

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 621 381 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94106335.6**

(51) Int. Cl.⁵: **E04C 5/07, E04C 5/08**

(22) Anmeldetag: **22.04.94**

(30) Priorität: **22.04.93 DE 4313227**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.10.94 Patentblatt 94/43

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE DK FR GB IT LI NL

(71) Anmelder: **Kinkel, Horst Dr.-Ing.**
Mozartweg 34
D-64287 Darmstadt (DE)
Anmelder: **König, Gert, Dr.-Ing.**
In den Dellwiesen 20
D-61476 Kronberg (DE)

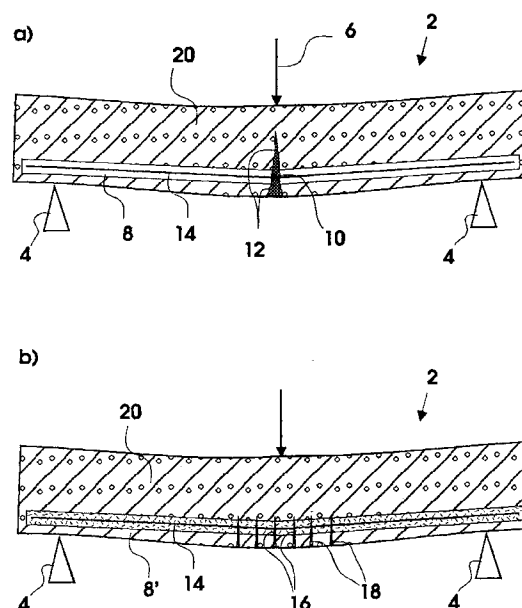
(72) Erfinder: **Kinkel, Horst Dr.-Ing.**
Mozartweg 34
D-64287 Darmstadt (DE)
Erfinder: **König, Gert, Dr.-Ing.**
In den Dellwiesen 20
D-61476 Kronberg (DE)

(74) Vertreter: **Wächtershäuser, Günter, Prof. Dr.**
Patentanwalt
Tal 29
D-80331 München (DE)

(54) Vorgespanntes Bewehrungselement.

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein vorgespanntes Bewehrungselement (8) mit sich in mindestens einer Richtung erstreckenden, zentrisch angeordneten Spanngliedern (14) aus Stahl, Glas oder Aramid oder Kohlenstoff in einer Beton- oder Mörtelmatrix und mit für den Verbund mit dem Umgebungsbeton (20) ausgebildeten Außenflächen. Die Beton- oder Mörtelmatrix enthält biegsame Kunststoff-, Glas-, Karbon- oder Metallfasern oder steife Verstärkungsdrähte oder -streifen aus Metall in einer für die Vergleichmäßigung der Rißverteilung wirksamen Menge.

Figur 1



EP 0 621 381 A1

Die Erfindung betrifft ein vorgespanntes Bewehrungselement gemäß Oberbegriff des Hauptanspruchs. Dieses ist bekannt aus der DE-PS 74 99 27.

Ähnliche Bewehrungselemente sind bekannt aus der DE-PS 1140594 und der FR-PS 1033005.

Die bekannten vorgespannten Bewehrungselemente sind mit schwerwiegenden Mängeln behaftet. Aus wirtschaftlichen Gründen ist es erforderlich, die Betonbewehrungselemente, z.B. Stäbe, nicht paßgenau für jeden Einsatz individuell zu fertigen, sondern sie mit Standardlängen von z.B. 12 oder 20 m auf Lager zu fertigen und später passend zu schneiden. Beim Aufschneiden der Stäbe an einer beliebigen Stelle entstehen überraschenderweise im Einleitungsbereich der Spannglieder hohe Spaltzugkräfte, die zu einem reiß- verschlußartigen Aufspalten der Stäbe führen. Solche Spaltzugkräfte treten auch an den Stabenden der Standardlängen auf. Diese Spaltzugkräfte sind besonders dann hoch, wenn das Bewehrungselement sehr hoch vorgespannt ist. Andererseits ist eine hohe Vorspannung erforderlich, um eine hohe Wirksamkeit der Bewehrung bei niedriger Durchsetzung zu erzielen. Außerdem hat sich in der praktischen Anwendung gezeigt, daß bei Steigerung der Betondruckfestigkeit zur besseren Aufnahme der Vorspannung die Einleitungslänge geringer und damit die Spaltzugkräfte größer werden. Außerdem hat sich in praktischen Versuchen gezeigt, daß die vorbeschriebenen vorgespannten Bewehrungselemente bei hohen Biegebeanspruchungen, welche die Vorspannung überschreiten, einer Rißbildung unterliegen und daß sich wenige größere Risse im Bewehrungselement bilden. Diese Risse setzen sich in dem Umgebungsbeton fort mit der Folge einer Beeinträchtigung der Gebrauchsfähigkeit, z.B. durch Korrosion. Diese Gefahr ist besonders dann gegeben, wenn man aus Gründen der Spaltzugkräfte, der Transportbeanspruchungen oder der Kriechverluste keine genügend hohe bleibende Vorspannung erreichen kann. Ferner haben Versuche gezeigt, daß es bei der Handhabung der Bewehrungselemente leicht zu Abplatzungen kommt, wodurch die zentrische Anordnung der Stahlspannung örtlich verlorengeht mit der Folge einer völligen Zerstörung des Bewehrungselementes.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, die vorgespannten Bewehrungselemente derart weiterzubilden, daß sie als beliebig auf Längen durchtrennbare Standardlängen auf Lager gefertigt werden können und auch bei hohen Vorspannungen nicht zum Aufspalten der Enden neigen.

