

MAGYAR
NÉPKÖZTÁRSASÁG



ORSZÁGOS
TALÁLMÁNYI
HIVATAL

SZABADALMI LEÍRÁS

B

182116

Nemzetközi osztályozás:

(51) NSZO₃

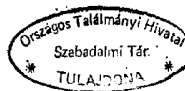
F 16 N 1/00

Bejelentés napja: (22) 1980. IV. 2. (21) 790/80

Elsőbbsége: (32) 1979. IV. 6. (31) 3262/79-1
(33) CH

Közzététel napja: (42) 1983. III. 28.

Megjelent: 1987. VI. 15.



(72)
Frey Bernhard, fizikus, Schaffhausen, CH

(73)
Hydrowatt Systems Limited, London, GB

(54) Eljárás és berendezés henger-dugattyú egység kenőanyag hozzáférése

(57) KIVONAT

A javaslat tárgya henger-dugattyú egység kenőanyag hozzáférése való eljárás és berendezés, amelynél legalább egy pulzáló üzemi nyomás alatti munkatér és legalább egy alakítható, harmónika-szerű, főleg tömlő-alakú tömítőelem van, amely utóbbi kenőanyagterületén támaszkodik. A kenőanyagot ezen a kenőanyagterületen folyamatos hozzáférés mellett vezetjük át. A javaslat lényege, hogy a kenőanyagot a tömítőelem felületén lévő rés-alakú kenőanyagterületbe időben periódikusan és változó hozamsebességgel, valamint túlnyomórészt az üzemi nyomás maximális értékei közötti munkakörlet-tartományokban vezetjük. Előnyösen a kenőanyaghozzáféréseknél a kenőanyag visszaáramlását visszacsapószeleppel akadályozzuk. Ez a visszacsapószelep előnyösen a kenőanyaghozzáférés torkolatában van elrendezve, amivel megbízható működés és a kenőanyagterületen biztos nyomástartás érhető el.

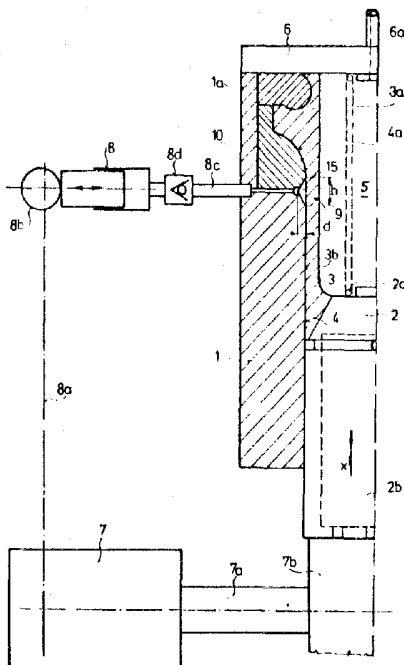


Fig.1

A találmány tárgya eljárás henger-dugattyu egység kenőanyag-hozzávezetésére, legalább egy, pulzáló üzemi nyomás alatti munkatérrel és legalább egy, alakítható, harmónikaszerű, főleg tömlő-alaku tömitőelemmel, amely utóbbi kenőanyagter felületén támaszkodik, amelynél a kenőanyagot ezen a kenőanyagteren folyamatos hozzávezetés mellett vezetjük át.

A találmány tárgya továbbá berendezés henger-dugattyuegység kenőanyag-hozzávezetésére, amelynek legalább két, pulzáló munkatérrel meghatározó munkaeleme, valamint legalább egy, deformálható harmónikaszerű, főleg tömlő-alaku tömitőeleme van, amely kenőanyag-hozzávezető szerkezettel összekapcsolt kenőanyagterén át az első munkaelemmel kiképzett támaszfelületen - a munkatér pulzálásának megfelelő periódikus deformálódása közben - támaszkodik.

