



F1000112528B



SUOMI – FINLAND (FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(12) PATENTTIJULKAISU PATENTSKRIFT

(10) **FI 112528 B**

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats

15.12.2003

(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7

F04B 53/04 // F03C 1/40, F15B 20/00

(21) Patentihakemus - Patentansökning

20012134

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag

05.11.2001

(24) Alkupäivä - Löpdag

05.11.2001

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig

06.05.2003

(73) Haltija - Innehavare

1 •Ideachip Oy, Ahertajantie 1, 15880 Hollola, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1 •Jonninen, Markku, Nuotiokatu 3, 15840 Lahti, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Leitzinger Oy

High Tech Center, Tammasaarenkatu 1, 00180 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

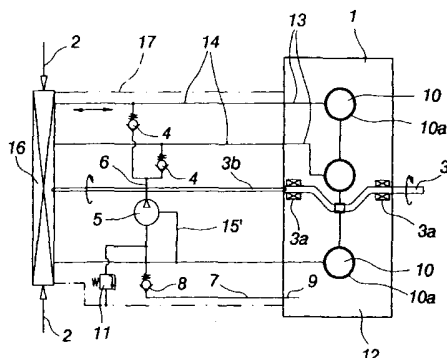
Menetelmä ja laite hydraulimoottorin vuotoöljyn palauttamiseksi
Förfarande och anordning för att återcirkulera läckageolja

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on menetelmä ja laite hydraulimoottorin (1) työpainetilasta (10a) moottorin koteloon (12) vuotaneen öljyn palauttamiseksi moottoriin (1) kytkettyyn öljylinjaan (2), joka on jakajan (16) kautta yhteydessä moottorin sisäisiin virtauskanaviin (13), jotka ovat yhteydessä työpainetiloihin (10a). Koteloon (12) vuotavaa öljyä siirretään hydraulimoottorin (1) sisäisten, pyörimisliikkeen mukaisesti sykkivien painevaihteluiden avulla kulloinkin pienempipaineiseen öljylinjaan (2), joka on kytketty moottoriin (1) mainitun jakajan (16) välityksellä. Tätä varten kotelotila (12) on yhdistetty palautuskanavalla (6, 7) yksisuuntaisen venttiilin (8, 14) kautta ainakin yhteen virtauskanavaan (14), joka on moottorin (1) jakajan (16) ja moottorin työpainetilan (10a) välissä.

Uppfinningen avser ett förfarande och en anordning för återföring av från en hydraulmotors (1) arbetstryckutrymme (10a) till motorsns kåpa (12) utrunnen olja till en oljelinje (2) kopplad till motorn (1), vilken linje via en fördelare (16) står i förbindelse med motorsns inre strömningskanaler (13), som står i förbindelse med motorsns arbetstryckutrymmen (10a). Olja utrunnen i kåpan (12) överförs med hjälp av hydraulmotorns (1) inre, enligt rotationsrörelsen pulserande tryckvariationer till respektive lågtrycksoljelinje (2), vilken linje är kopplad till motorn (1) via nämnda fördelare (16). För detta ändamål är kåputrymmet (12) anslutet med en returkanal (6, 7) via en envägsventil (8, 14) till åtminstone en strömningskanal (14) mellan motorsns (1) fördelare (16) och motorsns arbetsutrymme (10a).



Menetelmä ja laite hydraulimoottorin vuotoöljyn palauttamiseksi

Keksinnön kohteena on menetelmä ja laite hydraulimoottorin koteloon vuotaneen öljyn palauttamiseksi moottoriin kytkettyyn öljylinjaan, joka on jakajan kautta yhteydessä moottorin sisäisiin virtauskanaviin, jotka ovat yhteydessä moottorin työpainetiloihin.

Hydraulimoottoreita käytetään kohteissa, joissa tarvitaan suurta vääntömomenttia, tehoa, jatkuvia käyttöpöyrimissuunnan muutoksia tai pientä kokoa.

10 Hydraulimoottoreita voidaan käyttää myös kun olosuhteet ovat hankalat; kuten kosteus, pölyisyys tai korkea lämpötila. Mobiililaitteissa hydraulikäyttö on lähes kokonaan syrjäyttänyt muut käytöt näiden etujen johdosta.

