



F1000100129B



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus  
Patent- och registerstyrelsen(12) PATENTTIJULKAISU  
PATENTSKRIFT

(10) FI 100129 B

(45) Patentti myönnetty - Patent beviljats 30.09.97

(51) Kv.lk.6 - Int.cl.6

F 16K 41/04

(21) Patenttihakemus - Patentansökning 914804

(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 11.10.91

(24) Alkupäivä - Löpdag 11.10.91

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 13.04.92

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet

12.10.90 US 596225 P

(73) Haltija - Innehavare

1. Fisher Controls International, Inc., 8000 Maryland Avenue, Clayton, MO 63105, USA, (US)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Hutchens, Wilbur Dean, 2207 Wakefield Drive, Marshalltown, IA 50158, USA, (US)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab, Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

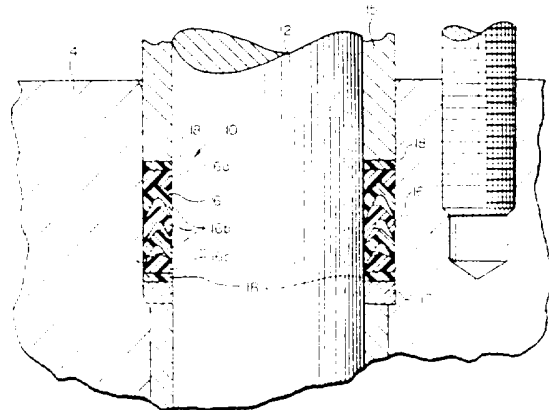
Tiivistyssuojakokoonpano ja nesteventtiili  
Tättningsinneslutningsaggregat och vätskeventil

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

EP A 308390 (F 16K 41/02), EP A 352405 (F 16J 9/14), EP A 187896 (F 16K 41/04),  
US A 4840379 (F 16J 9/14)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Tiivistyssuojakokoonpano käyttöelimen, kuten esimerkiksi nestesäätöventtiilin varren (12) eli runko-osan tiivistämiseksi, erityisesti käytettäessä PTFE-tiivistettä. Varteen on kiinnitetty pari välikkeetöntä, ulos tunkeutumista estäviä, PEEK-materiaalia olevia renkaita, (18) joiden välissä on PTFE-tiiviste (16). Jokaisen renkaan sisähalkaisija on hieman pienempi kuin varren ulkohalkaisija välisovitteen muodostamiseksi. Renkaat on halkaistu uurreleikkauksella limiliitoksen muodostamiseksi ja että renkaat saadaan asennetuiksi käyttöelimeen. Koirassovittimen PEEK-renkas (16) sopii yhteen V-tyyppin naaraspuolisen tiivistysrenkaan (16a, 16b, 16c) kanssa, mikä vähentää merkittävästi PTFE-tiivistemäärää, jota tarvitaan luotettavan eristyksen saamiseksi. Porrasleikattua, välikkeetöntä, ulos tunkeutumista estävää PEEK-rengasta voidaan käyttää samoin kuin murrettua hiilirengasta.



Ett tätningsslutsningsaggregat för tätning av ett drivorgan, såsom t.ex. en axel eller en spindel (12) i en vätskereglingsventil, speciellt vid användning av en PTFE-packning. På spindeln har fästs ett par utträngningsförhindrande, spelfria ringar (18) av PEEK-material jämte mellanliggande PTFE-packning (16). Innerdiametern i varje ring är något mindre än spindelns ytterdiameter för att bilda en interferenspassning. Ringarna är uppskurna med ett kragssnitt för åstadkommande av en överlappningsfog så att ringarna kan placeras på drivorganet. En konvex PEEK-ring (16) passar samman med en konkav packningsring av V-typ (16a, 16b, 16c), vilket avsevärt minskar antalet PTFE-packningar, som behövs för erhållande av säker tätning. En trappstegsskuren spelfri, utträngningsförhindrande PEEK-ring kan användas lika väl som en avbruten kolring.

**Tiivistyssuojakokoonpano ja nesteventtiili**

5 Keksintö koskee tiivistyssuojakokoonpanoa tiivistä-  
mään käyttöelimiä vaipassa juoksevine aineineen ja erityi-  
sesti tiivistyssuojauskokoonpanoa korkeissa paineissa ja  
korkeissa lämpötiloissa olevien tiivisteiden ulostyönty-  
misen estämiseksi. Tarkemmin sanottuna keksinnön kohteena  
on patenttivaatimuksen 1 ja 11 johdanto-osien mukainen  
10 tiivistyssuojakokoonpano ja patenttivaatimuksen 12 johdan-  
to-osan mukainen nesteventtiili.

15 Tiivistysmateriaalia käytetään paljolti estämään  
juoksevan aineen vuotamista juoksevaa ainetta sisältävässä  
vaipassa käyttöelimen ympärillä, kuten esim. kiertoakse-  
lissa tai liukuvarressa nestesäätöventtiileissä tai mäntä-  
pumpun akselissa. Tällainen tiiviste on normaalisti tehty  
joustavasta kappaleesta ja sijoitettu tasaisen kuorman  
alaisuuteen pultattuna paikoilleen tiivistysrasian sisään  
käyttöelimen ympärille. Muissa tapauksissa tiivistys saa-  
tetaan jousikuormitukseen liikkuvan kuormitustiivistyksen  
20 muodossa tunnetulla tavalla. Liikkuvasti kuormitettu tii-  
vistys on erityisen käyttökelpoinen, kun yritetään estää  
ei-toivottujen juoksevien aineiden vuoto ympäristöön. Ha-  
lutaan myös käyttää yleisesti saatavaa, polytetrafluori-  
eteenistä (PTFE) valmistettua tiivistemateriaalia tällai-  
sen materiaalin inertian takia ja sen alhaisen kitkavaiku-  
tuksen takia käyttöosaan.

25 On kuitenkin havaittu, että yritettäessä käyttää  
PFTE-tiivistystä liikkuvan kuormituksen kokoonpanossa,  
jossa PFTE-tiivistystä kuormitetaan jatkuvasti rasi-  
30 solle 13 790 - 27 580 kPa, että PFTE-tiivistys saatetaan  
kylmävirtaukseen ja tunkeutumaan ulos tiivistysalueelta.  
Toisaalta normaalisti on tarpeen tiivistää jatkuvasti  
PFTE-tiivistystä suojauskokoonpanossa, jotta tiiviste voi-  
taisiin asettaa tiukkaan tiiviyyteen ja pitää siinä käyttö-  
35 elintä vasten. Yleensä on havaittu olevan välttämätöntä

kuormittaa jatkuvasti PTFE-tiivistettä toimittaessa korkeissa, n. 6 895 - 13 790 kPa suuruisissa ympäristöpainneissa, mikä johtaa epäsuotavaan PFTE-tiivisteeseen tunkeutumiseen ulos, juoksevan aineen vuotoon ja lisääntyneeseen kulumiseen ja mahdolliseen käyttöelimen vaurioitumiseen.

