



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.12.2006 Patentblatt 2006/50

(51) Int Cl.:
F04B 23/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06001060.0**

(22) Anmeldetag: **18.01.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
 HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
 SK TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder:

- **Neumair, Georg**
85402 Thalhausen (DE)
- **Lörner, Gerhard**
85386 Eching (DE)

(30) Priorität: 08.04.2005 DE 202005005620 U

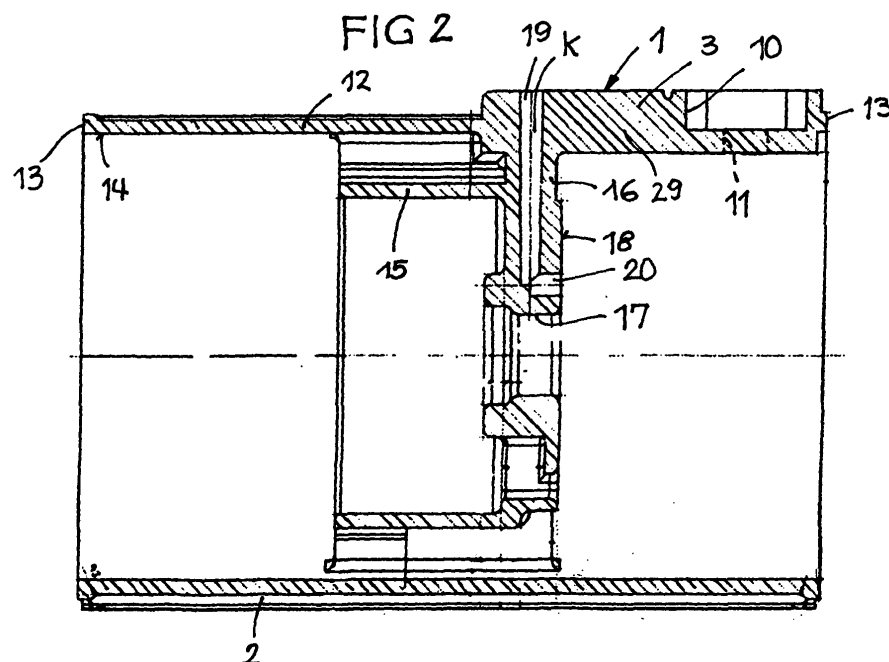
(71) Anmelder: **HAWE Hydraulik GmbH & Co. KG**
81673 München (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,
Stockmair & Schwanhäusser
Anwaltssozietät
Maximilianstrasse 58
80538 München (DE)**

(54) **Pumpenaggregat**

(57) Ein Pumpenaggregat (A), mit einem Gushohlkörper (1) mit einem mit einer mit der Innenwand einstückigen Lagerschild-Querwand (16) eingeformten Stator-Haltekragen (15), einem mit dem Stator (24) im Stator-Haltekragen (15) festgelegten Unteröl-Elektromotor, wenigstens einem an der Lagerschild-Querwand (16) befestigten Pumpenelement (33, 22), das druckseitig über eine Druckmittelübertragungstrecke mit einem in der Wand (12) des Gushohlkörpers (1) vorgesehenen Anschlussblock (3) verbunden ist, und an den Enden des

Gusshohlkörpers (1) an runden Dichtflächen (13) festgelegten Deckeln (8, 9), die mit dem Gusshohlkörper (1) ein Ölreservoir bilden, wobei sich im Gusshohlkörper (1) als zumindest eine Druckmittelübertragungsstrecke wenigstens ein Kanal (K) gusstechnisch in der Lagerschild-Querwand (16) formt und vom Anschlussblock (3) bis in eine wahlweise zum Festlegen entweder wenigstens eines Radialkolben-Pumpenelementes (33) oder eines Zahnrad-Pumpenelementes (22) bearbeitete Aufspannfläche (18, 18', 18'') der Lagerschild-Querwand (16) erstreckt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Pumpenaggregat der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art.

[0002] Das aus der Druckschrift D 7900 "Kompakt-Pumpenaggregate Typ HC" der Firma HAWE Hydraulik, Heilmeier & Weinlein, Streifeldstraße 25, 81673 München (Ausgabe Februar 2001-01) und in der Praxis bekannte Pumpenaggregat weist einen weitgehend quaderförmigen Gushohlkörper auf, der durch runde, flache oder tiefgezogene Deckel an den runden Dichtflächen verschlossen ist. Der Anschlussblock ist an einer Seitenwand verschraubt und steht mit dem jeweiligen Pumpenelement oder der Pumpenelementgruppe über wenigstens eine innenseitig installierte Druckleitung in Verbindung. Der Stator ist in den Stator-Haltekragen eingeschrumpft. An der Lagerschild-Querwand ist mindestens ein Pumpenelement montiert, das von dem Unteröl-Elektromotor angetrieben wird. Die Stromdurchführung zum Unteröl-Elektromotor ist in einem Deckel installiert. Ein Grundtyp des Gushohlkörpers ermöglicht nur eine begrenzte Anzahl unterschiedlicher Kombinationen aus Unteröl-Elektromotor und Pumpenelementen. Ferner ist der Aufbau vierteilig und montage technisch kompliziert, vor allem, da unterschiedliche Kombinationen jeweils maßgeschneidert werden müssen. Aufgrund unter anderem der Form des Gushohlkörpers und der runden Dichtsitz für die Deckel sind innenseitige Hinterschnidungen im Gushohlkörper unumgänglich, die Gussformen mit inneren, radial beweglichen Kernen bedingen. Dies verteuert die Herstellung des Gushohlkörpers, da das Einlegen und Fixieren innerer Kerne kosten- und arbeitsintensiv ist.

[0003] Weitere Pumpenaggregate sind bekannt aus DE 24 13 691 A, DE 35 13 472 A und EP 0 676 851 A.

[0004] Derartige Pumpenaggregate kommen in stark zunehmendem Ausmaß in der Praxis zum Einsatz, wobei abhängig von den Einsatzbedingungen deutlich verschiedene hydraulische Leistungen gefordert werden, die bisher von weitgehend maßgeschneiderten unterschiedlichen Pumpenaggregaten erbracht werden. Eine breite Typenvariation mit jeweils kleinen Stückzahlen für zumindest einige Typen bedeutet jedoch hohe Herstellungs- und Montagekosten. Es besteht deshalb erheblicher Bedarf nach einem Motorpumpenaggregat, bei dem mit möglichst vielen Gleichteilen große Variabilität und mehr hydraulische Leistung für weniger Geld möglich sind.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Pumpenaggregat der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem eine große Bandbreite unterschiedlicher Baugrößen mit möglichst vielen Gleichteilen abzudecken und das deshalb kostengünstiger als die bekannten ist. Teil der Aufgabe ist es auch, ein Konzept eines Leichtmetall-Gushohlkörpers für unterschiedliche Pumpenaggregat-Typen anzugeben, in das von vornherein eine möglichst große Anzahl Funktionen, auch wahlweise nutzbarer Funktionen, inkorporiert ist.

[0006] Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0007] Die gusstechnische Integration des Kanals in die die Aufspannfläche für verschiedene Arten von Pumpenelementen definierende Lagerschild-Querwand ist kostengünstig, weil keine innenliegenden, radial beweglichen Kernteile in der Gussform benötigt werden, und vereinfacht die spätere Installation jeglichen Pumpenelementes, da bereits durch das Aufspannen des Pumpenelementes dessen Verbindung mit dem Anschlussblock entsteht, und keine gesonderten Leitungen angefertigt und verlegt werden müssen. Es lässt sich der Gushohlkörper als Leichtmetall-Kokillenguss ausbilden, der eine relativ hohe Druckfestigkeit aufweist, so dass der gusstechnisch geformte Kanal für Niederdruck- und Mitteldruckanwendungsfälle, beispielsweise mit wenigstens einem Zahnrad-Pumpenelement, ohne eine druckfeste Auskleidung möglich ist. Auch für höhere Druckbereiche und beispielsweise Radialkolben-Pumpenelemente lässt sich der Kanal zum Anschließen verwenden. Da für höhere Druckbereiche die Druckfestigkeit von Kokillenguss gegebenenfalls nicht ausreicht, kann dann eine druckfeste Auskleidung im Kanal untergebracht werden. Spanabhebende Nachbearbeitungen des Gushohlkörpers werden den jeweiligen Einsatzanforderungen entsprechend ausgeführt. Mit ein und demselben Gushohlkörper lässt sich eine große Bandbreite unterschiedlicher Typen und Leistungsstufen von Pumpenaggregaten abdecken, was in Verbindung mit der Vereinfachung beim Anschließen des jeweiligen Pumpenelement-Typs Herstellungskosten einspart und den Montageaufwand minimiert.

