(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2013 012 636 U1** 2018.03.01

(12) # Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2013 012 636.1**
(22) Anmeldetag: **16.05.2013**
(67) aus Patentanmeldung: **EP 13 72 4518.9**
(47) Eintragungstag: **22.01.2018**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **01.03.2018**

(51) Int Cl.: ***B28B 15/00*** (2006.01)
B28B 5/04 (2006.01)
B28B 7/36 (2006.01)
B28B 17/00 (2006.01)
B28B 19/00 (2006.01)
E04C 2/04 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
592/2012 21.05.2012 AT

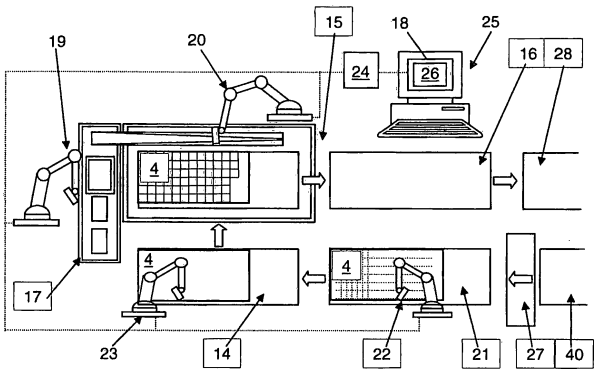
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
Progress Holding A.G., Brixen, IT

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
isarpatent - Patentanwälte- und Rechtsanwälte Behnisch Barth Charles Hassa Peckmann & Partner mbB, 80801 München, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Anlage zur Herstellung einer mit Verkleidungselementen besetzten Betonplatte**

(57) Hauptanspruch: Anlage zur Herstellung einer mit Verkleidungselementen (1) besetzten Betonplatte (2), insbesondere eines Betonfertigbauelements, auf wenigstens einer Palette (4), wobei die Palette zwischen Bearbeitungsstationen bewegbar ist, wobei in einer Schalungsstation (14) Schalungselemente (13) auf die Palette (4) aufbringbar sind, wobei in einer Bestückungsstation (15) die Verkleidungselemente (1) auf die Palette (4) auflegbar sind, wobei in wenigstens einer Betonierstation (16, 30) eine Betonschicht (5a, 5b) auf die Palette (4) aufgießbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vereinzelungsstation (17) für die Verkleidungselemente (1) vorgesehen ist, in der die Größen und/oder Konturen der Verkleidungselemente (1) abhängig von einem Belegungsplan (26) für die Verkleidungselemente (1) anpassbar – vorzugsweise zuschneidbar – sind, wobei in der Bestückungsstation (15) die durch die Vereinzelungsstation (17) angepassten Verkleidungselemente (1) anhand des Belegungsplans (26) lagerichtig auf die Palette (4) auflegbar sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Herstellung einer mit Verkleidungselementen besetzten Betonplatte, insbesondere eines Betonfertigbauelements, auf wenigstens einer Palette, wobei die Palette zwischen Bearbeitungsstationen bewegbar ist, wobei in einer Schalungsstation Schalungselemente auf die Palette aufbringbar sind, wobei in einer Bestückungsstation die Verkleidungselemente auf die Palette auflegbar sind, wobei in wenigstens einer Betonierstation eine Betonschicht auf die Palette aufgießbar ist.

[0002] Anlagen zur Herstellung von Betonplatten oder Betonfertigbauelementen auf zwischen Bearbeitungsstationen bewegbaren Unterlagen bzw. Paletten sind grundsätzlich bereits bekannt und werden häufig auch als Palettenumlaufanlagen bezeichnet. Dabei werden Betonplatten in Formen auf Paletten gegossen. Nachteile können jedoch sehr zeitaufwändige Arbeitsprozesse sein, wie beispielsweise das Auftragen einer Schutzschicht auf der Unterlage, auf welcher in weiterer Folge die Betonplatte gegossen wird und das Aufbringen der einzelnen Schalungen.

[0003] Weiters sind bereits Verfahren bekannt, die sich auf das vorhergehende Verlegen von Verkleidungselementen beziehen, bevor der Beton aufgegossen wird – der Beton wird auf die Rückseite der Verkleidungselemente aufgegossen und es entsteht eine Betonplatte, welche nach dem Entformen bereits mit Verkleidungselementen bestückt ist. Daraus ergeben sich jedoch weitere Nachteile wie beispielsweise aus den Fugen tretender, aushärtender Beton zwischen den Verkleidungselementen, oder zeitintensives Auflegen der Verkleidungselemente, da diese lagerichtig positioniert werden müssen um ein sauberes Fugenbild zu generieren. Weiters kann es je nach zu fertigender Betonplatte erforderlich sein, die Verkleidungselemente vor dem Auflegen noch der Form und der Größe der Betonplatte anzupassen, was zusätzlichen Arbeits- und Zeitaufwand erzeugt.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Anlage zur Herstellung einer mit Verkleidungselementen besetzten Betonplatte anzugeben. Insbesondere sollen individuell geplante Betonplatten einfach herstellbar und ein verbessertes Maß an Produktionszeit und Produktionsaufwand erzielbar sein.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0006] Gemäß der Erfindung ist also vorgesehen, dass eine Vereinzelungsstation für die Verkleidungselemente vorgesehen ist, in der die Größen und/oder Konturen der Verkleidungselemente abhängig von einem Belegungsplan für die Verkleidungselemente anpassbar – vorzugsweise zuschneidbar – sind, wobei in der Bestückungsstation die durch die Vereinzelungsstation angepassten Verkleidungselemente anhand des Belegungsplans lagerichtig auf die Palette auflegbar sind.

[0007] Im Belegungsplan für eine zu fertigende Betonplatte können sowohl die Positionen als auch die Größen und/oder die Konturen der Verkleidungselemente für die Betonplatte festgelegt sein. Für jedes Verkleidungselement wie beispielsweise eine Fliese, eine Platte oder ein Stein, kann also im Belegungsplan sowohl die Position des entsprechenden Verkleidungselementes als auch dessen Größe und Kontur festgelegt sein. Entsprechend dieses Belegungsplanes können nun die einzelnen Verkleidungselemente in der Vereinzelungsstation entsprechend angepasst bzw. zugeschnitten werden und in der nachfolgenden Bestückungsstation entsprechend lagerichtig auf die Palette aufgelegt werden, um damit letztendlich die gewünschte, mit diesen Verkleidungselementen besetzte Betonplatte herzustellen. Insbesondere ist es dadurch möglich, individuell gestaltete Betonplatten herzustellen, da das jeweilige Erscheinungsbild der Betonplatte durch den jeweiligen Belegungsplan festgelegt werden kann. Dabei kann es vorgesehen sein, dass die Anlage datenverarbeitungsgestützt betrieben wird, sodass unter anderem die in der Anlage zu bewegenden Paletten computergesteuert durch eine entsprechende Bewegungseinrichtung bewegbar sind. Bei einer solchen Bewegungseinrichtung bewegen sich die Paletten üblicherweise auf sogenannten Bockrollen, die mittels Reibrädern bewegt werden. Eine Maschine bzw. Bearbeitungsstation oder eine Personen kann dabei nach Beendigung des Arbeitsschrittes ein „Fertig”-Signal an die Steuerung melden. Sobald entsprechende Bearbeitungsstationen ein „Fertig”-Signal gemeldet haben, können die Paletten entweder vollautomatisch oder „von Hand” manuell bewegt werden. Dabei kann die Steuerung die Bewegung freigeben und die Wege vorgeben.

[0008] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann daher eine Speichervorrichtung vorgesehen sein, in der der Belegungsplan abspeicherbar ist, wobei im Belegungsplan die Positionen und/oder die Größen und/oder die Konturen der auf die Palette aufzubringenden Verkleidungselemente für die zu fertigende Betonplatte festlegbar sind. Durch die Angabe der Positionen, Größen und Konturen der einzelnen Verkleidungselemente kann sich aus dem Belegungsplan auch ein entsprechendes vordefiniertes Fugenbild der Fugen zwischen den einzelnen Verkleidungselementen ergeben. Bei der Speichervorrichtung für den Belegungsplan kann es sich beispielsweise um einen Datenträger oder auch um eine Datendatei handeln. Der

Belegungsplan kann dabei in Form von entsprechend strukturierten Daten vorliegen.

[0009] In einer weiteren bevorzugten Ausführung kann vorgesehen sein, dass die Vereinzelungsstation eine – vorzugsweise computergesteuerte – Schneidvorrichtung, vorzugsweise einen Wasserstrahlschneider, zum Zuschneiden der Verkleidungselemente umfasst, wobei die Größen und/oder Konturen der Verkleidungselemente durch entsprechendes Zuschneiden der Verkleidungselemente anpassbar sind.

[0010] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die Bestückungsstation zum Auflegen der durch die Vereinzelungsstation angepassten Verkleidungselemente eine – vorzugsweise computergesteuerte – Auflegeeinrichtung, vorzugsweise einen Verlegeroboter, umfasst.

[0011] In einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante kann eine der Bestückungsstation vorgeschaltete Vorbehandlungsstation vorgesehen sein, wobei in der Vorbehandlungsstation ein die Betonaushärtung verzögerndes oder verhinderndes Verzögerungsmittel auf die Palette aufbringbar ist.

[0012] Durch den Einsatz eines die Betonaushärtung verzögernden oder verhindernden Verzögerungsmittels zumindest im Bereich der Fugen wird das Abbinden bzw. das Aushärten des Betons verzögert oder verhindert. Je nach Wahl des verwendeten Verzögerungsmittels kann dabei die Eindringtiefe der Verzögerungswirkung bestimmt und damit die zu erzielende Fugentiefe festgelegt werden. Beispielsweise kann die zu erzielende Fugentiefe etwa 1 mm bis etwa 7 mm, vorzugsweise etwa 2 mm bis etwa 3 mm, betragen.

[0013] Beim Verzögerungsmittel kann es sich z. B. um eine verhältnismäßig dünne Lackschicht oder ein entsprechend mit einem Verzögerungsmittel ausgestatteten Papier handeln, wobei vorzugsweise das Verzögerungsmittel vor dem Auflegen der Verkleidungselemente auf die Unterlage aufgebracht wird. Das Verzögerungsmittel kann dabei auch eine Anhaftwirkung für die darauf anzuordnenden Verkleidungselemente aufweisen, wodurch die Verkleidungselemente durch das Verzögerungsmittel für den nachfolgenden Schritt des Eingießens in Beton lagestabil fixierbar sind. Geeignete Verzögerungsmittel sind an sich bereits bekannt. Sie werden auch als Entaktivierer bezeichnet und sind beispielsweise von der Firma HEBAU GmbH lieferbar (Firmen-Webseite: http://www.hebau.de/). So lassen sich z. B. mit einem CSE® 25 Entaktivierer von HEBAU Auswaschtiefen bzw. Fugentiefen von etwa 2 mm und mit einem CSE® 130 Entaktivierer von HEBAU Fugentiefen von etwa 4 mm erzielen. In Bezug auf mit einem entsprechenden Verzögerungsmittel beschichtete Papiere lassen sich z. B. mit einem WB-Papier „gelb" von HEBAU Auswaschtiefen bzw. Fugentiefen von etwa 2 mm und mit einem WB-Papier „grün", von HEBAU Fugentiefen von etwa 3 mm bis etwa 5 mm erzielen.