Diese Aufgabe wird durch die Bewehrungselemente gemäß Anspruch 1 gelöst.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von Zeichnungen und Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen

- Fig. 1a einen Balken mit einem herkömmlichen vorgespannten Bewehrungselement im Längsschnitt;
 Fig. 1b einen Balken mit den erfindungsgemäßen Bewehrungselementen im Längsschnitt;
 Fig. 2a,b Balkenquerschnitte für Brücken mit einer Durchsetzung mit den erfindungsgemäßen Bewehrungselementen;
 Fig. 3 einen Brückenlängsschnitt einer Taktschiebebrücke mit den erfindungsgemäßen Bewehrungselementen (a) im Verschiebezustand und (b) in der Endlage; und
 Fig. 4 eine Stahlverbundbrücke im Längsschnitt mit quer angeordneten erfindungsgemäßen Bewehrungselementen.

Die erfindungsgemäßen Bewehrungselemente sind gegen Aufspaltungen an den Enden völlig stabil. Außerdem erhöht sind die Wirksamkeit bei gleicher Durchsetzung und gleicher Vorspannung. Dadurch ist es leichter möglich, grobe Risse zu vermeiden und die Gefahr einer Zerstörung bei der Handhabung zu verringern. Insbesondere ist es dadurch möglich, Bewehrungsstäbe mit einer Dicke von höchstens 15 cm in einer Richtung quer zur Spannrichtung herzustellen.

Fig. 1a) und b) zeigt einen Balken 2 auf zwei Lagern 4 mit einer Einzellast 6 in Feldmitte. Der Balken ist mit vorgespannten Bewehrungsstäben 8,8' am unteren Rand bewehrt. Der Balken 2 ist so stark belastet, daß die Rißlast der Bewehrungsstäbe 8,8' überschritten ist.

Betonbewehrungselemente bewirken geringe Rißbreiten und gleichmäßige Rißverteilung, solange die Kraft aus der äußeren Belastung in der Bewehrung kleiner als die Rißlast der Bewehrungsstäbe ist. Bewehrungsstäbe 8 ohne Fasern (Fig. 1a) beginnen beim Aufreißen mit einem großen Erstriß 10 an der Stelle der größten Beanspruchung. Dieser setzt sich an der gleichen Stelle in den Umgebungsbeton 20 mit einem gleichartigen Riß 12 fest. Damit ist die Gebrauchsfähigkeit nicht mehr gegeben, da der Spannstahl 14 korrodieren kann. Bei durch Fasern verstärkten Stäben (Fig. 1b) bilden sich bei Überschreiten der Rißlast mikrofeine Risse 16 über einen größeren Bereich. Dadurch wird auch der Bauwerksbeton 20 nicht an einer Stelle aufgerissen, sondern es entstehen über eine größere Strecke viele feine Risse 18, die die Gebrauchsfähigkeit nicht beeinflussen und durch die auch keine Korrosion verursacht wird. Da diese Bewehrungsstäbe 8' auch über die Rißlast hinaus ihre rißverteilende Wirkung behalten, brauchen die faserverstärkten Stäbe 8' für die gleiche Wirksamkeit weniger Betondruckspannung.

Eine Berechnung für einen hochbeanspruchten mit Betonstäben durchsetzten Querschnitt hat ergeben, daß man die Tragfähigkeit nur ausnutzen kann, wenn die bleibende Druckspannung je nach Betongüte des Umgebungsbetons bei mindestens 25 N/mm² und vorzugsweise mindestens 30 N/mm² und speziell mindestens 40 N/mm² liegt.

