

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
KØBENHAVN

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 154524 B



(21) Patentansøgning nr.: 1655/81

(51) Int.Cl.⁴ F 16 C 5/00
F 16 C 9/04

(22) Indleveringsdag: 13 apr 1981

(41) Alm. tilgængelig: 23 okt 1981

(44) Fremlagt: 21 nov 1988

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 22 apr 1980 CH 3081/80

(71) Ansøger: *SULZER BROTHERS LIMITED; Zuericherstrasse 9; 8401 Winterthur, CH

(72) Opfinder: Heinrich Anton *Steiger; CH, Igor *Schmidt; CH

(74) Fuldmægtig: Larsen & Birkeholm A/S Skandinavisk Patentbureau

(54) Af periodiske tryktope belastet leje

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammen drag:

1655-81

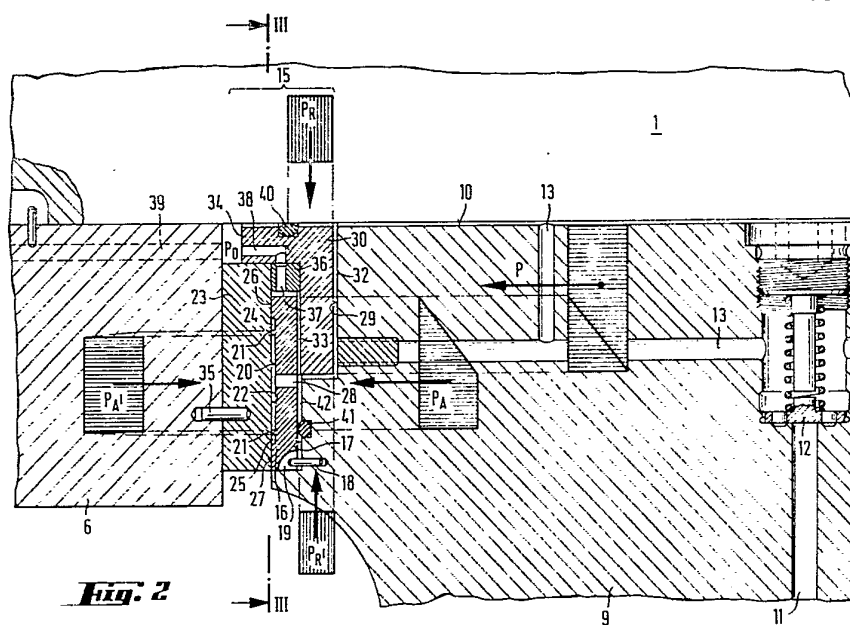
Mellem en omkredsside på lejetappen (1), der vender bort fra stempelstangen , og boringen i en plejlstang (9) dannes der en lejespalte , i hvilken der danner sig en smøremiddelpude. I nærheden af hver af de to aksiale ender på lejespalten er der mellem plejlstangen (9) og en gaffelformet forbindelsesdel (6) på stempelstangen anbragt et ringskiveformet tætnings-element (16), der er forbundet aksialt bevægeligt, men omdrejningsfast med plejlstangen (9). Hvert tætningsselement (16) har på den side, der vender mod den gaffelformede forbindelsesdel (6), flere åbne trykkamre (20) ved siden af hvilke der i radial retning findes tætningsflader (21), der ligger an mod en modflade (22) på den gaffelformede forbindelsesdel (6). Hvert trykkammer (20) er over en åbning (28) forbundet med den side af tætningsselementet (16), der vender mod plejlstangen (9), og bliver gennem denne åbning forsynet med smøremiddel fra smøremiddelpuden. Mellem hvert tætningsselement (16) og plejlstangen (9) indrager deri radial retning en flangeagtig del (30), der er forbundet med lejetappen (1) og strækker sig over en del af tætningsselementet (16), og som på den side, der vender mod plejlstangen (9), er udsat for smøremiddeltrykket i smøremiddelpuden, og som mellem sig og tætningsselementet (16) danner en snæver spalte (33), der står i forbindelse med smøremiddelpuden. Det smøremiddeltryk, der virker på den side af hvert tætningsselement (16), som vender mod plejlstangen (9), udøver på tætningsselementet (16) en kraft (P_A), som modvirker en noget mindre kraft (P_A'), der resulterer af det i trykkammerne (20) virkende smøremiddel.

