

(12)

# PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2234/89

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> : **E04C 5/16**  
B21F 27/10

(22) Anmeldetag: 25. 9.1989

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1994

(45) Ausgabetag: 27. 3.1995

(56) Entgegenhaltungen:

CH-PS 540409 DE-AS1961442

(73) Patentinhaber:

WENDL ERWIN DIPL.ING.  
A-8010 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:

WENDL ERWIN DIPL.ING.  
GRAZ, STEIERMARK (AT).  
WENDL ROBERT  
GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON TEILEN FÜR STAHLBETONBEWEHRUNGEN

(57) Verfahren zur Herstellung von Teilen für Stahlbetonbewehrungen für Stahlbetonkonstruktionen mit in zwei Ebenen verlaufenden Bewehrungslagen, die durch Distanzhalter voneinander in einem gegenseitigen Abstand gehalten werden, wobei aus für Bewehrungslagen vorgesehenen Gittermatten Streifen mit einer ungeraden, eins übersteigenden Anzahl von in Längsrichtung der Stahlbetonbewehrung verlaufenden Stäben ausgeschnitten und danach die quer zu diesen Stäben verlaufenden Stäbe des so erhaltenen Streifens um den mittleren Längsstab um einen vorher berechneten Winkel abgekantet werden.

AT 399 006 B

Die Erfindung bezieht sich auf eine Stahlbetonbewehrung mit zwei im wesentlichen parallel verlaufenden Bewehrungslagen, die durch im wesentlichen parallel verlaufende Längs- und diese verbindende Querstäbe gebildet sind, welche durch Distanzhalter voneinander distanziert sind, die im wesentlichen durch eine ungerade Anzahl von parallel zueinander verlaufenden Längsstäben gebildet ist, die mit abgewinkelten, in regelmäßigen Abständen angeordneten Querstäben verbunden sind.

Zur Herstellung von Stahlbetonbewehrungen der eingangs erwähnten Art ist es, wie z.B. aus der CH-PS 540 409, bekannt, erforderlich, Gitterstreifen in der erforderlichen Breite separat herzustellen und diese dann abzuwinkeln. Dabei ergibt sich jedoch der Nachteil, daß für die Herstellung der Distanzhalter Gitterstreifen mit einer dem jeweiligen Maß des Distanzhalters erforderlichen Breite hergestellt werden müssen. Dazu sind in aller Regel separate Einrichtungen erforderlich. Dadurch müssen aber neben den für die Herstellung der Gittermatten für die Bewehrung erforderlichen Maschinen auch noch separate Maschinen zur Herstellung der Gitterstreifen vorgesehen werden.

Durch die CH-PS 540 409 wurde auch bereits eine spezielle Einrichtung zur Herstellung der Distanzhalter vorgeschlagen.

Ziel der Erfindung ist es, diese Nachteile zu vermeiden und eine Stahlbetonbewehrung der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, die sich einfach herstellen läßt.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß ein Teil der Stäbe der beiden Bewehrungslagen durch die Längsstäbe der Distanzhalter ersetzt und mit den weiteren Stäben der Bewehrungslagen verbunden sind.

Durch diese Maßnahmen ist es möglich mit den zur Herstellung von Gittermatten vorgesehenen Einrichtungen das Auslangen zu finden. Alle weiteren zur Herstellung der Abstandhalter erforderlichen Arbeiten können mit universell verwendbaren Einrichtungen, wie Trennschere oder Biegemaschine durchgeführt werden. Damit erübrigen sich die nach den bekannten Verfahren zur Herstellung von Distanzhaltern in der Praxis verwendeten speziellen Einrichtungen.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Längsstäbe und die Querstäbe aus unterschiedlichen Materialien hergestellt sind.

Dadurch kann hochwertiges Material eingespart werden, da nur die hochbelasteten Teile der Stahlbetonbewehrung nämlich die Längsstäbe aus hochfestem Material hergestellt werden müssen.

Weiters kann vorgesehen sein, daß für unterschiedliche Abstände der über die Distanzhalter verbundenen Bewehrungslagen, Distanzhalter mit unterschiedlichen Winkeln der Querstäbe vorgesehen sind.

Dies ermöglicht es, Distanzhalter vorzufertigen und die jeweils erforderliche Höhe der Distanzhalter durch mehr oder weniger weites Aufbiegen oder Zusammenbiegen einzustellen.

Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Herstellung eines Distanzhalters für eine erfindungsgemäße Stahlbetonbewehrung für Stahlbetonkonstruktionen mit in zwei Ebenen verlaufenden Bewehrungslagen, welche Distanzhalter eine ungerade, eins übersteigende Anzahl von Längsstäben aufweist, die miteinander durch Querstäbe verbunden sind, wobei die Querstäbe im Bereich des mittleren Längsstabes abgewinkelt sind vorzuschlagen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß aus einer Gittermatte Streifen mit einer ungeraden, eins übersteigenden Anzahl von Längsstäben herausgeschnitten und dieser Streifen anschließend entlang des mittleren Längsstabes abgewinkelt wird.

Auf diese Weise lassen sich die Distanzhalter sehr einfach herstellen.

Dabei kann weiters vorgesehen sein, daß der Biegewinkel der Abwinkelung des Streifens in Abhängigkeit von der erforderlichen Steifigkeit und bzw. oder der Höhe des zu bewehrenden Stahlbetonteiles gewählt wird, wodurch auf sehr einfache Weise die Höhe der Distanzhalter variiert werden kann.

Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, einen Teil der sonstigen Stahlbetonbewehrung zu ersetzen.

Erfindungsgemäß wird daher vorgeschlagen, daß die Stahlqualität der Längsstäbe der zur Herstellung der Distanzhalter verwendeten Gittermatte in Abhängigkeit von der Stahlqualität der Hauptbewehrung und der Durchmesser der Längsstäbe der zur Herstellung der Distanzhalter verwendeten Gittermatte in Abhängigkeit von der Dicke der Querstäbe gewählt ist.

Für das Verlegen von Wandbewehrungen, stellt der Distanzhalter eine wesentliche Erleichterung dar, wobei die Längsstäbe die innere und äußere senkrechte Hauptbewehrung bilden können.

Dabei ist es möglich, alle Distanzhalter mit den Öffnungen zur vorgefertigten Wandschalungsseite (außen oder innen) zu stellen, wobei unter Ausnützung der Überstände der abgewinkelten Querstäbe, die Wandlängsbewehrung an den stehenden Distanzstücken angebunden werden kann.

Nach der Fixierung der einen Bewehrungslage, können die Elemente mit dem abgewinkelten Teil auf die bereits verbundenen Teile eingelegt und dann mit der andersseitigen Längsbewehrung verbunden werden. Dabei sind keinerlei weitere senkrechte Bewehrungsstäbe erforderlich, wobei die Distanzhalter die senkrechte Hauptbewehrung bilden.

In ähnlicher Weise kann auch vorgegangen werden, wenn anstelle der Längsbewehrung ein sehr dünnes Baustahlgitter verwendet wird, wobei die senkrechten Stäbe des Gitters und die senkrechten Stäbe der Distanzhalter, zusammengerechnet als senkrechte Hauptbewehrung dienen können.

Aufgrund der Biegesteifigkeit der vorgefertigten Bewehrungselemente, können beide Bewehrungslagen an dieselben auch auf dem Boden gebunden werden und sodann als vorgefertigtes, großes, komplettes Bewehrungselement in die Schalungen eingelegt werden.

Da Bewehrungselemente, die aus dünnen Stäben bestehen und räumlich verformt werden, nur geringes Gewicht aufweisen, muß hierbei besonders darauf geachtet werden, für den Transport von der Erzeugungsstelle zur Baustelle, möglichst große Mengen zu möglichst geringen Transportkosten zu transportieren.

Bei dem erfindungsgemäßen Bewehrungselement ist durch die Innenlage der Stäbe eine Übereinanderschachtelung sämtlicher Bewehrungselemente zu großen Bündeln möglich, ohne daß zuviel leerer Raum zu transportieren ist.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Distanzhalters einer erfindungsgemäßen Stahlbetonbewehrung.  
Fig. 2 eine Stirnansicht des Distanzhalters nach der Fig. 1,  
Fig. 3 eine erfindungsgemäße Stahlbetonbewehrung in Seitenansicht,  
Fig. 4 eine Stirnansicht der Stahlbetonbewehrung nach der Fig. 3,  
Fig. 5 eine axonometrische Ansicht der Stahlbetonbewehrung nach den Fig. 3 und 4,  
Fig. 6 schematisch die Herstellung der Distanzhalter für eine erfindungsgemäße Stahlbetonbewehrung und  
Fig. 7 eine Stirnansicht einer weiteren Stahlbetonbewehrung, mit beschichteten Enden der Querstäbe,  
Fig. 8 eine Darstellung der Stahlbetonbewehrung wie sie mit geringem Rauminhalt zu Bündeln zusammen geschoben werden kann.

