



**NORGE**

(19) [NO]

STYRET FOR DET  
DUSTRIELLE RETTSVERN

[B] (12) **UTLEGNINGSSKRIFT** (11) **NR. 155307**

(51) Int. Cl.<sup>4</sup> F 16 J 15/18

(21) Patentsøknad nr. **832896**  
(22) Inngivelsesdag 12.08.83  
(24) Løpedag 12.08.83  
(62) Avdelt/utskilt fra søknad nr.

(71)(73) Søker/Patenthaver **A.W. CHESTERTON COMPANY,**  
Middlesex Industrial Park, Route 93,  
Stoneham, MA 02180, USA.

(86) Internasjonal søknad nr. -  
(86) Internasjonal inngivelsesdag -  
(85) Videreføringsdag -  
(41) Alment tilgjengelig fra 14.02.84  
(44) Utlegningsdag 01.12.86  
(72) Oppfinner **ROBERT E. ROCKWOOD**, Windham, NH,  
**RICHARD P. ANTKOWIAK**, Hampstead,  
NH, USA.

(74) Fullmektig Siv.ing. Waldemar J. Janset,  
Bryn & Aarflot A/S, Oslo.

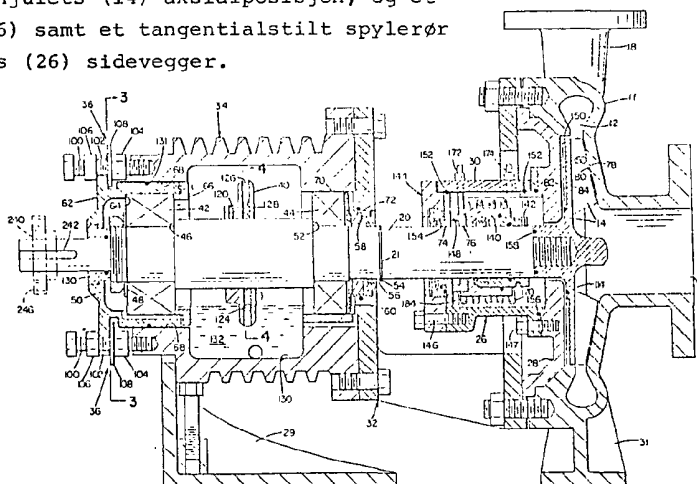
(30) Prioritet begjært 13.08.82, USA, nr 408043.

(54) Oppfinnelsens benevnelse **PAKNINGSANORDNING FOR Roterende AKSEL.**

(57) Sammendrag Sentrifugalpumpe (10) som omfatter en pakningsanordning (76) som opptar en snorpakning (216) som sammentrykkes mellom to mot hverandre rettede tetningsvegger som utgår radially fra pumpeakselen (20), hvor den ene vegg befinner seg på en stasjonær pakningsboks (144) og den andre vegg på en dreibar del (140) som er fastgjort til akselen (20). En sentrifugallubrikator (40) er opplagret på pumpeakselen (20) og innbefatter et ringformet rør (122) med en innløpsåpning (124) hvorigjennom smøremidlet innføres og utløpsåpninger (126) hvorigjennom smøremidlet fordeles ved sentrifugalkraftvirkning. Sentrifugalpumpen omfatter videre en justerbar innretning som tillater nøyaktig justering av skovlhjulets (14) aksialposisjon, og et demonterbart pakningshus (26) samt et tangentialstilt spylerør (180) i en av pakningshusets (26) sidevegger.

(56) Anførte publikasjoner

Fransk (FR) patent nr. 2313652.



Denne oppfinnelse vedrører en pakningsanordning for tetning rundt en roterende aksel, omfattende en pakningsgland med en midtåpning for akselen, og som er innrettet for sammenkobling med en stasjonær del som akselen strekker seg gjennom, og en dreibar del som er innrettet til å monteres på akselen og rotere med denne, hvor pakningsglandens og den dreibare del henholdsvis har innbyrdes motsatte, radialt forløpende tetningsvegger som kan rotere i forhold til hverandre, hvor den ene av tetningsveggene har en flens som strekker seg aksialt mot den annen vegg i avstand fra akselen som strekker seg gjennom veggene. Pakningsanordninger av denne art er tidligere kjent f.eks. fra fransk Patentskrift 2 313 652.

Hensikten med oppfinnelsen er å forbedre den ovenfor omtalte pakning med tanke på å øke pakningens anvendelsesområde og utvide levetiden for samme. Dette er ifølge oppfinnelsen oppnådd ved at koblingsforbindelsen mellom pakningsglandens og den stasjonære del er aksialt innstillbar, at en snorpakning er festet i mellomrommet mellom tetningsveggene fra flensen innover mot akselen for tetning mellom tetningsveggene, og at trykket mellom pakningen og tetningsveggene er direkte innstillbart ved innstilling av pakningsglandens.

