



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.12.2012 Patentblatt 2012/49

(51) Int Cl.:
B21F 27/10^(2006.01) B21F 27/12^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12003716.3**

(22) Anmeldetag: **10.05.2012**

(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:
• **Enders, Karl Friedrich**
39042 Brixen (IT)
• **Nussbaumer, Erich**
39010 Nals (IT)

(30) Priorität: **01.06.2011 AT 8072011**

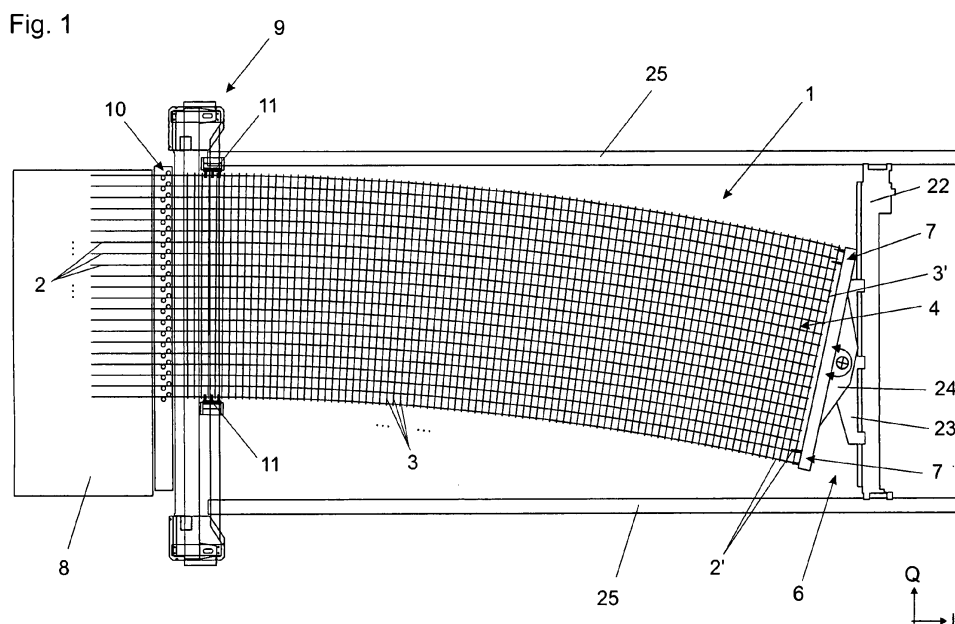
(74) Vertreter: **Torggler, Paul Norbert et al**
Wilhelm-Greil-Strasse 16
6020 Innsbruck (AT)

(71) Anmelder: **Progress Maschinen & Automation AG**
39042 Brixen (IT)

(54) **Verfahren und Einrichtung zur Herstellung von bogenförmigen Baustahlmatten**

(57) Verfahren für die Herstellung von im Wesentlichen bogenförmigen Baustahlmatten (1) aus einer Vielzahl von Stäben durch Verschweißung der Stäbe zu einer aus Längsstäben (2) und Querstäben (3) bestehenden Struktur, beginnend an einem vorderen Ende (4) durch Verschweißen eines ersten Querstabes (3') mit den Längsstäben (2), Erzeugen eines Vorschubes zur Positionierung der Längsstäbe (2) für alle weiteren Querstabverschweißungen bis zum Erreichen eines gewünschten hinteren Endes (5), wobei zur Erzielung der Bogenform der Baustahlmatte (1) eine vom Bogeninne-

ren zum Bogenäußeren hin zunehmende Vorschubstrecke erzeugt wird, und wobei der Vorschub durch Zug an wenigstens einem verschweißten Querstab (3') und/oder Längsstab (2') vorzugsweise im Bereich des vorderen Endes (4) erfolgt, wobei der Vorschub durch Zug über eine Zugvorrichtung (6) erfolgt, die in Längsrichtung (L) und Querrichtung (Q) angetrieben wird. Die Erfindung betrifft auch eine Einrichtung zur Herstellung von im Wesentlichen bogenförmigen Baustahlmatten und ein Verfahren zur Herstellung einer dreidimensionalen kegelstumpfmantelförmigen Bewehrung aus einer solchen Bewehrungsmatte.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren für die Herstellung von im Wesentlichen bogenförmigen Baustahlmatten aus einer Vielzahl von Stäben durch Verschweißung der Stäbe zu einer aus Längsstäben und Querstäben bestehenden Struktur, beginnend an einem vorderen Ende durch Verschweißen eines ersten Querstabes mit den Längsstäben, Erzeugen eines Vorschubes zur Positionierung der Längsstäbe für alle weiteren Querstabverschweißungen bis zum Erreichen eines gewünschten hinteren Endes, wobei zur Erzielung der Bogenform der Baustahlmatte eine vom Bogeninneren zum Bogenäußeren hin zunehmende Vorschubstrecke erzeugt wird, und wobei der Vorschub durch Zug an wenigstens einem verschweißten Querstab und/oder Längsstab vorzugsweise im Bereich des vorderen Endes erfolgt. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Einrichtung zur Herstellung von im Wesentlichen bogenförmigen Baustahlmatten, die aus miteinander verschweißten Längsstäben und Querstäben bestehen, wobei die Einrichtung Zuführvorrichtungen für die Längsstäbe, Zuführvorrichtungen für die Querstäbe und eine Schweißvorrichtung zum Verschweißen der Längsstäbe mit den Querstäben umfasst, und wobei die Einrichtung weiters eine Zugvorrichtung zur Erzeugung einer vom Bogeninneren der bogenförmigen Baustahlmatte zum Bogenäußeren hin zunehmende Vorschubstrecke umfasst.

[0002] Baustahlmatten (auch als Bewehrungsmatten bezeichnet) dienen der Verstärkung (Bewehrung) von Betonbauteilen. Sie werden industriell auf Halb- oder Vollautomaten gefertigt und bestehen aus sich kreuzenden, typischerweise geriffelten Stahlstäben, die in Längs- und Querrichtung verlaufen und an den Kreuzungspunkten durch Verschweißung miteinander verbunden sind.

[0003] Bei einer bogenförmigen Baustahlmatte handelt es sich um eine Baustahlmatte, die in ihrer Ebene, d.h. in der Ebene, welche durch die Baustahlmatte definiert wird, zumindest in einem Bereich bogenförmig ausgebildet ist. Das wird dadurch erreicht, dass der Abstand zwischen den Verschweißungsstellen zweier benachbarter Querstäbe mit den im Bogeninneren liegenden Längsstäben kleiner ist, als der Abstand zwischen den Verschweißungsstellen zweier benachbarter Querstäbe mit den im Bogenäußeren liegenden Längsstäben.

[0004] Solche bogenförmige Baustahlmatten werden zur Bewehrung von runden, halbrunden oder konischen Betonbauteilen, wie z.B. zur Bewehrung von Stützen für Windkraftanlagen, Elementen für den Tunnelbau, Rohre oder Leuchttürme, verwendet.

[0005] Aus der WO 2010/136421 A2 ist bekannt, dass bogenförmige Baustahlmatten in Schweißanlagen dadurch angefertigt werden, dass man die Längsstäbe durch das Schweißportal, mit dessen Hilfe die Querstabverschweißungen vorgenommen werden, hindurch schiebt und dabei gleichzeitig eine vom Bogeninneren zum Bogenäußeren hin zunehmende Vorschubstrecke

erzeugt. Das Vorschieben der Längsstäbe erfolgt in der Regel mittels Vorschubzangen oder Vorschubrollen.

