



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 545 191 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift: **13.09.95**

Int. Cl.⁶: **F01C 21/10, F01C 1/02**

Anmeldenummer: **92119878.4**

Anmeldetag: **23.11.92**

Verdrängermaschine nach dem Spiralprinzip.

Priorität: **05.12.91 CH 3581/91**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.06.93 Patentblatt 93/23

Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
13.09.95 Patentblatt 95/37

Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI

Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 354 342

DATABASE WPIL Week 8728, Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 87-196561 & JP-A-62 127 447 (MITSUBISHI HEAVY IND K.K.) 9. Juni 1987

DATABASE WPIL Week 8950, Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 89-366898 & JP-A-1 273 892 (HITACHI K.K.) 1. November 1989

DATABASE WPIL Week 8728, Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 87-196028 & JP-A-62 126 283 (MITSUBISHI HEAVY IND K.K.) 8. Juni 1987

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 73 (M-463) 22. März 1986 & JP-A-60 216 970 (MATSUSHITA DENKI SANGYO K.K.) 30. Oktober 1985

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 14, no. 42 (M-925) 25. Januar 1990 & JP-A-12 73 892 (HITACHI LTD) 1. November 1989

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 11, no. 347 (M-641) 13. November 1987 & JP-A-62 126 283 (MITSUBISHI HEAVY IND. LTD.) 8. Juni 1987

Patentinhaber: **AGINFOR AG für industrielle Forschung**
Alberich-Zwyssig-Strasse 49
CH-5430 Wettingen (CH)

Erfinder: **Spinnler, Fritz**
Rentäcker 5
CH-5507 Mellingen (CH)

Vertreter: **Klein, Ernest**
Sandstrasse 24
CH-5416 Kirchdorf AG (CH)

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).

EP 0 545 191 B1

Beschreibung

Gebiet der Erfindung

Verdrängermaschine für kompressible Medien mit mehreren in einem feststehenden Gehäuse angeordneten spiralförmigen Förderräumen, welche von einem radial aussenliegenden Einlass zu einem radial innenliegenden Auslass führen, und mit einem den Förderräumen zugeordneten Verdrängerkörper, im wesentlichen bestehend aus einer Scheibe mit an beiden Seiten senkrecht angeordneten spiralförmigen Leisten, wobei der exzentrisch angetriebene Verdrängerkörper während des Betriebes mit jedem seiner Punkte eine von den Umfangswänden des Förderraumes begrenzte Kreisbewegung ausführt.

Stand der Technik

Verdrängermaschinen der Spiralbauart sind durch die DE-C-26 03 462 bekannt. Ein nach diesem Prinzip aufgebauter Verdichter zeichnet sich durch eine nahezu pulsationsfreie Förderung des beispielsweise aus Luft oder einem Luft-Kraftstoff-Gemisch bestehenden gasförmigen Arbeitsmittels aus und könnte daher unter anderem auch für Aufladezwecke von Brennkraftmaschinen mit Vorteil herangezogen werden. Während des Betriebes eines solchen Kompressors werden entlang der Verdrängerkammer zwischen dem spiralförmig ausgebildeten Verdrängerkörper und den beiden Umfangswänden der Verdrängerkammer mehrere, etwa sichelförmige Arbeitsräume eingeschlossen, die sich von dem Einlass durch die Verdrängerkammer hindurch zum Auslass hin bewegen.

Eine Maschine der eingangs genannten Art ist bekannt aus der EP-A-0 354 342. Um das Bauvolumen der Maschine besser auszunutzen, geht die Entwicklungstendenz in Richtung höherer Druckverhältnisse und höherer Drehzahlen. Ersteres bedingt noch steilere Temperaturgradienten in der Scheibe, letzteres führt zu grösseren Massenkräften. Der Verdrängerkörper wird deshalb bevorzugt aus einer Leichtmetalllegierung, beispielsweise Magnesium, ausgeführt. Damit können die auf das Hauptexzenterlager wirkenden Massenkräfte minimiert werden. Die beiden Gehäusehälften einer solchen Maschine bestehen meistens aus einem kostengünstigen Aluminium-Druckguss. Mit entsprechend steifer Konstruktion der Antriebswelle und der Lagerpartie des Läufers können sich bei dieser Materialpaarung die Spiralwände des Verdrängerkörpers und der Gehäusestege in Spiral-Umfangsrichtung berühren. Die Materialien arbeiten sich auf das Spiel 0 (null) ein, ohne dass Fresserscheinungen an einem der beteiligten Elemente zu erwarten sind. Dieser Sachverhalt hat zum einen eine grössere

Toleranzbreite anlässlich der mechanischen Bearbeitung der Elemente zur Folge und ermöglicht zum andern höhere Einsatztemperaturen der Maschine im Betrieb.