Oppfinnelsen skal forklares nærmere nedenfor ved hjelp av eksempler og under henvisning til tegningene, hvor fig. 1 er et sideriss av et pumpeaggregat med roterende aksel, fig. 2 viser, forstørret, et lengdesnitt av pumpe og lager i pumpeaggregatet ifølge fig. 1 og også en type pakningsanordning. Fig. 3 viser et tverrsnitt langs linjen 3-3 i fig. 2, fig. 4 et tverrsnitt langs linjen 4-4 i fig. 2. Fig. 5 er et grunnriss, delvis i snitt og med deler utelatt, av pakningshuset og pumpehuset, og fig. 6 viser et tverrsnitt langs linjen 6-6 i fig. 5. Fig. 7 viser et "ekspandert", isometrisk perspektivriss av et pakningshus med spiralrør som er fastgjort til dekslet. Fig. 8 viser et aksialsnitt gjennom et annet pakningshus med en pakningsanordning som er utført i samsvar med oppfinnelsen, og fig. 9 viser til dels et enderiss og til dels et radialsnitt langs linjen 9-9 i fig. 8.

Det er i fig. 1 vist et pumpeaggregat 10 med et pumpehus 11 som avgrenser et skovlhjulkammer 12 (vist i fig. 2) for opp-takelse av et skovlhjul 14 som, ved å rotere, pumper fluidum fra et pumpeinnløp 16 til et pumpeutløp 18. Skovlhjulet 14 er opplagret på den ene ende av en aksel 20 hvis annen ende (ved hjelp av et direktemontert motormellomstykke 22) er tilkoblet og bragt i flukt med akselen i en motor 24. Bakenfor pumpehuset 11 er akselen 20 omgitt av et demonterbart pakningshus 26 som er fastboltet til bakplaten 28 på pumpehuset 11. Likeledes er det til pumpehuset 11 fastboltet den ene ende av et lagerramme-mellomstykke 32 hvis annen ende er fastboltet til lagerhuset 34 (som tjener som aksellager for akselenden lengst fra skovlhjulet) for å sikre at akselen 20, pumpehuset 11 og lagerhuset 34 flukter med hverandre i aksialretning. Det er anbragt juster-

bare fastgjøringsdeler 36 bak lagerhuset 34, for justering av skovlhjulets 14 aksialposisjon. Pumpeaggregatet understøttes av en bakre fot 29 og en ytterhusfot 31, hvor foten 29 strekker seg på begge sider av tyngdepunktet for aggregatet uten skovlhjul.

Det fremgår av fig. 2 som viser pumpen mer detaljert, at akselen 20 er dreibart opplagret i to lagre 42 og 44 som er innmontert i lagerhuset 34. Posisjonen for det bakre lager 42 er aksialt fiksert i forhold til akselen 20 ved hjelp av en akselkantflate 46 (ved den fremre ende av lageret 42) samt en underlagsskive 48 og en gjenget låsemutter 50 (ved den bakre lagerende). Lageret 42 er også fiksert i stilling i en lagerhylse 62 ved hjelp av en anslagsflate 64 og en låsering 66 som er fastboltet til lagerhylsen. På lignende måte er posisjonen for det fremre lager 44 på akselen 20 fastlagt (ved den bakre ende) av en akselkantflate 52. En fjærende låsering 54 (som opptas i et spor 21 i akselen 20) og en låsedel 56 tvinger i forening en oljepakning 58 og en koblingsring 60 mot forenden av lageret 44, og sikrer derved den riktige sammentrykking av pakningen 58.

Akselmonteringen, innbefattende akselen 20, lagrene 42 og 44, lagerhylsen 62 og skovlhjulet 14 (som er fastskrudd på den gjengede forende av akselen 20) er fritt bevegelig i aksialretning, da den sylindriske ytterflate av hylsehuset 62 kan beveges fritt glidende i den sylindriske lagerhuskanal 68 hvori den er innmontert, og den sylindriske ytterflate av det sylindriske lager 44 kan beveges fritt glidende i den lagerhuskanal 70 hvori den er innmontert, og den sylindriske ytterflate av oljepakningen 58 kan beveges fritt glidende i kanalen 72 i det sylindriske lagerrammemellomstykke hvori den er innmontert, og akselen 20 kan beveges fritt glidende i det stasjonære element 74 i pakningsanordningen 76. Akselmonteringsens aksialutslag begrenses av den radialtforløpende vegg 78 i pumpehuset 11, som befinner seg umiddelbart ved forkanten 80 av skovlhjulet 14, og i den annen retning av den radialtforløpende side 82 av bakplaten 28, som befinner seg umiddelbart ved bakkanten 84 av skovlhjulet 14.

