



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 285 828 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **19.10.94**

Int. Cl.⁵: **D04B 15/48**

Anmeldenummer: **88103512.5**

Anmeldetag: **07.03.88**

Fadenliefervorrichtung für Strickmaschinen.

Priorität: **06.04.87 DE 3711558**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.10.88 Patentblatt 88/41

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
19.10.94 Patentblatt 94/42

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 226 373
DE-C- 3 437 252
US-A- 4 003 223

Patentinhaber: **SIPRA Patententwicklungs-
und Beteiligungsgesellschaft mbH**
Emil-Mayer-Strasse 10
D-72461 Albstadt (DE)

Erfinder: **Nürk, Siegfried**
Bolstrasse 23/1
D-7470 Albstadt 17 (DE)

Vertreter: **Freiherr von Schorlemer, Reinfried**
Karthäuser Strasse 5A
D-34117 Kassel (DE)

EP 0 285 828 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Fadenliefervorrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 definierter Gattung.

Bei bekannten Fadenliefervorrichtung dieser Art (DE-PS'en 27 43 749, 35 01 944 und 35 16 891) besitzen die Liefertrommeln eine durchgehend geschlossene Auflagefläche und daher auch durchgehend geschlossene Einlauf-, Speicher- und ggf. Auslaufabschnitte für den Faden. Derartige Liefervorrichtungen werden bei kontinuierlich angetriebener Liefertrommel entweder zur zwangsweisen, positiven bzw. schlupffreien Fadenlieferung oder zur nicht positiven, mit Schlupf erfolgenden Friktionsförderung verwendet und arbeiten bei einer Vielzahl von Fadenarten zufriedenstellend. Bei Anwendung anderer Garnarten, z.B. von nicht texturierten Garnen wie Polyesterfäden, werden dagegen häufig Filamente aus den die Liefertrommel verlassenden Fadenteilen oder auch aus einzelnen, im Speicherabschnitt befindlichen Fadenwindungen herausgerissen. Abgesehen davon hat die hohe Oberflächenhaftung zuweilen Schwierigkeiten zumindest bei einigen erwünschten Funktionen der Liefervorrichtung zur Folge.

Versuche, die Fadenwindungen in solchen Fällen mit verringerter Spannung auf der Trommeloberfläche zu führen oder deren Oberfläche in bekannter Weise (DE-PS 33 26 099) mit Nuten, Schlitzten oder steg- bzw. rippenartigen Wellungen zu versehen, haben zu keinen brauchbaren Ergebnissen geführt.

Dagegen hat es sich zur Vermeidung dieses Nachteils überraschend als besonders vorteilhaft erwiesen, Fadenliefervorrichtung einer anderen bekannten Gattung (DE-OS 32 26 373, DE-PS'en 34 37 252 und 35 06 490) zu verwenden, die insbesondere in den Speicherabschnitten lediglich stabförmige Auflageelemente für die Fäden aufweisen. Derartige Liefervorrichtungen dienen bisher hauptsächlich für Anwendungszwecke, bei denen die Liefertrommeln intermittierend im Start/Stop-Betrieb angetrieben werden, da durch die stabförmigen Auflageelemente eine Reduzierung der Masse der Liefertrommeln erreicht wird, was für ein schnelles Ansprechen bei ihrer Beschleunigung oder Abbremsung wünschenswert ist. Allerdings sind auch solche Fadenliefervorrichtungen nicht universell einsetzbar, weil die Fäden häufig Reibungsverhältnisse voraussetzen, die nur durch Liefertrommeln mit geschlossenen Mantelflächen sichergestellt werden können.

Es sind daher für die Praxis an sich Liefervorrichtungen mit Liefertrommeln erwünscht, die in Abhängigkeit vom Fadenmaterial wahlweise entweder mit geschlossenen oder mit durch stabförmige Auflageelemente gebildeten Speicherabschnitten

versehen werden können. Derartige Liefervorrichtungen sind in Verbindung mit Strickmaschinen bisher nicht bekannt. Es wäre zwar denkbar, in Form von Aufsteckhülsen ausgebildete Einrichtungen vorzusehen, die sich auf die Lieferwalzen auswechselbar aufstecken lassen und geschlossene Oberflächen mit unterschiedlichen Reibungskoeffizienten und/oder Durchmessern aufweisen, um dadurch den unterschiedlichen Eigenschaften der Fäden Rechnung zu tragen (CH-PS 503 138). Eine analoge Übertragung dieses Prinzips auf Liefervorrichtungen, deren Liefertrommeln wahlweise mit geschlossenen oder durch stabförmige Auflageelemente gebildeten Umfangsflächen versehen sind, ist jedoch aus geometrischen Gründen nicht ohne weiteres möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Fadenliefervorrichtung der eingangs bezeichneten Gattung so auszubilden, daß sie bei geringem Konstruktions- und Kostenaufwand wahlweise entweder mit dem üblichen geschlossenen oder mit einem durch stabförmige Auflageelemente gebildeten Speicherabschnitt oder wahlweise mit Speicherabschnitten betrieben werden kann, die aus in Abhängigkeit vom Fadenmaterial ausgewählten stabförmigen Auflageelementen mit unterschiedlichen Eigenschaften und/oder Anordnungen gebildet sind. Dabei soll vor allem die Umrüstung von der einen auf die andere Trommelart mit wenigen Handgriffen und mit konstruktiv einfachen Mitteln erfolgen können.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind erfindungsgemäß die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 vorgesehen.

Die Erfindung bringt neben der Anwendbarkeit vorgefertigter Stabkäfige weitere wesentliche Vorteile mit sich. Die Demontage eines Stabkäfigs zum Zwecke der Reinigung, Reparatur oder Auswechslung erfolgt einfach durch Abstreifen seines Einlaufelements und ggf. der Halterung. Entsprechend einfach ist das Aufsetzen eines Stabkäfigs auf den Rotationskörper. Bei Anwendung einfacher Klemm- oder Schnappmechanismen ist dazu noch nicht einmal ein Werkzeug erforderlich. Zur Herstellung des Stabkäfigs sind nur wenige und sehr einfach herstellbare Bauteile erforderlich. Die Stillstandzeiten der Strickmaschine sind bei Reinigungs-, Reparatur- oder Auswechslarbeiten praktisch auf die kurzen Montage- bzw. Demontagezeiten beschränkt. Auch eine nachträgliche Ausrüstung von bereits vorhandenen, übliche Liefertrommeln aufweisende Fadenliefervorrichtungen mit den erfindungsgemäßen Stabkäfigen ist leicht möglich, indem diese mit entsprechend angepaßten Einlaufelementen und Halterungen versehen werden. Wird das Einlaufelement dabei z.B. auf einen Endabschnitt der Liefertrommel aufgesteckt, läßt sich sein für den Fadeneinlauf wichtiger Flächenabschnitt in

axialer Richtung im wesentlichen dort anordnen, wo auch bei nicht montiertem Stabkäfig der Fadeneinlauf stattfindet, so daß bei Benutzung des Stabkäfigs keine neue Einstellung der Fadeneinlauf- bzw. Fadenauslauf-Leitelemente erforderlich wird. Weiterhin können die Stabkäfige wie bereits vorhandene Liefertrommeln zur Fadenlieferung mit oder ohne Schlupf verwendet werden, wobei die bei Anwendung der bisherigen Liefertrommeln auftretenden Faserrisse oder Faserabspaltungen in Verbindung mit Polyesterfäden od. dgl. nicht mehr beobachtet wurden. Schließlich ist vorteilhaft, daß der Fadeneinlauf längs einer im wesentlichen geschlossenen Fläche stattfinden kann, während der Faden innerhalb des Speicherbereichs nur auf den stabförmigen Auflageelementen geführt ist.

Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend in Verbindung mit der beiliegenden Zeichnung an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Gesamtansicht einer bekannten Fadenliefervorrichtung von der Seite;

Fig. 2 eine im linken Teil geschnittene Seitenansicht der Liefertrommel der Fadenliefervorrichtung nach Fig. 1 mit erfindungsgemäß aufgesetztem Stabkäfig;

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III-III der Fig. 2, wobei die Lage der Fadenleitelemente und der Fadenlauf schematisch und gestrichelt angedeutet sind;

Fig. 4 eine perspektivische, im Vergleich zu Fig. 2 und 3 vergrößerte Darstellung des Stabkäfigs;

Fig. 5 einen vergrößerten Längsschnitt durch die Liefertrommel mit aufgesetztem Stabkäfig; und
Fig. 6 bis 11 der Fig. 5 entsprechende Schnitte durch alternative Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Kombination aus Liefertrommel und Stabkäfig, wobei jeweils nur die linke Hälfte dargestellt ist.

Die in Fig. 1 dargestellte Fadenliefervorrichtung weist einen Träger 1 auf, der an seinem einen Ende an einer Montageschiene 2 einer Strickmaschine lösbar befestigt ist. Auf der Unterseite des Trägers 1 ist ein Rotationskörper 3 in Form einer üblichen Liefertrommel angeordnet, die um eine Drehachse 4 drehbar und zu diesem Zweck fest mit einer drehbar im Träger 1 gelagerten Welle 5 verbunden ist. An einem über die Oberseite des Trägers 1 überstehenden Teil der Welle 5 sind zwei Riemenscheiben 6 drehbar gelagert, die wahlweise mit einem Kupplungsorgan 7 gekoppelt werden können. Das Kupplungsorgan 7 besteht beispielsweise aus einer zwischen den beiden Riemenscheiben 6 angeordneten, axial verschiebbar, jedoch drehfest auf der Welle 5 sitzenden Kupplungsscheibe. Die Riemenscheiben werden von einem nicht dargestellten Antrieb mittels Riemen 8

mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten angetrieben.

An dem Ende des Trägers 1 sind eine Fadenbremse 9 und eine über dieser angeordnete Fadennöse 10 befestigt. Auf der Unterseite des Trägers 1 ist ein zwischen der Fadenbremse 9 und der Liefertrommel 3 angeordnetes Fadeneinlauf-Leitelement 11, z.B. eine Öse, vorgesehen, während auf der dem Leitelement 11 diametral gegenüberliegenden Seite der Liefertrommel 3 zwei weitere, an der Unterseite des Trägers 1 befestigte Fadenauslauf-Leitelemente 12 und 13 vorgesehen sind, die ebenfalls aus offenen oder geschlossenen Ösen bestehen können. Ein Faden 14 wird von einer nicht dargestellten Vorratsspule durch die Fadennöse 10, die Fadenbremse 9 und das Leitelement 11 schräg von oben und im wesentlichen tangential auf die Fadenauflagefläche der Liefertrommel geführt, auf dieser in wenigstens einer, vorzugsweise mehreren Windungen aufgewickelt und schließlich im wesentlichen tangential und durch die beiden Leitelemente 12 und 13 der nicht dargestellten Strickstelle einer Strickmaschine zugeführt. Fühler 15 und 16, die ebenfalls am Träger 1 angebracht sind, können in üblicher Weise zur Überwachung des Fadens 14 dienen.

Die Liefertrommel 3 weist nach Fig. 1 einen oben liegenden ersten Endabschnitt 18, einen daran anschließenden, nach innen bzw. zur Drehachse 4 hin verjüngten Einlaufabschnitt 19 und einen darauf folgenden Speicherabschnitt 20 auf, der in einen häufig nach außen wulstförmig verbreiterten, unten liegenden zweiten Endabschnitt 21 übergeht. Fadenliefervorrichtungen mit dem aus Fig. 1 ersichtlichen Aufbau sind grundsätzlich bekannt (DE-PS 27 43 749). Dabei können die verschiedenen Abschnitte der Liefertrommel an sich beliebig gestaltet sein, obwohl sich insbesondere für den Einlaufabschnitt 19 und den zweiten Endabschnitt 21 bestimmte Formen als besonders vorteilhaft erwiesen haben (DE-PS'en 35 01 944 und 35 16 891).

Gemäß Fig. 2 und 3 ist auf den aus der Liefertrommel bestehenden Rotationskörper 3 erfindungsgemäß ein Stabkäfig 23 coaxial aufgesteckt, der ein ringförmiges Einlaufelement 24 und eine ringförmige Halterung 25 aufweist, wobei das Einlaufelement 24 coaxial auf dem ersten Endabschnitt 18 und die Halterung 25 auf dem zweiten Endabschnitt 21 der Liefertrommel zu liegen kommt. Zwischen dem Einlaufelement 24 und der Halterung 25 ist eine Anzahl von stabförmigen, z.B. aus Stahldraht oder Federdraht bestehenden Auflageelementen 26 angeordnet, die ein Speicherelement des Stabkäfigs 23 bilden, im wesentlichen parallel zur Drehachse 4 verlaufen und längs der Umfangsfläche eines gedachten, zur Drehachse coaxialen Zylinders oder Konus verteilt sind (Fig. 3), der in Richtung des Endabschnitts 21 leicht verjüngt ist.

Die Auflageelemente 26 weisen vorzugsweise gleiche Winkelabstände voneinander auf, obwohl auch zumindest geringfügig unterschiedliche Winkelabstände denkbar sind. Die Befestigung der Auflageelemente 26 an dem Einlaufelement 24 und der Halterung 25 erfolgt beispielsweise dadurch, daß in deren einander zugewandten Ringflächen Löcher bzw. Bohrungen ausgebildet sind, in die die in Fig. 2 oberen (ersten) und unteren (zweiten) Enden der Auflageelemente 26 mit Preßsitz eingesetzt und bei Bedarf zusätzlich eingeklebt sind.

Nach Fig. 4 und 5 weist das Einlaufelement 24 einen etwa U-förmigen, umlaufenden Halteabschnitt 27 auf, der mit einer im wesentlichen zylindrischen Innenfläche versehen ist, deren Durchmesser dem Außendurchmesser des ersten Endabschnitts 18 des Rotationskörpers 3 entspricht. Ein in Fig. 4 oberer Schenkel 28 des Halteabschnitts 27 liegt auf der Oberseite des ersten Endabschnitts 18 auf, während ein in Fig. 5 unterer Schenkel 29 des Halteabschnitts 27 zusätzlich an einem sich konisch verjüngenden Teil 30 an der Unterseite des ersten Endabschnitts 18 anliegen kann. Dadurch wird der Endabschnitt 18 an seinem Außenumfang vom Halteabschnitt 27 U-förmig umgriffen und das Einlaufelement 24 zusammen mit den von ihm gehaltenen ersten Enden der Auflageelemente 26 radial und axial am Rotationskörper 3 festgelegt und durch den ersten Endabschnitt 18 auch bezüglich der Drehachse 4 radial zentriert ist.

