

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 369 991
A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 90100553.8

(51)

Int. Cl.⁵: **F01B 3/08, F02B 75/26**

(22)

Anmeldetag: 03.04.87

(30)

Priorität: 04.04.86 CH 1316/86
01.10.86 CH 1316/86

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.05.90 Patentblatt 90/21

(60)

Veröffentlichungsnummer der früheren
Anmeldung nach Art. 76 EPÜ: 0 240 467

(84)

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

(71)

Anmelder: Wyrsh, Iso
Lindenweg 11
CH-6403 Küsnacht am Rigi(CH)

(72)

Erfinder: Wyrsh, Iso
Lindenweg 11
CH-6403 Küsnacht am Rigi(CH)

(54)

Dreh-Hubkolben-Maschine.

(57)

Die erfindungsgemässe Vorrichtung führt den Kolben einer Kolbenmaschine zu einer Drehbewegung und gleichzeitigen oscillierenden Hubbewegung. Dies wird erreicht durch ein schräggestelltes Lager, das einesteils mit dem Kolben und andern-teils mit dem Zylinder verbunden ist. Bei einigen Versionen ist ein Elektromotor oder Elektrogenerator mit der mechanischen Vorrichtung kombiniert, um die Kolbenbewegung durch elektrische Energie zu erzeugen oder um aus der Kolbenbewegung elektrische Energie zu erzeugen.

EP 0 369 991 A1

DREH - HUBKOLBEN - MASCHINE

Technisches Gebiet

Technisches Gebiet der Erfindung sind Kolbenmaschinen mit hinund hergehenden und gleichzeitig drehenden Kolben im Zylinder. Die "klassische", wohlbekannte Hubkolbenmaschine hat Kolben, die nur eine hin- und hergehende Bewegung machen. Die Kolbenbewegung wird dort meist durch Kurbelwelle und Pleuel erzeugt. Die Nachteile der klassischen Hubkolbenmaschine sind unter anderem die Reibung des nur hin- und hergehenden Kolbens am Zylinder, der Platzbedarf des Kurbeltriebs und normalerweise die Notwendigkeit von separaten Organen zur Steuerung der Ein- und Auslässe.

Es wurden daher universell einsetzbare Kolbenmaschinen vorgeschlagen, welche diese Nachteile vermeiden, indem der Kolben zusammen mit der Hin- und Herbewegung zugleich auch eine Drehbewegung ausführt. Wegen der typischen Dreh- und Hubbewegung des Kolbens wird diese Maschinenart nachfolgend "Dreh-Hubkolben-Maschine" genannt. Mit "Dreh-Hubkolben-Maschine" ist hier nachfolgend eine Arbeitsmaschine oder auch eine Kraftmaschine gemeint.

Stand der Technik

Es sind folgende Ausführungen von Dreh-Hubkolben-Maschinen bekannt:

Kenneth R. Maltby beschreibt in seinem Patent (US 2,352,396) eine Kolbenmaschine, in welcher der Kolben eine Hubbewegung bei gleichzeitiger Drehbewegung ausführt. Diese Bewegung wird durch die folgende Vorrichtung erzeugt: Eine Kurvenbahn dreht sich relativ zu Führungselementen und macht dadurch relativ zu den Führungselementen eine Dreh-Hubbewegung. Entweder ist diese Kurvenbahn am Kolben befestigt und die Führungselemente, in Form von Rollen etc., sind am Zylinder befestigt, oder umgekehrt.

Ein Problem dieser Vorrichtung ist die extrem hohe mechanische Beanspruchung in diesen Teilen.

Es ist daher die Aufgabenstellung der vorliegenden Erfindung, die Dreh-Hubbewegung des Kolbens in der Kolbenmaschine durch eine Vorrichtung zu erzeugen, die mit ihren verschiedenen Ausführungen die erwähnten Probleme eliminiert.

