

(19)



(11)

EP 2 378 030 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.10.2011 Patentblatt 2011/42

(51) Int Cl.:
E04G 11/36^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11155119.8**

(22) Anmeldetag: **21.02.2011**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Penzkofer, Ludwig**
94339 Leiblfig (DE)
• **Kerscher, Hans**
84130 Dingolfing (DE)

(30) Priorität: **16.04.2010 DE 202010005218 U**

(74) Vertreter: **Graf Glück Habersack Kritzenberger**
Hermann-Köhl-Straße 2a
93049 Regensburg (DE)

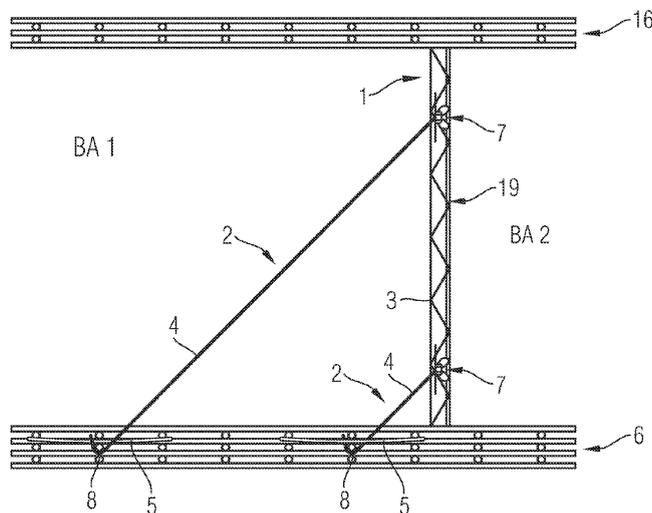
(71) Anmelder: **Peca Verbundtechnik GmbH**
94339 Leiblfig (DE)

(54) **Schalungssystem**

(57) Beschrieben wird ein Schalungssystem für den Betonbau umfassend ein Schalungselement (1) und zumindest eine Abhängung (2), wobei das Schalungselement (1) ein im eingebauten Zustand im wesentlichen senkrecht zu einer Bewehrungslage (6) ausgerichtetes flächiges Schalungsteil (3) umfasst, und die Abhängung (2) eine Zugstrebe (4), eine Befestigungsvorrichtung zur Befestigung der Zugstrebe (4) an der Bewehrungslage (6) und ein Befestigungselement (7) zur Befestigung der Zugstrebe (4) an dem Schalungselement (1) umfasst. Die Befestigungsvorrichtung zur Befestigung der Zugstrebe (4) an der Bewehrungslage (6) umfasst einen

Sicherungsbolzen (5) und ein an dem der Bewehrungslage (6) benachbarten Ende der Zugstrebe (4) angeordnetes Schlaufen-Haken-Element (8) mit einem endständigen Schlaufenumkehrbereich (10), wobei das Schlaufen-Haken-Element (8) um zumindest einen Bewehrungsstab (22b,24b) der Bewehrungslage (6) gehakt ist und der Sicherungsbolzen (5) zwischen dem Bewehrungsstab (22b,24b) und dem Schlaufenumkehrbereich (10) geführt ist oder das Schlaufen-Haken-Element (8) um den Sicherungsbolzen (5) gehakt ist und ein Bewehrungsstab (22b) der Bewehrungslage (6) zwischen dem Sicherungsbolzen (5) und dem Schlaufenumkehrbereich (10) geführt ist.

Fig. 2



EP 2 378 030 A2

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Schalungssystem für den Betonbau.

Stand der Technik

[0002] Betonkonstruktionen wie beispielsweise Boden-/Deckenplatten werden häufig in mehreren Abschnitten betoniert. Gründe hierfür sind zum Beispiel das Mischen neuen Betons oder eine Arbeitspause zwischen dem Vergießen der einzelnen Abschnitte. Die dazu verwendeten Abschalelemente sind üblicherweise aus Stahl gefertigt und weisen größere Abmessungen auf, was zu einem hohen Gewicht und zu entsprechenden Schwierigkeiten beim Einsatz auf der Baustelle führt.

[0003] Aus der EP 507 054 A1 ist ein Schalungselement bekannt, bei dem die Stäbe des den Schalungsträger bildenden Gitterwerks auf beiden Oberflächen einer dazwischenliegenden Metalltafel angeordnet und mit dieser verschweißt sind. Das Schalungselement bewirkt eine verbesserte Verankerung und Bewehrung im Beton und eignet sich besonders zum Abschalen von Anschlussflächen, an die später ein weiterer Betonabschnitt angeschlossen werden soll.

[0004] Im Falle großvolumiger Betonkonstruktionen und einem entsprechend erhöhten Betondruck kann auf ein aus der EP 1 132 545 A2 bekanntes Schalungsmaterial zurückgegriffen werden. Dieses Schalungsmaterial besteht aus einer Tafel aus Streckmetall und quer- bzw. längsverlaufenden Versteifungselementen auf beiden Seiten der Tafel. Die Versteifungselemente sind an den Kreuzungspunkten durch die Tafel hindurch miteinander verschweißt. Ebenso ist es möglich, das aus der EP 507 054 A1 bekannte Schalungselement mit zusätzlichen Versteifungselementen zu versehen.

[0005] Es versteht sich von selbst, dass die beschriebenen Schalungselemente vor dem Betoniervorgang sicher an der Bewehrung der jeweiligen Betonkonstruktion fixiert werden müssen, da der während des Betoniervorgangs sich permanent erhöhende Betondruck nicht zu einem Verschieben oder gar Umfallen des Schalungselements führen darf. Üblicherweise passiert diese Fixierung durch eine sogenannte Abhängung, die aus an Bewehrung und Schalungselement angeschweißten Metallstäben besteht. Insgesamt ist das Aufstellen und Fixieren von großformatigen Abschalelementen sehr arbeitsaufwändig und damit kostenintensiv.

[0006] Eine Lösung dieses Problems bietet die DE 20 2008 015 883 U1, welche eine Schalung mit Rückverankerungseinrichtung beschreibt. Die Rückverankerungseinrichtung weist eine sowohl mit der Schalungswandung als auch mit der Unterlage verbundene Zugstrebe auf. Die Zugstrebe ist über eine ein flexibles Schlaufenelement enthaltende Hakenverbindung mit der Unterlage und/oder mit der Schalungswandung verbunden. Nach-

teilig an diesem System ist die aufwändige Befestigung der Zugstrebe insbesondere an der unteren Bewehrungslage. Das Umschlingen der Bewehrungsstäbe mit dem flexiblen Schlaufenelement erweist sich in der Praxis als recht komplex und schwer durchführbar.

[0007] Es besteht daher weiterhin ein Bedarf an Abschaltungen, die einfach aufgestellt und fixiert werden können und sich daher im Einsatz als relativ kostengünstig erweisen.