Darstellung der Erfindung

Ausgehend von der Absicht, weiterhin von den Vorteilen der Magnesiumlegierungen wie Gewicht, Reibeigenschaften und dergleichen Gebrauch zu machen, und von der Tatsache, dass bei der Serienfertigung einer derartigen Maschine eine Trennung der Aluminium- von der Magnesiumbearbeitung erforderlich ist, was zu erhöhten Investitionen führt, stellt sich der Erfindung die Aufgabe, eine Verdrängungsmaschine der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welcher das gleiche Ausgangsmaterial für die in Wirkverbindung miteinanderstehenden Teile verwendet werden kann.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß der Verdrängerkörper aus einer Magnesiumlegierung besteht und daß zumindest die die Förderräume im Umfangsrichtung der Spiralen bildenden Wandungen aus einer Magnesiumlegierung gefertigt sind.

Der Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass im Falle der Berührung von Verdränger und Gehäuse auf die Einlauffähigkeit des verwendeten Materials nicht verzichtet werden muss. Dies wäre beispielsweise bei der Aluminiumläufer nicht der Fall.

Es ist besonders zweckmässig, wenn die im Gehäuse angeordneten Förderräume und die sie begrenzenden Stege einteilig mit dem Gehäuse hergestellt sind und wenn somit das gesamte Gehäuse aus einer Magnesiumlegierung gefertigt ist. Die voluminösten Teile einer Spiralmaschine sind nämlich die Gehäusehälften; sie bilden den überwiegenden Gewichtsanteil. Die durch die neue Massnahme insgesamt wesentlich leichter werdende Verdrängermaschine bedingt in der Folge auch leichtere Abstützungen am Aufstellungsort. Ist dieser Aufstellungsort zum Beispiel ein aufzuladender Verbrennungsmotor, so wirkt sich die leichtere Bauart insbesondere günstig auf das Schwingverhalten des Gesamtsystemes aus.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung schematisch dargestellt.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch das antriebsseitige Gehäuseteil der Verdrängermaschine nach Linie I-I in Fig. 2;

Fig. 2 einen Längsschnitt durch die Verdrängermaschine;

Weg zur Ausführung der Erfindung

Zwecks Erläuterung der Funktionsweise des Verdichters, welche nicht Gegenstand der Erfindung ist, wird auf die bereits genannte DE-C3-2 603 462 verwiesen. Nachstehend wird nur der für das Verständnis notwendige Maschinenaufbau und Prozessablauf kurz beschrieben.

In Fig. 1 ist das Gehäuse mit den Förderräumen und dem eingelegten Verdränger gezeigt. Mit 1 ist der Läufer der Maschine insgesamt bezeichnet. An beiden Seiten der Scheibe 2 sind je zwei, um 180° zueinander versetzte, spiralförmig verlaufende Verdrängerkörper angeordnet. Es handelt sich um Leisten 3a, 3b, die senkrecht auf der Scheibe 2 gehalten sind. Die Spiralen selbst sind im gezeigten Beispiel aus mehreren, aneinander anschliessenden Kreisbögen gebildet. Mit 4 ist die Nabe bezeichnet, über welche die Scheibe 2 mit einem Wälzlager 22 auf einer Exzenter Scheibe 23 sitzt (Fig. 2). Diese Scheibe ist ihrerseits Teil der Hauptwelle 24.

Mit 5 ist ein radial ausserhalb der Leisten 3a, 3b angeordnetes Auge bezeichnet für die Aufnahme eines Führungslagers 25, welches auf einem Exzenterbolzen 26 aufgezogen ist. Dieser ist seinerseits Teil einer Führungswelle 27. Am Spiralenende sind in der Scheibe vier Durchtrittsfenster 6, 6' vorgesehen, damit das Medium von einer Scheibenseite zur andern gelangen kann, um in einem nur einseitig angeordneten zentralen Auslass 13 (Fig. 2) abgezogen zu werden.

