

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 021 315
A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: 80103359.8

(51)

Int. Cl.³: **F 04 B 43/08, F 04 B 1/04,
F 01 M 1/02**

(22)

Anmeldetag: 17.06.80

(30)

Priorität: 20.06.79 CH 5779/79

(71)

Anmelder: **Hydrowatt Systems Limited, Kingsgate
House 115 High Holborn, London WC1V 6JE (GB)**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 07.01.81
Patentblatt 81/1

(72)

Erfinder: **Frey, Bernhard, Freistrasse 2,
CH-8200 Schaffhausen (CH)**

(84)

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

(74)

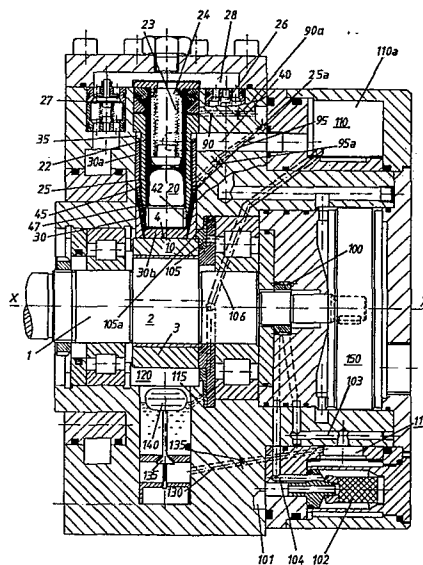
Vertreter: **Fiedler, Otto Karl, Dipl.-Ing., Rheinhöhe 9,
D-7891 Küssaberg 1 (DE)**

(54)

Kraft- oder Arbeitsmaschine, insbesondere Kolbenpumpe.

(57)

Bei Kolbenmaschinen und insbesondere solchen mit elastisch verformbarem Dichtungsschlauch zwischen Kolben und Zylinder, der eine vergleichsweise grosse Baulänge der Kolben-Zylinderanordnung bedingt und gegebenenfalls mit einer Schmiermittel-Druckzuführung versehen ist, wird eine Verminderung des Raumbedarfes, insbesondere der Baulänge der Kolben-Zylinderanordnung durch ein je einem Kolben (20) zugeordnetes und den zugehörigen Zylinder (25) aussen umgreifendes und sich wenigstens über einen Teil der Zylinderlänge erstreckendes Antriebsglied (30) erreicht, das z.B. mit einer rotierenden Antriebsvorrichtung (10) in Kraftschlussverbindung steht. Der an der Aussenseite des Zylinders (25) durch das Antriebsglied (30) gebildete, pulsierende Nebenraum (35) wird zur Vermeidung von Druckstössen infolge von Füllung mit abfließender Schmierflüssigkeit mit einem Druckausgleichsraum (110) durch einen im Querschnitt grossflächigen Ausgleichskanal (40) verbunden. Zur weiteren Verminderung des Raumbedarfes kann die oft erforderliche Schmiermittelkühlung mittels eines Wärmetauschers (210) erfolgen, der mit dem Schmiermittel und dem Arbeitsmittel der Kolbenmaschine beaufschlagt ist und zweckmässig innerhalb eines Schmiermittel-Vorrats- oder Sammelraumes (110) angeordnet ist.

**EP 0 021 315 A1**

Kraft- oder Arbeitsmaschine, insbesondere Kolbenpumpe

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kraft- oder Arbeitsmaschine, insbesondere eine Kolbenpumpe, mit mindestens einer Kolben-Zylinderanordnung zur Bildung eines pulsierenden Arbeitsraumes, insbesondere mit einem weichelastisch verformbaren, vorzugsweise schlauchförmigen, zur Abdichtung des Arbeitsraumes dienenden Dichtungsglied, das sich über eine Flüssigkeit, insbesondere ein Schmiermittel, an einer Stützfläche gleitend abstützt, wobei für die Kolben eine insbesondere rotierende Antriebsvorrichtung vorgesehen ist. Maschinen dieser Art sind bekannt, beispielsweise aus der DE-OS 25 54 733.

Kolbenmaschinen, die im allgemeinen einen Kurbel- oder Exzenterantrieb aufweisen, sind grundsätzlich mit einem vergleichsweise hohen Bauaufwand und Raumbedarf für die Antriebsvorrichtung in bezug auf das nutzbare Hubvolumen behaftet. Dies gilt besonders für die bekannten Kolbenpumpen mit elastisch verformbarem Dichtungsschlauch, weil die Hubverformung im Hinblick auf die im Dauerbetrieb zulässigen Dehnungen des Dichtungsmaterials nur einen Bruchteil der Schlauchlänge ausmacht. Dadurch wird die Baulänge der Kolben-Zylinderanordnung in bezug auf das nutzbare Hubvolumen vergrößert. Von ähnlichem Einfluss sind die Vorrichtungen für die Ausführung mit Abstützung des elastisch verformbaren Dichtungsschlauches mittels einer Druckschmierung. Es besteht daher bei Kolbenmaschinen allgemein und insbesondere bei solchen der vorgenannten Art das Bedürfnis nach Verminderung des Raumbedarfes, nach Möglichkeit ohne

wesentliche Erhöhung des Bauaufwandes bzw. unter Wahrung einer vergleichsweise einfachen Konstruktion.

Aufgabe der Erfindung ist daher die Schaffung einer Kolben-Kraft- oder Arbeitsmaschine, die sich durch vergleichsweise geringe Baulänge der Kolben-Zylinderanordnung einschliesslich der benachbarten Teile der Antriebsvorrichtung auszeichnet. Die erfindungsgemässe Lösung dieser Aufgabe kennzeichnet sich durch die in Anspruch 1 angegebenen Merkmale. Die danach vorgesehene, den Zylinder umgreifende Ausbildung des Antriebsgliedes, beispielsweise eines an sich üblichen, mit einer Exzenter-Antriebsvorrichtung zusammenwirkenden Stössels oder dergl., ermöglicht bei gleicher Stütz- und Führungslänge dieses - entsprechend der Arbeitsbewegung oszillierenden - Antriebsgliedes grundsätzlich eine beträchtliche Verkürzung der Baulänge der Kolben-Zylinderanordnung. Die ohne weiteres mögliche, dünnwandige Ausbildung des den Zylinder umgreifenden Abschnitts des Antriebsgliedes erlaubt dabei die Vermeidung einer wesentlichen Durchmesserergrösserung der Kolben-Zylinderanordnung. Die Verminderung der Baulänge der Kolben-Zylinderanordnung macht sich insbesondere bei sternförmigen Mehrzylinderanordnungen vorteilhaft bemerkbar, weil diese Baulänge den Gesamtdurchmesser der Pumpe verkleinert.

Bei Konstruktionen der vorliegenden Art ergibt sich an der Aussen- seite des vom Antriebsglied umschlossenen Zylinders entsprechend der oszillierenden Arbeitsbewegung des Letzteren ein pulsierender Nebenraum, der sich bei üblichen Kolben mit Leckflüssigkeit aus

dem Arbeitsraum bzw. bei hermetischer Arbeitsraumabdichtung mittels des erwähnten, elastisch verformbaren Dichtungsschlauches mit Druckschmierungsabstützung mit dem abströmenden Schmiermittel füllt werden kann. Zur Beherrschung der sich hieraus ergebenden Probleme der Flüssigkeitsabführung sieht eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung mindestens einen im Querschnitt grossflächigen Ausgleichskanal zwischen dem pulsierenden Nebenraum und einem Druckausgleichsraum vor. Dadurch werden in einfacher Weise Druckstösse innerhalb der Kolben-Zylinderanordnung vermieden und insbesondere eine einwandfreie Abführung auch grösserer Schmiermitteldurchsatzmengen gewährleistet. Zweckmässig wird dabei ohnehin vorhandener Schmiermittel- oder Fördermittel-Vorratsraum (im Hinblick auf die Abführung von umlaufendem Schmiermittel bzw. Leckfördermittel aus dem Arbeitsraum) als Druckausgleichsraum für den pulsierenden Nebenraum vorgesehen.

