

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN  
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 894596 A7**

(12) **JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS  
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG  
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE  
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **894596**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -  
International patent classification  
**F16C 13/00  
D21G 1/02  
D21F 3/08**

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **28.09.1989**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **28.09.1989**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **18.05.1990**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

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

17.11.1988 DE 3838852

(71) Hakija - Sökande - Applicant

**1 • J. M. Voith GmbH**, St. Pöltener Strasse 43, 89522 Heidenheim, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

**1 • Schiel, Christian**, Heidenheim, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

**Heinänen Oy Patenttitoimisto**, Airport Plaza, Äyritie 8 D, 01510 Vantaa

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

**Puristustela, jonka taipuma on ohjattavissa, rainamaisen materiaalin, varsinkin paperirainan, käsittelymiseksi**

**Pressvals, vars böjning är styrbar, för behandling av bandformigt material, särskilt för behandling av en pappersbana**

PURISTUSTELA, JONKA TAIPUMA ON OHJATTAVISSA, RAINAMAISEN MATERIAALIN, VARSINKIN PAPERIRAINAN, KÄSITTELEMISEKSI - PRESSVALS, VARS BÖJNING ÄR STYRBAR, FÖR BEHANDLING AV BANDFORMIGT MATERIAL, SÄRSKILT FÖR BEHANDLING AV EN PAPPERSBANA

Tämä keksintö kohdistuu puristustelaan, jonka taipuma on ohjattavissa, patenttivaatimuksen 1 päätunnusmerkin mukaisesti.

Tällaiset puristustelat ovat tunnettuja ja ne toimivat vuorovaikutuksessa niin sanottujen vastatelojen kanssa molempien välistä läpikulkevan, yleensä päättömän rainamaisen materiaalin käsittelemiseksi ominaisella tavalla. Paperikoneiden yhteydessä käytetään alussa mainitunlaisia puristusteloja esimerkiksi niin sanotuissa puristinasemissa, esim. märkäpuristimessa, tai kiilloituskalantereissa. Paperikoneiden leveyden kasvaessa tulee probleemi linjapaineen vakiona pitämiseksi yli koko paperirainan leveyden näyttelemään ratkaisevaa osaa, ja tämä probleemi on periaatteessa ratkaistavissa vain teloilla, joiden taipumaa voidaan ohjata. Näissä teloissa tuotetaan puristustasossa vaikuttavia tukivoimia pyörivän vaipan ja kiinteän akselin välille. Tukivoimat tuotetaan vaipan ja akselin välille yhdellä tai useammalla hydraulisella painekammilla tai paine-elementillä, jotka on sijoitettu vaipan ja akselin väliin. Puristustelaa voidaan siten joka hetki asetella paperikoneen leveydeltä - vastatelan taipumaa vastaavasti - kokonaisuutena tai myös vyöhykkeittäin, niin että rainanleveyden vakio linjapaineen vaatimus voidaan toteuttaa.

Tämä vaatimus ei ole täytettävä vain rainanleveyden keskialueella, vaan se täytyy ideaalitapauksessa olla täytetty materiaalirainan reunaan saakka. Tämä pätee erikoisesti kiilloituskalantereille, jotka muodostuvat kahdesta tai useammasta puristustelasta, joiden välistä kiilloitettava paperiraina kulkee läpi. Tällöin täytyy telojen ymmärrettävästi aina paperirainan reunaan saakka sopia tarkasti toisiinsa, jotta tämä paperiraina - katsottuna yli koko kiilloituskalanterin leveyden - jättää tämän kiilloituskalanterin tarkoin saman paksuisena.

Tunnettujen telajärjestelyjen reuna-alueilla esiintyy kuitenkin riittämättömyyksiä seuraavista syistä:

Kun yksi kiilloituskalanterin teloista on lämmitetty, t.s. kun telan lämpötila on korkeampi kuin paperin, silloin syntyy lämmön virtaus telasta paperiin. Tästä johtuu telan halkaisijan pieneneminen, joka kuitenkin kiilloituskalanterin koko leveydeltä tarkastettuna on epätasainen, koska telan reunat yli paperirainan ulottuvalla alueella antavat pois vähemmän lämpöä. Telan reuna-alueilla on siten suurempi halkaisija kuin paperirainan peittämällä alueella ja seuraus on, että paperirainan reunat puristuvat kokoon. Kiilloituskalanterin jättävällä paperirainalla on siten kokoon puristuvat reunaosat.

Jos toisaalta telan lämpötila on alempi kuin paperin, niin syntyy vastakkainen vaikutus. Telan keskialue ottaa lämpimämmästä paperista lämpöä, eivät kuitenkaan reuna-alueet. Nämä antavat mieluummin vielä lämpöä pois ympäristöön, mikä lopuksi johtaa siihen, että reuna-alueella halkaisija on pienempi, kuin telan keskialueella, joka lämmön vastaanoton vuoksi laajenee. Seuraus on, että kiilloituskalanterin jättävä paperiraina on reunoiltaan paksumpi kuin keskialueella.