[0006] Diese Vorgehensweise zur Positionierung der Längsstäbe für den jeweils anstehenden Schweißtakt hat mehrere wesentliche Nachteile: Zunächst einmal können relative Positionierungsfehler zwischen benachbarten Längsstäben auftreten. Des Weiteren kann es durch das Nachgreifen bzw. den Schlupf der Vorschubrollen zu einer Aufsummierung von Positionierungsfehlern kommen. Diese beiden Effekte führen dazu, dass sich die bogenförmigen Baustahlmatten nur mit einer relativ großen Ungenauigkeit, die von Matte zu Matte variiert, herstellen lassen. Möchte man diese Ungenauigkeit reduzieren, so sind während des Schweißprozesses einer Matte umständliche Nachjustierungen erforderlich, wodurch sich die Produktionsdauer deutlich erhöht. Und schließlich ist eine Umstellung der Schweißanlage auf die Herstellung eines neuen Mattentyps sehr zeitaufwendig, da die Vorschubstrecke für jeden Längsstab individuell eingestellt werden muss.

[0007] Aus der deutsche Offenlegungsschrift DE 3324678 A1 ist eine Lösung bekannt, bei welcher der Vorschub nicht durch Schieben sondern durch Zug erfolgt. Technisch wird dies mit Hilfe eines Schwenkarms realisiert. Diese Lösung weist zwar einen Teil der beschriebenen Nachteile nicht auf, allerdings wird dafür durch die Verwendung eines Schwenkarms, der um einen festen Punkt schwenkbar gelagert ist, die Flexibilität des Fertigungsprozesses stark eingeschränkt. So ist es z.B. nicht möglich, den Bogenradius während des Fertigungsprozesses zu ändern.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die vorbeschriebenen Nachteile zu vermeiden und ein gegenüber dem Stand der Technik verbessertes und vereinfachtes Verfahren bzw. eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte und vereinfachte Einrichtung zur Herstellung bogenförmiger Baustahlmatten anzugeben.

[0009] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der beiden unabhängigen Patentansprüche 1 und 9 gelöst.

[0010] Eine Grundidee der Erfindung besteht also darin, dass der Vorschub der Längsstäbe für den jeweils anstehenden Schweißtakt durch Zug an wenigstens einem verschweißten Querstab und/oder Längsstab vorzugsweise im Bereich des vorderen Endes der bogenförmigen Baustahlmatte erfolgt. Dadurch wird automatisch die für jeden Längsstab gewünschte Vorschubstrecke erzielt, da alle Längsstäbe mit diesem wenigstens einen Querstab und/oder Längsstab verbunden sind. Relative Positionierungsfehler zwischen benachbarten Längsstäben und/oder Aufsummierungen von Positionierungsfehlern sind ausgeschlossen, so dass die bogenförmigen Baustahlmatten mit einer höheren Genauigkeit angefertigt werden können. Außerdem lassen sich schneller die Einstellungen für die Produktion eines neuen Mattentyps vornehmen.

[0011] Am einfachsten ist es, wenn der Vorschub

durch Zug am ersten verschweißten Querstab erfolgt.

[0012] Vorteilhafterweise erfolgt der Vorschub durch Zug über eine Zugvorrichtung, die in Längs- und Querrichtung angetrieben wird und/oder die in der Ebene der Baustahlmatte gedreht wird. In einem konkreten Ausführungsbeispiel kann es beispielsweise vorgesehen sein, dass die Zugvorrichtung einen Querschlitzen umfasst, der auf einem Längsschlitten angeordnet ist, wobei sowohl der Querschlitzen als auch der Längsschlitten über eine Antriebsvorrichtung antreibbar sind bzw. dass die Zugvorrichtung einen Drehbalken umfasst, der über eine Drehantriebsvorrichtung in der Ebene der Baustahlmatte drehbar ist.

[0013] Als zweckmäßig hat es sich herausgestellt, wenn der wenigstens eine Querstab und/oder Längsstab, an dem bzw. an denen der Zug erfolgt, lösbar z.B. mittels einer Greifvorrichtung an der Zugvorrichtung befestigt wird. Dabei kann die Greifvorrichtung ganz unterschiedlich ausgeführt sein, z.B. mit Greifzangen, mit Klemmelementen oder auch - falls es sich um magnetische Stahlstäbe handelt - mit Elektromagneten.

[0014] Des Weiteren ist es vorteilhaft, wenn die Zugvorrichtung über eine Steuervorrichtung steuerbar ist. Dadurch kann ein bestimmter einmalig programmierter Ablauf eines Schweißprozesses zur Herstellung eines bestimmten Mattentyps immer wieder in reproduzierbarer Weise durchgeführt werden. Außerdem ist es möglich, einfacher und schneller zwischen den Einstellungen für die Herstellung verschiedener Mattentypen hin- und herzuwechseln. Eine derartige Steuervorrichtung kann technisch z.B. mit Hilfe eines Computers realisiert werden.

[0015] In einer besonders vorteilhaften Ausführungsvariante des Verfahrens zur Herstellung bogenförmiger Bausteinmatten ist ein Verfahrensschritt integriert, bei dem die Abschnitte der Längsstäbe zwischen jeweils einer ersten und einer zweiten, darauf folgenden Querstabverschweißung nach der ersten Querstabverschweißung und dem darauf folgenden Vorschub zur Vorbereitung der zweiten Querstabverschweißung zu einem Bogen verformt werden. Dieser Verfahrensschritt wird weiter unten in der Figurenbeschreibung noch näher erläutert.

[0016] Weiterhin kann das Verfahren dadurch ergänzt werden, dass die Längs- und Querstäbe vor der Verschweißung zuerst z.B. mittels einer Abspulvorrichtung von Spulen abgewickelt und anschließend in einer Richt- bzw. Schneidemaschine zu geraden Stäben verformt bzw. auf eine vorbestimmte Länge zugeschnitten werden. Vorteilhafterweise werden die Längs- und Querstäbe dabei jeweils in Längsrichtung abgewickelt und die Querstäbe nach dem Zuschnitt in Querrichtung gedreht. Hierzu kann beispielsweise eine, vorzugsweise über Schienen verfahrbare, Transportvorrichtung vorgesehen sein.

[0017] Das Verfahren lässt sich auch dahingehend erweitern, dass es der Herstellung dreidimensionaler kegelstumpfmantelförmiger Bewehrungen für Betonbautei-

le dient. Und zwar ist das dadurch möglich, dass zunächst eine bogenförmige Baustahlmatte in der beschriebenen Weise hergestellt und anschließend dreidimensional aufgebogen wird. Dieser Verfahrensschritt lässt sich besonders einfach mithilfe der vorbeschriebenen Zugvorrichtung realisieren, indem die Zugvorrichtung zunächst - zur Herstellung der Baustahlmatte - in eine bestimmte Richtung bewegt wird und anschließend - zum Ausbilden der Bewehrung - die Bewegungsrichtung der Zugvorrichtung umgekehrt und dabei die Baustahlmatte dreidimensional aufgebogen wird. Die Aufbiegung lässt sich technisch beispielsweise mithilfe einer Aufbiegevorrichtung realisieren, die vorzugsweise ausfahrbar und/oder keilförmig ausgebildet ist.

