



PATENTVERKET

- (44) Ansökan utlagd och utläggningsskriften publicerad 88-08-08
 (41) Ansökan allmänt tillgänglig 82-09-20
 (22) Patentansökan inkom 82-03-09
 (24) Lopdag 82-03-09
 (62) Stamansökans nummer
 (86) Internationell ingivningsdag
 (86) Ingivningsdag för ansökan om europeiskt patent
 (30) Prioritetsuppgifter

(11) Publiceringsnummer 455 805

Ansökan inkommen som:

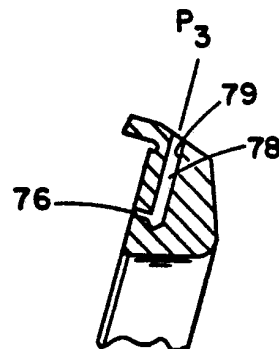
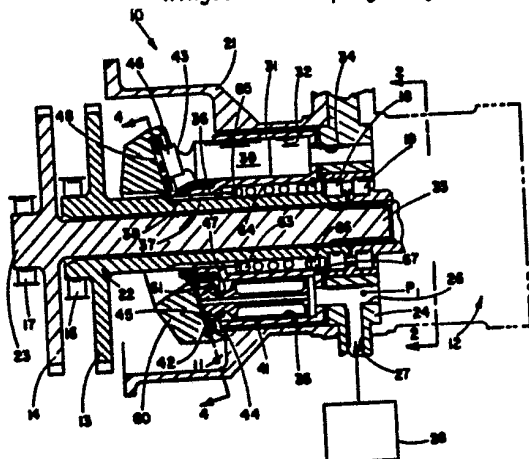
- ☒ svensk patentansökan
☐ fullföljd internationell patentansökan med nummer
☐ omvandlad europeisk patentansökan med nummer

81-03-19 US 245478

- (71) Sökande Sundstrand Corporation, Rockford Ill US
 (72) Uppfinnare K I. Brenner, J F. Wollschlager, Rockford Ill
 (74) Ombud Holmqvist L
 (54) Benämning Glidplatta- och vipplattaaggregat för en hydraulisk apparat av kolvtyp
 (56) Anförda publikationer: DE 2 253 419(F01B 3/10), US 3 847 057(91:6.5) US 4 007 663(91:6.5)
 (57) Sammandrag: Uppfinningen avser reducering av kavitationserrosion och slag vid ett

glidplatta- och vipplattaaggregat hos en hydraulisk apparat av kolvtyp, som innefattar ett roterande cylinderblock (31) med åtminstone en axiellt belägen borrhning (32). En kolv (39) är monterad för reciprokerande rörelse i borrhningen. Apparaten inbegriper en fast portplatta (24) samt ett par fluidtryckkällor (28) med olika tryck. Portplattan står i förbindelse med det roterande cylinderblocket för att alternativt, under två diskreta och olika partier av cylinderblockets rotation, avge fluid till borrhningen och kolven från först den ena fluidtryckkällan och sedan den andra fluidtryckkällan.

Kolven (39) har vid sin ena ände en glidplatta (46) som är anordnad för glidande rörelse utmed ytan hos en vipplatta (60). Vipplattan är icke-roterbar med avseende på portplattan. Kolven har en inre kanal som sträcker sig från kolvens ena ände till den andra änden av kolven för att därigenom möjliggöra att fluid under alternerande tryck kan avges till och genom en öppning i glidplattan till gränsytan mellan glidplattan och vipplattan. Förbättringen enligt uppfinningen utgöres av att vipplattan (60) är försedd med åtminstone en ventileringskanal (76, 78, 79). Ventileringskanalen har sin ena ände mynnande i vipplattans yta och till gränsytan mellan glidplattan och vipplattan och sin andra ände mynnande till en omgivning, där det omgivande trycket är lägre än båda fluidtryckkällorna för att därigenom reducera erosions- och slagbelastningseffekter på gränsytan mellan vipplattan och glidplattan.



Tekniskt område

Föreliggande uppfinning hänför sig till en hydraulisk kolv/cylinder-apparat och speciellt till en anordning för erosionskontroll vid kavitation hos en glidplatta eller vipplatta och en slagreduceringsanordning för en hydraulisk
5 apparat av kolvtyp.

Tidigare känd teknik

I hydrauliska enheter av kolvtyp bringas kolvar att glida i borrar i roterande cylinderblock och verkar mot en vipplatta. Därvid överföres mekanisk energi till hydraulisk energi eller omvänt kan hydraulisk energi omvandlas
10 till mekanisk energi genom den omvända funktionen. Enkelt sagt kan en hydraulisk enhet av kolvtyp av ovan beskriven typ drivas såsom en pump eller såsom en motor. För att åstadkomma detta är det nödvändigt att överföra fluidtryck från en nivå till en annan. När den hydrauliska enheten drivas såsom en pump höjes fluidtrycket från en låg nivå till någon högre nivå, medan när den hydrauliska en-
15 heten drivas såsom en motor mottages fluidtryck vid en hög nivå och avges vid en låg nivå. Vid båda av dessa typer av energiöverföringssituationer är det nödvändigt att en trycknivåändring eller -övergång sker ungefär varje 180° av rotation eller två gånger för varje varv. Det är vid dessa trycknivåändringar eller övergångar som problemen uppstår för glidplattan eller vipplattan. Ett
20 typiskt problem är att glidytan slagbelastas på ytan hos vipplattan, vilket visar sig som en repning eller nedslitning av vipplattan av glidstycket. Ett annat problem är den erosion som vanligen är förenad med kavitation. Uppfinningen som beskrives här nedan åstadkommer en enkel och effektiv avhjälpning av dessa problem.