[0008] Um einen relativ druckfesten Kokillenguss, insbesondere Aluminium-Kokillenguss, für den Gushohlkörper anwenden zu können, ist es zweckmäßig, wenn die Innenseite an beiden Enden des Gushohlkörpers gusstechnisch hinterschnidungsfrei bis zu den runden Dichtflächen geführt ist. Dadurch entfallen in der Gussform radial bewegliche Kernteile im Inneren des Gushohlkörpers, wodurch die Gießkosten verringert sind.

[0009] Bei einer Ausführungsform, bei der die Rotorwelle im Inneren des Pumpenaggregats, dort jedoch nicht in einem Deckel, gelagert wird, ist auf dem Stator ein Lagerschild festgelegt, der sich baugleich für unterschiedlich lange Statoren bzw. Unteröl-Elektromotoren verwenden lässt. Durch diesen Gleichteil-Lagerschild, der nur mit unterschiedlich langen Halteschrauben festzulegen ist, werden weitere Kosten eingespart.

[0010] Zweckmäßig weist der Kanal einen in etwa senkrecht zur Längsachse und einen im Wesentlichen parallel zur Längsachse parallelen ersten und zweiten Abschnitt auf. Die Abschnitte sind gusstechnisch einfach zu beherrschen.

[0011] Wird bei einer Ausführungsform auf der Aufspannfläche der Lagerschild-Querwand ein Zahnrad-Pumpenelement montiert, dann kann der Kanal entweder wie gusstechnisch vorgeformt oder mit nur geringfügiger Nachbearbeitung direkt zum Anschließen des

Pumpenelementes an den Anschlussblock genutzt werden. Den gegossenen Kanal direkt für das Drucköl zu benutzen, ist bei Leichtmetall-Gußteilen eigentlich unüblich. Dies spart jedoch vorzufertigende und zu installierende Leitungen ein, weil beispielsweise Aluminium-Kokillenguss ausreichend druckfest ist, um den Nieder- bis Mitteldruckbereich eines Zahnrad-Pumpenelementes problemlos zu vertragen.

[0012] Ist hingegen bei einer Ausführungsform mit wenigstens einem Radialkolben-Pumpenelement ein höherer Druckbereich zu beherrschen, dann ist es zweckmäßig, ein Radialkolben-Pumpenelement mit einem Stahl-Anschlussblock in einer den ersten Abschnitt des Kanals schneidenden Bohrung der Lagerschild-Querwand zu montieren. Die Bohrung lässt sich kostengünstig einbringen. Der Stahl-Anschlussblock und die in den ersten Abschnitt des Kanals eingebrachte Stahlauskleidung genügen den Druckanforderungen und schützen den Gusswerkstoff im Kanal gegen den hohen Druck. Die bei dieser Ausführungsform durchzuführenden Bearbeitungen des Gushohlkörpers sind mit einfachen Werkzeugen und in einfachen Arbeitsschritten kostengünstig durchführbar, da die Grundvoraussetzungen bereits gusstechnisch vorgesehen sind.

[0013] Um unerwünscht starke Pulsationen mit nur einem Radialkolben-Pumpenelement zu vermeiden, sind zweckmäßig mehrere in Umfangsrichtung versetzte Radialkolben-Pumpenanschlüsselemente an der Aufspannfläche montiert, und zwar mit Stahl-Anschlussblöcken, die die Druckfestigkeit gewährleisten. Zwischen den Stahl-Anschlussblöcken verlegte und gegebenenfalls eingelötete Druckleitungen bilden ein Drucksammelsystem, das über den ausgekleideten Kanal mit dem Anschlussblock verbunden wird. Das Drucksammelsystem kann eine kostengünstig vorgefertigte Unterbaugruppe, gegebenenfalls bereits kombiniert mit den Radialkolben-Pumpenelementen, sein.

[0014] In gusstechnischer Hinsicht ist es zweckmäßig, wenn die Wand des Gushohlkörpers zylindrisch ist. Es ist zwar eine geringfügige Ölvolumenseinbuße gegenüber einem quaderförmigen Gushohlkörper zu tolerieren. Dies ist jedoch vernachlässigbarer Nachteil im Hinblick auf die durch diese Form erzielten Fertigungseinfachungen.

[0015] Im Hinblick auf hohe Formsteifigkeit und wünschenswert starke Wärmeabstrahlung wird der Außenumfang des Gushohlkörpers im Wesentlichen von vier Bogenabschnitten definiert, deren Krümmungsradius annähernd dem Innendurchmesser der zylindrischen Wand des Gushohlkörpers entspricht. Zwischen der zylindrischen Wand des Gushohlkörpers und dem Außenumfang sind Längsrippen bereits gusstechnisch vorgesehen.

[0016] Bei einer zweckmäßigen Ausführungsform können die Längsrippen in einem Querschnitt des Gushohlkörpers vier Gruppen bilden, wobei die Rippen in jeder Gruppe zueinander parallel sind, hingegen von Gruppe zu Gruppe um ca. 90° versetzt werden.

[0017] Die Volumenseinbuße an Öfüllvolumen durch die Zylinderform des Gushohlkörpers kann einfach kompensiert werden, in dem als Deckel Kappen an den runden Dichtflächen festgelegt werden, deren jede ein Gusskörper, beispielsweise aus Aluminium-Kokillenguss, sein kann und innenseitig hinterschneidungsfrei ausgebildet ist. Dadurch sind die Kappen kostengünstig herstellbar. Ihr Außenumriss entspricht dem Außenumriss des Gushohlkörpers. Dabei ist es denkbar, unterschiedlich hohe Kappen mit einem Grundtyp des Gushohlkörpers zu kombinieren, um Abstufungen im Öfüllvolumen zu erzielen. Die Kappenform und die gusstechnisch einfache Ausbildung der Kappen ermöglicht es ferner, angrenzend an die Kappenrandkante in der Kappenfrontseite und in der Kappenseitenwand jeweils eine Ölzufuhr- und/oder Ablassöffnung vorzusehen, die, vorzugsweise, zueinander um etwa 180° um die Längsachse versetzt sind. Je nach Einsatzlage, d.h. liegend oder stehend, kann zum Befüllen und/oder Ablassen des Öls die jeweils günstigste Öffnung benutzt werden. Indem jede Kappe mit den Öffnungen ausgestattet ist, werden von vornherein für jeden Einsatzfall, liegend, stehend, überkopf, wahlweise nutzbare optimale Einfüll- und Ablassvoraussetzungen geschaffen, ohne hierfür bei der Herstellung der jeweiligen Bauform des Pumpenaggregats zeit- und kostenaufwendige Arbeitsschritte vornehmen zu müssen.

[0018] Die gute Formvariabilität des Kokillengusses ermöglicht es, den Anschlussblock bereits gusstechnisch in die Wand des Gushohlkörpers zu integrieren, zweckmäßig in einen verdickten Wandbereich, wobei zweckmäßig keine innenseitigen Hinterschneidungen gebildet werden, die ein teures Gussverfahren mit innenliegenden, beweglichen Kernen bedingen würden. Der Anschlussblock kann gegebenenfalls sogar schon gusstechnisch so vorbereitet sein, dass er allen auftretenden Anforderungen für unterschiedliche Konzepte des Pumpenaggregats genügt, z. B. für ein Einkreisssystem oder ein Zweikreisssystem, zum Anschließen des Rücklaufs, oder dgl.