A fenti eljárás és berendezés már ismert például a 2 554 733 számú NSZK-beli közrebecsátási iratból. Ennél a tömlő-alaku tömitőelemnek kenőanyagon át a hengeres támaszfelületen való fenti támaszkodása a nyomási munkalöketek alatt is kenőanyag hozzávezetéssel történik, azaz szivattyúüzemnél a csökkenő munkatérfogatu löketeknél, illetve motorüzemnél a növekvő munkatérnél. A hozzávezetés az ellennyomástól többé, vagy kevésbbé független mennyiség benyomásával történik, amely a kenőanyagteret fojtási helyen át hagyja el és a kisnyomású térbe jut. Ezáltal a munkatérben meglévő nyomásingadozásoktól függetlenül /ezt az alábbiakban "munkanyomás"-nak nevezzük/ egyensúlyi állapot érhető el a munkanyomás és a kenőanyagterben uralkodó nyomás között, következőképpen a tömitőelem és a támaszfelület közötti közvetlen érintkezés, vagy vegyes surlódás elkerülhető. Természetesen az ilyen kenőanyag hozzávezetés olyan szivattyúnyomást igényel, amely mindenképpen nagyobb, mint a munkanyomás maximális értékei, valamint szükséges ehhez megfelelő vezérlő és szabályzóegység, a hozzávezetett kenőanyagmennyiség vezérlésére. Ezek azonban meglehetősen nagy ráfordításokat tesznek szükségessé.

A találmánnyal célunk a fenti hiányosságok kiküszöbölése.

A találmánnyal megoldandó feladat ennek megfelelően a bevezetőben leírt rugalmas tömitőelemmel ellátott henger-dugattyuegység kenőanyag-hozzávezetésére olyan eljárás és berendezés létrehozására, amely lehetővé teszi, hogy a munkanyomáshoz képest lényegesen kisebb kenőanyag-hozzávezetési nyomással dolgozzunk, valamint a kenőanyag-hozzávezetésnél az állandó kenőanyagáramhoz semmiféle vezérlést nem igényel.

A kitűzött feladatot a találmány szerint a bevezetőben leírt eljárás továbbfejlesztésével úgy oldottuk meg, hogy a kenőanyagot a tömitőelem felületén lévő rés-alaku kenőanyagterbe időben periódikusan változó hozamsebességgel, és legalább túlnyomórészt az üzemi nyomás maximális értékei közötti munkalöket-tartományokban vezetjük.

A találmány szerinti eljárás olyan berendezéssel fogantatható, - amelynek jellemzőit részben már a bevezetőben említettük - amelynek lényege, hogy a kenőanyag-hozzávezető szerkezet a periódikus munkanyomás maximális értékeihez képest kisebb maximális nyomásértéket előállítani képes szerkezetként van kialakítva, továbbá előnyösen visszacsapó-szeleppel van ellátva.

A fenti intézkedéseknek köszönhetően viszonylag kisebb

munkanyomású időszakokban viszonylag kisebb hozzávezetési nyomású kenőanyag mennyiség vihető be a tömitőelem és a támaszfelület közötti kenőanyagterbe, ami a fojtott kiáramlást tekintve véve a tömitőelem biztos felfekvését teszi lehetővé, a támaszfelületen való érintkezés, vagy vegyes surlódás nélkül. Ennek előnyösen a visszaáramlást a kisebb nyomással dolgozó hozzávezető szerkezetbe visszacsapószelep elrendezéssel akadályozzuk, úgyhogy a kenőanyagnyomás és a munkanyomás közötti szükséges egyensúly a tömitőelemen gyorsan létrejöhet. Adott esetben azonban ez a visszacsapószelep elrendezés el is hagyható, amennyiben a hozzávezető rendszerben a visszaáramlási ellenállás lehetővé teszi, hogy elegendő támasztónyomás alakuljon ki a kenőanyagterben.

A találmány továbbfejlesztése szerint igen egyszerűen gondoskodhatunk a henger-dugattyú egység munkalöketektől független, előnyösen legalább közelítőleg állandókenőanyag-hozzávezetési nyomás időlefojáról. Mindez rendkívül egyszerű módon teszi lehetővé nagyszámu tömitőelemmel ellátott több hengerdugattyú egység közös kenőanyaghozzávezetését.

Célszerű a találmány szerinti eljárás olyan fogatosítási módja, amelynél a kenőanyaghozzávezetési nyomást a hengerdugattyú egység periódikus munkatérváltozáshoz tartozó, a munkalöket-tartományokban lévő, a munkanyomás maximális értékei közötti maximális értékűre és szinkron időlefojárura választjuk.

