

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



11 Veröffentlichungsnummer: **0 341 336 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **04.08.93**

51 Int. Cl.⁵: **E04G 11/00**, **E04B 2/86**,
E04B 5/38

21 Anmeldenummer: **88107761.4**

22 Anmeldetag: **13.05.88**

54 **Schalung.**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.11.89 Patentblatt 89/46

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
04.08.93 Patentblatt 93/31

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

56 Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 164 330 DE-A- 2 139 197
DE-A- 3 206 163 DE-B- 2 232 244
DE-U- 6 603 494 GB-A- 1 223 751

73 Patentinhaber: **Szövényi, István, Dipl.-Ing.**
Táncsics M. u. 5
H-1014 Budapest(HU)

Patentinhaber: **Czoch, Andrea, Dipl.-Ing.**
Táncsics M. u. 5
H-1014 Budapest(HU)

Patentinhaber: **Albert, Tamás, Dipl.-Ing.**
Mihályfi E. u. 8
H-1022 Budapest(HU)

Patentinhaber: **Onodi Szabo, Lajos, Dipl.-Ing.**

Lejtő u. 25
H-1124 Budapest(HU)

72 Erfinder: **Szövényi, István, Dipl.-Ing.**
Táncsics M. u. 5
H-1014 Budapest(HU)

Erfinder: **Czoch, Andrea, Dipl.-Ing.**
Táncsics M. u. 5
H-1014 Budapest(HU)

Erfinder: **Albert, Tamás, Dipl.-Ing.**
Mihályfi E. u. 8
H-1022 Budapest(HU)

Erfinder: **Onodi Szabo, Lajos, Dipl.-Ing.**
Lejtő u. 25
H-1124 Budapest(HU)

74 Vertreter: **Patentanwälte Viering & Jentschura**
Steinsdorfstrasse 6 Postfach 22 14 43
W-8000 München 22 (DE)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 0 341 336 B1

Beschreibung

Auf diesem Fachgebiet ist die Tätigkeit von Béla Sámsondi Kiss wohl bekannt, der die praktische und theoretische Basis des Verfahrens geschaffen hatte und diese im Buch "Gebäude mit Gewebestruktur" (Akademischer Verlag, Budapest, 1965) veröffentlichte. Der ungarische Urheber-schein Nr. 1243 beschreibt ein Verfahren und eine Anlage zur Erzeugung von mit Flachflächen begrenzten Betonhautprofilen durch Gießen bei kontinuierlichem Entzug des Wassergehalts des Betonmörtels während des Eingießens; die Lösung bezieht sich auf die Herstellung von starren Betonkonstruktionen. Die HU-A-168 108 bezieht sich auf ein "Verfahren zur Herstellung und Montage von mit Eisepbeton-Gitterwerk und Schale versteiften Baukonstruktionen mit Zellen"; in der Beschreibung wird ein Verfahren zur Herstellung von Gebäuden aus synthetischen Schäumen spezifiziert.

Die HU-A-173 309, "Verfahren und Anlage zum Anlegen von Bauten", ist ebenfalls bekannt; im Sinne des bekannten Vorschlags wird die Massenproduktion der Bauelemente verschiedener Dimensionen durch die Einstellung der Bauelemente und der einstellbaren Fertigungsanlagen "in ein doppeltes Bezugssystem" gelöst.

Die beschriebenen Lösungen beanspruchen provisorische Tragkonstruktionen während des Zusammenbaus der Elemente. In der HU-A-181 119, "Verfahren zur Errichtung von Eisenbetonbauten", ist eine gewisse Lösung der Montagearbeiten beschrieben, bei der die provisorischen Tragkonstruktionen sich erübrigen und die dadurch gekennzeichnet werden kann, daß eine vorgefertigte, als Netz ausgestaltete Stahlkonstruktion verwendet wird und zunächst die steife räumliche, die strukturelle Bewehrung wenigstens eines Teils des Gebäudes bildende Skelettstruktur ausgestellt wird.

Im Sinne der DE-A-26 36 531 werden die mit tellerartig sich erweiternden Abstandseinheiten verbundenen Verschalungselemente mit den Abstandseinheiten zusammengebaut, damit man eine größere Fläche erhält. Außer in Verbindung mit den Verschalungselementen können die Abstandseinheiten zu sonstigen Zwecken (z.B. zur Verankerung der Bewehrung) nicht verwendet werden.

Die gemeinsame Charakteristik der bisher bekannten und angewendeten Lösungen besteht darin, daß in dem Negativ der verschiedenen verlorenen Verschalungselemente eine lasttragende Eisenbetonkonstruktion mit Dünnschnitt mit Gießbeton hergestellt wird.

Infolge der geringen Querschnitte sind die Maßgenauigkeit und das Volumen des zum Erreichen der Genauigkeit erforderlichen Zeitaufwands im Vergleich zu den traditionellen Eisenbetonkon-

struktionen von äußerster Wichtigkeit.