[0014] Vorzugsweise kann vorgesehen sein, dass die Vorbehandlungsstation zum Aufbringen des Verzögerungsmittels eine – vorzugsweise computergesteuerte – Aufbringeinrichtung, vorzugsweise einen datenverarbeitungsgesteuerten Sprühkopf, umfasst.

[0015] Dabei kann vorgesehen sein, dass mit der Aufbringeinrichtung, vorzugsweise mit dem Sprühkopf, das Verzögerungsmittel entsprechend einem vordefinierten, vorzugsweise als Teil des Belegungsplans abgespeicherten, Fugenbild auf die Palette aufbringbar ist.

[0016] Als Schutz für die Palette und/oder um die Betonplatte nach dem Aushärten der Betonschicht einfacher von der Palette entfernen zu können, kann eine weitere Einrichtung, vorzugsweise als Teil der Vorbehandlungsstation, vorgesehen sein, wobei mit der weiteren Einrichtung eine Schutzschicht, vorzugsweise eine Kunststofffolie, auf die Palette aufbringbar ist, wobei vorzugsweise die Schutzschicht im Wesentlichen vollflächig auf die Palette aufbringbar ist.

[0017] In einer weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Schalungsstation zum Aufbringen der Schalungselemente auf die Palette eine – vorzugsweise computergesteuerte – Schalungseinrichtung, vorzugsweise einen Schalungsroboter, umfasst.

[0018] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführung kann vorgesehen sein, dass die Schneidvorrichtung und/oder die Auflegeeinrichtung und/oder die Aufbringeinrichtung und/oder die Schalungseinrichtung abhängig vom Belegungsplan ansteuerbar ist bzw. sind, vorzugsweise durch eine den Belegungsplan auswertende Steuervorrichtung.

[0019] Insbesondere kann dabei vorgesehen sein, dass die Schneidvorrichtung ein jeweiliges Verkleidungselement entsprechend seiner Größe und/oder Kontur gemäß Belegungsplan automatisiert zuschneidet und die Auflegeeinrichtung ein jeweiliges Verkleidungselement entsprechend seiner Lage und Positionierung bzw. Ausrichtung gemäß Belegungsplan automatisiert lagerichtig auf der Palette platziert.

[0020] Die Aufbringeinrichtung kann vorzugsweise derart angesteuert werden, dass sie das Verzögerungsmittel automatisiert entsprechend dem vordefinierten Fugenbild gemäß dem Belegungsplan aufbringt, beispielsweise indem der Sprühkopf das Verzögerungsmittel entsprechend dem Fugenbild auf die Palette aufsprüht.

[0021] Weiters kann vorzugweise vorgesehen sein, dass die Schalungseinrichtung entsprechende Schalungselemente gemäß Belegungsplan automatisiert auf die Palette aufbringt. So können beispielsweise im Belegungsplan entsprechende Schalungselemente für Aussparungen von Fenstern oder Türen in der Betonplatte vorgesehen sein.

[0022] In einer weitere Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Anlage wenigstens eine der folgenden der Bestückungsstation nachfolgenden Bearbeitungsstationen aufweist: eine erste Betonierstation mit einer ersten Eingießeinrichtung zum Eingießen einer – vorzugsweise feinkörnigen – ersten Betonschicht auf die Verkleidungselemente, eine Bewehrungsstation zum Einbringen einer Bewehrung, eine zweite Betonierstation mit einer zweiten Eingießeinrichtung zum Eingießen einer zweiten Betonschicht, eine Trockenkammer zum Aushärten der Betonplatte, eine Schalungsentnahmestation zum Entfernen der Schalungselemente, eine Entnahmestation zur Entnahme der fertig hergestellten Betonplatte.

[0023] Generell kann vorgesehen sein, dass die Palette zwischen den Bearbeitungsstationen durch eine – vorzugsweise computergesteuerte – Bewegungseinrichtung bewegbar ist. Bei einer solchen Bewegungseinrichtung bewegen sich die Paletten üblicherweise auf sogenannten Bockrollen, die mittels Reibrädern bewegt werden. Eine Maschine bzw. Bearbeitungsstation oder eine Personen kann dabei nach Beendigung des Arbeitsschrittes ein „Fertig"-Signal an die Steuerung melden. Sobald entsprechende Bearbeitungsstationen ein „Fertig"-Signal gemeldet haben, können die Paletten entweder vollautomatisch oder „von Hand" manuell bewegt werden. Dabei kann die Steuerung die Bewegung freigeben und die Wege vorgeben.

[0024] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsvariante kann vorgesehen sein, dass die zu fertigende Betonplatte ein Wandelement für ein Gebäude ist. Dabei kann das Wandelement wenigstens eine Aussparung für eine Tür und/oder ein Fenster aufweisen.

[0025] Ferner ist die Herstellung einer mit Verkleidungselementen besetzten Betonplatte vorgesehen, wobei die Verkleidungselemente mit dazwischenliegenden Fugen auf eine Unterlage aufgelegt und mit mindestens einer Betonschicht eingegossen werden, wobei die Betonplatte nach dem Aushärten der Betonschicht von der Unterlage entfernt wird.

[0026] Die Herstellung von mit Verkleidungselementen besetzten Betonplatten sind im Stand der Technik bereits bekannt. Verkleidungselemente wie bspw. Fliesen, Platten oder Steine können einerseits direkt auf einer Baustelle nach dem Anordnen eines Betonelements (z. B. Fertigteilwand aus Beton) auf das Betonelement aufgebracht werden. Dies ist jedoch mit einem sehr hohen Aufwand verbunden. Darüber hinaus ist dabei das Erzielen eines gewünschten Fugenbildes und eines Fugenverschlusses, sodass kein Wasser hinter die Fliese dringen kann, schwierig. Weiters ist es bekannt, mit Verkleidungselementen besetzte Betonplatten als Fertigteilelemente vorzufertigen, indem die Verkleidungselemente wie bspw. Fliesen oder Platten mithilfe einer Schablone oder Matrize in einer Schalung angeordnet und mit Beton eingegossen werden. Eine solche Schablone bzw. Matrize muss jedoch für jedes Fertigteilelement und für jeden Typ der Verkleidungselemente, sowie für jede gewünschte Fugentiefe eigens gefertigt werden, wodurch dieses Herstellungsverfahren nicht nur sehr aufwendig und kostenintensiv ist, sondern darüber hinaus auch viel Abfall produziert. In einem anderen bekannten Verfahren werden die Verkleidungselemente auf ein in die Schalung eingebrachtes Sandbett aufgelegt. Nach dem Eingießen der Verkleidungselemente in Beton und dem Aushärten der Betonschicht wird nach dem Entschalen der Sand aus den Fugen entfernt und die Fugen werden manuell mit Mörtel verschlossen. Auch dieses Verfahren bringt einige Schwierigkeiten mit sich, wie z. B. das Auftragen des Sandes, um ein gleichmäßiges Sandbett zu erzielen. Durch die Verformbarkeit des Sandes ist es darüber hinaus schwierig, ein gewünschtes gleichmäßiges Fugenbild zu erreichen.

[0027] Aufgabe der Erfindung ist es, die vorbeschriebenen Nachteile zu vermeiden und eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Herstellung einer mit Verkleidungselementen besetzten Betonplatte anzugeben. Insbesondere sollen eine Fixierung der aufgelegten Verkleidungselemente während des Aufbetonierens und Verdichtens sowie eine exakte und gerade Fugenausbildung in Breite, Geradheit und Tiefe ermöglicht werden. Darüber hinaus soll es möglich sein, unterschiedliche Fugentiefen bereitstellen zu können und einen guten Fugenverschluss erzielen zu können, um z. B. ein Eindringen von Wasser hinter die Verkleidungselemente und ein damit möglicherweise verbundenes Abfallen der Verkleidungselemente zu verhindern.

[0028] Gemäß der Erfindung ist also vorgesehen, dass auf die Unterlage zumindest im Bereich der Fugen zwischen den Verkleidungselementen ein die Betonaushärtung verzögerndes oder verhinderndes Verzögerungsmittel aufgebracht wird, bevor die in die Fugen eintretende Betonschicht eingegossen wird.

[0029] Durch den Einsatz eines die Betonaushärtung verzögernden oder verhindernden Verzögerungsmittels zumindest im Bereich der Fugen wird das Abbinden bzw. das Aushärten des Betons verzögert oder verhindert. Je nach Wahl des verwendeten Verzögerungsmittels kann dabei die Eindringtiefe der

Verzögerungswirkung bestimmt und damit die zu erzielende Fugentiefe festgelegt werden. Beispielsweise kann die zu erzielende Fugentiefe etwa 1 mm bis etwa 7 mm, vorzugsweise etwa 2 mm bis etwa 3 mm, betragen.

[0030] Beim Verzögerungsmittel kann es sich z. B. um eine verhältnismäßig dünne Lackschicht oder ein entsprechend mit einem Verzögerungsmittel, ausgestatteten Papier handeln, wobei vorzugsweise das Verzögerungsmittel vor dem Auflegen der Verkleidungselemente auf die Unterlage aufgebracht wird. Das Verzögerungsmittel kann dabei auch eine Anhaftwirkung für die darauf anzuordnenden Verkleidungselemente aufweisen, wodurch die Verkleidungselemente durch das Verzögerungsmittel für den nachfolgenden Schritt des Eingießens in Beton lagestabil fixierbar sind.

[0031] Geeignete Verzögerungsmittel sind an sich bereits bekannt. Sie werden auch als Entaktivierer bezeichnet und sind beispielsweise von der Firma HEBAU GmbH lieferbar (Firmen-Webseite: http://www.hebau.de/). So lassen sich z. B. mit einem CSE® 25 Entaktivierer von HEBAU Auswaschtiefen bzw. Fugentiefen von etwa 2 mm und mit einem CSE® 130 Entaktivierer von HEBAU Fugentiefen von etwa 4 mm erzielen. In Bezug auf mit einem entsprechenden Verzögerungsmittel beschichtete Papiere lassen sich z. B. mit einem WB-Papier „gelb" von HEBAU Auswaschtiefen bzw. Fugentiefen von etwa 2 mm und mit einem WB-Papier „grün" von HEBAU Fugentiefen von etwa 3 mm bis etwa 5 mm erzielen.

[0032] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Verkleidungselemente mit im Wesentlichen gleichmäßig breiten Fugen zwischen benachbarten Verkleidungselementen aufgelegt werden. Dadurch kann ein besonders regelmäßiges Fugenbild erzeugt werden. Generell sind jedoch beliebige Fugenbilder möglich, insbesondere wenn das Auflegen der Verkleidungselemente auf das Verzögerungsmittel automatisiert erfolgt, wie bspw. durch datenverarbeitungsgesteuerte Roboterarme.

[0033] Entsprechend dem gewünschten Fugenbild kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass das Verzögerungsmittel im Wesentlichen streifenförmig auf die Unterlage aufgebracht, vorzugsweise aufgesprüht, wird. Vorzugsweise kann dabei das Verzögerungsmittel im Wesentlichen nur im Bereich der gewünschten Fugen zwischen den Verkleidungselementen aufgebracht und damit ein besonders geringer Verbrauch des Verzögerungsmittels erzielt werden. Generell kann das Verzögerungsmittel aber auch im Wesentlichen vollflächig auf die Unterlage aufgebracht werden.

