

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 936 320 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
15.09.2004 Patentblatt 2004/38

(51) Int Cl.7: **E04B 5/38**, E04C 2/06,
E04B 2/86

(21) Anmeldenummer: **99102328.4**

(22) Anmeldetag: **06.02.1999**

(54) **Betonbauelement**

Structural concrete member

Élément de structure en béton

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK FR IT LI LU NL
Benannte Erstreckungsstaaten:
SI

(30) Priorität: **12.02.1998 DE 19805571**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.08.1999 Patentblatt 1999/33

(73) Patentinhaber: **Syspro-Gruppe Betonbauteile e.V.**
63526 Erlensee (DE)

(72) Erfinder: **Kahmer, Herbert H. Dr.-Ing.**
63526 Erlensee (DE)

(74) Vertreter: **Jochem, Bernd, Dipl.-Wirtsch.-Ing.**
Patentanwälte Beyer & Jochem,
Postfach 18 02 04
60083 Frankfurt am Main (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 114 494 **DE-A- 2 939 877**
DE-A- 4 422 310 **DE-A- 19 520 082**
DE-U- 1 998 630 **GB-A- 1 284 402**
US-A- 4 104 842

EP 0 936 320 B1

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).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Betonbauelement mit einer Betonschale und Elementen zur Verbindung der Betonschale mit einem zu der Betonschale im Abstand angeordneten Plattenelement, wobei die Verbindungselemente in die Betonschale eingegossene erste Bewehrungsstränge umfassen und in die Betonschale weitere Bewehrungsstränge eingegossen sind.

[0002] Aus der DE-U-1 998 630 ist ein solches Betonbauelement bekannt, dass doppelischolig mit einer weiteren Betonschale als Plattenelement ausgebildet ist und als Verbindungselemente Gitterträger verwendet sind. Daneben ist in die Schalen ein Bewehrungsgitter aus sich kreuzenden Bewehrungsshängen eingegossen.

[0003] Bei der Errichtung von Wänden oder Böden dienen diese Betonbauelemente zumeist als verlorene Schalung, indem der Raum zwischen den Betonschalen durch Ortbeton ausgegossen wird. In die Betonschalen solcher herkömmlichen Betonbauelemente sind gewöhnlich Bewehrungsgitter eingegossen. Die Betonschalendicke beträgt ca. 5 cm bei einer Gesamtdicke der Doppelwand von ca. 18 cm.

[0004] Durch die vorliegende Erfindung wird ein als verlorene Schalung verwendbares neues Betonbauelement der eingangs erwähnten Art geschaffen, das sich gegenüber Bauelementen nach dem Stand der Technik mit geringerem Aufwand transportieren und montieren lässt.

[0005] Das diese Aufgabe lösende Betonbauelement nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass als weitere Bewehrungsstränge ausschließlich solche Bewehrungsstränge eingegossen sind, welche die ersten Bewehrungsstränge unter Bildung eines einzigen maschenförmigen Bewehrungsrasters kreuzen. Durch diese Erfindungslösung lassen sich Betonbauteile mit in ihrer Dicke reduzierten Betonschalen herstellen, indem ein Bewehrungsraster wenigstens zum Teil durch die Verbindungselemente gebildet wird. Die nach dem Stand der Technik zusätzlich zu den ersten Bewehrungssträngen eingegossenen Bewehrungsgitter erforderten mehr Platz und eine entsprechend große Platendicke.

[0006] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung sind an den weiteren Bewehrungssträngen die Verbindungselemente beim Ausgießen der Betonschale im Abstand vom Schalboden haltende Abstandhalter gebildet. Vorteilhaft kommt in diesem Fall Teilen des Bewehrungsrasters eine Doppelfunktion zu.

[0007] Vorzugsweise sind die Verbindungselemente durch Gitterträger und die ersten Bewehrungsstränge durch Gurte der Gitterträger gebildet.

[0008] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Betonbauelement ein Doppelwandbauelement mit einer das genannte Bewehrungsraster aufweisenden weiteren Betonschale als Plattenelement.

[0009] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung

weist der Beton einen der Schwindrissbildung entgegenwirkenden, insbesondere durch Kunststofffasern gebildeten Faserzusatz auf, wobei die Dicke der Betonschale bzw. weiteren Betonschale unterhalb von etwa 40 mm, vorzugsweise im Bereich von 25 bis 30 mm, liegt. Die Rasterlänge beträgt 20 bis 40 cm, und es sind quadratische Rasterbereiche vorgesehen.

