

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 20002454 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 20002454

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
F28F 3/02 (2006.01)

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 09.11.2000

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 09.11.2000

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 10.05.2002

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 14.06.2019

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Oy Hydrocell Ltd, Minkkikatu 1-3, 04430 Järvenpää, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Juslenius, Pasi, Järvenpää, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 • Gasik, Michail, Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

3 • Lampinen, Markku, Espoo, SUOMI - FINLAND, (FI)

4 • Rauhala, Keijo, Turku, SUOMI - FINLAND, (FI)

5 • Anttila, Tomi, Helsinki, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Patenttitoimisto Kari Pirhonen Oy, PL 71, 20101 Turku

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

Lämmönsiirrin

Värmeväxlare

(57) Tiivistelmä - Sammandrag - Abstract

Lämmönsiirrin (30), johon kuuluu lämpöä johtava runko-osa (31) ja lämpöä johtavat lämmönsiirtoelimet (32), jotka ovat ohuita lankoja, harjaksia, kuituja, liuskoja tai vastaavia, edullisimmin kuparilankoja tai hiilikuituja. Lämmönsiirtolangat on puristettu toistensa ympäri kierrettyjen putkien tai tankojen väliin. Fig. 1

Värmeöverförare (30), till vilken hör en stomdel (31), som leder värme, och värmeöverföringsorgan (32), som leder värme, vilka organ är tunna trådar, borst, fibrer, lameller eller motsvarande, förmånligast koppartrådar eller kolfibrer. Värmeöverföringstrådarna har pressats förmånligast mellan spiralformade stänger eller rör.

LÄMMÖNSIIRRIN

KEKSINNÖN KOHDE

- 5 Keksinnön kohteena on lämmönsiirrin, johon kuuluu lämpöä johtava runko-osa ja lämpöä johtavat lämmönsiirtoelimet.

TEKNIIKAN TASO

- 10 Lämpötekniikasta tunnetaan monenlaisia lämmönsiirtimiä, joita voidaan käyttää esimerkiksi nesteiden, kaasujen, jauheiden tai kiinteiden kappaleiden lämmittämiseen tai jäähdyttämiseen sekä myös nesteiden höyrystämiseen ja höyryjen lauhduttamiseen. Esimerkkinä kiinteiden kappaleiden jäähdytyksestä voidaan mainita elektroniikkakomponenttien jäähdytys.

- 15 Lämmönsiirtimen lämmönsiirtopinnat ovat yleensä metallia ja ne on muotoiltu siten, että lämmön siirtyminen lämmittävästä väliaineesta lämmitettävään väliaineeseen tai jäähdytettävästä väliaineesta jäähdyttävään väliaineeseen on mahdollisimman suuri ja tehokas. Käytetyt lämmönsiirtoelimien lämmönsiirtopinnat on tavallisesti muotoiltu esimerkiksi levymäisiksi, uritetuiksi tai piikkimäisiksi. Tavallisimmat ratkaisut ovat
- 20 lamellipattereita, ripaputkipattereita tai sellaisia ripaputkipattereita, joissa ripa on liuskoitettu piikkimäiseksi. Yleensä kuitenkin tyydytään melko yksinkertaisiin muotoihin kustannussyistä, mutta tällöin suuren lämpöpinnan saaminen varsinkin kaasupuolelle on vaikeata, koska se johtaa helposti myös suuriin painehäviöihin. Onkin todettu, että esimerkiksi lämmönsiirtoripojen tai vastaavien muotoilu ei olekaan kovin yksinkertainen
- 25 tehtävä, jos halutaan todella tehokas lämmönsiirrin, höyrystin tai lauhdutin, joissa myös painehäviö varsinkin kaasu- tai höyrypuolella on tarpeeksi pieni.

- Julkaisuissa US-A-5 014 776, DE-A-1 100 057, US-A-5 781 987, WO-A-99/51069, US-A-3 313 343, US-A-5 822 854, WO-9303318, DE-19624937 ja DE-19701833 on esitetty
- 30 erilaisia lämmönsiirtimiä, jotka ovat monimutkaisia ja usein suurikokoisia. Ne ovat epäkäytännöllisiä silloin kun tarvitaan pieneen tilaan sopivaa lämmönsiirrintä.

- Patenttijulkaisussa US-3,534,814 on esitetty kahden toistensa ympäri kierretyn putken muodostama lämmönsiirrin, jossa putkien väliseen kierteiseen rakoon on sijoitettu lämpöä
- 35 johtavasta materiaalista valmistettuja sauvoja. esitetty lämmönsiirrin on myös epäkäytännöllinen siksi, että molemmat kierreputket ovat avoimia molemmista päistään.

KEKSINNÖN TARKOITUS

Tämän keksinnön tarkoituksena on aikaansaada uusi lämmönsiirrin, jolla ei ole edellä esitettyjä epäkohtia, ja joka on olennaisesti tehokkaampi kuin tunnetut lämmönsiirtimet.

5 KEKSINNÖN TUNNUSMERKIT

Keksinnön mukaiseen lämmönsiirtimeen kuuluu

- lämpöä johtava runko-osa ja lämpöä johtavat lämmönsiirtoelimet,
- joka runko-osa on putkesta kaksinkerroin taivutettu pitkänomainen kappale, jossa toisiaan vasten taivutetut putken osat on kierretty toistensa ympäri, jolloin putken suuaukot sijaitsevat kappaleen samassa päässä,
- ja jotka lämmönsiirtoelimet ovat ohuita lankoja, harjaksia, kuituja, liuskoja tai vastaavia, joita on sijoitettu mahdollisimman tiheästi runko-osan toistensa ympäri kierrettyjen putken osien väliseen puristusrakoon,
- jossa lämmönsiirtimessä osa lämmönsiirtoelimien ohuiden lankojen, harjaksien, kuitujen, liuskojen tai vastaavien pituudesta jää puristusraon ulkopuolelle niin, että niiden vastakkaiset päät on suunnattu runko-osan toistensa ympäri kierrettyjen putken osien välisestä puristusraosta vastakkaisiin suuntiin puristusraon molemmille puolille,
- ja jossa lämmönsiirtimessä lämpö on johdettavissa runko-osan toistensa ympäri kierretyistä putken osista puristusraossa oleviin ohuisiin lämmönsiirtoelimiin tai päinvastoin.

