



(10) **DE 10 2016 120 047 B4** 2018.05.03

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 120 047.6**
(22) Anmeldetag: **20.10.2016**
(43) Offenlegungstag: **26.04.2018**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **03.05.2018**

(51) Int Cl.: **B28B 7/22 (2006.01)**
E04B 1/348 (2006.01)
E04H 6/04 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
DMF Deutsche Modulhaus Fabrik GmbH, 91486 Uehlfeld, DE

(74) Vertreter:
Dr. Müller Patentanwälte, 65597 Hünfelden, DE

(72) Erfinder:
Lechner, Tobias, 91486 Uehlfeld, DE

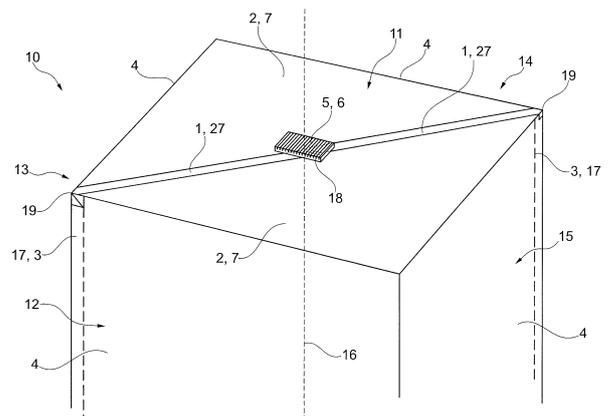
(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	28 45 106	A1
DE	103 26 777	A1
DE	10 2008 045 394	A1
US	4 614 326	A
EP	1 207 238	A2

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung und Verfahren zur einstückigen Herstellung eines drei Seitenelemente sowie ein Bodenelement und/oder ein Deckenelement aufweisenden Raummoduls**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur einstückigen Herstellung eines drei Seitenelemente (24) sowie ein Bodenelement (25) und/oder ein Deckenelement (26) aufweisenden Raummoduls (8), wobei die Vorrichtung als quaderförmige und hohle Kernschalung (10) ausgebildet ist, um welche eine Außenschalung (9) für das herzustellende Raummodul (8) anordenbar ist. Dabei ist vorgesehen:

ein rechteckiges, aus ersten Flächenelementen (1) und zweiten Flächenelementen (2) bestehendes Kopfelement (11), senkrecht zu dem Kopfelement (11) in dessen Randbereichen angeordnete, aus dritten Flächenelementen (3) und vierten Flächenelementen (4) bestehende Seitenelemente (12, 13, 14, 15), wobei wenigstens die dritten Flächenelemente (3) oder die vierten Flächenelemente (4) Eckbereiche (17) der Seitenelemente (12, 13, 14, 15) aufweisen, die ersten Flächenelemente (1) unter die zweiten Flächenelemente (2) des Kopfelementes (11) absenkbar sowie gegeneinander verschiebbar sind und nachfolgend die zweiten Flächenelemente (2) unter Verringerung der Rechteckfläche des Kopfelementes (11) zusammenschiebbar sind und dann die senkrecht zu dem Kopfelement (11) angeordneten dritten Flächenelemente (3) und vierten Flächenelemente (4) der Seitenelemente (12, 13, 14, 15) nacheinander in Richtung einer Mittellängsachse (16) des Kopfelementes (11) beziehungsweise der Kernschalung (10) verfahrbar sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur einstückigen Herstellung eines drei Seitenelemente sowie ein Bodenelement und/oder ein Deckenelement aufweisenden Raummoduls.

[0002] Aus der DE 10 2008 045 394 A1 ist eine industriell vorfertigte Raumzelle für ein Gebäude in Modularbauweise bekannt. Diese Raumzelle weist wenigstens zwei aneinandergrenzende Wände und ein damit verbundenes Bodenelement auf. Bei derartigen Raumzellen ist es noch notwendig, die einzelnen Wände und das Bodenelement separat herzustellen und danach miteinander zu verbinden.

[0003] Ferner ist aus der EP 1 207 238 A2 eine vorgefertigte transportable Raumzelle bekannt, die aus einer Bodenplatte, einer Deckenplatte und Seitenwänden in monolithischem Verbund besteht. Allerdings werden diese einzelnen Seitenwände, die Bodenplatte und die Deckenplatte separat hergestellt und beispielsweise über Nuten und Federn miteinander zu der Raumzelle verbunden. Für die Herstellung derartiger Seitenwände, Bodenplatten und Deckenplatten sind unterschiedliche Vorrichtungen notwendig, damit diese abschließend zu einer entsprechenden Raumzelle zusammengefügt werden können.

[0004] Eine ähnliche Raumzelle ist aus der DE 103 26 777 A1 bekannt. Dabei wird zuerst eine Bodenplatte hergestellt, auf die dann ein monolithischer Hohlkörper, der die Wände und die Decke enthält, aufgebracht und mit dieser verbunden wird.

[0005] Aus der US 4,614,326 A sind eine Vorrichtung und Verfahren zur einstückigen Herstellung eines drei Seitenelemente sowie ein Bodenelement und ein Deckenelement aufweisenden Betonelementes bekannt. Die dortige Vorrichtung ist als quaderförmige Kernschalung ausgebildet, um welche eine Außenschalung für das herzustellende Raummodul anordenbar ist. Die Kernschalung besteht aus einem Kopfelement und vier senkrecht dazu angeordneten Seitenelementen. Die Seitenelemente sind aus Flächenelementen gebildet, die nacheinander in Richtung einer Mittellängsachse der Kernschalung verfahrbar sind. Ferner sind die Flächenelemente derart ausgebildet, dass bei ihrem Verfahren in Richtung der Mittellängsachse das Kopfelement aufgrund der Schwerkraft abgesenkt wird, während es bei einem Verfahren der Flächenelemente von der Mittellängsachse angehoben wird. Problematisch hierbei ist es, dass nach dem Befüllen der Vorrichtung mit Beton und dessen Aushärten das Kopfelement an dem ausgehärteten Beton anhaftet und trotz Verfahren der Flächenelemente in Richtung der Mittellängsachse der Kernschalung nicht abgesenkt wird. Bei nachfolgendem Versuch das Kopfelement vom Beton zu lösen, besteht daher die Gefahr, dass das hergestell-

te Betonelement direkt nach seiner Herstellung unbeabsichtigt beschädigt wird.

[0006] Die gleiche Problematik des Anhaftens des ausgehärteten Betons an einem Kopfelement nach dessen Aushärten besteht bei der Vorrichtung und dem Verfahren zum Herstellen von monolithischen Raumzellen gemäß der DE 28 45 106 A1.

[0007] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Vorrichtung und ein verbessertes Verfahren zur einstückigen Herstellung eines drei Seitenelemente sowie ein Bodenelement und/oder ein Deckenelement aufweisenden Raummoduls zur Verfügung zu stellen.

[0008] Vorrichtungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Vorrichtung mit allen Merkmalen des Patentanspruchs 1. Verfahrensmäßig wird diese Aufgabe gelöst durch ein Verfahren mit allen Merkmalen des Patentanspruchs 9. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung finden sich in den Unteransprüchen.

[0009] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur einstückigen Herstellung eines drei Seitenelemente sowie ein Bodenelement und/oder ein Deckenelement aufweisenden Raummoduls, wobei die Vorrichtung als quaderförmige und hohle Kernschalung ausgebildet ist, um welche eine Außenschalung für das herzustellende Raummodul anordenbar ist, weist dabei folgende Merkmale auf:

- a) Ein rechteckiges, aus ersten und zweiten Flächenelementen bestehendes Kopfelement;
- b) senkrecht zu dem Kopfelement in dessen Randbereichen angeordnete, aus dritten und vierten Flächenelementen bestehende Seitenelemente, wobei wenigstens die dritten oder die vierten Flächenelemente Eckbereiche der Seitenelemente aufweisen;
- c) die ersten Flächenelemente unter die zweiten Flächenelemente des Kopfelementes absenkbar sowie gegeneinander verschiebbar sind und nachfolgend die zweiten Flächenelemente unter Verringerung der Rechteckfläche des Kopfelementes zusammenschiebbar sind und
- d) die senkrecht zu dem Kopfelement angeordneten dritten und vierten Flächenelemente der Seitenelemente nacheinander in Richtung einer Mittellängsachse des Kopfelementes beziehungsweise der Kernschalung verfahrbar sind.

[0010] Durch die Erfindung ist nunmehr eine Kernschalung gegeben, um welche eine Außenschalung anordenbar ist, wobei zwischen der Kernschalung und der Außenschalung gegebenenfalls noch eine Armierung aus einem Metall, insbesondere aus einem Stahl, anordenbar ist, sodass zwischen die Außenschalung und die Kernschalung eine aushärtbare

Masse eingefügt werden kann und sich zwischen der Außenschalung und der Kernschalung das einstückige Raummodul ausbildet.

[0011] Insbesondere auch bei der Herstellung von Garagen hat es sich dabei bewährt, als aushärtbare Masse Beton einzusetzen, sodass mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einfacher Weise einstückige Garagenmodule als Raummodule herstellbar sind, die bereits eine Decken- und eine Bodenplatte sowie drei Seitenwände aufweisen. An der offenen Wand eines derartigen Garagenmoduls kann dann in der dortigen Öffnung abschließend ein Garagentor angeordnet werden. Allerdings ist auch möglich, derartige Raummodule nur mit drei Seitenwänden und einer Boden- oder Deckenplatte herzustellen, sodass diese übereinandergesetzt werden können und eine Deckenplatte eines unteren Raummoduls als Bodenplatte eines oberen Raummoduls oder eine Bodenplatte eines oberen Raummoduls als Deckenplatte eines unteren Raummoduls fungiert.

