



(19)
 Bundesrepublik Deutschland
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2006 021 897 B4** 2009.11.19

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2006 021 897.3**

(22) Anmeldetag: **11.05.2006**

(43) Offenlegungstag: **15.11.2007**

(45) Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: **19.11.2009**

(51) Int Cl.⁸: **F04C 2/107** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
Netzsch-Mohnpumpen GmbH, 95100 Selb, DE

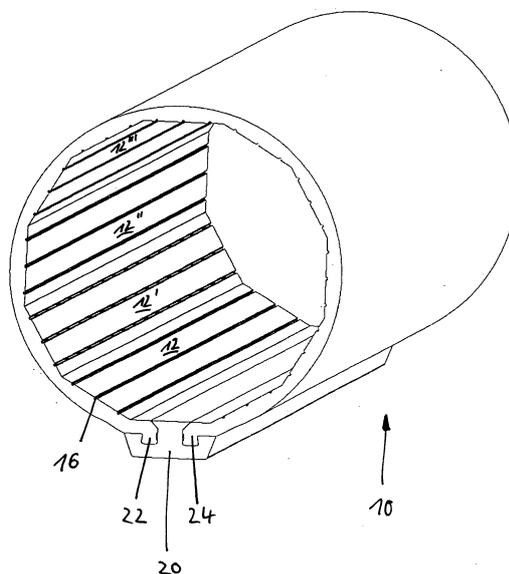
(72) Erfinder:
Tekneyan, Mikael, 84478 Waldkraiburg, DE; Weber, Helmuth, 84359 Simbach, DE; Kreidl, Johann, 84478 Waldkraiburg, DE; Kamal, Hisham, 84478 Waldkraiburg, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE	198 11 889	A1
DE	100 22 631	A1
DE	29 30 068	A1
DE	29 07 392	A1
DE	15 53 126	A
EP	03 80 050	A2
DE	198 21 065	A1

(54) Bezeichnung: **Statormantel für Exzentrerschneckenpumpen**

(57) Hauptanspruch: Statormantel (10) für Exzentrerschneckenpumpen an dessen innerer Oberfläche, die polygonförmig gestaltet ist, eine elastische Auskleidung (18) axial beweglich anliegt, wobei in die einzelnen Polygonflächen mindestens eine Rille (16) eingebracht ist, die die Haftwirkung zwischen der Auskleidung und dem Statormantel reduziert.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Stator einer Exzentrerschneckenpumpe 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 [Fig. 4](#) der DE 1553126 A 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 Exzentrerschneckenpumpe 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 Exzentrerschneckenpumpe 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 gleich-

mäßige 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 zweite 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 Verschußleiste abgedeckt und verkleinert. Somit steht der Statormantel im Betriebszustand unter einer Vorspannung, die sich beim Entfernen der Verschußleiste 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 Exzentrerschneckenpumpe.

[0017] Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel hat die Verschußleiste 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:

[0019] [Fig. 1](#) Statormantel für Exzentrerschneckenpumpe

[0020] [Fig. 2](#) dto.

[0021] [Fig. 3](#) dto.

[0022] [Fig. 4](#) Auskleidung für Statormantel

[0023] Die [Fig. 1](#) zeigt einen Statormantel **10** mit einer wie nach dem bisher bekannten Stand der Technik üblichen glatten zylindrischen Oberfläche. Die in-

neren 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.

[0024] Eine Verschußleiste **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 Verschußleiste im Außenbereich einen Formschluß bildet und sich innen in den Flächenverlauf integriert.

[0025] 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 Verschußleiste mit geöffnetem Längsschlitz **36**.

[0026] 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 Verschußleiste geringer als die des Statormantels so erfüllt die Verschußleiste gleichzeitig die Funktion einer Sicherung gegen Überdruck.

[0027] Eine Auskleidung **18** des Statormantels **10** zeigt [Fig. 4](#). Durch das Innere der Auskleidung erstreckt sich ein Hohlraum **32** mit einem mehrgängi-

gen 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 Exzentrerschneckenpumpe axial zusammengedrückt und erhält die erforderlichen Nennmaße für den Pumpenhohlraum. Der Außendurchmesser der Statorauskleidung hat demnach im ausgebauten Zustand Untermaß.