Eine von den vorgenannten Gesichtspunkten ausgehende Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass der pulsierende Nebenraum mit einem am Zylinderende innerhalb des Antriebsgliedes befindlichen, entsprechend der oszillierenden Arbeitsbewegung pulsierenden Raum durch einen Drosselkanal verbunden ist. Durch diese Ausbildung wird der pulsierende Raum zwischen Zylinderende und Antriebsglied, in den sich das vom Zylinder oder vom Dichtungsschlauch abströmende Schmiermittel bzw. die Leckflüssigkeit aus dem Arbeitsraum sammelt, als Pumpen- oder Hilfs-Arbeitsraum für den laufenden Ausstoss der sich ansammelnden Flüssigkeit verwendet, wobei der Drosselkanal in besonders einfacher Weise die Rückströmung der Flüssigkeit

vom druckentlasteten Nebenraum am anderen Ende des Antriebsgliedes auf ein geringes Mass begrenzt. Der Drosselkanal wirkt somit nach Art eines Rückschlagventils.

Eine andere Weiterbildung der Erfindung, die besonders vorteilhaft in Verbindung mit den vorgenannten Erfindungsmerkmalen, gegebenenfalls jedoch auch unabhängig davon bei andersartigen Kraft- und Arbeitsmaschinen, z.B. Kolbenmaschinen, anwendbar ist, bezieht sich auf eine Druckumlaufschmierung, wie sie insbesondere für die Schmierung und Abstützung eines elastisch verformbaren Dichtungsschlauches bei seiner Gleitbewegung an einer Stützfläche verwendet werden kann. Bei einer Maschine mit Druckumlaufschmierung, die eine Druckschmierpumpe, einen Rücklauf-Sammelraum, eine Rücklaufpumpe und einen die Druckschmierpumpe speisenden Vorratsraum aufweist, kennzeichnet sich diese Weiterbildung der Erfindung durch einen den Vorratsraum mit dem Rücklauf-Sammelraum verbindenden Ueberströmkanal mit einem einstellbaren oder steuerbaren Stellglied für eine Begrenzung der Strömung vom Vorratsraum zum Rücklauf-Sammelraum. Diese Ausbildung ermöglicht auf einfache Weise eine sichere Füllung und damit einen einwandfreien Betrieb der Rücklaufpumpe und damit die für die gesamte Betriebssicherheit wesentliche Aufrechterhaltung des Schmiermitteldruckes. Dies ist besonders bei Hochdruckpumpen mit geschmiertem Dichtungsschlauch bedeutsam, weil ein Ausfall der Schmierung an der Stützfläche sehr rasch eine Beschädigung des Dichtungsschlauches zur Folge haben kann.

Kraft- und Arbeitsmaschinen, insbesondere Kolbenmaschinen, der vorliegenden Art erfordern bei hohen Leistungsdichten besondere Massnahmen für eine zuverlässige Schmierung der hochbelasteten Lagerstellen und der Kolben-Gleitflächen. Hierfür wird im allgemeinen eine Druckumlaufschmierung mit einer Schmiermittel-Kühleinrichtung vorgesehen. Die Erfindungsaufgabe, nämlich in erster Linie die Verminderung des Raumbedarfes unter Wahrung eines vergleichsweise geringen Bauaufwandes erstreckt sich demgemäss auch auf die Ausbildung der Druckumlaufschmierung und insbesondere der Kühleinrichtung, weil diese Baugruppen - vor allem die Kühleinrichtung - bei üblichen Ausführungen vergleichsweise grosse Abmessungen aufweisen.

Zur Lösung der Aufgabenstellung hinsichtlich der Druckumlaufschmierung und der Kühleinrichtung ist erfindungsgemäss vorgesehen, dass die Kühleinrichtung mindestens einen mit dem Schmiermittel und mit dem Arbeitsmittel der Maschine beaufschlagten Wärmetauscher aufweist. Auf diese Weise können nicht nur die üblichen, aufwendigen und räumlich grossen Einrichtungen für die Beaufschlagung von Kühlern oder Wärmetauschern mit externen Kühlmitteln, etwa durch einen Ventilator in Bewegung versetzte Aussenluft, eingespart werden, vielmehr ergeben sich auch besonders vorteilhafte Möglichkeiten zur Einbeziehung eines solchen Wärmetauschers in das Maschinengehäuse, womit sich eine weitere Raumeinsparung ergibt. Dabei erweist es sich als besonders zweckmässig, den Wärmetauscher im Bereich eines Schmiermittel-Vorrats- oder -Sammelraumes der Druckumlaufschmierung anzuordnen.

Eine Weiterbildung der Erfindung bezieht sich auf jene bekannte Bauart von als Pumpe ausgebildeten Arbeitsmaschinen, bei denen eine Vorförderpumpe für die Druckzuführung des Arbeitsmittels an der Zuströmseite der Pumpe vorgesehen ist. Ein besonders intensiver Wärmeaustausch zwischen Arbeitsmittel und Schmiermittel und damit wiederum die Möglichkeit der räumlichen Verkleinerung der Kühleinrichtung ergibt sich hierfür erfindungsgemäss dadurch, dass die Arbeitsmittel-Zuströmseite des Wärmetauschers an die Abströmseite der Vorförderpumpe angeschlossen ist. Damit wird die ohnehin vorhandene Vorförderpumpe für einen Zwangsumlauf des kühlenden Arbeitsmittels im Schmiermittel-Wärmetauscher ausgenutzt. Eine besonders vorteilhafte Ausführung ergibt sich in diesem Zusammenhang durch Ausbildung des Arbeitsmittelsystems des Wärmetauschers als Rückstromzweig zwischen der Abströmseite und der Zuströmseite der Vorförderpumpe. Um hierbei die Rückströmung des Arbeitsmittels in passenden Grenzen zu halten, kann nach einer zweckmässigen Ausgestaltung der Erfindung eine Drossel, vorzugsweise eine einstellbare Drossel, im Wärmetauscher-Rückstromzweig angeordnet werden.

Weiter Merkmale und Vorteile der Erfindung werden anhand der in den Zeichnungen veranschaulichten Beispielsausführungen erläutert. Hierin zeigt:

Fig. 1 einen Axialschnitt einer Kolbenpumpe mit sternförmiger Mehrzylinderanordnung mit Exzenterantrieb,

Fig. 2 das Prinzipschaltbild des Schmiermittelsystems der Pumpe nach Fig. 1,

Fig. 3 in grösserem Masstab eine Axialansicht einer Rücklaufpumpe des Schmiermittelsystems der Pumpe nach Fig. 1 und

Fig. 4 einen Teilschnitt des Pumpenrades gemäss Fig. 3 entsprechend Schnittebene IV-IV,

Fig. 5 einen Teil-Axialschnitt der Pumpe, ähnlich Fig. 1, jedoch mit abgewandeltem Bereich der Vorförderpumpe und des Schmiermittel-Vorratsraumes mit eingesetztem Wärmetauscher und

Fig. 6 einen Querschnitt der Maschine im Bereich des Schmiermittel-Vorratsraumes mit Wärmetauscher, gemäss Schnittebene VI-VI in Fig. 5.