[0010] Insbesondere sind die Faserabmessungen und die Faserkonzentrationen so gewählt, dass sich Schwindrissweiten kleiner als 0,04 mm ergeben, wobei die Festigkeit des Bewehrungsrasters und die Schalendicke derart vorgesehen sind, dass die Betonierdruckbelastbarkeit der Betonschale bzw. weiteren Betonschale von der Rissweite 0 an bis zu der Rissweite von etwa 0,04 mm um weniger als 10% abfällt. Ein solcher geringer Abfall lässt sich insbesondere dann erreichen, wenn das Verhältnis von Betonschalendicke und Rastermaß kleiner 0,1 ist und insbesondere bei etwa 0,08 liegt.

[0011] Vorzugsweise werden Faserlängen von 4 bis 18 mm, vorzugsweise mit einer Länge von 6 mm, verwendet. Die Faserlänge sollte insbesondere kleiner als die Querschnittsabmessungen der ersten Bewehrungsstränge oder/und weiteren Bewehrungsstränge sein. In diesem Fall wird bei einem Eindrücken des Bewehrungsgitters in den ausgegossenen Beton bis zum Anschlag gegen die Abstandhalter oder beim Eindrücken der Gitterträger zusammen mit den Abstandhaltern im Beton eine gleichmäßige Faserverteilung erhalten bleiben. Bei längeren Fasern würde sich in Eindrückrichtung vor den Bewehrungssträngen eine Faserverdichtung ergeben, während dahinter ein die Schwindrissbildung begünstigender Fasermangel herrscht.

[0012] Der Fasermassegehalt in der Betonschale bzw. weiteren Betonschale liegt vorzugsweise unterhalb 5 kg/m³. Eine solche Menge reicht aus, um die Schwindrissbildung bzw. Schrumpfrissbildung auf das obengenannte Maß zu begrenzen.

[0013] Die Faserzugfestigkeit T liegt vorzugsweise im Bereich von 300 bis 400 N/mm², insbesondere bei etwa 350 N/mm², bei einer Betondruckfestigkeit P ohne Faserbewehrung zwischen 25 und 35 N/mm². Vorzugsweise wird das Verhältnis der Faserzugfestigkeit T zur Betondruckfestigkeit P kleiner als 15 gewählt.

[0014] Die Erfindung soll nun anhand eines Ausführungsbeispiels und der beiliegenden, sich auf dieses Ausführungsbeispiel beziehenden Zeichnungen näher erläutert und beschrieben werden. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Betonbauelement nach dem Stand der Technik in einer Querschnittsansicht,
- Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Betonbauelement in einer Querschnittsansicht,
- Fig. 3 das erfindungsgemäße Betonbauelement von Fig. 1 in einer geschnittenen Draufsicht,
- Fig. 4 das erfindungsgemäße Bauelement gemäß den Fig. 1 und 2 bei einer Verwendung als verlorene Schalung,

- Fig. 5 ein Diagramm, das für verschieden bemessene erfindungsgemäße Betonbauelemente die Belastbarkeit durch Betonierdruck P_b in Abhängigkeit von der Rißweite im Beton zeigt, und
- Fig. 6 ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Betonbauelement in einer Querschnittsansicht.

[0015] In der ein Betonbauelement nach dem Stand der Technik zeigenden Fig. 1 sind mit dem Bezugszeichen 1' und 2' jeweils 5 cm dicke Betonplatten bezeichnet, die über Gitterträger 3' zu einem 18 cm dicken Doppelwandbauelement verbunden sind. In die Betonplatten 1' und 2' ist jeweils ein Bewehrungsgitter 20 bzw. 21 mit sich kreuzenden Bewehrungsstäben eingegossen.

[0016] In den Fig. 2 bis 4 sind mit den Bezugszeichen 1 und 2 Betonplatten bezeichnet, deren Dicke in dem gezeigten Ausführungsbeispiel 30 mm beträgt. Die Betonplatten 1 und 2 sind über Gitterträger 3, deren Gurte 4 und 5 in die Betonplatten eingegossen sind, miteinander verbunden. Die Gurte 4 und 5 werden unter Bildung eines quadratischen Rasters von ferner in den Beton eingegossenen Bewehrungssträngen 6 bzw. 7 gekreuzt. Die Rasterlänge R beträgt in dem gezeigten Ausführungsbeispiel 35 cm. Mit 8 sind an den Bewehrungssträngen 6 und 7 angebrachte, auf einen Schalboden aufsetzbare Trägerböcke bezeichnet.

[0017] Der Abstand zwischen den Betonplatten 1 und 2 beträgt in dem gezeigten Ausführungsbeispiel 40 mm.

[0018] In den Beton der Platten 1 und 2 sind in den Figuren nicht dargestellte Kunststofffasern eingebettet. Bei den Kunststofffasern handelt es sich um Acrylfasern, vorzugsweise Polyacrylnitrilfasern. Die Kunststofffasern weisen in dem gezeigten Ausführungsbeispiel eine Länge von 6 mm auf und sind nicht profiliert. Die Längsmasse der Fasern beträgt weniger als 1 g/km. Die Faserzugfestigkeit T liegt bei etwas 350 N/mm², die Faserdosierung knapp unterhalb 5 kg/m³. Bei dieser Dosierung ist die Betonzugfestigkeit durch die Fasern nicht wesentlich erhöht. Die Erhöhung beträgt weniger als 10%.