Bezugszeichenliste

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 Exzentrerschneckenpumpen an dessen innerer Oberfläche, die polygonförmig gestaltet ist, eine elastische Auskleidung (**18**) axial beweglich anliegt, wobei 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**) spiralförmig angeordnet sind.

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

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

6. Statormantel nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Rillentiefe zur Rillbreite > als 1 ist.

7. Statormantel nach Anspruch 6 dadurch gekennzeichnet, daß das Verhältnis der Rillentiefe zur Rillbreite 1,5:1 ist.

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

9. Statormantel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Zonen des Statormantels mit höherem Betriebsdruck eine größere Anzahl von Rillen (**16**) aufweisen als Zonen mit niedrigerem Betriebsdruck.

10. Statormantel nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß Zonen mit höherem Betriebsdruck eine größere Rillentiefe aufweisen als Zonen mit niedrigerem Betriebsdruck.

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

12. Statormantel nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitz (**36**) von einer Verschlußleiste (**20**) bedeckt wird.

13. Statormantel nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschlußleiste (**20**) und der Statormantel (**10**) Längsrillen (**16**) bilden.

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

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

16. Statormantel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die äußere Oberfläche des Statormantels polygonförmig ist.

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

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

19. Statormantel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die innere Oberfläche eine Perforierung aufweist.

20. Statormantel nach Anspruch 1, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die äußere Oberfläche der Auskleidung mit einer Antihafbeschichtung, z. B. PTFE-Lack versehen ist.

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

22. Statormantel nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippen (**26**) im Kantenbereich zwischen zwei Polygonflächen angeordnet sind.

23. Statormantel nach einem der Ansprüche 21 oder 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippen (**26**) eine Breite entsprechend dem Abstand zweier Rillen (**16**) aufweisen.

24. Statormantel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Statormantel (**10**) eine Plattform (**28**) aufweist.

25. Statormantel nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschußleiste (**20**) aus weicherem Material als der Statormantel (**10**) besteht.

26. Statormantel nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschußleiste (**20**) ein Leitungssystem aufweist über das ein Fluid zwischen den Statormantel (**10**) und die Auskleidung (**18**) gefördert wird

27. Statorauskleidung für einen Stator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Länge und der Innenquerschnitt der Statorauskleidung im Fertigungszustand größer als im Betriebszustand ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