Die Distanzhalter 13 und 13a nach den Fig. 1 und 2, bestehen im wesentlichen aus Längsstäben 1 und 2, die mittels der abgewinkelten Querstäbe 3 miteinander verbunden sind, wobei die Verbindung vorzugsweise durch Schweißen erfolgt. Dabei sind die Längsstäbe 1 und 2 an den Innenseiten der Querstäbe 3 gehalten. Dies, um beim Biegen um den Stab 1 die Schweißungen der Stäbe 1 und 3 nicht zu beschädigen.

Die Querstäbe 3 stehen mit ihren Endbereichen 11 über die Längsstäbe 2 vor. Dies ermöglicht es, durch entsprechende Wahl der Länge des Überstandes, die Distanzierung der Längsstäbe 2 von der Schalung einzustellen.

Die Herstellung der Distanzhalter 13 erfolgt zweckmäßigerweise so, daß das eine Bewehrungslage bildende Gitter, bei dem die Längs- und Querstäbe einander stets an der selben Seite berühren, in entsprechenden Abständen durchtrennt werden, wobei zwischen den einzelnen Schnitten stets eine ungerade Anzahl von Längsstäben 1, bzw. 2 liegen. Die durchtrennten Querstäbe 3 werden dann anschließend um den mittleren Längsstab 1 abgewinkelt. Dabei kann der Winkel 10, den die Schenkel der Querstäbe miteinander einschließen, entsprechend den Erfordernissen gewählt werden. Durch eine Änderung des Biegewinkels 10, kann die Breite 4 und die Höhe 5 des Distanzhalters verschieden groß gestaltet und damit an die Dicke des Stahlbetonteiles 20 (Fig. 4) angepaßt werden.

Mit diesen Distanzhaltern 13 können Bewehrungslagen miteinander, unter Einhaltung einer vorgegebenen Distanz, verbunden werden. Diese Bewehrungslagen weisen Längsstäbe 6 und Querstäbe 8, bzw. Längsstäbe 7 und Querstäbe 9 auf. Dabei können alle Längsstäbe 6 auf den Querstäben 8 aufliegen und umgekehrt und sind mit diesen verbunden. In gleicher Weise liegen die Querstäbe 9 auf den Längsstäben 7 auf. Wie aus den Fig. 4 und 5 zu ersehen ist, liegen daher die Längsstäbe 1 und 2 des Distanzhalter 13 in gleicher Höhe, wie die Querstäbe 8 und 9, wobei mit den überstehenden Enden der Querstäbe 3 eine entsprechende Distanzierung von einer Schalung möglich ist.

Aus der Fig. 5 ist zu ersehen, daß die Längsstäbe 1, 2 der Distanzhalter 13 in gleicher Weise wie die Querstäbe 8, bzw. 9 mit den Längsstäben 6, 7 verbunden sind und daher auch entsprechende Zugkräfte mitübernehmen können. Damit ergeben sich aber in der gesamten Bewehrung nur sehr wenige Massen, deren Querschnitt nicht zur Übernahme von Zugkräften herangezogen werden kann.

Bei der Stahlbetonbewehrung nach der Fig. 7, sind die Distanzhalter 13 wechselweise um 180° gedreht angeordnet. Dabei sind die Längsstäbe 6, 7 als Längsbewehrung mit dem Distanzhalter 13 verbunden. Bei einem solchen Aufbau der Stahlbetonbewehrung nach der Fig. 7, können in einem ersten Arbeitsgang die Längsstäbe 6 im Bereich der zuerst aufgestellten Schalungswand 14 mit den stehenden Distanzhaltern 13a verbunden und in einem zweiten Arbeitsgang die Distanzhalter 13 mit den Längsstäben 7 verbunden werden. Diese Anordnung ist aufgrund der Steifigkeit auch geeignet für eine großflächige Vorfertigung.