Um ein einfaches Befestigen und Lösen des Halteabschnitts 27 zu ermöglichen, weist dieser in seinem Schenkel 28 eine Anzahl von radialen Schlitzten oder Nuten 31 auf (Fig. 2, 4 und 5), so daß eine Anzahl von Sektoren entsteht, die beim Aufschieben oder Abziehen des Halteabschnitts 27 durch den ersten Endabschnitt 18 radial nach außen gespreizt werden und dann wieder radial nach innen zurückfedern. Dadurch ist der Halteabschnitt 27 nach Art einer Schnappverbindung auf dem Rotationskörper 3 befestigt, so daß kein Werkzeug benötigt wird, um ihn aufzustecken oder abzuziehen. Vorzugsweise besteht das ganze Einlaufelement 24 aus einem ausreichend flexiblen oder dünnen Material, damit sich der Halteabschnitt 27 auch aufgrund seiner elastischen Eigenschaften sicher am ersten Endabschnitt 18 ohne Werkzeug befestigen läßt.

Die Halterung 25 besteht nach Fig. 4 und 5 aus einem Ring, der in seiner in Fig. 5 oberen Stirnfläche eine z.B. rechtwinklige, umlaufende Aufnahmeschulter 32 für den unteren Teil des zweiten Endabschnitts 21 aufweist. Dabei ist die Anordnung vorzugsweise so getroffen, daß der Endabschnitt 21 mit Preßsitz zwischen den Wandungen der Aufnahmeschulter 32 gehalten und dadurch die Halterung 25 axial und radial auf dem Endabschnitt 21 fixiert ist. Damit sind auch die zweiten Enden der

Auflageelemente 26 bezüglich der Drehachse 4 radial zentriert. Zur Montage bzw. Demontage der Halterung wird keinerlei Werkzeug benötigt.

Nach Fig. 4 und 5 sind die Auflageelemente 26 durchgehend geradlinig. Um dennoch auch bei Anwendung des Stabkäfigs 23 im Bereich des Fadeneinlaufs und Fadenauslaufs die für eine einwandfreie Funktion erforderlichen Auflageflächen für den Faden 14 zu schaffen, weist das Einlaufelement 24 auf seiner Außenseite und außerhalb des gedachten, von den Auflageelementen 26 gebildeten Zylinders oder Konus eine kegelstumpfförmige, in Fig. 4 und 5 von oben nach unten und innen, d.h. zur Drehachse 4 hin sich verjüngende, geschlossen umlaufende Einlauffläche 33 für den Faden 14 auf, die zweckmäßig wie die entsprechenden Flächen der bevorzugten bekannten Liefertrommeln (DE-PS 35 01 944) ausgebildet ist, obwohl in Verbindung mit den stabförmigen Auflageelementen auch andere Formen zweckmäßig sein können. Insbesondere kann die Auflagefläche 33 durchgehend denselben Konuswinkel aufweisen. Dabei ist die Einlauffläche 33 entsprechend Fig. 4 und 5 nach innen bis über den Innendurchmesser des gedachten, von den Auflageelementen 26 gebildeten Zylinders oder Konus hinaus verlängert, wobei am Übergang zwischen der Einlauffläche 33 und den Auflageelementen 26 schlitzförmige Ausnehmungen 34 in das Einlaufelement 24 eingearbeitet sind, die die flächige Auflage des Fadens 14 nur geringfügig beeinflussen. Die Ausnehmungen 34 schaffen im Bereich der Übergänge zum Speicherabschnitt je einen das zugehörige Auflageelement 26 umgebenden Hohlraum, durch den etwaige Verunreinigungen, Flusen od. dgl. radial nach hinten, d.h. in einen Hohlraum 35 zwischen den Auflageelementen 26 und den Mantel des Rotationskörpers 3 abwandern können. Außerdem ermöglichen die Ausnehmungen 34 einen glatten Übergang des Fadens 14 von der Einlauffläche auf die Auflageelemente 26 ohne Bildung einer merkbaren Stufe. Die geschlossene Einlauffläche 33 bietet den Vorteil, daß der Faden 14 im Einlaufbereich auf einer Fläche und nicht, wie anschließend im Speicherelement, nur punktförmig geführt und dadurch an einem vorzeitigen Abgleiten auf das Speicherelement gehindert wird. Im übrigen kann die Einlauffläche 33 nach außen und in Fig. 5 oben durch einen Ansatz 36 verlängert sein, der als Abdeckung dient und ein ungewolltes Abgleiten loser Fadenlagen auf die Oberseite des Stabkäfigs oder den Rotationskörper 3 verhindert.

Die Halterung 25 ist nach Fig. 4 und 5 an ihrer außerhalb des gedachten Zylinders oder Konus der Auflageelemente 26 liegenden Seite mit einer konisch nach außen und unten verlaufenden, kegelstumpfförmig erweiterten Auslauffläche 37 versehen. Obwohl diese Auslauffläche 37 grundsätzlich

so ausgebildet sein könnte, wie dies auch bei den bevorzugten Liefertrommeln der Fall ist (DE-PS 35 16 891), ist es bei der Fadenlieferung mit stabförmigen Auflageelementen grundsätzlich ausreichend, wenn die Auslaufläche 37 einen durchgehend konstanten Konuswinkel besitzt, um den Aufbau von Faserringen und das Abfallen loser Fadenwindungen aus dem Speicherelement zu vermeiden. An den Übergangsstellen zwischen den Auflageelementen 26 und der Auslaufläche 37 sind wiederum schlitzförmige Ausnehmungen 38 vorgesehen. Diese ermöglichen einen stufenlosen weichen Übergang des Fadens auf die Auslaufläche 37 und das Abwandern von Verunreinigungen, Flusen od. dgl. nach innen bzw. unten und können auch wie die Ausnehmungen 34 ausgebildet sein. Im übrigen haben die Ausnehmungen 34,38 Vorteile bei der Fertigung. Da die beim Herstellen der Bohrungen für die Auflageelemente 26 unvermeidbaren Grate nicht mit dem Faden in Berührung kommen, ist deren Nachbearbeitung nicht erforderlich. Außerdem können die verwendeten Bohrer beim Anbohren nicht verlaufen.

Der Stabkäfig 23 besteht aus einer vom Hersteller vorgefertigten Baueinheit, deren Einlaufelement 24 und deren Halterung 25 entsprechend der obigen Beschreibung bei Bedarf auf die auch ohne den Stabkäfig 23 betriebsfähige Liefertrommel aufgesetzt und an ihr befestigt werden. Da beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 bis 4 die Liefertrommel an ihrem oberen Ende an der Antriebswelle 5 befestigt ist, wird in diesem Fall der Stabkäfig 23 von unten her auf die Liefertrommel aufgezogen. Dies ist ohne weiteres möglich, weil der erste Endabschnitt 18 einen größeren Außendurchmesser als der zweite Endabschnitt 21 aufweist und der Schenkel 28 des Halteabschnitts 27 bei Bedarf auch beim Überstreifen über den in Fig. 4 unteren Endabschnitt 21 etwas nach außen aufgeweitet werden kann. Abgesehen davon ist es möglich, das Einlaufelement 24 und die Halterung 25 aus flexiblen Kunststoffen, z.B. durch Spritzguß, herzustellen, so daß der ganze Stabkäfig 23 in sich flexibel und daher beim Aufstecken auf die Liefertrommel ausreichend nachgiebig ist. Die Auflageelemente 26 bestehen vorzugsweise aus einem verschleißfesten oder durch Beschichtung verschleißfest gemachten Material. Dasselbe gilt zumindest für die Einlaufläche 33.

