FLORACK Patent- und Rechtsanwälte Partnerschaftsgesellschaft mbB, 40211 Düsseldorf, DE

(72) Erfinder:
Lemke, Matthias, 32457 Porta Westfalica, DE;
Mues, Michael, 33803 Steinhagen, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

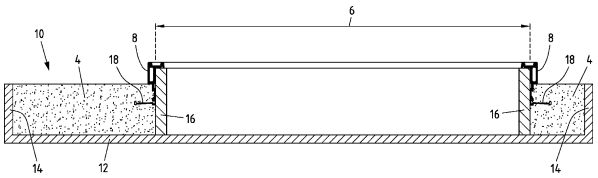
DE	**197 13 823**	**C2**
DE	**198 46 377**	**B4**
DE	**43 00 580**	**A1**
DE	**19 90 043**	**U**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung eines Fertigbauteils für ein Gebäude, Fertigbauteil, Zarge und Verfahren zum Befestigen eines Fensterrahmens an einer mit einem Wandelement verbundenen Zarge**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Fertigbauteils für ein Gebäude, bei dem das Fertigbauteil in zwei getrennten Arbeitsschritten hergestellt wird, bei dem in einem ersten Arbeitsschritt ein Wandelement (4) zusammen mit mindestens einer eine Öffnung (6) bildenden Zarge (8) aus fließfähigem Wandmaterial gegossen und ausgehärtet wird und bei dem in einem zweiten Arbeitsschritt ein Fensterrahmen (20) mit der Zarge (8) abdichtend verbunden wird. Dadurch wird das technische Problem gelöst, die die Herstellung von Betonfertigbauteilen mit mindestens einem Fenster zu vereinfachen. Die Erfindung betrifft auch ein Fertigbauteil, eine Zarge zur Herstellung eines Fertigbauteils, ein Verfahren zum Befestigen eines Fensterrahmens an einer mit einem Wandelement verbundenen Zarge sowie ein System zum Einbauen eines Fensterrahmens (20) in ein Fertigbauteil (2) für ein Gebäude.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Fertigbauteils für ein Gebäude, ein Fertigbauteil, eine Zarge für einen Einbau eines Fensterrahmens in einem Wandelement sowie ein Verfahren zum Befestigen eines Fensterrahmens an einer mit einem Wandelement verbundenen Zarge.

[0002] Im Bereich des Hochbaus von Bürogebäuden sowie von Gebäuden mit einer ähnlichen Raumstruktur wie Schulen, Wohnheime, Hotels oder Krankenhäusern hat sich in den vergangenen Jahren die Herstellung der Gebäude mittels Fertigbauteilen zunehmend etabliert. Diese Art der Herstellung von Bürogebäuden, die nachfolgend exemplarisch für die weiteren Arten von Gebäuden erläutert wird, wird auch als elementiertes Bauen bezeichnet. Beim elementierten Bauen von Gebäuden werden die Bestandteile der Gebäude weitestgehend zunächst mittels einer industriellen Produktion vorgefertigt. Das elementierte Bauen betrifft dabei sämtliche wesentlichen Elemente der Gebäude ausgehend von Teilen des Fundaments über die tragenden Bauelemente, die Innen- und Außenwände sowie Deckenelemente. Dabei werden nicht nur die genannten Bauelemente an sich vorgefertigt, sondern auch bereits – sofern möglich – sämtliche weiteren Ausstattungen vorgefertigt und mit den Fertigbauelementen verbunden, bevor diese dann gemeinsam zur Baustelle transportiert werden.

[0003] Zu den genannten Ausstattungen gehören Verbindungselemente zum Verbinden mit weiteren Bauelementen, Außendämmungen und Fassadenelemente sowie insbesondere auch Fenster und Türelemente. Bei der industriellen Vorfertigung kommt es darauf an, dass die Bauelemente sowie ihre Ausstattungen auf der Baustelle nicht nachgearbeitet werden müssen. Diese Vorgabe betrifft unter anderem die Dichtheit der Bauelemente nach ihrem Einbau in einem Gebäude, insbesondere im Bereich von Öffnungen, in denen Fenster oder Türen eingebaut sind.

[0004] Im Folgenden wird beispielhaft die industrielle Herstellung eines Betonfertigbauteils beschrieben. Das Betonfertigbauteil ist ein mit Ausstattungselementen versehenes und als Außenwand eines Gebäudes dienendes Wandelement, in dem mindestens ein Fenster eingebaut wird.

[0005] Bei der industriellen Herstellung eines Betonfertigbauteils wird zunächst ein Schalungsrahmen vorbereitet. Der Schalungsrahmen weist einen ebenen Boden auf, dessen Oberfläche die spätere Gebäudeinnenseite des Wandelements begrenzt. Das mindestens eine einzubauende Fensterelement wird in dem Schalungsrahmen an vorgegebener Position, gegebenenfalls mit auf dem Schalungsboden angeordneten Abstandshaltern installiert. Somit wird während des Einfüllens fließfähigen Betons, auch als Fließbeton oder Flüssigbeton bezeichnet, das mindestens eine Fensterelement zumindest teilweise von Beton umgeben und somit abdichtend mit dem Betonfertigbauteil verbunden. Bei der Herstellung des Wandelements kann wahlweise auch eine Bewehrung, vorzugsweise aus Stahl eingelegt und mit vergossen werden.

[0006] Aus der DE 10 2013 013 074 A1 ist dazu eine Konstruktion bestehend aus einer Zarge sowie einem Fensterrahmen bekannt. Die Zarge ist bereits für die Herstellung des Fertigbauteils fest und abdichtend mit dem Fensterrahmen verbunden, wozu eine Schraubverbindung mit umlaufend angeordneten Schrauben eingesetzt wird. Ein Teil der Zarge wird während der Herstellung des Betonfertigbauteils von Beton umgeben, so dass zwischen der Zarge und dem Betonfertigbauteil ein wasserdichter Bauwerksübergang geschaffen wird. Da über eine entsprechend ausgebildete Dichtung zwischen der Zarge und dem Fensterrahmen eine weitere dichte Verbindung hergestellt ist, ist baustellenseitig keine Nachbearbeitung des eingebauten Fensters im Betonfertigbauteil erforderlich.

[0007] Durch das industrielle Herstellen des Betonfertigbauteils mit mindestens einem Fenster wird eine hohe Reproduzierbarkeit bei der Herstellung der Betonfertigbauteile von Gebäuden erreicht. Diese Reproduzierbarkeit ist zudem mit einer gegenüber einem herkömmlichen Bau von Gebäuden höheren Geschwindigkeit und verbesserten Qualität verbunden. Denn der Hersteller von Betonfertigbauteilen ist bei der eigenen Herstellung selber in der Lage, den Herstellungsprozess zu definieren und zu kontrollieren. Diese Möglichkeit besteht bei einem Bau von Gebäuden, deren Teile erst auf der Baustelle hergestellt werden, nur in eingeschränktem Maße.

[0008] Dieser Vorteil überwiegt den Nachteil, dass die Betonfertigbauteile vom Herstellungsort zur Baustelle transportiert werden müssen. Jedoch muss die Logistik sehr gut an die Herstellung der Betonfertigbauteile, die Anlieferung an die Baustelle sowie das eigentliche Aufbauen des Gebäudes angepasst werden. Engpässe bei der Herstellung der Betonfertigbauteile wirken sich daher auf die Effektivität des Aufbauens des Gebäudes aus.

[0009] Da bei der Herstellung von Betonfertigbauteilen in der Regel die Zulieferung von fließfähigem Beton keinen Engpass darstellt, ist es erforderlich, dass die zusätzlich einzubauenden Ausstattungen in der richtigen Qualität und Anzahl am Standort der Produktion vorliegen. Dabei kann es insbesondere bei Fenstern zu Engpässen kommen, da bei der Planung von Bürogebäuden die Festlegung auf einen speziellen Fenstertyp oftmals sehr spät erfolgt. Die-

ses führt dann zu erforderlichen kurzen Herstellungs- und Lieferzeiten für die Fensterhersteller. Kommt es jedoch zu einem Engpass bei Fenstern bzw. Fensterrahmen, die nach dem Stand der Technik bei der Herstellung eines Wandelements vorhanden sein müssen, so führt dieses unweigerlich zu Zeitverzögerungen bei der Herstellung der Betonfertigbauteile.

[0010] Daher liegt der vorliegenden Erfindung das technische Problem zugrunde, die Herstellung von Betonfertigbauteilen mit mindestens einem Fenster zu vereinfachen.

[0011] Das zuvor aufgeführte technische Problem wird erfindungsgemäß zunächst durch ein Verfahren zur Herstellung eines Fertigbauteils für ein Gebäude gelöst, bei dem das Fertigbauteil in zwei getrennten Arbeitsschritten hergestellt wird, bei dem in einem ersten Arbeitsschritt ein Wandelement zusammen mit mindestens einer eine Öffnung bildenden Zarge aus fließfähigem Wandmaterial gegossen und ausgehärtet wird und bei dem in einem zweiten Arbeitsschritt ein Fensterrahmen mit der Zarge abdichtend verbunden wird.

[0012] Somit ist erkannt worden, dass bei der Herstellung eines Fertigbauteils ein Einbau einer Konstruktion aus einer Zarge verbunden mit einem Fensterrahmen nicht erforderlich ist, um einen dichten Bauwerksübergang zwischen einem Wandelement und einem Fenster herzustellen. Erfindungsgemäß wird bei der Herstellung des Fertigbauteils im ersten Arbeitsschritt nur die Zarge in den Schalungsrahmen eingesetzt und mit dem fließfähigem Beton teilweise vergossen, ohne dass bereits ein Fensterrahmen mit der Zarge verbunden ist. Die Zarge besteht dabei üblicher Weise aus vier geraden Profilteilen, die vor dem Einsetzen in den Schalungsrahmen zu einer rechteckigen Öffnung zusammengesetzt und miteinander verbunden worden sind. Selbstverständlich sind auch andere Formen von Öffnungen denkbar, jedoch finden rechteckige Fenster überwiegend Anwendung.

[0013] In der Einleitung wurde der Stand der Technik anhand von Betonfertigbauteilen beschrieben, da diese die überwiegende Anwendungsform der Fertigbauteile darstellen. In der nachfolgenden Beschreibung der Erfindung können die Fertigbauteile nicht nur aus Beton, sondern auch aus einem anderen Material bestehen. Als Materialien kommen dafür beispielsweise Kunststoffe, Kunststoff-Naturfaser-Materialien, hochfester Beton oder faserverstärkter Beton in Frage. Insbesondere sind die genannten Materialien vor der Verarbeitung fließfähig und härten dann so aus, dass insbesondere die Zarge fest mit dem ausgehärteten Material verbunden ist. Gleichwohl wird die Erfindung nachfolgend für eine bessere Verständigkeit insgesamt anhand der Verwendung von Beton beschrieben, was jedoch nicht beschränkend verstanden werden soll. Des Weiteren kann auch eine Beehrung in geeigneter und bekannter Weise mit in das Wandelement eingefügt werden, um dir Belastbarkeit des Wandelements zu verbessern.

[0014] Das Aushärten des Wandmaterials bzw. des Betons kann dabei durch einfachen Zeitablauf durch die im Wandmaterial ablaufenden Prozesse erfolgen. Zudem kann auch eine Temperierung und/oder spezielle Belüftung des noch nicht ausgehärteten Wandmaterials erfolgen.

[0015] Im Rahmen der Beschreibung der vorliegenden Erfindung wird als Material für die Zarge wie auch für den Fensterrahmen überwiegend Aluminium, ein anderes Leichtmetall oder ein Leichtmetall-Legierung verwendet, jedoch sind auch andere Metalle, Metalllegierungen und Kunststoffe einsetzbar. Ein Fensterrahmen aus einem Metall kann dabei Kunststoffteile zur thermischen Trennung von außen liegenden und innen liegenden Teilen des Fensterrahmens aufweisen. Der Fensterrahmen kann zudem auch aus einem natürlichen Material, beispielsweise Holz bestehen. Letztlich kommt es auf die Formbeständigkeit der Zarge und des Fensterrahmens an, um einen dauerhaft dichten Bauwerksübergang einerseits zwischen dem Wandelement und der Zarge und andererseits zwischen der Zarge und dem einzubauenden Fensterrahmen zu gewährleisten.

[0016] Während des Herstellens des Fertigbauteils wird die Zarge teilweise so mit Beton umgeben, das durch das Aushärten des Betons zwischen dem Fertigbauteil und der Zarge ein dichter Bauwerksübergang entsteht. Dieser Bauwerksübergang bedarf keiner Nachbearbeitung auf der Baustelle.

[0017] Erfindungsgemäß wird dann im zweiten Arbeitsschritt der Fensterrahmen mit der einbetonierten Zarge abdichtend verbunden, wobei vorzugsweise auch hierbei ein dichter Bauwerksübergang entsteht.

[0018] Durch das beschriebene Verfahren wird die Herstellung des Fertigbauteils bereits deswegen vereinfacht, da eine Zarge ohne damit verbundenem Fensterrahmen ein deutlich geringeres Gewicht aufweist und somit einfacher gehandhabt werden kann, um diese im Schalungsrahmen zu positionieren. Dadurch wird die Geschwindigkeit bei der Vorbereitung des Schalungsrahmens erhöht. Zudem erleichtert das geringere Gewicht der Zarge die Genauigkeit des Einbaus und der Positionierung im Schalungsrahmen, so dass dadurch auch eine größere Qualität bei der Herstellung des Fertigbauteils erreicht wird.

[0019] Des Weiteren wirkt sich ein gegebenenfalls auftretender Engpass bei der Anlieferung von Fensterrahmen nicht auf die Produktion der Fertigbauteile aus. Da die Zarge unabhängig von der Ausgestaltung des Fensterrahmens entweder immer gleich ist oder

es nur eine geringe Anzahl von Varianten der Zarge gibt, kann einfacher ein stets ausreichender Vorrat an Profilteilen vorhanden sein, als es für individuelle Fensterrahmen der Fall ist. Somit kann die Produktion von Fertigbauteilen unabhängig von der Anlieferung von Fensterrahmen durchgeführt werden.

[0020] Ein weiterer Vorteil kann dadurch erreicht werden, dass der Fensterrahmen bereits mit eingebauter Fensterscheibe aus Glas oder einem anderen durchsichtigen Material in das Fertigbauteil und die Zarge eingesetzt wird. Entweder werden die Fensterrahmen vom Hersteller bereits mit eingesetzter Fensterscheibe angeliefert oder die Fensterscheiben werden unabhängig von der Herstellung des Fertigbauteils bereits vorab mit dem Rahmen verbunden und dann gemeinsam in das Fertigbauteil eingesetzt. Dadurch kann die Rüstzeit für das Anbringen eines vollständigen Fensters am Fertigbauteil verringert und der gesamte Herstellungsprozess beschleunigt werden.

