



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.11.2010 Patentblatt 2010/44

(51) Int Cl.:
E04C 5/06 (2006.01) B21F 27/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10158968.7**

(22) Anmeldetag: **01.04.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA ME RS

(72) Erfinder: **Prilhofer, Christian**
83395 Freilassing (DE)

(74) Vertreter: **Staudt, Hans-Peter**
Bittner & Partner
Gewerblicher Rechtsschutz
Donaustraße 7
D-85049 Ingolstadt (DE)

(30) Priorität: **22.04.2009 DE 102009003813**

(71) Anmelder: **Prilhofer, Christian**
83395 Freilassing (DE)

(54) **Bewehrungselement, Vorrichtung und Verfahren zur Herstellung eines Bewehrungselements**

(57) Ein Bewehrungselement für eine Stahlbetonkonstruktion weist ein zweidimensionales Basiselement (101,102) und Zwischenelemente zur Bereitstellung einer dreidimensionalen Struktur auf, wobei die Zwischenelemente Zusatzstabelemente (21) aufweisen, die mit

dem zweidimensionalen Basiselement (101,102) verbunden sind, und wobei mehrere Stabelemente (40) mit von dem zweidimensionalen Basiselement (101,102) abgewandten Bereichen der Zwischenelemente (21) verbunden sind. Die Zusatzstabelemente (21) können als aufgebogene einzelne Stabelemente ausgeführt sein.

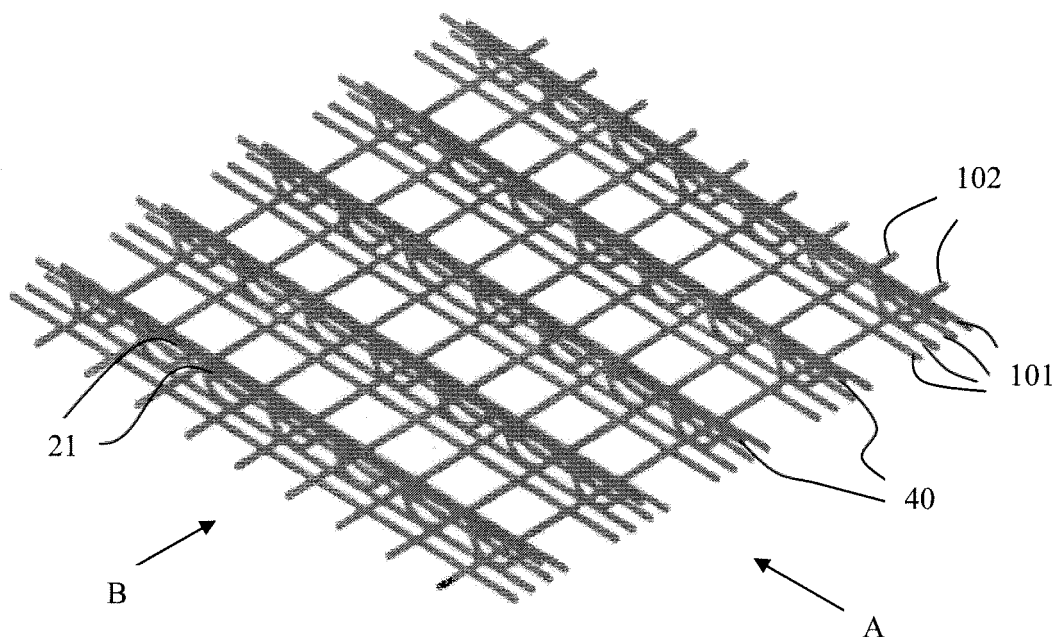


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Bewehrungselement, eine Vorrichtung zur Herstellung eines Bewehrungselements und ein Verfahren zur Herstellung eines Bewehrungselements.

[0002] Bewehrungselemente der in Rede stehenden Art sind Bestandteile von Stahlbetonkonstruktionen. Sie werden insbesondere bei der Fertigung von Betonfertigteilelementen, bei Doppelwänden und Elementdecken verwendet.

[0003] Hierzu finden flächenmäßige Bewehrungen und räumliche Bewehrungskomponenten Verwendung. Ein räumliches Bewehrungselement ist beispielsweise aus der DE 39 42 753 A1 bekannt. Ein flächiges Bewehrungselement, das heißt eine Bewehrungsmatte, ist aus der DE 100 48 104 A1 bekannt.

[0004] Elementdecken und Doppelwände können in der Weise hergestellt werden, dass Elemente mit unterschiedlichen Bauteilgeometrien auf einer Schalfläche mit Stahl-, Holz- oder anderen Schalungen individuell erzeugt und durch diverse Einbauteile, je nach Anforderung, ergänzt werden. Als Schalfläche dienen dazu beispielsweise sogenannte Paletten in Umlaufanlagen, Kipptische, Bahnen oder ähnliche Produktionsflächen.

[0005] Die erforderlichen einzelnen Bewehrungskomponenten für das Fertigteillement, üblicherweise bestehend aus einer Matte oder Einzelstäben, welche eine flächenmäßige Bewehrung darstellen, sowie sogenannte Gitterträger unterschiedlicher Bauhöhe, die für die räumliche Bewehrungskomponente sorgen, müssen vor dem Betoniervorgang auf der Schalfläche eingelegt werden. Die Bewehrung wird mit sogenannten Abstandhaltern, welche die notwendige Betonüberdeckung der Bewehrung im Beton-Bauteil sicherstellen und vor Einbringung der Bewehrung auf die Schalfläche gelegt oder an der Bewehrung befestigt wurden, in einem Abstand von der Schalfläche gehalten. Die Bewehrungskomponenten können grundsätzlich lose in der Schalung liegen oder bei Bedarf miteinander verbunden werden.