Lämmönsiirtimen runko-osan puristuspintojen tai puristuskappaleiden yhteyteen liitetyillä useilla ohuilla langoilla, harjaksilla, kuiduilla tai liuskoilla aikaansaadaan suuri lämpöpinta ja tehokas lämmönsiirto. Lankojen väliin jää kuitenkin kaasu- tai höyryvirtausta varten riittävän suuri tila niin, että virtauksen painehäviö pysyy pienenä.

Lämmönsiirtimen lämmönsiirtoelimet, kuten langat, harjakset, kuidut, liuskat tai vastaavat on suunnattu runko-osan puristuspinnoista tai -kappaleista säteittäisesti eri suuntiin. Säteittäisillä langoilla harjaksilla, kuiduilla tai liuskoilla aikaansaadaan tasainen lämpövirta runko-osasta eri suuntiin.

KEKSINNÖN MUKAISEN LAITTEEN SOVELLUTUSMUODOT

Keksinnön mukaisen laitteen eräälle edulliselle sovellutusmuodolle on tunnusomaista se,

- että lämmönsiirtimen lämmönsiirtoelimet, kuten langat, harjakset, kuidut, liuskat tai vastaavat on puristettu runko-osan toistensa ympäri kierrettyjen putken osien väliseen puristusrakoon keskikohdastaan,

- ja että puristusraosta runko-osan molemmille puolille suunnatut, säteittäisesti eri suuntiin hajaantuvat lämmönsiirtoelimien päät ovat yhtä pitkiä niin, että lämmönsiirtimen poikkileikkauksen muoto on pääasiallisesti pyöreä.

5 Keksinnön mukaisen laitteen eräälle toiselle edulliselle sovellutusmuodolle on tunnusomaista se, että lämmönsiirtimen runko-osassa on kaksinkerroin taivutettu ja kierretty putki, johon on johdettu lämpöä siirtävää väliainetta, kuten nestettä, höyrystyvää nestettä, lauhtuvaa höyryä tai virtaavaa kaasua, jonka poistoaukko on lämmönsiirtimen samassa päässä kuin väliaineen syöttöaukko.

10

Keksinnön mukaisen laitteen eräälle kolmannelle edulliselle sovellutusmuodolle on tunnusomaista se, että samaan tilaan on rinnakkain liitetty kaksi tai useampia kierretystä putkesta muodostettuja lämmönsiirtimiä siten, että lämmönsiirtimien lämpöä siirtävän väliaineen syöttöaukot on liitetty yhteen ja vastaavasti lämmönsiirtimien väliaineen poistoaukot on liitetty yhteen.

15

Keksinnön mukaisen laitteen eräälle neljännelle edulliselle sovellutusmuodolle on tunnusomaista se, että yksi tai useampi kierretystä putkesta muodostettu lämmönsiirrin on muodostettu erilliseksi, edullisimmin poikkileikkaukseltaan pyöreäksi yksiköksi, joka on helposti asennettavissa ja poistettavissa asennuspaikasta, joka on edullisimmin pyöreä ilmanvaihtokanava.

20

Keksinnön mukaisen laitteen eräälle viidennelle edulliselle sovellutusmuodolle on tunnusomaista se, että ainakin osa lämmönsiirtimen toistensa ympäri kierrettyjen putkien tai putken osien väliseen puristusrakoon sijoitetuista lämmönsiirtolangoista on upotettu höyrystettävään nesteeseen.

25

Keksinnön mukaisen laitteen eräälle kuudennelle edulliselle sovellutusmuodolle on tunnusomaista se, että ainakin osa lämmönsiirtimen toistensa ympäri kierrettyjen putkien tai putken osien väliseen puristusrakoon sijoitetuista lämmönsiirtolangoista on sijoitettu höyrytilaan, jossa lämmönsiirtolankojen pinnalle lauhtuu höyryä.

30

Keksinnön vielä erään edullisen sovellutusmuodon mukaan toistensa ympäri kierrettyjen putkien tai putken osien väliin puristetut lämmönsiirtolangat ovat kuparilankoja, alumiinilankoja tai hiilikuituja. Kuparilangat voivat olla myös muotoiltuja esimerkiksi litistämällä ne päistään latuskaisiksi.

35

SOVELLUTUSESIMERKIT

Keksintöä selostetaan seuraavassa esimerkkien avulla viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

