



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**22.04.2009 Patentblatt 2009/17**

(51) Int Cl.:  
**B28B 1/50 (2006.01) B28B 11/24 (2006.01)**  
**B28B 13/02 (2006.01) B28B 23/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **08166560.6**

(22) Anmeldetag: **14.10.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA MK RS**

(30) Priorität: **18.10.2007 DE 102007049951**

(71) Anmelder: **Xella Baustoffe GmbH**  
**47119 Duisburg (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Bergner, Ingo**  
**27356 Rotenburg (DE)**  
• **Heße, Markus**  
**51371, Leverkusen (DE)**  
• **Scarbach, Jens**  
**27356, Rotenburg/Wümme (DE)**

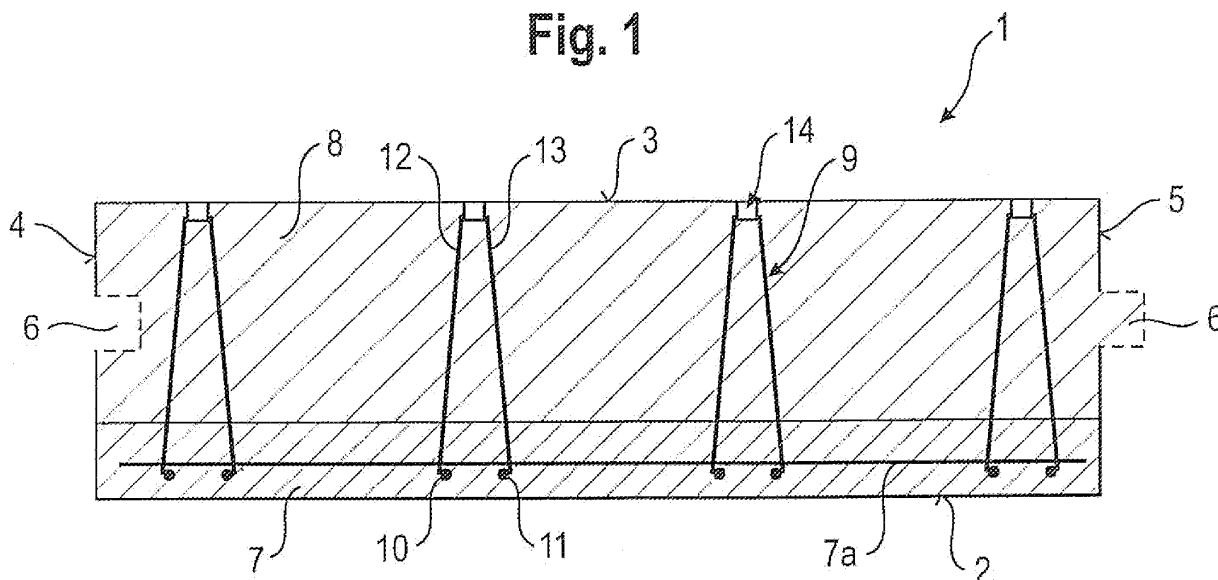
(74) Vertreter: **Solf, Alexander**  
**Patentanwälte Dr. Solf & Zapf**  
**Candidplatz 15**  
**81543 München (DE)**

(54) **Verfahren zur Herstellung eines Montagebauteils für selbsttragende Dachtafeln oder Wandplatten sowie Anlage zur Durchführung des Verfahrens**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Montagebauteils (1) für die Erstellung einer selbsttragenden Dachtafel oder Wandplatte, aufweisend ein mineralisches, mit mindestens einem mindestens ein Untergurtelelement (10,11), mindestens ein Obergurtelelement (14) sowie mindestens ein Stegelement (12,13) dazwischen aufweisenden Bewehrungsträger (9) bewehrtes Plattenelement, auf dem schichtartig ein Wärmedämmelement (8) angeordnet ist, wobei der Untergurt (10,11) des Bewehrungsträgers im Plattenelement (7) eingebet-

tet ist und das Stegelement (12,13) des Bewehrungsträgers das Plattenelement (7) und das Wärmedämmelement (8) durchgreifen, wobei das Montagebauteil (1) aus Porenbeton besteht, wobei eine Porenbetongrundsicht (7) mit einer Rohdichte zwischen 500 und 1000, insbesondere zwischen 700 und 800 kg/m<sup>3</sup>, mit einer Porenbetondämmschicht (8) mit einer Rohdichte zwischen 60 und 200, insbesondere zwischen 80 und 120 kg/m<sup>3</sup> durch hydrothermale Verfestigungsreaktionen einteilig kombiniert werden.

**Fig. 1**



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Montagebauteils zur Erstellung einer selbsttragenden Dachtafel oder Wandplatte nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 21.

**[0002]** Selbsttragende vorgefertigte Dachtafeln sind z. B. aus der EP 0 494 612 B1 bekannt. Sie sind unter anderem aus bewehrtem Leichtbeton ausgebildet. Die Bewehrung besteht aus in Richtung Dachgefälle verlaufenden, nebeneinander angeordneten, gegebenenfalls durch Querstäbe oder Gittermatten in Querrichtung verstreuten Trägern, z. B. T- oder I-Trägern oder Gitterträgern, z. B. aus Metall, wobei der Untergurt der Träger innerhalb der Dachtafel angeordnet ist und die Stege der Träger den Beton durchgreifen, so dass die Stege teilbereichsweise und der Obergurt vollständig außerhalb des Betons angeordnet sind. Am Obergurt sind Querträger befestigt, die die Dacheindeckung tragen.