Darstellung der Erfindung

[0008] Hier setzt die Erfindung an. Der Erfindung, wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, liegt die Aufgabe zu Grunde eine Abschaltung bereitzustellen, die einfach und schnell mit der Bewehrung der Betonkonstruktion verbunden werden kann und trotzdem sicher an der Bewehrung fixiert ist.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch das Schalungssystem gemäß Anspruch 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Details, Aspekte und Ausgestaltungen der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung, den Beispielen und den Zeichnungen.

[0010] Das erfindungsgemäße Schalungssystem für den Betonbau umfasst ein Schalungselement und zumindest eine Abhängung. Das Schalungselement umfasst ein im eingebauten Zustand im wesentlichen senkrecht zu einer Bewehrungslage ausgerichtetes flächiges Schalungsteil. Die Abhängung umfasst eine Zugstrebe, eine Befestigungsvorrichtung zur Befestigung der Zugstrebe an der Bewehrungslage und ein Befestigungselement zur Befestigung der Zugstrebe an dem Schalungselement. Die Befestigungsvorrichtung weist einen Sicherungsbolzen und ein an dem der Bewehrungslage benachbarten Ende der Zugstrebe angeordnetes Schlaufen-Haken-Element mit einem endständigen Schlaufenumkehrbereich auf. Das Schlaufen-Haken-Element ist entweder um zumindest einen Bewehrungsstab der Bewehrungslage gehakt und der Sicherungsbolzen ist zwischen dem Bewehrungsstab und dem Schlaufenumkehrbereich geführt oder das Schlaufen-Haken-Element ist um den Sicherungsbolzen gehakt und ein Bewehrungsstab der Bewehrungslage ist zwischen dem Sicherungsbolzen und dem Schlaufenumkehrbereich geführt.

[0011] Das erfindungsgemäße Schlaufen-Haken-Element kann in einfacher Weise durch zweifaches Biegen eines Stahlstabes 30 (siehe Fig. 1A) wie beispielsweise eines Schwarzstahlstabes oder eines Bewehrungsstahlstabes hergestellt werden. Der Stahlstab wird zunächst einmal derart gebogen, dass beispielsweise die beiden Abschnitte des Stabes im wesentlichen parallel zueinander verlaufen und die freien Enden des Stahlstabes bündig nebeneinander zu liegen kommen (siehe Fig. 1 B). Den Enden des Stahlstabes gegenüberliegend entsteht dadurch ein schlaufenförmiger Bereich, für den ein Schlaufenumkehrbereich 10 definiert werden kann. Die-

ser geschlaufte, den Enden des Stahlstabes gegenüberliegende Bereich wird dann ein zweites Mal gebogen, wodurch sich ein Haken ausbildet (siehe Fig. 1 C). Der zweifach gebogene Stahlstab stellt ein erfindungsgemäßes Schlaufen-Haken-Element 8 dar.

[0012] Im Bereich der beiden nebeneinander liegenden Enden des Stahlstabes kann das Schlaufen-Haken-Element dann an der Zugstrebe befestigt, insbesondere mit der Zugstrebe verschweißt werden. In diesem Fall ist die Zugstrebe aus Bewehrungsstahl, bevorzugt aus einem Gewindestahl gefertigt. Es kann aber auch ein entsprechend langer Stahlstab zur Herstellung des Schlaufen-Haken-Elements verwendet werden, sodass die beiden Enden des das Schlaufen-Haken-Element bildenden Stabs bis zu dem Schalungselement reichen und dieses durchdringen. Das Befestigungselement weist in diesem Fall zwei Bohrungen auf, durch die die beiden Stabenden der Zugstrebe geführt werden. Die Befestigung an dem Schalungselement wird nachfolgend noch näher beschrieben.

[0013] Der Stahlstab kann zur Bildung des schlaufenförmigen Bereichs auch so gebogen werden, dass die freien Enden des Stahlstabes nicht bündig nebeneinander zu liegen kommen. Die beiden linearen Abschnitte des Stahlstabs mit Schlaufe weisen in diesem Fall eine unterschiedliche Länge auf.

[0014] Durch das erfindungsgemäße Schalungssystem wird ein Schweißen zur Befestigung der Abhängung vollständig vermieden. Das Anbringen der Befestigungsvorrichtung an der Bewehrungslage ist mit einem wesentlich geringeren Arbeits- und Zeitaufwand verbunden als das Verschweißen der Abhängung an der Bewehrung und dem Schalungselement. Im Falle von Baustellen, auf denen jedes Schweißen verboten ist, stellt das erfindungsgemäße Schalungssystem eine gut handhabbare und kostengünstige Abschaltung zur Verfügung.

[0015] Bei der Montage des erfindungsgemäßen Schalungssystems wird zunächst die Zugstrebe in einer günstigen Höhe schräg durch das flächige Schalungsteil geführt. Dann wird das Schlaufen-Haken-Element an einem Bewehrungsstab der unteren Bewehrungslage eingehakt und der Sicherungsbolzen durch den Zwischenraum, den der Bewehrungsstab, in den das Schlaufen-Haken-Element eingehakt ist, und der Schlaufenumkehrbereich bilden, gesteckt. Während der Montage wirkt die Zugstrebe als Stütze für das Schalungselement und verhindert ein Umkippen des Schalungselements in Richtung der Zugstrebe. Der Sicherungsbolzen verhindert ein seitliches Verrutschen des Schlaufen-Haken-Elements. Außerdem kann es im Falle besonders hoher Zugbelastungen zu einem Rückbiegen des Schlaufen-Haken-Elements kommen, wodurch dieses seinen Halt an der Bewehrungslage und damit seine Funktion vollständig verliert.

[0016] An dieser Stelle soll erwähnt werden, dass im Rahmen der vorliegenden Erfindung unter dem Begriff "Schlaufen-Haken-Element" auch ein "Ösen-Haken-Element" verstanden wird. In einer solchen Ausführungs-

form ist die Zugstrebe an ihrem der Bewehrung zugewandten Ende zu einem Haken gebogen und wird wie bereits erläutert an einem Bewehrungsstab eingehakt. An dem zu einem Haken geformten Ende der Zugstrebe ist eine ringförmige Öse angebracht. Der Sicherungsbolzen wird durch die Öse geführt und liegt auf zumindest einem, vorteilhafterweise drei Bewehrungsstäben auf.