Hochvorgespannte Betonstäbe verlieren durch die zeitabhängige plastische Verformung des Beton einen Teil ihrer Druckspannung. Für Standardstäbe muß jedoch ein bleibender Wert der Druckspannung garantiert sein. Durch die Fertigung im Spannbett werden die Stäbe frühzeitig belastet, d.h. zu einem Zeitpunkt, bei dem die Festigkeit noch nicht voll ausgebildet ist. Daher kann mit Vorteil durch ein Bündel von betontechnologischen Maßnahmen und durch Nachbehandlung die Betonkriechfestigkeit eingestellt werden. Die Nachteile eines starken Kriechens können dadurch vermieden werden. Dabei ist folgendes zu beachten:

- (1) Für eine bleibende Druckspannung muß die Druckfestigkeit des Betons hoch sein., Dadurch wird aber das Kriechen verstärkt.
- (2) Die maßgebende Betondruckfestigkeit ist anfangs kurzzeitig viel höher als im Gebrauchszustand.
- (3) Die Spannkraft und damit auch die notwendige Spannstaahlmenge sind wegen der kurzzeitig hohen Spannung größer als es für die Gebrauchslast notwendig wäre.
- (4) Die höhere Vorspannkraft erfordert auch eine höhere Spaltzugaufnahmefähigkeit.

Bewehrungsstäbe, die sich im eingebauten Zustand durch Kriechen verkürzen, übertragen ihre Druckspannung teilweise auf den Bauwerksbeton. Diese Wirkung wird erfindungsgemäß benutzt, um mit Bewehrungsstäben mit einer besonders kriechfähig eingestellten Betonmatrix Vorspannung in Bauwerken zu erzeugen.

Bei einem Lösen der Spanngliederabschnitte, die im eingebauten Zustand in einer Druckzone liegen können, z.B. durch elektrische Erhitzung der Spanndrähte, wird eine Zugkraft auf den Bauwerksbeton aufgebracht. Das ist sinnvoll bei Druckzonen oder Druckgliedern, weil dadurch eine Entlastung erzielt wird.

Als Spannglieder werden Litzen oder Stäbe aus hochwertigem Spannstaahl verwendet. Für diese Litzen sind gebräuchliche Spanneinrichtungen und Keilverankerungen vorhanden. Litzen haben eine gute Verbundeigenschaft mit dem umgebenden Beton. Für kriechfeste Bewehrungselemente ist es sinnvoll, möglichst hochwertigen Spannstaahl mit hoher Dehnsteifigkeit zu verwenden. Bei planmäßiger Übertragung der Druckspannungen auf den Umgebungsbeton durch Kriechen ist ein Spannstaahl mit größerer Fläche, d.h. mit geringerer Festigkeit günstiger. Bei mehreren Spanngliedern im

Stab werden die Glieder so angeordnet, daß sie den Querschnitt gleichmäßig durchsetzen und möglichst im Schwerpunkt ihrer anteiligen Fläche liegen.

Der Beton der Bewehrungsstäbe ist wegen der erforderlichen hohen Druckspannung ein hochfester Beton. Es wird aus dem Fertigungsverfahren die Anforderung gestellt, daß möglichst schnell hohe Festigkeiten erzielt werden, so daß das Spannbett wieder genutzt werden kann. Der Beton hat ein besonders gut abgestimmtes Korngrößenverhältnis bei runden Kornformen. Sowohl Festigkeit als auch Kriechfestigkeit haben bei dichtem Korngerüst günstigere Werte. Besonders das Ausfüllen der feinen Poren durch das Ersetzen eines Teils des Zementes durch feinen Silikastaub, der mit einer Korngröße von 0,1 µm sehr viel feiner als Zement ist, wird eine hohe Druck- und Kriechfestigkeit erreicht. Gleichzeitig wird der Beton mit wenig Wasser, d.h. vorzugsweise mit einem Wasser-Zement-Gewichtsverhältnis von unter 0,3 hergestellt, wobei die Verarbeitbarkeit durch ein Fließmittel herbeigeführt wird.

Für die einfachen Stabquerschnitte ist das Betonieren einfach. Der Beton wird in Formen eingebracht und durch Rütteln oder Walken verdichtet. Der Beton kann zum schnelleren Erhärten mit gesättigtem Dampf beheizt werden, so daß er nach ein bis zwei Tagen belastet werden kann, indem die Spannglieder entspannt werden. Danach werden die Stäbe vorzugsweise in feuchtem Zustand mit Folien in Transporteinheiten luftdicht verschlossen, um das Kriechen durch Austrocknen zu reduzieren.

