

(19)



(11)

EP 3 412 819 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
25.12.2019 Patentblatt 2019/52

(51) Int Cl.:
D04H 18/02 (2012.01)

(21) Anmeldenummer: **17174932.8**

(22) Anmeldetag: **08.06.2017**

(54) **NADELMASCHINE**

NEEDLE MACHINE

AIGUILLETEUSE

(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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.12.2018 Patentblatt 2018/50

(73) Patentinhaber: **Oskar Dilo Maschinenfabrik KG 69412 Eberbach (DE)**

(72) Erfinder:
• **Leger, Joachim 69412 Eberbach (DE)**

• **Schwab, Wolfgang 74862 Binau (DE)**

(74) Vertreter: **Wächter, Jochen et al Kroher-Strobel Rechts- und Patentanwälte PartmbB Bavariaring 20 80336 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
AT-B- 409 869 FR-A1- 2 466 558

EP 3 412 819 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 Nadelmaschine zum Vernadeln einer Vliesbahn.

[0002] Nadelmaschinen sind dem Fachmann allgemein bekannt und beispielsweise in Lünenschloß und Albrecht: "Vliesstoffe", Georg-Thieme-Verlag Stuttgart, 1982, Seiten 122-129 beschrieben.

[0003] Üblicherweise wird bei Nadelmaschinen ein Vlies am Einlauf der Nadelmaschine zugeführt und in einer Förderrichtung der Vliesbahn zu einer Nadelzone gefördert. Im Bereich der Nadelzone ist mindestens ein Nadelbalken mit einem daran befestigten Nadelbrett angeordnet, welches mit Nadeln zum Verfestigen des Vlieses bestückt ist. In diesem Bereich wird das zu vernadelnde Vlies üblicherweise zwischen einer Niederhalterplatte und einer Stichplatte geführt. Die Nadeln verdichten das Vlies, indem sie in den Vliesstoff in einer Einstichrichtung mit hoher Frequenz hineingestochen und wieder herausgezogen werden. Dabei treten die Nadeln durch Ausnehmungen in der Niederhalterplatte sowie der Stichplatte hindurch. Das entstehende Produkt ist ein verfestigtes Vlies. Dem Fachmann sind die unterschiedlichsten Formen von Nadelmaschinen bekannt, darunter auch Doppelnadelmaschinen, bei denen von oben und von unten mittels zweier Nadelbalken genadelt wird, oder Nadelmaschinen, bei denen der Nadelbalken während des Verfestigungsvorgangs in Förderrichtung der Vliesbahn mit der Vliesbahn mitbewegt wird.

[0004] Um die an dem Nadelbalken angeordneten Nadeln in die Vliesbahn hineinzustechen und wieder herauszuziehen, umfassen Nadelmaschinen eine Antriebseinrichtung, die den Hub des Nadelbalkens in Einstichrichtung bewirkt. Solche Antriebseinrichtungen umfassen beispielsweise zwei Hauptwellen, auf denen jeweils ein Hauptpleuel exzentrisch gelagert ist, sodass eine Drehbewegung der Hauptwellen mittels der Hauptpleuel in eine Hubbewegung des Nadelbalkens in Einstichrichtung umgewandelt wird. Die Hauptwellen können durch ein Getriebe gekoppelt sein und drehen bevorzugt in entgegengesetzte Drehrichtungen. Dadurch können Kräfte quer zur Einstichrichtung, die durch die exzentrische Bewegung der Hauptpleuel entstehen, neutralisiert werden. Aufgrund der Kopplung der beiden Hauptwellen mittels eines Getriebes ist es ausreichend, eine der Hauptwellen durch einen Antrieb umlaufend anzutreiben.

[0005] Nadelmaschinen, bei denen der Nadelbalken während des Verfestigungsvorgangs in Förderrichtung der Vliesbahn mitbewegt werden soll, umfassen in der Regel zudem einen Nebenantrieb oder zumindest eine Horizontalführung. Durch die Überlagerung der Hubbewegung des Nadelbalkens in Einstichrichtung mit der Hubbewegung des Nadelbalkens in Förderrichtung der Vliesbahn wird der Nadelbalken im Wesentlichen auf einer elliptischen Bahn bewegt. Derartige Nadelmaschinen sind z.B. aus EP 0 892 102 A bekannt.

[0006] Es ist wünschenswert, den Hub des Nadelbalkens in Förderrichtung der Vliesbahn an die im Einzelfall

vorliegenden Anforderungen anpassen zu können.

[0007] Eine Möglichkeit der Einstellung besteht in einer Verstellung der Phasenlage der beiden Hauptwellen. Je nach Phasenlage der Hauptwellen zueinander ergibt sich eine ellipsenähnliche Bewegungsform, in welcher die oszillierende Bewegung des Nadelbalkens ausgeführt wird. Beispiele von Nadelmaschinen mit der Möglichkeit einer Phasenverstellung der Hauptwellen zueinander finden sich in DE 10 2005 012 265 A1 oder WO 2011/029487 A1. Die Verstellung der Phasenlage muss aber manuell und offline durchgeführt werden.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Nadelmaschine zum Vernadeln einer Vliesbahn bereitzustellen, bei der die Phasenlage der Hauptwellen auf mechanisch einfache Weise und sogar während des Betriebs der Nadelmaschine verstellbar ist.

[0009] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0010] Erfindungsgemäß weist die Nadelmaschine zum Vernadeln einer Vliesbahn eine Nadelbalkenanordnung auf, die mindestens einen Nadelbalken umfasst, und eine Antriebseinrichtung zum Hin- und Herbewegen der Nadelbalkenanordnung in einer Einstichrichtung. Die Antriebseinrichtung umfasst einen Antrieb sowie eine erste und eine zweite Hauptwelle, wobei an der ersten Hauptwelle ein erster Hauptpleuel exzentrisch gelagert ist, der die erste Hauptwelle mit der Nadelbalkenanordnung gelenkig verbindet, und wobei an der zweiten Hauptwelle ein zweiter Hauptpleuel exzentrisch gelagert ist, der die zweite Hauptwelle mit der Nadelbalkenanordnung gelenkig verbindet. Die erste und zweite Hauptwelle sind rotatorisch in entgegengesetzten Drehrichtungen angetrieben. Die Antriebseinrichtung weist ein endlos umlaufendes Übertragungselement auf, das die erste und die zweite Hauptwelle miteinander koppelt. Das Übertragungselement verläuft außerdem über eine erste und eine zweite Stellrolle, und es ist eine Verstelleinrichtung zur translatorischen Verstellung der Position der ersten und zweiten Stellrolle vorgesehen. Eine translatorische Verstellung der Position der ersten und zweiten Stellrolle mittels der Verstelleinrichtung bewirkt eine rotatorische Verstellung der Phasenlage der ersten und zweiten Hauptwelle zueinander.

[0011] Mit dieser Ausgestaltung wird eine Nadelmaschine zum Vernadeln einer Vliesbahn geschaffen, mit der die Phasenlage der Hauptwellen auf mechanisch einfache Weise verstellbar ist.

[0012] Vorzugsweise ist ein erstes scheibenförmiges Eingriffsmittel mit im Wesentlichen kreisförmigem Querschnitt drehfest mit der ersten Hauptwelle verbunden und ein zweites scheibenförmiges Eingriffsmittel mit im Wesentlichen kreisförmigem Querschnitt ist drehfest mit der zweiten Hauptwelle verbunden. Diese Eingriffsmittel wirken mit dem Übertragungselement zusammen. Vorzugsweise sind das erste und zweite Eingriffsmittel als Zahnriemenscheiben ausgebildet. Auf diese Weise wird eine sichere Kraftübertragung zwischen Übertragungselement und Eingriffsmitteln und somit eine sichere Kopp-

lung der beiden Hauptwellen bewirkt. Besonders gut geeignet als Übertragungselement ist ein doppelseitiger Zahnriemen.

[0013] In einer bevorzugten Ausführungsform weisen das erste und zweite Eingriffsmittel einen größeren Umfang auf als die erste und zweite Stellrolle. Auf diese Weise kann eine besonders genaue Einstellung des Phasenwinkels der beiden Hauptwellen zueinander erfolgen.

[0014] Eine sichere Kopplung der beiden gegensinnig anzutreibenden Hauptwellen wird gewährleistet, wenn das Übertragungselement mit einer ersten Seite in Eingriff mit einem Umfangsbereich des ersten Eingriffsmittels steht und mit einer zweiten Seite in Eingriff mit einem Umfangsbereich des zweiten Eingriffsmittels steht.

[0015] Besonders bevorzugt ist es hierbei, wenn das Übertragungselement im Wesentlichen in einer quer liegenden U-Form angeordnet ist.

