

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 696 674 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
14.02.1996 Patentblatt 1996/07

(51) Int. Cl.⁶: F01C 21/06, F01C 1/07

(21) Anmeldenummer: 95111988.2

(22) Anmeldetag: 31.07.1995

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR IT

(30) Priorität: 10.08.1994 DE 4428338

(71) Anmelder: Pelz, Peter
D-82538 Geretsried (DE)

(72) Erfinder:
• Ball, Wilfried
D-84130 Dingolfing (DE)

• Rönneberg, Peter, Dipl.-Ing, (FH)
D-82402 Seeshaupt (DE)
• Pelz, Peter
D-82538 Geretsried (DE)

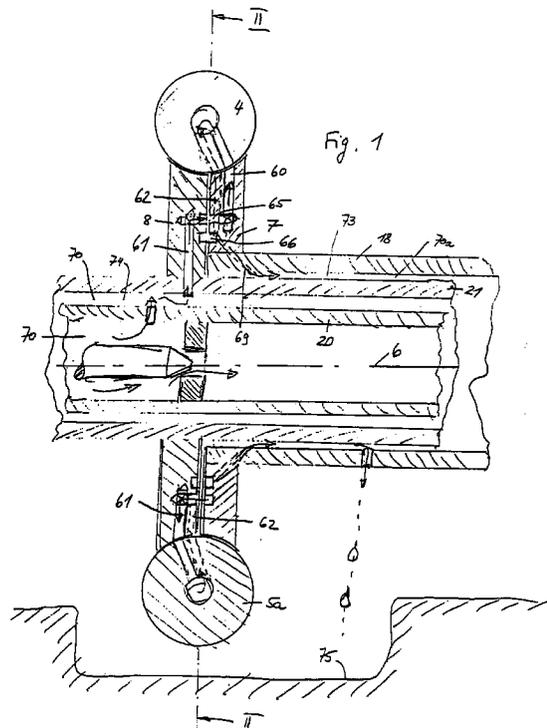
(74) Vertreter: Schön, Theodor,
Patent- und Zivilingenieur
D-84164 Moosthenning (DE)

(54) Kolbenkühlsystem für eine Drehkolben-Arbeitsmaschine

(57) 2.1 Bei den bisher bekannten Drehkolben-Kraftmaschinen bestehen Probleme hinsichtlich der optimalen Kühlung der Arbeitskolben, die zu Leistungsverlusten führen können.

2.2 Erfindungsgemäß ist ein als Kühlmittel wirkendes Fluid innerhalb der als flache, kreisförmige Scheiben gebildete Kolbenräger (7, 8) ausgebildete, jeweils einen Vorlauf- (61) und einen Rücklaufkanal (62) bildende Leitungskanäle (60) zumindest bis in die Nähe der Arbeitskolben (4, 4a, 5, 5a) geführt. In bevorzugter Weise sind die radialen Leitungskanäle (60) in den Kolbenrägern (7, 8) durch Bohrungen (63, 64) ausgebildet und vermittelt zweier umlaufender, zum einen dem Vorlauf (61) und zum anderen dem Rücklauf (62) zugeordneter Nutausnehmungen (65, 66) in den einander zugekehrten Stirnflächen (67, 68) der Kolbenräger (7, 8) und in deren Nabenbereich angeordneter Diagonalbohrungen (69) an ein Fluidsystem (70) bzw. ein Rücklaufsystem (70a) angeschlossen.

