(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 058 426 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
29.12.2010 Patentblatt 2010/52

(51) Int Cl.:
D05B 29/02 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **08018718.0**

(22) Anmeldetag: **25.10.2008**

(54) **Nähmaschine**

Sewing machine

Machine à coudre

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CZ DE RO

(30) Priorität: **07.11.2007 DE 102007052876**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.05.2009 Patentblatt 2009/20

(73) Patentinhaber: **Dürkopp Adler AG**
33719 Bielefeld (DE)

(72) Erfinder:
- **Oberndörfer, Andreas**
  33729 Bielefeld (DE)
- **Jordan, Thomas**
  33818 Leopoldshöhe (DE)
- **Bohl, Horst**
  33739 Bielefeld (DE)

(74) Vertreter: **Hofmann, Matthias et al**
Rau, Schneck & Hübner
Patentanwälte
Königstrasse 2
90402 Nürnberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A-00/18997
GB-A- 111 022
GB-A- 347 854
US-A- 2 541 888
US-A- 3 933 106

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).

EP 2 058 426 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Nähmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine derartige Nähmaschine ist bekannt aus der DE 2 349 290 A. Weitere Nähmaschinen mit einstellbarer Drückerfuß-Vorspannkraft sind bekannt aus der GB-A-111 022, der DD-PS 53 542, der DD-PS 35 150 und der GB 2 068 027 A. Weitere Nähmaschinen mit einstellbarer Drückerfuß-Vorspannkraft sind durch offenkundige Vorbenutzung bekannt.

[0003] Die Einstellung der Drückerfuß-Vorspannkraft ist bei den bekannten Nähmaschinen noch verbesserungsbedürftig. Probleme treten insbesondere bei der Reproduzierbarkeit der Vorspannkraft, bei der Präzision der Vorspannkraft-Einstellung und bei der Ablesbarkeit der eingestellten Vorspannkraft auf. Zudem ist die Einstellung der Vorspannkraft oftmals mühselig und erfordert bei einigen der bekannten Nähmaschinen die Verwendung zusätzlichen Werkzeugs.

[0004] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Nähmaschine der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass die Einstellung der Drückerfuß-Vorspannkraft sicherer und komfortabler erfolgt.

[0005] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch eine Nähmaschine mit dem im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen.

[0006] Erfindungsgemäß wurde erkannt, dass durch eine Einstelleinrichtung mit einem Stellkörper, der über eine Mantelwand mit sich änderndem Radius mit der Kraftquelle zur Erzeugung der Vorspannkraft zusammenwirkt, eine präzise Vorspannkraft-Vorgabe möglich ist, die insbesondere mit kurzen Stellwegen auskommt. Die Radiusänderung ist dabei im mathematischen Sinn monoton. Die erfindungsgemäß monotone Radiusänderung ergibt eine eindeutige Zuordnung der Vorspannkraft zur Stellung des Stellkörpers. Hierdurch ist eine sehr genaue Vorspannkrafteinstellung gewährleistet. Die Radiusänderung kann kontinuierlich oder diskontinuierlich sein. Erfindungsgemäß monoton ist auch ein progressiver oder auch ein degressiver Verlauf der Radiusänderung über den Stellwinkelbereich. Eine diskontinuierliche Radiusänderung kann beispielsweise mehrere Radiusstufen beinhalten. In der Regel ist die Radiusänderung zwischen dem minimalen und dem maximalen Radius streng monoton. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung ermöglicht es, über den Stellwinkelbereich gut ablesbare Vorspannkraft-Markierungen, beispielsweise in Form einer Ziffern- oder Strich-Skalierung, zu setzen. Die erfindungsgemäße Blattfeder ist eine Kraftfeder, die sich zur Vorgabe einer Drückerfuß-Vorspannkraft bewährt hat. Dadurch, dass der Stellkörper zur Beeinflussung der Vorspannkraft direkt, also nicht über vermittelnde weitere Komponenten, an der Kraftquelle anliegt, ist eine feinfühlige Verstellung der Vorspannkraft möglich. Eine Zusatzaufwand darstellende Mechanik zwischen dem Stellkörper und der Blattfeder entfällt. Die Einstellung der Vorspannkraft ist vereinfacht.

[0007] Ein Verlauf der Mantelwand des Stellkörpers nach Anspruch 2 ermöglicht eine kontinuierliche Vorspannkraft-Vorgabe. Über den Spiralverlauf lässt sich beispielsweise eine Progression der Zunahme der Vorspannkraft über den Stellwinkelbereich erzeugen.