Demnach kommen bei den beschriebenen bisher angewendeten Lösungen zweierlei Montageprinzipien zur Geltung:

1. Die Verschalungselemente und die Bewehrung werden für die Dauer des Betongießens unter Zuhilfenahme von präzisen Hilfskonstruktionen befestigt, die darauffolgend demontiert und wiederverwendet werden.
2. Die Betonbewehrung wird als eine das Verschalungselement tragende Hilfskonstruktion angewendet.

Der Nachteil der ersten Lösung zeigt sich in der hohen Anzahl der zur Einstellung dienenden Hilfskonstruktionen und in der anspruchsvollen Arbeit bei der Einstellung, der Vorteil hingegen besteht darin, daß die Maßtoleranz der Bewehrung leicht mit der Maßtoleranz der Verschalungselemente koordiniert werden kann.

Eine vorteilhafte Charakteristik der zweiten Lösung besteht in der weitgehenden Verminderung der Anwendung von Hilfskonstruktionen; hingegen ist es als nachteilig zu betrachten, daß die Bewehrung verhältnismäßig überdimensioniert, überdefiniert ist. Die Maßtoleranz der Bewehrung und die der Verschalungselemente sind aneinander gebunden, was zu einer übermäßigen Zunahme der Betonquerschnitte führt, was ihrerseits das Einbetonieren der auf das vormontierte, geschweißte Eisenskelett gebundenen Elemente ohne Unterstützung zweifelhaft macht oder die Überdimensionierung des Skeletts mit sich bringt.

Ein gemeinsamer Nachteil der Verfahren zeigt sich in der hohen Anzahl der zu koordinierenden Konstruktionen und in der schlechten Genauigkeit (Fertigungsanlage, Verschalungselemente, Bewehrung, an Ort und Stelle montierte Hilfskonstruktion, auf der Baustelle montiertes geschweißtes Eisenskelett); ein weiterer Mangel besteht darin, daß die gegenseitige präzise Anordnung der von der Innenfläche der Verschalungselemente gebildeten Gießform und der Bewehrung bisher nicht gelöst werden konnte, was aus dem Gesichtspunkt der kleinen Betonquerschnitte und der Kontinuität der Betonbedeckungen von äußerster Wichtigkeit ist. Eine Vergrößerung der Betonquerschnitte oder eine Überdimensionierung der Bewehrung kann zum Verlust der günstigen Konditionen der Bauweise führen.

Aus der GB-A-1223751 ist eine Schalung nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bekannt, bei welcher an jeder der Schalungswände blockförmige Abstandshalterhälften befestigt sind, die stumpf aneinandergesetzt werden und mit Hilfe von Bügeln miteinander verklammert werden, die durch seitliche Bohrungen in den Blöcken gesteckt werden. Von den aneinandergesetzten Abstandshalterhälften werden gemeinsam Durchgangsbohrungen

zum Einfädeln von Bewehrungsdrähten gebildet. Jedoch ist es mit dieser Konstruktion nicht möglich, eine Schalung für sehr dünnwandige Strukturen ohne weitere Hilfsmittel zu erstellen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schalung für dünnwandige Eisenbetonkonstruktionen mit präzisen Abmessungen zu schaffen und so zu gestalten, daß sie schnell und einfach aufgebaut werden kann.

Dies wird erfindungsgemäß durch die Merkmale im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 erreicht. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung werden durch die Merkmale in den Unteransprüchen beschrieben.

Gemäß der Erfindung wird eine korrekte technische Lösung ohne Hilfskonstruktionen mit einer einfachen und schnellen Montagetechnologie kombiniert.

Gemäß der Erfindung werden in die die Oberfläche der Konstruktion bildenden, hygroskopischen, im allgemeinen mit Gips als Bindemittel gefertigten Verschalungselemente im Verlaufe der Herstellung mehrzweckige Abstandseinlagen eingesetzt und die Abstandseinlagen sind über die genaue Bestimmung der relativen Position der einzulegenden Stähle, des Betons und der Verschalungselemente, die Koordinierung und Verankerung derselben mit Montagetechnologischen und/oder statischen und/oder bauphysikalischen Vorteilen verbunden, wodurch das Erreichen des gesetzten Ziels ermöglicht wird.

Eine wesentliche Charakteristik der erfindungsgemäßen Schalung zeigt sich insbesondere darin, daß wir mit Hilfe der mehrzweckigen Abstandseinlagen zugleich den Betonquerschnitt, die relative Position und Dimension der Bewehrung und der Verschalungselemente bestimmen, präzisieren, koordinieren und festlegen, wonach wir mit den durch die Einlagen geführten Bewehrungen zum Gießen bereitgestellte Flächen von beliebiger Größe und Form zustandebringen.