[0017] Im Anschluss an das Einhaken des Schlaufen-Haken-Elements in der unteren Bewehrung und des Fixierens mittels Sicherungsbolzen wird das Befestigungselement zur Befestigung der Zugstrebe an dem Schalungselement von der Rückseite des Schalungsteils her auf die Zugstrebe gesteckt. Zur Sicherung vor einem Umfallen des Schalungselements kann es vorteilhaft sein, das Befestigungselement mit Hilfe von Rödeldraht an dem Schalungselement zu befestigen. Bei der Montage erweist es sich nämlich als praktikabel zunächst sämtliche für ein bestimmtes Schalungselement vorgesehene Zugstreben durch das Schalungsteil zu führen, an der Bewehrung zu befestigen, alle Befestigungselemente anzubringen und erst dann die einzelnen Befestigungselemente an das Schalungselement zu führen und dort unter Zug auf die Zugstrebe zu fixieren.

[0018] Besonders bevorzugt weist der Sicherungsbolzen eine Länge auf, die den zweifachen Abstand zwischen zwei Bewehrungsstäben der unteren Bewehrungslage übersteigt. In diesem Fall kann der Sicherungsbolzen so eingesteckt werden, dass er mit insgesamt drei Bewehrungsstäben in Kontakt steht und so die bei einer Zugbelastung der Zugstrebe durch den Schlaufenumkehrbereich auf den Sicherungsbolzen übertragene Druckkräfte auf drei Bewehrungsstäbe verteilt.

[0019] Zur Erleichterung des Einführens des Sicherungsbolzens in den Zwischenraum, den der Bewehrungsstab, in den das Schlaufen-Haken-Element eingehakt ist, und der Schlaufenumkehrbereich bilden, ist der Sicherungsbolzen in einer besonders bevorzugten Ausführungsform gebogen ausgebildet.

[0020] Bevorzugt wird der Sicherungsbolzen durch einen Bewehrungsstahlstab gebildet.

[0021] Bevorzugt erfolgt die Befestigung der Zugstrebe an der unteren Bewehrungslage der Betonkonstruktion. Die vorliegende Erfindung umfasst aber auch Ausführungsformen, bei denen die Befestigung an der oberen Bewehrungslage erfolgt. Ebenso sei erwähnt, dass das erfindungsgemäße Schalungssystem nachfolgend zwar im Zusammenhang mit der Errichtung einer Boden-/Deckenplatte beschrieben wird, dass das Schalungssystem aber auch im Zusammenhang von Wand-Boden/Decken-Fugen und Wand-Wand-Fugen verwendet werden kann.

[0022] Bevorzugt handelt es sich bei der Zugstrebe um einen Metalldraht oder einen Metallstab. In Abhängigkeit von der Art des Einsatzes des erfindungsgemäßen Schalungssystems kann eine optimale Dicke des als Zugstrebe verwendeten Metalldrahts oder Metallstabs gewählt werden. Je höher der zu erwartende Betondruck auf das Schalungselement ist umso größer

muss der Durchmesser des Metalldrahts oder Metallstabs dimensioniert werden.

[0023] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist das flächige Schalungsteil Durchbrechungen auf. Die Durchbrechungen des flächigen Schalungsteils sind vorteilhafterweise einerseits groß genug gewählt, um eine haltbare und beständige Verbindung des Betons der zwei aneinander grenzenden Betonierabschnitte zu gewährleisten, sind andererseits aber nicht so groß, dass der Beton des ersten Betonierabschnitts durch die Öffnungen hindurchfließen kann.

[0024] Besonders bevorzugt besteht das flächige Schalungsteil aus einem aus Quer- und Längsstäben aufgebauten Metallgitter und einer mit den Stäben des Metallgitters verbundenen Tafel aus Streckmetall, wobei die Tafel aus Streckmetall zwischen den Quer- und den Längsstäben des Metallgitters angeordnet ist. Bevorzugt sind die Querstäbe des Metallgitters mit den Längsstäben des Metallgitters an ihren Kreuzungspunkten verschweißt. In Abhängigkeit von der Art des Einsatzes des Schalungselements kann eine Optimierung der Dicke der Quer- und der Längsstäbe des Metallgitters und des Abstandes der Quer- und Längsstäbe zueinander vorgenommen werden. Je höher der zu erwartende Betondruck auf das Schalungselement ist umso dicker müssen die einzelnen Stäbe dimensioniert werden bzw. in umso geringerem Abstand zueinander müssen die Quer- und die Längsstäbe des Metallgitters verwendet werden.

[0025] Die aus der EP 507 054 A1 bekannten Schalungselemente verbinden in diesem Zusammenhang verschiedene günstige Eigenschaften. Zum einen weist die Streckmetalltafel bereits Durchbrechungen auf, deren Größe zur Durchführung einer Zugstrebe in einfacher Weise durch Durchtrennung einzelner Streckmetallstege angepasst werden kann. Zum anderen besitzen die Schalungselemente genügend Eigenstabilität und -steifigkeit um von den sich abstützenden Befestigungselementen nicht deformiert zu werden.

[0026] Bevorzugt umfasst das Schalungselement an der Rückseite des flächigen Schalungsteils zumindest zwei Querstäbe als zusätzliche Versteifungselemente. Durch die Querstäbe wird die Stabilität und Steifigkeit des Schalungselements verstärkt. Besonders bevorzugt stützt sich das Befestigungselement an den zusätzlichen Querstäben ab, weshalb in diesem Fall die auf das Schalungselement ausgeübte Kraft größer gewählt werden kann.

[0027] Alternativ oder zusätzlich zu den Querstäben umfasst das Schalungselement bevorzugt einen an der Rückseite des flächigen Schalungsteils befestigten Gitterträger als weiteres Versteifungselement. Durch einen Gitterträger wird die Stabilität und Steifigkeit des Schalungselements weiter verstärkt. Das Befestigungselement stützt sich in diesem Fall entweder an dem Gitterträger oder an den zusätzlichen Querstäben ab.

[0028] Solche Schalungsteile und Verfahren zu deren Herstellung sind aus der EP 507 054 A1 bekannt. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist mit der Verwen-

dung dieser Art von Schalungsteilen ein ganz besonderer Vorteil verbunden. Das Befestigungselement zur Befestigung der Zugstrebe an dem Schalungselement umgreift die Zugstrebe im rückseitigen Bereich des Schalungsteils und fixiert dieses fest an dem Schalungselement. Diese Fixierung geschieht durch eine Zugbelastung der Zugstrebe. Das Befestigungselement stützt sich dabei an der Rückseite des Schalungselements ab.

[0029] Bevorzugt ist die Zugstrebe mit einem Gewinde versehen, welches zur Befestigung der Zugstrebe an dem Schalungsteil mit dem Befestigungselement verschraubt wird. Dabei kann die Zugstrebe selbst mit einem Gewinde versehen werden oder es kann alternativ ein Gewindestab an die Zugstrebe angeschweißt werden. Das Anschweißen des Gewindestabs wird dabei bereits werksseitig vorgenommen, weshalb auch bei dieser Ausführungsform kein Schweißvorgang auf der Baustelle erforderlich ist.