[0019] Der verwendete Beton weist ohne die Fasern nach vollständiger Aushärtung eine Betondruckfestigkeit P im Bereich von 35 bis 35 N/mm² auf. Das Verhältnis von Faserzugfestigkeit T /Betondruckfestigkeit P ist kleiner als 15.

[0020] Es wird nun insbesondere auf Fig. 3 Bezug genommen, wo das Betonbauelement gemäß den Fig. 1 und 2 bei einer Verwendung als verlorene Schalung gezeigt ist. Der Zwischenraum zwischen den Betonplatten 1 und 2 ist durch Ort beton 9 ausgegossen, wobei je nach Ausgießgeschwindigkeit, d.h. je nach Zunahme der Füllhöhe je Zeiteinheit, unterschiedliche Betonierdrücke entsprechend eingezeichneten Pfeilen 10 entstehen. Der Betonierdruck wächst mit steigender Ausgießgeschwindigkeit, indem mit der Ausgießgeschwindigkeit jeweils die Höhe des noch flüssigen, zur Aus-

übung eines Schweredruckes fähigen Betons anwächst. Zur schnellen Verarbeitung der Betonbauelemente ist eine hohe Betonierbelastbarkeit der Betonplatten 1 und 2 wünschenswert.

[0021] Bei dem beschriebenen Betonbauelement wird eine hohe Betonierbelastbarkeit durch das aus den Gitterträgergurten und Abstandhaltersträngen gebildete Bewehrungsraster erreicht, obwohl dessen Rasterlänge R wesentlich größer als die entsprechende Länge herkömmlich verwendeter Bewehrungsgitter ist. Für die Tragfähigkeit des Betonbauelements sind dabei sowohl das Bewehrungsraster als auch der Beton selbst maßgebend. Betonplatten mit einem auf diese Weise gebildeten Bewehrungsraster lassen sich mit hoher Genauigkeit in verhältnismäßig geringer Dicke herstellen, weil über die ohnehin notwendigen Abstandhalter und Verbindungselemente hinaus keine zusätzlichen Bewehrungsstränge zur Bildung eines Bewehrungsgitters vorgesehen werden müssen.

[0022] Eine hohe Belastbarkeit der Betonplatten 1 und 2 durch Betonierdruck ist andererseits aber auch dadurch gewährleistet, daß der Faserzusatz wenigstens bei noch jungem Beton einer Schwindrißbildung in den Betonplatten entgegenwirkt. Durch die beim Abbinden und Aushärten des Betons auftretenden Schwindrisse nimmt die Zugfestigkeit der Betonplatten 1 und 2 mit wachsender Schwindrißweite ab.

[0023] Die Betonierdruckbelastbarkeit P_b ist in Abhängigkeit von der Rißweite W anhand von Kurven 11 und 12 dargestellt, wobei sich die Kurve 11 auf ein doppelwandiges Betonbauelement, wie vorangehend beschrieben, mit einer Plattendicke von 30 mm und einer Rasterlänge von 35 cm und die Kurve 12 auf ein solches Bauelement mit einer Plattendicke von 40 mm und einer Rasterlänge von 40 cm bezieht. Alle anderen Parameter einschließlich Faserzusatz stimmen für die den beiden Kurven 11 und 12 zugrundeliegenden Betonbauelemente überein.

[0024] Wie Fig. 4 entnommen werden kann, nimmt die Betonierdruckbelastbarkeit bei der unteren Kurve 11 mit wachsender Rißweite W zunächst kaum ab. Bei einer Rißweite von 0,04 mm ist die Abnahme noch geringer als 10% ist. Der Kurve 11 entspricht ein Verhältnis der Plattendicke zur Rasterlänge von 0,08. Bei der oberen Kurve 12, der ein solches Verhältnis von 0,1 zugrundeliegt, ist ein stärkerer Abfall der Betonierdruckbelastbarkeit zu verzeichnen.

[0025] Vorteilhaft sind die Abmessungen, die Festigkeit des Bewehrungsrasters und die Eigenfestigkeit des Betons des anhand der Fig. 1 bis 3 beschriebenen Betonbauelements so gewählt, daß sich ein breites Plateau gemäß Kurve 11 ergibt, so daß selbst bei Auftreten von Schwindrissen bis zu einer Schwindrißweite von 0,04 mm noch keine nennenswerte Verringerung der Betonierdruckbelastbarkeit auftritt.