5 KUVIOLUETTELO

- Kuvio 1 esittää keksinnön mukaista lämmönsiirrintä sivulta päin nähtynä.
- Kuvio 2 esittää kuviosta 1 pitkin viivaa II-II otettua leikkausta.
- Kuvio 3 esittää sivulta päin nähtynä ja osittain leikattuna keksinnön mukaista lämmönsiirrintä ilmakehään tai höyryputkeen sijoitettuna.
- 10 Kuvio 4 esittää kuviosta 3 pitkin viivaa IV-IV otettua leikkausta.
- Kuvio 5 esittää sivulta päin nähtynä ja osittain leikattuna kuvion 3 lämmönsiirrintä jauheeseen sijoitettuna.
- Kuvio 6 esittää sivulta päin nähtynä ja osittain leikattuna kahta kuvion 1 lämmönsiirrintä yhteen kytkettynä ja sijoitettuna poikittaiskanavaan.
- 15 Kuvio 7 vastaa kuviota 3 ja esittää keksinnön mukaista lämmönsiirrintä ilmakehään tai höyryputkeen sijoitettuna.
- Kuvio 8 esittää kaaviollisesti poikkileikkausta seitsemän lämmönsiirtimen muodostamasta yksiköstä.
- Kuvio 9 esittää perspektiivikuvana ilmanvaihtokanavaan sijoitettavaa lämmönsiirinyksikköä.
- 20 Kuvio 10 esittää kuviosta 9 pitkin viivaa X-X otettua leikkausta.
- Kuvio 11 esittää sivulta päin nähtynä ilmanvaihtokanavaa ja siihen asennettavaa, kuvion 9 mukaista lämmönsiirinyksikköä.
- Kuvio 12 vastaa kuviota 11 ja esittää lämmönsiirinyksikköä ilmanvaihtokanavaan paikoilleen asennettuna.
- 25 Kuvio 13 esittää keksinnön erään sovellutusmuodon mukaista lämmönsiirrintä sivulta päin nähtynä.
- Kuvio 14 esittää keksinnön mukaista höyrystintä sivulta päin nähtynä ja leikattuna
- Kuvio 15 esittää erästä keksinnön mukaista lämmönsiirrintä sivulta päin nähtynä.
- 30 Kuvio 16 esittää kuviosta 15 pitkin viivaa XIV-XIV otettua leikkausta.
- Kuvio 17 vastaa kuviota 16 ja esittää erästä toista sovellutusmuotoa.
- Kuvio 18 esittää sivulta päin nähtynä ja osittain leikattuna keksinnön erään sovellutusmuodon mukaista lämmönsiirrintä.
- Kuvio 19 esittää kuviosta 18 pitkin viivaa XXVII-XXVII otettua leikkausta.
- 35 Kuvio 20 esittää sivulta päin nähtynä ja osittain leikattuna keksinnön erään sovellutusmuodon mukaista lämmönsiirrintä.

Kuvio 21 vastaa kuviota 2 ja esittää vielä erään sovellutusmuodon mukaisen lämmönsiirtimeen poikkileikkausta.

KUVIDEN SELOSTUS

- 5 Kuviossa 1 on esitetty lämmönsiirrin 30, jonka runko-osan 31 muodostaa metalliputki, joka on ensin taivutettu kaksinkerroin, jonka jälkeen toisiaan vasten taivutetut putken osat on kierretty toistensa ympäri. Lämmönsiirtolangat 32 on putken osia toistensa ympäri kierrettäessä jätetty puristukseen toisiaan vasten puristuvien kierreputken 31 osien väliin. Kuviossa 1 on lämmönsiirtimeen 30 rakenteen havainnollistamiseksi piirretty toistensa
- 10 ympäri kierrettyjen putken 31 osien väliin vain suhteellisen vähän lämmönsiirtolankoja 32, mutta käytännössä lankoja voi olla paljon hyvinkin tiheästi. Lämmönsiirtimeessä 30 kierreputken 31 päihin on liitetty liitoskappale 35, jossa on syöttöaukko 33 ja poistoaukko 34 lämpöä siirtävää väliainetta, kuten nestettä varten.
- 15 Kaikissa jäljempänä esitettävissä sovellutusmuodoissa lämmönsiirtolankojen puolella voi olla neste, höyrystyvä neste, lauhtuva höyry tai virtaava kaasu, tavallisimmin ilma. Niissä sovellutusmuodossa, joissa on kierreputki, voi putken sisällä virrata kaasu, lauhtuva höyry, höyrystyvä neste tai lämmönsiirtoneste, tavallisimmin vesi.
- 20 Kuviossa 2 on lämmönsiirtimeen 30 poikkileikkaus, josta nähdään, että lämmönsiirtolangat 32 ovat puristuneena kierreputken 31 osien välissä. Langat 32 suuntautuvat säteittäisesti pois päin kierreputkien 31 välisestä raosta.
- Kuviossa 3 lämmönsiirrin 30 on sijoitettu ilmakehään 36, jossa on ilmavirta.
- 25 Kierreputkeen 31 syötettävän nesteen ja lämmönsiirtolankojen 32 avulla saadaan lämpöä siirrettyksi nesteestä kanavassa 36 virtaavaan ilmaan tai päinvastoin. Kierreputkeen 31 voidaan syöttää myös höyrystyvää nestettä, esimerkiksi höyrystyvää kylmää ainetta jäähdytyskonekäytössä. Kuvion 3 mukainen lämmönsiirrin 30 voi olla myös sijoitettuna höyryputkeen, jossa höyryä lauhtuu lankojen 32 pintaan.
- 30 Kuviossa 4 on esitetty kuvion 3 lämmönsiirtimeen 30 poikkileikkaus. Kuviosta nähdään, että lämmönsiirtolangat 32 täyttävät pääasiallisesti kanavan 36 kokonaan. Langat 32 ovat niin ohuita, että niiden ilmanvastus kanavassa 36 on vähäinen. Kuitenkin lankojen 32 pinta-ala on niin suuri, että niiden lämmönsiirto on tehokasta.

Kuviossa 5 on esitetty toinen lämmönsiirtimeen 30 käyttötapa, jossa lämmönsiirrin 30 on sijoitettu esimerkiksi metallihydridijauheen 37 sisään. Lämmönsiirtolangat 32 ja kierreputket 31 toimivat tehokkaasti myös siirrettäessä lämpöä jauheeseen tai pois jauheesta.