Im Sinne der Erfindung werden die mit Abstandseinlagen versehenen Verschalungselemente auf zweierlei Weise zusammengebaut:

- durch die Abstandseinlage der nebeneinander - bzw. übereinandergereihten Elemente werden in einer oder mehreren Richtungen Stahldrähte eingefädelt bzw. eingeschnappt;
- die mit den Abstandseinlagen versehenen Elemente werden an das die Bewehrung der Betonkonstruktion bildende Skelett aufgehängt (die einander kreuzenden Drähte des Skeletts stehen miteinander in einer Gleitverbindung).

Das derart zustandegekommene, mit Verschalungselementen begrenzte Hohlraumsystem der trockenmontierten selbsttragenden Flächenkonstruktion wird mit dünnflüssigem Betonmörtel ausgegossen.

sen. Auf diese Weise erübrigen sich die zur Einstellung (Montage) dienenden Hilfskonstruktionen, da die durch die Abstandseinlagen hindurchgefädelt Bewehrung die Verschalungselemente in eine einzige Fläche zusammenfaßt; gleichzeitig ist die genaue Positionierung der Bewehrung an der vorbestimmten Stelle im Betonquerschnitt gewährleistet. Im Hinblick darauf, daß die Bewehrung aus linearen Elementen besteht, paßt sich die Maßtoleranz automatisch an die Verschalungselemente an. Die Bestimmung der Position der Bewehrung mit höchster Genauigkeit schafft die Basis zur Verfeinerung der statischen Planung und der Dimensionierung (Betonbedeckung ist konstant und gleichmäßig, Korrosion und Verschiebung in ungünstiger Richtung sind ausgeschlossen).

Die in die Verschalungselemente eingebetteten Abstandseinlagen können aus verschiedenen Materialien und von verschiedenen Formen sein. Eine gemeinsame Charakteristik besteht darin, daß sie nicht korrodieren, die gewünschte Stelle der Stahleinlagen wird durch die Perforation der Einlagen bestimmt, die Verbindung mit den Verschalungselementen ist steif, sie können mit Verfahren von hoher Produktivität erzeugt werden.

Die Verbindung zwischen Bewehrung und Verschalungselementen ermöglicht die folgenden Montageweisen: Einfädeln, Einschnappen, Einhängen und Verspannen. Gegebenenfalls befriedigen die Abstandselemente alle Anforderungen im Zusammenhang mit dem Abstandhalten (Verdoppelung), der Versteifung der Verschalungselemente, der Formgebung des Betonquerschnittes und der Wärme- und Schallisolierung.

Die Abstandselemente nehmen in Abhängigkeit von dem Grundstoff, der Größe, der Anordnungshäufigkeit und der Art und Weise der Positionierung an der provisorischen Lastabtragung (z.B. Versteifung der Verschalungselemente) bzw. an der endgültigen Lastabtragung (z.B. Verbügelung) teil oder sie stützen die Stahleinlagen gegenüber Verschiebungen in der Querrichtung; gegebenenfalls tragen die Verschalungselemente die Last ab. Im allgemeinen weisen die Verschalungselemente eine ebene Außenfläche auf; die Innenfläche ist entweder eben oder profiliert. Größe und Gewicht werden an die manuelle Materialbewegung angepaßt.

Verschalungselemente sind in zwei grundsätzlichen Arten bekannt:

- zweischaliges Element, zum vertikalen Betongießen,
- einschalig, zum horizontalen Betonausbreiten.

Unter Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens können die folgenden charakteristischen Formen der Gebäudekonstruktionen erzeugt werden: Eisenbetonschalen, gerippte Platten, gefaltete Plattenwerke, Gitterwerke, kastenartige Konstruktionen, Konstruktionen mit Sparhohlräumen.

Aus den ebenen Flächen mit Zellenstruktur können räumliche Konstruktionen zusammengebaut werden; wenn nun die offenen oder geschlossenen Hohlräume der Konstruktionen entsprechend dimensioniert werden, können diese zur Lösung von bauphysikalischen Aufgaben, zu Zwecken der Installationstechnik, Wohnungseinrichtung geeignet gemacht werden. Im Sinne des erfindungsgemäßen Verfahrens können wir das Objekt auf der Baustelle aus an Ort und Stelle vorgefertigten Elementen, aus werkseitig vorgefertigten Elementen im Werk, oder aus werkseitig vorgefertigten Elementen an Ort und Stelle gleicherweise errichten.

Die erfindungsgemäße Lösung wird anhand der beiliegenden Zeichnungen 1 - 7 näher erläutert.

Als erstes Ausführungsbeispiel beschreiben wir unter Bezugnahme auf Fig. 1 und 2 eine einfache Realisierungsweise.

Im Verlaufe der Herstellung des einschaligen Verschalungselementes gießen wir eine gipsgebundene Masse in die formgebende Schablone, in die die aus Kunststoff vorgefertigten Abstandseinlagen 2 eingetaucht werden. Die erste Fertigungsphase des zweischaligen Verschalungselements ist mit jener der einschaligen Verschalungselemente übereinstimmend mit der Ergänzung, daß in der zweiten Phase der Herstellung das bereits abgebundene, mit den Abstandseinlagen versehene erste Element mit diesen in eine plastische Masse mit Gips als Bindemittel eingetaucht wird.