**[0003]** Zur Wärmedämmung ist die Dachtafel mehrteilig ausgebildet, wobei auf der Betonplatte dachaußenseitig eine Isolierung aus z. B. Isoliermatten vorgesehen ist. Die Isolierung kann aber auch durch direktes Aufschäumen auf die Platte erzeugt sein. Die Stegelemente der Bewehrung werden dabei von der Isolierung umschlossen, ragen aber gleichwohl noch überstehend ebenso wie die Obergurte und Querträger aus der Isolierung heraus.

**[0004]** Nachteilig ist, dass die Isolierung an der Baustelle erfolgt. Dies erfordert einen zusätzlichen Fachmann, ist kontrollbedürftig und zeitaufwändig.

**[0005]** Nachteilig ist zudem, dass die aus der Tafel herausragenden bzw. überstehenden Teile der Bewehrung, nämlich die Stege, die Obergurte und die Querträger, die Bauteile sperrig machen und deren Stapelbarkeit sowie insbesondere auch den Transport zur Baustelle beeinträchtigen.

**[0006]** Nachteilig ist ferner, dass das Isoliermaterial von Nagetieren zerstört werden kann, wobei die Isolierung zumindest verschlechtert wird.

**[0007]** Aufgabe der Erfindung ist, ein vorgefertigtes bewehrtes Montagebauteil für eine selbsttragende Dachtafel zu schaffen, dessen Wärme dämmend Isolierung keinen zusätzlichen Aufwand an der Baustelle erfordert und das insbesondere gut stapelbar und durch Nagetiere nicht gefährdet ist.

**[0008]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmal der Ansprüche und 22 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung werden in den Von diesen Ansprüchen abhängigen Unteransprüchen gekennzeichnet.

**[0009]** Die Erfindung schafft ein im Herstellerwerk nach der Porenbetontechnologie einteilig in einem Herstellungszyklus bzw. in einem Arbeitsgang als Fertigbauteil erzeugtes, mit einem Bewehrungsträger bewehrtes Montagebauteil mit einer einteilig integrierten Wärmedämmschicht aus gleichartigem mineralischem Material, nämlich Porenbeton, wobei die als Wärmedämmschicht fungierende Porenbetonschicht eine erheblich geringere Wärmeleitung aufweist als die tragende, die Festigkeit des Bauteils im wesentlichen gewährleistende Porenbetongrundsicht, in der sich der Untergurt des Bewehrungsträgers befindet.

**[0010]** Es reicht grundsätzlich aus, wenn das erfindungsgemäß hergestellte Montagebauteil zweischichtig ausgebildet wird. Gleichwohl liegt es im Rahmen der Erfindung, mehr als eine Isolierschicht bzw. Wärmedämmschicht aus Porenbeton herzustellen, wobei diese Schichten vorzugsweise unterschiedliche Wärmeleitfähigkeiten haben. Die weitere Schicht kann auch eine Porenbetonschicht sein, die eine höhere Rohdichte aufweist.

**[0011]** Die beiden Porenbetonschichten sind herstellungsbedingt an ihren Grenzflächen untrennbar miteinander "verwachsen". Dies resultiert aus dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren, wonach die zweite Wärmedämmschicht auf die noch nicht autoklavierte, insbesondere auf die bereits angesteifte, insbesondere auch expandierte erste Schicht gegossen wird. Im Autoklavprozess, der sich bekanntlich an den Treibprozess anschließt und in dem die Erhärtung durch Calciumsilikathydratphasen-bildung erfolgt, verwachsen die Calciumsilikathydratphasen im Grenzbereich der Schichten miteinander, woraus eine besonders innige Verbindung resultiert, die durch Witterungseinflüsse oder Wasser und Wasserdampfeinwirkung sowie mechanische Einwirkungen nicht beeinträchtigt wird.

**[0012]** Da das erfindungsgemäß hergestellte Montagebauteils vollständig mineralisch aufgebaut ist, ist es auch nagetiersicher, wärmedämmend und vor allem auch schalldämmend.

**[0013]** Die erfindungsgemäß hergestellten Montagebauteile können mit für Rohbau- und Fertigteilbauweise üblichen Abmessungen hergestellt werden. Es können aber auch Montagebauteile mit übermäßigen, bisher noch nicht möglichen Abmessungen hergestellt werden. Vorzugsweise werden folgende Abmessungen gewählt:

Höhe: 200 bis 500, insbesondere 250 bis 400 mm  
 Breite: 625 bis 2500, insbesondere 1500 bis 2250 mm  
 Länge: 1000 bis 9000, insbesondere 6000 bis 8000 mm

**[0014]** Vorzugsweise weist die Grundsicht eine Rohdichte zwischen 500 und 1000, insbesondere zwischen 700 und 800 kg/m<sup>3</sup> auf.

**[0015]** Die Rohdichte der Wärmedämmschicht liegt vorzugsweise zwischen 60 und 200, insbesondere zwischen 80

und 120 kg/m<sup>3</sup>.