[0021] In bevorzugter Weise ist das zuvor beschriebene Verfahren derart ausgestaltet, dass das Wandelement – bezogen auf das zu bauende Gebäude – eine Innenseite und eine Außenseite aufweist, dass ein Verbindungsabschnitt die Zarge zumindest teilweise abdichtend vom Beton umgeben wird, wobei sich der Verbindungsabschnitt vorzugsweise entlang der Innenfläche der für das Fenster vorgesehenen Öffnung erstreckt, und dass ein Montageabschnitt der Zarge über die Außenseite des Wandelements hinaus vorsteht. An diesem Montageabschnitt wird im zweiten Arbeitsschritt der Fensterrahmen befestigt. Da an der Außenseite des Bauelements in der Regel einer Schicht von Isoliermaterial angebracht wird, überdeckt der Montageabschnitt zumindest teilweise diese Isolierschicht. Diese Anordnung fördert die integrale Ausbildung des Fertigbauteils in Form eines Wandelements mit Fenster.

[0022] Weiterhin kann bei dem Verfahren zur Herstellung des Fertigbauteils vorgesehen sein, dass ein Flanschabschnitt des Montageabschnitts in Richtung der Öffnung des Fensters nach innen vorsteht und eine zur Innenseite des Wandelements hin gerichtete Dichtfläche bildet und dass im zweiten Arbeitsschritt der Fensterrahmen von der Innenseite des Wandelements kommend mit dem Flanschabschnitt abdichtend verbunden wird. Der Einbau von der Innenseite des Wandelements hat sowohl werksseitig als auch bauseitig den Vorteil der leichteren Zugänglichkeit bei der Montage. Denn bei einem Wandelement in Form eines Fertigbauteiles befinden sich die meisten Ausstattungselemente, beispielsweise Isolierungen und Fassadenelemente an der Außenseite, während die Innenseite in der Regel weniger Ausstattungselemente aufweist. Sollten die Fensterrahmen erst auf der Baustelle installiert werden, so hat der Einbau der Fensterrahmen von innen den weiteren Vorteil, dass die Innenseiten der Wandelemente leichter zugänglich sind und dass der Aufbau eines Gerüstes oder die Verwendung von Hubwagen vermieden werden können.

[0023] Das oben aufgezeigte technische Problem wird auch durch ein Fertigbauteil für ein Gebäude mit einem Wandelement, mit mindestens einer im Wandelement ausgebildeten Öffnung zur Aufnahme eines Fensterrahmens und mit mindestens einer an der Öffnung abdichtend befestigten Zarge, wobei das Wandelement – auf das zu bauende Gebäude bezogen – eine Innenseite und eine Außenseite aufweist und wobei die Zarge einen in Richtung der Öffnung ragenden Flanschabschnitt aufweist, dadurch gelöst, dass der Flanschabschnitt eine der Innenseite des Wandelements zugewandte Dichtfläche aufweist. Durch diese Ausgestaltung der Zarge wird nach dem Fertigstellen des Fertigbauteils eine in der Öffnung für das Fenster umlaufende Dichtfläche bereitgestellt, gegen die der einzubauende Fensterrahmen abdichtend befestigt werden kann. Ein geeignet ausgebildetes und aus einem elastischen Material bestehendes Dichtelement ist dazu entweder an der Dichtfläche der Zarge oder an der entsprechenden Dichtfläche am Fensterrahmen vorgesehen.

[0024] Nachfolgend wird eine ebenfalls erfindungsgemäße Zarge erläutert, die mit sämtlichen Kombinationen von Untermerkmalen auch bei dem zuvor beschriebenen Fertigbauteil eingebaut sein kann. Daher gelten die nachfolgend beschriebenen Eigenschaften und Vorteile nicht nur für die Zarge, sondern auch für das Fertigbauteil.

[0025] Das oben aufgezeigte technische Problem wird erfindungsgemäß auch durch eine Zarge für einen Einbau eines Fensterrahmens in einem Wandelement eines Fertigbauteils für ein Gebäude, mit einem Verbindungsabschnitt zum abdichtenden Verbinden mit dem Wandelement, mit einem Montageabschnitt zum Verbinden mit einem Fensterrahmen und mit einem am Montageabschnitt ausgebildeten Flanschabschnitt dadurch gelöst, dass der Flanschabschnitt eine in Richtung des Verbindungsabschnitts gerichteten Dichtfläche aufweist.

[0026] Die erfindungsgemäße Zarge weist somit zwei Abschnitte mit unterschiedlichen Funktionen auf. Zum einen dient der Verbindungsabschnitt dazu, bei der Herstellung des Wandelements mit dem Material des Wandelements, also beispielsweise mit dem Beton, einen dichten Bauwerksübergang zu bilden. Durch die feste Einbindung des Verbindungsabschnitts im Wandelement wird eine exakte und gleichzeitig dauerhafte Positionierung der Zarge erreicht. Zum anderen dient der Montageabschnitt dazu, nach dem Einbau und festen Fixierung der Zarge im Wandelement in einem separaten Arbeitsschritt einen Fensterrahmen in der Zarge zu installieren und

einen weiteren dichten Bauwerksübergang zu schaffen.

[0027] Die Zarge ist zuvor im Wesentlichen anhand des Querschnitts des Profils beschrieben worden, das in Längsrichtung gleich oder sogar innerhalb der Fertigungstoleranzen identisch bleibt und somit als Meterware produziert werden kann. Entsprechend der zu bildenden Öffnung werden vor dem Einbau in das Wandelement üblicher Weise vier entsprechend lange Abschnitte der Zarge bereit gestellt, die mittels einer üblichen Verbindungstechnik zu einem rechteckigen Rahmen zusammengesetzt werden. Bei der Verbindungstechnik kann es sich um stoffschlüssige, formschlüssige und/oder kraftschlüssige Techniken handeln.

[0028] Da der Verbindungsabschnitt der Zarge vorzugsweise als ein flaches Element ausgebildet ist, wird in herkömmlicher Weise auch bei der beschriebenen Zarge ein Zargenanker verwendet, der in einer quer zur Fläche des Verbindungsabschnitts verlaufenden Richtung in die Tiefe des Wandelements hinein verläuft. Bei der Herstellung des Wandelements mit fließfähigem Beton wird der Zargenanker vom Beton umgeben, so dass nach dem Aushärten des Betons eine feste Verankerung im Material des Wandelements erreicht wird. Entlang der Längsrichtung der Zarge werden in vorgegebenen Abständen Zargenanker vorgesehen, so dass eine ausreichende Anzahl von Zargenankern die Befestigung der Zarge am Wandelement gewährleistet ist. Für die Vormontage der Zargenanker weist der Verbindungsabschnitt eine Aufnahmenut zur Aufnahme eines Montagekopfes jedes Zargenankers auf.

[0029] Zwischen der Zarge und dem Fensterrahmen wird in üblicher Weise ein umlaufendes Dichtungselement angeordnet, das aufgrund seiner Elastizitätseigenschaften Unebenheiten und Abmessungsunterschiede aufgrund von Fertigungstoleranzen ausgleichen kann. In bevorzugter Weise weist die Dichtfläche eine Aufnahme, insbesondere eine Verbindungsnut zum Befestigen des Dichtelements auf. Entlang dieser Verbindungsnut kann somit vor dem Einbau des Fensterrahmens das Dichtelement so positioniert und fixiert werden, das allein durch eine Bewegung des Fensterrahmens in Richtung der Dichtfläche eine dichte Verbindung hergestellt wird.

[0030] Beim Einbau des Fensterrahmens und dem dichten Verbinden mit der Zarge können erneut verschiedene Verbindungstechniken, insbesondere die oben bereits erwähnte Schraubverbindung durch Einsatz von beabstandet angeordneten Schrauben eingesetzt werden. Dabei dringen die Schrauben durch die Zarge hindurch in das Material des Fensterrahmens ein. Anstelle einer Schraubverbindung kann auch eine Klipsverbindung oder ein Verkleben von Zarge und Fensterrahmen eingesetzt werden.

[0031] Beim Einbau eines Fensterrahmens in einer zuvor beschriebenen Zarge ist es jedoch bevorzugt, eine Klemmverbindung mit mindestens einem ein- oder mehrteiligen Klemmelement einzusetzen. Grundsätzlich kommt dabei jede Form der Klemmverbindung in Frage, die sich dadurch auszeichnet, dass kein Eindrehen von Schrauben oder anderen Verbindungselementen oder ein Verkleben erfordert. So kann ein Klemmelement beispielsweise als Exzenterelement ausgebildet sein, so dass allein durch eine Drehung des Klemmelementes eines klemmende Kraft zwischen dem Fensterrahmen und der Zarge hervorgerufen. Insbesondere kann die Klemmverbindung mit jeweils selbsthemmend aneinander anliegenden Klemmstücken hergestellt werden, wie nachfolgend beschrieben wird.

[0032] Für die Herstellung einer Klemmverbindung weist die Zarge zunächst zumindest abschnittsweise, vorzugsweise aber in Längsrichtung durchgängig eine Montagenut im Verbindungsabschnitt und/oder im Montageabschnitt zum Führen von zwei Klemmstücken auf. Bei der Positionierung der Montagenut innerhalb der Zarge kommt es dabei darauf an, dass die Montagenut einen vorgegebenen Abstand zur an dem Flanschabschnitt angeordneten Dichtfläche aufweist. Insbesondere gilt diese Bedingung für die obere Seitenkante, die auf der von der Dichtfläche abgewandten Seite der Montagenut liegt.

[0033] Für die genannte Klemmverbindung sind Paare von Klemmstücken vorgesehen, die zu den Längskanten der Montagenut korrespondierende Führungselemente aufweisen. Die Klemmstücke weisen Klemmflächen auf, die unter einem Winkel zur Längsrichtung der Montagenut verlaufen, wobei eines der Klemmstücke eine der Dichtfläche des Flanschabschnitts, also somit auch einem einzubauenden Fensterrahmen zugewandte Seitenfläche aufweist. Diese Seitenfläche dient bei der Montage des Fensterrahmens einer anpressenden Anlage an dem Fensterrahmen.

[0034] Für eine sichere Montage der Klemmstücke in der Montagenut ist es weiterhin bevorzugt, dass die Montagenut an beiden Längskanten eine hinterschnittene Querschnittsform zum Führen der Klemmstücke aufweist und dass die Führungselemente der Klemmstücke zu den Längskanten der Montagenut korrespondierende hinterschnittene Führungsflächen aufweisen. Durch diese Ausgestaltung in Form einer Schwalbenschwanzverbindung können die beiden Klemmstücke bei einer Vormontage locker zusammengeschoben in der Montagenut positioniert werden, ohne dass die Gefahr besteht, dass die Klemmstücke wieder aus der Montagenut herausfallen. Dadurch wird die Montage erleichtert.

[0035] Nach der Installation sind die Klemmstücke selbsthemmend gegeneinander gesichert, so dass

keine zusätzliche Fixierung der Klemmstücke notwendig ist. Allein durch die Selbsthemmung wird ein sicherer Einbau auch über lange Zeiträume gewährleistet. Selbst bei hochdynamischen Vorgängen wie Vibrationen des Gebäudes oder bei einem Zuschlagen des Fensters bleibt die Selbsthemmung bestehen.

[0036] Das oben aufgezeigte technische Problem wird nun erfindungsgemäß auch durch ein Verfahren zum Befestigen eines Fensterrahmens an einer mit einem Wandelement verbundenen Zarge, wobei die Zarge einen Flanschabschnitt mit einer in eine Öffnung des Wandelements hineinragenden Dichtfläche aufweist, dadurch gelöst, dass in einer in der Zarge ausgebildeten Montagenut zwei Klemmstücke angeordnet werden, dass die Klemmstücke gegeneinander verschoben werden und durch unter einem Winkel zur Längsrichtung der Montagenut verlaufende Klemmflächen quer zur Längsrichtung der Montagenut auseinander gedrückt werden und dass eine der Dichtfläche des Flanschabschnitts und somit einem einzubauenden Fensterrahmen zugewandte Seitenfläche eines der Klemmstücke an dem Fensterrahmen angepresst wird, wodurch der Fensterrahmen gegen ein zwischen dem Fensterrahmen und der Dichtfläche des Flanschabschnitts angeordnetes Dichtelement gedrückt wird.

[0037] Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens liegt in der einfachen Handhabung der Klemmstücke. Weiterhin wird der Fensterrahmen und auch die Zarge nicht durch die Klemmstücke beschädigt, wie es bei der Verwendung von Schrauben der Fall ist. Zudem ist die Art des Einbaus des Fensterrahmens sehr gut reproduzierbar, so dass der Herstellungsprozess mit hoher Qualität durchgeführt werden kann.

[0038] Eine weitere Ausgestaltung des Verfahrens besteht darin, dass ein Installationswerkzeug verwendet wird, um den Fensterrahmen an das Dichtelement und an die Dichtfläche des Flanschabschnitts zu drücken, während die Klemmstücke eingesetzt und gegeneinander verklemmt werden. Dazu wird vorzugsweise bei einem rechteckigen Fenster an jeder Seite ein Werkzeug angesetzt und dann die notwendigen Paare von Klemmstücken zu installieren. Nach dem Verklemmen der Klemmstücke werden das Werkzeug bzw. die Werkzeuge wieder abgenommen und die Installation des Fensterrahmens an der Zarge ist abgeschlossen.

[0039] Weiter bevorzugt ist es dabei, dass das Werkzeug eine voreinstellbare Kraft erzeugen kann und/oder einen Kraftmesser aufweist, an dem die durch das Werkzeug erzeugte Kraft abgelesen werden kann. Somit kann eine vorgegebene Anpresskraft während der Montage der Klemmstücke sichergestellt werden.

[0040] Die Klemmstücke können auch mittels eines Schlages mit einem Hammer wieder voneinander gelöst werden, um den Fensterrahmen beispielsweise für eine Reparatur oder einen Austausch nachträglich wieder zu entfernen. Da durch den klemmenden Einbau die Zarge unbeschädigt bleibt und gerade nicht durch Schrauben mit Löchern beschädigt worden ist, kann bei einem Austausch des Fensterrahmens die Zarge in unveränderter Weise neu genutzt werden.

[0041] Je nach Größe des Fensterrahmens, also je nach der Länge der zu verbindenden Elemente, werden in vorgegebenen Abständen Paare von Klemmstücken positioniert und verklemmt, so dass eine dauerhafte und dichte Verbindung zwischen dem Fensterrahmen und der Zarge entsteht. Beispielsweise kann ein vorgegebener Abstand zwischen jeweils zwei Paaren von Klemmstücken im Bereich von 20 cm bis 100 cm, bevorzugt im Bereich von 60 cm liegen.

[0042] Nach dem Einbau des Fensterrahmens in einer Zarge werden die Innenseiten der Zarge und des Fertigbauteils so verkleidet, dass nach Fertigstellung die Klemmstücke nicht mehr unmittelbar zugänglich oder sichtbar sind.

[0043] Gemäß der vorliegenden beschriebenen Erfindung wird das oben aufgezeigte technische Problem auch gelöst durch ein System zum Einbauen eines Fensterrahmens in ein Fertigbauteil für ein Gebäude, mit einer Zarge, insbesondere der zuvor beschriebenen Ausgestaltung, und mit einem Fensterrahmen, wobei die Zarge mit der Innenseite des Verbindungsabschnitts und der Innenseite des Montageabschnitts einen Innenquerschnitt vorgibt, wobei der Flanschabschnitt den Innenquerschnitt der Öffnung begrenzt, wobei die Außenmaße des Fensterrahmens einen Außenquerschnitt bilden, der kleiner als der Innenquerschnitt der Zarge ist, und wobei der Fensterrahmen eine Dichtfläche aufweist, die im eingebauten Zustand mit der Dichtfläche der Zarge und mit einem Dichtelement für ein Herstellen einer dichten Verbindung zusammenwirkt.