[0030] Die Zugstrebe kann durch entsprechende Bohrungen des Befestigungselements geführt, mit Hilfe einer Gewindemutter gekontert und damit fest mit dem Schalungsteil verbunden werden. Bevorzugt wird als Gewindemutter eine Spannmutter oder Spannhülse mit Unterlegscheibe verwendet. Diese Art von Gewindemutter ist als DYWIDAG®-Muttern, insbesondere Flügelmuttern, auf dem Bausektor bekannt.

[0031] Ebenso ist es aber möglich, das Befestigungselement mit einem zu dem Außengewinde der Zugstrebe komplementären Innengewinde zu versehen und auf diese Weise Zugstrebe und Befestigungselement miteinander zu verschrauben. In einer weiteren Variante kann eine Gewindemutter fluchtend mit den Bohrungen an das Befestigungselement angeschweißt werden. In diesem Fall wird die Zugstrebe durch die Bohrungen des Befestigungselements geführt und mit der an dem Befestigungselement angeschweißten Gewindemutter verschraubt.

[0032] Besonders bevorzugt wird als Befestigungselement ein übliches Schalungsschloss verwendet. Das Schalungsschloss weist einen sich an dem Schalungselement abstützenden Teller auf, der eine gewisse Beweglichkeit aufweist und leicht verkippt werden kann. Der Teller richtet sich daher im wesentlichen parallel zu dem Schalungsteil aus obwohl die Zugstrebe schräg durch den Teller geführt wird. Besonders bevorzugt umfasst das Schalungssystem mehrere Abhängungen. In Abhängigkeit von der Dimension der zu errichtenden Betonkonstruktion und des zu erwartenden Betondrucks kann es erforderlich sein, mehrere Abhängungen vorzusehen, um eine sichere Fixierung des Schalungselements zu gewährleisten. Mehrere Abhängungen können sowohl in Richtung der vertikalen Ausdehnung des Schalungselements wie auch in Richtung der horizontalen Ausdehnung des Schalungselements erforderlich sein.

[0033] Eine erste Zugstrebe trifft bevorzugt in rund 20 cm Höhe auf das Schalungselement. Besonders bevorzugt ist zusätzlich pro 80 cm vertikaler Ausdehnung des flächigen Schalungsteils eine weitere Abhängung vorge-

sehen. Bei einem Einbaumaß des Schalungselements von rund 2 m sind zur sicheren Fixierung des Schalungselements also drei Abhängungen erforderlich. Das Einbaumaß des Schalungselements entspricht dem Abstand zwischen unterer und oberer Bewehrung. Die Abspannelemente durchdringen das Schalungsteil in Höhen von rund 20 cm, rund 1 m und rund 1,80 m.

[0034] Eine solche Anordnung mehrerer, übereinander gespannter Zugstreben kann aber auch in Abhängigkeit von der horizontalen Ausdehnung der Betonkonstruktion mehrfach nebeneinander angeordnet erforderlich sein. In diesem Zusammenhang ist es bevorzugt, pro 80 cm horizontaler Ausdehnung des flächigen Schalungsteils eine weitere Abhängung vorzusehen. Weist die oben als Beispiel angeführte 2 m dicke Betondecke also beispielsweise eine horizontale Ausdehnung von 10 m auf, so wird die Gruppe von drei vertikal übereinander angeordneten Abhängungen rund 13 mal nebeneinander angebracht.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0035] Die Erfindung soll nachfolgend anhand von Ausführungsbeispielen im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Es wird aber ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Erfindung nicht auf die angegebenen Beispiele beschränkt sein soll. Es zeigen

- Fig. 1A einen Baustahlstab;
- Fig. 1 B den zur Bildung einer Schlaufe einmal gebogenen Baustahlstab der Figur 1 A;
- Fig. 1C den zur Bildung eines Schlaufen-Haken-Elements zweimal gebogenen Baustahlstab der Figur 1A;
- Fig. 2 einen vertikalen Schnitt durch eine Bodenplatte mit dem erfindungsgemäßen Schalungssystem;
- Fig.3 eine vergrößerte Darstellung des Bereichs der Befestigung des Schlaufen-Haken-Elements der Zugstrebe an der Bewehrung;
- Fig. 4 für eine weitere Ausführungsform eine vergrößerte Darstellung des Bereichs der Befestigung des Schlaufen-Haken-Elements der Zugstrebe an der Bewehrung;
- Fig. 5 für eine weitere Ausführungsform eine vergrößerte Darstellung des Bereichs der Befestigung des Schlaufen-Haken-Elements der Zugstrebe an der Bewehrung;
- Fig. 6 eine vergrößerte Darstellung des Bereichs der Befestigung der Zugstrebe an dem Scha-

lungselement.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0036] Die Figuren 1A, 1B und 1C verdeutlichen die Herstellung des erfindungsgemäßen Schlaufen-Haken-Elements durch zweifaches Biegen eines Baustahlstabes 30 (siehe Fig. 1A). Der Stahlstab wird zunächst einmal derart gebogen, dass die beiden Abschnitte des Stabes im wesentlichen parallel zueinander verlaufen und die freien Enden des Stahlstabes bündig nebeneinander zu liegen kommen (siehe Fig. 1 B). Den Enden des Stahlstabes gegenüberliegend entsteht dadurch ein schlaufenförmiger Bereich, für den ein Schlaufenumkehrbereich 10 definiert werden kann. Dieser geschlaufte, den Enden des Stahlstabes gegenüberliegende Bereich wird dann ein zweites Mal gebogen, wodurch sich ein Haken ausbildet (siehe Fig. 1C). Der zweifach gebogene Stahlstab stellt ein erfindungsgemäßes Schlaufen-Haken-Element 8 dar.

[0037] Die Figur 2 zeigt einen vertikalen Schnitt durch eine Bodenplatte. Dargestellt sind die untere Bewehrung 6, die obere Bewehrung 16, ein Schalungselement 1 sowie zwei Abhängungen 2. Das Schalungselement 1 umfasst ein flächiges Schalungsteil 3 mit einer dem ersten Betonierabschnitt BA1 zugewandten Vorderseite und einer dem zweiten Betonierabschnitt BA2 zugewandten Rückseite. Das flächige Schalungsteil 3 besteht aus einem aus Quer- 14 und Längsstäben 15 aufgebauten Metallgitter (siehe Figur 6) und einer mit den Stäben des Metallgitters verbundenen Tafel 17 aus Streckmetall. Als Quer- und Längsstäbe können z.B. Stäbe aus Baustahl eingesetzt werden, wie sie auch für Bewehrungsmatten oder dergleichen verwendet werden. Die Tafel 17 aus Streckmetall ist zwischen den Quer- 14 und den Längsstäben 15 des Metallgitters angeordnet. An der Rückseite des flächigen Schalungsteils 3 ist ein Gitterträger 19 als zusätzliches Versteifungselement angebracht.