Die Fasern werden vorzugsweise dem Frischbeton beigemischt. Die Art der Fasern hängt von dem gewünschten Grad der Festigkeitserhöhung ab. Es kommen Fasern aus Glas, Kunststoff, Kohlenstoff oder Stahl in Frage. Die Fasern haben in den Bewehrungsstäben gemäß vorliegender Erfindung mehrere Funktionen: Zum einen wird der Fasergehalt und die Faserart so gewählt, daß beim Schneiden der Stäbe der dann an dem freien Schnittende entstehende Spaltzug aufgenommen werden kann. Damit wird es möglich, die Stäbe beim Einbau an beliebiger Stelle passend zu schneiden. Eine weitere Funktion des Faseranteils ist die Erhöhung der Duktilität der Stäbe. Besonders die Druckzone der Stäbe durch Biegung beim Transport ist durch Fasern gegen sprödes Abplatzen gesichert. Ein solches Abplatzen führt bei den hohen Druckspannungen zu einer Zerstörung des Stabes. Die Fasern schützen die Stäbe auch bei Stoßbeanspruchungen bei Transport und Einbau. Die wirksame Länge der Fasern ist von der Bauteildicke abhängig. Eine Länge im Bereich von 5 bis 30 mm und vorzugsweise 6 bis 25 mm ist vorteilhaft.

Beim Zusatz von Glas- und Kunststoffasern muß der Beton in seiner Alkalinität durch Zusätze verändert werden, damit die Fasern nicht verspröden. Der Fasergehalt wird je nach Anforderung zwischen 0,5 und 5,0 Vol % angesetzt, vorzugsweise 1 bis 3 Vol %. Die besten Verstärkungen werden mit speziellen Metallteilen anstelle von Fasern erzielt, die eine Form haben, die sich besonders für eine gute Haftung im Beton eignet, z.B. die Form von Draht- oder Blechabschnitten mit erweiterten Enden oder geknickten Enden.

Im folgenden werden Anwendungsbeispiele für die Betonstabbewehrung gemäß vorliegender Erfindung beschrieben.

In Fig. 2a,b sind schematisch Querschnitte einer üblichen Plattenbalkenbrücke angegeben. Die Zugzonen im Feld (Fig. 2a) sind unten mit Bewehrungsstäben durchsetzt, während die Stützenquerschnitte (Fig. 2b) oben durchsetzt sind. Die Stäbe werden in Brückenlängsrichtung nach der gebräuchlichen Momentendeckungslinie gestaffelt. Die Stöße werden gleichmäßig versetzt.

In Fig. 3a,b ist der Längsschnitt einer Taktstriebebrücke beim Schieben und in der Endlage dargestellt. Beim Schieben ist an allen Stellen sowohl eine obere 30 als auch eine untere Bewehrung 32 erforderlich. Diese ist endlos dargestellt, besteht aber in der Praxis aus überlappenden Bewehrungsstäben. In der Endlage werden die Bewehrungselemente in den Druckzonen, d.h. im Feld oben und in den Stützenbereichen unten nicht mehr benötigt. Das nachträgliche Lösen der Spannglieder an dieser Stelle, z.B. durch Erhitzen, angedeutet durch eine strichlierte Linie 34, ergibt eine günstigere, stahlsparende Beanspruchung der Brücke.

Bei Stahlverbundbrücken über mehrere Felder (Fig. 4) wird die Zugkraft aus den Stützenmomenten in der Fahrbahnplatte häufig mit Betonstahl abgedeckt, weil dadurch die Einleitungsprobleme bei der Vorspannung entfallen. Der Querschnitt von Verbundbrücken hat meistens jedoch so große Kragarme, daß eine Quervorspannung notwendig wird. Damit tritt das Problem auf, daß bei Querspanngliedern im Stützbereich korrosionsfördernde Querrisse 36 parallel zu den Spanngliedern auftreten. Für eine Querbewehrung mit Betonbewehrungsstäben 8' sind solche Risse unschädlich und bei einer Abdeckung der Stützmomente mit Betonbewehrungsstäben 8' in Längsrichtung werden die Risse unschädlich klein. Außerdem entfällt für die Querrichtung das Problem, daß ein Teil der Vorspannung von der Betonplatte in die Stahlkonstruktion abwandert.

Bei turmartigen Bauwerken kommt es häufig zu starken Bewehrungskonzentrationen bei Aussparungen in Fundamentnähe. Doch dabei beansprucht man die Druckspannungsreserven des Betonquer-

schnittes zusätzlich, den man für die Biegung unter Wind benötigt. Bei einer Bewehrung mit Betonstäben kann man die hohen Stahlgüten ausnutzen, ohne die Druckzone des Querschnitts zu belasten. Die Steifigkeit ist bei der Bewehrung mit Betonbewehrungsstäben größer; das führt zu einer Verringerung der Lastexzentrizitäten aus der Auslenkung.

