

(19)



(11)

EP 3 030 705 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
31.01.2018 Patentblatt 2018/05

(51) Int Cl.:
D04H 3/045 ^(2012.01) **B29C 70/22** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14752803.8**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/066799

(22) Anmeldetag: **05.08.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/018819 (12.02.2015 Gazette 2015/06)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN NETZARTIGER FADENGELEGE**
DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING A NET-LIKE THREAD ARRANGEMENT
DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE FABRICATION D'UNE NAPPE DE FILS RÉTICULAIRE

(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

(30) Priorität: **09.08.2013 DE 102013013412**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.06.2016 Patentblatt 2016/24

(73) Patentinhaber: **Ontec Automation GmbH**
95119 Naila (DE)

(72) Erfinder: **DENK, Thomas**
95138 Bad Steben (DE)

(74) Vertreter: **Casalonga**
Casalonga & Partners
Bayerstraße 71/73
80335 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
CH-A- 476 881 GB-A- 2 231 344
US-A- 3 638 290 US-A- 4 369 554

EP 3 030 705 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Herstellen netzartiger Fadengelege, und insbesondere eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wie sie z.B. aus der DE 23 62 793 B2 oder der US 3 422 511 A bekannt ist.

[0002] Wesentliche Teile einer solchen aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtung sind schematisch in Fig. 4 bis 6 gezeigt.

[0003] Fig. 4 zeigt in perspektivischer Darstellung die Verwendung einer bekannten Vorrichtung **10** zum Herstellen netzartiger Fadengelege, Fig. 5 eine Ausschnittvergrößerung der Fig. 4, und Fig. 6 nochmals eine Ausschnittvergrößerung der Fig. 5.

[0004] Zur Erleichterung der Richtungsbezeichnungen ist ein rechtwinkliges **x-y-z** Achsenkreuz in den Fig. 4 bis 6 eingeführt.

[0005] Bei dieser aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtung wird eine Schar von Längsfäden **3** in bekannter Weise von Fadenspulen (nicht gezeigt) in einer in Fig. 4 bis 6 als **x**-Richtung bezeichneten Richtung (Längsrichtung) abgewickelt. Quer zu dieser Längsrichtung **x** wird ein Querfaden **2** in Querrichtung **y** abgelegt. Daraus ergibt sich eine netzartige Anordnung von Längs- und Querfäden.

[0006] Der Querfaden **2** wird von einer weiteren Fadenspule (nicht gezeigt) über einen an einem Rotorarm **5** angebrachten Querfadenleger **4** zu einer Querfadenablageschnecke **1** geführt. In Fig. 4 ist eine schematische Gesamtansicht einer solchen bekannten Vorrichtung **10** zum Herstellen netzartigen Fadengelege mit dem kompletten Rotorarm **5** und je einer links und rechts von der Fadenablageebene (**x-y**-Ebene) angebrachten Querfadenablageschnecke **1** gezeigt. In Fig. 5 und 6 ist jeweils nur eine Querfadenablageschnecke **1** am linken Bildrand zu sehen.

[0007] Im Betrieb der bekannten Vorrichtung **10** zum Herstellen netzartiger Fadengelege wird der Querfaden **2** vom Querfadenleger **4** in die Windungen der Querfadenablageschnecken **1** eingeführt. Dabei legt sich der Querfaden **2** in Querfadenschlaufen **2'** um die Windungen der Querfadenablageschnecken **1**. In Fig. 5 und 6 ist dies für die in Fig. 4 am linken Bildrand gezeigte Querfadenablageschnecke in jeweiligen Ausschnittvergrößerungen detailliert gezeigt.

[0008] Während also die Längsfäden **3** von Fadenspulen in Längsrichtung (**x**-Richtung) abgewickelt werden, drehen sich gleichzeitig die Querfadenablageschnecken **1** und der Rotorarm **5** um ihre sich im wesentlichen in Längsrichtung (**x**-Richtung) erstreckenden Drehachsen in einer zueinander und auf den Vorschub der Längsfäden **3** abgestimmten Weise. Bei der in Fig. 4 bis 6 gezeigten Vorrichtung **10** mit nur einem Rotorarm **5** sind die Drehgeschwindigkeiten der Querfadenablageschnecken **1** und des Rotorarms **5** identisch.

[0009] Der vom Querfadenleger **4** in die Windungen der Querfadenablageschnecken **1** eingeführte Querfaden **2** wird von der Querfadenablageschnecke **1** aufgrund ihrer Drehung zum freien Ende **1a** der Querfadenablageschnecke **1** hin transportiert.

[0010] Da sich in diesem Beispiel mit einem einzelnen Rotorarm **5**, der Rotorarm **5** und die Querfadenablageschnecken **1** mit derselben Geschwindigkeit drehen, ist für eine kontinuierliche und gleichmäßige Abwicklung des Querfadens **2** und einen kontinuierlichen und gleichmäßigen Vorschub der Querfadenschlaufen **2'** gesorgt.

[0011] Die in Fig. 4 rechts gezeigte Querfadenablageschnecke **1**, die der in Fig. 4 links gezeigten Querfadenablageschnecke **1** in Querrichtung (**y**-Richtung) des Fadengeleges gegenüberliegt, nimmt nach einer 180° Drehung des Rotorarms **5** den vom Querfadenleger **4** geführten Querfaden **2** in gleicher Weise wie die am linken Bildrand in Fig. 5 gezeigte Querfadenablageschnecke **1** auf. Bei beiden Querfadenablageschnecken in Fig. 4 finden also grundsätzlich dieselben Vorgänge wie an dem in Fig. 5 und 6 gezeigten linken Bildrand statt.

[0012] Am freien Ende **1a** der Querfadenablageschnecke **1** rutschen die Schlaufen **2'** des Querfadens **2** wie in Fig. 5, insbesondere aber der Ausschnittvergrößerung in Fig. 6 gezeigt, am freien Ende **1a** von den Windungen der Querfadenablageschnecke **1** ab und der Querfaden **2** wird dadurch mäanderförmig in Längsrichtung **x** des netzartigen Fadengeleges abgelegt.

[0013] Wie aus dem Stand der Technik bekannt, müssen die Längsfäden **3** nicht alle in derselben Ebene auf oder unter (in **z**-Richtung) des mäanderförmig abgelegten Querfadens **2** abgelegt werden. Vielmehr können auch Anordnungen gewählt werden, wie sie in Fig. 6 beispielhaft gezeigt sind, bei denen ein Teil **3a** der Längsfäden unterhalb der Ebene des Querfadens **2** und ein anderer Teil **3b** der Längsfäden oberhalb der Ebene des Querfadens **2** abgelegt werden. Hierzu sind die Zuführrichtungen und -geschwindigkeiten der einzelnen Längsfäden **3a**, **3b** sowie die Drehgeschwindigkeiten der Querfadenablageschnecken **1** und des Rotorarms **5** sorgfältig aufeinander abzustimmen.

[0014] Statt der in Fig. 5 und 6 gezeigten Anordnung mit einem Rotorarm **5** ist es auch möglich, mehr als einen Rotorarm zu verwenden. Hierzu können zwei, drei, ... *n* Rotorarme sternförmig in auf ihre Gesamtzahl abgestimmten Winkelinkrementen um eine gemeinsame Drehachse angeordnet werden (nicht gezeigt). Das heißt, dass statt eines Rotorarms z.B. zwei Rotorarme, die um 180° versetzt angeordnet sind, oder drei Rotorarme, die um 120° versetzt angeordnet sind, oder *n* Rotorarme, die um 360°/*n* versetzt angeordnet sind, vorgesehen sein können.

[0015] In einem solchen Fall sind die Drehgeschwindigkeiten der beiden Querfadenablageschnecken **1** gegenüber der Drehgeschwindigkeit der Rotorarme **5** entsprechend herabzusetzen.

[0016] Die Fäden **2, 3, 3a, 3b** in den so gelegten Fadengelegen werden anschließend an ihren Kontaktpunkten durch geeignete nachgeordnete Bearbeitungsverfahren wie Verkleben oder Thermoverschweißen relativ zueinander fixiert.

[0017] In Fig. 4 bis 6 wird der Querfaden **2** in y-Richtung, also senkrecht zur Ablagerichtung x der Längsfäden **3** abgelegt. Dies ist aber nicht zwingend notwendig. Es ist durch entsprechendes Verkippen der Rotorachse des Rotorarms **5** und geeignete Positionierung der beiden Querfadenablageschnecken **1** zueinander auch möglich, den Querfaden **2** schiefwinklig zu den Längsfäden **3, 3a, 3b** abzulegen. Das führt dann zu aus dem Stand der Technik bekannten netzartigen Fadengelegen mit parallelogrammförmigen Netzmaschen.

[0018] All diese Aspekte der Herstellung netzartiger Fadengelege, wie sie in Fig. 4 bis 6 gezeigt sind, sind bei einer Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wie aus DE 23 62 793 B2, US 3 422 511 A oder GB 2 231 344 A bekannt, gelöst.

[0019] Um bei Verwendung einer solchen bekannten Vorrichtung sicherzustellen, dass die Sollabstände in Längsrichtung (x) der in Querrichtung (y) parallel zueinander abgelegten Abschnitte des Querfadens **2** bei der Ablage der Querfadenschlaufen **2'** möglichst exakt eingehalten werden, ist auf eine sorgfältige Synchronisation der Drehgeschwindigkeiten der Rotorarme **5** und der Querfadenablageschnecken **1** zu achten, um eine möglichst homogene Struktur des in Fig. 6 gezeigten netzartigen Fadengeleges zu bekommen. Sollte es nämlich zum Beispiel zu Schwankungen der Drehgeschwindigkeiten der Rotorarme **5** oder der Querfadenablageschnecken **1** kommen, so würde dies unweigerlich zu Schwankungen der Abstände zwischen den Querfadenschlaufen **2'** des in Querrichtung x gelegten Querfadens **2** und zu Unregelmäßigkeiten im Ablagebild der Querfadenschlaufen **2'** kommen, was als gravierender Qualitätsmangel eines solchen netzartigen Fadengeleges angesehen wird.

[0020] Jedoch zeigt sich in der Praxis, dass es selbst bei sorgfältigster Synchronisation der Drehgeschwindigkeiten der Rotorarme **5** und der Querfadenablageschnecken **1** bei der in Fig. 5 und 6 gezeigten Vorrichtung zu unerwünschten Schwankungen des Abstandes der in Längsrichtung x des Fadengeleges parallel gelegten Abschnitte des Querfadens **2** kommt.

[0021] Die wesentliche Ursache für diese Schwankungen wird anhand der Fig. 6 deutlich: Solange eine Schlaufe **2'** eines Querfadens **2** auf der in Fig. 6 gezeigten Querfadenablageschnecke **1** geführt wird, steht diese Querfadenschlaufe **2'** unter einer gewissen Spannung in Querrichtung (y-Richtung), da der Querfaden **2** ja auch in den Windungen der gegenüberliegenden Querfadenablageschnecke (am rechten Bildrand in Fig. 4 positioniert) geführt wird. Die unter Spannung stehende Schlaufe **2'** rutscht also in den Windungen einer Querfadenablageschnecke **1** entlang bis zu deren freiem Ende **1a** hin.

[0022] In dem Moment, in dem nun eine Schlaufe **2'**, wie in Fig. 6 gezeigt, vom freien Ende **1a** der Querfadenablageschnecke **1** freigegeben wird, rutscht sie von der Innenseite der Umfangswand der Querfadenablageschnecke **1** über die Stirnseite ihres freien Endes **1a** ab.

