



(11)

EP 1 760 208 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
27.06.2012 Patentblatt 2012/26

(51) Int Cl.:
E04B 1/76 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06016340.9**

(22) Anmeldetag: **04.08.2006**

(54) **System und Verfahren zur Herstellung von gedämmten Hohlwänden**

System and method for making insulated cavity walls

Système et procédé pour fabriquer des murs creux isolés

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA HR MK RS

(30) Priorität: **30.08.2005 DE 102005041082**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.03.2007 Patentblatt 2007/10

(73) Patentinhaber: **SCHÖCK BAUTEILE GmbH
76534 Baden-Baden (DE)**

(72) Erfinder: **Decker, Andreas
77815 Bühl (DE)**

(74) Vertreter: **Peterreins, Frank
Bardehle Pagenberg
Prinzregentenplatz 7
81675 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 1 482 101 WO-A-00/79069
DE-U1- 20 318 424 US-A- 5 673 525
US-A1- 2005 016 095**

EP 1 760 208 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 vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Hohlwand und eine Hohlwand jeweils gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und des Anspruchs 14, wie sie aus EP1482101A1 bekannt sind.

[0002] Bei diesem bekannten Verfahren und demzufolge auch bei der bekannten Hohlwand kann es zu Problemen kommen, wenn die Bewehrungsstäbe beim Einbringen in die erste Wandschale aus Beton auf im Wege stehende Hindernisse, wie beispielsweise Kieselsteine, Bewehrungsgitter und/oder grobkörnige Zuschlagstoffe, stoßen.

[0003] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, diese Probleme des Standes der Technik zu beseitigen.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 und eine Hohlwand gemäß Anspruch 14 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind in den abhängigen Ansprüchen 2 bis 13 und der erfindungsgemäßen Hohlwand in den abhängigen Ansprüchen 15 bis 21 beansprucht. Durch die erfindungsgemäße asymmetrische Ausbildung mindestens eines Endes der Bewehrungsstäbe kann gewährleistet werden, dass die Bewehrungsstäbe auf dem Grund der Form aufliegen, um ihre Abstandhalterfunktion zu erfüllen.

[0005] Aus der US 5 362 935 A1 ist an sich ein Bewehrungsstab mit einer schrägen Endfläche bekannt, welche zur Ausbildung einer Schweißraupe beim Lichtbogenschweißen des Bewehrungsstabes an einen Stahlträger vorgesehen ist.

[0006] Bei dem erfinderischen Verfahren ist es besonders vorteilhaft, wenn die Bewehrungsstäbe aus einem Stabmaterial, das einem Vielfachen der Stärke der Hohlwand entspricht, hergestellt werden. Das Stabmaterial kann für die Herstellung der Hohlwand in einzelne Bewehrungsstäbe zerschnitten werden, nämlich vorzugsweise mit einer Länge, die der Stärke der herzustellenden Hohlwand entspricht. Auf diese Weise können die Herstellungskosten weiter gesenkt werden, da für verschiedene Wandstärken dasselbe Ausgangsmaterial verwendet werden kann.

[0007] Es folgt nun eine Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung unter Bezug auf die beigefügte Zeichnung.

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch eine Hohlwand nach einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, und

Fig. 2 zeigt eine Montagehilfe nach einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, um einen Bewehrungsstab in Frischbeton einzubringen.

[0008] **Fig. 1** zeigt einen Querschnitt durch eine Hohlwand **1** nach einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Die Hohlwand **1** weist eine ersten Wand-

schale **2**, eine zweite Wandschale **3** und eine dazwischen liegende Wärmedämmschicht **4** auf. Die Wandschalen **2**, **3** stehen durch mehrere Bewehrungsstäbe **5** in mechanischer Wirkverbindung (in Fig. 1 ist nur ein Bewehrungsstab zu sehen). Die Wärmedämmschicht **4** wird durch die Bewehrungsstäbe ebenfalls festgelegt, so dass sie vorzugsweise an der ersten Wandschale **2** anliegt.

[0009] Die Bewehrungsstäbe **5** stellen jeweils eine mechanische Verbindung zwischen der ersten Wandschale **2** und der zweiten Wandschale **3** her, und dienen gleichzeitig zur Festlegung der Wandstärke der Hohlwand.