5 Toinen ongelma, joka tulee esiin käytettäessä PFTE-tiivistysmateriaalia, johtuu sen lämpölaajenemisominaisuudesta, joka on noin kymmenkertainen metalliin nähden. Sitten PFTE-tiivisteeseen tilavuuden laajeneminen pitää ottaa huomioon määritettäessä sen liikkuvan kuormituksen kokoonpanon jousiliikkeen suuruutta, joka tarvitaan ylläpitämään riittävää kuormitusta tiivisteessä sen jälkeen, kun se on läpikäynyt lämpökierroksen. Tämä on erityisen suuri ongelma korkeiden lämpötilojen toimintaolosuhteissa, eli yli 15 121 °C lämpötiloissa.

Aiemmillä yrityksillä ratkaista PFTE-ulostunkeutumisongelma sellaisten laitteiden avulla, joilla estetään ulostunkeutumista, kuten litteillä rengasosilla PTFE-tiivisteeseen kummallakin puolella ja jotka ovat tiukasti sovitettu käyttöelimeen kuten venttiilin varteen, ei ole poistettu sitä ongelmaa, jossa on noudatettava tiukkoja päästöjen säätövaatimuksia. Jos renkaan varteen sovitus on tehty äärimmäisen kireäksi ulos tunkeutumisen estämiseksi, se tuottaa vaikeuksia koottaessa rengasta varteen tai runkoon, kohtuuttoman suurta runkokitkaa ja voi johtaa venttiilirungon tai käyttöelimen lukkiutumiseen. Rengasosan ja venttiilirungon tiukkuussovituksen pienentäminen helpottaa kokoamista ja pienentää kitkaa mutta johtaa PFTE-ulostunkeutumiseen niin suuressa määrässä, joka ei täytä tiettyjen juoksevien aineiden tiukkoja neste/kaasupäästöjen säätövaatimuksia.

Niinpä on haluttu muodostaa tiivistyssuojakokoonpano ulos tunkeutumisen estävine toimintoineen, jolla estetään PFTE-tiivistemateriaalin ulos tunkeutuminen ja joka noudattaa tiukkoja juoksevien aineiden vuotoja koskevia

säätövaatimuksia ja samalla mahdollistetaan tiivistemateriaalin tiivistämisen toimintaelimen kunnollinen toiminta. Halutaan lisäksi muodostaa parannettu tiivistysjärjestely, jolla mahdollistetaan tiivisteessä olevan PTFE-määrän pientäminen, joka on erityisen suotavaa toimittaessa korkeiden lämpötilojen ympäristöolosuhteissa.

Keksinnön mukaiselle tiivistyskokoospanolle on tunnusomaista se, mitä on sanottu itsenäisen patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa. Keksinnön mukaisen tiivistyskokoospanon muut edulliset suoritusmuodot ilmenevät oheisten epäitsenäisten patenttivaatimusten tunnusmerkkiosissa. Keksinnön mukaiselle nesteventtiilille on tunnusomaista se, mitä on sanottu patenttivaatimuksen 12 tunnusmerkkiosassa.

Esillä olevan keksinnön periaatteiden mukaisesti on muodostettu parannettu tiivistyssuojakokoospano, jossa on ulos tunkeutumista estävät keinot, tarkoitettuna käytettäväksi PTFE-tiivisteessä vaipassa juoksevina aineina olevan käyttöelimen tiivistämiseksi, esimerkkinä liukuvarsiventtiili, kiertovarsiventtiili tai mäntäpumpun akseli. PTFE-tiiviste asetetaan kerroksittain vastakkaisten ulos tunkeutumista estävien renkaiden väliin, jossa kukin rengas on "väliskeetön" rengas, jonka sisähalkaisija on hie-man käyttöelimen ulkohalkaisijaa pienempi niin, että se muodostaa välisovitteen käyttöelimen kanssa. Ulostunkeutumista estävään väliskeettömään renkaaseen kuuluu renkaan halki menevä uurreleikkaus, siis sellainen, jossa rengas on halkaistu tai erotettu siten, että renkaan yhdellä pinnalla oleva erotus on sovitettu lateraalisti renkaan vastakkaisella pinnalla olevasta erotuksesta.

Renkaan halkaisemisella väliskeetön rengas pystytään kokoamaan käyttöelimeen välisovitteen avulla. Edullisessa suoritusmuodossa, jossa uurreleikkaus on muodostettu, rengas on leikattu kulmaan tai limittäisen porrasleikkauksen muotoiseksi.

Renkaan ulkohalkaisija muodostetaan hieman pienemäksi kuin vaipan tiivistysporaus. Em. tavalla muodostettu ulostunkeutumista estävä välikkeetön rengas pääsee liikkumaan vapaasti käyttöelintä pitkin ja säilyttää samalla välisovitteen käyttöelimen ulkohalkaisijan ja renkaan sisähalkaisijan välillä estämään PTFE-tiivistemateriaalin ulos tunkeutuminen. On havaittu olevan tärkeää, että esillä olevan keksinnön mukainen ulos tunkeutumista estävä rengas pääsee liikkumaan aksiaalisesti käyttöelintä pitkin siirtämään siten tiivistysholkin laipan kuormituksen tiivistykseen.

Keksinnön eräessä suoritusmuodossa ulos tunkeutumista estävä välikkeetön rengas on muodostettu normaalin PTFE-tiivisterengaskokoonpanon koirassovitinosan muotoiseksi ja siihen on muodostettu uurreleikkaus edellä kuvattuun tapaan. Tarkemmin sanottuna on tälle suoritusmuodolle tunnusomaista se, mitä on sanottu epäitsenäisen patenttivaatimuksen 11 tunnusmerkkiosassa. On havaittu, että käyttämällä sellaista ulostunkeutumista estävää välikkeetöntä rengasta, joka on esillä olevan keksinnön mukaisen PTFE-tiivistysjärjestelyn koirassovitimen muotoinen, tiivistysjärjestelyn PTFE-tilavuutta voidaan pienentää. Uurreleikattu, välikkeetön koirassovitinirengas on erityisen hyödyllinen kaksinkertaisessa tiivistyskokoonpanossa kuormituksen ylläpitämiseksi alemmassa tiivistesarjassa ja haluttaessa alentaa PTFE-määrää tiivistysrasiassa. Tarvitaan vain vastaava naaraspuolinen PTFE-tiivisteosa jokaisessa kaksoistiivisteessä.

Esillä olevan keksinnön mukaiset ulos tunkeutumista estävät renkaat ovat erityisen toivottavia, koska rengas ei ole sisältynyt tiivistysrasian tilavuuteen. Sen takia on otettava huomioon vain ulos tunkeutumista estävän rengasmateriaalin lineaarinen laajeneminen määritettäessä liikkuvan kuormituksen tiivistysjärjestelmässä tarvittava jousen matka.