[0018] Als besonders vorteilhaft hat sich herausgestellt, die bogenförmige Baustahlmatte zunächst in der horizontalen Ebene herzustellen und anschließend derart zu verschwenken, dass die Symmetrieachse der dreidimensionalen kegelstumpfmantelförmigen Bewehrung am Ende des vorbeschriebenen Herstellungsverfahrens im Wesentlichen in vertikale Richtung zeigt, d.h. aufrecht zum Stehen kommt.

[0019] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auch auf eine Einrichtung zur Herstellung von im Wesentlichen bogenförmigen Baustahlmatten. Eines der charakteristischen Merkmale dieser Einrichtung ist, dass sie neben Zuführvorrichtungen für die Längsstäbe, Zuführvorrichtungen für die Querstäbe und eine Schweißvorrichtung zum Verschweißen der Längsstäbe mit den Querstäben auch noch eine Zugvorrichtung zur Erzeugung einer vom Bogeninneren der bogenförmigen Baustahlmatte zum Bogenäußeren hin zunehmende Vorschubstrecke umfasst.

[0020] Es ist vorteilhaft, wenn die Einrichtung neben den bereits weiter oben angesprochenen konstruktiven Merkmalen des Weiteren auf einer Seite oder beiden Seiten der Schweißvorrichtung Führungsvorrichtungen für die Längsstäbe aufweist.

[0021] Die Führungsvorrichtungen, die auf der Seite der Schweißvorrichtung, welche den Zuführvorrichtungen für die Längsstäbe zugewandt ist (d.h. vor der Schweißlinie), angeordnet sind, dienen dazu, dass alle Längsstäbe einen bestimmten Abstand zueinander aufweisen. Es kann sich bei diesen Führungsvorrichtungen beispielsweise um Führungsrollen oder Führungsbleche handeln. Vorteilhafterweise lassen sie sich auf ein vorgegebenes Längsstabraster abstimmen und/oder (zum gleichen Zweck) austauschen.

[0022] Mithilfe der Führungsvorrichtungen, die auf der Seite der Schweißvorrichtung, welche der Zugvorrichtung zugewandt ist (d.h. hinter der Schweißlinie), angeordnet sind, lässt sich der weiter oben genannte Verfahrensschritt, der darin besteht, die Abschnitte der Längsstäbe zwischen jeweils einer ersten und einer zweiten, darauf folgenden Querstabverschweißung nach der ersten Querstabverschweißung und dem darauf folgenden Vorschub zur Vorbereitung der zweiten Querstabverschweißung zu einem Bogen zu verformen, ausführen.

Hierzu ist es vorteilhaft, wenn diese Führungsvorrichtungen einschwenkbar ausgebildet und/oder über einen Stellantrieb in Querrichtung verstellbar sind.

[0023] Wie weiter oben bereits ausgeführt wurde, besteht eine vorteilhafte Vorgehensweise darin, dass die Längs- und Querstäbe vor der Verschweißung zuerst z.B. mittels einer **Abspulvorrichtung** von Spulen abgewickelt und anschließend in einer Richt- bzw. Schneidemaschine zu geraden Stäben verformt und auf eine vorbestimmte Länge zugeschnitten werden. Um die Längs- und/oder Querstäbe von dieser Richt- bzw. Schneidemaschine zu der Schweißvorrichtung zu transportieren, weist die Einrichtung vorteilhafterweise verfahrbare Transportvorrichtungen auf. Diese Transportvorrichtungen können z.B. auf Schienen bewegbar gelagert sein.

[0024] Und schließlich wurde weiter oben ausgeführt, dass das Verfahren für die Herstellung von im Wesentlichen bogenförmigen Baustahlmatten auch dahingehend erweitert werden kann, dass es sich zur Herstellung dreidimensionaler **kegelstumpfmantelförmiger** Bewehrungen eignet. Dabei wurde eine Vorgehensweise, bei der die Baustahlmatte zunächst in der horizontalen Ebene hergestellt und anschließend derart verschwenkt wird, dass die Symmetrieachse der Bewehrung am Ende des Herstellungsverfahrens im Wesentlichen in vertikale Richtung zeigt, als besonders vorteilhaft herausgestellt. Die Ausführbarkeit dieser Vorgehensweise kann beispielsweise dadurch gegeben sein, dass der Bereich der Einrichtung, der die Schweißvorrichtung und die Zugvorrichtung umfasst, schwenkbar gelagert ist.

[0025] Weitere Einzelheiten und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der Figurenbeschreibung unter Bezugnahme auf die in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele im Folgenden näher erläutert. Dabei zeigt:

- Fig. 1 in der Draufsicht einen schematisch dargestellten Ausschnitt eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Einrichtung zur Herstellung bogenförmiger Baustahlmatten,
- Fig. 2a-2c eine Abfolge dreier Zeichnungen, in denen schematisch in der Draufsicht ein Ausschnitt einer bogenförmigen Baustahlmatte im Bereich der Schweißlinie dargestellt ist,
- Fig. 3 in der Draufsicht eine schematisch dargestellte Gesamtansicht des bevorzugten Ausführungsbeispiels aus Fig. 1,
- Fig. 4a - 4c in der Draufsicht drei verschiedene Ausführungsbeispiele einer bogenförmigen Baustahlmatte und
- Fig. 5a, 5b eine Abfolge zweier Zeichnungen zur Illustration des Verfahrens zur Herstellung einer dreidimensionalen kegelstumpfmantelförmigen Bewehrung durch Verbiegen einer bogenförmigen Baustahlmatte.

[0026] In der Fig. 1 ist in der Draufsicht ein Ausschnitt eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Einrichtung zur Herstellung bogenförmiger Baustahlmatten 1 schematisch dargestellt. Die Längsstäbe 2 werden über einen Zuführtisch 8 der Schweißvorrichtung 9 zugeführt und mit den Querstäben 3 zu einer bogenförmigen Baustahlmatte 1 verschweißt. Die Schweißvorrichtung 9 umfasst eine Schweißbrücke mit mehreren, vorzugsweise mit 12 x 3, verfahrbaren Multischweißköpfe (in der Zeichnung nicht dargestellt). Rechts und links von der Schweißvorrichtung 9 sind Führungsvorrichtungen 10 und 11 für die Längsstäbe 2 angeordnet. Bei den Führungsvorrichtungen 10, die sich vor der Schweißlinie befinden, handelt es sich um Führungsrollen, die dazu dienen, dass alle Längsstäbe einen bestimmten Abstand zueinander aufweisen. In dem gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Führungsrollen auf ein vorgegebenes Längsstabraster abstimmbare. Die Führungsvorrichtungen 11, die sich hinter der Schweißlinie befinden, dienen dazu, die Abschnitte der Längsstäbe 2 zwischen jeweils einer ersten und einer zweiten, darauf folgenden Querstabverschweißung nach der ersten Querstabverschweißung und dem darauf folgenden Vorschub zur Vorbereitung der zweiten Querstabverschweißung zu einem Bogen zu verformen. Dieser Prozess wird anhand der Figuren 2a - 2c noch näher erläutert.