[0044] Das erfindungsgemäße System, das insbesondere durch seine Abmessungen charakterisiert ist, ermöglicht ein Verbauen der Zarge in einem Wandelement eines Fertigbauteils, vorzugsweise durch Vergießen mit fließfähigem Beton, und ein nachträgliches Einbauen eines Fensterrahmens ausgehend von der Innenseite des Fertigbauteils. Wenn dann insbesondere auch eine beschriebene Klemmverbindung für das dichte Verbinden des Fensterrahmens an der Zarge eingesetzt wird, ergibt sich eine schnelle und zuverlässige Montage des Fensterrahmens an einem vorgefertigten Wandelement des Fertigbauteils mit bereits vorinstallierter Zarge.

[0045] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen erläutert. Im Folgenden wird daher die Erfindung mit Bezug auf die Zeichnung erläutert. In der Zeichnung zeigen

[0046] **Fig.** 1 einen Schalungsrahmen mit positionierter Zarge vor dem Befüllen mit fließfähigem Beton,

[0047] **Fig.** 2 den Schalungsrahmen nach **Fig.** 1 nach dem Befüllen mit fließfähigem Beton,

[0048] **Fig.** 3 das aus dem Schalungsrahmen entnommene Fertigbauteil mit eingegossener Zarge,

[0049] **Fig.** 4 das Fertigbauteil nach **Fig.** 3 während der Einbauphase des Fensterrahmens,

[0050] **Fig.** 5 das Fertigbauteil mit eingesetztem Fensterrahmen,

[0051] **Fig.** 6 einen Teil des Fertigbauteils mit einer Zarge an der Brüstung der Öffnung,

[0052] **Fig.** 7 den in **Fig.** 6 dargestellten Teil des Fertigbauteils mit eingesetztem Fensterrahmen,

[0053] **Fig.** 8 den in **Fig.** 7 dargestellten Teil des Fertigbauteils mit angebrachter Dämmung und Fensterbrett,

[0054] **Fig.** 9 einen Teil des Fertigbauteils mit einer Zarge, einem Fensterrahmen und Dämmung am Sturz der Öffnung,

[0055] **Fig.** 10 eine Zarge im Querschnitt entlang der Linie X-X in **Fig.** 11,

[0056] **Fig.** 11 eine Zarge in Form eines rechteckigen Rahmens für den Einbau in einem Fertigbauteil,

[0057] **Fig.** 12a, b zwei Klemmstücke zur Befestigung eines Fensterrahmens an einer Zarge,

[0058] **Fig.** 13 einen Teil des Fertigbauteils mit einer Zarge und eingebautem Fensterrahmen zusammen mit Klemmstücken zum Befestigen des Fensterrahmens in einer dreidimensionalen Ausschnitt einer Ecke,

[0059] **Fig.** 14 einen Querschnitt entlang der Linie XIV-XIV in **Fig.** 13,

[0060] **Fig.** 15 ein Dichtungselement zum Einbau zwischen einer Zarge und einem Fensterrahmen,

[0061] **Fig.** 16 einen Eckabschnitt eines Rahmens aus Zargen mit eingesetztem Dichtungselement und

[0062] **Fig.** 17 den Eckabschnitt nach **Fig.** 16 mit einem zusätzlichen Strang an Dichtungsmaterial.

[0063] In den **Fig.** 1 bis **Fig.** 5 wird ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung eines Fertigbauteils **2** für ein Gebäude dargestellt. Das Verfahren ist dabei in in zwei getrennte Arbeitsschritte unterteilt, so dass die Herstellung des Fertigbauteils vereinfacht wird. Dabei zeigen die **Fig.** 1 bis **Fig.** 3 den ersten Arbeitsschritt, während die **Fig.** 4 und **Fig.** 5 den zweiten Arbeitsschritt verdeutlichen.

[0064] In einem ersten Arbeitsschritt wird ein Wandelement **4** zusammen mit mindestens einer eine Öffnung **6** bildenden Zarge **8** in Form eines Rahmens (siehe **Fig.** 11) aus fließfähigem Beton gegossen.

[0065] Dazu wird zunächst gemäß **Fig.** 1 ein Schalungsrahmen **10** mit einer Unterseite **12** und ein umlaufenden Wandung **14** für ein Ausfüllen mit fließfähigem Beton vorbereitet. Mittels geeignet dimensionierter Abstandshalter **16** wird die nachfolgend noch im Detail erläuterte Zarge **8** bzw. ein aus Zargen **8** bestehender Rahmen an der Stelle in vertikaler wie auch in horizontaler Ausrichtung positioniert. Die Zarge **8** ist dann zum einem Teil innerhalb des von der Wandung **14** gebildeten Volumens angeordnet und steht zu einem anderen Teil über die von der umlaufenden Wandung **14** gebildete Oberkante hinaus vor. Zu erkennen sind auch zwei Zargenanker **18**, die nach dem Ausfüllen des Schalungsrahmens **10** mit fließfähigem Beton im Material des Wandelements **4** verankert sein werden.

[0066] **Fig.** 2 zeigt den Zustand nach dem Vergießen mit fließfähigem Beton, wodurch das Volumen, das durch den Schalungsrahmen **10** und durch den Abstandshalter **16** zusammen mit der Zarge **8** gebildet wird, mit Beton ausgefüllt ist. Dadurch entsteht die Wandung **4**, die mit dem einen Teil der Zarge **8** fest verbunden ist und die eine Öffnung **6** aufweist, die durch die Abstandshalter **16** und einem Teil der Zarge **8** freigehalten worden ist.

[0067] Wie bereits oben erwähnt worden ist, werden die Ausführungsbeispiele vorliegend unter der Annahme beschrieben, dass Beton als Material des Fertigbauteils eingesetzt wird. Diese Materialwahl ist jedoch nur exemplarisch und soll nicht beschränkend für die Beschreibung der Erfindung verstanden werden. Bei der Durchführung des Verfahrens kann auch jedes andere geeignete Material verwendet werden, dass zunächst in fließfähigem Zustand vergossen wird und nach dem Aushärten ein stabiles Wandelement bilden kann.

[0068] **Fig.** 3 zeigt das fertiggestellte Fertigbauteil **2**, das vorliegend auch als Betonfertigbauteil bezeichnet werden kann, nach dem Aushärten des Betons und nach dem Entschalen. In diesem Zustand kann

das Fertigbauteil zu einer weiteren Verarbeitungsstation innerhalb der industriellen Produktion verbracht werden oder in einem Lager zwischengespeichert werden. Jedenfalls wird der nachfolgend beschriebene zweite Arbeitsschritt zeitlich getrennt von der Herstellung gemäß den **Fig.** 1 bis **Fig.** 3 durchgeführt.

[0069] Die **Fig.** 4 und **Fig.** 5 zeigen die Durchführung des zweiten Arbeitsschritts, bei dem ein Fensterrahmen **20** mit der Zarge **8** abdichtend verbunden wird.

[0070] Zunächst zeigen die **Fig.** 4 und **Fig.** 5 das Fertigbauteil **2** in einer senkrechten Position, in der es einfacher ist, einen Fensterrahmen **20** in der Zarge **8** anzuordnen und zu befestigen.

[0071] Die Zarge **8** gibt zusammen mit dem Wandelement **4** die bereits erwähnte Öffnung **6** frei, in die in **Fig.** 4 von rechts kommend, siehe Pfeil **22**, der Fensterrahmen **20** eingesetzt und abdichtend verbunden wird. Der verbundene Zustand ist in **Fig.** 5 dargestellt. In einem weiteren – hier nicht näher erläuterten weiteren Arbeitsschritt – kann dann eine entsprechende Glasscheibe in den Fensterrahmen **20** eingesetzt werden. Selbstverständlich ist es auch möglich, den Fensterrahmen **20** zusammen mit einer geeigneten Glasscheibe in die Zarge **8** einzubauen.

[0072] Zuvor ist bereits beschrieben worden, dass die Zarge **8** zusammen mit mehreren Zargenankern **18** einen dichten Gebäudeübergang mit Wandelement **4** während des Herstellungsprozesses nach den **Fig.** 1 bis **Fig.** 5 bildet. Nachfolgend wird beschrieben, wie zwischen der erfindungsgemäßen Zarge **8** und dem Fensterrahmen **20** ebenfalls ein dichter Gebäudeübergang hergestellt wird.

[0073] Wie sich aus den **Fig.** 4 und **Fig.** 5, aber auch aus den mehr Details zeigenden **Fig.** 6 bis **Fig.** 9 ergibt, weist das Wandelement **4** auf das zu bauende Gebäude bezogen eine Innenseite **24** und eine Außenseite **26** auf. Des Weiteren weist die Zarge **8** einen Verbindungsabschnitt **28** und einen Montageabschnitt **30** auf. Der Verbindungsabschnitt **28** der Zarge **8** wird zumindest teilweise abdichtend vom Beton und somit vom Wandelement **4** umgeben und erstreckt sich in Richtung der Innenseite **24** des Wandelements **4**. Der Montageabschnitt **30** der Zarge **8** steht dagegen über die Außenseite **26** des Wandelements **4** hinaus vor.

[0074] Weiterhin steht ein Flanschabschnitt **32** des Montageabschnitts **30** in Richtung der Öffnung **6** nach innen vor, in den **Fig.** 4 bis **Fig.** 8 nach oben und in **Fig.** 9 nach unten, und bildet eine zur Innenseite **24** des Wandelements **4** hin gerichtete Dichtfläche **34**. Der Fensterrahmen **20** wird dann von der Innenseite **24** des Wandelements **4** kommend mit dem Flanschabschnitt **8** verbunden. Dazu ist am Fensterrahmen **20** eine parallel zur vom Fensterrahmen aufgespannten Ebene nach außen vorstehende Dichtfläche **36** vorgesehen, die mittels eines Dichtelements **38** an der Dichtfläche **34** des Flanschabschnitts **32** abdichtend verbunden wird.

[0075] In den **Fig.** 6 bis **Fig.** 8 ist die Einbausituation der Zarge und des Fensterrahmens am unteren Ende der Öffnung **6**, also an der sogenannten Fensterbrüstung dargestellt. **Fig.** 9 zeigt dagegen die Einbausituation am oberen Ende der Öffnung **6** am sogenannten Fenstersturz.

[0076] Der Fensterrahmen **20** ist zuvor beschrieben und dargestellt worden, ohne dass eine Fensterscheibe in dem Fensterrahmen **20** eingesetzt ist. Die zuvor gezeigten und nachfolgend beschriebenem Ausführungsbeispiele können sämtlich auch durchgeführt werden, wenn vor dem Einbau des Fensterrahmens **20** bereits eine Fensterscheibe eingesetzt worden ist.

[0077] Des Weiteren ist der dargestellte Fensterrahmen **20** vom Aufbau her ein herkömmlicher Aluminumfensterrahmen mit einem außen liegenden Element, einem Kunststoffelement und einem innen liegenden Element, die aber in den Figuren nicht näher bezeichnet sind. Daneben können auch andere Fensterrahmenkonstruktionen eingebaut werden.

[0078] In **Fig.** 5 ist exemplarisch eine Fensterbank **33** dargestellt, die an der Brüstung aufliegt.

[0079] Des Weiteren ist in den **Fig.** 8 und **Fig.** 9 eine an der Außenseite **26** des Wandelements **4** befestigte Dämmung **39** vorgesehen, die eine zur Einbausituation des Fensterrahmens **20** passende Dicke aufweist. Die Dämmung **39** kann aber auch über die Außenkante des Fensterrahmens **20** hinaus vorstehen und im fertigen Zustand des Fertigbauteils **2** durch andere Elemente abgedeckt sein.

[0080] Zuvor ist das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines Fertigbauteils **2** erläutert worden. Das Produkt dieses Verfahrens, also ein erfindungsgemäßes Fertigbauteil für ein Gebäude weist somit ein Wandelement **4**, mindestens eine im Wandelement **4** ausgebildete Öffnung **6** zur Aufnahme eines Fensterrahmens **20** und mindestens eine an der Öffnung **6** abdichtend befestigte Zarge **8** auf, wobei das Wandelement **4** – auf das zu bauende Gebäude bezogen – eine Innenseite **24** und eine Außenseite **26** aufweist und wobei die Zarge **8** einen in Richtung der Öffnung **6** ragenden Flanschabschnitt **32** aufweist. Der Flanschabschnitt **32** weist eine der Innenseite **24** des Wandelements **4** zugewandte Dichtfläche **34** auf. Vorzugsweise sind Rahmen aus Zargen **8** vorgesehen, die in jede der Öffnung **6** eingesetzt sind.

[0081] Die **Fig.** 10 und **Fig.** 11 zeigen eine erfindungsgemäße Zarge **8** zum Einbauen eines Fenster-

rahmens **20** in einem Wandelement **4** eines Fertigbauteils **2** für ein Gebäude, wie sie auch bereits in den vorherigen Figuren dargestellt und bereits teilweise beschrieben worden ist.

[0082] Die Zarge **8** weist einen Verbindungsabschnitt **28** zum abdichtenden Verbinden mit dem Wandelement **4**, einen Montageabschnitt **30** zum Verbinden mit einem Fensterrahmen **20** und einen am Montageabschnitt **30** ausgebildeten Flanschabschnitt **32**. Der Flanschabschnitt **32** weist zudem eine in Richtung des Verbindungsabschnitts **28** gerichteten Dichtfläche **34** auf.

[0083] Des Weiteren weist der Verbindungsabschnitt **28** eine Aufnahmenut **40** zur Aufnahme mindestens eines Zargenankers **18** auf. Dazu ist am Zargenanker **18** ein Kopf **42** ausgebildet, der in die beidseitig hinterschnittene Aufnahmenut **40** seitlich eingeführt und entlang der Aufnahmenut **40** positioniert werden kann. Des Weiteren können die Zargenanker **18** auch durch Klemm- oder Klipsverbindung an vorgegebenen Positionen entlang der Zarge **8** angebracht werden.

[0084] Somit lässt sich entsprechend der Länge der Zarge **8** eine ausreichende Anzahl von Zargenankern **18** installieren. Zur verbesserten Verankerung im Beton des Wandelements **4** weist der Zargenanker eine weitere Verdickung oder Kopf **44** auf. Diese Ausgestaltung des Zargenankers **18** kann insbesondere den **Fig.** 6 bis **Fig.** 9 entnommen werden.

[0085] Wie sich weiterhin der **Fig.** 10 entnehmen lässt, ist eine weitere Vertiefung **46** mit einem hinterschnittene Rand **48** vorgesehen, die während des Vergießen mit dem fließfähigem Beton ausgefüllt wird und nach dem Aushärten des Betons eine weitere Verstärkung der Verbindung mit dem Wandelement **4** bewirkt.