Die Elemente 2, 3a, 3b, 4 und 5 sind einteilig aus einer Magnesiumlegierung gefertigt.

In Fig. 1 ist die in Fig. 2 links dargestellte Gehäusehälfte 7b des aus zwei Hälften 7a, 7b zusammengesetzten, über Befestigungsäugen 8 zur Aufnahme von Verschraubungen miteinander verbundenen Maschinengehäuses gezeigt. 11a und 11b bezeichnen die zwei jeweils um 180° gegeneinander versetzten Förderräume, die nach Art eines spiralförmigen Schlitzes in die beiden Gehäusehälften eingearbeitet sind. Sie verlaufen von je einem am äusseren Umfang der Spirale im Gehäuse angeordneten Einlass 12a, 12b zu einem im Gehäuseinneren vorgesehenen, beiden Förderräumen gemeinsamen Auslass 13. Sie weisen im wesentlichen parallele, in gleichbleibendem Abstand zueinander angeordnete Zylinderwände 14a, 14b, 15a, 15b auf, die wie die Verdrängerkörper der Scheibe 2 eine Spirale von 360° umfassen. Zwischen diesen Zylinderwänden greifen die Verdrängerkörper 3a, 3b ein, deren Krümmung so bemessen ist, dass die Leisten die inneren und die äusseren Zylinderwände des Gehäuses an mehreren, beispielsweise an jeweils zwei Stellen nahezu berühren. An den freien Stirnseiten der Leisten 3a, 3b und der Stege 45, 46 sind Dichtungen 49 in

entsprechenden Nuten eingelegt. Mit ihnen werden die Arbeitsräume gegen die Seitenwände des Gehäuses resp. gegen die Verdrängerscheibe gedichtet.

Gemäss der Erfindung sind nunmehr beim gezeigten Beispiel die beiden Gehäusehälften 7a und 7b zusammen mit den die Förderräume 11a und 11b bildenden Stege 45 und 46 ebenfalls aus einer Magnesiumlegierung gefertigt, die nicht notwendigerweise die gleiche sein muss wie jene des Verdrängerkörpers.

Es kann sich dabei bei beiden Teilen um eine Guss- oder um eine Schmiedekonstruktion handeln.

Fertigungsvorteile sind in der Art zu erwarten, dass nunmehr

- Verdränger und Gehäuse auf der gleichen Fräsmaschine bearbeitet werden können;
- dass bei der Magnesiumzerspanung die Fräswerkzeuge wesentlich höhere Standzeiten aufweisen als bei der Aluminiumzerspanung;
- dass die Magnesiumzerspanung weniger Energie braucht;
- und dass infolge des kleineren Energieverbrauchs die Zerspanungsmaschine eine kleinere Antriebseinheit benötigt.

Den Antrieb und die Führung des Läufers 1 besorgen die zwei beabstandeten Exzenteranordnungen 23, 24 resp. 26, 27. Die Hauptwelle 24 ist in einem Wälzlager 17 und einem Gleitlager 18 gelagert. An ihrem aus der Gehäusehälfte 7b herausragendem Ende ist die Welle mit einer Keilriemenscheibe 19 für den Antrieb versehen. Auf der Welle sind Gegengewichte 20 angeordnet zum Ausgleich der beim exzentrischen Antrieb des Läufers entstehenden Massenkräfte. Die Führungswelle 27 ist innerhalb der Gehäusehälfte 7b in einem Gleitlager 28 eingelegt.

Um in den Totpunktlagen eine eindeutige Führung des Läufers zu erzielen, sind die beiden Exzenteranordnungen winkelgenau synchronisiert. Dies geschieht über einen Zahnriemenantrieb 16. Anlässlich des Betriebes sorgt der Doppelexzenterantrieb dafür, dass alle Punkte der Läuferscheibe und damit auch alle Punkte der beiden Leisten 3a, 3b eine kreisförmige Verschiebewegung ausführen. Infolge der mehrfachen abwechselnden Annäherungen der Leisten 3a, 3b an die inneren und äusseren Zylinderwände der zugeordneten Förderkammern - wobei eine direkte gegenseitige Berührung infolge der verwendeten Materialien unschädlich ist - ergeben sich auf beiden Seiten der Leisten sichelförmige, das Arbeitsmedium einschliessende Arbeitsräume, die während des Antriebs der Läuferscheibe durch die Förderkammern in Richtung auf den Auslass verschoben werden. Hierbei verringern sich die Volumina dieser Arbeitsräume

und der Druck des Arbeitsmittels wird entsprechend erhöht.