[0038] Die beiden Abhängungen 2 sind mit Ausnahme der Länge der jeweiligen Zugstreben 4 baugleich ausgeführt. Zur Befestigung einer Zugstrebe 4 an der unteren Bewehrung 6 dient ein Schlaufen-Haken-Element 8 und ein Sicherungsbolzen 5. Zur Befestigung der Zugstrebe 4 an dem Schalungselement 1 wird ein Schalungsschloss 7 verwendet.

[0039] Bei einem Einbaumaß des Schalungselements 1 von rund 1,20 m sind zur sicheren Fixierung des Schalungselements 1 zwei Abhängungen 2 erforderlich. Das Einbaumaß des Schalungselements 1 entspricht dem Abstand zwischen unterer und oberer Bewehrung. Eine erste Abhängung trifft rund 20 cm über der unteren Bewehrung auf das flächige Schalungsteil 3. Die zweite Abhängung ist rund 80 cm über der ersten Abhängung an dem Schalungselement 1 befestigt. Beide Zugstreben 4 treffen in einem Winkel von rund 45° auf das flächige Schalungsteil 3, durchdringen das Schalungsteil 3 und treten in unveränderter Richtung an der Rückseite des Schalungsteils 3 aus diesem aus.

[0040] Die Figur 3 zeigt vergrößert den Bereich der Befestigung des Schlaufen-Haken-Elements 8 der Zugstrebe an der unteren Bewehrung. Die untere Bewehrung ist in Form von zwei Lagen von Bewehrungsstäben dargestellt, wobei die untere Lage von Bewehrungsstäben aus im wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Bewehrungsstäben 22 besteht und die obere Lage von Bewehrungsstäben aus im wesentlichen parallel zueinander angeordneten Bewehrungsstäben 24a, 24b, 24c aufgebaut ist. Die Bewehrungsstäbe 22 der unteren Lage von Bewehrungsstäben sind im wesentlichen senkrecht zu den Bewehrungsstäben 24a, 24b, 24c der oberen Lage von Bewehrungsstäben orientiert. Die gesamte Bewehrungslage kann in üblicher Weise auch aus Bewehrungsmatten aufgebaut sein.

[0041] In der dargestellten Ausführungsform ist das Schlaufen-Haken-Element 8 um einen Bewehrungsstab 24b der oberen Lage von Bewehrungsstäben gehakt. Der Sicherungsbolzen 5 ist zwischen dem Bewehrungsstab 24b und dem Schlaufenumkehrbereich 10 des Schlaufen-Haken-Elements 8 geführt. Der Sicherungsbolzen 5 liegt auch auf den Bewehrungsstäben 24a und 24c auf. Kommt es zu einer Zugbelastung der Zugstrebe und damit des Schlaufen-Haken-Elements 8 in Richtung des Schalungselements so übt der Schlaufenumkehrbereich 10 eine Druckkraft auf den Sicherungsbolzen 5 aus. Diese Druckkraft wird von dem Sicherungsbolzen 5 auf die drei Bewehrungsstäbe 24a, 24b und 24c übertragen und damit in der Bewehrungslage verteilt.

[0042] Die Figur 4 zeigt für ein weiteres Ausführungsbeispiel vergrößert den Bereich der Befestigung des Schlaufen-Haken-Elements 8 der Zugstrebe an der unteren Bewehrung. Die untere Bewehrung ist in Form von zwei Lagen von Bewehrungsstäben dargestellt, wobei die untere Lage von Bewehrungsstäben aus im wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Bewehrungsstäben 22a, 22b, 22c besteht und die obere Lage von Bewehrungsstäben aus im wesentlichen parallel zueinander angeordneten Bewehrungsstäben 24 aufgebaut ist. Die Bewehrungsstäbe 22a, 22b, 22c der unteren Lage von Bewehrungsstäben sind im wesentlichen senkrecht zu den Bewehrungsstäben 24 der oberen Lage von Bewehrungsstäben orientiert. Die gesamte Bewehrungslage kann in üblicher Weise auch aus Bewehrungsmatten aufgebaut sein.

[0043] In der dargestellten Ausführungsform ist das Schlaufen-Haken-Element 8 um einen Bewehrungsstab 22b der unteren Lage von Bewehrungsstäben gehakt. Der Sicherungsbolzen 5 ist zwischen dem Bewehrungsstab 22b und dem Schlaufenumkehrbereich 10 des Schlaufen-Haken-Elements 8 geführt. Der Sicherungsbolzen 5 liegt auch auf den Bewehrungsstäben 22a und 22c auf. Kommt es zu einer Zugbelastung der Zugstrebe und damit des Schlaufen-Haken-Elements 8 in Richtung des Schalungselements so übt der Schlaufenumkehrbereich 10 eine Druckkraft auf den Sicherungsbolzen 5 aus. Diese Druckkraft wird von dem Sicherungsbolzen 5 auf die drei Bewehrungsstäbe 22a, 22b und 22c übertragen

und damit in der Bewehrungslage verteilt.

[0044] Die Figur 5 zeigt für ein weiteres Ausführungsbeispiel vergrößert den Bereich der Befestigung des Schlaufen-Haken-Elements 8 der Zugstrebe 4 an der unteren Bewehrung. Die untere Bewehrung ist in Form von zwei Lagen von Bewehrungsstäben dargestellt, wobei die untere Lage von Bewehrungsstäben aus im wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Bewehrungsstäben 22a, 22b, 22c, 22d besteht und die obere Lage von Bewehrungsstäben aus im wesentlichen parallel zueinander angeordneten Bewehrungsstäben 24 aufgebaut ist. Die Bewehrungsstäbe 22a, 22b, 22c, 22d der unteren Lage von Bewehrungsstäben sind im wesentlichen senkrecht zu den Bewehrungsstäben 24 der oberen Lage von Bewehrungsstäben orientiert. Die gesamte Bewehrungslage kann in üblicher Weise auch aus Bewehrungsmatten aufgebaut sein.

[0045] In der dargestellten Ausführungsform ist das Schlaufen-Haken-Element um den Sicherungsbolzen 5 gehakt. Der Bewehrungsstab 22b ist zwischen dem Sicherungsbolzen 5 und dem Schlaufenumkehrbereich 10 des Schlaufen-Haken-Elements geführt. Der Sicherungsbolzen 5 liegt auf den Bewehrungsstäben 22a und 22c auf. Kommt es zu einer Zugbelastung der Zugstrebe 4 und damit des Schlaufen-Haken-Elements in Richtung des Schalungselements so übt der Schlaufenumkehrbereich 10 eine Druckkraft auf den Bewehrungsstab 22b aus. Der Bewehrungsstab 22b ist fest mit den Bewehrungsstäben 24 verbunden, wodurch die Druckkraft in Form einer Zugkraft auf die Bewehrungsstäbe 24 übertragen und in der Bewehrungslage verteilt wird. Kleinere Anteile der durch den Schlaufenumkehrbereich 10 ausgeübten Druckkraft werden von dem Bewehrungsstab 22b auf den Sicherungsbolzen 5 und damit auf die Bewehrungsstäbe 22a und 22c übertragen.