5 Kuviossa 6 on esitetty kaksi lämmönsiirrintä 30a ja 30b yhteen kytkettynä niin, että lämpöä siirtävä neste syötetään molemmille lämmönsiirtimille 30a ja 30b yhteisen syöttökanavan 33 kautta. Vastaavasti myös lämmönsiirtimien 30a ja 30b poistokanava 34 on yhteinen. Tällä tavoin useita lämmönsiirtimiä 30 yhdistämällä voidaan aikaansaada riittävän tehokas yksikkö, joka voi toimia esimerkiksi auton jäähdyttäjänä. Tässä kuviossa 6, kuten useiden
10 muidenkin esitettyjen sovellutusesimerkkien kuvioissa, lämmönsiirtolankoja 32 on havainnollisuuden vuoksi esitetty melko vähälukuisesti. Todellisuudessa edullisinta on kuitenkin se, että lämmönsiirtolankoja 32 on paljon. Koska lankojen 32 ilmanvastus on pieni, niin ne voivat täyttää lämmönsiirtimien 30a ja 30b ympärillä olevan ilmavirtauskotelon 36 kokonaan.

15

Kuviossa 7 on esitetty kanavaan 36 sijoitettu lämmönsiirrin 30, jossa on kaksi erillistä putkea 31a ja 31b, jotka on kierretty toistensa ympärille. Molempien kierreputkien 31a ja 31b vierekkäiset päät on lämmönsiirtimeen 30 molemmissa päissä liitetty sekä syöttökanavaan 33 että poistokanavaan 34. Näin ollen molemmissa kierreputkissa 31a ja
20 31b virtaa lämpöä siirtävä neste samaan suuntaan. Kun kanavan 36 ilmavirtaus tapahtuu nesteen virtauksen vastakkaiseen suuntaan, niin aikaansaadaan uudella tavalla sinänsä tunnetulla vastavirtaperiaatteella toimiva lämmönsiirrin 30. Kierreputkeen 31 voidaan syöttää myös höyrystyvää nestettä, esimerkiksi höyrystyvää kylmäainetta jäähdytyskonekäytössä. Kanavassa 36 voi virrata myös höyryä, jolloin lämmönsiirrin toimii
25 lauhduttimena höyryn lauhtuessa lankojen 32 pintaa.

Kuviossa 8 on esitetty kaaviollisesti poikkileikkaus lämmönsiirrinyksiköstä 40, jossa on seitsemän keksinnön mukaista lämmönsiirrintä 30 sijoitettu kanavaan 36. Kuviosta nähdään, että kaikkien lämmönsiirtimien 30 lämmönsiirtolangat 32 menevät osittain
30 lomittain viereisen lämmönsiirtimien 30 vastaavien lämmönsiirtolankojen 32 kanssa. Näin saadaan kanava 36 niin täyteen lämmönsiirtolankoja 32, että lämmönsiirtoyksikön 40 tehokkuus on hyvä.

Kuviossa 9 on esitetty ilmanvaihtokanavan huoltoluukkuun sijoitettava lämmönsiirrinyksikkö
35 40, johon kuuluu seitsemän kuvion 8 esittämällä tavalla ryhmiteltyä lämmönsiirrintä 30. Selvyyden vuoksi kuviossa 9 on esitetty vain osa lämmönsiirtimistä 30. Niistä

lämmönsiirtimistä, joita kuviossa 9 ei ole esitetty, on näkyvissä vain nesteensyöttöputkien päät, joihin lämmönsiirtimien molemmat päät liitetään.

Kuvion 9 lämmönsiirrinyksikköön 40 kuuluu pohjalevy 41, jonka poikkileikkaus on
 5 puoliympyrän muotoinen, ja siihen liittyvät laipat 42a ja 42b. Lämmönsiirrinyksikön 40 molemmissa päissä on renkaat 43 ja 44. Rengas 43 on syöttörengas, joka syöttää lämpöä siirtävää väliainetta kaikkiin lämmönsiirrinyksikön 40 lämmönsiirtimiin 30. Vastaavasti lämmönsiirrinyksikön 40 vastakkaisessa päässä oleva rengas 44 on kaikille lämmönsiirtimille 30 yhteinen lämpöä siirtävän väliaineen poistorengas.

10

Kuvion 10 poikkileikkauskuvioista nähdään, että lämpöä siirtävän väliaine johdetaan renkaan 43 kautta kaikille lämmönsiirrinyksikön 40 lämmönsiirtimille 30.

Seuraavissa kuvioissa 11 ja 12 on esitetty, miten lämmönsiirrinyksikön 40 laipat 42a ja 42b
 15 on sovitettavissa ilmanvaihtokanavan vastaaviin laippoihin, jolloin pohjalevy 41 muodostaa ilmanvaihtokanavan osan.

Kuviossa 11 on esitetty ilmanvaihtokanava 50 ja siihen sovitettava lämmönsiirrinyksikkö 40. Ilmanvaihtokanavan 50 alapinnassa on lämmönsiirrinyksikön 40 pohjalevyn 41
 20 kokoinen huoltoluukun aukko 51. Lämmönsiirrinyksikkö 40 asennetaan siten, että sen kiinnityslaipat 42 tulevat ilmanvaihtokanavan 50 huoltoluukun aukon 51 reunassa olevia kiinnityslaippoja 52 vasten.

Kuviossa 12 on esitetty lämmönsiirrinyksikkö 40 asennettuna paikoilleen
 25 ilmanvaihtokanavan 50 huoltoluukun aukkoon. Tällöin Lämmönsiirtimet 30 täyttävät ilmanvaihtokanavan 50 koko poikkipinta-alan. Kuviossa 12 on esitetty kaaviollisesti kanavassa 50 sijaitsevat ylimmäinen ja alimmainen lämmönsiirrin, jotka havainnollistavat lämmönsiirtimien sijainnin ilmanvaihtokanavassa 50. Kun lämmönsiirrinyksikkö 40 on asennettu paikoilleen, lämmönsiirrinyksikön 40 pohjalevyn 41 kiinnityslaipat 42 kiinnitetty
 30 huoltoluukun kiinnityslaippoihin 52 ja lämpöä siirtävän väliaineen putket on liitetty sekä syöttöaukkoon 33 että poistoaukkoon 34, niin lämmönsiirrinyksikkö 40 on käyttövalmis.

