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

(11) **EP 2 018 478 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.04.2012 Patentblatt 2012/14

(21) Anmeldenummer: **07722396.4**

(22) Anmeldetag: **10.05.2007**

(51) Int Cl.:
F04C 2/107 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2007/000845

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2007/131476 (22.11.2007 Gazette 2007/47)

(54) STATORMANTEL FÜR EXZENTERSCHNECKENPUMPEN

STATOR CASING FOR ECCENTRIC WORM PUMPS

ENVELOPPE DE STATOR POUR DES POMPES À VIS SANS FIN EXCENTRIQUES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **11.05.2006 DE 102006021897**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.01.2009 Patentblatt 2009/05

(73) Patentinhaber: **Netzsch-Mohnopumpen GmbH**
95100 Selb (DE)

(72) Erfinder:
- **TEKNEYAN, Mikael**
  84478 Waldkraiburg (DE)
- **WEBER, Helmuth**
  84359 Simbach am Inn (DE)
- **KREIDL, Johann**
  84478 Waldkraiburg (DE)
- **KAMAL, Hisham**
  84478 Waldkraiburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 1 553 126 DE-C1- 10 241 753

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 2 018 478 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Stator einer Exzenterschneckenpumpe der aus einem Statormantel und einer elastischen beweglich im Statormantel angeordneten Auskleidung besteht.

[0002] Aus der DE 198 21 065 A1 geht hierzu ein Stator hervor, dessen Statormantel und Auskleidung schraubenförmig gestaltet sind. Beide Teile werden miteinander verschraubt, wodurch ein Verdrehen während des Pumpenbetriebes vermieden werden soll. Ebenso geht aus dieser Schrift hervor, daß Statorkombinationen, bei welchen der Statormantel an seiner Innenseite vorspringende Leisten aufweist, die in Nuten an der Oberfläche der Auskleidung eingreifen, ein Verdrehen beider Bauteile verhindern.

[0003] Die Figur 4 der DE 1553126 A1 zeigt eine polygonförmige Auskleidung, die von einem ebenfalls polygonförmig gestalteten Statormantel umgeben ist. Die Auskleidung ist in diesem Beispiel zwar nicht einvulkanisiert, man benötigt für deren Entnahme aus dem Pumpenmantel jedoch eine Abziehvorrichtung.

[0004] Der DE 29 07 392 A1 ist eine Gestaltung zur Verbesserung der Haftwirkung der Auskleidung mit dem Statormantel zu entnehmen. Hierzu weist die im Grunde genommen runde innere Oberfläche des Statormantels mehrere nutenförmige Vertiefungen auf, in die das elastische Material der Auskleidung einvulkanisiert wird. Eine axiale Beweglichkeit der Auskleidung ist damit nicht gegeben.

[0005] Bei diesen Ausführungsbeispielen bleibt jedoch unberücksichtigt, daß der in der Pumpe beim Pumpen erzeugte Druck die Auskleidung sehr fest an den Statormantel anpreßt, die anschließend und während des Betriebes der Pumpe nur noch unter hohem Kraftaufwand und zumeist nicht ohne mechanische Hilfsmittel bewegt, entfernt oder ausgetauscht werden kann.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es demnach, den Statormantel so zu gestalten, daß dem Anhaften der Auskleidung entgegengewirkt wird.

[0007] Gelöst wird diese Aufgabe mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Weitere Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Merkmalen der Unteransprüche hervor.