[0016] In diesem Fall ist es bevorzugt, wenn das erste und zweite Eingriffsmittel nebeneinander im Bereich eines Basisabschnitts der U-Form des Übertragungselements angeordnet sind, derart, dass eine äußere Schlaufe des Übertragungselements im Bereich des Basisabschnitts der U-Form um den Umfangsbereich des ersten Eingriffsmittels geschlungen ist und eine innere Schlaufe des Übertragungselements im Bereich des Basisabschnitts der U-Form um den Umfangsbereich des zweiten Eingriffsmittels geschlungen ist.

[0017] Weiterhin bevorzugt ist es, wenn die erste Stellrolle an einem Endabschnitt eines ersten Schenkels der U-Form des Übertragungselements angeordnet ist derart, dass eine Schlaufe des Übertragungselements um einen Umfangsbereich der ersten Stellrolle geschlungen ist, und wenn die zweite Stellrolle an einem Endabschnitt eines zweiten Schenkels der U-Form des Übertragungselements angeordnet ist derart, dass eine Schlaufe des Übertragungselements um einen Umfangsbereich der zweiten Stellrolle geschlungen ist.

[0018] Das Übertragungselement erfährt beim Umlauf um die erste Stellrolle und um die zweite Stellrolle vorzugsweise jeweils im Wesentlichen eine 180°-Wendung.

[0019] Vorzugsweise weist die Verstellereinrichtung einen schwenkbaren Arm auf, an dessen gegenüberliegenden Endbereichen die erste und die zweite Stellrolle gelagert sind. Aufgrund des symmetrischen Aufbaus gelingt somit auf einfache Weise ein Längenausgleich des Übertragungselements bei Verschwenken des schwenkbaren Arms.

[0020] In einer bevorzugten Ausführungsform weist die Verstellereinrichtung eine Spindelhubeinrichtung zur translatorischen Verschiebung der ersten Stellrolle auf. Auf diese Weise kann die translatorische Verstellung der ersten Stellrolle besonders genau erfolgen.

[0021] In diesem Fall ist es möglich, dass die Verstellereinrichtung eine Spanneinrichtung zum Aufbringen einer Vorspannung auf die zweite Stellrolle aufweist. Auf diese Weise kann ein Längenausgleich des Übertragungselements bei translatorischer Verschiebung der ersten Stellrolle auf einfache Weise erfolgen. Alternativ kann die Ver-

stellereinrichtung eine weitere Spindelhubeinrichtung zur translatorischen Verschiebung der zweiten Stellrolle aufweisen.

[0022] Besonders bevorzugt ist es, wenn die Verstellereinrichtung über einen Motor betätigt ist. Auf diese Weise kann die Steuerung der Phasenverstellung der Hauptwellen automatisch und sogar geregelt erfolgen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0023]

Fig. 1 ist eine schematische Perspektivansicht einer erfindungsgemäßen Nadelmaschine;

Fig. 2 ist eine schematische Seitenansicht von wesentlichen Bestandteilen einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Nadelmaschine;

Fig. 3 ist eine schematische Seitenansicht von wesentlichen Bestandteilen einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Nadelmaschine;

Fig. 4 ist eine schematische Seitenansicht von wesentlichen Bestandteilen einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Nadelmaschine;

Fig. 5 ist eine schematische Seitenansicht von wesentlichen Bestandteilen einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Nadelmaschine; und

Fig. 6 ist eine schematische Seitenansicht von wesentlichen Bestandteilen einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Nadelmaschine.

[0024] In den Figuren sind nur die zur Beschreibung der Erfindung wesentlichen Komponenten einer Nadelmaschine dargestellt. Zur besseren Übersicht sind beispielsweise kein Maschinengehäuse, keine Niederhalterplatte und keine Stichplatte dargestellt, deren Anordnung dem Fachmann bekannt ist. Auch die zu vernadelnde Vliesbahn ist nicht dargestellt.

[0025] Fig. 1 zeigt schematisch einen Ausschnitt einer erfindungsgemäßen Nadelmaschine 1 in einer perspektivischen Ansicht. Die Nadelmaschine 1 umfasst eine Nadelbalkenanordnung 10 und eine Antriebseinrichtung 20. Die Nadelbalkenanordnung 10 umfasst mindestens einen Nadelbalken 12. In der dargestellten Ausführungsform sind zwei Nadelbalken 12 vorgesehen, die an einem Nadelbalkenträger 11 befestigt sind und von diesem getragen werden. Es versteht sich, dass entsprechend den vorliegenden Anforderungen auch nur ein oder beliebig viele Nadelbalken 12 einsetzbar sind. Beispielhaft sind

hier in einer der Antriebseinrichtung 20 abgewandten Fläche jedes Nadelbalkens 12 ein Nadelbrett mit jeweils nur einer Nadel an den Rändern dargestellt. Es versteht sich, dass in der tatsächlichen Umsetzung einer erfindungsgemäßen Nadelmaschine 1 eine Vielzahl von Nadelreihen an der Unterseite jedes Nadelbretts angeordnet ist.

[0026] In dem beschriebenen Ausführungsbeispiel ist die Einstichrichtung der Nadeln in die Vliesbahn, die in der Fig. 1 durch den Pfeil E angedeutet ist, vertikal ausgerichtet. Es versteht sich, dass gegebenenfalls von der exakt vertikalen Ausrichtung abgewichen werden kann. Eine Nadelbalkenführung 46 ist zur Führung der Nadelbalkenanordnung 10 in Einstichrichtung E und gegebenenfalls auch zur Führung der Nadelbalkenanordnung 10 in Förderrichtung F der Vliesbahn vorgesehen. Derartige Führungen sind generell bekannt und sollen hier nicht näher beschrieben werden.

[0027] Die Antriebseinrichtung 20 bewegt die Nadelbalkenanordnung 10 in der Einstichrichtung E hin und her. Regelmäßig entspricht dies einer vertikalen Hubbewegung der Nadelbalken 12. Die Antriebseinrichtung 20 umfasst einen Antrieb 22, eine erste Hauptwelle 24, einen ersten Hauptpleuel 26, eine zweite Hauptwelle 30 und einen zweiten Hauptpleuel 32. Der erste Hauptpleuel 26 und der zweite Hauptpleuel 32 sind jeweils gelenkig mit der Nadelbalkenanordnung 10 verbunden und vorzugsweise am Nadelbalkenträger 11 befestigt. Der erste Hauptpleuel 26 ist mit seinem der Nadelbalkenanordnung 10 abgewandten Ende gelenkig mit der ersten Hauptwelle 24 verbunden, während der zweite Hauptpleuel 32 mit seinem der Nadelbalkenanordnung 10 abgewandten Ende gelenkig mit der zweiten Hauptwelle 30 verbunden ist. Der erste und der zweite Hauptpleuel 26, 32 sind dabei derart mit der ersten und der zweiten Hauptwelle 24, 30 verbunden, dass eine Drehbewegung der Hauptwellen 24, 30 in eine im Wesentlichen lineare Bewegung der Nadelbalkenanordnung 10 umgesetzt wird. Besonders gut eignet sich hierzu eine exzentrische Verbindung der Hauptpleuel 26, 32 mit den Hauptwellen 24, 30, wobei jeweils ein Pleuelauge drehbar auf einem Exzenterabschnitt der jeweiligen Welle gelagert ist.

[0028] Die Hauptwellen 24, 30 werden durch den Antrieb 22 gegensinnig umlaufend angetrieben, wie durch die Pfeile ersichtlich ist. Das notwendige Getriebe 34 zur Kopplung der beiden Hauptwellen 24, 30 wird in den nachfolgenden Figuren näher beschrieben und ist in Fig. 1 aus Übersichtlichkeitsgründen nur schematisch dargestellt. Als Antrieb 22 eignet sich z.B. ein Elektromotor. Neben der dargestellten direkten Verbindung zwischen dem Antrieb 22 und der zweiten Hauptwelle 30 ist es auch denkbar, den Antrieb 22 indirekt, z.B. mittels eines Zugmittelgetriebes mit einem Zahnriemen, auf die Hauptwelle 30 zu übertragen. Ebenso kann die erste Hauptwelle 24 die direkt angetriebene Hauptwelle sein. Dies ist in den in Fig. 2 bis 6 dargestellten Ausführungsformen der bevorzugte Fall.

[0029] In Fig. 2 bis 6 sind lediglich die für die Phasen-

verstellung der Hauptwellen 24, 30 relevanten Bestandteile der Nadelmaschine 1 dargestellt.