25 Tidigare har problemet med kavitationserrosionskontroll behandlats i ett antal patent som diskuteras här nedan och visar vipplattor, hydrauliska pumpar och motorer. Ett antal av dessa patent identifierar kavitationserrosionsproblemet som förefinns mellan huvudportarna hos en ventilplatta och portarna i ytan hos ett roterbart monterat cylinderblock beläget i glidande samverkan med
30 ventilplattan försedd med huvudportarna. Huvudportarna hos ventilplattan har

huvudsakligen en njurform och utsättes för antingen högt eller lågt tryck. En rörelse hos cylinderblocket som innehåller kolvarna utsätter portarna i cylinderblocket för alternativt ett högt eller lågt tryck.

5 Det amerikanska patentet nr 3.369.458 som avser en hydraulisk apparat anmärker att det förekommer problem vid en plötslig tryckändring mellan portar 29, fig. 1, hos ett roterande cylinderblock 25 och fasta hög- och lågtrycksportar 33, 34 i en ventilplatta. Ett erosionsproblem som uppstår på grund av de plötsliga tryckändringarna undanröjes genom att åstadkomma en ytterligare port 10 54 (fig. 4) i den fasta ventilplattan 24. Denna ytterligare port 54 står i förbindelse med begränsande strömningskanaler 50 och 55 via en backventil 58 av kultyp (fig. 2 och fig. 4) i en brygga 52 mellan hög- och lågtrycksportarna. Denna hydrauliska apparat har en glidplatta 41, men vidtager ingen åtgärd för erosionskontroll av glidplattan-vipplattan.

15 Det amerikanska patentet 3.585.901, som avser en hydraulisk pump, åstadkommer bullerreducering vid en ventilplatta 52 och gränssytan mellan ett cylinderblock 14 och en portplatta 51 (fig. 1). Närvaron av buller är ofta associerat med erosion och kavitationsförslitningsproblem. I denna patentskrift åstadkommes bullerreduceringen genom anordnandet av "fiskstjärtar" 76, 86 intill den främre kanten hos hög- och lågtrycksportarna i ventilplattan. Fiskstjärternas åstadkommer 20 öppningar som styr hastigheten hos det totala modulflödet. Detta resulterar i en reduktion av vågfronterna och en minskning av bullret och åtföljande förslitning. Den hydrauliska pumpen enligt denna patentskrift innefattar en glidplatta 34, som har en därigenom förlöpande kanal, som inte är betecknad, för att åstadkomma smörjning till glidplattan 34 och gränssytan 32 till vipplattans lageryta. I 25 denna patentskrift anges inte problemet med erosion vid gränssytan mellan glidplattan och vipplattan och någon motåtgärd överväges inte.

Den amerikanska patentskriften 4.096.786 avseende en roterande fluidenergiöverförande anordning, befinner sig i samma klass av anordningar som ovan nämnda två amerikanska patent i det avseendet att en reduktion av bullernivån är ett 30 huvudsakligt ändamål med uppfinningen och att de överväger införlivandet av konstruktioner för att reducera bullernivån hos anordningen under drift genom tryckkontroll i anordningen under övergångarna mellan hög- och lågtrycksportarna hos anordningen och speciellt genom användningen av instängda volymer av fluid för att erhålla mellanliggande trycknivåer under övergången och genom variation av 35 de instängda volymerna för en styrd hastighet av tryckändring beroende på volymen av fluid i anordningen utsatt för tryckövergångarna. Denna patentskrift uppmärksammar inte glidplattans erosionsproblem och åstadkommer inte någon anordning som i sig skulle behandla problemet.

40 Det amerikanska patentet 1.714.145 avser en vevaxellös motor och utlärar användningen av radiella spår 20 i en glidring 15 för att åstadkomma en smörj-

flödesbana för att reducera friktion mellan en glidring 15 och en vipplatta 11 (fig. 2). I denna patentskrift finns ingen smörjningsbana genom kolven 46 såsom beskrives här nedan med avseende på föreliggande uppfinning.