2.3 Das als Kühlmittel wirkende Fluid stellt insbesondere Schmieröl dar.



EP 0 696 674 A1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Kolberkühlsystem Drehkolben-Arbeitsmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine derartige Drehkolben-Kraftmaschine ist beispielsweise aus der EP 530 771 (Geissler Wilhelm) bekannt, die als Brennkraftmaschine ausgebildet ist und bei der sich zwei ineinandergreifende Kolbenpaare im gleichen Drehsinn drehen, die derart gesteuert werden, daß abwechselnd einzelne Arbeitskammern mit vorgegebenen Volumen gebildet werden. In vorteilhafter Weise besteht diese Drehkolben-Kraftmaschine im wesentlichen nur aus sechs beweglichen Teilen, nämlich zwei Kolbenpaaren mit Wellen und Hebeln, zwei Pleuel, einer Kurbelwelle und einem Kurbelwellengehäuse mit Hauptwelle sowie einem relativ kleinen Kurbelgehäuse mit Zylinder. Die Drehkolben-Kraftmaschine arbeitet so, daß pro Umdrehung der Hauptwelle, entsprechend einer zweimaligen Umdrehung jeder Kurbelwelle, eine viermalige Abfolge des Viertaktverfahrens mit den Schritten Ansaugen, Verdichten, Arbeiten und Ausstoßen gesteuert wird.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht darin, bei der Drehkolben-Arbeitsmaschine der gattungsbildenden Art mit möglichst einfachen Mitteln und unter Ausnutzung ohnehin vorhandener Hohlräume eine ausreichende und sichere Kühlmittelversorgung insbesondere für die Arbeitskolben zu gewährleisten.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Drehkolben-Arbeitsmaschine durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Die Lösung beinhaltet, daß das als Kühlmittel wirkende Fluid innerhalb der als flache, kreisförmige Scheiben ausgebildete Kolbenträger, jeweils einen Vorlauf- und einen Rücklaufkanal bildende Leitungskanäle zumindest bis in die Nähe der Arbeitskolben geführt ist.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind die radialen Leitungskanäle in den scheibenförmigen Kolbenträgern durch Bohrungen gebildet und vermittelt zweier umlaufender, zum einen dem Vorlauf und zum anderen dem Rücklauf zugeordneter Nutausnehmungen in den zueinander zugekehrten Stirnflächen der Kolbenträger und in deren Nabenbereich angeordneter Verbindungsbohrungen einerseits an zumindest einem von einer Druckpumpe beaufschlagten und im Bereich der Drehachse der Kolbenträger angeordneten Fluiddruckraum und andererseits an das Fluidsystem des Steuergehäuses oder an ein Rücklaufsystem angeschlossen.

Das das Kühlmittel bildende Fluid ist vorteilhafterweise durch Schmieröl gebildet.

Um einen unkontrollierten Übertritt von Kühlmittel bzw. Schmieröl in den Zylinderraum zu unterbinden, sind zwischen den einander zugekehrten und die Nutausnehmungen aufweisenden Stirnflächen der Kolbenträger Dichtmittel angeordnet.

Da sich die beiden Kolbenträger auch relativ zueinander verdrehen, ist zwischen der beiden einander zugekehrten Stirnflächen ein Spaltraum vorgesehen.

Um eine Kurzschlußströmung zwischen Vor- und Rücklauf zu vermeiden, ist ferner zwischen der Vorlaufnut und der Rücklaufnut in den einander zugekehrten Stirnflächen der Kolbenträger ebenfalls ein Dichtmittel angeordnet.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist ein von einer Druckpumpe beaufschlagter Druckraum durch einen Spaltraum zwischen einer mit dem motorstirnseitigen Kolbenträger verbundenen Hohlwelle und einer innen liegenden Hohlwelle vorgesehen. Alternativ hierzu kann dieser von der Druckpumpe beaufschlagte Druckraum auch durch den Innenraum der innen liegenden Hohlwelle ausgebildet sein.

Ein den Rücklauf des Kühl- bzw. Schmiermittels aufnehmender Raum ist durch einen Spaltraum zwischen der mit dem motorstirnseitigen Kolbenträger verbundenen Hohlwelle und der mit dem steuergehäuseseitigen Kolbenträger verbundenen Hohlwelle vorgesehen. An den den Rücklauf des Schmiermittels (bzw. Kühlmittels) aufnehmenden Raum kann des weiteren eine Schmiermittelversorgung für das Steuergehäuse angeschlossen sein. Im weiteren Kreislauf kann dem Schmiermittelrücklauf aus dem Steuergehäuse eine Ölwanne zugeordnet sein.

