

(19)



(11)

EP 2 233 656 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
18.01.2017 Patentblatt 2017/03

(51) Int Cl.:
E04B 2/64 ^(2006.01) **E04C 2/04** ^(2006.01)
B28B 23/02 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09003696.3**

(22) Anmeldetag: **13.03.2009**

(54) Wandelement und Verfahren zu dessen Herstellung

Wall element and method for its manufacture

Élément mural ainsi que son procédé de fabrication

(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 MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.09.2010 Patentblatt 2010/39

(73) Patentinhaber: **Al Kubaisi, Abdulla Isa Mubarak
Hashel
Manama (BH)**

(72) Erfinder:
• **Konradsson, Andres K.
76676 Graben Neudorf (DE)**

• **Al Kobaisi, Abdulla Essa
Hidd Town 105 (BH)**

(74) Vertreter: **Grünecker Patent- und Rechtsanwälte
PartG mbB
Leopoldstraße 4
80802 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**WO-A-01/29337 DE-A1- 1 484 067
DE-A1- 3 322 512 DE-A1- 19 756 207
US-A- 3 640 046**

EP 2 233 656 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Wandelements, umfassend ein Mauerwerk, das aus einer Vielzahl einzelner Mauersteine gefügt ist.

[0002] Ein derartiges Wandelement wird gewöhnlich auf einer Baustelle aus einzelnen Mauersteinen errichtet. Dazu müssen die einzelnen Mauersteine auf der Baustelle in entsprechender Art und Güte sowie in ausreichender Menge bereitgestellt werden, und unter geeigneten Witterungsbedingungen zu einem Mauerwerk gefügt werden. Anschließend werden die das Mauerwerk einfassenden Stahlbetonstützen und -balken eingeschalt, bewehrt und betoniert. Dazu bedarf es eines hohen logistischen Aufwands.

[0003] Ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Rohgebäude-Verbundbauteilen ist aus der DE 197 56 207 A1 bekannt. Die DE 14 84 067 offenbart ein bewehrtes Mauerwerk aus Mauersteinen mit in Beton eingebetteten Bewehrungselementen.

[0004] Ein weiteres Verfahren zur Herstellung eines Wandelements unter Verwendung einer schwenkbaren Schalungsunterlage ist aus der WO 01/29337 A2 bekannt.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein derartiges Wandelement transportfähig zu gestalten, um es ortsunabhängig herstellen zu können, und das Wandelement derart zu verstärken, dass es die Lasten des Bauwerks tragen kann.

[0006] Um die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe zu lösen, stellt die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Wandelements unter Verwendung einer schwenkbaren Schalungsunterlage gemäß Anspruch 10 sowie ein danach hergestelltes Wandelement gemäß Anspruch 1 bereit. Ein derartiges Wandelement umfasst ein Mauerwerk, das aus einer Vielzahl einzelner Mauersteine gefügt ist, wobei das Mauerwerk umfangsseitig von einem Betonrahmen umgeben ist, so dass das Wandelement eine selbsttragende und transportfähige Einheit bildet. Der Betonrahmen fasst das Mauerwerk umfangsseitig ein und hält den Mauerwerkverbund, der aus einzelnen Mauersteinen errichtet ist, zusammen. Die daraus entstehende, selbsttragende und transportfähige Einheit ist in hohem Maße belastbar. Das Wandelement ist insbesondere für den Fertigteilbau vorgesehen und geeignet, wobei das Mauerwerk mit der Betoneinfassung als Ganzes eine tragende Funktion übernehmen kann. Ein Bauwerk aus Fertigteilen wird durch vorgefertigte Bauelemente zusammengesetzt und stellt aufgrund der im allgemeinen wesentlich kürzeren Bauzeit, der überschaubaren Kosten und der gleichbleibenden Qualität eine interessante Alternative, als Beispiel, zu einem Haus in Baustellenfertigung dar. Das Wandelement kann bei allen Gebäudearten Verwendung finden. Eine Vorfertigungsmöglichkeit im Werk ist gegeben.

[0007] Als Mauerwerk wird im Rahmen dieser Beschreibung ein aus natürlichen oder künstlichen Steinen bzw. Mauersteinen gefügtes Bauteil bezeichnet. Die Ar-

ten von Mauerwerk werden nach verschiedenen Aspekten unterschieden: Nach den verwendeten Mauersteinen unterscheidet man beispielsweise zwischen Bruchsteinmauerwerk, Natursteinmauerwerk, Ziegelmauerwerk. Nach der Art der Zusammensetzung unterscheidet man beispielsweise zwischen Trockenmauerwerk, Mörtelmauerwerk, homogenem und inhomogenem Mauerwerk. Nach der Sichtbarkeit unterscheidet man beispielsweise zwischen Sichtmauerwerk und verputztem Mauerwerk. Nach der statischen Funktion unterscheidet man beispielsweise zwischen tragendem oder nicht tragendem Mauerwerk. Das Mauerwerk kann von jeder der genannten Arten sein.

[0008] Das Mauerwerk besteht aus einzelnen Mauersteinen, die aufeinandergeschichtet werden. Es können verschiedene Arten von Mauersteinen verwendet werden, beispielsweise künstliche Steine bzw. Kunststein wie Backsteine, Klinker, Lochziegel, Kalksandsteine, Hohlblocksteine, Betonwerksteine, Blähtonsteine, Porenbeton-Steine, etc; oder Natursteine wie Sedimentgesteine, z.B. Kalkstein oder Sandstein, oder Tiefengesteine wie Granit. Dazu kommt bei bestimmten Arten des Mauerwerks noch ein Fugemittel, vorzugsweise Mörtel, das die Fugen zwischen den Mauersteinen füllen kann. Dieses Fugemittel verbindet die Steine kraftschlüssig und sorgt für bessere Stabilität des Mauerwerks. Vorzugsweise wird das Mauerwerk aus baugleichen Mauersteinen, bevorzugt aus Ziegeln unter Verwendung von Mörtel als Fugemittel, gefügt. Prinzipiell werden die Mauersteine beim Errichten einer Mauer gemischt versetzt, wobei die Mauersteine nicht genau übereinander gelegt werden, um Lasten und Kräfte gleichmäßig im Mauerwerk zu verteilen und keine unbeabsichtigten Sollbruchstellen anzulegen.

[0009] Für den Einsatz als Gebäudeaußenwand kann das Mauerwerk auch mit einer Isolierung bzw. Wärme- und/oder Schalldämmung versehen sein und eine ein- oder mehrschalige, vorzugsweise zweischalige, Konstruktion aufweisen. Die einschalige Konstruktion besteht aus einem, vorzugsweise auf beiden Seiten, verputzten Mauerwerk, wobei die Mauersteine eine innen liegende Isolierung aufweisen können. In den meisten Fällen ist eine zusätzliche Dämmung vorteilhaft. Hier bietet sich das so genannte Wärmedämm-Verbundsystem an, wonach das Dämmmaterial aus bauphysikalischen Gründen an der Außenseite des Mauerwerks angebracht wird. Die zweischalige Konstruktion umfasst beispielsweise eine tragende Wand aus Mauersteinen einer ersten Art (bspw. Hochlochziegel oder Kalksandsteine) und einen äußeren Witterungsschutz aus Mauersteinen einer zweiten Art (bspw. Vormauersteine oder Klinker), wobei die tragende Wand und der Witterungsschutz möglichst ohne Bildung von Wärmebrücken verbunden sind. Verbindungselemente zwischen der tragenden Konstruktion und dem äußeren Witterungsschutz sind vorzugsweise nur stellenweise verbaut. Durch eine zwischen den Schichten liegende Isolierung bzw. Wärme- und/oder Schalldämmung ist die tragende Wand gut isoliert, wobei

ein hinterlüfteter oder nicht hinterlüfteter Wandaufbau realisiert werden kann.