5 Den amerikanska patentskriften 3.996.806 inbegriper en hydrostatisk transmission med oscillerande utgång, som visas i fig. 1, och en vipparm 30, som uppbär ett flertal kolvar 40. Varje kolv är försedd med en glidsko 54, som glider på ytan av en kamplatta 14. Kamplattan är försedd med ett flertal kanaler 56, som står i förbindelse med en balanskudde 32 på en sida av kamplattan 14 likaväl som på glidskosidan. Kulan 44 och fjädern 46 fungerar som en backventil och är
10 inbegripen av pumpningen av smörjmedel till balanskudden 32. Trycket på bägge sidorna om kamplattan 14, dvs. vid glidytan med kamplattan och balanskudden med baksidan av kamplattan, "utjämnar belastningen på framsidan och baksidan av kamplattan" (kolumn 2, raderna 3-5). Detta patent inbegriper inte ventileringen av en glidplatta för att reducera kaviations- och erosionsförslitning såsom beskrives i nedanstående beskrivning.
15

Sammanfattning av uppfinningen

Föreliggande uppfinning avser ett aggregat för kavitationserosionskontroll av en glidplatta och vipplatta samt slagreducering för en hydraulisk apparat av
20 kolvtyp, som innefattar ett roterande cylinderblock med åtminstone ett axiellt beläget hål eller borrhning. En kolv är monterad för reciprokerande rörelse i borrhningen. Vidare finns en fast portplatta liksom ett par differentialfluidtryckkammare. Portplattan samverkar med de roterande cylinderblocken för att till borrhningen och kolven alternativt avge först den ena av fluidtryckkällorna
25 och därefter den andra av fluidtryckkällorna under två diskreta och olika partier av cylinderblockrotationen.

Kolven har vid sin ena ände en glidplatta kopplad därtill. Glidplattan är monterad för glidande samverkande rörelse med en yta hos en vipplatta. Vipplattan är icke-roterbar med avseende på portplattan. Kolven har en inre kanal som sträcker
30 sig från en ände av kolven till den andra änden av kolven för att därigenom möjliggöra för fluid under alternerande tryck att avges till och genom en öppning i glidplattan till gränssytan mellan glidplattan och vipplattan. Förbättringen enligt uppfinningen utgöres av att vipplattan är försedd med åtminstone en ventileringskanal. Ventileringskanalen har sin ena ände öppen vid vipplattans
35 yta och gränssytan mellan glidplattan och vipplattan och den andra änden av ventileringskanalen mynnar till en omgivning i vilken det omgivande trycket är lägre än bägge fluidtryckkällorna för att därigenom reducera erosioneffekten och belastningsslageffekten på gränssytan mellan glidplattan och vipplattan.

Det är därför ett huvudändamål med uppfinningen att åstadkomma en ventileringsring av en gränssyta mellan en glidplatta och en vipplatta för att därigenom
40

möjliggöra avledning av energi och åstadkomma reducerad kavitationserosion och belastningsslageffekter på gränsytan mellan glidplattan och vipplattan.

- 5 Ett annat ändamål med uppfinningen är att åstadkomma en vipplatta i en hydraulisk enhet med ett par ventileringskanaler, varav den ena är belägen i ett högtrycksområde och den andra i ett lågtrycksområde hos gränsytan mellan glidplattan och vipplattan för att därigenom åstadkomma övergång av glidplattan i området utan tillhörande repning eller nedslitning och kavitationserosion hos glidplattan-vipplattan.

- 10 För att uppnå ovannämnda ändamål avser uppfinningen ett aggregat innefattande glidplattor och en vipplatta för användning i hydrauliska apparater av kolvtyp. Vipplattan har en yta som samverkar med glidplattan och glidplattan är monterad för rörelse utmed vipplattans yta. En högtryckskälla för fluid och en lågtryckskälla för fluid tillföres alternativt till och genom öppningar i glidplattan till gränsytan mellan glidplattan och vipplattan.

- 15 Vipplattan har ett par ventileringskanaler av olika storlekar. Var och en av ventileringskanalerna har sin ena ände mynnande i vipplattans yta och gränsytan mellan glidplattan och vipplattan och den andra änden av ventileringskanalen mynnar till en omgivning, där det omgivande trycket är lägre än bägge fluidtryckskällorna för att därigenom möjliggöra energiavgivning och
20 åstadkomma reducerad kavitationserosion och belastningsslageffekter vid gränsytan mellan glidplattan och vipplattan.

- I den föredragna utföringsformen är den större av ventileringskanalerna anordnad tillhörande tryckkällan med lägre tryck och vipplattan kännetecknas av närvaron av gränsområden med högt och lågt tryck, såsom en följd av den
25 alternerande tillförseln av hög- och lågtrycksfluid.

- Ventileringskanalens öppningar är belägna vid eller nära inloppsändan hos varje gränsyteområde med ventileringskanalens mynning anordnad i samband med högtrycks-gränsområdet alltid beläget närmare inloppsändan hos gränsområdet än ventileringskanalens mynning tillhörande lågtrycks-gränsyteområdet.

- 30 Andra ändamål och fördelar med föreliggande uppfinning framgår av nedanstående beskrivning av en föredragen utföringsform under hänvisning till bifogade ritningar.

Kort beskrivning av ritningarna

- Fig 1 är ett partiellt tvärsnitt genom en hydraulisk apparat enligt uppfinningen. Fig 2 är en vy över ett ventilelement av den hydrauliska apparaten enligt fig 1 tagen utmed linjen 2-2 i fig 1. Fig 3 är ett längdsnitt genom ett kolv- och glidplatteaggregat, som används i den hydrauliska apparaten enligt fig 1. Fig 4 är en vy över vipplattan som används i den hydrauliska apparaten i fig 1, tagen utmed linjen 4-4 i fig 1 och visad med glidplattorna
40 avlägsnade.