Weitere Einzelheiten, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

Es zeigt:

Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt einer Drehkolben-Arbeitsmaschine gemäß der Erfindung; Fig. 2 eine schematische Ansicht der Arbeitskolben entlang der Schnittlinie II-II gemäß Fig. 1; Fig. 3 eine vergrößerte Einzeldarstellung als Längsschnitt der Drehkolben-Arbeitsmaschine; Fig. 4 eine vergrößerte Darstellung eines Arbeitskolbens im Längsschnitt; und Fig. 5 eine vergrößerte Darstellung eines Arbeitskolbens in geschnittener Vorderansicht.

Eine in der Zeichnung schematisch dargestellte Drehkolben-Arbeitsmaschine besteht aus vier paarweise in einem ringförmigen, mit im Abstand voneinander angeordneten Ein- und Auslaßöffnungen 1, 2 versehenen Zylinderraum 3 beweglichen, eine dem Zylinderraum 3 angepaßte Raumform aufweisenden Arbeitskolben 4, 4a, 5, 5a, die an zwei um eine gemeinsame Motorhauptachse 6 dreh- und relativ zueinander beweglichen, insbesondere scheibenförmigen Kolbenträgern 7 und 8 befestigt oder mit diesen einstückig hergestellt sind, wobei die Arbeitskolben 4 und 4a am Kolbenträger 7, und die Arbeitskolben 5 und 5a am Kolbenträger 8 angeordnet sind. Den beiden Kolbenträgern 7 und 8 ist eine nicht näher dargestellte mechanische Zwangssteuerung zugeordnet, welche jedem der Kol-

benötigt 7 und 8 jeweils periodische Geschwindigkeitsänderungen in ihrer Umlaufbewegung aufzwingt. Auf diese Weise wird zur Bildung eines Verdichtungsraumes 9 einem oder mehreren definierten Bereichen des ringförmigen Zylinderraumes 3 eine Abbremsung bzw. Stillstand des einen Kolbensträger und eine Nachlaufbewegung des anderen Kolbensträger, und zur Bildung eines Expansionsraumes 10 eine anschließende Weiterbewegung des einen Kolbensträger und eine erneute Nachlaufbewegung des anderen Kolbensträger zugeordnet. Die Arbeitskollen 4, 4a, 5, 5a sind mittels Befestigungsschrauben 11 bzw. 12 an den Kolbensträgern 7 bzw. 8 derart befestigt, daß jede Schraubenachse senkrecht zur zugehörigen Umfangsfläche des Kolbensträger und durch den Schwerpunkt 13 bzw. 14 der Arbeitskollen verläuft. Bei einer weiteren, nicht näher dargestellten Ausführungsform kann vorgesehen sein, daß die Arbeitskollen über an den Kolbensträgern angeordneten, radial gerichteten und mit einer komplementären Ausnehmung im Kollenkörper im formschlüssigen Eingriff stehender Mittel starr an den jeweiligen Kolbensträger gefesselt ist.

Der ringförmige Zylinderraum 3, in welchem sich die Arbeitskollen 4, 4a, 5, 5a bewegen, weist zweckmäßigerweise eine kreisrunde Querschnittsform auf, wobei die Kollenböden 15 der Arbeitskollen 4, 4a, 5, 5a eine der Form des Zylinderraumes 3 entsprechende Form besitzen, und die Arbeitskollen vorteilhafterweise, aber nicht notwendigerweise als in Längsrichtung gekrümmte Zylinderabschnitte ausgebildet sind. Erfindungsgemäß sind die Kolbensträger 7, 8 als kreisrunde, flache Scheiben ausgebildet, deren Wölbung ihrer Umfangsfläche 16 der Querschnittsform des Zylinderraumes 3 entsprechend bogenförmig ausgebildet ist.

Bezüglich weiterer Merkmale, Vorteile und Zweckmäßigkeiten der Einlaß- und Auslaßöffnungen 1, 2, der Arbeitskollen 4, 4a, 5, 5a und Wirkungsweise der Ansaug- und Ausstoßakte der vorliegenden Drehkollen-Arbeits- bzw. Kraftmaschine wird auf die am gleichen Anmeldetag unter dem Titel "Drehkollen-Kraftmaschine" eingereichte Patentanmeldung Bezug genommen und vollinhaltlich verwiesen.

