

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 0 936 320 A1

(12)

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
18.08.1999 Patentblatt 1999/33

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: E04B 5/38, E04C 2/06,  
E04B 2/86

(21) Anmeldenummer: 99102328.4

(22) Anmeldetag: 06.02.1999

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

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

(74) Vertreter:  
Jochem, Bernd, Dipl.-Wirtsch.-Ing.  
Patentanwalt,  
Staufenstrasse 36  
60323 Frankfurt am Main (DE)

(30) Priorität: 12.02.1998 DE 19805571

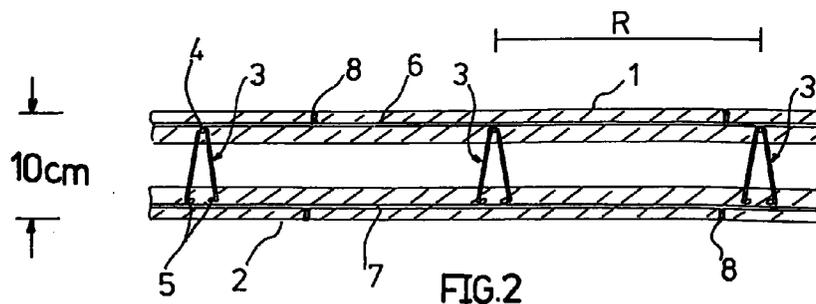
(71) Anmelder:  
Syspro-Gruppe Betonbauteile e.V.  
68766 Hockenheim (DE)

#### (54) Betonbauelement

(57) Die Erfindung betrifft ein Betonbauelement mit einer Betonschale und Elementen zur Verbindung der Betonschale mit einem zu der Betonschale im Abstand angeordneten Plattenelement, z.B. einer weiteren Betonschale.

Gemäß der Erfindung umfassen die Verbindungselemente (3) in die Betonschale eingegossene Bewehrungsstränge (4,5) und in die Betonschale sind unter Bildung eines maschenförmigen Bewehrungsrasters die Bewehrungsstränge kreuzende weitere Bewehrungsstränge (6,7) eingegossen. Vorzugsweise sind die Bewehrungsstränge durch Gurte von als Verbindungselemente verwendeten Gitterträgern (3) und die weiteren Bewehrungsstränge (6,7) durch die Verbindungselemente beim Ausgießen der Betonschale im Abstand von Schalboden abstützende Abstandhalter gebildet. Der Beton weist vorzugsweise einen der Schwindrißbildung entgegenwirkenden, insbesondere durch Kunststoffasern gebildeten, Faserzusatz auf.

rungsstränge (6,7) eingegossen. Vorzugsweise sind die Bewehrungsstränge durch Gurte von als Verbindungselemente verwendeten Gitterträgern (3) und die weiteren Bewehrungsstränge (6,7) durch die Verbindungselemente beim Ausgießen der Betonschale im Abstand von Schalboden abstützende Abstandhalter gebildet. Der Beton weist vorzugsweise einen der Schwindrißbildung entgegenwirkenden, insbesondere durch Kunststoffasern gebildeten, Faserzusatz auf.



EP 0 936 320 A1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Betonbauelement mit einer Betonschale und Elementen zur Verbindung mit einem zu der Betonschale im Abstand angeordneten Plattenelement.

[0002] Es sind solche doppelschalig mit einer weiteren Betonschale als Plattenelement ausgebildete Betonbauelemente bekannt, deren Verbindungselemente durch Gitterträger gebildet sind. Bei der Errichtung von Wänden oder Böden dienen diese Betonbauelemente zumeist als verlorene Schalung, indem der Raum zwischen den Betonschalen durch Ort beton ausgegossen wird. In die Betonschalen solcher herkömmlichen Betonbauelemente sind gewöhnlich Bewehrungsgitter eingegossen. Die Betonschalendicke beträgt ca. 5cm bei einer Gesamtdicke der Doppelwand von ca. 18 cm.

[0003] 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.