[0023] Der genaue Verlauf dieses Abrutschvorgangs wird dabei von einer Vielzahl von Parametern beeinflusst, wie z.B. lokale Oberflächenrauigkeit der Querfadenablageschnecke **1**, lokale Oberflächenrauigkeit des sich gerade aktuell vom freien Ende **1a** der Querfadenablageschnecke **1** ablösenden Schlaufensegments, lokale Verunreinigungen der Schneckenoberfläche (insbesondere z.B. durch anhaltenden Partikelabrieb vom Querfaden **2** im Dauerbetrieb der Vorrichtung **10**, lokale Inhomogenitäten im Fadenmaterial hinsichtlich der lokalen Fadendicke, der lokalen Fadendichte, Schwankungen in der Zusammensetzung des Fadenmaterials durch Unregelmäßigkeiten beim Vorgang der Fadenherstellung, etc.).

[0024] All diese Unwägbarkeiten führen dazu, dass selbst bei perfekter Synchronisation der Drehbewegungen der Querfadenablageschnecken **1** und des Rotorarms **5**, die Bedingungen bei der Ablage der Querfadenschlaufen **2'** sich nach jeder Umdrehung der Querfadenablageschnecke **1** für jede aktuell am freien Ende **1a** zur Freigabe anstehenden Querfadenschlaufe **2'** ändern und somit nicht reproduzierbar sind. Von Querfadenschlaufe zu Querfadenschlaufe kommt es also zu Schwankungen beim Abgleiten vom freien Ende **1a** der Querfadenablageschnecke **1** und damit zu unerwünschten Unregelmäßigkeiten im Ablagebild des Querfadens **2** im netzartigen Fadengelege, bis hin zu mitunter gravierenden Abweichungen des Gesamtbilds des Fadengeleges von einer idealtypischen Netzstruktur mit völlig gleichmäßigen Maschen im Netz.

[0025] Die vorliegende Erfindung wurde in Anbetracht der oben beschriebenen Nachteile der aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen zur Herstellung netzartiger Fadengelege ersonnen.

[0026] Insbesondere ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung zur Herstellung von netzartigen Fadengelegen und Verfahren zum Betreiben einer solchen Vorrichtung sowie damit hergestellte Netzfadengelege bereitzustellen, die sich dadurch auszeichnen, dass hierbei Ungleichmäßigkeiten im Netzfadengelege und insbesondere Schwankungen des Abstandes zwischen den in Längsrichtung x parallel zueinander abgelegten Abschnitten des Querfadens **2** sowie dem Ablagebild der einzelnen Schlaufen **2'** am Rande des Netzfadengeleges minimiert sind und dadurch ein möglichst homogenes Netzmuster erzeugt wird.

[0027] Dieses Ziel wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1 und durch ein Verfahren nach dem nebengeordneten Anspruch 3 gelöst.

[0028] Auch die FR 539 822 A sowie die CH 416 535 A zeigen jeweils Vorrichtungen nach dem Oberbegriff des

Anspruchs 1. Zusätzlich sehen diese Entgegenhaltungen jeweils Anpressrollen vor zur Verbindung der Querfäden mit den Längsfäden in einem netzartigen Fadengelege. Jedoch zeigt keine der in diesen beiden Entgegenhaltungen offenbarten Vorrichtungen ein oberes und unteres Endlosbandpaar als Hilfsvorrichtung zur Kontrolle der Ablage der von den Querfadenablageschnecken freigegebenen Querfadenablageschlaufen in der Fadenablageebene.

[0029] Die Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich auch aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen in Verbindung mit den Figuren.

[0030] Es zeigen:

Fig. 1 eine Gesamtansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Herstellen homogener netzartiger Fadengelege in perspektivischer Darstellung;

Fig. 2 einen Teilausschnitt der Fig. 1;

Fig. 3 in einer perspektivisch gedrehten Ausschnittvergrößerung der Fig. 2 den Vorgang der Querfadenschlaufena-
blage bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Herstellen netzartiger Fadengelege;

Fig. 4 eine Gesamtansicht einer aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtung zum Herstellen netzartiger Fa-
dengelege in perspektivischer Darstellung;

Fig. 5 einen Teilausschnitt der Fig. 4;

Fig. 6 eine Ausschnittvergrößerung der in Fig. 5 gezeigten Vorrichtung im Bereich des freien Endes einer Querfaden-
nablageschnecke.

[0031] Fig. 1 bis 3 zeigen eine Gesamtansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Herstellen homogener
netzartiger Fadengelege in perspektivischer Darstellung bzw. Teilausschnitte davon in Vergrößerung.

[0032] In Fig. 1 und 2 ist jeweils eine erfindungsgemäße Vorrichtung **10** zum Herstellen homogener netzartiger Fa-
dengelege in einer perspektivischer Darstellung zu sehen, die den Darstellungen der aus dem Stand der Technik be-
kannten Vorrichtung in Fig. 4 und 5 entsprechen. Fig. 3 zeigt eine Ausschnittsvergrößerung der Fig. 2, deren Perspektive
zusätzlich gedreht worden ist.

[0033] Komponenten, die den in Fig. 4 bis 6 gezeigten Komponenten entsprechen, sind mit denselben Bezugszeichen
wie in Fig. 4 bis 6 bezeichnet und werden im Folgenden nicht nochmals detailliert erläutert.

[0034] Die in Fig. 1 bis 3 gezeigte erfindungsgemäße Vorrichtung **10** zeigt gegenüber der in Fig. 4 bis 6 gezeigten,
aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtung, folgende weitere Komponenten:

Oberhalb und unterhalb der Fadenablageebene (**x-y**-Ebene) sind in sich geschlossene Endlosbänder **30, 31, 40, 41** jeweils um zugehörige Führungsrollen geführt. Die Endlosbänder sind jeweils paarig oberhalb und unterhalb der Fadenablageebene (**x-y**-Ebene) angeordnet, wie im Folgenden noch ausführlicher beschrieben wird.

[0035] Zu jedem Endlosband **30, 31, 40, 41** am linken Rand der Fadenablageebene (**x-y**-Ebene) in Fig. 1 gibt es ein
entsprechendes Endlosband **30, 31, 40, 41** am rechten Rand der Fadenablageebene. In der Fig. 1 ist dies so gezeichnet,
dass zu je einem Endlosband **30 (31, 40, 41)** ein korrespondierendes Endlosband **30 (31, 40, 41)** gezeigt ist und man
sich diese beiden korrespondierenden Endlosbänder **30, 30 (31, 31; 40, 40; 41, 41)** an einer senkrecht zur Fadenabla-
geebene und in Längsrichtung (**x**-Richtung) verlaufenden **x-z**-Ebene zueinander gespiegelt vorstellen kann. Diese Art
von Spiegelsymmetrie längs der **x-z**-Ebene ist aber keine zwingend notwendige Eigenschaft der erfindungsgemäßen
Vorrichtung, wie aus der folgenden Beschreibung deutlich werden wird.

[0036] Bevorzugter Weise werden die Endlosbänder **30, 31, 40, 41** aus abriebarmen, elastischen und reißfesten
Materialien verwendet, und sie sind z.B. aus Gummi oder elastischen Kunststoffen gefertigt.

[0037] Im Folgenden wird beispielhaft ein erstes Endlosband **30** in Fig. 1 näher betrachtet. Dieses erste Endlosband
30 ist so um die vier zugehörigen Führungsrollen **301, 302, 303, 304** geschlungen, dass es in sich geschlossen ist. Das
erste Endlosband **30** spannt dadurch eine Ebene auf. Das Endlosband **30** ist dabei so orientiert, dass es im wesentlichen
parallel zur **x-z**-Ebene angeordnet ist.

[0038] Entsprechend sind in Fig. 1 die weiteren Endlosbänder **31, 40, 41** um jeweils vier zugehörige Führungsrollen
311, 312, 313, 314; 401, 402, 403, 404 und **411, 412, 413, 414** geführt. Auch jedes dieser drei weiteren in Fig. 2 gezeigten
Endlosbänder **31, 40, 41** definiert eine im wesentlichen parallel zur **x-z**-Ebene verlaufende Ebene. Im Folgenden wird
ein Ensemble eines Endlosbandes samt zugehörigen Führungsrollen auch als Endlosbandbaugruppe bezeichnet.

[0039] Der Kern einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Kontrolle der Vorgangs der Ablage einer Querfadenschlaufe
2 am freien Ende **1a** der Querfadenablageschnecke beruht nun darauf, dass am linken und am rechten Rand eines in

der Fadenablageebene $x-y$ abzulegenden Fadengeleges das erste Endlosband **30** oberhalb der Fadenablageebene ($x-y$ -Ebene) und ein zugeordnetes zweites Endlosband **31** unterhalb der Fadenablageebene ($x-y$ -Ebene) angeordnet ist und im Raum so ausgerichtet ist oder ausrichtbar ist, dass diese Endlosbänder **30, 31** parallel zur $x-z$ -Ebene angeordnet sind oder angeordnet werden können. Dabei können das erste Endlosband **30** und das zweite Endlosband **31** in horizontaler Richtung (z -Richtung) so auf Abstand positioniert sein oder gebracht werden, dass sie eine an den freien Enden **1a** der Querablageschnecken **1** abgelegte Querfadenschlaufe **2'** kraftschlüssig zwischen sich einklemmen können.

[0040] Mit anderen Worten: Die Endlosbänder **30** und **31**, die einerseits oberhalb und andererseits unterhalb der Fadenablageebene ($x-y$ -Ebene) liegen, werden so angebracht, dass das parallel zur $x-z$ -Ebene ausgerichtete obere Endlosband **30** eine Querfadenschlaufe **2'** von oben kraftschlüssig berührt und dass das parallel zur $x-z$ -Ebene ausgerichtete untere Endlosband **31** dieselbe Querfadenschlaufe **2'** von unten kraftschlüssig berührt. Diese Stellung wird im Folgenden als "Arbeitsposition" des jeweiligen Endlosbandes bezeichnet.

[0041] Die Endlosbaugruppen können von vornerein in einer permanenten Arbeitsposition montiert sein. Bei einer solchen Vorgehensweise sind die in Fig. 2 beispielhaft gezeigten Endlosbandbaugruppen des ersten Endlosbandes **30** und des zweiten Endlosbandes **31** beispielsweise ortsfest im Raum verbaut und so positioniert, dass eine an einem freien Ende **1a** der Querfadenablageschnecke **1** freigegebene Querfadenablageschlaufe **2'** kraftschlüssig zwischen dem oberen ersten Endlosband **30** und dem unteren zweiten Endlosband **31** aufgenommen wird.

[0042] Alternativ können in ihre jeweilige Arbeitsposition schwenkbare Endlosbaugruppen vorgesehen sein.

[0043] Dabei ist es dem Fachmann ohne weiteres geläufig, wie er vielfältige Vorrichtungen konstruieren kann, die jeweils die Anordnung eines Endlosbandes **30** bzw. **31** mit jeweils zugehörigen Führungsrollen **301, 302, 303, 304** bzw. **311, 312, 313, 314**, also eine jeweilige Endlosbandbaugruppe, stützen und mittels geeigneter Schwenkmechaniken im Raum bewegen und in die oben geschilderten Arbeitspositionen bringen kann. Eine solche Schwenkmechanik kann z.B. aus einem mechanischen, ggf. mehrgelenkigen Schwenkarm bestehen, an dem die Endlosbaugruppe befestigt und mit dem Schwenkarm im Raum schwenkbar ist. Solche Schwenkmechaniken können jeweils individuell für eine Endlosbandbaugruppe vorgesehen sein. Es ist aber auch ohne weiteres möglich, komplexe Schwenkmechaniken mit mehr als einem (ggf. mehrgelenkigen) Schwenkarm vorzusehen, die es ermöglichen, dass sowohl die obere Endlosbandbaugruppe, bestehend aus dem Endlosband **30** und den zugehörigen Führungsrollen **301, 302, 303, 304** als auch die untere Endlosbandbaugruppe, bestehend aus dem Endlosband **31** und den zugehörigen Führungsrollen **311, 312, 313, 314** gleichzeitig gestützt und koordiniert zueinander im Raum bewegbar sind, um die Endlosbandbaugruppen jeweils in ihre Arbeitsposition zu bringen.