A találmány szerinti berendezés továbbfejlesztéseként a tömitőelem felülete és a támaszfelület közötti vékony rés képezi a kenőanyagteret, ahol a visszacsapószelepnek legalább egy, a kenőanyagterben a kenőanyaghozzávezetés torkolatában elrendezett szelepeleme van. A visszacsapószelep szelepelemének ilyen elrendezésével igen kedvezően zárható le a kenőanyag hozzávezetési csatorna a munkanyomás növekedésekor. Különösen nagyon nagy munkanyomásoknál, amelyeket számításba kell venni a kenőanyag összenyomhatóságának és a tápvezetékek és más egységek élettartamának megítélésénél, mindez jelentős könnyebbséget okoz a teljes hozzávezető szerkezetet illetően, elkerülhetővé teszi továbbá a támasztáshoz hatásos kenőanyagterfogat csökkenését, valamint védi a tömitőelemet a kenőanyag hozzávezetési torkolat egyenetlenségeivel való érintkezéstől, így következképpen a károsodástól.

A találmányt részletesebben a rajz alapján ismertettjük, ahol a találmány szerinti berendezés példakénti kiviteli alakjai közül néhányat tüntettünk fel. A rajzon

Az 1. ábra a találmány szerinti henger-dugattyú egység hosszmetSZete, tömlőszerű tömitőelemmel és vázlatosan feltüntetett hajtással és kenőanyag hozzávezető szerkezettel;

A 2. ábrán a, b és c diagramokat tüntettünk fel, amelynek a henger-dugattyú egység kenőanyag hozzávezetés számára fontos üzemi adatainak különböző lefojárát szemlélteti;

A 3a és 3b ábrákon a tömitő elemnek a munkahengerhez való csatlakozási körzetének axiális, illetve keresztirányú metSZete látható, a visszacsapó szeleppel együtt;

A 4. és 5. ábra tömitőelem-csatlakozókörzet egy-egy axiális metSZete a visszacsapó szelep két módosított kivitelével.

Az 1. ábra szerinti elrendezésnél az első munkaelemként szolgáló 1 henger, valamint a másik munkaelemként szereplő 2 dugattyú egymással tömlő-alaku 3 tömitőelemen át van összekötve. A tömlő-alaku 3 tömitőelem az 1 henger hengeres 4 támaszfelületén támaszkodik. A 3 tömitőelemnek az 1 hengeren való, radiális irányban megvastagított csatlakozási 3a körzetében a 4 támaszfelület tórusz-alaku, kifelé ívelő átmeneti 4a felületszakaszt képez. A 3a csatlakozási körzet anyagzáróan, például vulkanizációval van az 1 henger 1a közgyűrűjével összekötve. Ebben a csatlakozási körzetben helyezkedik el az alább ismertetésre kerülő kenőanyag-hozzávezetés torkolata. A 3 tömitőelem másik végén ugyancsak anyagzáróan a 2 dugattyú kuppfelületével van összekötve. Az 1 hengerben nyomó 2a csavarrugó lefelé kényszeríti az 1 hengerben eltolhatóan vezetett 2b szárat egy oszcilláló hajtóelemre, jelen esetben 7b bütyökre. A 3 tömitőelemen belül kialakított 5 munkatér a 2b szár X nyilirányu elmozdulásakor tehát csökken.

Az ábrázolt esetben a 2 dugattyú alsó helyzetében van a maximális munkatér-térfogat. Az 5 munkatér 6 fedéllel van lezárva, amely hozzávezető és elvezető 6a vezetékkel van ellátva. A 6a vezeték külön nem ábrázolt szelephez csatlakozik. A 3 tömitőelem és a 4 támaszfal között résalaku 3b kenőanyagter helyezkedik el, amely igen kis vastagságú radiális irányban. Ennek a kenőanyaggal való feltöltése a 3 tömitőelem és a 4 támaszfelület közötti érintkezést kizárja a 3 tömitőelemnek a dugattyúmozgás által keltett oszcilláló mozgásának körzetében. A dugattyú ilyen alternáló mozgáshoz hajtásként 7 hajtóegység szolgál. A 7 hajtóegység 7a hajtótengellyel és 7b bütyökkel van ellátva, amely utóbbira a 2b dugattyúrúd a nyomó 2a csavarrugó szorítja. A 7 hajtóegységgel, továbbá 8 szivattyúval ellátott kenőanyag-hozzávezető szerkezet vázlatosan jelölt 8a tengelyen és 8b bütykön át van összekapcsolva. A kenőanyag-hozzávezető 8c vezetékben a jelen esetben 8d visszacsapószelep van elrendezve. A kenőanyag-hozzávezetés 9 torkolata előnyösen kis tehetetlenségű visszacsapó 15 szelepelemmel van ellátva. A kenőanyag-hozzávezetés 9 torkolata megfelelő átömlőhornyokkal ellátott 10 gyűrűtest alsó oldalán helyezkedik el, amely gyűrűtest a felső oldalán az átmeneti 4a felületszakaszt képezi. A 3 tömitőelem oszcilláló deformációjakor a tömitőanyagon belüli huzóerőket ennek a felületszakasznak a kifelé ívelésével az 1a közgyűrűre adjuk át.

