



SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGNINGSSKRIFT

79750

- C
- (45) Patentti julkaisu
Patent publicerat 12 02 1990
- (51) Kv.lk.4 - Int.cl.4
- F 16J 15/12, F 16L 23/02
- (21) Patenttihakemus - Patentansökning 854689
- (22) Hakemispäivä - Ansökningsdag 27.11.85
- (24) Alkupäivä - Löpdag 27.11.85
- (41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig 29.05.86
- (44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. -
Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 31.10.89
- (32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet
28.11.84 FR 8418566

(71) Hakija - Sökande

1. Cefilac, 23, rue Balzac, Paris, France, (FR)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Chabance, Joel, Montoisel Pralong, Montbrison, France, (FR)
2. Combe, Gerard, Allee de la Colline, Saint Genest Lerpt, France, (FR)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

Tiiviste tasopintaliitoksia varten ja sen valmistusmenetelmä
Tätning för plana skarvytor och förfarande för framställning av den

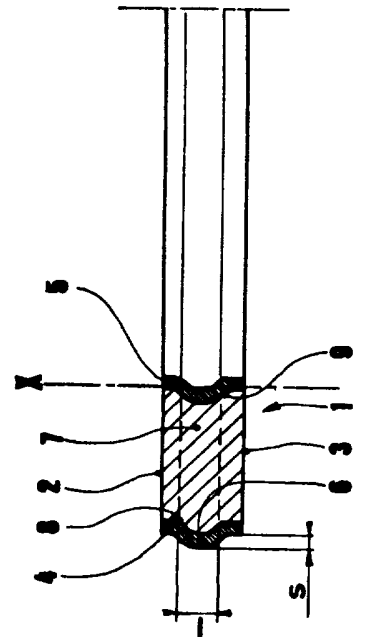
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksintö koskee tiivistettä tasopintaliitoksia varten ja sen valmistusmenetelmää.

Keksinnön mukainen tiiviste on renkaan muotoinen ja käsittää muotoon puristettua, paisutettua grafiittia olevan renkaanmuotoisen sydämen (7), joka sijaitsee kahden metallirenkaan, sisäpuolisen (5) ja ulkopuolisen (4) välissä.

Tiiviste (1) muodostamassa renkaassa on kaksi yhdensuuntaista tasopintaa (2), jotka ovat olennaisesti samat kuin grafiittisydämen (7) pinnat, joiden kahden renkaan syrjät hipovat mainittuja tasopintoja; mainitulla kahdella metallirenkaalla, sisäpuolisella (5) ja ulkopuolisella (4) on kummallakin jousivaikutus suunnassa (X), joka on kohtisuora yhdensuuntaisiin tasopintoihin (2) nähden, ja niissä on, tiiviste (1) tasopintoihin nähden kohtisuorassa poikkileikkauksessa aaltomainen seinä, jonka pääsuunta on mainittu suunta (X); muovattua, paisutettua grafiittia olevan renkaanmuotoisen sydämen (7) ominaismassa, ennen tiiviste (1) käyttöä, on 1,4 ja 1,9 g/cm³ välillä.



Keksinnön mukaista tiivistettä (1) valmistettaessa suoritetaan paisutetun grafiitin esi-kokoonpuristus, minkä jälkeen esi-kokoonpuristettu grafiitti puristetaan renkaanmuotoiseen muottiin, jonka muodostavat mainitut kaksi rengasta ulkopuolinen (4) ja sisäpuolinen (5) ja työpinnojen tasopinnat.

Keksinnön mukaista tiivistettä käytetään erityisesti tiiviyn ylläpitämiseen vaihtelevissa lämpötiloissa, jotka voivat nousta jopa arvoon $+1000^{\circ}\text{C}$, ja lämpöiskujen esiinnyessä.

Uppfinningen avser en tätning för plana skarvytor och ett förfarande för framställning därav.

Tätningen enligt uppfinningen är ringformig och innefattar en formpressad ringformig kärna (7) av expanderad grafit, som är placerad mellan två metallringar, en inre (5) och en yttre (4).

Den tätningen (1) bildande ringen uppvisar två parallella plana ytor (2), vilka väsentligen sammanfaller med grafitkärnans (7) ytor, vilka två ringars kanter tangerar nämnda plana ytor; de nämnda två metallringarna, den inre (5) och den yttre (4), har båda fjäderverkan i en riktning (X), som är vinkelrät mot de parallella plana ytorna (2), och de uppvisar i ett mot tätningens (1) plana ytor vinkelrätt snitt en vågformig vägg, vars huvudriktning är den nämnda riktningen (X); den ringformiga kärnan (7) av formad, expanderad grafit har före användningen av tätningen en specifik massa mellan $1,4$ och $1,9 \text{ kg/cm}^3$.

Vid framställning av tätningen (1) enligt uppfinningen utföres en förpressning av den expanderade grafiten, varefter den förpressade grafiten pressas i en ringformig form, som bildas av de nämnda två ringarna, den yttre (4) och den inre (5), och arbetsytornas plana ytor.

Tätningen enligt uppfinningen användes särskilt för upprätthållande av täthet vid varierande temperaturer, vilka kan uppgå ända till $+1000^{\circ}\text{C}$ och vid förekomst av värmechocker.

Tiiviste tasopintaliitoksia varten ja sen valmistusmenetelmä

Esillä oleva keksintö koskee tiivistyslaitteita eli tiivisteitä laipoja ja tasopintaliitoksia varten.

Alhaisessa tai korkeassa lämpötilassa (-245°C - $+1000^{\circ}\text{C}$) käytettävien ja/tai lämpöiskuille alttiina olevien putkijohtojen liitosten tiivistämiseen nykyisin käytössä olevat paisutettua, muovattua grafiittia olevat tiivisteet käyttäytyvät nesteen tavoin kokoonpuristus- tai laajenemisjännitysten vaikutuksesta ja niiden kiristys on usein tarkistettava, mikä on hankalaa ja joskus mahdotonta. Asbestiin perustuvia aineita käyttäen tehdyillä tiivisteillä on huono joustopalautuma, joka johtuu siitä, että asbesti puristettaessa löystyy, eivätkä ne enää anna tyydyttäviä tuloksia.

