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

(11) Veröffentlichungsnummer : **0 363 420 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift : **27.02.91 Patentblatt 91/09**

(51) Int. Cl.^{5} : **F04C 2/16**

(21) Anmeldenummer : **88905368.2**

(22) Anmeldetag : **04.06.88**

(86) Internationale Anmeldenummer : **PCT/EP88/00498**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer : **WO 88/09877 15.12.88 Gazette 88/27**

(54) **PUMPE.**

(30) Priorität : **05.06.87 DE 3718866**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung : **18.04.90 Patentblatt 90/16**

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **27.02.91 Patentblatt 91/09**

(84) Benannte Vertragsstaaten : **AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

(56) Entgegenhaltungen :
DE-A- 3 502 839
GB-A- 382 953

(73) Patentinhaber : **BSA MASCHINENFABRIK PAUL G. LANGER GMBH**
Bernecker Strasse 5
D-8581 Marktschorgast (DE)

(72) Erfinder : **LANGER, Paul, G.**
Am Schie haus 28
D-8580 Bayreuth (DE)

(74) Vertreter : **Rau, Manfred, Dr. Dipl.-Ing. et al**
Rau & Schneck, Patentanwälte Königstrasse 2
D-8500 Nürnberg 1 (DE)

EP 0 363 420 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

Technisches Gebiet :

Die Erfindung betrifft eine Pumpe mit einem aus zwei sich schneidenden Zylinderabschnitten gebildeten Gehäuse, wobei im Schnittbereich einander gegenüberliegend wenigstens je eine Einlaß- und Auslaßöffnung vorgesehen ist und in jedem Zylinderabschnitt ein um dessen Mittellängsachse drehbarer Läufer angeordnet ist, wobei die größeren Querachsen der Läufer in wenigstens einer Bewegungsphase jeweils etwa senkrecht zueinander stehen und die Läufer sich dichtend aneinander und gegen die Gehäuseinnenwand abwälzen, und wobei die von dem Schnittpunkt der großen Querachse ausgehenden Mantellinien jedes Läufers in einander entgegengesetzter Richtung schräg zur jeweiligen Mittellängsachse verlaufen, wobei in jeder Phase der Drehbewegung der beiden Läufer ein sich gleichmäßig vergrößerndes Ansaugvolumen vor der Einlaßöffnung und ein sich gleichmäßig verkleinerndes Ansaugvolumen vor der Auslaßöffnung ausgebildet wird.

Stand der Technik :

Derartige gattungsgemäß als bekannt vorausgesetzte Pumpen werden als Roots-Pumpen bzw. Roots-Gehäuse bezeichnet und und sind im praktischen Einsatz seit langem bewährt.

Die Läufer herkömmlicher derartiger Roots-Pumpen weisen Mantelflächen auf, welche zur Mittellängsachse des Läufers parallel verlaufen und damit senkrecht zur durch die Ein- und Auslaßöffnungen definierten Durchströmungsrichtung. Aufgrund dieses Aufbaus herkömmlicher derartiger Pumpen pulsiert das gepumpte Medium relativ stark in Abhängigkeit von der jeweiligen Drehwinkelstellung der Läufer.

Aus der GB-A-382 953 ist eine gattungsgemäße Pumpe bekannt, bei welcher aufgrund der dort vorgeschlagenen Läuferkonfigurationen jedoch ein erhöhter Laufwiderstand aufgrund von Flüssigkeitskompressionen in Toträumen in Kauf genommen werden muß.

Aus der DE-A-35 02 839 ist eine Pumpe mit zwei Läufern bekannt, welche zwei zueinander parallele Drehachsen aufweisen, wobei die Dichtflächen jeweils schräg zu den Drehachsen verlaufen. Bei dieser vorbekannten Pumpe ist die Auslaß- und Einlaßöffnung in der axialen Verlängerung der Drehachsen angeordnet. Die Konfiguration der Läufer ist relativ kompliziert.

Darstellung der Erfindung :

Hiervon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Pumpe der gattungsgemäßen Art unter Wahrung ihrer prinzipiellen Vorteile so zu verbessern, daß eine pulsationsfreie, gleichmäßige Strömung des geförderten Mediums bei hoher Förderkapazität unter Vermeidung von Toträumen erzielt wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß jeder Läufer zwei etwa keulenförmige Abschnitte umfaßt, welche an ihrem schmäleren Ende über eine Einschnürung miteinander verbunden sind, wobei die Läufer eine derartige Konfiguration aufweisen und relativ zueinander angeordnet sind, daß wenn die großen Querachsen der beiden Läufer senkrecht zueinander stehen, der keulenförmige Abschnitt des einen Läufers in die Einschnürung des anderen Läufers eingreift und die beiden Läufer sich dichtend aneinander abwälzen.