[0004] Das diese Aufgabe lösende Betonbauelement nach der Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungselemente in die Betonschale eingegossene Bewehrungsstränge umfassen und in die Betonschale unter Bildung eines maschenförmigen Bewehrungsrasters die Bewehrungsstränge kreuzende weitere Bewehrungsstränge eingegossen sind.

[0005] Durch diese Erfindungslösung lassen sich Betonbauteile mit in ihrer Dicke reduzierten Betonschalen herstellen, indem ein Bewehrungsraster wenigstens zum Teil durch die Verbindungselemente gebildet wird. Nach dem Stand der Technik wurden Bewehrungsgitter zusätzlich zu den Verbindungselementen in die Platten eingegossen, was insgesamt mehr Platz und eine entsprechend große Plattendicke erforderte.

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

[0007] Vorzugsweise sind die Verbindungselemente durch Gitterträger und die 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 Kunststoffasern 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 Bewehrungsstränge oder/und weiteren Bewehrungsstränge sein. In diesem Fall wird bei einem Eindringen des Bewehrungsgitters in den ausgegossenen Beton bis zum Anschlag gegen die Abstandhalter oder beim Eindringen 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  $5 \text{ kg/m}^3$ . 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  $\text{N/mm}^2$ , insbesondere bei etwa 350  $\text{N/mm}^2$ , bei einer Betondruckfestigkeit P ohne Faserbewehrung zwischen 25 und 35  $\text{N/mm}^2$ . 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 Gitterträgersträngen 6 bzw. 7 gekreuzt. Die Rasterlänge R beträgt in dem gezeigten Ausführungsbeispiel 35 cm. Mit 8 sind an den Abstandhaltersträngen 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 Kunststoffasern eingebettet. Bei den Kunststoffasern handelt es sich um Acrylfasern, vorzugsweise Polyacrylnitrilfasern. Die Kunststoffasern weisen in dem gezeigten Ausführungsbeispiel eine Länge von 6 mm auf und sind nicht profiliert. Die Längensmasse der Fasern beträgt weniger als 1 g/km. Die Faserzugfestigkeit T liegt bei etwas 350 N/mm<sup>2</sup>, die Faserdosierung knapp unterhalb 5 kg/m<sup>3</sup>. 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/mm<sup>2</sup> 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 Ausübung eines Schweredrucks fähigen Betons anwächst. Zur schnellen Verarbeitung der Betonbauelemente ist eine hohe Betonierbelastbarkeit der Beton-

platten 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<sub>b</sub> 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 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 daß durch den Faserzusatz Schrumpf- und Schwindrißbildungen verhindert werden, 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.

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 Faser-  
verteilung im Beton nicht beeinträchtigen, indem die kurzen Fasern mit dem verdrängten Beton umgelagert werden.

**[0027]** Die Abstandhalterteile können eine geringe Zugfestigkeit aufweisen. Es sind Stahlstränge mit Durchmessern kleiner 4 mm oder Kunststoffstränge mit Durchmessern kleiner 15 mm verwendbar.

**[0028]** 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.

**[0029]** 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 eine Bildung von Schub- und Biegerissen vorgebeugt.

**[0030]** Die Gitterträgergurte und Abstandhalterstränge können miteinander verbunden, z.B. verschweißt, sein.

**[0031]** 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.

**[0032]** Das Ausführungsbeispiel von Fig. 6 unterscheidet sich von dem vorangehenden Ausführungsbeispiel dadurch, daß als Verbindungselemente anstelle von Gitterträgern U-Profile mit U-Schenkeln zur Bildung von Bewehrungssträngen 4a, 5a 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.