[0012] Sobald die zwischen Außenschalung und Kernschalung eingebrachte aushärtbare Masse, insbesondere der Beton ausgehärtet ist, kann die Außenschalung entfernt werden.

[0013] Das grundsätzliche Problem, das dann besteht und erfindungsgemäß gelöst wird, ist, dass die Kernschalung aus dem quaderförmigen ausgehärteten Raummodul entfernt werden muss. Hierzu werden zuerst die ersten Flächenelemente des Kopfelementes der Kernschalung unter die zweiten Flächenelemente des Kopfelementes der Kernschalung und anschließend derart gegeneinander verfahren, dass sie sich vom Rande des Kopfelementes der Kernschalung zu dessen Mitte hin wegbewegen. Nachfolgend können die zweiten Flächenelemente des Kopfelementes der Kernschalung ebenfalls gegeneinander verfahren werden, sodass sich die Rechteckfläche des Kopfelementes verringert. In diesem Zustand liegen die aus dritten und vierten Flächenelementen bestehenden Seitenelemente der Kernschalung nicht mehr im Randbereich des Kopfelementes an, da dessen zweite Flächenelemente nunmehr unter Verringerung der Rechteckfläche des Kopfelementes nach innen verschoben sind. Insofern ist zwischen den Seitenelementen der Kernschalung und dessen Kopfelement mit reduzierter Rechteckfläche nunmehr ein Spalt gegeben. Durch diesen Spalt ist es möglich, die dritten und vierten Flächenelemente der Seitenelemente nacheinander in Richtung der Mittellängsachse des Kopfelementes beziehungsweise der Kernschalung zu verfahren. Der Spalt besteht dann nicht mehr zwischen den Seitenelementen und dem Kopfelement der Kernschalung, sondern zwischen den Seitenelementen der Kernschalung und den Seitenelementen beziehungsweise dem Bodenelement und/oder dem Deckenelement des herzustellenden Raummoduls. Dadurch, dass die ersten und zweiten

Flächenelemente des Kopfelementes bereits verfahren wurden, liegt das Kopfelement zwar noch an dem Raummodul an, ist aber bereits von diesem gelöst. In diesem Zustand liegt auch die Kernschalung nicht mehr an dem hergestellten Raummodul an, sodass die Kernschalung in einfacher Weise aus dem hergestellten Raummodul entnommen werden kann.

[0014] Das erfindungsgemäße Verfahren zur einstückigen Herstellung eines drei Seitenelemente sowie ein Bodenelement und/oder ein Deckenelement aufweisenden Raummoduls weist dabei folgende Verfahrensschritte auf:

- a) Bereitstellen einer quaderförmigen und hohlen Kernschalung in einer vertikalen Position, in welcher ein rechteckiges Kopfelement die obere Begrenzung der Kernschalung bildet, auf dessen Randbereichen Seitenelemente angeordnet sind,
- b) Anordnen einer Außenschalung um die quaderförmige und hohle Kernschalung unter Bildung eines Zwischenraums zwischen Außenschalung und Kernschalung,
- c) Befüllen des Zwischenraums mit einer aushärtbaren Masse,
- d) Aushärten der Masse,
- e) Entfernen der Außenschalung,
- f) Absenken von ersten Flächenelementen unter zweite Flächenelementen des Kopfelementes sowie Verschieben der ersten Flächenelemente gegeneinander in Richtung Mitte des Kopfelementes sowie Zusammenschieben der zweiten Flächenelemente unter Verringerung der Rechteckfläche des Kopfelementes,
- g) Verfahren von senkrecht zu dem Kopfelement angeordneten dritten und vierten Flächenelementen in Richtung einer Mittellängsachse des Kopfelementes beziehungsweise der Kernschalung und
- h) Entfernen der Kernschalung aus dem fertigen Raummodul mittels einer Verfahreinrichtung.

[0015] Mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung und des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es nunmehr möglich, einstückige Raummodule, insbesondere einstückige Garagenmodule, die nur noch mit einem entsprechenden Garagentor versehen werden müssen, anzufertigen. Ein separates Verbinden der einzelnen Seitenwände beziehungsweise der Boden- und Deckenplatten mit den Seitenwänden ist nicht mehr notwendig, da diese mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung und dem erfindungsgemäßen Verfahren bereits einstückig miteinander verbunden sind.

[0016] Nach dem erfindungsgemäßen Verfahren kann es vorgesehen sein, dass vor dem Anordnen einer Außenschalung Installationselemente, wie beispielsweise elektrische Leitungen, Frisch- und Abwasserleitungen, Heizungsrohre sowie weitere Sanitäreinrichtungen, Freiräume für Fenster und Türen, Leerrohre und dergleichen mehr an der Kernschalung angeordnet werden. Dies hat den besonderen Vorteil, dass derartige Installationselemente nicht mehr nachträglich in dem Raummodul angeordnet werden müssen, was in der Regel auch eine Beschädigung der einzelnen Wände beziehungsweise Decken- und/oder Bodenplatten mit sich führt.

[0017] Insbesondere bei der Verwendung von Beton als aushärtbare Masse hat es sich als vorteilhaft erwiesen, dass vor dem Anordnen einer Außenschalung eine Armierung auf der Kernschalung angebracht wird. Bei einer derartigen Armierung unter Verwendung von Beton als aushärtbare Masse empfiehlt sich in der Regel eine Metall- insbesondere eine Stahlarмирование.

[0018] Nach einer ersten vorteilhaften Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es vorgesehen, dass innerhalb der hohlen Kernschalung eine Verfahreinrichtung vorgesehen ist, mit welcher die Flächenelemente verfahrbar sind. Durch diese Maßnahme ist es in einfacher Weise möglich, eine derartige Verfahreinrichtung für die einzelnen Flächenelemente vorzusehen und innerhalb des Hohlraums der Kernschalung anzuordnen, der ansonsten nicht genutzt wird beziehungsweise wo ansonsten eine Vorrichtung zur Stabilisierung der Kernschalung vorgesehen sein muss. Eine derartige Verfahreinrichtung dient daher nicht nur dazu, die entsprechenden Flächenelemente nach dem Aushärten des Raummoduls von diesem zu entfernen. Vielmehr wird durch eine derartige Verfahreinrichtung auch ein Stabilisationselement zur Verfügung gestellt, das die Flächenelemente während des Aushärtens der aushärtbaren Masse, insbesondere des Betons, entgegen dem Druck der noch nicht ausgehärteten Masse in der entsprechenden Position bis zum Aushärten der Masse hält.

[0019] Dabei hat es sich weiterhin als vorteilhaft erwiesen, dass die Verfahreinrichtung zum mechanischen, elektrischen, pneumatischen und/oder hydraulischen Verfahren der Flächenelemente ausgebildet ist. Derartige Verfahreinrichtungen sind in vielfältiger Weise bekannt und können in einfacher Weise in die quaderförmige, hohle Kernschalung integriert werden, sodass sie sowohl die Stabilitätsfunktion während des Aushärtens der aushärtbaren Masse als auch das anschließend notwendige Verfahren der einzelnen Flächenelemente, beispielsweise über eine entsprechende Hebelmechanik gewährleistet.

[0020] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung hat es sich bewährt, dass die ersten Flächenelemente des Kopfelementes als sich von dessen Mitte zu dessen Ecken erstreckende Diagonalstreben ausgebildet sind. Derartige Diagonalstreben können in einfacher Weise unter die zweiten Flächenelemente des Kopfelementes abgesenkt und gegeneinander verfahren werden, sodass sich in den Eckbereichen des Kopfelementes bereits ein entsprechender Spalt zwischen diesen Diagonalstreben und den Seitenelementen der Kernschalung bildet. Anschließend ist es in einfacher Weise möglich, die weiteren Flächenelemente des Kopfelementes unter Reduzierung der Rechteckfläche des Kopfelementes gegeneinander zu verfahren, sodass zwischen dem Kopfelement und den Seitenelementen der Kernschalung nunmehr ein umlaufender Spalt ausgebildet ist.

[0021] Vorteilhaft ist es dabei ebenfalls, dass zum Absenken der ersten Flächenelemente unter die zweiten Flächenelemente des Kopfelementes ein als eine Kopfplatte ausgebildetes Dreielement und zum gegeneinander Verschieben ein Führungssystem vorgesehen ist. Ein derartiges Führungssystem kann beispielsweise aus an den ersten Flächenelementen des Kopfelementes angeordneten Bolzen mit dazu korrespondierenden Führungsschienen für diese Bolzen innerhalb der Kernschalung ausgebildet sein.

[0022] Bei Verwendung von Diagonalstreben als erste Flächenelemente des Kopfelementes ist es weiterhin vorteilhaft, dass die zweiten Flächenelemente im Wesentlichen als Dreieckselemente ausgebildet sind und unter Verringerung der Rechteckfläche des Kopfelementes zusammenschiebbar sind.

[0023] Allerdings ist es auch denkbar, die ersten und zweiten Flächenelemente anders auszubilden, beispielsweise können die ersten Flächenelemente als vier kreuzförmig angeordnete Streben ausgebildet sein, die sich von der Mitte des Kopfelementes nach außen erstrecken, und die zweiten Flächenelemente als entsprechend dazu angeordnete Rechteckelemente angeordnet sein.

[0024] Damit das nunmehr ausgehärtete Raummodul, insbesondere das fertige Garagenmodul von der Kernschalung getrennt werden kann, ist eine Kippeinrichtung vorgesehen, mit der die Kernschalung aus einer vertikalen in eine horizontale Position und umgekehrt gekippt werden kann. Befindet sich das ausgehärtete Raummodul, insbesondere das fertige Garagenmodul und somit auch die Kernschalung nunmehr in der horizontalen Position, ist eine Verfahreinrichtung vorgesehen, mit welcher das Raummodul von der Kernschalung wegverfahren werden kann oder mit welcher die Kernschalung aus dem Raum-

modul herausgezogen beziehungsweise herausgehoben werden kann.

