

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. April 2008 (10.04.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/040137 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
D03J 1/18 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2007/000484

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. Oktober 2007 (01.10.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
EP06405426 6. Oktober 2006 (06.10.2006) EP

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): STÄUBLI AG PFÄFFIKON [CH/CH]; Poststrasse 5, CH-8808 Pfäffikon (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GANDER, Martin [CH/CH]; Veilchenweg 7, CH-7302 Landquart (CH). METZLER, Paul [CH/CH]; Im Gwad 45, CH-8804 Au (CH). SCHMID, Hans [CH/CH]; Riedackerstrasse 16, CH-8135 Langnau am Albis (CH).

(74) Anwalt: R.A. EGLI & CO; Horneggstrasse 4, Postfach, CH-8034 Zürich (CH).

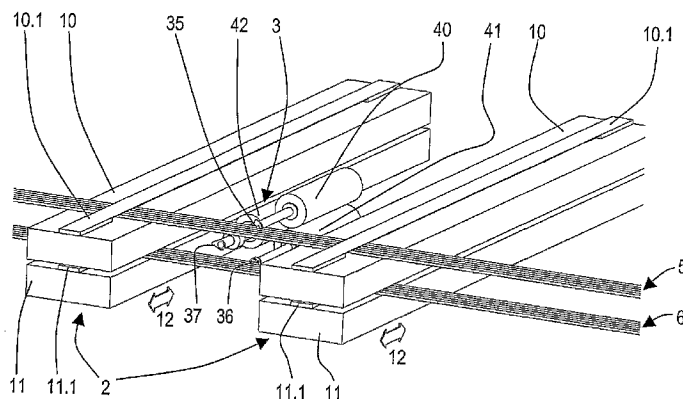
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: APPARATUS AND METHOD FOR JOINING WARP THREADS FROM YARN LAYERS OF DIFFERENT WARPS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM VERBINDEN VON KETTFÄDEN AUS FADENSCHICHTEN VERSCHIEDENER WEBKETTEN



(57) Abstract: The apparatus (1) for joining warp threads (5.1) from a yarn layer (5) of a first warp to warp threads (6.1) from a yarn layer (6) of a second warp comprises a plurality of movable parts (35, 36, 37) and at least one drive motor (40) for moving the movable parts, wherein warp threads (5.1, 6.1) of the first warp and the second warp can be influenced by movement of the respective movable parts (35, 36, 37, 43.2, 44.2, 50, 55, 56) in such a way that one warp thread (5.1) of the first warp and one warp thread (6.1) of the second warp are joined to one another at the respective ends of said threads. The apparatus comprises a plurality of drive motors (40, 41, 42, 43, 44) for moving the movable parts and a controller (60) for controlling the respective drive motors (40, 41, 42, 43, 44), wherein the drive motors (40, 41, 42, 43, 44) can be controlled independently of one another. A sub-group (35) of the movable parts is coupled in such a way to one of the drive motors (40) and at least one other sub-group (36, 37, 43.2, 44.2) of the movable parts is coupled in such a way to another of the drive motors (41, 42, 43, 44) that the respective parts (35) of one sub-group can be moved independently of the respective parts (36, 37, 43.2, 44.2) of the other sub-group.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/040137 A1



CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Vorrichtung (1) zum Verbinden von Kettfäden (5.1) aus einer Fadenschicht (5) einer ersten Webkette mit Kettfäden (6.1) aus einer Fadenschicht (6) einer zweiten Webkette umfasst eine Mehrzahl bewegbarer Teile (35, 36, 37) und mindestens einen Antriebsmotor (40) zum Bewegen der bewegbaren Teile, wobei Kettfäden (5.1, 6.1) der ersten Webkette und der zweiten Webkette durch Bewegen der jeweiligen bewegbaren Teile (35, 36, 37, 43.2, 44.2, 50, 55, 56) derart beeinflussbar sind, dass jeweils ein Kettfaden (5.1) der ersten Webkette und ein Kettfaden (6.1) der zweiten Webkette jeweils an Enden dieser Fäden miteinander verbunden werden. Die Vorrichtung umfasst mehrere Antriebsmotoren (40, 41, 42, 43, 44) zum Bewegen der bewegbaren Teile und eine Steuerung (60) zum Steuern der jeweiligen Antriebsmotoren (40, 41, 42, 43, 44), wobei die Antriebsmotoren (40, 41, 42, 43, 44) voneinander unabhängig steuerbar sind und eine Teilmenge (35) der bewegbaren Teile derart an einen der Antriebsmotoren (40) und mindestens eine andere Teilmenge (36, 37, 43.2, 44.2) der bewegbaren Teile derart an einen anderen der Antriebsmotoren (41, 42, 43, 44) gekoppelt sind, dass die jeweiligen Teile (35) der einen Teilmenge unabhängig von den jeweiligen Teilen (36, 37, 43.2, 44.2) der anderen Teilmenge bewegbar sind.

Vorrichtung und Verfahren zum Verbinden von Kettfäden aus Fadenschichten verschiedener Webketten

5

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Verbinden von Kettfäden aus einer Fadenschicht einer ersten Webkette mit Kettfäden aus einer Fadenschicht einer zweiten Webkette, welche Vorrichtung eine Mehrzahl bewegbarer Teile und mindestens einen Antriebsmotor zum Bewegen der bewegbaren Teile umfasst, wobei Kettfäden der ersten Webkette und der zweiten Webkette durch Bewegen der jeweiligen Teile derart beeinflussbar sind, dass jeweils ein Kettfaden der ersten Webkette und ein Kettfaden der zweiten Webkette jeweils an Enden dieser Fäden miteinander verbunden werden. Die Erfindung bezieht sich weiterhin auf ein entsprechendes Verfahren zum Verbinden von Kettfäden aus einer Fadenschicht einer ersten Webkette mit Kettfäden aus einer Fadenschicht einer zweiten Webkette durch Bewegen einer Mehrzahl bewegbarer Teile.

In vielen industriellen Prozessen, die auf einer Verarbeitung von Fäden beruhen (z. B. Verfahren zur Herstellung von Geweben, Textilien etc.), spielt die Handhabung von Fadenschichten, die aus einer Vielzahl von nebeneinander - beispielsweise parallel - angeordneten Fäden bestehen, eine zentrale Rolle. Beispielsweise sind die Kettfäden einer Webkette, wie sie auf Webmaschinen verarbeitet werden, in der Regel mehr oder weniger dicht nebeneinander angeordnet und bilden somit eine meist ebene (Kett-) Fadenschicht.

Techniken zum Verbinden von Fäden aus einer ersten Fadenschicht mit Fäden aus einer zweiten Fadenschicht werden u. a. im Zusammenhang mit Webmaschinen eingesetzt. Wenn bei-

spielsweise beim Weben mit einer Webmaschine die Kettfäden einer Webkette der Länge nach abgearbeitet sind, dann ist es üblich, die Enden der Kettfäden der abgearbeiteten Webkette mit den Kettfäden einer neuen Webkette zu verbinden und anschließend den Webprozess mit der neuen Webkette fortzusetzen.

Zum Verbinden einzelner Fäden werden eine Reihe von Verfahren verwendet, beispielsweise Verknüpfen, Umwickeln, Verkleben, Verspleissen, Verschweissen o. ä. Bei derartigen Verfahren ist es in der Regel notwendig, mit bewegten Teilen auf die zu verbindenden Fäden einzuwirken.

Zum Verbinden von Webketten werden heutzutage meist fahrbare Knüpfvorrichtungen verwendet, die direkt an Webmaschinen eingesetzt werden und dazu dienen, die Kettfäden einer Webkette mit den Kettfäden einer anderen Webkette mittels Knoten zu verbinden. Die Hauptkomponenten einer derartigen Knüpfvorrichtung sind: (i) ein fahrbares Gestell (Knüpfgestell) zum Aufspannen von zwei Fadenschichten (Webketten) und (ii) eine Knüpfmaschine, die auf das Gestell aufgesetzt wird und die einzelnen Fäden der beiden Fadenschichten miteinander verknotet.

Die existierenden Knüpfvorrichtungen sind im Detail unterschiedlich konzipiert, arbeiten jedoch im Wesentlichen nach demselben Grundprinzip. Eine Knüpfmaschine führt in der Regel die folgenden Verfahrensschritte aus, um einen Faden einer ersten Fadenschicht mit einem Faden einer zweiten Fadenschicht zu verbinden:

- Vorwärtsbewegen (Vorschub) der Maschine auf dem Knüpfgestell zum Anfang (Rand) einer der Fadenschichten,
- Bewegen der zweiten Fadenschicht derart, dass die Anfänge (Ränder) der beiden Fadenschichten senkrecht überein-

ander liegen,

- Separieren des vordersten (am Rand befindlichen) Fadens der ersten Fadenschicht und Separieren des vordersten (am Rand befindlichen) Fadens der zweiten Fadenschicht,
- 5 - Zusammenführen der beiden separierten Fäden und Abschneiden derselben,
- Verknoten der beiden Fäden,
- Entfernen der verknoteten Fäden aus dem von der Knüpfmaschine beim Vorwärtsbewegen beanspruchten Raum.

10

Diese Verfahrensschritte werden gewöhnlich in aufeinanderfolgenden Zyklen wiederholt, um alle Fäden der beiden Fadenschichten zu verbinden.

15

Zur Durchführung der jeweiligen Verfahrensschritte werden in der Regel eine Reihe verschiedener Teile mit einem einzigen Antrieb - beispielsweise einem elektrischen Motor oder einer Handkurbel - bewegt. Zu diesem Zweck wird mit dem Antrieb eine Hauptwelle in Rotation versetzt und die Drehung dieser

20 Welle - beispielsweise über Getriebe und/oder Kurvenscheiben - auf die an den jeweiligen Verfahrensschritten beteiligten mechanischen Aktoren übertragen. Die jeweiligen Bewegungen aller bewegten Teile erfolgen (zeitlich und räumlich) nach einem vorgegebenen Ablaufschema in Abhängigkeit von dem momentanen Drehwinkel der Hauptwelle.

25

30

Dieses - aus FR 2 190 963 bzw. DE 2 316 625 oder EP 0206196 A2, DE 3543536 C1 bzw. DE 19707623 C1 bekannte - Konzept hat verschiedene Nachteile. Zum einen muss jeder Zyklus der oben

genannten Verfahrensschritte vollständig durchlaufen werden, entsprechend der jeweiligen Kopplung zwischen der Hauptwelle und den über die Hauptwelle angetriebenen Teilen. Dies vermindert die Effizienz der Knüpfvorrichtung. Beispielsweise könnte während eines Zyklus einer der Verfahrensschritte

nicht korrekt ausgeführt werden. Es kann beispielsweise vor-
kommen, dass zu Beginn eines Zyklus kein Faden aus der ers-
ten und/oder der zweiten Fadenschicht separiert wird. Folg-
lich können anschliessend auch keine Fäden der Knüpfmaschine
5 zugeführt und miteinander verbunden werden. Trotzdem muss
der Zyklus zu Ende geführt werden, und anschliessend müssen
in einem weiteren Zyklus oder in mehreren weiteren Zyklen
jeweils alle vorgesehenen Verfahrensschritte so oft wieder-
holt werden, bis die gewünschte Verbindung zwischen den je-
10 weiligen Fäden hergestellt ist. Fehler bei der Durchführung
einzelner Verfahrensschritte führen folglich zu einer dras-
tischen Senkung der Arbeitsgeschwindigkeit der Knüpfmaschine
(gemessen als Anzahl der hergestellten Verbindungen zwischen
Fäden pro Zeiteinheit). Ein weiterer Nachteil ist darin zu
15 sehen, dass die mechanischen Einstellungen der Maschine in
der Regel durch manuelle Eingriffe verändert werden müssen,
wenn Fäden mit unterschiedlichen Eigenschaften verarbeitet
werden sollen. Ein weiterer Nachteil ist darin zu sehen,
dass die Maschine in der Regel eine grosse Zahl bewegbarer
20 Teile umfassen muss, um alle Bewegungen (räumlich und zeit-
lich) präzise zu steuern. Eine Reihe der für die Steuerung
der Bewegungsabläufe relevanten Teile - beispielsweise Kur-
venscheiben, Getriebe und/oder Kupplungen zwischen bewegba-
ren Teilen - verlangen eine hohe Präzision und sind daher
25 meist teuer.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die
genannten Nachteile zu vermeiden und eine Vorrichtung und
ein Verfahren zu schaffen, welche es ermöglichen, Verbindun-
30 gen zwischen Enden von Kettfäden aus einer Fadenschicht ei-
ner ersten Webkette und Enden von Kettfäden aus einer Faden-
schicht einer zweiten Webkette mit einer besseren Effizienz
herzustellen und die Steuerung aller Bewegungsabläufe zu
vereinfachen.