Von der anhand Fig. 1 bis 5 beschriebenen Ausführungsform sind zahlreiche Abwandlungen möglich, von denen einige unter Verwendung derselben Bezugszeichen für gleiche Teile in Fig. 6 bis 10 dargestellt sind.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 6 sind anstelle der schlitzförmigen Ausnehmungen 34 lediglich die Auflageelemente 26 umgebende, nach Art von Sacklöchern ausgebildete Senkungen 40 vor-

gesehen, die keinen Durchgang zum inneren Hohlraum 35 schaffen, aber dennoch einen stufenlosen Übergang von der Einlaufläche 33 auf die Auflageelemente 26 ermöglichen. Außerdem ist eine Halterung 41 in Form einer Kreisscheibe vorgesehen, die sich für topfförmige Rotationskörper mit einer inneren Ausnehmung 42 eignet und vorzugsweise mit Schiebeseit in diese eingedrückt wird, aber auch mittels einer Schnappverbindung od. dgl. eingerastet werden kann. Die unteren zweiten Enden der geradlinig ausgebildeten Auflageelemente 26 sind am äußeren Ende des zweiten Endabschnitts 21 des Rotationskörpers 3 abgestützt und mit Verlängerungen versehen, die zunächst einen konisch nach außen erweiterten, entsprechend der Auslaufläche 37 nach Fig. 4 ausgebildeten Auslaufabschnitt 43 aufweisen, dann um ca. 180° zurückgebogen sind und schließlich in einen Halterungsabschnitt 44 übergehen, der in der Halterung 41 befestigt und vorzugsweise zusätzlich an der Innenfläche des in Fig. 6 unteren Randes der Liefertrommel bei 45 abgestützt ist. Die Auslaufabschnitte 43 verhindern in ihrer Gesamtheit das Abfallen loser Fadenwindungen und den Aufbau von Faserringen, während die Halterungsabschnitte 44 die Auflageelemente 26 zusätzlich radial zentrieren.

Die Ausführungsform nach Fig. 7 unterscheidet sich von der nach Fig. 1 bis 5 dadurch, daß die Ausnehmungen 34 fehlen, während im Vergleich zu Fig. 6 Halterungsabschnitte 46 vorgesehen sind, die sich nicht zusätzlich am Rotationskörper 3 abstützen, sondern lediglich in einer in die Ausnehmung 42 eingesetzten Halterung 47 in Form einer Kreisscheibe gehalten sind, die selbst in der Ausnehmung 42 weder zentriert noch fixiert ist.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 8 fehlt die Halterung 25, 41 bzw. 47. Stattdessen sind die ähnlich Fig. 6 ausgebildeten Auflageelemente 26 mit Halterungsabschnitten 48 versehen, die am Innenrand des Rotationskörpers 3 bei 49 abgestützt und z.B. nach Art einer Schnappverbindung in radialen Kerben 50 einrasten, die auf der Innenseite des in Fig. 8 unteren Randes des Rotationskörpers 3 ausgebildet sind. Die Montage des Stabkäfigs erfolgt dadurch, daß zunächst das Einlaufelement 24 auf den ersten Endabschnitt 18 der Liefertrommel aufgesetzt und dann die zweiten Enden der elastisch biegbaren Auflageelemente 26 in die Kerben 50 eingefädelt werden.

Die Ausführungsform nach Fig. 9 unterscheidet sich von der nach Fig. 7 im wesentlichen durch die Form einer Halterung 51, die als Kreisscheibe mit konisch verlaufender Mantelfläche 52 ausgebildet ist, welche einer entsprechend konischen Auflagefläche an der Innenseite des unteren Randes des Rotationskörpers 3 anliegt oder durch eine Verrastung gehalten ist und Halterungsabschnitte 53 aufnimmt, die an den Verlängerungen der Auflageele-

ments 26 ausgebildet sind. Außerdem sind im Gegensatz zu Fig. 7 die Ausnehmungen 34 vorgesehen. Die scheibenförmigen Halterungen 25, 41, 47 und 51 können im übrigen durch Ringscheiben oder Ringsegmente ersetzt werden.

Fig. 10 zeigt eine Ausführungsform, bei der ähnlich Fig. 8 die Halterung 25, 41, 47 bzw. 51 fehlt. Stattdessen weist der Rotationskörper 3 eine Ausnehmung 58 nach oben begrenzende Wand 54 mit einer Umfangsnut 55, kurzen Radialschlitzen oder auch Bohrungen auf, in welche die freien Enden von Halterungsabschnitten 56 der Auflageelemente 26 ragen. Diese Halterungsabschnitten 56 sind außerdem so gebogen, daß sie sich mit mittleren Bereichen entsprechend Fig. 6 und 8 an den Innenseiten der unteren Ränder des Rotationskörpers 3 abstützen können, wie bei 57 gezeigt ist.

Fig. 11 zeigt eine Ausführungsform, bei der der Rotationskörper 3 zusätzlich mit einem coaxialen, in seinen inneren Hohlraum ragenden, nach Art eines Mehrkants, z.B. Sechskants, ausgebildeten Ansatz 59 versehen ist. Die Halterung 25 des auf den Rotationskörper 3 aufsteckbaren Stabkäfigs 23 ist durch einen geschlossenen, den Rotationskörper 3 umschließenden Mantel 60 mit dem Einlaufelement 24 verbunden, beispielsweise durch Kleben oder Ultraschallschweißung. Außerdem weist die Halterung 25 einen in den Hohlraum des Rotationskörpers 3 ragenden, rohrförmigen Ansatz 61 auf, der mit einem dem Außenquerschnitt des Ansatzes 59 entsprechenden Innenquerschnitt versehen ist und beim Aufstecken des Stabkäfigs 23 auf den Rotationskörper 3 auf dessen Ansatz 59 aufgeschoben und drehfest mit diesem gekuppelt wird. Dadurch wird ein mechanisch sehr stabiler, aus einem Stück bestehender Stabkäfig 23 erhalten, der beim Drehen des Rotationskörpers 3 sicher von diesem mitgedreht wird. Anstelle der Ansätze 59, 61 können auch andere Mitnehmer für die Halterung 25 vorgesehen sein. Die übrige Anordnung ist im wesentlichen entsprechend Fig. 1 bis 5.

Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, die sich auf vielfache Weise abwandeln lassen. Insbesondere können die Stabkäfige in Abhängigkeit von den jeweiligen Anforderungen mit unterschiedlichen Auflageelementen im Hinblick auf deren Zahl, Durchmesser, Länge, Material und Form versehen sein. Auch der Durchmesser des von den Auflageelementen 26 gebildeten, gedachten Zylinders oder Konus ist an sich beliebig wählbar. Dieser Durchmesser sollte jedoch einerseits so groß sein, daß der Faden 14 nur auf den Auflageelementen 26, nicht aber zwischen diesen auch auf der Mantelfläche des Rotationskörpers 3 zu liegen kommt, und andererseits ausreichend klein sein, damit der maximale Durchmesser des gesamten Stabkäfigs 23 klein bleibt und keine Veränderung der Lage der Leitelemente

11, 12 und 13 erforderlich wird. Aus demselben Grund ist die Einlauffläche 33 (Fig. 4) für den Faden 14 vorzugsweise jeweils an einer solchen Stelle des Einlaufelements 24 angeordnet, daß die Lage und Ausrichtung der Leitelemente 11, 12 und 13 unabhängig davon unverändert bleiben kann, ob die Liefertrommel allein oder mit aufgesetztem Stabkäfig 23 zum Einsatz kommt.

Die Erfindung ist auch nicht darauf beschränkt, daß der Rotationskörper 3 eine für sich funktionsfähige Fadenliefertrommel ist. Eine solche Ausführungsform wird allerdings zumindest für diejenigen Fälle bevorzugt, in denen eine Liefertrommel mit geschlossener Oberfläche aufweisende Fadenvorrichtung bereits in Betrieb ist und durch die beschriebenen Stabkäfige 23 ergänzt werden soll. In anderen Fällen wäre es denkbar, als Rotationskörper beispielsweise nur die Welle 5 vorzusehen, den Einlaufabschnitt 24 des Stabkäfigs 23 im wesentlichen als Scheibe auszubilden und den Stabkäfig 23 mittels dieser Scheibe leicht auswechselbar an der Welle zu befestigen. Dabei könnten die Welle 5 und die Scheibe mit korrespondierenden, z.B. nach Art einer Schnappverbindung zusammenwirkenden Befestigungselementen oder mit Steck- oder Klemmverbindern versehen sein, die ein leichtes Trennen und Lösen ermöglichen und vorzugsweise unmittelbar die erforderliche axiale Ausrichtung und radiale Zentrierung sicherstellen. Alternativ könnte der Rotationskörper aus irgendeinem, lediglich zur Montage des Stabkäfigs 23 dienenden und seinerseits an der Welle 5 befestigten Trägerkörper bestehen, was den Vorteil hätte, daß er abweichend von Fig. 1 bis 11 sehr kostengünstig herstellbar wäre, da er selbst keine zur Fadenführung geeigneten, nur durch Präzisionsbearbeitung herstellbaren Oberflächen aufweisen müßte.

In einem solchen Fall könnten den Stabkäfigen 23 bei Bedarf Liefertrommeln zugeordnet werden, die sich wie die Stabkäfige durch Aufstecken, Aufschnappen oder Klemmen an dem jeweiligen Rotationskörper befestigen lassen und an ausgewählte Fadenarten oder Anwendungsfälle angepaßte Eigenschaften, insbesondere Fadenauflegeflächen aufweisen. Dadurch wäre es dem Stricker möglich, seine Strickmaschine mit wenigen Handgriffen, d.h. ohne umständliche Manipulationen oder Einstellarbeiten und ohne Austausch der gesamten Fadenvorrichtung an die im Einzelfall vorliegenden Verhältnisse anzupassen.

Die erfindungsgemäße Ausbildung des Stabkäfigs 23 ermöglicht eine äußerst einfache und kostengünstige Serienfertigung. Hierzu werden die Einlaufelemente 24 und Halterungen 25 beispielsweise aus Kunststoffspritzgußteilen hergestellt, wobei die Auflageelemente 26 in die Spritzform eingelegt und daher gleich mit eingegossen werden.

Nach einer besonders bevorzugten Ausführungsform beträgt der Durchmesser des Stabkäfigs 23 im Bereich des Speicherelements 53 mm bei Anwendung von acht bis achtzehn, vorzugsweise zwölf stabförmigen Auflageelementen 26. Diese Auflageelemente 26 sind leicht konisch zur Drehachse 4 angeordnet, so daß sich im Bereich des Fadenauslaufs ein um bis 0,80 mm, vorzugsweise 0,60 mm kleinerer Durchmesser als im Bereich des Fadeneinlaufs bei einem Abstand dieser beiden Bereiche von z.B. 16,5 mm ergibt. Dieser Abstand kann auch größer oder kleiner sein und ist vorzugsweise so bemessen, daß die Lage der Leitelemente 11,12 und 13 unverändert bleiben kann. Der Durchmesser der Auflageelemente 26 beträgt z.B. 0,30 bis 1,5 mm, vorzugsweise 0,45 mm. Die Auflageelemente 26 bestehen aus einem vorzugsweise nicht rostenden Stahldraht (Federstahldraht). Die Einlauffläche 33 besitzt einen Konuswinkel von ca. 30° zur Drehachse 4. Die Einlaufelemente 24 und Halterungen 25 bestehen vorzugsweise aus einem verschleißfesten oder zumindest im Bereich der Fadenaufgabe durch Beschichtung verschleißfest gemachten Material, insbesondere Kunststoff.

Patentansprüche

1. Fadenspeicher- und -liefervorrichtung für Strickmaschinen mit einem Träger (1), einem um eine Drehachse (4) drehbar an diesem gelagerten und antreibbaren Rotationskörper (3,5), an dem ein Fadenlieferelement in Form eines Stabkäfigs mit einem nach innen verjüngten Einlaufabschnitt, einem an diesen anschließenden, durch mehrere stabförmige Auflageelemente (26) gebildeten Speicherabschnitt und einem darauf folgenden Endabschnitt befestigt ist, ferner mit einem Fadeneinlauf-Leitelement (11) zum Heranführen des Fadens an den Einlaufabschnitt und einem Fadenauslauf-Leitelement (12,13) zum Herausführen des Fadens aus dem Speicherabschnitt, dadurch gekennzeichnet, daß der Stabkäfig (23) aus einer vorgefertigten, als Ganzes auswechselbar am Rotationskörper (3,5) festlegbaren Baueinheit besteht und dazu ein den Einlaufabschnitt enthaltendes, leicht montierbar und demontierbar am Rotationskörper (3,5) befestigbares und an diesem radial zentrierbares Einlaufelement (24) und die den Speicherabschnitt bildenden Auflageelemente (26) aufweist, die geradlinig ausgebildet und im wesentlichen parallel zur Drehachse so angeordnet sind, daß sie auf einer zur Drehachse (4) coaxialen Zylinderfläche oder einer in Richtung des Endabschnitts (21) leicht verjüngten Konusfläche verteilt sind, und die erste, mit dem Einlaufelement (24) fest verbundene Enden

und zweite Enden aufweisen, die entweder an einer vorzugsweise mit dem Rotationskörper (3,5) verbindbaren und zur Baueinheit gehörenden Halterung (25,41,47,51) befestigt oder mittels an Verlängerungen ausgebildeten Halterungsabschnitten (46,48,56) direkt am Rotationskörper (3,5) gehalten und dadurch bezüglich der Drehachse (4) radial zentriert sind.

2. Fadenliefervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotationskörper (3) selbst aus einem Fadenlieferelement besteht, das als Liefertrommel ausgebildet ist und einen ersten Endabschnitt (18), einen nach innen verjüngten Einlaufabschnitt (19), einen Speicherabschnitt (20) und einen zweiten Endabschnitt (21) aufweist.

3. Fadenliefervorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Einlaufelement (24) aus einem ringförmigen, auf den ersten Endabschnitt (18) aufsteckbaren Bauteil besteht.

4. Fadenliefervorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung (25) aus einem ringförmigen, auf den zweiten Endabschnitt (21) aufsteckbaren Bauteil besteht.

5. Fadenliefervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung (25) an einer außerhalb der Zylinder- oder Konusfläche liegenden Stelle eine bis zu den Auflageelementen (26) erstreckte, außen konisch erweiterte Auslauffläche (37) aufweist.

6. Fadenliefervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Einlaufelement (24) eine umlaufende, geschlossene und sich nach innen konisch verjüngende Einlauffläche (33) aufweist, die sich bis zu den Auflageelementen (26) erstreckt.

7. Fadenliefervorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlauffläche (33) über die Auflageelemente (26) hinaus nach innen erstreckt ist und im Bereich der Übergänge zu den Auflageelementen (26) je eine diese umgebende Ausnehmung (34) aufweist.

8. Fadenliefervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Einlaufelement (24) einen den ersten Endabschnitt (18) der Liefertrommel (3) U-förmig umgreifenden, elastisch nachgiebigen Halteabschnitt (27) aufweist.

9. Fadenliefervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotationskörper (3) einen inneren, die Halterung (41,47,51) aufnehmenden Hohlraum (42) aufweist.

5

10. Fadenliefervorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Enden der Auflageelemente (26) je einen in die Halterung (41,47,51) ragenden Halteabschnitt (44,46,53) aufweisen.

10

11. Fadenliefervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Enden der Auflageelemente (26) je einen sich schräg nach außen erweiternden Auslaufabschnitt (43) aufweisen und alle Auslaufabschnitte (43) auf einer mit der Drehachse (4) coaxialen Konusfläche liegen.

15

12. Fadenliefervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweiten Enden der Auflageelemente (26) je eine radial zur Drehachse (4) umgebogene Verlängerung mit einem am unteren Rand des Rotationskörpers (3) abgestützten Halteabschnitt (48,56) aufweisen.

20

13. Fadenliefervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie zur Anpassung an unterschiedliche Fadenarten wenigstens ein weiteres, entsprechend auswechselbar am Rotationskörper montierbares, jedoch unterschiedliche Fadenführungseigenschaften aufweisendes Fadenlieferelement aufweist.

30

14. Fadenliefervorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Einlaufelement (24) und die Halterung (25) zu einer Baueinheit fest miteinander verbunden sind.

35

40

Claims

1. Thread storage and feeding device for knitting machines with a carrier (1) with, drivable and rotatable about an axis (4) and mounted on said carrier (1), a rotary member (3, 5) upon which there is attached a thread feeding member in the form of a rod cage with in inwardly-tapered inlet portion, and continuing therefrom a storage portion formed by a plurality of rod-shaped contact members (26) and a subsequent terminal portion, further with a thread inlet guide member (11) for bringing the thread to the inlet portion, and a thread outlet guide member (12, 13) for bringing the thread out of the storage portion, characterised in that the rod cage (23) comprises a prefabricated component, which may be replaced as a whole,

45

50

55

mountable on the rotary member (3, 5), further having an inlet member (24) which contains the inlet portion and is attached on the rotary member (3, 5) so as to be easily mountable and detachable and capable of being radially centred thereon, and which has the contact members (26) forming the storage portion, said contact members (26) being in rectilinear form and disposed substantially parallel to the axis of rotation in such a way that they are distributed on a cylindrical surface coaxial with the axis of rotation (4), or on a conical surface tapering slightly in the direction of the terminal portion (21), and have the first ends securely connected to the inlet member (24) and second ends which are either attached to a securing means (25, 41, 47, 51) preferably attachable to the rotary member (3, 5) and belonging to the constructive unit, or are secured directly on the rotary member (3, 5) by means of securing portions (46, 48, 56) formed on extensions, and are thereby radially centred relative to the axis of rotation (4).

2. Thread feeding device according to claim 1, characterised in that the rotary member (3) itself comprises a thread feeding device which is in the form of a feed drum, and has a first terminal portion (18), an inwardly-tapered inlet portion (19), a storage portion (20) and a second terminal portion (21).

3. Thread feeding device according to claim 2, characterised in that the inlet member (24) comprises an annular component which may be thrust on to the first terminal portion (18).

4. Thread feeding device according to claim 2, characterised in that the securing means (25) comprises an annular component which may be thrust on to the second terminal portion (21).

5. Thread feeding device according to claim 1, characterised in that the securing means (25) has, at a point lying outwith the cylindrical or conical surface, an externally conically-expanded outlet surface (37) extended as far as the contact members (26).

6. Thread feeding device according to claim 1, characterised in that the inlet member (24) has a surrounding, enclosed and inwardly-tapering inlet surface (33), which extends as far as the contact members (26).

7. Thread feeding device according to claim 6, characterised in that the inlet surface (33) is

extended inwards beyond the contact members (26), and in each case has, in the region of the transitions to the contact members (26), a recess surrounding said contact members (26).

5

8. Thread feeding device according to claim 1, characterised in that the inlet member (24) has an elastically resilient retainer portion (27) engaging around the first terminal portion (18) of the feed drum (3) in a U-shape.

10

9. Thread feeding device according to claim 1, characterised in that the rotary member (3) has an inner hollow space (42) receiving the securing means (41, 47, 51).

15

10. Thread feeding device according to claim 9, characterised in that the second ends of the contact members (26) each have a retainer portion (44, 46, 53) projecting into the securing means (41, 47, 51).

20

11. Thread feeding device according to claim 1, characterised in that the second ends of the contact members (26) each have an obliquely outwardly expanding outlet portion (43), and all the outlet portions (43) lie on a conical surface coaxial with the axis of rotation (4).

25

12. Thread feeding device according to claim 1, characterised in that the second ends of the contact members (26) each have an extension, bent over radially to the axis of rotation (4), with a retainer portion (48, 56) supported on the lower edge of the rotary member (3).

30

35

13. Thread feeding device according to claim 1, characterised in that, in order to adapt to different types of thread, it has at least one further thread feeding member which is correspondingly mountable on the rotary member so as to be interchangeable, and yet possessing various thread guidance properties.

40

45

14. Thread feeding device according to claim 1, characterised in that the inlet member (24) and the securing means (25) are securely connected together to form one component.