**[0016]** Die Wärmeleitfähigkeiten  $\lambda$  der beiden Schichten betragen zweckmäßigerweise wie folgt:

Wärmedämmschicht:

0,030 bis 0,050, insbesondere 0,035 bis 0,045 W/(mK)

Grundschrift:

0,12 bis 0,20, insbesondere 0,14 bis 0,18 W/(mK)

**[0017]** Die Druckfestigkeiten der beiden Schichten betragen zweckmäßigerweise:

Wärmedämmschicht: 0,1 bis 1, 0, insbesondere 0,2 bis 0,4 N/mm<sup>2</sup>

Grundschrift: 5 bis 12, insbesondere 7,5 bis 10 N/mm<sup>2</sup>

**[0018]** Die Dicke der Schichten beträgt zum Beispiel:

Wärmedämmschicht: 50 bis 400, insbesondere 150 bis 300 mm

Grundschrift: 50 bis 200, insbesondere 70 bis 90 mm

**[0019]** Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, dass die Montagebauteile quaderförmig hergestellt werden, wobei weder Bewehrungsteile noch Querträger irgend eine Oberfläche überragen. Andere Formen als Sonderelemente sind ebenfalls herstellbar.

**[0020]** Als Bewehrung können T-Träger und I-Träger verwendet werden. Vorzugsweise werden jedoch sogenannte Gitterträger verwendet, wie sie z. B. in der EP 0 494 612 B1 offenbart sind. Diese Gitterträger weisen zwei Untergurtträgerstränge auf, an die jeweils Stege unter einem Winkel von z. B. 45° zur Wärmedämmschicht hin abstehend angeordnet sind. Die Stege der Untergurtträger sind firstartig gegeneinander geneigt angeordnet, wobei an den freien Enden der Stege ein Obergurtelement vorgesehen ist. Am Obergurtelement sind Querträgererelemente befestigt, deren Außenkonturen oder Außenfläche mit der Außenfläche des Montagebauteils fluchten, in die sie münden. Insofern sind alle Bewehrungsteile und insbesondere auch die Querträgererelemente innerhalb der Quaderform bzw. der Außenkontur des Montagebauteils angeordnet.

**[0021]** Die Querträgererelemente sind z. B. quer durch das Montagebauteil gehende Querkonterlatten oder sich in Längsrichtung des Montagebauteils erstreckende Längskonterlatten, auf die jeweils Querträgerlatten oder Längsträgerlatten einer Dacheindeckung befestigbar, z. B. nagelbar sind. Zwischen dem Montagebauteil und den Trägerlatten können weitere Schichten, z. B. Dachbahnen, angeordnet werden.

**[0022]** Anhand der Zeichnung wird die Erfindung im folgenden beispielhaft näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßhergestelltes Montagebauteil;

Fig. 2 schematisch einen Teil-Querschnitt durch einen Bereich des Montagebauteils, in dem ein Gitterträger angeordnet ist;

Fig. 3 schematisch einen Teil-Längsschnitt durch ein Montagebauteil im Bereich eines Gitterträgers;

Fig. 4 schematisch das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von Montagebauteilen.

**[0023]** Gitterträger, die für die Zwecke der Erfindung verwendbar sind, sind in der Regel Sonderanfertigungen und zweckmäßigerweise mit einem Korrosionsschutzmittel beschichtet.

**[0024]** Ein erfindungsgemäßhergestelltes Montagebauteil 1 aus Porenbeton (Fig. 1) ist im wesentlichen quaderförmig mit einer für die Dachinnenseite bestimmten Grundfläche 2, einer für die Dachaußenseite bestimmten Außenfläche 3 und zwei Seitenflächen 4, 5. An den Seitenflächen 4, 5 können Nut-Federelemente 6 vorgesehen sein.

**[0025]** Das Montagebauteil 1 weist eine dachinnenseitige Porenbetongrundschrift 7 mit einer relativ dichten und festen Porenbetonstruktur und zur Dachaußenseite hin eine Porenbetondämmschicht 8 mit einer deutlich geringeren Rohdichte und einer geringeren Festigkeit auf.

**[0026]** In Querrichtung parallel nebeneinander sind mehrere, im dargestellten Beispiel vier, sich in Längsrichtung des Montagebauteils erstreckende Gitterträger 9 vollständig in die Porenbetonschichten 7, 8 eingebettet, wobei die Gitterträger 9 zweckmäßigerweise identisch ausgebildet sind. Sie weisen jeweils zwei, die Grundschrift 7 durchsetzende parallel zueinander, in einer parallel zur Grundfläche 2 sich befindenden Ebene angeordnete Untergurtträger 10, 11

auf, an denen jeweils Gitterträgerstege 12, 13 angeordnet sind, die konisch bzw. schräg aufeinander zu laufend geneigt angeordnet sind und kurz unterhalb der Außenfläche 3 enden.

[0027] Im freien Endbereich tragen die Stege 12, 13 ein Obergurtelement 14, das z. B. ein Strang aus einem Armierungsstahl sein kann. Zweckmäßigerweise ist das Obergurtelement 14 ein U-Profil 15, in dem eine Konterlattung 16 aus z. B. Holz lagert (Fig. 2, 3). Die Stege 12, 13 können z. B. aus wellenförmig gebogenen Strängen bestehen (Fig. 3), die jeweils in Bogenbereichen 17 am Obergurt- sowie Untergurtelement befestigt sind.