[0086] **Fig.** 10 zeigt ebenfalls, dass die Dichtfläche **34** eine Aufnahmenut **50**, insbesondere in Form einer Verbindungsnut zum Befestigen eines (in den **Fig.** 6 bis **Fig.** 9 und **Fig.** 15 bis **Fig.** 17 gezeigten) Dichtelements **38** aufweist. Somit kann in einfacher Weise vor der Montage des Fensterrahmens **20** das für die Abdichtung erforderliche Dichtelement **38** in geeigneter Weise positioniert und befestigt werden.

[0087] **Fig.** 11 zeigt einen vorgefertigten Rahmen aus Zargen **8** mit einer rechteckigen Form, wie sie üblicher Weise für Fenster genutzt wird. Die vier paarweise gleich langen Zargen **8** werden von in Meterware vorliegenden Elementen abgelängt und in herkömmlicher Weise zu einem rechteckigen Rahmen zusammengesetzt. Dieser Rahmen wird dann als Zarge in dem in den **Fig.** 1 bis **Fig.** 5 gezeigten Herstellungsverfahren eingesetzt.

[0088] Nachfolgend werden eine erfindungsgemäße Klemmverbindung zum festen und dichten Verbinden eines Fensterrahmens **20** an einer Zarge **8** bzw. an einem aus Zargen **8** zusammengesetzten Rahmen beschrieben.

[0089] Eine Montagenut **52** ist im Verbindungsabschnitt **28** und teilweise auch im Montageabschnitt **30** ausgebildet. Die Montagenut **52** weist hinterschnittene Längskanten **54** und **56** auf. In der Montagenut **52** können zwei Klemmstücken **58** und **60** geführt werden, die in den **Fig.** 12a und **Fig.** 12b im Detail dargestellt sind.

[0090] Die Klemmstücke **58** und **60** weisen zu den Längskanten **54** und **56** der Montagenut **52** korrespondierende Führungselemente **62** und **64** auf, wodurch die Klemmstücke **58** und **60**, wenn sie zusammenwirken, fest in der Montagenut **52** angeordnet sind. Die Klemmstücke **58** und **60** weisen Klemmflächen **66** und **68** auf, die unter einem Winkel zur Längsrichtung der Montagenut **52** verlaufen. Die Längsrichtung ist in **Fig.** 12b mit einer gestrichelten Linie dargestellt. Das Klemmstück **58** weist weiterhin eine Seitenfläche **70** auf, die – im eingebauten Zustand – der Dichtfläche **34** des Flanschabschnitts **32**, also einem einzubauenden Fensterrahmen **20**, zugewandt ist. Durch eine Bewegung der beiden Klemmstücke **58** und **60** aufeinander zu und wegen der keilförmig zulaufenden Klemmflächen **66** und **68** wird durch die Seitenfläche **70** des Klemmstücks **58** eine anpressenden Kraft auf einen Fensterrahmen **20** ausgeübt, während das andere Klemmstück **60** an der Längskante **56** der Montagenut **52** anliegt. Dadurch wird eine abdichtende Verbindung mit der Zarge **8** und dem Dichtelement **38** hergestellt, wie nachfolgend erläutert wird.

[0091] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Befestigen eines Fensterrahmens **20** an einer mit einem Wandelement **4** abdichtend verbundenen Zarge **8** wird anhand der **Fig.** 13 erläutert, die in einer perspektivischen Ansicht die Einbausituation in einer Ecke der Zarge **8** darstellt.

[0092] Die Zarge **8** weist – wie mehrfach beschrieben – einen Flanschabschnitt **32** mit einer in eine Öffnung **6** des Wandelements **4** hineinragenden Dichtfläche **34** auf.

[0093] In einer in der Zarge **8** ausgebildeten Montagenut **52** werden zwei Klemmstücke **58** und **60** zunächst beabstandet zueinander angeordnet. Diese Einbausituation ist in **Fig.** 13 mit dem Pfeil A angezeigt.

[0094] Durch ein leichtes Verschieben der Klemmstücke **58** und **60** gegeneinander in Richtung des Pfeils **72** werden diese in Kontakt miteinander gebracht, so dass die Klemmflächen **66** und **68** anein-

ander anliegen. Danach werden die Klemmstücke **58** und **60** gegeneinander verschoben, beispielsweise mittels Handkraft, bevorzugt aber mittels eines Hammers oder eines anderen Schlagwerkzeugs. Durch die unter einem gleichen Winkel zur Längsrichtung der Montagenut **52** verlaufenden Klemmflächen **66** und **68** werden durch die Bewegung aufeinander zu quer zur Längsrichtung der Montagenut **52** auseinander gedrückt. Dadurch wird eine der Dichtfläche **34** des Flanschabschnitts **32** zugewandte Seitenfläche **70** des Klemmstücks **58** an eine Seitenfläche **74** des Fensterrahmens **20** angepresst. Somit wird der Fensterrahmen **20** gegen ein zwischen dem Fensterrahmen **20** und der Dichtfläche **34** des Flanschabschnitts **32** angeordnetes Dichtelement **38** gedrückt. Diese Einbausituation ist in **Fig.** 13 mit dem Pfeil B angezeigt.

[0095] Die Oberflächen und insbesondere der Winkel der Klemmflächen **66** und **68** sind so ausgestaltet, dass die klemmende Verbindung zwischen den beiden Klemmstücken **66** und **68** selbsthemmend ist und keine zusätzliche Sicherung der Positionen der beiden Klemmstücken **66** und **68** erforderlich ist.

[0096] Der Winkel, unter dem die Klemmflächen zur Längsrichtung der Montagenut verlaufen, liegt bevorzugt im Bereich zwischen 1° und 5°, so dass durch einen leichten Schlag, beispielsweise mit einem Hammer, die Klemmstücke aus einer vormontierten Position in ihre endgültige Klemmposition gebracht werden können. Der Verschiebeweg beträgt dabei ca. 2 bis 5 mm. Die Länge der Klemmstücke beträgt beispielsweise ca. 50 mm bei einer Breite von ca. 15 mm und einer Höhe von ca. 12 mm. In Abhängigkeit von der zu installierenden Fenstergröße oder den verwendeten Materialien der Zarge **8** und/oder des Fensterrahmen **20** können diese Abmessungen variieren.

[0097] Wie sich weiterhin aus **Fig.** 13 ergibt, werden mehrere Paare von Klemmstücken **58** und **60** entlang des Umfangs der Zarge **8** bzw. des aus einzelnen Zargen **8** zusammengesetzten Rahmens verteilt angeordnet, um insgesamt einen gleichmäßigen Anpressdruck zwischen Fensterrahmen **20** und Zarge **8** zu erzeugen. Der Abstand zwischen den Paaren von Klemmstücken **58** und **60** liegt dabei im Bereich von 20 cm bis 100 cm, insbesondere im Bereich von 60 cm.

[0098] Fig. 14 zeigt im Querschnitt die verpresste Einbausituation (Pfeil B) aus **Fig.** 13. Die beiden Klemmstücke **58** und **60** sind fest zwischen der Seitenfläche **74** des Fensterrahmens **20** und der Längskante **56** der Montagenut **52** eingeklemmt, wobei noch ein Zwischenraum **76** zwischen der Längskante **54** der Montagenut **52** und dem Führungselement **62** des Klemmstücks **58** vorhanden ist.

[0099] Des Weiteren können die Klemmstücke **58** und **60** an der Oberseite so markiert werden, dass für einen Benutzer die Auswahl von Klemmstücken zur Bildung von zueinander passenden Paaren (rechts/links oder verschiedene Größen) vereinfacht ist.

[0100] Aus der vorigen Beschreibung der verschiedenen Ausführungsbeispiele der Erfindung ergibt sich auch ein erfindungsgemäßes System zum Einbauen eines Fensterrahmens **20** in ein Fertigbauteil **2** für ein Gebäude mit einer Zarge **8** und mit einem Fensterrahmen **20**. Die Zarge **8** stellt einen geschlossenen Rahmen dar und gibt mit der Innenseite **78** des Verbindungsabschnitts **28** und der Innenseite **80** des Montageabschnitts **30** einen Innenquerschnitt vor. Der Flanschabschnitt **32** begrenzt den Innenquerschnitt der Öffnung **6** in Richtung der Außenseite **26** des Wandelements **4**. Die Außenmaße des Fensterrahmens **20** bilden weiterhin einen Außenquerschnitt, der kleiner als der Innenquerschnitt der Zarge **8** ist. Der Fensterrahmen **20** weist eine Dichtfläche **36** auf, die im eingebauten Zustand mit der Dichtfläche **34** der Zarge **8** und mit einem Dichtelement **38** für ein Herstellen einer dichten Verbindung zusammenwirkt.

[0101] Somit wird ein System beschrieben, dass für die Herstellung eines Fertigbauteils **2** genutzt und eingesetzt werden kann.

[0102] Die unterschiedlichen Abmessungen der Zarge **8** und des Fensterrahmens **20** werden auch aus den **Fig.** 8, **Fig.** 9, **Fig.** 13 und **Fig.** 14 deutlich. **Fig.** 8 zeigt die Einbausituation an der Brüstung, in der der Fensterrahmen **20** mit seiner vorstehenden Endfläche **82** auf der Innenseite **80** des Montageabschnitts **30** aufliegt. **Fig.** 9 zeigt die Einbausituation am Sturz, wobei die Endfläche **82** einen Abstand zur Innenseite **80** aufweist. In vertikaler Richtung ist somit der Außenquerschnitt des Fensterrahmens **20** kleiner als der Innenquerschnitt der Zarge **8**.

[0103] Das gleiche gilt für die horizontale Richtung, wie sich aus der Einbausituation gemäß der **Fig.** 13 und **Fig.** 14 ergibt. In dieser horizontalen Einbausituation ist ebenfalls ein Abstand zwischen der Endfläche **82** und der Innenseite **80** vorhanden.

[0104] In mehreren zuvor beschriebenen Figuren ist das Dichtelement **38** dargestellt. In den **Fig.** 15 bis **Fig.** 17 wird nun das Dichtelement **38** näher im Detail erläutert. Die Ausgestaltung und insbesondere die Einbausituation des Dichtelements **38** an der Ecke der Zarge **8** stellt grundsätzlich eine von den zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen unabhängige Lösung des oben genannten technischen Problems und somit eine eigenständige Erfindung dar.

[0105] Fig. 15 zeigt das Dichtelement **38** sowohl im Querschnitt als auch in einer dreidimensionalen Form. Die Dichtung **38** weist einen Befestigungsabschnitt **90**, einen im Querschnitt im Wesentlichen viertelkreisförmigen Dichtabschnitt **92** sowie einen sich an den Dichtabschnitt **92** anschließenden Stützabschnitt **94** auf.

[0106] Als Material für das Dichtelement **38** wird ein elastisches Material, insbesondere ein Material auf Kautschukbasis oder ein dauerelastischen Kunststoff eingesetzt.

[0107] Der Befestigungsabschnitt **90** ist im Querschnitt in der Form eines Druckknopfes ausgebildet, um in die in **Fig.** 10 im Detail dargestellte Aufnahmenut **50**, die hinterschnittene Seitenränder aufweist, ein gedrückt werden zu können. Somit kann das Dichtelement **38** zur Vorbereitung des Einbaus eines Fensterrahmens **20** mit der Zarge **8** umlaufend verbunden werden. Für ein leichteres Eindrücken in die Aufnahmenut **50** weist der Befestigungsabschnitt **90** einen Hohlraum **96** auf.

[0108] Der Dichtabschnitt **92** weist ebenfalls einen Hohlraum **98** auf, so dass die Form des Dichtabschnitts **92** während des Einbaus des Fensterrahmens **20** verformbar ist und somit gegebenenfalls Unebenheiten und kleinere Kanten ausgleichen kann und auf den geringeren Abstand zwischen den Dichtflächen reagieren kann. Gleichwohl erzeugt der Dichtabschnitt **92** aufgrund seiner Elastizität einen ausreichenden Widerstand, um beim Verbinden des Fensterrahmens **20** mit der Zarge **8** eine vollständige Abdichtung zu gewährleisten.

[0109] Der Stützabschnitt **98** weist eine ebene Anlagefläche **100** sowie mehrere Rippen **102** auf. Die Anlagefläche **100** dient zur Anlage an der Dichtfläche **34** des Flanschabschnitts **32**, während die Rippen **102** beim Einbau des Fensterrahmens **20** in Anlage an die Dichtfläche **36** gelangen.

[0110] Fig. 16 zeigt nun die Einbausituation des Dichtelements **38** in einer rechtwinkligen Ecke des Rahmens der Zarge **8**. Um den Einbau des Dichtelements **38** entlang des rechten Winkels, den die Aufnahmenut **50** in der Ecke einnimmt, zu ermöglichen, wird der Stützabschnitt **94** durch einen Schnitt aufgeteilt, so dass sich zwei Schnittkanten **104** und **106** ergeben. Dabei werden durch den Schnitt der Dichtabschnitt **92** und der Befestigungsabschnitt **90** nicht beschädigt. Somit kann einfach und schnell die Anpassung des Dichtelements **38** an eine vorgegebene Größe des Fensterrahmens **20** erfolgen.

[0111] Wie sich aus **Fig.** 16 ergibt, wölbt sich der Dichtabschnitt **92** an der Stelle des Winkels in Richtung weg von dem Stützabschnitt **32** auf. Dieses Aufwölben führt zu dem vorteilhaften Effekt, dass insbesondere in der Ecke der Zarge **8** vermehrt Dichtmaterial vorhanden ist. Da das Abdichten einer derartigen Ecke grundsätzlich problematisch ist, führt dieses vermehrte Dichtmaterial zu einer verbesserten Abdichtung zwischen der Zarge **8** und dem Fensterrahmen **20**.

[0112] Fig. 17 zeigt nun eine weitere Maßnahme, um das Abdichten im Eckbereich zu verbessern. Zusätzlich zu der in **Fig.** 16 dargestellten Einbausituation des Dichtelements **38** wird ein Strang **108** entlang des um die Eckkante herum verlaufenden Dichtabschnitts **92** aufgebracht, der zusätzliches Dichtmaterial für den kritischen Bereich der Ecke bereitstellt. Vorzugsweise erstreckt sich der Strang **108** ungefähr 5–10 mm zu beiden Seiten der Ecke. Als Material für den Strang **108** wird ein elastisches Material bzw. ein elastischer Kunststoff, vorzugsweise ein Polymer, insbesondere ein MS-Polymer verwendet.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102013013074 A1 [0006]

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Fertigbauteils für ein Gebäude,
– bei dem das Fertigbauteil in zwei getrennten Arbeitsschritten hergestellt wird,
– bei dem in einem ersten Arbeitsschritt ein Wandelement (**4**) zusammen mit mindestens einer eine Öffnung (**6**) bildenden Zarge (**8**) aus fließfähigem Wandmaterial gegossen und ausgehärtet wird und
– bei dem in einem zweiten Arbeitsschritt ein Fensterrahmen (**20**) mit der Zarge (**8**) abdichtend verbunden wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1
– bei dem das Wandelement (**4**) eine Innenseite (**24**) und eine Außenseite (**26**) aufweist,
– bei dem ein Verbindungsabschnitt (**28**) der Zarge (**8**) zumindest teilweise abdichtend vom Wandmaterial umgeben wird und
– bei dem ein Montageabschnitt (**30**) der Zarge (**8**) über die Außenseite (**26**) des Wandelements (**4**) hinaus vorsteht.

