

(19) DANMARK



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 159939 B



(21) Patentansøgning nr.: 1670/80

(22) Indleveringsdag: 18 apr 1980

(41) Alm. tilgængelig: 24 okt 1980

(44) Fremlagt: 31 dec 1990

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 23 apr 1979 US 32525

(51) Int.Cl.⁵ F 16 J 15/18

(71) Ansøger: W.S. *SHAMBAN & COMPANY; 1855 Centinela Avenue; P.O. Box 2141; Santa Monica; California, US

(72) Opfinder: Henry Annis *Traub; US

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) Tætningsindretning

(56) Fremdragne publikationer

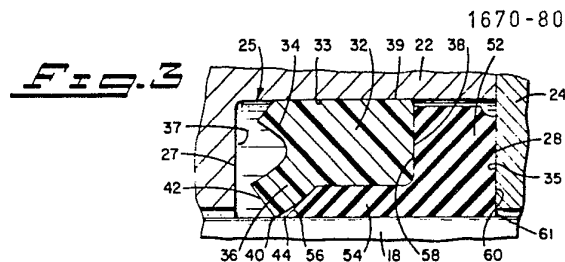
DE off. g. skrift nr. 2.144.681
US pat. nr. 4.027.816, 4.053.166

(57) Sammen drag:

(36) til opretholdelse af et optimalt kontaktareal mellem viskerarmen (36) og stempelstangens (18) overflade til minimalisering af friktion og slid. Den Y-formede tætningsring er fortrinsvis fremstillet af et forholdsvis let flydende materiale, som f.eks. gummi, medens den L-formede tætningsring fortrinsvis er fremstillet af polytetrafluorethylen til opnåelse af gode tætningssegenskaber og lav friktion ved højt tryk. I en alternativ udførelse er den Y-formede tætningsring udformet med ringformede kanaler eller hulrum, som under højt tryk bevirker forvriddning af tætningsringen på en sådan måde, at viskerarmen (36) løftes fra stempelstangens overflade til formindskelse eller eliminering af friktionsbidraget fra gummiviskerarmen (36).

1670-80

I en tætningsindretning for en frem- og tilbagegående stempelstang (18) opnås effektiv tætning ved både lavt og højt tryk og i statisk og dynamisk tilstand samt forbedrede friktions- og slidegenskaber og forlænget levetid ved, at tætningsindretningen omfatter en første tætningsring med L-formet tværsnit og en anden tætningsring med Y-formet tværsnit. Den Y-formede tætningsring har armdelle (34, 36), som tilvejebringer tætning i den statiske tilstand, og hvoraf den ene (36) fungerer som en viskerarm, der i den dynamiske tilstand bortvisker væske fra stempelstangens overflade, idet denne viskerarm (36) har en skarp viskerkant (40), som i samvirke med den L-formede tætningsring opretholder en høj belastning pr. arealenhed og en høj trykstigningshastighed ved kontakt med stempelstangen (18) til maksimal lækageregulering ved både lavt tryk og højt tryk. Den L-formede tætningsring begrænser og regulerer deformationen af viskerarmen



DK 159939 B

Opfindelsens baggrund1. Teknisk område

Opfindelsen angår en tætningsindretning til tætning mellem to elementer med til hinanden grænsende overflader, ved hvilke det ene element har en ringformet not, 5 hvilken tætningsindretning omfatter

en første tætningsring med i det væsentlige L-formet tværsnit med en foddæl, som er anbragt i den ringformede not i anlæg mod en radialt forløbende væg 10 ved en lavtryksside af noten, medens armdelen af den L-formede tætningsring er beliggende i afstand fra og parallelt med en akseparallel overflade af den ringformede not og har en fri ende, hvis længdesnit er tilspidset radialt indefter i retning med notens højtryksside 15 til frembringelse af en i det væsentlige spidsvinklet kant, og

en anden tætningsring med i det væsentlige Y-formet tværsnit og en basisdel, som er beliggende imellem og er i kontakt med den første tætningsrings 20 armdel og den nævnte aksialt udstrakte overflade af noten, medens to armdele af den anden tætningsring i fri tilstand spænder over en større radial strækning end afstanden mellem den aksialt udstrakte overflade af noten i det ene element og den anden overflade, hvorhos den 25 anden tætningsrings to armdele er anbragt i den ringformede not ved dennes højtryksside og strækker sig aksialt ud over enden af den første tætningsring.

2. Beskrivelse af den kendte teknik

Ideelt skal en tætning tilvejebringe effektiv tætningsevne under statiske og dynamiske betingelser, ved 30 både lavt og højt tryk, med et minimum af opbrydningsfriktion og bevægelsesfriktion og med en lang vedligeholdelsesfri levetid. Tætningsindretninger udformet i et forsøg på at imødekomme dette ideal kan eksemplificeres 35 ved de tætningsindretninger, der er vist i USA-patent nr. 3.848.880 udstedt til Tanner 19. november 1974, og 4.053.166 udstedt til Domkowski 11. oktober 1977. De her beskrevne indretninger anses for den kendte teknik, der

kommer nærmest opfindelsen. Sådanne tætningsindretninger er udformet, så de kombinerer materialer, der har gode egenskaber med hensyn til tætning ved højt tryk, friktion og slid- og ekstruderingsbestandighed, men forholdsvis 5 dårlig tætningsevne ved lavt tryk, med materialer, der udviser god tætningsevne ved lavt tryk, men dårlige egenskaber med hensyn til friktion, slid og ekstrudering. Sådanne kombinationstætningsindretninger vil typisk overvinde nogle af begrænsningerne for hvert tætningsmateriale, 10 men ikke i et omfang, der medfører, at disse kombinationer kan karakteriseres som en betydelig forbedring i forhold til såkaldte konventionelle tætningsindretninger. Det typiske materiale, der benyttes til opnåelse af gode højtrykstætningsegenskaber, er polytetrafluorethylen, og 15 til lavtrykstætning benyttes almindeligvis et elastomert materiale, som f.eks syntetisk eller naturligt gummi.