35

Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung durch eine Vorrich-

tung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst.

5 Im Folgenden werden gegebenenfalls (zur Vereinfachung der Darstellung) der Begriff „Faden“ anstelle des Begriffs „Kettfaden“ und die Bezeichnungen „Faden aus einer ersten Fadenschicht“ bzw. „Faden aus einer zweiten Fadenschicht“ anstelle der Bezeichnungen „Kettfaden aus einer Fadenschicht einer ersten Webkette“ bzw. „Kettfaden aus einer Fadenschicht einer zweiten Webkette“ verwendet.

15 Die erfindungsgemässe Vorrichtung umfasst eine Mehrzahl bewegbarer Teile, wobei Kettfäden aus einer Fadenschicht einer ersten Webkette und Kettfäden aus einer Fadenschicht einer zweiten Webkette durch Bewegen der jeweiligen Teile derart beeinflussbar sind, dass jeweils ein Kettfaden der ersten Webkette und ein Kettfaden der zweiten Webkette jeweils an Enden dieser Fäden miteinander verbunden werden .

20 Erfindungsgemäss ist vorgesehen, dass die Vorrichtung mehrere Antriebsmotoren zum Bewegen der bewegbaren Teile umfasst, wobei eine Teilmenge der bewegbaren Teile von einem der Antriebsmotoren und mindestens eine andere Teilmenge der bewegbaren Teile von einem anderen der Antriebsmotoren bewegbar ist.

25 Die verschiedenen Antriebsmotoren können unabhängig voneinander betrieben und mittels einer Steuerung unabhängig voneinander gesteuert werden.

30 Weiterhin ist vorgesehen, dass die Teile einer der Teilmengen derart an den einen Antriebsmotor und die Teile der jeweiligen anderen Teilmenge derart an den jeweiligen anderen Antriebsmotor gekoppelt sind, dass die jeweiligen Teile der einen Teilmenge unabhängig von den jeweiligen Teilen der anderen Teilmenge bewegbar sind. Somit ist es möglich, die

Teile verschiedener Teilmengen jeweils unabhängig voneinander zu bewegen und deren Bewegungen unabhängig voneinander zu steuern.

- 5 Auf der Grundlage dieses Konzepts kann die Zahl der bewegbaren Teile, die zur Realisierung der jeweiligen Funktionen der Vorrichtung benötigt werden, gering gehalten werden. Im Vergleich zu konventionellen Knüpfmaschinen können insbesondere mechanische Komponenten, die die Bewegungsabläufe anderer bewegbarer Teile kontrollieren (beispielsweise Kurvenscheiben), eingespart werden. Die Funktion derartiger mechanischer Komponenten kann jeweils durch einen Antriebsmotor in Verbindung mit einer Steuerung, die den jeweiligen Antriebsmotor geeignet steuert, ersetzt werden. Dieser Ersatz hat mehrere Vorteile. Da einerseits die genannten mechanischen Komponenten wegen der hohen Anforderungen hinsichtlich der Fertigungstoleranzen gewöhnlich teuer sind und andererseits relativ preisgünstige Antriebsmotoren zweckmässig verwendet werden können, können durch die Verwendung mehrerer Antriebsmotoren Herstellungskosten gespart werden. Weiterhin ist es mit wenig Aufwand möglich, die Steuerung eines einzelnen Antriebsmotors zu ändern, beispielsweise durch Änderung eines Steuerungsprogramms oder durch eine Aktivierung einer spezifischen Steuerungsoption, die aus mehreren vorgegebenen Steuerungsoptionen auswählbar sein könnte. Dies kann beispielsweise dann notwendig oder sinnvoll sein, wenn Garne mit unterschiedlichen Eigenschaften verarbeitet werden müssen, und durch geeignete Steuerungsprogramme das Funktionieren der Vorrichtung optimiert werden kann. Die Verwendung von mehreren Antriebsmotoren erlaubt es daher, durch eine Beeinflussung (Änderung, Anpassung) der Steuerungen der jeweiligen Antriebsmotoren die Bewegungsabläufe verschiedener Teilmengen der bewegbaren Teile mit wenig Aufwand aufeinander abzustimmen bzw. zu modifizieren, ohne Teile der Mechanik der Vorrichtung auszutauschen oder zu verändern. Die Steuerung der erfindungsgemässen Vorrichtung ist somit ver-
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35

einfacht, komplexere Bewegungsabläufe können mit relativ einfachen (beispielsweise programmiertechnischen) Mitteln realisiert und gegebenenfalls verändert werden.

5

Die unabhängige Ansteuerung mehrerer Antriebsmotoren bietet verschiedene Möglichkeiten, die Bewegungsabläufe der Vorrichtung flexibler zu steuern, verglichen mit einer Vorrichtung, bei der alle bewegbaren Teile an eine einzige, von einem einzigen Antriebsmotor angetriebene Hauptwelle gekoppelt sind.

Bei einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung ist beispielsweise vorgesehen, dass eine Bewegung der Teile mindestens einer der Teilmengen unabhängig von den Teilen der jeweiligen anderen Teilmengen wiederholbar ist. Eine Wiederholung der Bewegungen einzelner Teile ermöglicht beispielsweise eine effiziente Handhabung von fehlerhaft durchgeführten Abläufen und gegebenenfalls eine effiziente Behebung von Fehlern. Im Fehlerfall kann es genügen, ausschliesslich Bewegungen von Teilen, die an einem fehlerhaft durchgeführten Verfahrensschritt beteiligt waren, zu wiederholen, ohne Rücksicht auf den jeweiligen Zustand der übrigen bewegbaren Teile. Diese Massnahme ermöglicht eine effizientere Fehlerbehebung und eine effiziente und flexible Prozessführung und verbessert somit die Arbeitsgeschwindigkeit der Vorrichtung.

Bei einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemässen Vorrichtung ist vorgesehen, dass eine Bewegung der Teile mindestens einer der Teilmengen unabhängig von den Teilen der anderen Teilmengen umkehrbar ist. Diese Massnahme ermöglicht ebenfalls eine effizientere Fehlerbehebung und eine effiziente und flexible Prozessführung und verbessert somit die Arbeitsgeschwindigkeit der Vorrichtung.

Bei der Konstruktion der jeweiligen Vorrichtung kann berücksichtigt werden, dass ein Verfahren zum Verbinden von Fäden aus einer ersten Fadenschicht mit Fäden aus einer zweiten Fadenschicht mittels Bewegen einer Mehrzahl bewegbarer Teile
5 in der Regel als wiederholter Ablauf einer Folge von mehreren Verfahrensschritten angesehen werden kann, wobei in jedem der Verfahrensschritte eine für den jeweiligen Verfahrensschritt spezifische Teilmenge der bewegbaren Teile bewegt wird.

10

Gemäss der Erfindung ist es deshalb zweckmässig, mindestens zwei oder mehr Antriebsmotoren zum Bewegen der bewegbaren Teile derart zu verwenden, dass die für einen der Verfahrensschritte spezifische Teilmenge der bewegbaren Teile von
15 mindestens einem der Antriebsmotoren bewegt wird und die für einen anderen der Verfahrensschritte spezifische Teilmenge der bewegbaren Teile von mindestens einem anderen der Antriebsmotoren bewegt wird. Im Rahmen dieses Konzepts ist es beispielsweise möglich, jeden der Antriebsmotoren für die
20 Durchführung mehrerer Verfahrensschritte der jeweiligen Folge zu verwenden, beispielsweise für die Durchführung eines Teils der jeweiligen Folge. Es ist allerdings auch möglich, jedem der Verfahrensschritte einen oder mehrere Antriebsmotoren zuzuordnen, die ausschliesslich für die Durchführung
25 des jeweiligen Verfahrensschritts vorgesehen sind.

Die Aufteilung des Verfahrens in einzelne Verfahrensschritte, die Wahl der Anzahl der Antriebsmotoren und die jeweilige Zuordnung von Antriebsmotoren und Verfahrensschritten
30 kann im Wesentlichen beliebig vorgenommen werden, je nachdem, was nach den Umständen des Einzelfalls zweckmässig ist.

In einer Variante der Erfindung kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die Folge der Verfahrensschritte mindestens
35 die beiden Verfahrensschritte „Separieren eines Fadens aus der ersten Fadenschicht und Separieren eines Fadens aus der

zweiten Fadenschicht" und „Herstellen einer Verbindung zwischen dem aus der ersten Fadenschicht separierten Faden und dem aus der zweiten Fadenschicht separierten Faden" umfasst und dass zur Durchführung des Verfahrens mindestens zwei Antriebsmotoren zur Verfügung stehen, wobei mindestens einer 5 der Antriebsmotoren zur Durchführung des einen Verfahrensschritts („Separieren der jeweiligen Fäden") und mindestens ein anderer der Antriebsmotoren zur Durchführung des anderen Verfahrensschritts („Herstellen einer Verbindung zwischen 10 den jeweiligen Fäden") verwendet wird.

Zur Realisierung der vorstehend genannten Folge von Verfahrensschritten dient eine Variante der erfindungsgemässen Vorrichtung, bei der eine erste Teilmenge der bewegbaren 15 Teile bewegbare Mittel zum Separieren eines Kettfadens aus einer Fadenschicht der ersten Webkette und/oder zum Separieren eines Kettfadens aus einer Fadenschicht der zweiten Webkette umfasst und einer der Antriebsmotoren zum Bewegen dieser Teilmenge vorgesehen ist, und bei der eine zweite Teilmenge der bewegbaren Teile jeweils bewegbare Mittel zur Herstellung einer Verbindung zwischen einem aus der Fadenschicht der ersten Webkette separierten Kettfaden und einem aus der Fadenschicht der zweiten Webkette separierten Kettfaden umfasst und einer der Antriebsmotoren zum Bewegen der 20 bewegbaren Mittel dieser Teilmenge vorgesehen ist. Bei dieser Variante ist es demnach möglich, den Verfahrensschritt „Separieren der jeweiligen Fäden" unabhängig vom Verfahrensschritt „Herstellen einer Verbindung zwischen den jeweiligen Fäden" auszuführen. Falls im Betrieb der Vorrichtung der 30 Verfahrensschritt „Separieren" fehlerhaft ausgeführt wird (beispielsweise mit dem Ergebnis, dass mindestes einer der zu separierenden Fäden nicht aus der jeweiligen Fadenschicht separiert wird), dann könnte der Verfahrensschritt „Separieren der jeweiligen Fäden" zunächst (so häufig wie nötig) 35 wiederholt werden, bevor der Verfahrensschritt „Verbinden der jeweiligen Fäden" durchgeführt wird. Dadurch wird offen-

sichtlich eine Verbesserung der Arbeitseffizienz und der Arbeitsgeschwindigkeit der Vorrichtung erreicht.

Bei einer Weiterentwicklung der vorstehend genannten Variante wird das Separieren der Fäden aus den beiden Fadenschichten jeweils in zwei Verfahrensschritten vorgenommen, die unabhängig voneinander ablaufen können: in einem Verfahrensschritt „Separieren eines Fadens aus der ersten Fadenschicht“ und in einem weiteren Verfahrensschritt „Separieren eines Fadens aus der zweiten Fadenschicht“, wobei für jeden dieser beiden Verfahrensschritte ein eigener Antriebsmotor vorgesehen ist. Einer der Antriebsmotoren ist dafür vorgesehen, bewegbare Mittel zum Separieren eines Fadens aus der ersten Fadenschicht anzutreiben, und ein anderer Antriebsmotor ist dafür vorgesehen, bewegbare Mittel zum Separieren eines Fadens aus der zweiten Fadenschicht anzutreiben. Entsprechend kann – wie in der vorstehend genannten Variante – ein weiterer Antriebsmotor dafür vorgesehen sein, bewegbare Mittel zur Herstellung einer Verbindung zwischen einem aus der ersten Fadenschicht separierten Faden und einem aus der zweiten Fadenschicht separierten Faden anzutreiben.