Suurille hydraulimoottoreille on tähän asti jouduttu tuomaan kolme tai neljä hydraulilinjaa. Paine- ja paluulinjat ovat järjestelmässä aina, mutta usein järjestelmässä on myös ns. vuotolinja, jota kautta moottorin koteloon vuotava hydraulineeste johdetaan takaisin tankkiin ja uudelleen kiertoon. Varsinkin suuremmissa moottoreissa on aina vuotolinja. Koteloon vuotavan öljyn paine nousisi vähintään paluulinjan paineeseen jos vuotolinjaa ei olisi. Käytännössä

15 tällaista painetta ei voi sallia. Neljä linjaa järjestelmään tarvitaan, jos koteloon järjestetään erillinen jäähdyttävä huuhtelukierro.

Monissa hydraulikäyttöisissä järjestelmissä, kuten kauhakoneissa, käytetään pääasiassa hydraulisylintereitä tekemään työtä. Hydraulisylinterit eivät

25 vaadi vuotoliitainta, joten kauhakoneiden hydrauliputkitus ei vuotoöljylinjaa vakiona sisällä, jolloin esimerkiksi lisälaitteessa olevaa hydraulimoottoria varuten se joudutaan erikseen asentamaan. Usein hydraulimoottori joudutaan myös asentamaan kauaksi varsinaisesta pumpusta tai tankista, jolloin vuotolinjasta tulee pitkä. Varsinkin laitteissa, jotka toimivat syvällä veden alla tai

30 kaivoksissa, tuottaa ylimääräinen linja ongelmia ja lisää kustannuksia. Mikäli

vuotoöljyliitää ei tarvitsisi, olisi moottorilla varustetun toimilaitteen liittäminen mihin hyvänsä hydraulijärjestelmään yksinkertaisempaa.

Jotta koteloon vuotanut öljy voitaisiin siirtää päälinjoihin, tulisi sen painetaso
5 nostaa samaksi tai korkeammaksi kuin vastaanottavan linjan paine kotelon
painetta nostamatta. Tämä paineen nosto voidaan saada aikaan pumpulla.
Ongelmana on pumpun käyttövoima, koska hydrauliliitännöiden määrä ei saa
kasvaa. Jos energia otetaan suoraan paine- ja paluulinjojen välisestä öljyvir-
rasta ja paine-erosta, niin järjestelmä vaatii käytännössä vähintään hydraulii-
10 moottorin ja pumpun. Pyörimissuunnan vaihto on myös järjestelmän kokoon-
panossa huomioitava. Jotta järjestelmä olisi mahdollisimman yksinkertainen
ei ylimääräistä moottoria kannata asentaa, vaan tämäntyyppinen ratkaisu on
järkevää toteuttaa hakijan patenttihakemuksen WO 01/65113 mukaisella
menetelmällä, jossa käyttöteho pumpulle otetaan suoraan päämoottorin ak-
15 selilta.

Pyrittäessä vielä yksinkertaistamaan rakennetta ja etsittäessä vaihtoehtoisia
käyttövoiman lähteitä, on keksinnössä oivallettu mahdollisuus käyttää hyväk-
si järjestelmän paine-eroja. Moottorin jakajan ulkopuolella paine työlinjassa
20 on aina moottorin pyöriessä korkeampi kuin paluulinjassa, ja paine-ero ei
vaihtelee jos kuormitus ei vaihtelee. Tämä estää käytännössä yksinkertaisen
pumpun käytön vuotoöljyn poistamiseksi jakajan ulkopuolisella ratkaisulla.

Ratkaisuksi keksittiin moottorin sisäisten paine-erojen käyttö. Hydraulimoot-
25 torissa on aina oltava elin joka aukoo virtauskanavia moottorin sisään ja ulos
virtaavalle öljylle, jotta toimielimet, kuten männät, saavat ulosottoakselin
pyörimään. Tämä elin, jota kutsutaan jakajaksi, voi olla esimerkiksi pyörivä
kiekko, jossa on kanavat hydraulinesteen virtauksen ohjaamiseksi moottorin
sisäisiin kanaviin ja pois tai vastaavat toiminnot tekevä venttiilityyppinen rat-
30 kaisu. Tällöin jakajan sisäpuoliset öljyn virtauskanavat tai kanava paineistu-
vat pulssimaisesti pyörimisen mukaan. Koska sama kanava on vuoroin työ-

- eli painekanava ja vuoroin paluukanava, niin kanavassa on yhden kierroksen aikana vuoroin korkea työpaine, että alhainen paluupaine. Paine-eron suuruus kierroksen aikana kanavassa vaihtelee kuormituksen mukaan. On huomattava, että tämä painepulssi kanaviin syntyy myös tilanteessa, jossa
- 5 moottoria kuormitetaan tasaisesti tai sen käydessä tyhjäkäyntiä.