Telojen lämpötilojen määrittäminen yhtäältä ja paperirainan toisaalta on sangen monimutkaista, koska tähän määrittämiseen aiheuttavat ympäristövaikutukset ja tuotantokeskeytykset voimakkaan ulkoisen vaikutustekijän. Muoto telojen välillä niiden päätysivujen alueella, t.s. paperirainan reunojen alueella, riippuu lopuksi myös ei vain paperirainan lämpötilasta ja telojen lämmitysnesteen lämpötilasta teloissa. Paljon enemmän merkitsevät myös koneen nopeus, paperirainan kosteus, paperirainan kiristys ja ympäröintikulma telan ja paperirainan välillä; myös tuotettavan paperirainan leveyden muutoksilla siihen leveyteen nähden, jolle kiilloituskalanteri on suunniteltu, on merkitystä. Myös on otettava huomioon, että telojen reuna-alueet, erikoisesti siinä tapauksessa, että telan lämpötila on alempi kuin paperirainan, ovat suuremmalle kuluukselle alttiina - josta on seurauksena, että yhden telaerän seisonta-aikana tuotetaan paperirainoja joiden reunat tulevat jatkuvasti paksummiksi.

Mainittuja puutteellisuuksia voidaan parantaa tai minimoida osittain kalliilla ja enemmän tai vähemmän monimutkaisilla lisälaitteilla kuten puhallussuuttimilla, induktiokeloilla jne., ja nimenomaan telojen pituussuunnassa lämpötilan jakautumiseen vaikuttavilla toimenpiteillä. Tähän saakka mainituksi tulleilla toimenpiteillä ei ole kuitenkaan vaikeissa tapauksissa onnistuttu tasaamaan halkaisijan kulkua koko telan leveydeltä niin, että poikkeamat reuna-alueilla olisi käytännössä eliminoitu ja tuotetun paperin paksuus olisi yli koko paperirainan leveyden tarkoin sama.

DE-OS 31 28 722 (kuva 9):sta on jo tunnettu tela, jolla on ohjattava taipuma, jossa vyöhykeittäin eri tavoin lämmitetyillä nestekammioilla vaikutetaan lämpötilajakautumaan telan leveyssuunnassa. Tässä tunnetussa telassa, jossa puoliympyrän muotoinen paineöljytyyny on jaettu useisiin kammioihin, vaikutetaan yhtäältä taipumaan öljynpaineen vaihtelulla ja toisaalta telahalkaisijaan vyöhykeittäin vaihtelemalla paineöljyn lämpötilaa. Tunnetussa telassa on sisältä päin vaikuttavan paineöljyalueen leveys suunnilleen sama kuin käsiteltävän paperirainan leveys. Myös näissä teloissa tulevat esiin mainitut hankaluudet, koska paperiradan reunan alueella telojen päät muuttavat päätysivuun päin muotoaan kartiomaisiksi. Lämpötilagradientista paperirainan ja telojen päätysivujen välillä riippuen syntyy siten paperirainan pituussuunnassa paksumat tai ohuemat reunat. Lisäksi on tällä tunnetulla telalla sikäli haittapuolia, että siinä on telan leveydeltä tarkastettuna painekammioiden erottamiseksi telavaipan sisäpuolella liukuvat poikittaistiivisteet. On tunnettua, että tällaiset poikittaistiivisteet aiheuttavat hankauksen kautta paikallisia lämpötilanousuja ja siihen telalle haitallisia, epätasaisia halkaisijan suurentumisia.

Lukuunottamatta DE-OS 31 28 722:sta tunnettua telaa, ovat alussa mainitut puristustelat tunnettuja julkaisun "Das Papier", 1986, sivuilta 485-495 ja "Das Papier", 1988, sivuilta 325-330.

Ensiksi mainitussa julkaisussa on esitetty puristustela, jossa renkaanmuotoinen välitila on jaettu kahdella pitkittäistiivisteellä kahtia puolirenkaan muotoisen painetilan todistamiseksi oikeaksi puristusvoiman siirtämiseksi telavaipalta taivutuskannattimelle. Molemmat pitkittäistiivisteet on sijoitettu ikeelle ja ulottuvat yhdestä poikkitiivisteestä toiselle poikkitiivisteelle. Yhden toteutusesimerkin mukaan ulottuvat poikkitiivisteet vain noin yli puolen taivutuskannattimen kehästä, niin että vain yksi puolirenkaan muotoinen painekammio on olemassa (vrt. kuva 8): erään toisen toteutusesimerkin mukaan ulottuvat poikkitiivisteet yli koko taivutuskannattimen kehän, jolloin muodostuu puolirenkaan muotoisen korkeapainekammio ja vastapäätä oleva, vastakkaiseen suuntaan vaikuttava puolirenkaan muotoisen alapainekammio (vrt. kuva 6).