[0034] Als Schutz für die Unterlage und/oder um die Betonplatte nach dem Aushärten der Betonschicht einfacher von der Unterlage entfernen zu können, kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass vor dem Aufbringen des Verzögerungsmittels eine Schutzschicht auf die Unterlage aufgebracht wird. Als besonders vorteilhaft hat es sich dabei herausgestellt, wenn als Schutzschicht eine Folie, vorzugsweise eine Kunststofffolie, aufgebracht wird.

[0035] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass vor dem Auflegen der Verkleidungselemente ein Trägerpapier auf die Unterlage aufgebracht wird, wobei auf einer der Unterlage abgewandten bzw. nach dem Auflegen der Verkleidungselemente den Verkleidungselementen zugewandten ersten Seite des Trägerpapiers das Verzögerungsmittel aufgebracht ist. Insbesondere wenn als Unterlage eine bewegbare Palette verwendet wird, wobei vorzugsweise die Palette eine Metalloberfläche aufweist, kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass auf einer der Unterlage zugewandten zweiten Seite des Trägerpapiers ein Rostschutzmittel aufgebracht ist. Insgesamt kann damit das Trägerpapier auch als Schutzschicht für die Unterlage angesehen werden.

[0036] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführung kann vorgesehen sein, dass die der Unterlage zugewandten Oberflächen der Verkleidungselemente im Wesentlichen eben ausgebildet sind, wobei vorzugsweise als Verkleidungselemente Fliesen, Platten oder Steine aufgelegt werden. Nach dem Aushärten des Betons und dem Entfernen der Betonplatte von der Unterlage kann damit eine bereits verflieste Fertigteilbetonwand hergestellt werden.

[0037] Generell kann vorgesehen sein, dass im Wesentlichen quaderförmige Verkleidungselemente mit jeweils einer Höhe, einer Länge und einer Breite verwendet werden, wobei die Höhe eines Verkleidungselements kleiner als 1/5, vorzugsweise kleiner als 1/10, der Länge und/oder der Breite eines Verkleidungselements ist.

[0038] Nach dem Auflegen der Verkleidungselemente kann in einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen sein, dass die Verkleidungselemente mit einer, vorzugsweise feinkörnigen, ersten Betonschicht eingegossen werden, wobei vorzugsweise nach dem Eingießen der ersten Betonschicht eine zweite Betonschicht eingegossen wird. Diese erste Betonschicht kann dabei als Mörtel mit einer kleinen Zuschlagstoffkörnung bzw. als sogenannte Zementschlämme ausgebildet sein, sodass ein guter Verbund mit den Verkleidungselementen und ein vollständiges Ausfüllen der Fugen erreicht werden kann. Generell kann die mindestens eine Betonschicht bzw. die erste Betonschicht auch farbig ausgebildet sein, um insbesondere in Verbindung mit den eingesetz-

ten Verkleidungselementen besondere ästhetische Effekte zu erzielen.

[0039] Nach dem Eingießen der Verkleidungselemente mit dieser ersten Betonschicht, die auch als Fugenbeton bezeichnet werden kann, kann eine zweite Betonschicht mit einer entsprechend vorbestimmten Schichtdicke aufgebracht und verdichtet werden. Diese zweite Betonschicht kann dabei je nach Bedarf stahlbewehrt sein.

[0040] Es kann eine Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 13 oder generell eine Vorrichtung zur Herstellung einer mit Verkleidungselementen besetzten Betonplatte eingesetzt werden, wobei eine Bewegungseinrichtung zur Bewegung von Paletten, eine Aufbringeinrichtung zum automatisierten Aufbringen eines Verzögerungsmittels auf die Paletten, eine Auflegeeinrichtung zum lagerichtigen Auflegen der Verkleidungselemente mit einem vordefinierten Fugenbild auf die Paletten und mindestens eine Eingießeinrichtung zum automatisierten Eingießen der Verkleidungselemente mit mindestens einer Betonschicht vorgesehen sind.

[0041] in einer bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass die Aufbringeinrichtung einen, vorzugsweise datenverarbeitungsgesteuerten, Sprühkopf aufweist, wobei mit dem Sprühkopf das Verzögerungsmittel entsprechend dem vordefinierten Fugenbild auf eine Palette aufbringbar ist.

[0042] Eine besondere Ausführungsvariante sieht vor, dass eine weitere Einrichtung vorgesehen ist, wobei mit der weiteren Einrichtung eine Schutzschicht, vorzugsweise eine Kunststofffolie, auf eine Palette aufbringbar ist, wobei vorzugsweise die Schutzschicht im Wesentlichen vollflächig auf die Palette aufbringbar ist.

[0043] Vorzugsweise kann die Herstellung einer mit Verkleidungselementen besetzten Betonplatte in einem möglichst automatisierten Prozess, besonders bevorzugt in einem vollautomatischen Prozess, erfolgen. Die einzelnen Vorrichtungen (z. B. Bewegungseinrichtung, Aufbringeinrichtung, Auflegeeinrichtung, Eingießeinrichtungen, etc.) können dabei datenverarbeitungsgesteuert ausgeführt sein.

[0044] Generell kann der Herstellungsprozess die folgenden Schritte umfassen:

- Reinigen der Unterlage bzw. Palette,
- Aufbringen eines Rostschutzmittels bzw. eines Trägerpapiers und/oder einer Schutzschicht (z. B. Kunststofffolie) auf die Palette,
- Auftragen des Verzögerungsmittels,
- Einlegen der Schalung,
- Auflegen der Verkleidungselemente,
- Eingießen einer dünnen ersten Betonschicht (z. B. Zementschlämme bzw. Fugenbeton),
- Einbringen einer Bewehrung,
- Eingießen einer zweiten Betonschicht.

[0045] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele im Folgenden näher erläutert. Dabei zeigen:

[0046] Fig. 1 einen schematisch dargestellten Teil einer vorgeschlagenen Palettenumlaufanlage,

[0047] Fig. 2 eine einen Belegungsplan auswertende Steuervorrichtung in einer schematischen Darstellung,

[0048] Fig. 3a einen Belegungsplan einer Betonwand mit Verkleidungselementen,

[0049] Fig. 3b einen Belegungsplan einer Betonwand mit Verkleidungselementen und Aussparungen für Türen und/oder Fenster,

[0050] Fig. 4 ein Ausführungsbeispiel einer vorgeschlagenen Palettenumlaufanlage in einem schematischen Blockschaltbild,

[0051] Fig. 5a bis **Fig.** 9b eine Ausführungsvariante eines vorgeschlagenen Verfahrens zur Herstellung einer mit Verkleidungselementen besetzten Betonplatte,

[0052] Fig. 10a eine Draufsicht auf eine Betonplatte,

[0053] Fig. 10b eine Querschnittsdarstellung gemäß Schnittlinie AA der **Fig.** 10a,

[0054] Fig. 11a bis **Fig.** 14b eine weitere Ausführungsform eines vorgeschlagenen Verfahrens zur Herstellung einer mit Verkleidungselementen besetzten Betonplatte,

[0055] Fig. 15a eine Draufsicht auf eine Betonplatte,

[0056] Fig. 15b eine Querschnittsdarstellung gemäß Schnittlinie AA der **Fig.** 15a,

[0057] Fig. 16a eine Draufsicht auf ein Verkleidungselement,

[0058] Fig. 16b eine perspektivische Ansicht des Verkleidungselements der **Fig.** 16a,

[0059] Fig. 17 ein Beispiel einer zu fertigenden Betonplatte in Massivbauweise und

[0060] Fig. 18 ein Beispiel einer zu fertigenden Betonplatte in Sandwichbauweise.

[0061] Fig. 1 zeigt schematisch dargestellt einen Teil einer vorgeschlagenen Palettenumlaufanlage zur Herstellung einer mit Verkleidungselementen **1** besetzten Betonplatte **2** auf Paletten **4**, wobei die Paletten **4** mehrere Arbeitsschritte durchlaufen.

[0062] Die Arbeitsschritte beginnen mit einer Reinigungsstation **27**, in der eine Palette **4** von Verunreinigungen befreit wird. Anschließend kann eine weitere Einrichtung, vorzugsweise als Teil der Vorbehandlungsstation **21**, vorgesehen sein, durch die eine Schutzschicht **7**, wie beispielsweise eine Folie oder Sprühfolie, auf die Unterlage bzw. Palette **4** aufgetragen werden kann. Bei dieser Einrichtung kann es sich zum Beispiel um eine Öleinrichtung handeln, die einen Ölfilm bzw. eine Ölschicht auf die Palette **4** aufsprüht.

[0063] Im nächsten Schritt wird im gezeigten Beispiel in der Vorbehandlungsstation **21** ein die Betonaushärtung verzögerndes oder verhinderndes Verzögerungsmittel **6** auf die Palette **4** aufgebracht. Das Verzögerungsmittel **6** kann dabei in direkter Form, beispielsweise als Verzögerungslack, auf die Oberfläche der Palette **4** aufgesprüht werden. Im gezeigten Beispiel erfolgt dies automatisiert mittels einer Aufbringeinrichtung **22**, die als mit einem Sprühkopf ausgestatteter Industrieroboter ausgebildet ist. Um Material zu sparen und um die Reinigung zu vereinfachen, kann dabei vorgesehen sein, das Verzögerungsmittel **6** nur im Bereich der jeweiligen Fugen zwischen den einzelnen Verkleidungselementen **1** aufzubringen. Das Fugenbild der zu fertigenden Betonplatte **2** ist im gezeigten Beispiel Teil eines Belegungsplans **26** für die Betonplatte **2**, wobei der Belegungsplan **26** mit einem CAD-gestützten Planungssystem in Form eines Computers **26** erstellt und in einer Speichervorrichtung **18** abgelegt wurde. Eine mit dem Computer **26** verbundene Steuervorrichtung **24** verarbeitet den Belegungsplan **26** und steuert die Aufbringeinrichtung **22** mit entsprechenden Befehlen an, sodass das Verzögerungsmittel **6** entsprechend dem Fugenbild des Belegungsplans **26** auf die Palette aufgebracht wird. Grundsätzlich kann jedoch das Verzögerungsmittel **6** auch auf einem Trägerpapier **8** angebracht sein, welches im Wesentlichen vollflächig auf die Palette **4** ausgelegt wird.

[0064] In einer Schalungsstation **14** werden mittels einer Schalungseinrichtung **23**, wie beispielsweise einem Schalungsroboter, die notwendigen Schalungselemente **13** auf die Paletten **4** aufgebracht. Hier können sowohl Schalungselemente **13** für den Randbereich der Betonplatte **2** als auch Schalungselemente **13** für Aussparungen **41** für Fenster und/oder Türen lagerichtig nach Belegungsplan **26** aufgelegt werden. Dies kann wiederum automatisiert mittels der den Belegungsplan **26** auswertenden Steuervorrichtung **24** erfolgen, die entsprechende Befehle an die Schalungseinrichtung **23** sendet.

[0065] Im nächsten Schritt werden in einer Bestückungsstation **15** entsprechend vereinzelte Verkleidungselemente **1** mittels Auflegeeinrichtung **20** auf die vorbereitete Palette **4** aufgelegt. Auch dies erfolgt im gezeigten Beispiel durch die von der Steuervorrichtung **24** entsprechend angesteuerte Auflegeeinrichtung **20** in Form eines Verlegeroboters, sodass die Verkleidungselemente **1** automatisiert entsprechend dem Belegungsplan **26** aufgelegt werden.