A 2. ábrán látható diagramok a hengerdugattyú egység szivattyús üzemére vonatkoznak, azaz csökkenő munkatérfogatnál nagy munkanyomással. Az a diagram a h_1 munkadugattyú-löket és a kenőanyagszállító szivattyú h_2 szivattyúlöketének időbeli lefolyását szemléltetjük. Ez a munkamód szinkronizált kenőanyag-hozzávezetésnek felel meg, a munkalöketekben egyre növekvő munkatérfogattal. A kenőanyag-hozzávezetési p_7 nyomás ehhez tartozó lefolyását a b diagram B görbéje mutatja. Ez a hozzávezetés viszonylag kis maximális hozzávezetési p_{z1} nyomással történik. A v_2 kenőanyag-áram időbeli lefolyását a c diagramon B görbével jelöltük. Egyébként a bevezetésben említett előnyökkel alkalmazható az aszinkron kenőanyaghozzávezetés, például lényegében állandó hozzávezetési p_{z0} nyomással, a b diagram A vonala szerint. Ennél ugyancsak behatol a kenőanyag a 3b kenőanyagterbe /1. ábra/, /a növekvő munkatér térfogat munkalöketekének tartó-

mányában, azaz kis munkanyomásnál, és a c diagram A görbéje szerinti v_z anyagáramnál/.

A 3a. és 3b. ábrákon a visszacsapószeleppel ellátott kenőanyaghozzávezetési torkolat a 10 gyűrűtest 10a homlokfelületén kiképzett változata látható részletesebben. A kenőanyaghozzávezető 8c vezetékhez az 1 hengerben kialakított radiális 11 csatorna, a 10 gyűrűtesten kialakított kerületi 12 elosztóhorony, valamint a 10a homlokfelületen belül radiális hozzávezető 13 hornyok csatlakoznak. Ezek a radiális 13 hornyok a 10 gyűrűtest és az 1 henger közötti belső kerületi 14 horonyba torkollnak, amelynek a kenőanyaghozzávezetésnek a 3b kenőanyagterben való végső elosztása a feladata. A 9 torkolatot magát lapos háromszög-alaku keresztmetszetű kerületi horonyként alakítottuk ki, amelybe gyűrű-alaku, radiális irányban deformálható 15 szelepelem van iktatva. A 3 tömitőelem felőli 15a bázisoldalán a gyűrű-keresztmetszetnek b szélessége van, amely lényegesen nagyobbra van méretezve, mint a radiális keresztmetszet d magassága, úgyhogy a 4 támaszfelület hengeres részével szemben a gyűrű hegyesszögben lejtő 15b hátfelületekkel rendelkezik. Mielőtt a kenőanyaghozzávezetési nyomás a tömitőelem belső oldalára ható munkanyomást kellően túllépi, a gyűrű-alaku 15 szelepelem radiálisan befelé deformálódik, amint ezt a 3a ábrán szaggatott vonallal feltüntettük. Ezzel a gyűrű 15b hátfelületeinél a 3b kenőanyagterbe hegyesszögbe torkoló átömlőcsatornák jönnek létre, amelyek a munkanyomás növekedésekor a gyűrű radiális kiterjedésével automatikusan ismét záródnak. A gyűrűalaku szelepelem adott esetben alig deformálható, azonban rugalmas anyagból, különösen jó csuszási tulajdonságokkal rendelkező műanyagból készülhet, így a gyors szelepműködtetéshez csekély nyomáskülönbségek elegendőek. Ezen túlmenően a szelepelem érintésével a tömitőelem felületét csak kismértékben terheljük. A gyűrűalaku szelepelem csekély tömeg is hozzájárul ahhoz, hogy működés közben kis tehetetlensége legyen.