[0008] Ein Stellrad nach Anspruch 3 erlaubt eine bequeme Bedienung der Einstelleinrichtung. Das Stellrad kann die bereits erwähnte Skalierung aufweisen, die mit einer gehäuseseitigen Markierung zur Anzeige der eingestellten Vorspannkraft zusammenwirkt.

[0009] Eine Fixiereinheit nach Anspruch 4 ermöglicht eine gut reproduzierbare und sich nicht unerwünscht verstellende Vorspannkraft-Vorgabe. Eine Fixierung beispielsweise über eine umständlich handzuhabende Kontermutter entfällt.

[0010] Eine Ausgestaltung der Fixiereinheit nach Anspruch 5 führt zu einer besonders komfortablen Bedienung. Verschiedene Vorspannkraft-Vorgaben können über die Rasteinheit klickweise eingestellt werden. Je nach der Ausgestaltung der Rasteinheit kann der Rastkörper im Gehäuse gelagert sein, wobei die Rastausnehmung dann im Stellrad ausgeführt ist, oder auch im Stellrad gelagert sein, wobei die Rastausnehmung dann im Gehäuse ausgeführt ist.

[0011] Stellwinkelbereiche nach den Ansprüchen 6 und 7 ermöglichen eine feine Vorspannkraft-Vorgabe.

[0012] Ein Radiusverhältnis nach Anspruch 8 ermöglicht eine Abdeckung zwischen minimaler und maximaler Vorspannkraft, die an die Betriebsanforderungen einer Nähmaschine gut angepasst ist.

[0013] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. In dieser zeigen:

- Fig. 1 eine Seitenansicht eines Oberteils einer Nähmaschine;
- Fig. 2 schematisch einen vertikalen Längsschnitt im Kopfbereich der Nähmaschine nach Fig. 1, wobei ausschließlich Komponenten dargestellt sind, die mit einem Drückerfuß der Nähmaschine zusammenwirken; und
- Fig. 3 einen Schnitt gemäß Linie III-III in Fig. 1.

[0014] Eine Nähmaschine 1, von der in der Fig. 1 ein Oberteil und ausschnittsweise eine Grundplatte dargestellt sind, hat einen Ständer 2 und einen sich hiervon abgewinkelt horizontal erstreckenden Arm 3. Letzterer endet in einem Kopf 4. Der Ständer 2, der Arm 3, der Kopf 4 sowie die Grundplatte sind von einem Gehäuse 5 der Nähmaschine 1 umgeben. Im Arm 3 ist eine in der Zeichnung nicht dargestellte Armwelle drehbar gelagert. Diese treibt im Kopf 4 über einen Kurbeltrieb eine im Kopf 4 axial verschiebbar gelagerte, ebenfalls nicht dargestellte Nadelstange an. Eine am unteren Ende der Nadelstange angebrachte Nadel ist durch den Kurbeltrieb auf einer vertikalen Achse 6 auf- und abbewegbar. Die Nadel führt in einem Öhr einen von einer ebenfalls nicht dargestellten Spule zugeführten Nadelfadel zum Vernähen

zweier übereinandergelegter Stücke 7, 8 von Nähgut.

[0015] Die Nähgutstücke 7, 8 liegen beim Vernähen durch die Nähmaschine 1 auf einer Auflageplatte 9 auf (vgl. Fig. 2). Die Auflageplatte 9 hat ein nicht näher dargestelltes Stichloch.

[0016] Zum Fixieren der Nähgutstücke 7, 8 während des Vernähens dient ein Drückerfuß 10. Dieser hat ein Fußteil 11, das von oben her auf die Nähgutstücke 7, 8 drückt. Das Fußteil 11 ist über eine Schraube 12 an einer Stoffdrückerstange 13 befestigt. Letztere ist in einer Führungsbuchse 14 im Kopf 4 längs einer Drückerachse 15 geführt, die parallel zur Nadelstangenachse 6 verläuft.

[0017] Zur Vorgabe einer Druckkraft, mit der der Drükkerfuß 10 beim Vernähen die Nähgutstücke 7, 8 fixiert, dient eine Kraftquelle 16 in Form einer Blattfeder. Die Blattfeder 16 stützt sich einerseits mit einem Endabschnitt 16a an einem gehäusefesten Widerlager 17 ab und ist dort um eine Schwenkachse 18 verschwenkbar. Andererseits stützt sich die Blattfeder 16 mit einem Endabschnitt 16b an einem freien oberen Ende 19 der Stoffdrückerstange 13 ab. Die Blattfeder 16 verläuft im Arm 3 im Wesentlichen horizontal.