[0046] In der Figur 6 ist vergrößert der Bereich der Befestigung der Zugstrebe 4 an dem Schalungselement dargestellt. Die Zugstrebe 4 durchdringt das flächige Schalungsteil 3 und tritt aus der Rückseite des Schalungsteils 3 aus diesem aus. Das als Befestigungselement verwendete Schalungsschloss umgreift die Zugstrebe 4. Im dargestellten Ausführungsbeispiel durchdringt die Zugstrebe 4 das Schalungsschloss linear. Selbstverständlich kann die Zugstrebe 4 im Bereich des Schalungsschlusses gebogen sein und beispielsweise in einem Winkel von rund 90° relativ zur Ebene des Schalungsteils 3 aus diesem austreten.

[0047] Bei dem Schalungsschloss handelt es sich um ein für Schalungen übliches Befestigungselement, das einen Teller 20 und eine Flügelmutter 21 umfasst. An der Rückseite des flächigen Schalungsteils 3 sind zwei zusätzliche Querstäbe 18 zur weiteren Versteifung des Schalungselements angebracht. Der Teller 20 stützt sich an der Rückseite des Schalungsteils 3 an den zusätzlichen Querstäben 18 ab. Durch Anziehen der Flügelmutter 21 wird die Zugstrebe 4 fest an dem Schalungsteil 3 fixiert.

Bezugszeichenliste

[0048]

BA 1	erster Betonierabschnitt
BA 2	zweiter Betonierabschnitt
1	Schalungselement
2	Abhängung
3	Schalungsteil
4	Zugstrebe
5	Sicherungsbolzen
6	untere Bewehrung
7	Befestigungselement
8	Schlaufen-Haken-Element
10	Schlaufenumkehrbereich
14	Querstab
15	Längsstab
16	obere Bewehrung
17	Streckmetalltafel
18	zusätzlicher Querstab
19	Gitterträger
20	Teller
21	Flügelmutter
22	Bewehrungsstäbe
22a, 22b	Bewehrungsstäbe
22c, 22d	Bewehrungsstäbe
24	Bewehrungsstäbe
24a, 24b	Bewehrungsstäbe
24c	Bewehrungsstab
30	Baustahlstab

Patentansprüche

1. Schalungssystem für den Betonbau umfassend ein Schalungselement (1) und zumindest eine Abhängung (2), wobei das Schalungselement (1) ein im eingebauten Zustand im wesentlichen senkrecht zu einer Bewehrungslage (6) ausgerichtetes flächiges Schalungsteil (3) umfasst, wobei die Abhängung (2) eine Zugstrebe (4), eine Befestigungsvorrichtung zur Befestigung der Zugstrebe (4) an der Bewehrungslage (6) und ein Befestigungselement (7) zur Befestigung der Zugstrebe (4) an dem Schalungselement (1) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsvorrichtung zur Befestigung der Zugstrebe (4) an der Bewehrungslage (6) einen Sicherungsbolzen (5) und ein an dem der Bewehrungslage (6) benachbartes Ende der Zugstrebe (4) angeordnetes Schlaufen-Haken-Element (8) mit einem endständigen Schlaufenumkehrbereich (10) umfasst, wobei das Schlaufen-Haken-Element (8) um zumindest einen Bewehrungsstab (22b, 24b) der Bewehrungslage (6) gehakt ist und der Sicherungsbolzen (5) zwischen dem Bewehrungsstab (22b, 24b) und dem Schlaufenumkehrbereich (10) geführt ist oder das Schlaufen-Haken-Element (8) um den Sicherungsbolzen (5) gehakt ist und ein Bewehrungsstab (22b) der Bewehrungslage (6) zwischen dem Sicherungsbolzen (5) und dem Schlaufenumkehrbereich (10) geführt ist.
2. Schalungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugstrebe (4) aus einem Metalldraht oder einem Metallstab besteht.
3. Schalungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flächige Schalungsteil (3) Durchbrechungen aufweist.
4. Schalungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flächige Schalungsteil (3) aus einem aus Quer- (14) und Längsstäben (15) aufgebauten Metallgitter und einer mit den Stäben des Metallgitters verbundenen Tafel (17) aus Streckmetall besteht, wobei die Tafel (17) aus Streckmetall zwischen den Quer- (14) und den Längsstäben (15) des Metallgitters angeordnet ist.
5. Schalungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schalungselement (1) an der Rückseite des flächigen Schalungsteils (3) befestigte Querstäbe (18) als zusätzliches Versteifungselement aufweist.
6. Schalungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schalungselement (1) einen an der Rückseite des

flächigen Schalungsteils (3) befestigten Gitterträger (8) als zusätzliches Versteifungselement aufweist.

7. Schalungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugstrebe (4) das flächige Schalungsteil (3) durchdringt und das Befestigungselement (7) zur Befestigung der Zugstrebe (4) an dem Schalungselement (1) im rückseitigen Bereich des Schalungsteils (3) die Zugstrebe (4) umgreift und diese fest an dem Schalungselement (1) fixiert. 5 10
8. Schalungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Befestigungselement (7) zur Befestigung der Zugstrebe (4) an dem Schalungselement (1) ein Schalungsschloss verwendet wird. 15
9. Schalungssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Abhängungen (2) vorgesehen sind. 20
10. Schalungssystem nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Abhängung (2) pro rund 80 cm vertikaler Ausdehnung des flächigen Schalungsteils (3) vorgesehen ist. 25
11. Schalungssystem nach einem der Ansprüche 9 und 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Abhängung (2) pro rund 80 cm horizontaler Ausdehnung des flächigen Schalungsteils (3) vorgesehen ist. 30