Bevorzugte Ausführungen der Erfindung werden in den Unteransprüchen beansprucht.

[0010] Der Betonrahmen ist um den gesamten Umfang des Mauerwerks geschlossen. Das Wandelement ist aufgrund des umlaufenden, vorzugsweise bewehrten Betonrahmens besonders kompakt und stabil. Es wird jedoch als besonders vorteilhaft angesehen, dass sich der Betonrahmen entlang des gesamten Außen- und Innenumfangs des Mauerwerks erstreckt (z.B. auch in Fensteröffnungen) und vollumfänglich geschlossen ist.

[0011] Es kann sich als vorteilhaft erweisen, wenn die Mauersteine formschlüssig und/oder mit einem Fügemitel, vorzugsweise Mörtel, verbunden sind. In dem Wandelement gemäß dieser Ausführung übernimmt das Mauerwerk eine tragende Funktion.

[0012] Es kann sich als nützlich erweisen, wenn sich das Wandelement im wesentlichen in einer Ebene erstreckt. In dieser Form ist das Wandelement besonders einfach herzustellen und ist leicht stapel- sowie transportfähig. Es kann vorgesehen werden, dass das Mauerwerk, vorzugsweise jeder Mauerstein des Mauerwerks, zumindest zu einer Seite, vorzugsweise zu beiden Seiten des Wandelements, sichtbar ist. Das Wandelement gemäß dieser Ausführung umfasst die Optik eines herkömmlichen, vor Ort gefertigten Mauerwerks, ist aber aufgrund des Betonrahmens selbsttragend ausgebildet und kann fernab der Baustelle gefertigt werden, ohne Einbußen im Hinblick auf das optische und ästhetische Erscheinungsbild in Kauf zu nehmen. Das Wandelement kann aber auch bereits im Werk ein- oder beidseitig verputzt werden.

[0013] Es kann sich als günstig erweisen, wenn das Wandelement zumindest einer der folgenden Ausstattungen aufweist: eine Bewehrung, eine Transportvorrichtung, eine Leerverrohrung, vorzugsweise für Elektro-, Sanitär-, Heizungs-, Belüftungs- oder Klimatisierungseinrichtungen, einen Anschluss für Elektro-, Sanitär-, Heizungs-, Belüftungs- oder Klimatisierungseinrichtungen, einen Schalter, vorzugsweise zur Betätigung von Elektro-, Sanitär-, Heizungs-, Belüftungs- oder Klimatisierungseinrichtungen, einen Tür- oder Fenstersturz, einen Rollladenkasten, einen ein- oder beidseitigen Außenputz. Durch diese Ausstattungen kann das Wandelement in einer nahezu unbegrenzten Vielfalt möglicher Varianten speziell auf Kundenwunsch im Werk so weit vorgefertigt werden, dass die auf der Baustelle noch vorzunehmenden Maßnahmen erheblich verringert werden. Auch weitere Ausstattungen kommen in Betracht.

[0014] Es kann sich als günstig erweisen, wenn das Mauerwerk aus im wesentlichen baugleichen Mauersteinen aufgebaut ist. Bei dem Wandelement gemäß dieser Ausführung ist die Herstellung besonders einfach, da eine Verwendung falscher Mauersteine im wesentlichen ausgeschlossen ist. Überdies vereinfacht sich die Lagerhaltung für die Mauersteine, weil nur eine Sorte von Mauersteinen verbaut wird.

[0015] Es kann von Vorteil sein, wenn die Mauersteine am Umfang des Mauerwerks bündig angeordnet sind. Das Wandelement gemäß dieser Ausführung weist eine besonders ansprechende Optik auf.

[0016] Es kann von Nutzen sein, wenn das Mauerwerk und/oder das Wandelement einen im wesentlichen rechteckigen Umriss aufweist. Das Wandelement gemäß dieser Ausführung ist für die meisten standardisierten Anwendungen, insbesondere für den Hausbau aus Fertigteilen, besonders gut geeignet. Generell ist es aber möglich, dass das Mauerwerk und/oder das Wandelement einen kreisrunden, einen ovalen oder zumindest abschnittsweise einen bogenförmigen Umriss aufweist.

[0017] Es kann vorteilhaft sein, wenn die Mauersteine am Umfang des Mauerwerks unbündig angeordnet sind, so dass einzelne Mauersteine in den Betonrahmen hervorstehen. Das Wandelement gemäß dieser Ausführung besitzt aufgrund des formschlüssigen Verbunds von Betonrahmen und Mauerwerk eine besonders hohe Stabilität und ist für Anwendungsfälle, in welchen das Wandelement eine tragende Funktion übernimmt und große vertikale als auch horizontale Lasten auf das Wandelement einwirken, besonders gut geeignet.

[0018] Es kann nützlich sein, wenn das Wandelement zumindest eine Tür- und/oder Fensteröffnung aufweist. Die Tür- und/oder Fensteröffnung kann ab Werk gefertigt werden, so dass im Werk bereits auch Zargen und Türen bzw. Fensterrahmen und Fenster eingesetzt werden können. Der Vorfertigungsgrad kann daher sogar bis zum Aufbringen des Außenputzes gehen, so dass nur noch wenige Arbeiten auf der Baustelle selbst erfolgen müssen. Bei Bedarf kann der Einbau der Zargen und Türen auch nachträglich auf der Baustelle erfolgen. Das Wandelement gemäß dieser Ausführung kann die Herstellung eines Gebäudes oder Tragwerks aus Fertigteilen erheblich vereinfachen.

[0019] Ein hierin beschriebenes Verfahren zur Herstellung eines Wandelements umfasst die Schritte: a) Errichten eines Mauerwerks durch Fügen einer Vielzahl einzelner Mauersteine, und b) Umgießen des Mauerwerks mit Beton, so dass das Mauerwerk umfangsseitig von einem Betonrahmen umgeben ist. Das nach diesem Verfahren hergestellte Wandelement kann sämtliche Merkmale der vorangegangenen Ausführungen des Wandelements umfassen, insbesondere zumindest eine Bewehrung, eine Transportvorrichtung und/oder eine Leerverrohrung, eine Tür- und/oder Fensteröffnung oder einen aufgetragenen Außenputz auf einer oder beiden Seiten des Wandelements, wobei die erforderlichen Maßnahmen zur Verwirklichung dieser Merkmale vorzugsweise chronologisch vorteilhaft ergriffen werden.