Akselmonteringsens aksialposisjon bestemmes av de justerbare fastgjøringsdeler 36 som omfatter to bolter 100 (f.eks.

1/2-20 eller 1/2-13) som er innført gjennom klaringshuller 102 i lagerhylsen 62 og fast tilskrudd i ryggdelen av lagerhuset 34, og en referansemutter 104 samt en låsemutter 106 som er innskrudd på hver bolt 100, med lagerhylsen plassert mellom mutrene, slik at disse kan tiltrekkes nedad mot lagerhylsen, for justering av fiksering av dennes aksialposisjon.

Som det fremgår av fig. 3, omfatter hver referansemutter et randparti 108 hvor det med jevne vinkelmellomrom (f.eks.  $22,5^{\circ}$ ), er inngravert merket 110 som avleses i forbindelse med referansemerker 112 på lagerhuset 34.

Under drift justeres skovlhjulets aksialposisjon slik at spalten, eksempelvis på 0,4 mm, mellom kanten 80 og veggen 78 vil gi optimal pumpeytelse. Dette gjennomføres ved å slakke referansemutteren 104 mot forenden av pumpeaggregatet og stramme låsemutteren 106, likeledes mot forenden av pumpeaggregatet, til akselmontasjen er bragt i en aksialposisjon hvori skovlhjulets forkant ligger an mot pumpehusveggen 78. Stillingen av hver referansemutter, jevnført med det tilknyttede referansemerke 112, noteres. Låsemutrene løsnes og referansemutrene dreies tilbake mot den bakre ende av pumpeaggregatet med et antall merker 110 i overensstemmelse med den ønskede skovlhjulspalte (som bestemt av vinkelavstanden mellom merkene og gjengestigningen hos boltene 100). Når hjulskovlene slites, kan akselmontasjen føres fremad i nøyaktig lengde for replassering av skovlhjulet, ved tilsvarende bruk av referansemutrene 110. Ved registrering av det totale antall slike justeringer for slitasje, kan det lettvinnt avgjøres når skovlhjulet bør utskiftes. Den justerbare fastgjøringsanordning 36 gjør det også mulig å føre akselmontasjen bakover til det punkt hvor skovlhjulets bakside 84 befinner seg i anlegg mot pumpehusveggen 82, og i denne stilling vil en O-ringpakning 114 i skovlhjulets bakvegg avtette pakningshuset 26 mot fluidum i skovlhjulkammeret 12, slik at arbeid vil kunne utføres i pakningshuset uten at fluidet er tilstede, og uten at det er nødvendig å tømme fluidum fra skovlhjulkammeret 12.

Ifølge fig. 2 og 4 er det i lagerhuset 34 innmontert en sentrifugallubrikator 40 (av metall eller plast) for smøring av lagrene 42 og 44. Ved hjelp av en settskrue 120 er lubrikatoren 40 fastgjort til akselen 20. Lubrikatoren 40 omfatter et

ringkammer 121 med et sirkulært innerrør 122 hvis innervegg er dannet av yttersiden av akselen 20. En rørformet passasje gjennom ringkammerets 121 yttervegg danner en innløpsåpning 124, tangentialt til røret. Et antall innbyrdes adskilte utløpsåpninger 126 (orientert radialt fra akselen 20) i ringkammersiden strekker seg gjennom ringkammerets ytterperiferi. Et tråddukfilter 128 (eksempelvis av nylon med maskevidde 50 - 300 mikron) er anbragt rundt rørrinnerveggen, og dekker utløpsåpningene.

Innerveggen av lagerhuset 34 er profilert for opprettelse av et oljereservoar 130 som er fylt med olje 132 til et slikt nivå, at det for hver omdreining av lubrikatoren 40 på akselen 20 kan trenge olje inn i innløpsåpningen 124. Olje som er innført i røret 122, slynges ved sentrifugalkraftvirkning ut gjennom utløpsåpningene 126 (etter å ha passert gjennom tråddukfiltret 128 som fjerner karbon og partikkelformede urenheter). Oljepakningene 58 og 130 (innmontert i de motsatte ender av lagerhuset) samt oljepakningen 131 på yttersiden av lagerhylsen 62 forhindrer oljelekkasje fra lagerhuset.