Generelt udviser sådanne tætninger et antal uønskede egenskaber som følge af, at deres udformning i første række beror på en kombination af tætningsmaterialernes 20 egenskaber og mindre på tætningskonstruktionen. I statisk tilstand, hvor der ikke er bevægelse af det frem- og tilbagegående element, er lækage en funktion af trykfaldet over tætningen og af dimensionerne af mellemrummene mellem tætningen og den overflade, der skal tættes. Disse 25 mellemrum er en funktion af enhedsbelastningen og kontaktarealet. Af indlysende grunde kræver elastomermaterialer en mindre kontaktkraft end mindre elastiske materialer til opnåelse af samme tætningsvirkning. Det samme gælder generelt under dynamiske forhold med bevægelse af 30 det frem- og tilbagegående element som f.eks. en stang. Mellemrummene mellem tætningen og den overflade, der skal tættes, udviser imidlertid tendens til at blive større i takt med tykkelsen af den fluidumfilm, der bevæger sig under tætningen på stangens overflade. Filmtykkelsen er 35 ikke blot en funktion af enhedsbelastningen og kontaktarealet, men også af trykstigningshastigheden for enhedsbelastningen ved begyndelseskontaktpunktet med den frem- og tilbagegående overflade. Ovenstående er almindeligt kendt.

Ved udformning af en stangtætning for en typisk hydraulisk aktivator må tætningen være effektiv ved lavt tryk i statisk tilstand ved udtrukket stempelstang og ved højt tryk ved tilbagetrukket stempelstang. Vanskeligheden ligger i opnåelse af tilstrækkeligt kontaktareal (fodfæste) og kontaktryk (enhedsbelastning) for det elastomere element i tætningsindretningen til at forhindre statisk lækage ved lavt tryk, samtidig med at der sikres en skarp tætningskant. Den skarpe tætningskant giver anledning til en høj trykstigningshastighed ved begyndelsepunktet for elastomer tætningskontakt, hvorved fluidumfilmtykkelsen mellem tætningen og stangen minimaliseres, når stangen bevæger sig udad. En for høj enhedsbelastning vil afstumpe den skarpkantede tætningskontaktlinje og medføre en lav trykstigningshastighed og dermed en mindre effektiv lækagekontrol.

Når trykket på stangtætningen stiger under stangens tilbagetrækning, vil enhedsbelastningen og kontaktarealet for det elastomere materiale typisk forøges, hvorved friktion og slid forøges, og levetiden afkortes.

Eksempler på dette problem vil fremgå ved studium af førnævnte USA-patentskrifter. I patentskrift nr. 3.848.880 benyttes både diametral interferens, højt tryk (enhedsbelastning) og et bredt kontaktareal (fodfæste) til sikring af lavtrykstætning. Der tilvejebringes ikke nogen skarp kontaktlinje til formindskelse af filmtykkelsen, når stangen bevæger sig udad. Gummiet bidrager i betydelig grad til tætningsindretningens friktion. Den i-boende store forskel mellem statisk og dynamisk friktionsniveau for det elastomere materiale medfører en stødvis bevægelse af stangen, hvilket er uacceptabelt ved positionsstyringsindretninger med små tolerancer. Levetiden formindskes betydeligt som følge af slid under højtryksbetjeningen og det heraf følgende forøgede kontaktareal.

I patentskrift nr. 4.053.166 gøres brug af diametral interferens ved det elastomere læbeelement, men uden radiale tryk ved læbens kontakt med stangen i en bestræbelse på at nedsætte friktion og slid og sikre en jævn

bevægelse. Denne udformning er typisk for U-ringskonstruktioner med begrænset tætningsevne ved lavt tryk. Ved lave tryk vil enhedsbelastningen og trykstigningshastigheden ved tætningsoverfladen være mindre end det 5 niveau, som det elastomere materiale kræver til forhindring af lækage. Bevægelse af et frem- og tilbagegående element, som f.eks. en stang, forbi gummitætningselementet vil derfor medbringe en tynd fluidumfilm med stangen forbi gummitætningen. Ved højt tryk vil gummielementet 10 blive forvredet, således at et endnu større overfladeareal af gummitætningen bringes i kontakt med den bevægede stang. Dette medfører en yderligere og betydelig friktion og bidrager stærkt til forskellen mellem de statiske og dynamiske friktionsniveauer for tætningsindretningen. Tætningen er således mindre egnet til brug i 15 positionsstyringsindretninger med små tolerancer som følge af den forøgede stødvise funktion. Yderligere vil slid af det elastomere materiale som følge af højtrykskontakt med den bevægede stang afkorte levetiden.

20 Fra DE-offentliggørelsesskrift nr. 2144681 kendes en kombinationstætning af den indledningsvis angivne art, hvor den ene armdel af den Y-formede tætningsring ikke er understøttet og derfor ved stigende tryk vil blive presset mod tætningsfladen med stigende friktion.

25 Det tilsigtes derfor ved opfindelsen at frembringe en tætningsindretning, som giver en forbedret tætning såvel ved meget lave tryk som ved meget høje tryk og ved alle tryk derimellem både i statisk og dynamisk tilstand.

Et yderligere formål for opfindelsen består i at 30 frembringe en tætningsindretning med lav friktion og lang levetid over for slid ved alle tryk til opnåelse af en minimal forskel mellem den statiske og den dynamiske friktion mellem tætningen og det bevægede element.

