



(B) (11) **KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT**

92733

C (15) Patentti myönnetty
Patent meddelat 27 12 1991

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

D 21F 3/08, D 21G 1/02

SUOMI-FINLAND

(FI)

**Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen**

(21) Patentihakemus - Patentansökning	904032
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	15.08.90
(24) Alkuperäpäivä - Löpdag	15.08.90
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	16.02.92
(44) Nähtävöksiannon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	15.09.94

(71) Hakija - Sökande

1. **Valmet Paper Machinery Inc.**, Punanotkonkatu 2, 00130 Helsinki, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. **Niskanen, Juhani**, Päijätie 3 B 10, 40950 Muurame, (FI)
2. **Vestola, Juhani**, Auvilankuja 3 C 15, 40740 Jyväskylä, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: **Forssén & Salomaa Oy**

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Kuumennettava tela
Upphettbar vals**

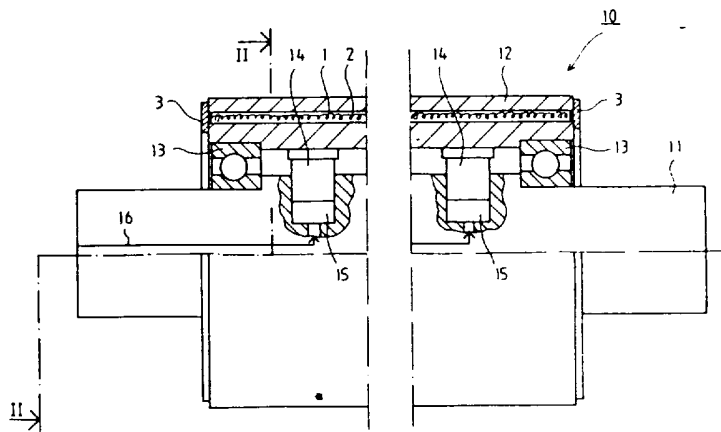
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

DE A 3612207 (D 21F 3/08), SE B 447739 (D 21G 1/02), US A 4711291 (B 21B 31/08)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on menetelmä telan, erityisesti paperi- tai kartonkikoneen puristintelan tai kalanteritelan kuumentamiseksi. Tela (10) käsittää edullisesti onton, putkimaisen telavaipan (12). Keksinnön mukaisesti tela (10) kuumennetaan sähkövirralla telavaipan (12) runkomateriaalin sisään sovitetuilla sähkövastuksilla (2). Edullisimmin kuunnus tuodaan telaan (10) olennaisesti telavaipan (12) pinnan läheisyyteen ja sähkövirta syötetään sähkövastuksiin (2) ainakin telan (10) päädyistä.

Uppfinningen avser ett förfarande för upphettning av en vals, speciellt en pressvals eller en kalandervals i en pappers- eller kartongmaskin. Valsen (10) innefattar fördelaktigt en ihålig, rörformig valsmantel (12). Enligt uppfinningen hettas valsen (10) upp med elmotstånd (2) som anordnats innanför stommaterialet av valsmanteln (12) med elström. Mest fördelaktigt införs upphettningen i valsen (10) väsentligen i närheten av ytan av valsmanteln (12) och elströmmen matas i elmotstånden (2) åtminstone från ändarna av valsen (10).



Kuumennettava tela

Upphettbar vals

5

Keksinnön kohteena on kuumennettava tela, erityisesti paperi- tai kartonkikoneen puristintela tai kalanteritela, joka käsittää onton, putkimaisen telavaipan, joka on varustettu kuumennuslaittein telavaipan kuumentamiseksi, jotka kuumennuslaitteet käsittävät telavaippaan muodostetut telan päästä päähän ulottuvat kanavat tai vastaavat ja mainittuihin kanaviin sovitetut sähkövastukset, jotka on kytketty virtalähteeseen mainittujen sähkövastusten kuumentamiseksi telavaipan runkomateriaalin sisältä.