[0019] In dem verdickten Bereich benachbart zum Anschlussblock kann ferner eine Fassung für einen Klemmenkasten oder eine Klemmenleiste gusstechnisch vorbereitet sein, zweckmäßig mit wenigstens einem Durchgang zum späteren Montieren eines Stromdurchgangselementes. Die Unterbringung des Stromdurchgangselementes in der Wand des Gushohlkörpers resultiert in dem Vorteil einer einfacheren Ausbildung der Deckel bzw. Kappen, die die Enden des Gushohlkörpers verschließen. Die Kappen können im Übrigen für beide Enden des Gushohlkörpers baugleich sein (Gleichteilprinzip).

[0020] In mehreren unterschiedlich langen Typen des Pumpenaggregats wird stets derselbe Grundtyp des Gushohlkörpers verwendet. Sollte das durch den Gushohlkörper gegebene Ölvolumen nicht ausreichen, dann können unterschiedlich lange Kappen angebaut werden, oder kann zwischen jeweils einer Kappe und

dem Gusshohlkörper einer von unterschiedlich langen Verlängerungsringen installiert werden. Auch damit wird das Gleichteilprinzip weitestgehend für unterschiedliche Typen von Pumpenaggregaten berücksichtigt.

[0021] Jeder Verlängerungsring sollte dabei zweckmäßig ebenfalls ein innenseitig hinterschneidungsfreier Gusskörper sein, der in etwa den Querschnitt des Endes des Gusshohlkörpers hat, und somit sowohl zum Gusshohlkörper als auch zur jeweiligen Kappe passt. Dank der hinterschneidungsfreien Innenseite lässt sich der Verlängerungsring kostengünstig aus festem Aluminium-Kokillenguss herstellen.

[0022] Im Anschlussblock kann bei einer zweckmäßigen Ausführungsform gleichzeitig auch gusstechnisch bereits ein Rücklaufanschluss vorgesehen werden, so dass die Nachbearbeitung zum Anschließen oder Verlegen des Rücklaufes minimal bleiben.

[0023] Im Falle eines Zweikreisssystems kann ein weiterer Kanal zum Anschließen wenigstens eines weiteren Pumpenelementes vom Anschlussblock entweder in die Lagerschild-Querwand gebohrt werden, oder nur durch die Wand, wobei eine eingebaute Stahlauskleidung zweckmäßig sein kann, um ausreichende Druckfestigkeit in dem weiteren Kanal zu gewährleisten.

[0024] Obwohl durch die Verrippung des Gusshohlkörpers bereits eine sehr wirksame Kühlung des Öls im Pumpenaggregat erzielt wird, die gegebenenfalls sogar einen Dauerbetrieb ermöglicht, kann zusätzlich auf zumindest einer Kappe des Pumpenaggregats ein Lüfterrad angeordnet sein, das die vorhandenen Kühlrippen mit Luft beaufschlagt und so ideale Voraussetzungen für einen Dauerbetrieb des Pumpenaggregats schafft. Das Lüfterrad kann entweder durch die durch die Kappe nach außen geführte Rotorwelle angetrieben sein, oder durch einen eigenen Antriebsmotor, der gegebenenfalls sogar extern angeordnet ist.

[0025] Aluminium-Kokillenguss zumindest für den Gusshohlkörper, zweckmäßig aber auch für die Kappen und die Verlängerungsringe, ermöglicht hohe Druckfestigkeit und, falls, wie erwähnt, innenseitige Hinterschneidungen vermieden werden, günstige Herstellungskosten dank des Wegfalls innerer, beweglicher Kerne. Äußere radial- und/oder axialbewegliche Kerne und/oder innere nur axialbewegliche Kerne bedeuten nämlich beim Kokillenguss keine nennenswerten Kostenenerhöhung im Vergleich mit dem Zusatzaufwand für innenliegende, radialbewegliche Kerne.

[0026] Anhand der Zeichnungen werden Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Perspektivansicht eines Pumpenaggregats,

Fig. 2 einen Längsschnitt eines Gusshohlkörpers (Rohling vor einer spanabhebenden Bearbeitung),

Fig. 3 einen Längsschnitt durch das Pumpenaggregat von Fig. 1,

Fig. 4 einen Schnitt in Fig. 3 in der Ebene IV - IV,

Fig. 5 eine Draufsicht auf das Pumpenaggregat der Fig. 3 (bei abgenommenem Klemmenkasten),

Fig. 6 eine Ansicht des Pumpenaggregats von Fig. 3 von links,

Fig. 7 einen Längsschnitt durch eine andere Ausführungsform des Pumpenaggregats von Fig. 1,

Fig. 8 eine Innenansicht zu Fig. 7 durch einen Ausschnitt in der in Fig. 7 linken Kappe,

Fig. 9 eine Perspektivansicht eines Verlängerungsringes, und

Fig. 10 eine Detailschnittansicht einer erweiterten Ausführungsform des Pumpenaggregats.

[0027] Ein in Fig. 1 gezeigtes Pumpenaggregat A ist ein sogenanntes Motor-Pumpenaggregat für hydraulische Einsatzfälle zur Bereitstellung einer bestimmten hydraulischen Leistung im Dauer- oder Abschaltbetrieb. Die Außenform des Pumpenaggregats A wird definiert durch einen Gusshohlkörper 1 mit beispielsweise annähernd viereckigem Außenriss und Längsrippen 2, einem in den Gusshohlkörper 1 integrierten hydraulischen Anschlussblock 3, einen auf dem Gusshohlkörper 2 montierten Klemmenkasten 4, eine Öleinfüllöffnung 5, wenigstens eine Ölablassöffnung 6, und an beiden Enden des Gusshohlkörpers 1 dicht montierten Deckeln in Form von Kappen 8, 9. An den Kappen 8, 9 sind frontale Standfüße 7 beispielsweise in Bereichen angeformt, in denen von dem Gusshohlkörper 1 eingreifende Spannschrauben angreifen. An der in Fig. 1 unteren Seite des Gusshohlkörpers 1 und/oder der Kappen 8, 9 können weitere Standfüße 40 angeformt sein. Der Gusshohlkörper 1 ist zweckmäßig ein Aluminium-Kokillengussteil, wie gegebenenfalls auch die Kappen 8, 9. Andere Leichtmetalle oder Leichtmetalllegierungen können ebenfalls verwendet werden.

[0028] Fig. 2 verdeutlicht in einem Längsschnitt die Rohling des Gusshohlkörpers 1, der für unterschiedliche Typen von Pumpenaggregaten A als Grundtyp verwendet wird. Der Anschlussblock 3 ist benachbart zu einer Aufnahme 10 in einem verdickten Wandbereich 29 einer Wand 12 des Gusshohlkörpers 1 gusstechnisch eingefformt. Die Enden des Gusshohlkörpers 1 bilden kreisringförmige, allerdings nachzubearbeitende Dichtflächen 13 für den jeweiligen Deckel bzw. die Kappe 8, 9. In der Aufnahme 10 kann zumindest eine Durchgangsöffnung 11 für ein dort einzusetzendes Stromdurchführungsteil gusstechnisch eingefformt sein. Die zylindrische Innenseite 14 des Gusshohlkörpers 1 verläuft zu den

endseitigen Dichtflächen 13 ohne Hinterschneidungen, d.h. hinterschneidungsfrei, so dass der Gushohlkörper 1 in einer Gussform ohne innere, radial verstellbare Kerne hergestellt werden kann. Mit der Wand 12 ist einstückig eine Lagerschild-Querwand 16 gusstechnisch eingeformt, die einen zentralen Durchgang 17 aufweist, sowie ein Stator-Haltekragen 15, der mit der Lagerschild-Querwand 16 einstückig ausgebildet und über Verbindungsrippen mit der Wand 12 verbunden ist. Zwischen den Verbindungsrippen werden Öldurchgänge zwischen den beiden Seiten der Lagerschild-Querwand freigehalten. Ausgehend vom Anschlussblock 3 in der Wand 12 ist gusstechnisch ein Kanal K eingeformt, der aus einem in etwa senkrecht zur Längsachse verlaufenden ersten Abschnitt 19 und einem damit verbundenen, in etwa parallel zur Längsachse verlaufenden zweiten Abschnitt 20 besteht, der in eine Aufspannfläche 18 der Lagerschild-Querwand 16 mündet. Die Aufspannfläche 18 ist in dem Rohling für eine spätere spanabhebende Bearbeitung vorgesehen.