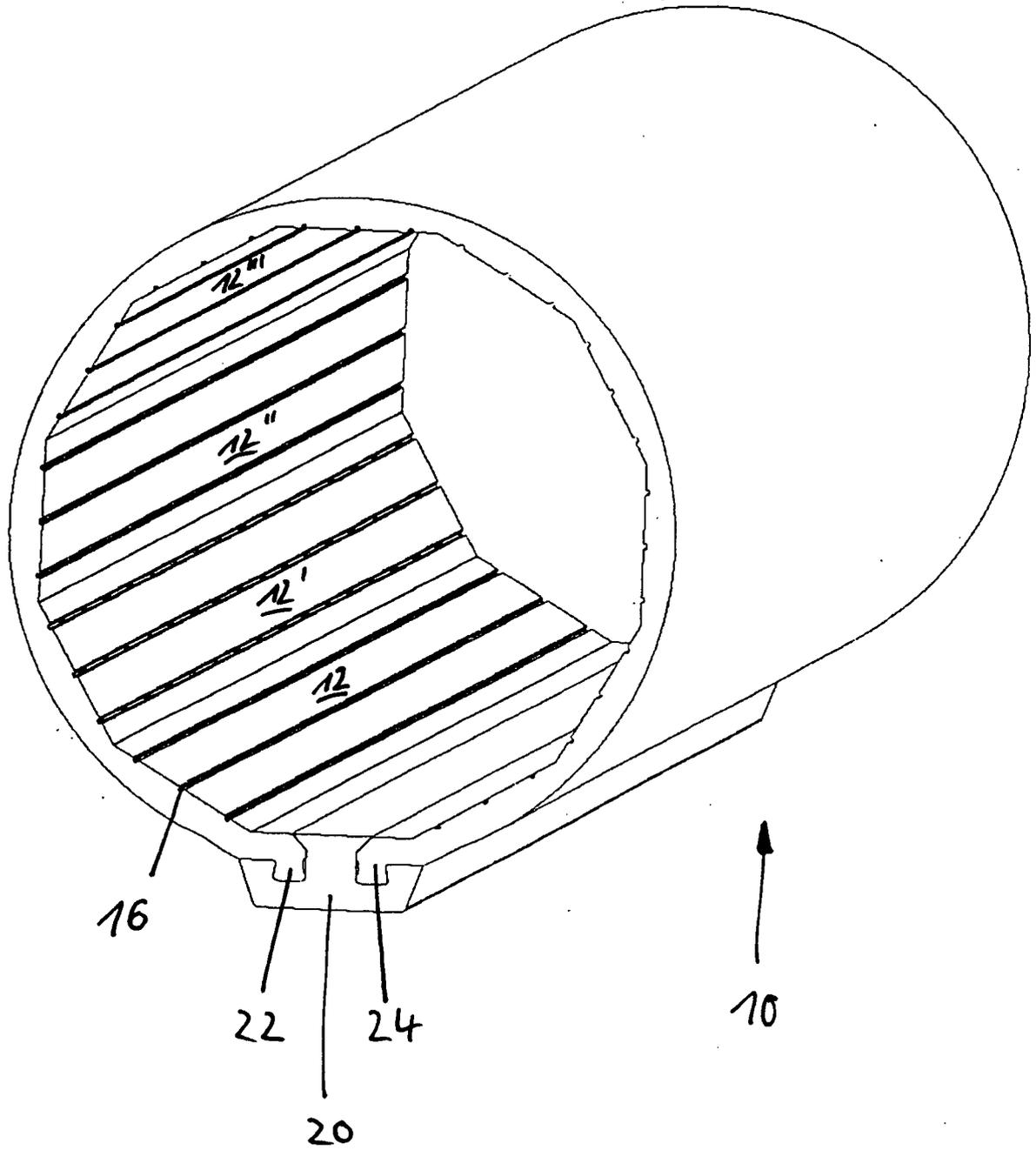


Fig. 1