15 Kuumia teloja tarvitaan paperikoneissa ja paperin jälkikäsittelylaitteissa useissa kohteissa. Kuumien telojen tavallisimpia käyttökohteita ovat kalanterit ja puristimet sekä superkalanterit. Tavanomaisin ratkaisu telan kuumentamiseksi on se, että lämpö tuodaan telaan sopivan lämmönsiirtoväliaineen avulla, esim. vedellä tai mikäli tarvitaan tätä-
20 kin kuumempaa käyvää telaa, öljyllä. Patenttikirjallisuudessa tunnetaan useita erilaisia menetelmiä ja ratkaisuja telojen kuumentamiseksi. Vanhin tunnettu ratkaisu on sellainen, jossa massiivisen telan keskelle on porattu läpimenevä reikä, johon lämmönsiirtoväliaine on pantu kiertämään. Tällaisen ratkaisun olennainen haittapuoli on kuitenkin se,
25 että etäisyys lämmönsiirtoväliaineesta telan pintaan on hyvin suuri, minkä johdosta tehokasta ja taloudellista lämmitystä ei tällä ratkaisulla saada aikaan. Toinen ja edellistä kehittyneempi ratkaisu on sellainen, jossa tela käsittää pyörimättömän syrjäytyskappaleen, jonka päälle on pyörivästi laakeroitu telavaippa. Tässä ratkaisussa lämmön-
30 siirtoväliaine, kuten vesi tai öljy, johdetaan syrjäytyskappaleen ja telavaipan väliseen tilaan kuumentamaan telavaippaa. Eräs tällainen ratkaisu on esitetty esim. EP-hakemusjulkaisussa n:o 0 188 238. Tällaisen ratkaisun olennainen haittapuoli on kuitenkin se, että käsiteltävät nestemäärät ovat erittäin suuria. Tästä aiheutuu mm. se, että telan
35 tehonkulutus on erittäin suuri. Muita vastaavanlaisella rakenteella toteutettuja kuumennettavia teloja on aikaisemmin esitetty mm. FI-patenttihakemuksissa n:ot 840458, 862189 ja 864020 sekä EP-hakemusjulkaisussa n:o 0 158 220. Vielä eräs ratkaisu kuuman telan aikaansaami-

seksi on sellainen, jossa telaan on muodostettu useita aksiaalisuunnassa läpimeneviä porauksia, joiden kautta kuumennusväliaine on pantu kiertämään. Eräs tällainen ratkaisu on aikaisemmin esitetty mm. kanadalaisessa patentissa n:o 1 223 763. Kaikkiin edellä kuvattuihin tekniikan tason mukaisiin kuumennettaviin teloihin liittyy jo aikaisemmin mainittu haittapuoli eli se, että käsiteltävät nestemäärät ovat erittäin suuria. Toinen haittapuoli on se, että kaikessa tapauksessa lämmönsiirtoväliaine joudutaan ensin lämmittämään jollain sopivalla tavalla esim. sähkön avulla, jonka jälkeen lämmönsiirtoväliaine johdetaan telaan. Tällaisten telojen tehonkulutus on huomattavan suuri.

Tekniikan tasossa tunnetaan ennestään myös sellaisia taipumaltaan säädettäviä teloja, jotka ovat myös kuumennettavia. Tällaisia ratkaisuja on aikaisemmin esitetty esimerkiksi US-patenteissa n:ot 4 282 639 ja 4 679 287. Ensinmainitussa US-patentissa on telan kuumennus järjestetty siten, että telan sisään on sovitettu ruiskutuslaitteet, joihin syötetään kuumennettua lämmönsiirtoväliainetta, joka mainittujen ruiskutuslaitteiden avulla ruiskutetaan telavaipan sisäpinnalle telavaipan kuumentamiseksi. Jälkimmäisessä US-patentissa on telan kuumennus puolestaan hoidettu siten, että kuumennusväliaine on johdettu suoraan telan sisään telan kiinteän akselin ja telavaipan väliseen tilaan telavaipan kuumentamista varten. Myös tällaisiin taipumaltaan säädettäviin teloihin liittyvät kuumennuksen osalta ne samat haittapuolet, joita jo aikaisemmin käsiteltiin. Nämä haittapuolet ovat näin ollen suuret käsiteltävät nestemäärät, lämmönsiirtoväliaineen kuumentamiseen liittyvät ongelmat sekä suurten nestemäärien ja lämmönsiirtoväliaineen kuumennuksen aiheuttama suuri tehonkulutus.