Toisessa julkaisussa ("Das Papier", 1988) on selostettu puristustela, jossa poikkitiivisteet ulottuvat yli koko taivutuskannattimen kehän ja jossa ei ole olemassa pitkittäistiivistettä. Painekammiota rajoittavat vain poikkitiivisteet ja se on siten renkaan muotoinen. Puristusvoiman siirtämiseksi telavaipalta taipumakannattimelle on painekammiossa olemassa hydrostaattisia tukielementtejä. Tässä julkistettuun puristustelaaan pätee periaatteessa kuitenkin DE-OS

31 28 722:sta sanottu. Koska myös tässä puuttuu riittävän leveä reuna-alue puristustelojen päätysivujen ja paperirainan reunan väliltä, esiintyvät samat probleemit kuin siellä.

Lähtien edellämainitusta tekniikan tasosta on keksinnön pohjana olevana tehtävänä muotoilla ja parantaa edelleen alussa mainitunlaista puristusteloa siihen suuntaan, että termisesti aiheutetut halkaisijaerot reuna-alueiden ja telavaipan keski-alueen välillä vältetään.

Tämä tehtävä ratkaistaan patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosan mukaisesti.

Telavaipan reunoihin vaikutetaan termisesti siten, että telavaipan sisällä olevasta painetilasta eroaa kanavia pitkin pieni määrä lämmönsiirtonestettä, t.s. paineöljyä, ja syötetään kanavamaisiin onttoihin tiloihin, jolloin kanavamaiset ontot tilat on suoraan rajoitetut telavaipalla. Mieluummin on jokainen kanavamainen ontto tila muotoiltu ainakin yhdeksi rengastilaksi. Tästä (näistä) rengastilasta (-tiloista) haauratunutta öljymäärää säädetään tällöin kuristuskohdilla; rengastilan läpi virrattuaan palaa öljy paineettomana telavaipan paluukammioon.

Siten on määrätyissä käyttöolosuhteissa mahdollista välttää halkaisijaltaan liian pieniä, t.s. kylmiä telareunoja ja sen seurauksena liian paksuja paperirainoja. Tämä ilmiö on tunnettu varsinkin niin sanotuista kaksi - telakiilloituskalantereista nopeakäyntisissä paperikoneissa. Vaihtelemalla öljyn lämpötilaa puristustelassa voidaan siten aikaansaada pieni ohjattava lisävaikutus paperireunojen paksuuteen.

Jatkokeksinnön mukaan parannetaan edelleen vaikutusmahdollisuutta paperireunojen paksuuteen siten, että puristustelan kiinteässä akselissa on olemassa lisänesteputki, jonka kautta paineöljystä riippumatonta termisesti säädettävää lämmitysnestettä voidaan viedä kanavamaiseen onttoon tilaan. Tällöin on mahdollista syöttää molempiin telanpäihin, t.s. molempien

telanpäiden onttoihin tiloihin, lämmitysöljyä erikseen tai yhteisellä nesteputkella. Liitos nesteputken (-putkien) ja onton tilan (-tilojen) välillä on tällöin mieluummin sellainen, että lämmitysneeste syötetään painekammioon poikkitiivisteiden alueella ja joutuu täältä pyörivässä tiivistelevyissä olevien kanavien läpi onttoon tilaan (-tiloihin).

Edellä mainitun toisen toteutus esimerkin perusteella voidaan paperireunojen paksuutta "ohjata" vaihtelemalla lämmitysneesteiden lämpötilaa. Tämä ohjaus on tarkoituksenmukaista erikoisesti silloin, kun paine neesteiden lämpötilaa painetilassa täytyy käyttöteknillisistä syistä usein nostaa ja usein laskea.

Sitä tapausta varten, että esimerkiksi - kuten edellä mainituista kaksi - telakiilloitusalantereissa - lämpötilagradientti ei muutu, t.s. että laitoksen käynnin aikana vain telavaipan reuna-alueiden lämmitys on tarpeellista, voidaan esimerkiksi myös käyttää vakio lämpötiloista lämmitysneestettä. Paperireunojen paksuuden ohjaus tapahtuu tällöin asettelemalla läpivirtausmäärää.

Luonnollisesti on myös ajateltavissa terminen vaikuttaminen telavaipan reuna-alueiden halkaisijaan toteutettavaksi lämmitysneesteiden lämpötilan ja määrän ohjauksen yhdistelmällä.

Rakenteellisesti on lämmitysneesteiden johtaminen kiinteässä akselissa olevasta nesteputkesta kanavamaiseen onttoon tilaan ratkaistu siten, että lämmitysneeste johdetaan kanavajärjestelmällä painetilan poikkitiivisteiden alueelle, ja niemenomaan ilman lisätiivistyslaitteita painetilan ja lämmitysöljyn sisään syöttökohdan välillä. Lämmitysneeste vietään lukuisten aukkojen kautta mainitussa pyörivässä tiivistyslevyissä, rengaskanavamaisen kokoojauran kautta ja tästä annosteluaukkojen tai toisten kanavien kautta pyörivään rengaskanavamaiseen jakokanavaan. Täältä joutuu lämmitysneeste tasaisesti kanavamaiseen onttoon tilaan. Onton tilan toiseen päähän sijoitetun rengaskanavamaisen toisen kokoojauran kautta ohjataan lämmitysneeste lopuksi säteittäisaukkojen läpi neesteiden palautuksen matalapainealueelle.