[0030] Bezug nehmend auf Fig. 2 umfasst die Antriebseinrichtung ein endlos umlaufendes Übertragungselement 14, das die erste und die zweite Hauptwelle 24, 30 miteinander koppelt. Das Übertragungselement 14 ist vorzugsweise als doppelseitiger Zahnriemen ausgebildet. Die Breite des Übertragungselements 14 liegt in der Regel zwischen 80 und 120 mm. Zur Kraftübertragung zwischen Übertragungselement 14 und den beiden Hauptwellen 24, 30 müssen an den Hauptwellen 24, 30 Eingriffsmittel 38, 40 zum Eingriff mit dem Übertragungselement 14 vorgesehen sein. In der dargestellten Ausführungsform sind diese Eingriffsmittel 38, 40 als Zahnriemenscheiben ausgebildet, die drehfest mit der jeweiligen Hauptwelle 24, 30 verbunden sind. Es kommen aber auch viele andere Ausgestaltungen in Frage, beispielsweise eine Kette als Übertragungselement 14 und Ritzel als Eingriffsmittel 38, 40.

[0031] Das Übertragungselement 14 ist im Wesentlichen in einer quer liegenden U-Form angeordnet. Konkreter sind das erste und zweite Eingriffsmittel 38, 40 nebeneinander im Bereich eines Basisabschnitts 42 der U-Form des Übertragungselements 14 angeordnet derart, dass eine äußere Schlaufe des Übertragungselements 14 im Bereich des Basisabschnitts 42 der U-Form um den Umfangsbereich des ersten Eingriffsmittels 38 geschlungen ist und eine innere Schlaufe des Übertragungselements 14 im Bereich des Basisabschnitts 42 der U-Form um den Umfangsbereich des zweiten Eingriffsmittels 40 geschlungen ist.

[0032] Weiterhin verläuft das Übertragungselement 14 über zwei Stellrollen 16, 18, von denen die erste Stellrolle 16 an einem Endabschnitt eines ersten Schenkels 48 der U-Form des Übertragungselements 14 angeordnet ist und die zweite Stellrolle 18 an einem Endabschnitt eines zweiten Schenkels 50 der U-Form des Übertragungselements 14 angeordnet ist. Eine Schlaufe des Übertragungselements 14 ist somit um einen Umfangsbereich der ersten Stellrolle 16 geschlungen und eine weitere Schlaufe des Übertragungselements 14 ist um einen Umfangsbereich der zweiten Stellrolle 18 geschlungen. Das Übertragungselement 14 erfährt beim Umlauf um die erste Stellrolle 16 und um die zweite Stellrolle 18 jeweils eine 180°-Wendung.

[0033] Die beiden Stellrollen 16, 18 sind im vorliegenden Fall vertikal miteinander ausgerichtet. Die Stellrollen 16, 18 befinden sich in der dargestellten Ausführungsform hinsichtlich ihrer horizontalen Ausrichtung seitlich neben den beiden Eingriffsmitteln 38, 40, wobei die erste Stellrolle 16 zudem hinsichtlich ihrer vertikalen Ausrichtung oberhalb der Eingriffsmittel 38, 40 und die zweite Stellrolle 18 unterhalb der Eingriffsmittel 38, 40 angeordnet ist. Es ist bevorzugt, dass die Eingriffsmittel 38, 40 einen größeren Umfang aufweisen als die erste und zweite Stellrolle 16, 18.

[0034] Aufgrund dieser Anordnung steht das Übertragungselement 14 mit einer ersten Seite in Eingriff mit

einem Umfangsbereich des ersten Eingriffsmittels 38 und mit einer zweiten Seite in Eingriff mit einem Umfangsbereich des zweiten Eingriffsmittels 40. Aufgrund dieser Kopplung der beiden Hauptwellen 24, 30 über das Übertragungselement 14 muss im Betrieb der Nadelmaschine 1 nur eine der beiden Hauptwellen 24, 30 mittels des Antriebs 22 aktiv angetrieben werden, während die andere der beiden Hauptwellen 24, 30 indirekt über das Übertragungselement 14 in entgegengesetzter Drehrichtung angetrieben wird.

[0035] Erfindungsgemäß ist auch eine Verstelleinrichtung 36 zur translatorischen Verstellung der Position der ersten und zweiten Stellrolle 16, 18 vorgesehen. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 2 umfasst die Verstelleinrichtung 36 einen schwenkbaren Arm 52, an dessen gegenüberliegenden Endbereichen die erste und die zweite Stellrolle 16, 18 drehbar gelagert sind. Die Schwenkachse 53 des schwenkbaren Arms 52 ist im Wesentlichen in einem Mittelbereich des schwenkbaren Arms 52 angeordnet. Zur gezielten Verschwenkung des schwenkbaren Arms 52 ist eine Spindelhubeinrichtung 54 vorgesehen, die an einem äußeren Endabschnitt des Arms 52 angreift. Die Spindelhubeinrichtung 54 führt durch Verschwenken des Arms 52 zu einer translatorischen Verschiebung der ersten und zweiten Stellrolle 16, 18 in entgegengesetzten Richtungen.

[0036] Aufgrund der U-förmigen Anordnung des Übertragungselements 14 bewirkt eine translatorische Verschiebung der Stellrollen 16, 18 in entgegengesetzten Richtungen bei feststehendem ersten Eingriffsmittel 38 (d.h. bei festgehaltener Hauptwelle 24) eine Verdrehung des zweiten Eingriffsmittels 40 um einen bestimmten Winkel α . Dieser Winkel α ist korreliert mit dem Schwenkwinkel β des schwenkbaren Arms 52. Wenn im Beispiel der Fig. 2 die Spindelhubeinrichtung 54 nach links ausgefahren wird, verschiebt sich somit die zweite Stellrolle 18 ebenfalls nach links, während sich die erste Stellrolle 16 nach rechts verschiebt. Aufgrund der Verzahnung des Übertragungselements 14 mit den Stellrollen 16, 18 bewegt sich das Übertragungselement 14 im Bereich des zweiten Eingriffsmittels 40 im Uhrzeigersinn und dreht somit das zweite Eingriffsmittel 40 und die damit verbundene zweite Hauptwelle 30 um den Winkel α im Uhrzeigersinn weiter. Dadurch wird eine Phasendifferenz zwischen den beiden Hauptwellen 24, 30 erzeugt. Falls bereits eine Phasenverschiebung zwischen den Hauptwellen 24, 30 vorlag, kann diese auf die zuvor beschriebene Weise angepasst werden.

[0037] Ebenso kann das zweite Eingriffsmittel 40 festgehalten werden. Dann bewirkt die translatorische Verschiebung der Stellrollen 16, 18 eine Verdrehung des ersten Eingriffsmittels 38 um den Winkel α in entgegengesetzter Drehrichtung. Schließlich ist es auch denkbar, eine Verstellung des relativen Phasenwinkels α der beiden Hauptwellen 24, 30 zueinander durchzuführen, indem es beiden Hauptwellen 24, 30 ermöglicht wird, sich bei Verschiebung der Stellrollen 16, 18 in entgegengesetzten Drehrichtungen zu drehen.

[0038] Mit der beschriebenen Anordnung ist eine Verstellung des Phasenwinkels auch während des Betriebs möglich. Typische Größenordnungen des Winkels α sind dabei 1° bis 20° . Auf diese Weise kann ein Horizontalhub der Nadelbalkenanordnung 10 im Bereich von 1 bis 15 mm auf einfache Weise eingestellt werden, indem die Kippbewegung des Nadelbalkens und seine elliptische Bewegungskurve durch Verstellung der Phasenlage der beiden Hauptwellen 24, 30 modifiziert werden.

[0039] Die Ausführungsform gemäß Fig. 3 entspricht der Ausführungsform aus Fig. 2 mit dem Unterschied, dass die translatorische Verschiebung der ersten Stellrolle 16 und der zweiten Stellrolle 18 auf andere Weise erzielt wird. Die Verstelleinrichtung 36 umfasst wiederum eine Spindelhubeinrichtung 54, die die erste Stellrolle 16 aktiv hin- und herbewegen kann. Die Spindelhubeinrichtung 54 wird über einen Motor 60, beispielsweise einen Servomotor, angetrieben. Bevorzugt geschieht dies über einen Zahnriemen 62 und Riemenscheiben 64, es sind aber natürlich auch andere Möglichkeiten der Kraftübertragung von Motor 60 auf Spindelhubeinrichtung 54 denkbar, z.B. über Kette und Ritzel.

[0040] Um bei gleichbleibender Spannung des Übertragungselements 14 einen Längenausgleich bei den Schlaufen des Übertragungselements 14 zu gewährleisten, ist die zweite Stellrolle 18 an einer Spanneinrichtung 56 gelagert. Die Spanneinrichtung 56 kann beispielsweise eine Druckfeder beinhalten, die die zweite Stellrolle 18 in eine Richtung drückt, die in Richtung des zweiten Schenkels 50 der U-Form des Übertragungselements 14 gerichtet ist. Ebenso kann die Spanneinrichtung 56 eine Zugfeder oder ein anderes Spannelement beinhalten.