BEZEICHNUNGSLISTE

1	Läufer
2	Scheibe
3a, 3b	Leiste
4	Nabe
5	Auge
6, 6'	Durchtrittsfenster
7a, 7b	Gehäusehälfte
8	Befestigungsauge
11a, 11b	Förderraum
12a, 12b	Einlass
13	Auslass
14a, 14b	Zylinderwand
15a, 15b	Zylinderwand
16	Zahnriemenantrieb
17	Wälzlager für 24
18	Gleitlager für 24
19	Keilriemenscheibe
20	Gegengewicht an 24
22	Wälzlager für 23
23	Exzentrerscheibe
24	Hauptwelle
25	Führungslager
26	Exzenterbolzen
27	Führungswelle
28	Gleitlager für 27
45a, 45b	Steg mit äußerer Zylinderwand
46a, 46b	Steg mit innerer Zylinderwand
49	Dichtung

Patentansprüche

1. Verdrängermaschine für kompressible Medien mit mehreren in einem feststehenden Gehäuse (7a, 7b) angeordneten spiralförmigen Förderräumen (11a, 11b), welche von einem radial aussenliegenden Einlass (12a, 12b) zu einem radial innenliegenden Auslass (13) führen, und mit einem den Förderräumen zugeordneten Verdrängerkörper, im wesentlichen bestehend aus einer Scheibe (2) mit an beiden Seiten senkrecht angeordneten spiralförmigen Leisten (3a, 3b), wobei der exzentrisch angetriebene Verdrängerkörper während des Betriebes mit jedem seiner Punkte eine von den Umfangswänden des Förderraumes begrenzte Kreisbewegung ausführt, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrängerkörper aus einer Magnesiumlegierung besteht und daß zumindest die die Förderräume (11a, 11b) im Umfangsrichtung der Spiralen bildenden Wandungen aus einer Magnesiumlegierung gefertigt sind.

2. Verdrängermaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die die Förderräume (11a, 11b) begrenzenden Stege (45, 46) einteilig mit dem Gehäuse hergestellt sind und dass das gesamte Gehäuse aus einer Magnesiumlegierung gefertigt ist.

Claims

1. Displacement machine for compressible media, having a plurality of spiral-shaped delivery chambers (11a, 11b) which are disposed in a fixed housing (7a, 7b) and run from a radially outer inlet (12a, 12b) to a radially inner outlet (13), and having a displacement body assigned to the delivery chambers, essentially comprising a disc (2) having spiral-shaped strips (3a, 3b) disposed perpendicularly on both sides, the eccentrically driven displacement body performing with each of its points, during running, a circular motion limited by the peripheral walls of the delivery chamber, characterized in that the displacement body consists of a magnesium alloy, and in that at least the walls which form the delivery chambers (11a, 11b) in the peripheral direction of the spirals are produced from a magnesium alloy.
2. Displacement machine according to Claim 1, characterized in that the webs (45, 46) which limit the delivery chambers (11a, 11b) are manufactured in one piece with the housing, and in that the whole of the housing is produced from a magnesium alloy.

Revendications

1. Machine de déplacement pour des fluides compressibles avec plusieurs chambres de transport (11a, 11b) en forme de spirale disposées dans une enceinte fixe (7a, 7b), qui conduisent d'une entrée (12a, 12b) située radialement à l'extérieur vers une sortie (13) située radialement à l'intérieur, et avec un corps de déplacement associé aux chambres de transport, qui est essentiellement composé d'un disque (2) avec des ailettes (3a, 3b) en forme de spirale disposées perpendiculairement sur ses deux côtés, dans laquelle, pendant le fonctionnement, le corps de déplacement entraîné excentriquement décrit avec chacun de ses points un mouvement circulaire limité par les flancs de la chambre de transport, caractérisée en ce que le corps de déplacement se compose d'un alliage de magnésium et en ce qu'au moins les parois formant les

chambres de transport (11a, 11b) dans la direction périphérique des spirales sont fabriquées en un alliage de magnésium.