Wenn im Betrieb der Vorrichtung das Separieren der jeweiligen Fäden fehlerhaft ausgeführt werden sollte (beispielsweise mit dem Ergebnis, dass der aus der ersten Fadenschicht zu separierende Faden und/oder der aus der zweiten Fadenschicht zu separierende Faden nicht separiert wurde), dann könnten die Verfahrensschritte „Separieren eines Fadens aus der ersten Fadenschicht“ und/oder „Separieren eines Fadens aus der zweiten Fadenschicht“ einzeln oder beide (so häufig wie nötig) wiederholt werden, bevor der Verfahrensschritt „Verbinden der jeweiligen Fäden“ durchgeführt wird. Dadurch wird offensichtlich eine Verbesserung der Arbeitseffizienz und der Arbeitsgeschwindigkeit der Vorrichtung erreicht. Weiterhin kann bei dieser Variante ausgenutzt werden, dass das Separieren eines Fadens aus der ersten Fadenschicht und das

Separieren eines Fadens aus der zweiten Fadenschicht unabhängig voneinander ausführbare Prozesse sind. Falls im Betrieb lediglich einer der zu separierenden Fäden separiert wird, der andere der zu separierenden Fäden aber nicht, dann
5 genügt es, ausschliesslich denjenigen Verfahrensschritt „Separieren“ zu wiederholen, der zuvor ohne Erfolg durchgeführt wurde. Der eine bereits separierte Faden kann in der Zwischenzeit in einer Ruhestellung gehalten werden. Auf diese Weise kann das Separieren der Fäden besonders schonend
10 durchgeführt werden, zumal unnötige Wechselwirkungen zwischen bewegten Teilen und Fäden vermieden werden. Dies ist vorteilhaft bei der Bearbeitung von Fadenschichten aus empfindlichen Fäden.

15 In einer Weiterentwicklung der vorstehend genannten Ausführungsformen ist vorgesehen, dass die jeweilige Folge der Verfahrensschritte weitere Verfahrensschritte umfassen kann, die bevorzugt unabhängig von den übrigen Verfahrensschritten durchgeführt werden können.

20

Die jeweilige Folge der Verfahrensschritte kann beispielsweise zusätzlich mindestens einen der folgenden Verfahrensschritte a) - d) umfassen:

- 25 a) Halten und/oder Klemmen der separierten Fäden,
b) Schneiden der separierten Fäden,
c) Transport der separierten Fäden an einen Ort, an dem eine Verbindung zwischen den jeweiligen separierten Fäden hergestellt wird,
30 d) Weitertransport der jeweils miteinander verbundenen Fäden.

Zur Durchführung jedes der zusätzlichen Verfahrensschritte a) -d) könnten jeweils ein oder mehrere Antriebsmotoren vorgesehen werden, die jeweils ausschliesslich an der Durchführung
35 eines der Verfahrensschritte a) - d) beteiligt sind.

Weitere Antriebsmotoren könnten zur Realisierung der folgenden Verfahrensschritte verwendet werden: Mindestens einer der Antriebsmotoren kann dazu bestimmt sein, die Fadenschichten relativ zueinander zu positionieren; mindestens ein weiterer Antriebsmotor kann dazu bestimmt sein, die bewegbaren Teile relativ zu den jeweiligen Fadenschichten zu positionieren und somit einen Vorschub der bewegbaren Teile relativ zu den Fadenschichten zu erzeugen.

10

Wenn zur Realisierung des Vorschubs der bewegbare Teile ein Antriebsmotor bereitgestellt ist, der ausschliesslich für diesen Zweck vorgesehen ist, dann ist es möglich, den Vorschub unabhängig von den übrigen Verfahrensschritten durchzuführen. Dies bietet mehrere Vorteile. Der Vorschub kann beispielsweise (hinsichtlich Weg und Zeit bzw. Geschwindigkeit) auf einfache Weise (durch eine geeignete Steuerung des Antriebsmotors) individuell angepasst werden, beispielsweise in Abhängigkeit von der Beschaffenheit der jeweiligen Fadenschichten (z. B. Dicke der jeweiligen Fäden, Abstände der jeweiligen Fäden, Widerstand der Fäden gegen Abnutzung u. Ä.). Weiterhin kann die Richtung des Vorschubs umgekehrt werden, d. h. es ist möglich, die bewegbaren Teile zu den jeweiligen Fadenschichten hin oder von den jeweiligen Fadenschichten weg zu bewegen. Im Fehlerfall könnte die Gesamtheit der bewegbaren Teile von den Fadenschichten wegbewegt werden (Rückwärtsgang), ohne Rücksicht auf die momentane Stellung der bewegbaren Teile.

30 Weitere Einzelheiten der Erfindung und insbesondere beispielhafte Ausführungsformen der erfindungsgemässen Vorrichtung und des erfindungsgemässen Verfahrens werden im Folgenden anhand der beigefügten Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

35 Fig. 1 eine erfindungsgemässe Vorrichtung zum Verbinden von Kettfäden aus einer Fadenschicht einer ersten

- Webkette mit Kettfäden aus einer Fadenschicht einer zweiten Webkette, mit Mitteln zum Separieren eines Kettfadens aus der Fadenschicht der ersten Webkette, mit Mitteln zum Separieren eines Kettfadens der Fadenschicht der zweiten Webkette, mit Mitteln zum Verbinden der separierten Fäden und mit drei Antriebsmotoren zum Bewegen der jeweiligen Mittel zum Separieren bzw. Verbinden, betrachtet aus einer gegenüber den Fadenschichten in einem spitzen Winkel geneigten Blickrichtung, wobei die Mittel zum Separieren jeweils in einer Arbeitsposition gezeigt sind, die zu Beginn einer Separierbewegung eingenommen wird;
- 5
- 10
- 15 Fig. 2 ein Unterteil der Vorrichtung gemäss Fig. 1;
- Fig. 3 ein Oberteil der Vorrichtung gemäss Fig. 1;
- Fig. 4 die Vorrichtung gemäss Fig. 1, in einer Draufsicht;
- 20
- Fig. 5 die Vorrichtung gemäss Fig. 1, aus einer Perspektive gemäss V-V in Fig. 4;
- 25 Fig. 6 die Vorrichtung gemäss Fig. 1, aus derselben Perspektive wie in Fig. 1, wobei die Separiermittel derart bewegt sind, dass jeweils ein Faden am Rand der Fadenschicht der ersten Webkette und am Rand der Fadenschicht der zweiten Webkette von den übrigen Fäden separiert ist;
- 30
- Fig. 7 die Vorrichtung gemäss Fig. 6, in einer Draufsicht;
- 35 Fig. 8 die Vorrichtung gemäss Fig. 6, jedoch aus einer anderen Perspektive, wobei die Blickrichtung pa-

rallel zu den Fäden der Fadenschichten liegt, mit den drei Antriebsmotoren im Vordergrund;

- 5 Fig. 9 die Vorrichtung gemäss Fig. 1, wobei die separierten Fäden an einen Ort transportiert sind, an dem durch Bewegen der Mittel zum Verbinden eine Verbindung zwischen den jeweiligen separierten Fäden hergestellt werden kann;
- 10 Fig. 10 die Vorrichtung gemäss Fig. 9, jedoch aus einer anderen Perspektive, wobei die Blickrichtung parallel zu den Fäden der Fadenschichten liegt;
- 15 Fig. 11 die Vorrichtung gemäss Fig. 9, jedoch aus einer anderen Perspektive, wobei die Blickrichtung parallel zu den Fadenschichten und senkrecht zu den Fäden der Fadenschichten liegt (gemäss XI-XI in Fig. 10).

20

Die Fig. 1-11 zeigen eine erfindungsgemässe Vorrichtung 1 zum Verbinden von Kettfäden aus einer Fadenschicht 5 einer ersten Webkette mit Kettfäden aus einer Fadenschicht 6 einer zweiten Webkette. Die Vorrichtung 1 ist - im Sinne eines
25 Beispiels - als Knüpfmaschine konzipiert, d.h. die Vorrichtung 1 hat die Aufgabe, Fäden der Fadenschicht 5 mit Fäden der Fadenschicht 6 durch Bildung von Knoten miteinander zu verbinden.

30 Die Figuren 1-11 zeigen die Vorrichtung 1 aus verschiedenen Perspektiven und in verschiedenen Betriebszuständen.

Wie in Fig. 1 angedeutet ist, besteht die Vorrichtung 1 aus einem Unterteil 2, welcher die Fadenschicht 5 und die Fadenschicht 6 trägt, und einem Oberteil 3. Der Oberteil 3 hat im
35 Wesentlichen die Funktion, Fäden aus den beiden Fadenschicht-

ten 5 und 6 zu erfassen und durch Knoten zu verbinden, und umfasst zu diesem Zweck eine Mehrzahl bewegbarer Teile, die - in Bewegung - auf Fäden aus den Fadenschichten 5 und 6 derart einwirken können, dass die jeweiligen Fäden durch einen Knoten verbunden werden. Der Oberteil 3 bildet somit die Knüpfereinheit der Vorrichtung 1.

Die Position des Oberteils 3 kann - wie im Zusammenhang mit Fig. 2 und 3 im Detail erläutert wird - bezüglich der Fadenschichten 5 und 6 bzw. bezüglich des Unterteils 2 verändert werden, um eine Bearbeitung aller Fäden der Fadenschichten 5 und 6 zu ermöglichen.

In Fig. 1 ist die Vorrichtung 1 vereinfacht dargestellt, um wesentliche Komponenten des Unterteils 2 und des Oberteils 3 hervorzuheben. Die Fig. 2 zeigt weitere Einzelheiten des Unterteils 2, Fig. 3 zeigt (schematisch) weitere Einzelheiten des Oberteils 3.

Wie Fig. 2 zeigt, umfasst der Unterteil 2 einen Tragrahmen 4, über den alle Komponenten der Vorrichtung 1 abgestützt sind. An dem Tragrahmen 4 ist ein Spannrahmen 10 mit zwei Klemmen 10.1 für die Fäden der Fadenschicht 5 und ein Spannrahmen 11 mit zwei Klemmen 11.1 für die Fäden der Fadenschicht 6 befestigt.

Im Spannrahmen 10 werden Abschnitte der Kettfäden der ersten Webkette im Bereich eines Endes der Kettfäden gehalten, wobei die Kettfäden in den Figuren nur in der unmittelbaren Umgebung des Spannrahmens 10 dargestellt sind (der übrige Teil der ersten Webkette ist nicht dargestellt). Entsprechend werden im Spannrahmen 11 Abschnitte der Kettfäden der zweiten Webkette im Bereich eines Endes der Kettfäden gehalten, wobei die Kettfäden in den Figuren nur in der unmittelbaren Umgebung des Spannrahmens 11 dargestellt sind (der übrige Teil der zweiten Webkette ist nicht dargestellt).

Die Fäden der Fadenschicht 5 sind mit den Klemmen 10.1 an zwei räumlich getrennten Armen des Spannrahmens 10 gehalten. Entsprechend sind die Fäden der Fadenschicht 6 mit den Klemmen 11.1 an zwei räumlich getrennten Armen des Spannrahmens 11 gehalten. Die Spannrahmen 10 und 11 sind derart dimensioniert und die jeweiligen Klemmen 10.1 und 11.1 derart weit voneinander entfernt, dass der Oberteil 3 im Bereich zwischen den beiden Klemmen 10.1 bzw. im Bereich zwischen den beiden Klemmen 11.1 an die Fadenschichten 5 und 6 herangeführt werden kann (Fig. 1, 6 und 9).

Die Spannrahmen 10 und 11 sind parallel zueinander angeordnet, so dass die Fadenschichten 5 und 6 (im Wesentlichen) parallel zueinander ausgerichtet sind. Es wird weiterhin angenommen, dass die Fäden der Fadenschicht 5 jeweils parallel zueinander innerhalb einer Ebene ausgerichtet sind. Für die Fäden der Fadenschicht 6 wird angenommen, dass sie parallel zueinander und ausserdem parallel zu den Fäden der Fadenschicht 5 angeordnet sind.