[0041] In der Ausführungsform gemäß Fig. 4 ist eine ähnliche Ausgestaltung der Verstelleinrichtung 36 dargestellt, bei der die Verstellung der Position der ersten Stellrolle 16 nahezu identisch wie im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 durchgeführt wird. Allerdings ist hier eine zweite Spindelhubeinrichtung 58 zur Verstellung der Position der zweiten Stellrolle 18 vorgesehen. Die beiden Spindelhubeinrichtungen 54, 58 können von getrennten Antrieben angesteuert sein; allerdings bietet es sich an, die beiden Spindelhubeinrichtungen 54, 58 mit demselben Motor 60 anzutreiben, um auf einfache Weise einen betragsmäßig gleichen, aber entgegengesetzten Translationsweg der beiden Stellrollen 16, 18 zu erzielen. Wiederum kann für die Kraftübertragung zwischen Motor 60 und Spindelhubeinrichtungen 54, 58 ein Zahnriemen 62 und Riemenscheiben 64 verwendet werden. Ebenso denkbar wäre die Verwendung von Ketten und Ritzeln oder ähnlichen bekannten Kraftübertragungsstrukturen.

[0042] Beispielsweise bewirkt eine gleichzeitige Bewegung im Uhrzeigersinn der beiden Riemenscheiben 64, die mit der ersten und zweiten Spindelhubeinrichtung 54, 58 verbunden sind, ein Zurückziehen der ersten Spindelhubeinrichtung 54 und somit eine Bewegung der ersten Stellrolle 16 nach rechts. Gleichzeitig wird die Spindelhubeinrichtung 58 ausgefahren und die zweite Stellrolle 18 um denselben Verfahrensweg nach links bewegt.

[0043] Die in Fig. 5 dargestellte Ausführungsform entspricht im Wesentlichen der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform, wobei im Bereich der Endabschnitte der beiden Schenkel 48, 50 der U-Form des Übertragungselements 14 anstelle der beiden Stellrollen 16, 18 zwei passive Umlenkrollen 66 angeordnet sind. Die Stellrollen 16, 18 sind hingegen hinsichtlich ihrer horizontalen Ausrichtung im Bereich zwischen den beiden Eingriffsmitteln 38, 40 angeordnet und vertikal zueinander ausgerichtet. Eine Stellrolle 16 ist oberhalb der Eingriffsmittel 38, 40 angeordnet und die andere unterhalb.

[0044] Die beiden Stellrollen 16, 18 sind vorzugsweise an einem Träger 68 gelagert, der mittels einer Spindelhubeinrichtung 54 nach oben und unten hin- und herbewegt werden kann. Aufgrund dieser vertikalen Verschiebung wird wiederum eine Phasenverstellung der beiden Hauptwellen 24, 30 zueinander um den Winkel α bewirkt.

[0045] Ebenso wäre es denkbar, die beiden Stellrollen 16, 18 an der in Fig. 5 dargestellten Position anzuordnen, aber an einem schwenkbaren Arm ähnlich dem Arm in Fig. 2. Eine Schwenkbewegung dieses Arms würde dann eine ähnliche Wirkung erzielen.

[0046] Die Ausführungsform gemäß Fig. 6 entspricht der Ausführungsform aus Fig. 2, wobei lediglich die Nadelbalkenführung 46 im vorliegenden Fall als Wälzhebelführung ausgestaltet ist. Auch in den in Fig. 3 bis 5 dargestellten Ausführungsformen wäre eine Wälzhebelführung als Nadelbalkenführung 46 denkbar.

[0047] Neben den dargestellten relativen geometrischen Anordnungen der Eingriffsmittel 38, 40 und der Stellrollen 16, 18 sind noch viele weitere Anordnungen für den Fachmann im Rahmen der Erfindung ersichtlich. Wichtig ist jeweils, dass eine translatorische Verstellung der Position der beiden Stellrollen 16, 18 aufgrund der geometrischen Anordnung der Elemente zueinander automatisch eine rotative Verstellung eines der beiden Eingriffsmittel 38, 40 und somit einer der beiden Hauptwellen 24, 30 gegenüber der jeweils anderen bewirkt.

[0048] Jede Spindelhubeinrichtung 54, 58 kann mittels eines Motors betätigt sein. Ebenfalls kann jede Spindelhubeinrichtung 54, 58 durch eine Sensorik überwacht sein.

[0049] Vorzugsweise kann am Bedienpult der Nadelmaschine eine Anzeige vorliegen, welche die Größe des Horizontalhubs in Millimetern angibt. Vorzugsweise kann der Bediener die Einstellung des Horizontalhubs über eine Eingabevorrichtung vornehmen, und ein Controller steuert den Motor 60 der Verstelleinrichtung 36 auf Basis der Eingabe an. Hierzu kann der Controller beispielsweise auf in einer Bibliothek gespeicherte Daten zurückgreifen.

[0050] Besonders bevorzugt ist es, wenn die Verstellung geregelt erfolgt. Die für die Regelung erforderlichen Ist-Werte, welche mit gespeicherten Soll-Werten verglichen werden, können über eine Sensorik der Verstelleinrichtung selbst ermittelt werden oder bevorzugt über einen Sensor, der die Größe des Horizontalhubs erfasst.

[0051] Insgesamt erlaubt die vorliegende Erfindung ei-

ne relativ einfache elektromechanische Verstellung des Phasenwinkels der beiden Hauptwellen einer Nadelmaschine zueinander.

Patentansprüche

1. Nadelmaschine (1) zum Vernadeln einer Vliesbahn mit einer Nadelbalkenanordnung (10), die mindestens einen Nadelbalken (12) umfasst, und einer Antriebseinrichtung (20) zum Hin- und Herbewegen der Nadelbalkenanordnung (10) in einer Einstichrichtung (E);
 - wobei die Antriebseinrichtung (20) einen Antrieb (22) sowie eine erste und eine zweite Hauptwelle (24, 30) umfasst, wobei an der ersten Hauptwelle (24) ein erster Hauptpleuel (26) exzentrisch gelagert ist, der die erste Hauptwelle (24) mit der Nadelbalkenanordnung (10) gelenkig verbindet, und wobei an der zweiten Hauptwelle (30) ein zweiter Hauptpleuel (32) exzentrisch gelagert ist, der die zweite Hauptwelle (30) mit der Nadelbalkenanordnung (10) gelenkig verbindet, und
 - wobei die erste und zweite Hauptwelle (24, 30) rotatorisch in entgegengesetzten Drehrichtungen bewegt werden,
 - dadurch gekennzeichnet, dass** die Antriebseinrichtung (20) ein endlos umlaufendes Übertragungselement (14) aufweist, das die erste und die zweite Hauptwelle (24, 30) miteinander koppelt, das Übertragungselement (14) außerdem über eine erste und eine zweite Stellrolle (16, 18) verläuft, eine Verstelleinrichtung (36) zur translatorischen Verstellung der Position der ersten und zweiten Stellrolle (16, 18) vorgesehen ist, und eine translatorische Verstellung der Position der ersten und zweiten Stellrolle (16, 18) mittels der Verstelleinrichtung (36) eine rotatorische Verstellung der Phasenlage der ersten und zweiten Hauptwelle (24, 30) zueinander bewirkt.
2. Nadelmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erstes scheibenförmiges Eingriffsmittel (38) mit im Wesentlichen kreisförmigem Querschnitt drehfest mit der ersten Hauptwelle (24) verbunden ist und dass ein zweites scheibenförmiges Eingriffsmittel (40) mit im Wesentlichen kreisförmigem Querschnitt drehfest mit der zweiten Hauptwelle (30) verbunden ist, wobei das erste und das zweite Eingriffsmittel (38, 40) mit dem Übertragungselement (14) zusammenwirken.
3. Nadelmaschine (1) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und zweite Eingriffsmittel (38, 40) als Zahnriemenscheiben ausgebildet sind und das Übertragungselement (14) als doppel-

seitiger Zahnriemen ausgebildet ist.