[0006] Aus der DE 1 804 703 A1 ist eine vorgefertigte Bewehrung für Stahlbetonbretter bekannt, bei der auf einem unteren Gitterwerk aus übereinander angeordneten Längs- und Querstäben ein oberes Gitterwerk aus Längs- und Querstäben aufgesetzt ist.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Bewehrungselement bereitzustellen, das eine flexible, kostengünstige und einfache Herstellung ermöglicht, sowie eine entsprechende Vorrichtung zur Herstellung eines Bewehrungselements und ein entsprechendes Verfahren zur Herstellung eines Bewehrungselements.

[0008] Die Lösung dieser Aufgabe ist in den Patentansprüchen 1, 9 und 15 angegeben. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Patentansprüchen 2 bis 8 und 10 bis 14 definiert.

[0009] Das erfindungsgemäße Bewehrungselement weist ein zweidimensionales Basiselement auf sowie Zwischenelemente zur Bereitstellung einer dreidimen-

sionalen Struktur. Das zweidimensionale Basiselement kann eine Bewehrungsmatte sein oder aus Einzelstäben bestehen und entspricht einer Flächenbewehrung. Es weist übereinander angeordnete Längs- und Querstäbe auf. Die Zwischenelemente sind Bestandteil einer räumlichen Bewehrungskomponente und entsprechen sogenannten Gitterträgern.

[0010] Erfindungsgemäß weisen die Zwischenelemente Zusatzstabelemente auf, die mit dem zweidimensionalen Basiselement verbunden sind, wobei sie auf den unten angeordneten Stäben des zweidimensionalen Basiselements angeordnet sind. Ein oder mehrere Stabelemente sind mit von dem zweidimensionalen Basiselement abgewandten Bereichen der Zwischenelemente verbunden.

[0011] Ein Kernaspekt der Erfindung besteht darin, dass ein Bewehrungselement geschaffen wurde, welches zugleich Matte und Gitterträger ist, wobei es aus einzelnen Stäben gefertigt und in nur einer Maschine produziert werden kann.

[0012] Grundsätzlich erfolgt das Einlegen der Bewehrung in mehreren Arbeitsschritten, beispielsweise durch Einlegen der Abstandhalter auf der Schalfläche, anschließendes Einlegen der Matte und daraufhin erfolgendes Einlegen der Gitterträger und eventuellem Verbinden von Matte und Gitterträgern. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, Matte und Gitterträger vorzufertigen und miteinander zu verbinden, die Abstandhalter auf der Schalfläche einzulegen und anschließend den Verbund aus Matte und Gitterträgern einzulegen. Es besteht zudem die Möglichkeit, Einzelstäbe mit Abstandhaltern zu bestücken, die Einzelstäbe mit den Abstandhaltern als Längs- und/oder Querbewehrung einzulegen, beispielsweise in rechtem Winkel zueinander, daraufhin die Gitterträger einzubringen und die Einzelstäbe mit den Gitterträgern gegebenenfalls zu verbinden.

[0013] Die Flächenbewehrung besteht in der Regel aus Stabstahl, welcher in losen Stäben verwendet oder als Bewehrungsmatte in einer Mattenschweißanlage individuell gefertigt wird. Die Flächenbewehrung kann alternativ hierzu auch aus Standardmatten konfektioniert werden. Gitterträger werden in der Regel aus zugekaufter, vierzehn Meter langer Standardware auf die notwendige Länge zugeschnitten. Die verbleibenden Endstücke werden zur Reduktion des Verschnittes zueinander stumpf verschweißt, um gemäß Vorgabe aus der jeweiligen Bauteilgeometrie eine erforderliche Länge zu erhalten. Selbst mit Gitterträgermaschinen, die in der Lage sind, Gitterträger "just-in-time" herzustellen, wodurch das Ablängen von zugekauften Gitterträgern überflüssig wäre, bleibt grundsätzlich das getrennte Erzeugen von Stäben beziehungsweise Bewehrungsmatten einerseits und Gitterträgern andererseits unvermeidbar.

[0014] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird demgegenüber die Anzahl der Arbeitsschritte reduziert. Das separate Einlegen und anschließende Verbinden der zwei Bewehrungskomponenten, das heißt der Flächenbewehrung und der räumlichen Bewehrungskomponen-

te, kann durch lediglich eine Maschine erfolgen, da das erfindungsgemäße Bewehrungselement zugleich Matte und Gitterträger ist, das aus einzelnen Stäben mittels lediglich einer einzigen Maschine gefertigt werden kann.

[0015] Das erfindungsgemäße Bewehrungselement ist daher ein solches, das Flächenbewehrung ("Matte") und räumliche Bewehrungskomponente ("Gitterträger") in einem Stück ist. Es übernimmt sowohl die Aufgaben von Flächenbewehrung als auch räumlicher Bewehrungskomponente und kann in nur einem Arbeitsschritt auf die Schalfläche eingelegt werden.

[0016] Ein weiterer substantieller Vorteil gegenüber dem Stand der Technik besteht darin, dass die Zusatzstabelemente auf denjenigen Stäben des zweidimensionalen Basiselements angeordnet sind, die die Unterseite des zweidimensionalen Basiselements bilden. Wenn also, wie in einer Ausführungsform der Erfindung, die Längsstäbe auf den Querstäben angeordnet sind, dann sind die Zusatzstabelemente ebenfalls auf den Querstäben angeordnet. Hierdurch wird Bauhöhe eingespart, was sich besonders vorteilhaft auswirkt, wenn dieser Verbund als sogenanntes Betonbrett in Beton eingefasst wird, so dass das Bauelement als verlorene Schalung verwendet werden kann. Diese Betonbretter haben eine typische Dicke von 5 bis 7 cm. Bei einer Reduzierung der Bauhöhe von 1 cm wird Transportgewicht von etwa 25 kg/m² eingespart.