Der Spannrahmen 10 ist fest mit dem Tragrahmen 4 verbunden. Der Spannrahmen 11 ist hingegen über (in den Figuren nicht dargestellte) Linearführungen derart am Tragrahmen 4 gelagert, dass der Spannrahmen 11 parallel zum Spannrahmen 10 bewegbar ist, wie in Fig. 1 und 2 durch einen Doppelpfeil angedeutet ist. Auf diese Weise ist es möglich, die Fäden der Fadenschicht 6 relativ zu den Fäden der Fadenschicht 5 zu positionieren.

An dem Tragrahmen 4 ist weiterhin über einen Träger 15 eine Zahnstange 16 befestigt. In die Zähne der Zahnstange 16 kann ein am Oberteil 3 befestigtes, antreibbares Schneckenrad 43.2 eingreifen, welches dazu dient, auf den Oberteil 3 einen Schub in der Längsrichtung der Zahnstange 16 zu übertragen und somit den Oberteil 3 entlang der Zahnstange 16 zu

bewegen.

Mit dem Spannrahmen 11 ist über einen Träger 20 eine Zahnstange 21 starr verbunden. Die Zahnstange 21 ist parallel
5 zur Zahnstange 16 ausgerichtet.

In die Zähne der Zahnstange 21 kann ein am Oberteil 3 befestigtes, antreibbares Schneckenrad 44.2 eingreifen, welches dazu dient, auf den Spannrahmen 11 einen Schub in der Längsrichtung der Zahnstange 21 zu übertragen und somit den
10 Spannrahmen 11 relativ zum Spannrahmen 10 und zum Oberteil 3 zu bewegen (in einer Linearbewegung).

Gemäss Fig. 1 und 3 umfasst der Oberteil 3 einen Basisrahmen
15 30, an dem die folgenden Komponenten angeordnet sind:

- Ein Antriebsmotor 40, auf dessen Antriebswelle ein Separiermittel 35 zum Separieren eines Fadens der Fadenschicht 5 sitzt, wobei der Antriebsmotor 40 derart ausgebildet ist, dass das Separiermittel 35 sowohl um eine
20 (Dreh-) Achse 40.1 des Antriebsmotors 40 drehbar und längs der Achse 40.1 (vorwärts und rückwärts) bewegbar ist;
- ein Antriebsmotor 41, auf dessen Antriebswelle ein Separiermittel 36 zum Separieren eines Fadens der Fadenschicht 6 sitzt, wobei der Antriebsmotor 41 derart ausgebildet ist, dass das Separiermittel 36 sowohl um eine
25 (Dreh-) Achse 41.1 des Antriebsmotors 41 drehbar und längs der Achse 41.1 (vorwärts und rückwärts) bewegbar
30 ist;
- ein Antriebsmotor 42, auf dessen Antriebswelle ein Verbindungsmittel 37 zur Herstellung einer Verbindung zwischen einem aus der Fadenschicht 5 separierten Faden
35 und einem aus der Fadenschicht 6 separierten Faden

sitzt, wobei der Antriebsmotor 42 derart ausgebildet ist, dass das Verbindungsmittel 37 um eine (Dreh-) Achse 42.1 des Antriebsmotors 42 drehbar ist;

- 5 - ein Antriebsmotor 43, auf dessen Antriebswelle das Schneckenrad 43.2 sitzt, wobei der Antriebsmotor 43 derart ausgebildet ist, dass das Schneckenrad 43.2 um eine (Dreh-) Achse 43.1 des Antriebsmotors 43 drehbar ist;
- 10 - ein Antriebsmotor 44, auf dessen Antriebswelle das Schneckenrad 44.2 sitzt, wobei der Antriebsmotor 44 derart ausgebildet ist, dass das Schneckenrad 44.2 um eine (Dreh-) Achse 44.1 des Antriebsmotors 44 drehbar ist;
- 15 - eine Steuerung 60, an welche die Antriebsmotoren 40, 41, 42, 43 und 44 über Verbindungen 60.0, 60.1, 60.2, 60.3 und 60.4 angeschlossen sind, um eine Steuerung der genannten Antriebsmotoren zu ermöglichen.
- 20

Die Antriebsmotoren 40, 41, 42, 43 und 44 können von der Steuerung 60 jeweils unabhängig voneinander angesteuert werden mittels entsprechender Steuersignale über die jeweiligen Verbindungen 60.0, 60.1, 60.2, 60.3 und 60.4.

25

Wie Fig. 3 zeigt, sind die Separiermittel 35 und 36 im vorliegenden Fall als (konventionelle) Abstechnadeln und das Verbindungsmittel 37 als (konventioneller, hakenförmiger) Knüpferdorn (auch „Knotendreher“ genannt) ausgeführt.

30

Am Unterteil 2 sind (in den Figuren nicht dargestellte) Linienführungen für den Oberteil 3 angebracht, welche den Oberteil 3 derart führen, dass er parallel zur Zahnstange 16 und somit parallel zu den Fadenschichten 5 und 6 bewegbar ist. Die Achsen 40.1, 41.1, 42.1, 43.1 und 44.1 bzw. die An-

35

triebsmotoren 40, 41, 42, 43 und 44 sind derart angeordnet, dass (wenn der Oberteil 3 auf den Unterteil 2 - wie in Fig. 1 und 2 angedeutet - aufgesetzt ist)

- 5 - das Schneckenrad 43.2 in die Zähne der Zahnstange 16 greift (Fig. 2),
- das Schneckenrad 44.2 in die Zähne der Zahnstange 21 greift (Fig. 2),
- 10
- die Achse 40.1 parallel zur Fadenschicht 5 und senkrecht zu den Fäden der Fadenschicht 5 gerichtet ist und etwa auf derselben Höhe verläuft wie die Fadenschicht 5 (Fig. 5), derart, dass ein Faden am Rand der Fadenschicht 5 (Faden 5.1 in Fig. 5) mit Hilfe des Separiermittels 35 erfassbar ist (bei einer entsprechenden Winkelstellung der Antriebswelle des Antriebsmotors 40 und bei einer entsprechenden Positionierung des Oberteils 3 bezüglich der Fadenschicht 5),
- 15
- 20
- die Achse 41.1 parallel zur Fadenschicht 6 und senkrecht zu den Fäden der Fadenschicht 6 gerichtet ist und etwa auf derselben Höhe verläuft wie die Fadenschicht 6 (Fig. 5), derart, dass ein Faden am Rand der Fadenschicht 6 (Faden 6.1 in Fig. 5) mit Hilfe des Separiermittels 36 erfassbar ist (bei einer entsprechenden Winkelstellung der Antriebswelle des Antriebsmotors 41 und bei einer entsprechenden Positionierung des Oberteils 3 bezüglich der Fadenschicht 6),
- 25
- 30
- die Achse 42.1 parallel zu den Fadenschichten 5 und 6 und senkrecht zu den Fäden der Fadenschichten 5 und 6 gerichtet ist und auf einer Höhe unterhalb der Fadenschicht 5 und oberhalb der Fadenschicht 6 verläuft (Fig. 5), derart, dass das Verbindungsmittel 37 in ei-
- 35

nem Bereich zwischen den Separiermitteln 35 und 36 angeordnet ist (Fig. 5 und 11).

5 Wird das Schneckenrad 43.2 mit Hilfe des Antriebsmotors 43 um die Achse 43.1 gedreht, so bewirkt dies eine lineare Bewegung des Oberteils 3 in der Längsrichtung der Zahnstange 16. Abhängig von der jeweiligen Drehrichtung des Schneckenrads 43.1 kann somit unter der Kontrolle der Steuerung 60 (mittels entsprechender Steuersignale über die Verbindung 10 60.3) ein Vorschub des Oberteils 3 zur Fadenschicht 5 hin oder von der Fadenschicht 5 weg erzeugt werden. Auf diese Weise kann der Oberteil 3 relativ zu den Fadenschichten 5 und 6 positioniert werden.

15 Wird das Schneckenrad 44.2 mit Hilfe des Antriebsmotors 44 um die Achse 44.1 gedreht, so bewirkt dies eine lineare Bewegung der Zahnstange 21 und des Spannrahmens 11 relativ zum Oberteil 3 in der Längsrichtung der Zahnstange 21. Abhängig von der jeweiligen Drehrichtung des Schneckenrads 44.1 kann 20 somit unter der Kontrolle der Steuerung 60 (mittels entsprechender Steuersignale über die Verbindung 60.4) ein Vorschub des Spannrahmens 11 zum Oberteil 3 hin oder vom Oberteil 3 weg erzeugt werden. Auf diese Weise kann die Anordnung der Fadenschicht 6 relativ zur Fadenschicht 5 verändert werden.

25 Durch eine geeignete Ansteuerung der Antriebsmotoren 43 und 44 können somit der Abstand zwischen der Fadenschicht 5 und dem Oberteil 3 und der Abstand zwischen der Fadenschicht 6 und dem Oberteil 3 jeweils unabhängig voneinander variiert 30 werden bzw. jeweils auf einen vorbestimmten Wert gebracht werden.

Mit Bezug auf die Figuren 1 und 3-11 wird im Folgenden ein erfindungsgemässes Verfahren zum Verbinden von Fäden aus der 35 Fadenschicht 5 mit Fäden aus der Fadenschicht 6 erläutert. Zum Verbinden eines der Fäden der Fadenschicht 5 und eines

der Fäden der zweiten Fadenschicht 6 wird jeweils eine Folge von mehreren (im vorliegenden Fall elf verschiedenen) Verfahrensschritten durchgeführt.

- 5 Die Verfahrensschritte der jeweiligen Folge haben das Ziel, einen Faden 5.1 am Rand der Fadenschicht 5 und einen Faden 6.1 am Rand der Fadenschicht 6 zu separieren und durch einen Knoten zu verbinden. Durch zyklische Wiederholung derselben Folge von Verfahrensschritten können demnach alle Fäden der
10 Fadenschichten 5 und 6 miteinander verbunden werden.

In einem ersten Verfahrensschritt der Folge wird zunächst der Oberteil 3 in eine vorgegebene Position relativ zum Faden 5.1 der Fadenschicht 5 gebracht. Der Oberteil 3 wird
15 derart positioniert, dass der Faden 5.1 innerhalb der Reichweite des Separiermittels 35 liegt und in einem der nachfolgenden Verfahrensschritte mit Hilfe des Separiermittels 35 durch eine Ansteuerung des Antriebsmotors 40 separiert werden könnte. Der Antriebsmotor 43 wird von der Steuerung 60
20 entsprechend gesteuert und das Schneckenrad 43.2 um einen entsprechenden Drehwinkel gedreht, wobei die momentane Position des Oberteils 3 relativ zur Fadenschicht 5 mit einem (in den Figuren nicht dargestellten) Sensor überwacht wird.

25 In einem zweiten Verfahrensschritt der Folge wird mit Hilfe eines (in den Figuren nicht dargestellten) Sensors kontrolliert, ob der Faden 6.1 innerhalb vorgegebener Toleranzen denselben Abstand zum Oberteil 3 hat wie der Faden 5.1. Wenn nicht, dann wird die Position der Fadenschicht 6 relativ zur
30 Fadenschicht 5 entsprechend korrigiert. Zu diesem Zweck wird der Antriebsmotor 44 von der Steuerung 60 angesteuert und das Schneckenrad 44.2 um einen entsprechenden Drehwinkel gedreht. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass der Faden 6.1 innerhalb der Reichweite des Separiermittels 36 liegt
35 und in einem der nachfolgenden Verfahrensschritte mit Hilfe des Separiermittels 36 durch eine Ansteuerung des Antriebs-

motors 41 separiert werden könnte.

In einem dritten Verfahrensschritt der Folge wird das Separiermittel 35 in eine Arbeitsposition bezüglich dem Faden 5.1 gebracht, d. h. in eine Position oberhalb der Fadenschicht 5, von der aus das Separiermittel 35 durch eine Drehung um die Achse 40.1 in einen Zwischenraum zwischen dem Faden 5.1 und dem nächstliegenden (benachbarten) Faden der Fadenschicht 5 eingeführt werden kann. Der Antriebsmotor 40 wird von der Steuerung 60 entsprechend gesteuert und das Separiermittel 35 wird entlang der Achse 40.1 bewegt und gegebenenfalls um die Achse 40.1 gedreht, bis das Separiermittel 35 die vorgesehene Arbeitsposition erreicht hat. Die Darstellungen in Fig. 1, 4 und 5 entsprechen dieser Situation.