[0025] Nunmehr sind das hergestellte einstückige Raummodul und die Kernschalung voneinander getrennt, sodass das fertige Raummodul seiner weiteren Verwendung zugeführt werden kann, während die Kernschalung zur weiteren Herstellung von derartigen einstückigen Raummodulen wieder verwendbar ist.

[0026] Weitere Ziele, Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnungen.

[0027] Es zeigen:

Fig. 1 eine mögliche Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur einstückigen Herstellung eines Raummoduls in einer ersten Position in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 2 die Vorrichtung gemäß **Fig. 1** in einer zweiten Position in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 3 die Vorrichtung der **Fig. 1** in einer dritten Position in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 4 die Vorrichtung der **Fig. 1** in einer vierten Position in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 5 eine Teilschnittdarstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, die sich in einer ersten Position gemäß **Fig. 1** befindet,

Fig. 6 die Vorrichtung gemäß **Fig. 5**, die sich in einer zweiten Position gemäß der **Fig. 2** befindet und

Fig. 7 bis Fig. 14 schematische Darstellung der Herstellung eines Raummoduls mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung und einem erfindungsgemäßen Verfahren in unterschiedlichen Teilschritten.

[0028] In den **Fig. 1 bis Fig. 4** ist ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur einstückigen Herstellung eines drei Seitenelemente **24** sowie ein Bodenelement **25** und ein Deckenelement **26** aufweisenden Raummoduls **8** dargestellt. Dabei wurde auf die Darstellung des Raummoduls **8** verzichtet, um die Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung besser darstellen zu können.

[0029] Ein Ausführungsbeispiel eines Herstellungsverfahrens eines Raummoduls mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, beispielsweise der Vorrichtung der **Fig. 1 bis Fig. 4**, und einem erfindungsgemäßen Verfahren ist schematisch in den **Fig. 7 bis Fig. 13** dargestellt.

[0030] Aus der **Fig. 1** ist ersichtlich, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung als quaderförmige und hohle Kernschalung **10** ausgebildet ist, um welche eine hier nicht dargestellte Außenschalung, welche in der **Fig. 9** mit dem Bezugszeichen **9** versehen ist, für das herzustellende Raummodul **8** anordenbar ist. Die Kernschalung **10** weist dabei ein rechteckiges, aus ersten Flächenelementen **1** und zweiten Flächenelementen **2** bestehendes Kopfelement **11** auf. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind zwei erste Flächenelemente **1** vorgesehen, welche als Diagonalstreben **27** ausgebildet sind, die von der Mitte **18** des Kopfelementes **11** zu zwei Ecken **19** des Kopfelementes **11** verlaufen und im Bereich der Ecken **19** im Wesentlichen rechtwinklig abgewinkelt sind. Die dazu korrespondierenden zweiten Flächenelemente **2** sind in diesem Ausführungsbeispiel als Dreieckselemente **7** ausgebildet, sodass die als Dreieckselemente **7** ausgebildeten zweiten Flächenelemente **2** zusammen mit den als Diagonalstreben **27** ausgebildeten ersten Flächenelementen **1** das rechteckige Kopfelement **11** entsprechend der **Fig. 1** bilden.

[0031] Senkrecht zu dem Kopfelement **11** sind in dessen Randbereichen aus dritten Flächenelementen **3** und vierten Flächenelementen **4** bestehende Seitenelemente **12, 13, 14** und **15** angeordnet, wobei im vorliegenden Ausführungsbeispiel die dritten Flächenelemente **3** Eckbereiche **17** der Seitenelemente **12, 13, 14** und **15** aufweisen und im Bereich der Ecken **19** der als Diagonalstreben **27** ausgebildeten ersten Flächenelemente **1** im Wesentlichen bündig mit deren rechtwinklig abgewinkelten Bereiche abschließen.

[0032] Erfindungsgemäß ist nunmehr vorgesehen, dass die als Diagonalstreben **27** ausgebildeten ersten Flächenelemente **1** des Kopfelementes **11** unter die als Dreieckselemente **7** ausgebildeten zweiten Flächenelemente **2** des Kopfelementes **11** absenkbar sind, wie dies in **Fig. 2** durch die Schraffierung der als Diagonalstreben **27** ausgebildeten ersten Flächenelemente **1** angedeutet ist. Während oder nach dem Absenken der als Diagonalstreben **27** ausgebildeten ersten Flächenelemente **1** werden diese gegeneinander verschoben, sodass die Ecken **19** des Kopfelementes **11** nach innen in Richtung der Mitte **18** des Kopfelementes **11** verschoben werden, wie dies in **Fig. 2** durch die Pfeile innerhalb der ersten Flächenelemente **1** angedeutet ist. Die als Diagonalstreben **27** ausgebildeten ersten Flächenelemente **1** sind dabei über eine hydraulische Vorrichtung und eine damit gekoppelte Hebelmechanik in Richtung einer als Dreheinrichtung **6** ausgebildeten Kopfplatte **5** in der Mitte **18** des Kopfelementes **11** verfahrbar.

[0033] Zum Absenken der Diagonalstreben **27** weisen diese Bolzen **28** auf, die in entsprechenden Führungsschienen **29** eines Führungssystems **23** geführt

werden, wie dies beispielhaft in den **Fig. 5** und **Fig. 6** gezeigt ist.

[0034] Nachdem die Diagonalstreben **27** und somit die ersten Flächenelemente **1** des Kopfelementes **11** abgesenkt wurden, sind die als Dreieckelemente **7** ausgebildeten zweiten Flächenelemente **2** des Kopfelementes **11** ebenfalls in Richtung einer Mittellängsachse **16** der Kernschalung **10** verfahrbar, wie dies durch die Pfeile auf den Dreieckelementen **7** der **Fig. 2** angedeutet ist.

[0035] In **Fig. 3** ist nunmehr eine dritte Position der erfindungsgemäßen Kernschalung **10** gezeigt, in welcher die als Dreieckelemente **7** ausgebildeten zweiten Flächenelemente **2** in Richtung der Mittellängsachse **16** der Kernschalung **10** verfahren sind. Hierdurch ist erreicht, dass sich die Rechteckfläche des Kopfelementes **11** reduziert hat und zwischen den Randbereichen des Kopfelementes **11** und den Seitenflächen **12, 13, 14** und **15** der Kernschalung **10** ein Spalt **20** gebildet ist.

[0036] Durch diesen Spalt **20** ist es möglich, die als Eckbereiche **17** ausgebildeten dritten Flächenbereiche **3** der Kernschalung über ihre gesamte Längserstreckung, die sich auch über die Längserstreckung der Kernschalung **10** erstreckt, ebenfalls in Richtung der Mittellängsachse **16** der Kernschalung **10** zu verfahren. Dieses Verfahren der als Eckbereiche **17** ausgebildeten dritten Flächenelemente **3** ist nunmehr in **Fig. 4** gezeigt, wobei dieses Verfahren durch die an den Eckbereichen **17** angezogenen Pfeilen angedeutet ist.

[0037] Abschließend können auch die vierten Flächenelemente **4** in Richtung der Mittellängsachse **16** der Kernschalung **10** verfahren werden, sodass sich auch die dritten und vierten Flächenelemente **3** und **4** an die reduzierte Rechteckfläche des Kopfelementes **11** der Kernschalung **10** anpassen.

[0038] In den **Fig. 5** und **Fig. 6** ist, wie bereits weiter oben angedeutet, in einer Teilschnittdarstellung das Innenleben der Kernschalung **10** dargestellt. Dabei ist eine hier nicht näher angezogene Hebelmechanik sichtbar, die mithilfe der ebenfalls nicht näher angezogenen hydraulischen Vorrichtung dazu ausgebildet ist, die einzelnen Flächenelemente **1, 2, 3** und **4** entsprechend zu verfahren. Weiterhin wird durch die hydraulische Vorrichtung auch gewährleistet, dass die Kernschalung **10** beim Aushärten einer aushärtbaren Masse deren Druck standhält und somit die Stabilität der Kernschalung **10** und schließlich eine effektive und gleichmäßige, wiederholbare Herstellung einer Vielzahl gleicher Raummodule **8** gewährleistet.

[0039] In den **Fig. 7** bis **Fig. 14** ist schematisch die Herstellung eines Raummoduls **8** in einer als

Kernschalung **10** ausgebildeten erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einem erfindungsgemäßen Verfahren dargestellt. Dabei ist in **Fig. 7** die Kernschalung **10** vertikal positioniert, sodass das Kopfelement **11** nach oben zeigt und in dieser Schnittdarstellung die Seitenelemente **13** und **15** der Kernschalung **10** angezogen sind. Das hierzu fertigende Raummodul **8** soll dabei als ein Garagenmodul mit einem Bodenelement **25**, einem Deckenelement **26** sowie drei Seitenelementen **24** ausgebildet sein. Bei der Herstellung eines derartigen als Garagenmodul ausgebildeten Raummoduls **8** wird als aushärtbare Masse Beton verwendet. Daher ist es für die erforderliche Stabilität des Garagenmoduls notwendig, innerhalb des Betons eine Armierung **21**, vorzugsweise aus Stahl, einzuarbeiten. Diese Armierung **21** wird entsprechend der Darstellung der **Fig. 8** um die Kernschalung **10** beziehungsweise um dessen Seitenelemente **12, 13, 14** und **15** und dessen Kopfelement **11** herum angeordnet.