Die Antriebsvorrichtung 10 der Pumpe besteht nach Fig. 1 aus einer mit einem nicht dargestellten Motor gekuppelten Welle 1 mit Exzenter 2, auf dem ein nichtrotierendes, translatorisch umlaufendes Gleitstück 3 mit einer der Zylinderzahl - hier beispielsweise fünf - entsprechenden Anzahl von tangentialen Druckflächen 4 gelagert ist. In Fig. 1 ist eine solche Druckfläche in Wirkverbindung mit einem Antriebsglied 30 eines

Kolbens 20 angedeutet, der mit einem elastisch verformbaren Dichtungsschlauch 22 verbunden ist. Eine Schraubenfeder 23 drückt den Kolben 20 gegen den Bodenabschnitt 30b des büchsenförmigen Antriebsgliedes 30 und setzt den Dichtungsschlauch unter axiale Zugvorspannung. Der Dichtungsschlauch sitzt in der Bohrung eines Zylinders 25, mit dem er am oberen Ende fest verbunden ist, und dichtet somit den im Schlauchinneren gebildeten Arbeitsraum 24 hermetisch ab. Dieser Arbeitsraum verändert sein Volumen entsprechend der oszillierenden Bewegung des Antriebsgliedes 30 und erzeugt in Verbindung mit Rückschlagventilen 26 und 27, die an einen Förder- und Ansaugkanal 28 angeschlossen sind, die Pumpwirkung.

Das Schmiersystem der Pumpe ist als Druckumlaufschmierung mit einer Zahnrad-Druckschmierpumpe 100, einem den Exzenter 3 der Antriebsvorrichtung umgebenden Rücklauf-Sammelraum 120 und mit einem die Rotationsachse XX der Antriebsvorrichtung konzentrisch umgebenden, ringförmigen Vorratsraum 110 sowie mit einer aus dem Rücklauf-Sammelraum 120 in den Vorratsraum 110 fördernden Rücklaufpumpe 105 ausgebildet. Diese Ausbildung und Anordnung des Vorratsraumes ermöglicht eine besonders raumsparende Mehrzylinder-Pumpenkonstruktion mit symmetrischer Verteilung der Anschlüsse zu den einzelnen Zylindern über den Ringumfang. Dem gleichen Zweck dient auch die Einbeziehung des Vorratsraumes in das zylindrische Gehäuse der sternförmigen Mehrzylinderanordnung.

Die Druckschmierpumpe 100 fördert aus dem Vorratsraum 110 über Kanäle 103 und 104 sowie ein Filter 102 in einen ringförmigen Verteilerkanal 101, von wo aus Druckkanäle 90 und 95 mit Einstelldrosseln 90a bzw. 95a zu den einzelnen Zylindern 25 führen. Die unter Druck stehende Schmierflüssigkeit aus dem Kanal 90 wird zur Abstützung der Gleitbewegung der Aussenfläche des Dichtungsschlauches 22 zugeführt und strömt in Axialrichtung des Zylinders (gemäss Fig. 1 nach unten) in einen im Bereich des unteren Kolben- und Zylinderendes gebildeten, pulsierenden Raum 42 ab. Dieser Raum steht über einen Drosselkanal 45, der als Spaltraum zwischen der Innenfläche des zylindrischen Abschnitts 30a des Antriebsgliedes 30 und der Aussenseite des Zylinders 25 ausgebildet ist, mit einem am oberen Ende des zylindrischen Abschnitts 30a gebildeten, ebenfalls pulsierenden Nebenraum 35 in Verbindung. Auf diese Weise wird die in dem Raum 42 abströmende, entspannte Schmierflüssigkeit über den als Quasi-Rückschlagventil wirkenden Drosselkanal 45 in den Nebenraum 35 gefördert, so dass der Raum 42 im wesentlichen als Niederdruckraum für eine ungestörte Abströmung des Schmiermittels aus dem Spalt-raum zwischen Dichtungsschlauch und Zylinderbohrung bzw. Stützfläche wirkt. Für diese selbsttätige Abström-Pumpwirkung ist weiterhin Niederdruck auch im Nebenraum 35 erforderlich. Dazu ist letzterer über einen im Querschnitt grossflächigen Ausgleichskanal 40 mit dem Vorratsraum 110 verbunden, der somit als Druckausgleichsraum dient.

Das über den Kanal 95 zugeführte Schmiermittel gelangt an die Aussenfläche des zylindrischen Abschnitts 30a des Antriebsgliedes 30, wo letzteres coaxial zum Zylinder 25 verschiebbar geführt ist. Ueber Schmierkanäle 47 fliesst das Schmiermittel sodann zu den Druckflächen 4 und weiterhin in den Rücklauf-Sammelraum 120. Damit ist auch dieser Schmiermittelkreislauf geschlossen.

Die Rücklaufpumpe 105 saugt über einen Kanal 115 aus dem unteren Teil des Sammelraumes 120 an und fördert über einen aufsteigenden Rückförderkanal 106 in dem Scheitelpunkt 110a des Vorratsraumes 110. Damit ergibt sich eine wirksame Entlüftung des in den Vorratsraum eintretenden Schmiermittelstromes. Zur sicheren Füllung der Rücklaufpumpe ist ein den Ansaugraum der letzteren, d.h. dem unteren Teil des Sammelraums 120, mit dem Vorratsraum 110 verbindender Ueberströmkanal 130 vorgesehen, der ein Leersaugen dieses Raumes verhindert. Für die Begrenzung der Ueberströmung ist ein Stellglied vorgesehen, wofür beispielsweise eine justierbare Drossel 135a ausreichend sein kann. Im Beispielsfall ist dagegen eine Ueberströmregelung mit einem steuerbaren Ventil 135 als Stellglied und mit einem Schwimmer 140 als Regeleinrichtung vorgesehen. Dies erlaubt die Aufrechterhaltung eines optimalen Füllungsstandes im Ansaugraum der Rücklaufpumpe 105. Die ausreichende Füllung der Rücklaufpumpe ist insbesondere auch für die Vermeidung von Schaumbildung wesentlich, die eine zuverlässige Druckumlaufschmierung beeinträchtigen würde.

In Fig. 2 ist das Druckumlauf-Schmiersystem der Pumpe in übersichtlicher Form schematisch wiedergegeben, wobei die wesentlichen Funktionselemente symbolisch dargestellt, jedoch mit den gleichen Bezugszeichen wie in Fig. 1 versehen sind.

Wie bereits erwähnt, ist die Vermeidung von Schaumbildung im Fördersystem der Druckumlaufschmierung wesentlich für eine einwandfreie Funktion. Diesem Zweck dient besonders die in Fig. 3 und 4 dargestellte Ausbildung des Rotors 105a der Rücklaufpumpe 105 mit einer Mehrzahl von als Stauräume 105b ausgebildeten Schlitzten, die nach Art einer Radial-Schleuderpumpe angeordnet sind und sich über eine Radiusdifferenz bezüglich der Rotationsachse XX der Pumpe erstrecken. Das in diesen Stauräumen befindliche Schmiermittel unterliegt infolge der starken Zentrifugalkräfte einer Separierung zwischen Schmiermittel mit grösserem bzw. geringerem Flüssigkeitsgehalt bzw. umgekehrt geringerem und grösserem Gas- oder Schaumgehalt. Im Bereich einer sich über weniger als 180° erstreckenden Abström-Steueröffnung 108 wird bei geeigneter Verlangsamung oder Drosselung der Abströmung von der Pumpe im wesentlichen nur derjenige Teil des Schmiermittels aus den Stauräumen 105b radial ausgestossen, der nur einen sehr geringen Gas- oder Schaumgehalt aufweist. Anschliessend treten die Stauräume mit einer Abström-Steueröffnung 109b in Verbindung, die den gas- bzw. schaumreichen

Teil des Schmiermittels aufnimmt und über einen nicht näher dargestellten Abströmkanal 109c in den Sammelraum 120 zurückführt. Im Bereich zwischen den Abström-Steueröffnungen 108 und 109b, die sich, wie in Fig. 3 dargestellt, gleichermaßen über einen Winkel von wesentlich weniger als 180° erstrecken, sind die Stauräume 105b an ihren äusseren Enden durch eine Gehäuseinnenfläche 107 verschlossen, so dass dieser Teil des Umlaufes für eine Separierung der unterschiedlich dichten Schmiermittelanteile ohne Störung infolge Durchströmung zur Verfügung steht.