[0028] Vorteilhafterweise besteht der Gitterträger 9 hauptsächlich aus Bewehrungsstahlsträngen.

[0029] Zweckmäßigerweise sitzen an den Untergurtsträngen 10, 11 Abstandhalterelemente 18, die sich bis zur Grundfläche 2 erstrecken. Diese können aus Metall, Porenbeton, Beton oder Kunststoff bestehen.

[0030] Vorzugsweise ist in der Grundsicht 7 noch mindestens ein Querbewehrungselement 7a vorgesehen, das z. B. im Bereich der Untergurtelemente der Gitterträger 9 angeordnet ist und die Bewehrung in Querrichtung des Montagebauteils unterstützt bzw. gewährleistet. Das Querbewehrungselement kann z. B. aus mehreren auf Abstand nebeneinander angeordneten Armierungsstäben oder aus Gittermatten bestehen.

[0031] Die unten liegende Querbewehrung 7a kann ein kammartiges Element oder Lochblech (nicht dargestellt) sein, das Spreizungen der Gitterträger verhindert und einfach zum Beispiel durch Stecken montierbar ist.

[0032] Das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren zur Herstellung von Montagebauteilen nach der an sich bekannten Porenbeton-Technologie wird in Fig. 4 schematisch in Form eines Layouts einer Porenbetonanlage dargestellt.

[0033] In einer Gitterträgerbeladestation 22 werden Gitterträger 9 vorgehalten und z. B. vollautomatisch auf den Härteboden einer Porenbetonform gestellt, wobei die Abstandhalter 18 auf den Boden der Porenbetonform gesetzt werden. Die Porenbetonformen, die rechteckig wannenförmig ausgebildet sind, werden in einen Wärmetunnel 24 gefahren und vorgewärmt, z. B. auf Temperaturen zwischen 40 und 60°C. Die Formen durchlaufen den Wärmetunnel 24 bis zu einer Arbeitsstation 23, in der sie mit einer Gießeinrichtung 21 mit Porenbetonschlempe für die Grundsicht gefüllt werden. Die gefüllten Formen wandern wiederum in den Wärmetunnel 24 und verlassen den Wärmetunnel 24 an der Arbeitsstation 23 nach 1 bis 3 Stunden. In dieser Zeit ist das Porenbetonmaterial dieser ersten Schicht expandiert. In der Arbeitsstation 23 wird nun die zweite Porenbetonschlempe für die Wärmedämmschicht eingegossen und die Form wiederum in den Wärmetunnel 24 eingefahren. Nach etwa 5 bis 24 Stunden im Wärmetunnel 24, währenddessen das Expandieren bzw. Treiben der beiden Schichten des Porenbetonkuchens erfolgt, wird an einer Arbeitsstation 25 ausgeschalt und der sich noch auf dem Härteboden der Form befindende, eigensteife Porenbetonkuchen in einen Autoklaven 6 befördert. Nach etwa 8 bis 14 Stunden Härtezeit, während der eine hydrothermale Verfestigungsreaktion der beiden unterschiedlichen Porenbetonmassen und eine hydrothermale Verbindungsreaktion im Grenzbereich zwischen den Porenbetonmassen - jeweils durch Calciumsilikathydratbildung - erfolgt, werden die Härteböden mit dem erhärteten Porenbeton-Montagebauteil aus dem Autoklaven 6 gezogen und mit einem Fördersystem 29 an eine Lagerstelle 31 befördert. Auf dem Weg an die Lagerstelle 31 kann z. B. bei einer Arbeitsstelle 10 eine an sich bekannte Nachbearbeitung der Porenbeton-Montagebauteile erfolgen. Die Formen, die vom erhärteten Porenbetonblock befreit sind, werden über eine Formenrückfördereinrichtung 28 zurückgefördert.

[0034] Es liegt im Rahmen der Erfindung, zunächst die Wärmedämmschicht zu gießen und wie oben beschrieben zu wärmen und expandieren und ansteifen zu lassen. Dabei können die Gitterträger vor dem Gießen der Wärmedämmschicht oder nach dem Gießen in die Porenbetonform eingebracht werden. Im Falle des nachträglichen Einbringens erfolgt das Einsetzen der Gitterträger vor dem Wärmen, vor dem Expandieren und Ansteifen. Anschließend wird als zweite Schicht die Grundsicht auf die Wärmedämmschicht gegossen und wie oben beschrieben behandelt.