Keksinnölle ominaiset tunnusmerkit on esitetty tarkemmin oheisissa patenttivaatimuksissa.

- 10 Seuraavassa keksintöä selostetaan lähemmin suoritusesimerkkien avulla viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

Kuvio 1 esittää kaaviollisesti keksinnön yhden suoritusmuodon mukaista laitetta 17 sijoitettuna jakajan 16 ja moottorin 1 rungon väliin; ja

15

Kuvio 2 esittää kuvion 1 mukaisen laitteen palautuspumppua 5 kaaviollisena leikkauskuvana yhden mahdollisen suoritusmuodon mukaisesti.

- Hydraulimoottorin 1 työpainetilat 10a liittyvät sisäisten virtauskanavien 13 ja
- 20 virtauksen jakajan 16 välityksellä moottorin öljylinjoihin 2. Kun toinen öljylinja 2 on paineistettu, toimii toinen paluulinjana. Paine- ja paluulinjat 2 vaihtavat keskenään paikkaa sen mukaan, mihin suuntaan moottoria 1 pyöritetään. Moottorina 1 voi olla esim. säteittäismäntämoottori, jonka mäntiä on merkitty viitenumerolla 10 ja sylintereitä viitenumerolla 10a. Tässä tapauksessa sylinterit 10a muodostavat työpainetilat, joihin jakaja 16 pyöriessään jakaa öljylinjojen 2 tulo- ja lähtövirtaukset kanavien 13 kautta.
- 25

- Kampiakselin 3 yhden kierroksen aikana jokainen mäntä 10 suorittaa yhden työvaiheen yläkuolokohdasta alakuolokohtaan ja vastaavasti yhden paluuvaiheen alakuolokohdasta yläkuolokohtaan. Vastaavasti virtaussuunta kussakin virtauskanavassa 13 vaihtuu aina kun vastaava mäntä 10 ohittaa alakuolo-
- 30

- kohdan tai yläkuolokohdan. Tästä virtaussuunnan vaihtumisesta huolehtii siis jakaja 16, jota kampiakseli 3 pyörittää sopivan akselijatkeen 3b avulla. Yhdestä tai useammasta virtauskanavasta 13 on pienet vuotovirtauskanavat kampiakselin 3 laakereille 3a niiden voitelemiseksi. Vuotoöljy voitelukohteista ja työpainetiloista 10a keräytyy moottorin 1 koteloon 12. Vuotoöljy poistetaan kotelosta 12 kulloinkin pienempipaineiseen öljylinjaan 2 keksinnön mukaisella laitteella 17, joka on kytketty jakajan 16 ja moottorin 1 rungon väliin ja jota seuraavassa selostetaan tarkemmin.
- 10 Laitteen 17 rungossa on sisäisten virtauskanavien 13 jatkeena olevat virtauskanavat 14, 15. Keksinnössä on oivallettu, että koteloon 12 vuotavaa öljyä siirretään moottorin pyörimisliikkeen mukaisesti kanavissa 13, 14, 15 sykkivien painevaihteluiden avulla ja niiden seurauksena syntyvien paine-erojen avulla kulloinkin pienempipaineiseen öljylinjaan 2. Suurin paine-ero kanavien 14, 15 välillä syntyy työtä tekevälle männälle 10 menevän kanavan (esim. kanava 15) ja alakuolokohdassa olevan männän 10 kanavan 14 välille, koska toisessa on maksimipaine ja toisessa, jakajan 16 suljettua tulevan öljyvirtauksen, matalapaine.
- 20 Kotelotila 12 on yhdistetty palautuskanavan 7 ja yksisuuntaisen venttiilin 8 kautta palautuspumppuun 5, joka saa käyttövoimansa virtauskanavasta 15, joka on jakajan 16 ja moottorin yhden työpainetilan 10a välissä. Pumpulta 5 lähtevä palautuskanava 6 on haarautettu ja haarat liitetty yksisuuntaisten venttiilien 4 kautta kumpikin omaan virtauskanavaan 14. Pumpun 5 jälkeen olisi yksikin kanava riittävä, mutta kaksihaaraisella paluukanavalla 6 varmistetaan pienin vastapaine.
- 30 Kuviossa 2 on esitetty pumpun 5 rakenteellinen periaate. Virtauskanava 15 jakajalta 16 sylinterille 10a on yhdistetty kanavalla 15' männän 5a rajoittamaan tilaan. Paineen noustessa kanavassa 15, mäntä 5a työntää jousipakan 5b kasaan ja painaa öljyn männän 5a toiselta puolelta pienipaineiseen kana-