[0029] Die Fig. 3 bis 6 zeigen Schnitte und Ansichten einer ersten Ausführungsform des Pumpenaggregats A von Fig. 1, das unter Verwendung des allerdings bearbeiteten Gushohlkörpers 1 zusammengebaut ist.

[0030] Die Enden des Gushohlkörpers 1 sind durch die Kappen 8, 9 verschlossen, deren jede eine Frontseite und eine schürzenartige Außenseite aufweist, in denen die Öffnungen 5, 6 um etwa 180° zueinander versetzt sind. In die Dichtflächen 13 sind kreisrunde Nuten für Dichtelemente eingearbeitet. Über der Aufnahme 10 ist der Klemmenkasten 4 montiert, in die Aufnahme 10 ist ein Stromdurchführungselement 21 abgedichtet eingesetzt, das durch die Öffnung 11 ins Innere greift. Die Aufspannfläche 18 ist in Fig. 3 spanabhebend bearbeitet (Aufspannfläche 18'), um ein Zahnrad-Pumpenelement 22 zu montieren, das von einer Rotorwelle 23 über eine nicht näher gezeigte Kupplung angetrieben wird. Die Rotorwelle 23 trägt einen Rotor 27, der in einem Stator 24 untergebracht wird, der in dem gegebenenfalls innenseitig bearbeiteten Stator-Haltekragen 15 festgelegt ist, beispielsweise durch Einschrumpfen, und/oder, wie gezeigt, mittels eines Lagerschilds 25, der mit Spannschrauben 26 gegen den Stator-Haltekragen 15 verspannt ist und das andere Ende der Rotorwelle 23 lagert.

[0031] Für unterschiedliche Leistungsstufen des Elektromotors können unterschiedlich lange Statoren und Rotoren und Rotorwellen verwendet werden, zweckmäßig jeweils mit dem baugleichen zweiten Lagerschild 25. Für diese Fälle sind nur die Spannschrauben 26 unterschiedlich lang. Die Statorwicklungen sind bei 30 angedeutet. Das Zahnrad-Pumpenelement 22 ist direkt über den Kanal K, d.h. die ersten und zweiten Abschnitte 19, 20, mit der Außenseite des Anschlussblocks 3 verbunden. Die Druckfestigkeit von Kokillenguss-Aluminium reicht aus, um ungeschützt Nieder- oder Mitteldrücke zu vertragen, wie sie bei einem Zahnrad-Pumpenelement üblich sind.

[0032] Fig. 4 zeigt bei abgenommener Kappe 9 den

Lagerschild 25 mit seinen Spannschrauben 26 und das Ende der Rotorwelle 23. Die Längsrippen 2 definieren den im Querschnitt der Fig. 4 ersichtlichen Außenumfang des Gushohlkörpers 1 so, dass er vier annähernd gleiche Bogenabschnitte jeweils mit einem Radius etwa entsprechend dem Innendurchmesser der Wand 12 aufweist. Die Längsrippen sind auf vier Gruppen verteilt und in jeder Gruppe zueinander parallel, hingegen von Gruppe zu Gruppe um ca. 90° zueinander versetzt.

[0033] In Fig. 5 ist in der Draufsicht auf dem Anschlussblock 3 die Mündung des Kanals K zu erkennen, und gegebenenfalls auch die Mündung eines Rücklaufanschlusses B, der auch gusstechnisch vorgeformt sein kann. In der Aufnahme 10 für den Klemmenkasten ist das Stromdurchführungselement 21 mittels eines Halteflansches 30 und Befestigungsschrauben 31 abgedichtet festgelegt. Bei dieser Ausführungsform kann auch ein weiteres elektrisches Glied 32, z.B. ein Temperaturschalter oder dgl., mit einem Flansch 30 in der Aufnahme 10 festgelegt sein. Die Längsrippen 2 sind in den Kappen 8, 9 nicht vorhanden.

[0034] Fig. 6 ist eine Ansicht in Fig. 5 von unten und zeigt die im Wesentlichen glatte Frontseite der Kappe 8 mit den Standfüßen 7, der Ablassöffnung 6 und der Öleinfüllöffnung 5 mit einer Verschlusskappe angrenzend an den Klemmenkasten 4.

[0035] Die Ausführungsform des Pumpenaggregats in den Fig. 7 und 8 unterscheidet sich von der der Fig. 3 dadurch, dass an der gegebenenfalls anders bearbeiteten Aufspannfläche 18" mehrere in Umfangsrichtung verteilte Radialkolben-Pumpenelemente 33 aufgespannt und (Einkreisssystem) über den Kanal K mit dem Anschlussblock verbunden sind. Für Hochdruck-Radialkolben-Pumpenelemente 33 kann gegebenenfalls die Druckfestigkeit von Aluminium-Kokillenguss für den Gushohlkörper 1 gegebenenfalls nicht ausreichen. Aus diesem Grund wird zwar der gusstechnisch bereits vorgeformte Kanal K zum Anschließen benutzt, jedoch so ausgekleidet, dass der Hochdruck vom Gussmaterial ferngehalten wird.

[0036] Im Einzelnen ist ein Radialkolben-Pumpenelement 33 mit Befestigungsschrauben 34 an der Aufspannfläche 18" unter Verwendung eines Stahl-Anschlussblocks 35 montiert, der in eine in die Lagerschild-Querwand 16 angebrachte Bohrung eingepasst ist, die den ersten Abschnitt 19 des Kanals K schneidet. Im Stahl-Anschlussblock 35 ist eine annähernd parallel zur Längsachse verlaufende Anschlussbohrung 36 und eine diese schneidende Aufnahmebohrung 37 vorgesehen. Die Aufnahmebohrung 37 fluchtet mit dem ersten Abschnitt 19 des Kanals K. In den ersten Abschnitt 19 des Kanals K ist beispielsweise von außen eine Stahlauskleidung 38 eingesetzt, z.B. eine Stahlhülse, die bis in die Aufnahmebohrung 37 reicht und gegenüber dem ersten Abschnitt 19 durch O-Ringe 39 abgedichtet ist.

[0037] Gemäß Fig. 8 sind in Umfangsrichtung versetzt weitere Radialkolben-Pumpenelemente 33, jeweils unter Zuhilfenahme eines Stahlblocks 42, an der Aufspannfläche

che 18" montiert. Die Blöcke 42 sind über Verrohrungen 41 oder Hochdruck-Schläuche mit dem Stahl-Anschlussblock 35 verbunden, so dass alle Radialkolben-Pumpenelemente 33 in den Kanal K fördern.

[0038] Bei einer nicht-gezeigten Ausführungsform des Pumpenaggregats A der Fig. 7 und 8 könnten von mehreren Radialkolben-Pumpenelementen 33 einige in den Kanal K fördern, andere hingegen zusammengefasst in einen getrennt in den Anschlussblock 3 gebohrten Kanal.

[0039] Da die Radialkolben-Pumpen durch einen auf der Rotorwelle 23 vorgesehenen Exzenter angetrieben werden, ist ein größeres Lager für die Rotorwelle 23 vorgesehen, und ist deshalb der in Fig. 1 gezeigte Durchgang 17 entsprechend weiter aufgebohrt, derart, dass er sich mit dem zweiten Abschnitt 20 des Kanals K überschneidet, der bei dieser Ausführungsform funktionslos ist.

[0040] Fig. 8 verdeutlicht, dass bei dieser Ausführungsform beispielsweise drei Radialkolben-Pumpenelemente 33 mit einer jeweiligen Versetzung von 120° auf der Aufspannfläche 18" montiert sind. Die Radialkolben-Pumpenelemente 33 mit dem Stahl-Anschlussblock 35 und den Stahlblöcken 42 sowie den Verrohrungen 41 sind gegebenenfalls eine vorgefertigte Unterbaugruppe.