35

40

45

50

55

Fig. 1A



Fig. 1B

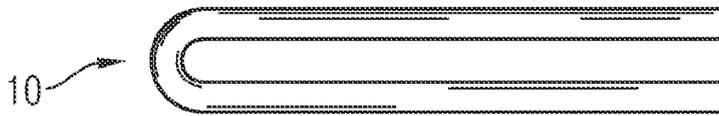


Fig. 1C

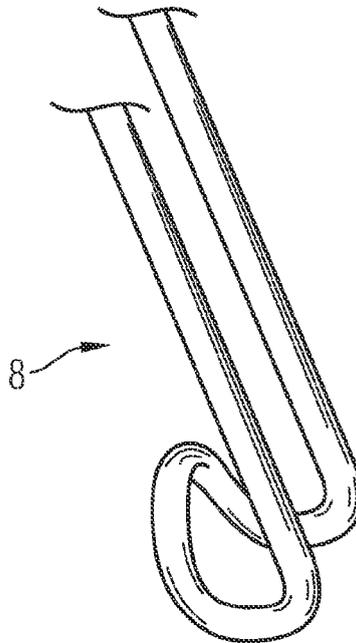


Fig. 2

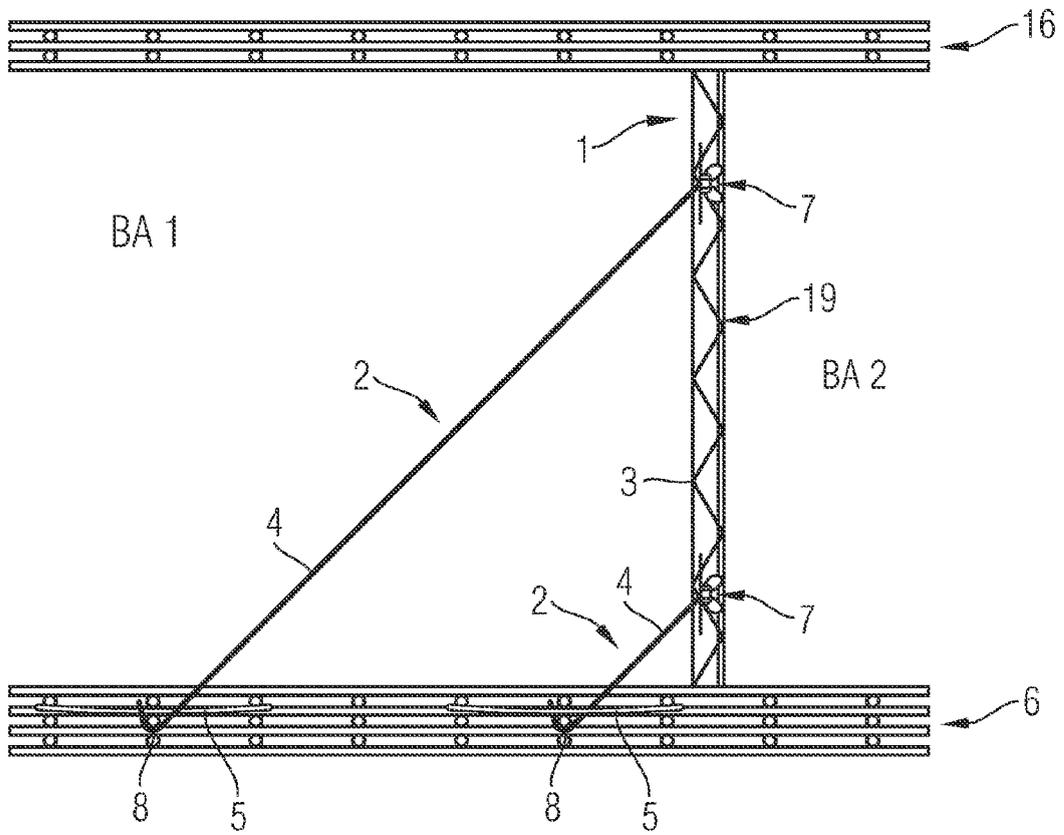


Fig. 3

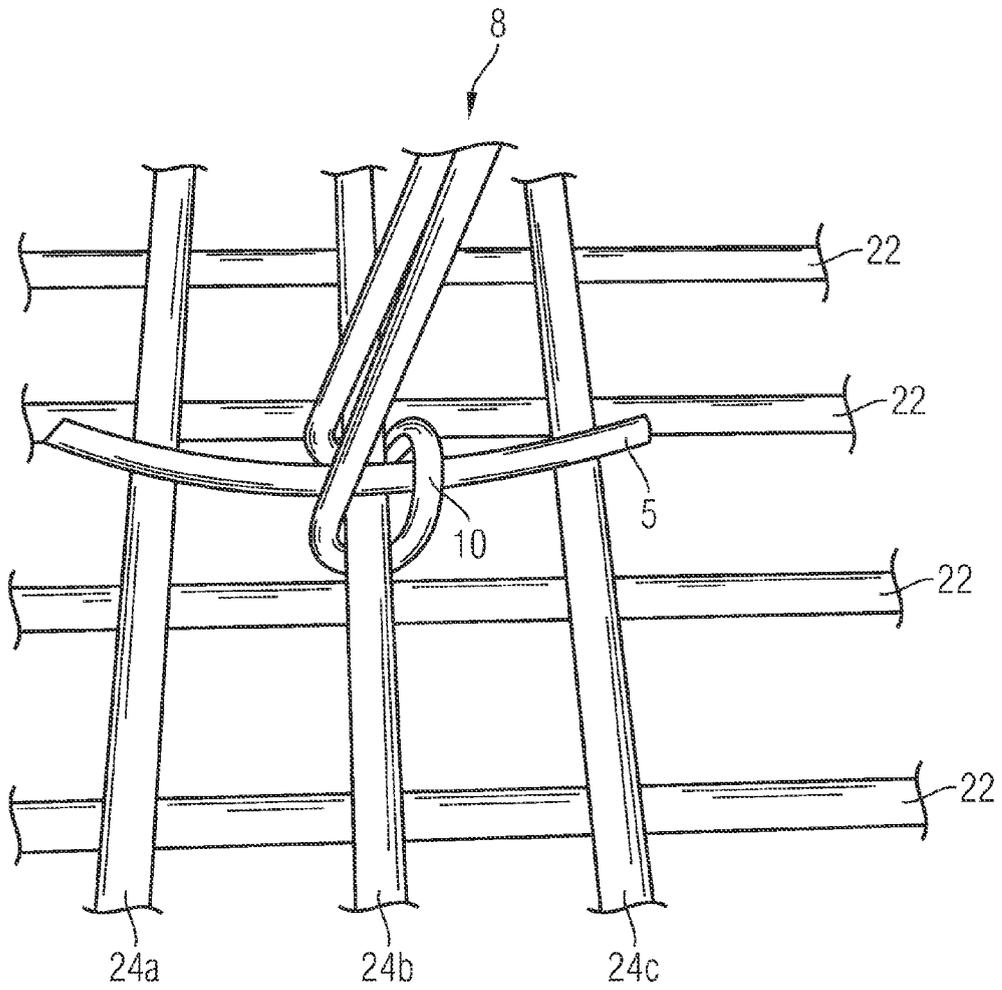