[0008] Je nachdem mit welchen Druckverhältnissen, Produkten und Materialien bei einer Exzenterschneckenpumpe gearbeitet wird, entstehen Belastungen auf die Auskleidung. Diese Belastungen können naturgemäß früher oder später zum Austausch oder einer Korrektur der Lage der Auskleidung führen. Außerdem kann die axiale Beweglichkeit der Statorauskleidung im Statormantel für die optimale Einstellung der Statormaße notwendig sein. Mit dem Aufbau der herkömmlichen Statorkombinationen ist ein Austausch der Auskleidung bzw. ein Lageausgleich nur schwer möglich, da sich die Statorauskleidung sehr stark an die Innenfläche des Statormantels anlegt. Selbst bei bindemittelfreiem Anliegen der Auskleidung am Statormantel erfordern die entstehenden oder verursachten Anziehungs- und Ansaugkräfte hohe Gegenkräfte um die Auskleidung vom Statormantel zu entfernen bzw. gegenüber ihm beweglich zu halten. Erfindungsgemäß werden die erforderlichen Gegenkräfte durch die Reduzierung der Haftkräfte nahezu eliminiert, wozu Rillen in die Oberfläche der Innenseite des Statormantels eingebracht sind. Damit behält die Statorauskleidung auch während des Pumpenbetriebes ihre axiale Beweglichkeit.

[0009] In einer bevorzugten Ausführung verlaufen die Rillen auf der inneren Oberfläche des Statormantels parallel zu dessen Längsachse. Damit oder mit der spiralförmigen Anordnung der Rillen wird die Haftwirkung gleichmäßig aufgehoben.

[0010] Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist der Querschnitt der Rillen an unterschiedlich elastisches Material für die Statorauskleidung angepaßt. So kann der Ablösevorgang beim Einsatz von stark elastischem Material und Rillen mit V-Form besser vonstatten gehen als bei winkelförmigen oder schwalbenschwanzförmig gestalteten Rillen. Diese Rillenform ist wiederum für geringelastisches Material besser geeignet, da hier die Eindringtiefe klein gehalten werden kann.

[0011] Es hat sich gezeigt, daß Tiefen- und Breitenverhältnisse im Bereich von 1:1 bis 2:1 sehr gut geeignet sind, den Statoreinsatz während des Pumpenbetriebes vor dem Verdrehen zu bewahren und andererseits den Trennvorgang positiv zu unterstützen. Sollte sich die Auskleidung einmal nicht vom Statormantel ablösen, so könnte nur der bloße Stator zwischen einer Abschlußplatte und einem Druckmittelspeicher eingesetzt werden. Das anschließende Einbringen des Druckmittels (Gas, Flüssigkeit) in die Rillen würden den Ablösevorgang einleiten und beschleunigen.

[0012] Ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung bezieht sich auf die polygone Querschnittsform des Statormantels und der Auskleidung. Je nachdem, welchen Förderquerschnitt die Exzenterschneckenpumpe benötigt und welche Reibung der Rotor im Stator erzeugt, muß ein Ausgleich zwischen der Kraft, die im Bereich der Rillen und dem Bereich der Kanten zwischen den polygonen Mantelflächen erzeugt wird, stattfinden, um einen unerwünschten Verschleiß der Auskleidung zu vermeiden. Die polygonförmige Gestaltung des Statormantels dient hier als optimale Fixierung der Statorauskleidung. Ab einer Kantenzahl von 8 Kanten aufwärts findet eine gleichmäßige Belastungsverteilung statt.

[0013] Je nach Fördermenge und Förderdruck sind spezielle Rillenmengen und Rillenformen möglich. Bei allen Rillenformen ist darauf zu achten, daß alle Radien der Rillen einen Radius von 0,2 mm nicht unterschreiten, damit die Ver- und Rückformung des Materials der Auskleidung nicht behindert wird.

[0014] Spezielle Produkte, die unter bestimmten Temperaturen gepumpt werden, beeinflussen die Statorauskleidung in den Teilbereichen unterschiedlich. So kann es entsprechend einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführung vorteilhaft sein, wenn mindestens jede zwei-

te Polygonfläche Rillen aufweist oder wenn in die Polygonflächen mindestens eine Rille eingebracht ist. Unterschiedlich können auch die verschiedenen Druckbereiche des Statormantels gestaltet sein. So kann z.B. im Bereich höherer Förder- oder Gegendruckwerte die Anzahl von Rillen erhöht oder deren Breite oder Tiefe vergrößert werden.

