



(11) **EP 2 243 871 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
23.05.2012 Patentblatt 2012/21

(51) Int Cl.:
D04B 1/00 ^(2006.01) **D04B 7/04** ^(2006.01)
D04B 15/56 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09005692.0**

(22) Anmeldetag: **23.04.2009**

(54) **Flachstrickmaschine mit mindestens einem längs einer Fadenführerschiene beweglichen Fadenführer**

Flat knitting machine with at least one mobile thread guide moved along a thread rail

Machine à tricoter rectiligne dotée d'au moins un guide-fil pouvant être déplacé le long d'un rail de guide-fil

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.10.2010 Patentblatt 2010/43

(73) Patentinhaber: **H. Stoll GmbH & Co. KG
72760 Reutlingen (DE)**

(72) Erfinder: **Haltenhof, Hans-Günther
72793 Pfullingen (DE)**

(74) Vertreter: **Kohler Schmid Möbus
Patentanwälte
Kaiserstrasse 85
72764 Reutlingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A1- 0 415 512 EP-A1- 1 375 720
WO-A1-94/01606 DE-A1- 19 721 233
FR-A1- 2 878 261**

EP 2 243 871 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 Flachstrickmaschine mit mindestens einem längs einer Fadenführerschienen beweglichen Fadenführer, der ein in vertikaler Richtung verstellbares Fadenzuführteil aufweist.

[0002] Mit modernen Hochleistungs-Flachstrickmaschinen sind komplexe Gestricke herstellbar, wobei häufig eine große Anzahl verschiedener Strickfäden für die Herstellung eines einzigen Gestricks benötigt wird. Dabei sind ständig einige der Fadenführer für diese Strickfäden in einer Tätigkeitsposition und andere in einer Außertätigkeitsposition. Je mehr Strickfäden und damit Fadenführer im Einsatz sind, desto kritischer ist deren Positionierung derart, dass sich ihre Fäden nicht überkreuzen und dass sie die für die Maschenbildung erforderlichen Nadelbewegungen und die Bewegungen benachbarter Fadenführer nicht behindern.

[0003] Während ihrer Außertätigkeitsposition sollten sich die Fadenführer in der Regel in einem sicheren Abstand oberhalb des Kammspalts zwischen den gegenüberliegenden Nadelbetten befinden. Führen die Fadenführer dagegen den Nadeln einen Faden zu, so kann es für eine sichere Fadeneinlage sogar erforderlich sein, den Fadenführer in den Kammspalt bis unterhalb des Nadelkreuzes, d. h. des Kreuzungspunktes der ausgetriebenen Nadeln beider Nadelbetten, zu bringen. Bei Fadenführern, deren Fadenzuführteil röhrenförmig ausgebildet ist, kann es außerdem erforderlich sein, dass sie auch in ihrer Außertätigkeitsposition mit ihrem Fadenzuführteil bis in den Kammspalt hineinragen.

[0004] Zur Realisierung der unterschiedlichen Erfordernisse an die vertikale Position eines Fadenführers sind daher in der WO 2006/056843 autark angetriebene Fadenführer vorgeschlagen worden, deren Abstand zum Kammspalt einstellbar ist. Die bekannten Fadenführer weisen vertikal beweglich gelagerte Fadenzuführteile auf, die mithilfe einer horizontal beweglichen Schiene in der Höhe verstellbar sind. Die Horizontalbewegung der Schiene wird dabei in eine Vertikalbewegung der Schiene übersetzt, indem die Schiene mittels schräggestellter Langlöcher an mit der Fadenführerschienen verbundenen Bolzen gelagert ist. Wird nun die Schiene in horizontaler Richtung verschoben, so führt sie zusätzlich eine Vertikalbewegung aus, die sie auf das Fadenzuführteil des Fadenführers überträgt.

[0005] Diese Lösung kann jedoch nur für Strickmaschinen mit einem kurzen Nadelraum eingesetzt werden, da die Schiene mit zunehmender Länge eine derart große Masse aufweist, dass sie nur noch schwer mit der erforderlichen Geschwindigkeit beschleunigt und verzögert werden kann. In der zitierten WO 2006/056843 wird außerdem ein Fadenführer mit einem vertikal verstellbaren Fadenzuführteil gezeigt, bei dem die Vertikalbewegung des Fadenzuführteils über Steuerkurven erreicht wird. Die Steuerkurven befinden sich in einer Steuerplatte, die parallel zur Fadenführerschienen bewegbar ist. Der Fadenführer und die Steuerplatte werden jeweils von se-

paraten Antriebseinheiten bewegt. Durch eine kurzzeitige Geschwindigkeitsdifferenz zwischen der Steuerplatte und dem Fadenführer gleitet das Fadenzuführteil mittels eines Bolzens entlang der Steuerkurve und wird dadurch angehoben oder abgesenkt. Zur gemeinsamen Führung der Steuerplatte und des Fadenführers benötigt diese Ausführung eine relativ hohe Fadenführerschienen, für die bei modernen Flachstrickmaschinen in der Regel kein Einbauraum vorhanden ist. Außerdem müssen die Fadenführer und die Steuerplatten mittels hochdynamischer Elektromotoren, die exakt synchronisiert sein müssen, angesteuert werden. Diese Lösung ist daher komplex und kostenintensiv.

[0006] In der JP 2001-64854 wird ein separat angetriebener Spezialfadenführer beschrieben, der ebenfalls ein höhenverstellbares Fadenzuführteil aufweist. Der Fadenführer wird über einen Zahnriemen bewegt, der von einem Fadenführerantriebsmotor angetrieben wird. Die Höhenverstellung des Fadenzuführteils wird durch Steuerelemente bewirkt, die mittels eines zweiten Zahnriemens angetrieben werden. Solange beide Zahnriemen die gleiche Geschwindigkeit aufweisen, findet keine Veränderung der Höhenposition des Fadenzuführteils statt. Durch eine kurzzeitige Geschwindigkeitsdifferenz der beiden Zahnriemen wird dagegen eine Höhenverstellung des Fadenzuführteils bewirkt. Auch für diese Lösung sind hochdynamische Elektromotoren und eine genaue Synchronisation der beiden Motoren erforderlich, wodurch diese vorgeschlagene Lösung ebenfalls kostenintensiv ist.

[0007] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Flachstrickmaschine mit Fadenführern zu schaffen, deren Fadenzuführteile auf einfache und kostengünstige Weise höhenverstellbar sind.