Som det fremgår av fig. 2 og 5, opptar pakningshuset 26 en mekanisk tetningsdel 76 (f.eks. en tetningsdel som markedsføres av A.W. Chesterton Co., Stoneham, Massachusetts, under varemerket 880) omfattende et dreibart element 140 (fastgjort med en settskrue 142 til akselen 20) og et motsvarende, stasjonært element 74 som fastholdes i stilling av en pakningsboks 144 som er fastgjort med bolter 146 til pakningshuset. Ved hjelp av bolter 147 er pakningshuset demonterbart forbundet med bakplaten 28. Det dreibare element og det stasjonære element ligger dreibart an mot hverandre langs en tetningsflate 148. Tetningsdelen 76 forebygger lekkasje, til yttersiden av pumpen, av fluidum som (istedenfor å pumpes inn i pumpeutløpet 18) følger en strømningsbane over og bakenfor skovlhjulet 14, langs kammeret 150 på baksiden av skovlhjulet og inn i pakningshuset. Slik fluidumslekkasje fra pakningshuset forhindres likeledes av en statisk (eksempelvis O-ring) pakning 152 (mellom dekslet 30 og pakningshuset 26), pakningen 154 (mellom pakningsboksen og tetningsdelens stasjonære element), pakningen 156 (mellom pakningshuset og pumpehusets bakplate) og pakningen 158 (mellom skovlhjulet og akselen). Dekslet 30 gir adgang for

reparasjon av pakningsanordningen 76 og akselen 20 i pakningshuset 26, ved at skovlhjulet 14 føres bakover til flaten 82, for å avtette kammeret 12 mot pakningshuset 26, innen dekslet 30 åpnes. Pakningshuset 26 kan også oppta en kjølespiral i form av en rørs spiral 170 (eksempelvis med diameter 6,35 mm eller 9,53 mm) som er sentrert om akselens lengdeakse og anbragt rundt pakningsanordningen 76 (under opprettelse av et mellomrom, større enn vanlig, av ca. 25 mm mellom akselens 20 ytterside og pakningshusets 26 innervegg, hvori det også kan anbringes elektroniske trykk- og temperaturtransduktorer). Endene av rørledningen 170 som passerer gjennom dekslet 30 og fastholdes av dette, danner en innløpsåpning 172 og en utløpsåpning 174 (fig. 6) utenfor dekslet 30. Gjennom kjølespiralen kan det pumpes kjølefluidum for avkjøling av pakningsanordningen.

Som vist i fig. 7 kan det alternativt monteres en spylespiral 176 (av samme dimensjon og utforming som kjølespiralen) på dekslet 30. Spylespiralen er forsynt med et antall huller 178 hvorigjennom spylefluidum (innpumpet i spylespiralen) sprøytes inn i pakningshuset, slik at dette spyles under pumpeprosessen.

Pakningshuset kan alternativt spyles ved hjelp av et spyleapparat som omfatter et spylerør 180 (fig. 5, 6 og 7) med en innløpsende 182 på utsiden av pakningshuset og en utløpsende 184 som strekker seg gjennom en sidevegg av pakningshuset og er slik orientert, at spylefluidet ledes inn i pakningshuset i en retning med en komponent som forløper tangentialt til innerflaten av husets sidevegg og i et normalplan til akselens lengdeakse. Spylerøret er innført i pakningshuset ved den bakre ende av dette og umiddelbart ved pakningsboksen, og sikrer dermed grundig spyling av hele pakningshuset. Grunnet den tangential orientering vil fluidumstrømmen følge innerveggens naturlige krumning uten å støte direkte mot pakningsanordningen, hvorved det oppnås redusert vibrasjon og slitasje og sikkerhet for effektiv pakningsfunksjon under spyling.

På grunn av sin demonterbare forankring kan pakningshuset lettvis erstattes av hustyper av annen, ønsket utforming. Som det eksempelvis fremgår av fig. 8 og 9, kan pakningshuset 26 utskiftes mot et demonterbart pakningshus 200 (fastboltet på