[0044] Für den Kernzweck der vorliegenden Erfindung ist es letztlich sekundär, ob die Endlosbandbaugruppen bestehend aus einem Endlosband (wie z.B. dem Endlosband **30**) und zugeordneten Führungsrollen (z.B. **301, 302, 303, 304**) mittels geeigneter Schwenkmechaniken in die (temporäre) Arbeitsposition bewegbar sind, oder ob sie ortsfest in ihrer jeweiligen (stationären) Arbeitsposition montiert sind.

[0045] Entscheidend ist letztlich vielmehr, dass es bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine Arbeitsposition gibt, bei der ein sich oberhalb der Fadenablageebene ($x-y$ -Ebene) befindliches Endlosband (z.B. das Endlosband **30** in Fig. 2) und ein sich unterhalb der Fadenablageebene ($x-y$ -Ebene) befindliches Endlosband (z.B. das Endlosband **31** in Fig. 2) kraftschlüssig eine Querfadenschlaufe **2'** zwischen sich einklemmen können.

[0046] Weiterhin sei darauf hingewiesen, dass bei der Diskussion der in Fig. 2 gezeigten Endlosbandbaugruppen jeweils ein Endlosband (z.B. das Endlosband **30**) mit genau vier zugehörigen Führungsrollen (**301, 302, 303, 304**) veranschaulicht und erläutert worden ist. Es ist für den Fachmann aber ohne weiteres ersichtlich, dass stattdessen auch Endlosbaugruppen mit einer anderen Anzahl von Führungsrollen eingesetzt werden können. Statt der in Fig. 2 gezeigten vier Führungsrollen pro Endlosband können ohne weiteres drei, fünf, sechs, etc. Führungsrollen pro Endlosbandbaugruppe vorgesehen sein, die je nach Zweckmäßigkeit ausgesucht werden können. Insbesondere ist auch vorstellbar, Endlosbandbaugruppen mit nur zwei Führungsrollen zu verwenden, um die ein Endlosband geschlungen ist. Weiterhin kann die Zahl der Führungsrollen von einer zur nächsten Endlosbandbaugruppe auch variiert werden und es müssen nicht alle Endlosbaugruppen genau dieselbe Zahl von Führungsrollen aufweisen. Es müssen also nicht zwangsläufig alle in Fig. 1 gezeigten Symmetrien zwischen den einzelnen Endlosbaugruppen eingehalten werden.

[0047] Jede Endlosbandbaugruppe ist nun so konstruiert, dass die Führungsrollen drehbar gelagert sind und das um sie geschlungene Endlosband durch ihre Drehbewegung antreiben können. Hierfür sind dem Fachmann geeignete mechanische Antriebsmittel wie Motoren und Getriebe ohne weiteres geläufig, und müssen im Folgenden nicht weiter beschrieben werden.

[0048] Entscheidend für die vorliegende Erfindung ist lediglich, dass ein oberhalb der Fadenablageebene ($x-y$ -Ebene) angebrachtes erstes Endlosband **30** und ein unterhalb der Fadenablageebene ($x-y$ -Ebene) angebrachtes zweites Endlosband **31** in ihrer jeweiligen Arbeitsposition, egal ob temporär oder stationär, so angebracht sind, dass sie eine sich im Bereich des freien Endes **1a** der Querfadenablageschnecke **1** befindliche aber noch nicht von der Querfadenablageschnecke **1** abgelöste Querfadenschlaufe **2'** kurz vor dem Moment des Ablösens kraftschlüssig zwischen sich einschließen und durch eine koordinierte Drehbewegung der Führungsrollen in einer jeder der beiden Endlosbandbaugruppen kontrolliert in Richtung des Vorwärtsschubs der Querfadenablageschnecke **1** weitertransportieren können.

[0049] Das heißt mit anderen Worten: Durch das kraftschlüssige Einklemmen einer Querfadenschlaufe **2'** vor dem Augenblick des Ablösens vom freien Ende **1a** der Querfadenablageschnecke **1** zwischen zwei korrespondierenden Endlosbändern **30, 31** wird die Querfadenschlaufe **2'** zwischen einem oberen und einem unteren Endlosband **30, 31** fixiert und dadurch ein unkontrolliertes Abspringen einer Querfadenschlaufe **2'**, die in Querrichtung (y-Richtung) des Fadengeleges zwischen den beiden Querfadenablageschnecken **1** unter Zugspannung gehalten wird, vermieden.

[0050] Es kann dadurch nicht zu unkontrollierten Bewegungen der freigewordenen Querfadenschlaufen **2'** kommen, die zu Unregelmäßigkeiten im Ablagebild des Querfadens **2** führen könnten.

[0051] Stattdessen wird jede vom freien Ende **1a** der Querfadenablageschnecke **1** zwischen dem oberen Endlosband **30** und dem unteren Endlosband **31** aufgenommene Schlaufe **2'** im wesentlichen beschleunigungsfrei zwischen den beiden Endlosbändern **30, 31** eingeschlossen und in Längsrichtung des netzartigen Fadengeleges (x-Richtung) weitertransportiert.

[0052] Am Ende des Bereichs, wo das obere **30** und das untere **31** Endlosband mit den Querfadenschlaufen **2'** in Kontakt stehen, wird das obere Endlosband **30** nach oben (in z-Richtung in Fig. 2) und das untere Endlosband **31** nach unten (in negativer z-Richtung in Fig. 2) von den dazwischenliegenden Querfadenschlaufen **2'** abgehoben. Dadurch werden Beschleunigungen der Querfadenschlaufen **2'** in Längsrichtung des Fadengeleges (x-Richtung) oder Querrichtung dazu (y-Richtung) vermieden. Dies führt zu einer kontrollierten Ablage der Querfadenschlaufen **2'** auf der Ebene der in z-Richtung darunterliegenden Längsfäden **3a** (Fig. 2 und 3).

[0053] Damit werden zwei Ziele erreicht:

- 1) der Abstand in Längsrichtung x zwischen zwei in Querrichtung aufeinanderfolgend abgelegten Abschnitten des Querfadens **2** ist konstant, und
- 2) die Querfadenschlaufen **2'** werden gleichmäßig in den in Querrichtung y außen liegenden Bereichen des netzartigen Fadengeleges abgelegt.

[0054] Entsprechend zu diesem ersten (in Fig. 2 am linken Bildrand liegenden) Paar von oberem **30** und unterem **31** Endlosband, welches Querfadenschlaufen **2'** im Bereich der in Fig. 2 gezeigten Querfadenablageschnecke **1** zwischen sich einschließen und kontrolliert transportieren und ablegen kann, ist am rechten Bildrand (s. Fig. 1) ein zweites Paar eines oberen und eines unteren Endlosbands **30, 31** vorgesehen, dass an der zweiten Querfadenablageschnecke **1** entsprechend arbeitet.

[0055] Zusammen bilden dieses erste Paar von oberem **30** und unterem **31** Endlosband und ein in Fig. 2 in der Bildverlängerung rechts dazu korrespondierend vorzusehendes zweites Paar von oberem und unterem Endlosband zusammen eine Hilfsvorrichtung zur kontrollierten Übernahme und Ablage von an den freien Enden **1a** der Querfadenablageschnecken **1** freigegebenen Querfadenschlaufen **2'**.

[0056] Durch diese Maßnahmen werden die beim Stand der Technik bekannten Nachteile einer unkontrollierten und damit inhomogenen Querfadenablage vermieden.

[0057] Dabei sollten sich die Endlosbänder **30, 31** mit einer möglichst identischen gemeinsamen Geschwindigkeit in Längsrichtung des Fadengeleges (x-Richtung) bewegen, wobei diese gemeinsame Geschwindigkeit v_1 auf die Vorschubgeschwindigkeit v_0 der Querfadenablageschnecke **1** abgestimmt sein sollte. Falls die gemeinsame Geschwindigkeit v_1 der Endlosbänder in Richtung des Fadenvorschubs (x-Richtung) identisch sein sollte zur Vorschubgeschwindigkeit v_0 der Querfadenablageschnecke **1**, so werden zwischen den Endlosbändern **30, 31** nacheinander eingeklemmte Querfadenschlaufen **2'** exakt in dem Abstand abgelegt, wie sie von dem freien Ende **1a** der Querfadenablageschnecke freigegeben werden, d. h. der Abstand zwischen den in Querrichtung parallelen Abschnitten des Querfadens im fertigen Fadengelege entspricht der Ganghöhe **h** der Querfadenablageschnecken **1**.

[0058] "Abgestimmt" bedeutet dabei aber nicht, dass die gemeinsame Geschwindigkeit v_1 der Endlosbänder **30, 31** in Richtung des Fadenvorschubs auf jeden Fall exakt gleich sein müsste wie die Vorschubgeschwindigkeit v_0 der Querfadenablageschnecken.

[0059] Vielmehr ist es innerhalb bestimmter praktisch zu ermittelnder Toleranzgrenzen, die im Wesentlichen durch das Zusammenwirken der Parameter Vorschubgeschwindigkeit v_0 der Querfadenablageschnecke, Ganghöhe **h** der Querfadenablageschnecke und inhärenten mechanischen Materialeigenschaften des Querfadens **2** (z.B. Elastizität des Fadens, spezifisches Gewicht) bestimmt werden, auch möglich, die gemeinsame Geschwindigkeit des ersten und des zweiten Endlosbandes **30, 31** etwas höher oder etwas niedriger als die Vorschubgeschwindigkeit der Querfadenablageschnecke zu wählen, wodurch sich ein effektiver Abstand der Querfadenschlaufen **2'** in Vorschubrichtung (y-Richtung) ergibt, der höher oder kleiner als die Ganghöhe **h** der Querfadenablageschnecken **1** sein kann.

[0060] Mit anderen Worten: Beim Stand der Technik ist der Abstand der Querfadenschlaufen **2'** in einem Fadengelege durch die feste Ganghöhe **h** der Querfadenablageschnecke(n) **1** determiniert und kann allenfalls durch einen Komplettaustausch der Querfadenablageschnecken verändert werden.

[0061] Dagegen kann bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung der Abstand der abgelegten Querfadenschlaufen **2'** in einem Fadengelege bei ein und demselben Typ von Querfadenablageschnecken **1** durch Variation der gemeinsamen

Geschwindigkeit v_1 der Endlosbänder **30, 31** relativ zur Vorschubgeschwindigkeit v_0 der starren Querfadenablageschnecken variiert werden. Damit ergeben sich vollkommen neue Möglichkeiten, Fadengelege mit abschnittsweise variierenden Legeabständen der Querfadenschlaufen **2'** aus einem Stück in einem kontinuierlichen Fertigungsprozess ohne Unterbrechungen zum Austausch der Querfadenablageschnecken zu fertigen.

[0062] Der Vorgang der kontrollierten Abnahme der an den freien Enden **1a** der Querfadenablageschnecken **1** frei werdenden Querfadenschlaufen **2'** kann noch dadurch verfeinert werden, dass man statt nur einer ersten Hilfsvorrichtung im Bereich der freien Enden **1a** der Querfadenablageschnecken **1** zur Kontrolle des Ablagevorgangs der von den Querfadenablageschnecken **1** freigegebene Schlaufen **2'** des Querfadens **2** mindestens eine weitere, zur ersten Hilfsvorrichtung bauartgleiche Hilfseinrichtung vorsieht, wie dies in Fig. 1 und 2 bereits mit den dort gezeigten Endlosbändern **40, 41** am linken Bildrand angedeutet ist. Entsprechend bildet ein am rechten Bildrand (Fig. 1) angeordnetes Paar eines oberen **40** und eines unteren **41** Endlosbandes wieder ein korrespondierendes Paar eines oberen und eines unteren am linken Bildrand in Fig. 1 und 2 liegenden Paares von Endlosbändern **40, 41** eine zweite Hilfsvorrichtung zur Kontrolle des Transports und der Ablage von Querfadenschlaufen bildet.