Fig. 4A är ett tvärsnitt taget utmed linjen 4A-4A i fig. 4. Fig. 5 är en vy över en tidigare känd vipplatta, som inte inbegriper uppfinningen och uppvisar slagbelastningsförslitning samt kavitationserrosionsreppning.

5 Föredragen utföringsform av uppfinningen

Med hänvisning till fig. 1 visas en hydraulisk drivanordning 10 speciellt lämplig för användning i en konstant hastighetsdrivanordning för flygplan, såsom anges i den amerikanska patentansökan nr 932.808. inlämnad den 11 augusti 1978.

10 Den hydrauliska drivanordningen 10 består huvudsakligen av en hydraulisk enhet 11 med variabel förskjutning och en hydraulisk enhet 12 med fast förskjutning, som här visas med streckade linjer. Vilken som helst av de hydrauliska enheterna 11 eller 12 kan drivas såsom en pump eller en motor beroende på styrförhållandena för den tillhörande drivanordningen med konstant hastighet. Kugg-
15 hjul 13 och 14 fungerar antingen som ingångs- eller utgångskugghjul beroende på förskjutningen av den hydrauliska enheten 11 och momentöverföringen i en mekanisk differential (ej visad), som vanligen är anordnad i drivanordningar med konstant hastighet.

 Kugghjulen 13 och 14 är utformade i ett stycke med axlar 22 och 23. Axeln
20 22 är uppburen på lager 16 och 18. Axeln 23 är uppburen på lager 17 och 19 såsom visas. Dessa lager uppbär de hydrauliska enheterna 11 och 12 i höljet 21. Såsom angivits ovan avger kugghjulen 13 och 14 och drivaxlarna 22 och 23 moment till och från respektive hydrauliska enheter 11 och 12. Drivaxlarna 22 och 23 är uppburna vid sina intill varandra liggande ändar medelst rullager 18 och 19 belägna
25 i ett gemensamt ventilelement 24. Ventilelementet 24 har huvudsakligen bågformade eller njurformade inlopps- eller avgivningskanaler eller portar 25 och 26, såsom visas i fig. 2. Den sektion som visas i fig. 1 visar endast den bågformade kanalen 26, vilken kanal 26 är förbunden via en ledning 27 till vad som har betecknats som en lågtrycks-fluidkälla 28. Ventilelementet 24 med sina bågformade portar 25,
30 26 medger avgivning av fluid i en sluten krets mellan de hydrauliska enheterna 11 och 12.

 Den hydrauliska enheten 11 innefattar ett roterande cylinderblock 31 med ett flertal axiellt belägna cylinderbörningar 32 utformade i ett ringformat arrangemang omkring axeln 33 hos axlarna 22, 23. Axiellt belägna cylindrar 32
35 står i förbindelse med portarna 25, 26 i ventilelementet 24 genom kanaler 34 i den främre änden av cylinderbörningarna. Vid den andra änden av cylinderblocket 31 finns en central, axiell ringformad utskjutning 36, som sträcker sig bakåt därifrån, samt en medelst splines försedd börning 37, som samverkar med splines 38 på drivaxeln 22, så att cylinderblocket 31 roterar med drivaxeln 22 och moment
40 kan överföras däremellan.

Kolvar 39, 41 är reciprokerbart monterade i varje cylinderbörning 32, 35. Kolven 39 har en sfärisk utskjutande ände 43 och kolven 41 har en sfärisk utskjutande ände 42. Den utskjutande änden 42 uppbär en glidplatta 44 och den utskjutande änden 43 uppbär en glidplatta 46. Var och en av glidplattorna 44, 46 har en sfärisk urtagning 47, såsom visas i detalj i längdsnittet i fig. 3 med avseende på kolven 41. Den sfäriska urtagningen eller hylsan 47 som står i förbindelse med den sfäriska änden 42 möjliggör svängningsrörelser däremellan. Var och en av glidplattorna 44, 46 har anliggningsytor 45, 48. Dessa anliggningsytor 45, 48 hos glidplattorna anligger glidbart mot en vipplatta eller kamyta 61 hos en vipplatta eller ett kamelement 60.

Vipplattan eller kammen 60, som alstrar den reciprokerande eller fram- och återgående rörelsen hos kolvarna 39, 41 är svängbart monterad medelst svänglager (ej visade).

Under hänvisning till fig. 3 visas där kolven 41 mer i detalj. Kolven 41 består huvudsakligen av ett i ett stycke utformat, långsträckt kroppselement 50 omgivet av ett cylindriskt mantelelement 51. Kroppselementet 50 är huvudsakligen cylindriskt och har en plan radiell yta 53 vid sin ena ände, som utgör en större del av arbetsytan hos kolven 41. Såsom angivits tidigare är vid den andra änden hos kroppselementet 50 utformat den sfäriskt utskjutande änden 42. En stor del av kraften hos fluiden i cylinderbörningarna 32, 35 överföres genom kroppselementet 50 till vipplattan eller kamelementet 60 såsom visas i fig. 1.