Entsprechend wird in einem vierten Verfahrensschritt der Folge das Separiermittel 36 in eine Arbeitsposition bezüglich dem Faden 6.1 gebracht, d. h. in eine Position unterhalb der Fadenschicht 6, von der aus das Separiermittel 36 durch eine Drehung um die Achse 41.1 in einen Zwischenraum zwischen dem Faden 6.1 und dem nächstliegenden (benachbarten) Faden der Fadenschicht 6 eingeführt werden kann. Der Antriebsmotor 41 wird von der Steuerung 60 entsprechend gesteuert und das Separiermittel 36 wird entlang der Achse 41.1 bewegt und gegebenenfalls um die Achse 41.1 gedreht, bis das Separiermittel 36 die vorgesehene Arbeitsposition erreicht hat. Die Darstellungen in Fig. 1, 4 und 5 entsprechen dieser Situation.

In einem fünften Verfahrensschritt der Folge wird - wie in den Fig. 6, 7 und 8 dargestellt ist - das Separiermittel 35 veranlasst, eine „Separierbewegung“ auszuführen, um den Faden 5.1 aus der Fadenschicht 5 zu separieren: die Steuerung 60 veranlasst den Antriebsmotor 40, zunächst das Separiermittel 35 um einen vorgegebenen Winkel um die Achse 40.1 zu drehen, derart, dass das Separiermittel 35 wenigstens teil-

weise in den Zwischenraum zwischen dem Faden 5.1 und dem nächstliegenden (benachbarten) Faden der Fadenschicht 5 eingeführt werden kann, und anschliessend veranlasst die Steuerung 60 den Antriebsmotor 40, das Separiermittel 35 in Richtung des Pfeils 40' (Fig. 7 und 8) von den übrigen Fäden der Fadenschicht 5 um eine vorgegebene Distanz wegzubewegen. Das Separiermittel 35 befindet sich nun in einer Prüfposition. Falls das Separiermittel 35 den Faden 5.1 beim Ausführen der Separierbewegung erfasst und mitgeführt hat, dann ist der Faden 5.1 weiterhin in Kontakt mit dem Separiermittel 35, wenn sich das Separiermittel 35 in der Prüfposition befindet. In diesem Fall wäre der Faden 5.1 erfolgreich aus der Fadenschicht 5 separiert worden. In der in den Fig. 6-8 dargestellten Situation ist der Faden 5.1 erfolgreich separiert worden.

In einem sechsten Verfahrensschritt der Folge wird (mit Hilfe eines Sensors, der in den Figuren nicht dargestellt ist) von der Steuerung 60 überprüft, ob genau ein Faden 5.1 im fünften Verfahrensschritt - wie vorgesehen - separiert wurde. Falls dies nicht der Fall ist (wenn also kein Faden oder mehr als ein Faden separiert wurden), gibt die Steuerung 60 dem Antriebsmotor 40 den Befehl, das Separiermittel 35 aus der Prüfposition gemäss Fig. 6-8 wieder in die Arbeitsposition gemäss Fig. 1, 4 und 5 zu bewegen. Anschliessend werden der fünfte Verfahrensschritt und der sechste Verfahrensschritt so oft wiederholt, bis der Faden 5.1 im fünften Verfahrensschritt erfolgreich separiert und zur Prüfposition bewegt wurde (Fig. 6-8).

Hinsichtlich des Fadens 6.1 wird analog zum fünften und sechsten Verfahrensschritt verfahren.

In einem siebten Verfahrensschritt der Folge wird - wie in den Fig. 6 und 8 dargestellt ist - das Separiermittel 36 veranlasst, eine „Separierbewegung“ auszuführen, um den Fa-

den 6.1 aus der Fadenschicht 6 zu separieren: die Steuerung 60 veranlasst den Antriebsmotor 41, zunächst das Separiermittel 36 um einen vorgegebenen Winkel um die Achse 41.1 zu drehen, derart, dass das Separiermittel 36 wenigstens teilweise in den Zwischenraum zwischen dem Faden 6.1 und dem nächstliegenden (benachbarten) Faden der Fadenschicht 6 eingeführt werden kann, und anschliessend veranlasst die Steuerung 60 den Antriebsmotor 41, das Separiermittel 36 in Richtung des Pfeils 41' (Fig. 8) von den übrigen Fäden der Fadenschicht 6 um eine vorgegebene Distanz wegzubewegen. Das Separiermittel 36 befindet sich nun in einer Prüfposition. Falls das Separiermittel 36 den Faden 6.1 beim Ausführen der Separierbewegung erfasst und mitgeführt hat, dann ist der Faden 6.1 weiterhin in Kontakt mit dem Separiermittel 36, wenn sich das Separiermittel 36 in der Prüfposition befindet. In diesem Fall wäre der Faden 6.1 erfolgreich aus der Fadenschicht 65 separiert worden. In der in den Fig. 6-8 dargestellten Situation ist der Faden 6.1 erfolgreich separiert worden.

20

In einem achten Verfahrensschritt der Folge wird (mit Hilfe eines Sensors, der in den Figuren nicht dargestellt ist) von der Steuerung 60 überprüft, ob genau ein Faden 6.1 im siebten Verfahrensschritt - wie vorgesehen - separiert wurde. Falls dies nicht der Fall ist, gibt die Steuerung 60 dem Antriebsmotor 41 den Befehl, das Separiermittel 36 aus der Prüfposition gemäss Fig. 6-8 wieder in die Arbeitsposition gemäss Fig. 1, 4 und 5 zu bewegen. Anschliessend werden der siebte Verfahrensschritt und der achte Verfahrensschritt so oft wiederholt, bis der Faden 6.1 im siebten Verfahrensschritt erfolgreich separiert und zur Prüfposition bewegt wurde (Fig. 6-8).

Da die Antriebsmotoren 40 und 41 unabhängig voneinander betrieben und gesteuert werden können, können der fünfte und der siebte Verfahrensschritt der Folge zu beliebigen Zeit-

punkten (unabhängig voneinander) ausgeführt werden, beispielsweise gleichzeitig oder nacheinander. Entsprechend können der fünfte bzw. der sechste Verfahrensschritt der Folge jeweils (unabhängig voneinander) beliebig häufig wiederholt werden, bis jeder der Fäden 5.1 und 6.1 separiert ist.

Die Verfahrensschritte der jeweiligen Folge können so gesteuert werden, dass die Gesamtdauer der Folge einer vorgebenen Zykluszeit entspricht und die Gesamtdauer der jeweiligen Folge durch Wiederholungen des fünften und sechsten Verfahrensschritts oder durch Wiederholungen des siebten und achten Verfahrensschritts nicht verlängert wird (vorausgesetzt, die Gesamtzahl der jeweiligen Wiederholungen überschreitet nicht eine vorgegebene obere Grenze; falls die Gesamtzahl der tatsächlichen Wiederholungen die vorgegebene obere Grenze erreicht bzw. überschreitet, dann kann eine längere Zykluszeit für die Gesamtdauer der Folge vorgegeben werden).

20

Nach erfolgter Separierung der Fäden 5.1 und 6.1 werden diese Fäden miteinander verbunden. Dieser Prozess ist in den Fig. 9-11 dargestellt.

25 In einem neunten Verfahrensschritt der Folge wird die räumliche Anordnung der separierten Fäden 5.1 und 6.1 derart verändert, dass die Fäden 5.1 und 6.1 in Kontakt mit dem Verbindungsmittel 37 gelangen. Zu diesem Zweck werden die Fäden 5.1 und 6.1 mit Hilfe der Separiermittel 35 bzw. 36
30 durch eine Ansteuerung der Antriebsmotoren 40 und 41 weiter in Richtung der Pfeile 40' bzw. 41' und somit in Richtung des Verbindungsmittels 37 bewegt. Anschliessend wird eine neben dem Verbindungsmittel 37 angeordnete, von der Steuerung 60 kontrollierte Klemmvorrichtung 50 mit zwei bewegbaren Armen 50.1 (durch Bewegen der Arme 50.1) geschlossen,
35 wobei die Fäden 5.1 und 6.1 zwischen den Armen 50.1 zusam-

mengeführt werden und - wie in den Fig. 10 und 11 dargestellt - hinter das hakenförmige Verbindungsmittel 37 geraten (Fig. 9-11 zeigen die Klemme 50 im geschlossenen Zustand). Anschliessend wird der separierte Faden 5.1 in einem Abschnitt zwischen dem Separiermittel 35 und der Klemme 10.1 am Spanrahmen 10 durchschnitten. Zu diesem Zweck ist eine (in Fig. 10 und 11 durch eine Schere symbolisch dargestellte) von der Steuerung 60 kontrollierte Vorrichtung 55 zum Schneiden vorgesehen. Entsprechend wird der separierte Faden 6.1 in einem Abschnitt zwischen dem Separiermittel 36 und der Klemme 11.1 am Spanrahmen 11 durchschnitten. Zu diesem Zweck ist eine (in Fig. 10 und 11 durch eine Schere symbolisch dargestellte) von der Steuerung 60 kontrollierte Vorrichtung 56 zum Schneiden vorgesehen.

15

In einem zehnten Verfahrensschritt der Folge wird eine Verbindung zwischen den Fäden 5.1 und 6.1 im Bereich der geschnittenen Enden dieser Fäden hergestellt. Zu diesem Zweck wird der Antriebsmotor 42 von der Steuerung 60 angesteuert und dadurch das Verbindungsmittel 37 in eine Rotation um die Achse 42.1 versetzt. Die geschnittenen Enden der Fäden 5.1 und 6.1 werden dabei vom hakenförmigen Ende des Verbindungsmittels 37 erfasst und gemeinsam zur Bildung einer Schlaufe veranlasst, wobei die Enden der Fäden 5.1 und 6.1 (mit konventionellen, in den Fig. 1-11 nicht dargestellten Führungen) derart geführt werden, dass aus der Schlaufe ein Knoten entsteht, der die geschnittenen Enden der Fäden 5.1 und 6.1 zusammenhält.

20

In einem elften Verfahrensschritt der Folge werden die miteinander verbundenen Enden der Fäden 5.1 und 6.1 an einen Ort weitertransportiert, an dem die Fäden 5.1 und 6.1 den Oberteil 3 nicht an einem Vorschub in Richtung der Fadenschichten 5 und 6 behindern. Zum Weitertransport der Fäden 5.1 und 6.1 sind konventionelle Transportmittel vorgesehen, die in den Fig. 1-11 nicht dargestellt sind.

30

35

Anschliessend kann die obige Folge der Verfahrensschritte auf alle übrigen Fäden der Fadenschichten 5 und 6 nacheinander angewendet werden.

5

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung sind mehrere Alternativen vorgesehen, um die Klemmvorrichtung 50, die Vorrichtung 55 zum Schneiden, die Vorrichtung 56 zum Schneiden und die Transportmittel, die für den Weitertransport der Fäden 5.1
10 und 6.1 im elften Verfahrensschritt vorgesehen sind, zu betätigen. In einer Variante können diese Vorrichtungen bzw. die Transportmittel jeweils mit einem eigenen Antriebsmotor ausgestattet sein, der für die Bewegung der jeweils zu bewegend
15 en Teile sorgt. Die genannten Vorrichtungen und Transportmittel könnten auch alle an einen gemeinsamen Antriebsmotor gekoppelt werden. Als dieser gemeinsame Antriebsmotor könnte beispielsweise auch der Antriebsmotor 42 dienen.