Herved får man en hydrostatisk i det væsentlige udlignet tætning, hvis tætningsselement kun er udsat for et lille slid.

DK 154524 B

fortsættes

1655-81



- 5 Opfindelsen angår et af periodiske tryktoppe belastet
leje af den i krav 1's indledning angivne art. Der er
navnlig tale om et krydshovedleje til totakt-diesel-
motorer.
- 10 I fig. 3 og 4 i schweizisk patentskrift nr. 390 618
er der vist et sådant krydshovedleje til en totakt-
dieselmotor, ved hvilket udførelsen af lejet afviger
noget fra den ovenfor angivne byggemåde, idet
15 stempelstangen er tilsluttet direkte til lejetappen,
og plejlstangen omgriber lejetappen på begge sider af
stempelstangstilslutningen. Ved dette kendte leje
findes der udover kontraventilen en tætningsindret-
ning, der består af to bueformede tætningslister, som
20 strækker sig i omkredsretningen for tappen, og to
retlinede, aksiale tætningslister. Disse tætningslis-
ter er anbragt i passende udformede noter i plejl-
stangsboringen og bliver ved hjælp af fjedre trykket
mod lejetappen. På denne måde bliver smøremiddelpuden
25 begrænset til alle sider på den omkredshalvdel af
lejetappen, der vender bort fra stemplet, og dermed
bliver en bortstrømning af smøremiddel langs lejetap-
pen vanskeliggjort. Der opretholdes således til
stadighed en smøremiddelpude mellem lejefladerne. Det
30 har dog vist sig, at tætningslisterne er udsat for
stærkt slid, så at dels tætningsvirkningen bliver
forringet efter en vis tid, dels at vedligeholdel-
sesarbejder må udføres allerede efter en forholdsvis
kort tids drift.
- 35 Den foreliggende opfindelse tager sigte på at angive
et leje af den omhandlede art med en tætning for
lejet, hvilken tætning under bibeholdelse af en til

stadighed forhåndenværende smøremiddelpude er udsat for et væsentligt mindre slid end tætningen i de kendte lejer.

- 5 Dette opnås ifølge opfindelsen ved, at lejet er udformet som angivet i krav 1's kendetegnende del.

Ved denne udformning opnår man en tætning, i hvilken de på de ringskiveformede tætningselementer virkende
10 kræfter i det væsentlige er hydrostatisk udlignet, så at der på tætningsfladerne ikke kan optræde noget nævneværdigt slid. Dermed bliver funktionssikkerheden af lejet forøget, så at også vedligeholdelsesarbejdet bliver mindre. Lejet ifølge opfindelsen kræver des-
15 uden ingen tætningselementer, der svarer til de retlinede, aksialt anbragte tætningslister i de kendte lejer, da det har vist sig, at smøremiddelbortstrømmingen i omkredsretningen for lejetappen er langt mindre end i aksialretning. Idet sådanne aksiale tætningslister kan udelades, bliver samtidig sliddet be-
20 tydeligt nedsat, hvorved lejets driftssikkerhed bliver forøget.

En yderligere understøtning af denne forbedring af
25 lejet kan opnås ved udformning af lejet som angivet i underkravene.

Opfindelsen forklares nærmere under henvisning til
tegningen, på hvilken

30 fig. 1 viser en udførelsesform for krydshovedlejet delvist i snit og delvist set forfra,

fig. 2 viser et udsnit af fig. 1 i større målestok,
35 og

fig. 3 viser et ringskiveformet tætningselement set

forfra.