[0017] In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Zusatzstabelemente Stäbe, die zunächst als gerade Langstäbe an dem zweidimensionalen Basiselement in dessen Erstreckungsrichtung befestigt wurden, nach dem Befestigen durchtrennt wurden, so dass sich einzelne, an dem zweidimensionalen Basiselement befestigte Stäbe ergaben, und die einzelnen Stäbe oder Stabenden anschließend aus der Ebene des zweidimensionalen Basiselements aufgebogen wurden.

[0018] Alternativ können die Zusatzstabelemente Stäbe sein, die zunächst als gerade Stäbe an dem zweidimensionalen Basiselement in dessen Erstreckungsrichtung befestigt wurden, und die einzelnen Stäbe oder Stabenden werden anschließend auf der Ebene des zweidimensionalen Basiselements aufgebogen. Mit den Endpunkten der Stäbe sind die Stabelemente verbunden.

[0019] Vorzugsweise sind das zweidimensionale Zwischenelement, die Zusatzstabelemente und die Stabelemente aus dem gleichen Material, insbesondere aus hierfür geeignetem Stahl. Sie können durch Schweißen miteinander verbunden sein, beispielsweise durch Widerstandsschweißen.

[0020] In bestimmten Fällen können allerdings auch unterschiedliche Materialien verwandt werden. Beispielsweise kann bei Erzeugung einer Doppelwand mit innenliegender Isolierung eine Diagonale aus Edelstahl verwendet werden.

[0021] Zudem besteht bei dem erfindungsgemäßen Verfahren die Möglichkeit, die Diagonalen in Abstand und Durchmesser gemäß deren Beanspruchung zu ver-

ändern. Beispielsweise können in der Mitte der Abstand geringer und der Durchmesser größer sein als im Bereich der Auflager, was zu einer besseren Ausnutzung sowie einer erheblichen Materialeinsparung führt. Zudem können die Lage und die Länge des in einer Matte eingeschweißten Trägers frei verändert und somit den Geometrievorgaben aus einem CAD-System angepasst werden.

[0022] Die notwendigen Daten für die Produktion des Bewehrungselements, beispielsweise Geometriedaten, Bewehrungsdurchmesser, Stahlart und dergleichen werden der Vorrichtung zur Herstellung des Bewehrungselements über eine Netzwerkverbindung, über Datenträger oder anderweitige Schnittstellen zur Verfügung gestellt. Diese Daten können aus einem CAD-System kommen. Alternativ können die Daten in Form von einzelnen Flächenbewehrungen und räumlichen Bewehrungen übergeben werden. In diesem Fall muss die Anlagensoftware der Vorrichtung zur Herstellung des Bewehrungselements aus den einzelnen Komponenten die Daten für das räumliche Bewehrungselement generieren.

[0023] In einer oder mehreren Richt- und Schneidanlagen werden zunächst die Drähte, welche von einer Drahtspule abgespult werden, gerade gerichtet und auf die gewünschte Länge abgeschnitten. Die gerichteten und geschnittenen Drähte können dann, abhängig davon, ob es Längs- oder Querstäbe sind, in unterschiedlichen Magazinen zwischengepuffert und bei Bedarf der Schweißanlage zugeführt werden. Diejenigen zusätzlichen Stäbe, welche später ein gitterträgerähnliches Element bilden, werden genauso erzeugt und behandelt. Wenn die Schweißanlage bereit ist, ein neues Bewehrungselement zu schweißen, werden die Stäbe der Schweißanlage zugeführt. Die Richt- und Schneidanlage kann mehrere Drähte parallel aufnehmen. Die Abspuleinrichtungen können mit unterschiedlichen Durchmessern bestückt sein. So können Stäbe unterschiedlicher Durchmesser je nach Anforderung hergestellt werden, ohne dass die Anlage umgerüstet werden muss.

[0024] Zur Herstellung der zweidimensionalen Bewehrungsmatte aus den wie zuvor erläutert hergestellten Bewehrungsstäben werden die Längs- und Querstäbe in der Schweißanlage, beispielsweise durch Widerstandsschweißung, verschweißt oder anderweitig verbunden. Bei diesem Vorgang werden nur solche Kreuzpunkte miteinander verbunden, die für die Stabilität und Transportierbarkeit der Matte notwendig sind. Hierdurch werden bei der Herstellung Zeit und Energiekosten gespart.

[0025] Gemeinsam mit den Bewehrungsstäben, welche die Flächenbewehrung bilden, das heißt das zweidimensionale Basiselement, werden zusätzliche Stäbe, Zusatzstabelemente genannt, an der Matte in geeigneter Weise befestigt, welche als Zwischenelemente zur Bereitstellung einer dreidimensionalen Struktur dienen, das heißt beispielsweise als Diagonalen einer gitterähnlichen räumlichen Bewehrung. Die Stäbe sind somit eine spezielle Ausführungsform von Zusatzstabelementen, die

eine spezielle Ausführungsform von Zwischenelementen sind. Derartige Stäbe können zudem als Untergurte verwendet werden. Diese Zwischenelemente weisen Zusatzstabelemente auf, die durch Schweißen oder eine andere geeignete Verbindungsart mit der im Herstellungsprozess entstehenden oder bereits teilweise gefertigten oder bereits fertig gestellten Bewehrungsmatte verbunden werden. Auch bei diesen Zusatzstabelementen werden nur solche Kreuzungspunkte mit der Bewehrungsmatte verbunden, welche für die Fixierung, Stabilität und Geometrie der gitterträgerähnlichen Elemente auf der Matte notwendig sind.