Kuviossa 13 on esitetty lämmönsiirtimen 30 sovellutusmuoto, jossa lämmönsiirtolangat 32 sijaitsevat puristuneena yhden kierreputken 31 kierteiden välissä.

35

Kuviossa 14 on esitetty höyrystin 60, jossa lämmönsiirrin 30 on sijoitettu koteloon 61 ja upotettu kotelossa 61 olevaan höyrystettävään nesteeseen 62. Lämmönsiirtimen 30

lämmönsiirtolangoista 32 osa on höyrystettävän nesteen 62 sisällä ja osa sen pinnan yläpuolella kotelon 61 ilmatilassa.

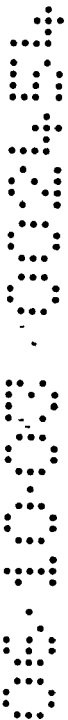
5 Kuviossa 15 on esitetty lämmönsiirrin 30, jossa on useita toistensa ympäri kierrettyjä elementtejä 31. Elementit 31 voivat olla tankoja, kuten esimerkiksi neljä tankoa, tai kaksi tankoa, jotka on taivutettu kaksinkerroin toisiaan vasten, kuten on esitetty kuviossa 16. Tällöin lämmönsiirto tapahtuu tankoja 31 pitkin johtumalla.

10 Kuvion 16 elementit 31 voivat kuitenkin olla myös putkia, kuten on esitetty kuvion 17 poikkileikkauksessa, jolloin lämmönsiirto tapahtuu putkien 31 kautta johdettavan väliaineen, kuten nesteen avulla.

15 Kuvioissa 18 ja 19 on esitetty lämmönsiirrin 30, joka on tarkoitettu elektroniikkakomponenttien jäähdyttämiseen. Tällöin lämmönsiirtimen 30 runko-osa 31 ja siihen liitetty jäähdytyslevy 47 voidaan kiinnittää kuumenevan komponentin 48, kuten esimerkiksi mikroprosessorin päälle.

20 Kuviossa 20 on myös esitetty eräs lämmönsiirtimen 30 sovellutusmuoto, jossa jäähdytyslevy 47 on painettu esimerkiksi jäähdytettävän elektroniikkakomponentin 48 päälle. Tässä sovellutusmuodossa lämmönsiirtimen 30 kierretangot 31 on asetettu pystyasentoon.

25 Kuviossa 21 on esitetty poikkileikkaus sellaisesta lämmönsiirtimen 30 sovellutusmuodosta, jossa on yhdistettynä sisäkkäisiä lämmönsiirtimiä. Varsinaisen lämmönsiirtimen 30 kierreputkien 31a ja 31b sisällä on myös vastaavat lämmönsiirtimet 30a ja 30b, joiden runko-osat 31a ja 31b ovat ohutta metallilankaa. Tällaisella järjestelyllä saadaan tehostetuksi varsinaisen lämmönsiirtimen 30 kierreputkien 31a ja 31b sisäistä lämmönsiirtoa.



PATENTTIVAATIMUKSET

1. Lämmönsiirrin (30), johon kuuluu

- lämpöä johtava runko-osa (31) ja lämpöä johtavat lämmönsiirtoelimet (32),
- 5 - joka runko-osa (31) on putkesta kaksinkerroin taivutettu pitkänomainen kappale, jossa toisiaan vasten taivutetut putken osat on kierretty toistensa ympäri, jolloin putken suuaukot sijaitsevat kappaleen samassa päässä,
- ja jotka lämmönsiirtoelimet (32) ovat ohuita lankoja, harjaksia, kuituja, liuskoja tai vastaavia, joita on sijoitettu mahdollisimman tiheästi runko-osan (31) toistensa ympäri
- 10 - kierrettyjen putken osien väliseen puristusrakoon,
- jossa lämmönsiirtimessä (30) osa lämmönsiirtoelimien (32) ohuiden lankojen, harjaksien, kuitujen, liuskojen tai vastaavien pituudesta jää puristusraon ulkopuolelle niin, että niiden vastakkaiset päät on suunnattu runko-osan (31) toistensa ympäri
- 15 - kierrettyjen putken osien välisestä puristusraosta vastakkaisiin suuntiin puristusraon molemmille puolille,
- ja jossa lämmönsiirtimessä (30) lämpö on johdettavissa runko-osan (31) toistensa ympäri kierretyistä putken osista puristusraossa oleviin ohuisiin lämmönsiirtoelimiin (32) tai päinvastoin.

20 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen lämmönsiirrin (30), t u n n e t t u siitä,

- että lämmönsiirtimen (30) lämmönsiirtoelimet (32), kuten langat, harjakset, kuidut, liuskat tai vastaavat on puristettu runko-osan (31) toistensa ympäri kierrettyjen putken osien väliseen puristusrakoon keskikohdastaan,
- ja että puristusraosta runko-osan (31) molemmille puolille suunnatut, säteittäisesti eri
- 25 - suuntiin hajaantuvat lämmönsiirtoelimien (32) päät ovat yhtä pitkiä niin, että lämmönsiirtimen (30) poikkileikkauksen muoto on pääasiallisesti pyöreä.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen lämmönsiirrin (30), t u n n e t t u siitä, että lämmönsiirtimen (30) runko-osassa (31) on kaksinkerroin taivutettu ja kierretty putki, johon

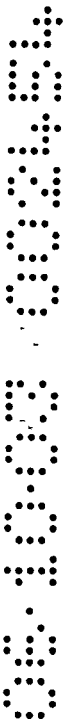
30 on johdettu lämpöä siirtävää väliainetta, kuten nestettä, höyrystyvää nestettä, lauhtuvaa höyryä tai virtaavaa kaasua, jonka poistoaukko (34) on lämmönsiirtimen samassa päässä kuin väliaineen syöttöaukko (33).

4. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen lämmönsiirrin (30), t u n n e t t u siitä, että

35 samaan tilaan on rinnakkain liitetty kaksi tai useampia kierretystä putkesta muodostettuja lämmönsiirtimiä (30a, 30b) siten, että lämmönsiirtimien lämpöä siirtävän väliaineen

syöttöaukot (33) on liitetty yhteen ja vastaavasti lämmönsiirtimien väliaineen poistoaukot (34) on liitetty yhteen.

- 5 5. Jonkin patenttivaatimuksista 1-4 mukainen lämmönsiirrin (30), t u n n e t t u siitä, että yksi tai useampi kierretystä putkesta muodostettu lämmönsiirrin (30) on muodostettu erilliseksi, edullisimmin poikkileikkaukseltaan pyöreäksi yksiköksi (40), joka on helposti asennettavissa ja poistettavissa asennuspaikasta (50), joka on edullisimmin pyöreä ilmanvaihtokanava.
- 10 6. Jonkin patenttivaatimuksista 1-5 mukainen lämmönsiirrin (30), t u n n e t t u siitä, että ainakin osa lämmönsiirtimen (30) toistensa ympäri kierrettyjen putkien (31) tai putken osien väliseen puristusrakoon sijoitetuista lämmönsiirtolangoista (32) on upotettu höyrystettävään nesteeseen (62).
- 15 7. Jonkin patenttivaatimuksista 1-6 mukainen lämmönsiirrin (30), t u n n e t t u siitä, että ainakin osa lämmönsiirtimen (30) toistensa ympäri kierrettyjen putkien (31) tai putken osien väliseen puristusrakoon sijoitetuista lämmönsiirtolangoista (32) on sijoitettu höyrytilaan, jossa lämmönsiirtolankojen pinnalle lauhtuu höyryä.
- 20 8. Jonkin patenttivaatimuksista 1-7 mukainen lämmönsiirrin (30), t u n n e t t u siitä, että lämmönsiirtimen (30) runko-osan (31) toistensa ympäri kierrettyjen putkien (31) tai putken osien väliin puristetut lämmönsiirtolangat (32) ovat kuparilankoja, alumiinilankoja tai hiilikuituja.