En fluidkanal 54 är belägen centralt i den huvudsakligen cylindriska kroppen 50 och mynnar vid ena änden till den radiella ytan 53 och vid den andra änden till den sfäriska ytan hos den utskjutande änden 52, såsom bäst framgår ur fig. 3.

Kolven 41 och glidplattan 44 enligt fig. 3 visar vid den högra änden närvaron av fluid under tryck P_1 eller P_2 , såsom anges med pilar riktade mot den radiella ytan 53. Vid den vänstra änden av kolven 41 och glidplattan 44 visas fluid under trycket P_1' eller P_2' , såsom anges av pilarna riktade mot glidplattans anliggningsyta 45. Trycket P_1' och P_2' vid änden för glidplattan 44 är något mindre än P_1 och P_2 på grund av tryckfallet genom den inre kanalen 54 och öppningen, såsom visas. När cylinderblocket 31 enligt fig. 1 roterar omkring sin axel kommer trycket i de axiellt belägna cylinderbörningarna 32 och 35 att ändra från P_1 till P_2 och därefter tillbaka till P_1 under varje varv av cylinderblocket. Denna tryckändring när kolvens portar rör sig över ytområdena 70, 71 hos vipplattans yta 61 kan bäst inses genom att betrakta fig. 4.

Under hänvisning till fig. 1 och under ihågkommande av fig. 4 framgår att när cylinderblocket 31 roterar med avseende på vipplattan 60 kommer fluid att intränga i cylindrarna tillhörande de kolvar som rör sig nedåt utmed vipplattans yta 61 från en av portarna i ventilelementet 24, och fluid avges från cylindrarna tillhörande portarna som rör sig uppåt utmed vipplattans yta 61 till den andra

porten i ventilelementet 24. Den fluid som kommer in i eller lämnar cylindrarna kan antingen vara högtrycksfluid eller lågtrycksfluid. En spiralfjäder 63 av kompressionstyp är anordnad för att elastiskt förspänna cylinderblocket 31 till samverkan med ventilelementet 24 för att åstadkomma en effektivt glidande tätning däremellan. Fjädern 63 omger drivaxeln 22 och är upptagen i en central urtagning 5 64 i cylinderblocket 31. En ände av fjädern 63 samverkar med en fjäderbricka 65, som i sin tur kvarhålls mot axiell rörelse av en skuldra, som utgöres av de inre ändarna av splines-spåren 38 på drivaxeln 22. På detta sätt verkar fjädern 63 mot drivaxeln 22 och genom lagret 16 till drivhuset. Den andra änden av 10 fjädern 63 samverkar med en ringformad fjäderbricka 66, som är axiellt fäst med avseende på cylinderblocket 31 medelst en lämplig snäppring 67 belägen i ett spår, som inte har någon hänvisningsbeteckning, beläget i den centrala urtagningen 64. På detta sätt trycker fjädern 63 elastiskt cylinderblocket 31 till samverkan med ventilelementet 24.

15 I fig. 4 visas vipplattan eller kammen 60 och vipplattans yta 61, på vilken med streckade linjer visas bågformade eller njurformade gränsyteområden 72, 73, som bildar diskreta och skilda partier, som står i förbindelse med högt eller lågt tryck, som åstadkommes av den njurformade, bågformade högtrycksporten 25 och den njurformade, bågformade lågtrycksporten 26, såsom visas i fig. 2.

20 Den yttre gränsen 74 hos en glidplatta visas också med streckade linjer när den rör sig från ett gränsyteområde 73 med lågt tryck (LP) P_1 , till ytområdet 70 intill gränsyteområdet 72 med högt tryck (HP) P_2 .

Tryckändringen när en glidplatta rör sig från ett område 73 till ett annat område 72 sker mycket snabbt, såsom angivits ovan, dvs. på mikrosekunder, varigenom alstras erosions- och/eller slagbelastningar. Enligt uppfinningen medför 25 placeringen av energiavgivande öppningar eller hål 76, 77 i vipplattans yta, där tryckövergångarna sker, att de skadliga effekterna av både erosionsbelastningar och slagbelastningar elimineras. Placeringen och storlekarna av öppningen 76, 77 visas i fig. 4 och denna placering är för en enhet som fungerar antingen 30 som en pump eller en motor. Det inses att vid användningen av uppfinningen är ventileringsöppningen eller hålet 77 tillhörande den lägre tryckkällan, P_1' , större än öppningen 76 tillhörande den högre tryckkällan P_2' . Det är också betydelsefullt vid genomförande av uppfinningen och för att erhålla optimala resultat att ventileringskanalen eller öppningen 76 tillhörande högtrycks-gränsyteområdet 72, 35 P_2' , alltid befinner sig närmare inloppsändan hos högtrycks-gränsyteområdet än ventileringskanalöppningen eller hålet 77 tillhörande lågtrycks-gränsområdet 73, P_1' .