[0018] Das obere Ende 19 der Stoffdrückerstange 13 ist im Bereich der Anlage der Blattfeder 16 halbkugelig ausgeformt, so dass die Blattfeder 16 definiert an der Stoffdrückerstange 13 anliegt.

[0019] Zur Vorgabe einer Vorspannkraft, mit der der Drückerfuß 10 mit der Blattfeder 16 zusammenwirkt, dient eine Einstelleinrichtung 20 (vgl. Fig. 3). Letztere hat einen Stellkörper 21, der um eine Stellwelle 22, mit der der Stellkörper 21 drehfest verbunden ist und die eine Schwenkachse 23 vorgibt, drehbar bzw. verschwenkbar im Gehäuse 5 gelagert ist. Der Stellkörper 21 hat eine eine Stellkurve vorgebende Mantelwand 24. Über letztere liegt der Stellkörper 21 zur Beeinflussung der Vorspannkraft an der Blattfeder 16 zwischen deren beiden Endabschnitten 16a, 16b in den Fig. 2 und 3 von oben her an.

[0020] Ein von der Schwenkachse 23 aus gemessener Radius R der Mantelwand 24 hat in einem Stellwinkelbereich 25 um die Schwenkachse 23 einen sich kontinuierlich und streng monoton ändernden Verlauf. In der Ausführung, die in den Fig. 2 und 3 dargestellt ist, ist dieser Verlauf spiralförmig.

[0021] Der Stellwinkelbereich 25 beträgt etwa 270 °. Je nach Ausführung des Stellkörpers 21 sind auch andere Stellwinkelbereiche möglich, insbesondere solche, die größer sind als 180 °. Der Stellwinkelbereich kann, beispielsweise bei einer wendelförmigen Ausgestaltung der Mantelwand des Stellkörpers, auch größer sein als 360 °.

[0022] Im Stellwinkelbereich 25 variiert ein Radius R der Mantelwand 24 zwischen einem Minimalradius R_{min} und einem Maximalradius R_{max}. Bei der dargestellten Ausführung beträgt das Verhältnis R_{max}/P_{min} etwa 3. Je nach Ausführung sind auch andere Verhältnisse R_{max}/R_{min} möglich, insbesondere ein Verhältnis, das größer ist als 2.

[0023] Zur Betätigung des Stellkörpers 21 von einer Gehäuseaußenseite her dient ein Stellrad 26. Dieses ist mit dem Stellkörper 21 zum Verschwenken von diesem um die Schwenkachse 22 mechanisch verbunden. In der Ausführung nach Fig. 3 ist das Stellrad 26 über eine zentrale Schraube 27, die koaxial zur Stellwelle 22 verläuft, mit der Stellwelle 22 verschraubt.

[0024] Über eine Fixiereinheit 28 kann das Stellrad 26 relativ zum Gehäuse 5 in mehreren Schwenkwinkel-Fixierstellungen fixiert werden. Die Fixiereinheit 28 hat einen als Kugel ausgeführten Rastkörper 29. Der Rastkörper 29 ist über eine Schraubenfeder 30, die sich gegen den Boden eines Sacklochs 31 abstützt, in der Fig. 3 nach rechts vorgespannt. Gegen ein Herausfallen aus dem Sackloch 31 wird der Rastkörper 29 durch eine Rückhaltebuchse 32, die im Sackloch 32 festgelegt ist, zurückgehalten.

[0025] Der Rastkörper 29 wirkt in einer Raststellung der Fixiereinheit 28, die in der Fig. 3 dargestellt ist, mit einer komplementär zum Rastkörper 29 ausgeformten Rastausnehmung 33 im Stellrad 26 zusammen. In Umfangsrichtung um die Schwenkachse 23 hat das Stellrad 26 eine Mehrzahl derartiger Rastausnehmungen 33, die gleichverteilt den Stellwinkelbereich 25 überstreichen. Es können beispielsweise zwei, drei, vier, fünf oder mehrere zehn, beispielsweise bis zu fünfzig, derartige Rastausnehmungen 33 im Stellrad 26 vorgesehen sein.