4. Nadelmaschine (1) nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und zweite Eingriffsmittel (38, 40) einen größeren Umfang aufweisen als die erste und zweite Stellrolle (16, 18).
5. Nadelmaschine (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übertragungselement (14) mit einer ersten Seite in Eingriff mit einem Umfangsbereich des ersten Eingriffsmittels (38) steht und mit einer zweiten Seite in Eingriff mit einem Umfangsbereich des zweiten Eingriffsmittels (40) steht.
6. Nadelmaschine (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übertragungselement (14) im Wesentlichen in einer quer liegenden U-Form angeordnet ist.
7. Nadelmaschine (1) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das erste und zweite Eingriffsmittel (38, 40) nebeneinander im Bereich eines Basisabschnitts (42) der U-Form des Übertragungselements (14) angeordnet sind derart, dass eine äußere Schlaufe des Übertragungselements (14) im Bereich des Basisabschnitts (42) der U-Form um den Umfangsbereich des ersten Eingriffsmittels (38) geschlungen ist und eine innere Schlaufe des Übertragungselements (14) im Bereich des Basisabschnitts (42) der U-Form um den Umfangsbereich des zweiten Eingriffsmittels (40) geschlungen ist.
8. Nadelmaschine (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Stellrolle (16) an einem Endabschnitt eines ersten Schenkels (48) der U-Form des Übertragungselements (14) angeordnet ist derart, dass eine Schlaufe des Übertragungselements (14) um einen Umfangsbereich der ersten Stellrolle (16) geschlungen ist, und dass die zweite Stellrolle (18) an einem Endabschnitt eines zweiten Schenkels (50) der U-Form des Übertragungselements (14) angeordnet ist derart, dass eine Schlaufe des Übertragungselements (14) um einen Umfangsbereich der zweiten Stellrolle (18) geschlungen ist.
9. Nadelmaschine (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Übertragungselement (14) beim Umlauf um die erste Stellrolle (16) und um die zweite Stellrolle (18) jeweils im Wesentlichen eine 180°-Wendung erfährt.
10. Nadelmaschine (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstelleinrichtung (36) einen schwenkbaren Arm (52) aufweist, an dessen gegenüberliegenden Endbereichen die erste und die zweite Stellrolle (16, 18) gelagert sind.

11. Nadelmaschine (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstelleinrichtung (36) eine Spindelhubeinrichtung (54) zur translatorischen Verschiebung der ersten Stellrolle (16) aufweist.
12. Nadelmaschine (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstelleinrichtung (36) eine Spanneinrichtung (56) zum Aufbringen einer Vorspannung auf die zweite Stellrolle (18) oder eine weitere Spindelhubeinrichtung (58) zur translatorischen Verschiebung der zweiten Stellrolle (18) aufweist.
13. Nadelmaschine (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstelleinrichtung (36) über einen Motor (60) betätigt ist.
14. Nadelmaschine (1) nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor (60) über einen Controller gesteuert wird, der Daten von einer durch eine Bedienperson bedienten Eingabevorrichtung entgegennimmt.
15. Nadelmaschine (1) nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstellung des Horizontalhubs geregelt erfolgt.

30 Claims

1. Needling machine (1) for needling a nonwoven web, having
a needle bar arrangement (10) which comprises at least one needle bar (12) and a drive device (20) for moving the needle bar arrangement (10) back and forth in an insertion direction (E);
wherein the drive device (20) comprises a drive (22) and a first and a second main shaft (24, 30), wherein a first main connecting rod (26), which connects the first main shaft (24) to the needle bar arrangement (10) in an articulated manner, is mounted eccentrically on the first main shaft (24), and wherein a second main connecting rod (32), which connects the second main shaft (30) to the needle bar arrangement (10) in an articulated manner, is mounted eccentrically on the second main shaft (30), and wherein the first and second main shafts (24, 30) are rotated in opposite directions of rotation,
characterized in that
the drive device (20) has an endlessly circulating transmission element (14) that couples the first and the second main shaft (24, 30) together,
the transmission element (14) also extends over a first and a second adjusting roller (16, 18),
an adjustment device (36) for translationally adjusting the position of the first and second adjusting rollers (16, 18) is provided, and translational adjustment

of the position of the first and second adjusting rollers (16, 18) by means of the adjustment device (36) causes rotational adjustment of the phase position of the first and second main shafts (24, 30) with respect to one another.

2. Needling machine (1) according to Claim 1, **characterized in that** a first disc-shaped engagement means (38) with a substantially circular cross section is connected to the first main shaft (24) so as to rotate therewith, and **in that** a second disc-shaped engagement means (40) with a substantially circular cross section is connected to the second main shaft (30) so as to rotate therewith, wherein the first and the second engagement means (38, 40) cooperate with the transmission element (14).
3. Needling machine (1) according to Claim 2, **characterized in that** the first and second engagement means (38, 40) are in the form of toothed belt discs and the transmission element (14) is in the form of a double-sided toothed belt.
4. Needling machine (1) according to Claim 2 or 3, **characterized in that** the first and second engagement means (38, 40) have a larger circumference than the first and second adjusting rollers (16, 18).
5. Needling machine (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the transmission element (14) is engaged on a first side with a circumferential region of the first engagement means (38) and is engaged on a second side with a circumferential region of the second engagement means (40).
6. Needling machine (1) according to Claim 5, **characterized in that** the transmission element (14) is arranged substantially in a sideways U-shape.
7. Needling machine (1) according to Claim 6, **characterized in that** the first and second engagement means (38, 40) are arranged next to one another in the region of a base portion (42) of the U-shape of the transmission element (14) such that an outer loop of the transmission element (14) is wrapped around the circumferential region of the first engagement means (38) in the region of the base portion (42) of the U-shape and an inner loop of the transmission element (14) is wrapped around the circumferential region of the second engagement means (40) in the region of the base portion (42) of the U-shape.
8. Needling machine (1) according to Claim 7, **characterized in that** the first adjusting roller (16) is arranged in an end portion of a first leg (48) of the U-shape of the transmission element (14) such that a loop of the transmission element (14) is wrapped

around a circumferential region of the first adjusting roller (16), and **in that** the second adjusting roller (18) is arranged in an end portion of a second leg (50) of the U-shape of the transmission element (14) such that a loop of the transmission element (14) is wrapped around a circumferential region of the second adjusting roller (18).

9. Needling machine (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the transmission element (14) undergoes a change in direction of substantially 180° in each case when passing around the first adjusting roller (16) and around the second adjusting roller (18).
10. Needling machine (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the adjustment device (36) has a pivotable arm (52), in the opposite end regions of which the first and second adjusting roller (16, 18) are arranged.
11. Needling machine (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the adjustment device (36) has a worm gear screw device (54) for moving the first adjusting roller (16) in translation.
12. Needling machine (1) according to Claim 11, **characterized in that** the adjustment device (36) has a tensioning device (56) for applying a pretension to the second adjusting roller (18) or a further worm gear screw device (58) for moving the second adjusting roller (18) in translation.
13. Needling machine (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the adjustment device (36) is actuated via a motor (60).
14. Needling machine (1) according to Claim 13, **characterized in that** the motor (60) is controlled via a controller, which receives data from an input apparatus operated by an operator.
15. Needling machine (1) according to Claim 13 or 14, **characterized in that** the adjustment of the horizontal stroke takes place under closed-loop control.

Revendications

1. Aiguilleteuse (1) pour l'aiguilleteuse d'une bande de non-tissé avec un ensemble barre à aiguilles (10), qui comprend au moins une barre à aiguilles (12), et un dispositif d'entraînement (20) pour le déplacement en va-et-vient de l'ensemble barre à aiguilles (10) dans une direction de piqûre (E), dans laquelle le dispositif d'entraînement (20) comprend un entraînement (22) ainsi qu'un premier et

un second arbre principal (24, 30), dans laquelle une première bielle principale (26), qui relie de manière articulée le premier arbre principal (24) à l'ensemble barre à aiguilles (10), est logée de manière excentrique au niveau du premier arbre principal (24), et dans laquelle une seconde bielle principale (32), qui relie de manière articulée le second arbre principal (30) à l'ensemble barre à aiguilles (10), est logée de manière excentrique au niveau du second arbre principal (30), et dans laquelle le premier et le second arbre principal (24, 30) sont déplacés en rotation dans des sens de rotation opposés,

caractérisée en ce que

le dispositif d'entraînement (20) présente un élément de transmission circulant sans fin (14), qui couple le premier et le second arbre principal (24, 30) l'un avec l'autre,

en ce que l'élément de transmission (14) s'étend en outre sur un premier et un second rouleau de réglage (16, 18), **en ce que** un dispositif d'ajustement (36) est prévu pour l'ajustement en translation de la position du premier et du second rouleau de réglage (16, 18), et **en ce que** un ajustement en translation de la position du premier et du second rouleau de réglage (16, 18) entraîne un ajustement en rotation de la position de phase du premier et du second arbre principal (24, 30) au moyen du dispositif d'ajustement (36).

2. Aiguilleteuse (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** un premier moyen de mise en prise en forme de disque (38) à section transversale sensiblement circulaire est relié solidairement en rotation au premier arbre principal (24) et qu'un second moyen de mise en prise en forme de disque (40) à section transversale sensiblement circulaire est relié solidairement en rotation au second arbre principal (30), dans lequel le premier et le second moyen de mise en prise (38, 40) coopèrent avec l'élément de transmission (14).
3. Aiguilleteuse (1) selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** le premier et le second moyen de mise en prise (38, 40) sont réalisés en tant que poulie à courroie dentée et l'élément de transmission (14) est réalisé en tant que courroie dentée double face.
4. Aiguilleteuse (1) selon la revendication 2 ou 3, **caractérisée en ce que** le premier et le second moyen de mise en prise (38, 40) présentent une plus grande circonférence que le premier et le second rouleau de réglage (16, 18).
5. Aiguilleteuse (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de transmission (14) est en prise avec un premier côté avec une zone circonférentielle du pre-

mier moyen de mise en prise (38) et est en prise avec un second côté avec une zone circonférentielle du second moyen de mise en prise (40).