bakplaten 28) som har en avtrappet innerflate 202 og er lukket i den bakre ende ved hjelp av en pakningsboks 204 som er justerbart fastgjort ved bolter 206. Pakningsboksen 204 omfatter en midtre klaringsåpning 205 (som opptar den gjennomgående aksel 20) og en radialtforløpende tetningsvegg 208 som er vendt mot skovlhjulet. En dreibar, sylindrisk del 209 (opplagret på akselen 20) innbefatter en motsvarende, radialtforløpende tetningsvegg 210 med en innerflens 212 umiddelbart ved akselen og en ytterflens 214 i avstand fra akselen, slik at tetningsveggen 210 samt flensene 212 og 214 avgrenser en forsenkning hvori en snorpakning 216 (f.eks. 9,53 mm eller 7,94 mm og en lengde av 560 mm) kan påvikles i spiralform. Radialavstanden mellom de to flenser utgjør minst to ganger pakningstykkelsen. Flensenes aksiallengde er mindre enn pakningstykkelsen, slik at når pakningsboksen 204 tiltrekkes ved hjelp av boltene 206, vil pakningen sammentrykkes aksialt mellom tetningsveggene 208 og 210. Pakningen 216 vil ingen steder berøre akselen 20, og følgelig ikke forårsake slitasje av akselen. Pakningen 216 holdes fiksert på den roterende del 209, slik at tetningsflaten befinner seg mellom veggen 208 og pakningen 216. Alternativt kan flensene utgjøre en del av pakningsboksen, pakningen kan fastholdes i stilling i pakningsboksen og tetningsflaten kan avgrenses mellom tetningsveggen 210 og pakningen. Kammeret i pakningshuset er avtettet mot lekkasje ved hjelp av O-ringpakninger 218 (mellom pakningsboksen 204 og pakningshuset 200), 220 (mellom pakningshusets 200 fremre yttervegg og bakplaten 28) og 222 (mellom skovlhjulets bakre endeflate og det bakre, radialt innadragende flateparti 226 på den dreibare del 209). Den dreibare del 209 strekker seg langs akselen 20, fra pakningsboksen 204 mot skovlhjulet 14, og er i sitt endeparti ved bakplaten 28 forsynt med en skruegjenget, utadvendt labyrinthtetning 230 i kort avstand, f.eks. 0,13 mm, fra pakningshusets overforliggende innerflateparti 232. Når akselen roterer, vil den skrueformede labyrinthtetning 230 forårsake hydrodynamisk pumping av fluidum utad fra pakningshuset, hvorved fluidumtrykket i pakningshuset reduseres.

Som vist i fig. 2 og 3, kan akselen 20 låses mot dreibevegelse under reparasjonsarbeid, ved anvendelse av en demonterbar aksellås 240 (vist med brutte linjer) med en midtåpning



155307

8

som kan innpasses over akselen 20 og med en kile 242 i tilpassning til et kilespor 244 i akselen 20. I skaftlåsens ytterperiferi er det anordnet to hull 246 som stemmer overens med gjengede åpninger i lagerhylsens bakvegg, slik at aksellåsen kan fastboltes og forhindre rotasjon av akselmonteringen.

Andre modifikasjoner omfattes av rammen for de etterfølgende krav.

## P a t e n t k r a v

1. Pakningsanordning for tetning rundt en roterende aksel (20), omfattende en pakningsgland (204) med en midtåpning (205) for akselen, og som er innrettet for sammenkobling med en stasjonær del (200) som akselen strekker seg gjennom, og en dreibar del (209) som er innrettet til å monteres på akselen og rotere med denne, hvor pakningsglandene (204) og den dreibare del (209) henholdsvis har innbyrdes motsatte, radialt forløpende tetningsvegger (208, 210) som kan rotere i forhold til hverandre, hvor den ene (210) av tetningsveggene har en flens (214) som strekker seg aksialt mot den annen vegg (208) i avstand fra akselen (20) som strekker seg gjennom veggene, k a r a k t e r i s e r t v e d at koblingsforbindelsen mellom pakningsglandene (204) og den stasjonære del (200) er aksialt innstillbar, at en snorpakning (216) er festet i mellomrommet mellom tetningsveggene (208, 210) fra flensen (214) innover mot akselen for tetning mellom tetningsveggene, og at trykket mellom pakningen (216) og tetningsveggene er direkte innstillbart ved innstilling av pakningsglandene (204).

2. Pakningsanordning ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at den ene tetningsvegg (210) omfatter en innerflens (212) nær eller ved akselen (20) i radial avstand innover fra ytterflensen (214) og som sammen med ytterflensen danner en forsenkning i veggen (210) for opptaking av pakningen.

3. Pakningsanordning ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d at tetningsveggen (210) i pakningsglandene og den dreibare del (209) er innkapslet i et pakningshus (26), at pakningsglandene (204) er forbundet med og lukker den ene ende av pakningshuset, og at den dreibare del i den annen ende av pakningshuset omfatter en utadvendt labyrinthtetning (230), mens pakningshuset omfatter en sylindrisk innervegg (232) umiddelbart ved og vendt mot labyrinthtetningen.