Darstellung der Erfindung

Entsprechend der vorliegenden Erfindung ist

daher eine Kolbenmaschine mit einem oder mehreren Arbeitsräumen und mit mindestens einem Kolben vorgesehen, welcher eine Drehbewegung um die Zylinderachse und gleichzeitig eine oscillierende Hubbewegung parallel zur Zylinderachse ausführt. Diese Kolbenmaschine ist dadurch gekennzeichnet, dass diese Kolbenbewegung erzeugt wird durch ein Lager, bestehend aus zwei Teilen, welche relativ zueinander rotieren, wobei die theoretische Achse dieses Lagers nicht parallel zur Kolbenachse b.z.w. zur Zylinderachse ist, und dadurch, dass entweder ein Teil dieses Lagers am Kolben befestigt ist oder ein Teil des Kolbens bildet und der andere Teil exzentrisch mit dem Zylinder gelenkig verbunden ist, oder dass ein Teil des Lagers am Zylinder befestigt ist oder ein Teil des Zylinders bildet und der andere Teil, die kurze Hohlwelle, exzentrisch mit dem Kolben gelenkig verbunden ist.

Das heisst, es existieren zwei Typen, wobei der eine Typ irgendwie eine Inversion des andern Typs ist.

Bei anderen Versionen ist das Lager zusätzlich mit einem Elektromotor oder Generator kombiniert, oder es wird die erwähnte kurze Hohlwelle benutzt, um die Leistung mechanisch zu übertragen, oder die Hublänge oder das Verdichtungsverhältnis ist verstellbar, oder die Stirnflächen (Arbeitsflächen) der Kolben werden benutzt, um die Bewegung der Kolben zu synchronisieren, oder es besteht eine spezielle Schmierung der Kolben.

Beschreibung der Zeichnungen

Für ein besseres Verständnis der Erfindung wird nun bezug genommen auf die zugehörigen Zeichnungen, welche schematisch folgende Ausführungsbeispiele illustrieren:

Figur 1 ist ein Längsschnitt entlang der Zylinderachse einer Ausführung einer Maschine welche die erfindungsgemässen Merkmale aufweist;

Figuren 2 und 3 sind schematische Querschnitte eines ersten Vorrichtungstyps für die Erzeugung der Kolbenbewegung.

Figuren 4 und 5 sind schematische Querschnitte eines zweiten Vorrichtungstyps für die Erzeugung der Kolbenbewegung.

Bildlegende zu den Figuren:

1 Zylinder / 1a, 1b, 1c Zylinderteile

2 Kolben, der eine Dreh-Hub-Bewegung macht

5 = 5a = 5b kolbenähnliches Glied, das nur rotiert

7 Arbeitsraum;

7a dito, Maximalvolumen

7b dito, Kompressionsvolumen = Totraum

8 Einlasskanal

9 Auslasskanal

10 Einlassströmung

11 Auslassströmung

12 Zündkerzen

14 zentrale Welle

35 derjenige Teil des Lagers, welcher am Kolben befestigt ist oder ein Teil des Kolbens bildet, scheibenförmig ausgeführt

36 derjenige Teil des Lagers, welcher am Kolben befestigt ist oder ein Teil des Kolbens bildet, in den Kolben eingesenkt

37 geometrische Achse des Teils 35 oder 36

38 derjenige Teil des Lagers, welcher mit dem Zylinder gelenkig verbunden ist

39 Gelenkpunkt der Verbindung des Teils 38 mit dem Zylinder

40 Hohlwelle. Sie ist derjenige Teil des Lagers, welcher exzentrisch mit dem Kolben gelenkig verbunden ist.

41 geometrische Achse der Hohlwelle (40)

42 Gelenkpunkt zwischen dem Kolben und der Hohlwelle

Es werden nun die Zeichnungen beschrieben. Figur 1 ist ein Längsschnitt durch eine Maschine mit vier Arbeitsräumen (7a und 7b), entlang der Achse eines Zylinders mit den Zylinderteilen 1a, 1b, 1c. Der Zylinder weist in seiner Wand Öffnungen (Schlitze) auf, welche vorgesehen sind für den Einlass (8, 10) und für den Auslass (9, 11) des Arbeitsmediums. Die Schlitze werden durch die Kolben (2) und durch die kolbenähnlichen Glieder (5) geöffnet und geschlossen. Die Form und diese Anordnung der Kolben der schlitzzesteuerten Dreh-Hubkolben-Maschine beziehen sich auf einen Gegenstand einer separaten Patentanmeldung.