- 5 6. Aiguilleteuse (1) selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** l'élément de transmission (14) est agencé sensiblement en une forme de U transversal.
- 10 7. Aiguilleteuse (1) selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** le premier et le second moyen de mise en prise (38, 40) sont agencés l'un à côté de l'autre dans la zone d'une section de base (42) de la forme en U de l'élément de transmission (14) de sorte qu'une boucle extérieure de l'élément de transmission (14) dans la zone de la section de base (42) de la forme en U est enroulée autour de la zone circonférentielle du premier moyen de mise en prise (38) et qu'une boucle intérieure de l'élément de transmission (14) dans la zone de la section de base (42) de la forme en U est enroulée autour de la zone circonférentielle du second moyen de mise en prise (40).
- 15 8. Aiguilleteuse (1) selon la revendication 7, **caractérisée en ce que** le premier rouleau de réglage (16) est agencé au niveau d'une section d'extrémité d'une première branche (48) de la forme en U de l'élément de transmission (14) de sorte qu'une boucle de l'élément de transmission (14) est enroulée autour d'une zone circonférentielle du premier rouleau de réglage (16), et que le second rouleau de réglage (18) est agencé au niveau d'une section d'extrémité d'une seconde branche (50) de la forme en U de l'élément de transmission (14) de sorte qu'une boucle de l'élément de transmission (14) est enroulée autour d'une zone circonférentielle du second rouleau de réglage (18).
- 20 9. Aiguilleteuse (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'élément de transmission (14) subit respectivement sensiblement un virage de 180° lors de la circulation autour du premier rouleau de réglage (16) et autour du second rouleau de réglage (18).
- 25 10. Aiguilleteuse (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif d'ajustement (36) présente un bras pivotant (52), au niveau des zones d'extrémité opposées duquel le premier et le second rouleau de réglage (16, 18) sont logés.
- 30 11. Aiguilleteuse (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif d'ajustement (36) présente un dispositif de course de broche (54) pour le glissement en translation du premier rouleau de réglage (16).
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

12. Aiguilleteuse (1) selon la revendication 11, **caractérisée en ce que** le dispositif d'ajustement (36) présente un dispositif de serrage (56) pour l'application d'une précontrainte sur le second rouleau de serrage (18) ou un autre dispositif de course de broche (58) pour le glissement en translation du second rouleau de serrage (18). 5
13. Aiguilleteuse (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le dispositif d'ajustement (36) est actionné par le biais d'un moteur (60). 10
14. Aiguilleteuse (1) selon la revendication 13, **caractérisée en ce que** le moteur (60) est commandé par le biais d'un contrôleur, qui prend des données d'un dispositif de saisie manipulé par un opérateur. 15
15. Aiguilleteuse (1) selon la revendication 13 ou 14, **caractérisée en ce que** l'ajustement de la course horizontale se fait de manière réglée. 20