[0020] Erfindungsgemäß wird das Mauerwerk in einer vertikalen Ebene errichtet. Dabei werden die Mauersteine unter dem Einfluss der Schwerkraft zusammengedrückt, weil das Gewicht der oberen Mauersteine auf die unteren Mauersteine wirkt. So entsteht ein besonders festes und stabiles Mauerwerk.

[0021] Anschließend wird das Mauerwerk in einer ho-

horizontalen Ebene mit Beton umgossen. Das Umgießen des Mauerwerks gestaltet sich in der horizontalen Ausrichtung des Mauerwerks wesentlich einfacher, da es auf einer horizontalen Schalungsunterlage ausgeführt werden kann. Erfindungsgemäß wird das Mauerwerk unter Verwendung einer schwenkbaren Schalungsunterlage von der vertikalen Ebene in die horizontale Ebene überführt. Auf diese Weise kann das Mauerwerk stehend bzw. in einer vertikalen Ebene errichtet und anschließend besonders schonend in eine horizontale Ebene überführt werden, um das Mauerwerk mit dem Betonrahmen zu umgießen. Bei dieser Ausführung werden die Vorteile, die sich aus der Errichtung des Mauerwerks in einer vertikalen Ebene und aus dem Umgießen des Mauerwerks in der horizontalen Ebene ergeben, in idealer Weise verbunden, ohne dass das Mauerwerk zwischen den Arbeitsgängen transportiert werden muss.

[0022] Zur Durchführung des Verfahrens eignet sich eine Vorrichtung zur Herstellung eines Wandelements, umfassend eine schwenkbare Schalungsunterlage, die zwischen einer vertikalen Ebene und einer horizontalen Ebene überführbar ist. Die Schalungsunterlage dient bei der Errichtung des Mauerwerks in einer vertikalen Ebene vorzugsweise als Stützwand. Die Schalungsunterlage kann bei der Errichtung des Mauerwerks nach Bedarf auch geringfügig geneigt sein, vorzugsweise im Bereich 1 bis 10 ° von der Vertikale abweichend, so dass die Mauersteine bei der Errichtung des Mauerwerks durch die Gewichtskraft in Anlage an der Schalungsunterlage gehalten werden. Durch Mörtel kann das Mauerwerk gegenüber der Schalungsunterlage abgedichtet werden, um ein Eindringen von Beton zwischen Mauerwerk und Schalungsunterlage zu verhindern. Die Schalungsunterlage ist vorzugsweise magnetisierbar und wird zum Gießen des Betonrahmens in die horizontale Ebene überführt und mit einer um das Mauerwerk geschlossenen Schalung versehen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0023] Es zeigen:

Figur 1: ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren herstellbares Wandelement für Bauwerke aus Fertigteilen gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, wobei das Mauerwerk und der Betonrahmen im wesentlichen rechteckige Umrisse aufweisen und die Mauersteine am Umfang des Mauerwerks bündig angeordnet sind.

Figur 2: ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren herstellbares Wandelement für Bauwerke aus Fertigteilen gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel, wobei das Mauerwerk und der Betonrahmen im wesentlichen rechteckige Umrisse aufweisen und die Mauersteine am Umfang des Mauerwerks unbündig angeordnet sind, so dass einzelne Mauersteine in den Betonrahmen hervorstehen.

Figur 3: ein Wandelement für Bauwerke aus Fertigteilen, wobei das Wandelement eine Bewehrung und Transportanker aufweist, wobei Fig. 3a eine Seitenansicht und Fig. 3b einen Schnitt A-A aus Fig. 3a zeigt.

Figur 4: ein Wandelement für Bauwerke aus Fertigteilen, wobei das Wandelement jeweils eine Türöffnung und eine Fensteröffnung aufweist, wobei Fig. 4a eine Seitenansicht und Fig. 4b einen Schnitt A-A aus Fig. 4a zeigt.

Figur 5: ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren herstellbares Wandelement für Bauwerke aus Fertigteilen gemäß einer dritten Variante des ersten Ausführungsbeispiels, wobei das Wandelement jeweils eine Türöffnung und eine Fensteröffnung aufweist und eine Leerverrohrung vorgesehen ist.

Figur 6: weitere Varianten des nach dem erfindungsgemäßen Verfahren herstellbaren Wandelements für Bauwerke aus Fertigteilen nach dem ersten Ausführungsbeispiel, wobei das Mauerwerk und das Wandelement gemäß Fig. 6a im wesentlichen dreieckige Umrisse, gemäß Fig. 6b im wesentlichen rechteckige Umrisse mit kuppelförmiger Oberseite und Fensteröffnung, gemäß Fig. 6c näherungsweise trapezförmige Umrisse und jeweils eine Türöffnung und eine Fensteröffnung, und gemäß Fig. 6d polygonale Umrisse und jeweils eine Türöffnung und eine Fensteröffnung aufweisen.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele

[0024] Figur 1 zeigt ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren herstellbares Wandelement 1 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel, umfassend ein Mauerwerk 2, das aus einer Vielzahl einzelner Mauersteine 21 gefügt ist, wobei das Mauerwerk 2 umfangsseitig von einem Betonrahmen 3 umgeben ist.

[0025] Das Wandelement 1 erstreckt sich im wesentlichen in einer Ebene und ist für Bauwerke aus Fertigteilen vorgesehen, wobei das Mauerwerk 2 und der Betonrahmen 3 bzw. das Wandelement 1 im wesentlichen rechteckige Umrisse 20, 30 aufweisen. Die Länge des Wandelements 1 beträgt beispielsweise 6 000 mm und die Höhe des Wandelements 1 beträgt beispielsweise 3 800 mm, wobei der Betonrahmen 3 eine Stärke von beispielsweise 200 mm aufweist. Die Breite bzw. Dicke des Wandelements 1 und des Betonrahmens 3 bemessen sich erfindungsgemäß nach der Breite der Mauersteine 21, wobei jeder Mauerstein 21 des Mauerwerks 2 zu beiden Seiten des Wandelements 1 sichtbar sein kann. Das Wandelement 1 kann bei Bedarf auch werksseitig an der Innen- und/oder Außenseite verputzt werden.

[0026] Das Mauerwerk 2 ist aus im wesentlichen baugleichen Mauersteinen 21 aufgebaut, die mit Mörtel als Fugemittel verbunden sind, wobei die Mauersteine 21 in benachbarten Reihen (Scharen) 22, 23 jeweils um eine halbe Mauersteinlänge versetzt angeordnet sind. Die Mauersteine 21 am Umfang 20 des Mauerwerks 2 sind bündig angeordnet, wobei die abschließenden, randseitigen Mauersteine 21 jeder zweiten Reihe 23 nur die halbe Mauersteinlänge aufweisen. Dazu wird ein Mauerstein 21 in zwei Hälften zerteilt. Im Ergebnis stimmen die benachbarten Reihen 22, 23 in der Länge überein. Als Mauersteine 21 werden im vorliegenden Fall baugleiche, quaderförmige Ziegel mit einer Längskantenlänge von ca. 400 mm und einer Höhe von ca. 200 mm verwendet. Das Mauerwerk 2 kann auch mehr als eine Mauersteinbreite umfassen. Dazu werden die Mauersteine 21 vorzugsweise Reihe für Reihe (je Schar) jeweils längs und einmal quer gemischt verlegt, um ein Spleißen der Wand zu verhindern.