[0027] Wie eingangs ausgeführt, besteht eine Grundidee der Erfindung darin, dass der Vorschub der Längsstäbe 2 für den jeweils anstehenden Schweißtakt durch Zug erfolgt. Dabei muss zur Erzielung der Bogenform der Baustahlmatte 1 eine vom Bogeninneren zum Bogenäußeren hin zunehmende Vorschubstrecke erzeugt werden. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel erfolgt der Vorschub durch Zug über eine Zugvorrichtung 6. Diese Zugvorrichtung 6 umfasst

- zwei Greifelemente 7, mit deren Hilfe der erste verschweißte Querstab 3' bzw. einer oder mehrerer Längsstäbe 2' im Bereich des vorderen Endes 4 der Baustahlmatte 1 an der Zugvorrichtung 6 lösbar befestigt werden,
- ein Drehbalken 24, mit dessen Hilfe das vordere Ende 4 der Matte in ihrer Ebene über eine Drehantriebsvorrichtung gedreht werden kann,
- einen Querschlitten 23, der auf einem Längsschlitten 22 angeordnet ist, wobei sowohl der Querschlitten 23 als auch der Längsschlitten 22 über eine Antriebsvorrichtung antreibbar sind und der Längsschlitten 22 entlang zweier Schienen 25 in Längsrichtung L bewegt werden kann.

[0028] Die Längsrichtung L und die Querrichtung Q sind in der Zeichnung mithilfe zweier Pfeile markiert. Es sei angemerkt, dass die Umrisse der Bauteile im Bereich der Schweißvorrichtung 9 zur besseren Veranschaulichung auf eine Ebene projiziert dargestellt sind, in Realität in der Draufsicht aber nur zum Teil sichtbar sind.

[0029] Zur Herstellung der bogenförmigen Baustahl-

matte 1 geht man bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel wie folgt vor: Zunächst wird eine Vielzahl an Längsstäben 2 der Schweißvorrichtung 9 zugeführt. Anschließend wird ein erster Querstab 3' mit den Längsstäben 2 verschweißt. Danach wird dieser erste verschweißte Querstab 3' lösbar mithilfe der Greifvorrichtungen 7 an der Zugvorrichtung 6 befestigt, so dass die Längsstäbe 2 kollektiv schrittweise mithilfe der Zugvorrichtung 6 für alle darauffolgenden Querstabverschweißungen positioniert werden können. Dabei bewegt sich der Längsschlitten 22 nach rechts, der Querschlitten 23 nach unten und der Drehbalken 24 wird im Uhrzeigersinn verdreht. Auf diese Weise wird eine vom Bogeninneren zum Bogenäußeren hin zunehmende Vorschubstrecke erzeugt. Jeweils im Anschluss an einen Vorschubschritt werden die Abschnitte der Längsstäbe 2 zwischen jeweils einer ersten und einer zweiten, darauf folgenden Querstabverschweißung nach der ersten Querstabverschweißung und dem darauf folgenden Vorschub zur Vorbereitung der zweiten Querstabverschweißung zu einem Bogen verformt.

[0030] Dieser Prozess sei anhand der Figuren 2a und 2b im Folgenden näher erläutert, wobei in diesen Figuren jeweils nur ein kleiner Ausschnitt aus der Bogenmatte im Bereich der Schweißlinie dargestellt ist. Die Längsstäbe 2 werden über die Führungsrollen 10 der Schweißvorrichtung 9 (die in diesen Figuren nicht zu sehen ist) zugeführt, bis sie die Position Pos. 1 erreicht haben. An dieser Stelle werden die Längsstäbe 2 mit einem ersten Querstab 3 an den Stellen 27 verschweißt. Anschließend werden die Längsstäbe 2 (durch Zug) ein Stück in Richtung des in der Fig. 2a zu sehenden Pfeils weiterbewegt, bis sich der erste Querstab 3 in der Position Pos. 2 befindet. Dabei werden die Abschnitte 28 der Längsstäbe 2, die sich zwischen den Führungsrollen 10 und der Querstabposition Pos. 2 befinden, zunächst als gerade Kreissehnen ausgebildet. In einem zweiten Schritt, der in der Fig. 2b schematisch angedeutet ist, wird die Führungsvorrichtung 11 nach dem Vorschub an die Baustahlmatte herangeschwenkt. Dort hakt sie hinter einem äußeren Längsstababschnitt ein und wird dann über einen Stellantrieb ein Stück in Richtung des Pfeils, d.h. im Wesentlichen senkrecht zu den Längsstababschnitten 28 bewegt. Dadurch wird dieser äußere Längsstababschnitt und damit gleichzeitig auch alle übrigen Längsstababschnitte so weit nach außen gezogen, bis die Längsstäbe 2 an der Querstabposition Pos. 1 die für die darauf folgende Querstabverschweißung gewünschten Positionen in Querrichtung erreicht haben. Auf diese Weise werden die zunächst als gerade Kreissehnen ausgebildeten Abschnitte 28 der Längsstäbe 2, die sich zwischen den Führungsrollen 10 und der Querstabposition Pos. 2 befinden, jeweils zu einem Bogen verformt. Im Anschluss an diesen Verfahrensschritt erfolgt die Verschweißung eines nächsten Querstabs 3 (vgl. Fig. 2c).

[0031] In der Fig. 3 ist in der Draufsicht eine Gesamtansicht des in Fig. 1 dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispiels der Einrichtung zur Herstellung bogenfö-

miger Baustahlmatten 1 zu sehen. Vorab sei angemerkt, dass es sich hier (wie auch bei den übrigen Figuren) um eine schematische Darstellung handelt, d.h., dass technische Details, die nicht für das grundlegende Verständnis wichtig sind, weggelassen wurden. Rechts oben sind acht Spulen 20 angedeutet, die sich in einer Abspulvorrichtung 12 befinden. Auf diesen Spulen 20 sind die Stäbe aufgewickelt, aus denen die Baustahlmatte 1 zusammengesgeschweißt wird, d.h., dass diese Stäbe zunächst abgewickelt und einer Richt- bzw. Schneidemaschine 13 zugeführt werden. Hier werden sie zunächst zu geraden Stäben verformt, auf eine vorbestimmte Länge zugeschnitten und schließlich auf einem Stabauslaufbalken 14 abgelegt. Der Teil der Stäbe, der als Längsstäbe vorgesehen ist, wird anschließend mittels einer über Schienen 16 verfahrbaren Transportvorrichtung 15 in Richtung des Pfeils bewegt, an eine Übergabevorrichtung 17 übergeben und in weiterer Folge mithilfe dieser Übergabevorrichtung 17 nach rechts der Schweißvorrichtung 9 zugeführt. Derjenige Teil der zugeschnittenen Stäbe, der als Querstäbe vorgesehen ist, wird in entsprechender Weise mithilfe einer Transportvorrichtung 18, die sich entlang zweier Schienen 19 bewegt, ebenfalls der Schweißvorrichtung 9 zugeführt. Natürlich müssen diese Querstäbe, damit sie in Querrichtung Q zeigen, während dieses Transportvorgangs um 90° gedreht werden. Daher weisen die Schienen 19 eine 90°-Kurve auf. Die Transportvorrichtung 18 für die Querstäbe wird unterhalb des Zuführtisches 8 für die Längsstäbe an die Schweißvorrichtung 9 herangeführt. Die Endstellungen der Transportvorrichtungen 15 und 18 sowie der Übergabevorrichtung 17 sind gestrichelt eingezeichnet. Es sei noch angemerkt, dass die Übergabevorrichtung 17 zwischen zwei Führungsschienen 29 bewegbar gelagert ist.