Ifølge fig. 1 har krydshovedlejet i en totaktdiesel-
motor en lejetap 1, der over en gaffelformet forbin-
delsesdel 2 er omdrejningsfast forbundet med en op-
5 og nedadbevægelig stempelstang 3. Ved hver af de to
ender på tappen 1 findes der en glidesko 4, der under
op- og nedadbevægelsen af stempelstangen 3 bevæger
sig på glidebaner 5 i motorhuset. Den gaffelformede
10 forbindelsesdel 2 har to lejedæksler 6, der griber om
lejetappen 1 på den halvdel af omkredsen, der vender
bort fra stempelstangen 3. Lejedækslerne 6 er ved
hjælp af stiftskruer 7, der er indsat i forbindelses-
delen 2 og møtrikker 8 fastgjort til forbindelsesde-
15 len. I det midterste område af lejetappen 1 findes en
plejlstang 9, der er svingelig om tappens akse, og
som med en boring 10 omgiver lejetappen og med en
nederste, ikke vist ende er forbundet med en krum-
tapaksel. I plejlstangen 9 findes der en smøremiddel-
20 tilførselsboring 11, der ved sin øverste ende er for-
synet med en kontraventil 12. Efter kontraventilen 12
i strømningsretningen findes der i plejlstangen 9 to
smøremiddelkanaler 13, der fører flydende smøremiddel
i en lejespalte 14 mellem lejetappen 1 og plejl-
25 stangsboringen 10 på den omkredsside, der vender bort
fra det ikke viste, til den øverste ende af stempel-
stangen 3 fastgjorte stempel, i tidsrum med lav
lejebelastning. Mellem plejlstangen 9 og den gaffel-
formede forbindelsesdel 2 findes der to identisk op-
30 byggede tætninger 15 og 15', der vanskeliggør en und-
vigen af smøremiddel fra lejespalten i de tidsrum,
hvor lejebelastningen er højere. Tætningen 15 er vist
tydeligere i fig. 2 og 3 med hensyn til sin opbyg-
ning.

35

Tætningen 15 har et ringskiveformet tætningselement
16, der strækker sig vinkelret på aksen i lejetappen

1 og omgiver denne, og som er anbragt i en uddrejning
17 i endeflader af plejlstangen 9. Over en stift 18,
der er fastgjort til plejlstangen 9 og med sin i fig.
2 venstre ende indgriber i en tilsvarende radial
5 slids 19 i tætningselementet 16, er dette tætningselement 16 forbundet drejningsfast, men aksial bevægeligt med plejlstangen 9. På den side, der vender mod lejedækslet 6, har tætningselementet 16 flere i
10 omkredsretning fordelte trykkamre 20, der er åbne mod lejedækslet 6, og som kun er anbragt i den nederste halvdel af tætningselementet, d.v.s. så vidt den smøremiddelpude, der udformer sig i lejespalten 14, når. I den radiale retning af tætningselementet 16 findes der på begge sider af trykkamrene 20 smalle
15 tættningsflader 21. Med disse tættningsflader 21 ligger tætningselementet 16 an mod en modflade 22 på en på lejedækslet 6 omdrejningsfast holdt ring 23, således at der ikke forbliver nogen definerbar spalte mellem fladerne 21 og 22, hvilket sker under påvirkning af
20 en kraft, der dannes som nedenfor beskrevet. Til tættningsfladerne 21 slutter sig i radial retning ind efter og udefter en omkredsnot henholdsvis 24 og 25. Til disse noter slutter der sig forholdsvis brede leje flader 26 og 27, der strækker sig radialt henholdsvis indefter og udefter. Disse leje flader 26 og
25 27 ligger i samme plan som tættningsfladerne 21 og berører ligeledes mod fladen 22 på ringen 23. Hvert trykkammer 20 er over en boring 28 forbundet med den side af tætningselementet 16, der vender mod plejlstangen 9. I tættningsfladerne 21 er der ligesom i
30 leje fladerne 26 og 27 udført smalle, radiale gennemstrømnings- eller smøre- og afvaskningsnoter henholdsvis 50 og 51.

35 Mellem tætningselementet 16 og plejlstangen 9 findes en flangeagtig del 30, der strækker sig i radial retning omtrent indtil halvdelen af bredden af tættnings-

elementet 16, og til hvilken der i plejlstangen 9 findes en yderligere uddrejning 29. Den flangeagtige del 30 er over en stift 31, fig. 1 og 3, forbundet omdrejningsfast med ringen 23 og over denne med den gaffelformede forbindelsesdel 2. Mellem uddrejningen 29 og den op til den liggende flade på delen 30 er der ladet en spalte 32 fri, over hvilken smøremiddel kan nå fra den i lejespalten 14 dannede pude ved tætningselementet 16. Den flangeagtige del 30 overgår ved sin nær tappen 1 liggende ende i et hylsteragtigt afsnit 34. Den ydre omkredsflade på det hylsteragtige afsnit 34 tjener til centrering for den på lejedækslet 6 over stiften 35 omdrejningsfast holdte ring 23. Mellem denne ring 23 og den flangeagtige del 30 findes der en afstandsbøsning 36, der ligeledes sidder på det hylsteragtige afsnit 34, og hvis aksiale tykkelse er noget større end den aksiale tykkelse af tætningselementet 16. Derved dannes der mellem den flangeagtige del 30 og det radialt indenfor liggende afsnit af tætningselementet 16 en forholdsvis snæver spalte 33, gennem hvilken smøremiddel, der kommer fra spalten 32, kan strømme radialt indefter. Til bortførsel af dette smøremiddel er der i bøsningen 36 anbragt en radial boring 37, til hvilken der slutter sig en bortførselskanal 38 i det hylsterformede afsnit 34, hvilken kanal fortsættes af en kanal 39 i lejedækslet 6. Mellem den flangeagtige del 30 og lejetappen 1 findes der en O-ringtætning 40, der forhindrer en direkte undvigen af smøremiddel fra puden langs lejetappen 1. Desuden findes der en O-ringtætning 41 mellem uddrejningen 17 og tætningselementet 16, hvilken ringtætning ligeledes forhindrer en undvigen af smøremiddel gennem den radialt udvendig liggende spalte mellem tætningselementet 16 og plejlstangen 9.