[0027] Figur 2 zeigt ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren herstellbares Wandelement 1 für Bauwerke aus Fertigteilen gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel. Im Unterschied zum ersten Ausführungsbeispiel fehlen in jeder zweiten Reihe 23 die abschließenden, randseitigen (halben) Mauersteine 21, so dass die Mauersteine 21 jeder zweiten Reihe 22 am Umfang 20 des Mauerwerks 2 unbündig angeordnet sind und in den Betonrahmen 3 hervorstehen. Im Ergebnis sind die Reihen 22 um eine Mauersteinlänge länger als die benachbarten Reihen 23. Ansonsten entspricht das Wandelement 1 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel dem Wandelement 1 gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die obige Beschreibung verwiesen und es werden dieselben Bezugszeichen verwendet.

[0028] Figur 3 zeigt ein Wandelement 1 für Bauwerke aus Fertigteilen. Figur 3a zeigt eine Seitenansicht und Figur 3b zeigt einen Schnitt A-A aus Fig. 3a. Ergänzend zum ersten Ausführungsbeispiel weist das Wandelement 1 eine in den Betonrahmen 3 eingebettete, umlaufend geschlossene Stahlgitter-Bewehrung 4 und zwei Transportanker 5 auf. Gewindehülsen 51 aus Stahl, in welche die Transportanker 5 eingeschraubt werden, sind mit der Bewehrung 4 form- und/oder stoffschlüssig verbunden, vorzugsweise verschweißt. Die Mauersteine des Mauerwerks 2 umfassen Hohlkammern, die in den Reihen des Mauerwerks 2 übereinander liegen (Fig. 3b), wobei sich die Transportanker 5 durch das gesamte Mauerwerk 2 erstrecken und auf gegenüber liegenden Seiten des Mauerwerks 2 form- und/oder stoffschlüssig mit der Bewehrung 4 verbunden sind. Im fertig gestellten Zustand, nach dem Umgießen des Mauerwerks 2 mit Beton zur Ausbildung des Betonrahmens 3, stehen die Schlaufen 52 der Transportanker 5 aus dem Betonrahmen 3 hervor und können mit einer Abhebevorrichtung in Eingriff genommen werden. Das Gewicht des Wandelements 1 wird über die Gewindehülsen 51 und über die Verbindungsstellen des Transportankers 5 mit der Bewehrung

4 auf den Betonrahmen 3 übertragen.

[0029] Figur 4 zeigt ein Wandelement 1 für Bauwerke aus Fertigteilen. Figur 4a zeigt eine Seitenansicht und Figur 4b zeigt einen Schnitt A-A aus Fig. 4a. Ergänzend zur ersten Variante des ersten Ausführungsbeispiels weist das Wandelement 1 jeweils eine Türöffnung 6 und eine Fensteröffnung 7 auf. Der umlaufende Betonrahmen 3 und die umlaufende Bewehrung 4 erstrecken sich auch an der Innenseite der Türöffnung 6 zusammenhängend entlang des gesamten Umfangs des Mauerwerks 2, so dass ein stabiler und kompakter Verbund gewährleistet ist. Daneben erstreckt sich ein Betonrahmen 3b mit eingebetteter Bewehrung 4b über drei der vier Seiten der Fensteröffnung 7. Über die Türöffnung 6 erstreckt sich eine Bewehrungsbrücke 41, die mit dem Stahlgitternetz der Bewehrung 4 form- und/oder stoffschlüssig verbunden ist. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die obige Beschreibung verwiesen und es werden dieselben Bezugszeichen verwendet.

[0030] Figur 5 zeigt ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren herstellbares Wandelement 1 für Bauwerke aus Fertigteilen gemäß einer Variante des ersten Ausführungsbeispiels. Gemäß dieser Variante weist das Wandelement 1 jeweils eine Türöffnung 6 und eine Fensteröffnung 7 auf. Um Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die obige Beschreibung verwiesen und es werden dieselben Bezugszeichen verwendet. Eine Bewehrung und Transportanker sind nicht eingezeichnet, können aber nach Bedarf in gleicher Weise wie in der zweiten Variante vorgesehen werden. In dieser Variante ist eine Leerverrohrung für Elektroleitungen 81, Klima- und/oder Lüftungsanlagen 82 und/oder Heizungsanlagen 83 ausgebildet. Zur Leerverrohrung werden Bohrungen vorzugsweise im wesentlichen in der Ebene des Wandelements 1 durch den Betonrahmen 3 in das Mauerwerk 2 und/oder quer zur Ebene des Wandelements 1 in das Mauerwerk 2 und/oder den Betonrahmen 3 eingebracht, wobei die Bohrungen/Öffnungen vorzugsweise auf der Innenseite, bei Bedarf auch auf der Außenseite des Wandelements 1 enden. Durch diese Bohrungen/Öffnungen können flexible Leerrohre geführt werden, welche später die entsprechenden Elektro-, Sanitär-, Heizungs-, Belüftungs-, Klimaleitungen oder -rohre aufnehmen.

[0031] Figur 6 zeigt weitere Varianten des nach dem erfindungsgemäßen Verfahren herstellbaren Wandelements 1 für Bauwerke aus Fertigteilen nach dem ersten Ausführungsbeispiel.

[0032] Gemäß Fig. 6a weisen das Mauerwerk 2 und der Betonrahmen 3 im wesentlichen dreieckige Umrisse 20, 30 auf.

[0033] Gemäß Fig. 6b weisen das Mauerwerk 2 und der Betonrahmen 3 im wesentlichen rechteckige Umrisse 20, 30 mit kuppelförmiger Oberseite auf. Das Mauerwerk 2 umfasst eine im wesentlichen rechteckige Ausnehmung, die am Innenumfang mit einem Betonrahmen 3b umgeben ist, um eine kreisförmige Fensteröffnung 7 zu bilden.

[0034] Gemäß Fig. 6c weisen das Mauerwerk 2 und

der Betonrahmen 3 näherungsweise trapezförmige Umrisse 20, 30 auf. Das Wandelement 1 umfasst eine Türöffnung 6 und eine kreisförmige Fensteröffnung 7.

[0035] Gemäß Fig. 6d weisen das Mauerwerk 2 und der Betonrahmen 3 polygonale Umrisse 20, 30 auf. Das Wandelement 1 umfasst eine Türöffnung 6 und eine kreisförmige Fensteröffnung 7.

[0036] Die dargestellten Varianten und Ausführungsbeispiele sind lediglich beispielhaft zu verstehen, wobei die Merkmale der Varianten und Ausführungsbeispiele in beliebiger Weise, im Rahmen der Erfindung, welcher durch die hiermit anliegenden Ansprüche definiert ist, kombiniert werden können.

[0037] Ein Verfahren zur Herstellung eines Wandelements 1 umfasst die Schritte:

a) Errichten eines Mauerwerks 2 durch Fügen einer Vielzahl einzelner Mauersteine 21,

b) Umgießen des Mauerwerks 2 mit Beton, so dass das Mauerwerk 2 umfangsseitig zumindest abschnittsweise von einem Betonrahmen 3 umgeben ist.