[0032] Mithilfe der in der Fig. 3 dargestellten Einrichtung ist es auch möglich, dreidimensionale kegelstumpfmantelförmige Bewehrungen für Betonbauteile herzustellen. Dazu wird zunächst jeweils eine bogenförmige Baustahlmatte 1 in der horizontalen Ebene, d.h. in der Zeichenebene hergestellt. Während der Herstellung der Baustahlmatte 1 bewegt sich die Zugvorrichtung 6 nach rechts. Im Anschluss an die letzte Querstabverschweißung wird dann die Bewegungsrichtung der Zugvorrichtung 6 umgekehrt, d.h., dass die gesamte Matte 1 wieder nach links geschoben und dabei gleichzeitig durch keilförmige Aufbiegeelemente, die im Bereich des Zuführtisches 8 angeordnet sind (in der Zeichnung nicht dargestellt), dreidimensional aufgebogen wird. Gleichzeitig wird der gesamte Bereich 26 der Einrichtung, der die Schweißvorrichtung 9 und die Zugvorrichtung 6 umfasst, um 90° verschwenkt, sodass die Symmetrieachse der Bewehrung am Ende des Herstellungsverfahrens im Wesentlichen in vertikale Richtung zeigt.

[0033] Die Fig. 4a, 4b und 4c zeigen drei verschiedene Ausführungsbeispiele bogenförmiger Baustahlmatten 1, die sich mithilfe des Verfahrens bzw. mithilfe der Einrichtung herstellen lassen. So können z.B. Matten mit unterschiedlichen Bogenradien, Matten, die nur in einem Be-

reich bogenförmig ausgebildet sind oder Matten in unterschiedlichen Breiten und Längen gefertigt werden. Außerdem lassen sich Baustahlmatten 1 mit unterschiedlichem Querstab- bzw. Längsstababstand herstellen. Der Abstand der Querstäbe 3 kann über einen unterschiedlich starken Vorschub **variiert** werden, wohingegen sich der Abstand der Längsstäbe 2 durch eine Verstellung bzw. einen Austausch der Führungsrollen 10 **variieren** lässt.

[0034] In den Fig. 5a und 5b ist schematisch angedeutet, auf welche Weise eine dreidimensionale **kegelstumpfmantelförmige** Bewehrung 21 durch Verbiegen aus einer bogenförmigen Baustahlmatte 1 hergestellt werden kann. Dabei ist in diesen beiden Figuren jeweils nur die äußere Kontur der Baustahlmatte 1 dargestellt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde das Raster aus Längs- und Querstäben weggelassen. Im Anschluss an das dreidimensionale Aufbiegen der Baustahlmatte 1 zu der Bewehrung 21 werden die Kanten der beiden Enden 4 und 5 vorteilhafterweise noch verweißt.

Bezugszeichenliste:

[0035]

1	bogenförmige Baustahlmatte
2, 2'	Längsstäbe
3, 3'	Querstäbe
4	vorderes Ende der bogenförmigen Baustahlmatte
5	hinteres Ende der bogenförmigen Baustahlmatte
6	Zugvorrichtung
7	Greifvorrichtung
8	Zuführtisch für die Längsstäbe
9	Schweißvorrichtung
10	Führungsrollen vor der Schweißlinie
11	Führungsvorrichtungen hinter der Schweißlinie
12	Abspulvorrichtung
13	Richt- bzw. Schneidemaschine
14	Stabauslaufbalken
15	Transportvorrichtung für die Längsstäbe
16	Schienen für die Transportvorrichtung für die Längsstäbe
17	Übergabevorrichtung für die Längsstäbe
18	Transportvorrichtung für die Querstäbe
19	Schienen für die Transportvorrichtung für die Querstäbe
20	Spulen
21	kegelstumpfmantelförmige Bewehrung
22	Längsschlitten
23	Querschlitten
24	Drehbalken
25	Schienen für den Längsschlitten
26	schwenkbar gelagerter Bereich
27	Verschweißungsstellen
28	Längsstababschnitte

29	Führungsschienen für die Übergabevorrichtung
Q	Querrichtung
L	Längsrichtung
5	Pos. 1, 2 Positionen eines Längsstabes

Patentansprüche

- 10 1. Verfahren für die Herstellung von im Wesentlichen bogenförmigen Baustahlmatten (1) aus einer Vielzahl von Stäben durch Verschweißung der Stäbe zu einer aus Längsstäben (2) und Querstäben (3) bestehenden Struktur, beginnend an einem vorderen Ende (4) durch Verschweißen eines ersten Querstabes (3') mit den Längsstäben (2), Erzeugen eines Vorschubes zur Positionierung der Längsstäbe (2) für alle weiteren Querstabverschweißungen bis zum Erreichen eines gewünschten hinteren Endes (5), wobei zur Erzielung der Bogenform der Baustahlmatte (1) eine vom Bogeninneren zum Bogenäußeren hin zunehmende Vorschubstrecke erzeugt wird, und wobei der Vorschub durch Zug an wenigstens einem verschweißten Querstab (3') und/oder Längsstab (2') vorzugsweise im Bereich des vorderen Endes (4) erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorschub durch Zug über eine Zugvorrichtung (6) erfolgt, die in Längsrichtung (L) und Querrichtung (Q) angetrieben wird.
- 25 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorschub durch Zug am ersten verschweißten Querstab (3') erfolgt.
- 30 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Vorschub durch Zug über eine Zugvorrichtung (6) erfolgt, die in der Ebene der Baustahlmatte (1) gedreht wird.
- 35 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine Querstab (3') und/oder Längsstab (2'), an dem bzw. an denen der Zug erfolgt, lösbar an der Zugvorrichtung (6) befestigt wird.
- 40 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschnitte (28) der Längsstäbe (2) zwischen jeweils einer ersten und einer zweiten, darauf folgenden Querstabverschweißung nach der ersten Querstabverschweißung und dem darauf folgenden Vorschub zur Vorbereitung der zweiten Querstabverschweißung zu einem Bogen verformt werden.
- 45 50 6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsstäbe (2) und die Querstäbe (3) vor der Verschweißung zuerst von Spulen (20) abgewickelt, anschließend zu ge-