On havaittu, että esillä olevan keksinnön mukaisessa ulostunkeutumista estävässä, välikkeettömässä renkaassa pitäisi käyttää jotain muuta polymeerimateriaalia kuin PTFE-materiaalia. On erityisen edullista muodostaa ulostunkeutumista estävät, välikkeettömät renkaat käyttämällä suuren puristuslujuuden omaavaa lineaarista aromaattista polymeeriä kuten esimerkiksi polyeetteterieetteriketonia (PEEK). Suuren puristuslujuuden omaavan lineaarisen polymeerin lisäksi voidaan käyttää muita kuin PTFE-polymeerejä sekä muuta kuin PTFE-materiaalia, jos materiaalilla on seuraavat ominaisuudet.

1. Sen lujuus on suurempi kuin PTFE:ssä.

2. Kuormitettuna sen muoto muuttuu vähemmän kuin PTFE.

3. Sen kulumisominaisuudet ovat yhteensopivia käyttöpumpun tai pumppuelimen kanssa.

Keksintö ymmärretään parhaiten viitaten seuraavaan selostukseen yhdessä oheisten piirustusten kanssa, joissa yhtäläiset viitenumerot tarkoittavat useissa kuvioissa esiintyviä samoja osia ja, joissa

kuvio 1 on leikkauskuva kuvaten tiivistyssuojausta kiertovarsiventtiilin tiivistämiseksi keksinnön mukaan tehdyillä ulos tunkeutumista estävillä välikkeettömillä renkailla,

kuvio 2 on leikkauskuva keksinnön toisesta suoritusmuodosta, joka kuvaa tiivistyssuojaa välikkeettömän koirassovittimen ulos tunkeutumista estävän renkaan avulla,

kuvio 3 on leikkauskuva toisesta suoritusmuodosta, jossa esitetään kaksinkertainen tiivistyssuojakokoonpano liikkuvan kuormituksen tiivistysolomuodossa,

kuvio 4 on perspektiivikuva eräästä edullisesta suoritusmuodosta, jossa on keksinnön mukaisesti tasainen, uurreleikattu, ulos tunkeutumista estävä, välikkeetön renkas,

kuvio 5 on vielä toisen suoritusmuodon perspektiivikuva uurreleikatusta, ulos tunkeutumista estävästä, väliskeettömästä renkaasta, jossa on kiilamainen yläpinta,

5 kuvio 6 on perspektiivikuva eräästä toisesta keksinnön mukaisesta suoritusmuodosta, jossa on porrasleikattu, ulos tunkeutumista estävä, väliskeetön rengas,

kuvio 7 on perspektiivikuva, jossa on toinen ulos tunkeutumista estävä, väliskeetön rengas murtumiseen keksinnön erään toisen suoritusmuodon mukaisesti, ja

10 kuvio 8 on perspektiivikuva vielä eräästä toisesta suoritusmuodosta koskien ulos tunkeutumista estävää, väliskeetöntä rengasta, johon kuuluu uurreleikattu koirasovitinrenkas PTFE-tiivistettä varten.

15 Liittyen esitettyihin kuvioihin kuviot 1 ja 2 esittävät ulos tunkeutumista estäviä, väliskeettömiä renkaita PTFE-tiivistyksen suojausta varten yksinkertaisena tiivistyskokoona esillä olevan keksinnön erään kohdan mukaisesti. Kuvio 3 kuvaa ulos tunkeutumista estäviä, väliskeettömiä renkaita PTFE-tiivisteen suojausta varten kaksoistiivistyskokoona esillä olevan keksinnön erään toisen kohdan mukaisesti. Kuvio 3 kuvaa liikkuvan kuormituksen tiivistysrakennetta. Pitää ymmärtää, että kuvioissa 20 1 ja 2 esitetyt tiivistyskokoannot joutuvat käytettäväksi myös joko liikkuvassa kuormituksessa tai tavanomaisessa kuormituksessa.

25 Kuvioiden 1 - 3 kukin tiivistyssuojauskuvauksista esillä olevan keksinnön mukaisten periaatteiden mukaisesti voi lisäksi käsitellä PTFE-tiivistysrasituksia jatkuvasti kuormitettuna rasitustasolle 13 790 - 27 580 kPa asti. 30 Tällaisilla suurilla rasitustasoilla PTFE-tiivistys normaalisti saattaisi joutua kylmäjuoksuun ja tunkeutua ulos tavanomaisten tiivistysrasioiden tiivistysalueilta. Esillä olevan keksinnön luotettava tiivistysominaisuus on erityisen tärkeää silloin, kun nesteventtiilillä tai -pumpulla 35 käsitellään myrkyllisiä nesteitä/kaasuja tai muissa saman-

tapaisissa tiukat juoksevien aineiden vuotovaatimukset täyttävissä olosuhteissa.

On myös ymmärrettävä, että keksintöä selostetaan tässä kiertovarsiventtiiliin liittyen vain kuvaannollisesti, kun keksinnön periaatteita voidaan soveltaa myös liukuvarsiventtiileihin, -pumppuihin ja muihin laitteisiin, joissa käyttöelin liikkuu vaipassa ja käyttöelin on tiivistettävä estämään vaipan läpi kulkevalta ja siinä olevalta juoksevalta aineelta.

Liittyen seuraavassa kuvioon 1 selostetaan tiivistesuojaa 10 esillä olevan keksinnön mukaisesti käyttöelimen tiivistämiseksi vaipasta, esimerkkinä venttiilirunkovaipan 14 sisällä oleva kiertoakseli 12. Tiiviste 16 ympäröi venttiilin vartta 12 ja se on muodostettu rengassarjasta, joka on yleisesti tunnettu V-tyyppin tiivisteenä. Kuten kuvioista 1 nähdään, tiivisteessä 16 on viisi V-ren-gasta, jotka ovat yläpuolinen naarasrengas 16a, kolme identtistä keskirengasta 16b ja alimmainen koiraspuolinen rengas 16c. V-tyyppin tiiviste 16 on tehty PTFE-polymeeristä (= polytetrafluorieteenistä, joka on synteettinen hartsipolymeeri) ja siksi tiivisteestä 16 käytetään alalla nimitystä "V-tyyppin PTFE-tiiviste".

Voidaan käyttää tiivistettä, joka on sopivasti muodostettu muusta materiaalista tai muista synteettisistä hartsipolymeereistä, joiden ominaisuudet muistuttavat PTFE:iä, siis niillä on pieni elastisuus, pieni kitkakerroin ja hyvät voiteluominaisuudet. Keksintö on kuitenkin hyvin käyttökelpoinen silloin, kun PTFE-tiiviste on suotava sen inertian ja pienen kitkakertoimen takia. PTFE-tiiviste 16 pidetään sopivasti kuormitettuna tiivistysporauksessa tiivisteiden seuraimella 15 toisessa päässä ja toisessa päässä tiivistysrasiarenkaalla 17.