[0010] Die Bewehrungsstäbe **5** schaffen eine derartige mechanische Verbindung zwischen der ersten Wandschale **2** und der zweiten Wandschale **3**, dass die Bewehrungsstäbe **5** die Zugkräfte aufnehmen können, die entstehen, wenn Frischbeton in den Freiraum **6** der Hohlwand im stehenden Zustand eingegossen wird. Die aufzunehmenden Zugkräfte hängen dabei von der Höhe des Hohlraumes **6** der Wand ab, da mit steigender Höhe der Innendruck den eingefüllten Frischbetons auf die Wandschalen steigt. Die mechanische Verbindung kann jedoch auch Druckkräfte, die im eingebauten Zustand von Außen auf die Wand einwirken können, z.B. im Falle von Wind-, Wasser- oder Erdlasten, aufnehmen.

[0011] Zur Herstellung der erfindungsgemäßen Hohlwand wird - wie bereits ausgeführt wurde - Frischbeton in eine Form bzw. Stahlpalette zur Herstellung der ersten Wandschale **2** eingegossen. Es wird dann die Wärmedämmschicht **4** auf die erste Wandschale **2** aufgebracht, und zwar vorzugsweise in einem Zustand, in dem der Frischbeton der ersten Wandschale noch nicht abgebunden bzw. erstarrt ist. Anschließend werden die erfindungsgemäßen Bewehrungsstäbe **5** durch die Wärmedämmschicht **4** hindurch in den Frischbeton der ersten Wandschale **2** eingebracht, wobei die Bewehrungsstäbe **5** in dem dargestellten Ausführungsbeispiel so weit eingebracht werden, dass jeweils die Enden der Bewehrungsstäbe an dem Grund der Form bzw. der Stahlpalette zur Herstellung der ersten Wandschale aufliegen. Dabei wird angemerkt, dass die erste Wandschale **2** bei seiner Herstellung zunächst eine derartige Lage hat, dass ihre Außenseite nach unten weist (entgegengesetzt zur dargestellten Lage in Fig. 1). Die Bewehrungsstäbe **5** werden also in dieser Herstellungsphase von oben nach unten in den Beton eingedrückt.

[0012] Das so erhaltene Gebilde bestehend aus erster Wandschale **2**, Wärmedämmschicht **4** und Bewehrungsstäben **5**, die aus der Wärmedämmschicht herausstehen, wird dann abgebunden bzw. ausgehärtet. Anschließend wird wiederum Frischbeton in eine Form bzw. Stahlpalette eingegossen zur Herstellung der zweiten Wandschale **3**. Die erste Wandschale **2** wird dann über die zweite Wandschale **3** angeordnet, wobei die herausstehenden Bewehrungsstäbe in Richtung des Frischbetons der zweiten Wandschale weisen (die erste Wandschale wird also gegenüber der ersten Herstellungspha-

se umgedreht). Die erste Wandschale **2** wird abgesenkt, so dass die Bewehrungsstäbe auch mit ihren anderen Enden in den Frischbeton der zweiten Wandschale **3** eintauchen. Dabei liegen die Bewehrungsstäbe **5** ebenfalls an dem Grund der Form bzw. Stahlpalette auf. Dadurch wird erreicht, dass die Länge der Bewehrungsstäbe **5** die Gesamtstärke der Hohlwand festlegt, so dass die Bewehrungsstäbe **5** auch eine Abstandhalterfunktion erfüllen. Zuletzt wird auch die zweite Wandschale **3** abgebunden, so dass diese erstarrt. Es wird also eine vorgefertigte Hohlwand **1** erhalten, deren Hohlraum **6** auf der Baustelle bzw. am Bestimmungsort mit Frischbeton aufgefüllt werden kann.

[0013] Die Wärmedämmschicht **4** der Hohlwand **1** ist - mit Ausnahme der Durchtrittslöcher für die Bewehrungsstäbe - kontinuierlich ausgebildet. Mit anderen Worten deckt die Wärmedämmschicht **4** die anliegende Wandschale **2** vollständig ab, ohne dabei Unterbrechungen aufzuweisen (mit Ausnahme der Durchtrittslöcher für die Bewehrungsstäbe). Damit dringt beim Einfüllen von Frischbeton in den Hohlraum **6** kein Beton in Unterbrechungen der Wärmedämmschicht **4**, die so zu unerwünschten Wärmeleitungen führen können, da die Wärmedämmschicht **4** unmittelbar und voll umschließend an den Außenkonturen der Bewehrungsstäbe **5** anliegt. Auf diese Weise wird eine qualitativ hochwertigere Hohlwand **1** mit einer deutlich besseren Wärmedämmeigenschaften erhalten.