Zur Errichtung von vertikalen Flächenkonstruktionen verwendet man im allgemeinen zweischalige Verschalungselemente. Wie aus der Figur 7 ersichtlich, werden die nebeneinandergereihten Elemente mit in die Abstandseinlagen 2 eingefädelt oder eingeschnappten horizontalen und vertikalen Stählen 4 bzw. 5 als Bewehrungen vereinigt. Auf einem der aufeinander senkrecht stehenden Verschalungselemente werden entlang der Verbindungslinie die Löcher 7 ausgestaltet. Die durch die Löcher hindurchgefädelt Bewehrung bzw. der hindurchfließende Beton verbindet die beiden Elemente. So kann aus den Elementen eine Fläche in der gewünschten Größe zusammengestellt werden, wobei die Bewehrung durch die Elemente in der erforderlichen Zahl hindurchgeführt wird.

Für horizontale Flächenkonstruktionen werden im allgemeinen einschalige Verschalungselemente 1 angewendet.

Der Anschluß der vertikalen und horizontalen Verschalungselemente wurde ähnlich ausgebildet. In die Abstandseinlagen 2 des horizontalen einschaligen Verschalungselements 1 wird die horizontale Bewehrung 4 eingefädelt, welche durch die Löcher 7 der vertikalen zweischaligen Verschalungselemente 3 hindurchgefädelt auf deren horizontale Bewehrung 4 aufliegt.

Die in vertikaler Richtung stehenden bewehrten Verschalungselemente der derart trockenmontierten stabilen Konstruktion ohne Unterstützung werden mit dünnem Betonmörtel 6 mit feiner Kornstruktur ausgegossen bzw. es wird auf den horizontal positionierten Verschalungselementen der Betonmörtel 6 ausgebreitet.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 und 4 werden von der Abstandseinlage nicht nur die Verschalungselemente versteift, sondern sie funktioniert auch als endgültige lasttragende Stahleinlage.

Nun verfahren wir nach dem Beschriebenen mit dem einzigen Unterschied, daß in diesem Fall die Abstandseinlage ein räumlich gebogenes verzinktes Eisenetz ist, dessen Länge der verschalenden Gipselements entspricht, oder zu diesem Zwecke ein perforierter Blechstreifen eingesetzt wird. Auf diese Weise genügt es im allgemeinen, die gleichgerichteten horizontalen Eisendrähte 4 einzufädeln. Beim Betonieren der horizontalen Platten ist es als vorteilhaft zu betrachten, daß das Gitterwerk 8 die Spannweitegrenze bei der Montage ohne Unterstützung auf das Mehrfache erhöht.

Mit dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 und 6 wird die Funktion der Abstandseinlagen hinsichtlich der Formgebung des Betonquerschnitts sowie der Wärme- und Schallisolierung erläutert. Das Verfahren ist mit dem im Zusammenhang mit Fig. 1 und 2 Beschriebenen übereinstimmend, aber mit dem Unterschied, daß die Abstandseinlage 9 aus einer profilierten formgepreßten synthetischen Platte aus Schaum oder Silikatschaum vorgefertigt ist. Das zweiwegige Kanalsystem mit den die Bewehrung in entsprechender Distanz haltenden Keilen und Bohrungen ist zur Aufnahme der Stahleinlagen und zum Aufrechthalten in genauer Position bestens geeignet, gleichzeitig entsteht ein materialersparendes Gitterwerk, das bei einer Abstandseinlage aus Schaumstoff die Wärme- und Schallisolierfähigkeit der Flächenstruktur erhöht.

Der Druck des eingegossenen bzw. ausgebreiteten Betons wird von den mit Abstandseinlagen versehenen, mit der Bewehrung vereinigten hygroskopischen Verschalungselementen kompensiert; infolge ihrer Erstarrungsfähigkeit saugen sie zum Abbinden den überflüssigen Wasserüberschuß ab und gewährleisten durch Feuchthalten der Betonkonstruktion eine automatische Nachbehandlung.

Der Vorteil des Verfahrens zeigt sich darin, daß durch das Einfügen der Abstandseinlagen ein maßgenauer Betonquerschnitt mit einfachen Mitteln gewährleistet ist, die zur Montage erforderliche Arbeitszeit wird radikal verkürzt, eine einstellende unterstützende Konstruktion erübrigt sich.

Auf diese Weise können die Konstruktionen in Massenfertigung wirtschaftlich erzeugt werden, wobei die allgemeinen Vorteile beibehalten werden:

geringer Bedarf an Energie und Material sowie die Möglichkeit zur freien architektonischen Formgebung.