Ein weiterer Mechanismus, der zur Gas- und Schaumabschneidung innerhalb des Rotors der Rücklaufpumpe beiträgt, ist in Fig. 4 angedeutet. Danach kann mittels eines vergleichsweise breiten, axial neben dem Rotor 105a angeordneten Spaltraumes 109a, der hier stark verzerrend grösser dargestellt ist, eine radiale Zirkularströmung mit einem bei A angedeuteten Verlauf erzeugt werden, der die Ansammlung des gasarmen Schmiermittels in den radial äusseren Bereichen der Stauräume 105b begünstigt und gegebenenfalls auch eine teilweise Rückführung des in den radial inneren Stauraumbereichen angesammelten Schaumes in Richtung zum Ansaugraum der Pumpe bewirkt oder begünstigt.

Besonders ist zu erwähnen, dass die aus Fig. 1 ersichtliche, kompakte Konstruktionsform der Pumpe noch dadurch begünstigt wird, dass innerhalb des ringförmigen und stirnseitig zu den Zylindern 25 angeordneten Schmiermittel-Vorratsraumes 110 auch eine Vorförderpumpe 150 für das Arbeitsmittel der Pumpe untergebracht ist.

Bei der in Fig. 5 und 6 dargestellten Pumpenausführung ist eine insgesamt mit 200 bezeichnete Kühleinrichtung für das Schmiermittel innerhalb des ringförmigen Schmiermittel-Vorratsraumes 110 untergebracht. Diese Kühleinrichtung besteht im wesentlichen aus einem Wärmetauscher 210, der ein vom Arbeitsmittel der Pumpe durchströmtes, im einzelnen aus Fig. 6 ersichtliches Kanalsystem 212 aufweist. Die Strömung des Arbeitsmittels in diesem Kanalsystem wird mittels der bereits erwähnten Vorförderpumpe 150 erreicht, die coaxial zum ringförmigen Vorratsraum 110 sowie mit axialer Ueberdeckung in dessen innerem Aussparungsraum 140 untergebracht ist. Die Zuströmseite 160 der Vorförderpumpe 150 liegt im Bereich eines axialen Stirndeckels 155 des Pumpengehäuses, der mit einer den Vorratsraum 110 abschliessenden Stirnwandung 230 fluchtet. Die Vorförderpumpe ist im Beispielsfall als Axial-Strömungspumpe ausgebildet, deren Rotor in der aus Fig. 5 schematisch ersichtlichen Weise auf der Pumpenwelle 1 sitzt und deren Abströmseite 170 durch Radialkanäle 172 mit einem Ringkanal 174 verbunden ist. Von letzterem führen axiale Abzweigkanäle 176 (in Fig. 5 ist nur einer dieser

Kanäle dargestellt) zu den einzelnen, sternförmig angeordneten Pumpenzylindern (nicht näher dargestellt). Auf diese Weise erhalten die Kolben-Zylinderanordnungen der Pumpe das Arbeitsmittel mit einem Vordruck von beispielsweise einigen atü, der für eine sichere Füllung im Saughub der Kolben ausreicht.

Rückwärtig verlängerte Kanalabschnitte 178 verbinden die Abströmseite 170 der Vorförderpumpe 150 mit einem Ringkanal 180 in einem zentralen, deckelartig eingesetzten Abschnitt 232 der Stirnwandung 230. Von dem Ringkanal 180 aus führt ein Radialkanal 182 zu einem in den äusseren Teil der Stirnwandung 230 eingesetzten Zuströmverteiler 216 des Wärmetauschers 210. Von diesem im unteren Scheitelbereich des Vorratsraumes 110 angeordneten Zuströmverteiler gelangt der von der Abströmseite der Vorförderpumpe abgezweigte Teilstrom des kühlen Arbeitsmittels über ein im einzelnen aus Fig. 6 ersichtliches Kanalsystem 212 des Wärmetauschers 210 zu einem im oberen Scheitelbereich des Vorratsraumes 110, d.h. diametral zum Zuströmverteiler 216 angeordneten Abströmsammler 218. Letzterer ist ebenfalls in den äusseren Teil der Stirnwandung 230 eingesetzt. Ueber einen Radialkanal 184 ist der Abströmsammler mit der Ansaugseite 160 der Vorförderpumpe verbunden. Es ergibt sich somit für den abgezweigten Teil des Förderstromes der Vorförderpumpe 150 ein Rückstromkreislauf parallel zum Hauptförderstrom, welcher der Zuströmseite der Hauptpumpe zugeleitet wird. Um die

Ueberbrückung und die Druckverhältnisse an der Vorförderpumpe 150 unter Berücksichtigung des Rückströmkreislaufes passend einstellen zu können, ist in die Stirnwandung 230 eine Drosselschraube 220 eingesetzt, deren Spitze in den Kanal 182 eingreift und hier eine justierbare Drosselstelle in dem Teilförderstrom zum Zuströmverteiler 216 bildet.

Die Ausbildung des Wärmetauschers ist im einzelnen aus Fig. 6 ersichtlich. Danach befindet sich das Kanalsystem 212 des Wärmetauschers innerhalb des Schmiermittel-Vorratsraumes 110 praktisch vollständig eingetaucht und unterhalb des Schmiermittelspiegels. Infolge der Einmündung des Rückströmkanals 106 von der Schmiermittel-Rücklaufpumpe 105 im oberen Scheitelsbereich 110a des Vorratsraumes 110 und der Absaugung durch die Druckschmierpumpe 100 im unteren Scheitelsbereich ergibt sich in dem ringförmigen Vorratsraum eine Schmiermittelströmung, die im wesentlichen in beiden Umfangsrichtungen vom oberen Scheitelsbereich aus abwärts zum unteren Scheitelsbereich verläuft. Diese Strömung ist ersichtlich gegensinnig zur Arbeitsmittelströmung im Kanalsystem des Wärmetauschers 210 zwischen dem unteren Zuströmverteiler 216 und dem oberen Abströmsammler 218 gerichtet. Es ergibt sich also zwischen dem Schmiermitteldurchsatz im Vorratsraum 110 einerseits und der Arbeitsmittelströmung im Kanalsystem des Wärmetauschers 210 andererseits eine Gegenstrom-Wärmeübertragung und damit eine intensive Kühlung des Schmiermittels durch das frisch eintretende Arbeitsmittel.

Für den Aufbau des Wärmetauschers gilt mit Bezug auf Fig. 6 im einzelnen folgendes: Das Kanalsystem 212 des Wärmetauschers 210 umfasst eine Mehrzahl von ringförmigen, sich in Umfangsrichtung des Vorratsraumes 110 erstreckenden Wärmetauscherrohren 214, die - wie erwähnt - im wesentlichen unter dem Schmiermittelspiegel und daher über ihre gesamte Oberfläche den Wärmeaustausch ermöglichen. Auf beiden Seiten des Zuströmverteilers 216 und des Abströmsammlers 218 ist jeweils eine Mehrzahl von zueinander parallel geschalteten, bogenförmig ausgebildeten und der Ringform des Vorratsraumes 110 angepassten Wärmetauscherrohren 214 angeschlossen. Es ergibt sich so eine im wesentlichen zylindrische Anordnung von in Zylinderachsrichtung nebeneinanderliegenden Wärmetauscherrohren, d.h. eine den räumlichen Verhältnissen des Vorratsraumes und der Schmiermittelströmung angepasste, grossflächige Anordnung von Wärmeübergangsflächen.