[0008] Die Aufgabe wird mit einer Flachstrickmaschine mit mindestens einem längs einer Fadenführerschienen beweglichen Fadenführer, der ein in vertikaler Richtung verstellbares Fadenzuführteil aufweist, gelöst, die dadurch gekennzeichnet ist, dass ein um eine sich parallel zur Fadenführerschienen erstreckende Achse rotatorisch antreibbares Steuerelement vorgesehen ist, mit dem das Fadenzuführteil des Fadenführers an jeder Position des Fadenführers auf der Fadenführerschienen beaufschlagbar und in seiner vertikalen Position verstellbar ist.

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Lösung muss das Steuerelement zur Höhenverstellung des Fadenzuführteils nur dann bewegt werden, wenn eine Änderung der Höhenposition erforderlich ist. Ein permanentes Mitbewegen von Steuerplatten oder von Steuermimiken wie bei einigen der Ausführungsformen nach dem Stand der Technik ist hier also nicht nötig. Somit kann der Antrieb des Steuerelements relativ einfach gestaltet werden und ist nur relativ geringen Belastungen ausgesetzt.

[0010] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Flachstrickmaschine besteht darin, dass die Fadenführer nicht über einen separaten Antrieb verfügen müssen. Sie können vielmehr auch mithilfe von Mitnehmern durch den Schlitten der Flachstrickmaschine mitbewegt werden.

Weiter ist die erfindungsgemäße Lösung der Höhenverstellung der Fadenzuführteile der Fadenführer auch bei Maschinen mit sehr langen Nadelbetten und somit sehr langen Verfahrenswegen der Fadenführer einsetzbar.

[0011] Dabei ist es vorteilhaft, wenn sich das Steuerelement parallel zur Fadenführerschiene über den gesamten Bewegungsraum der Fadenführer erstreckt. Auf diese Weise ist es mit dem geringstmöglichen Aufwand gewährleistet, dass die Position des Fadenzuführteils des Fadenführers an jeder beliebigen Position des Fadenführers in seinem Bewegungsraum verstellt werden kann.

[0012] Weitere Vorteile ergeben sich, wenn das Fadenzuführteil durch das Steuerelement in seiner vertikalen Position arretierbar ist. Für die Arretierung müssen dann keine zusätzlichen Bauteile vorgesehen werden.

[0013] Das Fadenzuführteil kann dabei durch das Steuerelement entweder unmittelbar oder auch mittelbar über ein oder mehrere Zwischenglieder beaufschlagbar sein. Die aufwendigere Lösung mit Zwischengliedern kann vor allem dann zu bevorzugen sein, wenn sich dadurch eine günstigere Kraftübertragung vom Steuerelement auf das Fadenzuführteil erzielen lässt.

[0014] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Flachstrickmaschine kann das Steuerelement an der Fadenführerschiene gelagert sein. Dabei kann die Lagerung nicht nur an den Enden des Steuerelements erfolgen, sondern auch an dazwischen liegenden Stellen, sodass eine präzise Höhenverstellung des Fadenzuführteils auch bei Maschinen mit einem großen Nadelraum gewährleistet ist. Es kann nicht zu Fehlern aufgrund von Durchbiegungen des Steuerelements kommen.

[0015] Die Höhenverstellung des Fadenzuführteils kann in Stufen oder aber vorzugsweise stufenlos erfolgen. Eine stufenlose Einstellbarkeit der Vertikalposition des Fadenzuführteils ermöglicht die beste Anpassung an die jeweiligen Strickverhältnisse.

[0016] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Flachstrickmaschine ist das Steuerelement im Wesentlichen wellen- oder rohrförmig ausgebildet und weist an seiner Oberfläche eine oder mehrere längs verlaufende Vorsprünge oder Vertiefungen auf, mit denen das Fadenzuführteil oder mindestens ein mit diesem zusammenwirkendes Zwischenglied in Eingriff bringbar ist. Die Ausgestaltung des Steuerelements als antreibbare Welle oder Rohr verleiht diesem eine hohe Steifigkeit und erlaubt außerdem ein einfaches Verschwenken und Lagern des Steuerelements.

[0017] Bei einer ersten Variante eines solchermaßen gestalteten Steuerelements kann das Steuerelement nur einen längs verlaufenden Vorsprung aufweisen, dessen freie Längskante einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt aufweist und formschlüssig mit einer Ausnehmung im Fadenzuführteil oder in einem mit dem Fadenzuführteil verbundenen Zwischenglied in Eingriff bringbar ist. Das Fadenzuführteil bzw. das mit diesem verbundene Zwischenglied kann während der Bewe-

gung des Fadenführers entlang dieses Vorsprungs gleiten. Wird während des Entlanggleitens des Fadenzuführteils auf dem Vorsprung das Steuerelement nicht verschwenkt, so sorgt der Vorsprung für eine Arretierung der Höhenposition des Fadenzuführteils. Soll dagegen die Vertikalposition des Fadenzuführteils verändert werden, so kann das Steuerelement während der Bewegung des Fadenführers oder bei Stillstand des Fadenführers verschwenkt und dadurch das Fadenzuführteil angehoben oder abgesenkt werden.

[0018] Dabei kann die Ausnehmung im Fadenzuführteil oder im Zwischenglied vorzugsweise als eine im Wesentlichen U-förmige Nut ausgebildet sein, die die freie Längskante des Vorsprungs formschlüssig umgreift. Auf diese Weise ist eine einfache Umwandlung der Rotationsbewegung des Steuerelements in die erforderliche translatorische Bewegung des Fadenzuführteils möglich.

[0019] Bei einer weiteren Variante kann das Steuerelement auf seiner Oberfläche eine sich längs des Steuerelements erstreckende Verzahnung aufweisen, mit der eine am Fadenzuführteil oder an einem Zwischenglied angeordnete Verzahnung in Eingriff bringbar ist. Auch bei dieser Lösung lässt sich die rotatorische Bewegung des Steuerelements auf einfache Weise in die Vertikalbewegung des Fadenzuführteils übersetzen. Gleichzeitig dient die Verzahnung am Steuerelement der Arretierung der einmal eingestellten Vertikalposition des Fadenzuführteils. Eine Verstellung der Vertikalposition ist auch hier während der Bewegung des Fadenführers oder bei dessen Stillstand möglich.