PTFE-tiiviste 16, joka on normaalisti jatkuvan kuormitusrasituksen alaisena, jonka taso on 13 790 - 27 580 kPa, voisi alkaa kylmäjuoksun ja tunkeutua ulos

tiivistysalueelta ja aiheuttaisi siten nestevuotoa. Esillä olevan keksinnön mukaisesti kaksi välikkeetöntä, ulos tunkeutumista estävää rengasta 18 tiivisteen 16 vastakkaisilla puolilla tekevät kuitenkin PTFE-tiivisteen 16 jatkuvan kuormituksen mahdolliseksi näillä korkeilla rasitustasoilla ja silti säilyttävät 6 895 - 13 790 kPa venttiilines-  
5 teen käyttöpaineen tiukan tiiviyden. Kukin välikkeetön, ulos tunkeutumista estävä rengas 18 on valmistettu erittäin lujasta polymeerimateriaalista, jonka sisähalkaisija on hieman pienempi kuin varren 12 ulkohalkaisija. Kukin  
10 rengas 18 on myös halkaistu kulmaurteella, joka on leikkattu säteittäisen välin saamiseksi varren 12 kanssa, jolloin mahdollistetaan renkaan helppo liittäminen varteen 12. Välikkeettömien, ulostunkeutumista estävien renkaiden  
15 18 ulkohalkaisija on lisäksi vähän pienempi kuin venttiilivaipan 14 sisällä oleva tiivistysporaus.

Tämän keksinnön mukaisesti välikkeettömän, ulostunkeutumista estävän renkaan 18 em. edellytyksillä varmistetaan se, että varren 12 ulkohalkaisijan ja renkaan sisähalkaisijan välissä on aina nollavälike tai välisovite  
20 estämään PTFE-tiivistemateriaalin tunkeutuminen ulos samalla, kun ulostunkeutumista estävät renkaat pääsevät liikkumaan aksiaalisesti akselia pitkin. Ulos tunkeutumista estävien renkaiden kyky liikkua vapaasti vartta pitkin on tarpeen seuraavista syistä:

25 1. Liikkuvan kuorman tiivisteen seuraimen PTFE-tiivisteen liikkeen seuraamisen mahdollistaminen, jota tapahtuu silloin, kun tiiviste joutuu termisiin kiertoprosesseihin, ja

30 2. kuormituksen ylläpitäminen alatiivistesarjassa kaksoistiivistekokoonpanossa. Renkaat 18 eivät siis kuulu tilavuuteen ja sen takia vain rengasmateriaalin lineaarinen laajeneminen on otettava huomioon liikkuvan kuormituksen tiivistysjärjestelmässä tarvittavan jousen matkan määrittämiseksi.  
35

On edullista, että renkaat 18 on valmistettu PTFE-materiaalia lujemmasta polymeerimateriaalista, joka muuttaa muotoaan vähemmän kuin PTFE, ja käyttämällä materiaalia, jonka kulumisominaisuudet sopivat yhteen varren 12 kanssa. On edullista käyttää ulos tunkeutumista estäviä renkaita 18, jotka on valmistettu suuren puristuslujuuden omaavasta lineaarisesta polymeeristä, esimerkkinä polyeteerietteriketoni (PEEK). Voidaan käyttää myös muita materiaaleja renkaiden 18 valmistukseen, esimerkkinä oikein valmistettu hiilirengas tai jopa metallirengas, jos metallin kulumisominaisuudet sopivat yhteen akselin kanssa.

Kuviossa 4 esitetään keksinnön periaatteiden mukainen litteä, uurreleikattu, välikkeetön, ulos tunkeutumista estävä rengas 18. Yläpinta 20 ja vastapinta 22 ovat toisiinsa nähden yhdensuuntaisia. Rengas 18 on halkaistu uurreleikkauksella 24 käyttämällä renkaan 18 tasoon kulmaan sijoitettua leikkaustyökalua limiliitoksen muodostamiseksi. Yläpinnan 20 leikkauslinja 26 on siirretty lateraalisti pohjapinnassa 22 olevasta leikkauslinjasta 28. Edellä selostetusti renkaan 18 sisäpinta 30 on työstetty siten, että renkaan sisähalkaisija on hieman pienempi kuin varren 12 ulkohalkaisija. Uurreleikkaus 24 mahdollistaa renkaan 18 helpon kokoamisen varteen 12 siten, että varren ulkohalkaisijan ja renkaan sisähalkaisijan välissä on nollaväli, välisovite. Renkaan ulkohalkaisija 32 on myös työstetty niin, että ulkohalkaisija on hieman pienempi kuin venttiilivaipan 14 tiivistysporauksen halkaisija.

Kuviossa 5 kuvataan eräs toinen välikkeetön, ulos tunkeutumista estävän renkaan 34 suoritusmuoto, joka on kaikissa suhteissa samanlainen kuin kuviossa 4 esitetty rengas 18, paitsi että pinta 36 on kiilan muotoinen siten, että sisempi renkaan pinta 38 on paksumpi kuin ulkopinta 40. Kiilan muotoisella pinnalla 36 PTFE-tiivistestä 16 voidaan saada aikaan ulos tunkeutumista estävän renkaan lisäkuormitus akselia vasten.

Kuviossa 6 kuvataan vielä erästä keksinnön mukaista välikkeettömän, ulos tunkeutumista estävän renkaan 42 suoritusmuotoa. Rengas 42 on kaikissa suhteissa samanlainen kuin kuviossa 4 esitetty rengas 18, paitsi että rengas 42 on halkaistu porrasleikkauksella 44 eikä kulmaurreleikkauksella limiliitoksen muodostamiseksi. Porrasleikkaus 44 voidaan tehdä niin, että yhden pinnan leikkausta 46 on lateraalisti siirretty vastarenkään pinnan leikkauksesta 48.

Kuten edellä on esitetty, on edullista, että renkaat 18, 34 ja 42 on tehty erittäin suuren puristuslujuuden omaavasta lineaarisesta polymeeristä kuten PEEK. Haluttaessa voidaan muodostaa myös sellainen välikkeetön, ulos tunkeutumista estävä rengas käyttämällä hiilirengasta 50, joka on uurrettu ja halkaistu murtuman 52 avulla liittymättömän, päittäisen liitoksen muodostamiseksi. Renkaan 50 sisäpinta 54 on muodostettu siten, että sisähalkaisija on hieman pienempi kuin varren 12 halkaisija ja ulkopinnan 56 halkaisija on hieman pienempi kuin venttiilivaipan 14 tiivistysporaus muistuttaen renkaiden 18, 34 ja 42 rakennetta. Murtuman 52 avulla hiilirengas 50 saadaan viedyksi käyttöelimen päälle käyttämällä nollavälikkettä tai välisovitetta käyttöelimen kanssa, jolloin samalla mahdollistetaan aksiaalinen liike käyttöelimestä ja siirretään näin tiivistysholkin kuormitus tiivistykseen.

Kuviossa 2 esitetään vielä toinen yksinkertainen tiivistyskokoontulo käyttämällä välikkeettömiä, ulos tunkeutumista estäviä kosketusrenkaita venttiilivaipan 62 sisällä olevan venttiilivarren 60 tiivistyssuojassa 58. Tiivistyssuojaan 58 kuuluu V-tyyppin tiivisterenkaita 16 rajoittuen välikkeettömällä, ulos tunkeutumista estävällä kosketusrenkaalla 18 ja välikkeettömällä, ulos tunkeutumista estävällä renkaalla 64. PTFE-tiivisteeseen 16 kuuluu yläpuolinen naarasrengas 16a ja kolme identtistä keskirengasta 16b. Normaali koiraspuolinen PTFE-rengas 16c (kuvio 1) on korvattu välikkeettömällä, ulos tunkeutumista estä-

vällä renkaalla 64, joka on tehty esillä olevan keksinnön periaatteiden mukaisesti, kuten on selostettu renkaiden 18 yhteydessä mutta siten, että normaalin koiraspuhjarenkaan muoto on samanlainen kuin kuvion 1 renkaassa 16c.