Ersichtlich ist für diese intensiv wirkende Wärmetauschanordnung kein zusätzlicher Raumbedarf gegeben, weil die gesamte Anordnung innerhalb des ohnehin vorhandenen Schmiermittel-Vorratsraumes untergebracht ist. Die ringförmige Ausbildung des letztgenannten Raumes ermöglicht nicht nur eine raumsparende Einbeziehung in die Gesamtkonstruktion des Maschinengehäuses, sondern erzwingt auch eine Schmiermittelströmung in Umfangsrichtung des Vorratsraumes längs der Wärmetauscherrohre im Sinne der Gegenstromkühlung.

1. Kolbenmaschine, insbesondere Kolbenpumpe, mit mindestens einer Kolben-Zylinderanordnung zur Bildung eines pulsierenden Arbeitsraumes, insbesondere mit einem weichelastisch verformbaren, vorzugsweise schlauchförmigen, zur Abdichtung des Arbeitsraumes dienenden Dichtungsglied, das sich über eine Flüssigkeit, insbesondere ein Schmiermittel, an einer Stützfläche gleitend abstützt, wobei für die Kolben eine insbesondere rotierende Antriebsvorrichtung vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass je einem Kolben (20) ein den zugehörigen Zylinder (25) aussen umgreifendes und sich wenigstens über einen Teil der Zylinderlänge erstreckendes, durch die Antriebsvorrichtung in oszillierende Bewegung setzbares Antriebsglied (30) zugeordnet ist.
2. Kolbenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsglied (30) an seiner Aussenseite in Zylinderlängsrichtung verschiebbar geführt ist.
3. Kolbenmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsglied (30) büchsenförmig ausgebildet ist und mit seinem zylindrischen Abschnitt (30a) den Zylinder (25) des zugehörigen Kolbens (20) umgreift sowie mit seinem Bodenabschnitt (30b) in Kraftschlussverbindung mit der Antriebsvorrichtung (10) steht.

4. Kolbenmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der an der Aussenseite des Zylinders (25) durch das Antriebsglied (30) gebildete, entsprechend der oszillierenden Arbeitsbewegung pulsierende Nebenraum (35) über mindestens einen im Querschnitt grossflächigen Ausgleichskanal (40) mit einem Druckausgleichsraum verbunden ist.
5. Kolbenmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der pulsierende Nebenraum (35) mit einem am Zylinderende (25a) innerhalb des Antriebsgliedes (30) befindlichen, entsprechend der oszillierenden Arbeitsbewegung pulsierenden Raum (42) durch einen Drosselkanal (45) verbunden ist.
6. Kolbenmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Drosselkanal (45) durch einen Spaltraum zwischen der Innenfläche des Antriebsgliedes (30) und der Aussenseite des Zylinders (25) gebildet ist.
7. Kolbenmaschine nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass als Druckausgleichsraum für den pulsierenden Nebenraum (35) ein Schmiermittel- oder Fördermittel-Vorratsraum vorgesehen ist.

8. Kraft- oder Arbeitsmaschine, insbesondere Kolbenmaschine mit mindestens einer Kolben-Zylinderanordnung zur Bildung eines pulsierenden Arbeitsraumes, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit einer Druckumlaufschmierung, die eine Druckschmierpumpe, einen Rücklauf-Sammelraum, eine Rücklaufpumpe und einen die Druckschmierpumpe speisenden Vorratsraum umfasst, gekennzeichnet durch einen den Vorratsraum (110) mit dem Rücklauf-Sammelraum (120) verbindenden Ueberströmkanal (130).
9. Kraft- oder Arbeitsmaschine nach Anspruch 8, gekennzeichnet durch einen Ueberströmkanal (130) mit einem einstellbaren oder steuerbaren Stellglied (135) für eine Begrenzung der Strömung vom Vorratsraum (110) zum Rücklauf-Sammelraum (120).
10. Kraft- oder Arbeitsmaschine nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass für den Rücklauf-Sammelraum (120) eine Regel- oder Steuereinrichtung (140) zur Aufrechterhaltung einer Mindestfüllung vorgesehen ist und dass diese Steuer- oder Regeleinrichtung (140) mit dem Strömungs-Stellglied (135) im Ueberströmkanal (130) in Wirkverbindung steht.
11. Kraft- oder Arbeitsmaschine, insbesondere Kolbenmaschine, mit mindestens einer Kolben-Zylinderanordnung sowie mit einer

rotierenden Antriebsvorrichtung (10) zur Bildung eines pulsierenden Arbeitsraumes, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 10, mit einer Druckumlaufschmierung, die einen an den Schmiermittelrücklauf angeschlossenen Vorratsraum oder Sammelraum (110) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorratsraum oder Sammelraum (110) ringförmig und die Rotationsachse (XX) der Antriebsvorrichtung (10) umgebend sowie vorzugsweise konzentrisch zu dieser ausgebildet ist.

12. Kraft- oder Arbeitsmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Ringebene des Vorrats- oder Sammelraumes (110) im wesentlichen vertikal angeordnet ist und dass ein an die Rücklaufpumpe (105) angeschlossener Rückförderkanal (106) vorgesehen ist, der im Scheitelbereich (110a) des ringförmigen Vorrats- oder Sammelraumes mündet.

13. Kraft- oder Arbeitsmaschine nach Anspruch 11 oder 12, ausgebildet als sternförmige Mehrzylinderanordnung, dadurch gekennzeichnet, dass der ringförmige Vorrats- oder Sammelraum (110) stirnseitig und koaxial zu der sternförmigen Mehrzylinderanordnung in einem gemeinsamen Gehäuse mit dieser angeordnet ist.