[0035] Das erfindungsgemäß hergestellte Montagebauteil ist insbesondere auch verwendbar als Wandplatte, indem es an entsprechenden vertikalen Pfeilern oder horizontalen Balken befestigt wird. Dabei gewährleistet das Montagebauteil Wärme-, Feuchte- und Schallschutz.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Montagebauteils aus Porenbeton zur Erstellung einer selbsttragenden Dachtafel oder Wandplatte, aufweisend ein mineralisches, mit mindestens einem mindestens ein Untergurtelement (10, 11), mindestens ein Obergurtelement (14) sowie mindestens ein Stegelement (12, 13) dazwischen aufweisenden Gitterträger (9) bewehrtes Plattenelement, auf dem schichtartig ein Wärmedämmelement angeordnet ist, wobei das Untergurtelement des Bewehrungsträgers im Plattenelement eingebettet ist und das Stegelement des Bewehrungsträgers das Plattenelement und das Wärmedämmelement durchgreift, nach der an sich bekannten Porenbeton-Technologie, wobei eine wasserhaltige, gießfähige, hydrothermalverfestigende Calciumsilikat-hydratphasen bildende, aufreibbare Schlempe in eine einen Härteboden aufweisende, wannenartige Porenbetonform gegossen, auf-treiben und zu einem Porenbetonkuchen ansteifen gelassen wird, anschließend der angesteifte Porenbetonkuchen in einem Autoklaven hydrothermale beaufschlagt wird, so dass er durch Calciumsilikathydratphasenbildung verfestigt wird und danach dem Autoklaven entnommen und abgekühlt wird,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

- a) die Gitterträger (9) in die Porenbetonform eingebracht werden,
- b) die Porenbetonform und die Gitterträger(9) auf Temperaturen zwischen 40 und 60, insbesondere zwischen 45 und 55 °C aufgewärmt wird,
- c) in die Porenbetonform eine erste Schlempe für eine das Plattenelement bildende Porenbetongrundschrift (7) gegossen wird,
- d) die Porenbetonform mit Schlempe, insbesondere in einer Zeitspanne zwischen 1 und 3 Stunden gewärmt wird, bis die Schlempe eine Temperatur z. B. zwischen 40 und insbesondere zwischen 45 und 55 °C aufweist und expandiert und angesteift ist,
- e) die zweite Schlempe für eine das Wärmedämmelement bildende Porenbetondämmschicht (8) auf die erwärmte, angesteifte und expandierte erste Schlempe gegossen wird,
- f) vorzugsweise unter Wärmezufuhr bei Temperaturen zwischen 40 und 60, insbesondere zwischen 45 und 55°C die zweite Schlempe auftreiben und ansteifen gelassen wird, woraus ein einteiliger Porenbetonkuchen resultiert,
- g) anschließend der Porenbetonkuchen auf dem Härteboden in einen Autoklaven eingebracht und insbesondere in einer Zeitspanne zwischen 8 und 14 Stunden hydrothermal beaufschlagt wird, wobei er zu einem Porenbeton-Montagebauteil verfestigt,
- h) das verfestigte Montagebauteil dem Autoklaven entnommen und abgekühlt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Verfahrensschritte e) und f) vor den Verfahrensschritten c) und d) ausgeführt werden, wobei die Gitterträger (9) entweder vor dem Gießen der Wärmedämmschicht (8) oder nach dem Gießen der Porenbetondämmschicht in die Form eingebracht werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** Gitterträger (9) verwendet werden, die Abstandhalter (18) aufweisen, wobei die Abstandhalter auf den Härteboden der Porenbetonform aufgesetzt werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** ein Montagebauteil (1) hergestellt wird, das eine Porenbetongrundschrift (7) mit einer Rohdichte zwischen 500 und 1000, insbesondere zwischen 700 und 800 kg/m<sup>3</sup> eine Porenbetondämmschicht (8) mit einer Rohdichte zwischen 60 und 200, insbesondere zwischen 80 und 120 kg/m<sup>3</sup> durch hydrothermale Verfestigungsreaktionen einteilig kombiniert aufweist.

5. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine weitere Porenbetonschicht auf die Porenbetondämmschicht (8) aufgebracht und hydrothermal kombiniert wird, die eine andere Rohdichte aufweist.

6. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** die Porenbetonform derart gefüllt wird, dass keine Bestandteile des Bewehrungsträgers oder Bestandteile von mit dem Bewehrungsträger verbundenen Funktionsteilen aus der Außenkontur des Porenbetonkörpers des Montagebauteils herausragen.

7. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** Montagebauteile mit folgenden Abmessungen hergestellt werden:

Höhe:	200 bis 500, insbesondere 250 bis 400 mm
Breite:	625 bis 2500, insbesondere 1500 bis 2250 mm
Länge:	1000 bis 9000, insbesondere 6000 bis 8000 mm

8. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** Montagebauteile mit folgenden Wärmeleitfähigkeiten hergestellt werden:

$\lambda$ -Wärmedämmschicht: 0,030 bis 0,050, insbesondere 0,035 bis 0,045 W/(mK)

(fortgesetzt)

$\lambda$ -Grundschrift: 0,12 bis 0,20, insbesondere 0,14 bis 0,18 W/(mK)

- 5 9. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** Montagebauteile mit folgenden Druckfestigkeiten hergestellt werden:

10 Wärmedämmschicht: 0,1 bis 1,0, insbesondere 0,2 bis 0,4 N/mm<sup>2</sup>  
Grundschrift: 5 bis 12, insbesondere 7,5 bis 10 N/mm<sup>2</sup>

10. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** Montagebauteile hergestellt werden mit folgenden Schichtdicken:

15 Wärmedämmschicht: 50 bis 400, insbesondere 150 bis 300 mm  
Grundschrift: 50 bis 200, insbesondere 70 bis 90 mm

- 20 11. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** eine Ebene, für die Dachinnenseite bestimmte Grundfläche (2), eine Ebene, für die Dachaußenseite bestimmte Außenfläche (3) und zwei Seitenflächen (4, 5) ausgebildet werden.