[0020] Bei einer weiteren Ausgestaltung kann das Steuerelement die Form eines längs geschlitzten Rohres aufweisen und im Inneren des Rohres ein Zwischenglied drehfest und längs verschiebbar gelagert sein, das einen durch den Schlitz des Steuerelements nach außen tretenden Vorsprung oder Verzahnungsbereich aufweist, mit dem das Fadenzuführteil in Eingriff steht oder in Eingriff bringbar ist. Bei dieser Lösung erfolgt also die Übertragung der rotatorischen Bewegung des rohrförmigen Steuerelements über ein im Steuerelement gelagertes Zwischenglied. Dieses ist im Inneren des rohrförmigen Steuerelements und entlang von diesem verschiebbar. Der nach außen ragende Vorsprung oder Verzahnungsbereich kann mit dem Fadenzuführteil des Fadenführers in Eingriff gebracht und dadurch dessen Höhenposition fixiert oder verstellt werden. Diese Funktionen können während der Bewegung des Fadenführers oder auch bei dessen Stillstand ausgeführt werden.

[0021] Das Steuerelement kann aber auch die Form einer Welle aufweisen, auf der ein mit einem Vorsprung oder einer Verzahnung versehenes Zwischenglied drehfest und längs verschiebbar gelagert ist. Das Zwischenglied kann dazu die Welle ganz oder teilweise umgreifen und über den Vorsprung oder die Verzahnung auf das Fadenzuführteil einwirken.

[0022] Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele von Fadenführern mit höhenverstellbaren Fa-

denzuführteilen und deren Antriebsvorrichtungen gemäß der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben.

[0023] Im Einzelnen zeigen:

- Fig. 1a eine Ansicht von vorn auf einen Fadenführer, eine Fadenführerschiene und ein erstes Steuerelement;
- Fig. 1b eine Ansicht im Pfeilrichtung X auf den Fadenführer aus Fig. 1a;
- Fig. 1c eine schematische Darstellung des vertikalen Verstellweges des Fadenzuführteils des Fadenführers aus Fig. 1a;
- Fig. 2 eine vergrößerte Schnittdarstellung durch den Fadenführer aus Fig. 1a entlang der Linie A-A;
- Fig. 3 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung mit einer zweiten Ausgestaltung eines Steuerelements und eines Fadenzuführteils;
- Fig. 4 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung eines dritten Ausführungsbeispiels eines Steuerelements und eines Fadenzuführteils;
- Fig. 5 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung einer vierten Ausführungsform eines Steuerelements und eines Fadenzuführteils;
- Fig. 6 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung eines fünften Ausführungsbeispiels eines Steuerelements und eines Fadenzuführteils;
- Fig. 7 eine der Fig. 2 entsprechende Darstellung eines sechsten Ausführungsbeispiels eines Steuerelements und eines Fadenzuführteils.

[0024] In Fig. 1a ist ein Fadenführer 1 dargestellt, der ein Fadenzuführteil 2 aufweist, das in einem Lagerstück 11, das an einem Fadenführerkasten 10 angeordnet ist, höhenverstellbar gelagert ist. Der Fadenführer 1 ist über den Fadenführerkasten 10 auf einer Fadenführerschiene 100 längs beweglich gelagert und kann durch einen an einem hier nicht dargestellten Schlitten einer Flachstrickmaschine befestigten Mitnehmer oder aber auch durch einen eigenständigen Antrieb in Richtung des Doppelpfeils HB bewegt werden. Das Fadenzuführteil 2 befindet sich im dargestellten Beispiel in einer derartigen Vertikalposition, dass das untere Ende 21 des Fadenzuführteils 2 sich oberhalb des Nadelkreuzes NK befindet und somit hier nicht dargestellten Nadeln Faden zuführen kann. Zur Veränderung der Höhenposition des Fadenzuführteils 2 ist ein Steuerelement 3 vorgesehen, mit dem das obere Ende 22 des Fadenzuführteils 2 formschlüssig verbunden ist. Das Steuerelement 3 ist mindestens so lang wie der Bewegungsweg des Fadenführers 1 und

verläuft in allen Ebenen parallel zur Fadenführerschiene 100. Durch eine hier nicht dargestellte Einrichtung kann in das Steuerelement 3 eine rotatorische Bewegung eingeleitet werden, welche Bewegungen des Fadenzuführteils 2 in den Richtungen des Doppelpfeils VB bewirkt.

[0025] Wie die Seitenansicht aus Fig. 1b zeigt, ist das Steuerelement 3 von einer Welle 31 gebildet, die einen längs verlaufenden Vorsprung 32 aufweist. Abhängig von ihrer Länge ist die Welle 31 in mehreren Lagerböcken 4 derart schwenkbar gelagert, dass eine kreisförmige Nut 41 der Lagerböcke 4 die Welle 31 des Steuerelements 3 in einem Winkel $> 180^\circ$ umfasst. Die Lagerböcke 4 sind mit der Fadenführerschiene 100 verbunden. Die freie Kante des Vorsprungs 32 ist ebenfalls im Querschnitt im Wesentlichen kreisförmig ausgebildet, wie insbesondere auch die Detaildarstellung in Fig. 2 zeigt. Das obere Ende 22 des Fadenzuführteils 2 weist eine im Wesentlichen U-förmige Nut 23 (Fig. 2) auf, die den kreisförmigen Querschnittsbereich des Vorsprungs 32 umfasst.

[0026] In Fig. 1c ist schematisch der maximale Verstellweg VBS des Fadenzuführteils 2 gezeigt. Die untere Spitze 21 des Fadenzuführteils 2 kann eine tiefste Position einnehmen, die unterhalb des Nadelkreuzes liegt und mit UNK bezeichnet ist. In der höchsten Position ONK der Spitze 21 liegt diese deutlich oberhalb des Nadelkreuzes NK. Zwischen beiden Positionen UNK und ONK kann das Fadenzuführteil 2 mittels des Steuerelements 3 stufenlos bewegt werden. Dies wird durch eine entsprechende Schwenkbewegung des Steuerelements 3 erreicht, wie insbesondere auch Fig. 2 verdeutlicht. Sobald der Fadenführer 1 entlang der Fadenführerschiene 100 bewegt wird, bewegt sich die U-förmige Nut 23 des Fadenzuführteils 2 entlang des kreisförmigen Querschnittsbereichs des Vorsprungs 32 des Steuerelements 3. Somit dient der Vorsprung 32 auch der Fixierung der Vertikalposition des Fadenzuführteils 2 während der Bewegung des Fadenführers 1 und bei dessen Stillstand.