Fig. 4

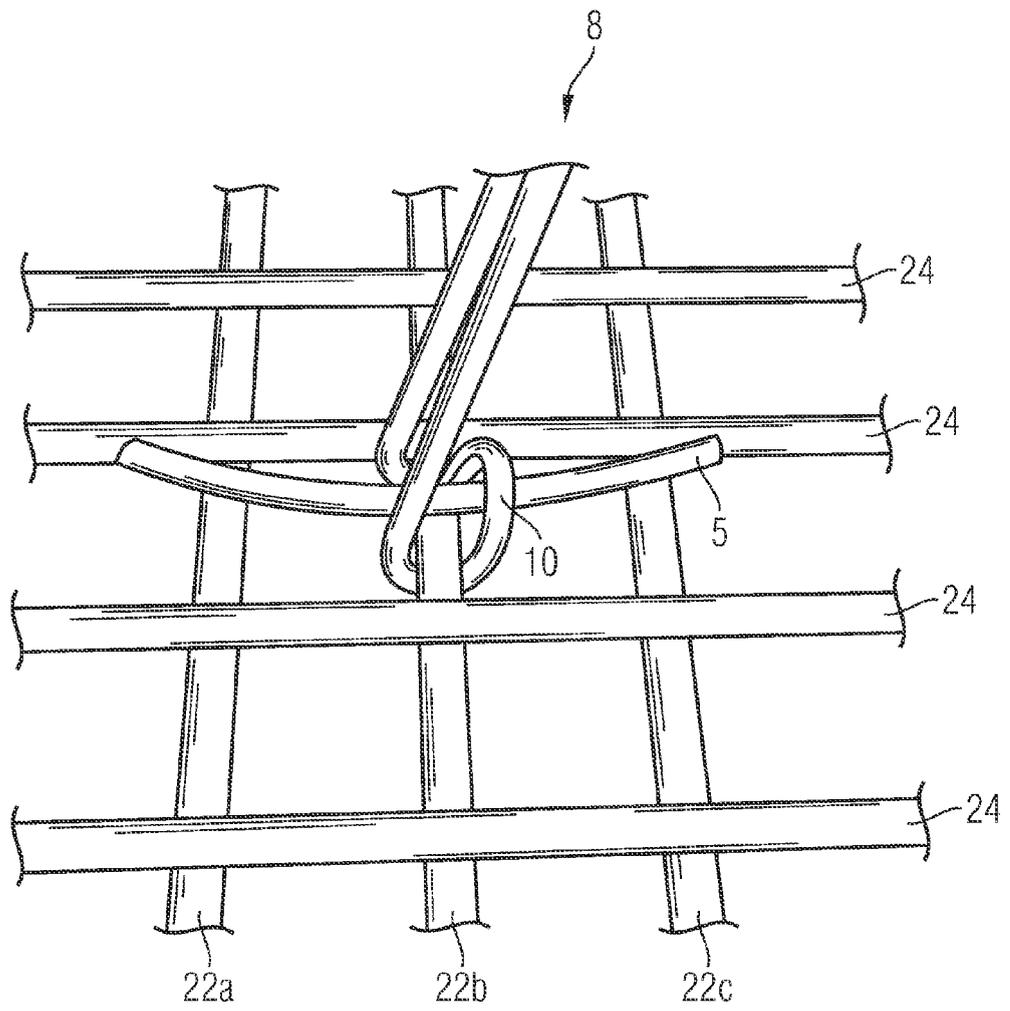
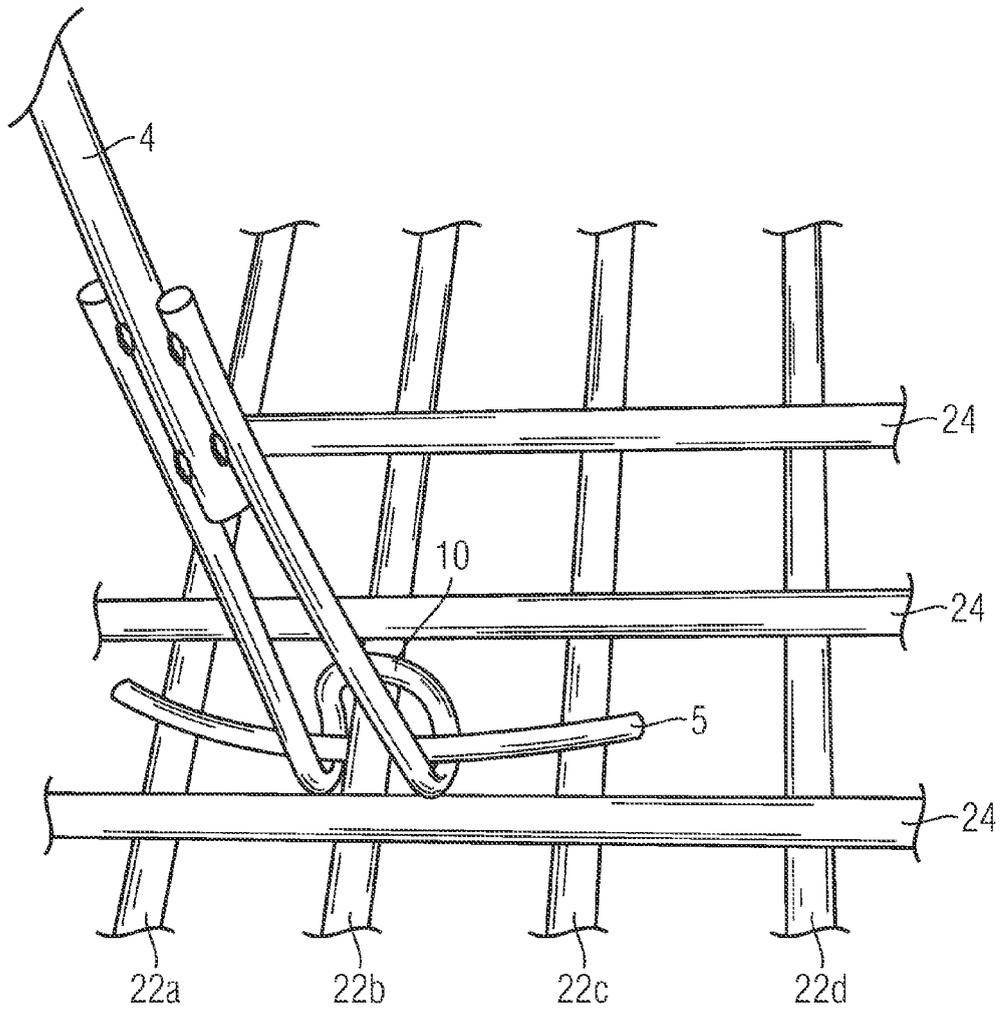


Fig. 5



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 507054 A1 [0003] [0004] [0025] [0028]
- EP 1132545 A2 [0004]
- DE 202008015883 U1 [0006]