Bei Unterfangungen ist es oft notwendig, Stützen nachträglich einzufügen und ihnen eine definierte Kraft zu geben. Das wird mit Vorverformungen über hydraulische Pressen seitlich der Stützen realisiert. Werden Stützen eingebaut, die mit Betonbewehrungsstäben mit nachträglich lösbaren Spanngliedern ausgeerüstet sind, kann durch das Lösen der Glieder eine definierte Kraft bzw. Verformung eingeleitet werden, die der Summe der auf der ganzen Stützenlänge gelösten Kraft in den Spannlitzen entspricht.

Es ist bekannt, daß Platten ohne Schubbewehrung höhere Querkkräfte aufnehmen können, wenn die Zuggurte steif sind. Bei der Bewehrung von Platten mit Betonstabelementen kann man dadurch größere Spannweiten ohne die aufwendige Schubbewehrung erzielen.

Eine weitere Anwendung ergibt sich bei zylindrischen Behältern. Die Bewehrungselemente können der Krümmung angepaßt sein, und sie werden mit versetzten Stößen ausgebildet. Die Verwendung von planmäßig kriechfähigen Elementen ergibt durch die Verkürzung der Elemente eine Ringvorspannung in der Behälterwand.

Bei allen Anwendungen können die Betonbewehrungselemente Querbleche mit Löchern für die Spannglieder enthalten, die sich als Anschlußbleche für verschiedenste Befestigungen nach außen erstrecken.

Patentansprüche

1. Vorgespanntes Bewehrungselement mit sich in mindestens einer Richtung erstreckenden, zentrisch angeordneten Spanngliedern aus Stahl, Glas oder Aramid oder Kohlenstoff in einer Beton- oder Mörtelmatrix und mit für den Verbund mit dem Umgebungsbeton ausgebildeten Außenflächen, dadurch gekennzeichnet, daß die Beton- oder Mörtelmatrix biegsame Kunststoff-, Glas-, Karbon- oder Metallfasern oder steife Verstärkungsdrähte oder -streifen aus Metall in einer für die Vergleichmäßigung der Reißverteilung wirksamen Menge enthält.
2. Bewehrungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Beton- oder Mörtelmatrix eine Kriechfestausrüstung aufweist.
3. Bewehrungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Beton- oder Mörtel-

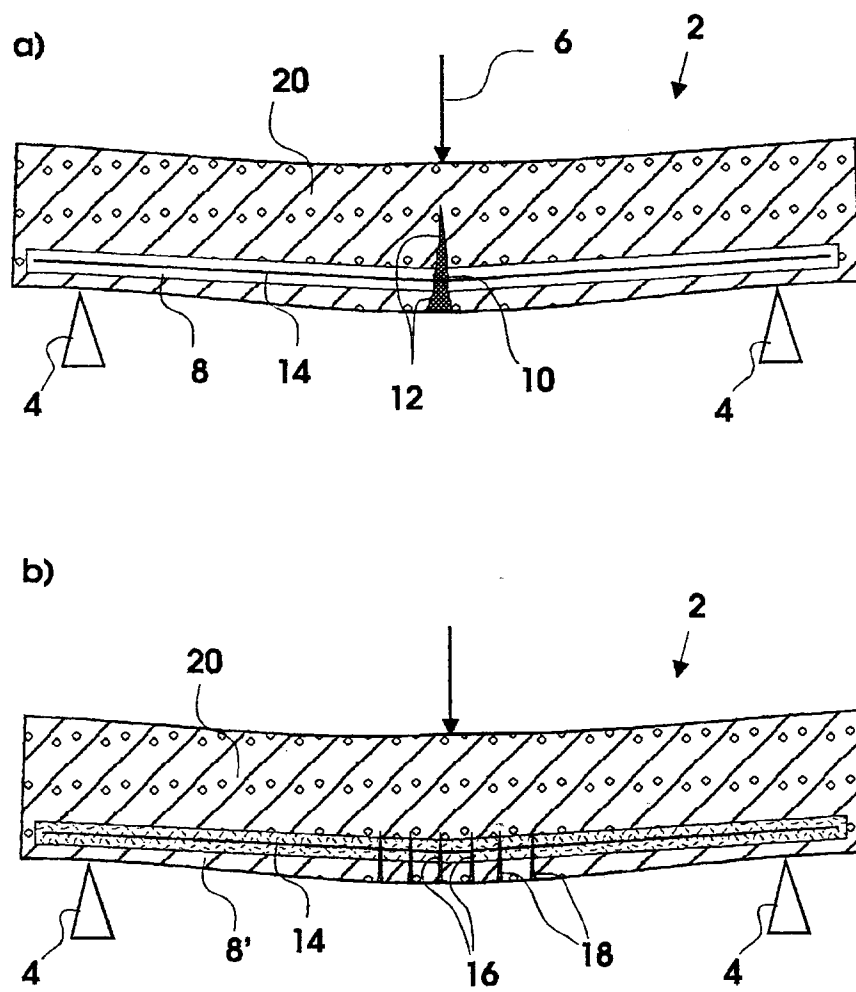
matrix so gewählt ist, daß das vorgespannte Bewehrungselement in Spannrichtung eine bleibende Druckspannung von mindestens 25 N/mm² aufweist.