Nyt esillä olevan keksinnön päämääränä on saada aikaan kuumennettava tela, jossa telan tehonkulutus on saatu vähenemään ja jolla saadaan aikaan telavaipan tasainen kuumentuminen. Näihin päämääriin pääsemiseksi on keksinnön mukaiselle menetelmälle pääasiassa tunnusomaista, että kanavat käsittävät telavaipan päästä päähän ulottuvat poraamalla muodostetut reiät, että sähkövastukset on mainituissa telavaipan rei'issä jaettu telan aksiaalisuunnassa vyöhykkeisiin ja että eri vyöhykkeille

on järjestetty syötettäväksi erisuuruiset virrat erilaisen kuumennus-
vaikutuksen aikaansaamiseksi telan eri vyöhykkeille.

5 Keksinnöllä saavutetaan tunnettuun tekniikkaan nähden useita merkittä-
viä etuja, joista tässä yhteydessä voidaan tuoda esiin mm. seuraavat.
Keksinnön mukaisessa ratkaisussa ovat käsiteltävät öljymäärät pieniä ja
taipumaltaan säädettävien telojen yhteydessä saadaan öljyn lämpötila
pysymään alhaisena. Koska keksinnössä lämpö tuodaan mahdollisimman
10 lähelle telan pintaa, saadaan lämpöjännitykset pysymään pieninä ja
telan lämpöprofiili olennaisesti tasaisempana kuin nestelämmitetyissä
teloissa. Telan vaipassa ei esiinny suurta lämpötilagradienttia. Kek-
sinnön mukaisen telan yhteydessä ei jouduta käyttämään telan ulkopuoli-
sia, haittaavia laitteita. Hyötysuhde lämmityksen suhteen saadaan opti-
maaliseksi, lähes 100 %:ksi. Keksinnön mukainen tela on halpa valmis-
15 taa. Tela voidaan konstruoida kaupallisesti saatavista komponenteista.
Sen lisäksi, että lämpötilaprofiili saadaan pysymään tasaisena, saadaan
keksinnön mukaista telaa käytettäessä myös telan päätyalueiden läm-
peneminen rajoitettua halutulla tavalla. Keksinnön muut edut ja omi-
naispiirteet käyvät ilmi jäljempänä seuraavasta keksinnön yksityiskoh-
20 taisesta selostuksesta.

Seuraavaksi keksintöä selitetään yksityiskohtaisesti oheisen piirustuk-
sen kuvioissa esitettyjen esimerkkien avulla.

25 Kuvio 1 esittää keksinnön mukaista telaa osittaisena pituussuuntaisena
pystyleikkauksena.

Kuvio 2 on leikkauskuva kuvion 1 mukaisesta telasta pitkin linjaa
II-II.

30

Kuvio 3 esittää vielä erästä edullista toteuttamismuotoa keksinnön
mukaisesta telasta osittaisena leikkauskuvana.

Kuviossa 1 on keksinnön mukaista telaa merkitty yleisesti viitenumerol-
35 la 10. Kuvion 1 mukainen tela 10 on taipumakompensoitu tela, joka kä-
sittää stationäärin telan akselin 11, jonka päälle on pyörivästi

järjestetty telan vaippa 12. Vaippa 12 on laakeroitu pyörivästi telan akselille 11 päätylaakereiden 13 avulla. Taipumakompensoidun telan vaipan 12 ja akselin 11 väliseen tilaan on järjestetty telan akseliin 11 tuetut hydrauliset kuormituslaitteet 14, jotka toisaalta on tuettu 5 telan vaipan 12 sisäpintaan siten, että mainittujen kuormituslaitteiden 14 avulla telan vaipan 12 profiili on säädettävissä. Kuvion 1 suoritusmuodossa on hydraulisten kuormituslaitteiden 14 männät sovitettu telan akseliin 11 muodostettuihin sylinteriporauksiin 15. Mainittuihin sylinteriporauksiin 15 hydraulisten kuormituslaitteiden 14 mäntien alle 10 johdetaan paineeltaan säädettävä paineväliaine telan akseliin 11 muodostettuja painekanavia 16 pitkin.