[0014] Um das Einbringen der Bewehrungsstäbe **5** zu erleichtern, ist nach dem dargestellten Ausführungsbeispiel vorgesehen, in die Wärmedämmschicht **4** Löcher für den Durchtritt von Bewehrungsstäben **5** einzuarbeiten, bevor die Wärmedämmschicht **4** auf die erste Wandschale **2** aufgebracht wird. Diese Löcher können dann auch als Führung für die Bewehrungsstäbe **5** dienen, damit diese möglichst rechtwinkelig zu der ersten Wandschale **2** angeordnet sind. Hierzu sind die Löcher vorzugsweise etwas kleiner als die Bewehrungsstäbe **5** ausgebildet, um einen Form- bzw. Kraftschluss zwischen der Wärmedämmschicht und den Bewehrungsstäben zu gewährleisten. Außerdem wird so sichergestellt, dass Frischbeton, der auf der Baustelle in den Hohlraum **6** eingegossen wird, nicht in eventuelle Lücken zwischen Bewehrungsstäbe **5** und Wärmedämmschicht **4** eindringen kann.

[0015] Der Bewehrungsstab **5** besteht in dem in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsbeispiel aus Glasfaser verstärktem Kunststoff mit einer Zugfestigkeit von über 250 N/mm² und einem Elastizitätsmodul von über 25000 N/mm². Die Schubspannung zwischen dem Bewehrungsstab **5** und dem umgebenden Beton (die so genannte Verbundspannung) beträgt mehr als 2,3 N/mm². Das Material des Bewehrungsstabes **5** hat eine Wärmeleitfähigkeit unter 1 Watt/(Meter x Kelvin), ist korrosionsbeständig und unterliegt keiner organischen Zersetzung.

[0016] In den Endbereichen der Bewehrungsstäbe sind vorzugsweise Einrichtungen vorgesehen, die eine Einleitung von Zug- und/oder Druckkräften von den Be-

wehrungsstäben in die jeweilige Wandschale ermöglichen. Hierzu können im Endbereich der Bewehrungsstäbe Umfangsnuten, Gewinde, Ausbuchtungen, Rippen, Verkrallungen oder Löcher ausgebildet sein. In dem Ausführungsbeispiel nach **Fig. 1** ist der Bewehrungsstab **5** mit gewindeartig verlaufenden Nuten versehen, um eine Einleitung von Zug- und/oder Druckkräften in die jeweilige Wandschale zu ermöglichen.

[0017] Der Bewehrungsstab **5** weist an beiden Enden jeweils eine Spitze **7** auf, die mit ihrem Endpunkt in Bezug auf die Mittelachse **8** des Bewehrungsstabes **5** seitlich versetzt angeordnet ist. Nach anderen Ausführungsformen reicht es aber aus, dass die Enden des Bewehrungsstabes nicht rotationssymmetrisch ausgebildet sind. Dadurch wird erreicht, dass durch Drehen der Bewehrungsstäbe **5** beim Einbringen in den Frischbeton der ersten Wandschale **2** im Weg stehende Hindernisse, wie beispielsweise Kieselsteine, Bewehrungsgitter und/oder grobkörnige Zuschlagsstoffe, zur Seite geschoben werden können. Auf diese Weise kann gewährleistet werden, dass der Bewehrungsstab **5** an dem Grund der Form bzw. der Stahlpalette aufliegt, um seine Abstandhalterfunktion zu erfüllen. Hierzu kann der Bewehrungsstab an einem oder an beiden Enden des Bewehrungsstabes mindestens eine schräge Endfläche aufweisen, deren Winkel α gegenüber der Mittelachse **8** des Bewehrungsstabes im dargestellten Ausführungsbeispiel etwa 30° bis 40° beträgt.

[0018] **Fig. 2** zeigt eine Montagehilfe **11** nach einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung, um einen Bewehrungsstab **5** in Frischbeton einzubringen. Die Montagehilfe **11** ist derart ausgebildet, dass sie mit einer Seite auf ein Ende eines Bewehrungsstabes aufgesetzt werden kann, und wobei eine zweite Seite der Montagehilfe **11** eine flache oder rundliche Fläche **12** aufweist. Mit einer derartigen Montagehilfe ist es möglich, dass der Werker den jeweiligen-Bewehrungsstab in den Frischbeton und/oder in die Wärmedämmschicht mit der Hand - gegebenenfalls auch mit Hilfe eines Hammers - einbringen kann.