Näin ollen on pyritty saamaan aikaan tiiviste putkijohtoja, yleisemmin sanottuna tasopintaliitoksia, varten, jolla, edellä mainituissa käyttöolosuhteissa, voidaan saavuttaa luotettavampi ja kestävämpi tiiviys.

Asiakirjassa "Le vide - Les couches minces" no 197.1979, 6/7/8, B.L. Blanc ym. s. 240 on selitetty tiiviste tasopintoja varten, joka koostuu samankeskisistä, ruostumatonta terästä olevista kierroksista ja asbestisesta väliaineesta, joka tiivisteeseen keskustassa on korvattu pehmeällä väliaineella, kuten hehkuttamattomalla PTFE:lla, paisutetulla grafiitilla tai lyijyllä. On osoittautunut, että tällaisten tiivisteiden käyttöä suurissa alipaineissa on vältettävä.

Lisäksi FR-patenttijulkaisussa A-2 517 789 selitetään tiiviste, jossa on kaksi renkaanmuotoista, samankeskistä metallielintä, joiden vastakkaisissa sivupinnoissa on V:n muotoiset uurteet, jotka ovat avoimet toisiaan kohti, rajoittaen ontelon, johon on puristettu käämipaisutettua grafiittia. Grafiitti asettuu munamaiseen muotoon, täyttäen mainittujen kahden metallirenkaan välisen tilan, mutta ulkonee rengasmaisena paatsana kummallekin, mainittujen renkaiden vastakkaiselle pinnalle. Kiristettä-

essä tiiviiden varmistaa ainoastaan näin valetun paisutetun grafiitin joustopalauma.

Keksinnön mukainen tiiviste, joka on tarkoitettu tasopintoja, ja erityisesti laippaliitoksia varten, on, niinkuin FR-patenttijulkaisusta A-2 517 789 tunnetaan, muodoltaan rengasmaisen, ja käsittää paisutettua grafiittia olevan, rengasmaisen, muovatun sydämen, joka on puristettuna kahden metallisen renkaan, ulomman ja sisemmän, väliin. Keksinnön mukaisen tiivisteeseen pääasiallisimmat tunnusmerkit on esitetty patenttivaihtimuksen 1 tunnusmerkkiosassa. Keksinnön mukaisesta tiivisteestä voidaan siis todeta:

- a) tiivisteeseen muodostamassa renkaassa on kaksi yhdensuuntaista tasopintaa, jotka olennaisesti ovat sen grafiittisydämen pinnat, joka on puristettu sisemmän ja ulomman metallirenkaan väliin, ja joiden renkaiden ääret eli reunat ulottuvat näiden tasopintojen tasalle, tai lähes tasalle, tyyppillisesti vähemmän kuin 0,3 mm päähän näistä tasopinnoista;
- b) näillä sisemmällä ja ulommalla metallirenkaalla on kummallakin poikittaisuuntainen joustovaikutus, so. siinä suunnassa (X), joka on kohtisuorassa yhdensuuntaisiin tasopintoihin nähden, ja niillä on tiivisteeseen tasopintoihin nähden kohtisuorassa suunnassa olevassa poikkileikkauksessa aallonmuotoinen seinä, jonka pääsuuntana on suunta (X), joka on olennaisesti akselinsuuntainen, kun kyseessä on tiiviste, jolla on litteän ympyrärenkaan muoto;
- c) puristettua, paisutettua grafiittia olevalla sydämellä on, ennen tiivisteeseen käyttöä, so. ennen ensimmäistä tiiviiden aikaansaamiseksi suoritettavaa kiristystä, ominaismassa, joka on välillä 1,4 ja 1,9 g/cm³.

Keksinnön mukaisen tiivisteeseen joustokäyttäytyminen sitä kiristettäessä on tuloksena sen puristettua grafiittia olevan sydämen ja sen sisemmän ja ulomman metallirenkaan joustokäyttäytymisen yhdistelmästä.

Tämä käyttäytyminen eroaa edellä käsitellyn FR-patenttijulkaisun A-2 517 789 tiivisteeseen käyttäytymisestä, jossa tiivisteessä joustotoiminnan suorittaa puristettua, paisutettua grafiittia

oleva sydän yksinään, kun taas sisäpuolinen ja ulkopuolinen rengas ovat jäykät ja toimivat kiristettäessä vasteina. Se eroaa myös asiakirjassa "Le vide - Les couches minces" (Tyhjöö-ohuet kerrokset) s. 240 mainitun kierukkatiivisteiden käyttäytymisestä, jonka joustokäyttäytyminen johtuu yksinomaan aaltoseinäisistä, samankeskisistä metallikierukoista, pehmeän, välissä olevan aineen joutuessa ainoastaan leviämään välitiloihin.

Keksinnön mukaisessa tiivisteessä renkaat ovat kyljellään ja niiden aallotukset mahdollistavat myötäannettuaan muodonmuutoksia ja/tai puristuksellaan korkeuden tai leveyden elastisen pientymisen kiristyksen aikana, mikä aiheuttaa tiivisteiden paksuuden pientymisen.

Kun keksinnön mukaista tiivistettä kiristetään ja löystetään, sen grafiittinen rengasydin ja sen joustavat sisä- ja ulko-metallirenkaat toimivat elastisesti yhdessä ja synkronoidusti, ja tämä yhdistelmä liittyy grafiitin ja renkaiden väliin läheiseen kosketukseen, erityisesti näiden renkaiden aallotuksen kohdalla. Keksinnön mukaisen tiivisteiden joustavilla metallirenkailla on siten kaksinkertainen tehtävä: pursotuksen estorenkaina estäen grafiitin valumisen, ja grafiittisen puristetun laajennetun ytimen joustavuutta vahvistavina keinoina.