[0066] Um passende Verkleidungselemente **1** wie beispielsweise Fliesen oder Steinplatten auch rund um Aussparungen **41** für Türen oder Fenster positionieren zu können bzw. um die Verkleidungselemente **1** der Größe der Betonplatte **2** anpassen zu können, benötigt man entsprechende Zuschnitte dieser Verkleidungselemente **1** für die Aussparungen **41** oder den Randbereich der Betonplatten **2**. Der Zuschnitt dieser Verkleidungselemente **1** erfolgt über eine Schneidvorrichtung **19**, welche Teil der Vereinzelungsstation **17** ist. Nach Belegungsplan **26** werden entsprechende Befehle von der Steuervorrichtung **24** an die Schneidvorrichtung **19** in Form eines Wasserstrahlschneiders weitergegeben und die Verkleidungselemente **1** entsprechend zugeschnitten. Unter anderem kann dadurch auch der Verschnitt optimiert werden, um das Ausgangsmaterial, die Verkleidungselemente **1**, nicht unnötig zu verschwenden. Weiters können aus Reststücken, sofern es der Belegungsplan **26** zulässt, Zuschnitte gewonnen werden. Die zugeschnittenen oder ganzen Verkleidungselemente **1** werden für die weiteren Bearbeitungsschritte auf einem Förderband oder einer Ablage durch beispielsweise einen Vereinzelungsroboter abgelegt.

[0067] Nachdem die in der Bestückungsstation **15** eingepassten Verkleidungselemente **1** teils als Ganzes oder als Zuschnitt verlegt wurden, wird in einer ersten Betonierstation **16** eine erste feinkörnige Betonschicht über die zuvor verlegten Verkleidungselemente **1** gegossen und vollflächig verteilt. Dabei kann für ein gutes Eindringen des Betons in die Fugen die Palette **4** leicht gerüttelt oder geschüttelt werden.

[0068] Fig. 2 zeigt schematisch ein CAD-gestützten Planungssystem in Form eines Computers **25**, auf dessen Bildschirm der Belegungsplan **26** für die zu fertigende Betonplatte **2** dargestellt ist. Dieser Belegungsplan **26** kann direkt auf dem Computer **25** in Form einer Datendatei als Speichervorrichtung **18** gespeichert sein oder auch auf einer externen Speichervorrichtung **18** wie beispielsweise einer externen Festplatte oder einem USB Stick abgelegt sein. Die Daten des Belegungsplans **26** werden von dem Computer **25** verarbeitet und an eine Steuervorrichtung **24** weitergegeben. Die Steuervorrichtung **24** kann zuständig sein für die Regelung bzw. Ansteuerung der Aufbringeinrichtung **22** zum Aufbringen des Verzögerungsmittels **6**, der Schneidvorrichtung **19** zum Zuschneiden der einzelnen Verkleidungselemente **1**

oder auch der Auflegeeinrichtung **20**, welche die einzelnen Verkleidungselemente **1** auf der Palette **4** verlegt. Hinzukommen können hier zum Beispiel noch weitere durch die Steuervorrichtung **24** angesteuerte Einrichtungen wie zum Beispiel ein Roboter, der die Bewehrungen für die Betonplatte **2** einlegt oder auch ein Vereinzelungsroboter, der einzelne Verkleidungselemente **1** von der Schneidvorrichtung **19** auf ein Förderband oder auf eine Ablage verlegt.

[0069] Fig. 3a zeigt beispielhaft einen Belegungsplan **26** für ein zu fertigendes Betonfertigbauelement in Form eines Wandelements für ein Gebäude. Dieser Belegungsplan **26** zeigt die Größen, Konturen und Positionen bzw. Verlegemuster der auf einer Palette **4** anzuordnenden Verkleidungselemente **1**. Wie zu erkennen ist, sind insbesondere für Verkleidungselemente **1**, die an ein Schalungselement **13** angrenzen, entsprechende Zuschnitte erforderlich. Aus der im Belegungsplan **26** ersichtlichen Verlegung der Verkleidungselemente **1** ergeben sich unter anderem das Fugenbild, sowie auch der Versatz der Verkleidungselemente **1** bei Verwendung des Verschnitts.

[0070] Fig. 3b zeigt beispielhaft einen weiteren möglichen Belegungsplan **26** für ein zu fertigendes Betonfertigbauelement in Form eines Wandelements für ein Gebäude. Hier ist zu erkennen, dass sich Aussparungen **41** für Fenster und/oder Türen auf dem Belegungsplan **26** befinden.

[0071] Generell kann der Belegungsplan **26** folgende Informationen beinhalten:

- die Größen und Konturen der einzelnen Verkleidungselemente **1**
- die Positionen bzw. Zuordnungen der einzelnen Verkleidungselemente **1**
- das sich durch die Anordnung der Verkleidungselemente **1** ergebende Fugenbild
- die Positionierung von Aussparungen **41** für Fenster und Türen
- die Positionierung der einzelnen Schalungselemente **13** die Größe bzw. Form der zu fertigenden Betonplatten **2**, welche durch die Außenverschalung definiert wird
- die Position der Betonplatte **2** auf der Palette **4**

[0072] Der Belegungsplan **26** kann sich dabei entweder auf einer externen Speichervorrichtung **18** oder direkt auf dem Computer **25** in Form einer Datendatei befinden und kann für die Produktion der Betonplatten **2** jederzeit abrufbar bzw. veränderbar sein. Somit ist es möglich, jede Betonplatte **2** nach individuellen CAD-Daten als Unikat zu fertigen.

[0073] Fig. 4 zeigt schematisch eine vorgeschlagene Palettenumlaufanlage mit ihren einzelnen Bearbeitungsstationen. Die hier aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht näher gezeigten Paletten **4** laufen in Richtung der Pfeile durch die Bearbeitungsstationen der Palettenumlaufanlage, wobei im gezeigten Beispiel unterschieden wird, ob die Betonplatte **2** in Massiv- oder Sandwichbauweise gefertigt wird.

[0074] Die Arbeitsschritte beginnen mit der Reinigungsstation **27**, um nur gereinigte Paletten **4** in die Arbeitsschritte einzuleiten. Anschließend kann eine weitere Einrichtung, vorzugsweise als Teil der Vorbehandlungsstation **21**, vorgesehen sein, durch die eine Schutzschicht **7**, wie beispielsweise eine Folie oder Sprühfolie, auf die Unterlage bzw. Palette **4** aufgetragen werden kann. Bei dieser Einrichtung kann es sich zum Beispiel um eine Öleinrichtung handeln, die einen Ölfilm bzw. eine Ölschicht auf die Palette **4** aufsprüht. In der Vorbehandlungsstation **21** wird eine Schutzschicht **7** und ein Verzögerungsmittel **6** aufgetragen. In der Schalungsstation **14** werden mittels einer Schalungseinrichtung **23** für die Betonplatte **2** erforderliche Schalungselemente **13** aufgebracht. Im nächsten Schritt werden in der Bestückungsstation **15** entsprechend vereinzelte Verkleidungselemente **1** aufgelegt, welche zuvor in der Vereinzelungsstation **17** bearbeitet werden. In der Betonierstation **16** wird eine erste, feinkörnige Betonschicht vergossen bevor in der Bewehrungsstation **28** eine Bewehrung eingelegt wird, was vorzugsweise automatisiert mittels Roboter erfolgen kann. In einer Nacharbeitsstation **29** werden nun die vorhergehenden Schritte kontrolliert und gegebenenfalls notwendige Nacharbeiten durchgeführt. In einer zweiten Betonier-station **30** wird nun automatisiert eine zweite Betonschicht über die erste Betonschicht gegossen und in der Abziehstation **31** entsprechend verteilt.

[0075] Nach dem Abziehen kann nun die Betonplatte zum Regalbediengerät **36** weitergegeben werden, falls es sich um eine Massivbetonplatte handelt. Dort wird sie für weitere Arbeitsschritte zwischengelagert. Handelt es sich um eine Betonplatte in Sandwichbauweise, kann nun in einer Schalungsergänzungsstation **32** die Schalungsergänzung für die weiteren Schichten eingebracht werden. In der Isolierungsstation **33** wird auf der abgezogenen Oberfläche die Isolierung für eine Sandwichwand aufgebracht und in der zweiten Bewehrungsstation **34** eine Bewehrung eingelegt. Eventuelle Nacharbeiten an den Sandwichwänden werden in der Sandwichnacharbeitsstation **35** durchgeführt, bevor die Palette **4** an die zweite Betonierstation **30** zurückbefördert wird, wo wiederum mit dem Abziehprozess in der Abziehstation **31** fortgefahren wird.

[0076] Die Betonplatten **2** (in Sandwich- oder Massivbauweise) kommen vom Regalbediengerät **36** zu einer Glättstation **37** und dann in die Trockenkammer **38** bis diese ausgehärtet sind und in weiterer Folge in der Schalungsentnahmestation **39** von den Schalungselementen **13** befreit werden. Die fertigen Betonplatten **2** können abschließend in der Entnahmestation **40** von den Paletten **4** genommen werden.

[0077] **Fig.** 5a zeigt eine Draufsicht auf eine als bewegbare Palette ausgebildete Unterlage **4** und **Fig.** 5b zeigt einen nicht maßstäblichen Teilquerschnitt gemäß Schnittlinie AA der **Fig.** 5a. Zum Schutz der Unterlage **4** ist auf die Unterlage eine Schutzschicht **7** in Form einer Kunststofffolie im Wesentlichen vollflächig aufgebracht.

[0078] **Fig.** 6a zeigt eine Draufsicht auf die Unterlage **4** gemäß **Fig.** 5a und **Fig.** 6b zeigt einen nicht maßstäblichen Teilquerschnitt gemäß Schnittlinie AA der **Fig.** 6a. Entsprechend dem gewünschten Fugenbild der herzustellenden Betonplatte **2**, die mit Verkleidungselementen **1** besetzt ist, wobei zwischen den Verkleidungselementen **1** Fugen **3** angeordnet sind (siehe **Fig.** 10a), wurde auf die Schutzschicht **7** ein die Betonaushärtung verzögerndes oder verhinderndes Verzögerungsmittel **6** im Wesentlichen streifenförmig aufgebracht. Dieses Aufbringen des Verzögerungsmittels **6** kann bspw. durch einen datenverarbeitungsgesteuerten Sprühkopf, der einen Verzögerungslack aufsprüht, bewerkstelligt werden.

[0079] **Fig.** 7a zeigt eine Draufsicht auf die Unterlage **4** gemäß **Fig.** 6a und **Fig.** 7b zeigt einen nicht maßstäblichen Teilquerschnitt gemäß Schnittlinie AA der **Fig.** 7a. Die Unterlage **4** wurde mit einer Abschalung **13** entsprechend abgeschalt, um eine Randbegrenzung für das Auflegen der Verkleidungselemente **1** und das Eingießen der Betonschichten **5a**, **5b** bereit zu stellen. In einem weiteren Schritt wurden nun Verkleidungselemente **1** in Form von Fliesen mit ihren im Wesentlichen ebenen Oberflächen **1a** auf die Schutzschicht **7** bzw. das Verzögerungsmittel **6** aufgelegt. Die Breite der Streifen des Verzögerungsmittels **6** ist in diesem Beispiel etwas größer als die Breite der Fugen **3**, sodass die Verkleidungselemente **1** im Bereich ihrer Außenränder auf dem Verzögerungsmittel **6** zu liegen kommen. Das Verzögerungsmittel **6** wirkt in diesem Sinne auch als Anhaftemittel, sodass die Verkleidungselemente **1** für das nachfolgende Eingießen mit Beton lagestabil fixiert werden können.