[0026] Je nach Ausführungsform können die räumlichen Bewehrungskomponenten beziehungsweise Gitterträger auf unterschiedliche Weise hergestellt werden. Die zusätzlich in die Bewehrungsmatte eingebrachten Zusatzstabelemente werden in weiteren Schritten in Einzelstücke unterteilt, um entsprechend vereinzelte Zusatzstabelemente in Form von Stäben (Gitterträgern) zu erhalten. Die Schnitte erfolgen in individueller Länge, je nach Höhe des zu erzeugenden gitterträgerähnlichen Elements, jedoch immer in beidseitig gleichem Abstand zu dem angrenzenden Verbindungspunkt des Stabelements. Die jeweiligen Stäbe oder Stabenden werden aus der Matte heraus nach oben in die vertikale oder in eine schräge Stellung zu dem zweidimensionalen Basiselement gebogen und werden damit zu den Diagonalen beziehungsweise Stäben, das heißt zu Gitterträgern.

[0027] Alternativ können die Zusatzstabelemente auch vor dem Einbringen in die Matte, das heißt vor der Anbringung an das zweidimensionale Basiselement, auf ihre jeweiligen Längen zugeschnitten werden. Nach der jeweiligen Platzierung auf der Bewehrungsmatte werden sie alsdann aufgebogen.

[0028] Die nach oben auskragenden aufgebogenen Enden der Zusatzstabelemente beziehungsweise obere Bereiche der Zusatzstabelemente sind mit dem Stabelement beziehungsweise den Stabelementen verbunden. Diese Stabelemente kommen ebenfalls aus der zur erfindungsgemäßen Vorrichtung gehörenden Richtenanlage und dienen als Obergurt für die gitterträgerähnlichen Elemente. Sie werden mit diesen verschweißt oder durch ein anderes geeignetes Verfahren verbunden.

[0029] Es besteht zudem die Möglichkeit, die Geometrie des erfindungsgemäßen Bewehrungselements durch weitere Bearbeitungsschritte wie Schneiden, Schleifen oder andere geeignete Verfahren den jeweiligen Gegebenheiten anzupassen.

[0030] Das erfindungsgemäße Bewehrungselement hat den Vorteil, dass die Gitterträger bereits mit der Bewehrungsmatte verbunden sind. Dies hat insbesondere den Vorteil, dass alle nachfolgenden automatischen Prozesse extrem vereinfacht sind und entsprechende Kosten für Personal und Maschinentchnik eingespart werden können.

[0031] Für Doppelwände genügt es, wenn die besagten gitterträgerähnlichen Elemente nur einachsig ausgeführt werden, da die Beanspruchung auf dem Träger nur

beim Transport und als Zugbelastung beim Ausbetonieren auftritt.

[0032] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Zeichnungen erläutert. Die Darstellung in den Figuren ist zum Zwecke der besseren Übersicht sowie zur Darstellung von entsprechenden Einzelheiten jeweils vergrößert oder verkleinert sowie schematisch ausgeführt, so dass insgesamt kein einheitlicher Maßstab eingehalten ist.

[0033] In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Bewehrungselements,

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Ausführungsform gemäß Fig. 1,

Fig. 3 eine Seitenansicht der Ausführungsform gemäß Fig. 1 in Richtung des Pfeils A in Fig. 1,

Fig. 4 eine Seitenansicht der Ausführungsform gemäß Fig. 1 in Richtung des Pfeils B in Fig. 1,

[0034] die Figuren 5A bis 9 Stadien der Herstellung eines Teils einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bewehrungselements in unterschiedlichen Ansichten und

[0035] die Figuren 10A bis 14 Stadien der Herstellung eines Teils einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Bewehrungselements in unterschiedlichen Ansichten.

[0036] Die Figuren 1 bis 4 zeigen eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Bewehrungselements. Dieses weist Längsstäbe 101 und Querstäbe 102 auf, die zu einem zweidimensionalen Basiselement eines Bewehrungselements in Form einer Bewehrungsmatte zusammengefügt sind. Hierzu sind jeweils vier Längsstäbe 101 nebeneinander gruppiert. An den mittleren Längsstäben 101 sind als Zusatzelemente Stäbe 21 angebracht, die als Zwischenelemente eine dreidimensionale Struktur bereitstellen. An den von den Längsstäben 101 abgewandten Enden der Stäbe 21 sind Stabelemente 40 angebracht. Die Stabelemente 40 bilden einen sogenannten Obergurt des Bewehrungselements und die Längsstäbe 101 und Querstäbe 102 sind Bestandteil eines sogenannten Untergurts des Bewehrungselements.

[0037] Eine erste Ausführungsform von Stäben 21 und deren Ausbildung im Zuge eines Verfahrens zur Herstellung eines Bewehrungselements wird anhand der Figuren 5 bis 9 verdeutlicht.

[0038] Fig. 5A zeigt in einer Draufsicht zwei Längsstäbe 101, die durch Querstäbe 102 verbunden sind. Auf den Längsstäben 101 sind zwei durchgehende Stäbe 21 angebracht. Fig. 5B zeigt eine entsprechende Schnittdarstellung und Fig. 5C eine Vergrößerung der Schnittdarstellung gemäß Fig. 5B.

[0039] Die durchgehenden Stäbe 21 sind beziehungsweise werden mittig zwischen zwei Querstäben 102 getrennt, so dass sich eine Vielzahl von vereinzelt Stäben 21 ergibt, die jeweils im Bereich eines Querstabs 102 mit dem entsprechenden Längsstab 101 verbunden sind. Es versteht sich, dass auch andere Schnittstellen möglich sind. Insbesondere kann beispielsweise in der Mitte zwischen zwei Querstäben ein Stück herausgetrennt werden, so dass die vereinzelt Stäbe 21 verkürzte Längen haben. Die Enden der Stäbe 21 werden aus der Ebene des zweidimensionalen Basiselements herausgebogen, wie in den Figuren 6A und 6B dargestellt. Eine entsprechende Draufsicht dieses Zustands ist in Fig. 7 dargestellt.

[0040] Fig. 8A zeigt, wie ein Stabelement 40 mit den von dem zweidimensionalen Basiselement abgewandten Enden der Stäbe 21 verbunden ist. Eine entsprechende Schnittdarstellung ist in Fig. 8B dargestellt. Fig. 9 zeigt eine entsprechende Draufsicht der Anordnung gemäß Fig. 8A und Fig. 8B, das heißt des dreidimensionalen Bewehrungselements.