Patentansprüche

1. Schalung aus mehreren Elementen zum Herstellen von dünnwandigen Eisenbetonkonstruktionen, wobei die Schalungselemente (1,3) nach dem Betonieren als verlorene Schalung mit dem Beton fest und dauerhaft verbunden sind, wobei zumindest ein Schalungselement (3) zwei parallel zueinander verlaufende Schalungswände aufweist und der Zwischenraum zwischen den Schalungswänden zum Ausgießen mit Beton ausgebildet ist und die beiden Schalungswände jeweils über Abstandshalter (2,8,9) fest miteinander verbunden sind, welche zum lagefesten Einfädeln oder Einschnappen von Bewehrungsdrähten (4) ausgebildet sind, wobei nach dem Ausgießen mit Beton die Abstandshalter (2,8,9) und die Bewehrungsdrähte (4) von dem Beton eingehüllt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandshalter (2,8,9) lastabtragend ausgebildet sind und jeweils mit beiden Schalungswänden steif verbunden sind, derart, daß die selbsttragenden Schalungselemente (1, 3) nur über die eingefädeltten Bewehrungsdrähte (4) miteinander verbunden und ohne weitere Hilfskonstruktion positionsfest zusammengesetzt sind, und daß die Schalungswände aus Gips oder aus hygroskopischem mit Gips gebundenem Material bestehen, welches zum Abbinden des Betons den überflüssigen Wasserüberschuß absaugt und durch Feuchthalten der Betonkonstruktion eine automatische Nachbehandlung gewährleistet.
2. Schalung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein weiteres Schalungselement (1) nur eine Schalungswand aufweist, mit der Abstandshalter (2, 8, 9) steif verbunden sind, die zum lagefesten Einfädeln oder Einschnappen von Bewehrungsdrähten (4) ausgebildet sind.
3. Schalung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandshalter (2,8,9) räumlich gebogene, verzinkte Eisennetze (2) sind, welche aus der Ebene der Schalungswände herausragen.
4. Schalung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandshalter (2,8,9) V-förmig gebogene Flachgitterstücke (8) sind.
5. Schalung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandshalter (2,8,9)

aus profilierten Körpern oder aus einer profilierten, formgepreßten synthetischen Platte aus Silikatschaum bestehen, womit die Abstandshalter (9) auch die Funktion der Wärme- und Schallisolierung ausüben.

6. Schalung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Schalungselemente (1,3) und die Abständeinlagen (2,8,9) im Verlaufe eines Trocknungsverfahrens durch Verkleben und Ausgießen miteinander verbunden werden.
7. Schalung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß von zwei aufeinander senkrecht stehenden Schalungselementen eines Durchgangslöcher (7) aufweist, durch welche Beton hindurchfließen kann und durch welche die in die Abstandshalter des anderen Schalungselementes eingefädeltten oder eingeschnappten Bewehrungsdrähte (4) hindurchgefädelt sind.

Claims

1. Shuttering composed of several elements for the manufacture of thin-walled reinforced concrete structures wherein the shutter elements (1, 3) constitute a lost shuttering connected firmly and permanently to the concrete after the concrete work, at least one shutter element (3) comprising two shutter walls extending parallel to each other, the space between the shutter walls being adapted to be filled with concrete, the two shutter walls being firmly connected to each other through respective spacers (2, 8, 9) arranged such as to allow reinforcement wires (4) to be inserted or snapped therein for fixed positioning, the spacers (2, 8, 9) and reinforcement wires (4) being clad in the concrete after filling thereof, characterised in that the spacers (2, 8, 9) are arranged to carry load and are each rigidly connected to both shutter walls such that the self-supporting shutter elements (1, 3) are connected to each other only through the inserted reinforcement wires (4) and assembled in a fixed relative position without any other structural means, and that the shutter walls consist of gypsum, or a hygroscopic material combined with gypsum, to absorb the superfluous water surplus for curing of the concrete while ensuring automatic further curing by keeping the concrete structure moist.
2. Shuttering according to claim 1, characterised in that at least one further shutter element (1) comprises only one shutter wall to which spac-

ers (2, 8, 9) are rigidly connected that are arranged such as to allow reinforcement wires (4) to be inserted or snapped therein for fixed positioning.

3. Shuttering according to claim 1 or 2, characterised in that the spacers (2, 8, 9) are three-dimensionally bent galvanized iron networks (2) extending from the plane of the shutter walls. 5 10
4. Shuttering according to claim 1 or 2, characterised in that the spacers (2, 8, 9) are bent V-shaped pieces of flat lattice. 15
5. Shuttering according to claim 1 or 2, characterised in that the spacers (2, 8, 9) consist of profiled members or a profiled, compression-moulded synthetic plate from silicate foam whereby the spacers (9) also provide thermal and acoustical insulation. 20
6. Shuttering according to any one of the preceding claims, characterised in that the shutter elements (1, 3) and the spacers (2, 8, 9) are connected to each other in the course of a drying process by gluing and casting. 25
7. Shuttering according to any one of claims 1 to 6, characterised in that in the case of two shutter elements arranged perpendicular to one another, one shutter element comprises through holes (7) through which concrete can flow and through which the reinforcement wires (4) inserted or snapped in the spacers of the other shutter element are guided. 30 35