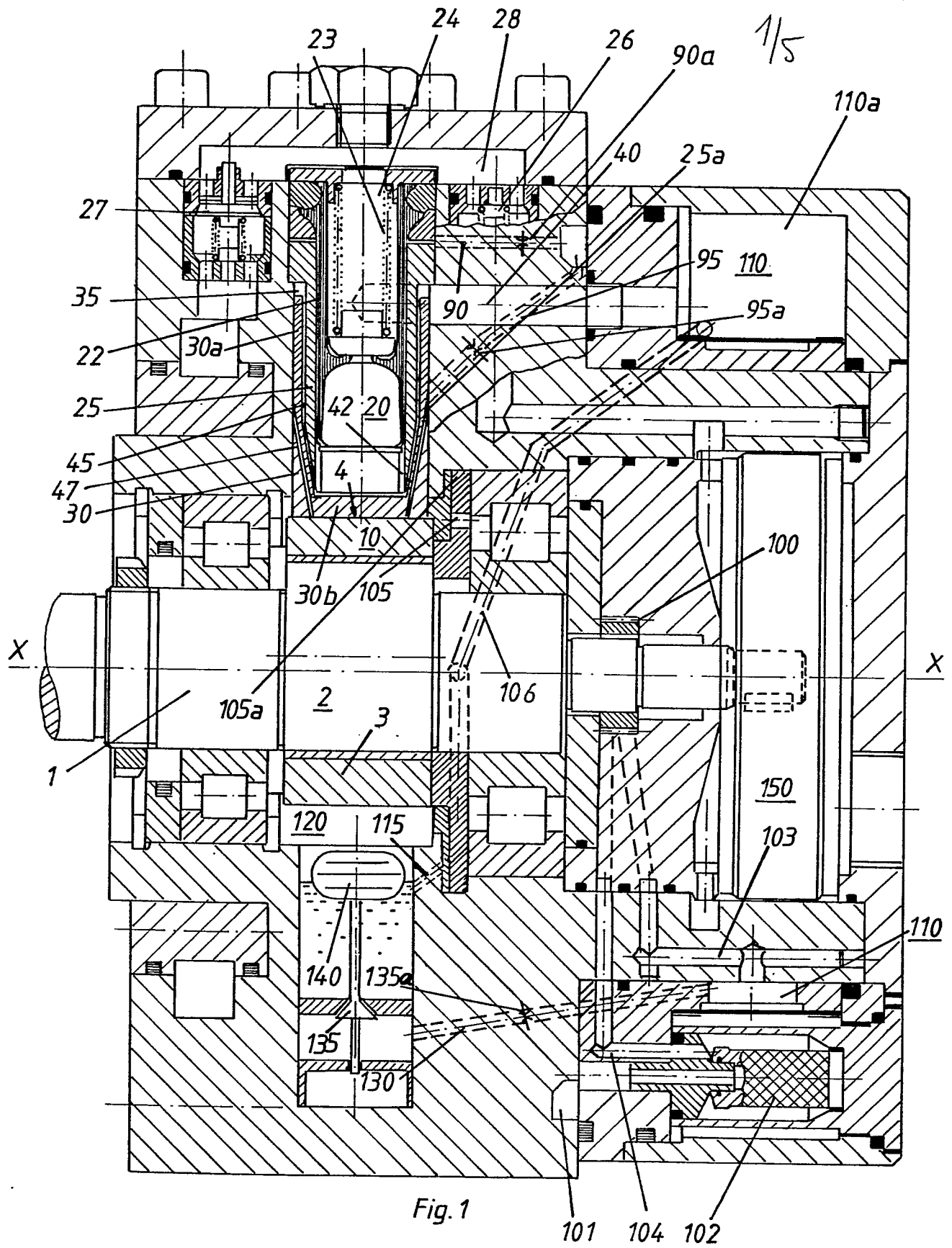
14. Kraft- oder Arbeitsmaschine, insbesondere Kolbenmaschine mit mindestens einer Kolben-Zylinderanordnung zur Bildung eines pulsierenden Arbeitsraumes, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 13, mit einer Druckumlaufschmierung und einer zugehörigen Rücklaufpumpe, dadurch gekennzeichnet, dass die Rücklaufpumpe (105) als Rotationspumpe mit mindestens einem sich über eine Radiusdifferenz bezüglich der Rotationsachse (XX) erstreckenden, rotierenden Schmiermittelflüssigkeits--Stauraum (105b) ausgebildet ist, der wenigstens auf einem Teil seiner Umlaufbahn mit Abströmöffnungen (108 bzw. 109a, 09b) für Schmierflüssigkeit mit geringerem bzw. grösserem Gas- oder Schaumgehalt in Verbindung steht.
15. Kraft- oder Arbeitsmaschine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Abströmöffnung (109a) für Schmierflüssigkeit mit vergleichsweise grossen Gas- oder Schaumgehalt als auf mindestens einer Seite des Pumpenrotors (105a) angeordneter und mit dem Stauraum (105b) in Verbindung stehender Spaltraum ausgebildet ist.
16. Kraft- oder Arbeitsmaschine nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Abströmöffnung (108) für Schmierflüssigkeit mit vergleichsweise geringem Gas- oder Schaumgehalt als sich über einen Teil von vorzugsweise weniger als 180° des Umfanges des Pumpenrotors (105a) erstreckende Steueröffnung ausgebildet ist.

17. Kraft- oder Arbeitsmaschine nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Abströmöffnung (109b) für Schmierflüssigkeit mit vergleichsweise grossem Gas- oder Schaumgehalt als sich über einen Teil von vorzugsweise weniger als 180° des Umfanges des Pumpenrotors erstreckende, der Abström-Steueröffnung (109a) für Schmierflüssigkeit mit vergleichsweise grossem Gas- oder Schaumgehalt in Umdrehungsrichtung nachfolgend angeordnete Steueröffnung ausgebildet ist.
18. Kraft- oder Arbeitsmaschine für flüssige Arbeitsmittel, insbesondere Kolbenpumpe mit mindestens einer Kolben-Zylinderanordnung zur Bildung eines pulsierenden Arbeitsraumes, mit einer Druckumlaufschmierung, die eine Schmiermittel-Kühleinrichtung aufweist, insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühleinrichtung (200) mindestens einen mit dem Schmiermittel und mit dem Arbeitsmittel beaufschlagten Wärmetauscher (210) aufweist.
19. Kraft- oder Arbeitsmaschine nach Anspruch 18, bei der die Druckumlaufschmierung einen an den Schmiermittelrücklauf angeschlossenen Vorrats- oder Sammelraum aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (210) im Bereich des Schmiermittel-Vorrats- oder -Sammelraumes (110) angeordnet ist.

20. Kraft- oder Arbeitsmaschine nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Wärmetauscher (210) als von dem Arbeitsmittel durchströmtes Kanalsystem (212) ausgebildet und innerhalb des Schmiermittel-Vorrats- oder -Sammelraumes (110) angeordnet ist.
21. Kraft- oder Arbeitsmaschine nach den Ansprüchen 11 und 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Kanalsystem (212) des Wärmetauschers (210) eine Mehrzahl von ringförmigen, sich in Umfangsrichtung des Schmiermittel-Vorrats- oder -Sammelraumes (110) erstreckender Wärmetauscherrohren (214) aufweist, deren Aussenflächen wenigstens teilweise mit dem Schmiermittel in Berührung stehen.
22. Kraft- oder Arbeitsmaschine nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass das Kanalsystem (212) des Wärmetauschers (210) mindestens zwei vorzugsweise zueinander diametral in dem ringförmigen Schmiermittel-Vorrats- oder -Sammelraumes (110) angeordnete Anschlüsse aufweist, deren einer als Zuströmverteiler (216) und deren anderer als Abströmsammler (218) ausgebildet ist, und dass jeweils eine Mehrzahl von zueinander parallel geschalteten Wärmetauscherrohren (214) in beiden Umfangsrichtungen vom Zuströmverteiler (216) bogenförmig zum Abströmsammler (218) verläuft.

23. Kraft- oder Arbeitsmaschine nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass die bogenförmig in Umfangsrichtung des Vorrats- oder Sammelraumes (110) verlaufenden Wärmetauscherrohre (214) eine im wesentlichen zylindrische Anordnung von in Zylinderachsrichtung nebeneinanderliegenden Rohren bilden.
24. Kraft- oder Arbeitsmaschine nach einem der Ansprüche 20 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass der Arbeitsmitteldurchsatz im Vorrats- oder Sammelraum (110) einerseits und die Schmiermittelströmung im Wärmetauscher (210) andererseits wenigstens abschnittsweise zueinander im Gegenstrom verlaufen.
25. Pumpe nach einem der Ansprüche 19 bis 24, mit einer das Arbeitsmittel der Zuströmseite der Pumpe zuführenden Vorförderpumpe, dadurch gekennzeichnet, dass die Arbeitsmittel-Zuströmseite des Wärmetauschers (210) an die Abströmseite (170) der Vorförderpumpe (150) angeschlossen ist.
26. Pumpe nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Arbeitsmittelsystem des Wärmetauschers (210) als Nebenstromzweig zwischen der Abströmseite (170) und der Zuströmseite (160) der Vorförderpumpe (150) ausgebildet ist.