vaan 6. Yksisuuntaisten venttiilien 4 ja 8 avautumispaine voi olla esim. 1,5 baria. Paineenrajoitusventtiilillä 11 kotelon 12 maksimipaine voi olla rajoitettu esim. 5 bariin. Jousi 5b painuu kasaan täydellä työpaineella ja työntää kotelonesteeseen paluukanavaan 6, 14, 2. Jousi 5b työntää männän 5a takaisin ja vapauttaa tilaa kotelonesteelle. Jousi 5b on mitoitettava ylittämään paluulinjan painetaso, ja alittamaan pienin työpainetaso huomioiden männän 5a molempiin puoliin vaikuttavat paineet, jotta se jaksaa työntää männän 5a takaisin alkutilanteeseen.

- 10 Palautuskanavan 7, 6 lähtöpiste 9 voi olla esim. kampiakselin 3 laakeroinnin yhteydessä tai jakajan 16 ja kampiakselin 3 välisen akselin 3b pyörimistilassa.

- 15 Keksinnön vaihtoehtoisessa suoristusmuodossa erityistä palautuspumppua 5 ei lainkaan tarvita. Tässä rinnakkaisessa suoritusmuodossa moottorin jakajan 16 jakolevy tai vastaava ohjausjärjestelmä, jolla öljyn virtaus jaetaan moottorin työelimille 10, on suunniteltu siten, että työelimille kuten männille 10 menevä öljyvirtaus ei sulkeudu optimaalisesti oikealla hetkellä, kuten perinteisesti mitoittaen, vaan aikaistetulla öljyvirran sulkemisella aiheutetaan tarkoituksellisesti työelimen 10 työliikkeen ja paluuliikkeen välillä olevaan alakuolokohtaan liikkuvan työelimen 10 virtauskanavaan 13 alipaine tai ainakin moottorin pientä kotelopainetta alhaisempi paine, jonka vaikutuksesta työelin 10 imee öljyä hetkellisesti yksisuuntaisen venttiilin 8 tai 4 kautta kotelosta 12, jossa on pieni paine. Tällöin ei tarvita erillistä palautuspumppua 5 tai muuta erillistä kotelöljyn paineennostavaa yksikköä, koska moottorin oma mäntä 10 tai vastaava työelin nostaa myös tämän kotelosta 12 vuotaneen öljyn paineen paluulinjan paineeseen.

- 30 Viimeksi mainitussa ratkaisumallissa pienin paine syntyy välittömästi kanavan 14 sulkevan jakolevyn taakse, koska öljyn liike pyrkii kanavan 14 sulkeuduttua vielä jakamaan matkaansa. Tähän matalapaineiseen kohtaan tuotu kote-

loöljykanava 6, 7 voi yksisuuntaisen venttiilin 4 tai 8 läpi työntää öljyä männälle 10 menevään linjaan. Kun mäntä 10 ohittaa alakuolokohdan, paine nousee, vastaventtiili 4 tai 8 sulkeutuu ja mäntä 10 siirtää öljyn paluukanavaan 2 / 14 normaalisti.

5

Viimeksi kuvattu menetelmä toimii käytännössä ilman jakajan 16 jakolevyn muutoksiakin, koska jakajan 16 jälkeen paine kanavassa 14 vastaavan männän 10 alakuolokohdassa putoaa olennaisesti alle 5 barin, jolloin vuotoöljy virtaa kotelon 12 suuremmasta paineesta alakuolokohdassaan olevan männän 10 virtauskanavaan 14 jakajan 16 suljettua virtauksen. Tällä tilavuusvirralla on tietysti olemassa määrällinen raja, koska jakaja on sulkeutuneena vain hyvin lyhyen aikaa.