[0015] Zur Vereinfachung der Montage und Demontage der Statorauskleidungen kann der Statormantel einen über die gesamte Länge durchgehenden Schlitz aufweisen, der eine geringfügige Weitung ermöglicht. Der Schlitz wird während des Betriebs der Pumpe durch eine Verschlußleiste abgedeckt und verkleinert. Somit steht der Statormantel im Betriebszustand unter einer Vorspannung, die sich beim Entfernen der Verschlußleiste löst und damit den Durchmesser des Statormantels weitet.

[0016] Nach einem weiteren Ausführungsbeispiel ist das Längenmaß der Auskleidung nach der Fertigung größer als im eingebauten Zustand der Auskleidung in der betriebsbereiten Exzenterschneckenpumpe.

[0017] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel hat die Verschlußleiste ein Leitungssystem mit dem ein Fluid zwischen den Statormantel und die Auskleidung gepreßt werden kann.

[0018] Beispiele der Erfindung sind den nachfolgenden Zeichnungen zu entnehmen. Es zeigt:

Fig. 1 Statormantel für Exzenterschneckenpumpe

Fig. 2 dto.

Fig. 3 dto.

Fig. 4 Auskleidung für Statormantel

[0019] Die Figur 1 zeigt einen Statormantel 10 mit einer wie nach dem bisher bekannten Stand der Technik üblichen glatten zylindrischen Oberfläche. Die innere Oberfläche des Statormantels ist polygonförmig gestaltet. Zwölf sowohl in ihrer Länge als auch in ihrer Breite ebene Flächen 12 sind hier rings um den inneren Umfang des Statormantels aneinandergereiht. Zwei Flächen werden stets von einer dazwischenliegenden Kante 14 begrenzt bzw. sind durch eine Kante 14 miteinander verbunden. In diesem Ausführungsbeispiel weist jede Fläche 12 drei Rillen 16 auf. Die Rillen laufen parallel zueinander entlang der Längsachse des Statormantels 10. Der Abstand der Rillen 16 zueinander ist auf jeder und zu jeder Fläche 12, 12', 12", 12'" usw. gleich. Ein Längsschlitz 36, dessen Weite u.a. vom Durchmesser und der Elastizität der Auskleidung 18 abhängig ist, teilt den Statormantel an einer Seite.

[0020] Eine Verschlußleiste 20 geht mit diesen beiden Enden 22, 24 eine formschlüssige Verbindung ein und sichert damit, daß sich der Statormantel während des Pumpenbetriebs nicht aufweitet. Damit die erwünschten Antihafteigenschaften über den gesamten Innenumfang gleich bleiben, wofür die eingebrachten Rillen 16 sorgen, kann auch die Leiste mit einer Rille versehen sein. Damit der plane Verlauf der Innenflächen 12, 12', 12" beibehalten wird, sind die Enden 22, 24 nach außen gewölbt, wodurch die Verschlußleiste im Außenbereich einen Formschluß bildet und sich innen in den Flächenverlauf integriert.

[0021] Aus Fig. 2 ist ein prinzipiell gleicher Aufbau des Statormantels wie in Fig.1 ersichtlich. Aufgrund seines in natura im Vergleich zu Fig.1 kleineren Durchmessers bilden hier nur 10 polygonal angeordnete Flächen 12 die innere Oberfläche des Statormantels. Entsprechend dem bei kleineren Pumpen benötigten kleineren Fördermengen und Förderhöhen abhängigen Gegendruck ist für diese Baugröße eine doppelte Rillenanordnung pro Polygonfläche vorgesehen. Aufgrund der Reduzierung der Materialstärke im Bereich der Kanten ist dieser Bereich mit Rippen 26 verstärkt. Die Rippenbreite entspricht dem Abstand der Rillen 16. Sowohl die Rippen 26 als auch die Plattform 28 sind als Zentrierhilfe und als Verdrehschutz vorgesehen. Die Fig.2 zeigt den Statormantel ohne Verschlußleiste mit geöffnetem Längsschlitz 36.