[0026] Eine Besonderheit des hier beschriebenen Bauelements besteht darin, daß durch den Faserzusatz Schrumpf- und Schwindrißbildungen verhindert wer-

den, solange der Beton noch jung ist. Somit ist im jungen Zustand des Betons eine verhältnismäßig hohe Betonierdruckbelastbarkeit der Betonplatten 1 und 2 gewährleistet, die es ermöglicht, die Betonplatten unmittelbar nach ihrer Herstellung, vorzugsweise im Alter von 8 bis 16 Stunden, zu verarbeiten und durch den Betonierdruck des Ortbetons zu belasten. Durch ungewollte Überlastung beim Betonieren, z.B. durch Verwendung von Verdichtungsgeräten, gebildete Risse können umgelagert werden.

[0027] Durch die geringe Länge der Fasern ist gewährleistet, dass in die frisch ausgegossenen Betonplatten eingedrückte Abstandhalter und Gitterträger, insbesondere in den Knotenbereichen, die Gleichmäßigkeit der Faserverteilung im Beton nicht beeinträchtigen, indem die kurzen Fasern mit dem verdrängten Beton umgelagert werden.

[0028] Die Abstandhalterteile können eine geringe Zugfestigkeit aufweisen. Es sind Stahlstränge mit Durchmessern kleiner 4 mm oder Kunststoffstränge mit Durchmessern kleiner 15 mm verwendbar.

[0029] Durch den mit der Dünnwandigkeit der Platten verbundenen Raumgewinn sinkt der für den Transport von der Fertigungsstätte zur Baustelle erforderliche Aufwand. Auch der Montageaufwand ist verringert.

[0030] Die Betonzugfestigkeit kann zielsicher innerhalb der Maschenraster aktiviert werden. Durch die Möglichkeit, die Betonbauelemente im jungen Zustand der Betonplatten verarbeiten zu können, ergibt sich ein Zeitgewinn. Durch den Faserzusatz wird insbesondere in den Knotenbereichen zwischen den Gitterträgergurten und den Abstandhaltersträngen einer Bildung von Schub- und Biegerissen vorgebeugt.

[0031] Die Gitterträgergurte und Abstandhalterstränge können miteinander verbunden, z.B. verschweißt sein.

[0032] Fig. 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel für ein erfindungsgemäßes Betonbauelement, bei dem gleiche oder gleichwirkende Teile mit derselben, jedoch mit dem Buchstaben a versehene Bezugszahl wie bei dem vorangehenden Ausführungsbeispiel bezeichnet sind.

[0033] Das Ausführungsbeispiel von Fig. 6 unterscheidet sich von dem vorangehenden Ausführungsbeispiel dadurch, dass als Verbindungselemente anstelle von Gitterträgern U-Profile 3a mit U-Schenkeln 4a und 5a zur Bildung von Bewehrungsstränge 7a kreuzenden Strängen verwendet sind. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel bestehen die U-Profile aus einem 0,6 mm starken Blech. Die Länge der U-Schenkel beträgt 50 mm; die Länge des Basisschenkels 100 mm. Vorzugsweise variiert je nach den Abmessungen des Betonbauelements die Länge des Basisschenkels in Rasterabständen von 25 mm zwischen 50 mm und 150 mm. Solche Verbindungselemente mit U-förmigem Querschnitt können z.B. durch Aluminiumprofile gebildet sein.

[0034] Die vorangehend beschriebenen Betonbauelemente können z.B. zur Errichtung von Innenwänden

verwendet werden. In einer weiteren Verwendungs- bzw. Ausführungsvariante könnte ein solches Betonbauelement ein Dachelement sein. Schließlich kommt ein solches Betonbauelement als Boden- bzw. Deckenelement für Balkone in Betracht, wobei auf ein einschaliges solches Element mit nach oben vorstehenden Verbindungselementen unter Bildung des Balkonbodens Ortbeton gießbar ist.

Patentansprüche

1. Betonbauelement mit einer Betonschale (1,2) und Elementen (3) zur Verbindung der Betonschale (1,2) mit einem zu der Betonschale im Abstand angeordneten Plattenelement, wobei die Verbindungselemente (3) in die Betonschale eingegossene erste Bewehrungsstränge umfassen und in die Betonschale (1,2) weitere Bewehrungsstränge (6,7) eingegossen sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass als weitere Bewehrungsstränge ausschließlich solche Bewehrungsstränge (6,7) eingegossen sind, welche die ersten Bewehrungsstränge unter Bildung eines einzigen maschenförmigen Bewehrungsrasters kreuzen.
2. Betonbauelement nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass an den weiteren Bewehrungssträngen (6,7) die Verbindungselemente beim Ausgießen der Betonschale im Abstand vom Schalboden haltende Abstandhalter (8) gebildet sind.
3. Betonbauelement nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verbindungselemente durch Gitterträger (3) und die ersten Bewehrungsstränge durch Gurte (4,5) der Gitterträger (3) gebildet sind.
4. Betonbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Bauelement doppelschalig mit einer das genannte Bewehrungsraster aufweisenden weiteren Betonschale (1,2) als das Plattenelement ausgebildet ist.
5. Betonbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Beton einen der Schrumpf- und Schwindrissbildung entgegenwirkenden, insbesondere durch Kunststofffasern gebildeten Faserzusatz aufweist.
6. Betonbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Dicke der Betonschale bzw. weiteren Betonschale unterhalb von etwa 40 mm, vorzugsweise im Bereich von 25 mm bis 30 mm, liegt.

7. Betonbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Rasterlänge im Bereich von etwa 20 cm bis 40 cm liegt.

8. Betonbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Verhältnis des Rasterabstandes zwischen den ersten Bewehrungssträngen und den diese kreuzenden weiteren Bewehrungssträngen (6,7) im Bereich von 0,5 bis 2 liegt.

9. Betonbauelement nach einem der Ansprüche 5 bis 8,

dadurch gekennzeichnet,

dass Faserabmessungen und Faserkonzentration so gewählt sind, dass sich Schrumpf- und Schwindrissweiten kleiner etwa 0,04 mm ergeben.

10. Betonbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 9,

dadurch gekennzeichnet,

dass Abmessungen und Strangfestigkeit des Bewehrungsrasters und die Schalendicke so gewählt sind, dass die Betonierdruckbelastbarkeit der Betonschale bzw. weiteren Betonschale von der Rissweite 0 an bis zu einer Rissweite von etwa 0.04 mm um weniger als etwa 10% abfällt.

11. Betonbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Verhältnis von Betonschalendicke und Rasterlänge kleiner 0,1 ist und insbesondere bei 0,08 liegt.

12. Betonbauelement nach einem der Ansprüche 5 bis 11,

dadurch gekennzeichnet,

dass Faserlängen kleiner als oder vergleichbar groß wie die Querschnittsabmessungen der Bewehrungsstränge und/oder weiteren Bewehrungssträngen sind.

13. Betonbauelement nach einem der Ansprüche 5 bis 12,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Faserlänge im Bereich von 4 bis 18 mm, vorzugsweise bei etwa 6 mm, liegt.

14. Betonbauelement nach einem der Ansprüche 5 bis

13,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Längenmasse der Fasern etwa zwischen 0.01 g/km und 10 g/km und vorzugsweise 1 g/kg liegt.

15. Betonbauelement nach einem der Ansprüche 5 bis 14,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Fasermassegehalt in der Betonschale bzw. weiteren Betonschale unterhalb 5 kg/m³ liegt.

16. Betonbauelement nach einem der Ansprüche 5 bis 15,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Faserzugfestigkeit T im Bereich von 300 bis 400 N/mm², vorzugsweise bei etwa 350 N/mm², liegt.

17. Betonbauelement nach einem der Ansprüche 5 bis 16,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Betondruckfestigkeit P ohne Faserbewehrung im Bereich von 25 bis 35 N/mm² liegt.

18. Betonbauelement nach einem der Ansprüche 5 bis 17,

dadurch gekennzeichnet,

dass das Verhältnis der Faserzugfestigkeit T zur Betondruckfestigkeit P kleiner 15 ist.

Claims

1. Structural concrete member with a concrete shell (1, 2) and elements (3) for connecting the concrete shell (1, 2) to a slab element arranged at a distance from the concrete shell, the connecting elements (3) comprising first reinforcing strands cast into the concrete shell and there being further reinforcing strands (6, 7) cast into the concrete shell (1, 2), **characterized in that** the further reinforcing strands cast in are exclusively reinforcing strands (6, 7) which cross the first reinforcing strands to form a single mesh-shaped reinforcing grid.
2. Structural concrete member according to Claim 1, **characterized in that** spacers (8) which keep the connecting elements at a distance from the base of the shell during casting of the concrete shell are formed on the further reinforcing strands (6, 7).
3. Structural concrete member according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the connecting elements are formed by lattice supports (3) and the first reinforcing strands are formed by flanges (4, 5) of the lattice supports (3).