Im folgenden wird nun noch die Berechnung der Abhängigkeit der Quer- und Längsstäbe voneinander und von der Dicke des Elementes dargelegt:

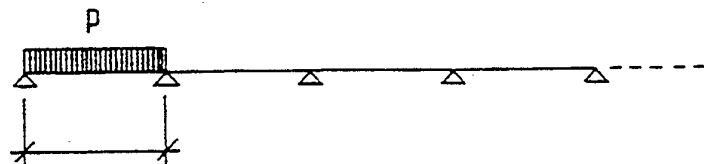
Pos. 1 OBERER LÄNGSSTAB

UNTERSUCHUNG 1 :  $e = 15\text{cm}$  (Querdrahtabstand)

UNTERSUCHUNG 2 :  $e = 25\text{ cm}$  (Querdrahtabstand)

Schuhbreite  $\approx 15\text{ cm}$

Last, Arbeiter  $\sim 100\text{ kg}$  (1kN)



$e_1 = 15\text{ cm}$

$e_2 = 25\text{ cm}$

Gleichlast (p): bei 15 cm

$$\frac{100}{15} = 6,67\text{ kg/cm}$$

bei 25 cm

$$\frac{100}{25} = 4,00\text{ kg/cm}$$

$M_1 \text{ max} = 0,1 \cdot 6,67 \cdot 15^2 = 150\text{ kg cm}$

$M_2 \text{ max} = 0,1 \cdot 4,00 \cdot 25^2 = 250\text{ kg cm}$

Stahlgüte 55

$\phi 8$ :  $W_8 = 50,27\text{ mm}^3$

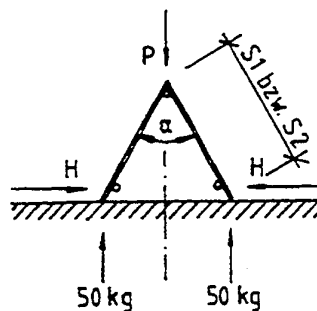
$\phi 9$ :  $W_9 = 71,57\text{ mm}^3$

Für Montagezustand abgeminderte Sicherheit ( $S = 1,5$ )

$$W_{1 \text{ erf}} = \frac{150}{3666} = 0,0409 \text{ cm}^3 = 40,9 \text{ mm}^3 \longrightarrow \varnothing 8 \text{ mm}$$

$$W_{2 \text{ erf}} = \frac{250}{3666} = 0,0682 \text{ cm}^3 = 68,2 \text{ mm}^3 \longrightarrow \varnothing 9 \text{ mm}$$

### Pos. 3 QUERSTÄBE



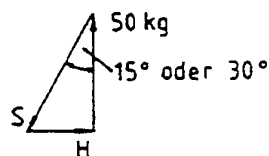
$$P = 100 \text{ kg (1kN) (1000 N)}$$

$$S1 = 25 \text{ cm}$$

$$S2 = 12 \text{ cm}$$

$$\alpha_1 = 30^\circ$$

$$\alpha_2 = 60^\circ$$



$$\text{tg} \alpha = \frac{H}{50} \quad H = 50 \text{ tg} \alpha$$

$$S = \frac{50}{\cos \alpha}$$

$$H_{130} = 13,4 \text{ kg (134 N)} \quad H_{260} = 28,9 \text{ kg (289 N)}$$

$$S_{130} = 51,8 \text{ kg (518 N)} \quad S_{260} = 57,8 \text{ kg (578 N)}$$

$$F_{\text{erf}} = \frac{N}{\text{zul } \sigma_n}$$

$$\lambda = \frac{I}{I^4} = 0,7854 \text{ r}^4$$

$$I_{4\text{mm}} = 12,566 \text{ mm}^4 \quad F_{4\text{mm}} = 12,57 \text{ mm}^2$$

$$I_{5mm} = 39,060 \text{ mm}^4 \quad F_{5mm} = 19,64 \text{ mm}^2$$

$$i^2 = \frac{I}{F}$$

$$i_{4mm} = \sqrt{\frac{I_{4mm}}{F_{4mm}}} = \sqrt{\frac{12,566}{12,57}} = 1,00$$

$$i_{5mm} = \sqrt{\frac{I_{5mm}}{F_{5mm}}} = \sqrt{\frac{39,060}{19,64}} = 1,41$$