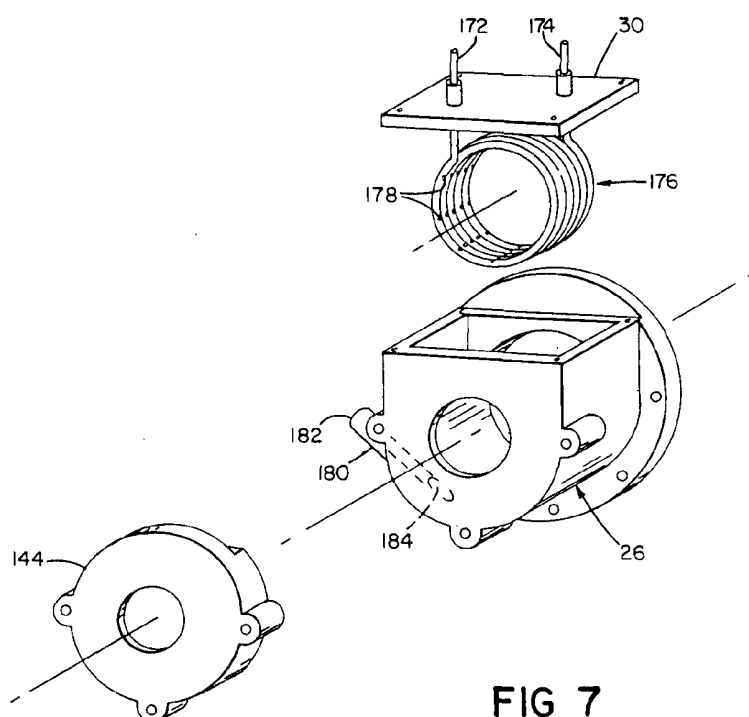
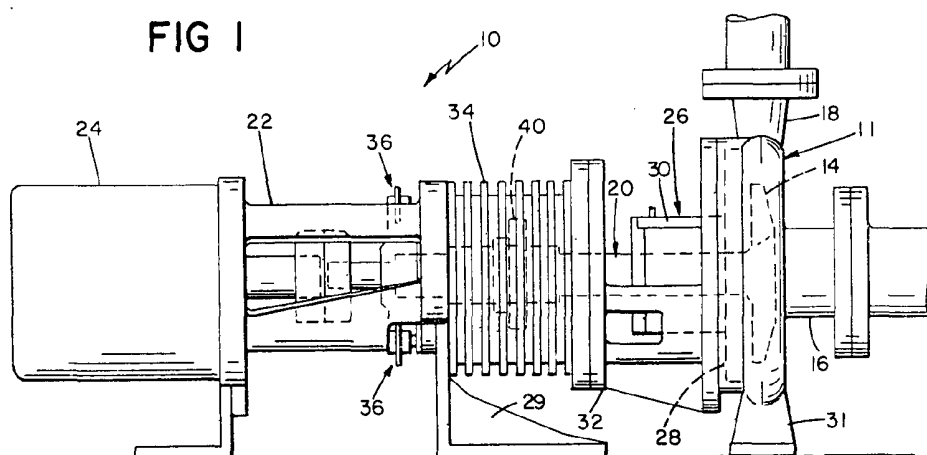
4. Pakningsanordning ifølge krav 3,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at labyrinttetningen (230)  
omfatter skruegjenger som er slik orientert at de hydrodynamisk  
pumper fluidum ut av pakningshuset når akselen roterer.

5. Pakningsanordning ifølge krav 3,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at en ringformet, statisk  
tetning (218) er anbragt mellom pakningsglanden (204) og pak-  
ningshuset (26) i forbindelsessonen mellom disse.

6. Pakningsanordning ifølge ett av kravene 1 - 5,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at den dreibare del (209)  
i pakningshuset (26) har, i avstand fra den ene ende, en radialt  
innadragende, ringformet tetningsvegg (226) som kan komme til  
anlegg med en ringformet, statisk tetning (222).