Sen lisäksi, että kuvioiden 1 ja 2 mukainen tela on taipumakompensoitu, on telan vaippa 12 myös järjestetty kuumennettavaksi. Kuumennusta varten on telan vaippaan 12 muodostettu aksiaalisuunnassa läpimenevät 15 reiät 1, jotka tässä suoritusmuodossa on edullisesti porattu. Mainittuihin reikiin 1 on sovitettu sähkövastukset 2 reikien 1 koko mitalle. Telavaipan 12 päätyihin on järjestetty liukurenkaat 3, joiden kautta sähkö johdetaan mainittuihin vastuksiin 2. Reiät 1 on järjestetty telavaippaan 12 niin lähelle telan pintaa kuin mahdollista, jotta lämpöjännitykset saadaan telassa mahdollisimman pieniksi ja jotta myös lämpötilagradientti vaipassa 12 olisi pieni. Kuvioissa 1 ja 2 on esitetty, että telavaippaan 12 on muodostettu ainoastaan yksi rivi reikiä 1, mutta tarvittaessa voidaan telavaippaan 12 muodostaa useita reikärivejä, joiden radiaalinen etäisyys keskiakselista on erisuuri. Reikien 1 halkaisijan ei tarvitse olla suuri, sillä jo esim. halkaisijaltaan 25 10 mm olevat reiät ovat riittävän suuret vastusten 2 reikiin viemiseksi. Edellä mainittiin, että reiät 1 pyritään saamaan mahdollisimman lähelle telan pintaa. Aivan telan pintaan ei reikiä 1 voida kuitenkaan 30 järjestää, sillä muutoin voisi lämpötila telan pinnassa olla aaltomainen. Reikien 1 sijainnille on näin ollen löydettävissä optimi kohta, joka valitaan sillä perusteella, että mainittu lämpötila-aaltoilu saadaan mahdollisimman pieneksi.

Telavaipan 12 poraukset 21 on kuviossa 3 esitetty kuviosta 1 poikkeavalla tavalla, mutta kuvion 3 mukainen ratkaisu ei porausten suhteen muodosta osaa keksinnöstä.

5 Kuviossa 3 on esitetty, että tela on taipumakompensoitu tela, joka käsittää kuvioita 1 ja 2 vastaavalla tavalla stationäärisen akselin 11, jonka päälle on päätylaakereiden 13 avulla pyörivästi järjestetty telavaippa 12. Telavaipan 12 ja telan akselin 11 väliseen tilaan on järjestetty hydrauliset kuormituslaitteet 14, joilla telavaipan taipumaprofiili on halutulla tavalla säädettävissä. Kuvion 3 toteuttamismuoto on esim. kuviossa 1 esitetystä siinä suhteessa poikkeava, että kuvion 3 mukainen tela on järjestetty lämpötilan suhteen vyöhykesäädettäväksi. Tätä tarkoitusta varten on porauksista 21 järjestetty yhdysporaukset 26 telan sisäpintaan. Mainitut yhdysporaukset on muodostettu telavaippaan 15 12 telan aksiaalisuunnassa tasaisin välein siten, että yhdysporaukset 26 yhdessä telan päätyjen kanssa jakavat telan aksiaalisuunnassa vyöhykkeisiin Z_1-Z_4 . Yhdysporauksiin 26 on sovitettu sähköjohtimet, jotka on toisaalta yhdistetty sähkövastuksiin 2 ja toisaalta ne on kytketty telan sisään sovitettuihin kontaktoreihin 25. Tällä järjestelyllä voidaan kontaktoreiden 25 kautta telan eri vyöhykkeille Z_1-Z_4 syöttää erisuuruisia virtoja, jolloin sähkövastuksilla 2 saadaan telan eri vyöhykkeille Z_1-Z_4 erilainen kuumennusvaikutus. Kuvion 3 mukainen tela on näin ollen lämpötilan suhteen vyöhykesäädettävä.

25 Eräänä lisäsuoritusmuotona keksintöön esitetään vielä se, että tietyissä tapauksissa on edullista, että telavaippaan 12 muodostetut reiät 1 on täysin tiivistetty ja täytetty sopivalla lämmönsiirtonesteellä, esim. vedellä. Rei'issä 1 oleva lämmönsiirtoneste tasaa tällöin lämpötiloja telavaipassa 12. Lämmönsiirtoneste ei kierrä rei'issä 1 mihinkään, minkä johdosta paine rei'issä 1 nousee erittäin suureksi. Telan 30 10 toiminnan kannalta ei tällainen paineennousu ole kuitenkaan millään tavoin haitallista.