5           Seuraavassa viitataan kuvioon 8, jossa on esitetty sellainen välikkeetön, ulos tunkeutumista estävä rengas, joka on muodoltaan koiraspuolinen sovitinrengas 64 halkaistuna kahteen osaan uurreleikkauksella 66 siten, että toisen renkaan pinnassa olevaa leikkausta 68 on siirretty  
10 kehämäisesti vastarenkaan pinnassa olevasta leikkauksesta 70. Sisäpinta 72 ja ulkopinta 74 on mitoitettu keksinnön mukaisesti, kuten edellä on selostettu renkaan 18 pintojen 30 ja 32 yhteydessä. On myös edullista, että koirassovit-  
tinrengas 64 on tehty PEEK-materiaalista.

15           Ulos tunkeutumista estävä rengas 64, joka on muodoltaan koirassovit-  
tin normaalissa PTFE-tiivistekokoonpanossa, mahdollistaa tiivistekokoonpanossa PTFE-renkaiden määrän vähentämisen. Tämä on sen takia suotavaa, että PTFE-tiivistemateriaalin lämpölaajeneminen on noin kymmen-  
20 kertainen metallitiivisterasiaan nähden, ja PTFE-tiiviste-  
teen tilavuuden laajentuminen on otettava huomioon määritettäessä sen jousen matkan suuruutta, joka tarvitaan ylläpitämään riittävää kuormitusta tiivisteessä sen jälkeen, kun se on läpikäynyt termisen kiertoprosessin. Näin ollen,  
25 kun kuviossa 2 kuvatussa tiivisterenkaassa 64 on neljä PTFE-tiivisterengasta (siis ylempi naarasrengas 16a ja kolme identtistä keskellä olevaa PTFE-rengasta 16b), ymmärretään, että haluttaessa voidaan käyttää vähemmän kuin nämä kuvatut neljä PTFE-rengasta välikkeettömän, ulos tun-  
30 keutumista estävän renkaan 64 kanssa. Tämä on erityisen tärkeää ja hyödyllistä kaksinkertaisen tiivistyskokoonpanon korkeissa lämpötiloissa.

35           Voidaan viitata esimerkiksi kuvioon 3, jossa on kuvattuna tiivistyskokoonpano 76 tiivistämään jotain käyttöelintä kuten esimerkiksi jonkin vaipan, kuten venttiilin

päällyksen 80, sisällä olevaa kiertoakselia 78. Tiivistyskokoontamiseen 76 kuuluu yläpuolinen tiivistys 82 ja alapuolinen tiivistys 84, joita toisistaan erottaa öljyrenkas 86. Tiivisteet 82 ja 84 ovat identtisiä ja kummassakin on  
5 yläpuolinen naaras PTFE-, V-tyyppiä oleva tiivisterengas 88. Molemmat tiivisteet 82 ja 84 on rajattu välikkeettömällä, ulos tunkeutumista estävällä renkaalla 18 tiivistyksen toisella puolella ja välikkeettömällä, ulos tunkeutumista estävällä renkaalla 64 tiivistyksen toisella puolella.  
10 Esillä olevan keksinnön mukainen tiivistyskokoontaminen 76 vähentää merkittävästi PTFE-tiivisterenkaiden määrää ja siten vähentää PTFE-materiaalin määrää, jota tarvitaan säilyttämään akselin 78 luotettava tiiviys.

Kuviossa 3 tiivisteiden liikkuva kuormitus saadaan  
15 aikaan käyttämällä Belleville-jousisarjaa 90, joista kukin jousi on kiinnitetty tiivistetapin 92 ympäri, joka vuorostaan on kiinnitetty venttiilivaippaan 80. Kuormituksen alkusäätö tiivisteeseen 82 ja 84 aikaansaadaan käyttämällä  
20 tapeissa 92 olevia säätötiivistysmuttereita 94 kuormituksen jakamiseksi suoraan tiivistyksen seuraimelle 15.

Edellä esitetty tarkka selostus on esitetty ainoastaan asian ymmärtämisen selventämiseksi eikä siitä tulisi omaksua tarpeettomia rajoituksia, koska muunnelmat käyvät selviksi alan asiantuntijoille.

**Patenttivaatimukset:**

1. Tiivistyssuojakokoonpano juoksevan aineen sisältävän vaipan (14) sisällä olevan käyttöelimen (12) tiivistämiseksi, joka kokoonpano saatetaan vaihtelevien termisten olosuhteiden alaiseksi ja johon kuuluu

polymeeritiiviste (16), joka ympäröi käyttöelintä (12) ja on juoksevan aineen tiivistyskiinnityksessä käyttöelimen (12) ja vaipan (14) kanssa juoksevan aineen vuodon estämiseksi käyttöelimen (12) ympärillä,

kuormituselin (15) kuormituksen aikaansaamiseksi ja ylläpitämiseksi polymeeritiivisteeseen (16), ja

pari käyttöelimeen kiinnitettyä välikkeetöntä, ulostyöntymistä estävää rengasta (18), jolloin kuormituselimen (15) kuormituksen vastaanottavassa polymeeritiivisteeseen (16) kummassakin vastakkaisessa päässä on rengas (18) ja jolloin kullakin renkaalla on

(1) hieman pienempi sisähalkaisija kuin käyttöelimen (12) ulkohalkaisija, jolloin muodostuu välisovite renkaan (18) ja käyttöelimen (12) väliin polymeeritiivisteeseen (16) ulostyöntymisen estämiseksi sisähalkaisijan ja käyttöelimen (12) välissä,

t u n n e t t u siitä, että

kullakin renkaalla (18) lisäksi on

(2) hieman pienempi ulkohalkaisija kuin vaipan (14) sisähalkaisija, jolloin renkaan ulkohalkaisija saa vapaan aksiaalisen liikkeen vaippaan (14) nähden ja kuormitusväline (15) pääsee seuraamaan polymeeritiivisteeseen (16) vaihtelevista termisistä olosuhteista johtuvia liikkeitä, ja

(3) renkaan kehällä oleva halkaisuväline, jolloin rengas (18) voidaan sovittaa käyttöelimelle (12) ja renkaan sisähalkaisija saa vapaan aksiaalisen liikkeen käyttöelimeen (12) nähden siten, että kuormitusväline (15) pääsee seuraamaan polymeeritiivisteeseen (16) vaihtelevista termisistä olosuhteista johtuvia liikkeitä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tiivistyssuoja-  
kokoonpano, t u n n e t t u siitä, että polymeeritiiviste  
(16) on muodostettu ensimmäisestä sarjasta PTFE-tiivistei-  
tä, että välikkeettömät, ulostyöntymistä estävät renkaat  
5 (18) on muodostettu jostain muusta polymeeristä, jolla on  
suuremmat lujuusominaisuudet kuin PTFE:llä, ja että kuor-  
mituselin (15) käsittää liikkuvan kuormituselimen polymeer-  
itiivisteen (16) jousikuormittamiseksi ulostyöntymistä  
estävien renkaiden (18) läpi.