**[0033]** Die vorangehend beschriebenen Betonbauelemente können z.B. zur Errichtung von Innenwänden verwendet werden. In einer weiteren Verwendungsbzw. 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 (1,2),  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Verbindungselemente (3) in die Betonschale eingegossene Bewehrungsstränge (4,5) umfassen und in die Betonschale (1,2) unter Bildung eines maschenförmigen Bewehrungsrasters die Bewehrungsstränge kreuzende weitere Bewehrungsstränge (6,7) eingegossen sind.
2. Betonbauelement nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die weiteren Bewehrungsstränge (6,7) durch die Verbindungselemente beim Ausgießen der Betonschale im Abstand vom Schalboden haltende Abstandhalter (6,7,8) gebildet sind.
3. Betonbauelement nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Verbindungselemente durch Gitterträger (3) und die 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 Kunststoffasern 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, 5  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Verhältnis des Rasterabstandes zwischen den Bewehrungssträngen (4,5) und den diese kreuzenden weiteren Bewehrungssträngen (6,7) im Bereich von 0,5 bis 2 liegt. 10
9. Betonbauelement nach einem der Ansprüche 5 bis 8, 15  
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, 20  
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. 25
11. Betonbauelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, 30  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Verhältnis von Betonschalendicke und Rasterlänge kleiner 0,1 ist und insbesondere bei 0,08 liegt. 35
12. Betonbauelement nach einem der Ansprüche 5 bis 11, 40  
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, 45  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Faserlänge im Bereich von 4 bis 18 mm, vorzugsweise bei etwa 6 mm, liegt. 50
14. Betonbauelement nach einem der Ansprüche 5 bis 13, 55  
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, 55  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Fasermassegehalt in der Betonschale bzw. weiteren Betonschale unterhalb 5 kg/m<sup>3</sup> liegt.
16. Betonbauelement nach einem der Ansprüche 5 bis 15, 55  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Faserzugfestigkeit T im Bereich von 300 bis 400 N/mm<sup>2</sup>, vorzugsweise bei etwa 350 N/mm<sup>2</sup>, liegt.
17. Betonbauelement nach einem der Ansprüche 5 bis 16, 55  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Betondruckfestigkeit P ohne Faserbewehrung im Bereich von 25 bis 35 N/mm<sup>2</sup> liegt.
18. Betonbauelement nach einem der Ansprüche 5 bis 17, 55  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Verhältnis der Faserzugfestigkeit T zur Betondruckfestigkeit P kleiner 15 ist.