27. Pumpe nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass im Wärmetauscher-Nebenstromweg mindestens eine insbesondere einstellbare Drossel (220) angeordnet ist.
28. Pumpe nach den Ansprüchen 21 und 25, dadurch gekennzeichnet, dass der ringförmige Schmiermittel-Vorrats- oder Sammelraum (110) wenigstens annähernd coaxial zu der vorzugsweise als Axial-Strömungsmaschine ausgebildeten Vorförderpumpe (150) und diese axiale wenigstens teilweise überdeckend angeordnet ist.
29. Pumpe nach den Ansprüchen 22, 26 und 28, dadurch gekennzeichnet, dass der Zuströmverteiler (216) und der Abströmsammler (218) in eine axiale Stirnwandung (230) der Schmiermittel-Vorrats- oder -Sammelraumes (110) eingesetzt und über in dieser Stirnwandung verlaufende Kanäle mit der Zu- bzw. Abströmseite der Vorförderpumpe (150) verbunden sind.



2/5

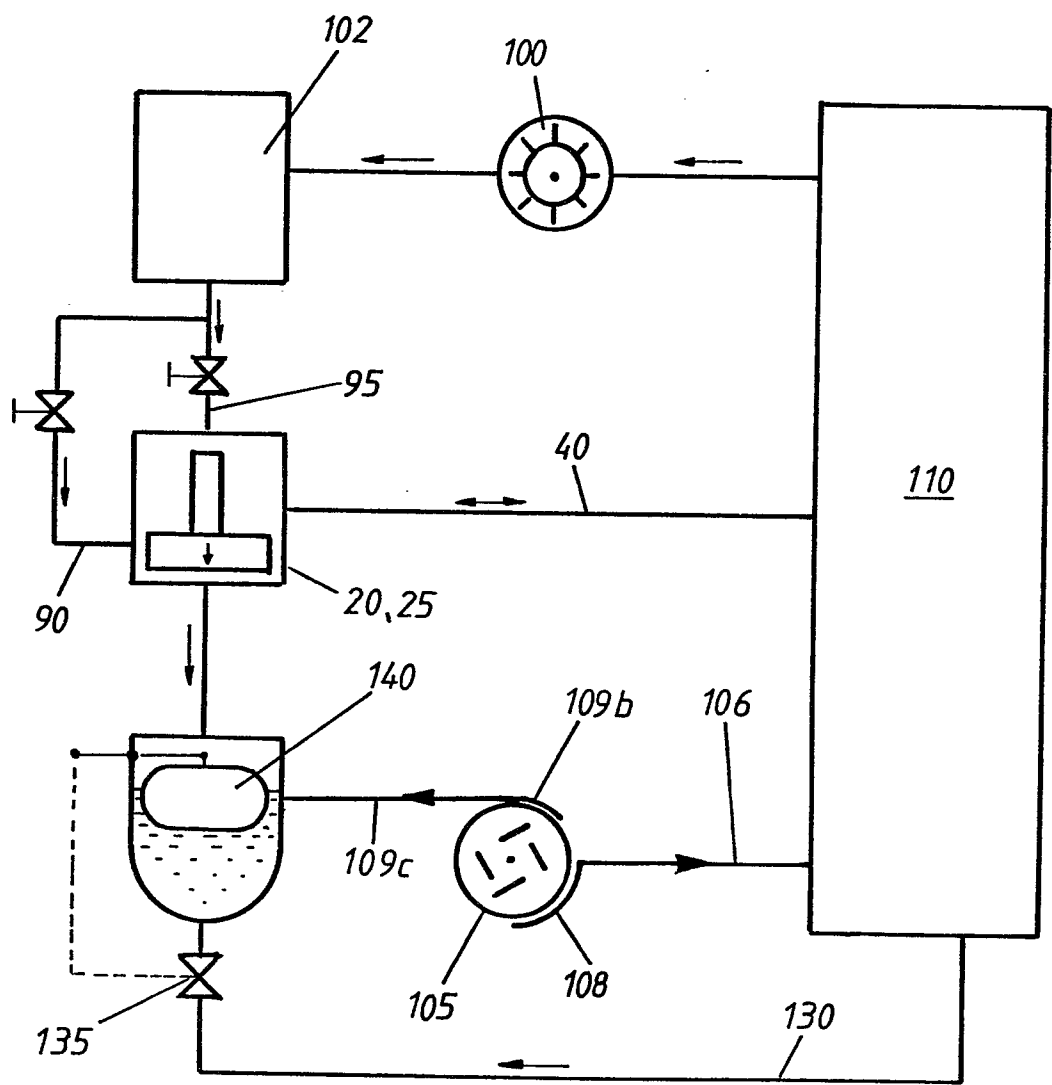


Fig. 2

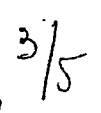
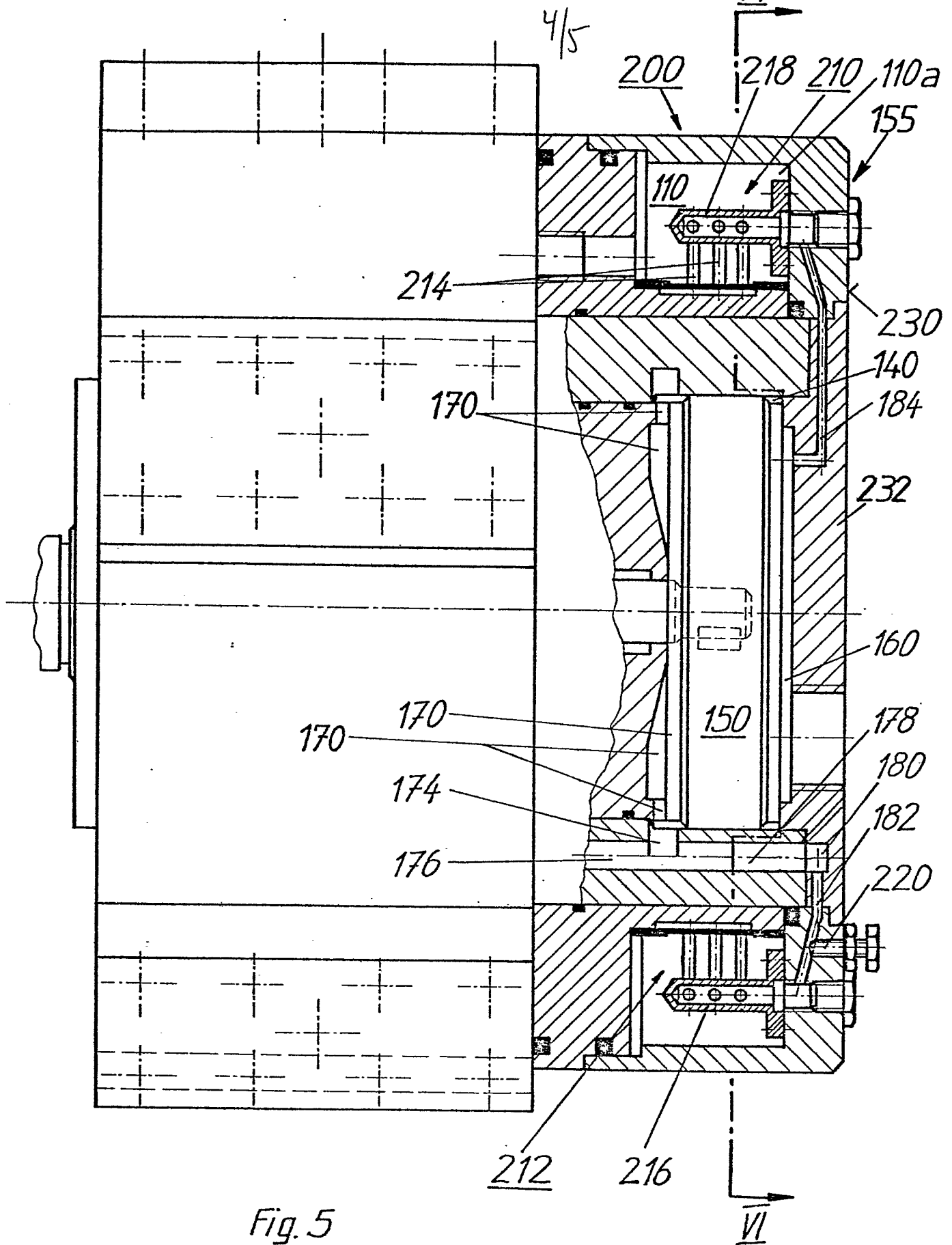