2. Machine de déplacement suivant la revendication 1, caractérisée en ce que les nervures (45, 46) qui limitent les chambres de transport (11a, 11b) sont fabriquées d'une seule pièce avec l'enceinte et en ce que la totalité de l'enceinte est fabriquée en un alliage de magnésium.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

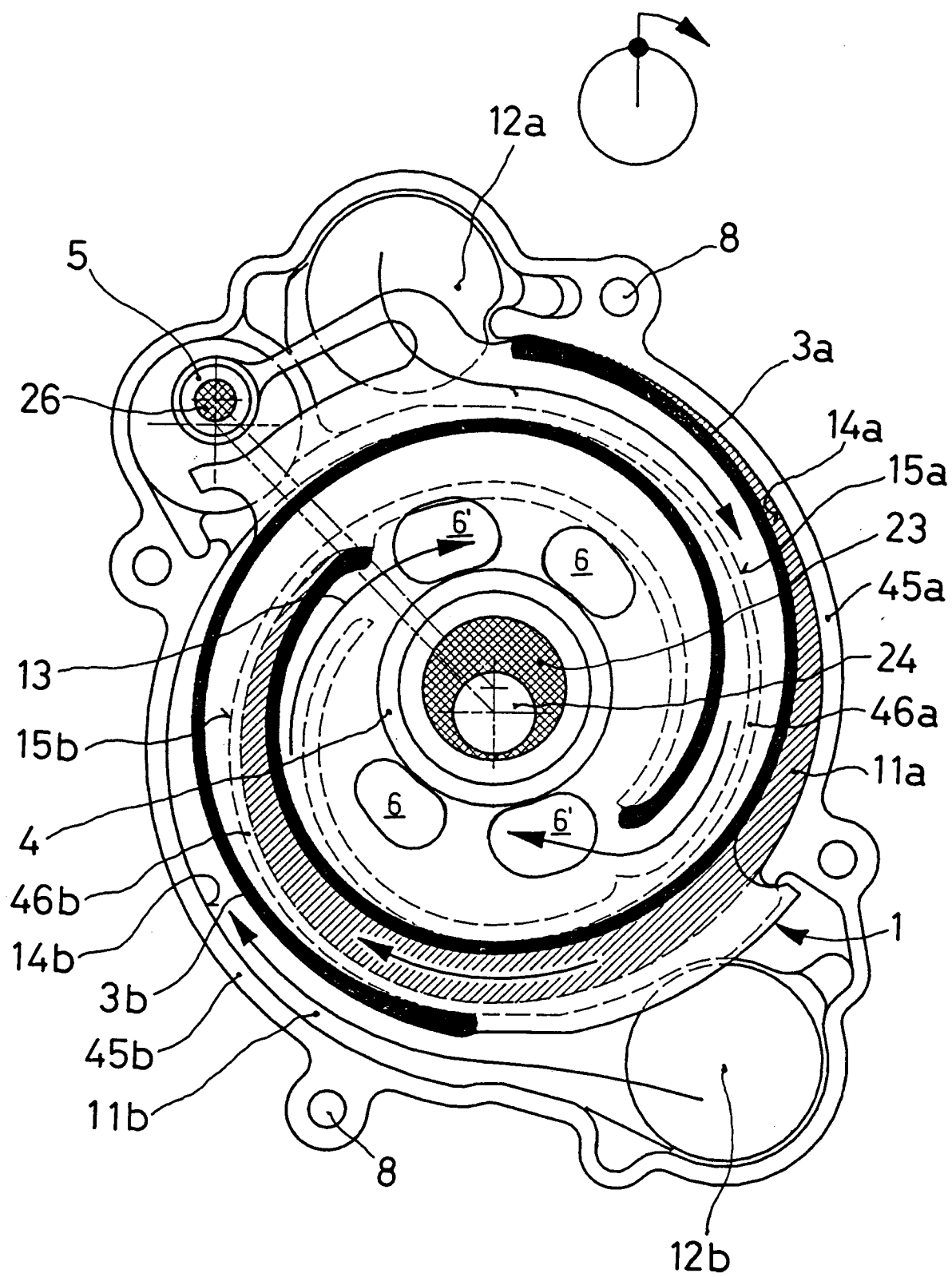


Fig.1

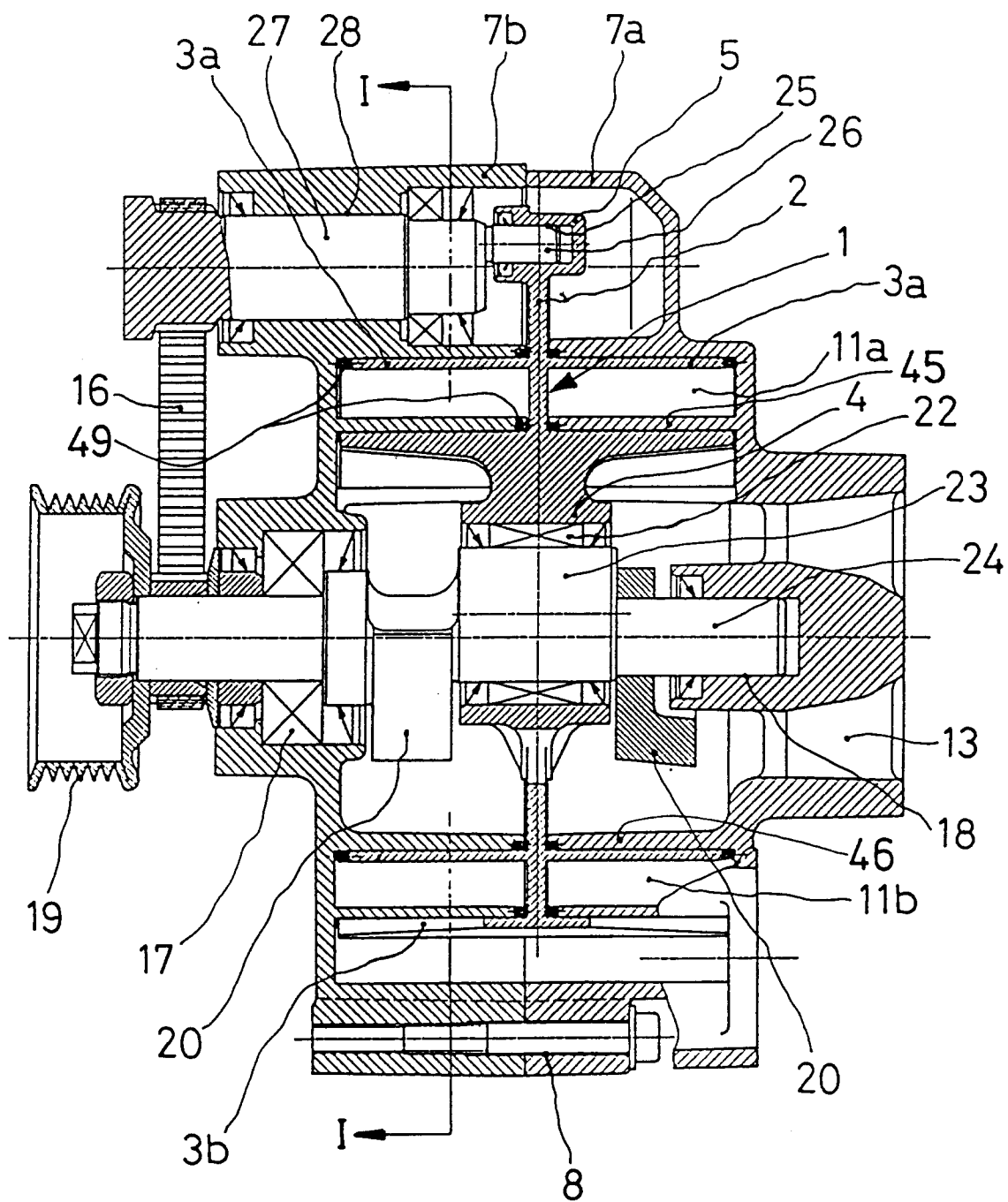


Fig.2