Der Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist die Weise, wie die Bewegung des Dreh-Hubkolbens (2) erzeugt wird: Ein Lager, bestehend aus zwei Teilen (35) und (38), ist bezüglich des Kolbens schräg angeordnet, das heisst, die Achse (37) dieses Lagers ist nicht parallel zur Achse des Kolbens. Der innere Teil (35) des Lagers ist fest am Kolben (2) befestigt. Der äussere Teil (38) des Lagers ist am Gelenkpunkt (39) mit dem Zylinder verbunden. Die zwei Teile (35 und 38) des Lagers sind relativ zueinander drehbar um ihre Achse (37). Die Kolben (2) machen einen Hubzyklus, das heisst eine Hin- und Herbewegung, pro Umdrehung.

Die Leistungsübertragung vom Kolben nach aussen erfolgt mittels einer zentralen Welle (14). Die Kolben (2) sind mit der zentralen Welle (14) so verbunden, dass sie entlang der zentralen Welle

längs verschiebbar sind, aber dass sie das Drehmoment auf die zentrale Welle (14) übertragen.

Figur 2 und 3a, 3b zeigen zwei Beispiele von Ausführungen des selben Typs des erfindungsgemässen Mechanismus, welcher den Kolben (2) zu einer Dreh-Hubbewegung führt. In Figur 2 und 2a sind Details des Schnitts längs der Zylinderachse einer Dreh-Hubkolben-Maschine gezeichnet. Dieser Mechanismus entspricht dem in Figur 1 illustrierten Mechanismus, aber der innere Teil (36) des Lagers ist in den Kolben (2) eingesenkt. Der äussere Teil (38) des Lagers rotiert relativ zur Achse (37) des Lagers und ist mit dem Zylinder durch ein Gelenk (39) verbunden. Der Gelenkpunkt (39) muss relativ zum Zylinder beweglich sein; oder die Verbindung zwischen dem Lager und dem Zylinder muss eine Längenänderung zulassen.

Figur 4 und 5 zeigen zwei Beispiele von Ausführungen eines andern Typs des erfindungsgemässen Mechanismus, welcher den Kolben (2) zur Dreh-Hubbewegung führt. Es sind Details des Schnitts längs der Zylinderachse gezeichnet. Die Hohlwelle (40) rotiert um ihre eigene Achse (41). Der Kolben (2) ist an einem exzentrisch gelegenen Punkt (42) mit der Hohlwelle verbunden. Wenn die Hohlwelle (40) rotiert, rotiert auch der Kolben (2) und führt zusätzlich eine oscillierende Hubbewegung aus. Die gelenkige Verbindung zwischen der Hohlwelle (40) und dem Kolben (2) erfüllt die folgenden Bedingungen: Sie muss Schwenkbewegungen zwischen dem Kolben und der Hohlwelle um alle drei Koordinatenachsen oder um mindestens zwei Koordinatenachsen zulassen. In den Beispielen von Figur 4 und 5 erlaubt ein Kugelgelenk Schwenkbewegungen um alle drei Koordinatenachsen. Im Fall der Version mit zwei Schwenkachsen müssen diese zwei Koordinatenachsen relativ zur Hohlwelle (40) in derjenigen Ebene liegen, welche senkrecht zur Rotationsachse (41) der Hohlwelle liegt. Zusätzlich muss in jedem Fall berücksichtigt werden, dass die Distanz zwischen einem exzentrisch liegendem Punkt der Hohlwelle und der Kolbenachse während der Rotation nicht konstant bleibt. Daher ist der Gelenkpunkt in ungefähr radialer Richtung zur Rotationsachse des Kolbens (2) oder in ungefähr radialer Richtung zur Rotationsachse (41) der Hohlwelle beweglich.

Einfachheitshalber werden alle Zylinderteile oder mit dem Zylinder verbundenen, nicht beweglichen Teile, welche man auch als "Gehäuse" oder "Motorblock" e.t.c bezeichnen könnte, "Zylinder" genannt.