Joustotoimintaiset sisäpuolinen ja ulkopuolinen rengas voi olla valmistettu lähtien joko samasta metallinauhaprofiilista, tai kahdesta eri profiilista. Tämä saattaa riippua etenkin niiden mahdollisesta yhdistämisestä sisäiseen vahvistusrenkaaseen niiden käyttöä varten syövyttävien nesteiden kanssa ja/tai suurissa paineissa, ja/tai niiden käyttöä varten ulkopuolisen keskistysrenkaan kanssa, joka mahdollistaa liitoksen sijoittamisen paikkaan, johon ei voida päästä käsiksi, esimerkiksi liian suuren välimatkan tai liian korkean lämpötilan johdosta. Sisäisen vahvistusrenkaan ulko-

reunan aallotus tai ulkopuolisen keskistysrenkaan sisäpuolisen reunan aallotus voi tällöin mahdollistaa niiden säppi-kiinnityksen tiivisteseen, mikä tekee mahdolliseksi vahvistusrenkaalla ja/tai keskistysrenkaalla varustetun tiivisteiden paikalleen panon ja asettelun.

Tällaisten renkaiden paksuuden on oltava pienempi tai yhtä suuri kuin tiivisteiden suurimman kiristysten paksuus.

Keksinnön mukaiset metallirenkaat koostuvat profiloidusta, hitsaamalla suljetusta vanteesta, tai useista perättäisistä vanteista, jotka on kiristetty toisiaan vasten.

Vähintään yksi näistä metallivanteista koostuu edullisesti profiloidusta vannemetallista, joka on kääritty itsensä ympärille ja jonka pää on hitsattu siihen kierukkaan, jota se peittää, esimerkiksi pistehitsauksella. Vanne käsittää siis joko yhden kierroksen ja yhden pään, joka peittää tämän ainoan kierroksen, tai useita kierroksia, joiden päät on hitsattu samalla tavoin. Pään hitsaus peittävästi vastuspistehitsauksella, tekee mahdolliseksi säilyttää vannemetallin perättäiset kierrokset, joiden aallot lomistuvat toisiinsa niiden kierukaksi kiertämisen johdosta, kiristetyssä tilassa, tiivistettä käytettäessä. Kierrosten lukumäärä on tavallisesti välillä 1-5. Ulkopuolisen ja sisäpuolisen vannemetallin kierrosten lukumäärä valitaan sillä tavoin, että kiristettäessä grafiitti puristuu sopivasti kokoon: tavallisesti pyritään kiristykseen, jossa paksuus pienenee 10-35 %, ja tyypillisesti 15-30 %. Keksinnön mukaista tiivistettä reunustavien vannemetallikierrosten lukumäärän valinta mahdollistaa tällöin tiivisteiden puristusvastuksen sovittamisen siihen kiristysvoimaan, joka sen on kestävä käyttöolosuhteissaan (lämpötilassa, tiivistettävässä paineessa). Tyypillisesti molemmat nämä metallirenkaat, sisäpuolinen ja ulkopuolinen, käsittävät kahdesta neljään kierrosta profiloitua vannemetallia, joissa

on kolme 0,15 ja 0,25 mm välissä olevaa paksuusaallotusta, mikä antaa paremman joustokäyttäytymisen kuin yksi ainoa kierros profiloitua vannemetallia, jonka kokonaispaksuus on sama.

Juuri nämä grafiittiset tasopinnat, joita rajoittavat sisäpuolisen ja ulkopuolisen metallirenkaan reunat, varmistavat yhdistelmän tasopintojen tiiviyyden. Tiivistettä kiristettäessä grafiitti muovautuu kiristämisen aiheuttaman kokoonpuristumisen vaikutuksesta yhdistelmän tasopintojen loke-roihin, esimerkiksi mahdollisiin uurteisiin tai kuoppiin, mikä varmistaa erityisen luotettavan tiiviyyden. On todettu edulliseksi käyttää tiivistettä, jossa on ydin grafiittia, joka on muovattu keskinkertaisella puristusaineella, niin että tällä grafiitilla on parempi kyky muovautua tiivistettävien pintojen pieniin epäsäännöllisyyksiin.

Tiivisteiden grafiittisydämen näennäinen ominaismassa on tällöin alkutilassa 1,3 ja 1,9 g/cm³:n, mieluummin 1,4 ja 1,8 g/cm³:n välillä. Tiivisteiden kiristämisestä johtuvien lisäkokoonpuristumisten aikana ominaismassa suurenee, esimerkiksi enintään arvoon 2,2 g/cm³, jolloin tiiviste säilyttää hyvin joustavuutensa kiristyessään ja löystyessään, sikäli kuin ei ole ohitettu sen maksimikiristystä, joka on pienempi tai yhtä suuri kuin paksuuden pieneneminen 35 %.

Grafiittia rajoittavat metallirenkaat tekevät mahdolliseksi välttää grafiitin valuminen, ja samalla ne tekevät mahdolliseksi, yhdessä grafiitin kanssa, säätää tiivisteiden musertumistaipumusta ja joustavuutta. Keksinnön mukaisella tiivisteellä on hyvin vähän taipumusta löystyä. Sillä on hyvä kemiallinen inertia, joka liittyy grafiittiin ja sen metallirenkaiden rakennemetallin tai -metalliseoksen valintaan, ja hyvä lämpötilan kestävyys alkaen jäähdytyslämpötiloista (jopa -245°C) noin +1000°C:een saakka radioaktiivisten säteilyjen kanssa tai ilman niitä.

Ulkopuoliseen ja sisäpuoliseen renkaaseen käytettäviä metalleja tai metalliseoksia ovat varsinkin: ruostumattomat teräkset

AISI 304, 304L, 316, 316L, noin 800°C:een saakka ja nikkeli-seokset kuten INCONEL.

Hyvän jousto-käyttäytymisensä ja sen grafiittisydämen hyvän mukautumisen tiivistettäviin pintoihin ansiosta keksinnön mukainen tiiviste tekee mahdolliseksi tiiviyyden hyvän säilymisen vaihtelevissa lämpötiloissa ja varsinkin lämpöiskujen esiintyessä.