[0041] Die Figuren 10A bis 14 zeigen eine weitere Ausführungsform der Stäbe 21. Bei dieser Ausführungsform sind auf jedem der beiden Längsstäbe 101 zwei durchgehende Stäbe 21 angebracht. Eine Trennung der Stäbe 21 erfolgt nicht mittig zwischen zwei Querstäben 102, sondern in der Höhe jedes zweiten Querstabs 102, wobei die Trennstellen des auf der Innenseite des Längsstabs 101 angeordneten Stabs 21 gegenüber den Trennstellen des auf der Außenseite des Längsstabs 101 angeordneten Stabs 21 jeweils um einen Querstab 102 versetzt sind. Beim Aufbiegen der Stabenden ergibt sich somit abwechselnd ein innen liegender Bogen 21a und ein außen liegender Bogen 21b. Die Enden der Bögen 21a und 21b werden ebenfalls mit einem Stabelement 40 verbunden.

[0042] Es versteht sich, dass auch bei dieser Ausführungsform andere Schnittstellen möglich sind. Insbesondere kann auch bei dieser Ausführungsform ein Stück herausgetrennt werden, so dass die vereinzelt Stäbe 21 verkürzte Längen haben

Zusammenfassung

[0043] Ein Bewehrungselement für eine Stahlbetonkonstruktion weist ein zweidimensionales Basiselement und Zwischenelemente zur Bereitstellung einer dreidimensionalen Struktur auf, wobei die Zwischenelemente Zusatzstabelemente aufweisen, die mit dem zweidimensionalen Basiselement verbunden sind, und wobei mehrere Stabelemente mit von dem zweidimensionalen Basiselement abgewandten Bereichen der Zwischenelemente verbunden sind. Die Zusatzelemente können als aufgebogene einzelne Stabelemente ausgeführt sein.

Patentansprüche

1. Bewehrungselement mit einem zweidimensionalen Basiselement (101, 102) und Zwischenelementen zur Bereitstellung einer dreidimensionalen Struktur, wobei das zweidimensionalen Basiselement (101, 102) Längsstäbe (101) und Querstäbe (102) aufweist, die übereinander angeordnet sind, wobei die Zwischenelemente Zusatzstabelemente (21) in Form von aufgebogenen Stäben (21) aufweisen, die mit dem zweidimensionalen Basiselement (101, 102) verbunden sind, und wobei ein oder mehrere Stabelemente (40) mit den Enden der aufgebogenen Stäbe (21) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusatzstabelemente (21) auf dem unteren der Längsstäbe (101) und Querstäbe (102) des zweidimensionalen Basiselements (101, 102) befestigt sind.
2. Bewehrungselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsstäbe (101) und die Zusatzstabelemente (21) auf den Querstäben (102) angebracht sind.
3. Bewehrungselement nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Längsstäbe (101) jeweils in Gruppen von vier nebeneinander liegenden Längsstäben (101) angeordnet sind.
4. Bewehrungselement nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen zwei nebeneinander liegenden Längsstäben (101) zwei Zusatzstabelemente (21) angeordnet sind.
5. Bewehrungselement nach Anspruch 4, soweit dieser auf Anspruch 3 rückbezogen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Zusatzstabelemente (21) zwischen den mittleren Längsstäben (101) angeordnet sind.
6. Bewehrungselement nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu beiden Seiten der Längsstäbe (101) Zusatzstabelemente (21) angeordnet sind.
7. Bewehrungselement nach Anspruch 6, soweit dieser auf Anspruch 3 rückbezogen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu beiden Seiten der mittleren Längsstäbe (101) Zusatzstabelemente (21) angeordnet sind.
8. Bewehrungselement nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweidimensionale Basiselement (101, 102), die Zusatzstabelemente (21) und die Stabelemente (40) durch Schweißen, insbesondere durch Widerstandsschweißen miteinander verbunden sind.

9. Verfahren zur Herstellung eines Bewehrungselements mit den folgenden Schritten:

Bereitstellen eines zweidimensionalen Basiselements (101, 102) durch übereinander Anordnen von Längsstäben (101) und Querstäben (102), 5
 Befestigen von Zusatzstabelementen (21) auf dem unteren der Längsstäbe (101) und Querstäbe (102) des zweidimensionalen Basiselements (101, 102), 10
 Aufbiegen von Enden der Zusatzstabelemente (21) und
 Befestigen von ein oder mehreren Stabelementen (40) an von dem zweidimensionalen Basiselement abgewandten Enden der Zusatzstabelemente (21) zur Bereitstellung einer dreidimensionalen Struktur des Bewehrungselements. 15

20

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusatzstabelemente in Form von Stäben (21) zunächst als gerade Langstäbe an dem zweidimensionalen Basiselement in dessen Erstreckungsrichtung befestigt werden, nach dem Befestigen durchtrennt werden, so dass sich einzelne, an dem zweidimensionalen Basiselement befestigte Stäbe (21) ergeben, und die einzelnen Stäbe oder Stabenden anschließend aus der Ebene des zweidimensionalen Basiselements aufgebogen werden. 25 30

11. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zusatzstabelemente in Form von Stäben (21) zunächst als gerade Stäbe an dem zweidimensionalen Basiselement in dessen Erstreckungsrichtung befestigt werden und die einzelnen Stäbe oder Stabenden anschließend aus der Ebene des zweidimensionalen Basiselements aufgebogen werden. 35 40

12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweidimensionale Zwischenelement, die Zusatzstabelemente und die Stabelemente durch Schweißen, insbesondere durch Widerstandsschweißen miteinander verbunden werden. 45

13. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweidimensionale Zwischenelement, die Zusatzstabelemente und die Stabelemente in einer Maschine miteinander verbunden werden. 50

14. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweidimensionale Zwischenelement, die Zusatzstabelemente und die Stabelemente in einer Maschine gerichtet und miteinander verbunden werden. 55

15. Vorrichtung zur Herstellung eines Bewehrungselements nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** es zur Ausführung eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 9 bis 14 ausgelegt ist.