[0022] Der Statormantel 10 nach Fig. 3 ist auf seiner Innen- und Außenseite polygonförmig gestaltet. Die Innenflächen 12 und Außenflächen 30 sind deckungsgleich angeordnet. Alle Innenflächen 12 weisen jeweils drei Rillen 16 in gleichen Abständen voneinander auf. Wählt man die Festigkeit der Verschlußleiste geringer als die des Statormantels so erfüllt die Verschlußleiste gleichzeitig die Funktion einer Sicherung gegen Überdruck.

[0023] Eine Auskleidung 18 des Statormantels 10 zeigt Fig. 4. Durch das Innere der Auskleidung erstreckt sich ein Hohlraum 32 mit einem mehrgängigen Gewinde in dem der Rotor der Pumpe umläuft. Die äußere Oberfläche der Auskleidung ist polygonförmig gestaltet und hat hierzu mehrere parallel zueinander angeordnete Außenflächen 34. Die Länge der Auskleidung im ausgebauten Zustand ist stets größer als die des Statormantels. Dadurch wird die Statorauskleidung beim Einbau in den Statormantel bzw. in die Exzenterschneckenpumpe axial zusammengedrückt und erhält die erforderlichen Nennmaße für den Pumpenhohlraum. Der Außendurchmesser der Statorauskleidung hat demnach im ausgebauten Zustand Untermaß.

Bezugsziffernliste

[0024]

10 Statormantel

12 Innenfläche

14 Kante

16 Rillen

18 Auskleidung

20 Verschlußleiste

22 Enden

24 Enden

26 Rippen

28 Plattform

30 Außenfläche

32 Hohlraum

34 Außenfläche

36 Schlitz

Patentansprüche

1. Statormantel (10) für Exzenterschneckenpumpen an dessen innerer Oberfläche, die polygonförmig gestaltet ist, eine elastische Auskleidung (18) axial beweglich anliegt, **dadurch gekennzeichnet dass** in die einzelnen Polygonflächen mindestens eine Rille (16) eingebracht ist, die die Haftwirkung zwischen der Auskleidung und dem Statormantel reduziert.

2. Statormantel nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Rillen (16) parallel zur Längsachse angeordnet sind.

3. Statormantel nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Rillen (16) im Querschnitt rechteckig, V-förmig, rund oder winkelförmig geformt sind.

4. Statormantel nach den Ansprüchen 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Verhältnis von Rillentiefe zu Rillenbreite 1 : 1 ist.

5. Statormantel nach den Ansprüchen 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Verhältnis der Rillentiefe zur Rillenbreite > als 1, insbesondere 1,5 : 1 ist.

6. Statormantel nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens jede zweite Polygonfläche Rillen (16) aufweist.

7. Statormantel nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Statormantel (10) einen durchgehenden Schlitz (36) aufweist.

8. Statormantel nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Schlitz (36) von einer Verschlußleiste (20) bedeckt wird.

9. Statormantel nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verschlußleiste (20) und der Statormantel (10) Längsrillen (16) bilden.

10. Statormantel nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Statormantel (10) eine entlang dessen Längsachse sich erstreckende Verschlußleiste (20) aufweist.

11. Statormantel nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die innere Oberfläche des Statormantels eine Antihaftbeschichtung (z.B. PTFE-Lack) aufweist.

12. Statormantel nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Verschlußleiste (20) aus dem gleichen oder verschiedenen Materialien (Kunststoff, Aluminium, Chromnickelstahl) wie der Statormantel besteht.

13. Statormantel nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die innere Oberfläche z.B. mittels Sandstrahlen angerauht ist.

14. Statormantel nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die äußere Oberfläche der Auskleidung mit einer Antihaftbeschichtung, z.B. PTFE-Lack versehen ist.

15. Statormantel nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die äußere Oberfläche des Statormantels mit Rippen (26) entlang der Längsachse versehen ist.