Keksinnön tarkoituksena on myös keksinnön mukaisen tiivisteeseen valmistusmenetelmä, joka kaavamaisesti sanottuna käsittää seuraavat vaiheet:

- a) valmistetaan sisäpuolinen metallirengas muodostamalla kierrosprofiloidusta vannemetallista tai useita samankeskisiä, toisiaan vasten kiristettyjä kierroksia, jotka on tehty samasta profiloidusta vanteesta, jonka profiloidun vanteen seinä on renkaassa olennaisesti sen keskiviivan suuntainen, ja joka rengas suljetaan hitsaamalla;
- b) valmistetaan ulkopuolinen metallirengas samalla tavoin, joko samasta profiloidusta vanneaineesta tai eri profiloidusta vanneaineesta;
- c) renkaat täytetään paisutetulla grafiitilla ja tätä käytetään sellainen määrä, että sen jälkeen kun se on puristettu kokoon tiivisteeseen muotoon, muodostuu grafiittisydän, jonka ominaismassa on välillä 1,3 - 1,9 g/cm³, mieluummin välillä 1,4 - 1,8 g/cm³. Tyypillisesti käytetään paisutettua grafiittia, jonka nimellinen ominaismassa on "0,7 g/cm³", niin että saadaan kokoonpuristettu sydän, jonka ominaismassa on 1,3 - 1,5 g/cm³, ja paisutettua grafiittia, jonka nimellinen ominaismassa on "1,1 g/cm³", jolloin saadaan kokoonpuristettu sydän, jonka ominaismassa on 1,6 - 1,9 g/cm³, jolloin tiivisteeseen sydämelle saadaan hyvä joustavuus;
- d) suoritetaan yksi tai useampia esi-kokoonpuristuksia paisutetulle grafiitille, jonka ominaismassa on tällä välillä, grafiitin kokonais-kokoonpuristussuhteen suurentamiseksi ja sen sovittamiseen paikallaan renkaiden väliin helpottamiseksi (vaihe f);

- e) ulkopuolinen ja sisäpuolinen rengas sijoitetaan työalustalle niiden lopullisen sijainnin mukaisesti valmistettavassa tiivisteessä, niin että ulkopuolinen ja sisäpuolinen rengas lepäävät syrjällään samalla työalustan tasopinnalla ja nojaavat ulospäin ja vastaavasti sisäänpäin;
- f) esi-kokoonpuristettu "paisutettu grafiitti" asetetaan ulkopuolisen ja sisäpuolisen renkaan välissä ja välittömästi yläpuolella olevaan tilaan, ja toimeenpannaan sitten tämän grafiitin kokoonpuristaminen siihen renkaan muotoiseen muottiin, jonka muodostavat nämä kaksi rengasta ja työalustan näitä renkaita kannattava tasopinta sekä sen kanssa yhdensuuntainen taso, joka muodostaa puristuskaran toimivan pinnan;
- g) näin saatu tiiviste poistetaan muotista.

Mieluimmin ainakin toinen näistä metallirenkaista, ulkopuolinen tai sisäpuolinen, on valmistettu käärimällä osa profiloitua vannemetallia sylinterille kierrettä myöten, limittäisesti, tai useita kierteitä myöten jotka muodostavat tiheän kierukan, ja pistehitsaamalla profiloidun vanneaineen pää kiinni siihen kierteeseen, jota se peittää. Jotta näille renkaille saataisiin hyvä joustavuus poikittaisuudessa, on havaittu edulliseksi käyttää V-profiilia, s.o. 3-aaltoista V-profiilia, jonka paksuus tyypillisesti on 0,15 - 0,25 mm, kierrettynä itsensä päälle 2-4 kierroksen verran, limittäisesti.

Grafiittia puristettaessa keksinnön mukaisen tiivisteiden muodostavien ulkopuolisen ja sisäpuolisen renkaan väliin metallirenkaiden aallot näyttelevät tärkeätä osaa, eivät ainoastaan tiivisteiden joustokäyttämisen säätämiseksi, vaan myös puristetun grafiittisydämen ja näiden renkaiden toisiinsa kiinnittämiseksi.

Keksinnön mukaisen tiivisteiden mitat ovat tyypillisesti: sisäläpimita, joka vaihtelee 10 mm:stä yli 1 metriin, paksuus, joka on välillä 2 ja 10 mm, ja renkaan leveys, joka on 5 ja 50 mm välillä. Niiden metallivanteiden paksuus, joista ulkopuolinen ja sisäpuolinen rengas on tehty, on tyypilli-

sesti 0,5 ja 1,2 mm välillä.

Keksinnön mukaista tiivistettä käytetään, esimerkiksi, laippoja tai liitoksia varten, jotka ovat tasopintaisia ja vailla lomistuksia, tai tasopintaisia ja varustettu yksin- tai kaksinkertaisella lomistuksella, tai laippoihin tai liitoksiin, joissa on kehänmyötäinen, tasopohjainen uurre. Heliumilla tehdyissä tiiviyskokeissa on verrattu keksinnön mukaista tiivistettä metalli/grafiitti-kierrettiivisteeseen, ja on havaittu, että yhtä suuren vuodon aikaansaamiseksi keksinnön mukainen tiiviste vaatii puolta pienemmän kiristysvoiman ja antaa kaksi kertaa niin suuren joustopalautuman kuin kierukkatiiviste.

Esimerkkejä

Seuraavissa esimerkeissä keksintöä havainnollistetaan ja selitetään yksityiskohtaisemmin.

Kuvio 1 esittää esimerkkiä keksinnön mukaisesta tiivisteestä, keskiviivan suuntaisena puoli-leikkauksena.

Kuviot 2a ja 2b esittävät kaaviollisesti kahta tiiviste-
renkaan profiilia, keskiviivan suuntaisena leikkauksena.

Kuvio 3 esittää kaaviollisesti tiivistettä, jossa on sisäpuolinen lujiterengas ja ulkopuolinen keskistysrenkas, keskiviivan suuntaisena puolileikkauksena.

Kuviot 4a ja 4b esittävät kaaviollisesti tiivistettä kehänmyötäisellä uurteella varustettua laippaa varten, kiristämättömänä ja vastaavasti kiristettynä, keksinnön keskiviivan suuntaisina puolileikkauksina.