10 3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen tiivistyssuoja-  
kokoonpano, t u n n e t t u siitä, että kukin välikkee-  
tön, ulostyöntymistä estävä rengas (18) on muodostettu  
erittäin lujasta lineaaripolymeeristä ja halkaisuväline  
käsittää uurreleikkauksen, jossa renkaan (18) aksiaalisesti  
15 vastakkaisissa päissä olevan uurreleikkauksen päät on  
sovitettu sivusuunnassa siirretysti limiliitoksen muodos-  
tamiseksi.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen tiivistyssuo-  
jakokoonpano, t u n n e t t u siitä, että kukin välikkee-  
20 tön, ulostyöntymistä estävä rengas (18) on muodostettu  
PEEK:stä.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen tiivistyssuoja-  
kokoonpano, t u n n e t t u siitä, että ainakin yhdessä  
välikkeettömässä, ulostyöntymistä estävässä renkaassa (18)  
on muodostettu yhdensuuntaiset, aksiaalisesti sovitetut  
25 pinnat uurreleikkauksineen.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen tiivistyssuoja-  
kokoonpano, t u n n e t t u siitä, että ainakin yhden vä-  
likkeettömän, ulostyöntymistä estävän renkaan (18) läpi  
30 kulkeva renkaanhalkaisuväline on portaan muotoinen uurre-  
leikkaus, joka muodostaa limiliitoksen.

7. Patenttivaatimuksen 4 mukainen tiivistyssuoja-  
kokoonpano, t u n n e t t u siitä, että ainakin yhteen  
välikkeettömään, ulostyöntymistä estävään renkaaseen (18)  
35 on muodostettu kulmittain sovitetut, aksiaalisesti vastak-  
kaiset pinnat.

8. Patenttivaatimuksen 4 mukainen tiivistyssuoja-  
koonpano, t u n n e t t u siitä, että PTFE-tiiviste kä-  
sittää ainakin yhden V-tyyppisen naaraspuolisen tiivistys-  
renkaan (16b) ja ainakin yksi väliskeetön, ulostyöntymistä  
5 estävä rengas (18) käsittää V-tyyppisen urospuolisen ren-  
kaan (64), joka on sovitettu yhteensopivasti tarttumaan  
V-tyyppiseen naaraspuoliseen tiivistysrenkaaseen.

9. Jonkin patenttivaatimuksen 2 - 8 mukainen tii-  
vistyssuojakoonpano, t u n n e t t u siitä, että se  
10 käsittää toisen sarjan PTFE-tiivisteitä (84), joka on vä-  
limatkan päässä käyttöelimestä (12) olevasta ensimmäisestä  
sarjasta PTFE-tiivisteitä (82), käyttöelimeen (12) sovi-  
tetun öljyrenkaan (86) kahden PTFE-tiivistesarjan (82, 84)  
välissä ja toisen parin väliskeettömiä, ulostyöntymistä  
15 estäviä renkaita (18), joissa on rengas toisen PTFE-tii-  
vistesarjan (84) kummassakin päässä.

10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tiivistyssuoja-  
koonpano, t u n n e t t u siitä, että polymeeritiiviste  
(16) on muodostettu PTFE:stä, kukin väliskeetön, ulostyön-  
20 tymistä estävä rengas (18) on muodostettu hiilestä, ja  
renkaanhalkaisuväline käsittää halkeaman ei-limittäisen  
päittäisliitoksen muodostamiseksi.

11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tiivistyssuoja-  
koonpano, jossa kuormituselin (15) käsittää liikkuvan  
kuormituselimen polymeeritiivisteeseen (16) jousikuormittami-  
25 seksi, t u n n e t t u siitä, että koonpano käsittää  
ensimmäisen ja toisen V-tyyppisen PTFE-tiivisteeseen  
(82, 84), jotka on sovitettu käyttöelimestä (12) välimat-  
kan päähän toisistaan, ja öljyrenkaan (86), joka on sovi-  
30 tettu ensimmäisen ja toisen V-tyyppisen PTFE-tiivisteeseen  
(82, 84) väliin,

jolloin kukin V-tyyppinen PTFE-tiiviste (82, 84)  
käsittää tiivisterenkaan (88), joka on tiivistävässä kos-  
ketuksessa käyttöelimen (12) ja vaipan (14) kanssa jousi-  
35 kuormituksen aikana, jolla tiivisterenkaalla (88) on vas-

takkaiset päätypinnat, joista ainakin yhdessä on V-profiili, ja joka tiivisterengas (88) on alistettavissa vaihteleville termisille olosuhteille, jolloin tiivisterengas pääsee siirtymään aksiaalisesti käyttöelimellä (12) vaihtelevien termisten olosuhteiden vaikutuksesta, ja

5 kaksi paria väliskeetöntä, ulostyöntämisen estävää rengasta (18, 64), jotka on sovitettu käyttöelimelle (12), jolloin kunkin V-tyyppisen PTFE-tiivisteiden (82, 84) tiivisterengaan (88) kussakin vastakkaisessa päätypinnassa on

10 vastaava rengas,

jolloin kukin väliskeetön, ulostyöntymisen estävä rengas (18) käsittää renkaan läpi kulkevan uurreleikkauksen, joka muodostaa limiliitoksen ja antaa renkaan sisähalkaisijalle vapaan aksiaalisen liikkeen käyttöelimeen (12) nähden siten, että liikkuva kuormituselin (90) pääsee seuraamaan V-tyyppisten PTFE-tiivisteiden (82, 84) vaihtelevista termisistä olosuhteista johtuvia liikkeitä, ja

15 jolloin kukin väliskeetön, ulostyöntämisen estävä rengas (64), joka on tiivisterengaan V-profiilin omaavassa päätypinnassa, käsittää päätypinnan kanssa yhteensopivan V-profiilin.

20

12. Nesteventtiili, joka käsittää jonkin edellä olevan patenttivaatimuksen mukaisen tiivistyssuojakokoonpanon, t u n n e t t u siitä, että vaippa (14) on venttiilivaippa ja käyttöelin (12) on venttiilin toimielin, joka on siirrettävissä venttiilivaipassa juoksevan aineen virtauksen ohjaamiseksi.