[0041] Für einen Typ eines längeren Pumpenaggregats A als in den vorhergehenden Figuren gezeigt, wegen größerem Ölvolumen und/oder größerer Einbaulänge des Unteröl-Elektromotors und/oder der Pumpenelemente könnten anstelle der gezeigten Kappen 8, 9 eine oder zwei höhere Kappen aus einem Bausatz unterschiedlich hoher Kappen angebracht sein. Ferner ist es möglich, die Baulänge des Gusshohlkörpers 1 mittels wenigstens eines Verlängerungsringes R gemäß Fig. 9 entsprechend verlängern. Der Verlängerungsring R in Fig. 9 hat eine zylindrische Wand und einen Außenumfang, der im Wesentlichen dem Außenumfang des Gusshohlkörpers 1 entspricht. Auch der Verlängerungsring R ist zweckmäßig ein Aluminium-Kokillengussteil. Anstelle der Kappen 8, 9 könnten auch weitgehend ebene Blechplatten oder tiefgezogene Blechkappen anmontiert werden.

[0042] Fig. 10 verdeutlicht eine Detailvariante des Pumpenaggregats A (Zweikreisssystem). Für einen Hochdruckbereich sind, analog zu Fig. 7, mehrere Radialkolben-Pumpenelemente 33 auf der Aufspannfläche 18" montiert und über die Verrohrungen 41 gemeinsam an den Kanal K angeschlossen, der die Stahlauskleidung 38 im ersten Abschnitt 19 enthält. Eine Rotorwellenverlängerung 44 treibt ferner ein Zahnrad-Pumpenelement 22, das über einen Zwischenring 43 an den Radialkolben-Pumpenelementen 33 bzw. der Lagerschild-Querwand 16 montiert ist. Für das Zahnrad-Pumpenelement 22 ist in den Anschlussblock 3 eine weitere Bohrung 19 eingebracht, die durch eine Stahlauskleidung 38' ausgekleidet und mit dem Druckauslass des Zahnrad-Pumpenelementes 22 verbunden ist.

[0043] Es sind ferner Ausbildungsvarianten möglich, in denen entweder Radialkolben-Pumpenelemente 33

oder Zahnrad-Pumpenelemente 22 in mehreren Ebenen (für mehrere Kreise oder zusammengefasst für einen Kreis) an der Lagerschild-Querwand 16 montiert sind.

[0044] Die Betriebsposition des Pumpenaggregats A ist wählbar, entweder stehend mit annähernd vertikaler Längsachse oder liegend mit annähernd horizontaler Längsachse. Bei einer weiteren, nicht-gezeigten Ausführungsform ist zumindest auf einer Kappe 8, 9 ein Lüfterrad (nicht gezeigt) angeordnet, das entweder durch einen externen eigenen Antriebsmotor auf der Kappe oder durch die durch die Kappe verlängerte Rotorwelle 23 angetrieben wird und Luft entlang der Kühlrippen 2 bläst. Damit lässt sich das Pumpenaggregat auch im Dauerbetrieb einsetzen. Für den Fall der durch die Kappe verlängerten Rotorwelle könnte der Lagerschild 25 entfallen und die Rotorwelle 23 im Durchgang der Kappe gelagert und abdichtet werden.

Patentansprüche

1. Pumpenaggregat (A), mit einem einteiligen Gusshohlkörper (1) mit einem mit einer mit der Innenwand einstückigen Lagerschild-Querwand (16) eingeformten Stator-Haltekragen (15), einem mit dem Stator (24) im Stator-Haltekragen (15) festgelegten Unteröl-Elektromotor, wenigstens einem an der Lagerschild-Querwand (16) befestigten Pumpenelement (33, 22), das druckseitig über eine Druckmittelübertragungsstrecke mit einem in der Wand (12) des Gusshohlkörpers (1) vorgesehenen Anschlussblock (3) verbunden ist, und an den Enden des Gusshohlkörpers (1) an runden Dichtflächen (13) festgelegten Deckeln (8, 9), die mit dem Gusshohlkörper (1) ein Ölreservoir bilden, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Gusshohlkörper (1) als zumindest eine Druckmittelübertragungsstrecke wenigstens ein Kanal (K) gusstechnisch in der Lagerschild-Querwand (16) geformt ist und sich vom Anschlussblock (3) bis in eine wahlweise zum Festlegen entweder wenigstens eines Radialkolben-Pumpenelementes (33) oder eines Zahnrad-Pumpenelementes (22) bearbeitete Aufspannfläche (18, 18', 18'') der Lagerschild-Querwand (16) erstreckt.
2. Pumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenseite (14) der Wand (12) des Gusshohlkörpers (1) an beiden Enden bis zu den Dichtflächen (13) gusstechnisch hinter-schneidungsfrei geformt ist.
3. Pumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der im Stator-Haltekragen (15) festgelegte Stator (24) am der Lagerschild-Querwand (16) abgewandten Ende einen im Stator-Haltekragen (15) verschraubten Lagerschild (25) trägt, der für unterschiedliche Baulängen des Unteröl-Elektromotors in baugleicher Ausbildung mit unter-

schiedlich langen Halteschrauben (26) festgelegt ist.

4. Pumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kanal (K) einen zumindest in etwa senkrecht zur Längsachse des Pumpenaggregats (A) verlaufenden ersten Abschnitt (19) und einen zumindest in etwa parallel zur Längsachse verlaufenden zweiten Abschnitt (20) aufweist, der in die Aufspannfläche (18, 18', 18'') mündet. 5
5. Pumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zahnrad-Pumpenelement (22) auf der Aufspannfläche (18') derart festgelegt ist, dass ein Druckauslass des Zahnrad-Pumpenelementes (22) direkt mit dem zweiten Abschnitt (20) des Kanals (K) verbunden ist. 10
6. Pumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Radialkolben-Pumpenelement (33) mit einem hochdruckfesten Anschlusskörper (35) an der Aufspannfläche (18'') in einer den ersten Abschnitt (19) des Kanals (K) schneidenden Bohrung in der Lagerschild-Querwand (16) montiert ist, dass der Anschlusskörper (35) eine mit dem Druckanschluss des Radialkolben-Pumpenelementes (33) verbundene Einlassbohrung (36) und eine mit dem ersten Abschnitt (19) des Kanals (K) fluchtende Aufnahmebohrung (37) aufweist, und dass im ersten Abschnitt (19) des Kanals (K) und in der Aufnahmebohrung (37) eine hohle hochdruckfeste Auskleidung (38) angeordnet ist, die sich bis in etwa zur Außenseite des Anschlussblockes (3) erstreckt. 20
7. Pumpenaggregat nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Umfangsrichtung versetzt zum einen Radialkolben-Pumpenelement (33) weitere Radialkolben-Pumpenelemente (33) mit Anschlusskörpern (42) an der Aufspannfläche (18'') montiert sind, und dass die Anschlusskörper (42) über Druckleitungen (41) mit dem Anschlusskörper (35) des einen, dem Kanal (K) zugeordneten Radialkolben-Pumpenelementes (33) verbunden sind. 25
8. Pumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wand (12) des Gusshohlkörpers (1) zylindrisch ist. 30
9. Pumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Außenriss des Gusshohlkörpers (1) im Wesentlichen von vier Bogenabschnitten definiert ist, deren Krümmungsradius annähernd dem Innendurchmesser des Innenquerschnitts des Gusshohlkörpers (1) entspricht, und dass zwischen der Wand (12) des Gusshohlkörpers (1) und dem Außenriss Längsrippen (2) vorgesehen sind. 35
10. Pumpenaggregat nach Anspruch 9, **dadurch ge-** 40

kennzeichnet, dass die Längsrippen (2) in einem Querschnitt des Gusshohlkörpers (1) vier Gruppen bilden und in jeder Gruppe zueinander parallel und von Gruppe zu Gruppe um ca. 90° zueinander versetzt sind.

11. Pumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Deckel ein innenseitig hinterschneidungsfreier Gusskörper mit der Form einer Kappe (8, 9) ist, deren Außenriss dem Außenriss des Gusshohlkörpers (1) weitgehend entspricht. 45
12. Pumpenaggregat nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der jeweiligen Kappe (8, 9) angrenzend an die Kappenrandkante der Kappenfrontseite und in der Kappen Seitenwand eine Ölfuhr- und/oder Ablassöffnung (5, 6) vorgesehen ist, die, vorzugsweise, zueinander um etwa 180° um die Längsachse versetzt sind. 50
13. Pumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlussblock (3) in einem gusstechnisch eingeformten, verdickten und innenseitig hinterschneidungsfreien Bereich (29) der Wand (12) des Gusshohlkörpers (1) untergebracht ist. 55
14. Pumpenaggregat nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den verdickten Bereich (29) gusstechnisch eine Fassung (10) mit wenigstens einem Durchgang (11) für zumindest ein Stromdurchföhrelement (21) eingeformt ist.
15. Pumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in mehreren unterschiedlich langen Baugrößen des Pumpenaggregats (A) ein Grundtyp des Gusshohlkörpers (1) verwendet ist, an dem jeweils eine von unterschiedlich langen Kappen oder zwischen der jeweiligen Kappe und dem Gusshohlkörper einer von unterschiedlich langen Verlängerungsringen (R) installiert ist.
16. Pumpenaggregat nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verlängerungsring (R) ein innenseitig hinterschneidungsfreier Gusshohlkörper mit einem dem Querschnitt des Endes des Gusshohlkörpers (1) annähernd entsprechenden Querschnitt ist.
17. Pumpenaggregat nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Anschlussblock (3) gusstechnisch ein Rücklaufanschluss (B) geformt ist.
18. Pumpenaggregat nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für ein Zweikreisssystem mit mehreren Pumpenelementen (33, 22) im Pumpenaggregat (A)

ein weiterer Kanal (19') im Anschlussblock (3) entweder bis in die Lagerschild-Querwand (16) oder nur durch die Wand (12) im verdickten Bereich (29) des Gushohlkörpers (1) gebohrt, und, gegebenenfalls, mit einer Auskleidung (38') versehen ist.

5

19. Pumpenaggregat nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf einer Kappe (8, 9) des Pumpenaggregats (A) ein Lüfterrad angeordnet ist, das durch die durch die Kappe geführte Rotorwelle (23) oder durch einen externen Antriebsmotor antreibbar ist.

10

20. Pumpenaggregat nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest der Gushohlkörper (1) aus Aluminium-Kokillenguss besteht und in einer Gussform ohne innere radialbewegliche Kerne hergestellt ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

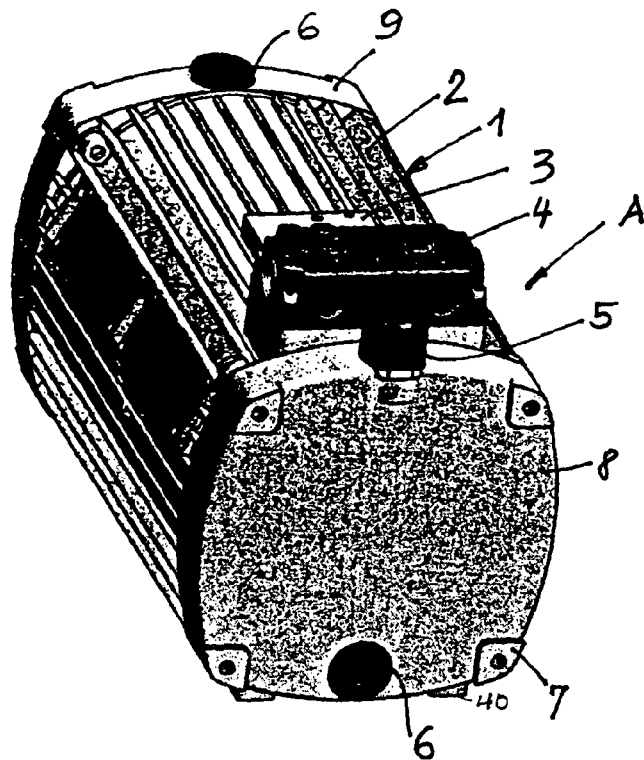
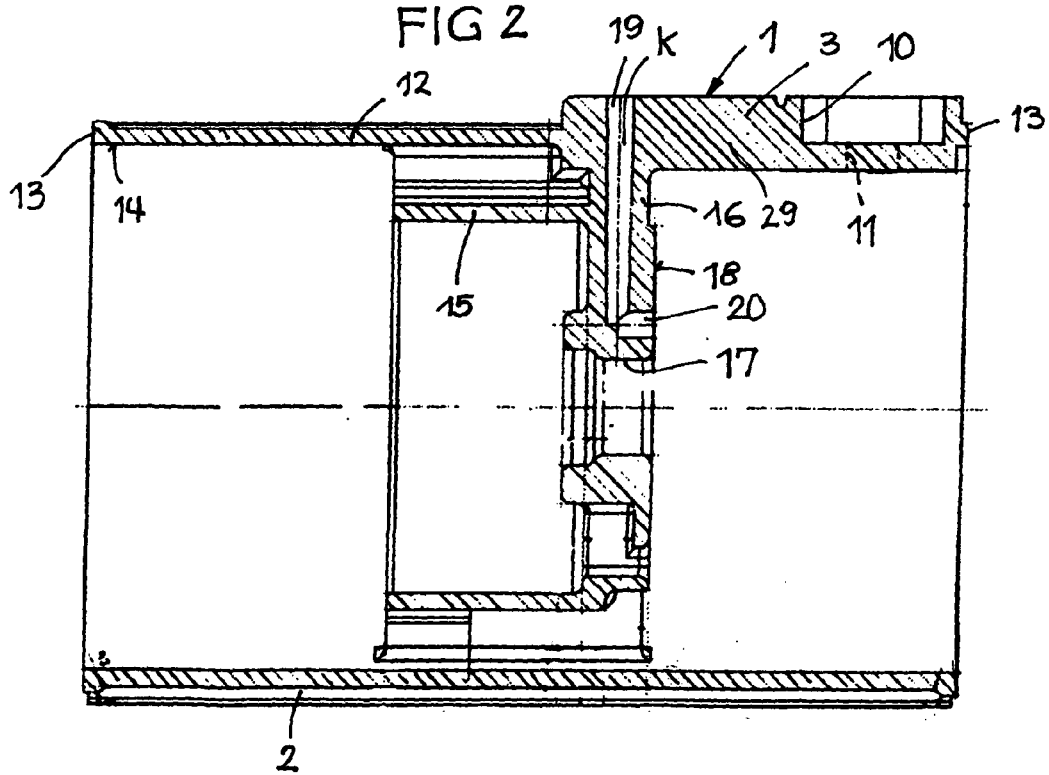
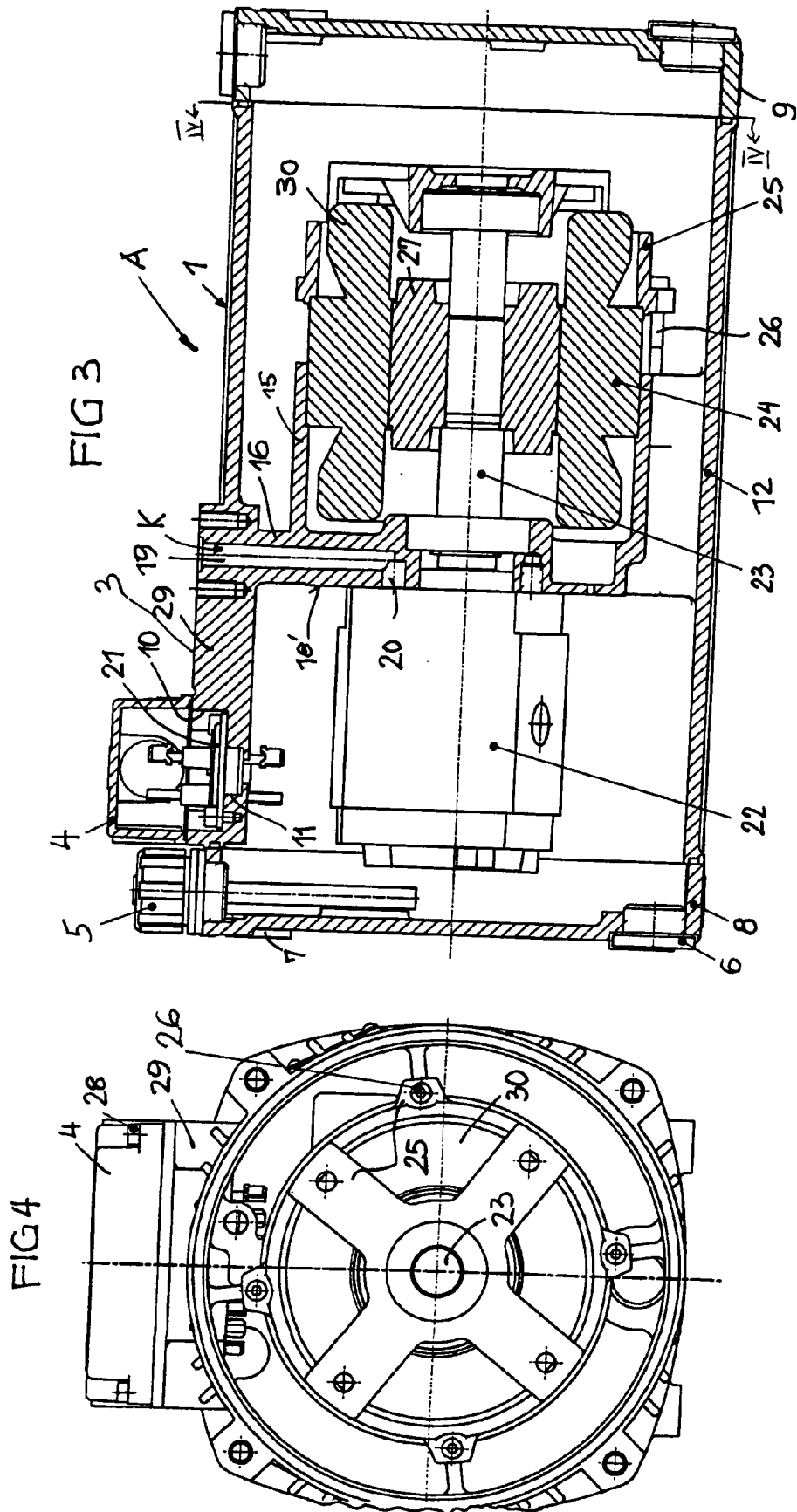