[0027] In den nachfolgenden Fig. 3 bis 7 werden weitere Ausgestaltungen von Steuerelementen in Verbindung mit dem oberen Ende 22 des Fadenzuführteils 2 in einer der Fig. 2 entsprechenden Darstellung gezeigt. Bauelemente mit den gleichen Funktionen wie die Bauelemente in Fig. 2 sind mit identischen Bezugsziffern versehen. In allen dargestellten Beispielen wird eine rotatorische Bewegung des Steuerelements in eine translatorische Bewegung des Fadenzuführteils 2 übersetzt.

[0028] Fig. 3 zeigt ein Steuerelement, das als Steuerwelle 5 ausgebildet ist. Die Antriebsvorrichtung der Welle 5 ist hier nicht gezeigt. Die Lagerung der Steuerwelle 5 ist identisch zur Lagerung der Welle 31 des Steuerelements 3 in Fig. 2. Die Steuerwelle 5 weist einen stangenförmigen Bereich 51 auf, der in einem Lagerbock 4 gehalten ist. An der Oberfläche weist die Steuerwelle 5 einen Verzahnungsbereich 52 auf, der sich über die gesamte Länge der Steuerwelle 5 erstreckt. Am oberen Ende 22 des Fadenzuführteils 2 ist bei dieser Ausgestaltung ebenfalls eine Verzahnung 24 vorgesehen, die sich im Eingriff mit der Verzahnung 52 der Steuerwelle 5 befin-

det. Wird der Fadenführer 1 entlang seiner Fadenführerschiene bewegt, so bewegt sich auch die Verzahnung 24 des oberen Endes 22 des Fadenzuführteils 2 entlang der Verzahnung 52 der Steuerwelle 5.

[0029] Die Fig. 4 und 5 zeigen Varianten, bei denen das Steuerelement wieder in Form einer Welle ausgestaltet ist, die Übertragung der Bewegung auf das obere Ende 22 des Fadenzuführteils 2 jedoch mittelbar über Zwischenglieder erfolgt.

[0030] Bei der in Fig. 4 gezeigten Variante ist die Steuerwelle 5 eine Profilwelle, die von einem U-förmig ausgebildeten Halter 110 umfasst und in ihrer Höhenposition fixiert wird. Der Halter 110 ist am Lagerstück 11 des Fadenführerkastens 10 befestigt (Fig. 1a). Auf der Steuerwelle 5 ist ein Hebel 6 als Zwischenglied drehfest und längs verschiebbar geführt. Der Hebel 6 weist an seiner freien Längskante einen kreisförmigen Querschnittsbereich 61 auf, der von einer U-förmigen Nut 23 des oberen Endes 22 des Fadenzuführteils 2 umfasst wird. Sobald der Fadenführer entlang seiner Fadenführerschiene bewegt wird, bewegt er den Hebel 6 ebenfalls entlang der Steuerwelle 5. Die Höhenposition des Fadenzuführteils 2 bestimmt sich über die Schwenkstellung der Steuerwelle 5 und damit auch des Hebels 6.

[0031] Bei der Variante nach Fig. 5 ist das Steuerelement ebenfalls eine Profilwelle 5 wie bei der Variante nach Fig. 4 und ist auch auf identische Weise gelagert wie diese. Hier ist nun auf der Profilwelle als Zwischenglied ein Zahnsegment 7 drehfest und längs verschiebbar geführt. Das Zahnsegment 7 weist eine Verzahnung 71 auf, die sich mit einer Verzahnung 24 am oberen Ende 22 des Fadenzuführteils 2 im Eingriff befindet. Auch hier nimmt der Fadenführer 1 bei seiner Bewegung entlang der Fadenführerschiene 100 das Zahnsegment 7 mit, das dann entlang der Welle 5 gleitet.

[0032] Bei den in den Fig. 6 und 7 gezeigten Lösungen weist das Steuerelement die Form eines längs geschlitzten Rohres auf. In dieses sind Zwischenglieder eingesetzt, die im Eingriff mit dem oberen Ende 22 des Fadenzuführteils 2 stehen.

[0033] Bei der Variante nach Fig. 6 ist das Steuerelement in Form eines Rohres 8 in einem oder mehreren Lagerböcken 4 drehbar gelagert. Im Inneren des Rohres 8 ist ein hebelartiges Zwischenglied 6 angeordnet, das durch den Längsschnitt 81 des Rohres 8 nach außen ragt. Eine Verstellung der Vertikalposition des Fadenzuführteils 2 wird durch eine Rotation des Rohres 8 erreicht. In der Innenfläche 82 des Rohres 8 ist ein kreisförmiger Querschnittsbereich 61 des Hebels 6 längsbeweglich geführt. Durch die Begrenzungen 83, 84 des Schlitzes 81 des Rohres 8 wird die Schwenkbewegung des Rohres 8 auf Flächen 62, 63 des Hebels 6 übertragen und dieser dadurch mit verschwenkt. Das freie Ende 64 des Hebels 6 weist ebenfalls einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt auf und ragt in eine schlitzförmige Nut 25 des oberen Endes 22 des Fadenzuführteils 2. Sobald der Fadenführer 1 entlang seiner Fadenführerschiene bewegt wird, bewegt er auch den Hebel 6 entlang der In-

nenfläche 82 des Rohres 8.

[0034] Bei der in Fig. 7 gezeigten Variante ist das Steuerelement ebenfalls ein schwenkbar gelagertes Rohr 8, in dem ein Zahnsegment 7 drehfest und längs verschiebbar geführt ist, ähnlich wie der Hebel 6 bei der Variante aus Fig. 6. Die Verzahnung 71 des Zahnsegments 7 steht in Eingriff mit der Verzahnung 24 des oberen Endes 22 des Fadenzuführteils 2 und überträgt somit die Schwenkbewegung des Rohres 8 auf das Fadenzuführteil 2. Auch bei dieser Variante bewegt der Fadenführer 2 das Zahnsegment 7 entlang der Innenfläche 62 des Rohres 8, wenn er sich entlang der Fadenführerschiene 100 bewegt.

[0035] Die gezeigten Ausführungsformen sind lediglich beispielhaft. Auch andere Ausgestaltungen sind möglich.