3. Verfahren nach Anspruch 2
– bei dem ein Flanschabschnitt (**32**) des Montageabschnitts (**30**) in Richtung der Öffnung (**6**) nach innen vorsteht und eine zur Innenseite (**24**) des Wandelements (**4**) hin gerichtete Dichtfläche (**34**) bildet und
– bei dem der Fensterrahmen (**20**) von der Innenseite (**24**) des Wandelements (**4**) kommend mit dem Flanschabschnitt (**32**) abdichtend verbunden wird.

4. Fertigbauteil für ein Gebäude,
– mit einem Wandelement (**4**),
– mit mindestens einer im Wandelement (**4**) ausgebildeten Öffnung (**6**) zur Aufnahme eines Fensterrahmens (**20**) und
– mit mindestens einer an der Öffnung (**6**) abdichtend befestigten Zarge (**8**),
– wobei das Wandelement (**4**) eine Innenseite (**24**) und eine Außenseite (**26**) aufweist und
– wobei die Zarge (**8**) einen in Richtung der Öffnung (**6**) ragenden Flanschabschnitt (**32**) aufweist,
dadurch gekennzeichnet,
– dass der Flanschabschnitt (**32**) eine der Innenseite (**24**) des Wandelements (**4**) zugewandte Dichtfläche (**34**) aufweist.

5. Zarge für einen Einbau eines Fensterrahmens (**20**) in einem Wandelement (**4**) eines Fertigbauteils (**2**) für ein Gebäude,
– mit einem Verbindungsabschnitt (**28**) zum abdichtenden Verbinden mit dem Wandelement (**4**),
– mit einem Montageabschnitt (**30**) zum Verbinden mit einem Fensterrahmen (**20**) und
– mit einem am Montageabschnitt (**30**) ausgebildeten Flanschabschnitt (**32**),
dadurch gekennzeichnet,
– dass der Flanschabschnitt (**32**) eine in Richtung des Verbindungsabschnitts (**28**) gerichtete Dichtfläche (**34**) aufweist.

6. Zarge nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,** dass eine Montagenut (**52**) im Verbindungsabschnitt (**28**) und/oder im Montageabschnitt (**30**) zum Befestigen mindestens eines Klemmelements, insbesondere zum Führen von zwei Klemmstücken (**58**, **60**) ausgebildet ist.

7. Zarge nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Klemmstücke (**58**, **60**) zu den Längskanten (**54**, **56**) der Montagenut (**52**) korrespondierende Führungselemente (**62**, **64**) aufweisen,
dass die Klemmstücke (**58**, **60**) Klemmflächen (**66**, **68**) aufweisen, die unter einem Winkel zur Längsrichtung der Montagenut (**52**) verlaufen und
dass eines der Klemmstücke (**58**, **60**) eine der Dichtfläche (**34**) des Flanschabschnitts (**32**) zugewandte Seitenfläche (**70**) aufweist.

8. Zarge nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Montagenut (**52**) an beiden Längskanten (**54**, **56**) eine hinterschnittene Querschnittsform zum Führen der Klemmstücke (**58**, **60**) aufweist und
dass die Führungselemente (**62**, **64**) der Klemmstücke zu den Längskanten (**54**, **56**) der Montagenut (**52**) korrespondierende hinterschnittene Führungsflächen aufweisen.

9. Verfahren zum Befestigen eines Fensterrahmens (**20**) an einer mit einem Wandelement (**4**) verbundenen Zarge (**8**),
wobei die Zarge (**8**) einen Flanschabschnitt (**32**) mit einer in eine Öffnung (**6**) des Wandelements (**4**) hineinragenden Dichtfläche (**34**) aufweist,
– bei dem in einer in der Zarge (**8**) ausgebildeten Montagenut (**52**) zwei Klemmstücke (**58**, **60**) angeordnet werden,
– bei dem die Klemmstücke (**58**, **60**) gegeneinander verschoben werden und durch unter einem Winkel zur Längsrichtung der Montagenut (**52**) verlaufende Klemmflächen (**66**, **68**) quer zur Längsrichtung der Montagenut (**52**) auseinander gedrückt werden und
– bei dem eine der Dichtfläche (**34**) des Flanschabschnitts (**32**) zugewandte Seitenfläche (**70**) eines der Klemmstücke (**58**, **60**) an dem Fensterrahmen (**20**) angepresst wird,
– wodurch der Fensterrahmen (**20**) gegen ein zwischen dem Fensterrahmen (**20**) und der Dichtfläche (**34**) des Flanschabschnitts (**32**) angeordnetes Dichtelement (**38**) gedrückt wird.

10. System zum Einbauen eines Fensterrahmens (**20**) in ein Fertigbauteil (**2**) für ein Gebäude,
– mit einer Zarge (**8**) nach einem der Ansprüche 5 bis 8 und

– mit einem Fensterrahmen (**20**),
– wobei die Zarge (**8**) mit der Innenseite (**78**) des Verbindungsabschnitts (**28**) und der Innenseite (**80**) des Montageabschnitts (**30**) einen Innenquerschnitt vorgibt,
– wobei der Flanschabschnitt (**32**) den Innenquerschnitt der Öffnung (**6**) begrenzt,
– wobei die Außenmaße des Fensterrahmens (**20**) einen Außenquerschnitt bilden, der kleiner als der Innenquerschnitt der Zarge (**8**) ist und
– wobei der Fensterrahmen (**20**) eine Dichtfläche (**36**) aufweist, die im eingebauten Zustand mit der Dichtfläche (**34**) der Zarge (**8**) und mit einem Dichtelement (**38**) für ein Herstellen einer dichten Verbindung zusammenwirkt.