- 25 12. Verfahren nach Anspruch 10,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** an den Seitenflächen (4, 5) sich in Längsrichtung erstreckende Nut-Federelemente (6) ausgebildet werden.

- 30 13. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 12,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** in Querrichtung parallel nebeneinander mehrere sich in Längsrichtung des Montagebauteils erstreckende Gitterträger (9) als Bewehrungsträger vollständig in den Porenbetonschichten (7, 8) eingebettet werden, wobei zweckmäßigerweise identisch ausgebildete Gitterträger (9) verwendet werden.

- 35 14. Verfahren nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** Gitterträger (9) verwendet werden, die jeweils zwei die Grundschrift (7) durchsetzende, parallel zueinander angeordnete Untergurtstränge (10, 11) aufweisen, an denen jeweils Gitterträgerstege (12, 13) angeordnet sind, die konisch bzw. schräg aufeinander zulaufend geneigt angeordnet sind und kurz unterhalb der Außenfläche (3) enden.

- 40 15. Verfahren nach Anspruch 14,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** Gitterträger (9) verwendet werden, deren Stege (12, 13) in ihrem freien Endbereich ein Obergurtelement (14) tragen, das z. B. ein Strang aus einem Armierungsstahl sein kann.

- 45 16. Verfahren nach Anspruch 15,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** Gitterträger (9) verwendet werden, deren Obergurtelement (14) mit einem U-Profil (15) kombiniert oder als U-Profil (15) ausgebildet ist, in dem eine Konterlattung (16) aus z. B. Holz lagert.

- 50 17. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 16,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** Gitterträger (9) verwendet werden, deren Stege (12, 13) aus wellenförmig gebogenen Strängen bestehen, die jeweils in Bogenbereichen (17) am Obergurt- sowie Untergurtelement befestigt sind.

18. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 17,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** Gitterträger (9) verwendet werden, die hauptsächlich aus Bewehrungsstahlsträngen bestehen.

- 55 19. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 18,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** Gitterträger (9) verwendet werden, bei denen an mindestens einem Untergurtelement mindestens ein Abstandhalterelement (18) angeordnet ist, das sich bis zur Grundfläche (2) erstreckt.

20. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 19,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** in die Grundsicht (7) mindestens ein Querbewehrungselement (7a) eingebracht und vorzugsweise im Bereich der Untergurtelemente der Gitterträger (9) angeordnet wird.

5 21. Verfahren nach Anspruch 20,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** als Querbewehrungselement (7a) mehrere auf Abstand nebeneinander angeordnete Armierungsstäbe und/oder Armierungsgittermatten verwendet werden.

10 22. Porenbetonanlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 21 mit üblichen Anlageelementen zur Herstellung von Porenbeton, wie mindestens eine Mischeinrichtung, eine Gießeinrichtung, eine Transporteinrichtung, eine Einrichteeinrichtung für Porenbetonformen, einen Autoklaven, einen Lagerplatz, eine Dampferzeugereinrichtung, **gekennzeichnet durch** die folgende räumlich und funktionell enge Zusammenstellung folgender besonderer Anlageelemente:

15 a) eine Gitterträgerbeladestation, in der Porenbetonformen mit Gitterträgern beladen werden und die Einrichtungen zum Händeln der Gitterträger aufweist,  
b) eine Wärmetunneleinrichtung (24) für das Aufwärmen von Porenbetonformen samt Inhalt,  
c) eine Gießeinrichtung (21) mit mindestens zwei Gießbehältern gefüllt mit Porenbetongießmassen unterschiedlicher Zusammensetzung, eingerichtet zum unabhängigen und nacheinander Gießen in eine einzelne  
20 Porenbetonform .