Jos jakajan 16 suunnittelussa otetaan huomioon edellä kuvattu kotelööljyn poistomahdollisuus, voidaan esimerkiksi jakolevyn reikien alakuolokohdan puoleista reunaa siirtää esim. 2 % aikaisemmaksi, jolloin männän päälle tuleva öljyvirta katkeaa alakuolokohdassa 2 % aikaisemmin, jolloin paine alakuolokohdassa männän 10 päällä pienenee vakiotilanteeseen nähden. Tätä imutilavuutta ja alipainetta hyödynnetään ottamalla vastaava määrä öljyä yksisuuntaisen venttiilin 4 tai 8 kautta kotelosta 12.

Yksinkertainen paineakku voi myös korvata pumpun järjestelmissä, jossa moottori pyörii vain lyhyitä jaksoja, tai pyörimissuuntaa vaihdetaan usein. Kun akku ottaa vuotoöljyn koko käytön ajan sisäänsä esimerkiksi 0-5 barin paineella, niin moottorin pysäytystilanteessa paluulinjan paine menee hetkeksi hyvin matalaksi sisäisessä kanavassa 13, 14 kuten myös suuntaa vaihdettaessa. Kun välissä on vastaventtiili 4, niin paineakku työntää öljyn välittömästi matalapaineiseen kanavaan 14. Tämä ratkaisu on kuitenkin käyttökelpoinen vain käytössä, jossa yhtäjaksoinen pyöritysaika on suhteellisen lyhyt. Korkeintaan muutaman litran suuruinen paineakku olisi mahdollista yleensäkin järjestelmään asentaa, joten yhtäjaksoinen käyttö voisi olla vuo-

tomäärästä riippuen muutamasta minuutista muutamaa kymmeneen minuuttiin. On kuitenkin sovelluksia, joissa yhtäjaksoinen pyöritysaika on tyypillisesti vain muutamia kymmeniä sekunteja kerrallaan.

- 5 Riippumatta siitä, käytetäänkö palautuspumppua 5 tai sopivasti suunniteltua jakajaa 16, voidaan keksintöä hyväksikäyttäen järjestää myös hydraulimoottorin kotelohuuhtelukierro, jota käytetään yleisesti lisäämään moottorista ulos otettavaa jatkuvaa tehoa. Tehoa rajoittaa usein moottorin hyötysuhteen mukaisesti lämpökuorma, joka jatkuvassa käytössä rajoittaa moottorin käyttöte-
- 10 ho. Tätä lämpökuormaa kompensoidaan yleensä järjestämällä moottorin koteloon ylimääräinen öljykierro, joka vie lämpökuormaa pois. Tämä öljykierro on itsenäinen piiri, jossa on oma pumppu ja usein myös lämpövahti ja paineenrajoitusventtiilit turvallisuuden vuoksi.
- 15 Keksinnön sovellutusmuodossa moottorin 1 koteloon voidaan järjestää huuhtelukierro suurentamalla tarkoituksellisesti esim. laakeroinnille 3a menevän voiteluöljyn virtausta määrällä, joka vastaa haluttua huuhtelukierroa. Tämä lisääntynyt kotelovuoto kompensoidaan joko palautuspumpulla 5 tai muuttamalla jakajan 16 sulkeutumisennakkoa niiden mäntien 10 alakulokohdissa,
- 20 joita vastaaviin virtauskanaviin 14 palautuskanava 6 liittyy. Näin menetellen tarvitaan vain kaksi hydraulilettoa moottorilta tankille tai pumpulle nykyisten neljän letkun asemesta. Järjestelmä kokonaisuudessaan on myös paljon yksinkertaisempi.
- 25 Tilanteessa, jossa moottorin ylikuormitus pysäyttää moottorin, eli akseli 3 ei pyöri, mutta painelinjassa 2 on täysi paine, vuotaa koteloon 12 öljyä, jota ei saa juuri silloin pumpattua pois. Tätä varten voidaan moottorin 1 tai jakajan 16 tai keksinnön mukaisen kompensaation 17 yhteyteen järjestää paineakku, joka pystyy lyhytaikaisesti ottamaan vastaan kotelovuodon. Moottorin taas
- 30 käynnistyessä kompensaattori 17 tyhjentää paineakun yhdessä koteloöljyvirran kanssa. Tällöin järjestelmä sallii pidemmät ylikuormitustilanteet. Esim.

- 1 dl 5 barin paineakku antaa normaalille 60 kW hydraulimoottorille, jonka vuoto on normaalisti 1 – 2 dl/min, 30 sek. – 1 min. ajan reagoida tilanteeseen. Normaalisti 2 – 5 sek. reagointiaika on riittävä. Automaattisesti käytetyssä järjestelmässä aika on tietysti lyhyempi kuin katsekontaktiin perustuvassa manuaalikäytössä.