4. Structural concrete member according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the structural member is of double-shelled design with, as the slab element, a further concrete shell (1, 2) having the said reinforcing grid. 5
5. Structural concrete member according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the concrete has an addition of fibres, formed in particular by plastic fibres, which counteracts the formation of shrinkage cracks. 10
6. Structural concrete member according to one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the thickness of the concrete shell or further concrete shell is below about 40 mm, preferably in the range from 25 mm to 30 mm. 15
7. Structural concrete member according to one of Claims 1 to 6, **characterized in that** the grid length is in the range from about 20 cm to 40 cm. 20
8. Structural concrete member according to one of Claims 1 to 7, **characterized in that** the ratio of the grid spacing between the first reinforcing strands and the further reinforcing strands (6, 7) crossing the latter is in the range from 0.5 to 2. 25
9. Structural concrete member according to one of Claims 5 to 8, **characterized in that** the fibre dimensions and fibre concentration are selected so that shrinkage crack widths of less than about 0.04 mm result. 30
10. Structural concrete member according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the dimensions and strand strength of the reinforcing grid and the shell thickness are selected so that the concreting pressure loadability of the concrete shell or further concrete shell decreases by less than about 10% from a crack width of 0 to a crack width of about 0.04 mm. 35 40
11. Structural concrete member according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the ratio of concrete shell thickness and grid length is less than 0.1 and in particular is 0.08. 45
12. Structural concrete member according to one of Claims 5 to 11, **characterized in that** fibre lengths are smaller than or comparable in size with the cross-sectional dimensions of the reinforcing strands and/or further reinforcing strands. 50
13. Structural concrete member according to one of Claims 5 to 12, **characterized in that** the fibre length is in the range from 4 to 18 mm and is preferably about 6 mm. 55
14. Structural concrete member according to one of Claims 5 to 13, **characterized in that** the linear density of the fibres is between about 0.01 g/km and 10 g/km and is preferably 1 g/km.
15. Structural concrete member according to one of Claims 5 to 14, **characterized in that** the fibre mass content in the concrete shell or further concrete shell is below 5 kg/m³.
16. Structural concrete member according to one of Claims 5 to 15, **characterized in that** the fibre tensile strength T is in the range from 300 to 400 N/mm² and is preferably about 350 N/mm².
17. Structural concrete member according to one of Claims 5 to 16, **characterized in that** the concrete compressive strength P without fibre reinforcement is in the range from 25 to 35 N/mm².
18. Structural concrete member according to one of Claims 5 to 17, **characterized in that** the ratio of the fibre tensile strength T to the concrete compressive strength P is less than 15.