- raden Stäben verformt und schließlich auf eine vorbestimmte Länge zugeschnitten werden, wobei die Längsstäbe (2) und Querstäbe (3) vorzugsweise jeweils in Längsrichtung (L) abgewickelt und die Querstäbe (3) nach dem Zuschnitt in Querrichtung (Q) gedreht werden.
7. Verfahren zur Herstellung einer dreidimensionalen kegelstumpfmantelförmigen Bewehrung (21) für Betonbauteile, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bewehrung (21) durch Verbiegen einer im Wesentlichen bogenförmigen Baustahlmatte (1) gebildet wird, wobei die Baustahlmatte (1) insbesondere nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6 hergestellt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugvorrichtung (6) zur Herstellung der Baustahlmatte (1) zunächst in eine Richtung und anschließend zum Ausbilden der Bewehrung (21) in eine entgegengesetzte Richtung bewegt und dabei die Baustahlmatte (1) dreidimensional aufgebogen wird, wobei die Baustahlmatte (1) vorzugsweise zunächst in einer horizontalen Ebene hergestellt und anschließend derart verschwenkt wird, dass die Symmetrieachse (S) der Bewehrung (21) am Ende des Herstellungsverfahrens im Wesentlichen in vertikale Richtung zeigt.
9. Einrichtung zur Herstellung von im Wesentlichen bogenförmigen Baustahlmatten (1), die aus miteinander verschweißten Längsstäben (2) und Querstäben (3) bestehen, wobei die Einrichtung Zuführvorrichtungen (8, 15, 16, 17) für die Längsstäbe (2), Zuführvorrichtungen (18, 19) für die Querstäbe (3) und eine Schweißvorrichtung (9) zum Verschweißen der Längsstäbe (2) mit den Querstäben (3) umfasst, und wobei die Einrichtung weiters eine Zugvorrichtung (6) zur Erzeugung einer vom Bogeninneren der bogenförmigen Baustahlmatte (1) zum Bogenäußeren hin zunehmende Vorschubstrecke umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugvorrichtung (6) über eine Antriebsvorrichtung in Längsrichtung (L) und in Querrichtung (Q) antreibbar ist.
10. Einrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugvorrichtung (6) über eine Steuervorrichtung steuerbar ist.
11. Einrichtung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugvorrichtung (6) einen Querschlitten (23) umfasst, der auf einem Längsschlitten (22) angeordnet ist, wobei sowohl der Querschlitten (23) als auch der Längsschlitten (22) über eine Antriebsvorrichtung antreibbar sind.
12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugvorrichtung (6) über eine Drehantriebsvorrichtung in der Ebene der Baustahlmatte (1) drehbar ist, wobei die Zugvorrichtung (6) vorzugsweise einen Drehbalken (24) umfasst, der über eine Drehantriebsvorrichtung in der Ebene der Baustahlmatte (1) drehbar ist.
13. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugvorrichtung (6) wenigstens eine Greifvorrichtung (7) umfasst.
14. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf einer Seite oder beiden Seiten der Schweißvorrichtung (9) Führungsvorrichtungen (10, 11) für die Längsstäbe (2) angeordnet sind, wobei es sich bei den Führungsvorrichtungen (10), die auf der Seite der Schweißvorrichtung (9), welche den Zuführvorrichtungen (8, 15, 16, 17) für die Längsstäbe (2) zugewandt ist, angeordnet sind, vorzugsweise um Führungsrollen handelt.
15. Einrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsvorrichtungen (10), die auf der Seite der Schweißvorrichtung (9), welche den Zuführvorrichtungen (8, 15, 16, 17) für die Längsstäbe (2) zugewandt ist, angeordnet sind, auf ein vorgegebenes Längsstabtraster abstimmbar und/oder austauschbar sind und/oder.
16. Einrichtung nach Anspruch 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungsvorrichtungen (11), die auf der Seite der Schweißvorrichtung (9), welche der Zugvorrichtung (6) zugewandt ist, angeordnet sind, einschwenkbar ausgebildet sind und/oder über einen Stellantrieb in Querrichtung (Q) verstellbar sind.
17. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einrichtung eine Abspulvorrichtung (12) für Spulen (20), auf denen die Längsstäbe (2) und die Querstäbe (3) aufgewickelt sind, und/oder eine Richt- bzw. Schneidemaschine (13) umfasst.
18. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zuführvorrichtungen (8, 15, 16, 17) für die Längsstäbe (2) und/oder die Zuführvorrichtungen (18, 19) für die Querstäbe (3), vorzugsweise über Schienen (16, 19), verfahrbare Transportvorrichtungen (15, 18) umfassen.
19. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Zuführvorrichtungen (8, 15, 16, 17) für die Längsstäbe (2) eine Aufbiegevorrichtung angeordnet ist, wobei die Aufbiegevorrichtung vorzugsweise ausfahrbar und/oder keilförmig ausgebildet ist.
20. Einrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 19, **da-**

durch gekennzeichnet, dass der Bereich (26) der Einrichtung, der die Schweißvorrichtung (9) und die Zugvorrichtung (6) umfasst, schwenkbar gelagert ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