Es folgen 17 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

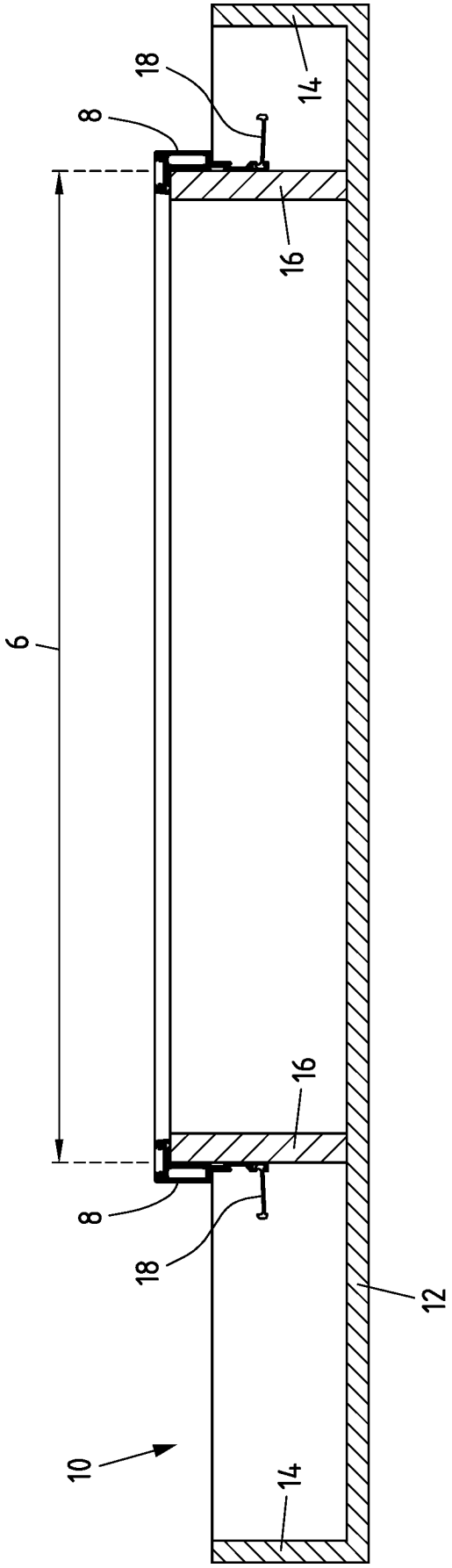


Fig.1

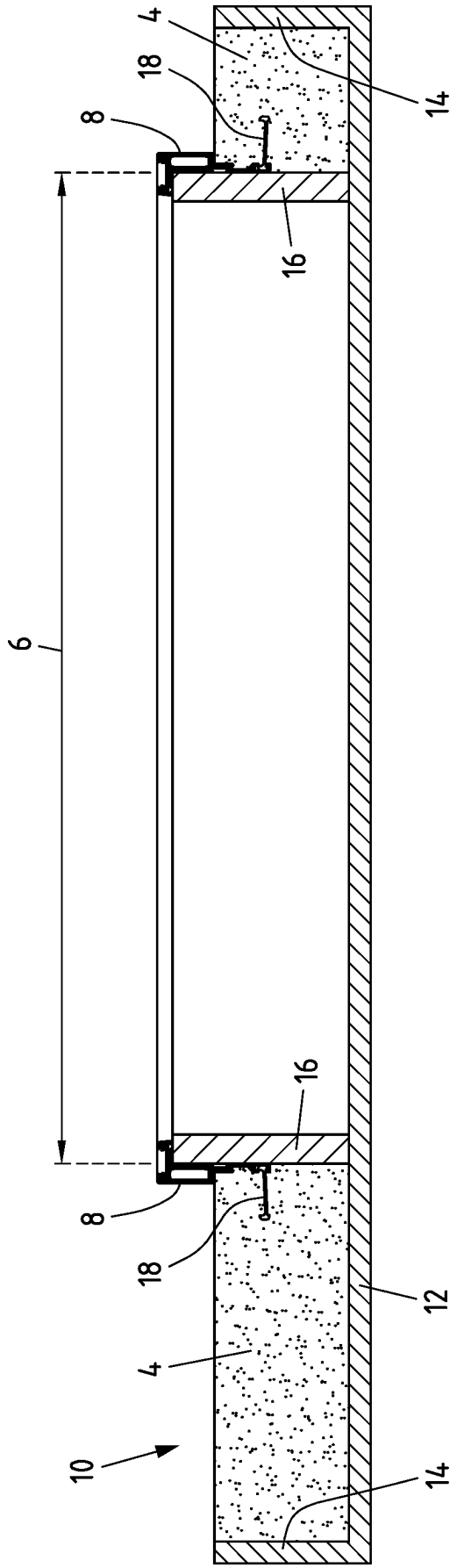


Fig.2

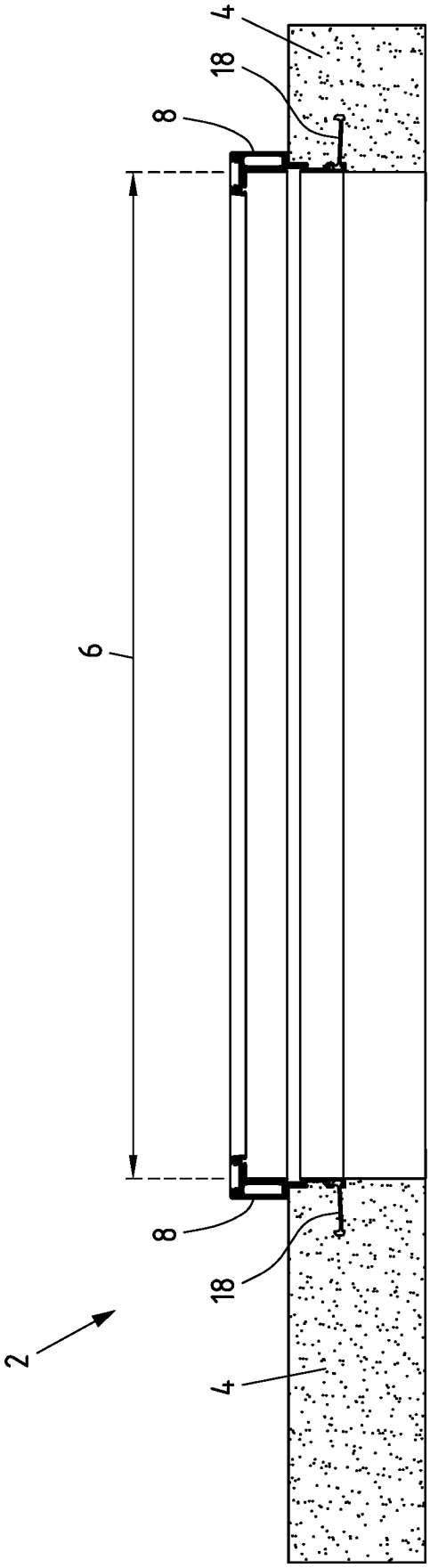


Fig.3

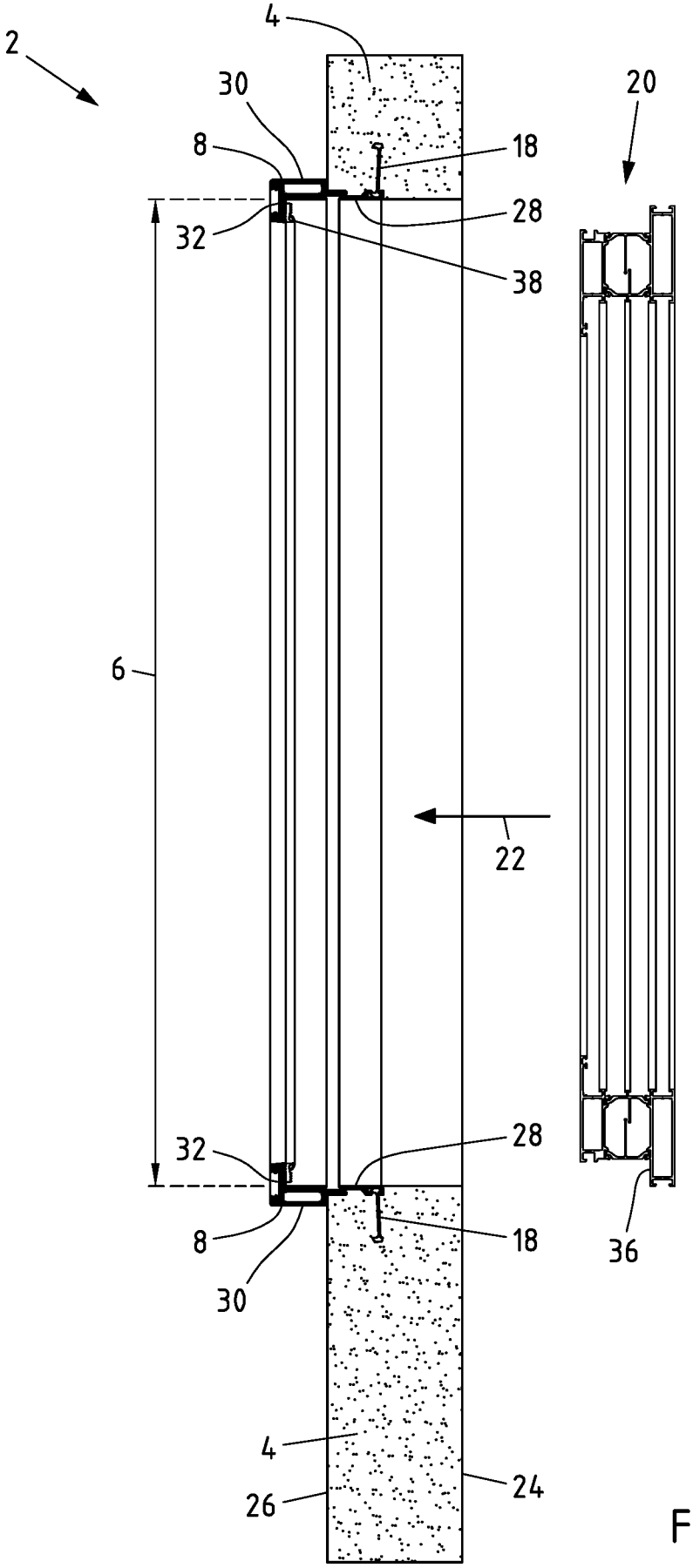


Fig.4

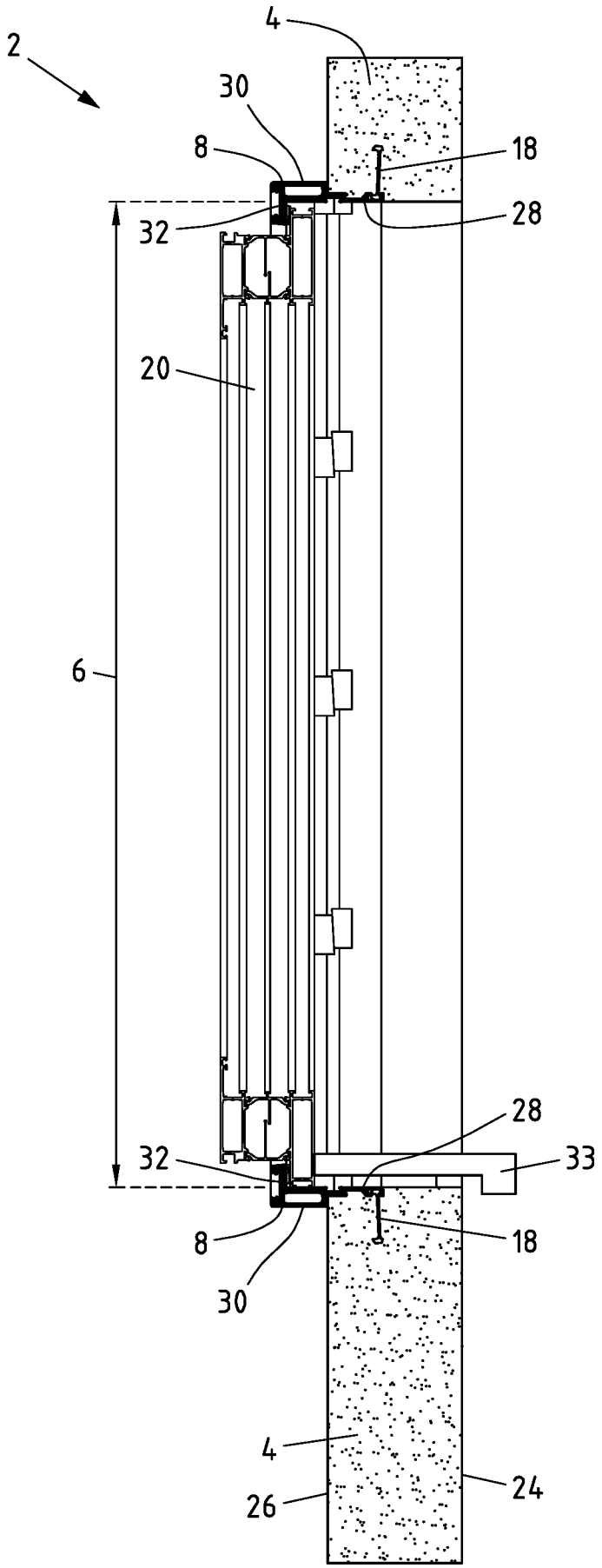


Fig.5

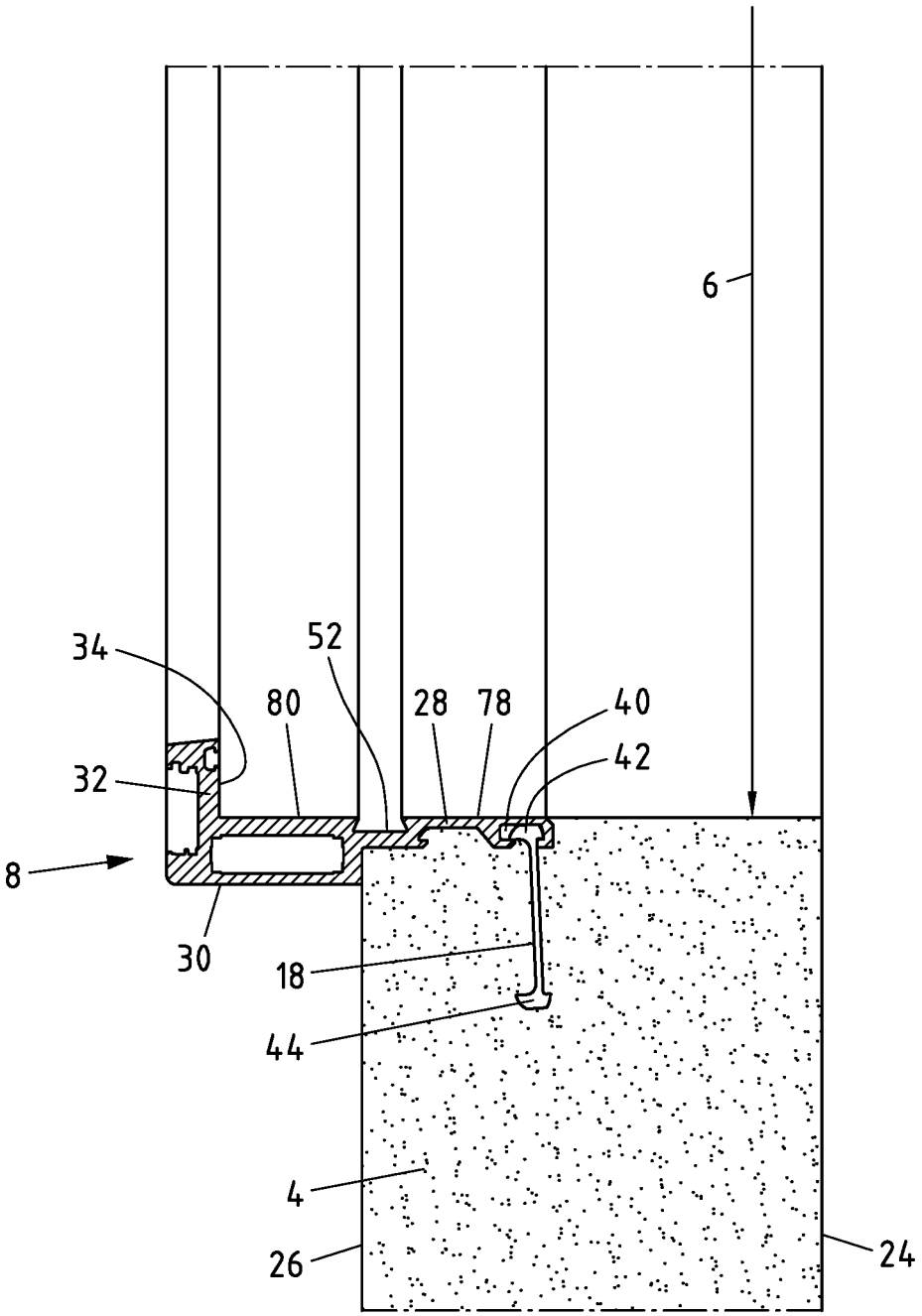