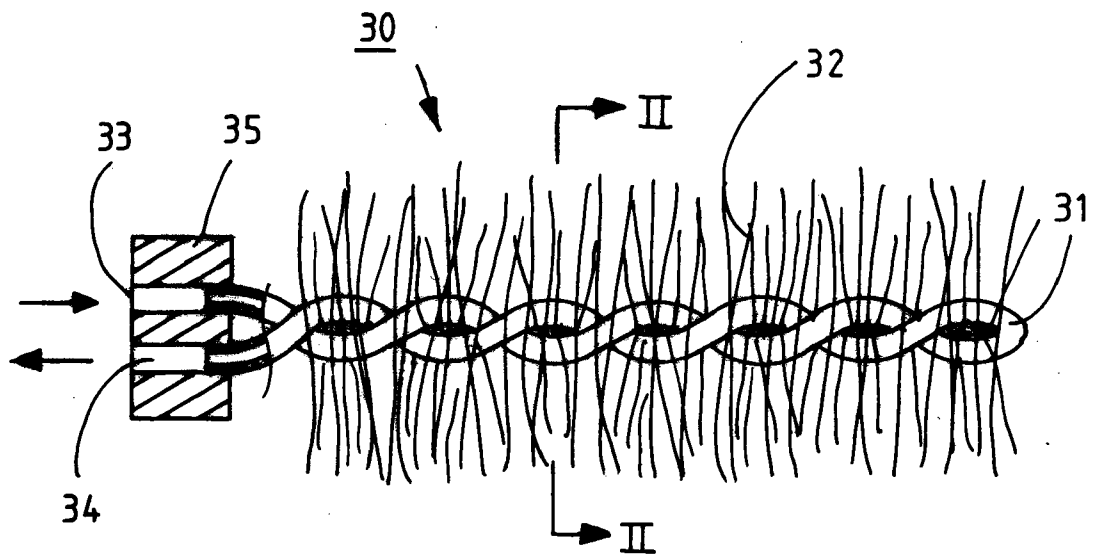


FIG. 1

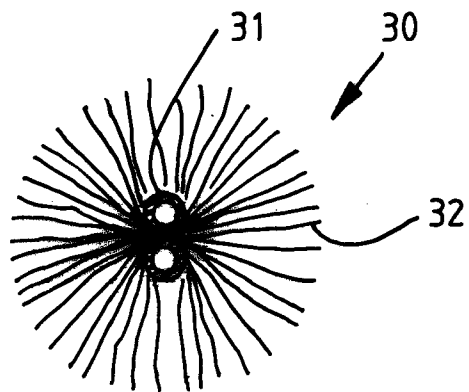


FIG. 2

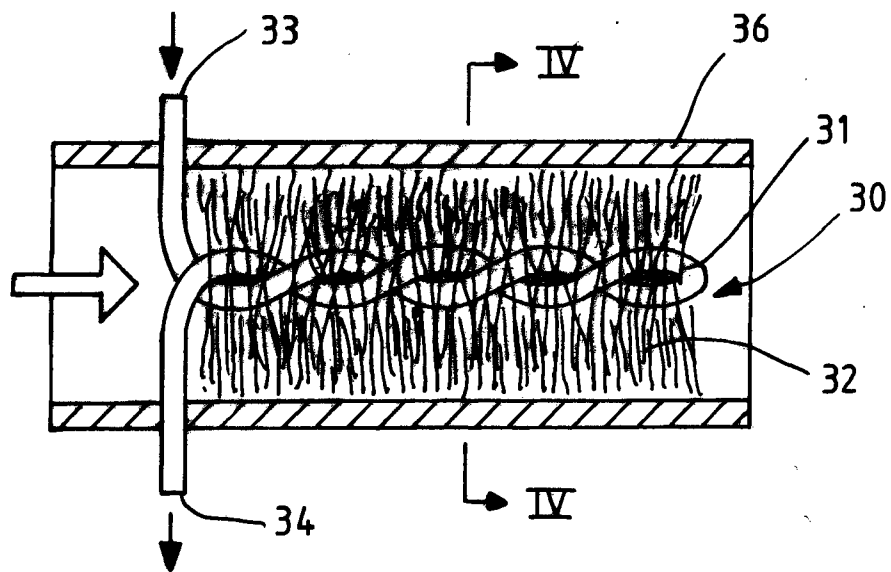


FIG. 3

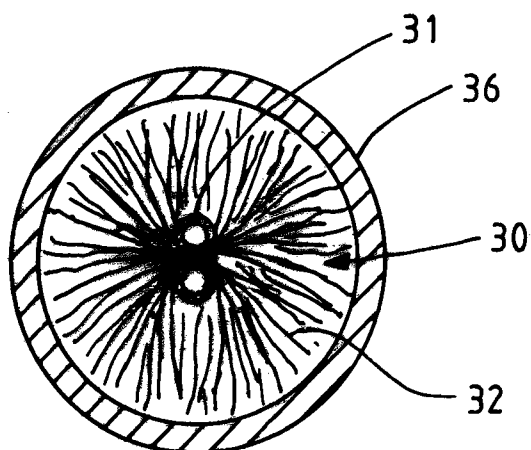


FIG. 4

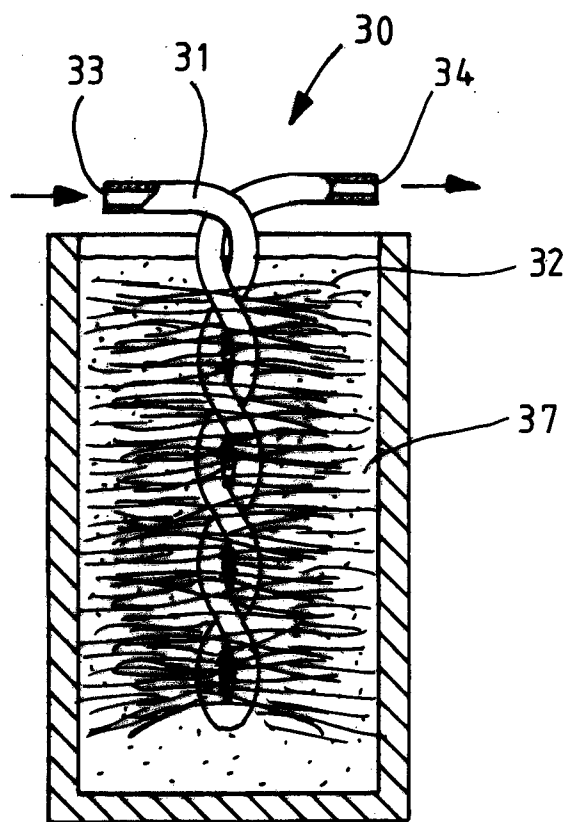