[0080] **Fig.** 8a zeigt eine Draufsicht auf die Unterlage **4** gemäß **Fig.** 7a und **Fig.** 8b zeigt einen nicht maßstäblichen Teilquerschnitt gemäß Schnittlinie AA der **Fig.** 8a. Die Verkleidungselemente **1** werden in diesem Schritt mit einer als Zementschlämme ausgebildeten ersten Betonschicht **5a** eingegossen. Diese Zementschlämme weist eine kleine Zuschlagstoffkörnung auf, sodass ein guter Verbund mit den Verkleidungselementen **1** und ein vollständiges Ausfüllen der Fugen **3** erreicht werden kann. Dadurch, dass das streifenförmig aufgebrachte Verzögerungsmittel **6** über die Breite der Fugen **3** hinaus geht, kann darüber hinaus erzielt werden, dass eine gegebenenfalls in den Randbereichen eines Verkleidungselements **1** zwischen der Oberfläche **1a** des Verkleidungselements **1** und dem Verzögerungsmittel **6** eindringende Zementschlämme ebenfalls verzögert aushärtet bzw. gar nicht aushärtet. Dadurch kann eine Verschmutzung der Oberflächen **1a** der Verkleidungselemente **1** verringert oder verhindert werden.

[0081] **Fig.** 9a zeigt eine Draufsicht auf die Unterlage **4** gemäß **Fig.** 8a und **Fig.** 9b zeigt einen nicht maßstäblichen Teilquerschnitt gemäß Schnittlinie AA der **Fig.** 9a. In diesem Schritt wurde eine zweite Betonschicht **5b** auf die erste Betonschicht **5a** (Zementschlämme) aufgebracht. In diesem Beispiel ist die zweite Betonschicht **5b** mit einer Stahlbewehrung **12** versehen.

[0082] **Fig.** 10a zeigt eine Draufsicht auf eine fertig hergestellte, mit Verkleidungselementen **1** besetzte Betonplatte **2** und **Fig.** 10b zeigt einen nicht maßstäblichen Teilquerschnitt gemäß Schnittlinie AA der **Fig.** 10a. Nach der Aushärtung der ersten Betonschicht **5a** (Zementschlämme) und der zweiten Betonschicht **5b** kann die Betonplatte **2** entschalt und von der Unterlage **4** entnommen werden. Die vormals der Unterlage **4** zugewandte Seite der Betonplatte **2** kann im Anschluss mit Wasser gewaschen werden. Durch das Verzögerungsmittel **6** können Verschmutzungen auf den Oberflächen **1a** der Verkleidungselemente **1** sowie die nicht ausgehärteten Teile der Zementschlämme aus den Fugen **3** ausgewaschen und somit die gewünschte Fugentiefe erzielt werden. Entsprechend der Wahl des Verzögerungsmittels **6** kann dabei die Auswaschtiefe der Zementschlämme bzw. der mindestens einen Betonschicht **5a** und damit die Fugentiefe festgelegt werden.

[0083] Die **Fig.** 11a bis **Fig.** 14b zeigen eine weitere Variante eines Herstellungsverfahrens zur Herstellung einer mit Verkleidungselementen **1** besetzten Betonplatte **2** ähnlich dem Verfahren gemäß **Fig.** 5a bis **Fig.** 9b mit dem Unterschied, dass anstatt einer Schutzschicht **7** mit darauf aufgebrachtem Verzögerungsmittel **6** ein Trägerpapier **8** zum Einsatz kommt. Auf einer der Unterlage **4** abgewandten ersten Seite **9** des Trägerpapiers **8** ist ein Verzögerungsmittel **6** aufgebracht und auf einer der Unterlage **4** zugewandten zweiten Seite **10** des Trägerpapiers **8** ist ein Rostschutzmittel **11** aufgebracht. Das Trägerpapier **8** dient auch als Schutzschicht **7** für die Unterlage **4** und vermindert bzw. verhindert das Entstehen von Rost für den Fall, dass die Unterlage **4** als Palette mit einer Metalloberfläche ausgebildet ist. Die Schritte gemäß **Fig.** 12a bis **Fig.** 14b entsprechen den Schritten der **Fig.** 7a bis **Fig.** 9b.

[0084] **Fig.** 15a zeigt eine Draufsicht auf eine Betonplatte **2**, die nach dem Verfahren gemäß **Fig.** 11a bis **Fig.** 14b hergestellt wurde. **Fig.** 15b zeigt einen nicht maßstäblichen Teilquerschnitt gemäß Schnittlinie AA der **Fig.** 15a. Die Betonplatte **2** entspricht dabei der Betonplatte **2** gemäß **Fig.** 10a mit dem Unterschied, dass die Schichtdicke der zweiten Betonschicht **5b** etwas geringer ist.

[0085] Fig. 16a zeigt eine Draufsicht auf ein Verkleidungselement **1** und **Fig.** 16b zeigt eine perspektivische Draufsicht auf das Verkleidungselement **1** der **Fig.** 16a. Das Verkleidungselement **1** ist in diesem Beispiel eine im Wesentlichen quaderförmig ausgebildete Fliese mit einer Höhe H, einer Länge L und einer Breite B. Die Höhe H des Verkleidungselements **1** ist dabei kleiner als ein Fünftel der Länge L des Verkleidungselements **1**.

[0086] Fig. 17 zeigt beispielhaft eine noch eingeschalte mit Verkleidungselementen **1** besetzte Betonplatte **2** in Massivbauweise ähnlich der Darstellung in **Fig.** 9b, wobei jedoch aus Obersichtlichkeitsgründen nicht alle Details (z. B. die Schutzschicht **7** oder das Verzögerungsmittel **6**) gezeigt sind.

[0087] Fig. 18 zeigt eine Darstellung entsprechend **Fig.** 17 für eine Betonplatte **2** in Sandwichbauweise. Hierbei ist zusätzlich zu einer ersten Betonschicht **5a** und einer zweiten Betonschicht **5b** eine Isolierschicht **42** sowie eine weitere, bewehrte Betonschicht **43** vorgesehen.

Schutzansprüche

1. Anlage zur Herstellung einer mit Verkleidungselementen (**1**) besetzten Betonplatte (**2**), insbesondere eines Betonfertigbauelements, auf wenigstens einer Palette (**4**), wobei die Palette zwischen Bearbeitungsstationen bewegbar ist, wobei in einer Schalungsstation (**14**) Schalungselemente (**13**) auf die Palette (**4**) aufbringbar sind, wobei in einer Bestückungsstation (**15**) die Verkleidungselemente (**1**) auf die Palette (**4**) auflegbar sind, wobei in wenigstens einer Betonierstation (**16**, **30**) eine Betonschicht (**5a**, **5b**) auf die Palette (**4**) aufgießbar ist, **dadurch gekennzeichnet,** dass eine Vereinzelungsstation (**17**) für die Verkleidungselemente (**1**) vorgesehen ist, in der die Größen und/oder Konturen der Verkleidungselemente (**1**) abhängig von einem Belegungsplan (**26**) für die Verkleidungselemente (**1**) anpassbar – vorzugsweise zuschneidbar – sind, wobei in der Bestückungsstation (**15**) die durch die Vereinzelungsstation (**17**) angepassten Verkleidungselemente (**1**) anhand des Belegungsplans (**26**) lagerichtig auf die Palette (**4**) auflegbar sind.

2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass eine Speichervorrichtung (**18**) vorgesehen ist, in der der Belegungsplan (**26**) abspeicherbar ist, wobei im Belegungsplan (**26**) die Positionen und/oder die Größen und/oder die Konturen der auf die Palette (**4**) aufzubringenden Verkleidungselemente für die zu fertigende Betonplatte (**2**) festlegbar sind.

3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Vereinzelungsstation (**17**) eine – vorzugsweise computergesteuerte – Schneidvorrichtung (**19**), vorzugsweise einen Wasserstrahlschneider, zum Zuschneiden der Verkleidungselemente (**1**) umfasst, wobei die Größen und/oder Konturen der Verkleidungselemente (**1**) durch entsprechendes Zuschneiden der Verkleidungselemente (**1**) anpassbar sind.

4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Bestückungsstation (**15**) zum Auflegen der durch die Vereinzelungsstation (**17**) angepassten Verkleidungselemente (**1**) eine – vorzugsweise computergesteuerte – Auflegeeinrichtung (**20**), vorzugsweise einen Verlegeroboter, umfasst.

5. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass eine der Bestückungsstation (**15**) vorgeschaltete Vorbehandlungsstation (**21**) vorgesehen ist, wobei in der Vorbehandlungsstation (**21**) ein die Betonaushärtung verzögerndes oder verhinderndes Verzögerungsmittel (**6**) auf die Palette (**4**) aufbringbar ist.

6. Anlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Vorbehandlungsstation (**21**) zum Aufbringen des Verzögerungsmittels (**6**) eine – vorzugsweise computergesteuerte – Aufbringeinrichtung (**22**), vorzugsweise einen datenverarbeitungsgesteuerten Sprühkopf, umfasst.

7. Anlage nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** dass mit der Aufbringeinrichtung (**22**), vorzugsweise mit dem Sprühkopf, das Verzögerungsmittel (**6**) entsprechend einem vordefinierten, vorzugsweise als Teil des Belegungsplans (**26**) abgespeicherten, Fugenbild auf die Palette (**4**) aufbringbar ist.

8. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** dass eine weitere Einrichtung, vorzugsweise als Teil der Vorbehandlungsstation (**21**), vorgesehen ist, wobei mit der weiteren Einrichtung eine Schutzschicht (**7**), vorzugsweise eine Kunststofffolie, auf die Palette (**4**) aufbringbar ist, wobei vorzugsweise die Schutzschicht (**7**) im Wesentlichen vollflächig auf die Palette (**4**) aufbringbar ist.

9. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Schalungsstation (**14**) zum Aufbringen der Schalungselemente (**13**) auf die Palette (**4**) eine – vorzugsweise computergesteuerte – Schalungseinrichtung (**23**), vorzugsweise einen Schalungsroboter, umfasst.

10. Anlage nach einem der Ansprüche 3 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Schneidvorrichtung (**19**) und/oder die Auflegeeinrichtung (**20**) und/oder die Aufbringeinrichtung (**22**) und/oder die Schalungseinrichtung (**23**) abhängig vom Belegungsplan (**26**) ansteuerbar ist bzw. sind, vorzugsweise durch

eine den Belegungsplan (**26**) auswertende Steuervorrichtung (**24**).

11. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Anlage wenigstens eine der folgenden der Bestückungsstation (**15**) nachfolgenden Bearbeitungsstationen aufweist: eine erste Betonierstation (**16**) mit einer ersten Eingießeinrichtung zum Eingießen einer – vorzugsweise feinkörnigen – ersten Betonschicht (**5a**) auf die Verkleidungselemente (**1**), eine Bewehrungsstation (**28**) zum Einbringen einer Bewehrung (**12**), eine zweite Betonierstation (**30**) mit einer zweiten Eingießeinrichtung zum Eingießen einer zweiten Betonschicht (**5b**), eine Trockenkammer (**38**) zum Aushärten der Betonplatte (**2**), eine Schalungsentnahmestation (**39**) zum Entfernen der Schalungselemente (**13**), eine Entnahmestation (**40**) zur Entnahme der fertig hergestellten Betonplatte (**2**).

12. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Palette (**4**) zwischen den Bearbeitungsstationen durch eine – vorzugsweise computergesteuerte – Bewegungseinrichtung bewegbar ist.

13. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet,** dass die zu fertigende Betonplatte (**2**) ein Wandelement für ein Gebäude ist, wobei vorzugsweise das Wandelement wenigstens eine Aussparung für eine Tür und/oder ein Fenster aufweist.

Es folgen 8 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig.1

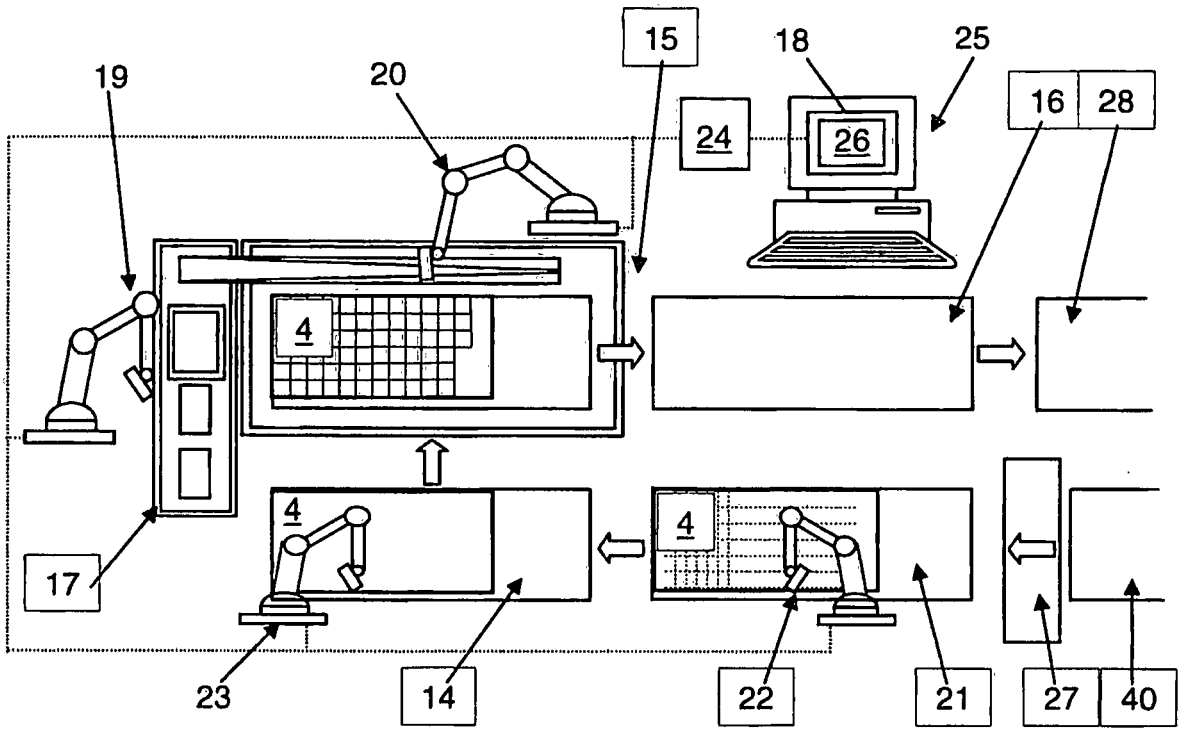


Fig. 2

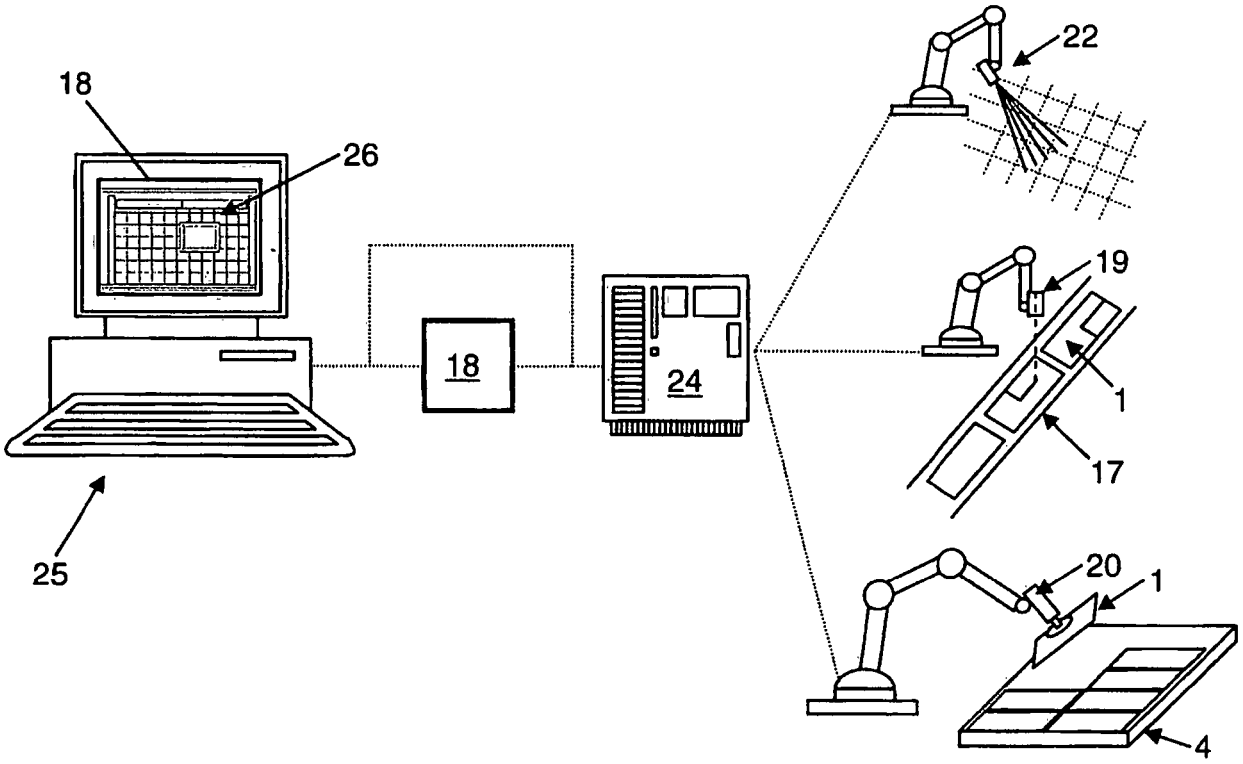


Fig. 3a

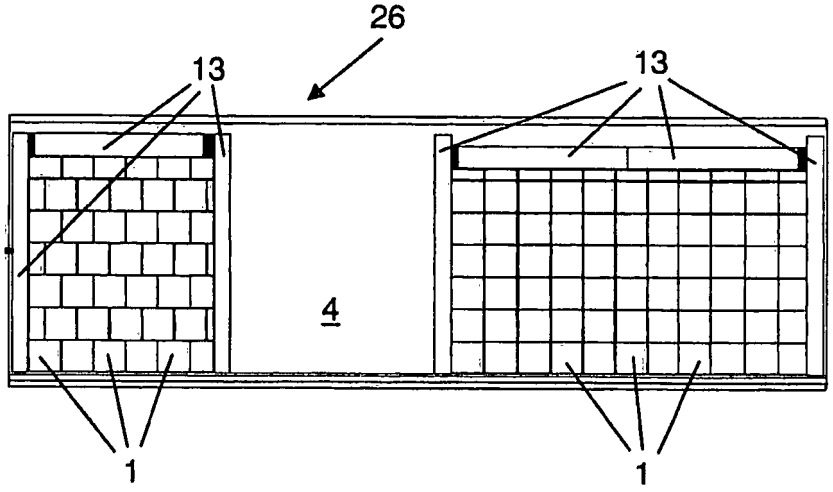
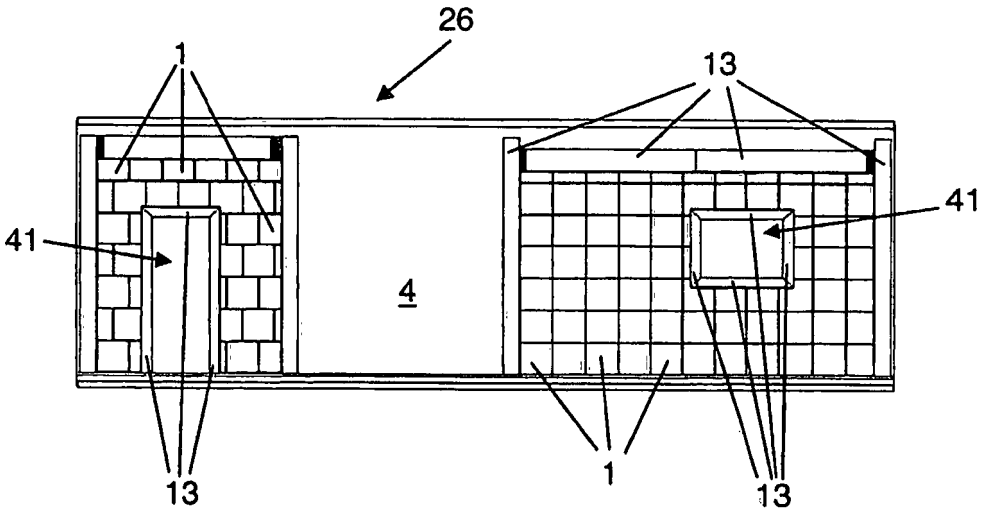