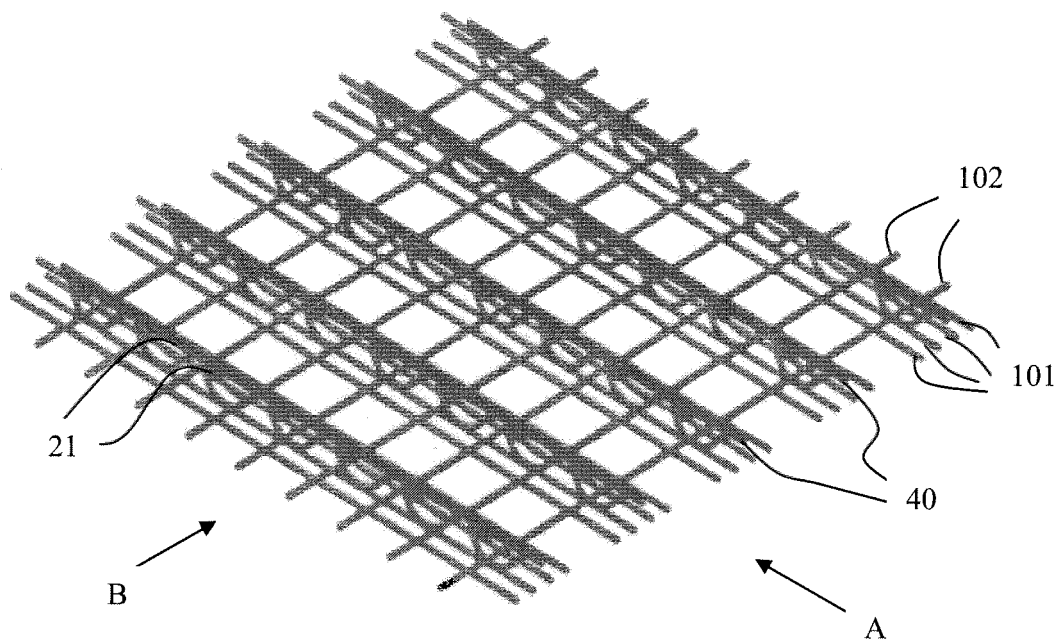


Fig. 1

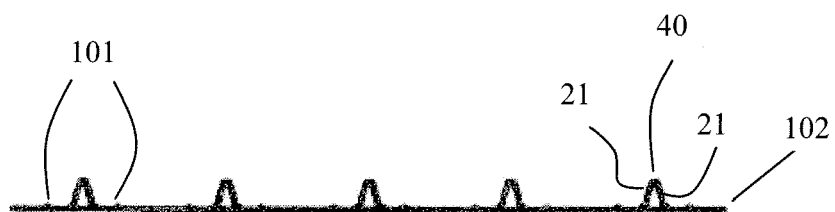


Fig. 3

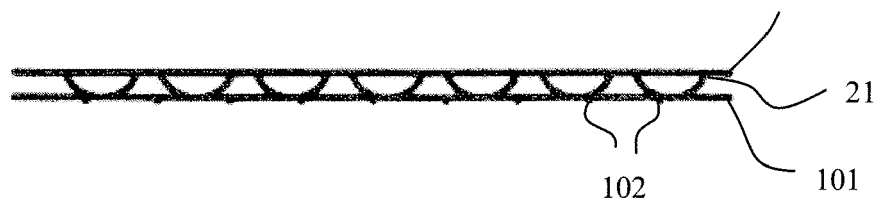


Fig. 4

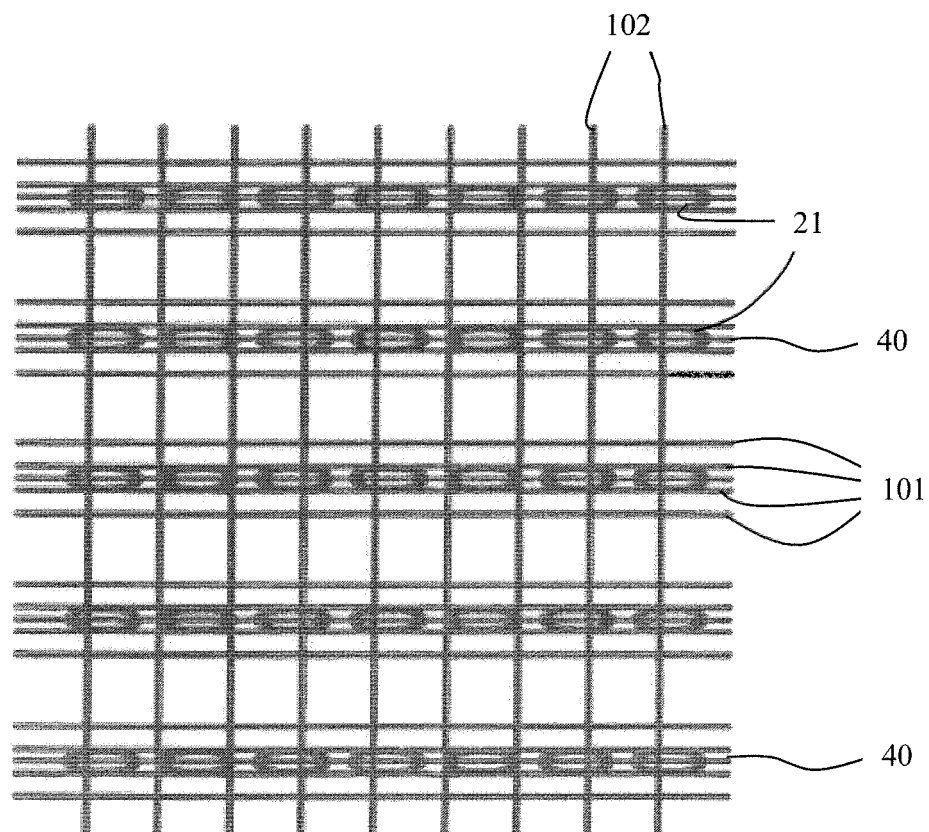