Fig. 3

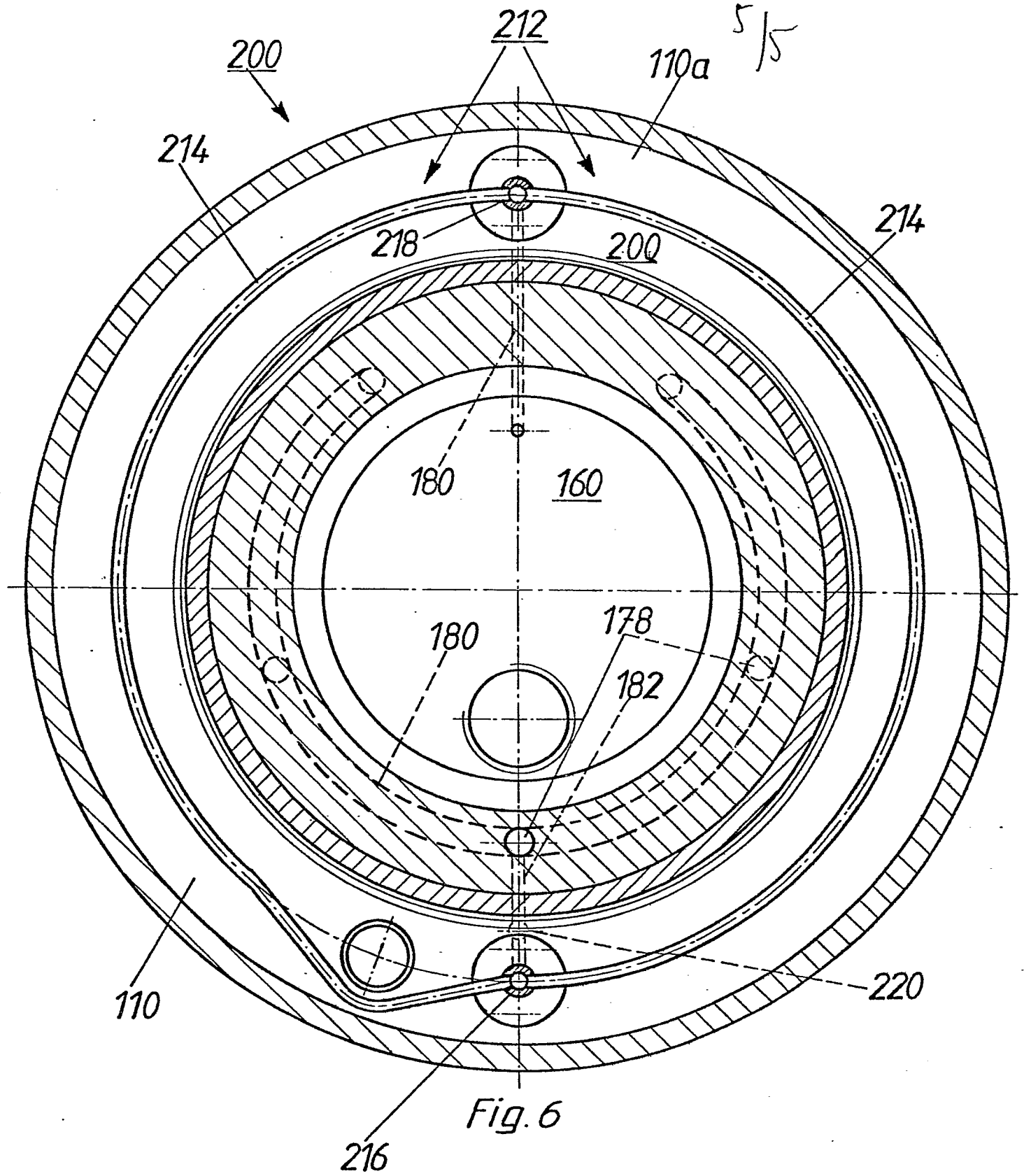


Fig.4

0021315



5/5





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0021315

EP 80 10 3359

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
X	<u>GB - A - 650 312</u> (HAAHR) * Seite 1, Zeilen 85-98; Seite 2, Zeilen 1-14; Abbildungen 1,2 *	1-3	F 04 B 43/08 1/04 F 01 M 1/02
	--		
X	<u>GB - A - 524 199</u> (WYLIE) * Seite 4, Zeilen 79-97; Abbildung 1 *	1-3	
	--		
	<u>US - A - 2 523 543</u> (SMITH) * Spalte 5, Zeilen 14-75; Spalte 6, Zeilen 1-75; Spalte 7, Zeilen 1-25; Abbildung 1 *	1-4	RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (Int. Cl.)
	--		
	<u>US - A - 2 917 003</u> (SMITH) * Spalte 7, Zeilen 41-75; Spalte 8, Zeilen 1-54; Spalte 10, Zeilen 29-75; Spalte 11, Zeilen 1-4; Abbildungen 4,9 *	1,2,4	F 04 B F 01 B F 03 C F 01 M F 01 P F 16 N F 04 D
	--		
	<u>GB - A - 224 013</u> (SHANNON) * Seite 1, Zeilen 10-38; Abbildungen 1,2 *	8-10	
	--		
	<u>US - A - 1 750 170</u> (FRISCH) * Seite 1, Zeilen 78-100; Seite 2, Zeilen 1-3, 114-130; Seite 3, Zeilen 1-7; Abbildungen 1,2,5 *	11,12	KATEGORIE DER GENANNTE DOKUMENTE
	--		
	<u>CH - A - 422 524</u> (PHILIPS) ./. .	14,15	X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	29-09-1980	HEINLEIN	



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der Maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	* Seite 2, Zeilen 47-107; Abbildungen 1,2 * --- <u>US - A - 2 963 886</u> (PALMATIER) * Spalte 1, Zeilen 50-62; Spalte 2, Zeilen 1-21; Abbildung * --- <u>FR - A - 666 890</u> (ELECTRO-MECANIQUE) * Seite 1, Zeilen 21-46; Abbildung * --- <u>GB - A - 1 114 680</u> (SIBANY) * Seite 4, Zeilen 129-130; Seite 5, Zeilen 1-11; Abbildungen 3,4 * --- A <u>FR - A - 1 095 226</u> (MARLETTE) * Das ganze Dokument * --- A <u>GB - A - 549 670</u> (BROWN) * Das ganze Dokument * --- A <u>DE - C - 530 598</u> (DRYSDALE) * Das ganze Dokument * --- A <u>US - A - 3 289 651</u> (SEIZO JINNO) * Das ganze Dokument * ---	18 18 21-23 1 1 1 1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)