Fig. 3b



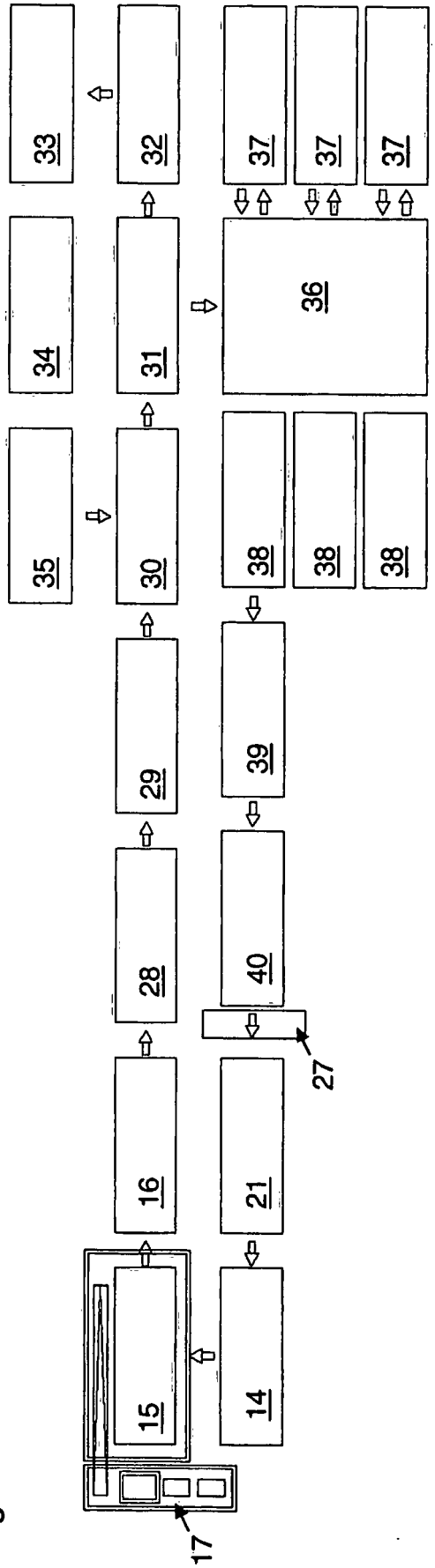


Fig. 4

Fig. 5a

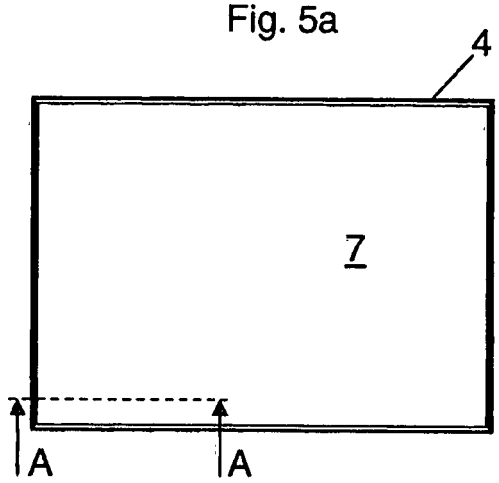


Fig. 5b

Fig. 6a

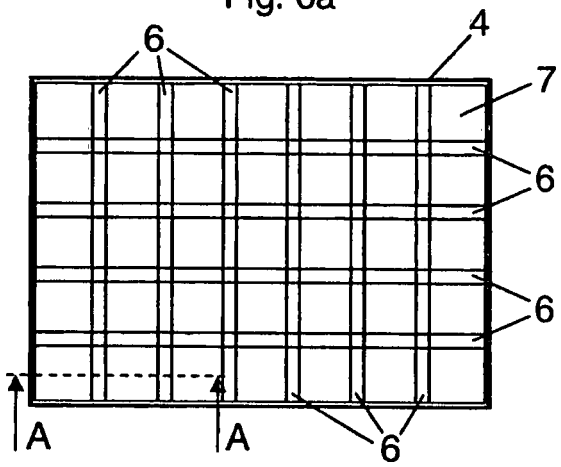


Fig. 6b

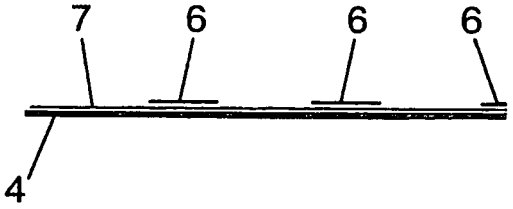


Fig. 7a

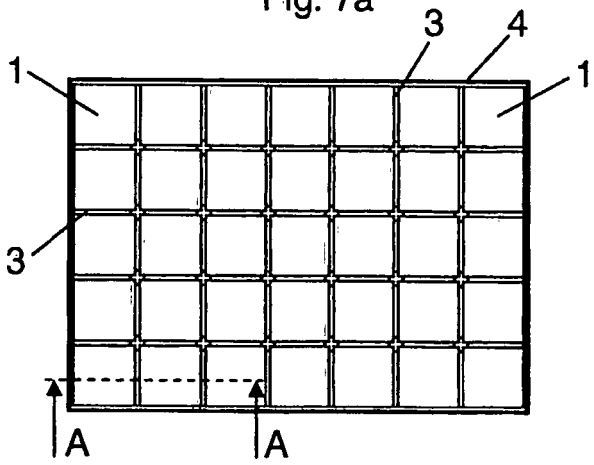


Fig. 7b

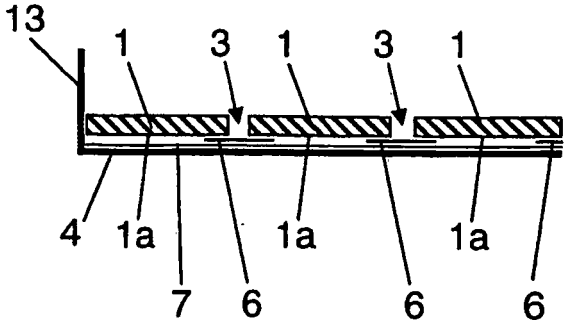


Fig. 8a

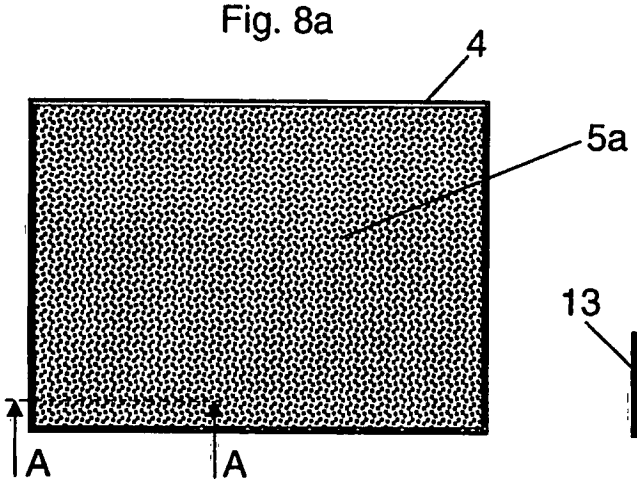


Fig. 8b

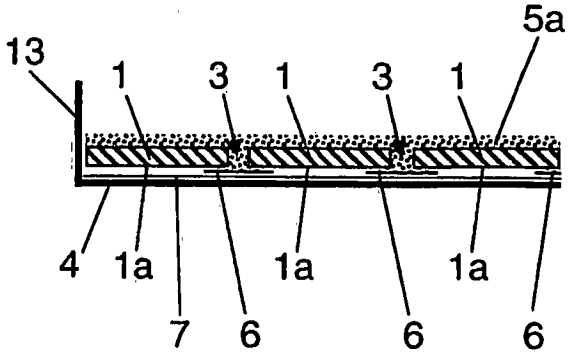


Fig. 9a

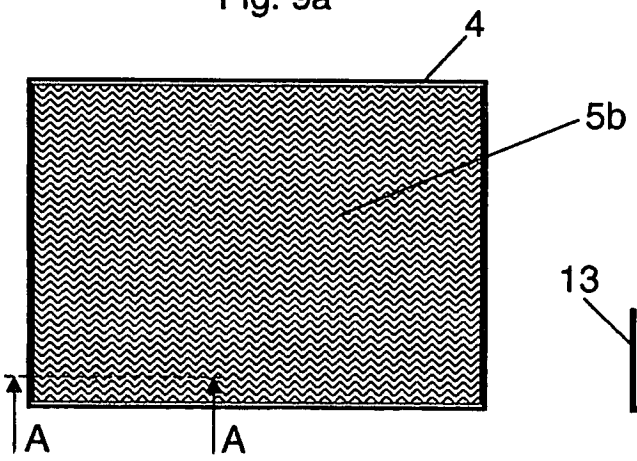


Fig. 9b

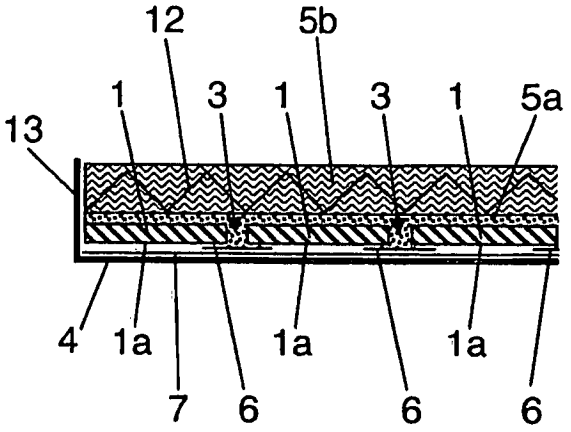


Fig. 10a

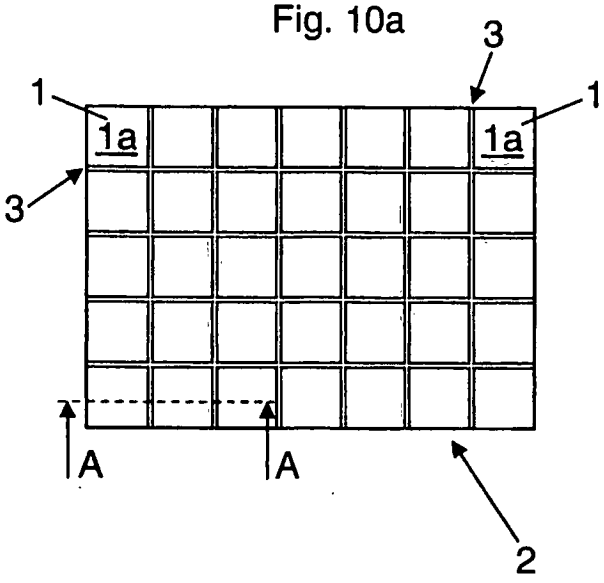


Fig. 10b

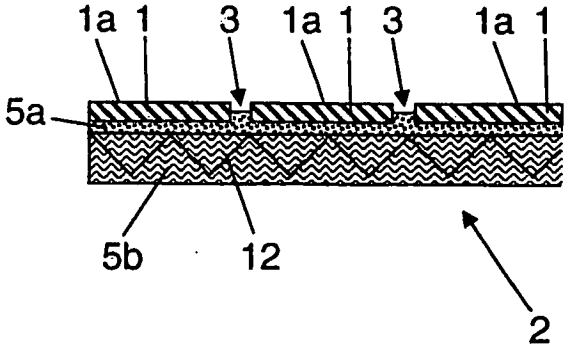


Fig. 11a

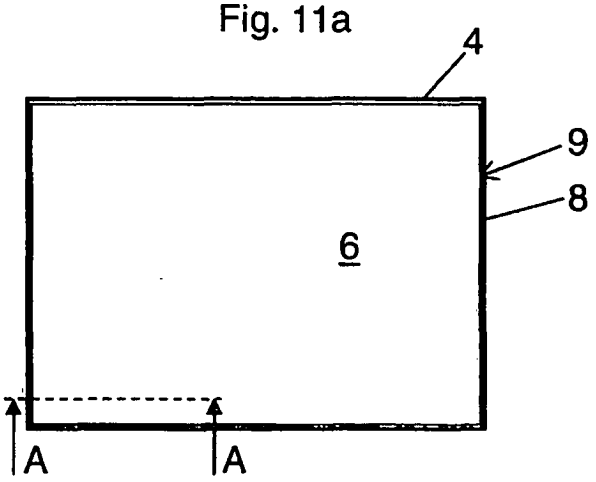