4. Bewehrungselement nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Bewehrungselement Querbleche mit Durchgängen für die Spannglieder 14 aufweist. 5
5. Bewehrungselement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Querbleche an dem Bewehrungselement seitlich herausragende Verankerungs- und Anschlußbleche aufweisen. 10
6. Bewehrungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Beton- oder Mörtelmatrix eine für eine teilweise Übertragung der Druckspannung auf den Umgebungsbeton bemessene Kriechfähigkeit aufweist. 15
7. Bewehrungselement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Bewehrungselement gegen Austrocknen geschützt ist. 20
8. Bewehrungselement nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die zentrisch vorgespannten Bewehrungselemente gekrümmt oder geknickt verlaufende Spannrichtung haben. 25
9. Bewehrungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Beton- oder Mörtelmatrix für die Verträglichkeit mit den Fasern inert ist. 30
10. Bewehrungselement nach einem der Ansprüche 1 bis 5 oder 8, 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Spannglieder 4 im einbetonierten Zustand des Bewehrungselementes 8' durch Aufheizen entspannbar sind, so daß ihre Zugspannung in eine Zugspannung des Umgebungsbetons umgewandelt ist. 35
11. Verwendung der Bewehrungselemente nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zur Bewehrung von auf Zug beanspruchten Bauwerksbereichen. 40
12. Verwendung der Bewehrungselemente nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zur Bewehrung von Brückenkonstruktionen an Stellen mit sich parallel zur Längsrichtung der Bewehrungselemente 8' entwickelnden Rissen. 45
13. Verwendung der Bewehrungselemente nach Anspruch 10 zur Errichtung von Brücken im Taktchiebeverfahren unter Entspannen der 50

nur für den Verschiebezustand erforderlichen Bewehrungselemente.

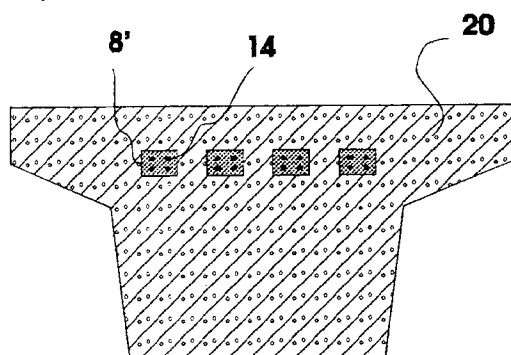
14. Verwendung der Bewehrungselemente nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zur senkrechten Bewehrung von Turmbauwerken. 55
15. Verwendung der Bewehrungselemente nach Anspruch 9 in durch die Entspannung dehnbaren Stützen für Unterfangungsmaßnahmen. 60
16. Verwendung der Bewehrungselemente nach einem der Ansprüche 7 oder 8 und Anspruch 10 zur Erzeugung einer ringförmigen Druckspannung in Behältern oder Röhren. 65
17. Verwendung der Bewehrungselemente nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zur Bewehrung von auf Zug beanspruchten Bauwerksbereichen. 70
18. Verwendung der Bewehrungselemente nach einem der Ansprüche 1 bis 9 zur Verhinderung des Durchstanzens der Stützen bei Flachdecken. 75
19. Bauwerke, erhalten nach einem der Ansprüche 11 bis 18. 80