Fig.6

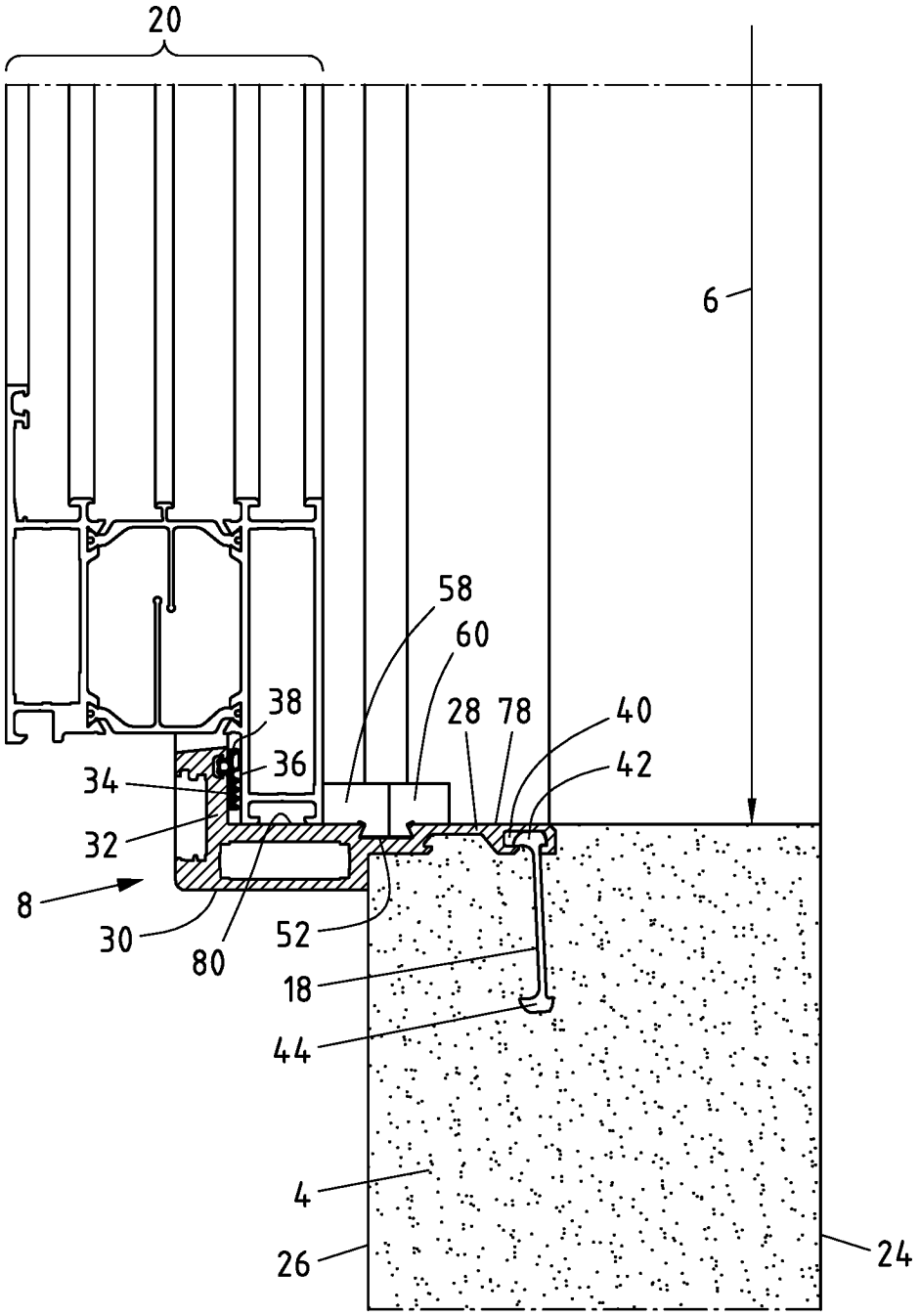


Fig.7

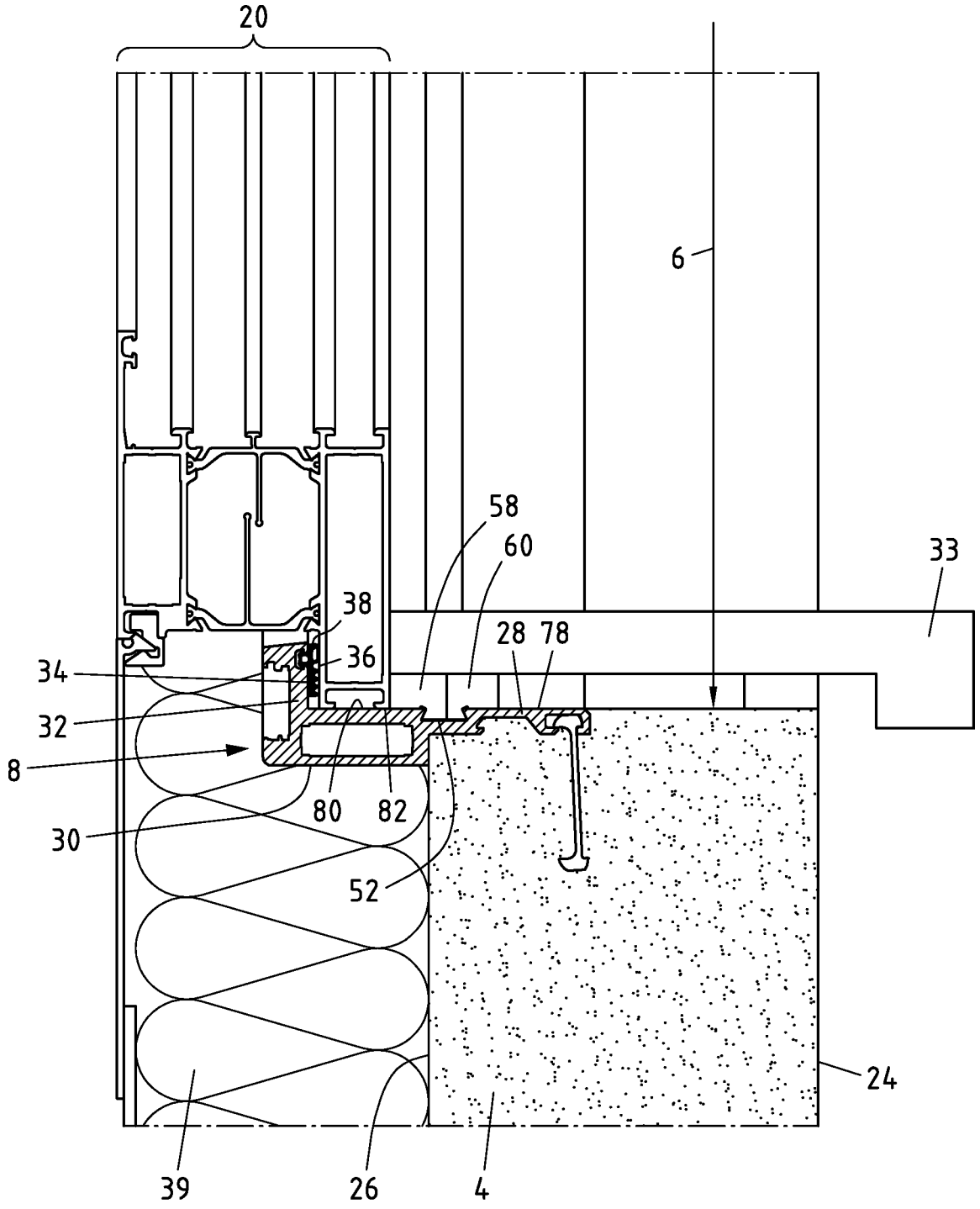


Fig.8

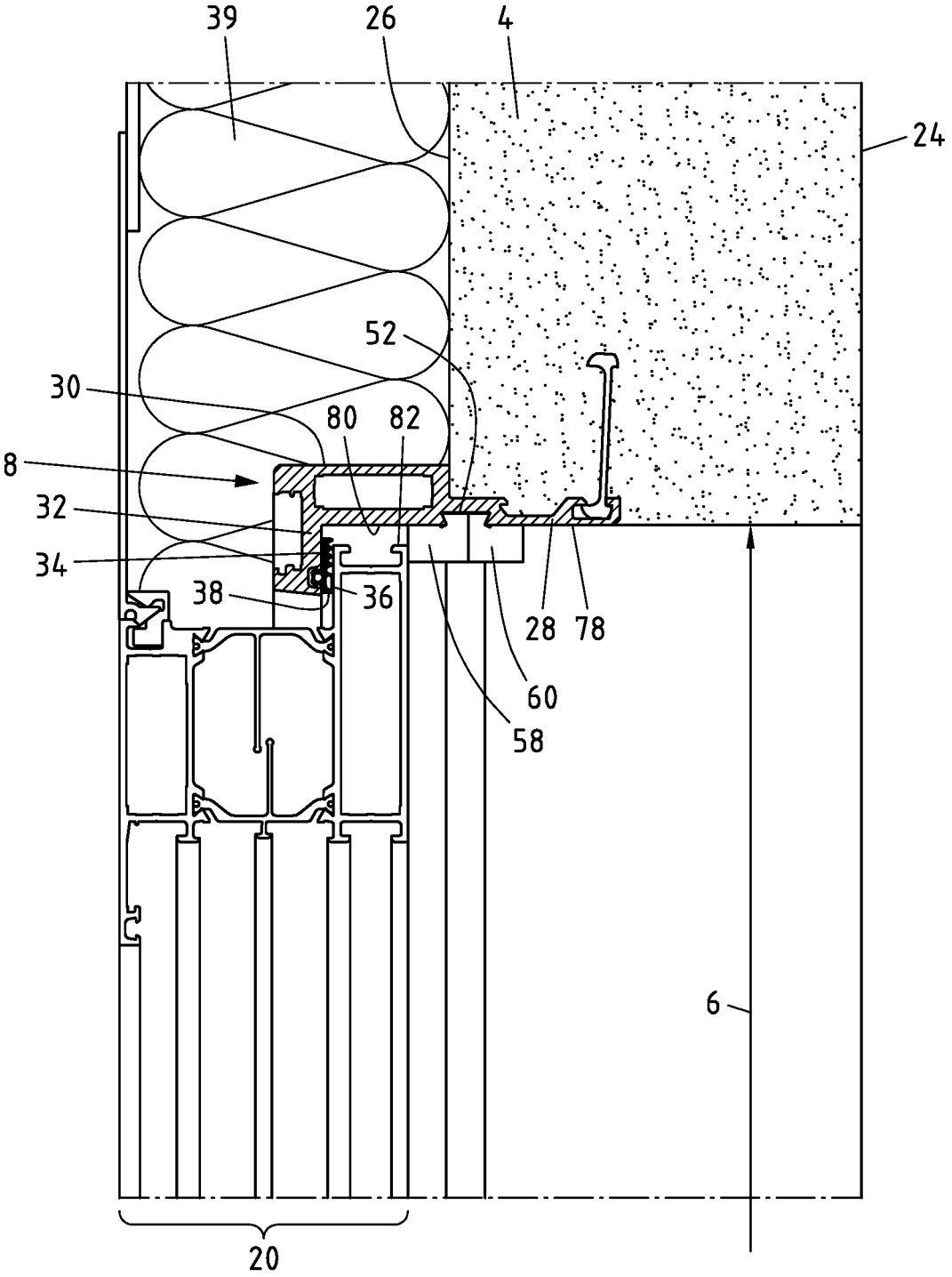


Fig.9

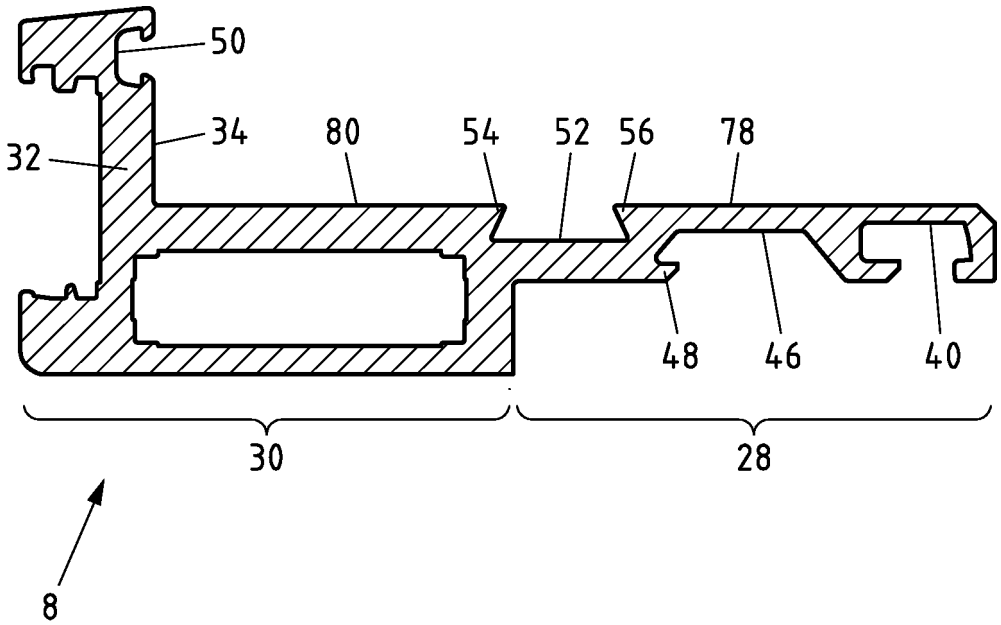


Fig.10

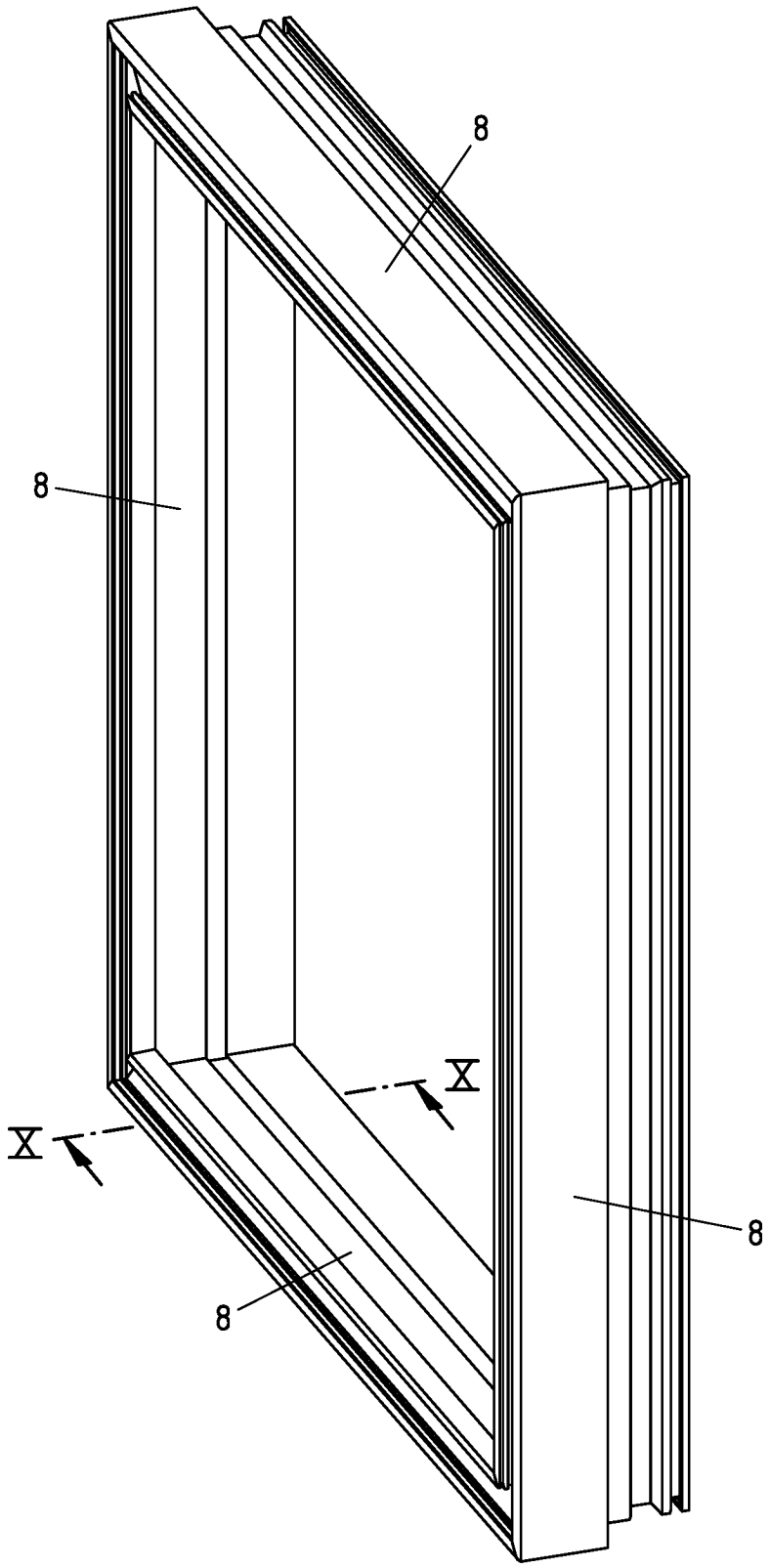


Fig.11

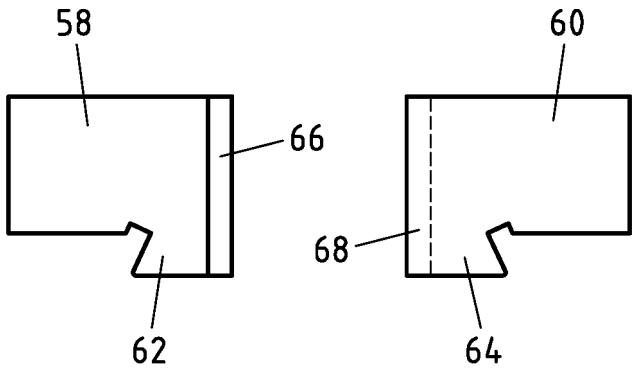


Fig.12a

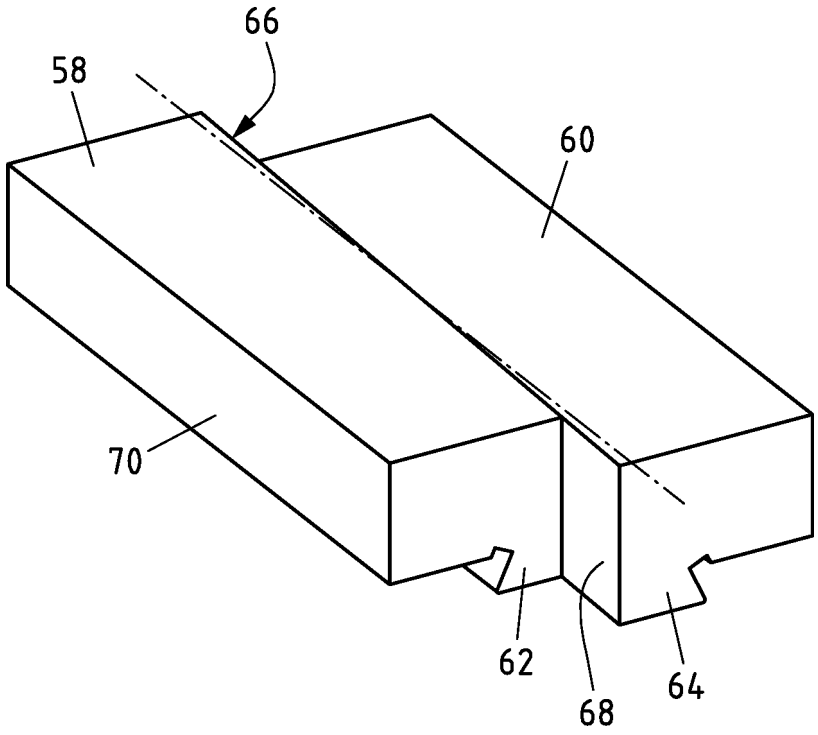


Fig.12b