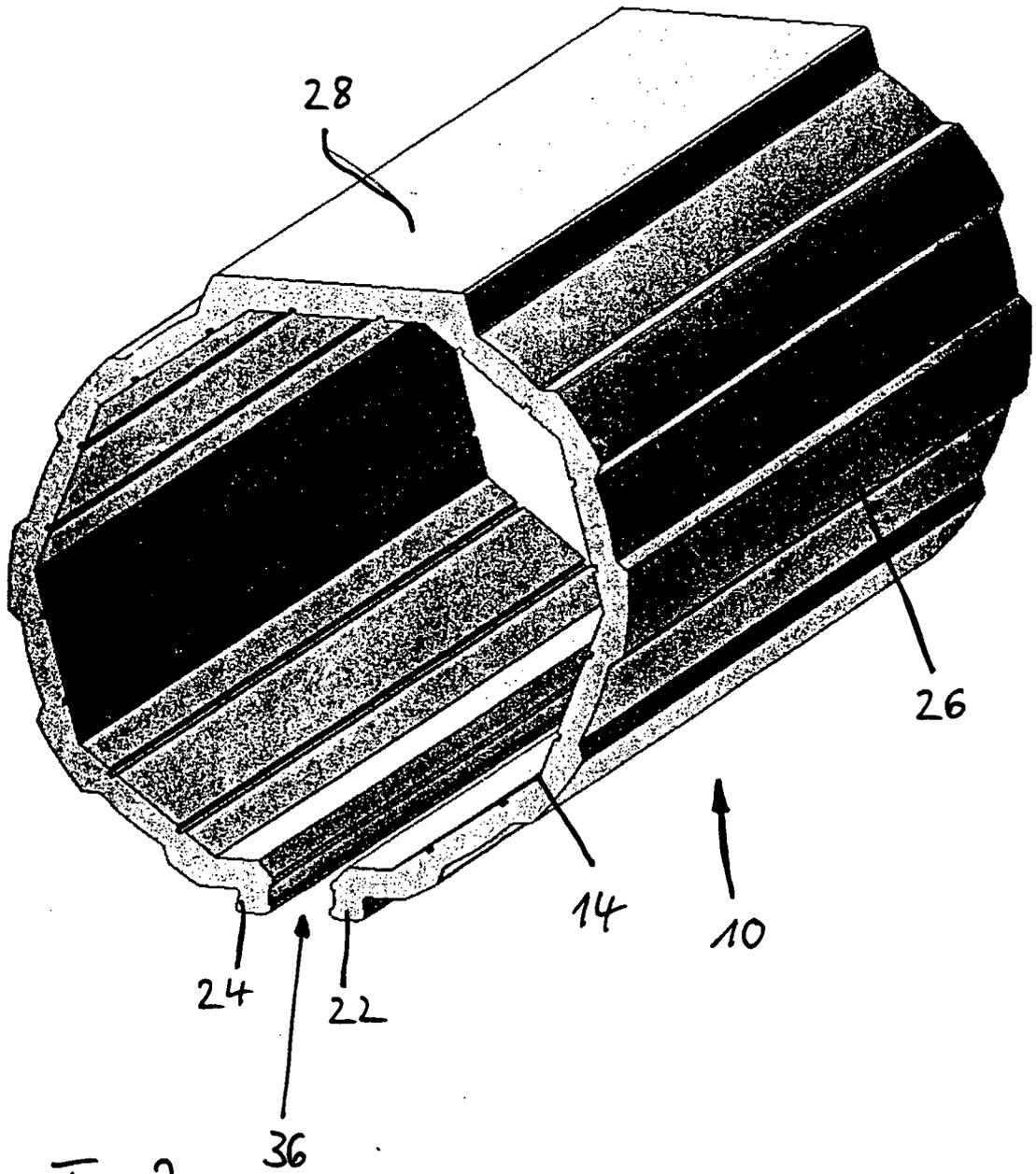


Fig. 2

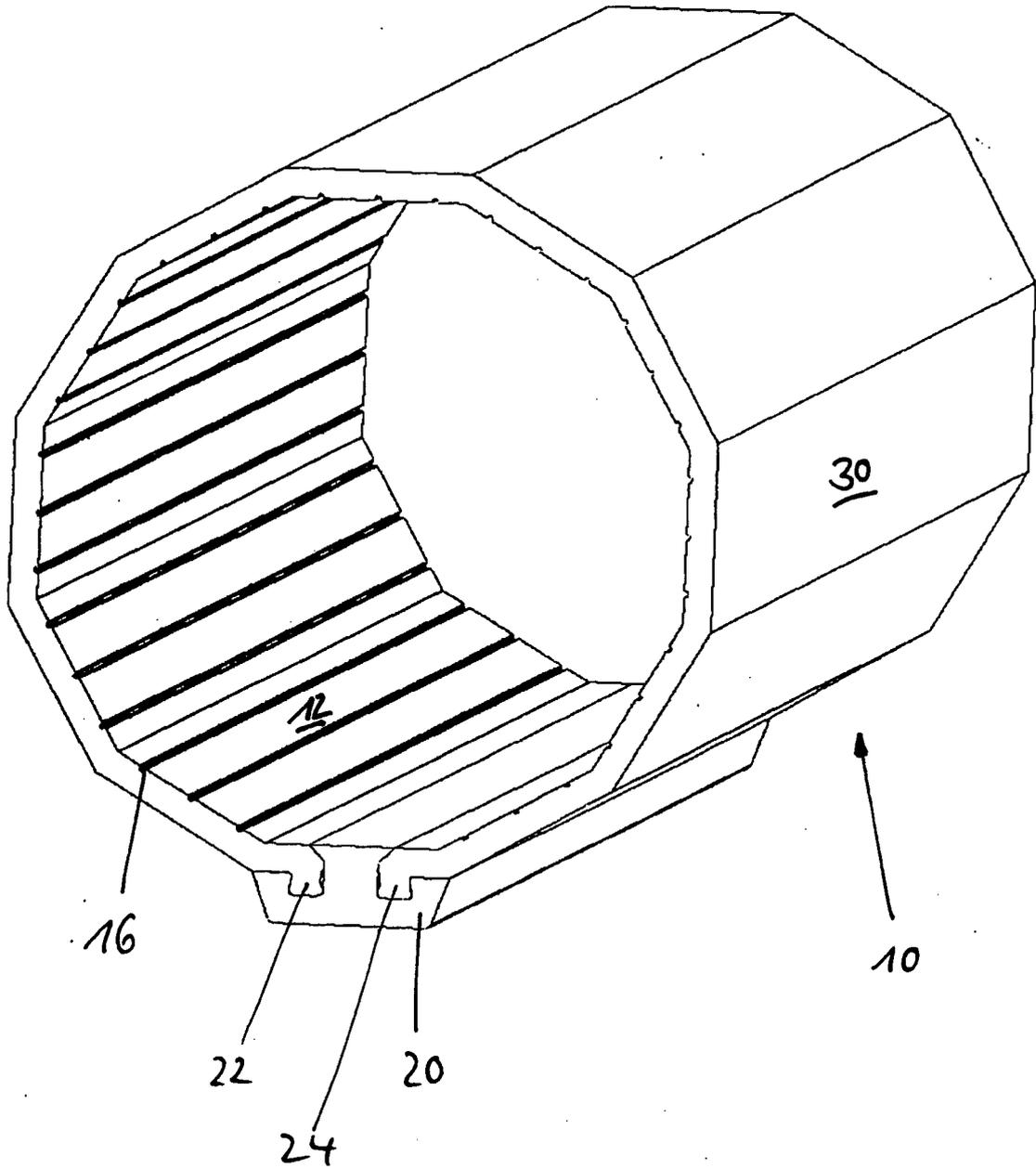