[0063] Diese zweite Hilfseinrichtung sieht also genauso wie die erste Hilfsvorrichtung jeweils zwei Paare eines in sich geschlossenen oberen und eines in sich geschlossenen unteren Endlosbands vor, die jeweils relativ zur Fadenlegeebene $x-y$ ausrichtbar sind, so dass pro Paar jeweils ein oberes Endlosband **40** von oben und ein unteres Endlosband **41** von unten an einer Querfadenschlaufe **2'** zum Anliegen gebracht werden kann, wodurch diese Querfadenschlaufe **2'** wiederum kraftschlüssig zwischen diesem oberen und diesem unteren Endlosband eingeschlossen wird. Dabei sind wieder Mittel vorgesehen sind, um die Endlosbänder in der zweiten Hilfsvorrichtung in Richtung der Längsfäden (x -Richtung) anzutreiben, so dass eine zwischen einem Paar von Endlosbändern **40, 41** der zweiten Hilfsvorrichtung eingeschlossene Querfadenablageschlaufe **2'** in Vorschubrichtung (x -Richtung) des Querfadenschlaufentransports von den beiden Endlosbändern **40, 41** weitertransportiert werden kann.

[0064] In Fig. 2 und 3 kommt es also zur Übergabe einer Querfadenschlaufe **2'**, die von einem Paar eines oberen **30** und eines unteren **31** Endlosbandes in der ersten Hilfsvorrichtung eingeschlossen ist, an ein Paar eines oberen **40** und eines unteren **41** Endlosbandes einer zweiten Hilfseinrichtung, die im Prinzip bauartgleich zur ersten Hilfseinrichtung ist.

[0065] Die in Fig. 1 bis 3 gezeigte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Herstellung homogener netzartiger Fadengelege sieht also in Reihe hintereinandergeschaltet eine erste und zweite Hilfsvorrichtung zum Querfadenschlaufentransport vor, die jeweils ein in Vorschubrichtung (x -Richtung) links und rechts neben dem Fadengelege liegendes Paar aus einem oberen und einem unteren Endlosband vorsehen.

[0066] Dabei ist in Fig. 1 bis 3 auf jeder Seite der Fadenablageebene ein Paar von Endlosbändern **40, 41** der zweiten Hilfsvorrichtung gegenüber einem Paar von Endlosbändern **30, 31** der ersten Hilfsvorrichtung versetzt angeordnet, und zwar so, dass sich die Bänder dieses ersten Paares **30, 31** und dieses zweiten Paares **40, 41** von Endlosbändern in Längsrichtung x des netzartigen Fadengeleges überlappen und gleichzeitig ist der vertikale Abstand (in z -Richtung) des oberen **40** und des unteren **41** Endlosbandes so gewählt, dass der Querfaden **2** leicht zwischen dem oberen **40** und dem unteren **41** Endlosband eingeklemmt wird.

[0067] Kommt eine zwischen dem oberen **30** und dem unteren **31** Endlosband in der ersten Hilfsvorrichtung eingeklemmte Querfadenschlaufe **2'** durch die in x -Richtung erfolgende Vorwärtsbewegung in den Bereich des oberen **40** und des unteren **41** Endlosbands in der zweiten Hilfsvorrichtung, so erfolgt eine Übergabe der Querfadenschlaufe **2'** von den Endlosbändern **30, 31** in der ersten Hilfsvorrichtung an das zweite Paar von Endlosbändern **40, 41** in der zweiten Hilfsvorrichtung.

[0068] Wählt man nun für das Paar von Endlosbändern **40, 41** in der zweiten Hilfsvorrichtung eine andere Geschwindigkeit als für das Paar von Endlosbändern **30, 31** in der ersten Hilfsvorrichtung, so kann man, wie in Fig. 3 gezeigt, den Abstand der in x -Richtung abgelegten Querfadenschlaufen **2'** wie folgt variieren:

Zunächst betreibt man das Paar der Endlosbänder **30, 31** der ersten Hilfsvorrichtung und das Paar von Endlosbändern **40, 41** der zweiten Hilfsvorrichtung mit derselben Geschwindigkeit.

Dadurch erzielt man ein Fadengelege mit einem bestimmten Querfadenabstand d_1 in Längsrichtung x des netzartigen Fadengeleges.

[0069] Erhöht man dann sprunghaft die Geschwindigkeit v_2 des Paares von Endlosbändern **40, 41** in der zweiten Hilfsvorrichtung gegenüber der Geschwindigkeit v_1 des Paares von Endlosbändern **30, 31** in der ersten Hilfsvorrichtung, so werden die Querschlaufen **2'** beginnend mit dem Zeitpunkt der Erhöhung der Geschwindigkeit des Paares von Endlosbändern **40, 41** in der zweiten Hilfsvorrichtung in einem neuen Abstand d_2 , der größer als d_1 ist, abgelegt. Es gilt dann also die Relation $d_2 > d_1$.

[0070] Umgekehrt, gilt, dass wenn man die Vorrichtung eine Zeit lang so betrieben hat, dass ein Fadengelege mit einem konstanten Abstand d_1 der Querfäden in x -Richtung erzeugt wurde und man nun sprunghaft die Geschwindigkeit v_2 des Paares von Endlosbändern **40, 41** in der zweiten Hilfsvorrichtung gegenüber der Geschwindigkeit v_1 des Paares von Endlosbändern **30, 31** in der ersten Hilfsvorrichtung verringert, die Querschlaufen **2'** beginnend mit dem Zeitpunkt der

Herabsetzung der Geschwindigkeit v_2 in einem neuen Abstand d_2 , der nun kleiner als d_1 ist, abgelegt werden. Es gilt dann also die Relation $d_2 < d_1$.

[0071] Dabei werden die Abstände d_1 , d_2 zwischen nebeneinanderliegenden Querfadenschlaufen $2'$ jeweils sehr genau eingehalten.

[0072] Somit lassen sich durch diese Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung völlig neuartige Fadengelege erzeugen, nämlich Fadengelege mit in Richtung der Lauffäden kontrolliert einstellbaren Sprüngen der Abstände der parallel nebeneinander abgelegten Abschnitte des Querfadens, wobei die Abstände der parallel nebeneinander abgelegten Abschnitte des Querfadens außerhalb der Sprungzone dann in sich wieder sehr genau eingehalten werden und homogen sind.

[0073] Dies ist in Fig. 3 nochmals im Detail gezeigt.

[0074] In Fig. 3 sind im Bereich einer Querfadenablageschnecke **1** das erste Endlosband **30** oberhalb der Fadenablageebene und das zweite Endlosband **31** unterhalb der Fadenablageebene zu sehen. Diese beiden Endlosbänder **30**, **31** klemmen Querfadenschlaufen $2'$ zwischen sich ein und transportieren diese mit einer Vorschubgeschwindigkeit v_1 nach links. In Fig. 3 ist diese Geschwindigkeit v_1 exakt auf die Vorschubgeschwindigkeit v_0 der Querfadenablageschnecke **1** abgestimmt, d.h. während der Zeitspanne, die die Querfadenablageschnecke **1** für eine volle Umdrehung um 360° bei konstanter Drehgeschwindigkeit braucht, bewegen sich die Endlosbänder **30**, **31** gerade um eine Strecke d_1 in x -Richtung, die der Ganghöhe h des Gewindes der Querfadenablageschnecke **1** entspricht.

[0075] In Längsrichtung (x -Richtung) des Fadengeleges ist eine zweite Hilfsvorrichtung zur Kontrolle der Ablage des Querfadenschlaufen angebracht, die eine oberes Endlosband **40** sowie ein unteres Endlosband **41** umfasst. Das obere Endlosband **40** in der zweiten Hilfsvorrichtung ist so ausgerichtet, dass es sich in x -Richtung (Vorschubrichtung der Querfadenablageschlaufen $2'$) zumindest teilweise mit dem oberen Endlosband **30** in der ersten Hilfsvorrichtung überlappt, während es in y -Richtung (Querfadenrichtung) seitlich leicht versetzt (eventuell nach innen - oder wie in Fig. 3 gezeigt nach außen) relativ zur Fadenablageebene angebracht ist.

[0076] Entsprechend ist das untere Endlosband **41** in der zweiten Hilfsvorrichtung so ausgerichtet, dass es sich in x -Richtung (Vorschubrichtung der Querfadenablageschlaufen $2'$) zumindest teilweise mit dem unteren Endlosband **31** in der ersten Hilfsvorrichtung überlappt, während es in y -Richtung (Querfadenrichtung) seitlich leicht versetzt dazu angebracht ist.

[0077] Dabei ist der seitliche Versatz des oberen **40** und des unteren **41** Endlosbands in y -Richtung so gewählt, dass das obere **40** und das untere Endlosband **41** ebenfalls noch einen Teil einer Querfadenschlaufe $2'$ zu fassen bekommen, bevor diese Querschlaufe $2'$ von dem Paar des oberen **30** und unteren **31** Endlosbands in der ersten Hilfsvorrichtung freigegeben wird.

[0078] Somit kommt es im Bereich der Überlappung der Endlosbänder **30**, **31** mit den Endlosbändern **40**, **41** zu einer kontrollierten Übergabe der Querschlaufe $2'$, die zwischen dem oberen **30** und dem unteren **31** Endlosband in der ersten Hilfsvorrichtung eingeschlossen ist, an das obere **40** und das untere **41** Endlosband in der zweiten Hilfsvorrichtung. Entsprechende Vorgänge finden zwischen den Endlosbändern in dem in der Bildverlängerung in Fig. 2 rechts liegendem rechten Paar von Endlosbändern der ersten Hilfsvorrichtung und dem (nicht gezeigten) "rechten" Paar von Endlosbändern der zweiten Hilfsvorrichtung statt.

[0079] In Fig. 3 ist nochmals detailliert dargestellt, wie die Geschwindigkeit v_2 , mit der sich das obere **40** und das untere **41** Endlosband in der zweiten Hilfsvorrichtung in Vorschubrichtung der Querfadenschlaufen $2'$ bewegen, kleiner ist als die Geschwindigkeit v_1 , mit der sich das obere **30** und das untere **31** Endlosband in der ersten Hilfsvorrichtung in Vorschubrichtung der Querfadenschlaufen $2'$ bewegen. Dadurch ist der Legeabstand (Maschenweite) d_2 der in Fig. 3 am linken Bildrand abgelegten Querfadenschlaufen $2'$ kleiner als der Legeabstand (Maschenweite) d_1 der in Fig. 3 von rechts her zugeführten Querfadenschlaufen $2'$.

[0080] Für den Fachmann ist es ohne weiteres ersichtlich, dass das in Fig. 2 und 3 gezeigte Prinzip, zusätzlich zur ersten Hilfsvorrichtung zur Kontrolle der Ablage der von den Querfadenablageschnecken freigegebene Querfadenablageschlaufen ($2'$) in der Fadenablageebene (x - y -Ebene) eine weitere, im Prinzip bauartgleiche zweite Hilfseinrichtung zur Übernahme der Querfadenschlaufen von der ersten Hilfseinrichtung anzuschließen, durch eine gestaffelte Anordnung weiterer, entsprechend in Reihe angeordneter Hilfseinrichtungen, beliebig weiter ausgebaut werden kann.

[0081] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer oder mehreren Hilfsvorrichtungen lassen sich gezielt verschiedene Verfahren zur Steuerung einer kontrollierten Querfadenablage bei der Herstellung von Fadengelegen durchführen. Dadurch können neuartige netzartige Fadengelege hergestellt werden, die sich einerseits durch sehr hohe Gleichmäßigkeit im Maschenablagebild auszeichnen und andererseits durch die Möglichkeit, gezielt Abstandssprünge der Maschenweite in Längsrichtung der kontinuierlich in einem Herstellungsvorgang ohne Wechsel der Querfadenablageschnecken produzierten Fadengelege vorzusehen.