25

**Patentkrav**

1. Tätningsinneslutningsaggregat för tätning av ett drivorgan (12) inne i ett hölje (14) innehållande en fluid, vilket aggregat utsätts för omväxlande termiska förhållanden och innehåller

en polymertätning (16), som omger drivorganet (12) och är i fluidtätningskoppling med drivorganet (12) och höljet (14) för att hindra fluid från att läcka runt drivorganet (12),

ett belastningsorgan (15) för att åstadkomma och upprätthålla en belastning på polymertätningen (16), och

ett par spelfria, utträngningsförhindrande ringar (18), varvid polymertätningen (16), som mottager belastningen av belastningsorganet (15), uppvisar på var och en motstående sida en ring (18) och varvid var och en ring uppvisar

(1) en litet mindre innerdiameter än drivorganets (12) ytterdiameter, varvid en interferenspassning bildas mellan ringen (18) och drivorganet (12) för att förhindra utträngning mellan innerdiameteren och drivorganet (12),

k ä n n e t e c k n a t av att

var och en ring (18) även uppvisar

(2) en litet mindre ytterdiameter än höljets (14) innerdiameter, varvid ringens ytterdiameter tillåtes en fri axiell rörelse i förhållande till höljet (14) och belastningsorganet (15) tillåtes att följa med polymertätningens (16) rörelser, som beror på omväxlingar i de termiska förhållandena, och

(3) ett delningsorgan på ringens periferi, varvid ringen (18) är anpassningsbar på drivorganet (12), varvid ringens innerdiameter tillåtes en fri axiell rörelse i förhållande till drivorganet (12) så att belastningsorganet (15) tillåtes att följa med polymertätningens (16) rörelser, som beror på omväxlingar i de termiska förhållandena.

2. Tätningsinneslutningsaggregat enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att polymertätningen (16) är formad av en första serie PTFE-tätningar, att de spelfria utträngningsförhindrande ringarna (18) är formade av  
5 någon annan slags polymer, vars hållfasthetsegenskaper är bättre än de hos PFTE, och att belastningsorganet (15) omfattar ett rörligt belastningsorgan för att fjäderbelasta polymertätningen (16) genom de utträngningsförhindrande ringarna (18).

10 3. Tätningsinneslutningsaggregat enligt patentkrav 2, k ä n n e t e c k n a t av att var och en spelfri, utträngningsförhindrande ring (18) är formad av ett mycket hållfast lineär polymer och delningsorganet omfattar en spårskärning, varvid spårskärningens ändrar på ringens (18)  
15 axiellt motstående ändrar är anpassade i sidled förflyttade för att forma en överlappningsfog.

4. Tätningsinneslutningsaggregat enligt patentkrav 3, k ä n n e t e c k n a t av att var och en spelfri, utträngningsförhindrande ring (18) är formad av PEEK.

20 5. Tätningsinneslutningsaggregat enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a t av att åtminstone i en av de spelfria, utträngningsförhindrande ringarna (18) är format parallella, axiellt anpassade ytor med spårskärningar.

25 6. Tätningsinneslutningsaggregat enligt patentkrav 5, k ä n n e t e c k n a t av att delningsorganet, som går genom en av de spelfria, utträngningsförhindrande ringarna (18), är en trappstegsskuren spårskärning, som formar en överlappningsfog.

30 7. Tätningsinneslutningsaggregat enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a t av att i åtminstone en spelfri, utträngningsförhindrande ring (18) är format vinklat anpassade, axiellt motstående ytor.

35 8. Tätningsinneslutningsaggregat enligt patentkrav 4, k ä n n e t e c k n a t av att PFTE-tätningen omfattar åtminstone en V-typs honsidig tätningarring (16b) och åt-

minstone en spelfri, utträngningsförhindrande ring (18) omfattar en V-typs hansidig ring (64), som är anpassad att sammanpassande gripa tag i den V-typs honsidiga tätningringen.

5           9. Tätningssinneslutningsaggregat enligt något patentkrav 2 - 8, k ä n n e t e c k n a t av att den omfattar en andra serie PFTE-tätningar (84), som är på ett avstånd från den första serien PFTE-tätningar (82) på drivorganet (12), en oljering (86) på drivorganet (12)  
10 mellan de två PFTE-tätningsserierna (82, 84) och ett andra par spelfria, utträngningsförhindrande ringar (18), vilka uppvisar en ring på båda ändarna av den andra PFTE-tätningsserien (84).

15           10. Tätningssinneslutningsaggregat enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att polymertätningen (16) är formad av PFTE, var och en spelfri, utträngningsförhindrande ring (18) är formad av kol, och ringens delningsorgan omfattar en delning för att forma en icke-överlappande stum fog.

20           11. Tätningssinneslutningsaggregat enligt patentkrav 1, i vilket belastningsorganet (15) omfattar ett rörligt belastningsorgan för att fjäderbelasta polymertätningen (16), k ä n n e t e c k n a t av att aggregatet omfattar  
25 en första och en andra V-typs PFTE-tätning (82, 84), vilka är anpassade på drivorganet (12) på ett avstånd från varandra, och en oljering (86), som är anpassad mellan den första och den andra V-typs PFTE-tätningen (82, 84),

30           varvid var och en V-typs PFTE-tätning (82, 84) omfattar en tätningring (88), som är under fjäderbelastningen i tätande kontakt med drivorganet (12) och höljet (14), vilken tätningring (88) har motstående ändtor, av vilka åtminstone en uppvisar en V-profil, och vilken tätningring (88) är utsättningsbar för omväxlande termiska  
35 förhållanden, varvid tätningringen tillåtes att flyttas

axiellt på drivorganet (12) enligt påverkan av omväxlingar i de termiska förhållandena, och

5 ett par spelfria, utträngningsförhindrande ringar (18, 64), vilka är anpassade på drivorganet (12), varvid var och en motstående ändyta hos var och en V-typs PTFE-tätning (82, 84) uppvisar en motsvarande ring,

10 varvid var och en spelfri, utträngningsförhindrande ring (18) omfattar en spårskärning som går genom ringen, vilken spårskärning formar en överlappningsfog och tillåter ringens innerdiameter en fri axiell rörelse i förhållande till drivorganet (12) så att ett rörligt belastningsorgan (90) tillåtes att följa med rörelserna hos de V-typs PTFE-tätningarna (82, 84) som beror på omväxlingar i de termiska förhållandena, och

15 varvid var och en spelfri, utträngningsförhindrande ring (64), som är vid ändytan av tätningringen med V-profil, omfattar en V-profil som motsvarar ändytan.

20 12. Vätskeventil, som omfattar ett tätningsslutningsaggregat enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d av att höljet (14) är ett ventilhölje och drivorganet (12) är en ventils manöverorgan, som är flyttbar i ventilhöljet för att styra flödet hos en fluid.