I fig. 4A visar tvärsnittet hur öppningen 46 eller ventileringsöppningen som den kan benämnas, är förbunden med en kanal 78, som vid 79 mynnar till ett om- 40 givande tryck P_3 , som är lägre än både P_1 , P_2 eller P_1' , P_2' . Omgivningstrycket

P_3 är det inre trycket i höljet, där den hydrauliska enheten är monterad.

Användningen av ventileringsöppningarna eller hålen 76, 77 skiljer sig för att uppnå en lösning av problemet. När vid funktion cylinderblocket i fig. 1 roterar i en medurs riktning såsom anges medelst den streckade yttre konturen 74 av glidplattan i fig. 4, så kommer kolvarna 39, 41 i cylinderblocket att i följd röra sig från förbindelse med lågtrycks-portnjuren 26 (LP- P_1) i ventilelementet 24, tills de når högtrycks-portnjuren 25 (HP- P_2). När förbindelse upprättas med HP- P_2 -portnjuren 25, avtätas kolven och cylinderbörningen från LP- P_1 -portnjuren 26. Detta åstadkommer en skarp höjning i trycket vid den plana radiella ytan 53 hos kolven 41 samt likaledes i förbindelsekanalen 54 i centrum av kolven 41 och vid glidplattetytan 45, och ett slag blir resultatet vid glidskivan 44 och vipplattans yta 61. Ytterligare en effekt som bör beaktas är kollapsningen eller implosionen av små bubblor i fluiden som kan förekomma på grund av instängda gaser. Denna implosion åstadkommer erosion av ytorna som innehåller volymen av fluid hållen mellan glidplattans yta 45 och vipplattans yta 61. Resultaten av slaget och erosionen kan bäst iakttagas genom förslitningen eller repmarkeringar 79 i tidigare kända vipplattor, såsom visas i fig. 5. Högtrycksventileringen eller hålet 76 och kanalen 78 möjliggör att denna volym av fluid kan stå i förbindelse med en volym av fluid vid ett lägre tryck P_3 , såsom visas i fig. 4A. Denna ventileringsanordning avleder en tillräcklig mängd av energi för att förhindra den skadliga erosionsförslitningen och dämpa slageffekten.

Placeringen av lågtrycksventileringen eller hålet 77 är i närheten av 180° från högtryckshålet 76. En diskussion av storleken hos varje öppning har angivits ovan. När glidplattan rör sig från högtrycks-gränsyteområdet 72 och över ytområdet 71 och når lågtrycks-gränsyteområdet 73, sker en annan tryckövergång. Kolvarna 39, 41 i cylinderblocket 31 kommer att i följd röra sig från förbindelse med den njurformade högtrycksporten 25 i ventilelementet 24 för att stå i förbindelse med den njurformade lågtrycksporten 26. När förbindelse upprättats med lågtrycksporten är kolven och börningen avtätade från den njurformade högtrycksporten 25 och en skarp sänkning i trycket sker vid den plana radiella ytan 53 hos kolven 41 och i förbindelsekanalen 54 i centrum av kolven 41, samt vid glidplattans yta 45. En slagbelastning och kavitation medföljer denna tryckövergång i form av dynamiska instabiliteter.

Vid denna punkt skiljer sig händelseföljden från den som sker vid öppningen eller hålet 76. Normalt sker inte slagbelastning och kavitationserosion vid övergången till ett lägre tryck. Problemet uppstår på grund av att aggregatet av kolven 41 och glidplattan 44 samt fluiden verkar som ett fjäder-massa-system. När ändtrycket snabbt ändras, såsom sker här, blir resultatet sannolikt en frigöring av ett förbelastat fjäder-massa-system. Trögheten förorsakar att fjädern förflyttar sig förbi sin jämviktsdimension. Om fjäder-massa-systemet befinner

sig i kompression före frigöringen förorsakar trögheten att systemet och fjädern förlänges vid frigöring förbi jämviktslängden och momentant till ett tillstånd av förlängning. En eller flera oscilleringar kan ske innan systemet kommer till vila. I en hydraulisk omgivning resulterar denna överförlängning i ett momentant
5 lågt tryck eller möjligen ett partiellt vakuum lägre än P_1 -trycket. Tillväxt av bubblor och efterföljande kavitation och bubbelkollaps ingår i denna mekanism. När fluidtrycket under glidplattans lageryta eller ytor återvänder till trycket P_1 sker detta mycket snabbt, vilket alstrar kavitationserosion.

Fig. 5 visar erosionen och slagbelastningsförslitningen som uppträder som
10 en följd av denna rörelse. Serien av repor eller förslitningsmarkeringar 80, 81, 82 indikerar att systemet oscillerar flera gånger innan ett tillstånd av vila uppnås. Varje oscillation åstadkommer ett slag hos glidplattan mot vipplattans yta 61.

Installeringen av ventileringsöppningen eller hålet 77 eliminerar bildningen
15 av ett extremt lågtrycksområde som förhindrar kavitationserosion och också åstadkommer en dämpande effekt, varigenom ovannämnda oscillationer förhindras och tillhörande förslitningsproblem elimineras.