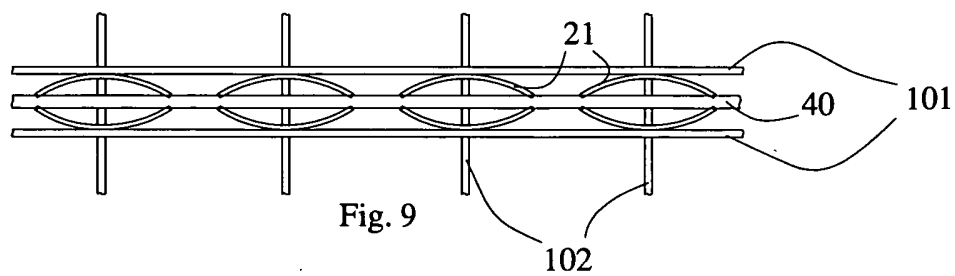
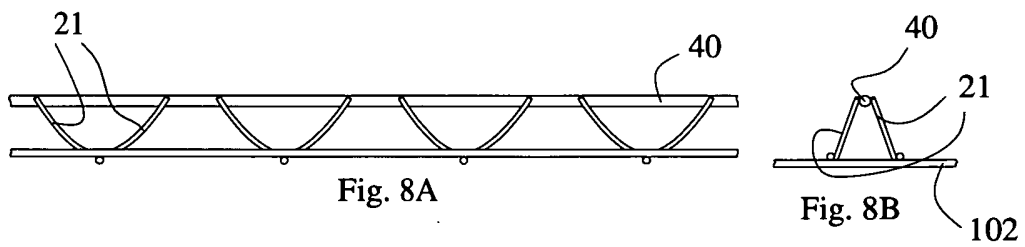
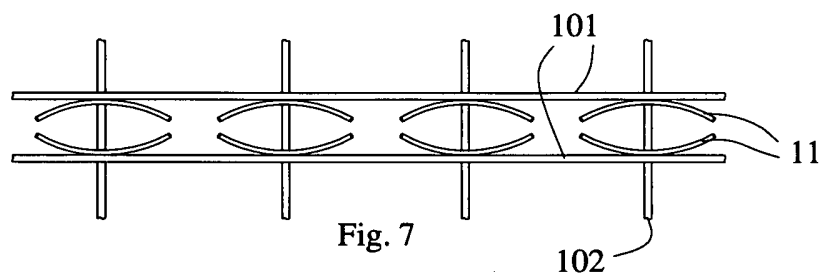
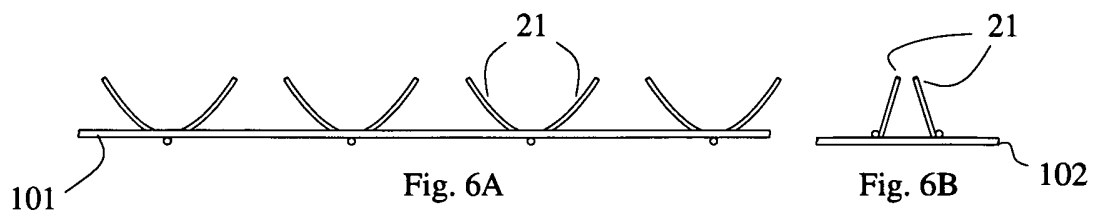
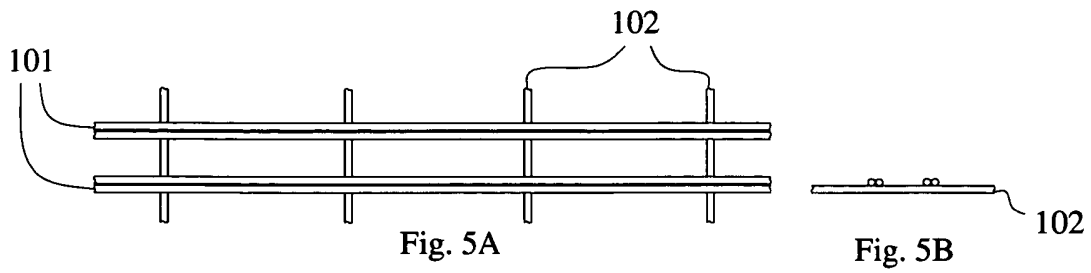