- Esitetty pumpun käyttöratkaisu toimii optimaalisesti käytännössä kaikissa järjestelmissä, jossa moottorin kuormitusta ja pyörimistä valvoo automatiikka, joka pysäyttää hydraulivirtauksen moottorille tai kääntää virtauksen suuntaa, jos moottori ylikuormituksesta johtuen pysähtyy. Pysähdystilassa, jos moottorille tuleva linja jää paineistetuksi, vuoto koteloon jatkuu, jolloin kotelopaineen varoventtiili 11 joutuu ennen pitkää päästämään vuotavan nesteen ulos järjestelmästä. Tällainen tilanne voidaan välttää moottorin pyörimistä valvovalla anturilla tai paineanturilla, joiden antamaa tietoa käytetään moottorin ohjaamiseksi niin, että paineistettu seisahdus jää erittäin lyhyeksi.

- Mikäli kuitenkin on kysymyksessä järjestelmä, jota ohjataan kuljettajan toimesta käsin, tai paineistettua pysähdysaikaa halutaan käyttää, voidaan järjestelmä varustaa suoraan moottoriin tai pumppuun kytketyllä paineakulla, joka ottaa vastaan vuotavan koteloöljyn halutun pituisen ajan.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä hydraulimoottorin (1) koteloon (12) vuotaneen öljyn palauttamiseksi moottoriin (1) kytkettyyn öljylinjaan (2), joka on jakajan (16) kautta
5 yhteydessä moottorin sisäisiin virtauskanaviin (13), jotka ovat yhteydessä moottorin työpainetiloihin (10a), **tunnettu** siitä, että koteloon (12) vuotavaa öljyä siirretään hydraulimoottorin (1) sisäisten, pyörimisliikkeen mukaisesti sykkivien painevaihteluiden synnyttämien paine-erojen avulla kulloinkin pienempipaineiseen öljylinjaan (2), joka on kytketty moottoriin (1) mainitun jakajan (16) välityksellä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että jakajan (16) avulla synnytetään hetkellisesti ainakin yhteen virtauskanavaan (14) kotelopainetta olennaisesti alempi paine.

15

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että moottorin vuotoöljymäärää lisätään tarkoituksellisesti aikaansaamaan haluttua lämpökuorman poistoa vastaava huuhtelukierro ja lisääntynyt kotelovuoto kompensoidaan patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukaisella menetelmällä.

20

4. Laite hydraulimoottorin (1) työpainetilasta (10a) moottorin koteloon (12) vuotaneen öljyn palauttamiseksi moottoriin (1) kytkettyyn öljylinjaan (2), joka on jakajan (16) kautta yhteydessä moottorin sisäisiin virtauskanaviin (13), jotka ovat yhteydessä työpainetiloihin (10a), **tunnettu** siitä, että kotelotila (12) on yhdistetty palautuskanavalla (6, 7) yksisuuntaisen venttiilin (8, 14) kautta ainakin yhteen virtauskanavaan (14), joka on moottorin (1) jakajan (16) ja moottorin työpainetilan (10a) välissä.

25

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että palautuskanavassa (6, 7) on palautuspumppu (5), joka saa käyttövoimansa painevaihte-

30

luista virtauskanavassa (15), joka on moottorin jakajan (16) ja moottorin työpainetilan (10a) välissä.

- 5 6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että palautuspumpun (5) molemmilla puolilla palautuskanavassa (6, 7) on yksisuuntainen venttiili (4, 8), ja että molemmilla yksisuuntaisilla venttiileillä (4, 8) on sama virtaussuunta kotelosta (12) virtauskanavaan (14), joka on moottorin jakajan (16) ja työpainetilan (10a) välissä.
- 10 7. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että palautuspumppu (5) on jousikuormitteinen mäntäpumppu.
- 15 8. Patenttivaatimuksen 4 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että moottorin öljylinjat (2) moottorin sisäisiin virtauskanaviin (13) yhdistävä jakaja (16) on järjestetty synnyttämään ainakin yhteen virtauskanavaan (13, 14) kotelopainetta olennaisesti alempi paine.
- 20 9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että jakaja (16) on järjestetty katkaisemaan virtausyhteys ainakin yhteen moottorin sisäiseen virtauskanavaan (13, 14) hieman ennen virtaussuunnan vaihtumista moottorista pois päin suuntautuvaksi virtaukseksi.
- 25 10. Jonkin patenttivaatimuksen 4 – 9 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että laite (17) on sijoitettu jakajan (16) ja moottorin (1) rungon väliin.
- 30 11. Jonkin patenttivaatimuksen 4 – 10 mukainen laite, **tunnettu** siitä, että moottorin vuotoöljymäärää on tarkoituksellisesti lisätty aikaansaamaan haluttua lämpökuorman poistoa vastaava huuhtelukierro ja lisääntynyt kotelovuoto on kompensoitu jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen 4 – 10 mukaisella laitteella.