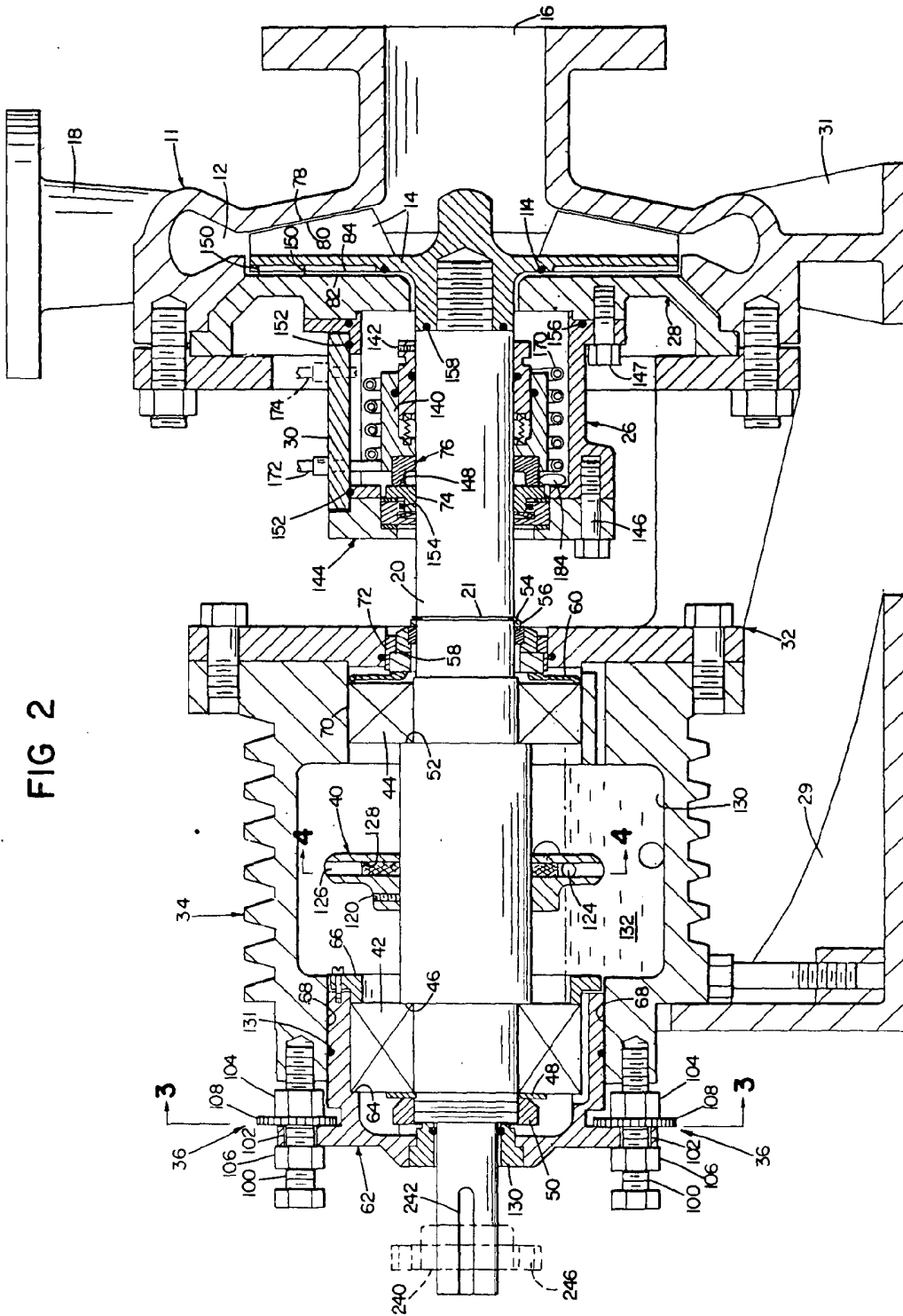
7. Pakningsanordning ifølge krav 6,  
k a r a k t e r i s e r t v e d at flensenes (214, 212)  
aksiallengde er mindre enn tykkelsen av pakningen, og at  
radialavstanden mellom flensene utgjør minst to ganger paknings-  
tykkelsen.