Fig. 11b

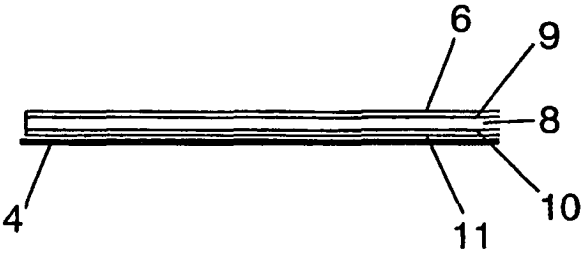


Fig. 12a

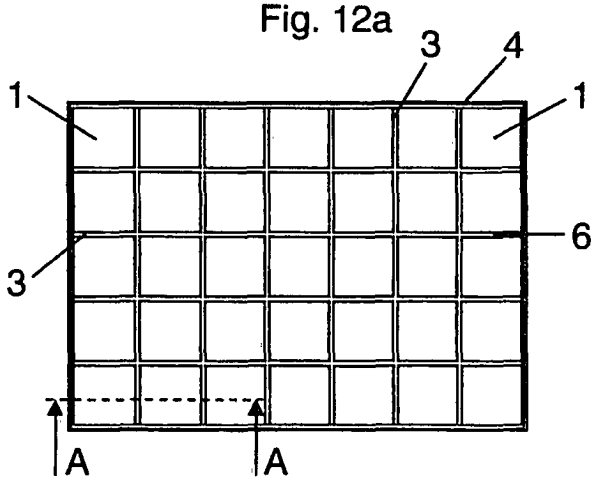


Fig. 12b

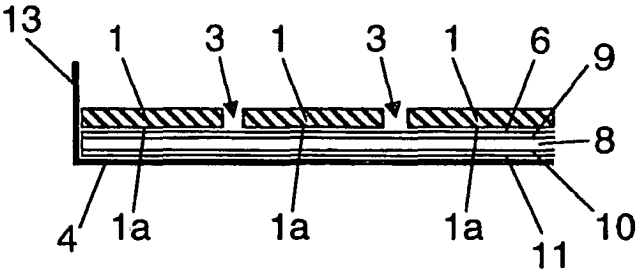


Fig. 13a

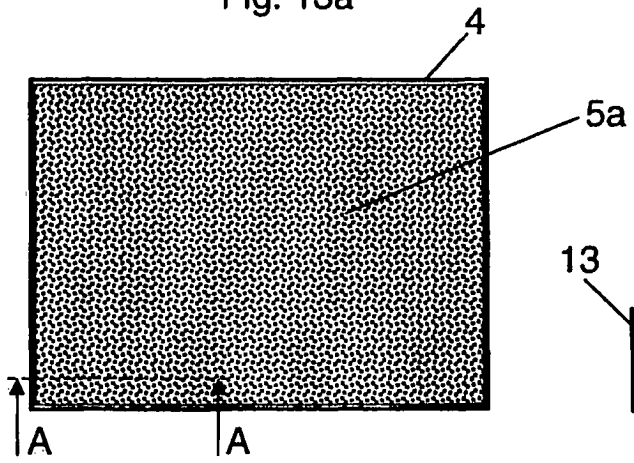


Fig. 13b

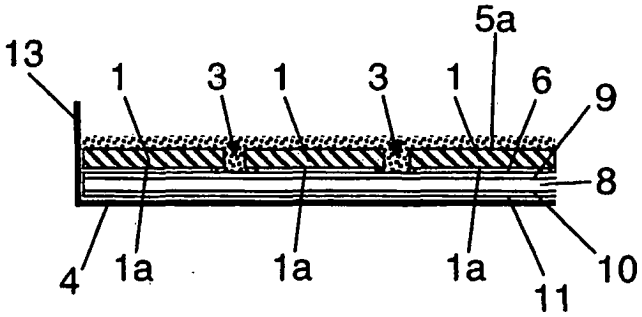


Fig. 14a

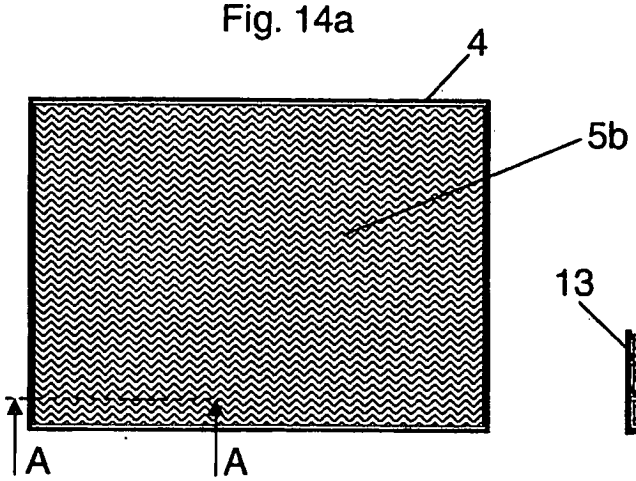


Fig. 14b

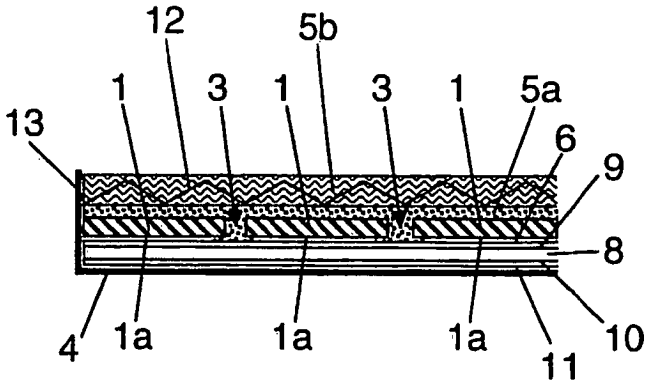


Fig. 15a

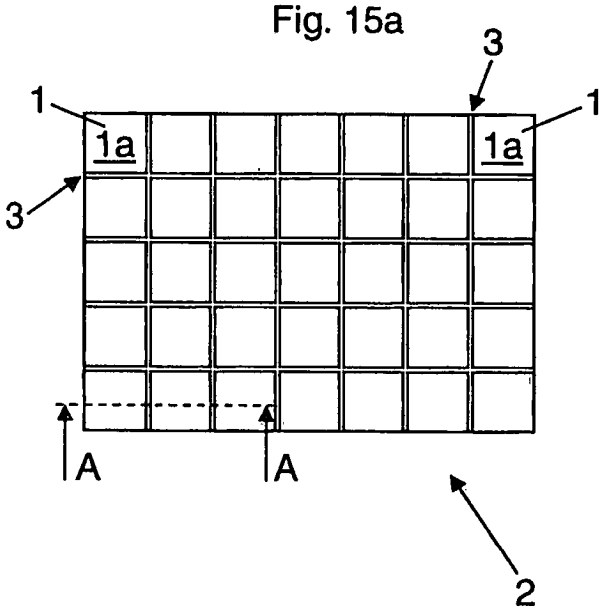


Fig. 15b

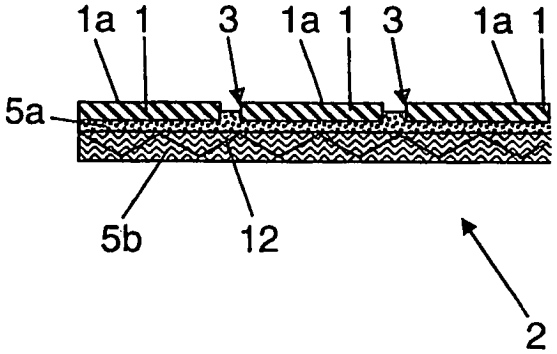


Fig. 16a

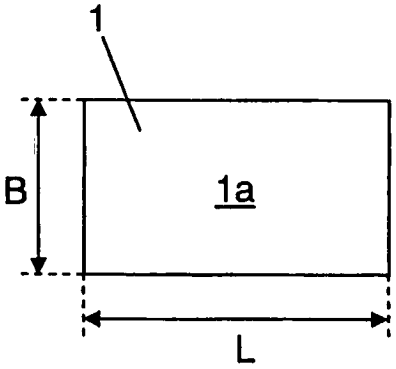


Fig. 16b

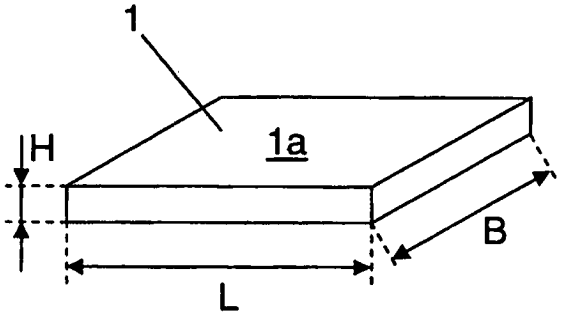


Fig. 17

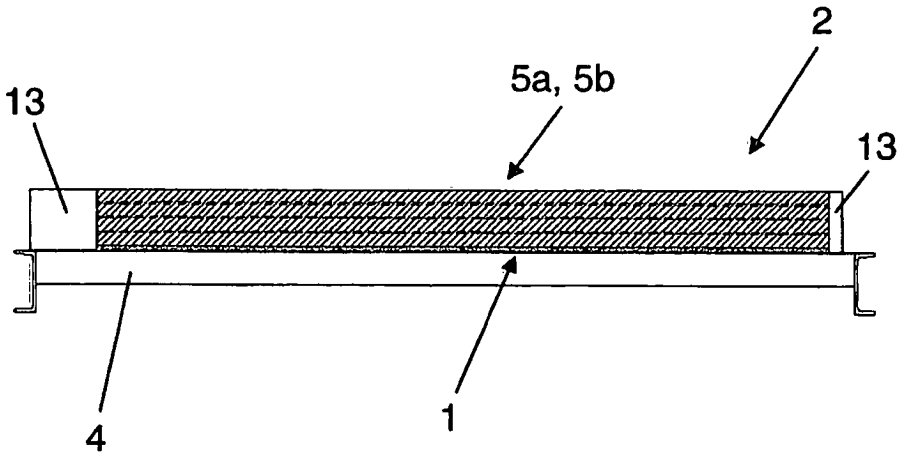
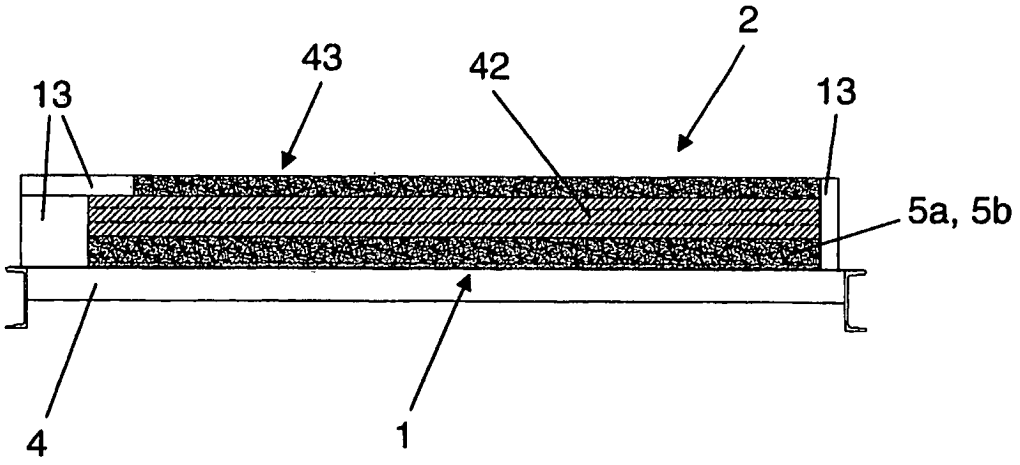



Fig. 18