Beschreibung der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kolbenmaschine mit mindestens einem Kolben (2), wel-

cher eine Drehbewegung um die Zylinderachse und gleichzeitig eine Hubbewegung parallel zur Zylinderachse ausführt und dadurch gekennzeichnet ist, dass diese Kolbenbewegung herbeigeführt wird durch ein Lager, bestehend aus zwei Teilen, welche relativ zueinander rotieren. Die Achse dieses Lagers (37 beziehungsweise 41) ist nicht parallel zur Achse des Kolbens beziehungsweise des Zylinders. Entsprechend des in Figuren 2 und 3 illustrierten Typs ist ein Teil (35/36) dieses Lagers am Kolben (2) befestigt oder ist ein Bestandteil des Kolbens, und der andere Teil (38) ist exzentrisch mit dem Zylinder (1) gelenkig verbunden.

Entsprechend des in Figur 4 und 5 illustrierten anderen Typs ist ein Teil des Lagers am Zylinder befestigt oder stellt ein Bestandteil des Zylinders dar, und der andere Teil, die Hohlwelle (40), ist exzentrisch mit dem Kolben gelenkig verbunden. - So führt der Kolben eine Hubbewegung pro Umdrehung aus. Die Kinematik dieser Bewegung ist abhängig von den geometrischen Details der Ausführung und kann von der Sinusform abweichen. Die Kinematik wird beispielsweise beeinflusst durch das Mass des Winkels der Achse des Lagers; durch die Distanz zwischen der Mittelachse des Lagers und dem Gelenkpunkt (39 beziehungsweise 42), welcher ein Teil des Lagers mit dem Zylinder beziehungsweise mit dem Kolben verbindet; durch die Ausgestaltung dieser gelenkigen Verbindung, besonders der Ausführung der Längsverschiebbarkeit dieser Verbindung, und durch Verschiebung des Gelenks (39 beziehungsweise 42) in der Richtung parallel zur Achse des Lagers.

Die konstruktive Ausgestaltung der beiden Teile des Lagers erfolgt nach den bekannten Regeln der Technik beispielsweise mit Axial- und Radialgleitlagerungen oder mit Wälzlagerungen.

Andere Versionen sind dadurch gekennzeichnet, dass die zwei Teile des Lagers, welche relativ zueinander rotieren, so gemacht sind, dass diese zusammen einen Elektromotor oder Elektrogenerator verkörpern. Auf diese Weise ist ein Teil des Lagers beispielsweise als Anker oder Rotor gemacht und der andere Teil des Lagers funktioniert als Stator. Oder in andern Worten: Der Rotor und der Stator sind relativ zueinander drehbar gelagert und wie die erwähnten beiden Lagerteile erfindungsgemäss angeordnet.

Eine andere Version ist dadurch gekennzeichnet, dass die Leistung mittels der erwähnten Hohlwelle (40) mechanisch zur Aussenseite der Maschine übertragen wird.

Eine andere Version ist dadurch gekennzeichnet, dass die Hublänge oder das Kompressionsverhältnis oder beides verstellbar ist, indem der Winkel, welche die Achse (37 b.z.w. 41) des Lagers zur Achse des Kolbens beziehungsweise des Zylinders aufweist, variierbar ist. Dies ist dadurch verwirklicht,

dass das Lager schwenkbar auf dem Kolben respektive am Zylinder befestigt ist.

Eine andere Version ist dadurch gekennzeichnet, dass die zwei benachbarten Stirnseiten von zwei Kolben (2) oder eines Kolbens (2) und eines kolbenähnlichen Glieds (5) immer formschlüssig wie Klauen ineinandergreifen. - Dadurch wird die Drehbewegung von benachbarten Kolben synchronisiert.

Eine andere Version ist dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben auf einem Schmierfilm aufliegt, wobei das Schmiermittel, falls es nicht in den Arbeitsraum oder in die Schlitze gelangen darf, vom Arbeitsraum oder von den Schlitzen ferngehalten wird durch einen Abstreifring oder andere Dichtungselemente. Die rotierende Komponente der Kolbenbewegung ist vorteilhaft für eine hydrodynamische Schmierung. Das Dichtungselement ist beispielsweise am Zylinder montiert.

Beispiel zur Ausführung der Erfindung

Der Arbeitsraum (7) wird von zwei Kolben (2) begrenzt, welche beide eine Dreh-Hubbewegung ausführen. Die Bewegung des Kolbens wird beispielsweise geführt durch den Typ Mechanismus, der in Figur 4 oder 5 schematisch illustriert ist. Die Hohlwelle (40) dieses Mechanismus überträgt auch die Leistung zur Aussenseite der Maschine: Dazu ist die Hohlwelle an seiner Aussenseite verzahnt und überträgt die Leistung auf ein Zahnrad, welches sich ausserhalb des Zylinders befindet. Dieses durch die Hohlwelle (40) angetriebene Zahnrad ist mit dem entsprechenden Zahnrad der benachbarten Hohlwelle verbunden.