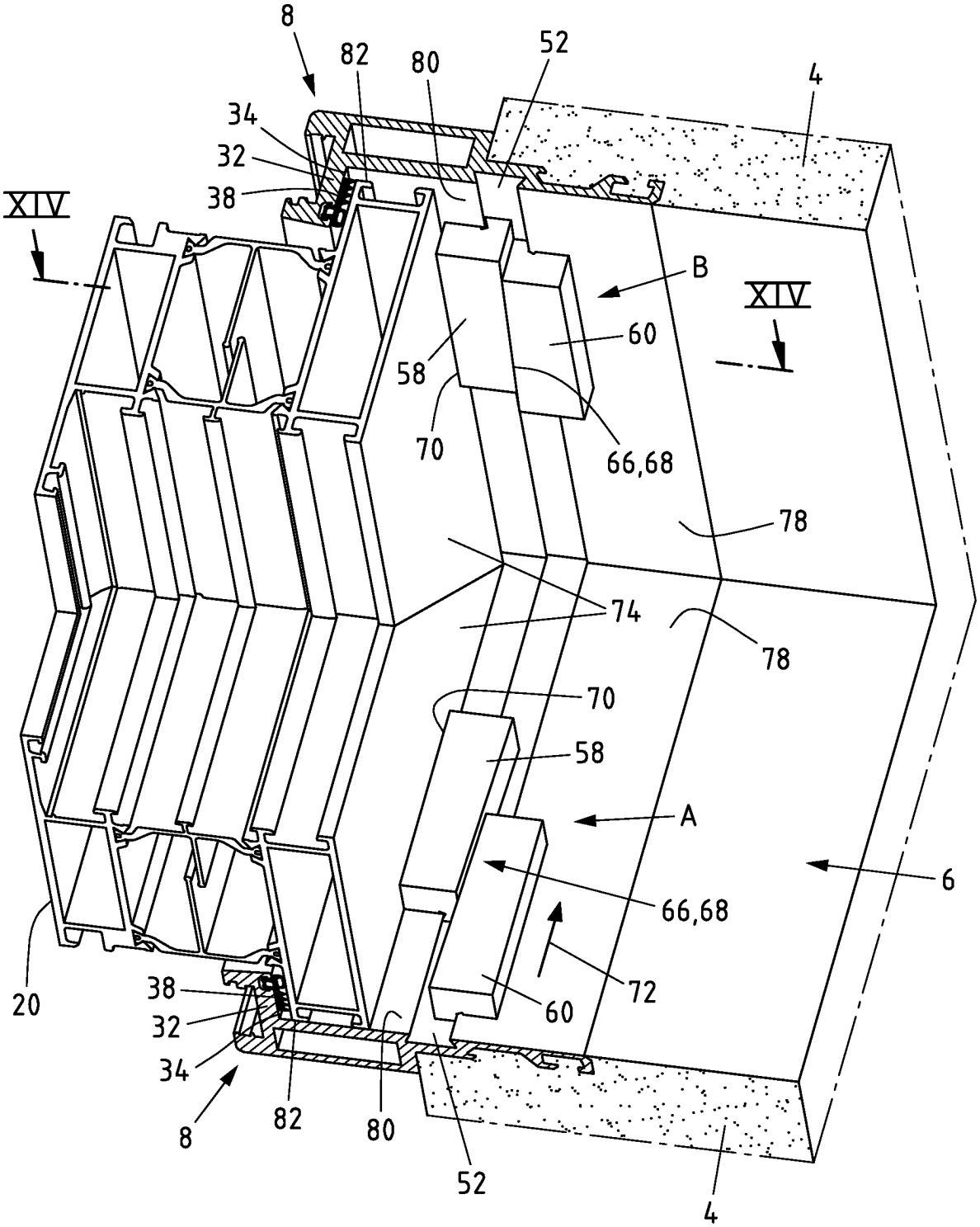

8
82
80
52
4
34
32
38
XIV
B
XIV
60
58
70
66,68
78
74
78
70
58
A
6
66,68
72
60
20
38
32
34
8
82
80
52
4

Fig.13

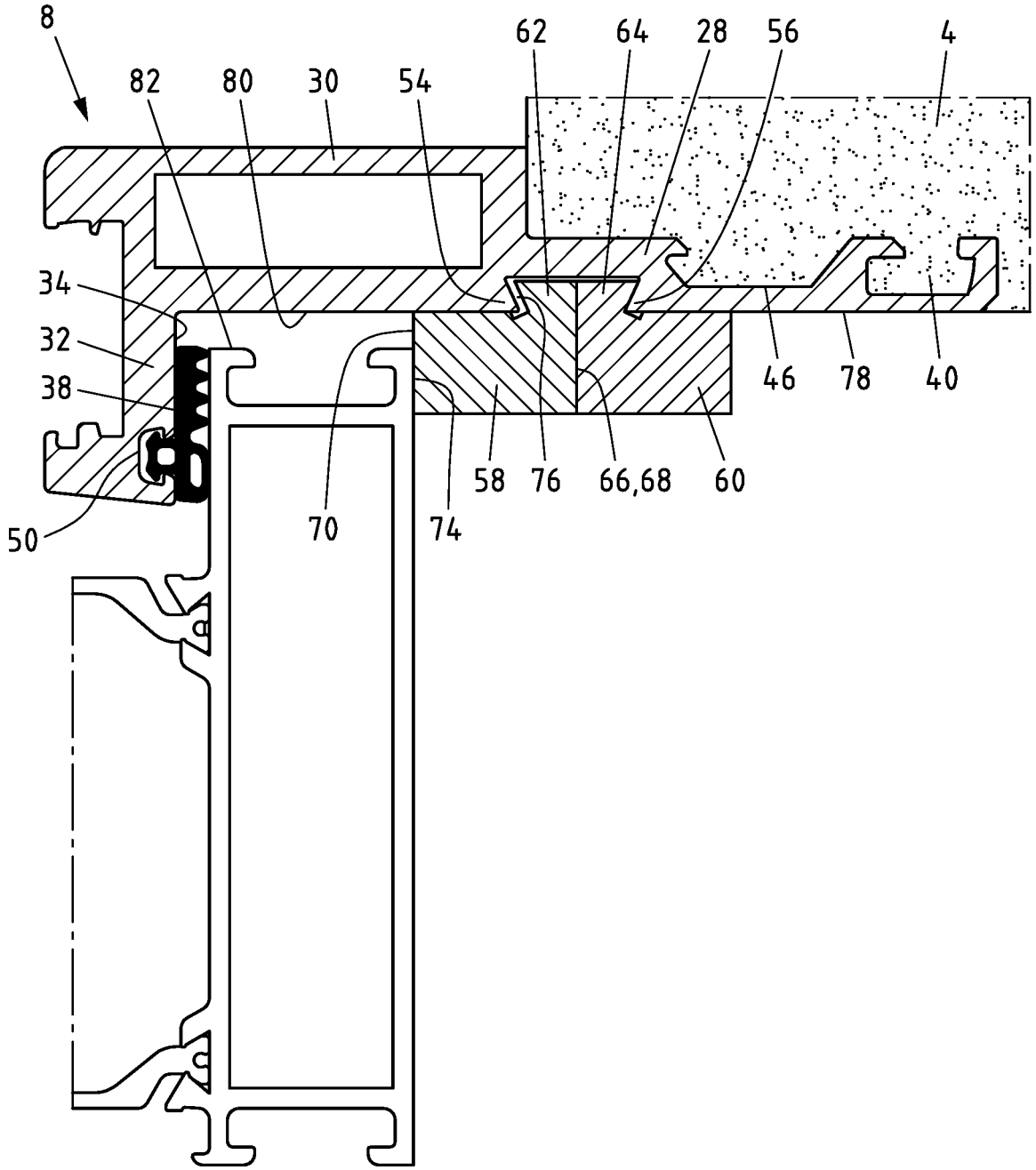


Fig.14

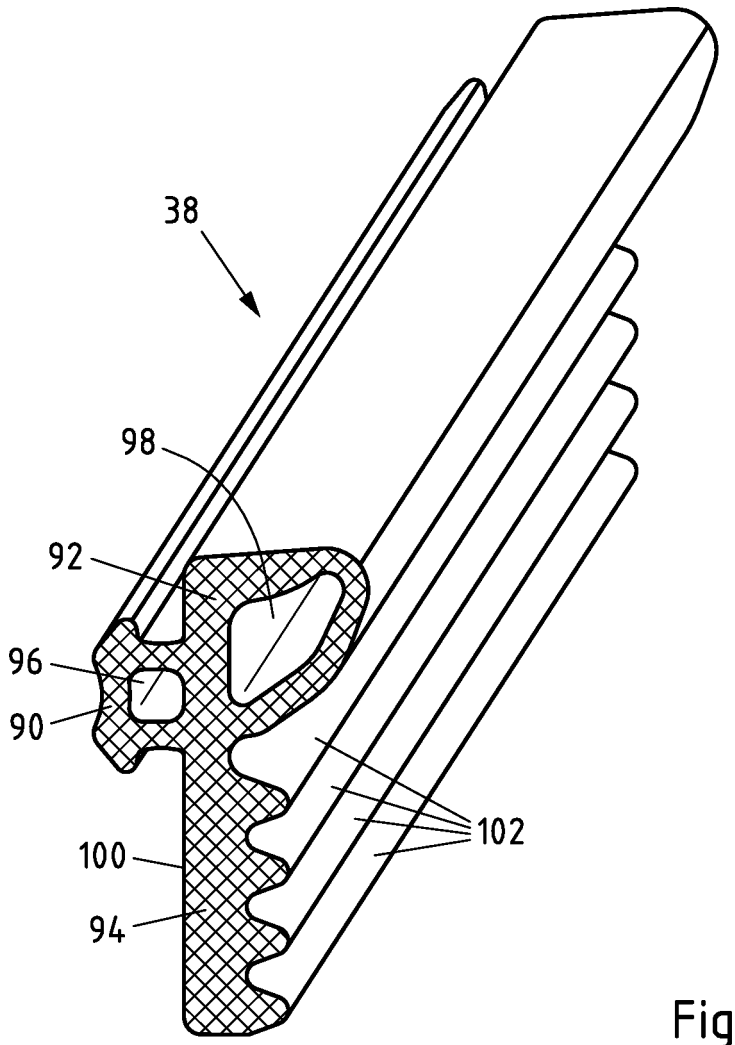


Fig.15

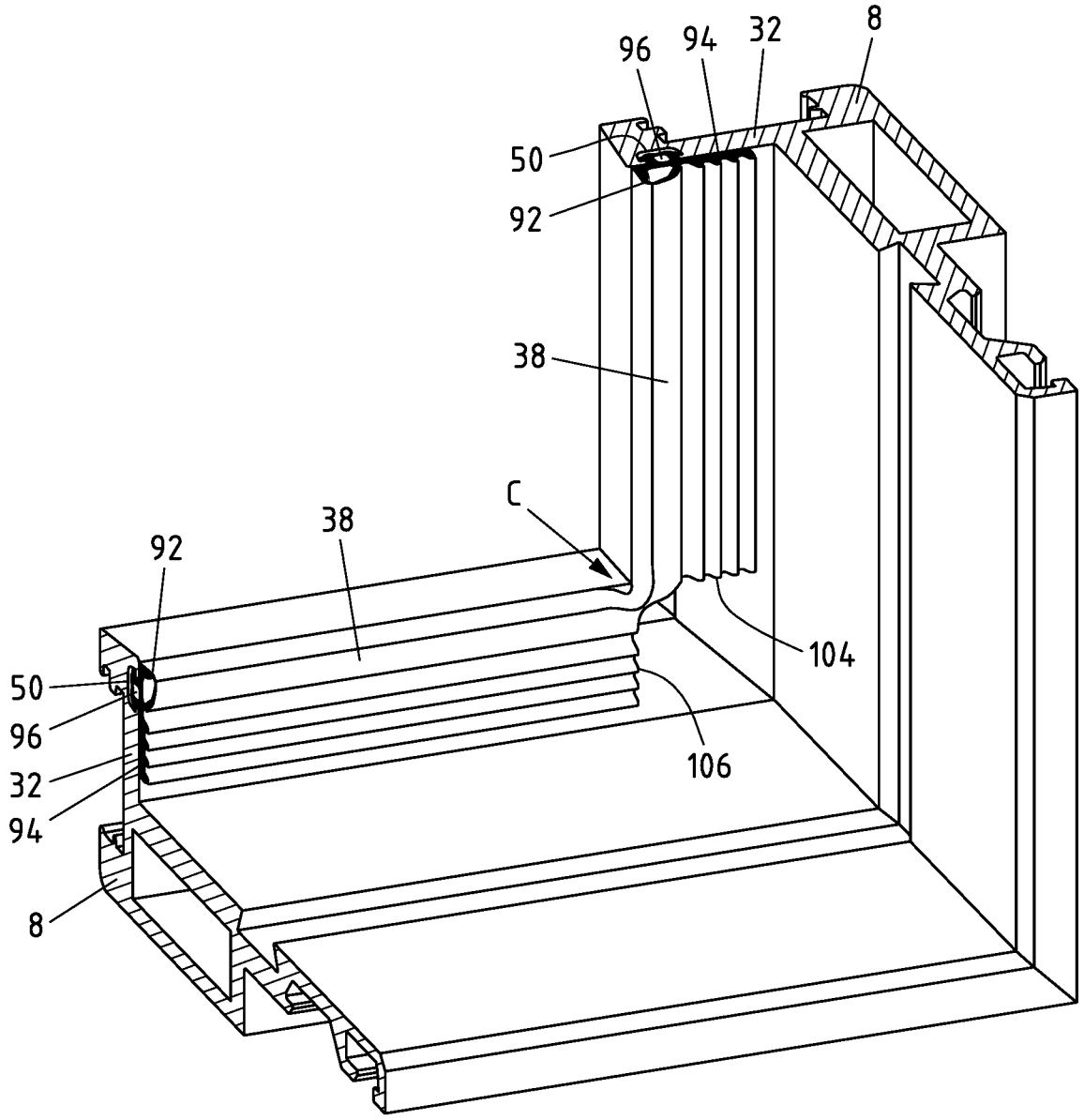


Fig.16

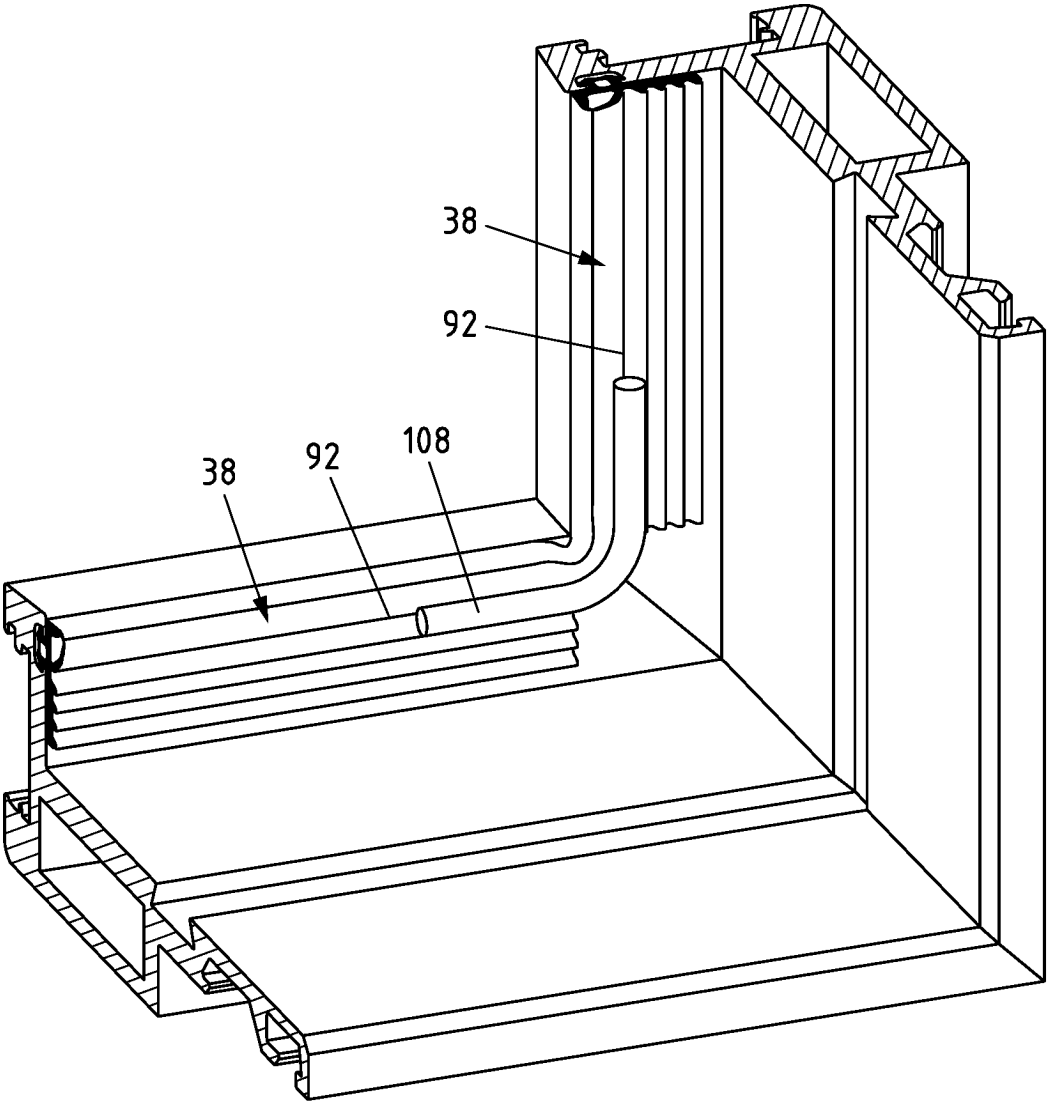


Fig.17