Bezugszeichenliste

[0082]

1	(Querfadenablage-)Schnecken
1a	freies Ende einer (Querfadenablage-)Schnecke
2	Querfaden
2'	Querfadenschlaufe
5	3, 3a, 3b
4	Querfadenleger
5	Rotorarm
h	Ganghöhe der (Querfadenablage-)Schnecke
x, y, z	Richtungen eines orthogonalen Achsenkreuzes
10	10
30,31,40,41	Vorrichtung zum Herstellen netzartiger Fadengelege
301, 302, 303, 304	Endlosbänder
311,312,313,314	Führungsrollen des Endlosbandes 30
401, 402, 403, 404	Führungsrollen des Endlosbandes 31
15	411, 412, 413, 414
d ₁ , d ₂	Führungsrollen des Endlosbandes 40
v ₀ ; v ₁ ; v ₂	Führungsrollen des Endlosbandes 41
	Abstände zwischen in Längsrichtung $\bar{x}$ parallel abgelegten Abschnitten des Querfadens 2
	Vorschubgeschwindigkeiten der Querfadenschlaufen in den Querfadenablageschnecken; in der ersten Hilfsvorrichtung; in der zweiten Hilfsvorrichtung

Patentansprüche

1. Vorrichtung (10) zum Herstellen netzartiger Fadengelege mit einander kreuzenden Längs- (3, 3a, 3b) und Querfäden (2), die eine erste Richtung (Längsrichtung) und eine zur ersten Richtung quer verlaufende zweite Richtung (Quer-

- richtung) und damit eine Fadenablageebene definieren, wobei die Vorrichtung (10) umfasst:
- mindestens einen Rotorarm (5) der einen Querfadenleger (4) zum Ablegen eines zuzuführenden Querfadens (2) in Querrichtung umfasst,
 - Mittel zur Ablage von in Längsrichtung zuzuführenden Längsfäden (3, 3a, 3b),
 - zwei in Längsrichtung drehbar ausgerichtete Querfadenablageschnecken (1) mit Windungen zur Aufnahme von Querfadenschlaufen (2') eines über den mindestens einen Rotorarm (5) zugeführten Querfadens (2), wobei eine Drehung einer Querfadenablageschnecke (1) für einen Vorschub von in ihren Windungen aufgenommenen Querfadenschlaufen (2') in Längsrichtung hin zu einem freien Ende (1a) dieser Querfadenablageschnecke (1) und dort zu einem Ablegen der Querfadenschlaufe (2) in der Fadenablageebene sorgt,

dadurch gekennzeichnet,

dass im Bereich je eines freien Endes (1a) der Querfadenablageschnecken (1) mindestens eine Hilfsvorrichtung zur Kontrolle der Ablage der von den Querfadenablageschnecken (1) freigegebene Querfadenablageschlaufen (2') in der Fadenablageebene vorgesehen ist, welche umfasst:

zwei in Längsrichtung der Fadenablageebene jeweils an ihrem linken und rechten Rand angeordnete Endlosbandpaare, wobei pro linkem und pro rechtem Endlosbandpaar jeweils ein oberes (30) und ein zugehöriges unteres (31) Endlosband relativ zur Fadenlegeebene so ausrichtbar ist, dass jeweils das obere Endlosband (30) von oberhalb der Fadenablageebene und das untere Endlosband (31) von unterhalb der Fadenablageebene so an Querfadenschlaufen (2') eines in den Querfadenablageschnecken (1) zu führenden Querfadens (2) heranführbar sind, dass die Querfadenschlaufen (2) kraftschlüssig zwischen dem oberen (30) und dem unteren (31) Endlosband eingeschlossen werden können, wobei Mittel vorgesehen sind, um die Endlosbänder (30, 31) eines jeden Endlosbandpaares in der Fadenablageebene in Längsrichtung anzutreiben, so dass eine zwischen einem Paar von Endlosbändern (30, 31) in der Fadenablageebene eingeschlossene Querfadenablageschlaufe (2') von den Endlosbändern (30, 31) in Längsrichtung weiter transportiert werden kann.

2. Vorrichtung (10) zum Herstellen netzartiger Fadengelege nach Anspruch 1, welches eine weitere, mit der in Anspruch 1 beschriebenen Hilfsvorrichtung bauartgleiche Hilfsvorrichtung umfasst, wobei ein linkes Endlosbandpaar (40, 41) der weiteren Hilfsvorrichtung zu einem linken Endlosbandpaar (30, 31) der in Anspruch 1 beschriebenen Hilfsvorrichtung und ein rechtes Endlosbandpaar der weiteren Hilfsvorrichtung zu einem rechten Endlosbandpaar der in Anspruch 1 beschriebenen Hilfsvorrichtung in Längsrichtung jeweils teilweise überlappend angeordnet sind, um eine zwischen den Endlosbändern (30, 31) der ersten Hilfsvorrichtung einzuschließende und in Vorschubrichtung

zu transportierende Querschlaufe (2') vor deren Freigabe kontrolliert durch die Endlosbänder (40, 41) der zweiten Hilfsvorrichtung aufnehmen zu können.

3. Verfahren zum Herstellen netzartiger Fadengelege mit einander rechtwinklig kreuzenden Längs- (3, 3a, 3b) und Querfäden (2), die eine erste Richtung (Längsrichtung) und eine zur ersten Richtung quer verlaufende zweite Richtung (Querrichtung) und damit eine Fadenablageebene definieren, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:

- Zuführen eines Querfadens (2) in Querrichtung mittels mindestens eines einen Querfadenleger (4) umfassenden Rotorarms (5),
- Ablegen von Längsfäden (3, 3a, 3b) in Längsrichtung,
- Aufnehmen von Querfadenschlaufen (2') des über den Querfadenleger (4) des mindestens einen Rotorarms (5) zugeführten Querfadens (2) durch die Windungen zweier in Längsrichtung drehbar ausgerichteter Querfadenablageschnecken (1), wobei eine Drehung einer Querfadenablageschnecke (1) für einen Vorschub von in ihren Windungen aufgenommen Querfadenschlaufen (2') in Längsrichtung hin zu einem freien Ende (1b) dieser Querfadenablageschnecke (1) und dort zu einem Ablegen der Querfadenschlaufe (2) in der Fadenablageebene sorgt,

gekennzeichnet durch

Bereitstellen mindestens einer zur Kontrolle der Ablage der von den Querfadenablageschnecken (1) in der Fadenablageebene freigegebenen Querfadenablageschlaufen (2') dienenden Hilfsvorrichtung im Bereich eines freien Endes (1b) der Querfadenablageschnecken (1), wobei diese Hilfsvorrichtung zwei in Längsrichtung der Fadenablageebene jeweils an dem linken und rechten Rand angeordnete Endlosbandpaare umfasst, wobei pro linkem und pro rechtem Endlosbandpaar jeweils ein oberes (30) und ein zugehöriges unteres (31) Endlosband relativ zur Fadenablageebene so ausgerichtet wird, dass jeweils das obere Endlosband (30) von oberhalb der Fadenablageebene und das untere Endlosband (31) von unterhalb der Fadenablageebene so an Querfadenschlaufen (2') eines in den Querfadenablageschnecken (1) geführten Querfadens (2) herangeführt wird, dass die Querfadenschlaufen (2') kraftschlüssig zwischen dem oberen (30) und dem unteren (31) Endlosband eingeschlossen werden, Antreiben der Endlosbänder (30, 31) eines jeden Endlosbandpaares in der Fadenablageebene in Längsrichtung, so dass eine zwischen einem Paar von Endlosbändern (30, 31) in der Fadenablageebene eingeschlossene Querfadenablageschlaufe (2') von den Endlosbändern (30, 31) in Vorschubrichtung des Querfadenschlaufentransports weiter transportiert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine weitere, mit der in Anspruch 3 beschriebenen Hilfsvorrichtung bauartgleiche Hilfsvorrichtung bereitgestellt wird, wobei ein linkes Endlosbandpaar (40, 41) der weiteren Hilfsvorrichtung zu einem linken Endlosbandpaar (30, 31) der in Anspruch 3 beschriebenen Hilfsvorrichtung und ein rechtes Endlosbandpaar der weiteren Hilfsvorrichtung zu einem rechten Endlosbandpaar der in Anspruch 3 beschriebenen Hilfsvorrichtung in Vorschubrichtung der Querfadenschlaufen (2') jeweils teilweise überlappend angeordnet werden, um eine zwischen den Endlosbändern (30, 31) der Hilfsvorrichtung eingeschlossene und in Vorschubrichtung transportierte Querschlaufe (2') vor deren Freigabe kontrolliert durch die Endlosbänder (40, 41) der weiteren Hilfsvorrichtung aufzunehmen.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Querfadenablageschnecken (1) in ihren Windungen aufgenommene Querfadenschlaufen (2') mit einer Geschwindigkeit v_0 in Vorschubrichtung transportieren,
- die Endlosbänder (30, 31) in der ersten Hilfsvorrichtung zwischen ihnen aufgenommene Querfadenschlaufen (2') mit einer Geschwindigkeit v_1 in Vorschubrichtung transportieren,
- die Endlosbänder (40, 41) in der weiteren Hilfsvorrichtung zwischen ihnen aufgenommene Querfadenschlaufen (2') mit einer Geschwindigkeit v_2 in Vorschubrichtung transportieren,

wobei folgende alternative Beziehungen gelten:

- a) $v_0 = v_1 = v_2$, oder
- b) $v_0 = v_1$ und $v_1 \neq v_2$, oder
- c) $v_0 \neq v_1$ und $v_1 \neq v_2$.

Claims

1. A device (10) for producing net-like scrims with intersecting longitudinal threads (3, 3a, 3b) and cross threads (2) which define a first direction (longitudinal direction) and a second direction (transverse direction) extending transversely to the first direction and hence a thread deposition plane, the device (10) comprising:

- at least one rotor arm (5) which comprises a cross thread deposition element (4) for depositing a cross thread (2) to be supplied in transverse direction,
- means for depositing longitudinal threads (3, 3a, 3b) to be supplied in longitudinal direction,
- two cross thread deposition worms (1) rotatably aligned in longitudinal direction with windings to receive cross thread loops (2') of a cross thread (2) supplied via the at least one rotor arm (5), wherein a rotation of a cross thread deposition worm (1) provides for a feed of cross thread loops (2') received in its windings in longitudinal direction towards a free end (1a) of this cross thread deposition worm (1) and there for a deposition of the cross thread loop (2) in the thread deposition plane,

characterized in

that in the region of one free end (1a) of each of the cross thread deposition worms (1) at least one auxiliary device is provided to control the deposition of the cross thread deposition loops (2') released by the cross thread deposition worms (1) in the thread deposition plane, said at least one auxiliary device comprising:

two endless belt pairs each arranged in longitudinal direction of the thread deposition plane at its left and right edge, wherein per left and per right endless belt pair an upper (30) and an associated lower (31) endless belt each can be aligned relative to the thread laying plane such that the upper endless belt (30) can be guided from above the thread deposition plane and the lower endless belt (31) from below the thread deposition plane towards cross thread loops (2') of a cross thread (2) to be guided in the cross thread deposition worms (1) such that the cross thread loops (2) can be frictionally enclosed between the upper (30) and the lower (31) endless belt, wherein means are provided to drive the endless belts (30, 31) of each endless belt pair in the thread deposition plane in longitudinal direction, so that a cross thread deposition loop (2') enclosed between a pair of endless belts (30, 31) in the thread deposition plane can be moved on by the endless belts (30, 31) in longitudinal direction.