Under drift af krydshovedlejet strømmer der under lav

lejebelastning, d.v.s. under størstedelen af opadbevægelsen af stemplet, smøremiddel gennem ledningen 11, kontraventilen 12 og kanalerne 13 til lejespalten 14 mellem lejetappen 1 og plejlstangsboringen 10, fordi smøremiddeltrykket i det nævnte tidsrum er højere i ledningen 11 end trykket i smøremiddelpuden. Kort før et øverste dødpunkt nås, stiger smøremiddeltrykket i puden op over trykket af smøremidlet i ledningen 11, så at kontraventilen lukker sig, og en undvigen af smøremiddel til ledningen 11 bliver forhindret. Under denne driftsfase når smøremiddel fra puden gennem spalten 32 mellem uddrejningen 20 og den flangeagtige del 30 til tætningselementet 16. Trykket af smøremidlet i spalten 32 udøver på den flangeagtige del 30 en aksial kraft P , hvis forløb er vist i fig. 2, og som trykker delen 30 over bøsningen 36 mod ringen 23. Det på tætningselementet 16 stående smøremiddel strømmer til dels over den snævre spalte 33 radialt indefter og forlader derefter gennem borerne 37, 38 og 39 krydshovedlejet. I spalten 33 samt i den radialt udefter tilsluttende spalte 42 mellem uddrejningen 17 og tætningselementet 16 opstår en aksial kraft P_A , hvis forløb i det væsentlige er konstant i området for spalten 42 og aftager i området for spalten 33. Kraften i spalten 33 modvirker til dels kraften P . En anden del af det på tætningselementet 16 værende smøremiddel når gennem borerne 28 ind i trykkamrene 20, hvori der opstår en kraft P_A , der modvirker kraften P_A .

Ved den radiale dimensionering af trykkamrene 20 i forbindelse med anordningen af O-ringen 41 får man, at kraften P_A bliver noget mindre end kraften P_A , nemlig 5 til 10% mindre end P_A . Herved er det sikret, at tætningselementet 16 med sine tætningsflader 21 altid vil ligge an mod modfladen 22 på ringen 23. Gennem gennemstrømningsnoterne 50 i tætningsfladen 21

når en lille mængde smøremiddel fra trykkamrene 20 ind i omkredsnoterne 24 og 25, hvorved der sker en tilstrækkelig smøring af tætningsfladerne 21 og 22. Det samme gælder med hensyn til lejefladerne 26 og 27, da smøre- og aflastningsnoterne 51 udgår fra omkredsnoterne 24 og 25.

Foruden den radiale kraft P virker der på den flangeagtige del 30 indefra og udefter en radial kraft P_R , der resulterer af smøremiddeltrykket i spalten mellem lejetappen 1 og delen 30. En tilnærmelsesvis lige så stor, radialt udefra og indefter virkende kraft P_R virker på den ydre omkreds af den flangeagtige del 30, og denne kraft hidrører fra smøremiddeltrykket i den aksiale spalte mellem delen 30 og uddrejningen 29.

Ved den beskrevne konstruktion af tætningerne 15 og 15' er kræfterne på tætningselementerne 16 i det væsentlige hydrostatisk udlignet. Herved er det også væsentligt, at der på grund af de aksiale kræfter P_A og P_A' ikke udøves noget kipmoment på tætnings-elementerne. Disse er nemlig udformet så tynde som muligt for at holde termiske udvidelser så små som muligt. Dette betinger, at tætningselementerne 16 kun har en lille bøjningsstyrke, så at en undgåen af kipkræfter har en væsentlig betydning.