Bezüglich weiterer Merkmale, Vorteile und Zweckmäßigkeiten der vorliegenden Drehkollen-Arbeitsmaschine und deren Kühlung wird auf die am gleichen Anmeldetag unter dem Titel "Kühlmittelmantel für eine Drehkollen-Arbeitsmaschine" eingereichte Patentanmeldung Bezug genommen und vollinhaltlich verwiesen.

Bezüglich weiterer Merkmale, Vorteile und Zweckmäßigkeiten der als Scheiben ausgebildeten Kolbensträger 7, 8, Befestigung der Arbeitskollen 4, 4a, 5, 5a auf den Kolbensträgern, Abdichtung der Kolbensträger 7, 8 gegeneinander und gegenüber den angrenzenden Gehäusewandungen und Lagerung der Kolbensträger 7, 8 bzw. Wellen 18, 21 wird auf die am gleichen Anmeldetag unter dem Titel "Drehkollen-Arbeitsmaschine" eingereichte Patentanmeldung Bezug genommen und vollinhaltlich verwiesen.

Bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung sind innerhalb der als flache, kreisförmige Scheiben ausgebildeten Kolbensträger 7 und 8 Leitungskanäle 60 ausgebildet, die jeweils einen Vorlaufkanal 61 und einen Rücklaufkanal 62 bilden. Im dargestellten Ausführungsbeispiel verlaufen die Kanäle über die Kolbensträger 7 und 8 hinaus bis in den Bereich innerhalb der Arbeitskollen. Für die Zwecke der Erfindung genügt es jedoch, wenn die Leitungskanäle 60 zumindest bis in die Nähe der Arbeitskollen, vorzugsweise in die Nähe der Kollenböden, an denen die größte Wärme anfällt, geführt sind.

Die sich radial zur Motorhauptachse 6 erstreckenden Leitungskanäle in den scheibenförmigen Kolbensträgern 7 und 8 sind durch Bohrungen 63 und 64 ausgebildet. Die Bohrungen sind mittels zweier umlaufender, zum einen mit dem Vorlauf 61 und zum anderen dem Rücklauf 62 zugeordnete Nutausnehmungen 65 und 66 in den einander zugekehrten Stirnflächen 67 und 68 der Kolbensträger 7, 8 und in deren Nabenbereich angeordneter Diagonal- bzw. Verbindungsbohrungen 69 an ein von einer (nicht näher dargestellten) Druckpumpe beaufschlagtes Fluidsystem 70 bzw. Rücklaufsystem 70a angeschlossen.

Zwischen den einander zugekehrten und die Nutausnehmungen 65 und 66 aufweisenden Stirnflächen 67 und 68 der Kolbensträger sind Dichtmittel 71 angeordnet, um ein Austreten des Fluids zu verhindern. Des weiteren ist zwischen dem Vorlaufkanal 61 und dem Rücklaufkanal 62 in den einander zugekehrten Stirnflächen 67 und 68 der Kolbensträger ein weiteres (nicht näher dargestelltes) Dichtmittel angeordnet.

Wie aus Fig. 1 zu erkennen ist, ist ein von einer (nicht näher dargestellten) Druckpumpe beaufschlagter und einen Teil des Fluidsystems 70 bildenden Druckraum durch einen Spaltraum 74 zwischen einer mit dem motorstirnseitigen Kolbensträger 8 verbundenen Hohlwelle 21 und der innen liegenden Abtriebswelle 20 vorgesehen. Ein den Rücklauf des als Kühlmittel wirkenden Fluids aufnehmender Raum ist durch einen Spaltraum 73 zwischen der mit dem motorstirnseitigen Kolbensträger 8 verbundenen Hohlwelle 21 und einer mit dem steuergehäuseseitigen Kolbensträger 7 verbundenen Hohlwelle 18 vorgesehen. An den Rücklauf des als Kühlmittel wirkenden Fluids kann ein Raum für die Schmiermittelversorgung des (nicht näher dargestellten) Steuergehäuses angeschlossen sein. Alternativ kann, wie ebenfalls in Fig. 1 schematisch angedeutet, dem Schmiermittelrücklauf eine Ölwanne 75 zugeordnet sein.