Im Vergleich zu den zu der Mittellängsachse parallel verlaufenden Mantellinien herkömmlicher Läufer sind also bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung die beiden Hälften jedes Läufers um die Mittellängsachse gegeneinander verwunden, so daß diese schräg verlaufenden Mantellinien entstehen. Die beiden Läufer sind ihrerseits auf den beiden drehachsen so ängeordnet, daß die Mantellinien im Dichtbereich der beiden Läufer jeweils parallel zueinander verlaufen. Dies bedeutet, daß sich die Mantelflächen der Läufer ebenso dichtend aneinander abwälzen können, wie dies bei herkömmlicherweise bekannten Läufern vorgesehen ist. Demgegenüber wird aber durch die erfindungsgemäße Verwindung erreicht, daß in Längsrichtung der Einlaßöffnung gesehen in jeder Phase der Drehbewegung mit praktisch gleichbleibender Saugkraft angesaugt und ausgestoßen wird, so daß eine äußerst gleichmäßige Durchströmung und Förderung erzielt wird, wie sie für manche Anwendungszwecke gefordert wird.

Die erfindungsgemäße Konfiguration der Läufer läßt sich mit zeitgemäßen CNC-gesteuerten Maschinen mit im Vergleich zu den erheblichen erzielbaren Vorteilen vertretbarem Aufwand herstellen.

Die erfindungsgemäße Läuferkonfiguration vermeidet den Antriebswiderstand erhöhende Hohlräume in der Abwälzbewegung der Läufer zueinander und relativ zu dem Gehäuse und ermöglicht die Erzielung ganz erheblicher Fördermengen bezogen auf das Pumpenvolumen und die erforderliche Antriebsleistung.

Die erfindungsgemäße Konstruktion ermöglicht einen berührungsfreien Vor- und Rücklauf sowie das Pumpen sowohl gasförmiger als auch flüssiger Medien.

Durch das Vorsehen von einander diametral gegenüberliegend angeordneten Einlaß- und Auslaßöffnungen mit jeweils trapezförmigem Querschnitt wird eine sehr hohe pulsationsfreie Durchströmung des Pumpeninnenraums erreicht.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen :

Weitere Merkmale, Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform anhand der Zeichnung. Dabei zeigen

Fig. 1a und 1c Seitenansichten des Pumpengehäuses mit der Auslaß- bzw. Einlaßöffnung.

Fig. 1b eine Aufsicht auf das Pumpengehäuse mit den darin angeordneten Läufern (schematisch) bei abgenommenem Gehäusedeckel, und

Fig. 2 eine perspektivische Darstellung der beiden Läufer.

Bester Weg zur Ausführung der Erfindung :

Eine in der Zeichnung dargestellte Pumpe weist ein Pumpengehäuse 1 auf, welches aus zwei sich schneidenden Zylinderabschnitten 2, 3 besteht.

Im Schnittbereich der Zylinderabschnitte 2, 3 sind an der Zylindermantelfläche eine Einlaßöffnung 4 und eine Auslaßöffnung 5 vorgesehen. Die Einlaßöffnung 4 und die Auslaßöffnung 5 liegen sich - wie aus Fig. 1b ersichtlich - diametral gegenüber und weisen einen etwa trapezförmigen Querschnitt auf. Hiervon abweichend kann für diese Öffnungen 4, 5 jedoch auch ein rechteckiger Querschnitt vorgesehen sein.

Im Inneren jedes Zylinderabschnitts 2, 3 ist ein Läufer 6, 7 angeordnet, dessen Mittellängsachse 8 bzw. 9 parallel zur Mittellängsachse des jeweiligen Zylinderabschnitts 2 bzw. 3 verläuft.

Die Läufer 6 bzw. 7 sind um ihre Mittellängsachsen 8 bzw. 9 in entgegengesetzter Richtung (Pfeile 10, 11) drehangetrieben. Der koordinierte Antrieb beider Läufer 6, 7 kann in an sich bekannter Weise z.B. durch auf den Achsen 8, 9 sitzende, ineinandergreifende Zahnräder, welche in dem Gehäuseteil 12 untergebracht sind, bewerkstelligt werden.