2. The device (10) for producing net-like scrims according to claim 1, which comprises a further auxiliary device identical in construction with the auxiliary device described in claim 1, wherein a left endless belt pair (40, 41) of the further auxiliary device is arranged to partly overlap in longitudinal direction a left endless belt pair (30, 31) of the auxiliary device described in claim 1 and a right endless belt pair of the further auxiliary device is arranged to partly overlap in a longitudinal direction a right endless belt pair of the auxiliary device described in claim 1 in order to receive a cross loop (2') to be enclosed between the endless belts (30, 31) of the first auxiliary device and to be transported in feed direction before release thereof in a manner controlled by the endless belts (40, 41) of the second auxiliary device.

3. A method for producing net-like scrims with longitudinal threads (3, 3a, 3b) and cross threads (2) intersecting at right angles, which define a first direction (longitudinal direction) and a second direction (transverse direction) extending transversely to the first direction and hence define a thread deposition plane, the method comprising the following steps:

- supplying a cross thread (2) in transverse direction by means of at least one rotor arm (5) comprising a cross thread layer (4),
- depositing longitudinal threads (3, 3a, 3b) in longitudinal direction,
- receiving cross thread loops (2') of the cross thread (2) supplied via the cross thread layer (4) of the at least one rotor arm (5) by the windings of two cross thread deposition worms (1) rotatably aligned in longitudinal direction, wherein a rotation of a cross thread deposition worm (1) provides for a feed of cross thread loops (2') received in its windings in longitudinal direction towards a free end (1b) of this cross thread deposition worm (1) and there for depositing of the cross thread loop (2) in the thread deposition plane,

characterized by

providing at least one auxiliary device which serves to control the deposition of the cross thread deposition loops (2') released by the cross thread deposition worms (1) in the thread deposition plane in the region of a free end (1b) of the cross thread deposition worms (1), wherein this auxiliary device comprises two endless belt pairs each arranged in longitudinal direction of the thread deposition plane at the left and the right edge thereof, wherein per

left and per right endless belt pair an upper (30) and an associated lower (31) endless belt each is aligned relative to the thread deposition plane such that the upper endless belt (30) is guided from above the thread deposition plane and the lower endless belt (31) from below the thread deposition plane each towards cross thread loops (2') of a cross thread (2) guided in the cross thread deposition worms (1), so that the cross thread loops (2') are frictionally

enclosed between the upper (30) and the lower (31) endless belt, driving the endless belts (30, 31) of each endless belt pair in the thread deposition plane in longitudinal direction, so that a cross thread deposition loop (2') enclosed between a pair of endless belts (30, 31) in the thread deposition plane is moved on by the endless belts (30, 31) in feed direction of the cross thread loop transport.

4. The method according to claim 3, **characterized in that** there is provided a further auxiliary device identical in construction with the auxiliary device described in claim 3, wherein a left endless belt pair (40, 41) of the further auxiliary device is arranged to at partly overlap a left endless belt pair (30, 31) of the auxiliary device described in claim 3 and a right endless belt pair of the further auxiliary device is arranged to at partly overlap a right endless belt pair of the auxiliary device described in claim 3 in feed direction of the cross thread loops (2') in order to receive a cross loop (2') enclosed between the endless belts (30, 31) of the auxiliary device and transported in feed direction in a manner controlled by the endless belts (40, 41) of the further auxiliary device before release thereof.

5. The method according to claim 4, **characterized in that**

- the cross thread deposition worms (1) transport cross thread loops (2') received in their windings at a speed v_0 in feed direction,
- the endless belts (30, 31) in the first auxiliary device transport cross thread loops (2') received between the same at a speed v_1 in feed direction,
- the endless belts (40, 41) in the further auxiliary device transport cross thread loops (2') received between the same at a speed v_2 in feed direction,

wherein the following alternative relationships apply:

- a) $v_0 = v_1 = v_2$, or
- b) $v_0 = v_1$ and $v_1 \neq v_2$, or
- c) $v_0 \neq v_1$ and $v_1 \neq v_2$.

Revendications

1. Dispositif (10) de fabrication de nappes de fils réticulaires, comportant des fils longitudinaux (3, 3a, 3b) et des fils transversaux (2) qui se croisent mutuellement et définissent une première direction (direction longitudinale) et une deuxième direction (direction transversale) s'étendant transversalement à la première direction et définissent ainsi un plan de dépôt de fils, le dispositif comprenant (10) :

- au moins un bras de rotor (5) qui comprend un élément de dépôt de fil transversal (4) destiné à déposer dans la direction transversale un fil transversal (2) à amener,
- des moyens de dépôt de fils longitudinaux (3, 3a, 3b) devant être amenés dans la direction longitudinale,
- deux vis sans fin de dépôt de fil transversal (1) qui sont orientées avec possibilité de rotation dans la direction longitudinale et comportent des spires pour recueillir des boucles de fil transversal (2') d'un fil transversal (2) amené par l'intermédiaire du bras de rotor (5), au nombre d'au moins un, sachant qu'une rotation d'une vis sans fin de dépôt de fil transversal (1) a pour effet l'avance de boucles de fil transversal (2') placées dans ses spires, dans le sens longitudinal, en direction d'une extrémité libre (1a) de cette vis de dépôt de fil transversal (1) et, à cet endroit, le dépôt de la boucle de fil transversal (2) dans le plan de dépôt de fil,

caractérisé en ce que

dans la région respectivement d'une extrémité libre (1a) des vis sans fin de dépôt de fil transversal (1), il est prévu au moins un dispositif auxiliaire pour le contrôle du dépôt des boucles de dépôt de fil transversal (2'), libérées par les vis sans fin de dépôt de fil transversal (1), dans le plan de dépôt de fil, lequel dispositif comprend :

deux paires de bandes sans fin disposées dans le sens longitudinal du plan de dépôt de fil, respectivement sur ses bords gauche et droit, sachant que pour chaque paire de bandes sans fin gauche et droite, une bande sans fin supérieure (30) et une bande sans fin inférieure (31) associée peuvent respectivement être orientées par

rapport au plan de dépôt de fil de manière telle que chaque fois la bande sans fin supérieure (30) et la bande sans fin inférieure (31) puissent être amenées, respectivement d'en haut et d'en bas par rapport au plan de dépôt de fil, à proximité des boucles de fil transversal (2') d'un fil transversal (2) devant être guidé dans les vis sans fin de dépôt de fil transversal (1), de telle sorte que les boucles de fil transversal (2) puissent être enfermées par adhérence entre les bandes sans fin supérieure (30) et inférieure (31), sachant qu'il est prévu des moyens pour entraîner les bandes sans fin (30, 31) de chaque paire de bandes sans fin dans le sens longitudinal dans le plan de dépôt de fil, de sorte qu'une boucle de dépôt de fil transversal (2') enfermée entre une paire de bandes sans fin (30, 31), dans le plan de dépôt de fil, peut être transportée dans le sens longitudinal par les bandes sans fin (30, 31).

2. Dispositif (10) de fabrication de nappes de fils réticulaires selon la revendication 1, qui comprend un autre dispositif auxiliaire du même type de construction que le dispositif auxiliaire décrit dans la revendication 1, sachant qu'une paire gauche de bandes sans fin (40, 41) du dispositif auxiliaire supplémentaire et une paire droite de bandes sans fin du dispositif auxiliaire supplémentaire sont disposées de manière à chevaucher respectivement partiellement, dans le sens longitudinal, une paire gauche de bandes sans fin (30, 31) du dispositif auxiliaire décrit dans la revendication 1 et une paire droite de bandes sans fin du dispositif auxiliaire décrit dans la revendication 1, afin de pouvoir prendre en charge de manière contrôlée, avec les bandes sans fin (40, 41) du deuxième dispositif auxiliaire, une boucle transversale (2') devant être enfermée entre les bandes sans fin (30, 31) du premier dispositif auxiliaire et devant être transportée dans le sens de l'avance, avant la libération de cette boucle.

3. Procédé de fabrication de nappes de fils réticulaires, comportant des fils longitudinaux (3, 3a, 3b) et des fils transversaux (2) qui se croisent mutuellement à angle droit et définissent une première direction (direction longitudinale) et une deuxième direction (direction transversale) s'étendant transversalement à la première direction et définissent ainsi un plan de dépôt de fils, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- amenée d'un fil transversal (2), dans le sens transversal, au moyen d'au moins un bras de rotor (5) comprenant un élément de dépôt de fil transversal (4),
- dépôt de fils longitudinaux (3, 3a, 3b) dans le sens longitudinal,
- prise en charge de boucles de fil transversal (2') du fil transversal (2) amené par l'intermédiaire de l'élément de dépôt de fil transversal (4) du bras de rotor (5), au nombre d'au moins un, par les spires de deux vis sans fin de dépôt de fil transversal (1) orientées avec possibilité de rotation dans la direction longitudinale, sachant qu'une rotation d'une vis sans fin de dépôt de fil transversal (1) a pour effet l'avance de boucles de fil transversal (2') placées dans ses spires, dans le sens longitudinal, en direction d'une extrémité libre (1b) de cette vis de dépôt de fil transversal (1) et, à cet endroit, le dépôt de la boucle de fil transversal (2) dans le plan de dépôt de fil,

caractérisé par

la mise en place, dans la région d'une extrémité (1b) libre des vis sans fin de dépôt de fil transversal (1), d'au moins un dispositif auxiliaire servant au contrôle du dépôt des boucles de dépôt de fil transversal (2'), libérées par les vis sans fin de dépôt de fil transversal (1), dans le plan de dépôt de fil, ce dispositif auxiliaire comprenant deux paires de bandes sans fin disposées dans le sens longitudinal du plan de dépôt de fil, respectivement sur ses bords gauche et droit, sachant que pour chaque paire de bandes sans fin gauche et droite, une bande sans fin supérieure (30) et une bande sans fin inférieure (31) associée peuvent respectivement être orientées par rapport au plan de dépôt de fil de manière telle que chaque fois la bande sans fin supérieure (30) et la bande sans fin inférieure (31) soient amenées, respectivement d'en haut et d'en bas par rapport au plan de dépôt de fil, à proximité de boucles de fil transversal (2') d'un fil transversal (2) guidé dans les vis sans fin de dépôt de fil transversal (1), de telle sorte que les boucles de fil transversal (2') soient enfermées par adhérence entre les bandes sans fin supérieure (30) et inférieure (31),

l'entraînement des bandes sans fin (30, 31) de chaque paire de bandes sans fin, dans le plan de dépôt de fil, dans le sens longitudinal, de sorte qu'une boucle de dépôt de fil transversal (2') enfermée entre une paire de bandes sans fin (30, 31), dans le plan de dépôt de fil, peut être transportée par les bandes sans fin (30, 31) dans le sens de l'avance du transport de boucle de fil transversal.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce qu'un autre dispositif auxiliaire du même type de construction que le dispositif auxiliaire décrit dans la revendication 3 est mis en place, sachant qu'une paire gauche de bandes sans fin (40, 41) du dispositif auxiliaire supplémentaire et une paire droite de bandes sans fin du dispositif auxiliaire supplémentaire sont disposées de manière à chevaucher respectivement partiellement, dans le sens de l'avance des boucles de fil transversal (2'), une paire gauche de bandes sans fin (30, 31) du dispositif auxiliaire décrit dans la revendication 3 et une paire droite de bandes sans fin du dispositif auxiliaire décrit dans la revendication 3, afin

de prendre en charge de manière contrôlée, avec les bandes sans fin (40, 41) du dispositif auxiliaire supplémentaire, une boucle transversale (2') enfermée entre les bandes sans fin (30, 31) du dispositif auxiliaire et transportée dans le sens de l'avance, avant la libération de cette boucle.