Til opnåelse af ovennævnte formål er en tætnings- 35 indretning ifølge opfindelsen ejedommelig ved, at den ene af den anden tætningsrings to arme strækker sig lige netop ud over kanten af den første tætningsrings arm, idet i hovedsagen hele længden af den nævnte ene arm

hviler på den i længdesnit tilspidsede del af den frie ende af armen på den første tætningsring.

Ved en foretrukken udførelsesform for opfindelsen afgrænser de mod hinanden liggende flader af de to tætningsringe mellem sig mindst én ringformet kanal til muliggørelse af komprimering af en del af den anden tætningsring ind i denne kanal, når tætningsindretningen udsættes for højt tryk.

Beskrivelse af tegningen

10 Fig. 1 illustrerer som typisk anvendelse af opfindelsen et hydraulisk aktiveret stempel med stempelstang, fig. 2 viser tætningsindretningen i fri tilstand, fig. 3 viser tætningsindretningen anbragt i en åben tætningsnot,

15 fig. 4 viser tætningsindretningen i let modificeret form med optagelse af en kamring,

fig. 5 viser anvendelsen af en støttering sammen med tætningsindretningen,

20 fig. 6 viser en modificeret tætningsindretning ved en aftrappet notvæg,

fig. 7 viser en alternativ udførelse, hvor en af tætningsringene er delt i koncentriske sektioner til let montering i en ikke-oplukkelig tætningsnot, og

25 fig. 8 illustrerer anvendelsen af en ringformet kanal til muliggørelse af komprimering af en af tætningsringene.

Beskrivelse af de foretrukne udførelsesformer

Et arrangement af den art, som tætningsindretningen ifølge opfindelsen i almindelighed er beregnet til at 30 fungere i, er illustreret i fig. 1. Et hydraulisk aktiveret, cylindrisk stempelarrangement har cylindervægge 11, som afgrænser et første kammer 12 og et andet kammer 14. Ved den i fig. 1 viste udførelse betegnes kammeret 12 som højtrykskammer og kammeret 14 som lavtrykskammer. Disse to kamre adskilles af et stempel 16, 35 trykskammer. Disse to kamre adskilles af et stempel 16, som er tætnet i forhold til cylindervæggene 11 ved hjælp af en tætningsindretning 17. Til stemplet 16 er fastgjort en stempelstang 18, som strækker sig gennem

det andet kammer 14 og ud af det cylindriske stempelarrangement. Det andet kammer 14 er lukket af et cylindertopstykke 20, som omfatter et første element 22 og et andet element 24, der tilsammen afgrænser en tætningsnot eller pakdåse 25, hvori der befinder sig en stangtætningsindretning 26. Tætningsnoten 25 har en højtryksside 27, som er den side af tætningsnoten, der ligger nærmest det andet kammer 14, og en lavtryksside 28, som er den side af tætningsnoten 25, der ligger fjernest fra det andet kammer 14. Ved udførelsen i fig. 1 er tætningsnoten 25 oplukkelig ved, at elementet 24 kan fjernes fra cylindertopstykket og derved give fuld adgang til noten 25. Denne tætningsnot 25 skal sammenlignes med en tætningsnot som vist i fig. 7 og 8, hvor de tre vægge af den cylindriske not dannes af et enkelt konstruktionselement, og adgang til noten derfor er noget vanskeligere. Tætningsnoten i fig. 7 og 8 kan betegnes som en ikke-oplukkelig tætningsnot.

Stempelstangen 18 kan være fastgjort til en belastning, hvis position kan reguleres ved ændring af positionen af stemplet 16 i det cylindriske stempelarrangement 10. Positionen af stemplet 16 kan indstilles ved passende trykregulering af kamrene 12 og 14. Typisk er kamrene 12 og 14 fyldt med en hydraulikvæske. Ved tilførsel af hydraulisk væske under højt tryk til kammeret 12 vil stemplet 16 og stempelstangen 18 blive bevæget mod højre i fig. 1 til regulering af positionen af den til stempelstangen fastgjorte belastning. Til tilbagesugning af stempelstangen 18 føres hydraulisk væske til kammeret 14 under højere tryk end hos hydraulikvæskens i kammeret 12, hvorved stemplet 16 og stempelstangen 18 bevæges til venstre i fig. 1. Ved udadgående bevægelse af stempelstangen 18 vil det nemt ses, at en tynd film af hydraulikvæske kan hæfte til overfladen af stempelstangen 18 og blive trukket med stempelstangen forbi tætningsindretningen 26, hvorved der forårsages lækage af hydraulikvæske ud af kammeret 14. Ved stempelstangen 18's tilbageslag udsættes kammeret 14

og tætningsindretningen 26 for højt tryk. Den tynde film af hydraulikvæske vil udvise tendens til akkumulering ved den udvendige kant af stangtætningsindretningen 26, som tætnes effektivt under højt tryk, og når en tilstrækkelig mængde hydraulikvæske er akkumuleret, vil den dryppe fra tætningsindretningen 26 som tegn på eksistensen af en lækage for hydraulikvæske forbi stangtætningsindretningen 26.

Med den ved opfindelsen foreslåede udformning af tætningsindretningen 26 tages der sigte på så vidt muligt at eliminere den tynde film af hydraulikvæske, der kan hæfte til stempelstangen 18 og blive trukket med denne forbi tætningsindretningen 26 og akkumuleres ved stempelstangens tilbageslag. I fig. 2 er én udførelse af konstruktionen af en sådan tætning vist i et gennemskåret perspektivbillede. Tætningsindretningen 26 omfatter to tætningsringe, hvoraf den første generelt har L-formet tværsnit og i fig. 2 er betegnet 50. Den anden tætningsring har generelt Y-formet tværsnit og er i fig. 2 betegnet 30. Som det ses i fig. 2, vil det uden videre være klart, at den ringformede tætningsindretning 26 har en aksial retning og en radial retning, der begge kan fastlægges ved tætningsindretningen 26's aksiale centerlinje.