Jeder Läufer 6 bzw. 7 umfaßt in an sich bekannter Weise zwei etwa keulenförmige Abschnitte 13, welche über eine Einschnürung 14 verbunden sind, d.h. die Läufer weisen eine solche Konfiguration auf, daß wenn die großen Querachsen 15 bzw. 16 der beiden Läufer 6 bzw. 7 senkrecht zueinander stehen, der keulenförmige Abschnitt 13 des einen Läufers in die Einschnürung 14 des anderen Läufers eingreift und die beiden Läufer sich dichtend aneinander abwälzen können. In Fig. 1b ist eine Bewegungsphase dargestellt, wo die Querachsen 15, 16 gerade aufeinander senkrecht stehen und der keulenartige Abschnitt 13 des Läufers 7 in die Einschnürung 14 des Läufers 6 eingreift. Ausgehend von dieser in Fig. 1b dargestellten Situation ist es vorstellbar, wie sich die beiden Läufer 6, 7 bei einer Drehbewegung in Richtung der Pfeile 10, 11 aneinander abwälzen.

Die äußeren Mantellinien 17 der Läufer 6, 7 ausgehend vom Schnittpunkt 18 der großen Querachsen 15 bzw. 16 mit der Mantelfläche 19 der Läufer 6, 7 läuft längs der Innenwand 20 der Zylinderabschnitte 2, 3 dichtend ab.

Soweit wie vorstehend beschrieben entspricht die erfindungsgemäße Pumpe im wesentlichen einer herkömmlichen Roots-Pumpe.

Demgegenüber ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß - wie insbesondere aus Fig. 2 ersichtlich - die äußeren Mantellinien 17 schräg gegen die Mittellängsachse 8 bzw. 9 verlaufen, wobei die äußeren Mantellinien 17 an den einander gegenübergesetzten Seiten eines Läufers 6 bzw. 7 in entgegengesetzte Richtung gegen die Mittellängslinie 8 bzw. 9 versetzt sind.

Die Mantellinien 17 verlaufen, was in der Zeichnung im einzelnen nicht erkennbar ist, schraubenförmig.

Durch diese Konfiguration wird, wie die Aufsicht gemäß Fig. 1b veranschaulicht, erreicht, daß in jeder Phase der Drehbewegung der beiden Läufer 6 bzw. 7 ein sich gleichmäßig vergrößerndes Ansaugvolumen vor der Einlaßöffnung 4 und ein sich gleichförmig verkleinerndes Ansaugvolumen vor der Auslaßöffnung 5 aufgebaut wird, wodurch eine völlig gleichmäßige Durchströmung bei großem Durchsatz bezogen auf das Volumen und die Antriebsleistung der Pumpe erzielt wird.

Ansprüche

1. Pumpe mit einem aus zwei sich schneidenden Zylinderabschnitten gebildeten Gehäuse, wobei im Schnittbereich einander gegenüberliegend wenigstens je eine Einlaß- und Auslaßöffnung vorgesehen ist und in jedem Zylinderabschnitt ein um dessen Mittellängsachse drehbarer Läufer angeordnet ist, wobei die größeren Querachsen der Läufer in wenigstens einer Bewegungsphase jeweils etwa senkrecht zueinander stehen und die Läufer sich dichtend aneinander und gegen die Gehäuseinnenwand abwälzen, und wobei die von dem Schnittpunkt der großen Querachse ausgehenden Mantellinien jedes Läufers in einander entgegengesetzter Richtung schräg zur jeweiligen Mittellängsachse verlaufen, wobei in jeder Phase der Drehbewegung der beiden Läufer ein sich gleichmäßig vergrößerndes Ansaugvolumen vor der Einlaßöffnung und ein sich gleichmäßig verkleinerndes Ansaugvolumen vor der Auslaßöffnung ausgebildet wird, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Läufer (6 bzw. 7) zwei etwa keulenförmige Abschnitte (13) umfaßt, welche an ihrem schmäleren Ende über eine Einschnürung (14) miteinander verbunden sind, wobei die Läufer (6 bzw. 7) eine derartige Konfiguration aufweisen und relativ zueinander angeordnet sind, daß wenn die großen Querachsen (15 bzw. 16) der beiden Läufer (6 bzw. 7) senkrecht zueinander stehen, der keulenförmige Abschnitt (13) des einen Läufers in die Einschnürung

(14) des anderen Läufers eingreift und die beiden Läufer sich dichtend aneinander abwälzen.