Revendications

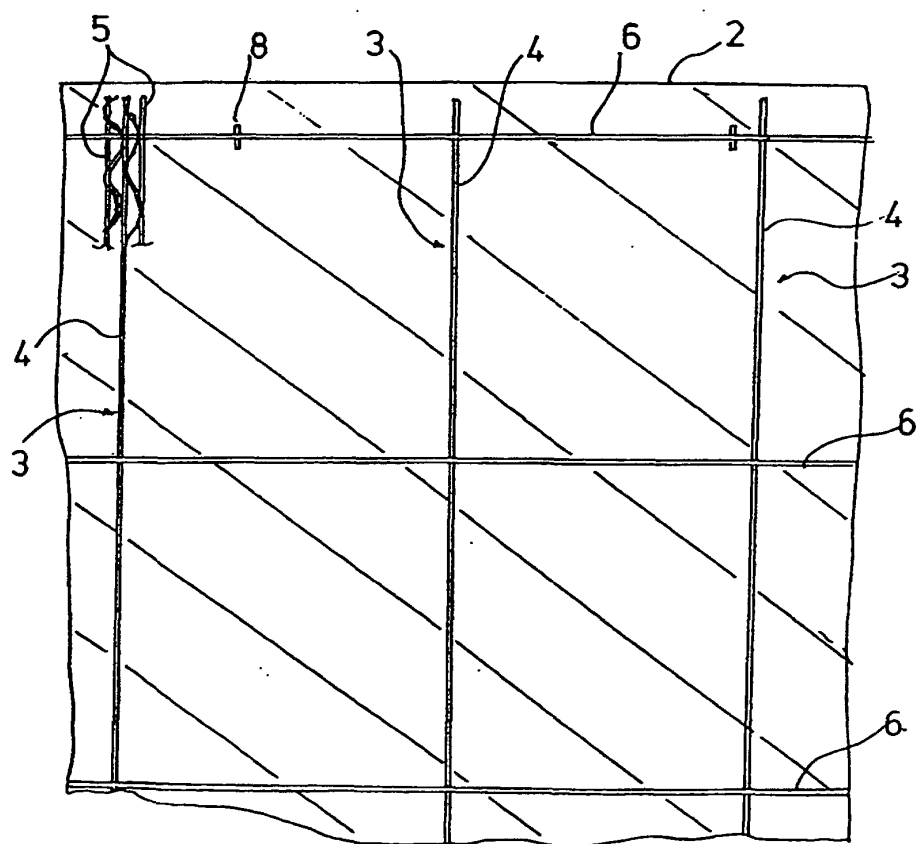
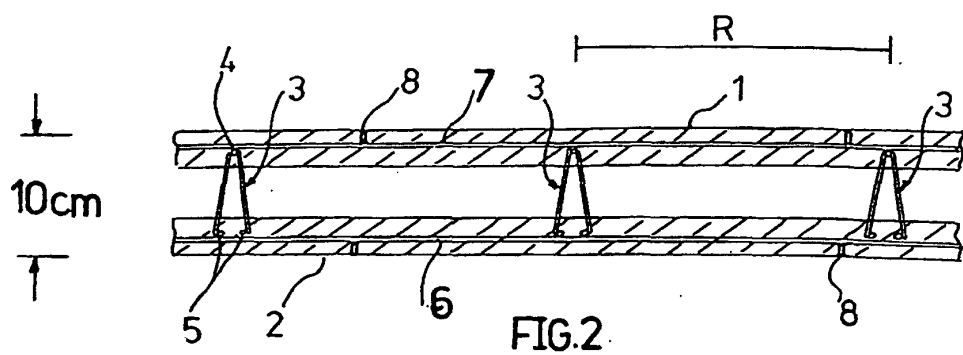
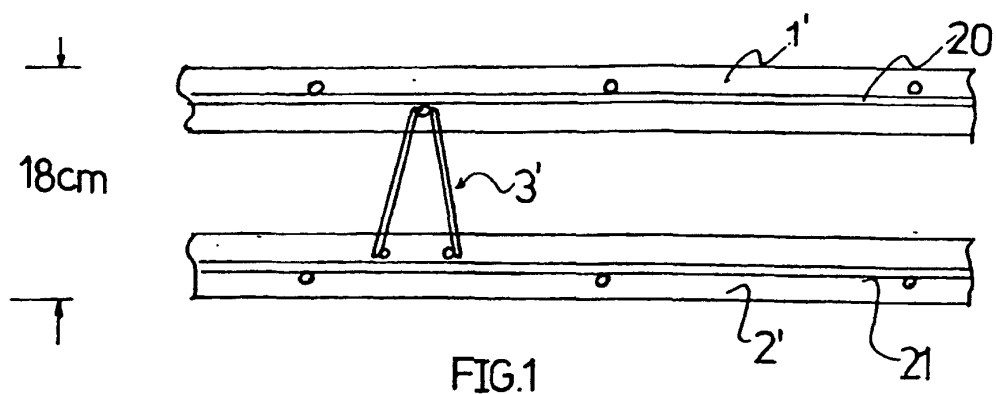
1. Elément de construction en béton avec une coquille (1,2) en béton et des éléments (3) pour relier la coquille (1,2) en béton avec un élément en forme de plaque disposé à une certaine distance de la coquille en béton, les éléments de liaison (3) comprenant des premières barres d'armature coulées dans la coquille en béton et d'autres barres d'armature (6, 7) étant coulées dans la coquille (1,2) en béton, **caractérisé en ce qu'on a coulé comme autres barres d'armature exclusivement des barres d'armature (6,7) qui croisent les premières barres d'armature en formant une seule grille d'armature en forme de mailles.**
2. Elément de construction en béton selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments de liaison sont formés sur les autres barres d'armature (6,7) lors du démoulage de la coquille en béton à une certaine distance des écarteurs (8) fixant le fond de la coquille.
3. Elément de construction en béton selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les éléments de liaison sont formés par des supports (3) de grillage et les premières barres d'armature par des membrures (4,5) des supports (3) de grillage.
4. Elément de construction en béton selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'élément de construction est à double co-

quille avec une autre coquille en béton (1,2) que l'élément en forme de plaque, qui présente la grille d'armature mentionnée.

5. Elément de construction en béton selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le béton présente une charge de fibres, en particulier formée par des fibres synthétiques, s'opposant à la formation de fissures dues au retrait et à la contraction. 5
6. Elément de construction en béton selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de la coquille en béton ou de l'autre coquille en béton est inférieure à environ 40 mm, de préférence dans la plage de 25 mm à 30 mm. 10
7. Elément de construction en béton selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la longueur de la grille est située dans la plage d'environ 20 à 40 cm. 15
8. Elément de construction en béton selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que** le rapport de la distance de la grille entre les premières barres d'armature à celle entre les autres barres d'armature (6,7) qui les croisent est situé dans la plage de 0,5 à 2. 20
9. Elément de construction en béton selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, **caractérisé en ce que** les dimensions des fibres et la concentration en fibres sont choisies de manière à obtenir des largeurs de fissure de retrait et de contraction inférieures à environ 0,04 mm. 25
10. Elément de construction en béton selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que** les dimensions et la résistance des barres de la grille d'armature et l'épaisseur des coquilles sont choisies de telle manière que l'aptitude à la résistance à la compression du bétonnage de la coquille en béton ou de l'autre coquille en béton diminue de moins de 10%, de la largeur de fissure de 0 jusqu'à une largeur de fissure d'environ 0,04 mm. 30
11. Elément de construction en béton selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** le rapport de l'épaisseur de la coquille en béton à la longueur de la grille est inférieur à 0,1 et en particulier de 0,08. 35
12. Elément de construction en béton selon l'une quelconque des revendications 5 à 11, **caractérisé en ce que** les longueurs des fibres sont inférieures ou de taille comparable aux dimensions des sections des barres d'armature et/ou des autres barres d'ar- 40

mature.