Eri lämmitysneesteiden lämpötilan säätö tapahtuu mieluummin paineputkesta telavaipan painekammiota varten haaroitetun sivuputken kautta, joka johtaa läm-

mönvaihtimen läpi ja joka on säätöventtiileillä yhdistetty telan päihin. Mainitun haaroituksen ja painetilan sisäänmenon väliin on paineputkeen liitetty paineenalennusventtiili, joka huolehtii siitä, että lämmitysnesteen paine on korkeampi kuin painenesteen paine. Tällä suunnitelmalla sääsetetään erillinen pumppu lämmitysneustettä varten.

Keksinnön mukaisen puristustelan rakenteelliset yksityiskohdat ovat alapatenttivaatimusten kohteita ja ne ovat kokonaisuutena ja erikseen suunnatut toteuttamaan tämän keksinnön perusajatusta.

Keksintöä selostetaan seuraavassa lähemmin piirustuksen avulla. Kuvat esittävät

kuva 1 ja kuva 2 kumpikin osapituusleikkausta puristustelan reuna-alueen läpi keksinnön pohjana olevan perusprobleemin selvittämiseksi ja tämän probleemin periaatteellista ratkaisua varten;

kuva 3 on pitkittäisleikkaus puristustelan yhdestä päästä, jolla on hydraulinen tuenta telavaipalle;

kuva 4 suurennettu osa kuvan 3 pitkittäisleikkauksesta;

kuva 5 osaleikkaus kuvan 4 leikkauksesta leikkaustasoa A-A (kuvassa 4) pitkin;

kuva 6 kuvan 3 mukainen pitkittäisleikkauksen poikkileikkaus pitkin leikkaustasoa B-B (kuva 3);

kuva 7 yksinkertaistettu periaatekytkinkaava hydraulikkaputkista ja niiden liitoksista kuvan 3 mukaisen puristustelan kanssa painenestettä ja lämmitysneustettä varten.

Kuvissa 1 ja 2 on esitetty puristustelaa esittävä telavaipan 1 reuna-alue (onttoine tappeineen 4), jonka yli P levyinen paperiraina 2 kulkee (ja nimenomaan kohtisuoraan piirustustasoa vastaan).

Paperirainan leveyden P alueella on telavaipan 1 sisätila muotoiltu painetilaksi 5, jonka sisäpaine painaa eräänlaisen paineöljytyynyn kautta telavaippaa 1 erästä (ei esitettyä) vastatelaa vastaan. Mainittu painetila 5 on puristustelan päätysivuun päin tiivistetty ja se on edelleen muotoiltu pitkittäistiivisteillä siten, että vain vastatelaa vastassa oleva puoli toimii. (Näitä koskevia rakenteellisia yksityiskohtia selostetaan kuvien 3, 4, 5 ja 6 yhteydessä).

Kuvassa 1 on esimerkiksi oletettu, että painetilaan 5 syötettyä öljyä ei lämmitetä. Ehjillä viivoilla on esitetty telavaipan 1 ääriviivat; tämä vastaa tilannetta ennenkuin paperiraina 2 kulkee telan yli. Jos sitten käynnin aikana telavaipan 1 yli viedyn paperirainan 2 lämpötila on korkeampi kuin telavai-

pan 1 lämpötila, laajenee tänä. Paperirainan leveyden  $P$  alueella ei tämä lämpötilaero vaikuta; toisin on tämä kuitenkin - kuten kuvassa 1 on esitetty - reuna-alueessa  $R$  paperirainan 2 ja telavaipan 1 päätysivun välillä. Paperiraina 2 ei lämmitä tätä reunavyöhykettä  $R$ , niin että reunavyöhykkeessä  $R$  tapahtuu suhteellinen halkaisijan pieneneminen telavaipan 1 päätysivuun päin. Telavaipan 1 reunavyöhyke tulee siten kartiomaiseksi tai pallomaiseksi, mikä on kuvassa 1 esitetty katkoviivoilla ja voimakkaasti liioiteltuna (vrt. käyrä  $a$  1).

Kuvassa 2 on esimerkiksi oletettu, että telaa lämmitetään lämmittämällä paineöljyä. Jälleen on ehjillä viivoilla esitetty tilanne ilman paperirainaa. Jos telavaipan 1 yli viedyn paperirainan 2 lämpötila on alempi kuin telavaipan 1 lämpötila, tapahtuu lämmönsiirtoa telavaipasta 1 paperirainaan 2; telavaipan 1 halkaisija tulee pienemmäksi, telavaippa 1 "kutistuu". Tämä "kutistusprosessi" esiintyy kuitenkin jälleen olennaisesti vain paperirainan leveyden  $P$  alueella. Telavaipan pään alueella pysyy halkaisija olennaisesti muuttumattomana, niin että syntyy kartiomainen reunavyöhyke, kuitenkin päinvastoin kartiomainen kuvaan 1 verrattuna; vrt. katkoviivalinjaa  $a$  2 kuvassa 1.