[0019] Vorzugsweise ist die Montagehilfe **11** im aufgesetzten Zustand gegenüber dem Bewehrungsstab **5** drehfest, um ein Beiseiteschieben von Hindernissen im Frischbeton (bei asymmetrischem Ende des Bewehrungsstabes) durch Drehen der Montagehilfe **11** zu ermöglichen. Das kann erreicht werden, indem der Bewehrungsstab an dem Ende, auf welches die Montagehilfe aufgesetzt wird, eine in Bezug auf die Mittelachse asymmetrische Form aufweist, und dass die Montagehilfe dieser asymmetrischen Form wenigstens teilweise angepasst ist, wie das bei den Flächen **13** in **Fig. 2** der Fall ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Hohlwand (1) umfassend die folgenden Schritte:

- a) Eingießen von Frischbeton in eine Form zur Herstellung einer ersten Wandschale (2),
b) Aufbringen einer Wärmedämmschicht (4) auf die erste Wandschale (2) in einem Zustand, in dem der Frischbeton der ersten Wandschale (2) noch nicht abgebunden bzw. erstarrt ist,
c) Einbringen von Bewehrungsstäben (5) durch die Wärmedämmschicht (4) hindurch in den Frischbeton der ersten Wandschale (2),
d) Abbinden und/oder Erstarren der ersten Wandschale (2),
e) Eingießen von Frischbeton in eine Form zur Herstellung einer zweiten Wandschale (3),
f) Aufbringen der abgebundenen bzw. erstarrten ersten Wandschale (2) mit Wärmedämmschicht (4) und Bewehrungsstäben (5) als Gesamtheit über die zweite Wandschale (3) in einem Zustand, in dem der Frischbeton der zweiten Wandschale (3) noch nicht abgebunden bzw. erstarrt ist, wobei zwischen der abgebundenen bzw. erstarrten ersten Wandschale (2) mit der Wärmedämmschicht (4) und der noch nicht abgebundenen bzw. erstarrten zweiten Wandschale (3) ein Abstand zur Ausbildung eines Hohlraums (6) verbleibt, und
g) Abbinden und/oder Erstarren der zweiten Wandschale (3),
dadurch gekennzeichnet, dass
h) mindestens die Enden der Bewehrungsstäbe (5), die in die erste Wandschale (2) eingebracht werden, jeweils eine Spitze aufweisen, die mit ihrem Endpunkt in Bezug auf die Mittelachse des Bewehrungsstabes (5) seitlich versetzt angeordnet ist, und/oder jeweils nicht rotations-symmetrisch ausgebildet sind, so dass durch Drehen der Bewehrungsstäbe (5) beim Einbringen in den Frischbeton der ersten Wandschale (2) im Weg stehende Hindernisse zur Seite geschoben werden können.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens die Enden der Bewehrungsstäbe (5), die in die erste Wandschale (2) eingebracht werden, eine schräge Endfläche aufweisen.
3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schräge Endfläche gegenüber der Mittelachse der Bewehrungsstäbe (5) einen Winkel von 25° bis 85°, insbesondere 30° bis 45°, aufweist.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens in den Endbereichen der Bewehrungsstäbe (5) Einrichtungen vorgesehen sind, so dass Zug- und/oder Druckkräfte von den Bewehrungsstäben (5) in die jeweilige Wandschale (2, 3) eingeleitet werden können zur Herstellung der mechanischen Verbindung zwischen den Wandschalen (2, 3).
5. Verfahren nach Anspruch 4, dass die Einrichtungen an den Enden der Bewehrungsstäben als Umfangsnuten, Gewinde, Ausbuchtungen, Rippen, Verkrallungen oder Löcher ausgebildet sind.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewehrungsstäbe (5) aus faserverstärktem Material bestehen.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewehrungsstäbe (5) aus einem Stabmaterial abgeschnittene Stäbe sind.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Einbringen von Bewehrungsstäben (5) in Schritt c) derart erfolgt, dass jeweils die Enden der Bewehrungsstäbe (5) an dem Grund der Form zur Herstellung der ersten Wandschale (2) aufliegen.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Wärmedämmschicht (4) Löcher für den Durchtritt von Bewehrungsstäben (5) eingearbeitet werden, bevor die Wärmedämmschicht (4) auf die erste Wandschale (2) aufgebracht wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Schritt f) die abgebundene bzw. erstarrte erste Wandschale (2) derart über die zweite Wandschale (3) aufgebracht wird, dass die Bewehrungsstäbe (5) in den Frischbeton der zweiten Wandschale (3) eindringen und an dem Grund der Form zur Herstellung der zweiten Wandschale (3) aufliegen.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewehrungsstäbe (5) durch ihre Länge die Stärke der Hohlwand (1) festlegen.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor dem Eingießen von Frischbeton zur Herstellung der ersten bzw. zweiten Wandschale (2, 3) eine Bewehrung in die Form eingebracht wird.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Frischbeton zur Herstellung der ersten und/oder zweiten Wandschale (2, 3) Fasern als Bewehrungsmittel enthält.
14. Hohlwand (1) mit einer ersten Wandschale (2) aus Beton und einer zweiten Wandschale (3) aus Beton,