I fig. 3 er vist et detaljeret tværsnit af tætningsindretningen 26 i fig. 2 som den vil fremtræde ved montering i tætningsnoten 25 i fig. 1. Tætningsnoten 25 er vist afgrænset af et første element 22 og et andet element 24, som tilsammen definerer en aksialt udstrakt væg 33, en første radialt udstrakt væg 35 og en anden radialt udstrakt væg 37 for tætningsnoten. Den anden radialt udstrakte væg 37 er beliggende ved tætningsnoten 25's højtryksside 27, og den første radialt udstrakte væg 35 er beliggende ved tætningsnoten 25's lavtryksside 28. Tætningsringen 30 har i det væsentlige Y-formet tværsnit og omfatter en basisdel 32, en første armdel 34 og en anden armdel 36. Basisdelen 32 ender i en radialt udstrakt overflade 38 og har

en aksialt udstrakt overflade 39, som ved montering af tætningsindretningen 26 i tætningsnoten 25 er i komprimeret kontakt med tætningsnoten 25's aksialt udstrakte væg 33. Den anden armdel 36 har en første overflade 5 42 og en anden overflade 44, som skærer hinanden til frembringelse af en kant 40 af den anden armdel 36.

Den anden i fig. 3 viste tætningsring 50 har i det væsentlige L-formet tværsnit og har en foddel 52, som er beliggende i tætningsnoten 25's lavtryksside 28, 10 og en armdel 54, som udgår fra foddelen ved dennes radialt indadvendende kant. Armdelen 52 ender i en aftrappet del 56, som strækker sig under den anden armdel 36 af den anden tætningsring 30 og danner en spidsvinklet forkant. Foddelen 52 af den L-formede tætningsring 50 har en første radialt udstrakt overflade 58 15 beliggende over for overfladen 38 på det andet tætningselement 30. Foddelen har endvidere en anden radialt udstrakt overflade 60, som i udførelsesformen i fig. 3 er i anlæg mod den radialt udstrakte væg 35 ved 20 tætningsnoten 25's lavtryksside.

Ved udadgående bevægelse af stempelstangen 18 er hydraulikvæsken i kammeret 14 under lavt tryk, og ved tilbagetrækning af stempelstangen er hydraulikvæsken i kammeret 14 under højt tryk. Da den i tætningsnoten 25 25 anbragte tætningsindretning 26 er udsat for samme tryk, som hersker i kammeret 14, er det ønskeligt, at en tætningsindretning 26 til anbringelse i tætningsnoten 25 udviser acceptable tætningsegenskaber både under lavt tryk og højt tryk. Et materiale, som er kendt 30 for dets evne til tætning under højt tryk, er polytetrafluorethylen, som f.eks. kendt under det registrerede varemærke Teflon. Under højt tryk udviser dette materiale tendens til flydning ind i meget små overfladedefekter, hvorved der tilvejebringes en meget god tætning under 35 højt tryk. Dette materiale udviser også en meget lav friktionskoefficient og forbliver således koldt under bevægelse og har lang levetid. Et materiale, der udviser gode tætningsegenskaber ved lavt tryk, er gummi. Under

højt tryk vil gummi imidlertid udvise tendens til for-
vridning, og som følge af den høje friktionskoefficient
for gummi under højt tryk vil en gummitætning blive varm
under bevægelse og udvise tendens til en meget kort leve-
5 tid. I tætningsindretningen 26 i fig. 3 gøres brug af
både de ønskede tætningsegenskaber ved teflon og de øn-
skede tætningsegenskaber ved gummi, og som følge af den
her beskrevne udførelse af tætningen udnyttes fordelene
ved de bedste træk for hvert materiale, samtidigt med
10 at de uønskede træk ved hvert materiale minimaliseres.
Ved den særlige udformning af tætningsindretningen opnås
endvidere næsten ens statisk og dynamisk friktion mellem
tætningsindretningen og stempelstangen 18, hvilket re-
sulterer i en meget jævn bevægelse af stempelstangen både
15 under udtrækning og under tilbageslaget. Tætningsindret-
ningen i fig. 3 er således udformet til frembringelse af
en særdeles effektiv tætning ved både lavt og højt væske-
tryk og yderligere til frembringelse af en meget jævn be-
vægelse af stempelstangen, således at den er egnet til
20 anvendelse i tilfælde, hvor der kræves nøjagtig positi-
onsstyring af stempelstangen 18.

Under lavt hydrauliktryk, som optræder ved udadgå-
ende bevægelse af stempelstangen 18, frembyder teflon-
tætningsringen 50 ikke nogen effektiv tætning. I fravær
25 af gummitætningsringen 30 ville en tynd film af hydrau-
likvæske hæfte til overfladen af stempelstangen 18 og
blive trukket forbi teflontætningsringen 50 på stempel-
stangen 18's overflade. Da hydraulikvæsken i kammeret
14 under tilbageslaget vil være under højt tryk, vil
30 teflontætningsringen 50 i dette tilfælde danne en meget
effektiv tætning, og ved tilbagetrækning af stempelstan-
gen 18 forbi teflontætningsringen ville den nu effek-
tive teflontætningsring 50 forhindre det tynde over-
fladelag af hydraulikvæske i at træde ind i kammeret 14
35 igen og bevirke en akkumulering af hydraulikvæske ved
kanten 61 af teflontætningsringen 50 indtil et tids-
punkt, hvor tilstrækkelig hydraulikvæske var akkumuleret
til at få væsken til at dryppe fra stempelstangen. For