Koska ylimeno reunavyöhykkeen  $R$  ja paperirainan 2 välillä ei tapahdu hyppäyksittäin, vaan vähitellen, vaikutetaan myös paperirainan 2 reuna-alueeseen. Kuvan 1 esimerkissä tulee paperiraina 2 reunoiltaan paksummaksi kuin keskeltä; kuvan 2 esimerkissä tulee paperiraina 2 reunoiltaan kokoonpuristetuksi, t.s. ohuemmaksi. Paperin laatu ei ole optimaalinen.

Tämän keksinnön ydin on nyt aivan yleisesti siinä, että telavaippaan 1 vaikutetaan termisesti sisältä päin niin, että kuvien 1 ja 2 yhteydessä selostetut ja esitetyt hankaluudet telavaipan 1 ulkomuotoon nähden tulevat kompensoituiksi. Periaatteellinen ratkaisu on se, että telavaipan 1 sisäpuolelle reunavyöhykkeen  $R$  alueella liittyy kanavamainen ontto tila, johon syötetään lämmönsiirtoainetta, jonka lämpötila kompensoi lämpötilagradientin paperirainan 2 ja telavaipan 1 välillä.

Tämä ratkaisu on kaaviollisesti esitetty kuvissa 1 ja 2 perustuu mainittuun onttoon tilaan 6, jossa on tuloputki 7 ja paineeton poistoputki 8 lämmönsiirtoainetta, lämmönsiirtonestettä, varten. Rakenteellisesti tarkasteltuna toteutetaan mainittu kanavamainen ontto tila 6 puristustelaan samankeskeisesti liitettyllä väliholkillä, jonka ulkohalkaisija on pienempi kuin telavaipan 1 sisähalkaisija tällä alueella; täten syntyy mainitun väliholkin 14 ja telavaipan 1 väliin rengasrako.

Tällä rakenteella voidaan siten termisesti vaikuttaa onttoon tilaan 6 suoraan ja reunavyöhykkeeseen R epäsuoraan siten, että suhteellinen reunanpuoleinen halkaisijan pieneneminen (kuvan 1 mukaan) tai suhteellinen reunanpuoleinen halkaisijan suureneminen (kuvan 2 mukaan) tulevat tasoitetuiksi.

Kuvan 1 katkoviivalinjan (61) mukaisesti suurennetaan täten telavaipan 1 halkaisija tietoisesti reunavyöhykkeellä R; katkoviivalinja kuvassa 2 esittää reunavyöhykkeen R alueella tietoisesti pienennetyn telavaipan 1 halkaisijan.

Vastaavalle vastatelan rakenteella on siten mahdollista vakio linjapaine paperirainan 2 koko leveydeltä puristustelan ja vastatelan välillä.

Kuva 3 esittää pittusleikkauksen puristustelan päästä telavaipan 1 ollessa hydraulisesti tuettu. Tämän esityksen ja tästä johdettujen muiden leikkausestitysten vastatelan kuvia 4-6 avulla tullaan selostamaan keksinnön yksityiskohtia perustuen onttoon tilaan 6 reunavyöhykkeeseen R paperirainan 2 ja telavaipan 1 päätysivun välillä kohdistuvaan termiseen vaikuttamiseen.

Kuva 3 esittää kiinteän akselin 10, joka kuulaholkin 11 välityksellä tukeutuu laakerirunkoon 12. Tämän laakerirungon 12 sisällä on heilurirullalaakeri 13, jonka ulkorengas kantaa pyörivää onttoa tappia 4, joka on ruuveilla kiinnitetty telavaippaan 1. Sisäolakkeellaan 3 työntyy ontto tappi 4 väliholkkia 14 vastaan, joka puolestaan akselin suunnassa liittyy tiivistyslevyyn 15. Tarttujatapeille 16 onton tapin 4, väliholkin 14 ja tiivistyslevyn 15 välissä estetään näiden kiertyminen toisiinsa nähden.

Akseliin 10 ruuviliitoksella kiinnitetyssä pidäkerenkaassa 17 on sen ylemmän puolikkaan tilassa, t.s. vastatelan puolella (vrt. 40 kuvassa 5) poikkitiivistet 18, jotka on tässä muodostettu akselin suunnassa liikkuviksi päätytiivisteksiksi. Nämä päätytiivistet 18 ja kaksi pitkittäistiivistettä 19 rajaavat painetilan 5.

Öljyn paluukammio 20 ulottuu koko telavaipan 1 läpi ja onton tapin 4 läpi laakerirunkoon 12 saakka. Yhdessä tai molemmissa laakerirungoissa 12 on palautusaukot 21 puristustelan läpi pumpatun paineöljyn poিসvientia varten.