die beabstandet von der ersten Wandschale (2) angeordnet ist, wobei die erste Wandschale (2) und die zweite Wandschale (3) durch Bewehrungsstäbe (5) mechanisch miteinander verbunden sind und wobei zwischen der ersten Wandschale (2) und der zweiten Wandschale (3) eine Wärmedämmschicht (4) angeordnet ist, welche an mindestens einer der Wandschalen anliegt und außerdem mit Durchtrittslöchern für die Bewehrungsstäbe (5) kontinuierlich ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens an einem Ende der Bewehrungsstäbe (5) eine Spitze (7) vorgesehen ist, die mit ihrem Endpunkt in Bezug auf die Mittelachse (8) der Bewehrungsstäbe (5) seitlich versetzt angeordnet ist und/oder mindestens ein Ende der Bewehrungsstäbe (5) nicht rotationssymmetrisch ausgebildet ist

15. Hohlwand nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewehrungsstäbe (5) eine Einrichtung zur Fixierung der Wärmedämmschicht (4) an der anliegenden Wandschale aufweisen.
16. Hohlwand nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens ein Ende der Bewehrungsstäbe (5) eine schräge Endfläche aufweist.
17. Hohlwand nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schräge Endfläche gegenüber der Mittelachse der Bewehrungsstäbe (5) einen Winkel von 25° bis 85°, insbesondere 30° bis 45°, aufweist.
18. Hohlwand nach einem der Ansprüche 14 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens in den Endbereichen der Bewehrungsstäbe (5) Einrichtungen vorgesehen sind, so dass Zug- und/oder Druckkräfte von den Bewehrungsstäben (5) in die jeweilige Wandschale (2, 3) eingeleitet werden können zur Herstellung der mechanischen Verbindung zwischen den Wandschalen (2, 3).
19. Hohlwand nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtungen an den Enden der Bewehrungsstäben als Umfangsnuten, Gewinde, Ausbuchtungen, Rippen, Verkrallungen oder Löcher ausgebildet sind.
20. Hohlwand nach einem der Ansprüche 14 bis 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewehrungsstäbe (5) aus faserverstärktem Material bestehen.
21. Hohlwand nach einem der Ansprüche 14 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewehrungsstäbe (5) aus einem Stabmaterial abgeschnittene Stäbe sind.

Claims

1. Method for making a cavity wall (1) comprising the following steps:

- a) pouring fresh concrete into a mold for making a first wall shell (2),
- b) applying a heat insulating layer (4) to the first wall shell (2) in a condition in which the fresh concrete of the first wall shell (2) is not yet hardened and/or solidified,
- c) inserting reinforcing rods (5) through the heat insulating layer (4) into the fresh concrete of the first wall shell (2),
- d) hardening and/or solidifying of the first wall shell (2),
- e) pouring fresh concrete into a mold for making a second wall shell (3),
- f) applying the hardened and/or solidified first wall shell (2) with the heat insulating layer (4) and the reinforcing rods (5) as entity over the second wall shell (3) in a condition in which the fresh concrete of the second wall shell (3) is not yet hardened and/or solidified, whereby between the hardened and/or solidified first wall shell (2) with the heat insulating layer (4) and the not yet hardened and/or solidified second wall shell (3) a distance for forming a cavity (6) remains, and
- g) hardening and/or solidifying the second wall shell (3),

characterized in that

- h) at least the ends of the reinforcing rods (5) which are inserted in the first wall shell (2) are each provided with a tip which is arranged laterally displaced with its end point relative to the center axis of the reinforcing rod (5), and/or which is each not formed rotation-symmetrically, so that by turning the reinforcing rods (5) during the inserting into the fresh concrete of the first wall shell (2) obstacles standing in the way can be moved aside.