Die Vorrichtung 1 ist als Knüpfmaschine ausgelegt. Das erfindungsgemässe Konzept kann analog angewendet auf andere
20 Verfahren, bei denen jeweils bewegte Teile auf die zu verbindenden Fäden von Fadenschichten einwirken, beispielsweise Umwickeln, Verkleben, Verspleissen, Verschweissen o. Ä. In diesen Anwendungen muss lediglich das Verbindungsmittel 37
25 der Vorrichtung 1 durch entsprechende andere Mittel ersetzt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Verbinden von Kettfäden (5.1) aus
einer Fadenschicht (5) einer ersten Webkette mit Kettfä-
5 den (6.1) aus einer Fadenschicht (6) einer zweiten Web-
kette,
welche Vorrichtung (1)

eine Mehrzahl bewegbarer Teile (35, 36, 37, 43.2, 44.2,
10 50, 55, 56) und

mindestens einen Antriebsmotor (40) zum Bewegen der be-
wegbaren Teile umfasst,

15 wobei Kettfäden (5.1, 6.1) der ersten Webkette und der
zweiten Webkette durch Bewegen der jeweiligen bewegbaren
Teile (35, 36, 37, 43.2, 44.2, 50, 55, 56) derart beein-
flussbar sind, dass jeweils ein Kettfaden (5.1) der ers-
ten Webkette und ein Kettfaden (6.1) der zweiten Webket-
20 te jeweils an Enden dieser Fäden miteinander verbunden
werden,

dadurch gekennzeichnet, dass

25 die Vorrichtung mehrere Antriebsmotoren (40, 41, 42, 43,
44) zum Bewegen der bewegbaren Teile und eine Steuerung
(60) zum Steuern der jeweiligen Antriebsmotoren (40, 41,
42, 43, 44) umfasst,

30 wobei die Antriebsmotoren (40, 41, 42, 43, 44) voneinan-
der unabhängig steuerbar sind und

eine Teilmenge (35) der bewegbaren Teile derart an einen
der Antriebsmotoren (40) und mindestens eine andere
35 Teilmenge (36, 37, 43.2, 44.2) der bewegbaren Teile der-

- art an einen anderen der Antriebsmotoren (41, 42, 43, 44) gekoppelt sind, dass die jeweiligen Teile (35) der einen Teilmenge unabhängig von den jeweiligen Teilen (36, 37, 43.2, 44.2) der anderen Teilmenge bewegbar sind.
- 5
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei eine Bewegung der Teile (35, 36) mindestens einer der Teilmengen unabhängig von den Teilen (37, 43.2, 44.2) der jeweiligen anderen Teilmengen wiederholbar ist.

10

 3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei eine Bewegung der Teile (43.2, 44.2) mindestens einer der Teilmengen unabhängig von den Teilen (35, 36, 37) der anderen Teilmengen umkehrbar ist.

15

 4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3, wobei eine der Teilmengen bewegbare Mittel (35, 36) zum Separieren eines Kettfadens (5.1) aus der Fadenschicht (5) der ersten Webkette und/oder zum Separieren eines Kettfadens (6.1) aus der Fadenschicht (6) der zweiten Webkette umfasst und einer der Antriebsmotoren zum Bewegen der bewegbaren Mittel dieser Teilmenge vorgesehen ist.

20

25

 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 3, wobei eine der Teilmengen bewegbare Mittel (35) zum Separieren eines Kettfadens (5.1) aus der Fadenschicht (5) der ersten Webkette und eine andere der Teilmengen bewegbare Mittel (36) zum Separieren eines Kettfadens (6.1) aus der Fadenschicht (6) der zweiten Webkette umfasst und einer der Antriebsmotoren (40) zum Bewegen der bewegbaren Mittel (35) der einen dieser Teilmengen und ein anderer der Antriebsmotoren (41) zum Bewegen der bewegbaren Mittel (36) der anderen dieser Teilmengen vorgesehen ist.

30

35

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 5, wobei eine der Teilmengen bewegbare Mittel (37) zur Herstellung einer Verbindung zwischen einem aus der Fadenschicht (5) der ersten Webkette separierten Kettfaden (5.1) und einem aus der Fadenschicht (6) der zweiten Webkette separierten Kettfaden (6.1) umfasst und einer der Antriebsmotoren (42) zum Bewegen der bewegbaren Mittel (37) dieser Teilmenge vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 - 6, wobei mindestens einer der Antriebsmotoren (44) dazu bestimmt ist, die Fadenschichten (5, 6) relativ zueinander zu positionieren, und/oder mindestens einer der Antriebsmotoren (43) dazu bestimmt ist, die bewegbaren Teile (35, 36, 37, 43.2, 44.2, 50, 55, 56) relativ zu den jeweiligen Fadenschichten (5, 6) zu positionieren.
8. Verfahren zum Verbinden von Kettfäden (5.1) aus einer Fadenschicht (5) einer ersten Webkette mit Kettfäden (6.1) aus einer Fadenschicht (6) einer zweiten Webkette durch Bewegen einer Mehrzahl bewegbarer Teile (35, 36, 37, 43.2, 44.2, 50, 55, 56),
- wobei in einer Folge von mehreren Verfahrensschritten durch Bewegen der bewegbaren Teile (35, 36, 37, 43.2, 44.2, 50, 55, 56) Kettfäden (5.1, 6.1) aus der Fadenschicht (5) der ersten Webkette und aus der Fadenschicht (6) der zweiten Webkette derart beeinflusst werden, dass jeweils ein Kettfaden (5.1) der Fadenschicht (5) der ersten Webkette und ein Kettfaden (6.1) der Fadenschicht (6) der zweiten Webkette jeweils an Enden dieser Fäden verbunden werden, und
- wobei in jedem der Verfahrensschritte eine für den jeweiligen Verfahrensschritt spezifische Teilmenge der be-

wegbaren Teile (35, 36, 37, 43.2, 44.2, 50, 55, 56) bewegt wird und

5 zum Bewegen der bewegbaren Teile mindestens ein Antriebsmotor (40) verwendet wird,

dadurch gekennzeichnet, dass

10 mehrere Antriebsmotoren (40, 41, 42, 43, 44) zum Bewegen der bewegbaren Teile verwendet werden, wobei

die für einen der Verfahrensschritte spezifische Teilmenge der bewegbaren Teile (35) von einem der Antriebsmotoren (40) bewegt wird und

15

die für einen anderen der Verfahrensschritte spezifische Teilmenge der bewegbaren Teile (36, 37, 43.2, 44.2, 50, 55, 56) von einem anderen der Antriebsmotoren (41, 42, 43, 44) bewegt wird und

20

die Verfahrensschritte der jeweiligen Folge unabhängig voneinander ablaufen und die jeweiligen Antriebsmotoren (40, 41, 42, 43, 44) unabhängig voneinander gesteuert werden.

25

9. Verfahren nach Anspruch 8, wobei die Antriebsmotoren (40, 41) derart gesteuert werden, dass im Verlauf der jeweiligen Folge mindestens einer der Verfahrensschritte mindestens ein Mal wiederholt werden kann.

30

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei die jeweilige Folge innerhalb einer vorgegebenen Zykluszeit abläuft und diese Zykluszeit so vorgegeben wird, dass mindestens ein Verfahrensschritt innerhalb der Zykluszeit eine vorgegebene Anzahl von Malen wiederholt werden kann, wobei die Zyk-

35

luszeit während des Ablaufs des Verfahrens verlängert wird, wenn der Verfahrensschritt im Verlauf der Folge häufiger als die vorgegebene Anzahl von Malen wiederholt wird.

5

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 - 10, wobei die jeweilige Folge die folgenden Verfahrensschritte a) und b) umfasst:

10 a) Separieren eines Kettfadens (5.1) aus der Fadenschicht (5) der ersten Webkette und Separieren eines Kettfadens (6.1) aus der Fadenschicht (6) der zweiten Webkette,

15 b) Herstellen einer Verbindung zwischen dem aus der Fadenschicht (5) der ersten Webkette separierten Kettfaden (5.1) und dem aus der Fadenschicht (6) der zweiten Webkette separierten Kettfaden (6.1),

20 und mindestens einer der Antriebsmotoren (40, 41) zur Durchführung des Verfahrensschritts a) und mindestens ein anderer der Antriebsmotoren (42) zur Durchführung des Verfahrensschritts b) verwendet wird.

25 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 - 10, wobei die jeweilige Folge die folgenden Verfahrensschritte a), b) und c) umfasst:

a) Separieren eines Kettfadens (5.1) aus der Fadenschicht (5) der ersten Webkette,

30 b) Separieren eines Kettfadens (6.1) aus der Fadenschicht (6) der zweiten Webkette,

35 c) Herstellen einer Verbindung zwischen dem aus der Fadenschicht (5) der ersten Webkette separierten Kettfaden (5.1) und dem aus der Fadenschicht (6) der zweiten Webkette separierten Kettfaden (6.1),

und wobei zur Durchführung der Verfahrensschritte a), b) und c) mindestens drei Antriebsmotoren (40, 41, 42) verwendet werden und bei jedem der Verfahrensschritte jeweils ein anderer der Antriebsmotoren verwendet wird.

5

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 oder 12, wobei die Folge zusätzlich mindestens einen der folgenden Verfahrensschritte a) - d) umfasst:

- 10 a) Halten und/oder Klemmen der separierten Kettfäden (5.1, 6.1),
b) Schneiden der separierten Kettfäden (5.1, 6.1),
c) Transport der separierten Kettfäden (5.1, 6.1) an einen Ort, an dem eine Verbindung zwischen den jeweiligen separierten Kettfäden hergestellt wird,
15 d) Weitertransport der jeweils miteinander verbundenen Kettfäden (5.1, 6.1),

und zur Durchführung jedes der zusätzlichen Verfahrensschritte mindestens ein weiterer Antriebsmotor verwendet
20 wird.

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8-13, wobei mit mindestens einem weiteren Antriebsmotor (43, 44) ein Vorschub der bewegbaren Teile (35, 36, 37, 43.2, 44.2,
25 50, 55, 56) zu den jeweiligen Fadenschichten (5, 6) hin oder von den jeweiligen Fadenschichten weg erzeugt wird.