Claims

1. A stator casing (10) for eccentric worm pumps, against the inner surface whereof, which is polygon-shaped, an elastic lining (18) lies in an axially mobile manner, **characterised in that** at least one groove (16) is introduced into the individual polygonal faces, said groove reducing the adhesive effect between the lining and the stator casing.

2. The stator casing according to claim 1,

characterised in that
the grooves (16) are disposed parallel to the longitudinal axis.

3. The stator casing according to claim 1, **characterised in that** the grooves (16) are formed rectangular, V-shaped, round or angular in cross-section.

4. The stator casing according to claims 1 or 2, **characterised in that** the ratio of groove depth to groove width is 1 : 1.

5. The stator casing according to claims 1 or 2, **characterised in that** the ratio of groove depth to groove width is > than 1, in particular 1.5 : 1.

6. The stator casing according to claim 1, **characterised in that** at least every second polygonal face comprises grooves (16).

7. The stator casing according to claim 1, **characterised in that** the stator casing (10) comprises a continuous slot (36).

8. The stator casing according to claim 7, **characterised in that** the slot (36) is covered by a closure strip (20).

9. The stator casing according to claim 8, **characterised in that** the closure strip (20) and the stator casing (10) form longitudinal grooves (16).

10. The stator casing according to claim 1, **characterised in that** the stator casing (10) comprises a closure strip (20) extending along its longitudinal axis.

11. The stator casing according to claim 1, **characterised in that** the inner surface of the stator casing comprises an anti-adhesion coating (e.g. PTFE lacquer).

12. The stator casing according to claim 8, **characterised in that** the closure strip (20) is made from the same or different materials (plastic, aluminium, chromium nickel steel) as the stator casing.

13. The stator casing according to claim 1, **characterised in that** the inner surface is roughened, for example by means of sandblasting.

14. The stator casing according to claim 1, **characterised in that** the outer surface of the lining is provided with an anti-adhesion coating, e.g. PTFE lacquer.

15. The stator casing according to claim 1, **characterised in that** the outer surface of the stator casing is provided with ribs (26) along the longitudinal axis.

Revendications

1. Enveloppe de stator (10) pour des pompes à vis sans fin à excentrique sur la surface intérieure de laquelle, qui est conçue en forme de polygone, un revêtement (18) élastique s'applique axialement de façon mobile, **caractérisé en ce qu'**au moins une rainure (16), qui réduit l'effet adhésif entre le revêtement et l'enveloppe de stator, est introduite dans les surfaces de polygone individuelles.

2. Enveloppe de stator selon la revendication 1, **caractérisée** **en ce que** les rainures (16) sont disposées parallèlement à l'axe longitudinal.

3. Enveloppe de stator selon la revendication 1, **caractérisée** **en ce que** les rainures (16) sont formées en section avec une forme rectangulaire, une forme de V, rondes ou en forme d'équerre.

4. Enveloppe de stator selon les revendications 1 ou 2, **caractérisée** **en ce que** le rapport entre la profondeur de rainure et la largeur de rainure est 1:1.

5. Enveloppe de stator selon les revendications 1 ou 2, **caractérisée** **en ce que** le rapport entra la largeur de profondeur et la largeur de rainure est supérieur à 1, en particulier 1,5 : 1.

6. Enveloppe de stator selon la revendication 1, **caractérisée** **en ce qu'**au moins une surface de polygone sur deux présente des rainures (16).

7. Enveloppe de stator selon la revendication 1, **caractérisée** **en ce que** l'enveloppe de stator (10) présente une fente (36) continue.

8. Enveloppe de stator selon la revendication 7, **caractérisée** **en ce que** la fente (36) est recouverte par une ba-

guette de fermeture (20).

9. Enveloppe de stator selon la revendication 8, **caractérisée**
en ce que la baguette de fermeture (20) et l'enveloppe de stator (10) forment des rainures longitudinales.