at forhindre hydraulikvæsken i at blive trukket forbi teflontætningsringen, når tætningsindretningen 26 er påvirket af et lavt hydraulikvæsketryk, benyttes i kombination med teflontætningsringen en anden tætningsring 5 30 af gummi. Som vist i fig. 3 har denne gummitætningsring 30 viskerarme 36 og 34, som i monteret tilstand er let komprimerede. Det vil således være klart, at viskerarmenes tætningssevne ikke er trykafhængig. Endvidere har viskerarmen 36 en forholdsvis skarp tætningskant 10 40 dannet af overflader 42 og 44. Denne skarpe tætningskant 40 bevirker en høj trykstigningshastighed ved begyndelseskontaktlinjen. Dette betyder, at når væsken møder tætningsens forkant, møder den en hurtigt tiltagende enhedskompressionsbelastning mellem tætningskanten og 15 stempelstangen. Denne hurtige forøgelse er væsentligt for, at en minimal væskefilmtykkelse kan passere under armen 36. Det areal af viskerarmen 36, som er i kontakt med stempelstangen 18, minimaliseres ved, at armen 54's overflade 56 begrænser kontakten mellem viskerarmen 20 36's overflade 44 og stempelstangen 18, således at der opnås en maksimal belastning pr. arealenhed og dermed en høj kompressionskraft på armen 36 uden afstumpning af den skarpe kant 40. Under lavt tryk forhindrer viskerarmen 36 således den tynde film af hydraulikvæske i at hæfte til overfladen af stempelstangen 25 18, således at der ved stempelstangen 18's tilbageslag er en ringe eller ingen mængde hydraulikvæske akkumuleret ved teflontætningsringen 50's kant 61. Den i fig. 3 viste tætningsindretning beror således med hensyn til 30 lavtrykstætningsegenskaberne på gummitætningsringen 30 og med hensyn til højtrykstætningsegenskaberne på teflontætningsringen 50. Som følge af den særlige udformning af tætningsindretningen i fig. 3 holdes kontaktarealet mellem gummitætningsringen 30 og stempelstangen 18 35 på et minimum, og dermed holdes også gummitætningsringen 30's bidrag til den samlede tætningsindretning 26's friktion på et minimum. Dette gælder, hvad enten tætningsindretningen er påvirket af højt tryk eller lavt

tryk. Som følge af den aftrappede del 36 af teflontætningsringen 50, som delvis understøtter viskerarmen 36 på gummitætningsringen 30 og holder den ude af kontakt med stempelstangen 18, minimaliseres friktionen i højtrykstilstanden. Da friktionsbidraget fra gummitætningsringen under alle forhold er minimalt, opnås for den samlede tætningsindretning 26 friktionsegenskaber, som i første række må tilskrives friktionsegenskaberne hos teflontætningsringen 50. De statiske og dynamiske friktionskræfter mellem tætningsindretningen 26 og stempelstangen 18 er således i praksis næsten ens, hvorved udadgående bevægelse og tilbageslag af stempelstangen 18 bliver så jævnt som muligt med en meget minimal eller ingen stødvis bevægelse.

Tætningsindretningen 26 i fig. 3 giver også effektiv tætning under statiske forhold, dvs. i tilfælde af, at stempelstangen 18 hverken udfører tilbageslag eller udadgående bevægelse. I denne situation vil gummitætningsringen 30 afskærme over for lækage, der ellers ville kunne optræde som følge af ufuldkommenheder eller revner i overfladen af teflontætningsringen 50. Sådanne ufuldkommenheder vil normalt kræve lang tid til ubedring af sig selv under højt tryk og ville derfor resultere i en uønsket lækage. Da tætningsindretningen 26 udnytter en gummitætningsring 30 med viskerarme 34 og 36, som komprimeres let ved montering i tætningsnoten 25, vil tætningsindretningen også forhindre lækage i ubelastet tilstand. Dette skyldes, at gummitætningsringen 30's tætningssegenskaber ikke er trykafhængige, men helt afhængige af den komprimering, som gummitætningsringen 30 er bibragt ved sin anbringelse i tætningsnoten 25.

Den ovenfor beskrevne tætningsindretning 26 med en kombination af en gummitætningsring 30 og en teflontætningsring 50 udviser en friktionskoefficient, som er en smule større end friktionskoefficienten for en tætningsindretning udelukkende af teflon og meget mindre end friktionskoefficienten for en tætningsindretning udelukkende af gummi. Som følge heraf vil tætningsindretning

gen 26 holde sig koldere under bevægelse og dermed have en længere levetid end en tætningsindretning udelukkende af gummi.

I fig. 4 er vist en let modifikation af tætningsindretningen for at muliggøre anvendelse af en kamring 64. Til optagelse af kamringens skrå overflade 66 har teflontætningsringen 50 en skrånende overflade 62. Disse overflader kompletterer hinanden, således at hele tætningsindretningen kan rummes i en generelt rektangulær tætningsnot 25. Kamringen 64 er typisk udformet af et materiale med et elasticitetsmodul, som er væsentligt højere end elasticitetsmodulet for teflontætningsringen 50. Endvidere ses i fig. 4 den frie tilstand af gummitætningsringen 30. Som vist vil gummitætningsringen i ubelastet tilstand have en aksialt udstrakt overflade 39', som vil forløbe uden for den udvendige radiale dimension af teflontætningsringen 50. Desuden vil viskerarmene 34 og 36 i den fri tilstand indtage udvidede stillinger, som vist ved 34' og 36', således at de vil spænde over en radial strækning, der er større end den radiale udstrækning af tætningsnoten 25.