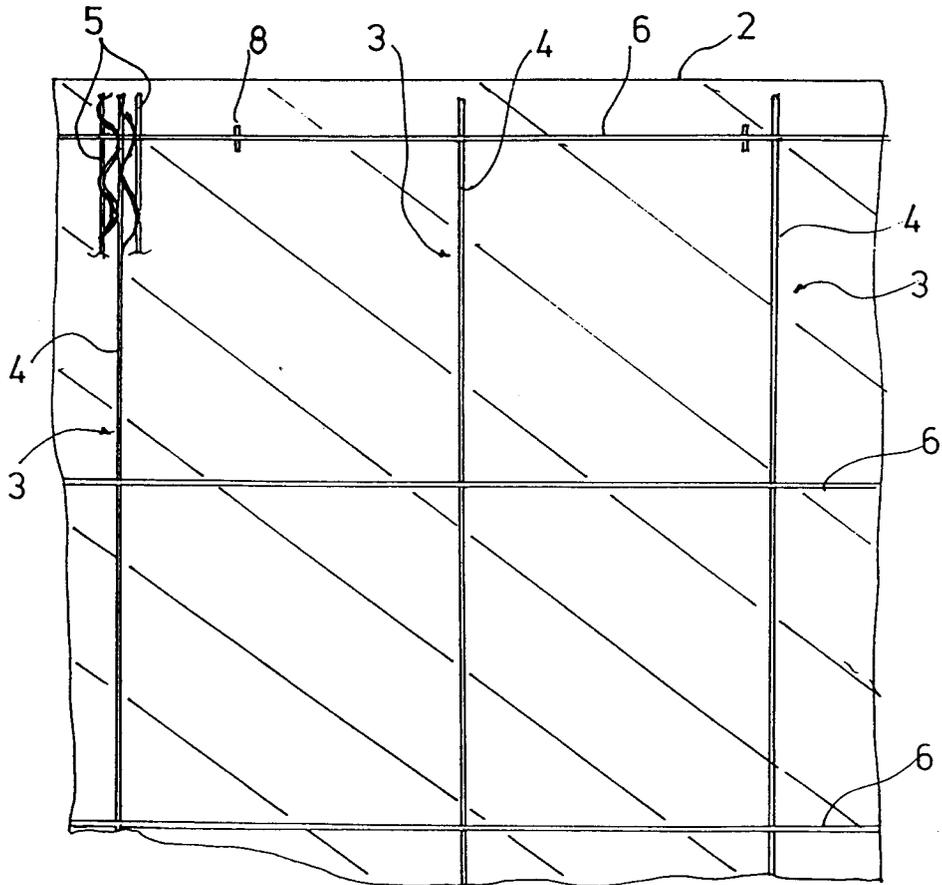
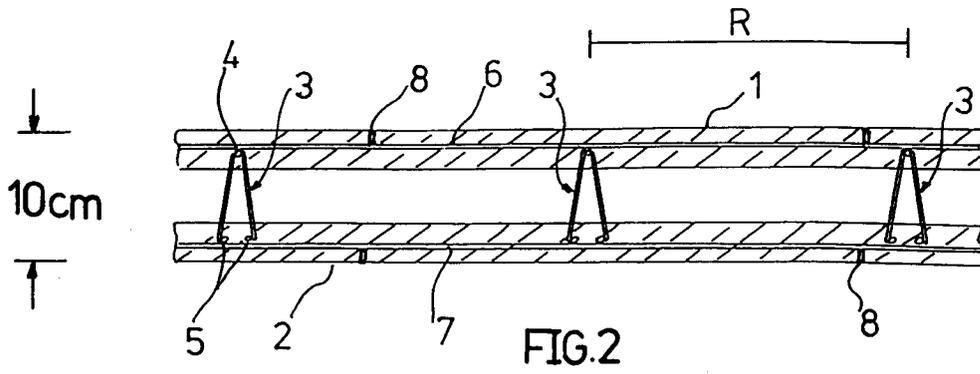
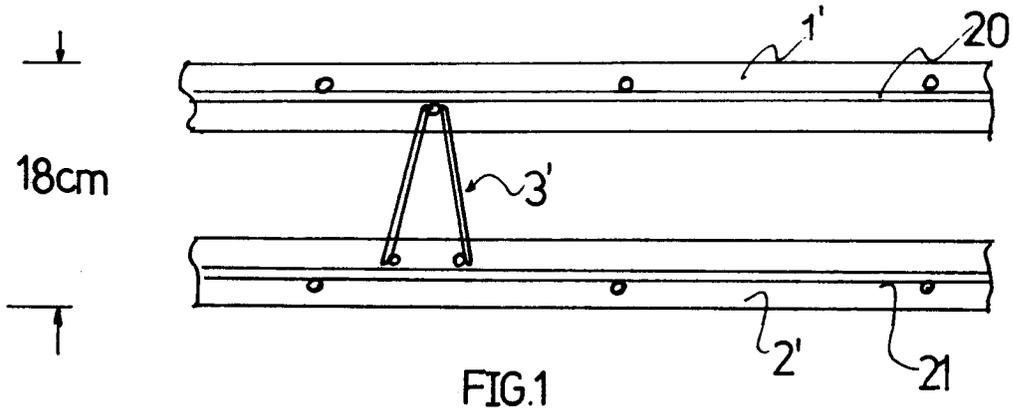