Fig. 3

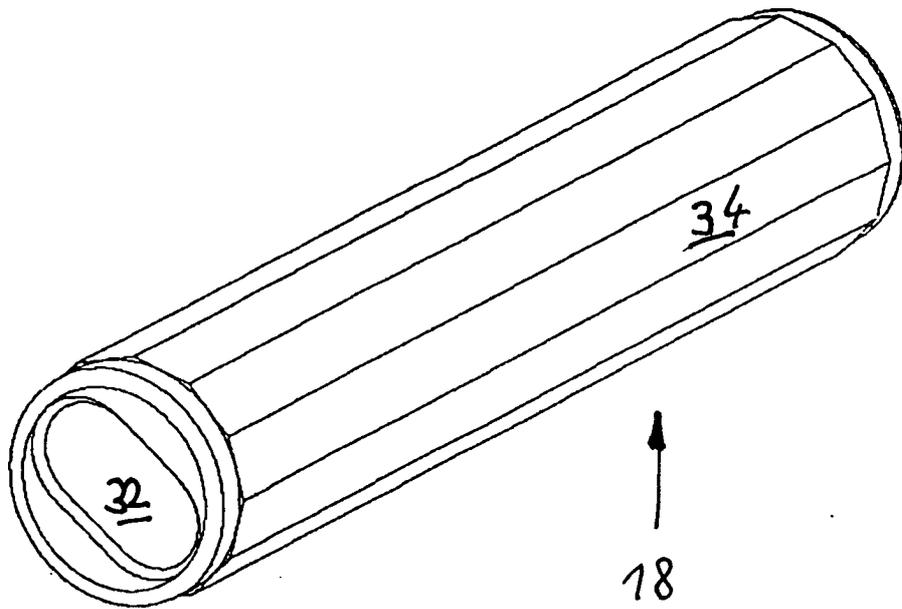


Fig. 4