5 5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que

- les vis sans fin de dépôt de fil transversal (1) transportent les boucles de fil transversal (2'), placées dans leurs spires, à une vitesse v_0 dans le sens de l'avance,
- les bandes sans fin (30, 31) transportent les boucles de fil transversal (2') placées entre elles, dans le premier dispositif auxiliaire, à une vitesse v_1 dans le sens de l'avance,
- les bandes sans fin (40, 41) transportent les boucles de fil transversal (2') placées entre elles, dans le dispositif auxiliaire supplémentaire, à une vitesse v_2 dans le sens de l'avance,

avec les différentes relations suivantes :

- a) $v_0 = v_1 = v_2$, ou
- b) $v_0 = v_1$ et $v_1 \neq v_2$, ou
- c) $v_0 \neq v_1$ et $v_1 \neq v_2$

FIG 1

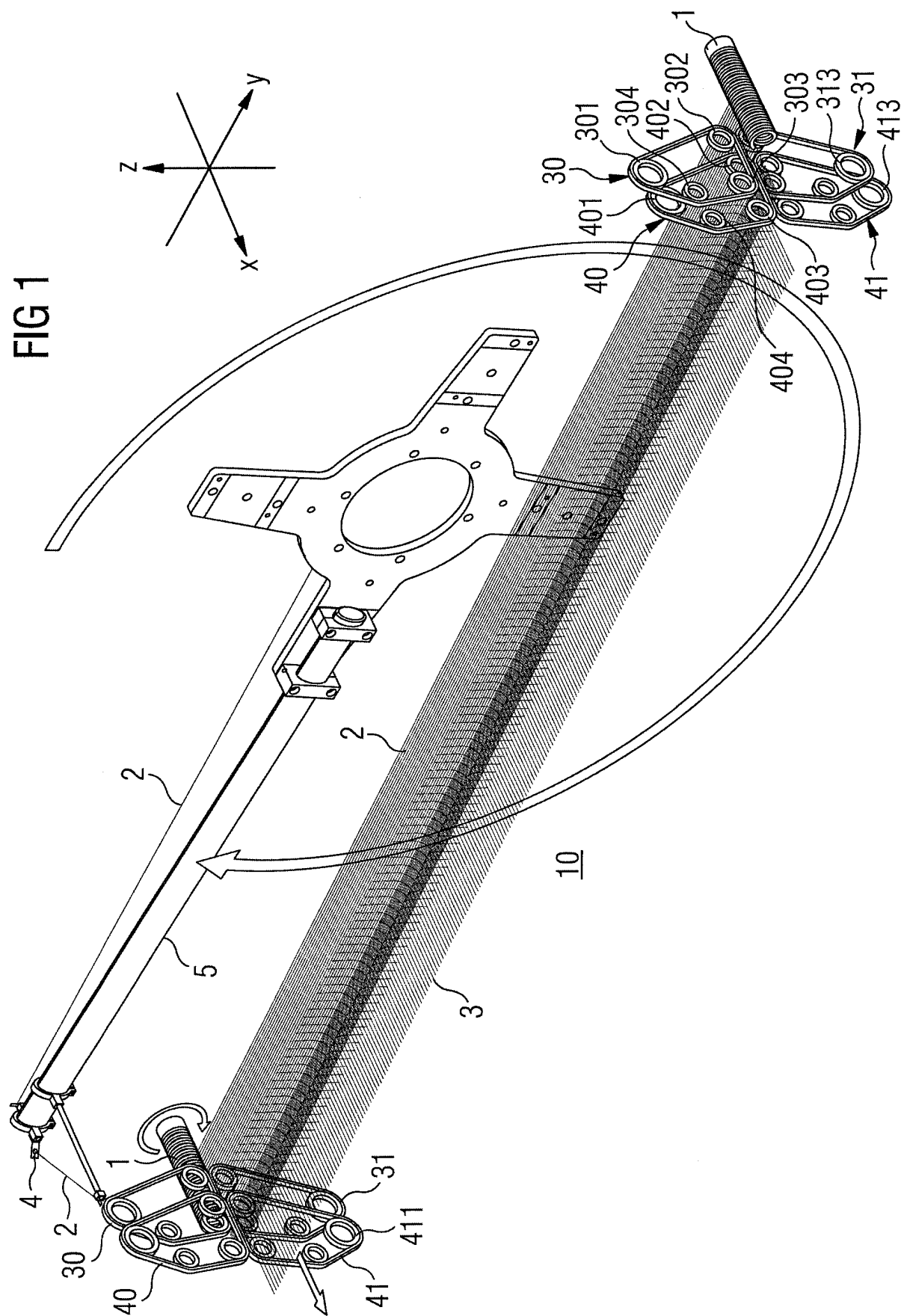
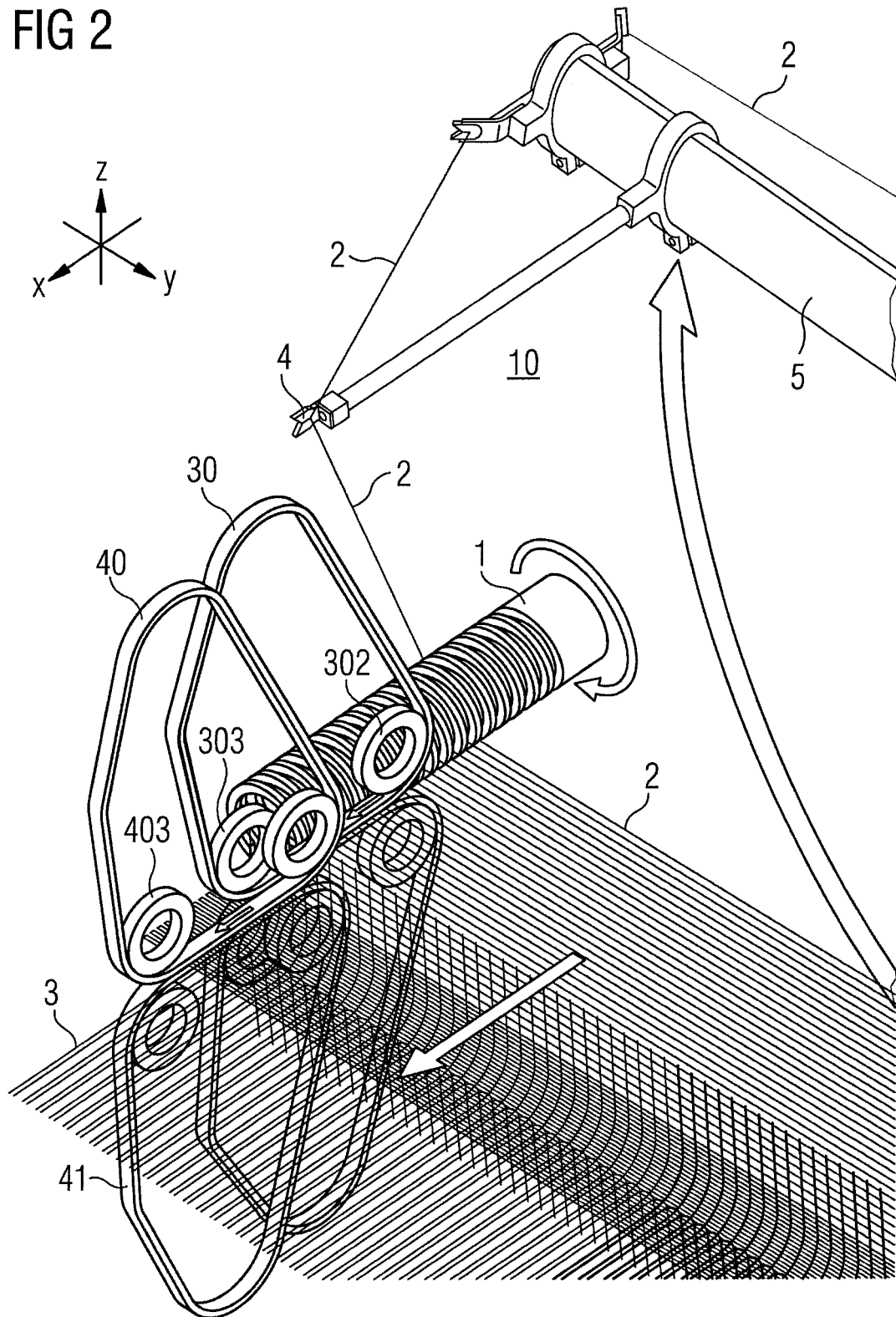