Revendications

1. Coffrage composé de plusieurs éléments, pour la construction d'ouvrages en béton armé, dans lequel, après le bétonnage, les éléments (1, 3) du coffrage sont réunis solidairement et durablement au béton en qualité de coffrage perdu, dans lequel au moins un élément (3) du coffrage présente deux parois s'étendant parallèlement entre elles, l'espace intercalaire entre les parois du coffrage est conçu pour être rempli de béton, et les deux parois du coffrage sont reliées solidairement l'une à l'autre par l'intermédiaire d'entretoises (2, 8, 9) qui sont constituées pour permettre d'enfiler et d'encliqueter des ronds d'armature (4), et dans lequel après la coulée du béton, les entretoises (2, 8, 9), et les ronds d'armature (4) sont noyés dans le béton, **caractérisé en ce que** les entretoises (2, 8, 9) sont capables de transmettre la charge et sont fixées rigidement respective- 40 45 50 55

ment aux deux parois du coffrage, de sorte que les éléments auto-porteurs (1, 3) du coffrage sont liés l'un à l'autre exclusivement par les ronds d'armature (4) enfilés et sont assemblés dans des positions fixes sans aucune autre construction auxiliaire, **et en ce que** les parois du coffrage sont composées de plâtre ou d'un matériau hygroscopique lié au plâtre qui, pour la prise du béton, absorbe l'excès d'eau puis, en conservant l'humidité, assure automatiquement la post-cure du béton.

2. Coffrage selon la Revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins un autre élément (1) de coffrage ne présente qu'une paroi de coffrage à laquelle sont reliées rigidement des entretoises (2, 8, 9) qui sont constituées pour permettre d'enfiler ou d'encliqueter des ronds d'armature (4) en les immobilisant en position.
3. Coffrage selon la Revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les entretoises (2, 8, 9) sont des grillages en fer galvanisés (2), pliés dans les trois dimensions, qui font saillie en dehors du plan des parois du coffrage.
4. Coffrage selon la Revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les entretoises (2, 8, 9) sont des morceaux de grillage plat pliés en V.
5. Coffrage selon la Revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les entretoises (2, 8, 9) sont composées de corps profilés ou par une plaque synthétique moulée, en mousse de silicate, de forme profilée, de sorte que les entretoises (9) assurent aussi la fonction d'isolation thermique et acoustique.
6. Coffrage selon une des Revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les éléments de coffrage (1, 3) et les insertions d'entretoisement (2, 8, 9) sont liés les uns aux autres par collage et coulée pendant le cours d'un processus de séchage.
7. Coffrage selon une des Revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que**, de deux éléments de coffrage disposés perpendiculairement entre eux, l'un présente des trous traversants (7) à travers lesquels le béton peut s'écouler et à travers lesquels sont passés les ronds d'armature (4) enfilés ou encliquetés dans les entretoises de l'autre élément de coffrage.

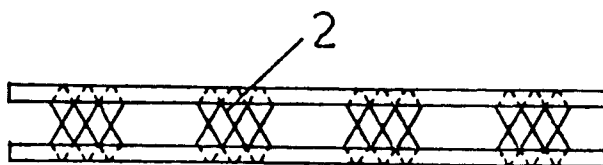
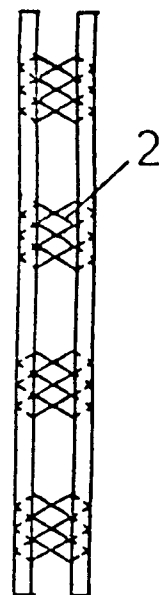
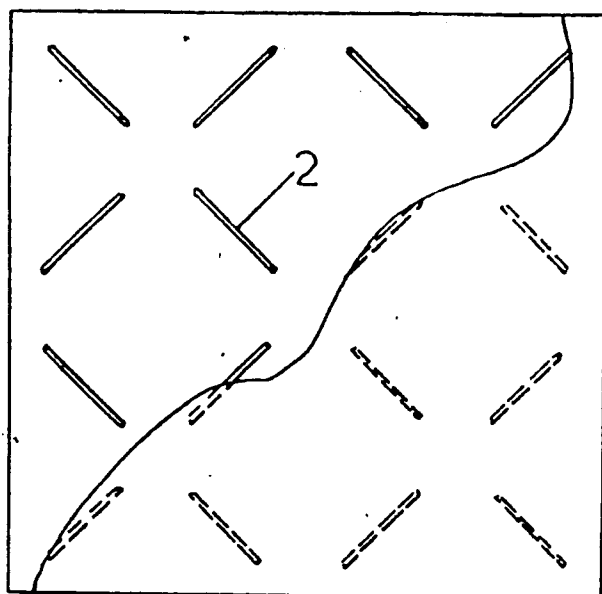