FIG 1



155307

FIG 2



155307

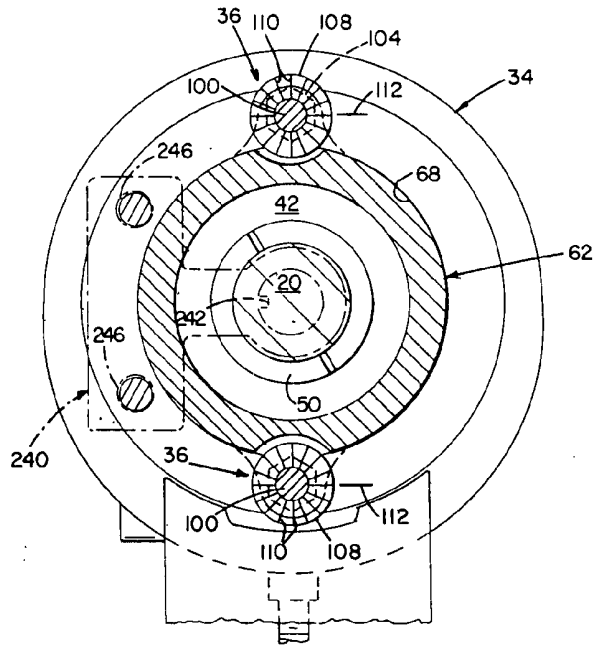


FIG 3

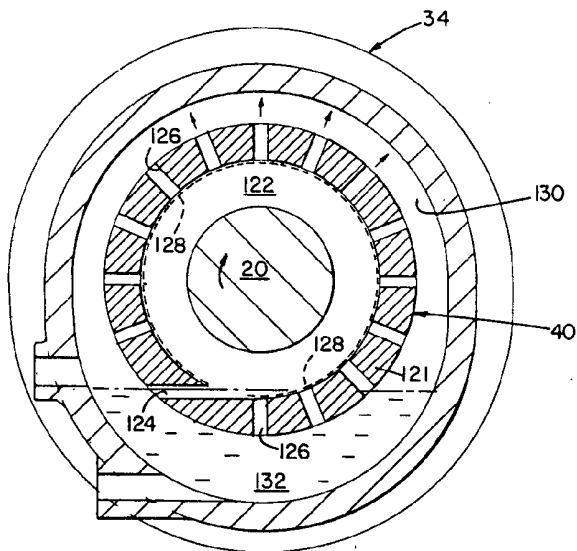


FIG 4

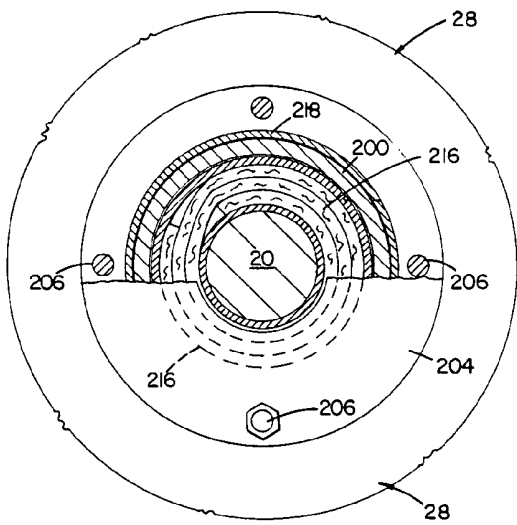


FIG 9

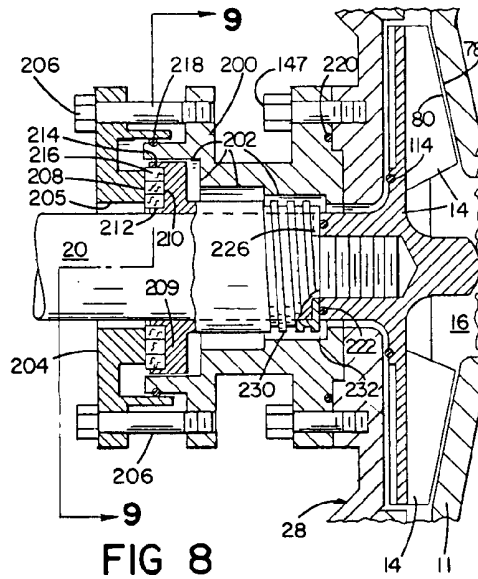


FIG 8

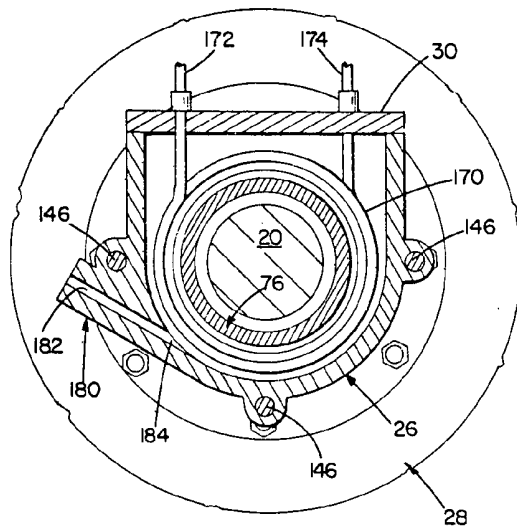


FIG 6

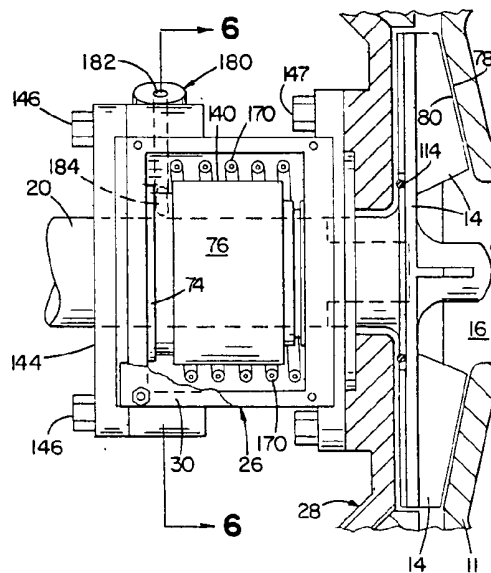


FIG 5