Patentkrav

1. Förfarande för återföring av olja utrunnen i en hydraulmotors (1) kåpa (12) till oljelinjen (2) kopplad till motorn (1), vilken linje via en fördelare (16) står i förbindelse med motorns inre strömningsskanaler (13), som står i förbindelse med motorns arbetstrycksutrymmen (10a), **kännetecknat** därav, att den i kåpan (12) utrunna oljan överförs med hjälp av de av hydraulmotors (1) inre, enligt rotationsrörelsens pulserande tryckvariationer alstrade tryckskillnaderna till respektive lågtrycksoljelinje (2), som är kopplad till motorn (1) via nämnda fördelare (16).
2. Förfarande enligt patentkravet 1, , **kännetecknat** därav, att med hjälp av fördelaren (16) alstras momentant i åtminstone en strömningsskanal (14) ett tryck väsentligen lägre än kåptrycket.
3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, **kännetecknat** därav, att mängden läckolja i motorn ökas för att medvetet alstra en önskad avledning av värmebelastningen motsvarande sköljcirkulation och ökat kåpläckage kompenseras med ett förfarande enligt patentkravet 1 eller 2.
4. Anordning för återföring av från en hydraulmotors (1) arbetsutrymme (10a) utrunnen olja i en hydraulmotors (1) kåpa (12) till oljelinjen (2) kopplad till motorn (1), vilken linje via en fördelare (16) står i förbindelse med motorns inre strömningsskanaler (13), som står i förbindelse med motorns arbetstrycksutrymmen (10a), **kännetecknat** därav, att kåputrymmet (12) är anslutet med en returkanal (6, 7) via en envägsventil (8, 14) till åtminstone en strömningsskanal (14) mellan motorns (1) fördelare (16) och motorns arbetsutrymme (10a).
5. Anordning enligt patentkravet 4, **kännetecknat** därav, att returkanalen (6, 7) uppvisar en returpump (5), som får sin drivkraft från tryckvariationer-

na i strömningsskanalen (15) mellan motorns fördelare (16) och motorns arbetsutrymme (10a).

5 6. Anordning enligt patentkravet 5, **kännetecknat** därav, att båda sidorna av returpumpen (5) uppvisar i strömningsskanalen (6, 7) en envägsventil (4, 8), och att båda envägsventilerna (4, 8) har samma strömningsriktning från kåpan (12) till strömningsskanalen (14) mellan motorns fördelare (16) och arbetsutrymmet (10a).

10 7. Anordning enligt patentkravet 5 eller 6, **kännetecknat** därav, att returpumpen (5) är en fjäderbelastad kolvump.

15 8. Anordning enligt patentkravet 4, **kännetecknat** därav, att motorns oljelinjer (2) till motorns inre strömningsskanaler (13) förenande fördelaren (16) är anordnad att alstra i åtminstone en strömningsskanal (13, 14) ett tryck väsentligen lägre än kåptrycket.

20 9. Anordning enligt patentkravet 8, **kännetecknat** därav, att fördelaren (16) är anordnad att bryta strömningförbindelsen till åtminstone en av motorns inre strömningsskanaler (13, 14) något före omkastning av strömningsriktningen till en bort från motorn riktad riktning.

25 10. Anordning enligt något av patentkraven 4 - 9, **kännetecknat** därav, att anordningen (17) anordnats mellan fördelaren (16) och motorns (1) stomme.

30 11. Anordning enligt något av patentkraven 4 - 10, **kännetecknat** därav, att mängden läckolja i motorn medvetet ökats för att alstra en den önskade värmebelastningens avledning motsvarande sköljcirkulation och det ökade kåpläckaget har kompensrats med en anordningen enligt något av patentkraven 4 - 10.