Idet den flangeagtige del 30 er udformet som en fra lejetappen 1 adskilt byggedel, opnår man den fordel, at bøjningsdeformationer af lejetappen 1 ikke overføres til den flangeagtige del 30.

Ved anbringelse af afstandsbøsningen 36 fås der en fremstillingsteknisk forenkling ved fremstillingen af tætningsspalten 33. Tætningselementet 16 og bøsningen 36 bliver herved først bearbejdet fælles til en

aksial tykkelsesmål ved slibning. Derefter bliver
tætningselementet 16 alene udsat for en såkaldt af-
gnistning, hvorved der sker en meget lille for-
mindskelse af den aksiale tykkelse. Ved sammenbygning
5 af tætningen opstår der derved en meget snæver tæt-
ningsspalte 33.

P A T E N T K R A V

1. Ved periodiske trykspidser belastet leje, navnlig krydshovedleje i en totaktdieselmotor, med en leje-
5 tap, der på midten er omgivet af en i en plejlstang udført boring under dannelse af en lejespalte, og som er omdrejningsfast forbundet med en gaffelformet forbindelsesdel af en stempelstang, hvilken del angriber på begge sider af plejlstangen ved lejetappen, idet
10 en med en kontraventil forsynet smøremiddelledning udmunder således i lejespalten, at der til lejespalten under tidsrum med lav lejebelastning tilføres smøremiddel til dannelse af en smøremiddelpude på den omkredsside af tappen, der vender bort fra stemplet,
15 medens der under tidsrum med højere belastning forhindres en nævneværdig undvigen af smøremiddel fra puden, k e n d e t e g n e t ved, at der nær ved hver af de to aksiale ender af lejespalten (14) mellem plejlstangen (9) og den gaffelformede forbindelsesdel (2,6) findes et ringskiveformet tætningselement (16), der strækker sig vinkelret på tappens akse, og som er forbundet aksialt bevægeligt, men omdrejningsfast med plejlstangen (9), at hvert tætningselement (16) i det omkredsområde, der ligger
20 nærved smøremiddelpuden, på den side, der vender mod den gaffelformede forbindelsesdel (2,6), har flere trykkamre (20), der er fordelt i omkredsretning og åbne hen mod den gaffelformede forbindelsesdel, at hvert tætningselement (16) i radial retning på begge
25 sider af trykkamrene (20) har tætningsflader (21), der ligger an mod en modflade (22) på den gaffelformede forbindelsesdel (2,6), at hvert trykkammer (20) over mindst en åbning (28) er forbundet med den side af tætningselementet (16), der vender mod plejlstangen (9), og gennem denne åbning (28) forsynes med smøremiddel fra smøremiddelpuden, at der mellem hvert tætningselement (16) og plejlstangen (9) findes en

30
35

flangeagtig del (30), der er forbundet med lejetappen (1) og strækker sig i radial retning over en del af tætningselementet (16), og som for den side, der vender mod plejlstangen (9), er udsat for smøremiddeltrykket i smøremiddelpuden, og som med den side, der vender mod tætningselementet (16), sammen med den overfor liggende side af tætningselementet (16) danner en snæver spalte (33), der står i forbindelse med smøremiddelpuden, at der mellem plejlstangen (9) og den mod denne vendende side af tætningselementet (16) findes en berørende tætning (41), der forhindrer bortflyden af smøremiddel udefter, og at det på denne side af hvert tætningselement (16) virkende smøremiddeltryk udøver en kraft (P_A), der modvirker en noget mindre kraft (P_A), som resulterer af det i trykkammerne (20) værende smøremiddel.

2. Leje ifølge krav 1, kendet ved, at den af smøremidlet i trykkammerne (20) resulterende kraft (P_A) er 5 til 10% mindre end den modsat rettede kraft (P_A).

3. Leje ifølge krav 1, kendet ved, at den flangeagtige del er udformet som en fra lejetappen (1) adskilt byggedel, der over en berørende tætning (40) er aftætnet mod lejetappen (1).