Figur 1

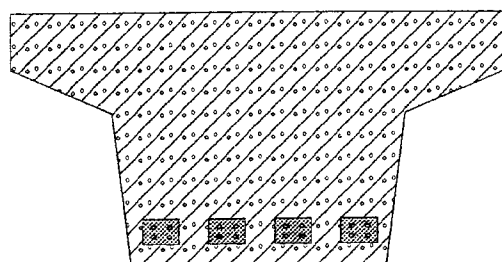


Figur 2

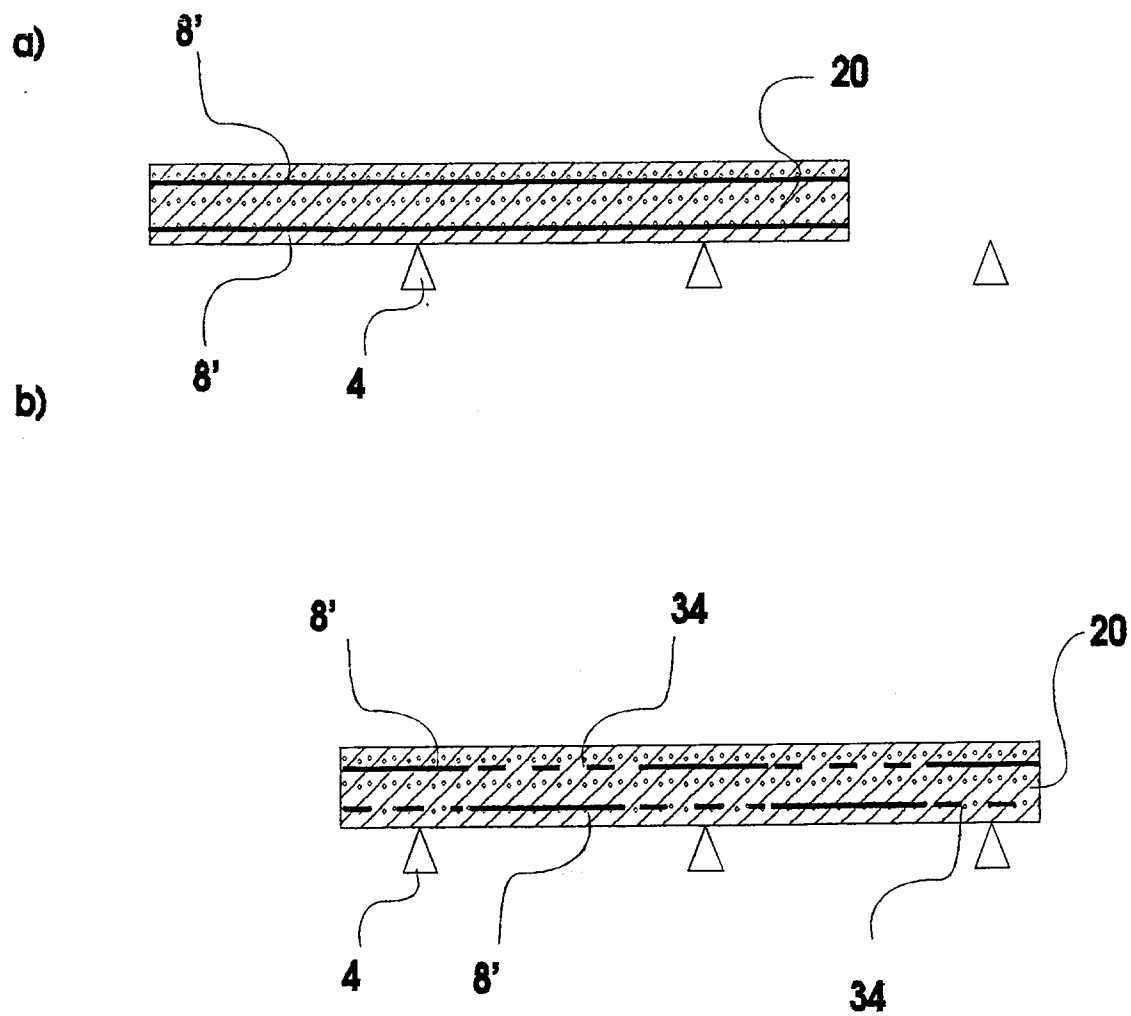
a)