Som vist i fig 5 kan tætningsringen 50 også modificeres let med henblik på optagelse af en støttering 70 i en given tætningsnot 25. Også støttingen 70 er fortrinsvis af et materiale med et elasticitetsmodul, som er væsentligt højere end elasticitetsmodulet for teflontætningsringen 50. Som vist i fig. 3, 4 og 5 er viskerarmen 36 på gummitætningsringen 30 på en del af sin længde understøttet ude af kontakt med stempelstangen 18 af en skråt afskåret del af teflontætningsringen 50, hvorved den maksimale størrelse af det overfladeareal på stempelstangen 18, som kan kontaktes af viskerarmen 36, begrænses, selv i højtrykstilfældet. Som følge af denne opbygning er friktionsbidraget fra gummitætningsringen 30 til tætningsindretningen 26's samlede friktionsegenskaber minimalt.

Som vist i fig. 6 kan den i fig. 4 viste udformning af tætningsringen 26 også benyttes i en tætningsnot 25

med den i fig. 6 viste form. Tætningsnoten i fig. 6 har mod lavtrykssiden en skråstillet notvæg, fastlagt af et element 80, der i det væsentlige udfører samme funktion som kamringen 64 og elementet 22 i fig. 4. Tætnings-

5 noterne i fig. 3, 4, 5 og 6 kan alle betegnes som oplukkelige tætningsnoter, idet de er konstruerede på en sådan måde, at den ene endevæg, som f.eks. lavtryksvæggen eller højtryksvæggen, kan fjernes fra cylindertopstykket 20 og herved give nem adgang til tætningsnoten 25's

10 indre. I modsætning hertil er de i fig. 7 og 8 viste tætningsnoter udformede helt i ét og samme emne, og hverken notvæggen ved lavtrykssiden eller notvæggen ved højtryks-

siden kan fjernes fra cylindertopstykket for at give nem adgang til tætningsnoten. I denne situation kan det være

15 vanskeligt at indsætte den forholdsvis stive teflontætningsring 50 i tætningsnoten 25. For at lette indsætningen af en stiv teflontætningsring i en tætningsnot, som afgrænses af et enkelt konstruktionselement, kan teflontætningsringen 50 være opbygget med to separate

20 sektioner, som f.eks. de i fig. 7 viste sektioner 90 og 92. For så vidt angår tætningsindretningen 26, er opbygningen i fig. 7 meget lig med opbygningen i fig. 3 bortset fra, at teflontætningsringen er delt til frembringelse af to sektioner, der kan monteres koncentrisk

25 i tætningsnoten 25. Til montering af tætningsindretningen 26, hvor teflontætningsringen 50 består af to tætningsringe, som f.eks. 90 og 92, indsættes tætningsringen 90 først i tætningsnoten efterfulgt af indsætning af gummitætningsringen 30, hvorefter endeligt den anden del

30 92 af teflontætningsringen indsættes i tætningsnoten 25 og justeres til indtagelse af den i fig. 7 viste form. Ved opdelingen af teflontætningsringen 50 i to separate tætningsringe 90 og 92 bliver de individuelle dele meget mere fleksible end den enkelte teflontætningsring

35 50, som vist i fig. 3, hvorved indsætningen af den samlede tætningsindretning 26 i en tætningsnot 25, hvortil der ikke er nem adgang, lettes.

Som beskrevet i det foregående med henvisning til

fig. 3, muliggør den særlige udformning af den her beskrevne tætningsindretning udadgående bevægelse og tilbage-
bagetrækning af stempelstangen 18 med minimal stødvis
bevægelse som følge af, at de statiske og dynamiske frik-
5 tionsniveauer er næsten ens. I fig. 8 er vist en forbed-
ring af den i fig. 3 viste udførelse af tætningsindret-
ningen 26 til yderligere udligning af de statiske og
dynamiske friktionsniveauer. Fig. 8 viser anvendelsen af
en ringformet not eller hulrum 100, som afgrænses af de
10 mod hinanden liggende, radialt udstrakte overflader på
teflontætningsringen 50 og gummitætningsringen 30.
Formålet med disse hulrum er at muliggøre forvridning og
komprimering af gummitætningsringen 30 under højt tryk
til delvis udfyldning af hulrummet 100, hvorved gummi-
15 tætningsringen 30 bringes til at afbøje tilstrækkeligt
til at løfte viskerarmen 36 ud af kontakt med stempel-
stangen 18. På denne måde vil gummitætningsringen 30
under højt tryk ikke give noget friktionsbidrag overhove-
det til den samlede tætningsindretning 26's friktions-
20 egenskaber. Under højt tryk vil den samlede tætningsind-
retning 26 opføre sig, som om hele tætningsindretningen
26 var af teflon. Tætningsindretningen 26 udviser så-
ledes næsten ens statisk og dynamisk friktionsniveau. I
endnu højere grad end udførelsesformen i fig. 3 udviser
25 denne udformning således et meget jævnt tilbageslag af
stempelstangen 18 næsten uden stødvis bevægelse selv
under små positionsjusteringer og både ved let og kraftig
belastning. Det tilsigtes naturligvis, at sådanne ring-
formede kanaler eller hulrum, som vist i fig. 8, udformes
30 enten ved hjørnerne eller i den centrale del af gummitæt-
ningsringen 30's radiale overflade. Sådanne hulrum eller
noter 100 vil også optræde mellem de mod hinanden lig-
gende aksialt udstrakte overflader af gummitætningsringen
30 og teflontætningsringen 50. Tætningsringen i fig. 8
35 giver således en effektiv lavtrykstætning, der udviser
et meget lille friktionsbidrag fra viskerarmen 36. Tæt-
ningsindretningen giver også en meget effektiv højtryks-
tætning uden noget friktionsbidrag fra gummitætningsrin-

gen 30, idet gummitætningsringen 30 i højtrykstilstanden forvrides på en sådan måde, at viskerarmen 36 løftes op fra stempelstangen 18's overflade.