Paineöljy ylipaineen aikaansaamiseksi painekammioon 5 syötetään akselin suuntaisen aukon 22 läpi akselin 10 tapissa. Toisen akselin suuntaisen tapissa

olevan aukon 23 kautta voidaan lämmitysnestettä, varsinkin lämmitysöljyä, viedä rengasuraan 24 ja siitä kanavien 25 kautta päätytiivisteeseen 18 lähelle. Lämmitysöljy virtaa korkeamman paineensa vuoksi sisään painekammion 5 päätyalueeseen ja syrjäyttää (kuten seuraavassa vielä tullaan selostamaan) enemmän tai vähemmän siellä olevaa paineöljyä. Tiivistyslevyn 15 kehällä on useita aukkoja 26, jotka päättyvät rengaskanavaan 27.

Tämän ja erään toisen rengaskanavan 28 välillä on olemassa kuristuskanavat 29, joilla rajoitetaan öljyn läpivirtausmäärää käyttöpaineella. Toisesta rengaskanavasta 28 joutuu öljy kanavamaisen ontton tilan 6 muodostavaan rengasrakoon ja siihen liittyvään toiseen rengaskanavaan 30, joka on säteettäisillä aukoilla 31 yhdistetty öljyn palautuskammion 20 yhteyteen. Mainittujen kuristuskanavien 29 asemasta voivat myös säteettäisaukot 31 olla muotoiltuja kuristimiksi.

Kun tappiaukkoon 23 ei syötetä lämmitysöljyä, virtaa osa normaalia paineöljyä painetilasta 5 ajoittain painetilan ohí pyörivien tiivistelelyn 15 aukkojen 26 kautta tiivistelelyyn 15 ja joutuu kanavamaisen ontton tilan 6 läpi ja säteettäisaukkojen 31 kautta lopuksi öljyn palautuskammioon 20.

Tämän keksinnön yleistä perusajatusta vastaten voi tämän toimeenpiteen vaikutus määrätyissä olosuhteissa olla jo riittävä. Luonnollisesti ei tappiaukko 23 olisi tässä tapauksessa välttämätön.

Jos - tappiaukon 23 ollessa olemassa - siihen syötetään lämmitysöljyä ja nimenomaan kanavassa määrin ja sen lämpötilan poiketessa paineöljyn lämpötilasta, niin sekoittuu lämmitysöljy ulosvirtaavaan paineöljyyn ja tämän lämpötila nousee niin kauan, kunnes tuleva lämmitysöljymäärä vastaa kanavamaisen ontton tilan 6 läpi virtaavaa määrää. Täten on ennalta annetulla lämmitysöljyn lämpötilalla saavutettu suurin mahdollinen reunakorjaus.

Jos lämmitysöljyn määrää edelleen nostetaan, niin pakkautuu lämmitysöljy telakeskiön suuntaan takaisin ja vaikutusalue reuna-alueella tulee leveämmäksi. Tämä voi määrätyissä käyttöolosuhteissa olla toivottavaa.

Keksinnön avulla saavutetaan siis:

- a) reunavyöhykkeen lämpötilalle hyvin yksinkertainen säätö laajoissa rajoissa, ja nimenomaan ilman lisätiivistettä;
- b) tarvittaessa reunavyöhykkeen R suunnattu levitys.

Kokonaismuoto on sellainen, että paperiraina 2' on ainakin lähimain päätytiiv-

visteen 18 ja tiivistyslevyn 15 lähellä. Tässä kohdassa on vielä kerran viitattava siihen, että telavaipan 1 pituus on molemmissa päissä olevan reunavyöhykkeen R ympärillä suurempi kuin paperirainan 2 leveys P.

Jos syötettävän lämmitysöljyn lämpötila ylittää paineöljyn lämpötilan, tulee puristustela paperirainan 2' alueella paksummaksi (vrt. kuva 1 - käyrä 61). Jos sensijaan syötetään suhteellisen kylmää lämmitysöljyä, niin tulee puristustela paperirainan reunan 2' kohdalla ohuemmaksi (vrt. kuva 2 - käyrä 62).

Kuva 4 esittää kuvan 3 pitkittäisleikkauksen suurennnetun osan rakenteellisten yksityiskohtien lähempää selvitystä varten kanavamaisen ontton tilan 6 alueelle kuvien 1 ja 2 mukaisesti muodostuvasta rengasraosta.

Kanavamaisen ontton tilan 6 muodostaa väliholkki 14, joka kohtaa ympyrärenkaan muotoisen tiivistyslevyn 15 ja on liitetty tähän tartuntatapeilla. Tiivistyslevy 15 puolestaan kohtaa pyörivän ulokkeen telavaipan 1 sisäpuolella ja väliholkki 14 kiinnittyy toisesta päädystään onttoon tappiin 4.