2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einlaßöffnung (4) und die Auslaßöffnung (5) einander diametral gegenüberliegend angeordnet sind und jeweils einen trapezförmigen Querschnitt aufweisen.

Claims

1. A pump with a housing consisting of two intersecting cylinder portions, the area of intersection comprising oppositely disposed and in each case one inlet and outlet aperture and in that there is in each cylinder portion and rotatable about its median longitudinal axis a rotor, the greater transverse axes of the rotors being substantially at right-angles to each other at least in one movement phase, the rotors rolling on each other and in respect of the interior wall of the housing in sealing-tight fashion, the generatrices of each rotor emanating from the point of intersection of the major transverse axes extending in mutually opposite directions and obliquely to the relevant median longitudinal axis, and in that in each phase of the rotary movement of the two rotors there is an evenly increasing induction volume upstream of the inlet aperture and an evenly diminishing induction volume upstream of the outlet orifice, characterised in that each rotor (6 or 7) comprises two substantially lobar portions (13) which at their narrower end are connected to each other by a restricted portion (14), the rotors (6 or 7) having such a configuration and being disposed relatively to each other that when the major transverse axes (15, 16) of the two rotors (6, 7) are at right-angles to each other, the lobar portion (13) of one rotor engages the restriction portion (14) of the other rotor, while the two rotors roll on each other in a sealing-tight fashion.

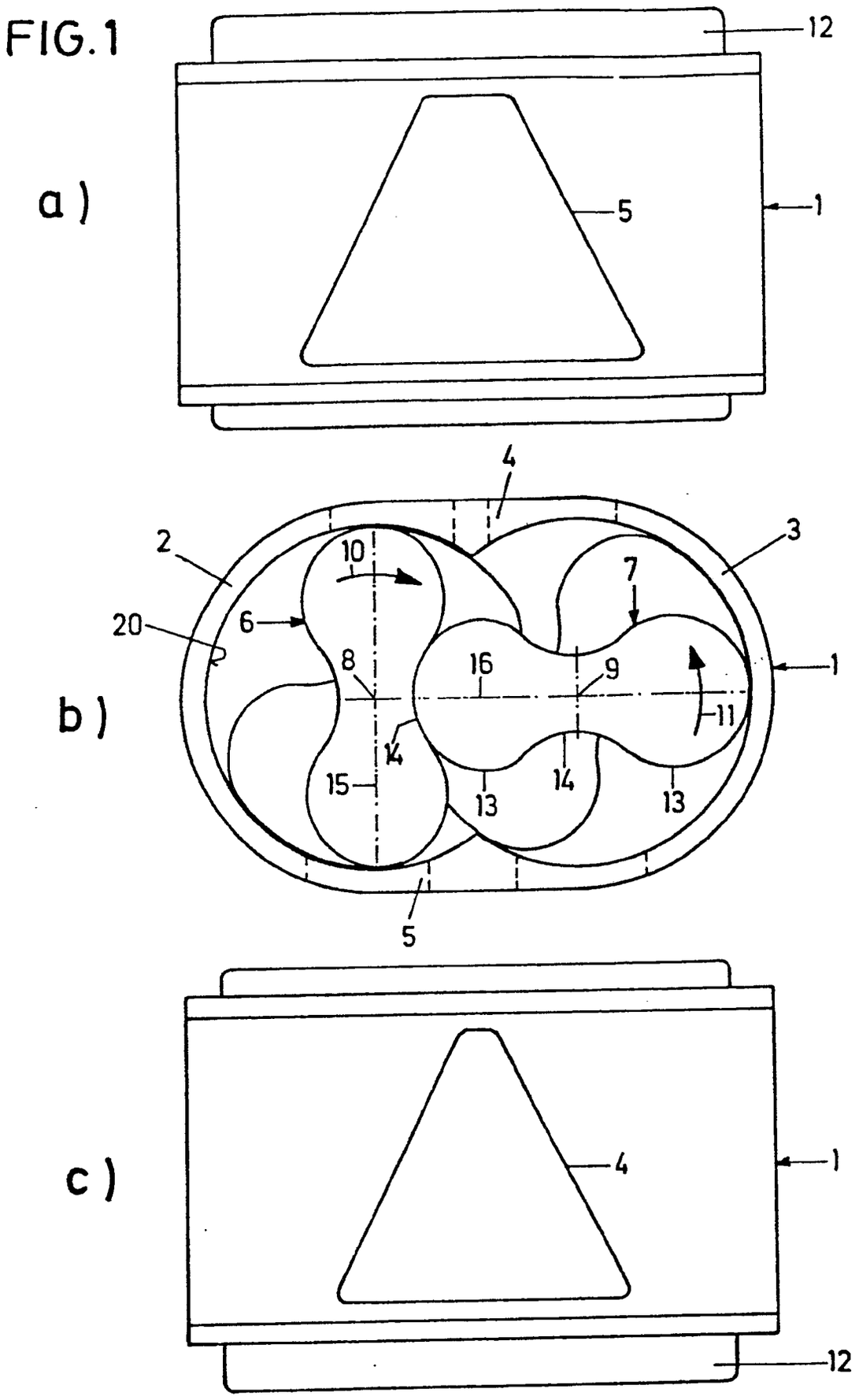
2. A pump according to claim 1, characterised in that the inlet aperture (4) and the outlet orifice (5) are diametrally opposed to each other and in that each has a trapezoidal cross-section.