FIG 2



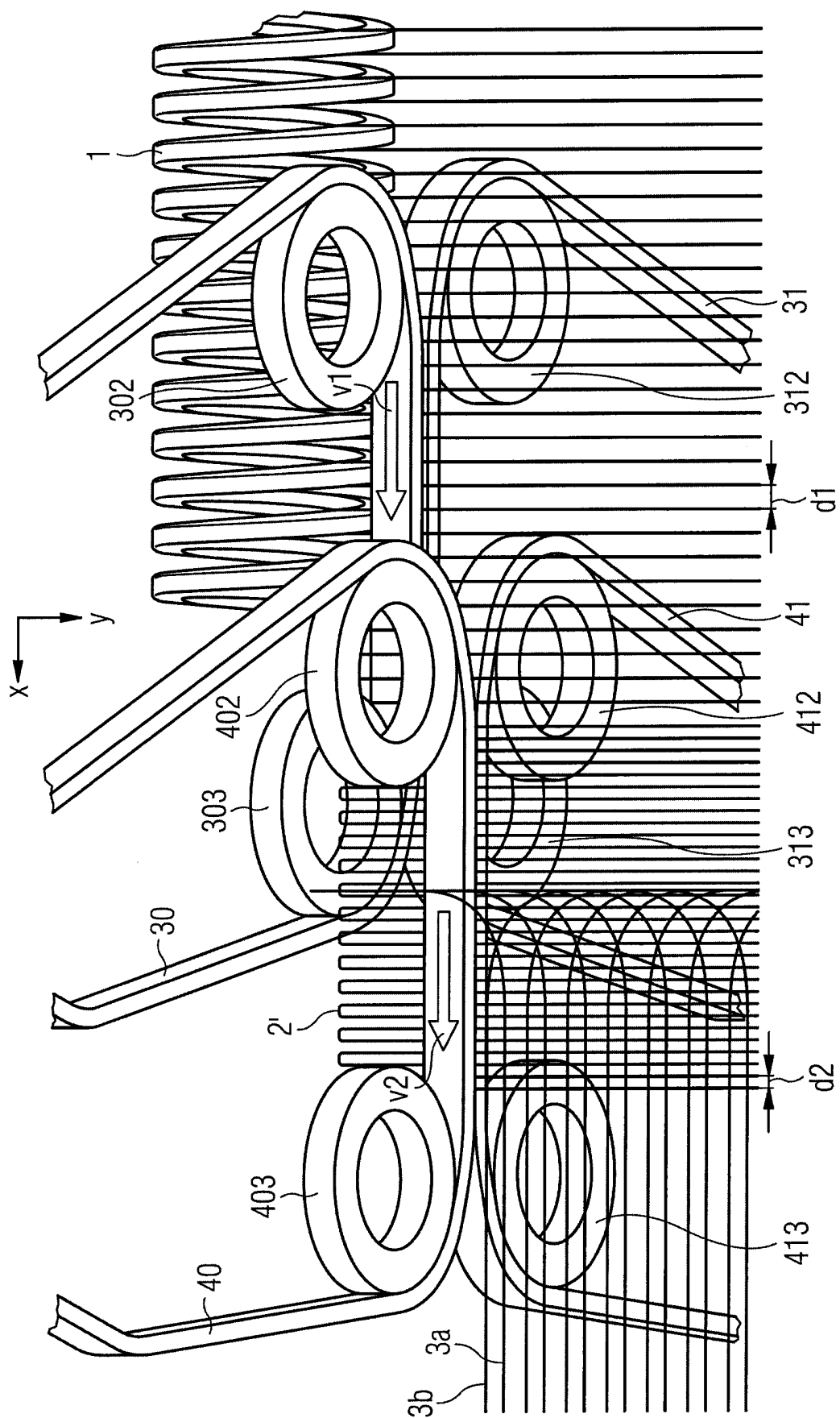


FIG 3

FIG 4 Stand der Technik

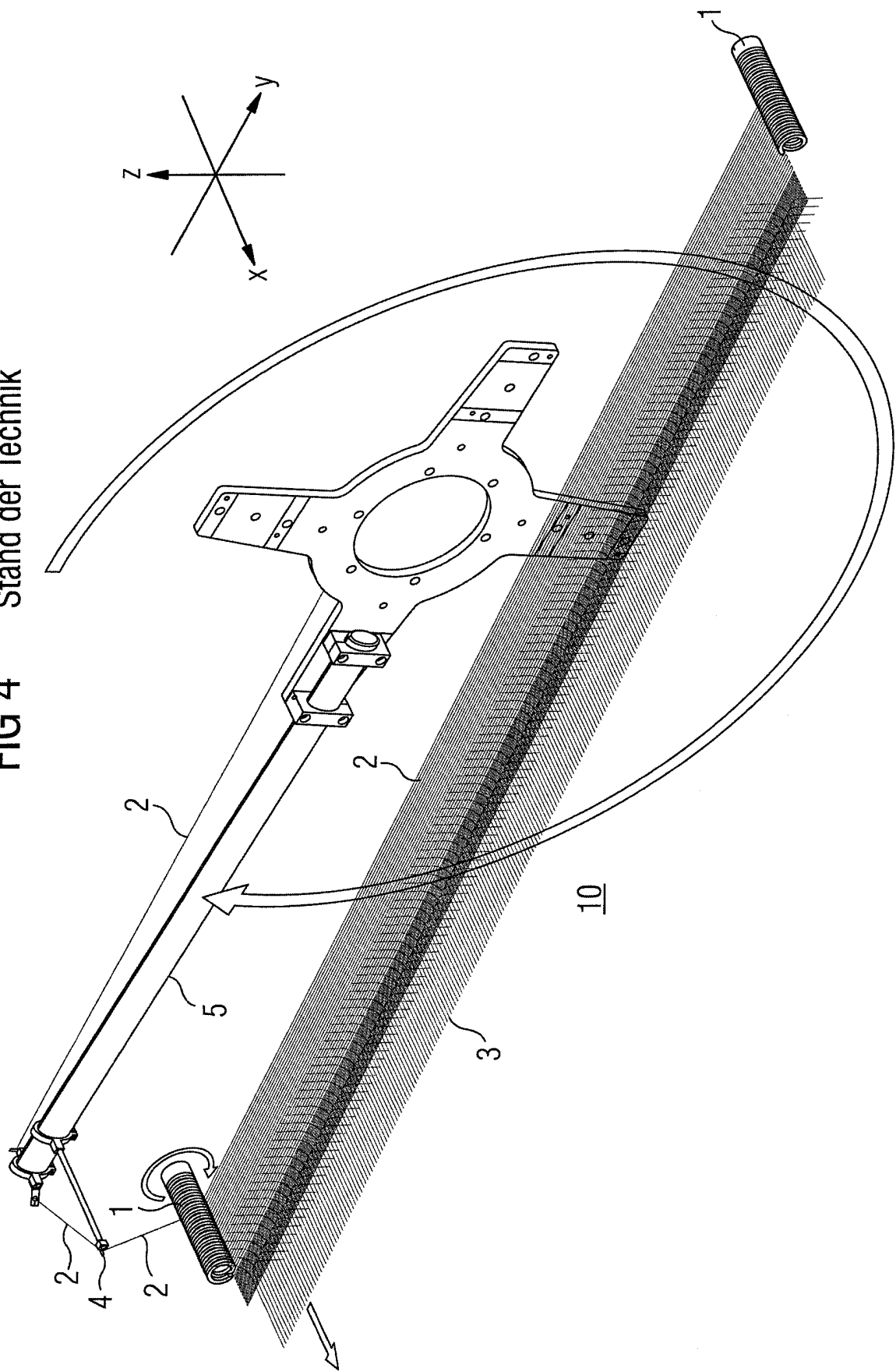
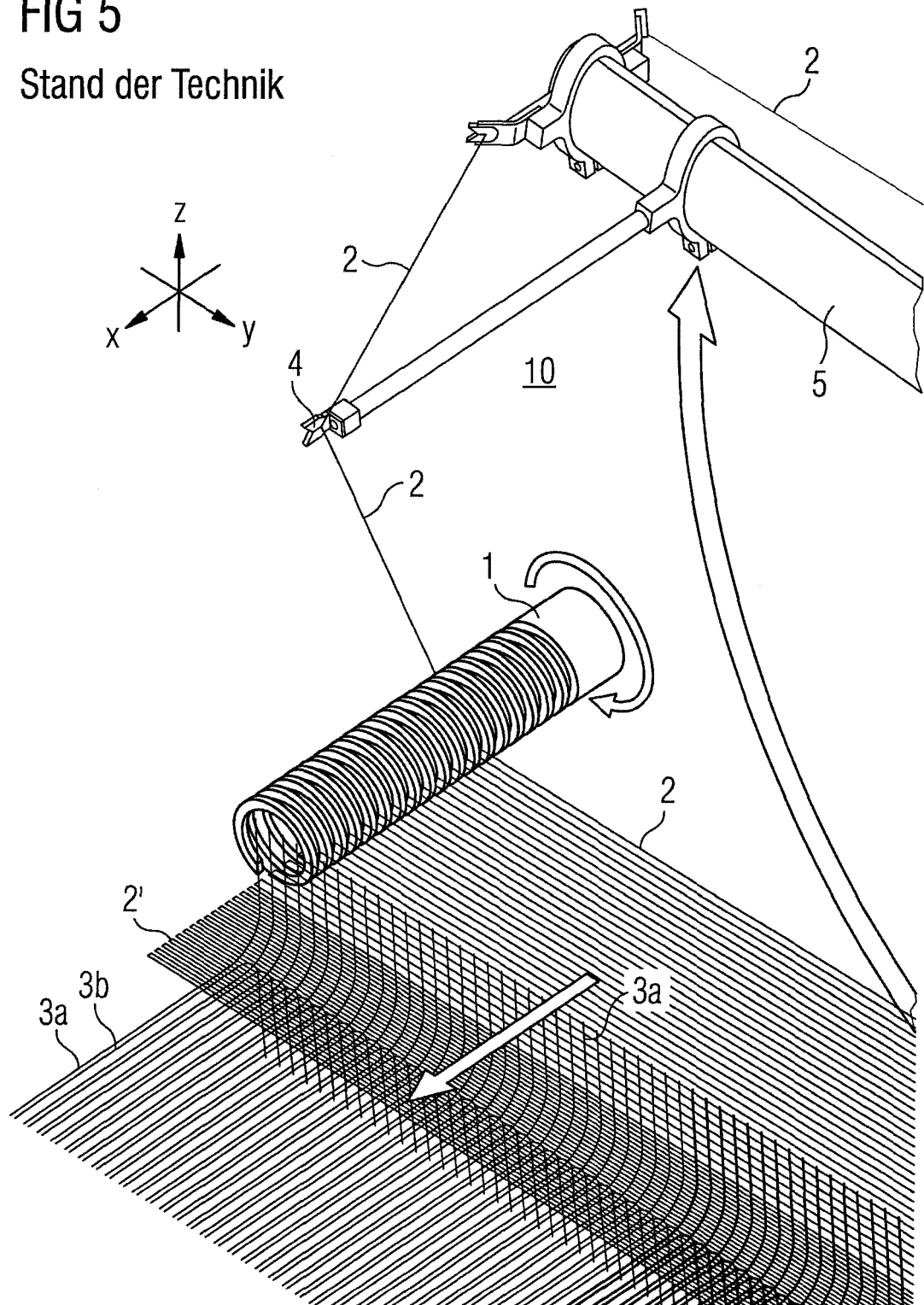
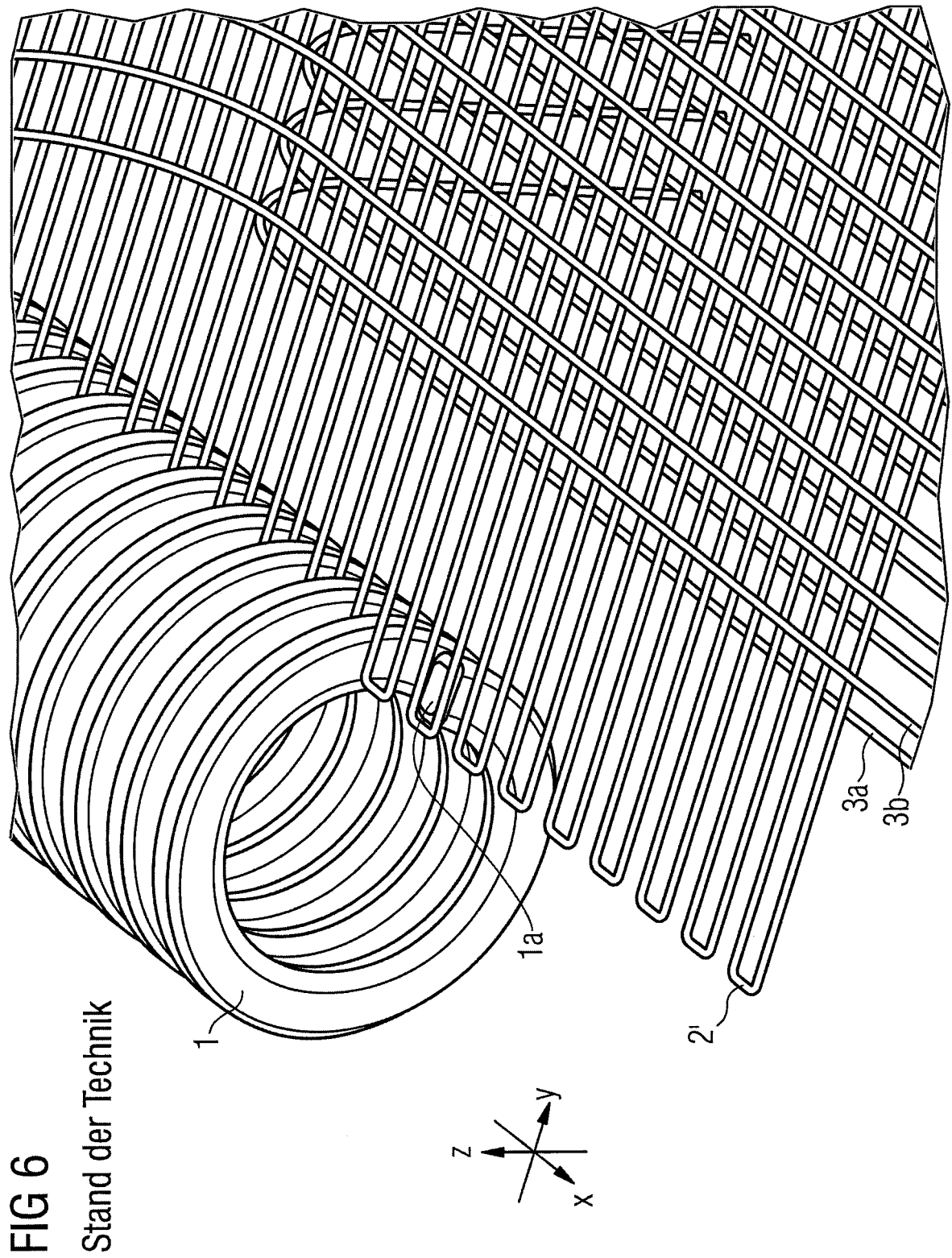


FIG 5

Stand der Technik





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 2362793 B2 [0001] [0018]
- US 3422511 A [0001] [0018]
- GB 2231344 A [0018]
- FR 539822 A [0028]
- CH 416535 A [0028]