25

30

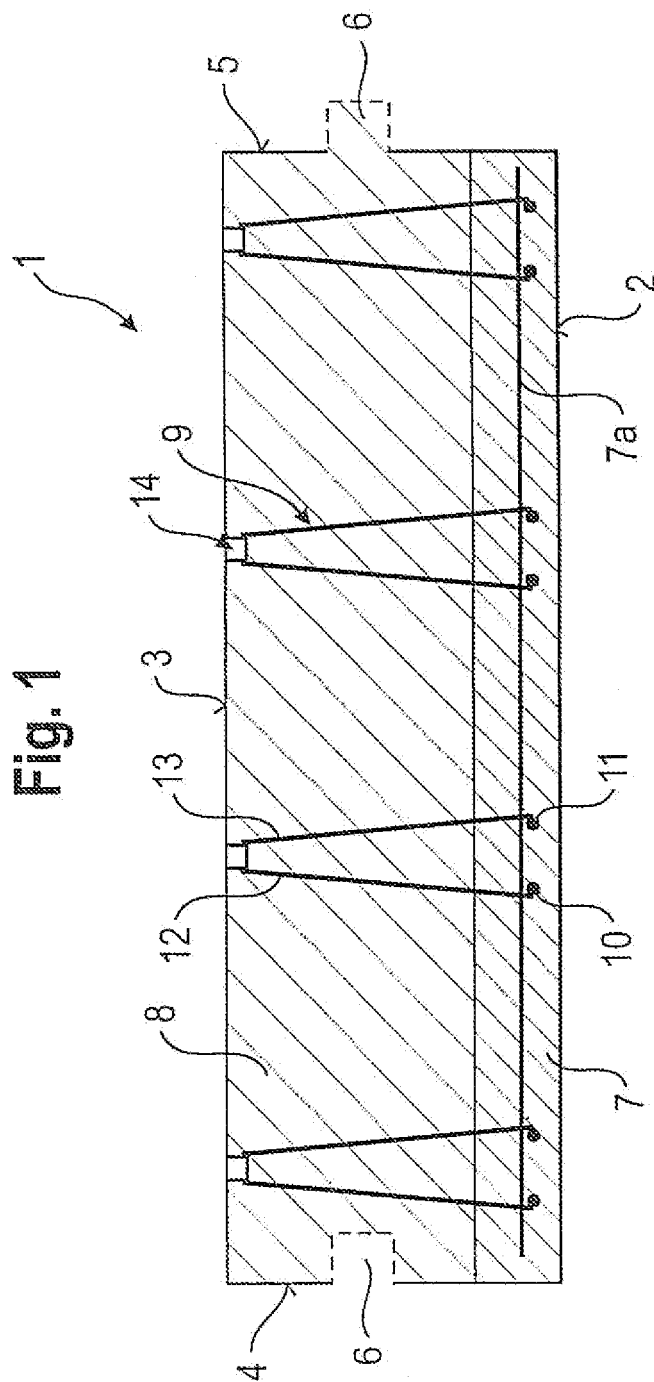
35

40

45

50

55





 NATIONAL BUREAU OF STANDARDS  
 Gaithersburg, Maryland 20899



Fig. 2

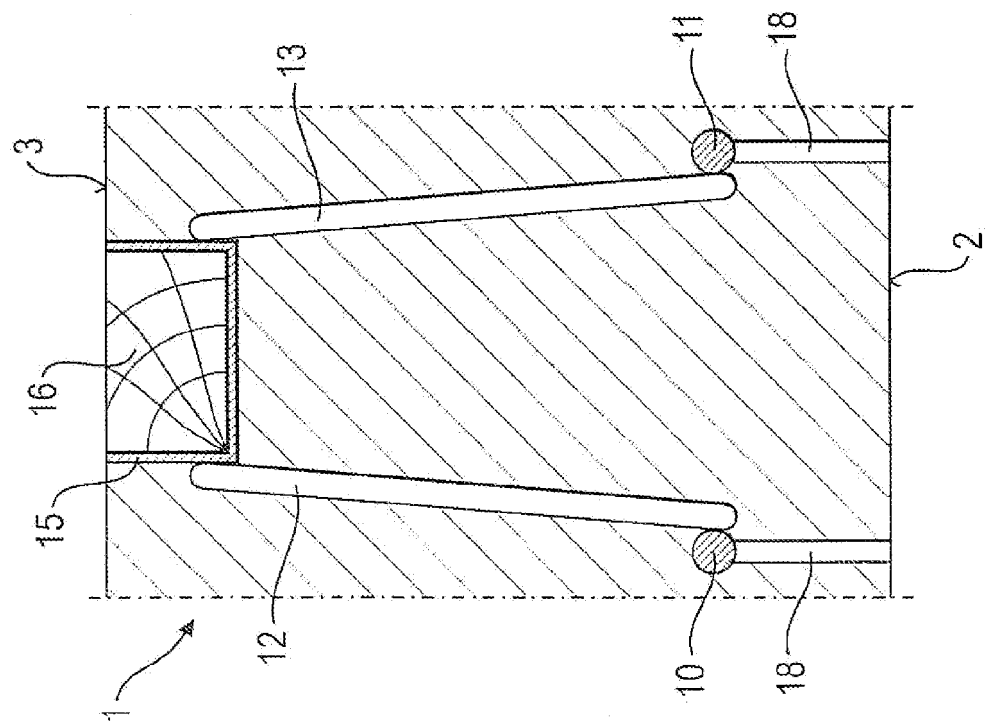