$$\lambda S_{15mm} = 177 \quad \lambda S_{24mm} = 120$$

$$\sigma_{kzul5mm} = 28 \text{ N/mm}^2 \quad \sigma_{kzul4mm} = 60 \text{ N/mm}^2$$

$$F_{\text{erf } 1} = \frac{518}{28} = 18,5 \text{ mm}^2 \text{ — } \varnothing 5 \text{ mm}$$

$$F_{\text{erf } 2} = \frac{578}{60} = 9,63 \text{ mm}^2 \text{ — } \varnothing 4 \text{ mm}$$

### Patentansprüche

1. Stahlbetonbewehrung mit zwei im wesentlichen parallel verlaufenden Bewehrungslagen, die durch im wesentlichen parallel verlaufende Längs- und diese verbindende Querstäbe gebildet sind, welche durch Distanzhalter voneinander distanziert sind, die im wesentlichen durch eine ungerade Anzahl von parallel zueinander verlaufenden Längsstäben gebildet ist, die mit abgewinkelten, in regelmäßigen Abständen angeordneten Querstäben verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Teil der Stäbe der beiden Bewehrungslagen durch die Längsstäbe (1, 2) der Distanzhalter ersetzt und mit den weiteren Stäben der Bewehrungslagen verbunden sind. (Fig. 5)
2. Stahlbetonbewehrung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Längsstäbe (1, 2) und die Querstäbe (3) aus unterschiedlichen Materialien hergestellt sind.
3. Stahlbetonbewehrung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß für unterschiedliche Abstände der über die Distanzhalter (13) verbundene Bewehrungslagen, Distanzhalter mit unterschiedlichen Winkeln der Querstäbe vorgesehen sind.
4. Verfahren zur Herstellung eines Distanzhalters für Stahlbetonbewehrungen für Stahlbetonkonstruktionen mit in zwei Ebenen verlaufenden Bewehrungslagen, welche Distanzhalter eine ungerade, eins übersteigende Anzahl von Längsstäben aufweist, die miteinander durch Querstäbe verbunden sind, wobei die Querstäbe im Bereich des mittleren Längsstabes abgewinkelt sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß aus einer Gittermatte Streifen mit einer ungeraden, eins übersteigenden Anzahl von Längsstäben herausgeschnitten und dieser Streifen anschließend entlang des mittleren Längsstabes abgewinkelt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Biegewinkel der Abwinkelung des Streifens in Abhängigkeit von der erforderlichen Steifigkeit und bzw. oder der Höhe des zu bewehrten Stahlbetonteiles gewählt wird.
6. Stahlbetonbewehrung hergestellt nach dem Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stahlqualität der Längsstäbe der zur Herstellung der Distanzhalter verwendeten

## AT 399 006 B

Gittermatte in Abhängigkeit von der Stahlqualität der Hauptbewehrung und der Durchmesser der Längsstäbe der zur Herstellung der Distanzhalter verwendeten Gittermatte in Abhängigkeit von der Dicke der Querstäbe gewählt ist.

5

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Ausgegeben

27. 3.1995

Int. Cl.<sup>6</sup>: E04C 5/16  
B21F 27/10

Blatt 1

Fig. 1

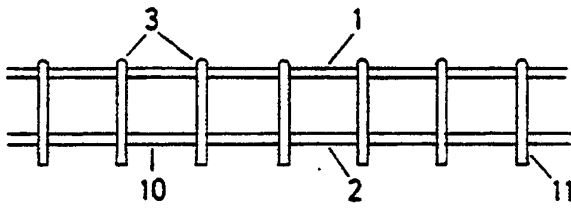


Fig. 2

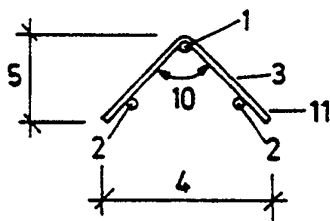
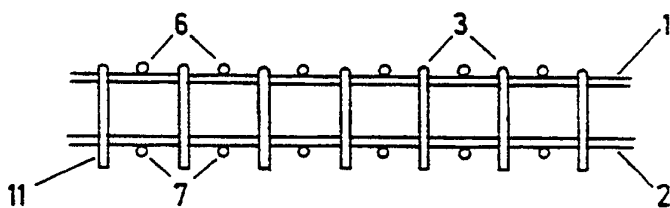