Edellä on keksintöä selitetty esimerkinomaisesti oheisen piirustuksen 35 kuvioissa esitettyihin esimerkkeihin viittaamalla. Keksintöä ei kuitenkaan ole rajoitettu koskemaan pelkästään kuvioissa esitettyjä esimerk-

kejä, vaan monet muunnokset ovat mahdollisia oheisissa patenttivaatimuksissa määritellyn keksinnöllisen ajatuksen puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Kuumennettava tela, erityisesti paperi- tai kartonkikoneen puristin-
tela tai kalanteritela (10), joka käsittää onton, putkimaisen telavai-
5 pan (12), joka on varustettu kuumennuslaittein (1,2,3;21) telavaipan
kuumentamiseksi, jotka kuumennuslaitteet käsittävät telavaippaan (12)
muodostetut telan päästä päähän ulottuvat kanavat (1;21) tai vastaavat
ja mainittuihin kanaviin (1;21) sovitettut sähkövastukset (2), jotka on
kytketty virtalähteeseen mainittujen sähkövastusten kuumentamiseksi
10 telavaipan (12) runkomateriaalin sisältä, t u n n e t t u siitä, että
kanavat käsittävät telavaipan (12) päästä päähän ulottuvat poraamalla
muodostetut reiät (1), että sähkövastukset (2) on mainituissa telavai-
pan (12) rei'issä (1) jaettu telan (10) aksiaalisuunnassa vyöhykkeisiin
(Z_1, Z_2, Z_3, Z_4) ja että eri vyöhykkeille (Z_1, Z_2, Z_3, Z_4) on järjestetty syö-
15 tettäväksi erisuuruiset virrat erilaisen kuumennusvaikutuksen aikaan-
saamiseksi telan (10) eri vyöhykkeille.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen tela, t u n n e t t u siitä, että
mainitut reiät (1) on telavaippaan (12) muodostettu telan pinnan välit-
20 tömään läheisyyteen.

3. Patenttivaatimusten 1 tai 2 mukainen tela, t u n n e t t u siitä,
että virta johdetaan kanaviin sovitettuihin sähkövastuksiin (2) telan
päätyihin järjestettyjen liukurenkaiden (3) kautta.

25 4. Jonkin patenttivaatimuksen 1-3 mukainen tela, t u n n e t t u sii-
tä, että telavaippaan (12) muodostetut reiät (1) on täysin tiivistetty
ja täytetty lämmönsiirtonesteellä, esim. vedellä.

30

Patentkrav

1. Upphettbar vals, speciellt en pressvals eller en kalandervals i (10)
en pappers- eller kartongmaskin, som innefattar en ihålig rörformig
5 valsmantel (12), som är försedd med upphettningsanordningar (1,2,3;21)
för att hetta upp valsmanteln, vilka upphettningsanordningar innefattar
kanaler (1;21) som utformats i valsmanteln (12) som sträcker sig från
den ena ändan av valsen till den andra eller motsvarande och elmotstånd
(2) som anordnats i nämnda kanaler (1;21), vilka elmotstånd kopplats
10 till en strömkälla för att hetta upp nämnda elmotstånd innanför stomma-
terialelet av valsmanteln (12), k ä n n e t e c k n a d därav, att
kanalerna innefattar hål (1) i valsmanteln (12) som sträcker sig från
den ena ändan till den andra och som åstadkommits med hjälp av borrh-
ning, att elmotstånden (2) i nämnda hål (1) i valsmanteln (12) uppde-
15 lats i zoner (Z_1, Z_2, Z_3, Z_4) i axialriktningen av valsen (10) och att man
anordnat strömmar av olika styrka för att matas till elmotstånden (2)
till olika zoner (Z_1, Z_2, Z_3, Z_4) för att åstadkomma en olik upphettnings-
effekt i olika zoner.
- 20 2. Vals enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att
nämnda hål (1) utformats i valsmanteln (12) i omedelbar närhet av ytan
av valsen.
3. Vals enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav,
25 att strömmen leds i elmotstånd (2) som anordnats i kanalerna via gli-
dringar (3) som anordnats i ändarna av valsen.
4. Vals enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a d
därav, att kanalerna (1;21) som utformats i valsmanteln (12) är helt
30 komprimerade och fyllda med värmeöverföringsvätska, t.ex. vatten.