Ansprüche

1. Kolbenmaschine mit mindestens einem Kolben welcher eine Drehbewegung um die Zylinderachse und gleichzeitig eine oscillierende Hubbewegung parallel zur Zylinderachse ausführt, dadurch gekennzeichnet, dass diese Kolbenbewegung herbeigeführt wird durch ein Lager, bestehend aus zwei Teilen, welche relativ zueinander rotieren, wobei die theoretische Achse dieses Lagers (37 beziehungsweise 41) nicht parallel zur Achse des Kolbens beziehungsweise des Zylinders ist, und dadurch, dass entweder der eine Teil (35,36) dieses Lagers am Kolben (2) befestigt ist oder ein Bestandteil des Kolbens bildet und der andere Teil (38) exzentrisch mit dem Zylinder (1) verbunden ist, oder dass der eine Teil des Lagers am Zylinder (1) befestigt ist oder ein Bestandteil des Zylinders bildet und der andere Teil, die Hohlwelle (40), exzentrisch mit dem Kolben verbunden ist.

2. Kolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei relativ zueinander rotierenden Teile des Lagers so ausgestaltet sind, dass sie zusammen einen Elektromotor oder Elektrogenerator bilden.

5

3. Kolbenmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Leistungsübertragung nach aussen mechanisch mittels der rotierenden Hohlwelle (40) erfolgt.

4. Kolbenmaschine nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Hublänge oder das Kompressionsverhältnis oder beides verstellbar ist durch Verstellung des Winkels, welcher die Achse (37 beziehungsweise 41) des Lagers zur Achse des Kolbens beziehungsweise des Zylinders aufweist, indem das Lager schwenkbar am Kolben beziehungsweise am Zylinder befestigt ist.

10

15

5. Kolbenmaschine nach Anspruch 1, 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei benachbarten Stirnseiten zweier Kolben (2) oder eines Kolbens (2) und eines kolbenähnlichen Glieds (5) immer wie Klauen ineinandergreifen.

20

6. Kolbenmaschine nach Anspruch 1, 2, 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Kolben (2) auf einem Schmierfilm aufliegt, wobei das Schmiermittel, falls es nicht in den Arbeitsraum oder in die Schlitze gelangen darf, vom Arbeitsraum oder den Schlitzen ferngehalten wird durch einen Abstreifring oder andere Dichtelemente.