[0026] Die Vorspannkraft des Drückerfuß 10 wird mit Hilfe der Einstelleinrichtung 20 folgendermaßen eingestellt: Je nach der Art und der Dicke der zu vernähenden Nähgutstücke 7, 8 entnimmt der Benutzer einer Tabelle die einzustellende Vorspannkraft. Diese Vorspannkraft ist beispielsweise einer Ziffer zugeordnet, die sich wiederum auf der dem Benutzer zugewandten Seite des Stellrades 26 im Bereich der zugehörigen Rastausnehmung 33 angebracht ist. Der Benutzer verdreht dann das Stellrad 26, bis diese Ziffer einer Stellmarkierung 34 (vgl. Fig. 1), die am Gehäuse 5 benachbart zum Stellrad 26 angebracht ist, gegenüberliegt. Dabei fühlt der Benutzer zwischenliegende Rastpositionen des Stellrades 26 als einzelne Klicks, wobei der Rastkörper 29 in die jeweilige Rastausnehmung 33 ein- und aus dieser wieder ausrückt. Wenn die einzustellende Vorspannkraft erreicht ist, rückt der Rastkörper 29 in die in der Fig. 3 dargestellte Raststellung 1 ein und das Stellrad 26 ist in der vorgegebenen Position fixiert. In dieser vorgegebenen Position liegt die Mantelwand 24 mit einem vorgegebenen Radius, der in der Regel zwischen R_{min} und R_{max} liegt, an der Blattfeder 16 an, biegt diese definiert durch und spannt diese damit entsprechend der vorzugebenden Vorspannkraft vor, so dass die Stoffdrückerstange 13 und somit auch das Fußteil 11 des Drückerfußes 10 mit dieser vorgegebenen Vorspannkraft beim Vernähen gegen die Nähgutstücke 7, 8 drückt.

Patentansprüche

1. Nähmaschine (1)

- mit einem Gehäuse (5),
- mit einer Auflageplatte (9),
- mit einem Drückerfuß (10), der zum Fixieren von Nähgut (7, 8) mit der Auflageplatte (9) zusammenwirkt,
- mit einer Kraftquelle (16), die sich einerseits am Gehäuse (5) und andererseits am Drückerfuß (10) abstützt, wodurch der Drückerfuß (10) gegen die Auflageplatte (9) vorgespannt ist,
- mit einer Einstelleinrichtung (20) zur Vorgabe einer Vorspannkraft, die die Kraftquelle (16) auf den Drückerfuß (10) ausübt,

wobei

- die Einstelleinrichtung (20) einen Stellkörper (21) aufweist, der um eine Schwenkachse (23) schwenkbar im Gehäuse (5) gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stellkörper (21) eine Mantelwand (24) aufweist,

  - - über die der Stellkörper (21) zur Beeinflussung der Vorspannkraft direkt an der Kraftquelle (16) anliegt, und
  - - deren Radius R in einem Stellwinkelbereich (25) um die Schwenkachse (23) einen sich zwischen einem minimalen Radius und einem größeren, maximalen Radius monoton ändernden Verlauf hat,

- wobei die Kraftquelle als Blattfeder (16) ausgeführt ist, wobei

  -- ein erster Endabschnitt (16a) der Blattfeder (16) gehäusefest eingespannt ist,
  -- ein gegenüberliegender Endabschnitt (16b) an einem Ende einer Drückerstange (13) des Drückerfußes (10) anliegt, das einem Fußteil (11) des Drückerfußes (10) gegenüberliegt,
  -- die Mantelwand (24) des Stellkörpers (21) zwischen den beiden Endabschnitten (16a, 16b) direkt an der Blattfeder (16) anliegt.

2. Nähmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mantelwand (24) des Stellkörpers (21) im Stellwinkelbereich (25) einen spiralförmigen Verlauf hat.

3. Nähmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **gekennzeichnet durch** ein an einer Außenseite des Gehäuses (5) angebrachtes Stellrad (26), welches mit dem Stellkörper (21) zum Verschwenken von diesem mechanisch verbunden ist.

4. Nähmaschine nach Anspruch 3, **gekennzeichnet durch** mindestens eine Fixiereinheit (28), die das Stellrad (26) relativ zum Gehäuse (5) in mindestens zwei Schwenkwinkel-Fixierstellungen fixiert.

5. Nähmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fixiereinheit (28) als Rasteinheit mit einem vorgespannten Rastkörper (29) ausgeführt ist, der in den Fixierstellungen mit einer von mindestens zwei Rastausnehmungen (33) zusammenwirkt.

6. Nähmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** einen Stellwinkelbereich, der größer ist als 180 °.

7. Nähmaschine nach Anspruch 6, **gekennzeichnet durch** einen Stellwinkelbereich von 270 °.

8. Nähmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Radius R der Mantelwand (24) im Stellwinkelbereich (25) zwischen einem Minimalradius R_{min} und einem Maximalradius R_{max} variiert, wobei für das Verhältnis gilt:

$$R_{max}/R_{min} > 2.$$

Claims

1. Sewing machine (1) comprising

- a housing (5);
- a support plate (9);
- a presser foot (10) which cooperates with the support plate (9) for clamping fabric (7, 8);
- a source of force (16) which is supported on the housing (5) on the one hand and on the presser foot (10) on the other so that the presser foot (10) is preloaded against the support plate (9);
- an adjustment device (20) for adjusting a preload force exerted on the presser foot (10) by the source of force (16),

wherein

- the adjustment device (20) comprises an adjustment body (21) which is mounted in the housing (5) so as to be pivotable about a pivot axis (23);
characterized in that the adjustment body (21) comprises a surface wall (24),

  -- via which the adjustment body (21) directly abuts against the source of force (16) for

influencing the preload force, and
-- whose radius R changes monotonically between a minimum radius and a larger, maximum radius within an adjustment angle range (25) about the pivot axis (23);

- wherein the source of force is a leaf spring (16), wherein

-- a first end portion (16a) of the leaf spring (16) is clamped such as to be locked relative to the housing (5);
-- an opposite end portion (16b) abuts against an end of a presser bar (13) of the presser foot (10), the end being opposite to a foot member (11) of the presser foot (10);
-- the surface wall (24) of the adjustment body (21) directly abuts against the leaf spring (16) between the two end portions (16a, 16b).

2. Sewing machine according to claim 1, **characterized in that** the surface wall (24) of the adjustment body (21) is spiral-shaped within the adjustment angle range (25).

3. Sewing machine according to one of claims 1 to 2, **characterized by** an adjustment wheel (26) provided on an outside of the housing (5), the adjustment wheel (26) being mechanically connected with the adjustment body (21) for pivoting the adjustment body (21).

4. Sewing machine according to claim 3, **characterized by** at least one locking unit (28) for locking the adjustment wheel (26) relative to the housing (5) in at least two pivot-angle locking positions.

5. Sewing machine according to claim 4, **characterized in that** the locking unit (28) is a latching unit with a preloaded latching body (29) which cooperates with one of at least two latching recesses (33) in the latching positions.

6. Sewing machine according to one of claims 1 to 5, **characterized by** an adjustment angle range which is greater than 180°.

7. Sewing machine according to claim 6, **characterized by** an adjustment angle range of 270°.

8. Sewing machine according to one of claims 1 to 7, **characterized in that** the radius R of the surface wall (24) varies between a minimum radius R_{min} and a maximum radius R_{max} within the adjustment angle range (25), wherein $R_{max} / R_{min} > 2$.

Revendications

1. Machine à coudre (1)

- avec un boîtier (5),
- avec une plaque d'appui (9),
- avec un pied comprimeur (10) qui coopère avec la plaque d'appui (9) pour la fixation du produit à coudre (7, 8),
- avec une source d'énergie (16) qui s'appuie d'une part sur le boîtier (5) et d'autre part sur le pied comprimeur (10), par quoi le pied comprimeur (10) est précontraint contre la plaque d'appui (9),
- avec un dispositif de réglage (20) pour la prescription d'une force de précontrainte qu'exerce la source d'énergie (16) sur le pied comprimeur (10),
- le dispositif de réglage (20) présentant un corps de réglage (21) qui est logé de manière à pouvoir pivoter autour d'un axe de pivotement (23) dans le boîtier (5),
caractérisée en ce que le corps de réglage ((21) présente une paroi enveloppe (24),

-- par le biais de laquelle le corps de réglage (21) pour influencer la force de précontrainte repose directement sur la source d'énergie (16), et
-- dont le rayon R dans une plage d'angle de réglage (25) autour de l'axe de pivotement (23) a une évolution se modifiant de manière monotone entre un rayon minimal et un rayon maximal supérieur,

- la source d'énergie étant réalisée comme un ressort à lames (16),

-- une première section d'extrémité (16a) du ressort à lames (16) étant serrée de manière fixe au boîtier,
-- une section d'extrémité (16b) opposée reposant sur une extrémité d'une tige (13) du pied comprimeur (10) qui fait face à une partie (11) du pied comprimeur (10),
-- la paroi enveloppe (24) du corps de réglage (21) entre les deux sections d'extrémité (16a, 16b) reposant directement sur la lame de ressort (16).