Kuviossa 1 esimerkkinä esitetty tiiviste 1 on ympyränmuotoinen rengas, jonka päämitat ovat: ulkoläpimitta 86 mm, sisäläpimitta 73, paksuus eli tasopintojen 2 ja 3 välimatka: 3 mm. Sen ulkorengas 4 ja sisärengas 5 on tehty lähtien joustavasta, profiloidusta nauhasta ruostumatonta terästä AISI 316L, jonka paksuus on 0,2 mm ja leveys 3 mm, jonka nauhan keskellä on aalto 6, jonka leveys 1 on 1,2 mm ja ylipaksuus s eli syvyys on 0,4 mm, mikä näkyy poikkileikkauksena kuvassa 1. Kumpikin rengas 4 ja 5 koostuu osasta

nauhaa, joka on kääritty päättömästi kolmeksi kierrokseksi ja jonka päät on hitsattu pistehitsauksella alla olevaan nauhaan kiinni, jonka "käärön" kokonaispaksuus on 0,8 mm.

Näissä renkaissa 4 ja 5 profiloidun nauhan seinän pääsuunta X on kaikissa pisteissä keskiviivan suunta, ja kierteiden välissä oleva pieni välyys helpottaa renkaiden muotoja tiivistettä kiristettäessä ja löysättäessä.

Tiivisteiden sydämen 7 muodostava paisutettu, puristettu grafiitti on täydellisesti tarttuneena sitä vastassa oleviin pintoihin 8 ja 9, jotka kuuluvat ulkopuoliseen renkaaseen 4 ja vastaavasti sisäpuoliseen renkaaseen 5.

Tämän sydämen 7 paksuus on yhtä suuri kuin renkaiden 4 ja 5 leveys, niin että tiivisteiden 1 kokoonpuristuvuus ja joustoreaktiot sitä kiristettäessä/löysättäessä riippuvat yhtä aikaa kolmesta komponentista 4, 5, 7. Käytössä olevan tiivisteiden 1 kiristäminen aiheuttaa tasopintojen 2 ja 3 tai lähellä näitä tasopintoja olevan grafiitin läheisen tarttumisen tiivistettäviin pintoihin, ja tunkeutumisen mahdollisiin pieniin onteloihin, ja samaan aikaan lievän poikittaisen vastapaineen, joka vastaa aaltoon 6 kohdistuvaa ja tästä aallosta lähtevää taivutusta, sekä suureksi osaksi palautuvaa tiheyden vaihtelua.

Tällä tavoin tiivisteeseen 1 painevaletun grafiitin ominaismassa on noin 1,6. Tiiviste 1 on tarkoitettu tyypillisesti aikaansaamaan laippaliitosten yhdensuuntaisten pintojen välille tiiviiden jopa noin 800°C:ssa, syövyttävissä olosuhteissa ja paineissa, jotka voivat olla jopa 250 baaria, säteilytyksen kanssa tai ilman. Tiiviiden täten varmistamiseksi minimikiristyneen asema vastaa paksuutta 2,65 mm, kun taas maksimi kiristyneen paksuus on 2,2 mm. Tällä välillä tiivisteiden joustavan palautumisen mahdollisuudet pysyvät suuruusluokassa 10 % tilavuudesta tai paksuudesta laskettuna.

Kuviot 2a ja 2b esittävät kaaviollisesti, keskiviivan suuntaisina leikkauksina ulkopuolisten tai sisäpuolisten metallirenkaiden profiilin variantteja, jotka renkaat tässä käsittävät neljä toistensa päälle käärittyä kierrosta.

Kuvion 2a mukainen rengas 10 koostuu itsensä päälle kääritystä nauhasta, jonka keskiviivan suuntaisessa poikkileikkauksessa on yksi ainoa aalto, jonka koveruus suuntautuu ulospäin. Kuvion 2b renkaan 11 tapauksessa itsensä päälle käärityn nauhan kierrosten keskiviivan suuntaisessa leikkauksessa esiintyy kaksi aaltoa, joiden koveruus on suunnattu renkaasta ulospäin.

Verraten paksujen tiivisteiden tapauksessa käytetään usein mieluummin useita aaltoja, ainakin siinä tapauksessa, että tarkoituksena ei ole litistää ulkopuolisen muodonmuutosohjaimen avulla ulkopuolinen ja sisäpuolinen rengas; tämä on kehänmyötäisellä, tasapohjaisella, profiililtaan sopivalla uurteella varustetun laipan tapaus (kuviot 4a ja 4b).

Kuvio 3 esittää keksinnön mukaista tiivistettä 100, joka käsittää paisutettua grafiittia olevan sydämen 107, joka on puristettuna sisäpuolisen, kierteisen, viisi kierrosta käsittävän renkaan 105 ja ulkopuolisen, kierteisen renkaan 104 väliin, joka sekin käsittää viisi kierrosta, joka tiiviste on sijoitettu laippojen väliin, joissa on yhdensuuntaiset tasopinnat. Tiivisteeseen 100 on säppiliitoksella liitetty ulkopuolinen keskistysrengas 112, jolla on kaksinaisen tehtävä: se mahdollistaa keskistyksen välimatkan mukaan pultistosta 113, joka on esitetty katkoviivoilla, ja sen paksuus määrää tiivisteeseen 100 maksimaalisen kiristyksen. Tämä ulkopuolinen keskistysrengas 112, joka on alttiina kohtuulliselle tavallisesti alle 150°C lämpötilalle, on tyyppillisesti tavallista, päällystettyä terästä. Tiiviste 100 on samoin varustettu säpityksellä, ja syövyttävän ja kuumen, putkistossa 113 virtaavan aineen puolella sisäpuolisella vahvistusrenkaalla 115, joka on esimerkiksi ruostumatonta

terästä 316L ja joka rengas rajoittaa lämpötilaa sekä syöpymisongelmia ja tiivisteiden 100 tasossa vallitsevasta paineesta johtuvia jännitysongelmia.