[0038] In Schritt a) wird das Mauerwerk 2 in einer vertikalen Ebene errichtet. Unter Verwendung einer schwenkbaren Schalungsunterlage, die zwischen einer vertikalen Ebene und einer horizontalen Ebene überführbar ist, wird das Mauerwerk 2 von der vertikalen Ebene in die horizontale Ebene überführt. Bei Bedarf wird das Mauerwerk 2 mit einer Bewehrung 4 oder einer Transportvorrichtung 5 versehen. In Schritt b) wird das Mauerwerk 2 dann in einer horizontalen Ausrichtung mit Beton umgossen. Nach dem Aushärten des Betons wird das Wandelement 1 nach Bedarf mit einer Leerverrohrung 81, 82, 83 ausgestattet.

[0039] Mit dem Wandelement kann ein hoher Verfertigungsgrad erreicht werden, da notwendige Leerrohre, z.B. Elektorrohre für Elektrokabel, Heizungsrohre, Klimaanlage und Sanitärrohre, sowie Steckdosen und Schalter aber auch Tür- und Fensterstürze, Rollladenkästen, Aircondition etc. schon im Werk eingebaut werden können und die Wand zusätzlich noch verputzt wird. Somit sind nur noch wenige Arbeiten auf der Baustelle notwendig. Weitere Vorteile ergeben sich dadurch, dass dieses Wandelement Lasten beispielsweise bei mehrstöckigen Gebäuden aufnehmen kann (lastabtragendes System), und dass die Form des Wandelements nach Kundenwünschen frei gestaltet werden kann.

Patentansprüche

1. Wandelement (1), hergestellt nach dem Verfahren gemäß Anspruch 10 und umfassend ein Mauerwerk (2), das aus einer Vielzahl einzelner Mauersteine (21) gefügt ist, wobei das Mauerwerk (2) umfangsseitig von einem Betonrahmen (3) umgeben ist, der

um den gesamten Umfang (20) des Mauerwerks (2) geschlossen ist, so dass das Wandelement (1) eine selbsttragende und transportfähige Einheit bildet, und wobei sich die Breite des Betonrahmens (3) senkrecht zur Ebene des Wandelements (1) nach der Breite der Mauersteine (21) senkrecht zur Ebene des Wandelements (1) bemisst.

2. Wandelement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mauersteine (21) form-schlüssig und/oder mit einem Fugemittel, vorzugsweise Mörtel, verbunden sind.

3. Wandelement (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Wandelement (1) im Wesentlichen in einer Ebene erstreckt.

4. Wandelement (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wandelement (1) zumindest eine der folgenden Ausstattungen aufweist: eine Bewehrung (4), eine Transportvorrichtung (5), eine Leerverrohrung (81, 82, 83), vorzugsweise für Elektro-, Sanitär-, Heizungs-, Belüftungs- oder Klimatisierungseinrichtungen, einen Anschluss für Elektro-, Sanitär-, Heizungs-, Belüftungs- oder Klimatisierungseinrichtungen, einen Schalter, vorzugsweise zur Betätigung von Elektro-, Sanitär-, Heizungs-, Belüftungs- oder Klimatisierungseinrichtungen, einen Tür- oder Fenstersturz, einen Rollladenkasten, einen ein- oder beidseitigen Außenputz.

5. Wandelement (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mauerwerk (2) aus im Wesentlichen baugleichen Mauersteinen (21) aufgebaut ist.

6. Wandelement (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mauersteine (21) am Umfang (20) des Mauerwerks (2) bündig angeordnet sind.

7. Wandelement (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mauerwerk (2) und/oder das Wandelement (1) einen im Wesentlichen rechteckigen Umriss aufweist.

8. Wandelement (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mauersteine (21) am Umfang (20) des Mauerwerks (2) unbündig angeordnet sind, so dass einzelne Mauersteine (21) in den Betonrahmen (3) hervorste-hen.

9. Wandelement (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wandelement (1) zumindest eine Tür- und/oder

Fensteröffnung (4, 5) aufweist.

10. Verfahren zur Herstellung eines Wandelements (1) unter Verwendung einer schwenkbaren Schalungsunterlage, die zwischen einer vertikalen Ebene und einer horizontalen Ebene überführbar ist, umfassend die Schritte:

- a. Errichten eines Mauerwerks (2) in einer vertikalen Ebene durch Fügen einer Vielzahl einzelner Mauersteine (21), wobei die Schalungsunterlage bei der Errichtung des Mauerwerks als Stützwand dient,
- b. Überführen des Mauerwerks unter Verwendung der schwenkbaren Schalungsunterlage von der vertikalen Ebene in die horizontale Ebene, und
- c. Umgießen des Mauerwerks (2) mit Beton in der horizontalen Ebene, so dass das Mauerwerk (2) umfangsseitig von einem Betonrahmen (3) umgeben ist, der um den gesamten Umfang (20) des Mauerwerks (2) geschlossen ist.

Claims

1. Wall element (1) manufactured according to the method of claim 10 and comprising a brickwork (2) which is joined together from a plurality of individual bricks (21), wherein the brickwork (2) is circumferentially surrounded by a concrete frame (3) which is closed along the entire circumference (20) of the brickwork (2), so that the wall element (1) forms a self-supporting and transportable unit and wherein the width of the concrete frame (3) perpendicular to the plane of the wall element (1) measures according to the width of the bricks (21) perpendicular to the plane of the wall element (1).
2. Wall element (1) according to claim 1, **characterized in that** the bricks (21) are connected positively and/or by means of a joining agent, preferably mortar.
3. Wall element (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the wall element (1) extends substantially in one plane.
4. Wall element (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the wall element (1) comprises at least one of the following equipments: a reinforcement (4), a transport device (5), an empty tubing (81, 82, 83), preferably for electric, sanitary, heating, ventilating or air conditioning devices, a connection for electric, sanitary, heating, ventilating or air conditioning devices, a switch, preferably for operating electric, sanitary, heating, ventilating or air conditioning devices, a door or window lintel, a roller

shutter casing, an exterior plaster on one or both sides.

5. Wall element (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the brickwork (2) is built up of substantially identically constructed bricks (21).
6. Wall element (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the bricks (21) are arranged flush with the circumference (20) of the brickwork (2).
7. Wall element (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the brickwork (2) and/or the wall element (1) have a substantially rectangular contour.
8. Wall element (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the bricks (21) are arranged not flush with the circumference (20) of the brickwork (2), so that individual bricks (21) project into the concrete frame (3).

9. Wall element (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the wall element (1) comprises at least one door and/or window opening (4, 5).

10. Method for producing a wall element (1), using a pivotable casing base which can be transferred between a vertical plane and a horizontal plane comprising the steps of:

- a) building up a brickwork (2) in a vertical plane by joining together a plurality of individual bricks (21), wherein, the casing base serves as a supporting wall when building up the brickwork,
- b) transferring of the brickwork from the vertical plane into the horizontal plane, using the pivotable casing base, and
- c) casting concrete around the brickwork (2) in the horizontal plane, so that the brickwork (2) is circumferentially surrounded by a concrete frame (3) which is closed along the entire circumference (20) of the brickwork (2).