25

30

35

40

45

50

55

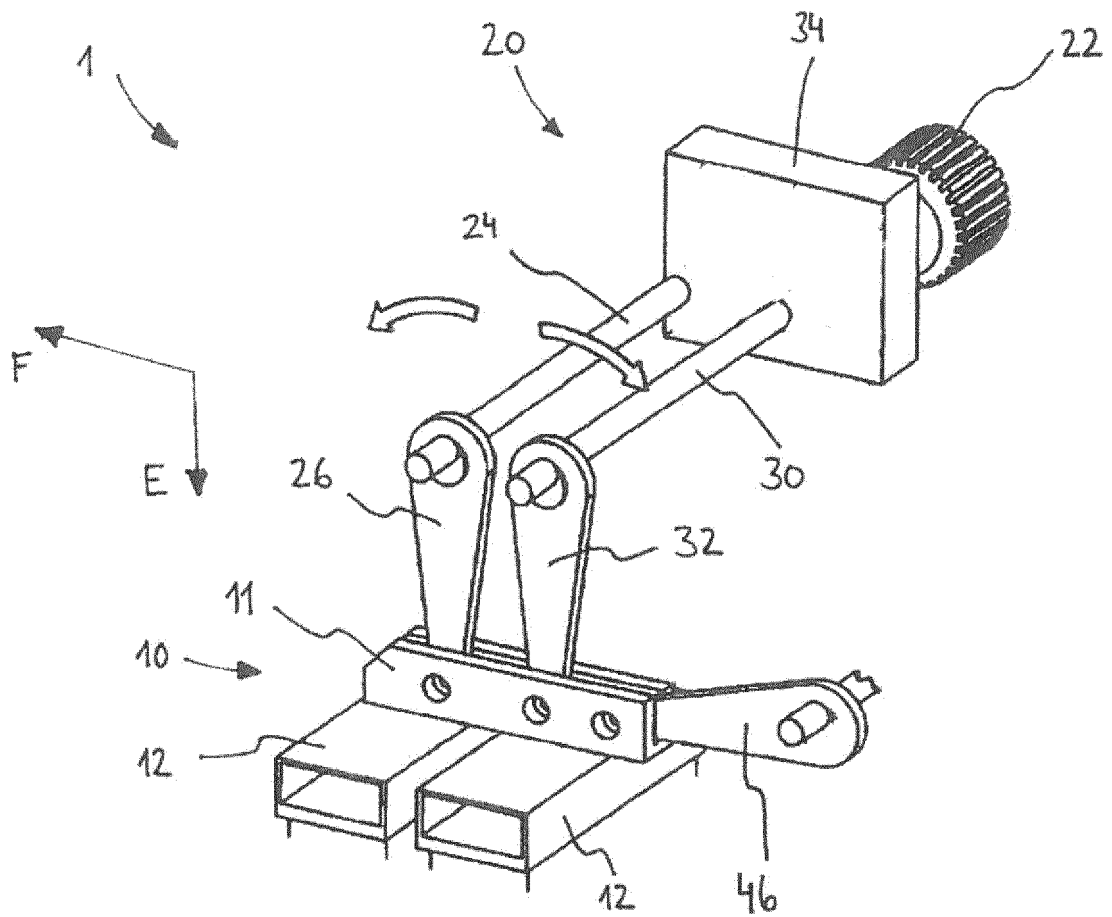


Fig. 1

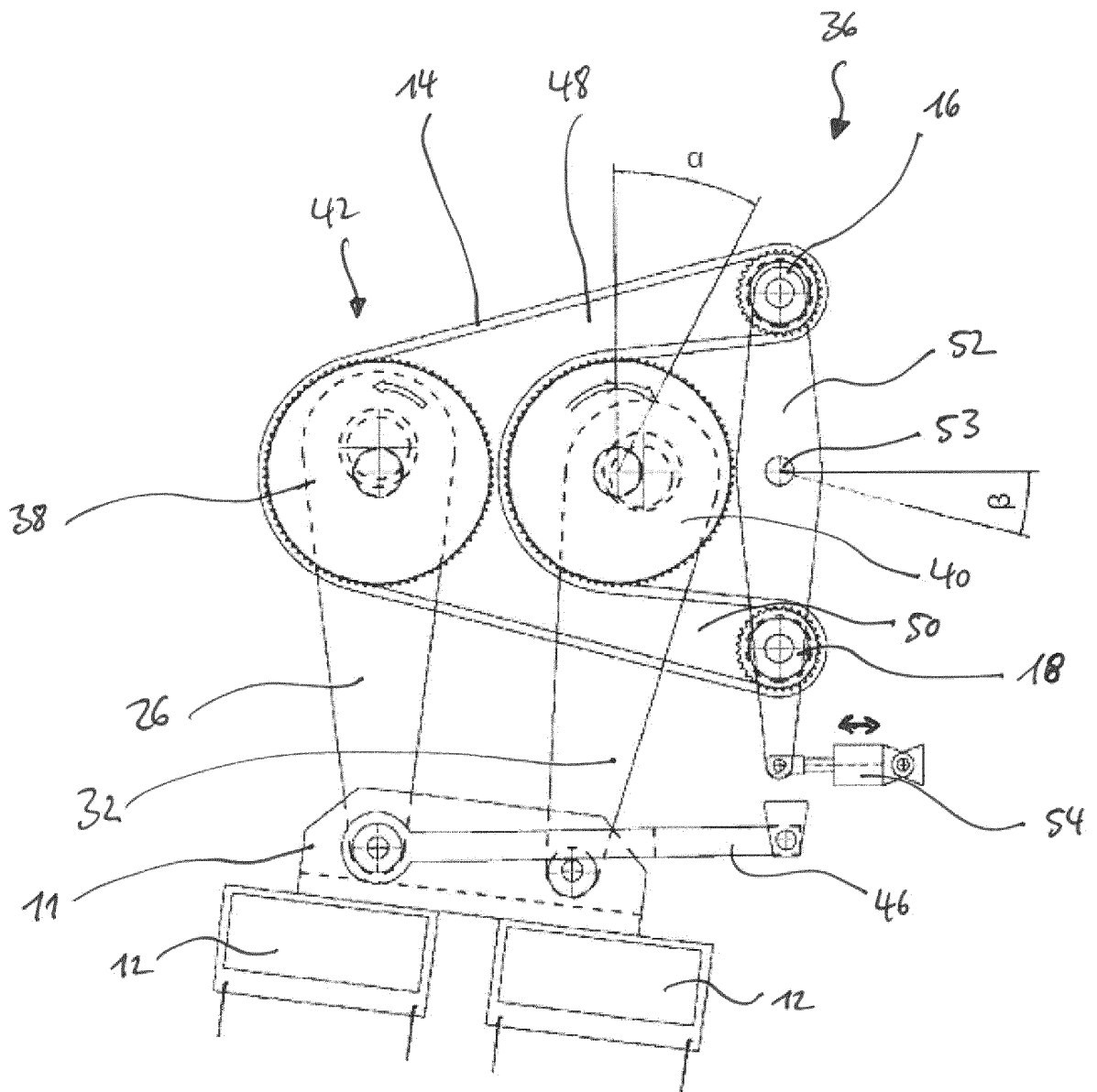


Fig. 2

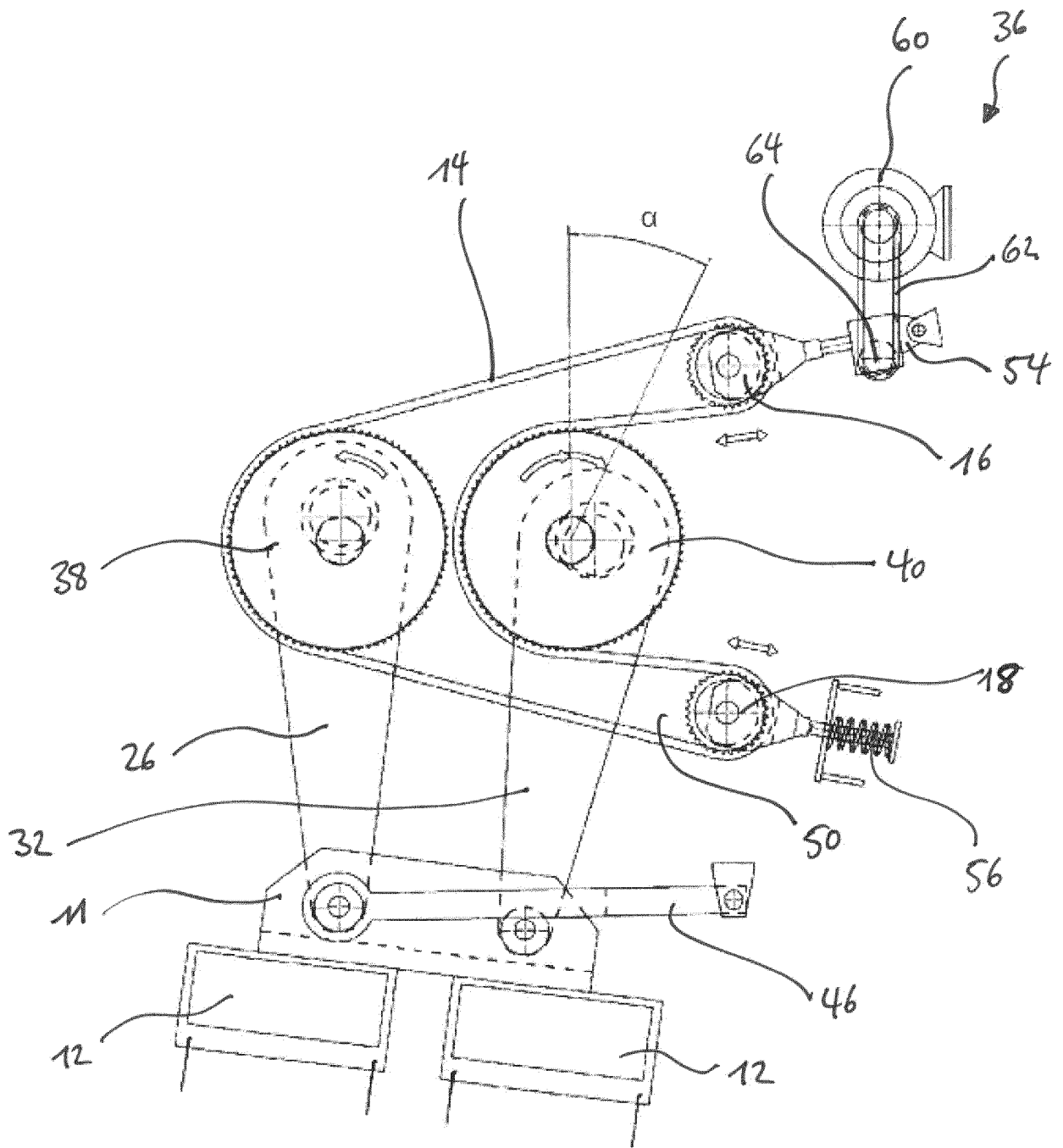


Fig. 3

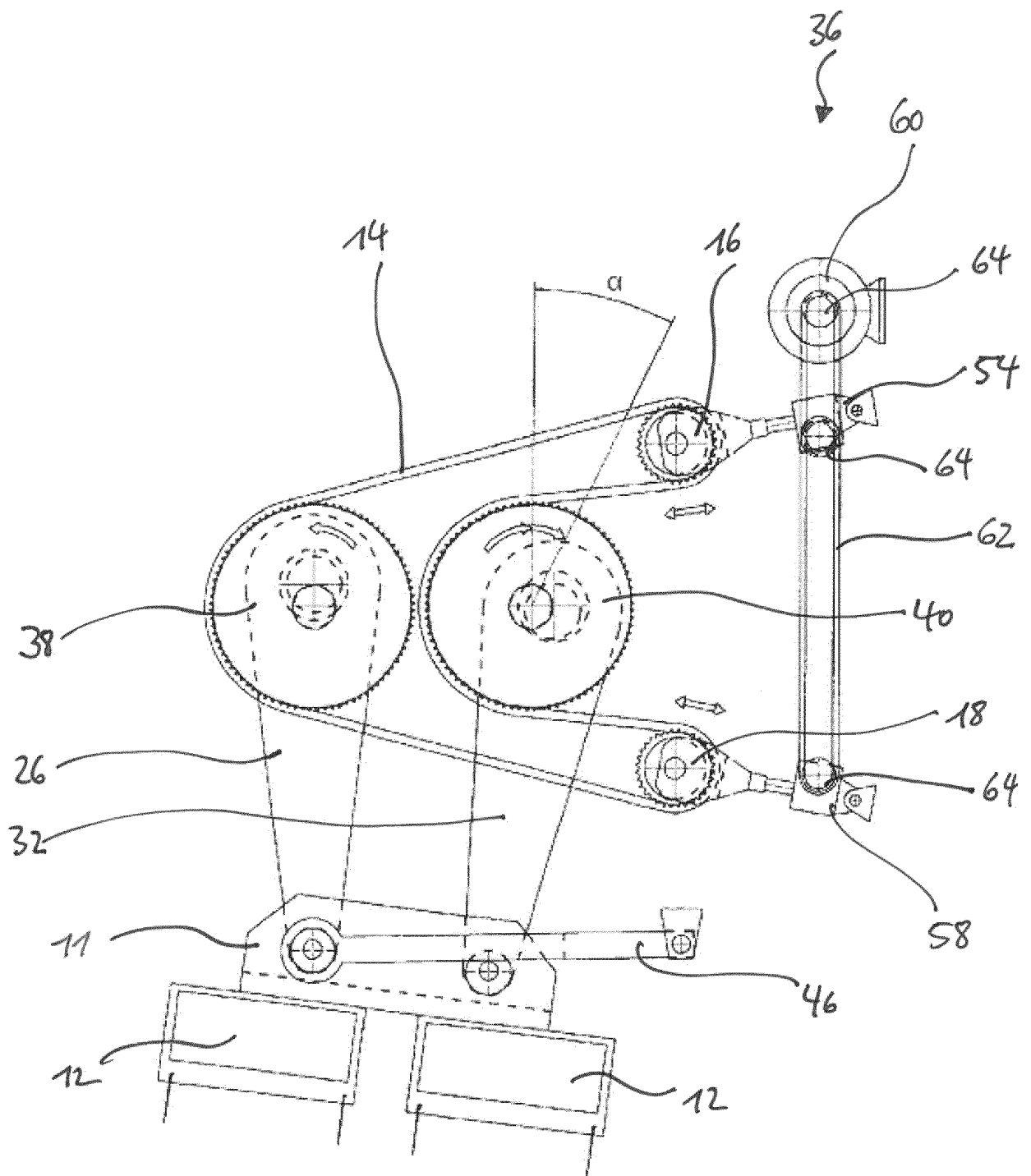


Fig. 4

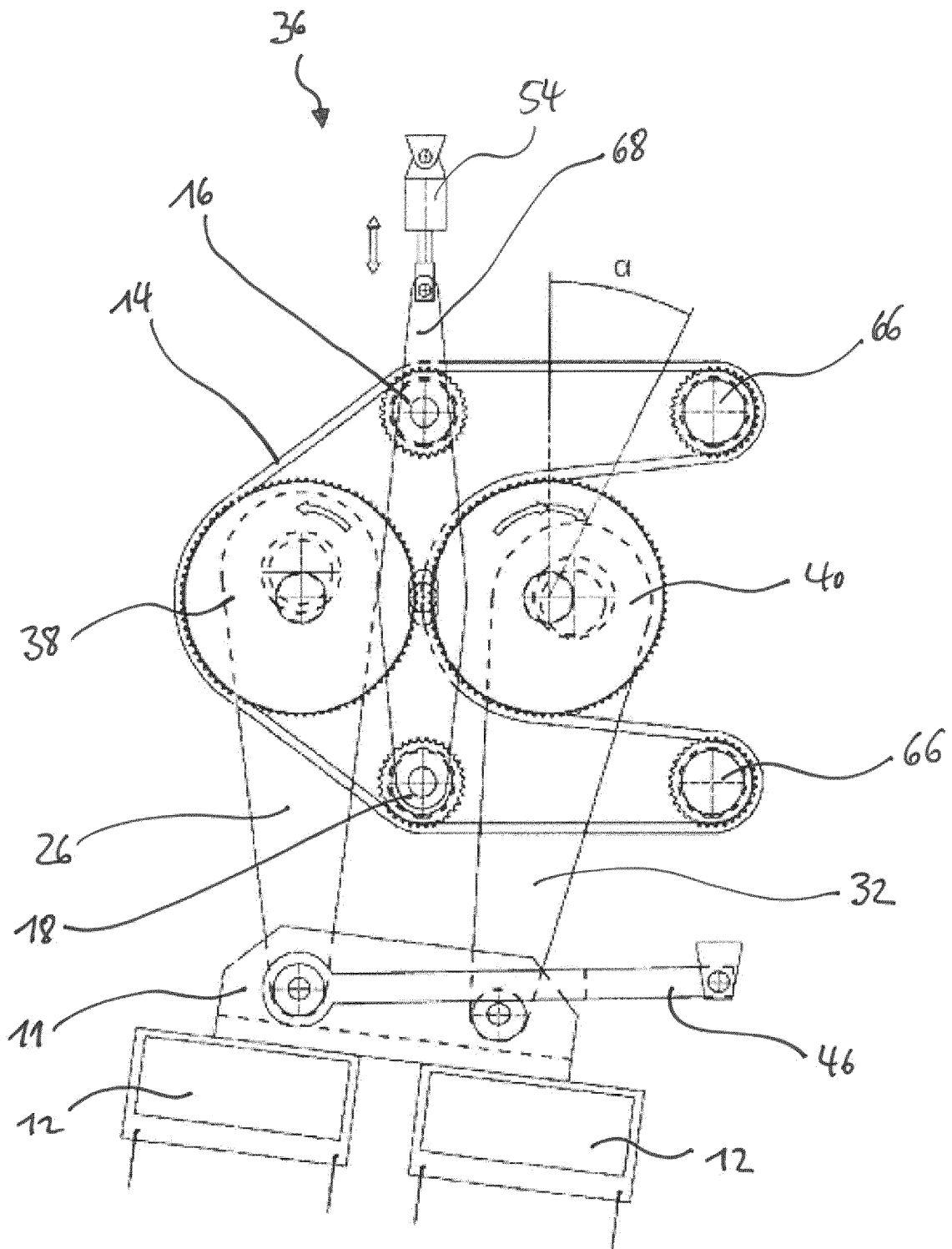


Fig. 5