Bei dem in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die Kanäle 60 für den Vorlauf über die Kolbensträger 7, 8 hinaus in innerhalb der Befestigungsschrauben 11, 12 für die Arbeitskollen gebildeter Bohrungen 76 fortgesetzt, münden in einen Hohlraum 77 innerhalb der Arbeitskollen, der zwischen den Befestigungsschrauben 11, 12 und angebrachter Verschlußschrauben 78 ausgebildet ist, und verlaufen

schließlich über Bohrungen 79 und 80 (Rücklaufkanäle), die in den Arbeitskolben angebracht sind, zurück.

Patentansprüche

1. Kolbenkühlsystem für eine Drehkolben-Arbeitsmaschine, deren Motorteil aus einer geraden Anzahl, in einem ringförmigen und mit Gaswechselöffnungen (1, 2) versehenen Zylinderraum (3) beweglichen Arbeitskolben (4, 4a, 5, 5a), die paarweise an je einen von zwei um eine gemeinsame Motorhauptachse drehbaren und relativ zueinander beweglichen Kolbenträgern (7, 8) angeordnet sind, besteht, wobei jeder der beiden Kolbenträger (7, 8) starr mit einer von zwei konzentrischen Wellen (18, 21) verbunden und vermittels dieser mit einem Steuerteil derart gekoppelt ist, daß den Kolbenträgern (7, 8) zwecks Bildung von Verdichtungsräumen (10) Umlaufbewegungen mit periodischer Geschwindigkeitsänderung aufgezwungen werden, dadurch gekennzeichnet, daß
 ein als Kühlmittel wirkendes Fluid innerhalb der als flache, kreisförmige Scheiben ausgebildete Kolbenträger (7, 8) ausgebildeter, jeweils einen Vorlauf- (61) und einen Rücklaufkanal (62) bildende Leitungskanäle (60) zumindest bis in die Nähe der Arbeitskolben (4, 4a, 5, 5a) geführt ist.
2. Kolbenkühlsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die radialen Leitungskanäle (60) in den scheibenförmigen Kolbenträgern (7, 8) durch Bohrungen (63, 64) ausgebildet sind und vermittels zweier umlaufender, zum einen dem Vorlauf (61) und zum anderen dem Rücklauf (62) zugeordneter Nutaussparungen (65, 66) in den einander zugekehrten Stirnflächen (67, 68) der Kolbenträger (7, 8) und in deren Nabenbereich angeordneter Verbindungsbohrungen (69) an ein von einer Druckpumpe beaufschlagtes Fluidsystem (70) bzw. an ein Rücklaufsystem (70a) angeschlossen sind.
3. Kolbenkühlsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das das Kühlmittel bildende Fluid durch Schmieröl gebildet ist.
4. Kolbenkühlsystem nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den einander zugekehrten und die Nutaussparungen (65, 66) aufweisenden Stirnflächen (67, 68) der Kolbenträger (7, 8) Dichtmittel (71) angeordnet sind.
5. Kolbenkühlsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Vorlaufkanal (61) und dem Rücklaufkanal (62) in den einander zugekehrten Stirnflächen (67, 68) der Kolbenträger (7, 8) ein weiteres Dichtmittel angeordnet ist.
6. Kolbenkühlsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein von der Druckpumpe beaufschlagter Druckraum durch einen Spaltraum (74) zwischen einer mit dem motorstirnseitigen Kolbenträger (8) verbundenen Hohlwelle (21) und der innen liegenden Abtriebswelle (20) oder durch den Innenraum der innen liegenden, ebenfalls als Hohlwelle ausgebildeten Abtriebswelle (20) vorgesehen ist.
7. Kolbenkühlsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein den Rücklauf des als Kühlmittel wirkenden Fluids aufnehmender Raum durch einen Spaltraum (73) zwischen der mit dem motorstirnseitigen Kolbenträger (8) verbundenen Welle (21) und einer mit dem steuergehäuseseitigen Kolbenträger (7) verbundenen Hohlwelle (18) vorgesehen ist.
8. Kolbenkühlsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an den den Rücklauf des als Kühlmittel wirkenden Fluids aufnehmenden Raum (73) eine Schmiermittelversorgung für das Steuergehäuse angeschlossen ist.
9. Kolbenkühlsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß dem Schmiermittelrücklauf eine Ölwanne (75) zugeordnet ist.