Patentansprüche

1. Flachstrickmaschine mit mindestens einem längs einer Fadenführerschiene (100) beweglichen Fadenführer (1), der ein in vertikaler Richtung verstellbares Fadenzuführteil (2) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein um eine sich parallel zur Fadenführerschiene (100) erstreckende Achse rotatorisch antreibbares Steuerelement (3, 5, 8) vorgesehen ist, mit dem das Fadenzuführteil (2) des Fadenführers (1) an jeder Position des Fadenführers (1) auf der Fadenführerschiene (100) beaufschlagbar und in seiner vertikalen Position verstellbar ist.
2. Flachstrickmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich das Steuerelement (3, 5, 8) parallel zur Fadenführerschiene (100) über den gesamten Bewegungsraum des Fadenführers (1) erstreckt.
3. Flachstrickmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fadenzuführteil (2) durch das Steuerelement (3, 5, 8) in seiner vertikalen Position arretierbar ist.
4. Flachstrickmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fadenzuführteil (2) durch das Steuerelement (3, 5, 8) unmittelbar oder mittelbar über ein oder mehrere Zwischenglieder (6, 7) beaufschlagbar ist.
5. Flachstrickmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerelement (3, 5, 8) an der Fadenführerschiene (100) gelagert ist.
6. Flachstrickmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vertikalposition des Fadenzuführteils (2) stufenlos verstellbar ist.

7. Flachstrickmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerelement (3, 5, 8) im Wesentlichen stangen- oder rohrförmig ausgebildet ist und an seiner Oberfläche eine oder mehrere längs verlaufende Vorsprünge (32, 52) oder Vertiefungen aufweist, mit denen das Fadenzuführteil (2) oder mindestens ein mit diesem zusammen wirkendes Zwischenglied in Eingriff bringbar ist.
8. Flachstrickmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerelement (3) einen längs verlaufenden Vorsprung (32) aufweist, dessen freie Längskante einen im Wesentlichen kreisförmigen Querschnitt aufweist und formschlüssig mit einer Ausnehmung (23) im Fadenzuführteil (2) oder einem mit dem Fadenzuführteil (2) verbundenen Zwischenglied in Eingriff steht oder in Eingriff bringbar ist.
9. Flachstrickmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmung (23) im Fadenzuführteil (2) als eine im Wesentlichen U-förmige Nut ausgebildet ist.
10. Flachstrickmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerelement (5) auf seiner Oberfläche eine sich längs des Steuerelements (5) erstreckende Verzahnung (52) aufweist, mit der eine am Fadenzuführteil (2) oder einem Zwischenglied angeordnete Verzahnung (24) in Eingriff steht oder in Eingriff bringbar ist.
11. Flachstrickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerelement (5) die Form eines längs geschlitzten Rohres (8) aufweist und im Inneren des Rohres (8) ein Zwischenglied (6, 7) drehfest und längs verschiebbar gelagert ist, das einen durch den Schlitz (81) des Steuerelements (8) nach außen tretenden Vorsprung (62) oder Verzahnungsbereich (71) aufweist, mit dem das Fadenzuführteil (2) in Eingriff steht oder in Eingriff bringbar ist.
12. Flachstrickmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steuerelement (5) die Form einer Welle aufweist, auf der ein mit einem Vorsprung (61) oder einer Verzahnung (71) versehenes Zwischenglied (6, 7) drehfest und längs verschiebbar gelagert ist.
13. Flachstrickmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fadenführer (1) über einen Mitnehmer vom Schlitten der Flachstrickmaschine oder über einen separaten Antrieb entlang der Fadenführerschiene (100) bewegbar ist.

Claims

1. Flat knitting machine with at least one thread guide (1) movable along a thread guide rail (100), wherein said thread guide has a thread feed element (2) adjustable in the vertical direction, **characterised in that** a control element (3, 5, 8) rotationally drivable around an axis extending parallel to the thread guide rail (100), by means of which control element the thread feed element (2) of the thread guide (1) can be acted upon at any position of the thread guide (1) on the thread guide rail (100) and is adjustable in its vertical position.
2. Flat knitting machine in accordance with claim 1, **characterised in that** the control element (3, 5, 8) extends parallel to the thread guide rail (100) over the entire movement range of the thread guide (1).
3. Flat knitting machine in accordance with claim 1 or 2, **characterised in that** the thread feed element (2) can be locked in its vertical position by the control element (3, 5, 8).
4. Flat knitting machine in accordance with one of the previous claims, **characterised in that** the thread feed element (2) can be acted upon directly or indirectly by the control element (3, 5, 8) by means of one or more intermediate links (6, 7).
5. Flat knitting machine in accordance with one of the previous claims, **characterised in that** the control element (3, 5, 8) is mounted on the thread guide rail (100).
6. Flat knitting machine in accordance with one of the previous claims, **characterised in that** the vertical position of the thread feed element (2) can be adjusted infinitely variably.
7. Flat knitting machine in accordance with one of the previous claims, **characterised in that** the control element (3, 5, 8) is formed essentially in the shape of a rod or a tube and has, on its outer surface, one or more projections (32, 52) or depressions running lengthwise with which the thread feed element (2) or at least one intermediate link working together with it can be engaged.
8. Flat knitting machine in accordance with claim 7, **characterised in that** the control element (3) has a projection (32) running lengthwise whose free longitudinal edge has an essentially round section and engages or is able to engage positively with a recess (23) in the thread feed element (2) or with an intermediate link connected to the thread feed element (2).

9. Flat knitting machine in accordance with claim 8, **characterised in that** the recess (23) in the thread feed element (2) is formed essentially as a U-shaped groove.
10. Flat knitting machine in accordance with claim 7, **characterised in that** the control element (5) has, on its outer surface, a set of gear teeth (52) extending lengthwise along the control element (5) with which a set of gear teeth (24) arranged on the thread feed element (2) or on an intermediate link engages or is able to engage.
11. Flat knitting machine in accordance with one of claims 1 to 6, **characterised in that** the control element (5) is in the form of a tube (8) slotted lengthwise and an intermediate link (6, 7) is mounted inside the tube (8) such that it cannot rotate but can move lengthwise, said intermediate link having a projection (62) or toothed region (71) extending outwards through the slot (81) of the control element (8) and with which the thread feed element (2) engages or is able to engage.
12. Flat knitting machine in accordance with one of claims 1 to 6, **characterised in that** the control element (5) is in the form of a shaft on which an intermediate link (6, 7) provided with a projection (61) or a set of gear teeth (71) is mounted such that it cannot rotate but can move lengthwise.
13. Flat knitting machine in accordance with one of the previous claims, **characterised in that** the thread guide (1) can be moved along the thread guide rail (100) by a carrier on the slide of the flat knitting machine or by a separate drive.