FIG 2





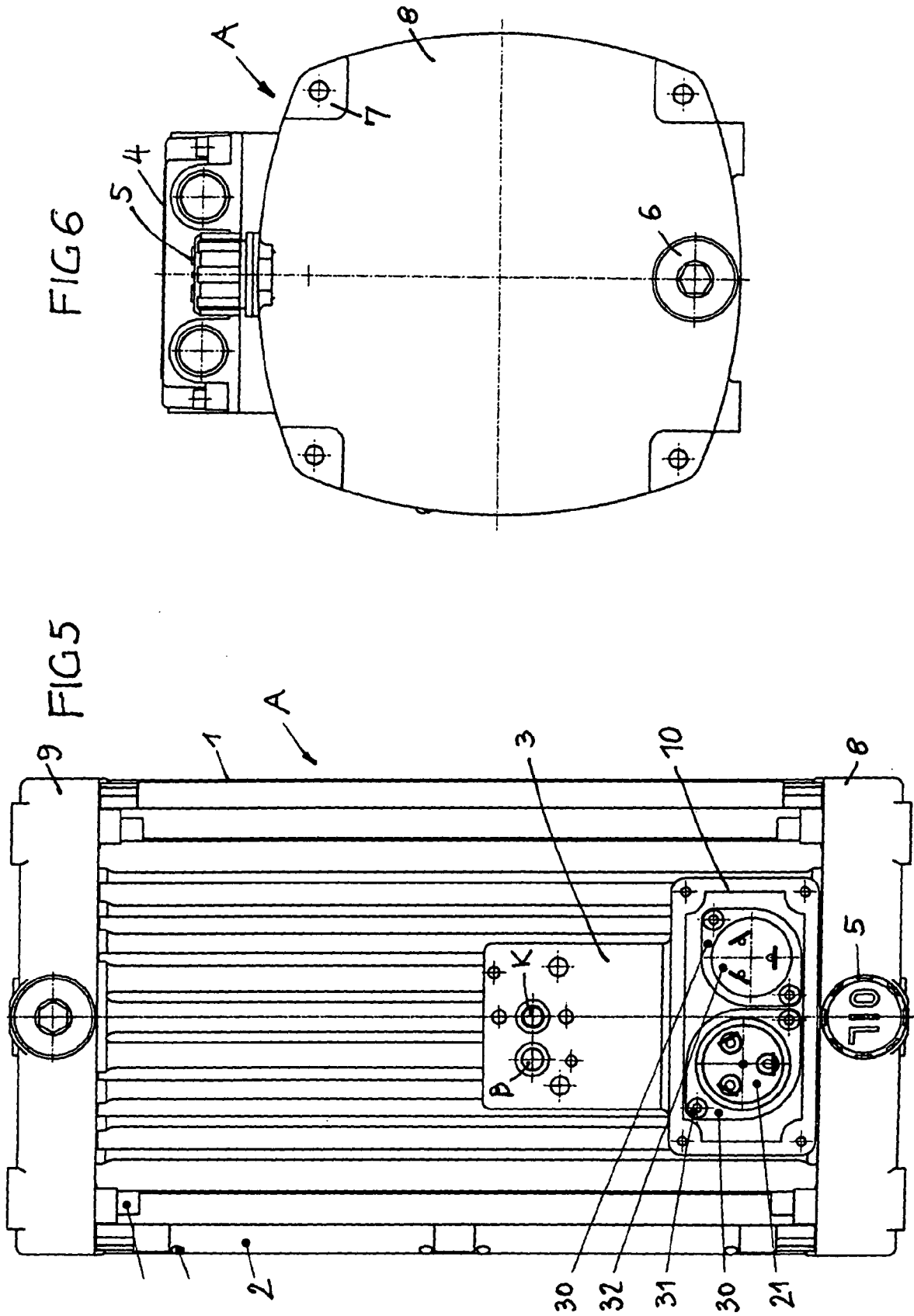


FIG 8

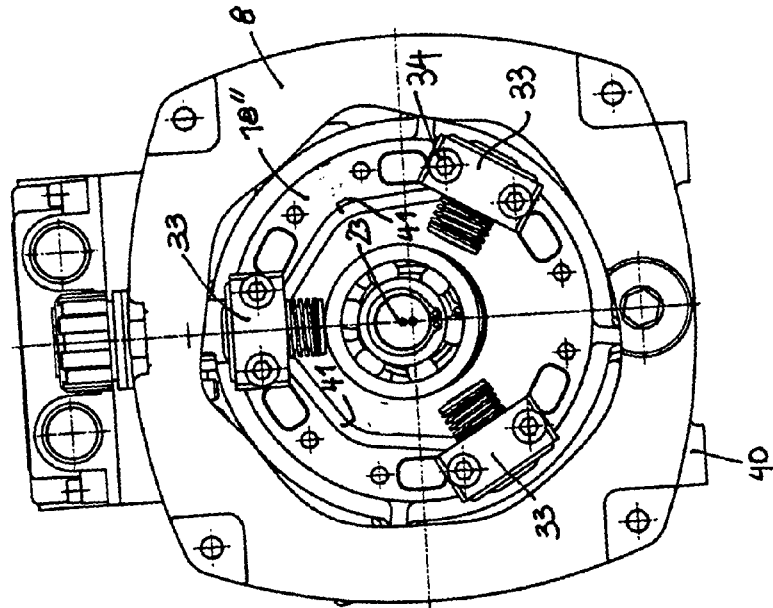


FIG 7

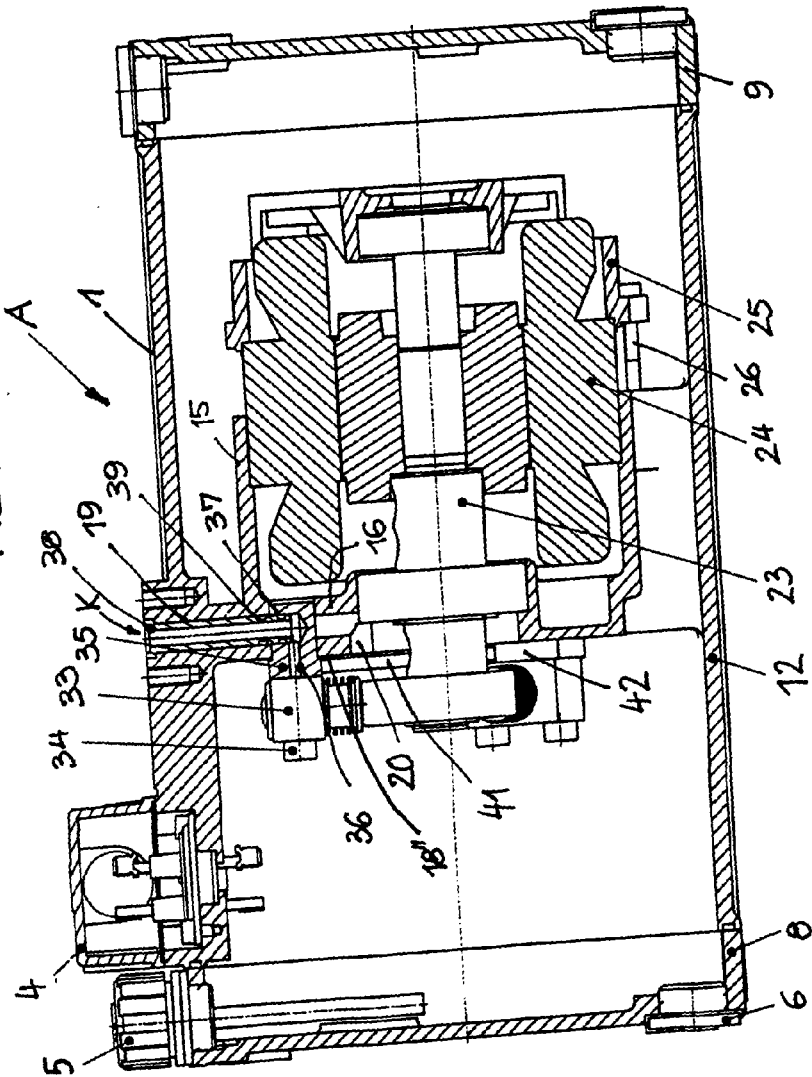


FIG 9

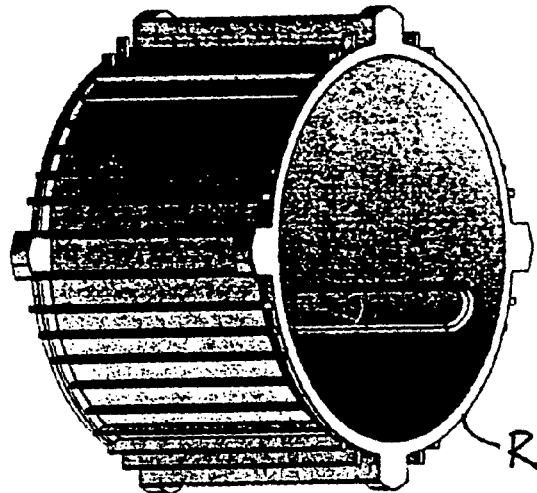
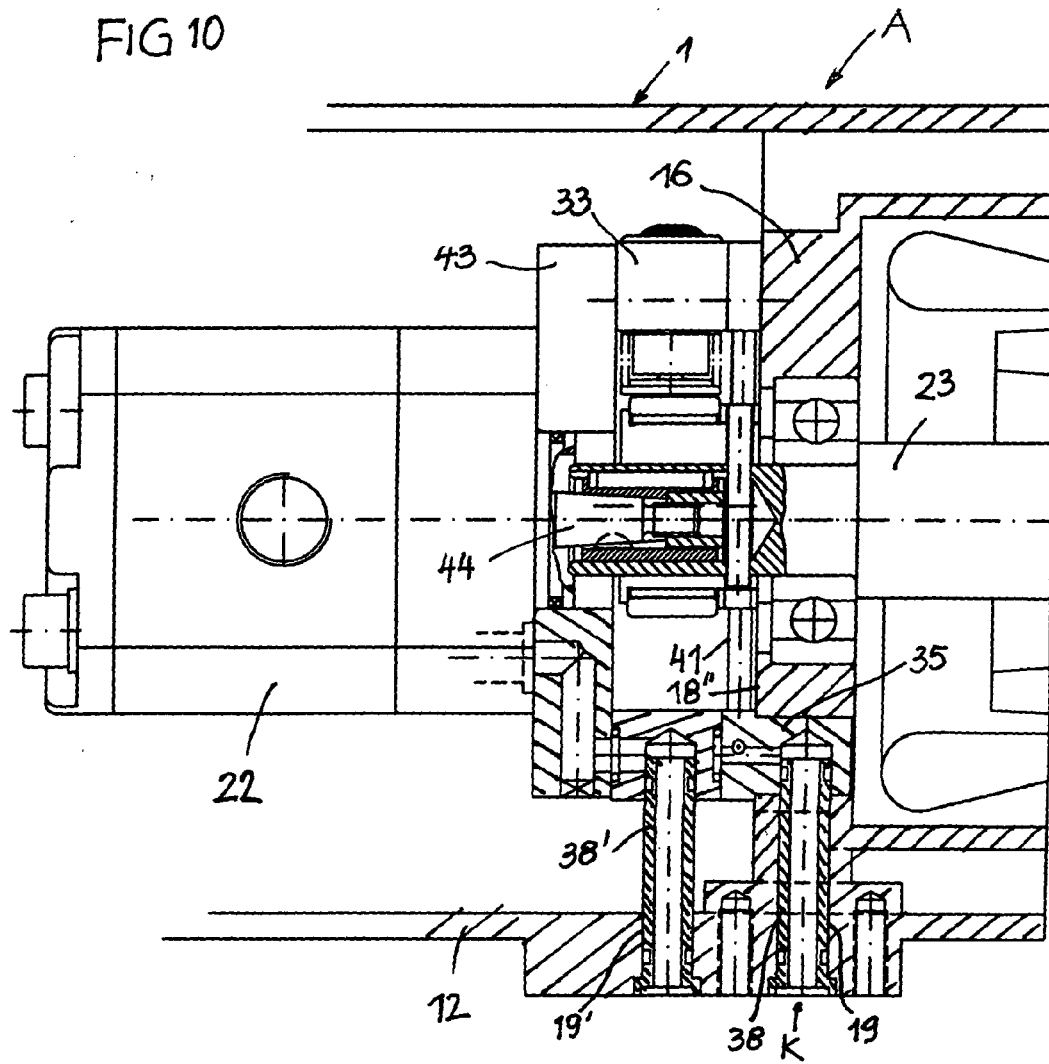


FIG 10





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 06 00 1060

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 0 940 578 A (HEILMEIER & WEINLEIN FABRIK FUER OEL-HYDRAULIK GMBH & CO. KG; HAWA HYD) 8. September 1999 (1999-09-08) * das ganze Dokument *	1-20	F04B23/02 F04B23/02
A	US 6 589 029 B1 (HELLER ROLAND) 8. Juli 2003 (2003-07-08) * das ganze Dokument *	1-20	
A	DE 38 39 689 A1 (PICKEL, RUDOLF, 8204 BRANNENBURG, DE; PICKEL, RUDOLF, 83098 BRANNENBUR) 31. Mai 1990 (1990-05-31) * das ganze Dokument *	1-20	
A	US 2001/028850 A1 (NEUMAIR GEORG) 11. Oktober 2001 (2001-10-11) * das ganze Dokument *	1-20	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 15. März 2006	Prüfer Ingelbrecht, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 00 1060

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

15-03-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0940578	A	08-09-1999	AT	266148 T	15-05-2004
			DE	29802441 U1	07-05-1998

US 6589029	B1	08-07-2003	DE	19920563 A1	09-11-2000
			WO	0068572 A1	16-11-2000
			EP	1175562 A1	30-01-2002
			JP	2002544427 T	24-12-2002

DE 3839689	A1	31-05-1990	KEINE		

US 2001028850	A1	11-10-2001	DE	20007554 U1	10-08-2000
			EP	1150011 A1	31-10-2001
			ES	2241702 T3	01-11-2005

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2413691 A [0003]
- DE 3513472 A [0003]
- EP 0676851 A [0003]