A gyűrűalaku 15 szelepelem külső oldalán kerületirányú gyűrű-alaku 15c nyulvány van kiképezve, amely a kerületi 14 horonyba nyulik, és a szelepet axiális irányú elmozdulás ellen biztosítja. Amint a 3b. ábrából kitűnik, a gyűrű-alaku 15c nyulványban 15d mélyedések vannak kialakítva, amelyek radiálisan befelé a 15b hátfelületek tartományába vannak kialakítva. Ennek következtében a kenőanyag a kerületi 14 horonyból a 15b hátfelületeknél radiális befelé-irányú deformálással kiképzett átömlőcsatornába jutnak, ha ez a radiális deformálás kis mértékben már megvalósult. Ez is hozzájárul a visszacsapószelep zavarásmentes működéséhez.

A visszacsapószelep 4. ábra szerinti kivitelénél a kenőanyaghozzávezető 8c vezetékhez és a radiális 11 csatornához kerületi 22 elosztóhorony, valamint radiális 23 csatornák és végelosztó 24 horony csatlakozik a 20 gyűrűtest jobb homlokfelületén belül. Az átmeneti 4a felületszakasz itt a 20 gyűrűtesttől elkülönített, a tömitőelem csatlakozási 3a körzet alakíthatósága miatt axiálisan deformálható, gyűrű-alaku 25 szelepelemmel van kialakítva, amely hátsó 25a felületével a kenőanyaghozzávezetés torkolatát lezárja, ha a munkanyomás a kenőanyaghozzávezetési nyomást túllépi. A 25 szelepelemnek a 4. ábra szerint balra történő axiális eltolásakor a 25a felület alsó szakasza szabaddá teszi a 3b kenőanyagterbe való áthaladást. Itt ugyan-

csak a kenőanyag áramlás hegyesszögű betorkolása jön létre a 4 támfelület hengeres részéhez képest, ami hozzájárul ahhoz, hogy a kenőanyag egyenletesen és gyorsan eloszoljon.

A gyűrű-alaku 25 szelepelem axiális irányú eltolhatósága helyett, vagy amellet járulékosan radiális irányban deformálható lehet, ami az anyag megfelelő megválasztásával minden további nélkül elérhető. Befelé deformálásnál a gyűrűtest keresztmetszete a 4. ábra szerinti kivitel esetében könnyen úgy elfordulhat, hogy a 25a hátfelületek belső szélének körzete a hengerből felemelkedhet, míg a gyűrű külső körzete továbbra is támaszkodik. Így a gyűrűtest kis deformálása is elegendő a szelep működéséhez.

Az 5. ábra szerinti példakénti kiviteli alak esetében axiálisan eltolható, gyűrű-alaku 35 szelepelemről gondoskodtunk, amely jobboldali 35a homlokfelületével az 1 henger megfelelő sík homlokfelületén felfekszik, valamint a kenőanyaghozzávezetési nyomás hatására nyitáshoz balra eltolódik. Ehhez a 35 szelepelem radiális irányban 36 távtartógyűrűbe van befogva, amely jobboldali homlokfelületén kerületi 32a és 32b elosztóhornyokkal, valamint a kenőanyagának a 35 szelepelem jobboldali homlokfelületéhez való átömléséhez radiális 33 csatornákkal van ellátva. Az ilyen kivitel különösen ott alkalmazható előnyösen, ahol a 35 szelepelemhez nem deformálható és nem kellően kopásálló anyagokat alkalmazunk.

Szabadalmi igénypontok

1. Eljárás henger-dugattyu egység kenőanyag-hozzávezetésére, legalább egy, pulzáló üzemi nyomás alatti munkatérrel és legalább egy, deformálható harmonikaszzerű, főleg tömlő-alaku tömítőelemmel, amely felületével kenőanyagteret határol, a kenőanyagot ezen a kenőanyagterén folyamatos adagolással vezetjük át, azzal jellemezve, hogy a kenőanyagot a tömítőelem /3/ felületén lévő rés-alaku kenőanyagterbe /3b/ periódikusan változó hozamsebességgel, valamint legalább tulnyomórészt a munkanyomás maximális értékei közötti munkalöket-tartományokban vezetjük.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás foganatosítási módja, azzal jellemezve, hogy a kenőanyag-hozzávezetést olyan nyomással $/p_z/$ végezzük, amely a henger-dugattyu egység üzemi nyomásához $/p_a/$ képest aszinkron, főleg a lényegében egyenletes időlefo lyásban $/A/$ az üzemi nyomás maximális értékéhez $/p_{A1}/$ képest kisebb maximális értékű $/p_{z0}/$, továbbá a maximális üzemi nyomású munkalöket-tartományokban a kenőanyaghozzávezetésben a visszaáramlást akadályozzuk.