Kuvan 4 piirustuksellisen esityksen mukaan muodostuu yhteys painekammion 5 ja kanavamaisen ontton tilan 6 välillä tiivistyslevyn 15 kehällä olevista aukoista 26, jotka päättyvät rengaskanavaan 27. Kuristuskanavien 29 kautta virtaa lämmitysneeste sitten toiseen rengaskanavaan 28 ja sieltä (hyvin jaettuna ja hyvin sekoitettuna) kanavamaiseen onttoon tilaan 6. Tämä päättyy toisessa päässään seuraavaan rengaskanavaan 30, josta lämmitysneeste virtaa useiden säteettäisaukkojen 31 kautta öljyn palautuskammioon 20. (Lämmitysneesten virtaustie ja virtaussuunta on merkitty suuntanuolilla).

Kuva 5 esittää tiivistyslevyä 15 painekammion 5 nähtynä. Tiivistyslevyssä 15 on useita kehälle jaettuja aukkoja 26, joiden takana - näkymättömällä reunalla C sisään päin rajoitettuna - ovat rengaskanavat 27, 28, 30 ja kanavamainen ontto tila 6. Nämä rengaskanavat ja kanavamainen ontto tila ovat kumpikin telavaipan 1 sisäseinämän rajoittamia (vrt. 1').

Edelleen on nähtävissä kuristuskanava 29, joka voi vaihtoehtoisesti olla toteutettu aukkona tai laippana; esitetty on myös kaksi väliholkissa 14 olevaa säteettäisaukkoa 31.

Kuva 6 esittää poikkileikkausta telavaipan 1 läpi vastaten leikkaustasoa B-B kuvassa 3. Tästä esityksestä on erikoisesti nähtävissä, että telavaipan 1 muodostama puristustela lepää vastatela 40 vastaan, ja että paperiraina 2 johdetaan näiden molempien telojen läpi.

Telavaippa 1 on piirretty ympyrärengaspintana. Akseliin 10 kiinnitetyn pidäkerenkaan 17 ja telavaipan 1 välissä on rengasrako, jolla on avoin yhteys telavaipan 1 sisällä olevaan painekammioon 5. Nähdään jälleen kaksi halkaisijan suuntaista pitkittäistiivistettä 19 ja monikulmiomaisesti sijoitettu päätytiiviste 18, jotka yhdessä rajoittavat painekammiota 5.

Akselissa 10 on akselin suuntainen aukko 22 paineöljyä varten ja tarpeen vaatiessa toinen akselinsuuntainen tappiaukko 23 lämmitysöljyä varten. Tämä lämmitysöljy virtaa sivukanavien 23' kautta rengasuraan 24 ja täältä kanavien 25 kautta mainittuun painetilaan 5 kuuluvaan rengasrakoon.

Kuva 7 esittää hydraulista periaatekytkinkaavaa yksinkertaistulle paineöljyn ja lämmitysöljyn tulo- ja menoputken toteutusesimerkille.

Puristustela on symbolisesti esitetty suorakulmiona ja sillä on merkki 50. Molempien päätyjen 51 ja 52 kautta johdetaan paineöljy ja lämmitysöljy sisään ja ulos.

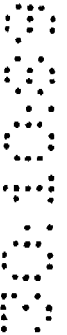
Pumppu 23 imee öljysäiliöstä 54 öljyä ja painaa sen suodattimen 55 kautta, jäähdyttimen 56 kautta ja paineen alentajan 57 kautta puristustelan 50 päätyosaan 51 (aukolla 22). Ennen jäähdytintä 56 eroaa putki 58, jonka kautta, ja lämmönvaihtimen 59 kautta, lämmitysöljy joutuu säätöventtiileihin 60 ja 61. Yhdestä säätöventtiilistä 60 syötetään lämmitysöljy yhteen päätyosaan 51 (akselissa 10 olevalla aukolla 23) (vrt. kuva 3). Toisesta säätöventtiilistä 61 joutuu lämmitysöljy toiseen päätyosaan 52.

Lämmönvaihtimessa 59 voidaan lämmitysöljyä joko (suhteellisen kylmällä lämmönvaihdinaineella) jäähdyttää tai (suhteellisen kuumalla lämmönvaihdinaineella) lämmittää, mikä on symbolisesti merkitty lämmönvaihtimessa olevilla nuolilla. Paineenalentimen 57 ulosmeno on kytketty akselin 10 aukkoon 22 ja syöttää siitä paineöljyn sisään; toisesta päätyosasta 52 kulkee palautusputki 62 takaisin öljysäiliöön 54.

Mikäli on tarpeen, voidaan elementit lämmitysöljyn lämpötilan ja/tai virtausmäärän säätämiseksi (lämmönvaihdin 59 ja/tai säätöventtiilit 60, 61) kytkeä prosessinohjausjärjestelmään, mikä automaattisesti tasoittaa paperirainan paksuus-poikkiprofiiliin.