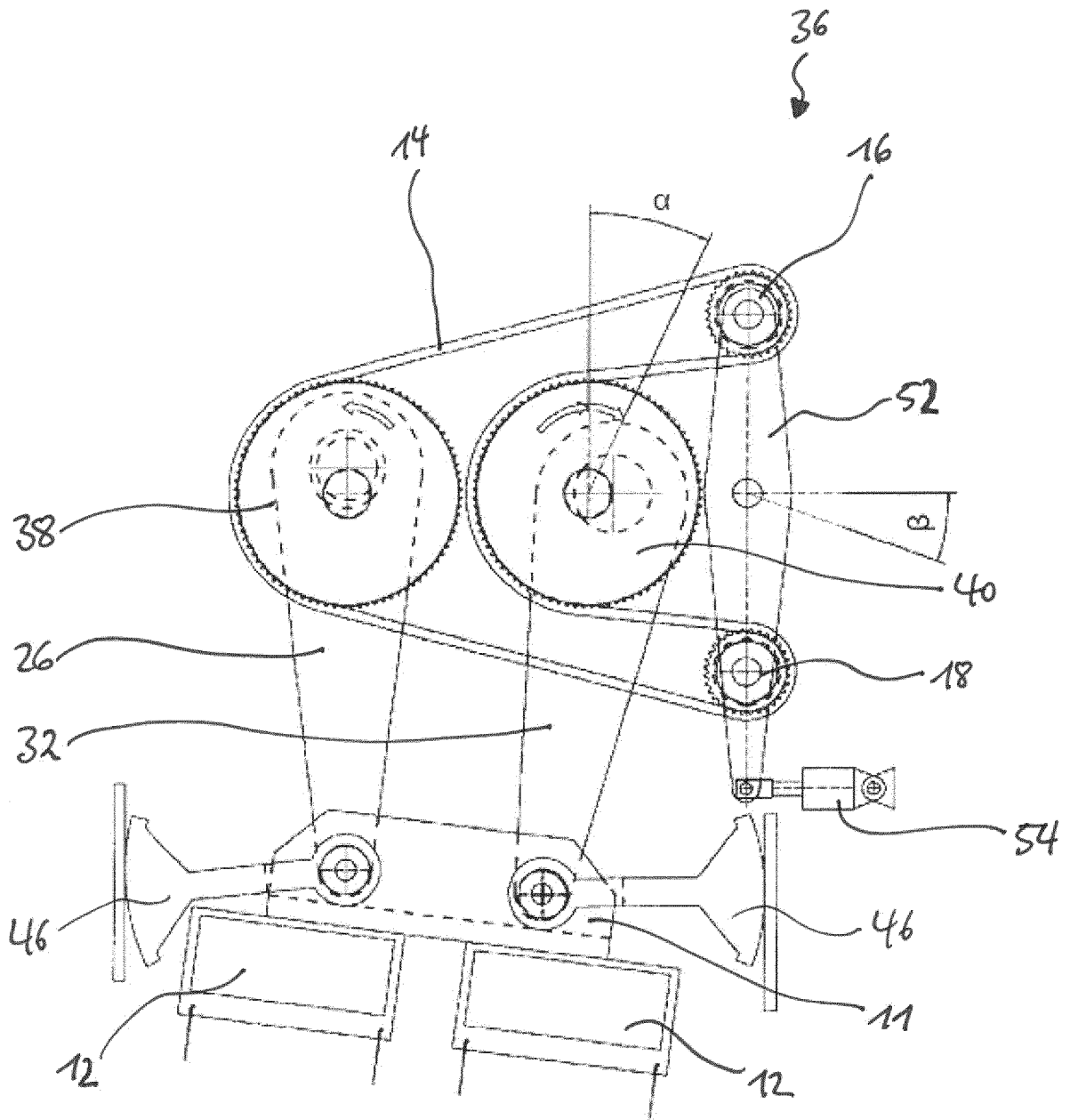


Fig. 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0892102 A [0005]
- DE 102005012265 A1 [0007]
- WO 2011029487 A1 [0007]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- **LÜNENSCHLOß ; ALBRECHT.** Vliesstoffe.
Georg-Thieme-Verlag, 1982, 122-129 [0002]