50

Revendications

1. Réservoir et fournisseur de fil pour métiers à tricoter, comprenant un support (1), un corps de révolution (3, 5) monté de manière à pouvoir tourner autour d'un axe de rotation (4) et être entraîné, sur lequel est fixé un élément fournisseur de fil sous la forme d'une cage à

55

barres avec une section d'entrée se rétrécissant vers l'intérieur à laquelle fait suite une section d'emmagasinement constituée par plusieurs éléments d'appui (26) en forme de barres, suivie d'une section terminale, un élément de guidage d'introduction de fil (11) pour amener le fil à la section d'entrée et un élément de guidage de sortie de fil (12, 13) pour sortir le fil de la section d'emmagasinement, **caractérisé en ce** que la cage à barres (23) est constituée par un groupe préfabriqué qui, dans son intégralité, peut être monté fixe et interchangeable sur le corps de révolution (3, 5) et comporte à cet effet un élément d'entrée (24) lequel comprend la section d'entrée, peut être monté et démonté facilement sur le corps de révolution (3, 5) et peut être centré radialement sur celui-ci, et les éléments d'appui (26) qui forment la section d'emmagasinement, présentent une forme rectiligne et sont disposés sensiblement parallèlement à l'axe de rotation de telle façon qu'ils sont répartis sur une surface cylindrique co-axiale par rapport à l'axe de rotation (4) ou sur une surface de cône qui se rétrécit légèrement en direction de la section terminale (21), et qui présentent des premières extrémités solidaires de l'élément d'entrée (24) et des secondes extrémités lesquelles sont fixées sur un support (25, 41, 47, 51) pouvant être couplé de préférence avec le corps de révolution (3, 5) et faisant partie du groupe, ou maintenues directement sur ledit corps de révolution (3, 5) au moyen de sections de fixation (46, 48, 56) conformées en prolongements et centrées ainsi dans le sens radial par rapport à l'axe de rotation (4).

2. Fournisseur de fil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le corps de révolution (3) lui-même est constitué par un élément fournisseur de fil qui est conformé en tambour délivreur et comprend une première section terminale (18), une section d'entrée (19) se rétrécissant vers l'intérieur, une section d'emmagasinement (20) et une seconde section terminale (21).

3. Fournisseur de fil selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'élément d'entrée (24) est constitué par un élément annulaire emboîtable sur la première section terminale (18).

4. Fournisseur de fil selon la revendication 2, caractérisé en ce que le support (25) est constitué par un élément annulaire emboîtable sur la seconde section terminale (21).

5. Fournisseur de fil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le support (25) comporte, en un endroit situé à l'extérieur de la surface cylindrique ou conique, une surface de sortie (37) qui s'étend jusqu'aux éléments d'appui (26) et s'élargit de manière conique vers l'extérieur. 5
6. Fournisseur de fil selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément d'entrée (24) comprend une surface d'entrée (33) tournante, continue et se rétrécissant de manière conique vers l'intérieur qui s'étend jusqu'aux éléments d'appui (26). 10
7. Fournisseur de fil selon la revendication 6, caractérisé en ce que la surface d'entrée (33) s'étend vers l'intérieur, au-delà des éléments d'appui (26) et comporte respectivement dans la région des transitions aux éléments d'appui (26), un évidement (34) enveloppant ces derniers. 15 20
8. Fournisseur de fil selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément d'entrée (24) comporte une section de retenue (27) flexible qui recouvre en U la première section terminale (18) du tambour délivreur (3). 25
9. Fournisseur de fil selon la revendication 1, caractérisé en ce que le corps de révolution (3) présente une cavité intérieure (42) qui reçoit le support (41, 47, 51). 30
10. Fournisseur de fil selon la revendication 9, caractérisé en ce que les secondes extrémités des éléments d'appui (26) comportent chacune une section de retenue (44, 46, 53) qui dépasse dans le support (41, 47, 51). 35 40
11. Fournisseur de fil selon la revendication 1, caractérisé en ce que les secondes extrémités des éléments d'appui (26) comportent chacune une section de sortie (43) qui s'élargit en oblique vers l'extérieur, et que toutes les sections de sortie (43) se situent sur une surface conique co-axiale avec l'axe de rotation (4). 45
12. Fournisseur de fil selon la revendication 1, caractérisé en ce que les secondes extrémités des éléments d'appui (26) comportent chacune un prolongement plié radialement par rapport à l'axe de rotation (4), avec une section de retenue (48, 56) qui prend appui sur le bord inférieur du corps de révolution (3). 50 55
13. Fournisseur de fil selon la revendication 1, caractérisé en ce que, pour l'adaptation à divers types de fils, il comprend au moins un élément fournisseur de fil supplémentaire qui peut être monté de manière interchangeable sur le corps de révolution, mais présente des propriétés de guidage différentes.
14. Fournisseur de fil selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément d'entrée (24) et le support (25) sont solidarisés de manière à former un seul groupe.