1/8

1

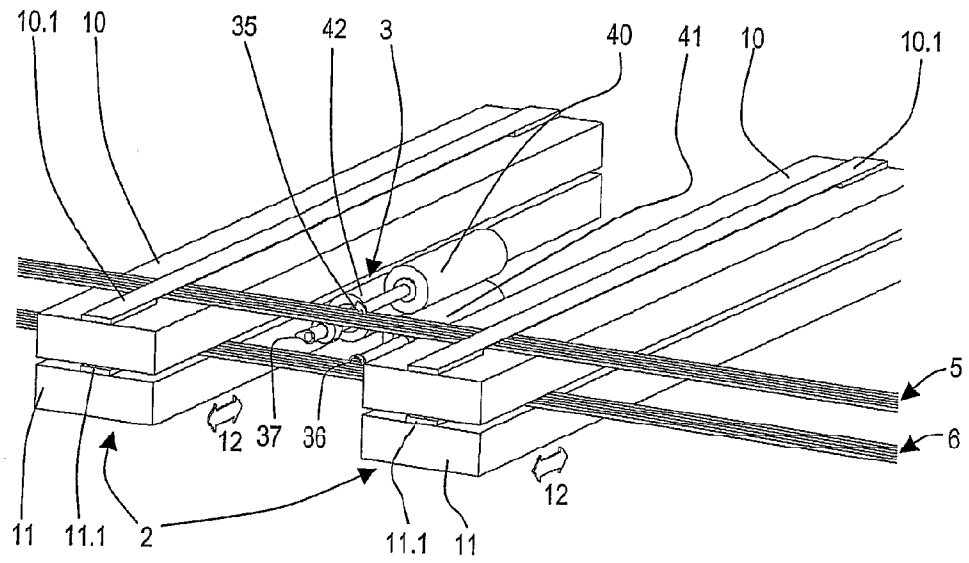


Fig. 1

2

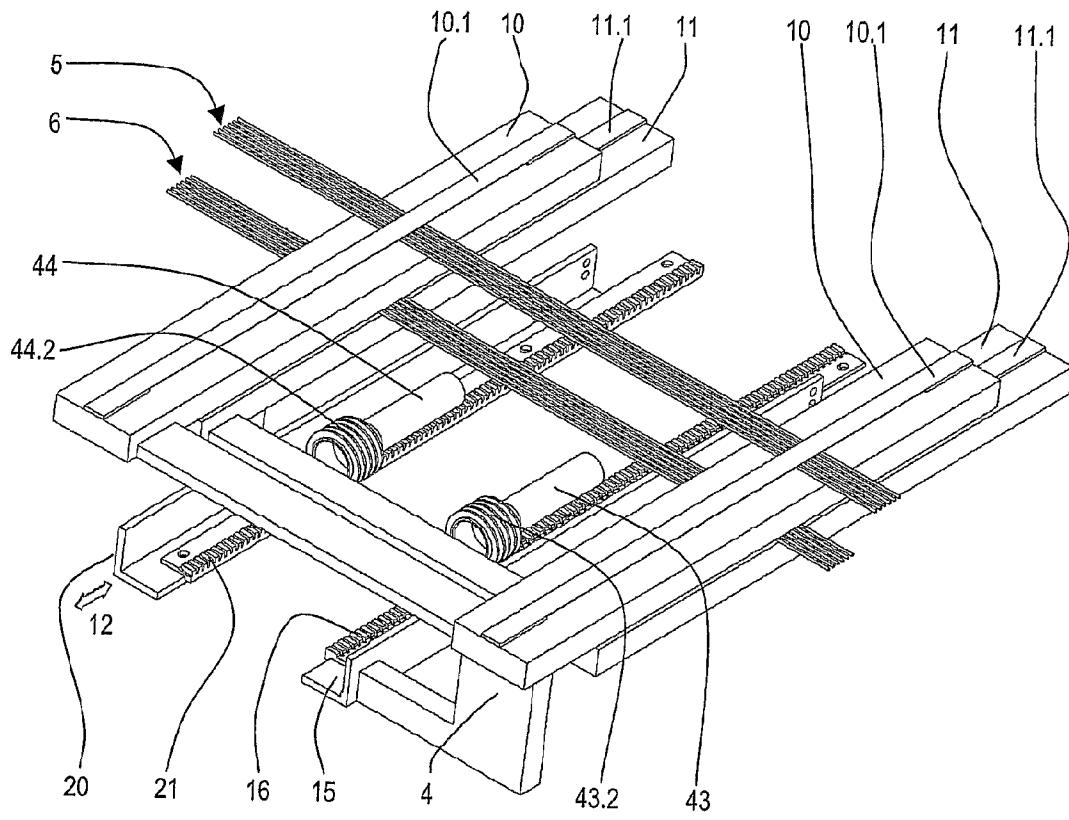


Fig. 2

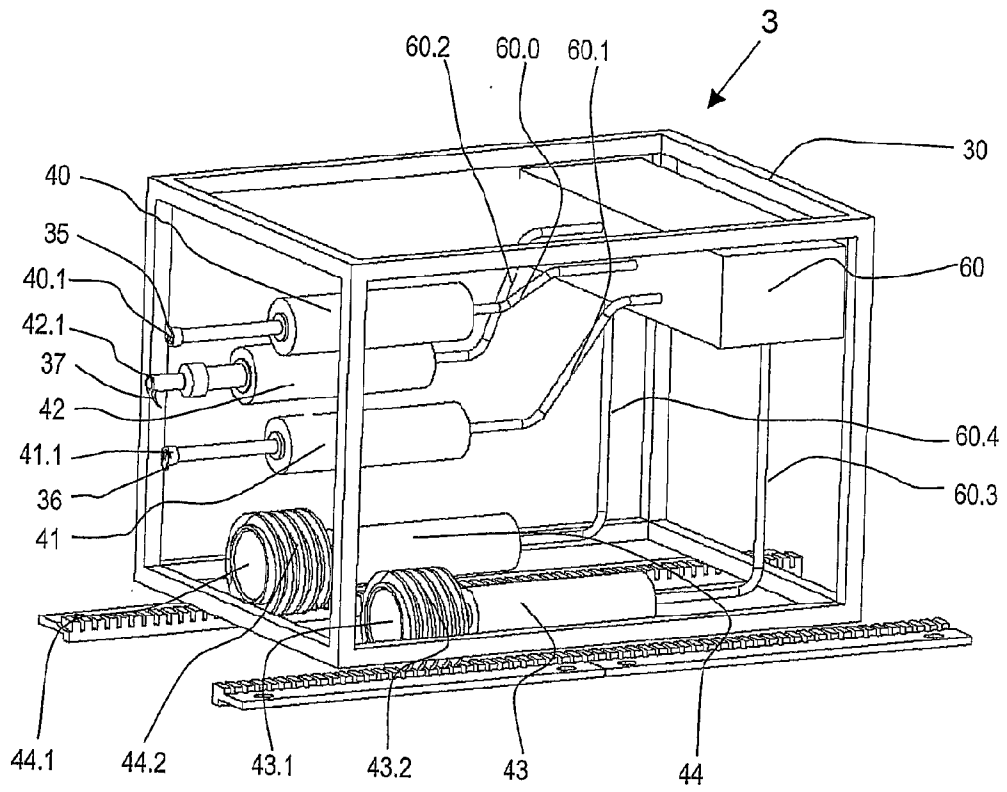
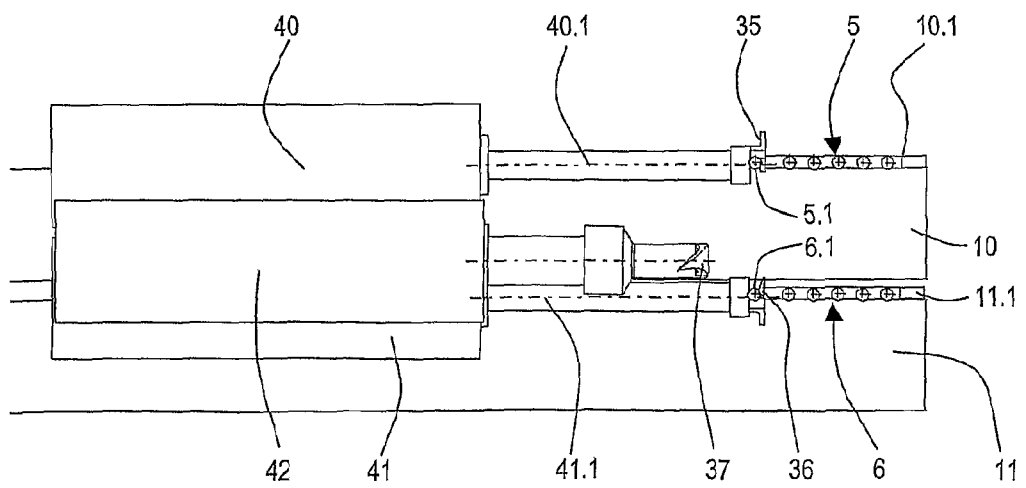
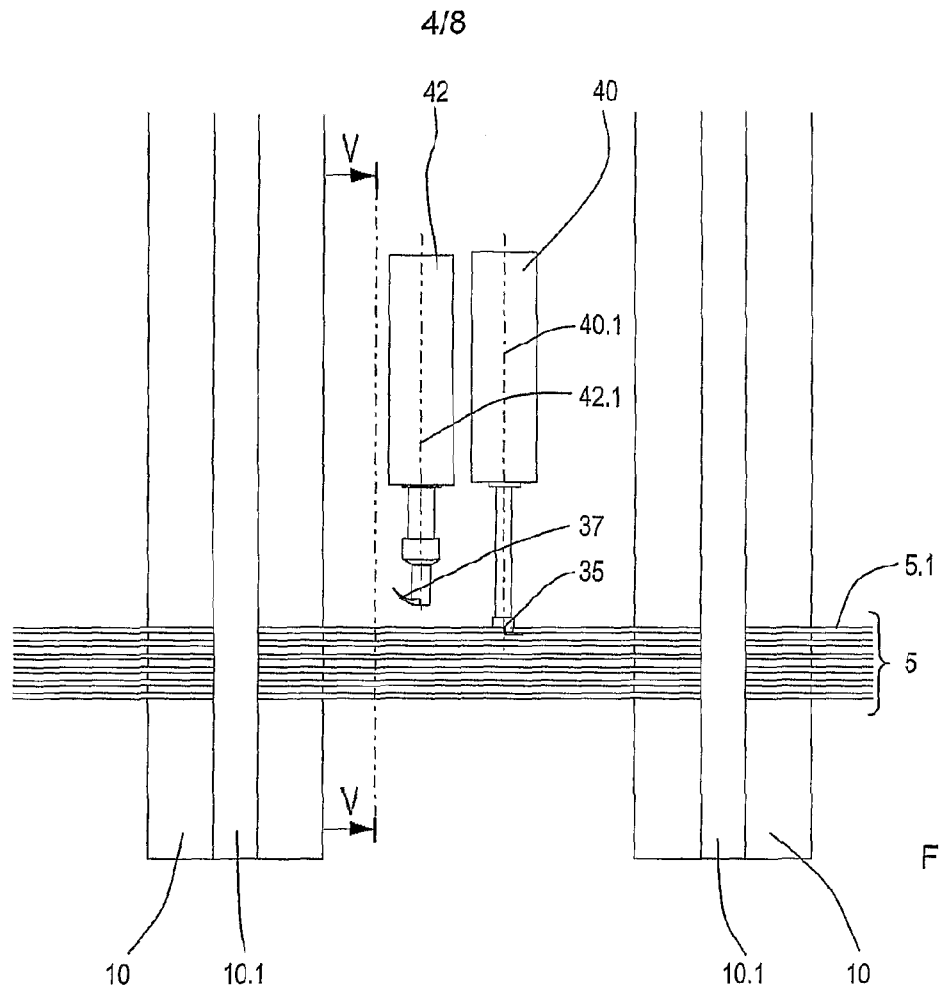