Revendications

1. Élément mural (1) fabriqué conformément au procédé selon la revendication 10 et comprenant un ouvrage de maçonnerie (2), qui est constitué par l'assemblage d'un grand nombre de briques de maçonnerie (21), dans lequel l'ouvrage de maçonnerie (2) est entouré sur sa périphérie, par un cadre de béton (3), qui est fermé sur la totalité de la périphérie (20) de l'ouvrage

- de maçonnerie (2) de sorte que l'élément mural (1) forme une unité autoportante et transportable, et dans lequel la largeur du cadre de béton (3) perpendiculairement au plan de l'élément mural (1) est dimensionné conformément à la largeur des briques de maçonnerie (21) perpendiculairement au plan de l'élément mural (1).
2. Elément mural (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les briques de maçonnerie (21) sont reliées par complémentarité de formes et/ou à l'aide d'un moyen d'assemblage, de préférence du mortier.
 3. Elément mural (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément mural (1) s'étend sensiblement dans un plan.
 4. Elément mural (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément mural (1) comprend au moins l'un des équipements suivants : une armature de renfort (4), un dispositif de transport (5), un ensemble de tuyauterie vide (81, 82, 83), de préférence pour des systèmes électriques, sanitaires, de chauffage, de ventilation ou de climatisation, un raccord de branchement pour systèmes électriques, sanitaires, de chauffage, de ventilation ou de climatisation, un commutateur, de préférence pour l'actionnement de systèmes électriques, sanitaires, de chauffage, de ventilation ou de climatisation, un linteau de porte ou de fenêtre, un caisson de volet roulant, un crépis ou enduit extérieur simple ou double face.
 5. Elément mural (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'ouvrage de maçonnerie (2) est construit avec des briques de maçonnerie (21) sensiblement de même type de construction.
 6. Elément mural (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les briques de maçonnerie (21) sont agencées de manière à être alignées sur la périphérie (20) de l'ouvrage de maçonnerie (2).
 7. Elément mural (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'ouvrage de maçonnerie (2) et/ou l'élément mural (1) présente un tracé de contour sensiblement rectangulaire.
 8. Elément mural (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les briques de maçonnerie (21) ne sont pas agencées de manière alignée sur la périphérie (20) de l'ouvrage de maçonnerie (2), de sorte que des briques de maçonnerie (21) individuelles font saillie dans le cadre de béton (3).
 9. Elément mural (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément mural (1) comporte au moins une ouverture de porte et/ou de fenêtre (4, 5).
 10. Procédé de fabrication d'un élément mural (1) en utilisant un support de base formant coffrage pivotant, qui peut être transféré entre un plan vertical et un plan horizontal, le procédé comprenant les étapes suivantes :
 - a. construction d'un ouvrage de maçonnerie (2) dans un plan vertical par assemblage d'un grand nombre de briques de maçonnerie (21) individuelles, le support de base formant coffrage servant de paroi d'appui lors de la construction de l'ouvrage de maçonnerie,
 - b. transfert de l'ouvrage de maçonnerie du plan vertical dans le plan horizontal en utilisant le support de base formant coffrage pivotant, et
 - c. coulée de béton autour de l'ouvrage de maçonnerie (2) dans le plan horizontal, de manière à ce que l'ouvrage de maçonnerie (2) soit entouré en périphérie par un cadre de béton (3), qui est fermé sur la totalité de la périphérie (20) de l'ouvrage de maçonnerie (2).