[0040] Nachdem die Armierung **21** um die Kernschalung **10** herum angeordnet wurde, wird diese Anordnung nunmehr mit einer Außenschalung **9** versehen, wie dies in **Fig. 9** dargestellt ist.

[0041] Dabei ist ersichtlich, dass zwischen Kernschalung **10** beziehungsweise dessen Seitenelementen **12, 13, 14** und **15** sowie dessen Kopfelement **11** ein Zwischenraum **22** gebildet ist, innerhalb dem die Armierung **21** angeordnet ist. Dabei muss im Bereich des Kopfelementes **11** der Kernschalung **10** nicht unbedingt eine Außenschalung **9** angeordnet sein, da sich aufgrund der vertikalen Positionierung der Kernschalung **10** der Beton entsprechend der Schwerkraft parallel zum Kopfelement **11** der Kernschalung ausrichtet und dort gegebenenfalls nur noch geglättet werden muss.

[0042] Der Zwischenraum **22** wird nunmehr mit der aushärtbaren Masse, in diesem Fall mit Beton, gefüllt, und in dieser Position verbleibt die gesamte erfindungsgemäße Vorrichtung mit samt der Außenschalung **9** und der noch nicht ausgehärteten Masse, bis diese ausgehärtet ist.

[0043] Sobald die Masse beziehungsweise der Beton ausgehärtet ist, kann die Außenschalung **9** entfernt werden. Nach dem Aushärten des Betons hat sich bereits das als Garagenmodul ausgebildete Raummodul **8** gebildet. Allerdings muss die Kernschalung **10** noch aus dem Inneren des als Garagenmodul ausgebildeten Raummoduls **8** entfernt werden. Hierzu wird das vertikal positionierte Raummodul **8**, wie es in der **Fig. 10** dargestellt ist, mithilfe einer hier nicht dargestellten Kippeinrichtung gekippt, sodass das Raummodul **8** auf seiner Bodenplatte **25** zum Liegen kommt. In dieser Position ist die Kernschalung **10** nun nicht mehr vertikal, sondern horizontal positioniert, wie dies in **Fig. 11** dargestellt ist.

[0044] In der Position gemäß der **Fig. 11** werden nunmehr die ersten Flächenelemente **1** des Kopfelementes **11** der Kernschalung **10** abgesenkt, gegeneinander verfahren und nachfolgend die zweiten als Dreieckselemente **27** ausgebildeten Flächenelemente **2** unter Reduzierung der Rechteckfläche des Kopfelementes **11** ebenfalls gegeneinander verfahren. Die reduzierte Rechteckfläche des Kopfelementes **11** ist in der **Fig. 12** durch die stärkere Linierung gegenüber dem Raummodul **8** beziehungsweise dessen Seitenwand **24** angedeutet.

[0045] Nachfolgend werden die dritten und vierten Flächenelemente **3** und **4** der Kernschalung **10** an die reduzierte Rechteckfläche des Kopfelementes **11** angepasst, indem sie in Richtung der Mittellängsachse **16** der Kernschalung **10** verfahren werden, wie in der **Fig. 13** dargestellt. Hierdurch ist im Bereich der Seitenelemente **12**, **13**, **14** und **15** zwischen Kernschalung **10** und Raummodul **8** ein Spalt **20** gebildet, sodass die Kernschalung **10** aus dem Inneren des Raummoduls **8** heraus verfahren werden kann. Dies ist in **Fig. 14** schematisch dargestellt.

[0046] Das so gefertigte, als Garagenmodul ausgebildete Raummodul **8** kann nun seiner weiteren Verarbeitung beziehungsweise Verwendung zugeführt und die Kernschalung **10** zur Herstellung weiterer Raummodule **8** verwendet werden.

[0047] Das Raummodul **8** weist dabei ein Bodenelement **25**, ein Deckenelement **26** sowie drei Seitenelemente **24** auf, also bereits fünf Flächen auf. An der Öffnung **30** des als Garagenmodul ausgebildeten Raummoduls **8** kann als das Raummodul **8** schließende Fläche ein Garagentor angeordnet werden, sodass außer dieser Anordnung des Garagentors keine weiteren Bearbeitungsschritte zur Herstellung einer fertigen Garage notwendig sind.

Bezugszeichenliste

1	Flächenelement
2	Flächenelement
3	Flächenelement
4	Flächenelement
5	Kopfplatte
6	Dreheinrichtung
7	Dreieckselement
8	Raummodul
9	Außenschalung
10	Kernschalung
11	Kopfelement
12	Seitenelement

13	Seitenelement
14	Seitenelement
15	Seitenelement
16	Mittellängsachse
17	Eckbereich
18	Mitte
19	Ecke
20	Spalt
21	Armierung
22	Zwischenraum
23	Führungssystem
24	Seitenelement
25	Bodenelement
26	Deckenelement
27	Diagonalstrebe
28	Bolzen
29	Führungsschiene
30	Öffnung

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur einstückigen Herstellung eines drei Seitenelemente (24) sowie ein Bodenelement (25) und/oder ein Deckenelement (26) aufweisenden Raummoduls (8), wobei die Vorrichtung als quaderförmige, hohle Kernschalung (10) ausgebildet ist, um welche eine Außenschalung (9) für das herzustellende Raummodul (8) anordenbar ist, welche folgende Merkmale aufweist:

- Ein rechteckiges, aus ersten Flächenelementen (1) und zweiten Flächenelementen (2) bestehendes Kopfelement (11);
- senkrecht zu dem Kopfelement (11) in dessen Randbereichen angeordnete, aus dritten Flächenelementen (3) und vierten Flächenelementen (4) bestehende Seitenelemente (12, 13, 14, 15), wobei wenigstens die dritten Flächenelemente (3) oder die vierten Flächenelemente (4) Eckbereiche (17) der Seitenelemente (12, 13, 14, 15) aufweisen;
- die ersten Flächenelemente (1) unter die zweiten Flächenelemente (2) des Kopfelementes (11) absenkbar sowie gegeneinander verschiebbar sind und nachfolgend die zweiten Flächenelemente (2) unter Verringerung der Rechteckfläche des Kopfelementes (11) zusammenschiebbar sind und
- die senkrecht zu dem Kopfelement (11) angeordneten dritten Flächenelemente (3) und vierten Flächenelemente (4) der Seitenelemente (12, 13, 14, 15) nacheinander in Richtung einer Mittellängsachse (16) des Kopfelementes (11) beziehungsweise der Kernschalung (10) verfahrbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass innerhalb der hohlen Kernschalung (10) eine Vorrichtung vorgesehen ist, mit welcher die Flächenelemente (1, 2, 3, 4) verfahrbar sind.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung zum mechanischen, elektrischen, pneumatischen und/oder hydraulischen Verfahren der Flächenelemente (1, 2, 3, 4) ausgebildet ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten Flächenelemente (1) des Kopfelementes (11) als sich von dessen Mitte (18) zu dessen Ecken (19) erstreckende Diagonalstreben (6) ausgebildet sind.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Absenken der ersten Flächenelemente (1) unter die zweiten Flächenelemente (2) des Kopfelementes (11) ein als eine Kopfplatte (5) ausgebildetes Dreieckselement (6) und zum gegeneinander Verschieben ein Führungssystem (23) vorgesehen ist.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweiten Flächenelemente (2) im Wesentlichen als Dreieckselemente (7) ausgebildet sind und unter Verringerung der Rechteckfläche des Kopfelementes (11) zusammenschiebbar sind.

7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Kippeinrichtung vorgesehen ist, mit der die Kernschalung (10) aus einer vertikalen in eine horizontale Position und umgekehrt gekippt werden kann.

8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Vorrichtung vorgesehen ist, mit welcher das Raummodul (8) von der Kernschalung (10) weggefahren oder mit welcher die Kernschalung (10) aus dem Raummodul herausgezogen beziehungsweise herausgefahren werden kann.

9. Verfahren zur einstückigen Herstellung eines drei Seitenelemente sowie ein Bodenelement und/oder ein Deckenelement aufweisenden Raummoduls (8), mit folgenden Verfahrensschritten:

a) Bereitstellen einer quaderförmigen und hohlen Kernschalung (10) in einer vertikalen Position, in welcher ein rechteckiges Kopfelement (11) die obere Begrenzung der Kernschalung (10) bildet, auf dessen Randbereichen Seitenelemente (12, 13, 14, 15) angeordnet sind,

b) Anordnen einer Außenschalung (9) um die quaderförmige und hohle Kernschalung (10) unter Bildung eines Zwischenraumes (22) zwischen Außenschalung (9) und Kernschalung (10),

c) Befüllen des Zwischenraums (22) mit einer aushärtbaren Masse,

d) Aushärten der Masse,

e) Entfernen der Außenschalung (9),

f) Absenken von ersten Flächenelementen (1) unter zweiten Flächenelementen (2) des Kopfelementes (11) sowie Verschieben der ersten Flächenelemente (1) gegeneinander in Richtung Mitte (18) des Kopfelementes (11) sowie Zusammenschieben der zweiten Flächenelemente (2) unter Verringerung der Rechteckfläche des Kopfelementes (11),

g) Verfahren von senkrecht zu dem Kopfelement (11) angeordneten dritten Flächenelementen (3) und vierten Flächenelementen (4) in Richtung einer Mittellängsachse (16) des Kopfelementes (11) beziehungsweise der Kernschalung (10) und