Fig. 1

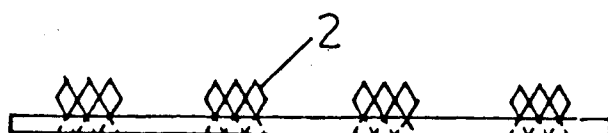
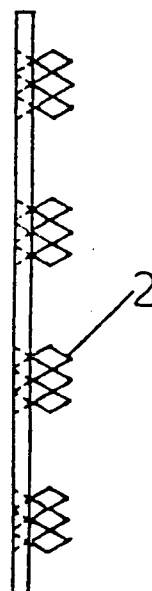
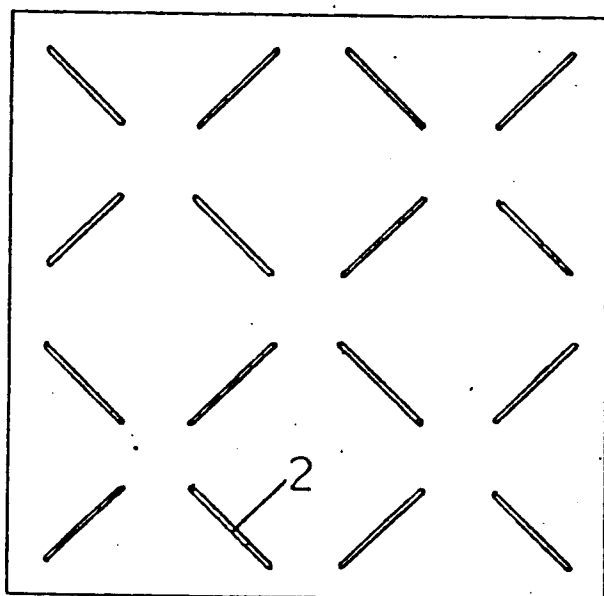


Fig. 2

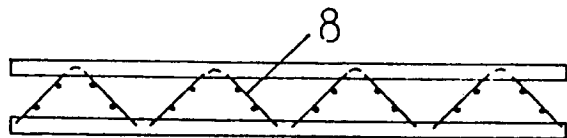
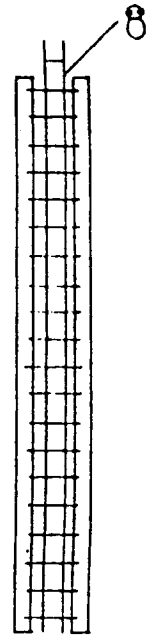
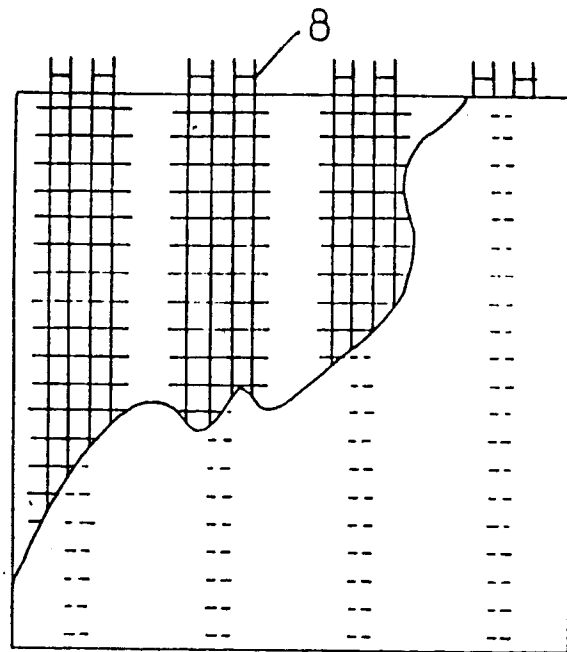