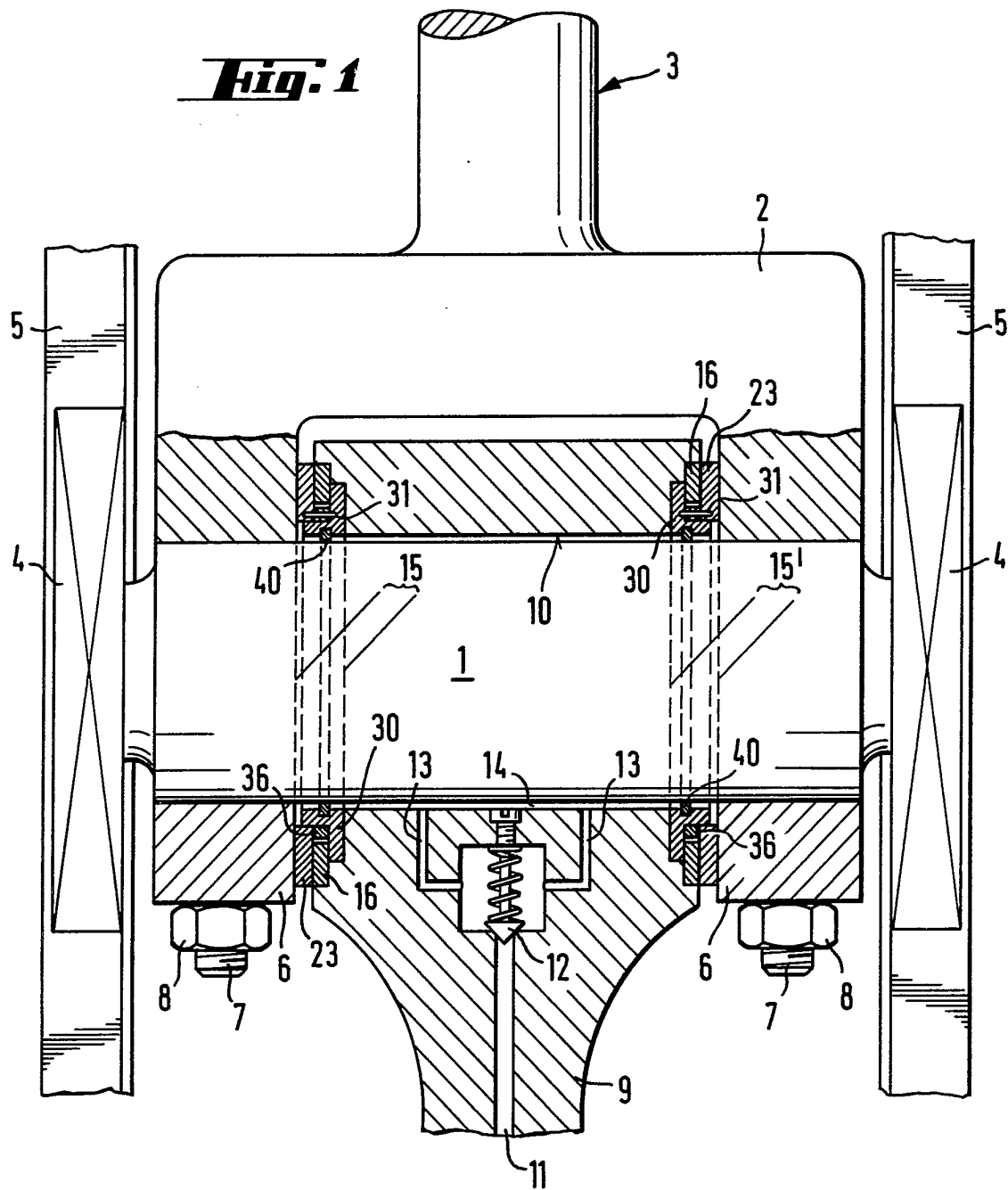
4. Leje ifølge krav 3, kendet ved, at den flangeagtige del (30) på den side, der vender bort fra plejlstangen (9), har et hylsteragtigt afsnit (34), der omgiver lejetappen (1), og som tjener til centrering af en ring (23), der har en modflade (22) og er forbundet med den gaffelformede forbindelsesdel (2,6).

5. Leje ifølge krav 4, kendet ved, at der på det hylsterformede afsnit (34) er anbragt

en afstandsbøsning (36), hvis aksiale tykkelse til dannelse af en snæver spalte (33) er noget større end den aksiale tykkelse af tætningselementet (16).