3. Az 1. igénypont szerinti eljárás foganatosítási módja, azzal jellemezve, hogy a kenőanyaghozzávezetési nyomást $/p_z/$ - a henger-dugattyu egység periódikus munkatérváltozásához viszonyítva - a munkalöket-tartományokban az üzemi nyomás maximális értékei között maximális értékűre $/p_{z1}/$ és szinkron időlefo lyásra $/B/$ választjuk.

4. Berendezés henger-dugattyu egység kenőanyag-hozzávezetésére, pulzáló munkatér meghatározó legalább két munkaelemmel, valamint legalább egy, deformálható és harmonikaszzerű, fő-

leg tömlőalakú tömitőelemmel, amely kenőanyagszállító egységgel összekapcsolt kenőanyagterén át az első munkaelemmel képzett támaszfelületen - a munkatér pulzálásának megfelelő periodikus deformálódása közben - fekszik fel, azzal jellemezve, hogy a kenőanyaghozzávezető szerkezet /8/ a periodikus üzemi nyomás p_A / maximális értékeihez képest kisebb maximális nyomást p_{Z0} , p_{Z1} / előállítani képes szerkezetként van kialakítva, amely előnyösen visszacsapószeleppel /8_a; 15; 25; 35/ van ellátva.

5. A 4. igénypont szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a kenőanyagter /3/ a tömitőelem /3/ felülete és a támaszfelület /4/ közötti vékony részként van kialakítva, a visszacsapószelepnek legalább egy, a kenőanyagterben /3b/ a kenőanyaghozzávezetés torkolatában /9/ elrendezett szelepeleme /15; 25; 35/ van.

6. Az 5. igénypont szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy legalább egy gyűrűalakú, a kenőanyaghozzávezetési nyomás, illetve az üzemi nyomás hatására radiálisan deformálható szelepelem /15; 25; 35/ van, amely előnyösen a támaszfelületben /4/ gyűrűhoronyként kialakított kenőanyaghozzávezetési torkolatba /9/ nyulik.

7. A 6. igénypont szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a gyűrű-alakú szelepelemnek /15/ a tömitőelem /3/ felőli bázisoldallal /15a/ ellátott lényegében háromszög-alakú keresztmetszete, valamint a bázisszélességhez /b/ képest kisebb keresztmetszet-magassága /d/ van.

8. A 6. vagy 7. igénypont szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a gyűrű-alakú szelepelemnek /15/ a tömitőelemtől /3/ távoli hátoldalon legalább egy axiális ütközőeleme /15c/ van, amely támasztófelület-oldali szilárd test megfelelő mélyedésébe /14/ nyulik és előnyösen mélyedésekkel /15d/ ellátott gyűrűnyulványként /15c/ van kialakítva.

9. Az 5. igénypont szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a támaszfelület /4/ a tömitőelemnek /3/ a munkaelemek egyikéhez /1/ való csatlakozási körzetében /3a/ legalább szakaszosan kupalaku, vagy tórusz-alakú átmeneti felületszakasza /4a/ van, továbbá az átmeneti felületszakasznak /4a/ legalább egy része a kenőanyaghozzávezetési torkolat körzetében elrendezett, ennek a torkolatnak zárásához, illetve nyitáshoz axiálisan eltolható és/vagy radiálisan deformálható, gyűrűalakú szelepelemként /25; 35/ van kialakítva.

10. A 9. igénypont szerinti berendezés kiviteli alakja, azzal jellemezve, hogy a gyűrű-alakú szelepelemnek /25/ a kenőanyaghozzávezetés felőli hátoldala a támaszfelület /4/ hengeres részébe hegyesszögbe átmenő kupfelületű szakaszként /25a/ van kialakítva.