Revendications

1. Pompe avec un carter constitué de deux tronçons de cylindres qui se coupent, au moins un orifice d'entrée et un orifice de sortie, opposés entre-eux, étant prévus dans la zone d'intersection, et dans chaque tronçon de cylindre est logé un rotor qui tourne autour de l'axe longitudinal central de chaque cylindre, les grands axes transversaux des rotors étant sensiblement perpendiculaires entre-eux au moins au cours d'une phase du mouvement et les rotors roulant de manière jointive l'un sur l'autre et contre la paroi intérieure du carter, les génératrices partant du point d'intersection du grand axe transversal de chacun des rotors, s'étendant de manière inclinée par rapport à l'axe longitudinal central respectif, dans des directions opposées, et au cours de chacune des phases du mouvement de rotation des deux rotors, il se forme un volume d'aspiration s'agrandissant de manière régulière, devant l'orifice d'entrée, et un volume d'aspiration se réduisant de manière régulière, devant l'orifice de sortie, caractérisée en ce que chaque rotor (6, 7) comprend deux tronçons sensiblement en forme de lobe (13) qui sont reliés entre-eux par une striction (14), au niveau de leur extrémité la moins large, les rotors (6, 7) présentant une configuration telle et étant agencés l'un par rapport à l'autre de manière telle que les grands axes transversaux (15, 16) des deux rotors (6, 7) soient perpendiculaires entre-eux, que le tronçon en forme de lobe (13) de l'un des rotors s'engage dans la striction (14) de l'autre rotor, et que les deux rotors roulent l'un sur l'autre de manière jointive.

2. Pompe selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'orifice d'entrée (4) et l'orifice de sortie (5) sont disposés de manière diamétralement opposée et présentent chacun une section en forme de trapèze.

FIG.1



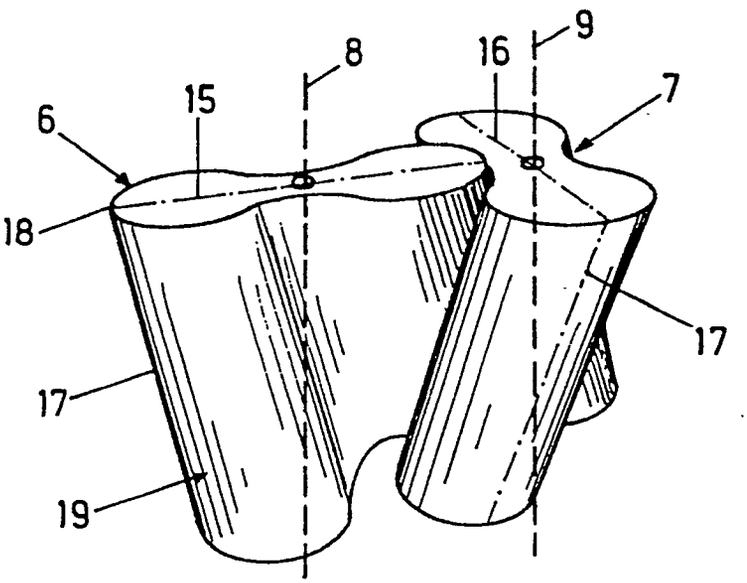


FIG. 2