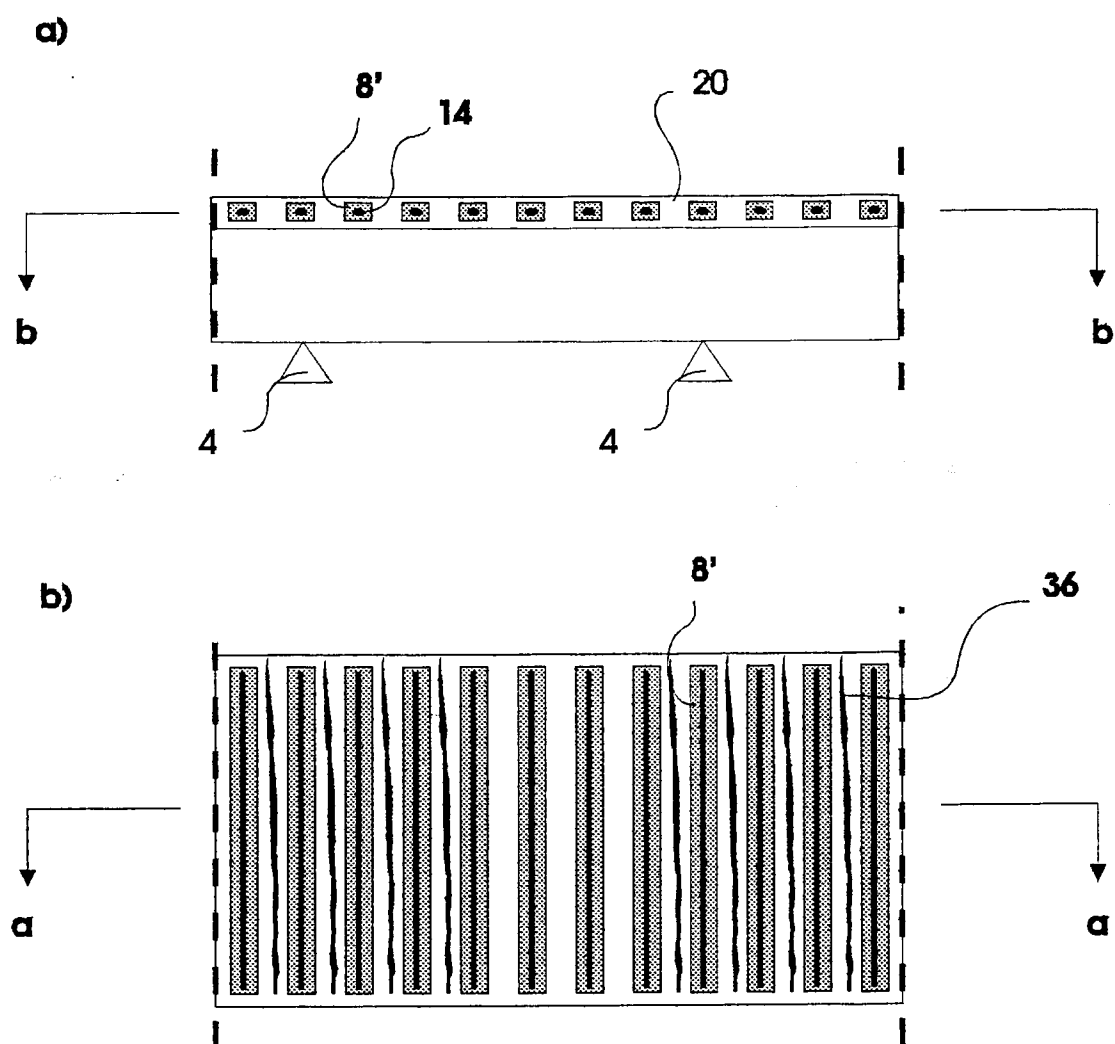
b)



Figur 2



Figur 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 6335

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
X	DE-A-27 59 161 (STRABAG BAU-AG)	1,2,6,9,11,17,19	E04C5/07 E04C5/08
Y	* das ganze Dokument *	4,5,8,12,13	
Y	CH-A-298 064 (GESSNER) * Seite 1, Zeile 37 - Seite 1, Zeile 40 * * Seite 2, Zeile 6 - Seite 2, Zeile 38 * * Abbildungen 1-4 *	4,5	
Y	NL-A-7 217 317 (ROYLE LOUGH) * Seite 8, Zeile 15 - Seite 8, Zeile 30 * * Abbildungen 1-3,5 *	8	
Y	DE-A-37 38 291 (DYCKERHOFF & WIDMANN AG) * Anspruch 1; Abbildungen 1-12 *	12,13	
A	DE-A-24 09 217 (PORTLAND-ZEMENTWERKE HEIDELBERG AG) * Ansprüche 1,4,5; Abbildungen 1-3 *	1	
A	DE-A-25 04 122 (HOCHTIEF AG, VORM. GEBR. HELFMANN) * Ansprüche 1,2; Abbildungen 1-3 *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5) E04C
A	EP-A-0 004 188 (MIYAMOTO, OHNO, ISHIMOTO, MAITA) * Seite 2, Zeile 19 - Seite 2, Zeile 27 * * Seite 7, Zeile 26 - Seite 7, Zeile 37 * * Anspruch 1 *	10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25. Juli 1994	Prüfer Hendrickx, X
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			