Lopuksi mainittakoon vielä seuraavaa. Kanavamainen ontto tila 6 reunavyöhykkeen lämmittämiseksi on selostettu ja piirustuksellisesti esitetty rengasraksi. On ymmärrettävää, että yhden ainoan rengasraon asemasta voi olla olemassa

myös useampia rengaskanavilla toisiinsa yhdistettyjä rengasrakoja. Reunavyöhykkeellä R itsellään on tällöin yleensä leveys, joka vastaa kaksi-viisikertaista telavaipan paksuutta, eli noin 80-300 mm. Kanavamaisen ontton tilan rakoleveydeksi valitaan mieluummin noin 0,5-2 mm.



## PATENTTIVAATIMUKSET

1. Puristustela, jonka taipuma on ohjattavissa, rainamaisen materiaalin, varsinkin paperirainan (2) käsittelemiseksi puristimessa tai kiilloituskalanterissa, jolloin on olemassa telavaippa (1), joka on pyörivästi yhdistetty kiinteään, telavaipan (1) läpi ulottuvaan ja taipumakannattimena toimivaan akseliin (10) ja tämän kanssa sulkee rengasmaisen välitilan, ja jolloin tämän välitilan sisäpuolella - ainakin lähes materiaalin rainaleveyttä vastaavan, painenesteen vaikutuksen alaisena olevan painekammion (5) rajaamiseksi - telapäädyn alueella on olemassa kummallakin tiiviste (poikkitiiviste 18), joka välimatkan päässä telavaipan (1) päädyistä ulottuu ainakin akselin (10) kehän osan yli niin, että telavaipan (1) päädyn ja poikkitiivisteen (18) väliin rainamaisen materiaalin (2) molemmin puolin jää vapaa reunavyöhyke (R), t u n n e t t u siitä, että kumpaankin telapäätyyn reunavyöhykkeen (R) alueelle on järjestetty telavaipan (1) sisäpinnan rajoittama, kanavamainen ja lämmönsiirtonesteen läpäisevä ontto tila (6) ja että ontto tila (6) on johtavassa yhteydessä painekammion (5) kanssa.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen puristustela, t u n n e t t u siitä, että kanavamaisen ontton tilan (6) muodostaa rengastila tai useampi peräkkäisen läpivirtauksen alainen rengastila.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen puristustela, t u n n e t t u siitä, että kanavamainen ontto tila (6), joka on yhtäältä yhdistetty kanavalla (26) painekammioon (5) ja toisaalta matalapainealueeseen niin, että lämmönsiirtoneste kanavamaista onttoa tilaa (6) varten on haaroitettavissa painenesteestä.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen puristustela, t u n n e t t u siitä, että ylimenossa painekammioista (5) kanavamaiseen onttoon tilaan (6) on olemassa ainakin yksi kuristuskohta (29).

5. Patenttivaatimuksen 3-4 mukainen puristustela, t u n -  
n e t t u siitä, että ylimenossa kanavamaisesta ontosta ti-  
lasta (6) matalapainealueeseen on olemassa ainakin yksi ku-  
ristuskohta (31).

6. Yhden patenttivaatimuksista 1-5 mukainen puristustela,  
t u n n e t t u siitä, että painekammion painenesteen lämpö-  
tila on aseteltavissa.

7. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen puristustela, t u n -  
n e t t u siitä, että lämmitysnesteen tuomiseksi erikseen ak-  
selin (10) läpi on olemassa painekammion (5) ja kanavamaisen  
onton tilan (6) välisessä ylimenoalueessa päättyvä nesteputki  
(23, 24, 25).

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen puristustela, t u n n e t -  
t u siitä, että nesteputki läpi akselinsuuntaisen juoksuaukon  
(23) muodostaa ainakin yksi sivulle ulosmenevä sivukanava,  
rengasura (24), sekä ainakin yksi painekammioon päin avoin  
kanava (25).

9. Yhden patenttivaatimuksista 3-8 mukainen puristustela,  
t u n n e t t u siitä, että lämmönsiirtonesteen tuomisen ta-  
saamiseksi painekammion (5) ja kanavamaisen ontton tilan (6)  
välisessä ylimenossa on olemassa useita kehälle jaettuja ka-  
nava-aukkoja (26, 29).

10. Yhden patenttivaatimuksista 3-9 mukainen puristustela,  
t u n n e t t u siitä, että aukkojen ja kanavamaisen ontton  
tilan (6) välissä on ainakin yksi rengaskanava (27, 28), jon-  
ka sisähalkaisija on pienempi kuin kanavamaisen ontton tilan  
(6) vastaava.

11. Yhden patenttivaatimuksista 1-10 mukainen puristustela,  
t u n n e t t u siitä, että kanavamaisen ontton tilan (6) ra-  
koleveys on noin 0,5-2 mm.

12. Yhden patenttivaatimuksista 7-10 mukainen puristustela, tunnettu siitä, että lämmitysnesteen paine ja/tai lämpötila on aseteltavissa riippumatta painenesteen vastaavista arvoista.

13. Yhden edellä olevista patenttivaatimuksista mukainen puristustela, tunnettu siitä, että reunavyöhykkeen (R) pituus on noin kaksi-viisikertainen telavaipan (1) paksuuteen verrattuna.