Der er således beskrevet og vist en tætningsindretning 26, der udviser meget effektive tætningssegenskaber ved både lavtryks- og højtryksydertilfældene. En sådan tætningsindretning er afprøvet og har vist sig at medføre en lækagefrekvens på mindre end én dråbe hydraulikvæske for hver 5000 slag af stempelstangen 18. Disse resultater gælder for et område af stempelstangstørrelser varierende fra en diameter på 9,5 mm til en diameter på 75-100 mm med en slaglængde af størrelsesordenen 3 tommer og en arbejdshastighed på 60 stempelslag pr. minut. En sådan tætningsindretning er effektiv for et trykvariationsområde varierende fra 168 kPc til 67.000 kPc. Lækagefrekvensen for en tætningsindretning af en beskrevet udførelse vil naturligvis variere noget i afhængighed af stempelstangen 18's diameter. Det skal imidlertid fremhæves, at for den beskrevne tætningsindretning er friktionsniveauerne meget lave, og tætningen vil holde sig koldere under bevægelse end kendte tætningsindretninger. Den under bevægelse koldere tætning vil naturligvis udvise en længere levetid end tætninger, som udsættes for forhøjede temperaturer under bevægelse. Det skal fremhæves, at til maksimering af virkningen af viskerarmen 36's tætningskant udsættes viskerarmen 36 for et separat fremstillingstrin, kendt som skærfning, hvorved et blad benyttes til bortklipping af en del af viskerarmen 36 på en sådan måde, at der sikres en skarp tætningskant 40. Dette bidrager i betydeligt omfang til viskerarmens effektivitet under lavtryksforhold, idet belastningen pr. arealenhed herved bliver maksimal.

I fig. 8 er vist ringformede kanaler eller hulrum 100 i form af noter i overfladen af gummitætningsselement 30. Det er indlysende, at disse ringformede kanaler alternativt kan frembringes i den overfor liggende overflade af teflontætningsringen 50, uden at tætningsindretningen 26's opførelse ændres væsentligt. Det eneste

væsentlige krav er, at der tilvejebringes et rum på en sådan måde, at gummitætningsringen 30 kan komprimeres ind i dette rum på en sådan måde, at den forvrides og herved løfter viskerarmen 36 bort fra stempelstangen 18's overflade. Det vil endvidere være klart, at en gummitætningsring 30 med sådanne ringformede kanaler eller hulrum kan benyttes i en hvilken som helst af de i de øvrige figurer 1-7 viste udførelsesformer, forudsat at der ved udførelsen i fig. 7 træffes passende forholdsregler mod, at mellemrummet mellem tætningsringen 90 og tætningsringen 92 ikke flader sammen med placeringen af en sådan ringformet kanal eller not. Hvis det var tilfældet, ville uønsket forvridning og eventuel ødelæggelse af gummitætningsringen 30 kunne optræde.

15

P A T E N T K R A V

1. Tætningsindretning til tætning mellem to elementer (18; 22, 24) med til hinanden grænsende overflader, ved hvilke der ene element (22) har en ringformet not (25), hvilken tætningsindretning omfatter

en første tætningsring (50) med i det væsentlige L-formet tværsnit med en foddel (52), som er anbragt i nævnte ringformede not (25) i anlæg mod en radiale udstrakt væg (35) ved en lavtryksside (28) af nævnte not (25), medens armdelen (54) af den L-formede tætningsring (50) er beliggende i afstand fra og parallelt med en aksialt udstrakt overflade (33) af den ringformede not (25) og har en fri ende (56), hvis længdesnit er tilspidset radiale indeefter i retning mod notens (25) højtryksside (27) til frembringelse af en i det væsentlige spidsvinklet kant, og

en anden tætningsring (30) med i den væsentlige Y-formet tværsnit og en basisdel (32), som er beliggende imellem og er i kontakt med den første tætningsrings (50) armdel (54) og den nævnte aksialt udstrakte overflade (33) af noten (25), medes to armdele (34, 36) af den anden tætningsring (30) i fri tilstand spænder over en større radial strækning end afstanden mellem den aksialt udstrakte overflade (33) af noten (25) i det

ene element (22, 24) og den anden overflade (18),
ment (22, 24) og den anden overflade (18),

 hvorhos den anden tætningsrings (30) to armdele
(34, 36) er anbragt i den ringformede not (25) ved
5 dennes højtryksside (27) og strækker sig aksialt ud over
enden af den første tætningsring (50),

 k e n d e t e g n e t ved, at den ene (36) af
den anden tætningsrings (30) to arme (34, 36) strækker sig
lige netop ud over kanten (44) af den første tætnings-
10 rings (50) arm (54), idet i hovedsagen hele længden af
den nævnte ene arm (36) hviler på den i længdesnit til-
spidsede del af den frie ende af armen (54) på den første
tætningsring (50).

 2. Tætningsindretning ifølge krav 1, k e n d e -
15 t e g n e t ved, at de mod hinanden liggende flader af
de to tætningsringe (30, 50) mellem sig afgrænser mindst
én ringformet kanal (100) til muliggørelse af komprime-
ring af en del af den anden tætningsring (30) ind i
denne kanal, når tætningsindretningen udsættes for højt
20 tryk.

 3. Tætningsindretning ifølge krav 2, k e n d e -
t e g n e t ved, at kanalen (100) er udformet i den
flade af den anden tætningsrings (30) basisdel (31), der
ligger an mod den første tætningsrings (50) foddell (52).

 4. Tætningsindretning ifølge krav 2 eller 3,
25 k e n d e t e g n e t ved, at kanalen (100) er udformet
således, at komprimering af den anden tætningsring (30)
under højt tryk bevirker løftning af den i kontakt med
den anden overflade liggende arm (36) af den anden tæ-
ningsring (30) ud af kontakt med den anden overflade.
30

 5. Tætningsindretning ifølge ethvert af de fore-
gående krav, k e n d e t e g n e t ved, at den første
tætningsring (50) omfatter en tætningsring (90) med
rektangulært tværsnit og en tætningsring (92) med
35 L-formet tværsnit med en radialt afkortet foddell, hvis
udvendige diameter er mindre end den indvendige diameter
af tætningsringen (90) med rektangulære tværsnit, såle-
des at den i tværsnit L-formede tætningsring (92) med

afkortet foddel kan anbringes koncentrisk i den først-nævnte tætningsring (90) til frembringelse af den første tætningsring (50).