10. Enveloppe de stator selon la revendication 1,

caractérisée
en ce que l'enveloppe de stator (10) présente une baguette de fermeture (20) s'étendant le long de son axe longitudinal.

11. Enveloppe de stator selon la revendication 1, **caractérisée**
en ce que la surface intérieure de l'enveloppe de stator présente un revêtement antiadhésif (par exemple laque à base de polytétrafluoréthylène).

12. Enveloppe de stator selon la revendication 8, **caractérisée**
en ce que la baguette de fermeture (20) est dans le même matériau ou différents matériaux (plastique, aluminium, acier au nickel-chrome) que l'enveloppe de stator.

13. Enveloppe de stator selon la revendication 1, **caractérisée**
en ce que la surface intérieure est rendue rugueuse par exemple par sablage.

14. Enveloppe de stator selon la revendication 1, **caractérisée**
en ce que la surface extérieure du revêtement est dotée d'un revêtement antiadhésif, par exemple laque à base de polytétrafluoréthylène.

15. Enveloppe de stator selon la revendication 1, **caractérisée**
en ce que la surface extérieure de l'enveloppe de stator est dotée de nervures (26) le long de l'axe longitudinal.

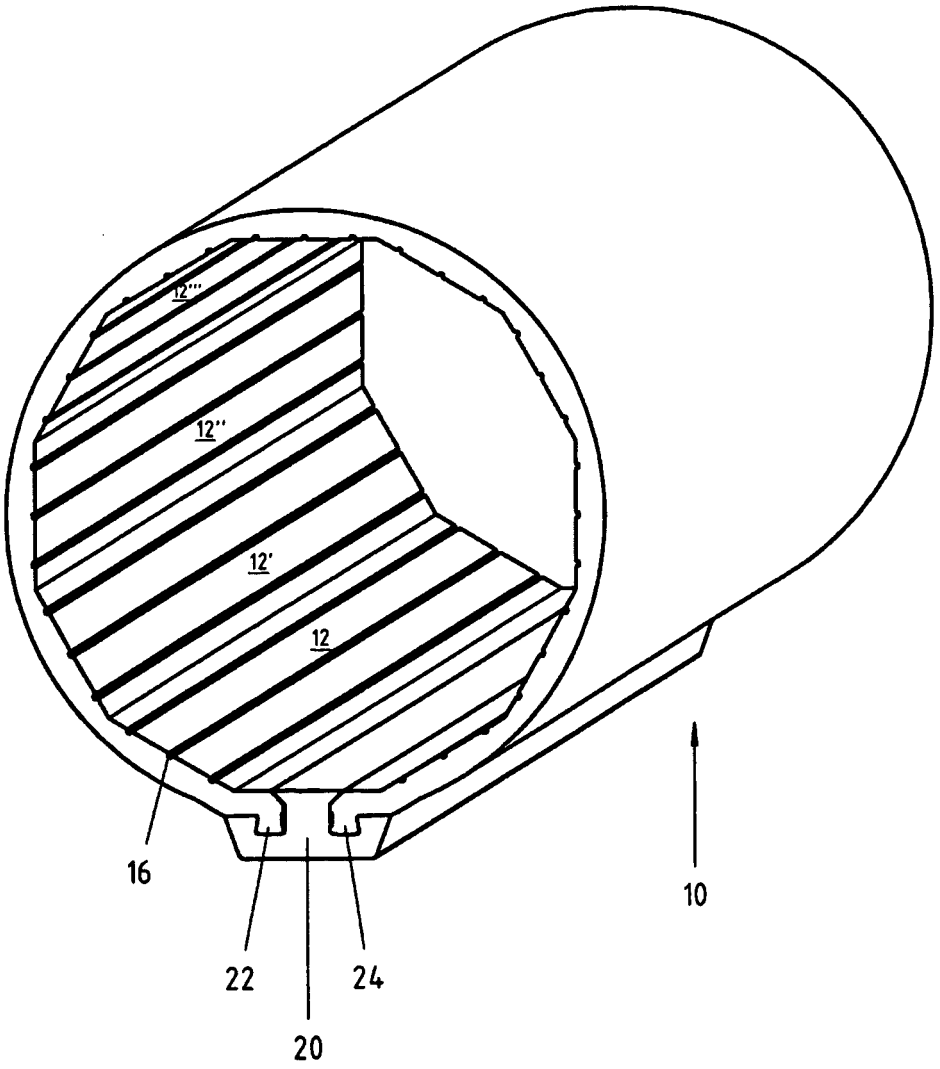


Fig. 1

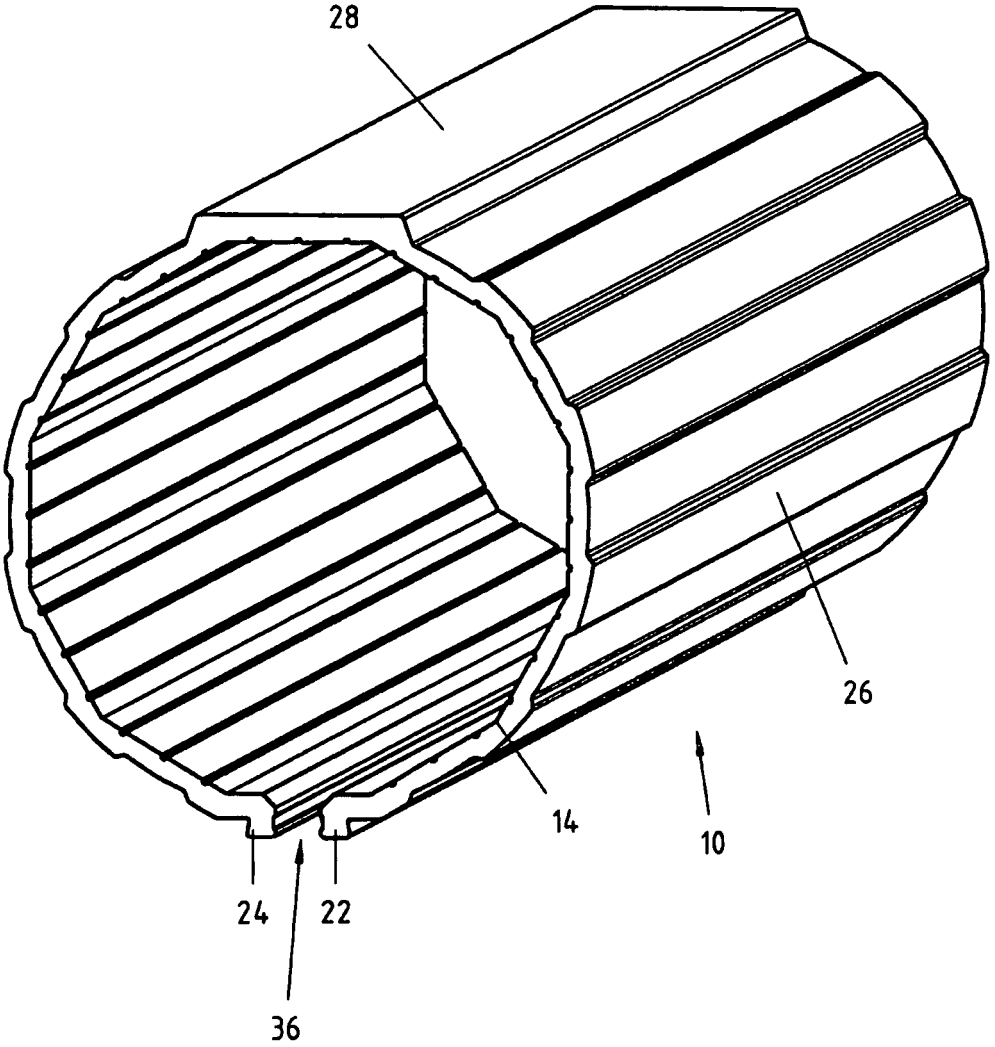


Fig. 2

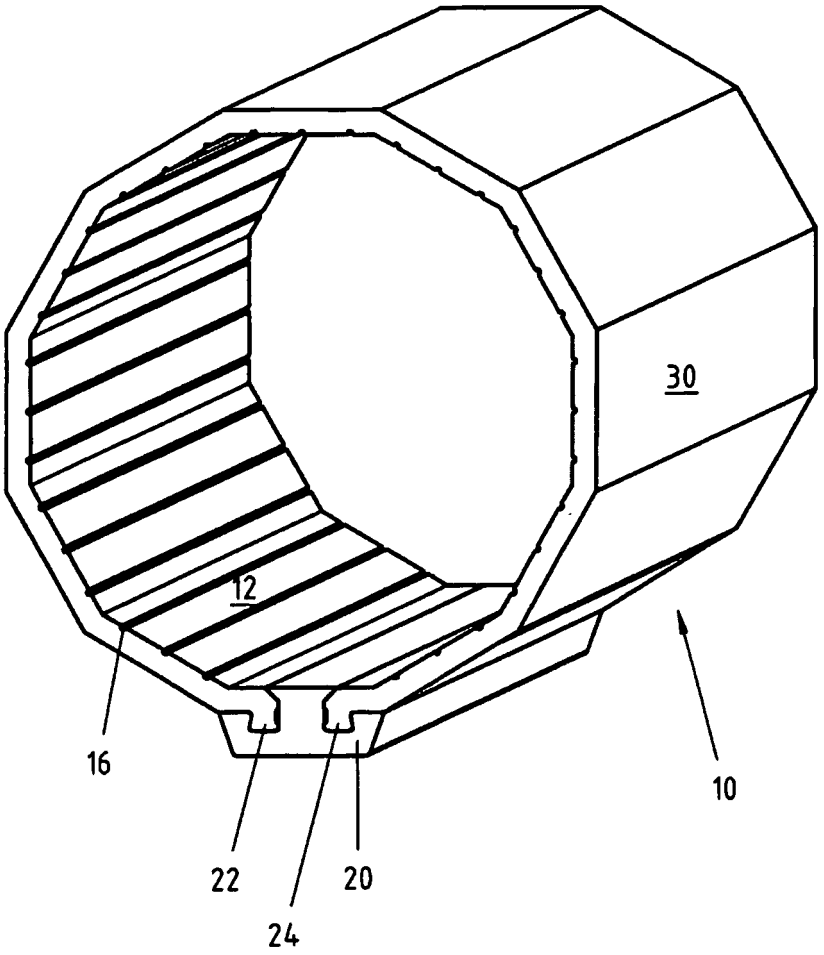


Fig. 3

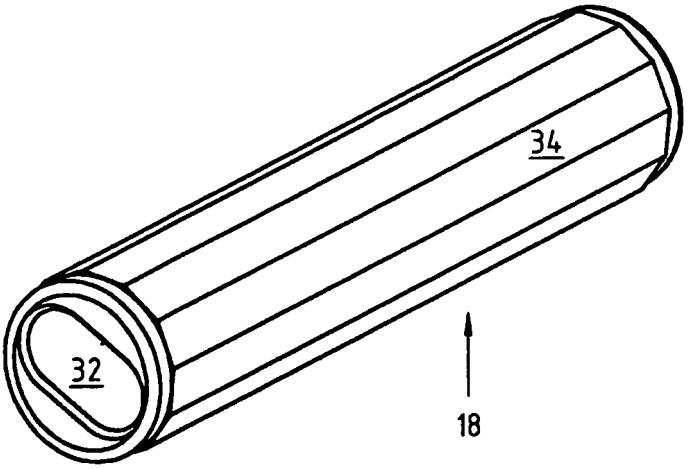


Fig. 4

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 19821065 A1 **[0002]**
- DE 1553126 A1 **[0003]**
- DE 2907392 A1 **[0004]**