Kuvio 4a esittää erästä toista, keksinnön mukaista tiivistettä 200, johon kuuluu grafiittisydän 207, joka on puristettu ulkopuolisen 204 ja sisäpuolisen 205 renkaan väliin, joista kumpikin käsittää yhden ympyränmuotoisen, päistään limittäin hitsatun kierroksen. Näissä renkaissa 200 ja 205 on kummassakin keskikorkeudella korkeudeltaan rajoitettu aallotus 206 ja 206', joka näkyy ulkoneimana tiivisteiden sivupinnoissa. Tiiviste 200 sijaitsee toisiinsa liitettävien laippojen kehänmyötäisten, ympyränmuotoisten uurteiden välissä. Uurteilla 216 on kummallakin tasainen, ympyrärenkaan muotoinen pohja 217, jonka leveys on sama kuin tiivisteiden 200 tasopintojen 202 leveys, ja kartiopinnan muotoiset kyljet 218 tekevät mahdolliseksi tiivisteiden 200 muodonmuutoksen pullistuvasti.

Kuvio 4b esittää yhdistelmää kiristettynä. Aallotukset 206, 206' ovat toimineet litistetyin tiivisteiden 200 muodonmuutoksen alkuunpanijoina, ja tämän muodonmuutoksen jatkumista ovat ohjanneet ja hallinneet uurteiden 216 kyljet 218. Kuviossa esitetty asento vastaa tiivisteiden 200 maksimaalista kiristystä, ja edustaa erinomaisen käyttövarmaa tiivistysratkaisua.

Patenttivaatimukset

1. Tiiviste (1) tasopintaliitoksia ja erityisesti laippaliitoksia varten, joka tiiviste on renkaanmuotoinen ja johon kuuluu renkaanmuotoinen, paisutettua, puristettua grafiittia oleva sydän (7), joka sijaitsee kahden metallirenkaan, sisäpuolisen (5) ja ulkopuolisen (4) välissä, t u n n e t t u siitä, että

- tiivisteen (1) rengas käsittää kaksi yhdensuuntaista tasopintaa (2), jotka ovat olennaisesti samat kuin grafiittisydämen (7) pinnat, joka grafiitti on puristettu sisäpuolisen metallirenkaan (5) ja ulkopuolisen metallirenkaan (4) väliin,

- että mainituilla kahdella metallirenkaalla, sisäpuolisella (5) ja ulkopuolisella (4), on molemmilla joustovaikutus suunnassa (X), joka on kohtisuorassa tiivisteen (1) tasopintoihin nähden, ja että niillä, tiivisteen (1) tasopintoihin nähden kohtisuorassa suunnassa (X) on aallotettu seinä, jonka pääsuuntana on mainittu suunta (X),

- ja että puristettua, paisutettua grafiittia olevan sydämen (7) ominaismassa, ennen tiivisteen (1) käyttöä on 1,4 ja 1,9 g/cm³:n välillä.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tiiviste, t u n n e t t u siitä, että ainakin toinen sen kahdesta metallirenkaasta (4, 5) on kierretty itsensä ympärille ja hitsattu.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen tiiviste, t u n n e t t u siitä, että sen molemmat metallirenkaat (4, 5) on kierretty itsensä ympärille ja hitsattu, ja että ne käsittävät kierroksia sillä tavoin valitun määrän, että tiivistettä (1) sen käyttöolosuhteissa kiristettäessä, tiiviste litistyy 10 - 35 mm.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen tiiviste, t u n n e t t u siitä, että kumpikin metallirengas, sisäpuolinen (5) ja ulkopuolinen (4), käsittää 2-4 kierrosta kolmeksi aalloksi profiloitua metallinauhaa, jonka paksuus on 0,15 ja 0,25 mm välillä.

5. Menetelmä tiivisteiden (1) valmistamiseksi tasopintaisia liitoksia, erityisesti laippaliitoksia varten, joka tiiviste (1) on litteään renkaan muotoinen, jota rajoittaa kaksi yhdensuuntaista pintaa (2), ja koostuu grafiitista ja metallista, t u n n e t t u siitä, että se käsittää seuraavat vaiheet:

- a) valmistetaan sisä-metallirengas muodostamalla kierrosprofiloidusta metallinauhasta tai useita samankeskisiä, toisiaan vasten kiristettyjä kierroksia samasta profiloidusta nauhasta, jonka profiloidun nauhan seinän renkaassa (5) pääsuunta (X) on olennaisesti keskiviivan suunta, ja että rengas suljetaan hitsaamalla;
- b) valmistetaan ulko-metallirengas samalla tavalla joko samasta tai eri profiloidusta metallinauhasta;
- c) renkaita vasten varataan sellainen määrä paisutettua grafiittia, että sen tiivisteiden muotoon kokoonpuristamisen jälkeen grafiitin ominaismassa tulee olemaan 1,3 ja 1,9 g/cm³ välillä;
- d) suoritetaan yksi tai useampia esikokoonpuristuksia paisutetulla grafiitilla, jonka ominaismassa on keskimääräinen;
- e) ulkopuolinen rengas (4) ja sisäpuolinen rengas (5) sijoitetaan työalustalle siihen asentoon, jossa ne toisiinsa nähden lopullisesti tulevat valmistettavassa tiivisteessä (1) olemaan, niin että ulkopuolinen rengas (4) ja sisäpuolinen rengas (5) lepäävät syrjällään työalustan samalla tasopinnalla ja nojaavat ulospäin ja vastaavasti sisäänpäin;
- f) esikokoonpuristettu paisutettu grafiitti sijoitetaan ulkopuolisen renkaan (4) ja sisäpuolisen renkaan (5) väliin ja välittömästi niiden päälle, ja suoritetaan tämän grafiitin kokoonpuristaminen näiden kahden renkaan (4, 5) ja työalustan näitä renkaita kannattavan tasopinnan sekä puristumännän toimivan pinnan tämän tason kanssa yhdensuuntaisen pinnan muodostamaan muottiin;
- g) näin saatu tiiviste poistetaan muotista.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n - n e t t u siitä, että ainakin toinen metallirenkaista (4 tai 5) valmistetaan käärimällä osa profiloitua metallinauhaa sylinterille kierukan muotoon siten, että kierrokset joutuvat limittäin, tai siten, että useita kierroksia kääriytyy kireäksi kierukaksi, ja pistehitsaamalla profiloitua metallinauhan kumpikin pää kiinni siihen kierrokseen, jota se peittää.