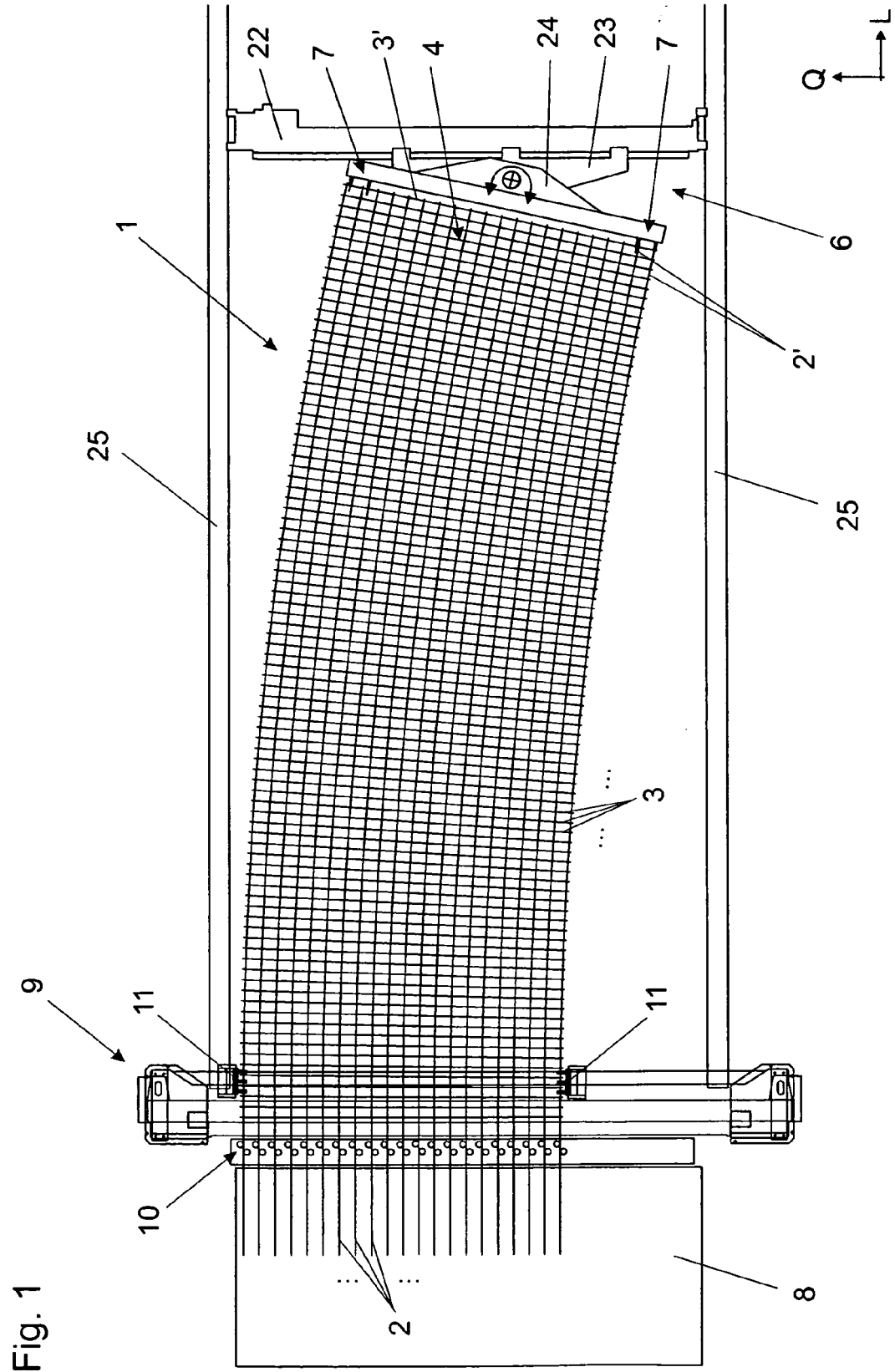


Fig. 2a

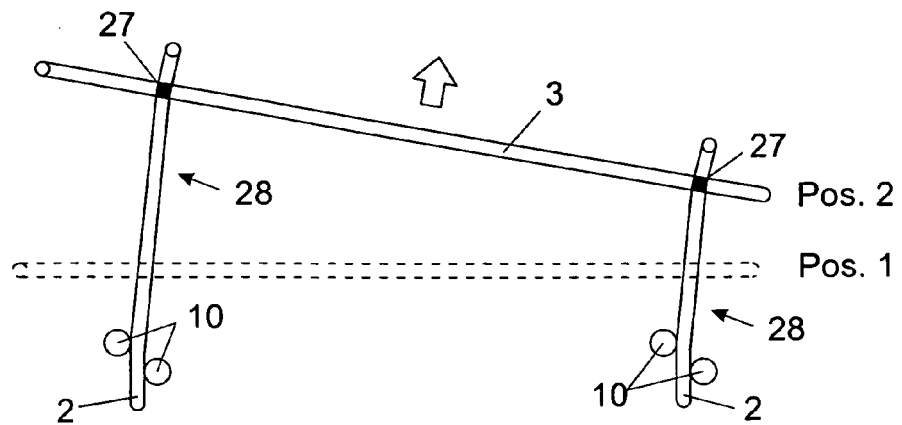


Fig. 2b

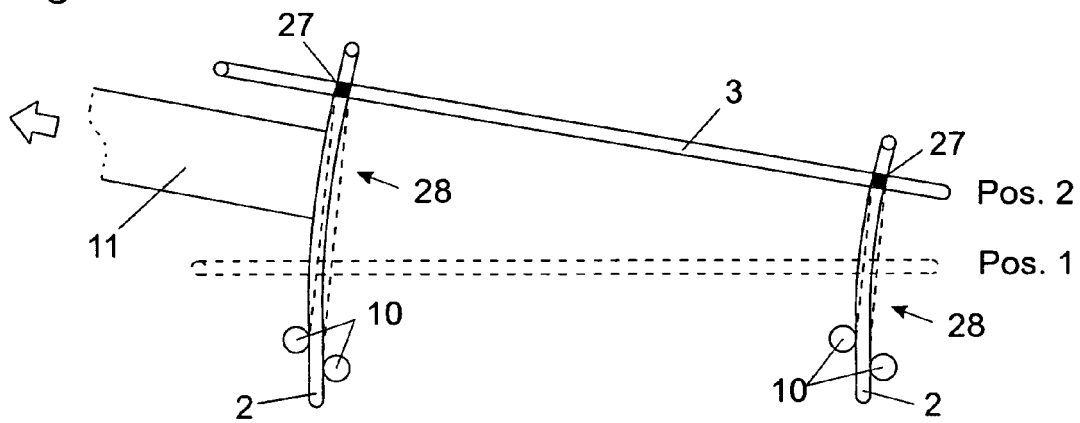
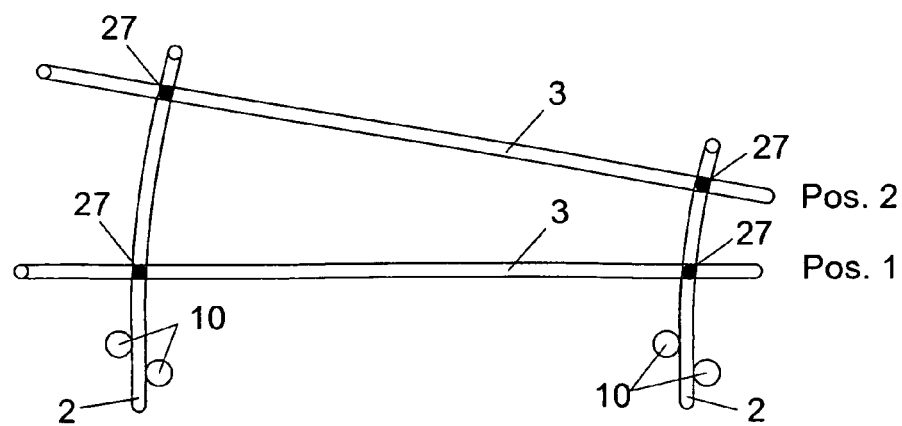
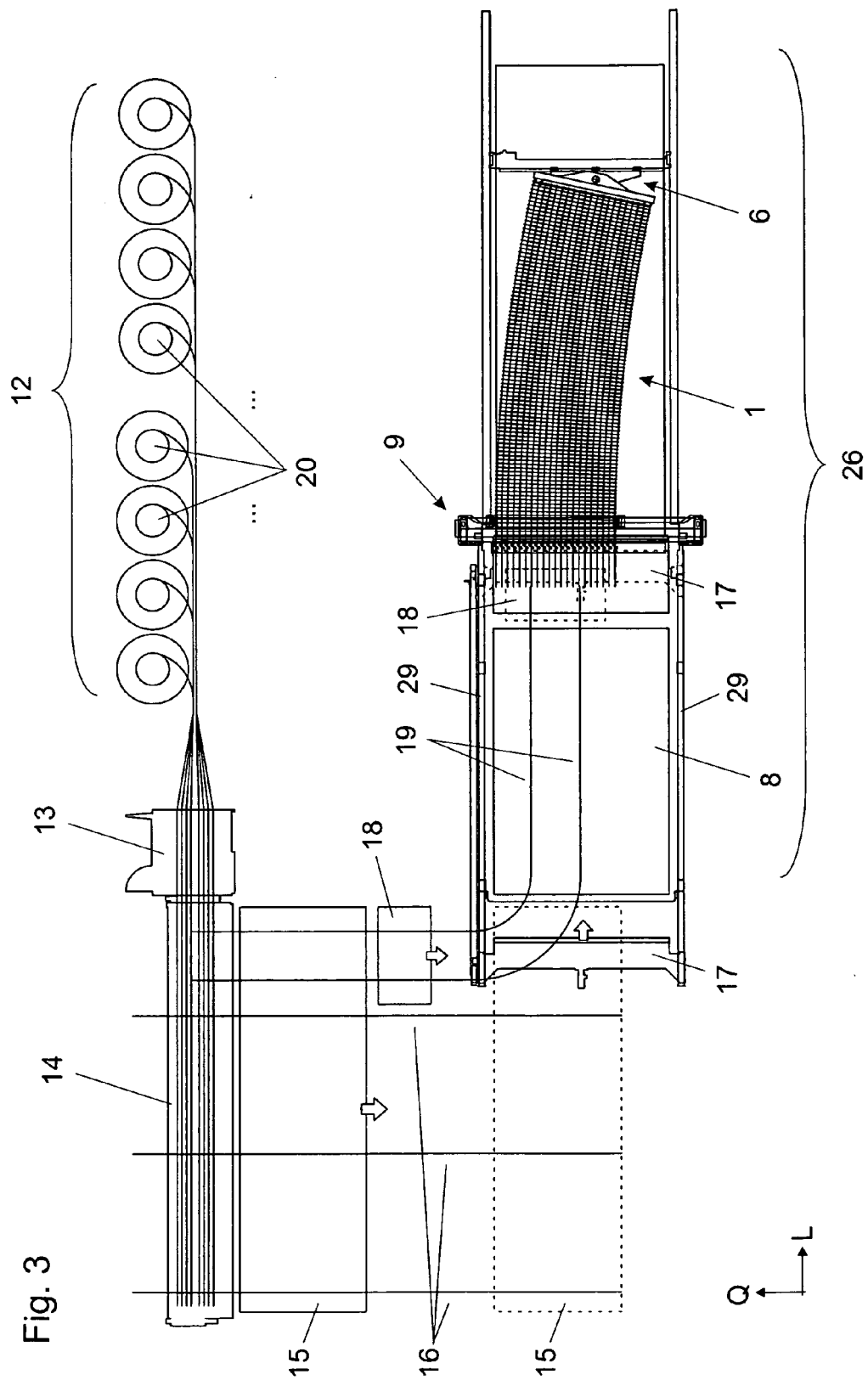
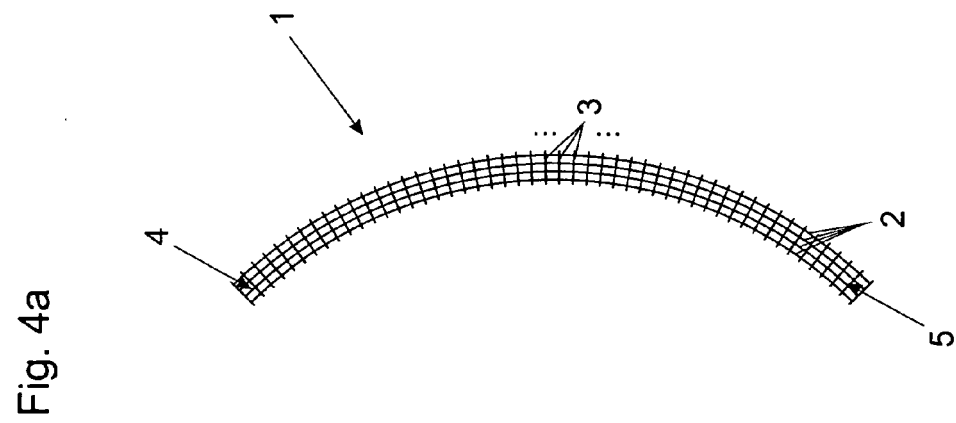
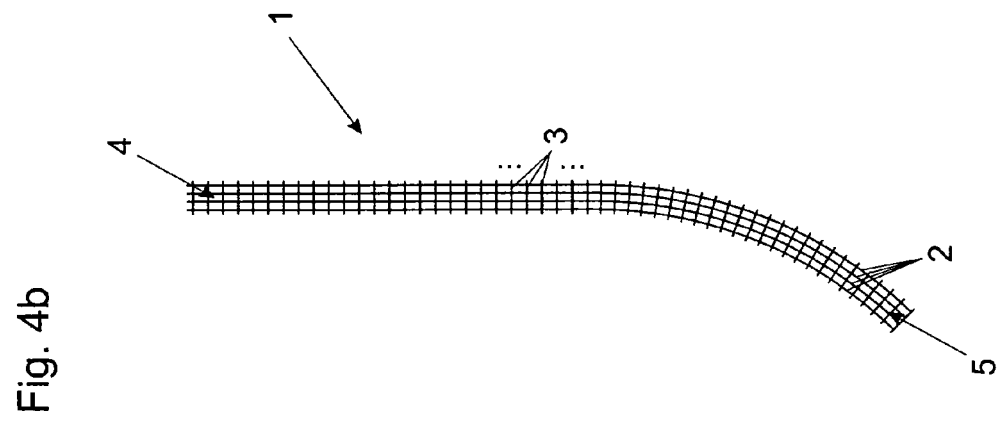
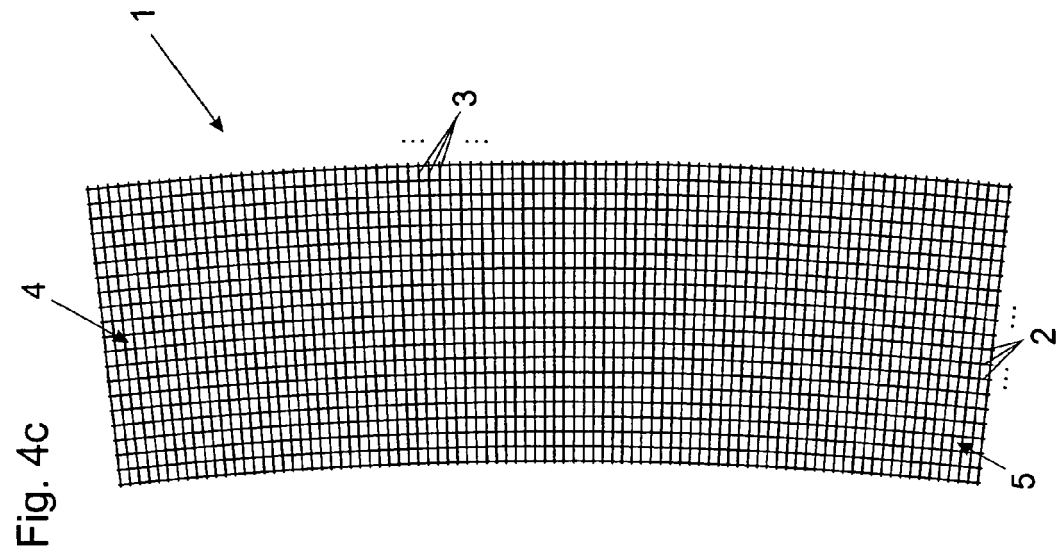


Fig. 2c









EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 00 3716

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D A	DE 33 24 678 A1 (LECHTENBOEHMER HANS) 17. Januar 1985 (1985-01-17) * das ganze Dokument *	1-6,9, 10,12-18 11	INV. B21F27/10 B21F27/12
X,D A	WO 2010/136421 A2 (A W M S P A [IT]; BERNARDINIS CLAUDIO [IT]) 2. Dezember 2010 (2010-12-02) * das ganze Dokument *	7 1,6,9, 10,14-18	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. Oktober 2012	Prüfer Ritter, Florian
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 : nichtschriftliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03/02 (P04C03)

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

EP 12 00 3716

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

12-10-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3324678 A1	17-01-1985	KEINE	
WO 2010136421 A2	02-12-2010	EP 2435199 A2	04-04-2012
		WO 2010136421 A2	02-12-2010

EPO FORM P0481

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

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

- WO 2010136421 A2 [0005]
- DE 3324678 A1 [0007]