FIG. 3

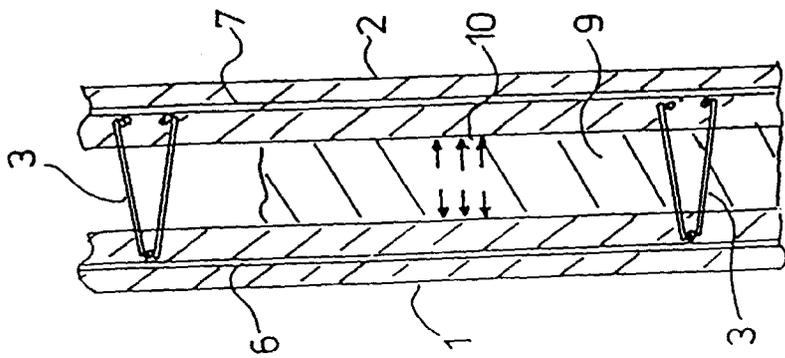
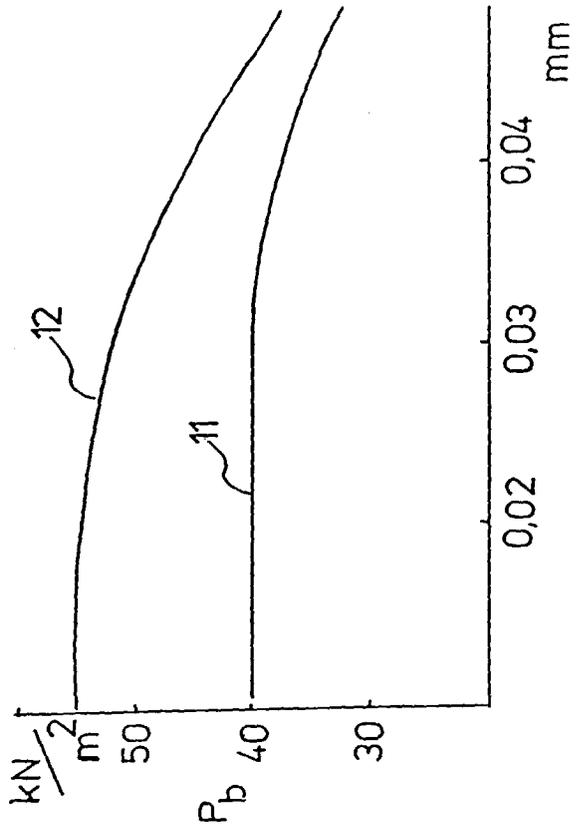


FIG.4

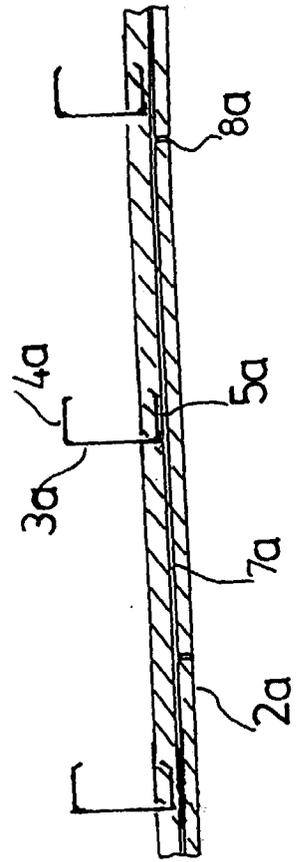


FIG.5

FIG.6



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 99 10 2328

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE 19 98 630 U (RHEINBAU)	1,3,4,7	E04B5/38
Y		2,5	E04C2/06
A	* das ganze Dokument *	6,8-18	E04B2/86
X	DE 21 14 494 A (KAISER-DECKEN) 5. Oktober 1972 * Abbildungen *	1,3,4	
Y	DE 195 20 082 A (BITTSCHIEDT) 5. Dezember 1996	2	
A	* Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
Y	DE 44 22 310 A (WELLNER ET AL.) 21. Dezember 1995 * das ganze Dokument *	5	
A	DE 29 39 877 A (SCHRÖDER) 7. Mai 1981 * Seite 4, letzter Absatz; Abbildungen *	1,4,5	
A	US 4 104 842 A (ROCKSTEAD ET AL.) 8. August 1978 * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	GB 1 284 402 A (OMNIA INT. BUILDINGS) 9. August 1972	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			E04B E04C
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	21. Juni 1999	Righetti, R	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
A : technologischer Hintergrund		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
O : mündliche Offenbarung		L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
P : Zwischenliteratur		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 10 2328

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-06-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1998630 U		KEINE	
DE 2114494 A	05-10-1972	KEINE	
DE 19520082 A	05-12-1996	KEINE	
DE 4422310 A	21-12-1995	KEINE	
DE 2939877 A	07-05-1981	KEINE	
US 4104842 A	08-08-1978	KEINE	
GB 1284402 A	09-08-1972	BE 736996 A NL 6911198 A	16-01-1970 10-02-1970

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82