13. Elément de construction en béton selon l'une quelconque des revendications 5 à 12, **caractérisé en ce que** la longueur des fibres se situe dans la plage de 4 à 18 mm, de préférence à environ 6 mm. 45
14. Elément de construction en béton selon l'une quelconque des revendications 5 à 13, **caractérisé en ce que** la masse longitudinale des fibres se situe entre environ 0,01 g/km et 10 g/km, de préférence à 1 g/km. 50
15. Elément de construction en béton selon l'une quelconque des revendications 5 à 14, **caractérisé en ce que** la teneur massique en fibres dans la coquille en béton ou l'autre coquille en béton est inférieure à 5 kg/m³. 55
16. Elément de construction en béton selon l'une quelconque des revendications 5 à 15, **caractérisé en ce que** la résistance à la traction T des fibres est située dans la plage de 300 à 400 N/mm², de préférence à environ 350 N/mm².
17. Elément de construction en béton selon l'une quelconque des revendications 5 à 16, **caractérisé en ce que** la résistance à la compression P du béton sans armature en fibres est située dans la plage de 25 à 35 N/mm².
18. Elément de construction en béton selon l'une quelconque des revendications 5 à 17, **caractérisé en ce que** le rapport de la résistance à la traction T des fibres et la résistance à la compression P du béton est inférieur à 15.



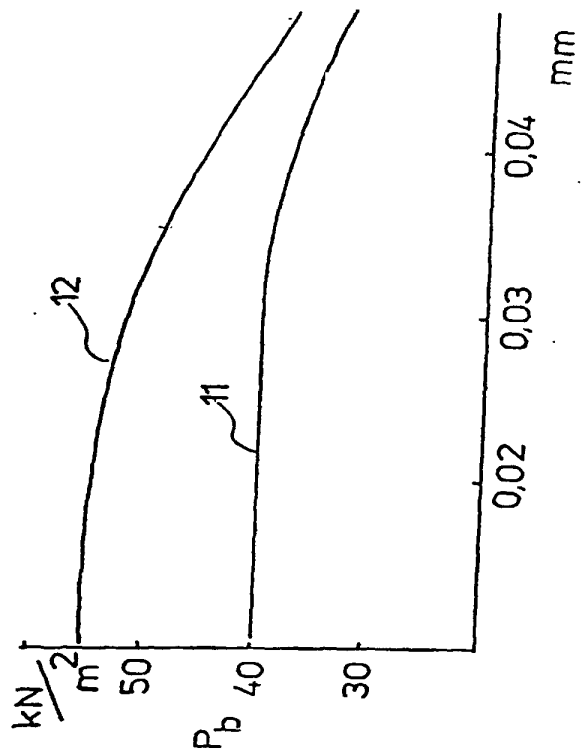


FIG. 5

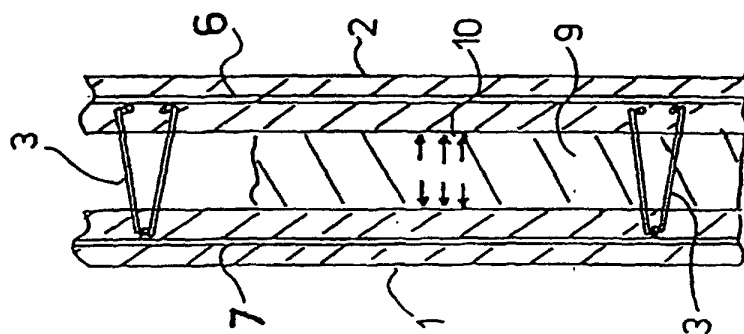


FIG. 4

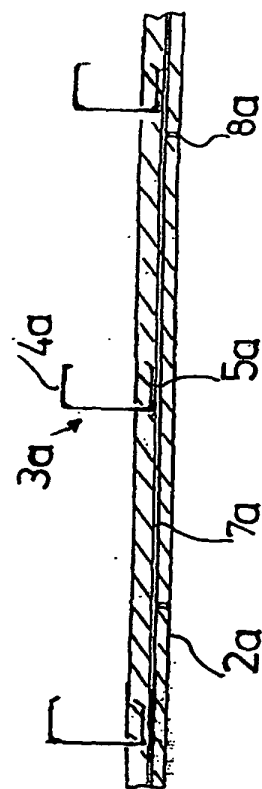


FIG. 6