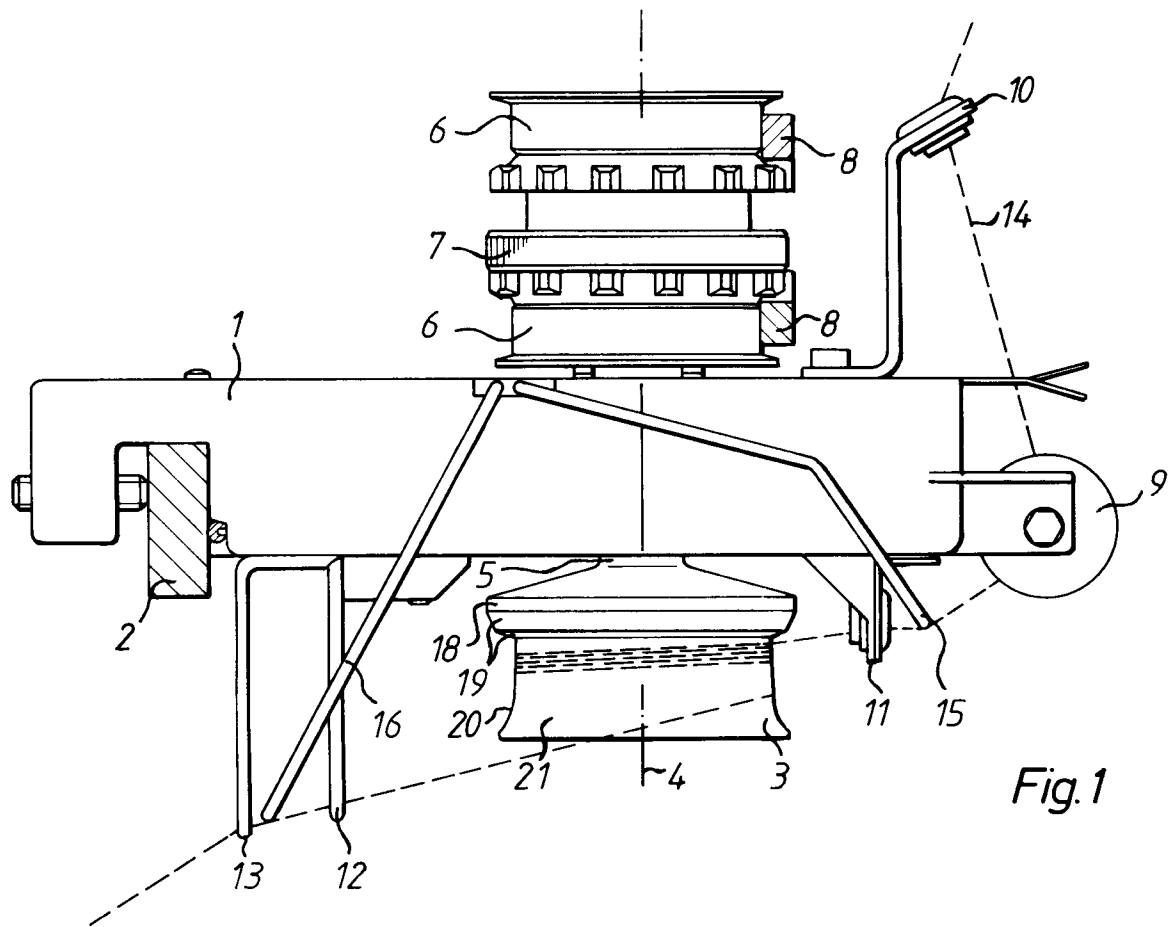


Fig. 1

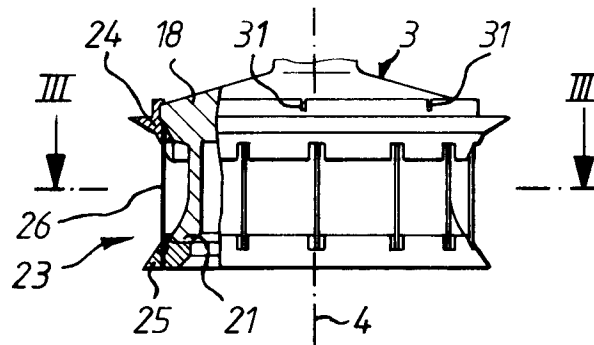


Fig. 2

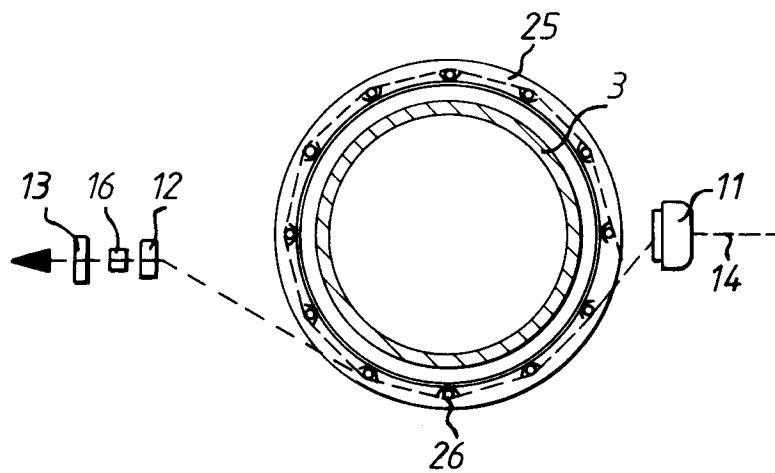


Fig. 3

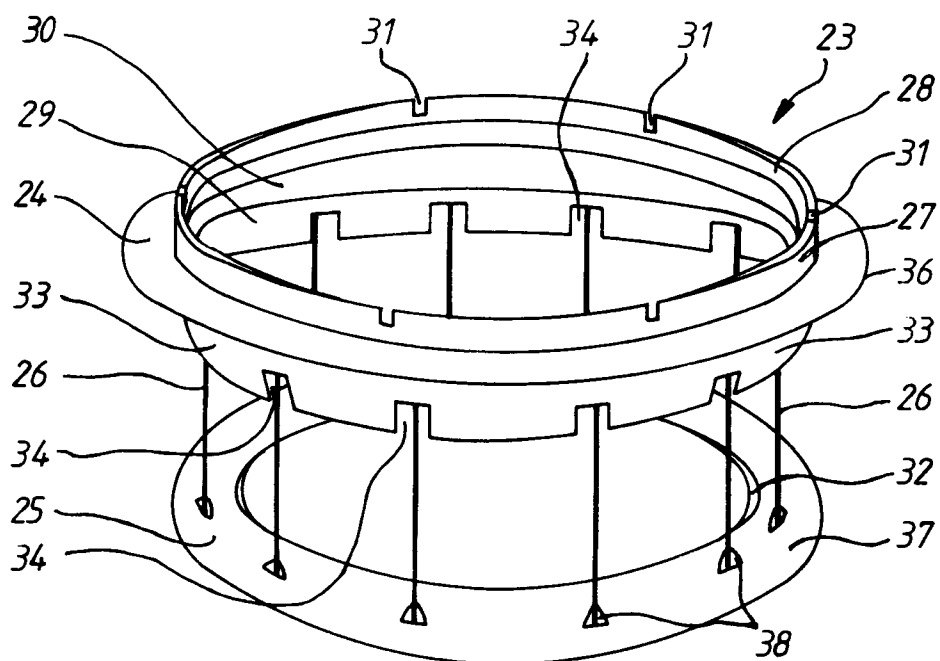


Fig. 4

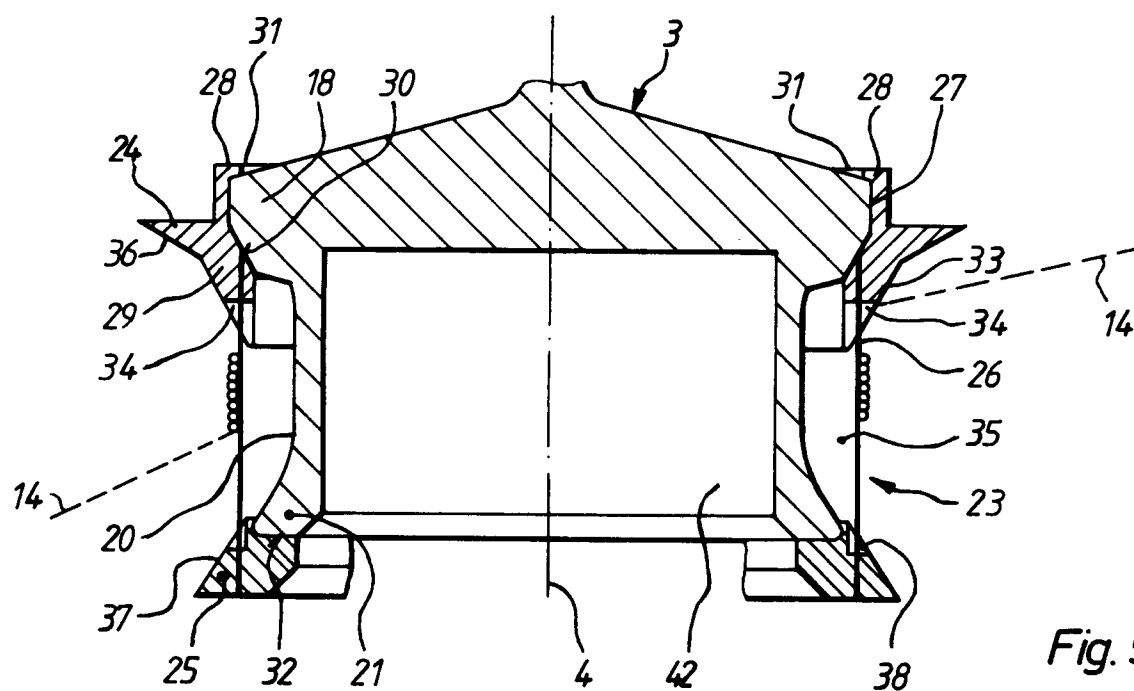


Fig. 5