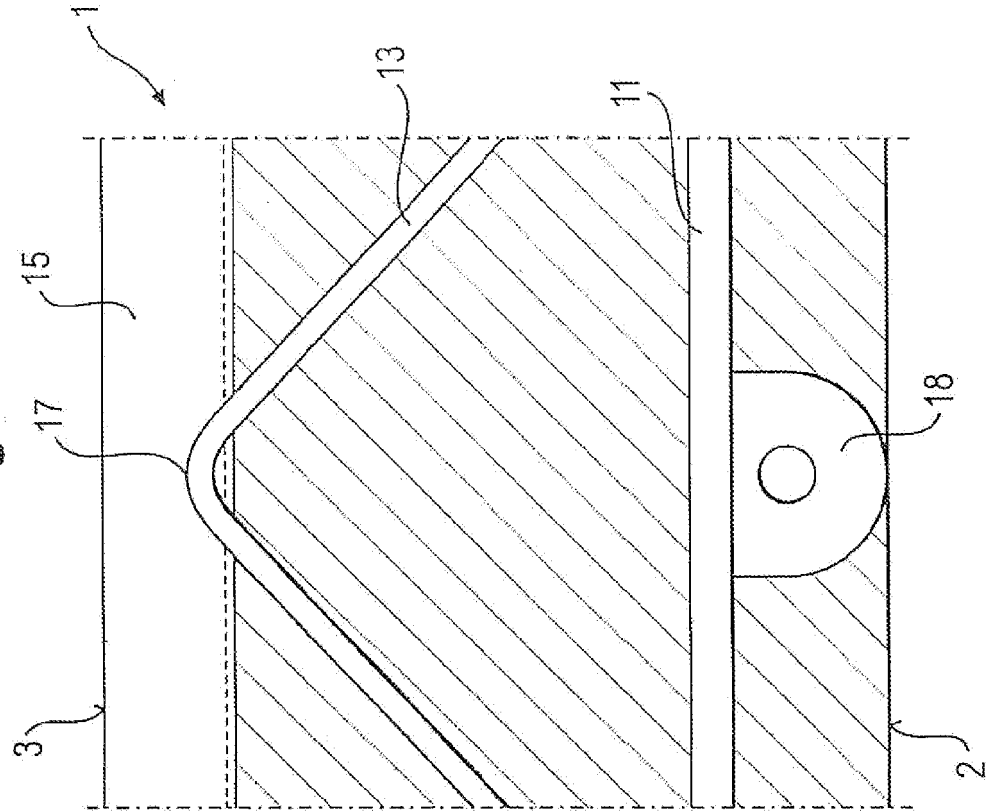
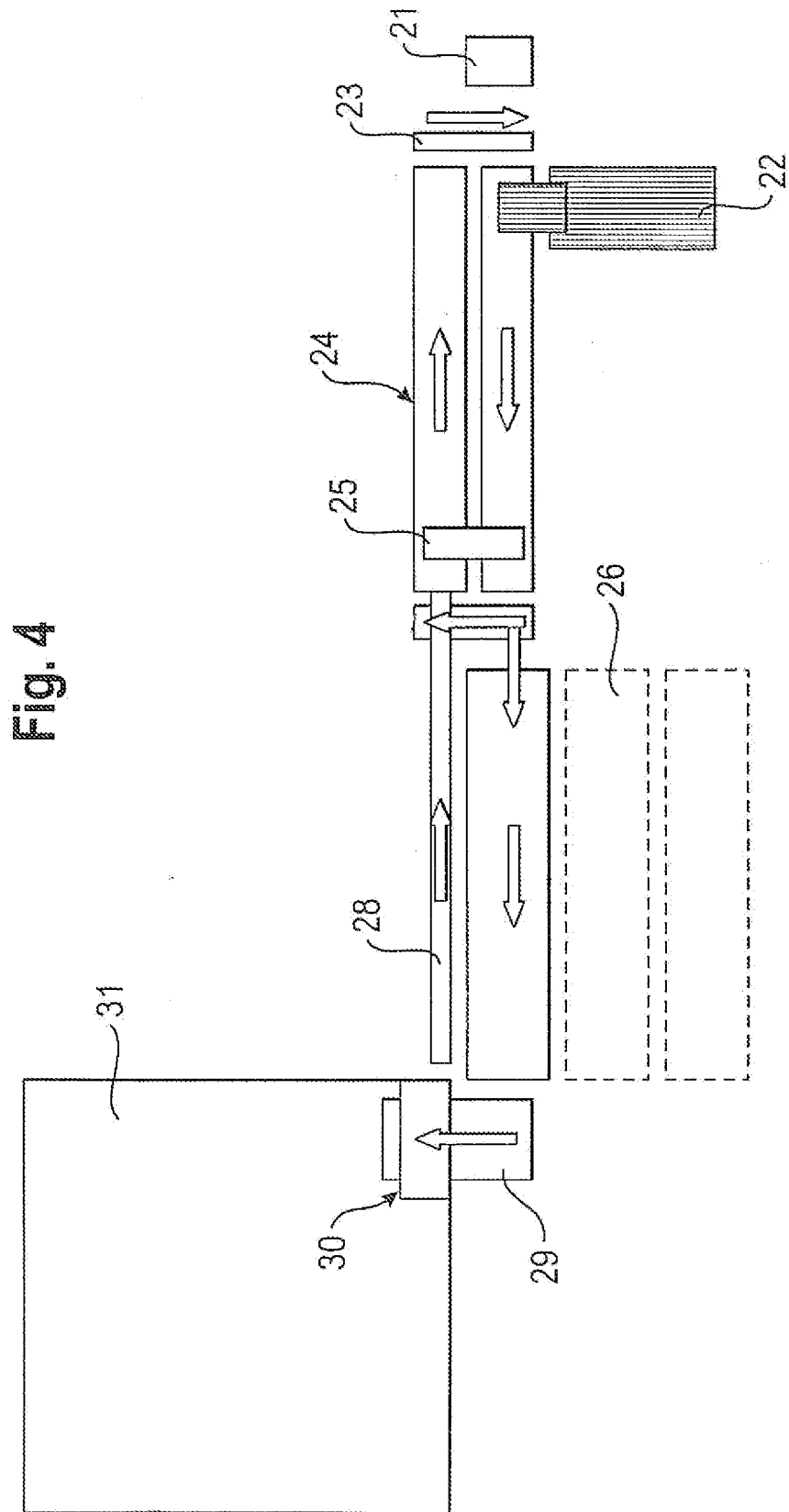


Fig. 3





**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 0494612 B1 [0002] [0020]