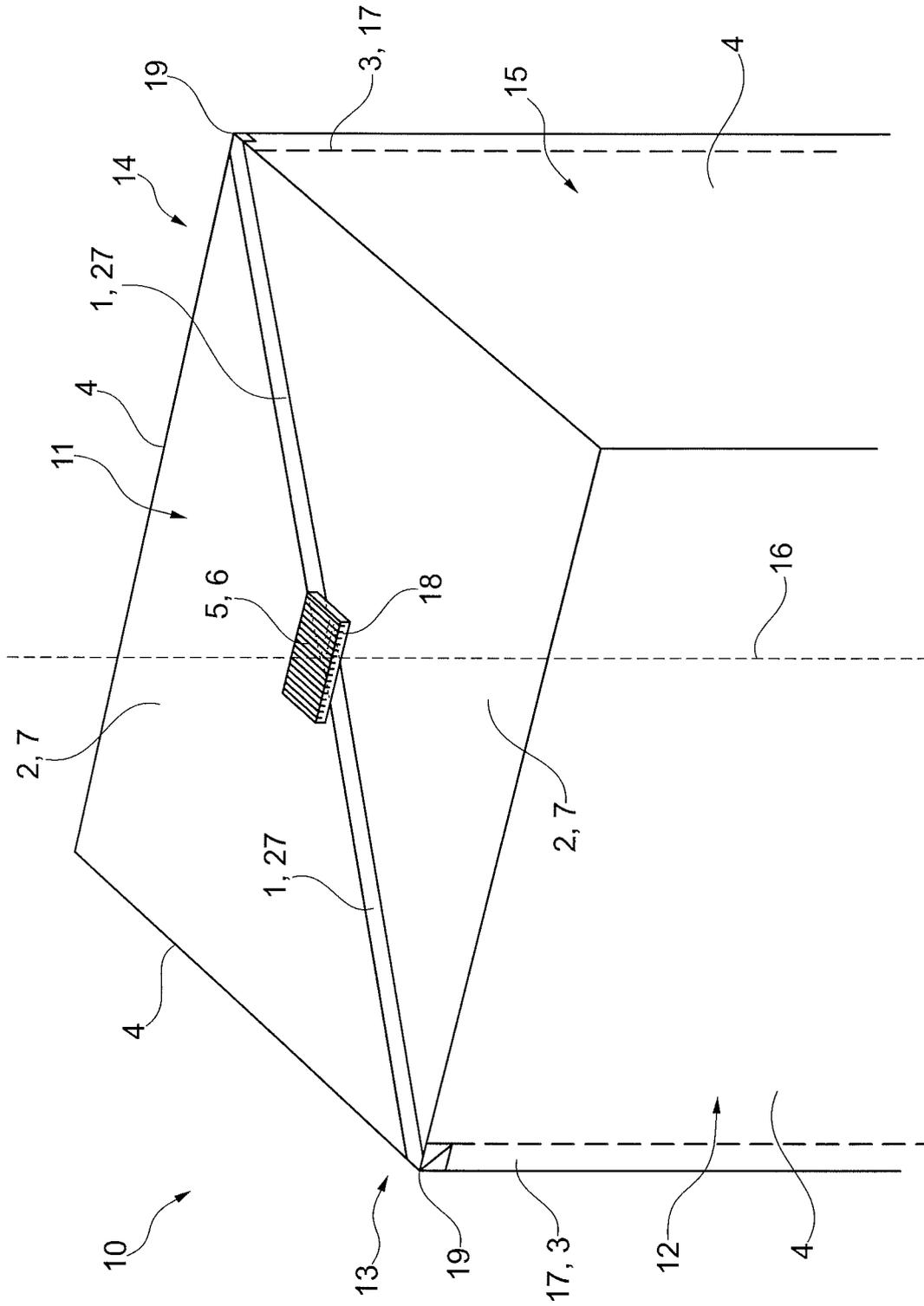
h) Entfernen der Kernschalung aus dem fertigen Raummodul (8) mittels einer Vorrichtung.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Anordnen einer Außenschalung (9) Installationselemente, wie beispielsweise elektrische Leitungen, Frisch- und Abwasserleitungen, Freiräume für Fenster und Türen, Leerrohre und dergleichen an der Kernschalung angeordnet werden.

11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass vor dem Anordnen einer Außenschalung (9) eine Armierung (21) auf der Kernschalung angebracht wird.