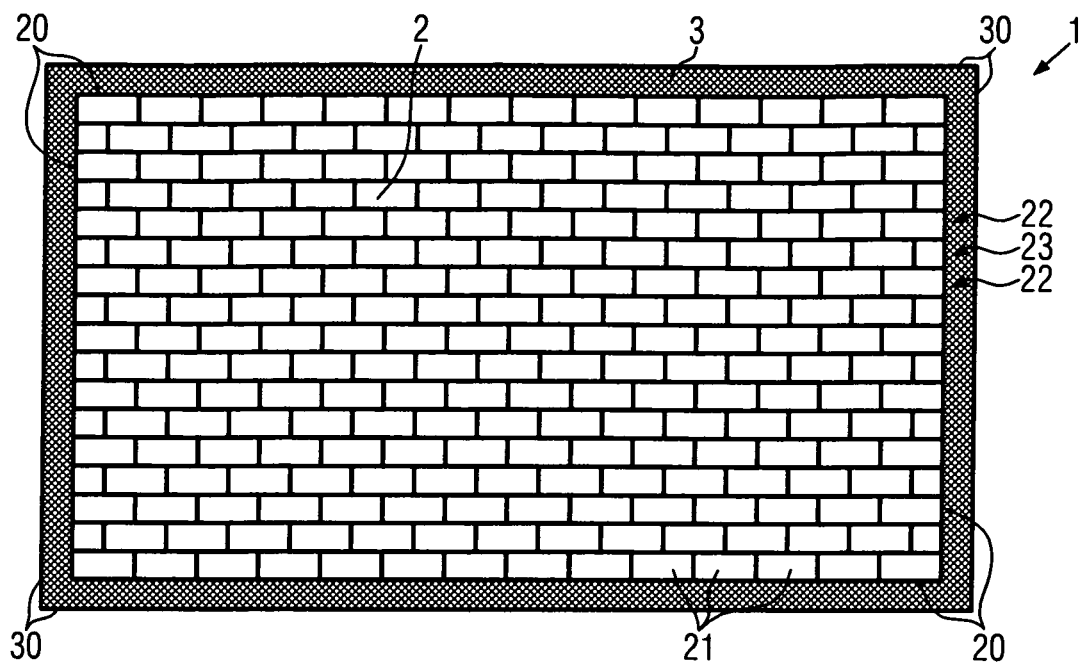


FIG. 1

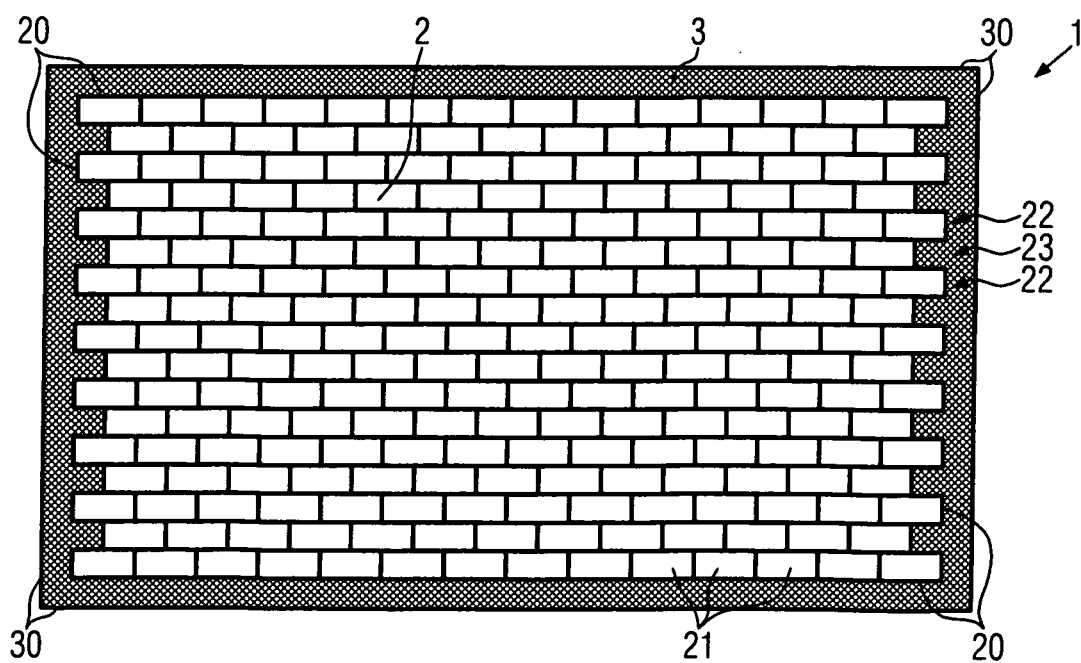


FIG. 2

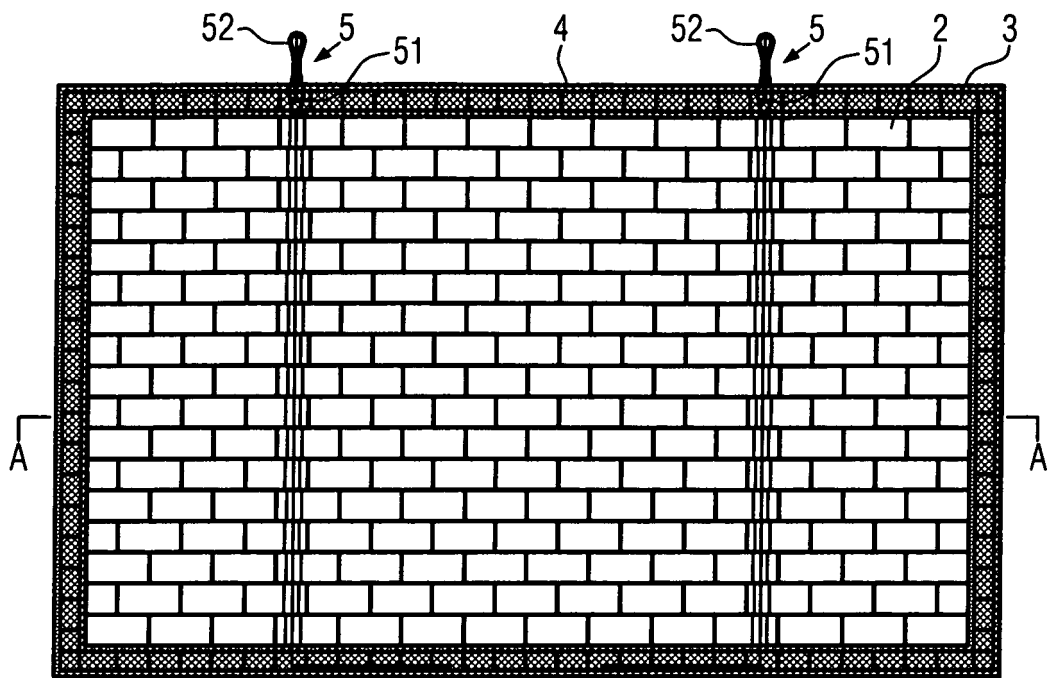


FIG. 3a

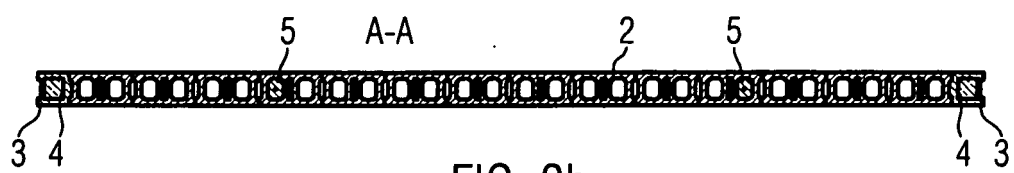


FIG. 3b

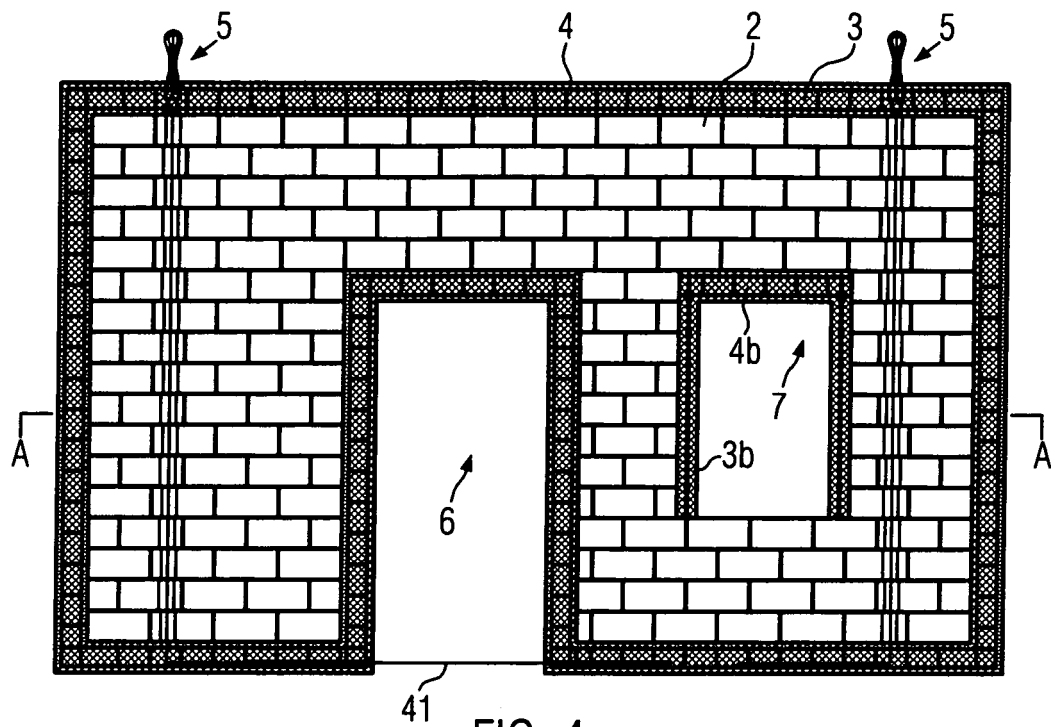


FIG. 4a

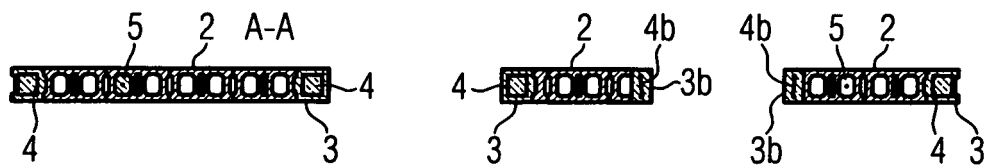


FIG. 4b