Fig. 3

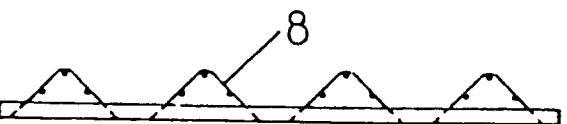
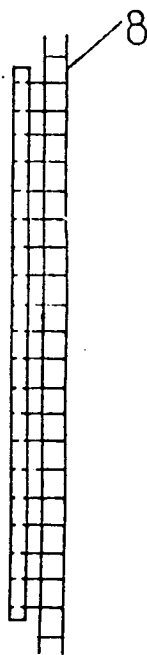
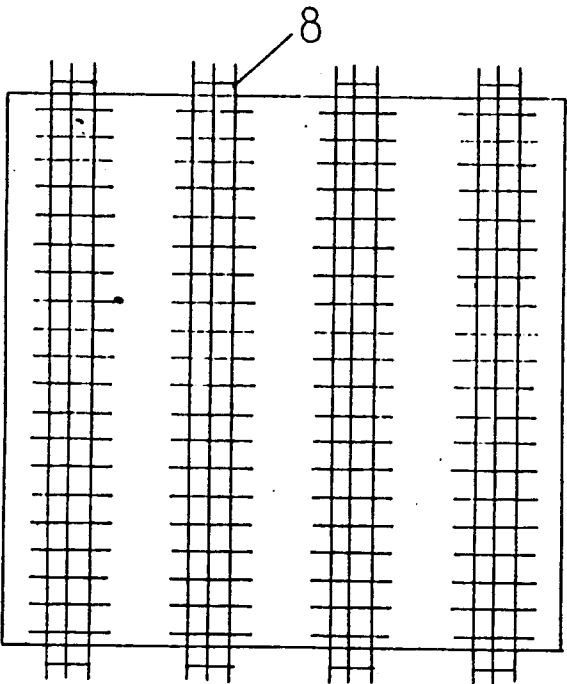


Fig. 4

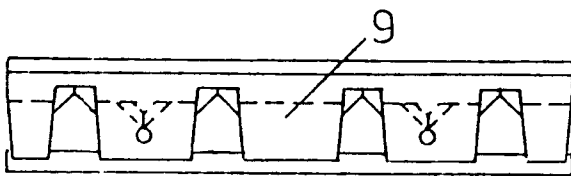
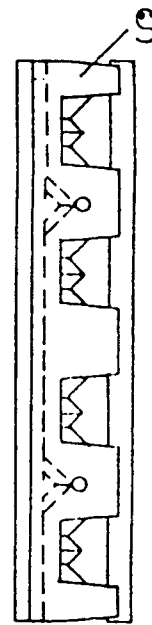
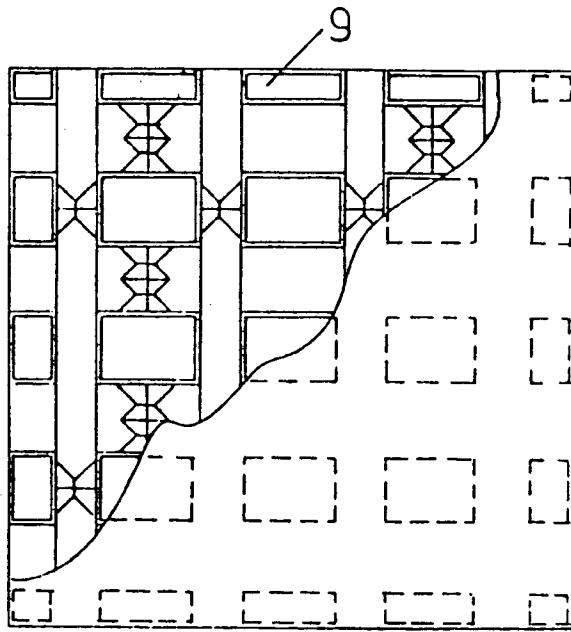


Fig. 5

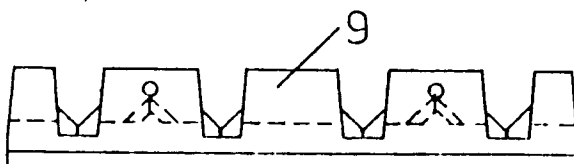
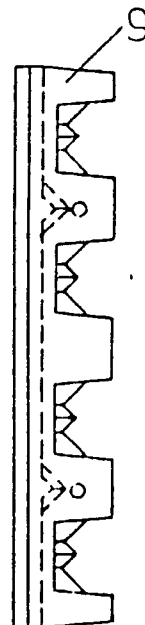
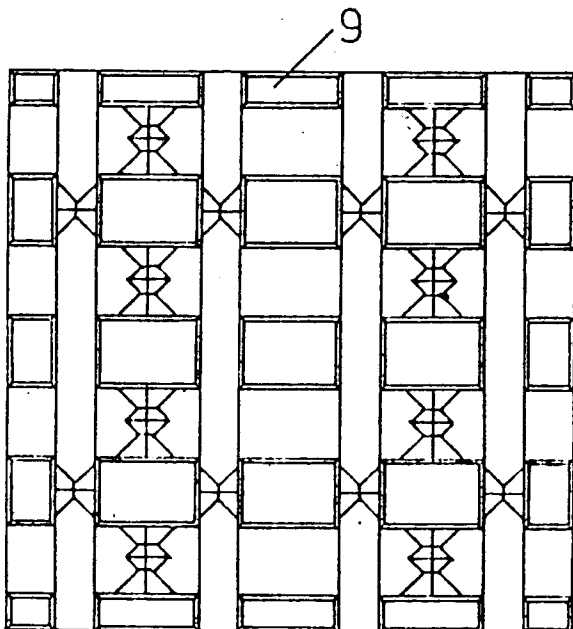


Fig. 6