2. Machine à coudre selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la paroi enveloppe (24) du corps de réglage (21) dans la plage d'angle de réglage (25) a un tracé en spirale.

3. Machine à coudre selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, **caractérisée par** une roue de réglage (26) montée sur un côté extérieur du boîtier

(5), qui est reliée mécaniquement au corps de réglage (21) pour son pivotement.

4. Machine à coudre selon la revendication 3, **caractérisée par** au moins une unité de fixation (28) qui fixe la roue de réglage (26) par rapport au boîtier (5) dans au moins deux positions de fixation d'angle de pivotement.

5. Machine à coudre selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** l'unité de fixation (28) est réalisée comme une unité d'encliquetage avec un corps d'encliquetage (29) précontraint qui coopère dans les positions de fixation avec l'un d'au moins deux évidements d'encliquetage (33).

6. Machine à coudre selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée par** une plage d'angle de réglage qui est supérieure à 180°.

7. Machine à coudre selon la revendication 6, **caractérisée par** une plage d'angle de réglage de 270°.

8. Machine à coudre selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** le rayon R de la paroi enveloppe (24) dans la plage d'angle de réglage (25) varie entre un rayon minimal R_{min} et un rayon maximal R_{max}, pour le rapport s'appliquant :

$$R_{max}/R_{min} > 2.$$

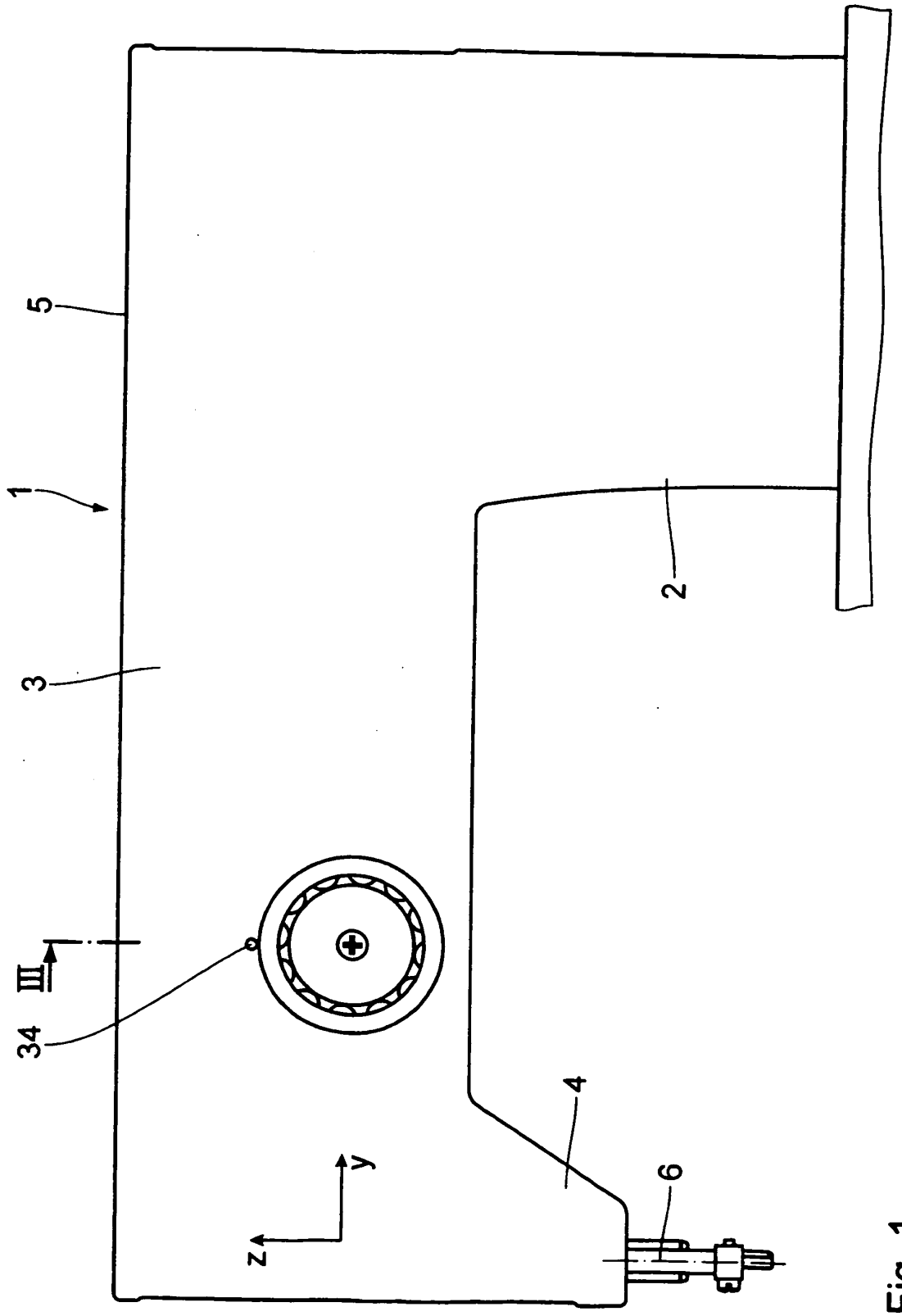


Fig. 1

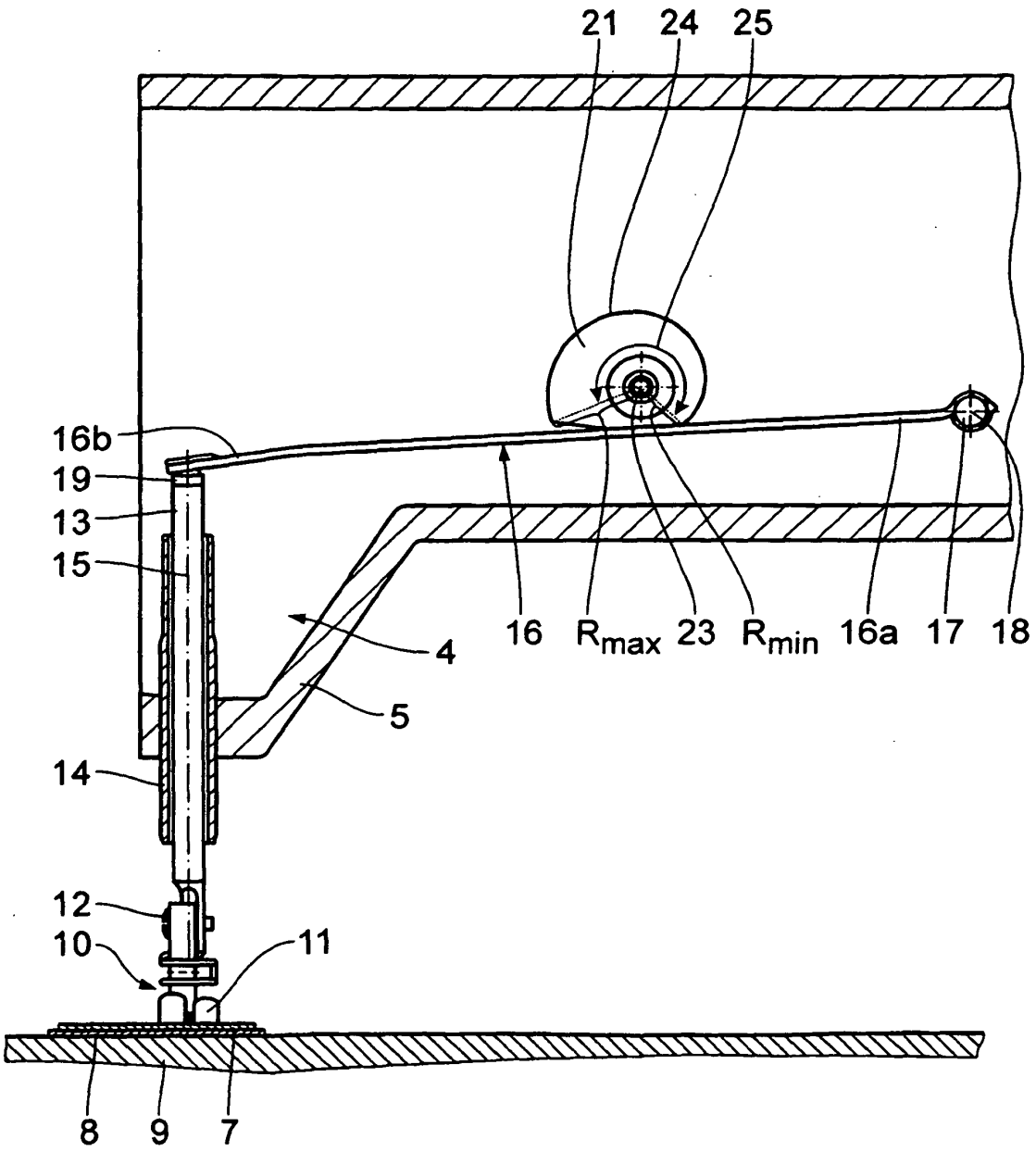


Fig. 2

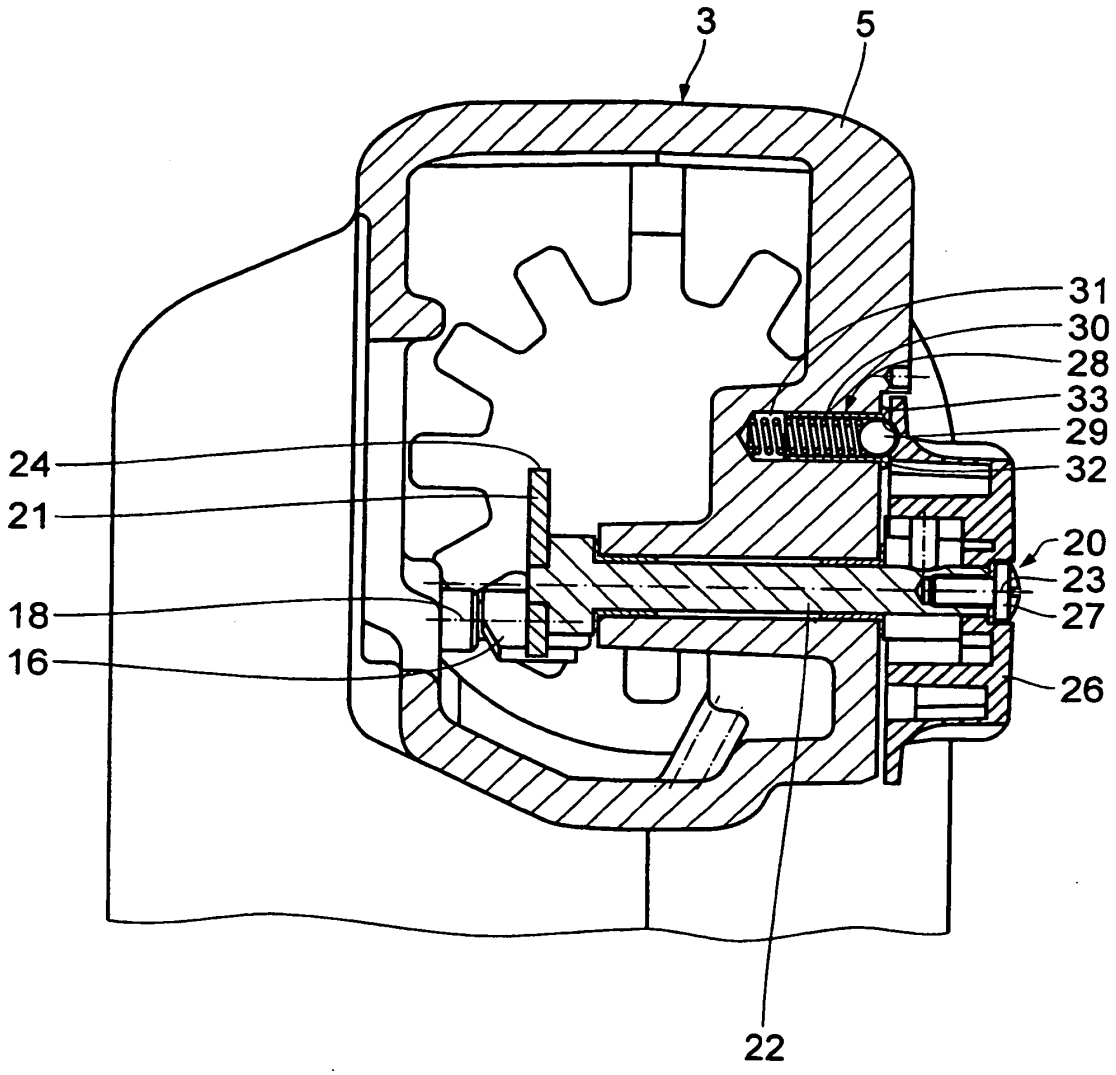


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2349290 A **[0002]**
- GB 111022 A **[0002]**
- DD PS53542 **[0002]**
- DD PS35150 **[0002]**
- GB 2068027 A **[0002]**