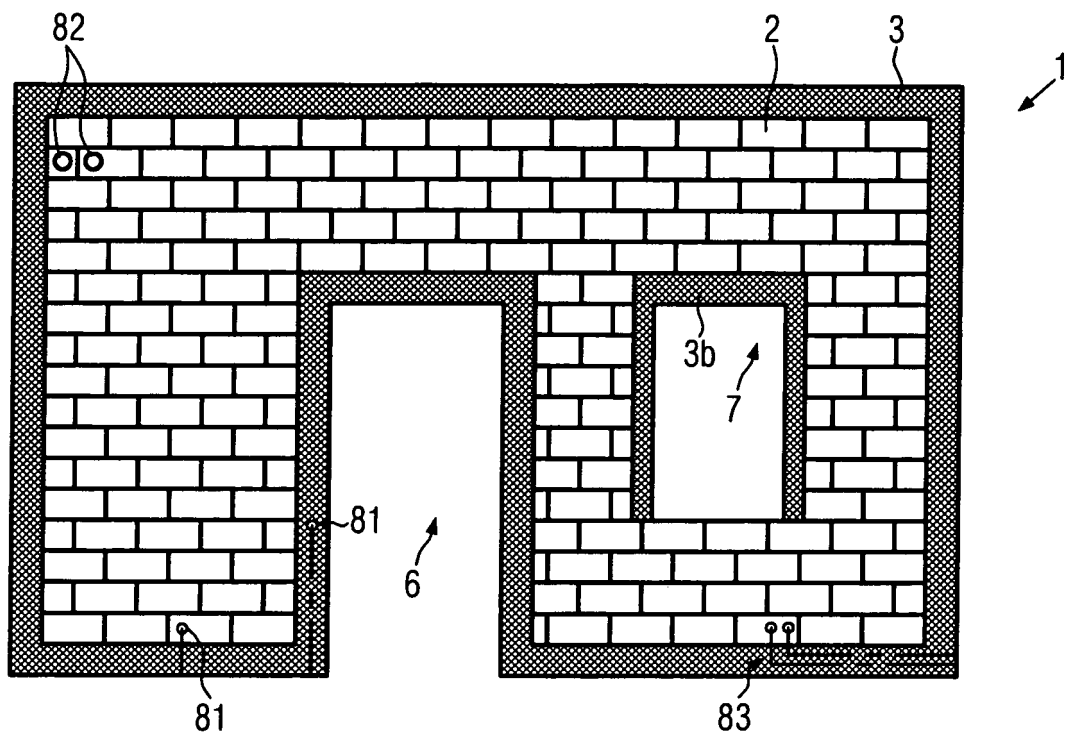
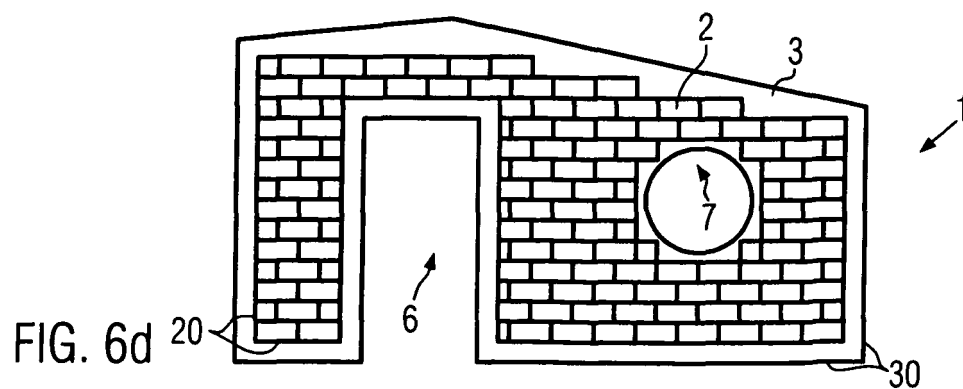
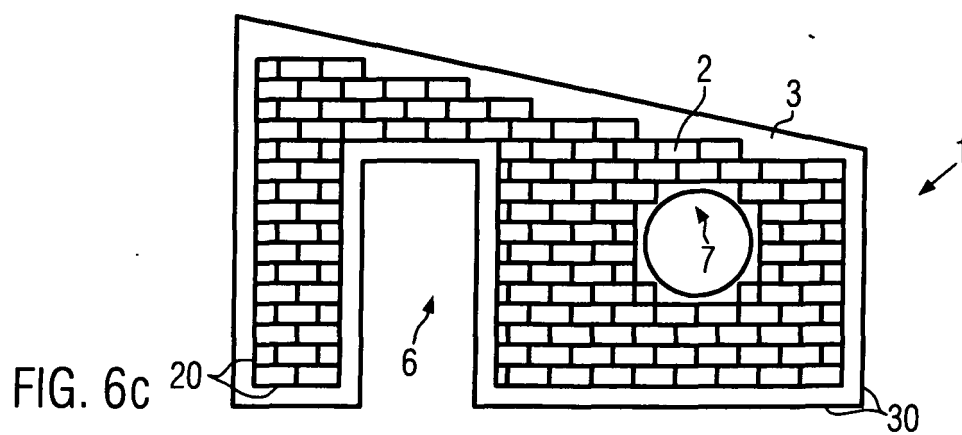
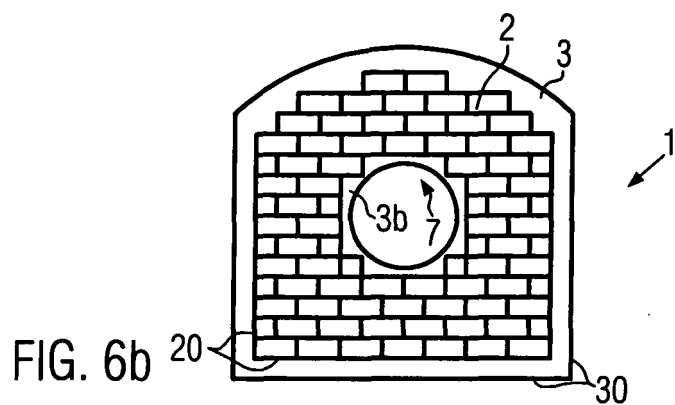
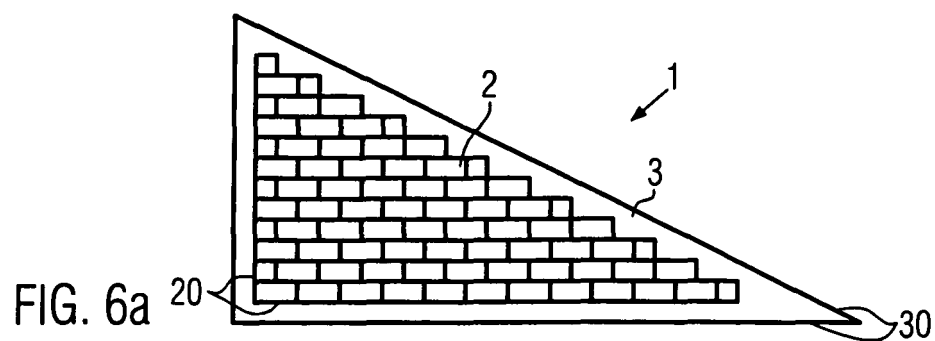


FIG. 5



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

- DE 19756207 A1 [0003]
- DE 1484067 [0003]
- WO 0129337 A2 [0004]