Es folgen 10 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen



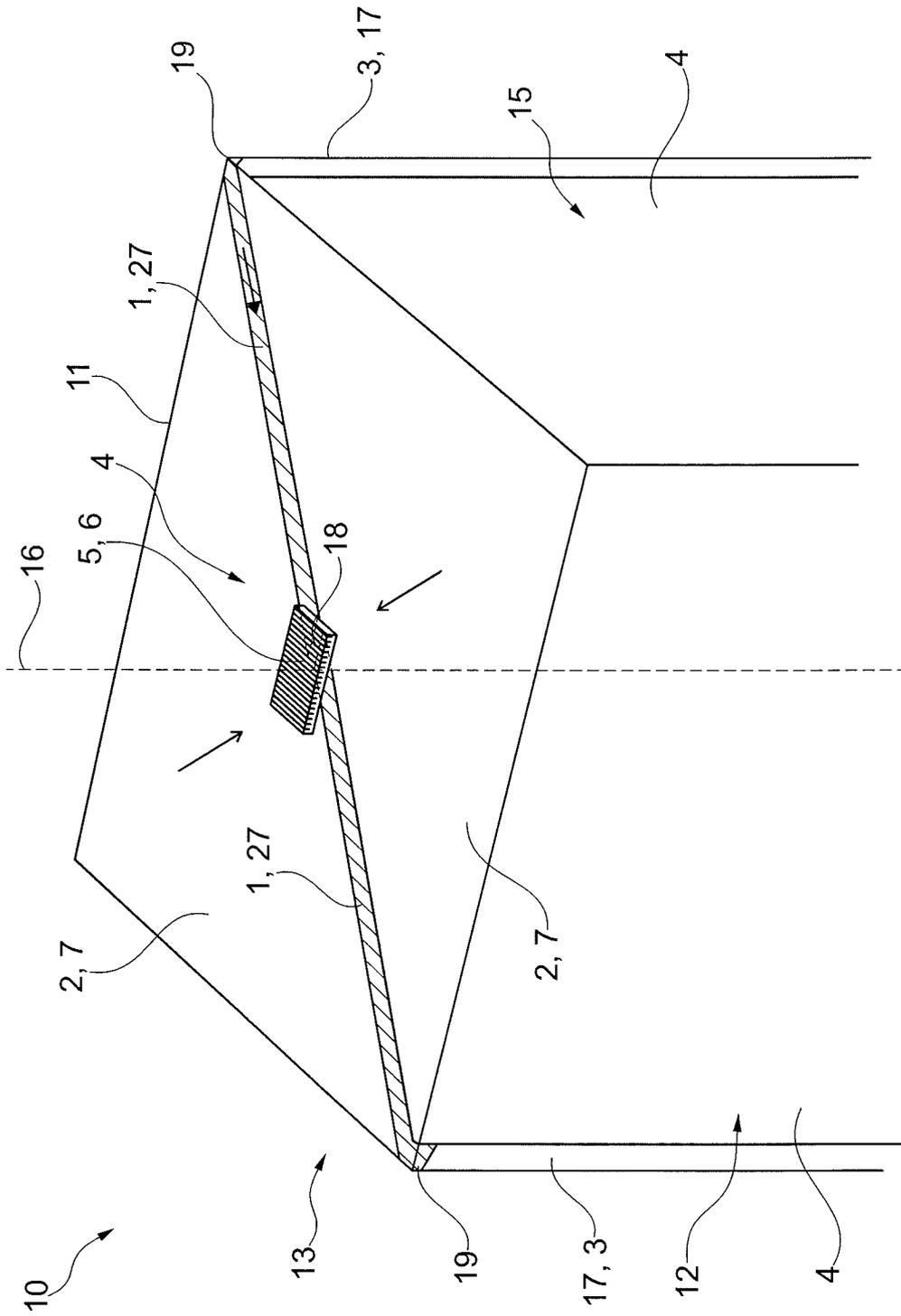


Fig. 2

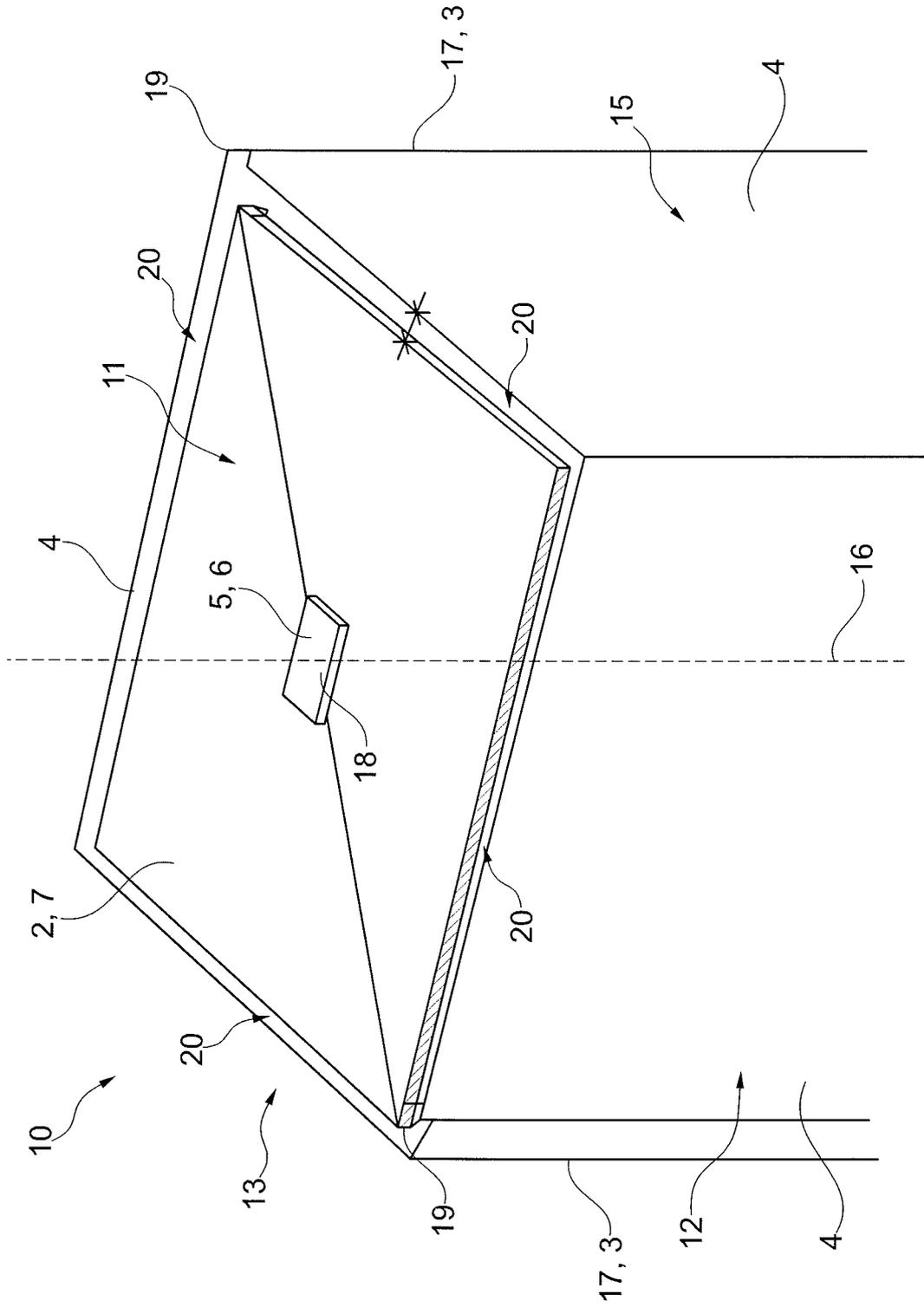


Fig. 3

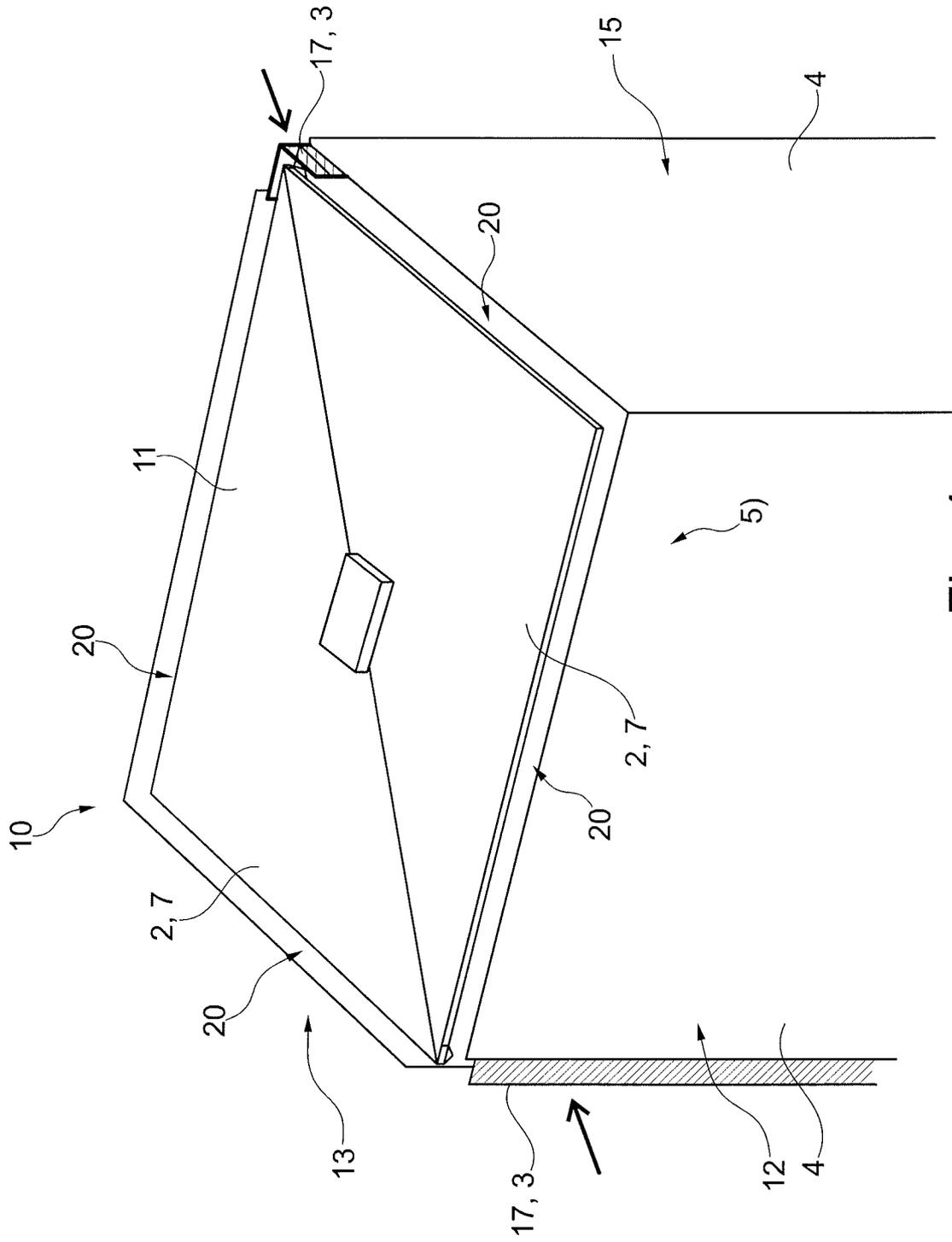