Även om uppfinningen har visats och beskrivits i samband med den speciella visade utföringsformen inser en fackman att olika ändringar kan utföras däri
20 utan att frånga uppfinningens idé sådan den framgår av nedanstående patentkrav.

PATENTKRAV

1. Ett aggregat, innefattande glidplattor (44, 46) och en vipplatta (60), för användning i hydrauliska apparater (10) av kolvtyp, där:

5 vipplattan har en yta (61) som samverkar med glidplattan, vilken glidplatta är monterad för rörelse utmed vipplattans yta,

en högtrycks-fluidumkälla (P_2) och en lågtrycks-fluidumkälla (P_1) vilka omväxlande kopplas till och genom öppningar (54) i glidplattan och vipplattan, k ä n n e t e c k n a t av att

10 vipplattan innefattar åtminstone ett par ventileringskanaler (76, 77), vars ena ändar mynnar till vipplattans yta och gränsytan mellan vipplattan och glidplattan, och vars andra ändar mynnar till en omgivning (P_3 fig 4A), där det omgivande trycket är lägre än bägge fluidumtryckkällorna för att därigenom möjliggöra energiavgivning och åstadkomma reducerad kavitations-
15 erosion och belastningsslageffekter vid gränsytan mellan glidplattan och vipplattan,

vipplattan har gränsyteområden (72, 73) för högt tryck och lågt tryck som ett resultat av den omväxlande inkopplingen av tryckfluidum med högt och lågt tryck,

och att ventileringskanalernas mynnningar är belägna vid ingångsändan hos
20 varje gränsyteområde.

2. Aggregat enligt krav 1, k ä n n e t e c k n a t av att ventileringskanalerna är av olika storlekar.

3. Aggregat enligt krav 2, k ä n n e t e c k n a t av att den större av ventileringskanalerna är anordnad i samband med fluidtryckkällan för lägre
25 tryck.

4. Aggregat enligt krav 3, k ä n n e t e c k n a t av att ventileringskanalens mynning tillhörande högtrycks-gränsyteområdet alltid befinner sig närmare ingångsändan hos gränsyteområdet än ventileringskanalmynnningen tillhörande lågtrycks-gränsyteområdet.