4 db rajz

F.k.: Himer Zoltán
Országos Találmányi Hivatal

KÓDEX

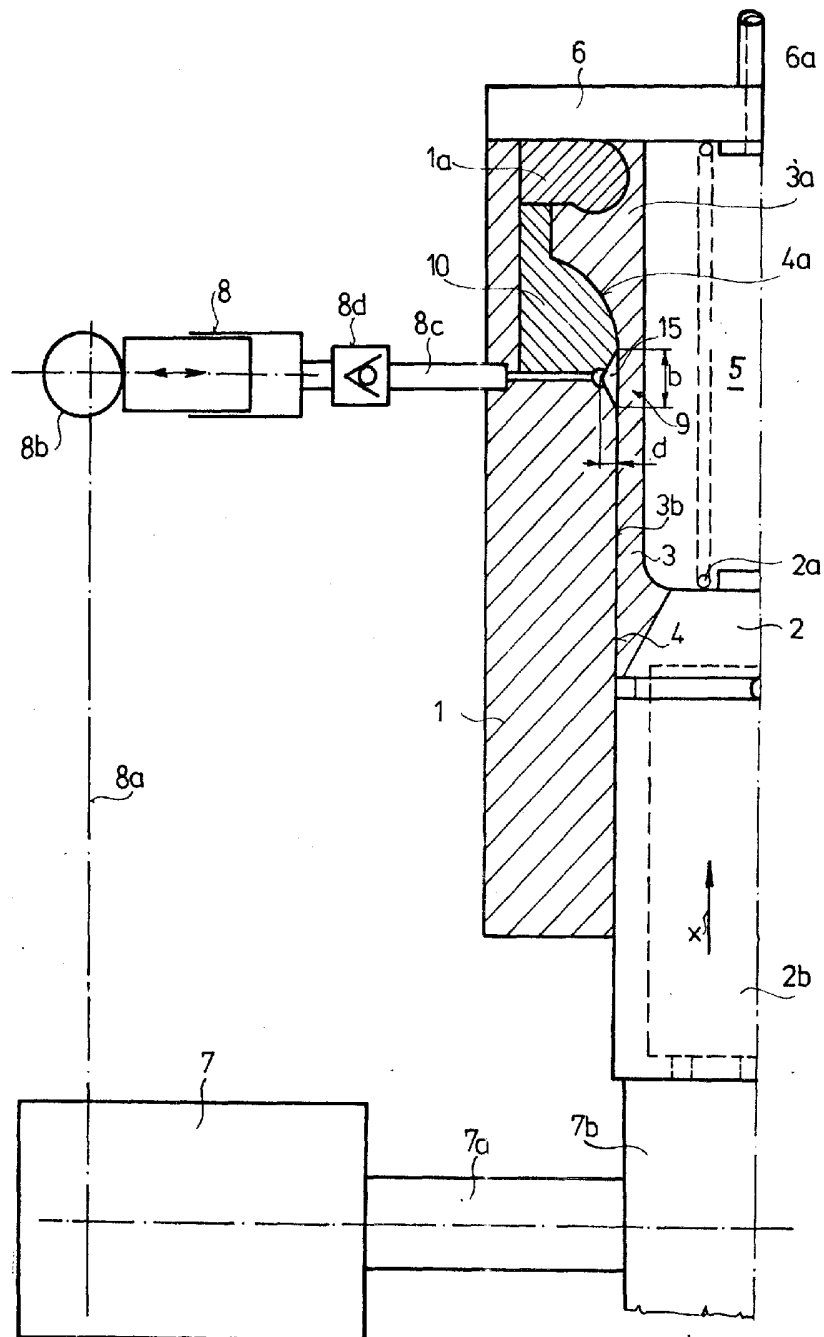


Fig.1

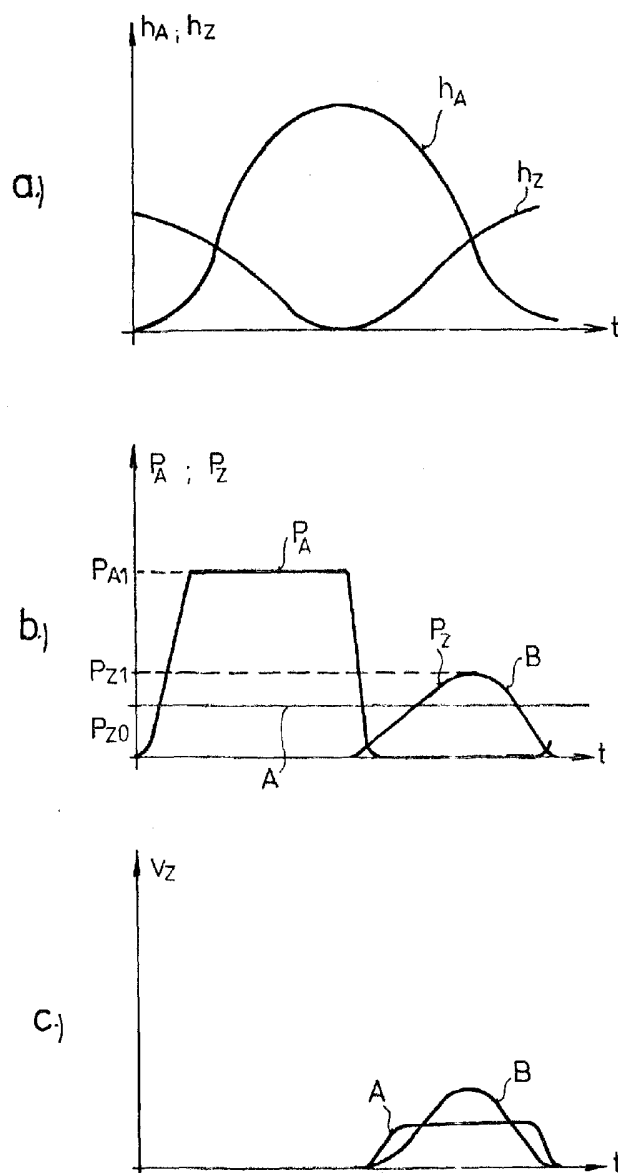
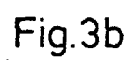
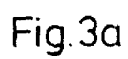