6. Tætningsring ifølge ethvert af de foregående
5 krav, k e n d e t e g n e t ved, at i længdesnit er
den første tætningsrings (50) foddel ved siden, der
vender bort fra den anden tætningsring i det mindste
delvis skråtstillet i forhold til den radiale retning
10 til dannelselse af en konisk endeflade (62), og adskilt
fra lavtrykssiden af en anlægsring (64), der også har en
tilsvarende konisk endeflade (66) til kontakt med den
koniske endeflade (62) af foddelen.

15

20

25

30

35

Fig. 1

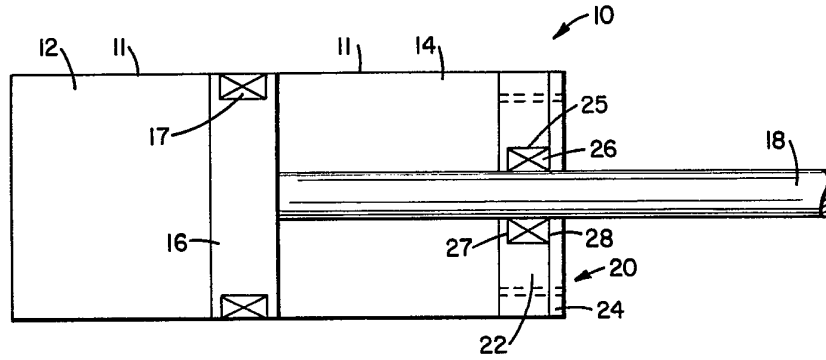


Fig. 2

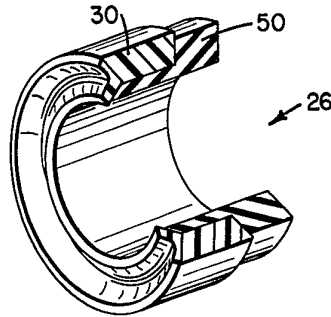


Fig. 3

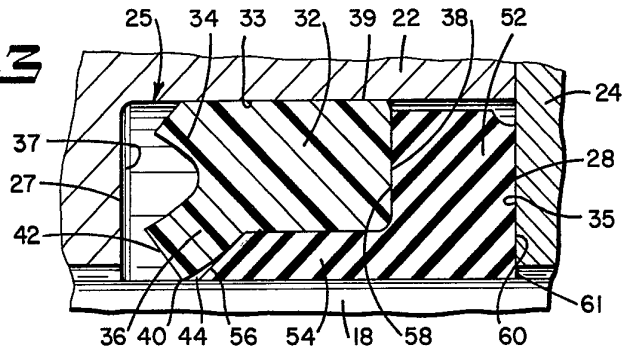


Fig. 4

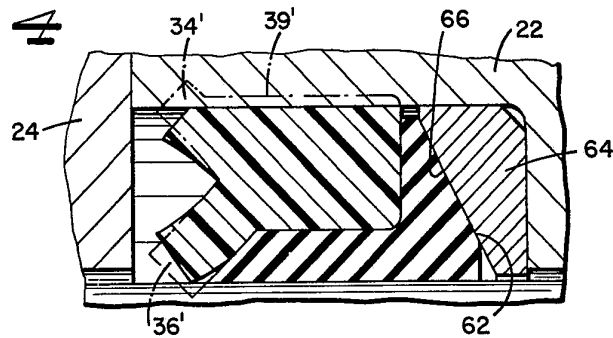


Fig. 5

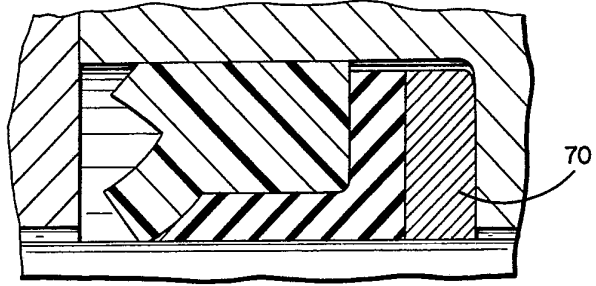


Fig. 6

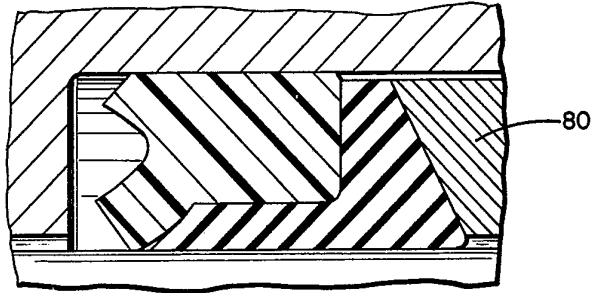


Fig. 7

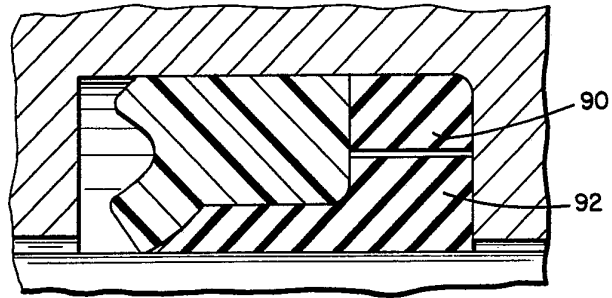


Fig. 8