30

35

40

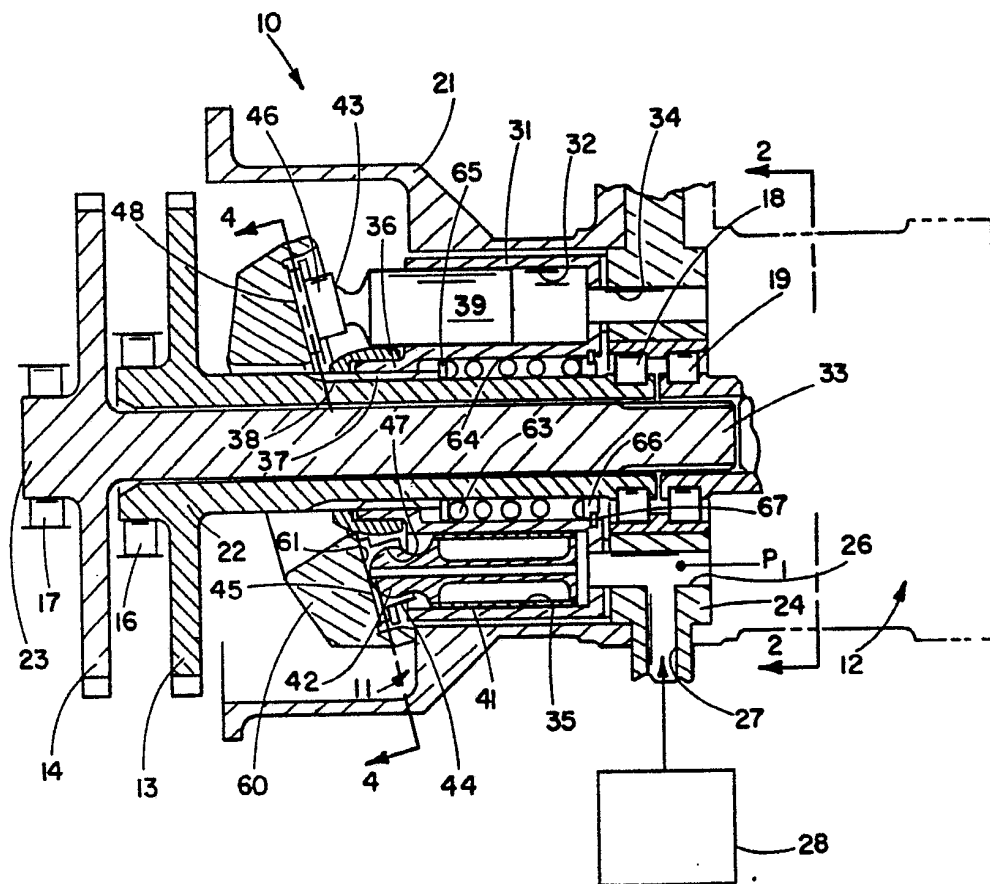


FIG. 1

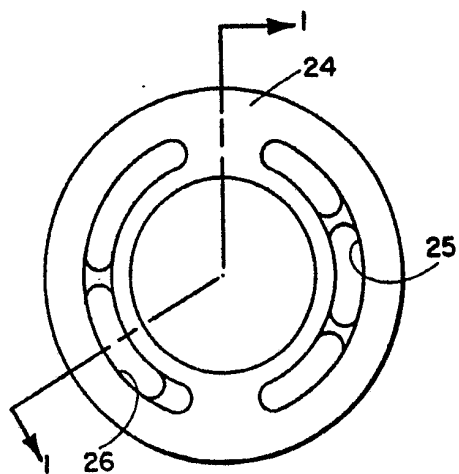


FIG. 2

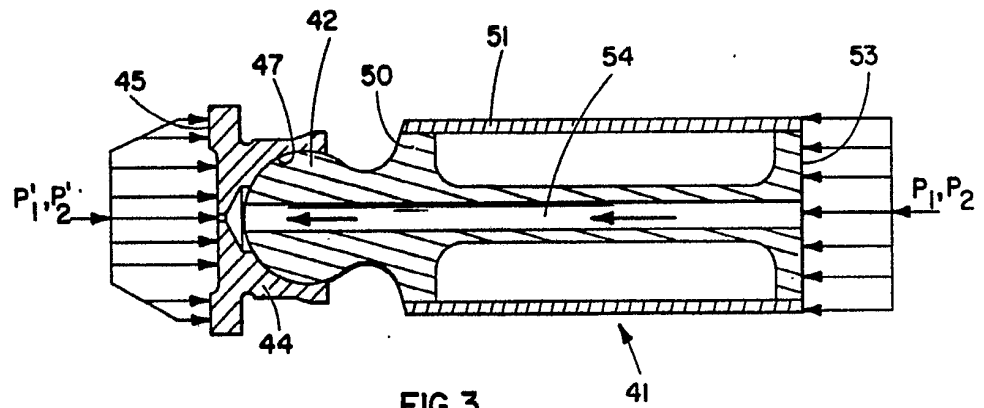


FIG. 3

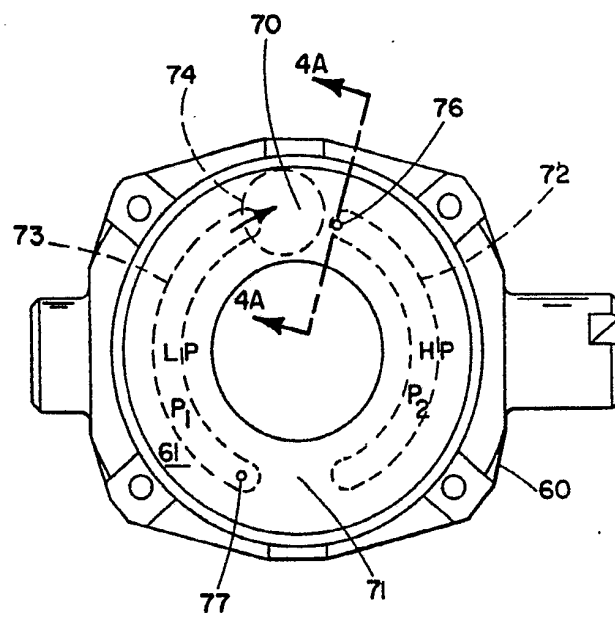


FIG. 4

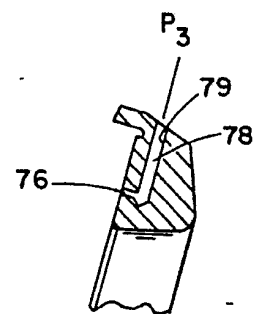


FIG. 4A

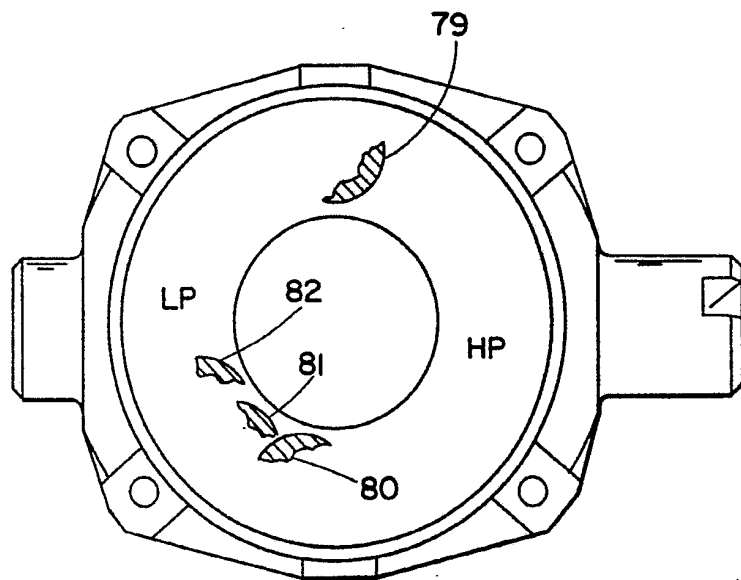


FIG. 5