FIG. 1

1/3

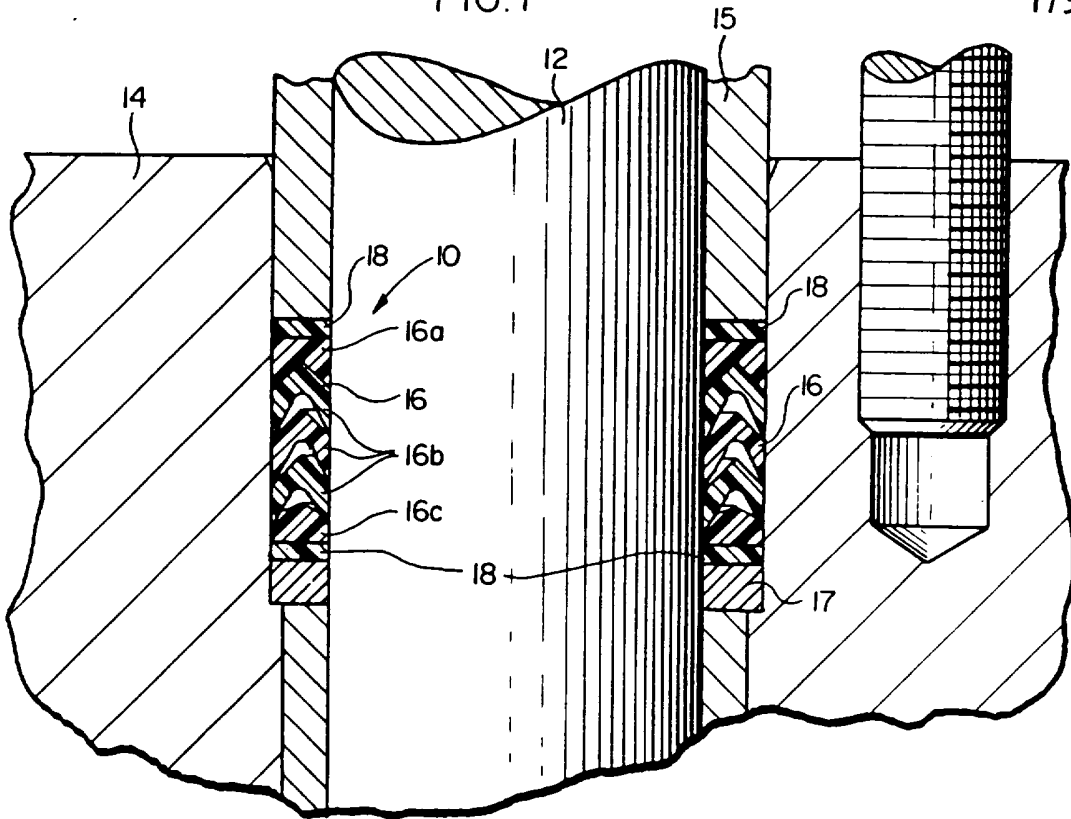
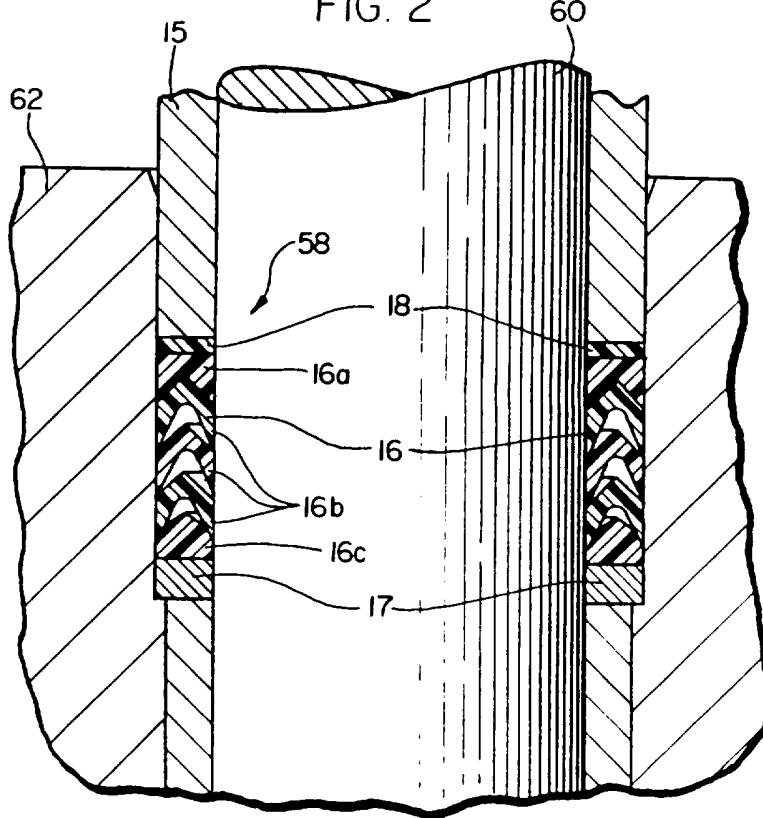


FIG. 2



100129



FIG. 4

3/3

FIG. 5

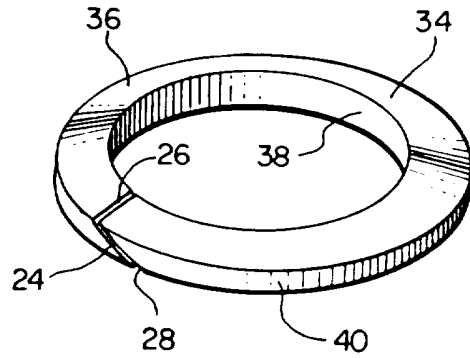
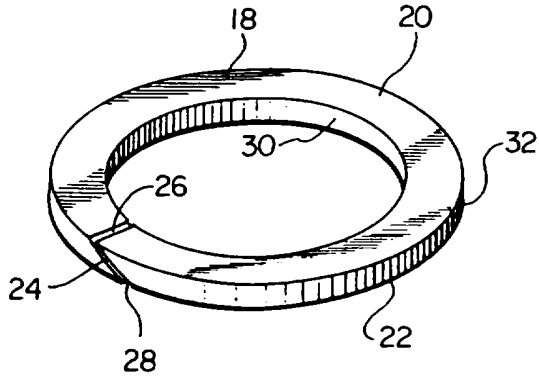


FIG. 6

FIG. 7

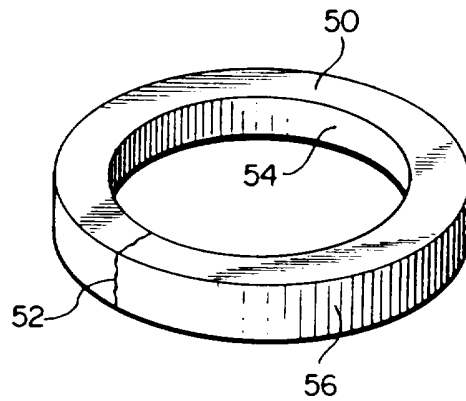
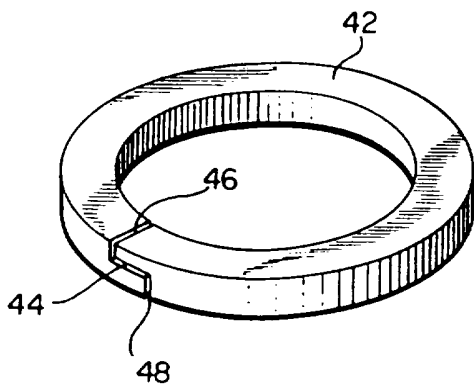


FIG. 8