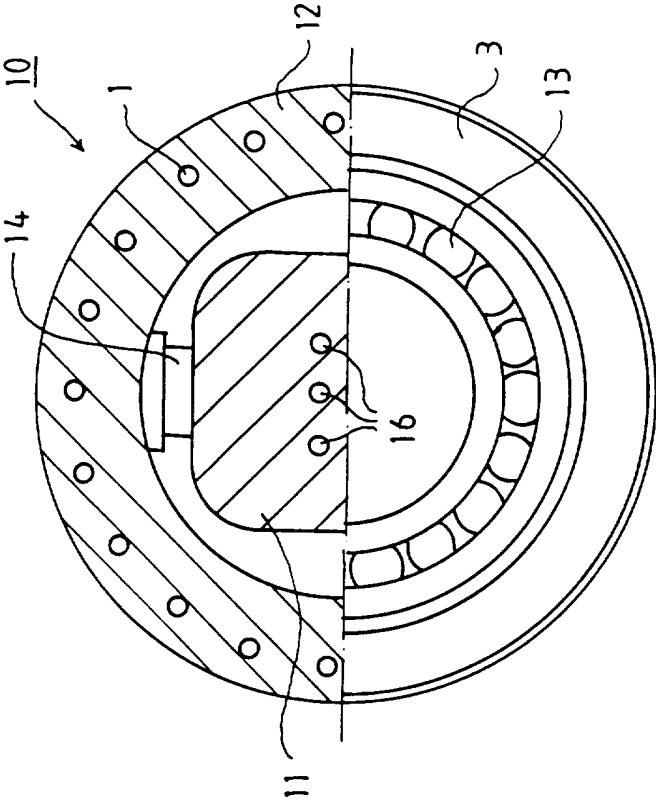


FIG. 2

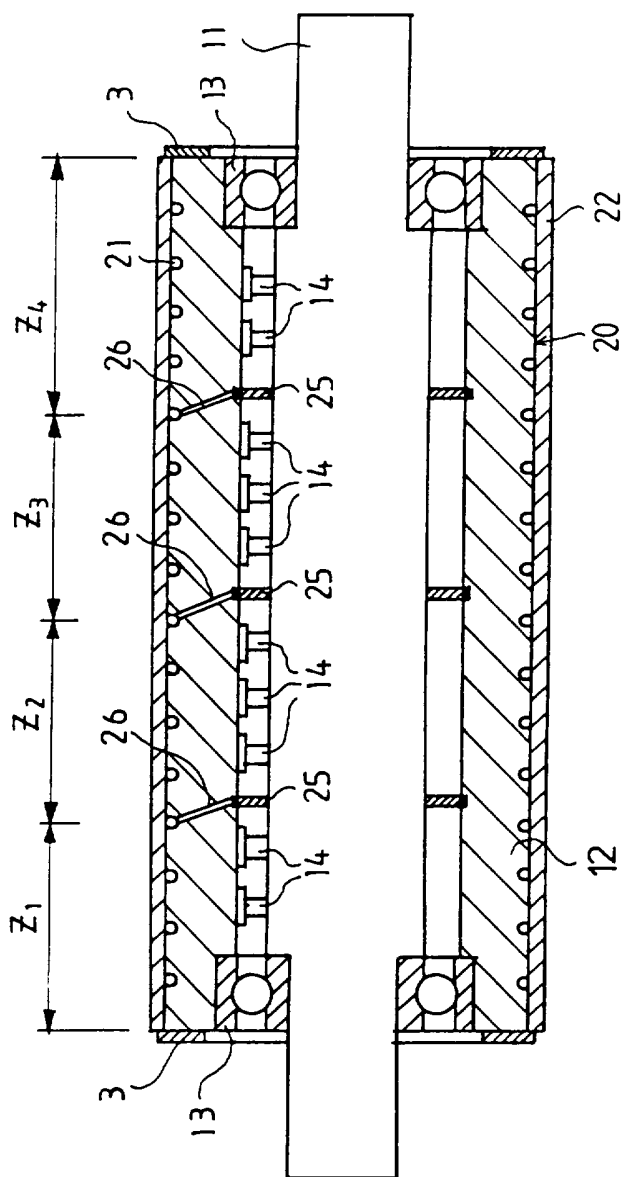


FIG. 3