Fig. 3



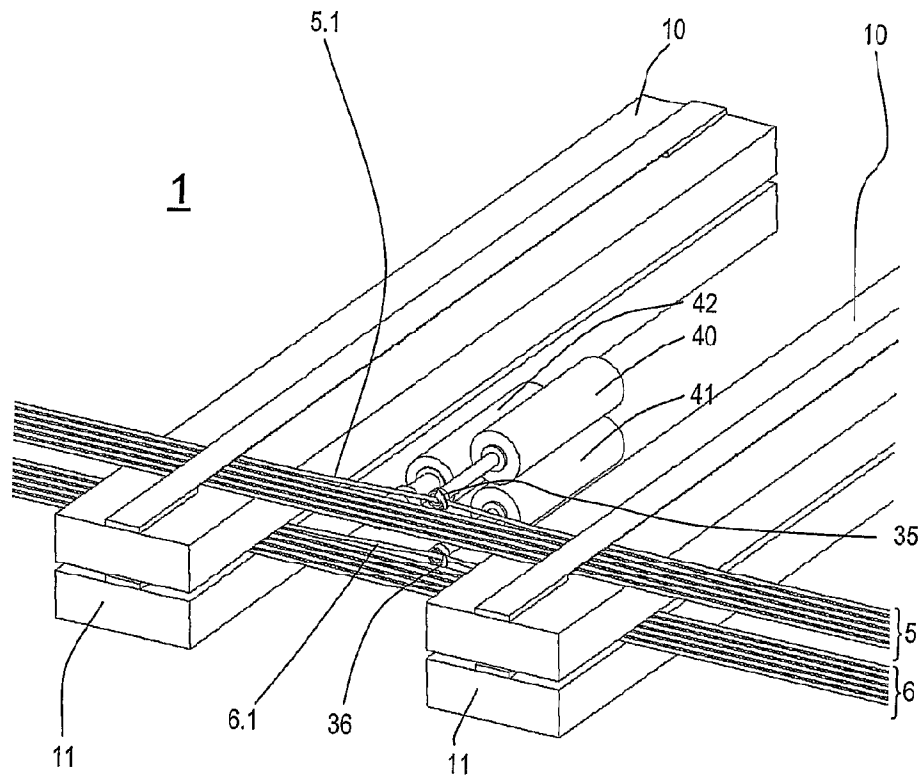


Fig. 6

6/8

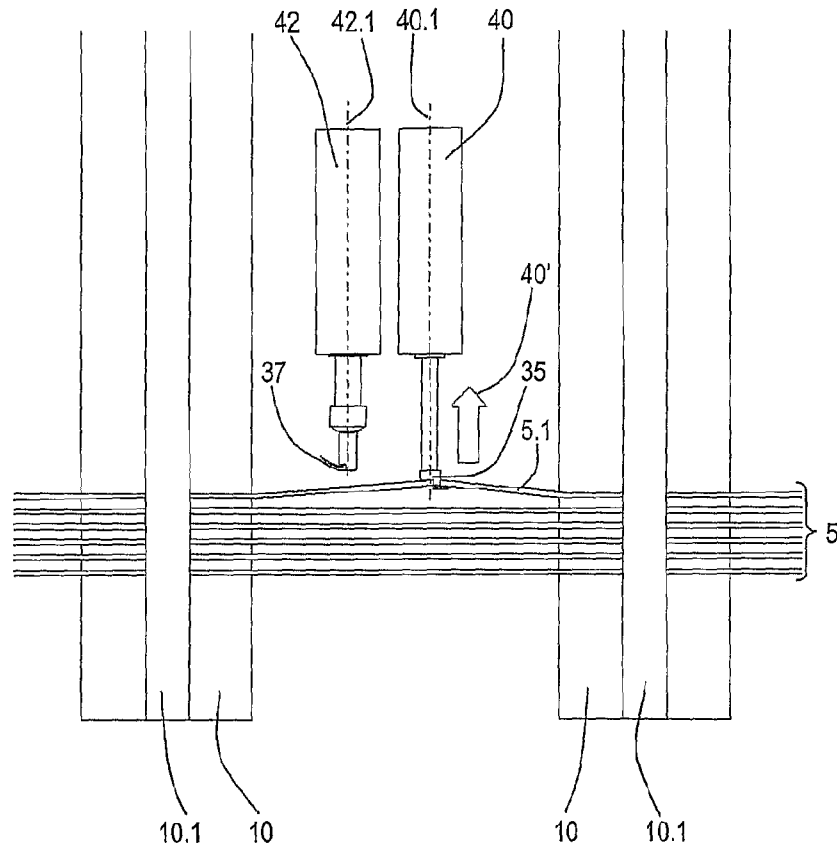


Fig. 7

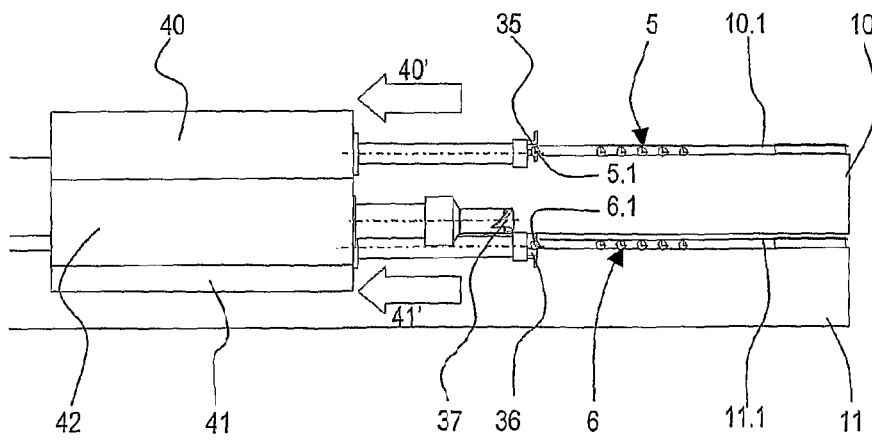


Fig. 8

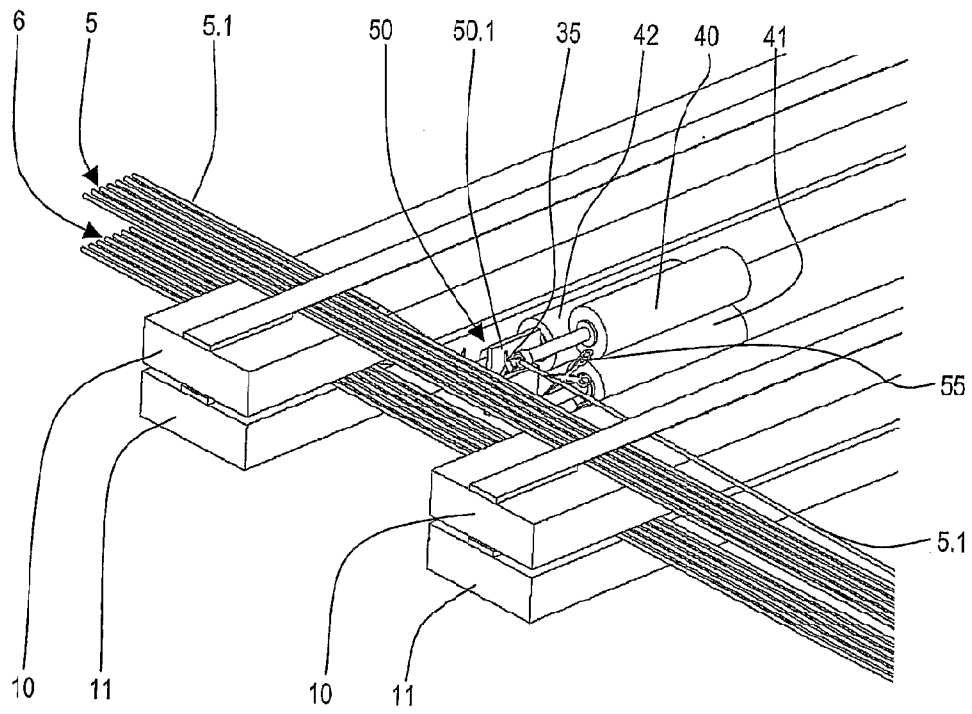


Fig. 9

8/8

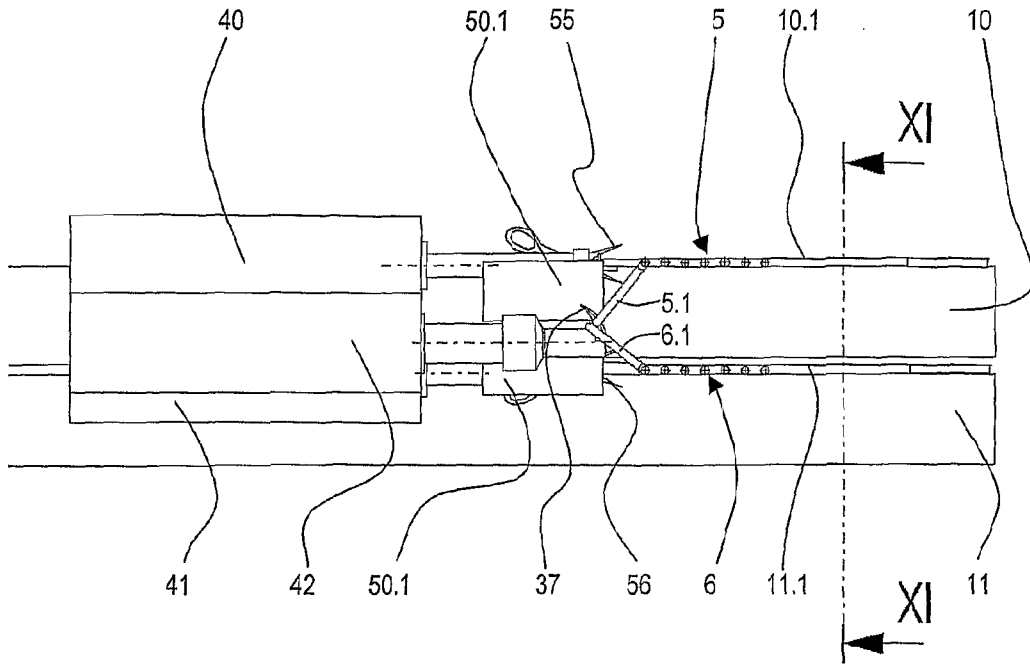


Fig. 10

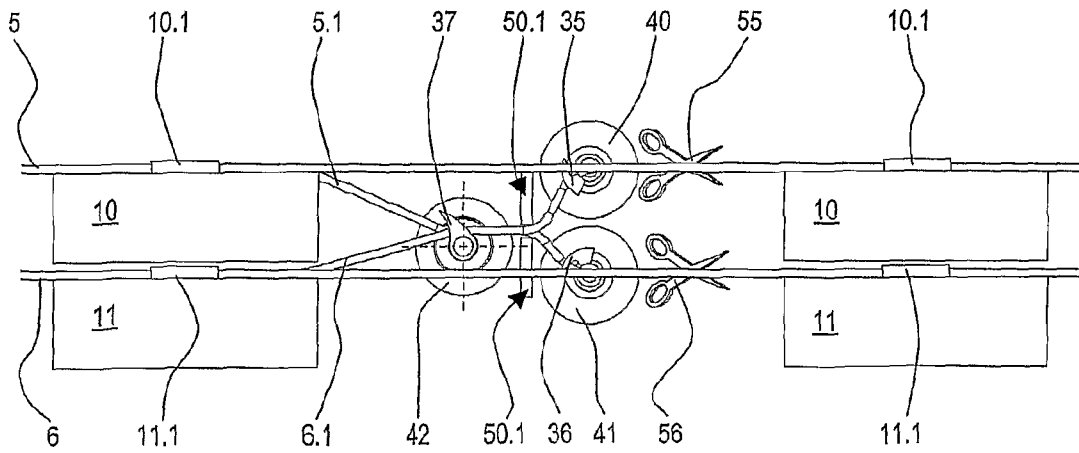


Fig. 11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/CH2007/000484

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. D03J1/18		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) D03J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 190 963 A (GIFU SEKKEI KIKO KK [JP]) 1 February 1974 (1974-02-01) pages 1-12; figures 1-22	1-14
A	US 4 805 276 A (PLASCHY MARTIN [CH]) 21 February 1989 (1989-02-21) cited in the application columns 1-3; figure 1	1-14
A	DE 10 14 489 B (KOEFOED HAUBERG MARSTRAND & HE) 22 August 1957 (1957-08-22) columns 1-4; figures 1-8	1,8
A	JP 11 049434 A (JUKI KK) 23 February 1999 (1999-02-23) abstract; figures 1-9	1-14
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier document but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. *&* document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 3 Januar 2008		Date of mailing of the international search report 17/01/2008
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Iamandi, Daniela

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/CH2007/000484

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2 496 038 A (CRANDALL CHARLES B) 31 January 1950 (1950-01-31) columns 1,2; claims 1-7; figures 1-6 -----	1-14
A	US 2 717 117 A (WILLIAM FELTON) 6 September 1955 (1955-09-06) columns 1-8; figures 1-9 -----	1,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/CH2007/000484

Patent document cited in search report	A	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2190963	A	01-02-1974	DE 2316625 A1	17-01-1974
			ES 404275 A1	01-06-1975
			IT 992565 B	30-09-1975
US 4805276	A	21-02-1989	CH 668277 A5	15-12-1988
			DE 3680957 D1	26-09-1991
			EP 0206196 A2	30-12-1986
			JP 1994377 C	22-11-1995
			JP 7018077 B	01-03-1995
			JP 62006945 A	13-01-1987
DE 1014489	B	22-08-1957	NONE	
JP 11049434	A	23-02-1999	JP 3842873 B2	08-11-2006
US 2496038	A	31-01-1950	NONE	
US 2717117	A	06-09-1955	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH2007/000484

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. D03J1/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
D03J

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 190 963 A (GIFU SEKKEI KIKO KK [JP]) 1. Februar 1974 (1974-02-01) Seiten 1-12; Abbildungen 1-22	1-14
A	US 4 805 276 A (PLASCHY MARTIN [CH]) 21. Februar 1989 (1989-02-21) in der Anmeldung erwähnt Spalten 1-3; Abbildung 1	1-14
A	DE 10 14 489 B (KOEFOED HAUBERG MARSTRAND & HE) 22. August 1957 (1957-08-22) Spalten 1-4; Abbildungen 1-8	1,8
A	JP 11 049434 A (JUKI KK) 23. Februar 1999 (1999-02-23) Zusammenfassung; Abbildungen 1-9	1-14
	-/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist | <ul style="list-style-type: none"> *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |
|---|--|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
3. Januar 2008	17/01/2008

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Iamandi, Daniela
---	---

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH2007/000484

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2 496 038 A (CRANDALL CHARLES B) 31. Januar 1950 (1950-01-31) Spalten 1,2; Ansprüche 1-7; Abbildungen 1-6	1-14
A	US 2 717 117 A (WILLIAM FELTON) 6. September 1955 (1955-09-06) Spalten 1-8; Abbildungen 1-9	1,8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH2007/000484

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 2190963	A	01-02-1974	DE	2316625 A1	17-01-1974
			ES	404275 A1	01-06-1975
			IT	992565 B	30-09-1975
US 4805276	A	21-02-1989	CH	668277 A5	15-12-1988
			DE	3680957 D1	26-09-1991
			EP	0206196 A2	30-12-1986
			JP	1994377 C	22-11-1995
			JP	7018077 B	01-03-1995
			JP	62006945 A	13-01-1987
			KEINE		
DE 1014489	B	22-08-1957	KEINE		
JP 11049434	A	23-02-1999	JP	3842873 B2	08-11-2006
US 2496038	A	31-01-1950	KEINE		
US 2717117	A	06-09-1955	KEINE		