5 6. Leje ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at afstandsbøsningen (36), det hylsteragtige afsnit (34) og den gaffelformede forbindelsesdel (2,6) er forsynet med en kanal (henholdsvis 37,38,39) til
10 bortstrømning af det fra den snævre spalte (33) udstrømmende smøremiddel.

7. Leje ifølge et af kravene 1 til 6, k e n d e -
t e g n e t ved, at den i omkredsretningen for tætningselementet (16) målte længde af trykkamrene (20)
15 aftager fra plejlstangssiden hen mod stempelstangssiden.



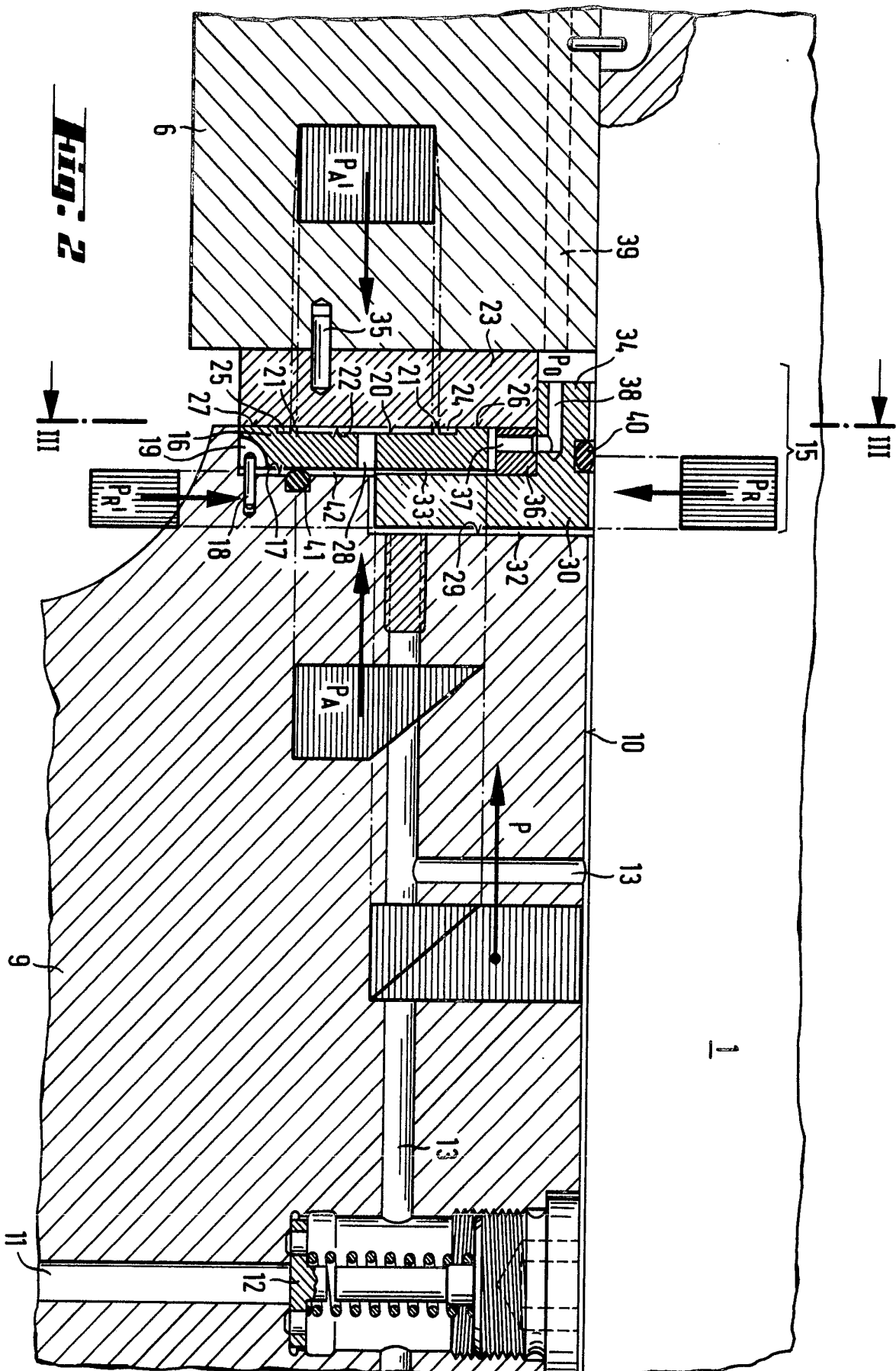


Fig. 3 (III-III)