Fig. 4

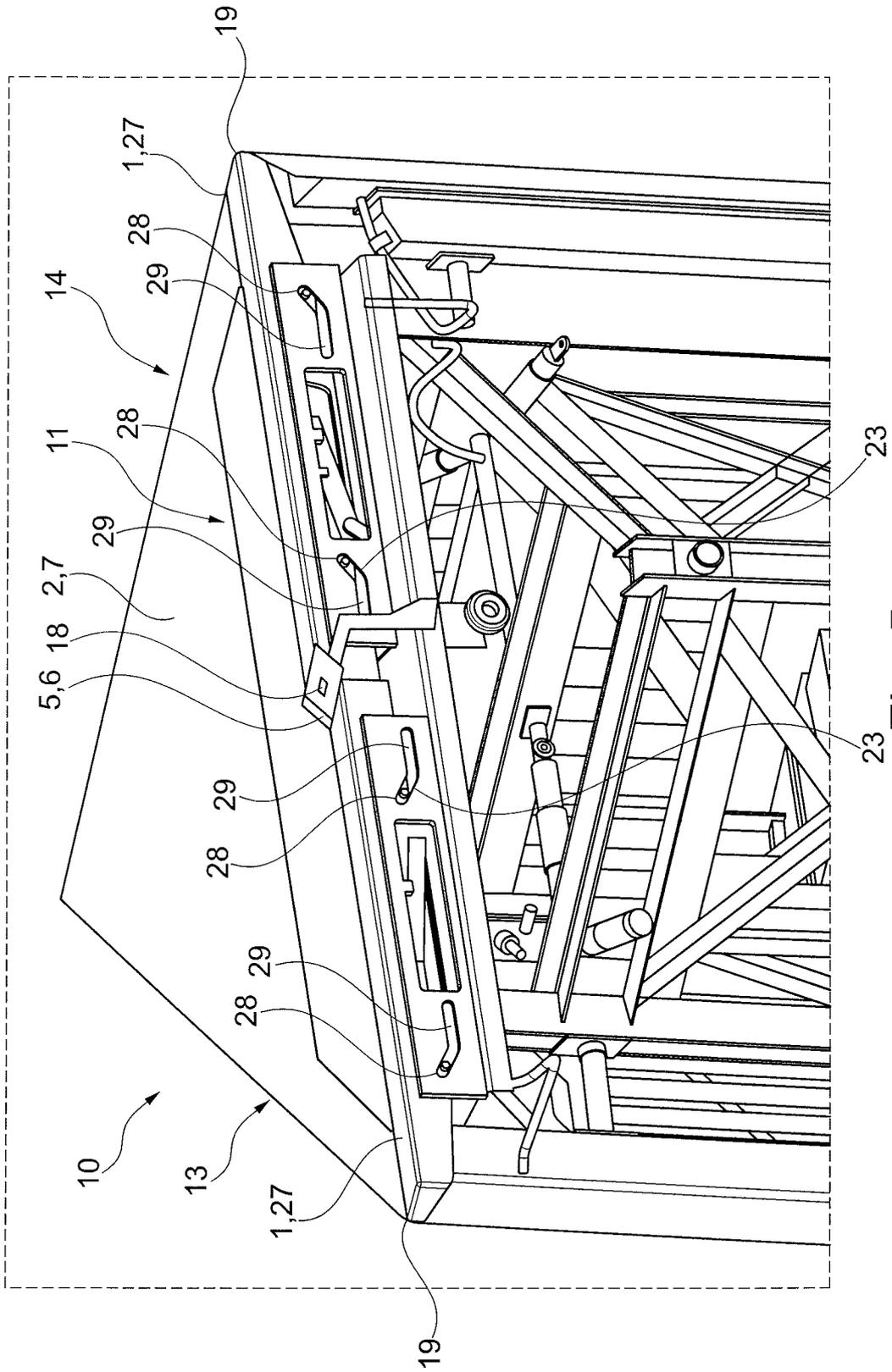


Fig. 5

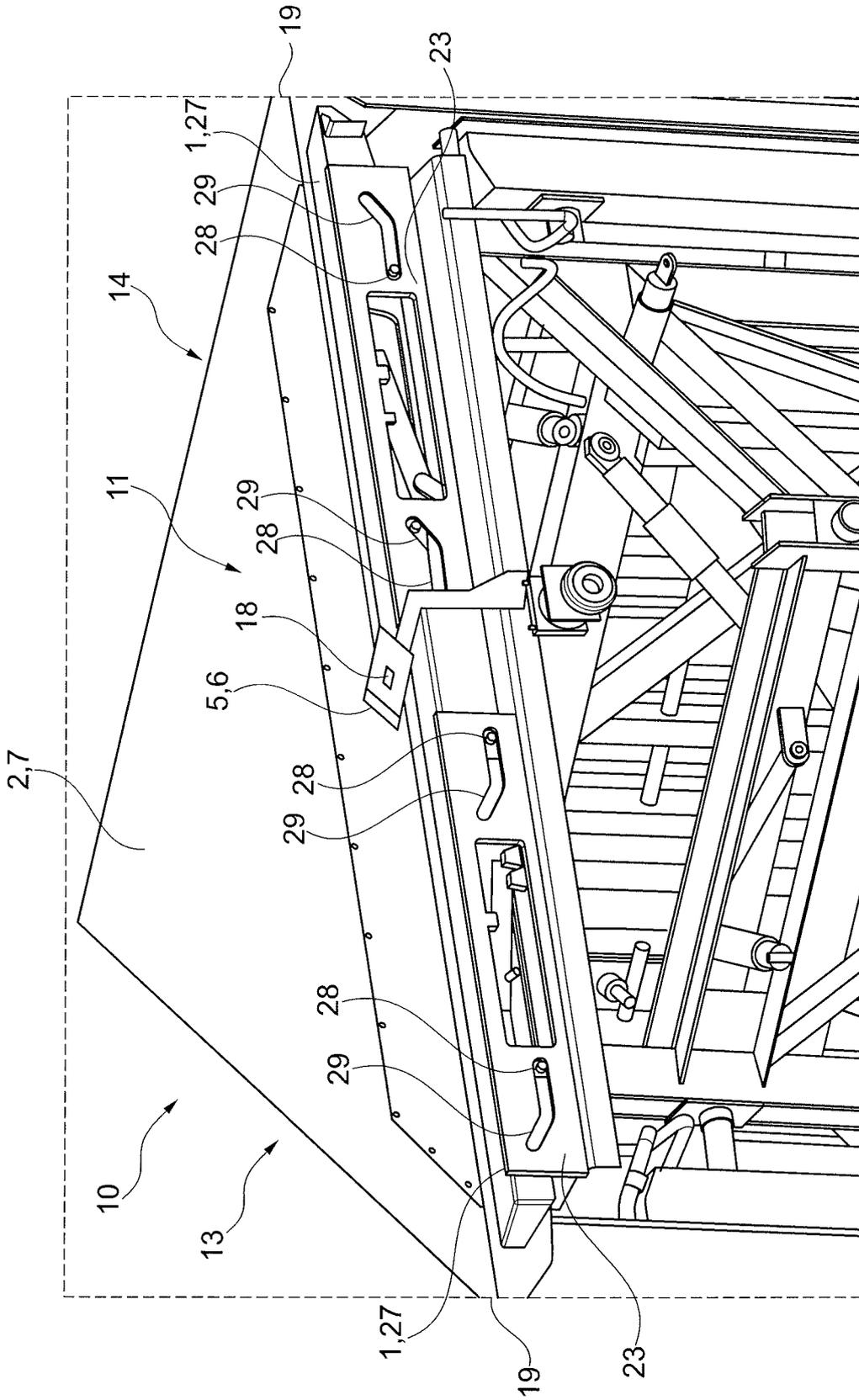


Fig. 6

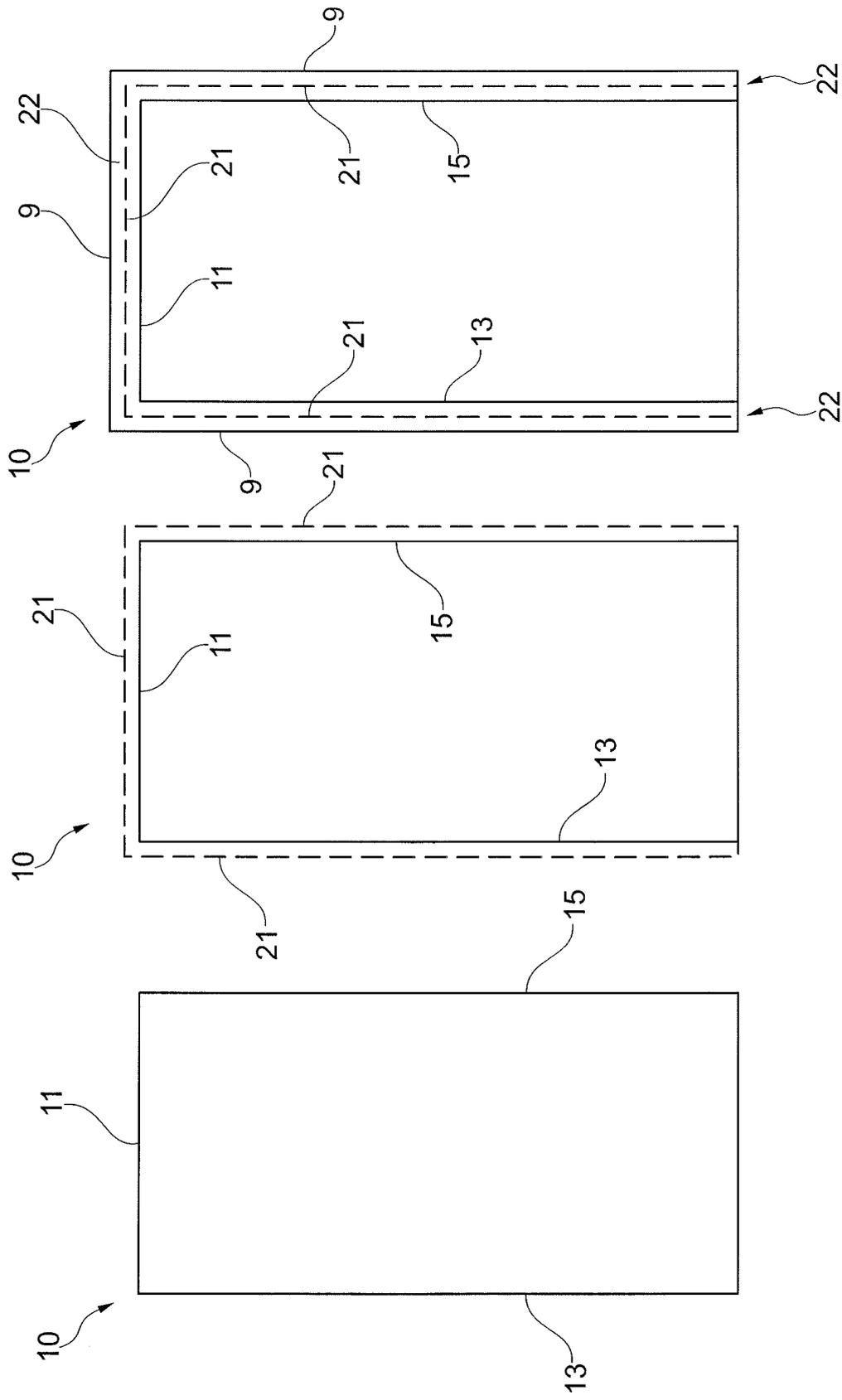


Fig. 9

Fig. 8

Fig. 7