2. Method according to claim 1, **characterized in that** at least the ends of the reinforcing rods (5) which are inserted into the first wall shell (2) comprise an angular end face.
3. Method according to claim 2, **characterized in that** the angular end face has an angle of 25° to 85°, in particular 30° to 45° relative to the center axis of the reinforcing rods (5).
4. Method according to one of claims 1 to 3, **characterized in that** at least in the end regions of the reinforcing rods (5), devices are provided, so that pulling and/or pushing forces can be introduced from the reinforcing rods (5) into the respective wall shell

- (2, 3) for making the mechanical connection between the wall shells (2, 3).
5. Method according to claim 4, **characterized in that** the devices at the ends of the reinforcing rods (5) are provided as circumferential grooves, threads, protrusions, ribs, grips or holds. 5
 6. Method according to one of claims 1 to 5, **characterized in that** the reinforcing rods (5) are made from fiber-reinforced material. 10
 7. Method according to one of claims 1 to 6, **characterized in that** the reinforcing rods (5) are rods cut out of a rod material. 15
 8. Method according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** the insertion of reinforcing rods (5) in step c) is made **in that** the ends of the reinforcing rods (5) lie on the ground of the mold for making the first wall shell (2), respectively. 20
 9. Method according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** in the heat insulating layer (4) holes for the passage of the reinforcing rods (5) are worked in before the heat insulating layer (4) is applied to the first wall shell (2). 25
 10. Method according to one of claims 1 to 9, **characterized in that** in step f), the hardened and/or solidified first wall shell (2) is applied over the second wall shell (3) such that the reinforcing rods (5) penetrate into the fresh concrete of the second wall shell (3) and lay evenly on the ground of the mold for making the second wall shell (3). 30
 11. Method according to one of claims 1 to 10, **characterized in that** the reinforcing rods (5) determine the strength of the cavity wall (i) by their length. 35
 12. Method according to one of claims 1 to 11, **characterized in that** before the pouring of fresh concrete for making the first and/or the second wall shell (2, 3), a reinforcement is inserted into the mold. 40
 13. Method according to one of claims 1 to 12, **characterized in that** the fresh concrete for making the first and/or the second wall shell (2, 3) comprises fibers as reinforcement means. 45
 14. Cavity wall (1) with a first wall shell (2) made of concrete and a second wall shell (3) made of concrete arranged spaced apart from the first wall shell (2), whereby the first wall shell (2) and the second wall shell (3) are mechanically connected with each other by reinforcing rods (5), and whereby between the first wall shell (2) and the second wall shell (3) a heat insulating layer (4) is arranged which lays evenly on at least one of the wall shells and which is furthermore continuously provided with passage holes for the reinforcing rods (5), **characterized in that** at least at one end of the reinforcing rods (5) a tip (7) is provided which is arranged laterally displaced with its end point relative to the center axis (8) of the reinforcing rods (5) and/or at least one end of the reinforcing rods (5) is not provided rotation-symmetrically. 50
 15. Cavity wall according to claim 14, **characterized in that** the reinforcing rods (5) comprise a device for fixing the heat insulating layer (4) to the enclosed wall shell.
 16. Cavity wall according to claim 14 or 15, **characterized in that** at least one end of the reinforcing rods (5) comprises an angular end face.
 17. Cavity wall according to claim 16, **characterized in that** the angular end face has an angle of 25° to 85°, in particular 30° to 45° relative to the center axis of the reinforcing rods (5).
 18. Cavity wall according to one of claims 14 to 17, **characterized in that** at least in the end regions of the reinforcing rods (5), devices are provided, so that pulling and/or pushing forces can be introduced by the reinforcing rods (5) into the respective wall shell (2, 3) for making the mechanical connection between the wall shells (2,3).
 19. Cavity wall according to claim 18, **characterized in that** the devices at the ends of the reinforcing rods (5) are provided as circumferential grooves, threads, protrusions, ribs, grips or holds.
 20. Cavity wall according to one of claims 14 to 19, **characterized in that** the reinforcing rods (5) are made from fiber-reinforced material.
 21. Cavity wall according to one of claims 14 to 20, **characterized in that** the reinforcing rods (5) are rods cut out of a rod material.