Revendications

1. Métier à tricoter rectiligne, comprenant au moins un guide-fil (1), qui est mobile le long d'une barre (100) de guide-fil et qui a une partie (2) d'apport de fil réglable dans la direction verticale, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un élément (3, 5, 8) de commande, qui peut être entraîné en rotation autour d'un axe s'étendant parallèlement à la barre (100) de guide-fil et par lequel la partie (2) d'apport de fil du guide-fil (1) peut être alimentée en chaque position du guide-fil (1) sur la barre (100) de guide-fil et peut être réglée dans sa position verticale.
2. Métier à tricoter rectiligne suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément (3, 5, 8) de commande s'étend parallèlement à la barre (100) de guide-fil sur tout l'espace de déplacement du guide-fil (1).

3. Métier à tricoter rectiligne suivant la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la partie (2) d'apport de fil peut être bloquée dans sa position verticale par l'élément (3, 5, 8) de commande.

5

4. Métier à tricoter rectiligne suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la partie (2) d'apport de fil peut être alimentée par l'élément (3, 5, 8) de commande, directement ou indirectement, par un ou par plusieurs organes (6, 7) intermédiaires.

10

5. Métier à tricoter rectiligne suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément (3, 5, 8) de commande est monté sur la barre (100) de guide-fil.

15

6. Métier à tricoter rectiligne suivant l'une de revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la position verticale de la partie (2) d'apport de fil est réglable sans palier.

20

7. Métier à tricoter rectiligne suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément (3, 5, 8) de commande est sensiblement en forme de barre ou en forme de tube et a sur sa surface une ou plusieurs saillies (32, 52) ou cavités s'étendant longitudinalement, par lesquelles la partie (2) d'apport de fil ou au moins un organe intermédiaire coopérant avec elle peut être mis en prise.

25

30

8. Métier à tricoter rectiligne suivant la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'élément (3) de commande a une saillie (32) s'étendant longitudinalement, dont le bord long longitudinal a une section transversale sensiblement circulaire et est en prise ou peut être mise en prise à complémentarité de forme avec un évidement (23) de la partie (2) d'apport de fil ou avec un organe intermédiaire relié à la partie (2) d'apport de fil.

35

40

9. Métier à tricoter rectiligne suivant la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'évidement (23) de la partie (2) d'apport de fil est constitué sous la forme d'une rainure sensiblement en forme de U.

45

10. Métier à tricoter rectiligne suivant la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'élément (5) de commande a sur sa surface une denture (52), qui s'étend le long de l'élément (5) de commande et avec laquelle une denture (24) disposée sur la partie (2) d'apport de fil ou sur un organe intermédiaire est en prise ou peut être mise en prise.

50

11. Métier à tricoter rectiligne suivant l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'élément (5) de commande a la forme d'un tube (8) fendu longitudinalement et à l'intérieur du tube (8) est monté,

55

solidaire en rotation et pouvant coulisser longitudinalement, un organe (6, 7) intermédiaire, qui a une saillie (62) ou une zone (71) de denture, qui sort vers l'extérieur par la fente (81) de l'élément (8) de commande et avec laquelle la partie (2) d'apport de fil est en prise ou peut être mise en prise.

5

12. Métier à tricoter rectiligne suivant l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** l'élément (5) de commande a la forme d'un arbre sur lequel un organe (6, 7) intermédiaire pourvu d'une saillie (61) ou d'une denture (71) est monté en étant solidaire en rotation et en pouvant coulisser longitudinalement.

10

15

13. Métier à tricoter rectiligne suivant l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le guide-fil (1) est mobile par un entraîneur du chariot du métier à tricoter rectiligne ou par un entraînement distinct le long de la barre (100) de guide-fil.