25

30

35

40

45

50

55

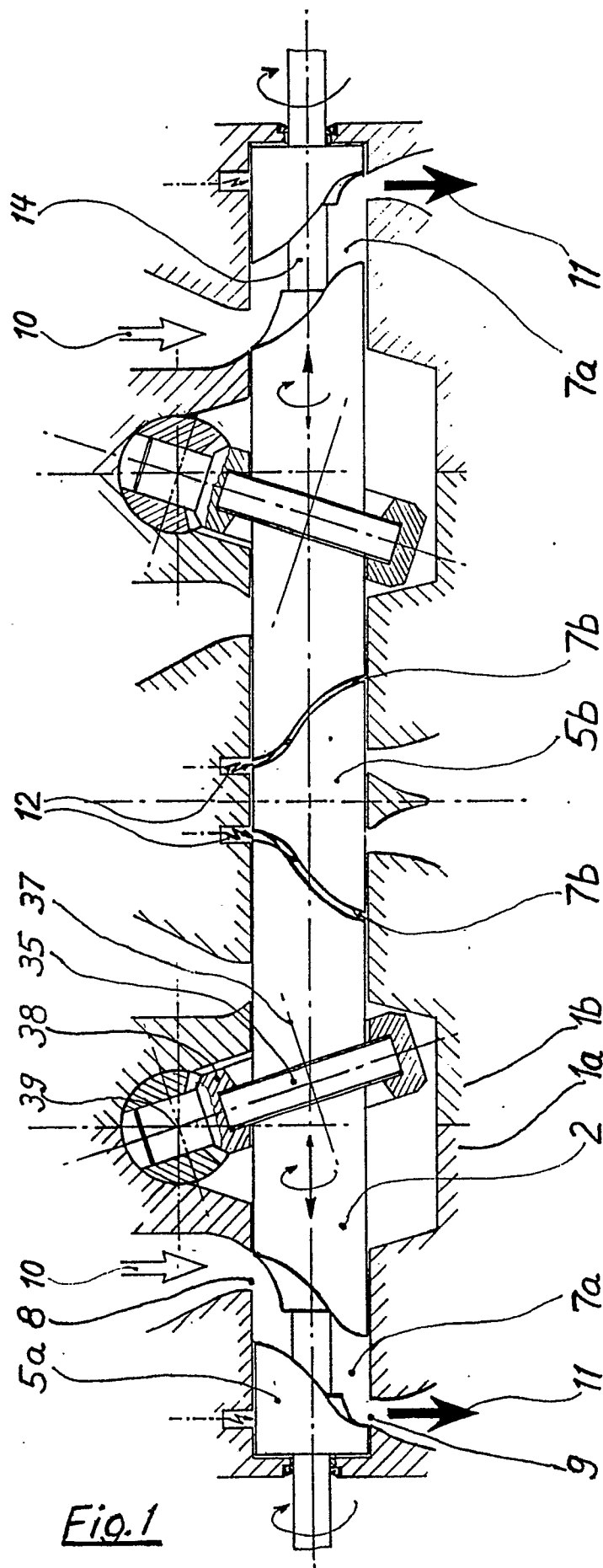


Fig. 1

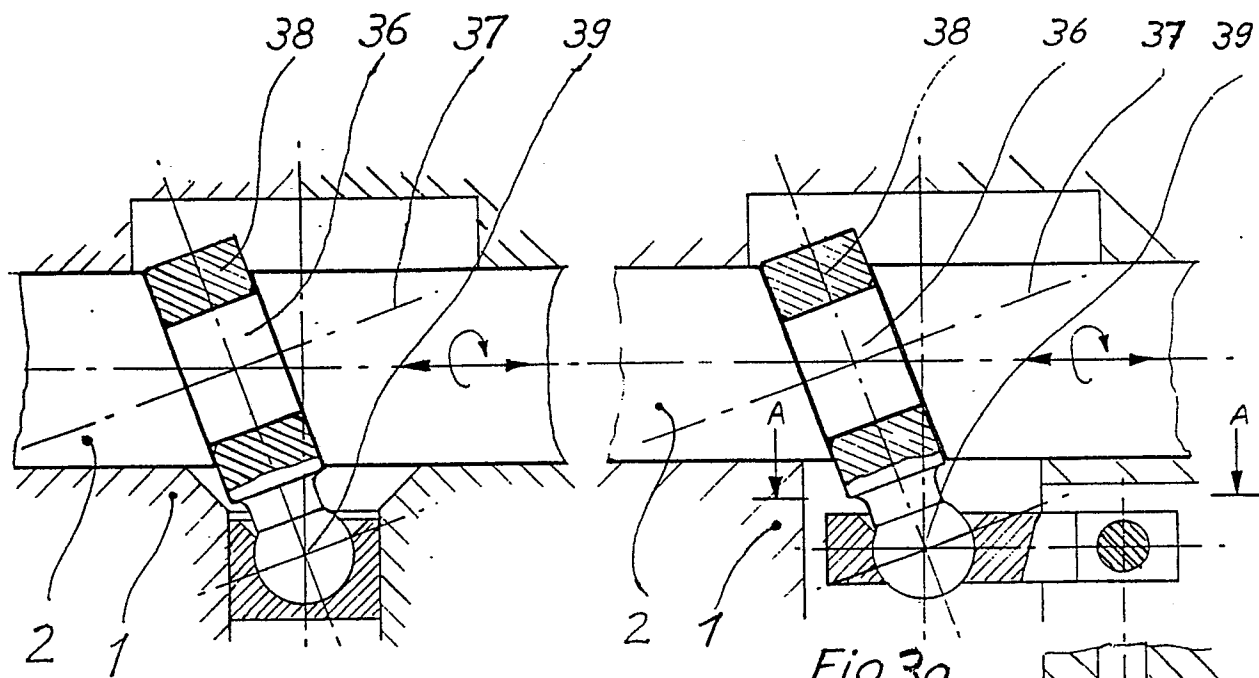


Fig. 2

Fig. 3a

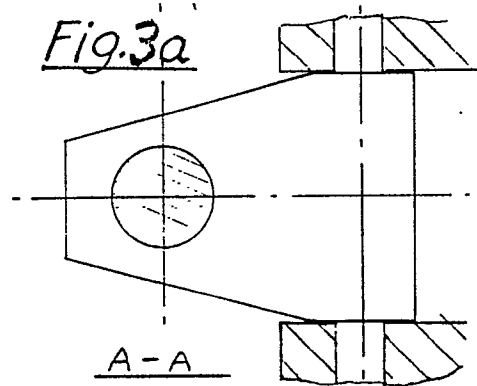


Fig. 3b

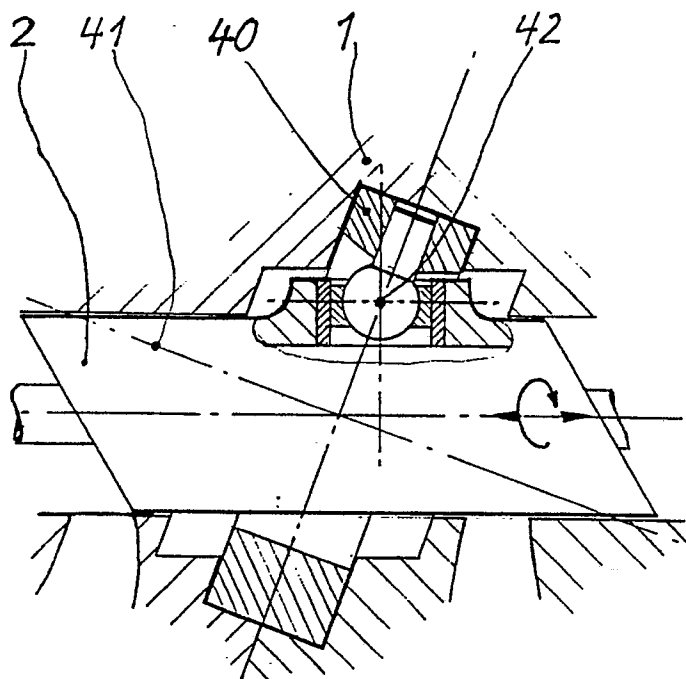


Fig. 4

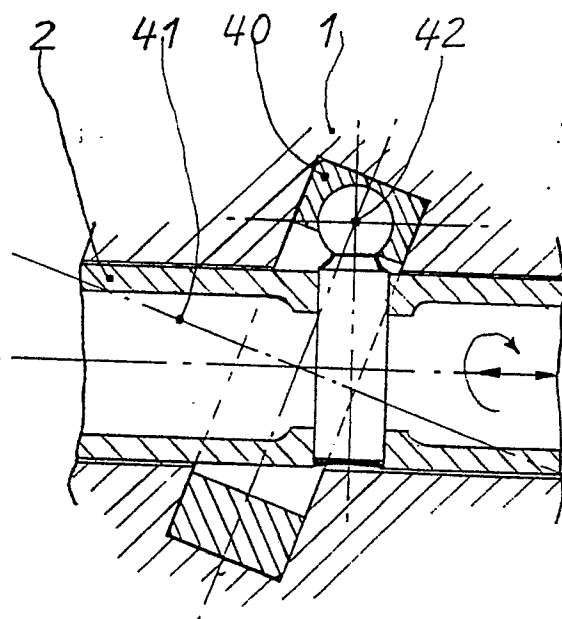


Fig. 5



EP 90 10 0553

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
X	US-A-2532106 (KORSGREN) * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 6, Zeile 50; Figur 1 *	1	F01B3/08 F02B75/26
A	GB-A-1110084 (FIBORA) * das ganze Dokument *	2, 3	
A	EP-A-70780 (BERTIN & CIE) * Seite 10, Zeile 1 - Seite 13, Zeile 24; Figuren 1, 2 *	2, 3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F01B F02B F16H F02G
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	12 MAERZ 1990	WASSENAAR G.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			