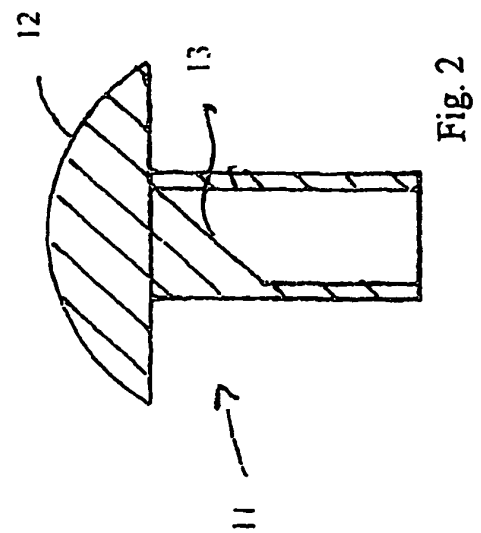
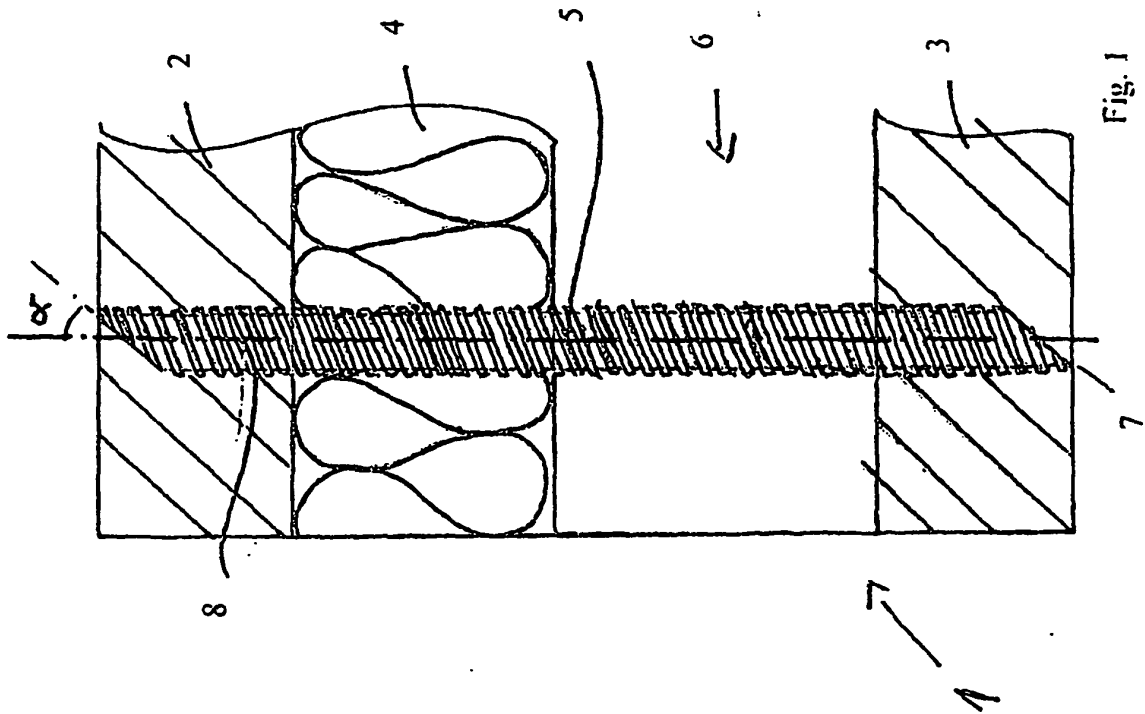
Revendications

1. Procédé de fabrication d'un mur creux (1) comprenant les étapes suivantes consistant à :
 - a) verser du béton frais dans un moule, afin de fabriquer une première enveloppe de mur (2),
 - b) disposer une couche d'isolation thermique (4) sur la première enveloppe de mur (2), dans un état dans lequel le béton frais de la première enveloppe de mur (2) n'est pas encore lié ou figé,