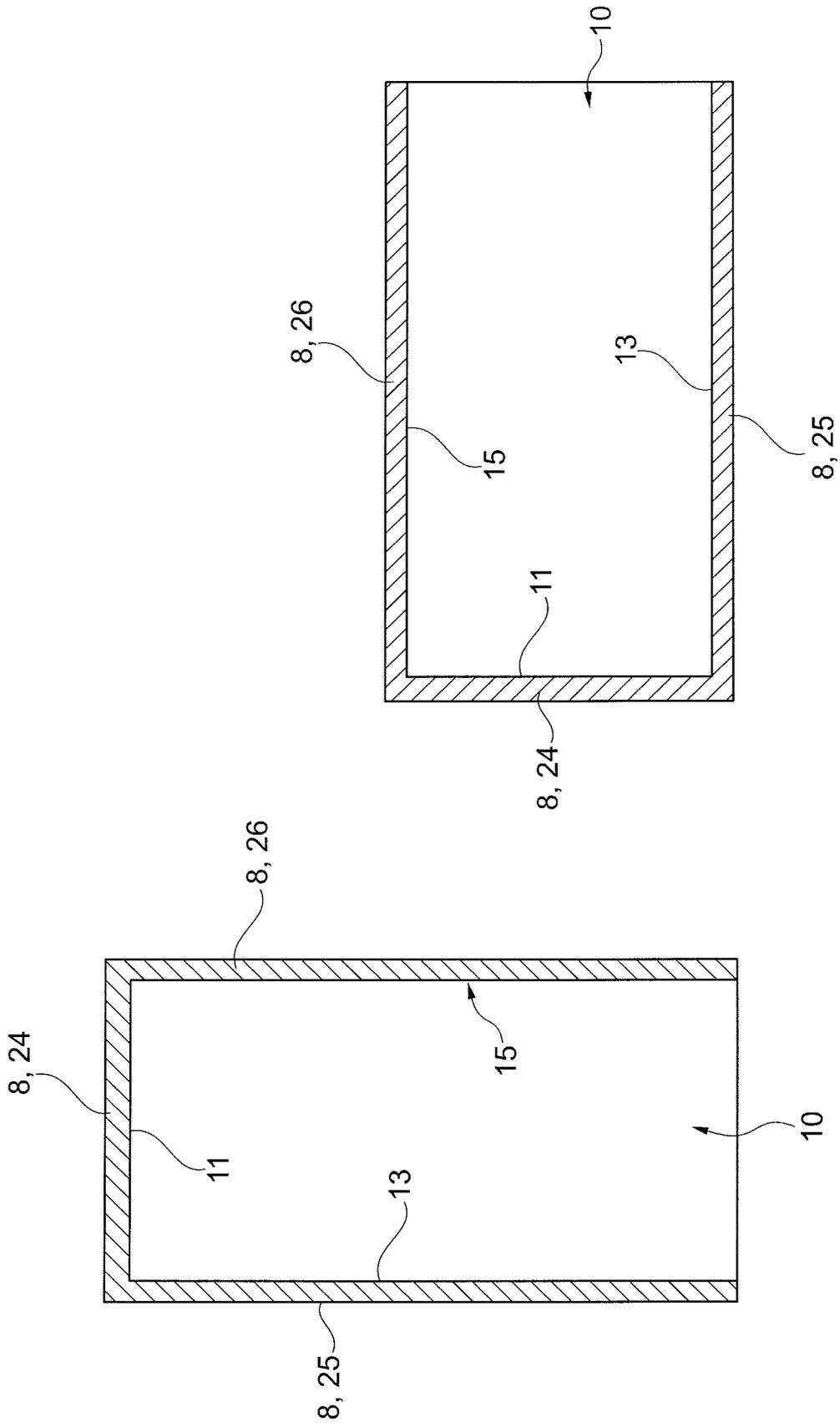


Fig. 11

Fig. 10

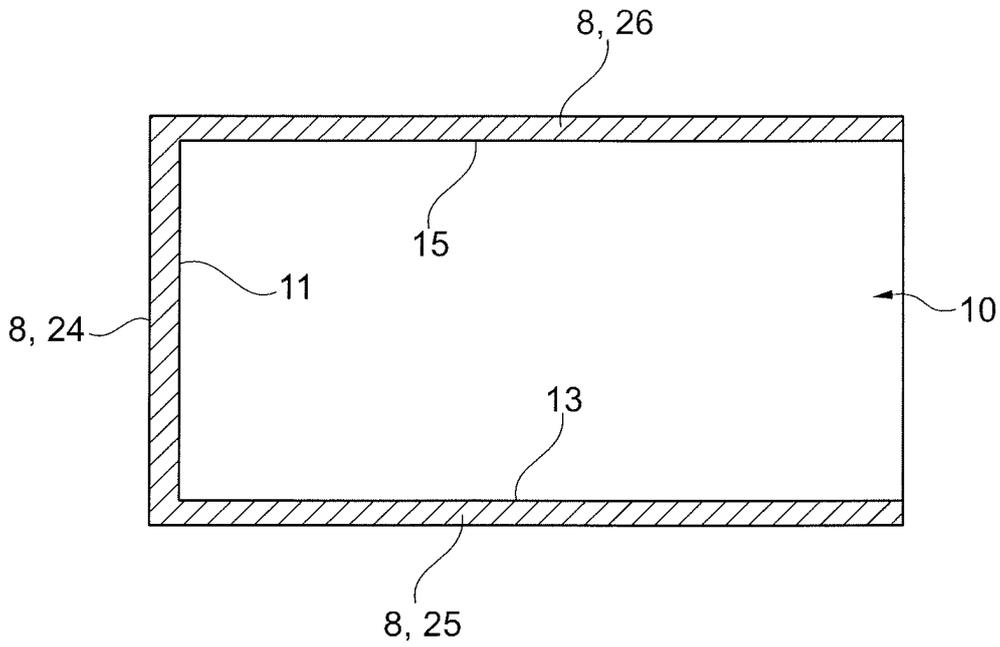


Fig. 12

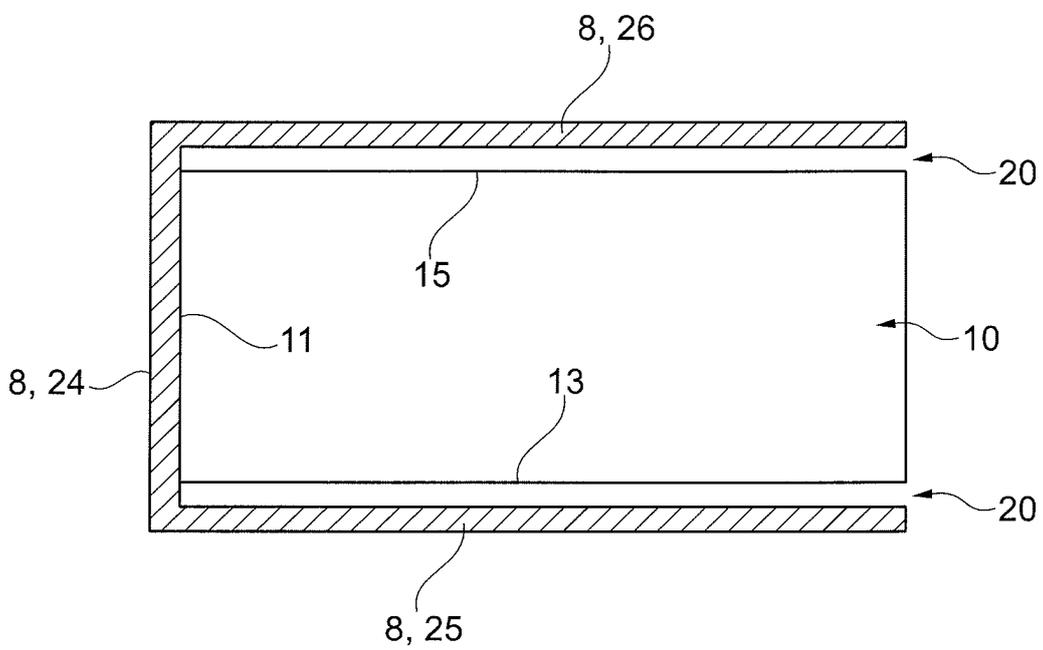


Fig. 13

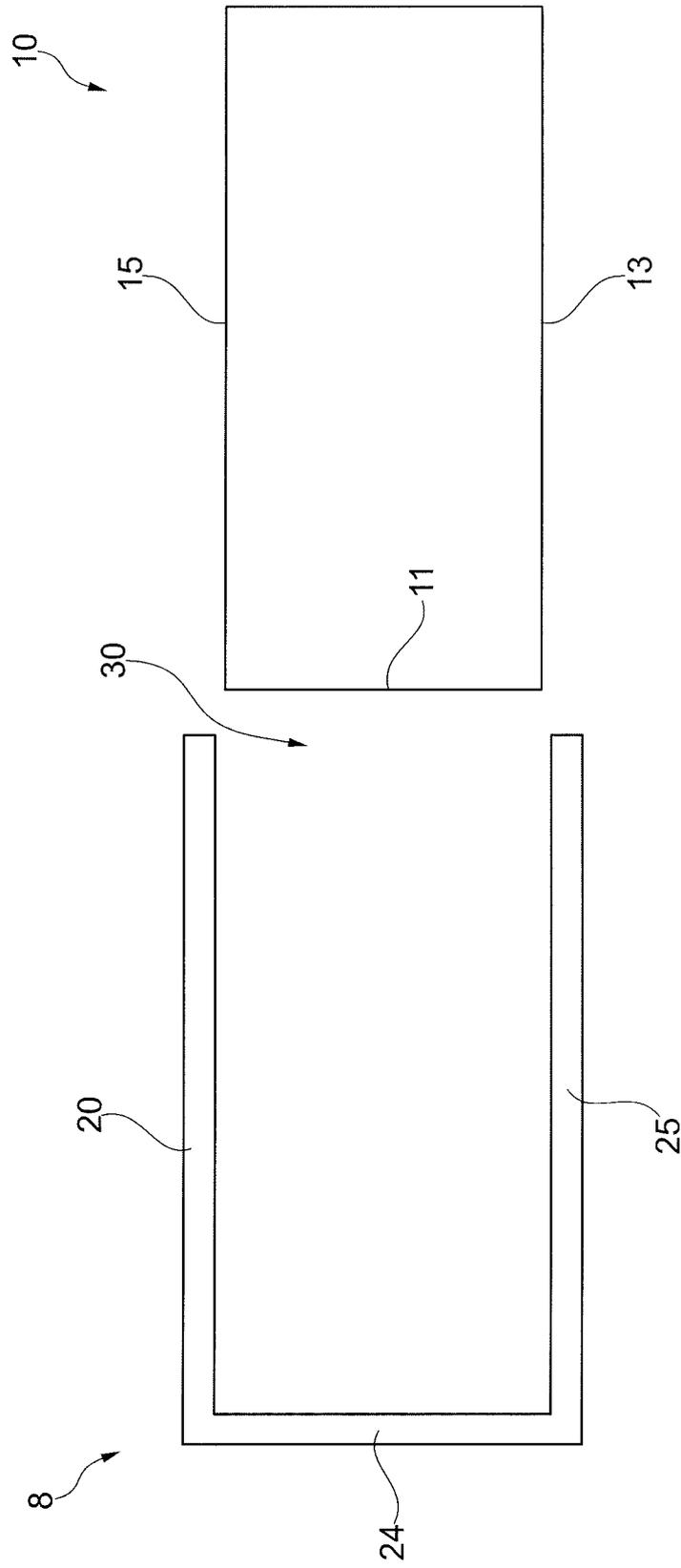


Fig. 14