Fig. 3





Ausgegeben

27. 3.1995

Int. Cl.<sup>6</sup>: E04C 5/16  
B21F 27/10

Blatt 2

Fig. 4

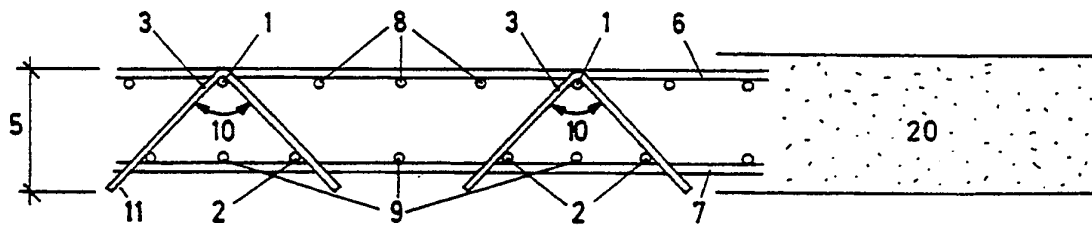


Fig. 5

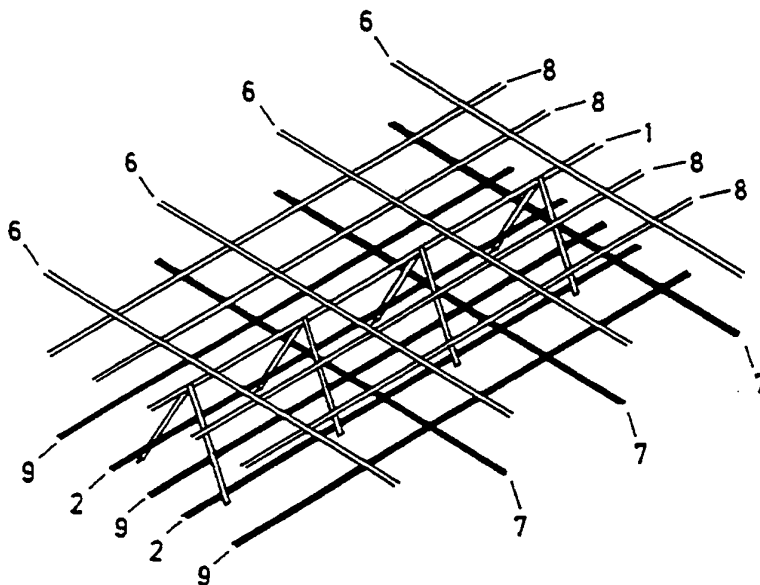
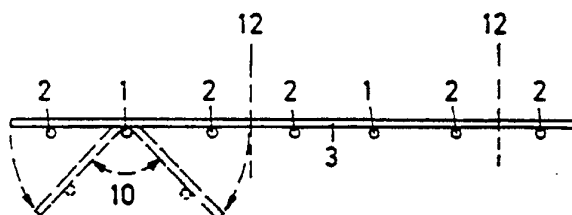


Fig. 6



Ausgegeben 27. 3.1995

Int. Cl.<sup>6</sup>: E04C 5/16  
B21F 27/10

Blatt 3

Fig. 7

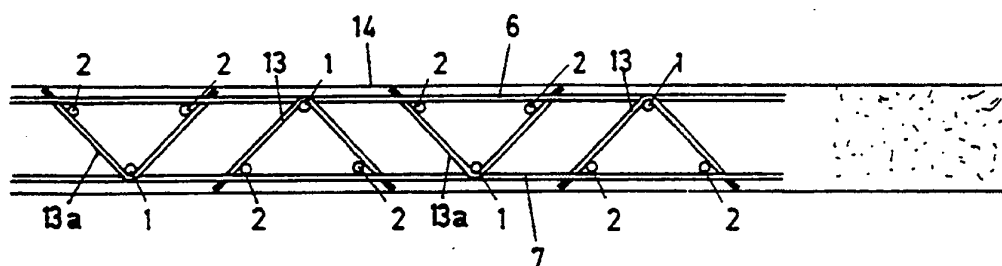


Fig. 8