Fig. 2



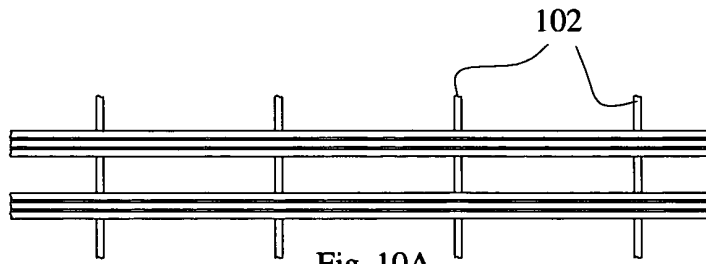


Fig. 10A

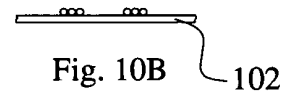


Fig. 10B

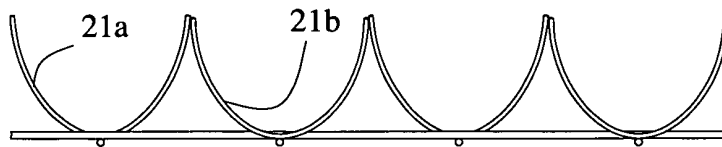


Fig. 11A

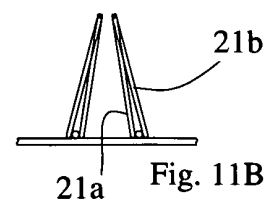


Fig. 11B

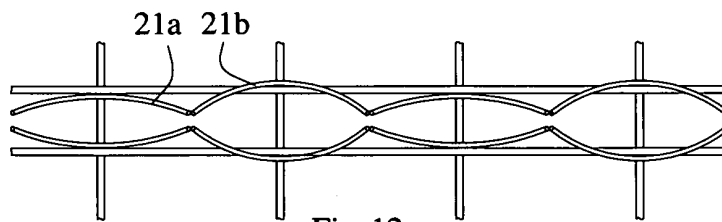


Fig. 12

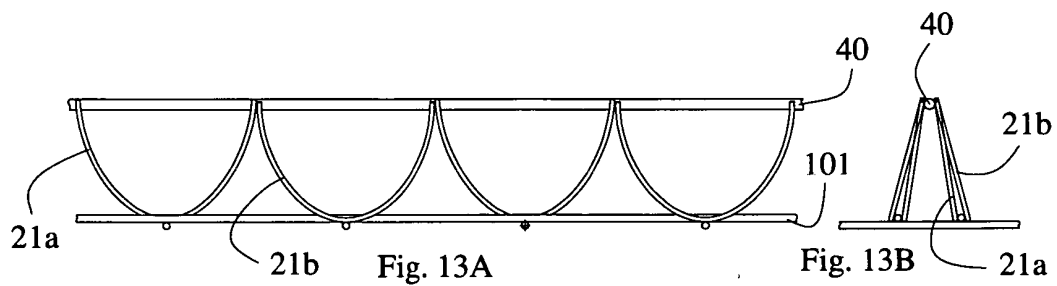


Fig. 13A

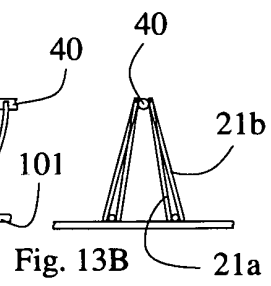


Fig. 13B

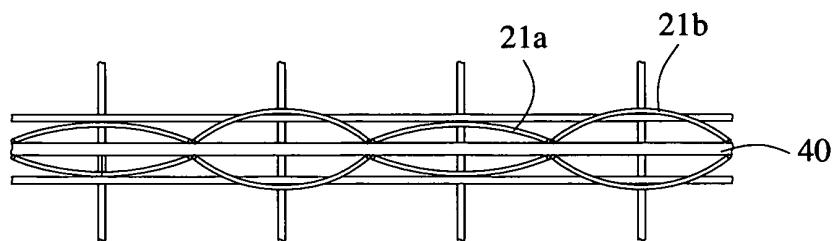


Fig. 14

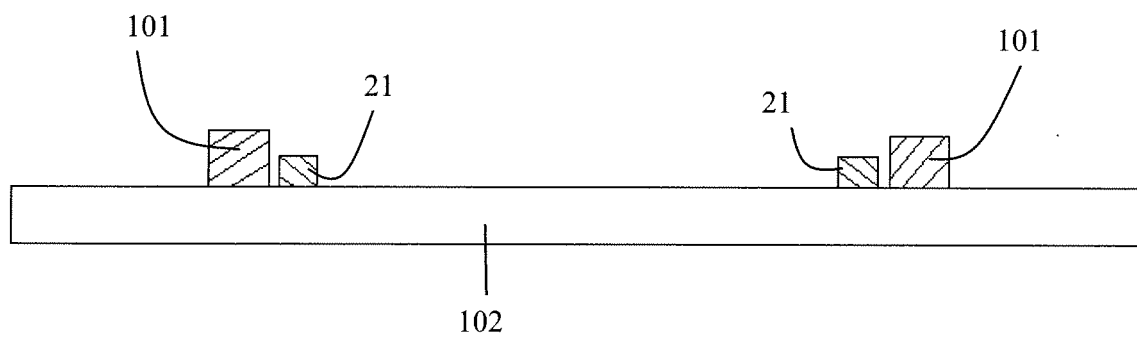


Fig. 5C

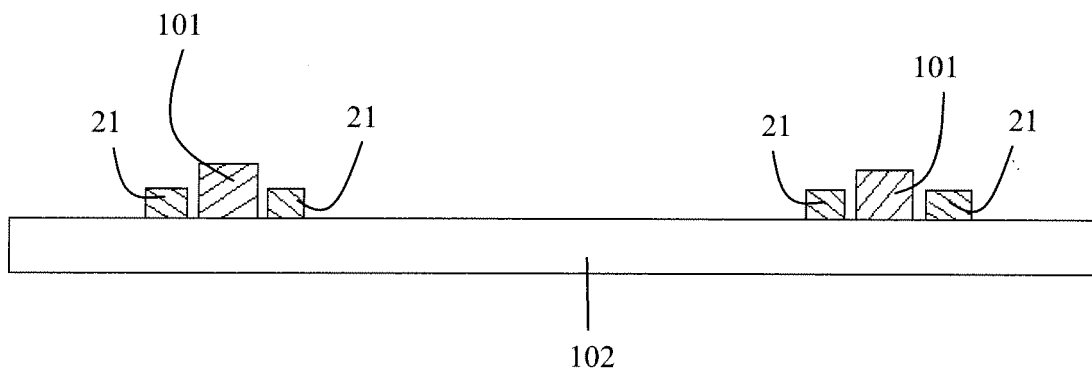


Fig. 10C

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

- DE 3942753 A1 [0003]
- DE 10048104 A1 [0003]
- DE 1804703 A1 [0006]