7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, t u n - n e t t u siitä, että molemmat metallinauhat, ulkopuolinen (4) ja sisäpuolinen (5), valmistetaan käärimällä osa metallinauhasta, jolla on W-profiili, so. kolme aaltoa, ja jonka paksuus on 0,15-0,25 mm, itsensä päälle 2-4 kierroksena, limittäin.

8. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n - n e t t u siitä, että siinä tapauksessa, että tiivisteeseen grafiittisydämen ominaismassan on oltava välillä 1,3-1,5 g/cm³, käytetään nauhoja, jotka ovat paisutettua grafiittia, jonka ominaismassa on "1,1 g/cm³".

9. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 1-4 mukaisen tiivisteeseen (100) käyttäminen sisäpuolisen vahvistusrenkaan (115) kanssa, joka on pidätysliitoksella kiinnitetty tiivisteeseen (100) sisäpuoliseen metallirenkaaseen (105), ja ulkopuolisen keskitysrenkaan (112) kanssa, joka on pidätysliitoksella kiinnitetty ulkopuolisen metallirenkaan (104) ympärille.

10. Minkä tahansa patenttivaatimuksen 1-4 mukaisen tiivisteeseen (100) käyttäminen sisäpuolisen vahvistusrenkaan (115) kanssa, joka on pidätysliitoksella kiinnitetty tiivisteeseen (100) sisäpuoliseen metallirenkaaseen (105), ja ulkopuolisen keskitysrenkaan (112) kanssa, joka on pidätysliitoksella kiinnitetty ulkopuolisen metallirenkaan (104) ympärille.

Patentkrav

1. Tätning (1) för plana skarvytor och särskilt för flänsfogar, vilken tätning är ringformig och innefattar en ringformig kärna (7) av expanderad, pressad grafit, belägen mellan två metallringar, en inre (5) och en yttre (4) ring, k ä n n e t e c k n a d av att

- tätningringen (1) har två parallella plana ytor (2), som väsentligen sammanfaller med grafitkärnans (7) ytor, varvid grafiten är pressad mellan den inre metallringen (5) och den yttre metallringen (4),

- att de tvåmetallringarna, den inre (5) och den yttre (4), vardera är fjädrande i en riktning (X) som är vinkelrät mot tätningens plana ytor, och att de i riktningen (X), som är vinkelrät mot tätningens (1) plana ytor, har en vågformig vägg, vars huvudriktning är nämnda riktning (X),

- och att den pressade, expanderade grafitkärnans (7) specifika massa före användningen av tätningen (1) är mellan 1,4 och 1,9 g/cm³.

2. Tätning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d av att åtminstone den ena av dess två metallringar (4, 5) är vriden kring sig själv och svetsad.

3. Tätning enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a d av att dess båda metallringar (4, 5) är vridna kring sig själva och svetsade, och att de har en sålunda vald mängd vridna varv, att tätningen (1), då den belastas i användningsförhållanden, pressas i hop 10-35 mm.

4. Tätning enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a d av att vardera metallringen, den inre (5) och den yttre (4), innefattar 2-4 varv av ett till tre vågar profilerat metallband, vars tjocklek är mellan 0,15 och 0,25 mm.

5. Förfarande för framställning av en tätning (1) för plana skarvfogar, särskilt flänsfogar, vilken tätning (1)

har formen av en platt ring, som begränsas av två parallella ytor (2) och är av grafit och metall, k ä n n e t e c k - n a t av att förfarandet innefattar följande steg:

- a) en innermetallring framställs genom att bilda ett varv av ett profilerat metallband eller flere kloncentriska, mot varandra pressade varv av samma profilerade band, varvid det profilerade bandets vägg i ringen (5) har en väsentligen axial huvudriktning (X), och att ringen slutes genom svetsning;
- b) en yttermetallring framställs på samma sätt antingen av samma eller av ett annat profilerat metallband;
- c) mot ringarna reserveras en sådan mängd expanderad grafit, att dess specifika massa eller formpressning till tätningens form kommer att vara mellan 1,3 och 1,9 g/cm³;
- d) en eller flere försammanpressningar utförs med expanderad grafit, vars specifika massa är medelmättig;
- e) en ytterring (4) och en innerring (5) placeras på arbetsunderlaget till en sådan ställning som de slutligen kommer att inta i tätningen (1), så att den yttre ringen (4) och den inre ringen (5) vilar på sidan på arbetsunderlagets samma planyta och luta utåt respektive inåt;
- f) den försammanpressade grafitten placeras mellan ytterringen (4) och innerringen (5) och omedelbart på dessa, och sammanpressningen av denna grafit utförs i en form som bildas av de två ringarna (4, 5), och av arbetsunderlagets den planyta som uppbär ringarna samt av ett med denna parallellt plan, som utgör pressverktygets pressande yta;
- g) den så erhållna tätningen avlägsnas ur formen.

6. Förfarande enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k - n a t av att åtminstone den ena av metallringarna (4 eller 5) framställs genom att linda en del av det profilerade metallbandet på en cylinder i spiralform så, att lindningarna överlappar varandra, eller så, att flere lindningar lindas till en spänd spiral, och genom att punktsvetsa det profilerade metallbandets vardera ända fast i den lindning som täcks av bandet.

7. Förfarande enligt patentkravet 6, k ä n n e t e c k -
n a t av att vardera metallbandet, det yttre (4) och det
inre (5) framställs genom att linda en del av metallbandet
med W-profil, d.v.s. tre vågor, och med en tjocklek om 0,15-
0,25 mm, på sig själv i 2-4 överlappande varv.

8. Förfarande enligt patentkravet 5, k ä n n e t e c k -
n a t av att i det fall, att tätningens grafitkärnas speci-
fika massa bör vara mellan 1,3 och 1,5 g/cm³ används band
av expanderad grafit vars specifika vikt är "1,1 g/cm³".