Fig.2



182,116
Nemzetközi osztályszám: F 16 N 1/00

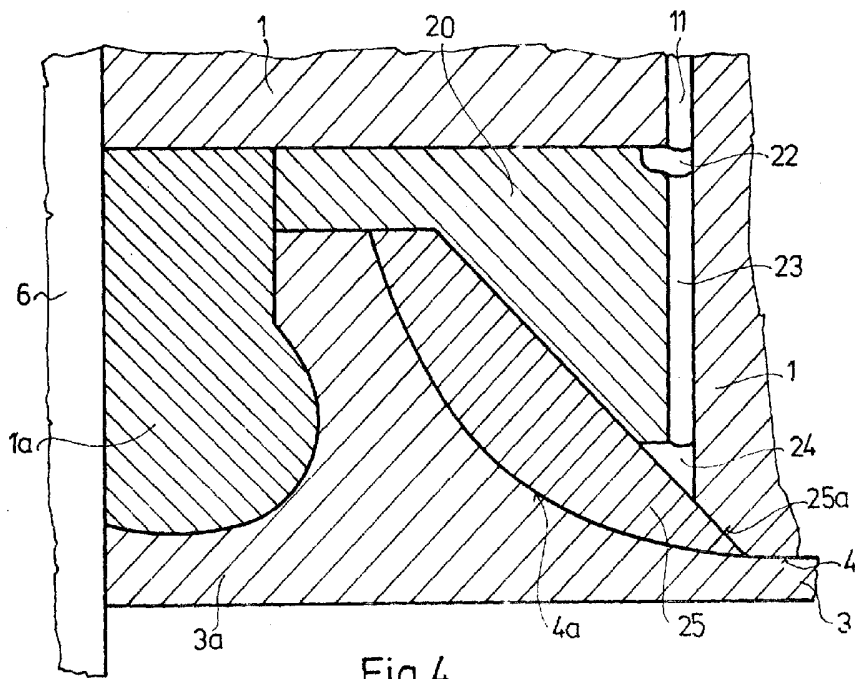


Fig. 4

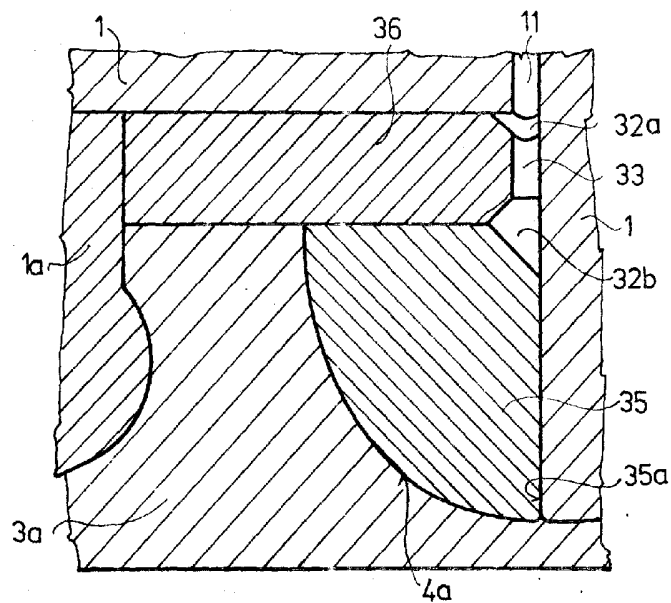


Fig. 5