- c) introduire des barres d'armature (5) à travers la couche d'isolation thermique (4) dans le béton frais de la première enveloppe de mur (2),
d) lier et/ou figer la première enveloppe de mur (2),
e) verser du béton frais dans un moule, afin de fabriquer une deuxième enveloppe de mur (3),
f) disposer la première enveloppe de mur (2) liée ou figée avec la couche d'isolation thermique (4) et les barres d'armature (5) en tant qu'ensemble sur la deuxième enveloppe de mur (3), dans un état dans lequel le béton frais de la deuxième enveloppe de mur (3) n'est pas encore lié ou figé, dans lequel un espacement destiné à former un espace creux (6) reste entre la première enveloppe de mur (2) liée ou figée avec la couche d'isolation thermique (4) et la deuxième enveloppe de mur (3), qui n'est pas encore liée ou figée, et
g) lier et/ou figer la deuxième enveloppe de mur (3),
caractérisé en ce que
h) au moins les extrémités des barres d'armature (5), qui sont introduites dans la première enveloppe de mur (2), comprennent chacune une pointe, qui, avec son point d'extrémité, est disposée avec un déplacement latéral par rapport à l'axe central de la barre d'armature (5), et/ou ne sont pas respectivement formées avec une symétrie de rotation, de telle manière que, par une rotation des barres d'armature (5) lors de l'introduction dans le béton frais de la première enveloppe de mur (2), des obstacles sur le passage puissent être écartés.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins les extrémités des barres d'armature (5), qui sont introduites dans la première enveloppe de mur (2), comprennent une surface d'extrémité oblique.
 3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la surface d'extrémité oblique comprend un angle de 25° à 85°, en particulier de 30° à 45°, par rapport à l'axe central des barres d'armature (5).
 4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** des dispositifs sont disposés au moins dans les zones d'extrémité des barres d'armature (5), de telle manière que des forces de traction et/ou pression puissent être exercées par les barres d'armature (5) dans l'enveloppe de mur respective (2, 3), afin d'établir la liaison mécanique entre les enveloppes de mur (2, 3).
 5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les dispositifs aux extrémités des barres d'armature sont formés en tant que rainures, filetages, bossages, renforts, crêtes ou trous.
 6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** les barres d'armature (5) sont formées d'un matériau renforcé par des fibres.
 7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** les barres d'armature (5) sont des barres coupées dans un matériau de barre.
 8. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** l'introduction de barres d'armature (5) dans l'étape c) est effectuée de telle manière que les extrémités respectives des barres d'armature (5) reposent sur le fond du moule destiné à fabriquer la première enveloppe de mur (2).
 9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** des trous sont formés dans la couche d'isolation thermique (4) pour le passage de barres d'armature (5) avant que la couche d'isolation thermique (4) soit disposée sur la première enveloppe de mur (2).
 10. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** dans l'étape f), la première enveloppe de mur (2) liée ou figée est disposée de telle manière sur la deuxième enveloppe de mur (3) que les barres d'armature (5) pénètrent dans le béton frais de la deuxième enveloppe de mur (3) et reposent sur le fond du moule destiné à fabriquer la deuxième enveloppe de mur (3).
 11. Procédé selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** les barres d'armature (5) déterminent par leur longueur l'épaisseur du mur creux (1).
 12. Procédé selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce qu'**une armature est introduite dans le moule avant le versement du béton frais destiné à fabriquer la première ou la deuxième enveloppe de mur (2, 3).
 13. Procédé selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisé en ce que** le béton frais contient des fibres en tant que moyens d'armature, afin de fabriquer la première et/ou deuxième enveloppe de mur (2, 3).
 14. Mur creux (1) ayant une première enveloppe de mur (2) en béton et une deuxième enveloppe de mur (3) en béton, qui est disposé avec un espacement de la première enveloppe de mur (2), dans lequel la première enveloppe de mur (2) et la deuxième enveloppe de mur (3) sont connectées mécaniquement l'une à l'autre par le biais de barres d'armature (5), et dans lequel une couche d'isolation thermique (4) est disposée entre la première enveloppe de mur (2) et la

deuxième enveloppe de mur (3), la couche d'isolation thermique (4) étant disposée en contact sur au moins une des enveloppes de mur et étant de plus formée de manière continue avec des trous de passage pour les barres d'armature (5), **caractérisé en ce qu'une** pointe (7) est prévue au moins à une extrémité des barres d'armature (5), la pointe (7), avec son point d'extrémité, étant disposée avec un déplacement latéral par rapport à l'axe central (8) des barres d'armature (5) et/ou au moins une extrémité des barres d'armature (5) n'étant pas formée avec une symétrie de rotation.

15. Mur creux selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** les barres d'armature (5) comprennent un dispositif de fixation de la couche d'isolation thermique (4) à l'enveloppe de mur disposée en contact avec celle-ci. 5
16. Mur creux selon les revendications 14 ou 15, **caractérisé en ce qu'au moins** une extrémité des barres d'armature (5) comprend une surface d'extrémité oblique. 10
17. Mur creux selon la revendication 16, **caractérisé en ce que** la surface d'extrémité oblique comprend un angle de 25° à 85°, en particulier de 30° à 45°, par rapport à l'axe central des barres d'armature (5). 15
18. Mur creux selon l'une des revendications 14 à 17, **caractérisé en ce que** des dispositifs sont prévus au moins dans les zones d'extrémité des barres d'armature (5), de telle manière que des forces de traction et/ou de pression puissent être exercées par les barres d'armature (5) dans l'enveloppe de mur correspondante (2, 3), afin d'établir la connexion mécanique ente les enveloppes de mur (2, 3). 20
19. Mur creux selon la revendication 18, **caractérisé en ce que** les dispositifs aux extrémités des barres d'armature sont formés en tant que rainures, filetages, bossages, renforts, crêtes ou trous. 25
20. Mur creux selon l'une des revendications 14 à 19, **caractérisé en ce que** les barres d'armature (5) sont formées d'un matériau renforcé par des fibres. 30
21. Mur creux selon l'une des revendications 14 à 20, **caractérisé en ce que** les barres d'armature (5) sont des barres coupées dans un matériau de barre. 35



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 1482101 A1 [0001]
- US 5362935 A1 [0005]