20

25

30

35

40

45

50

55

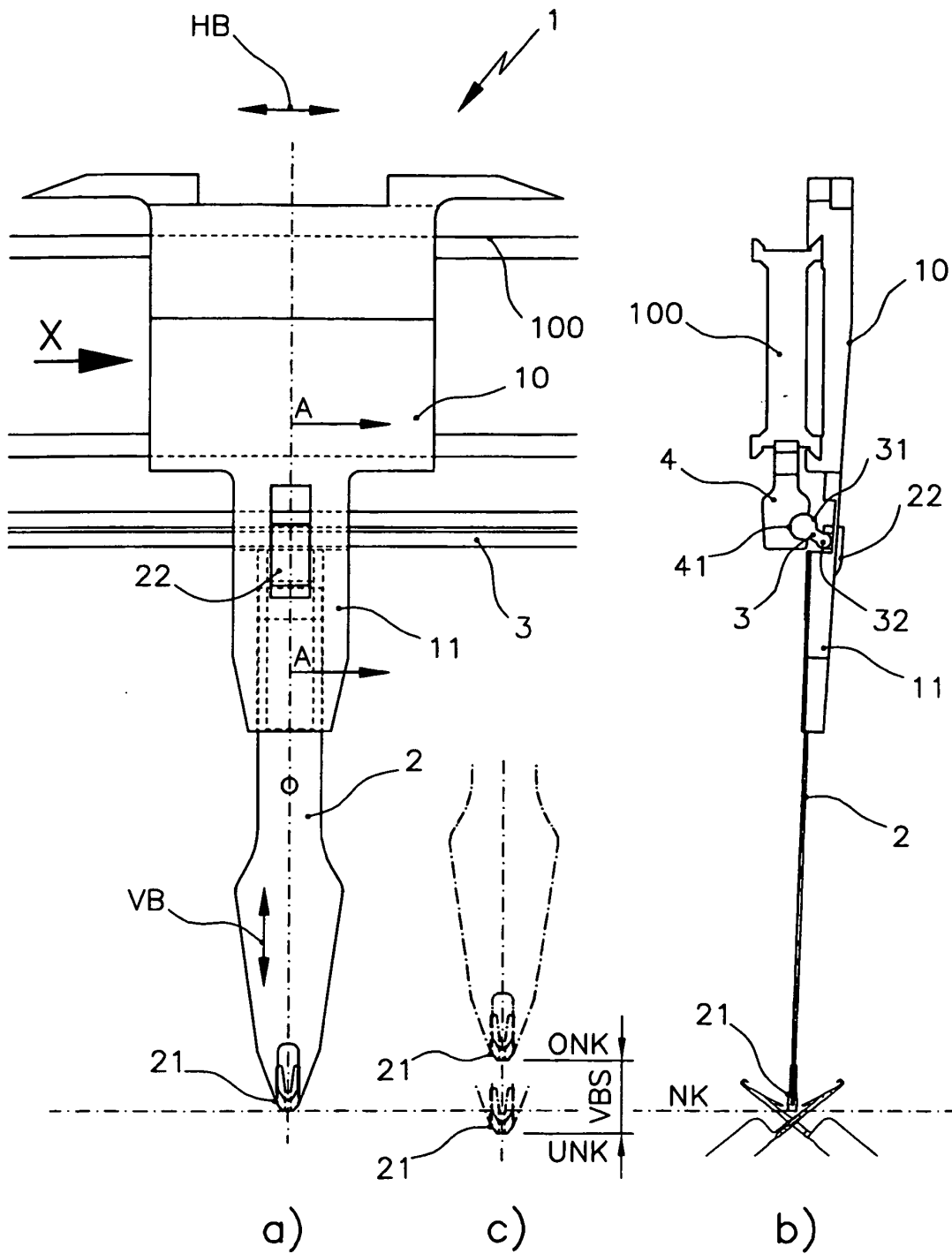
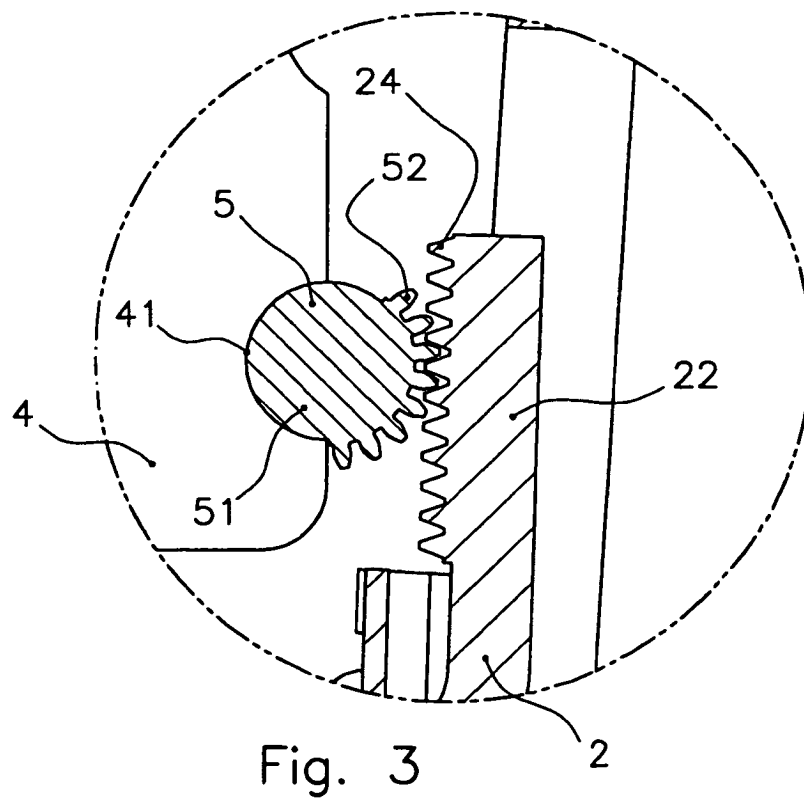
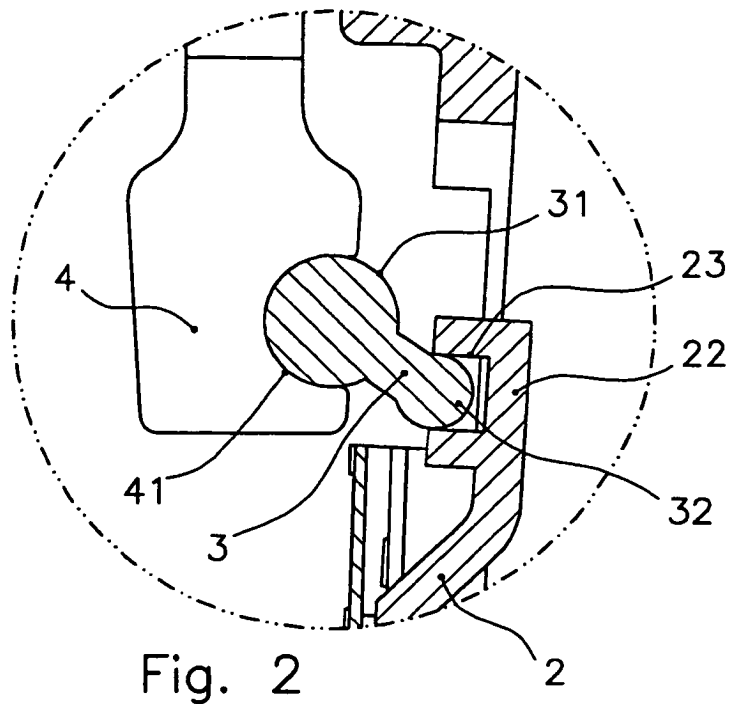
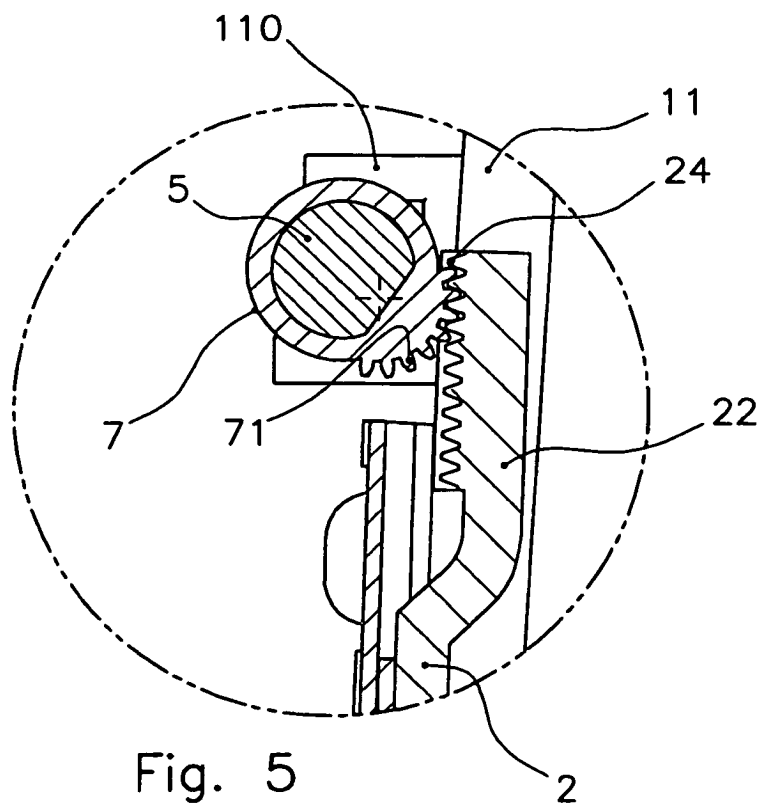
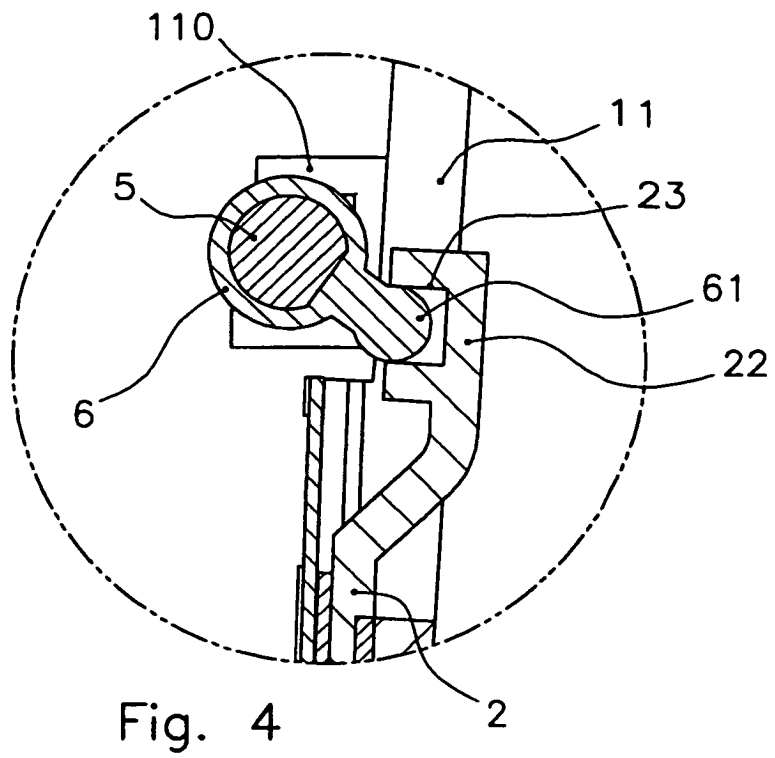