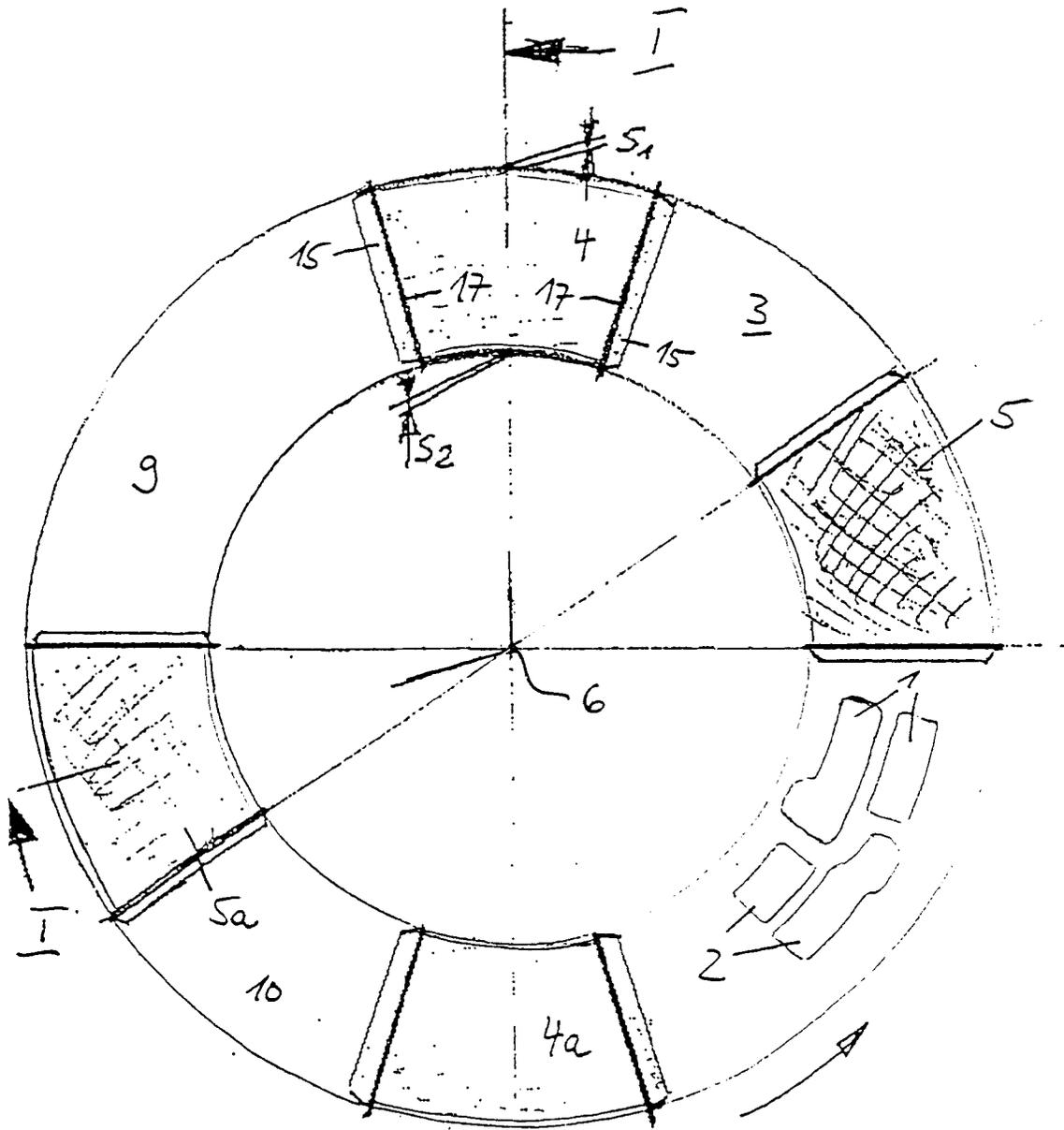


Fig. 2

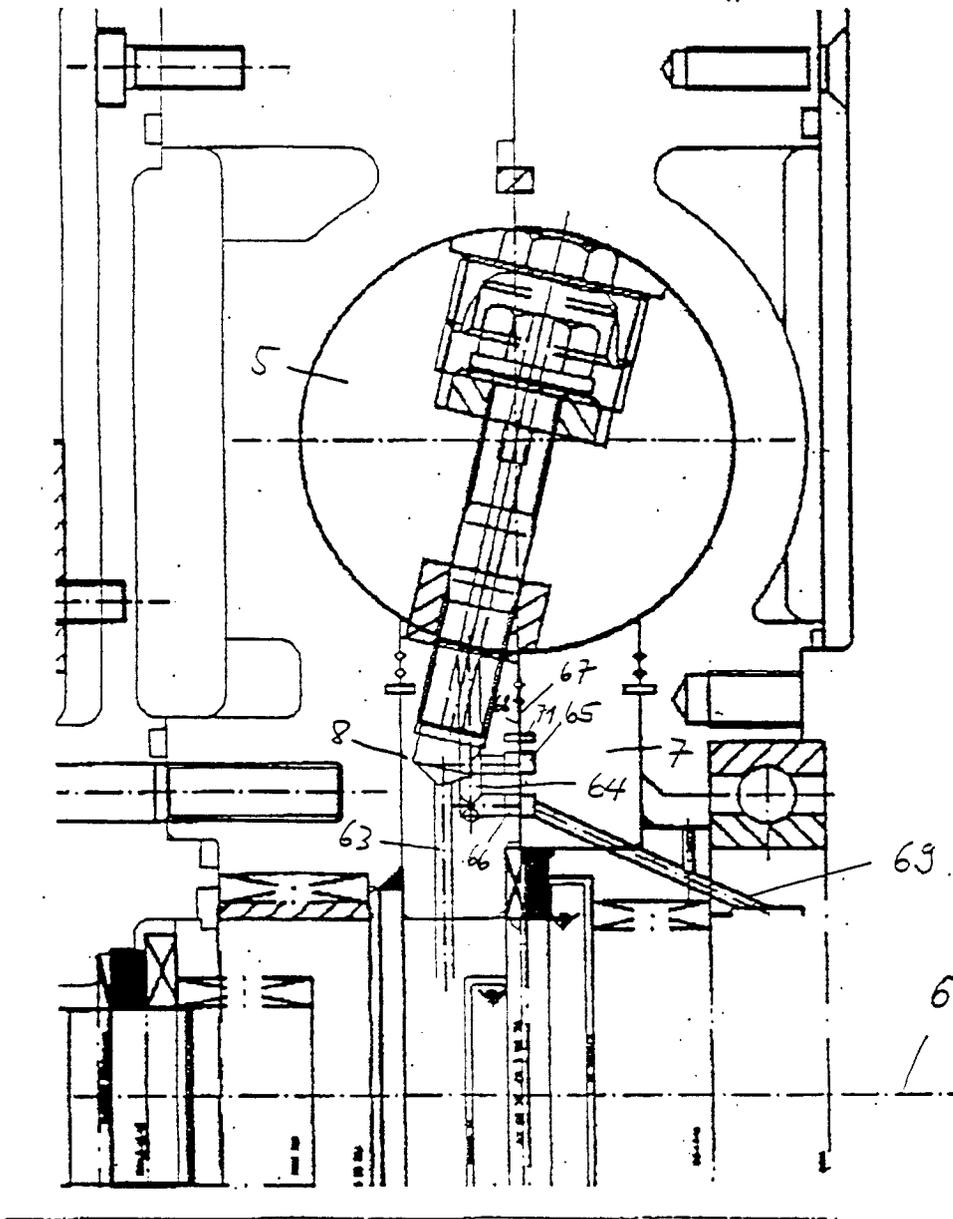


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 11 1988

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
D,A	EP-A-0 530 771 (GEISSLER) * das ganze Dokument * ---	1	F01C21/06 F01C1/07
A	DE-A-34 23 445 (FÄHRMANN) * das ganze Dokument * ---	1	
A	US-A-2 834 322 (MALLINCKRODT) * das ganze Dokument * ---	1	
A	GB-A-2 262 570 (PARSONS) * das ganze Dokument * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F01C F04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 13.November 1995	Prüfer Dimitroulas, P
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)