9. Användning av tätningen enligt vilket som helst av
patentkraven 1-4 tillsammans med en inre förstärkningsring
(115), som med spärrförbindelse är fäst vid tätningens (100)
inre metallring (105), och tillsammans med en yttre centre-
ringsring (112), som med en spärrförbindelse är fäst runt
en yttre metallring (104).

10. Användning av tätningen enligt vilket som helst av
patentkraven 1-4 tillsammans med en inre förstärkningsring
(115), som med spärrförbindelse är fäst vid tätningens (100)
inre metallring (105), och tillsammans med en yttre centre-
ringsring (112), som med en spärrförbindelse är fäst runt
en yttre metallring (104).

FIG.1

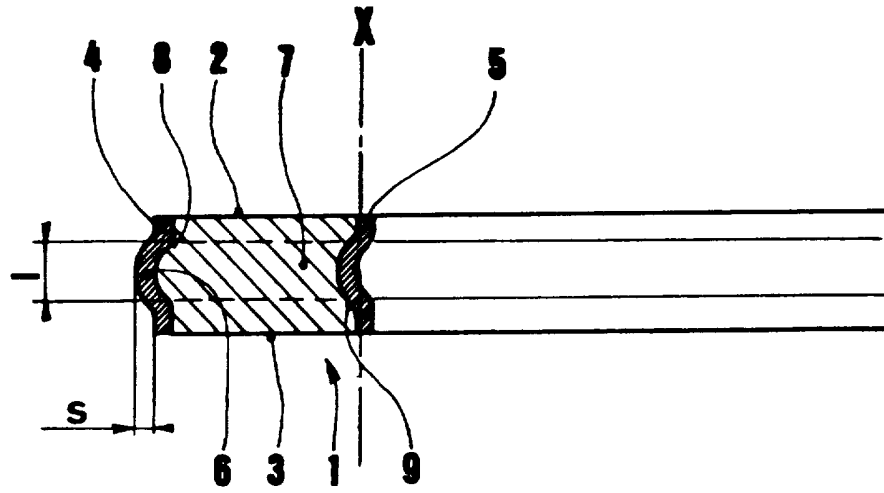


FIG.2a

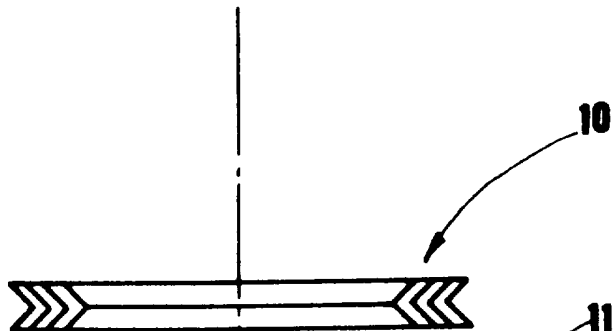
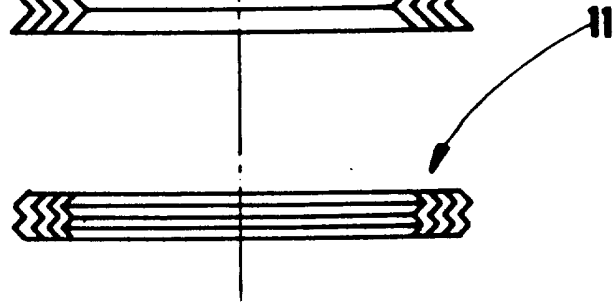


FIG.2b



2-2

FIG. 3

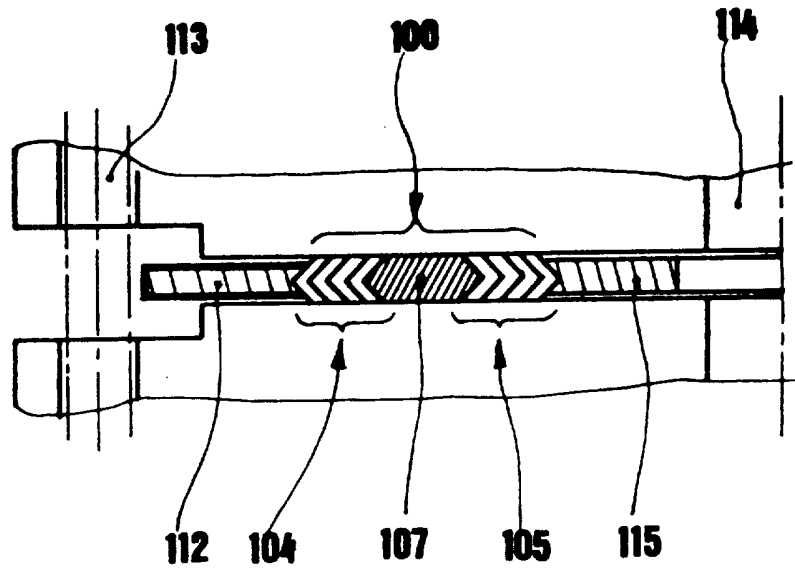


FIG. 4a

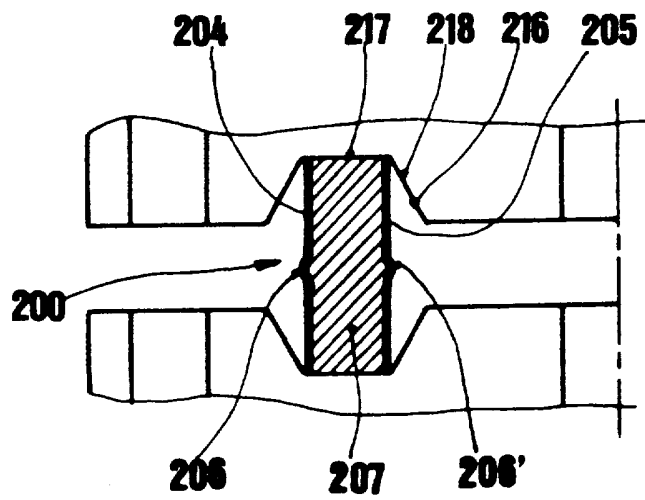


FIG. 4b