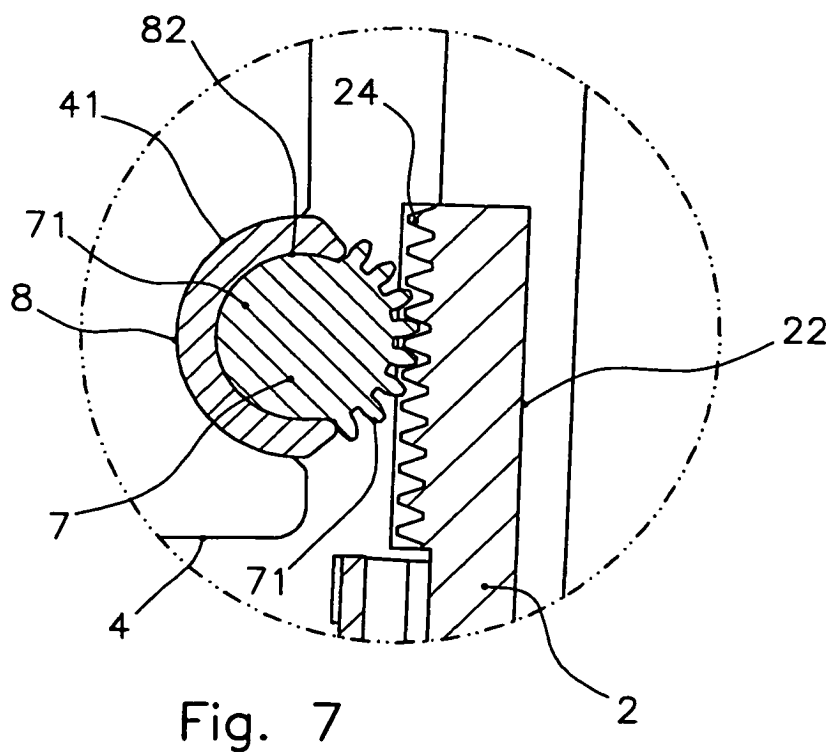
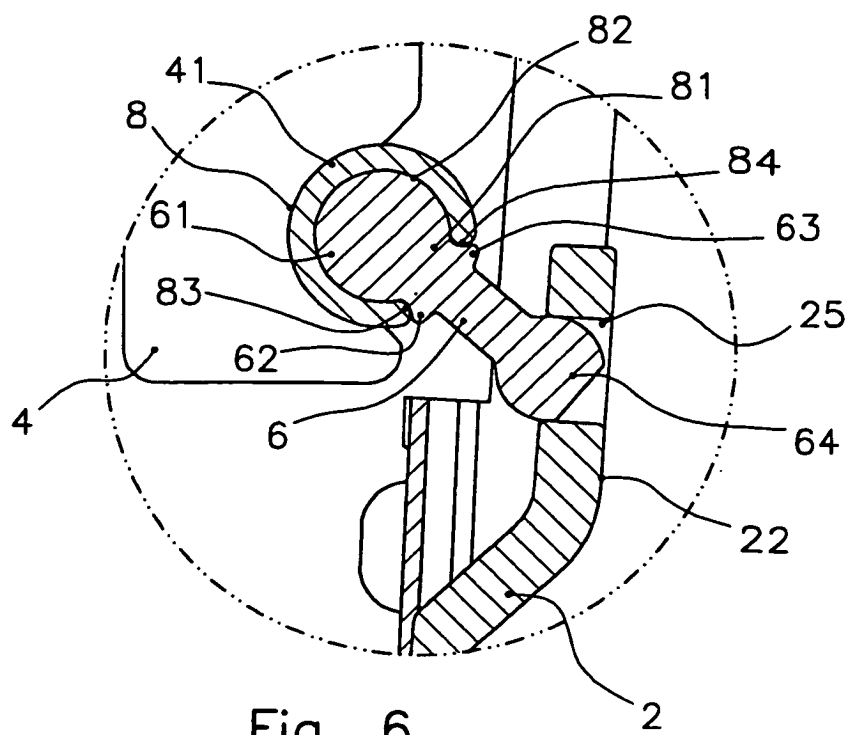


Fig. 1







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

- WO 2006056843 A [0004] [0005]
- JP 2001064854 A [0006]