FIG. 5

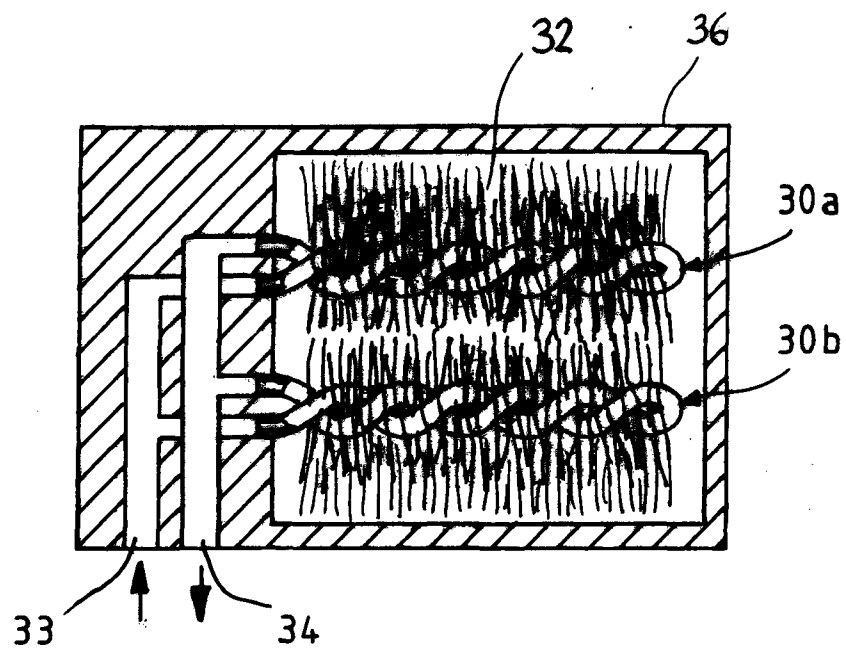


FIG. 6

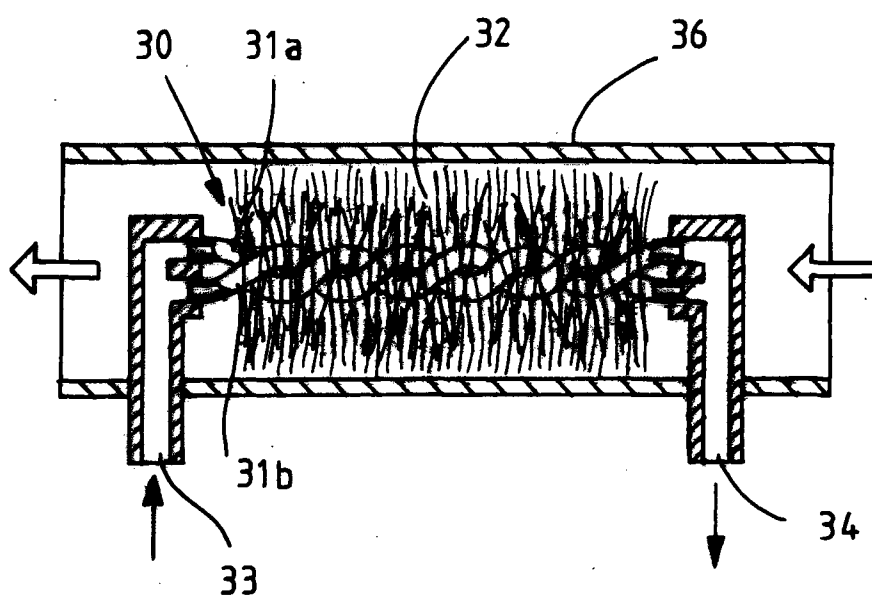


FIG. 7

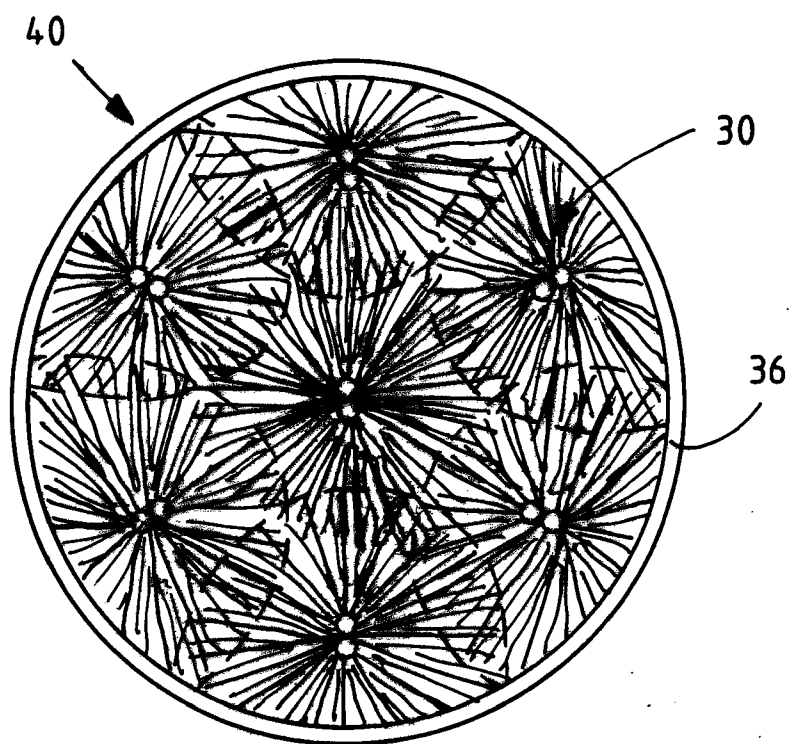


FIG. 8

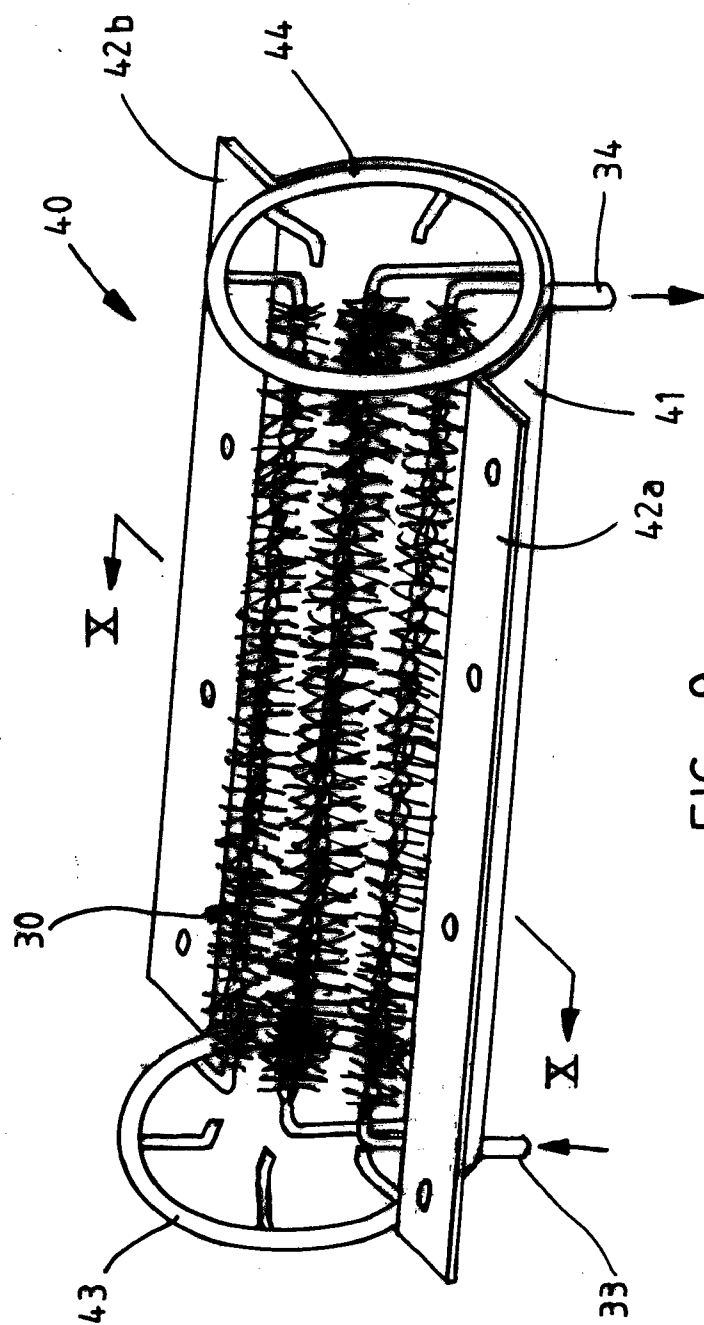


FIG. 9

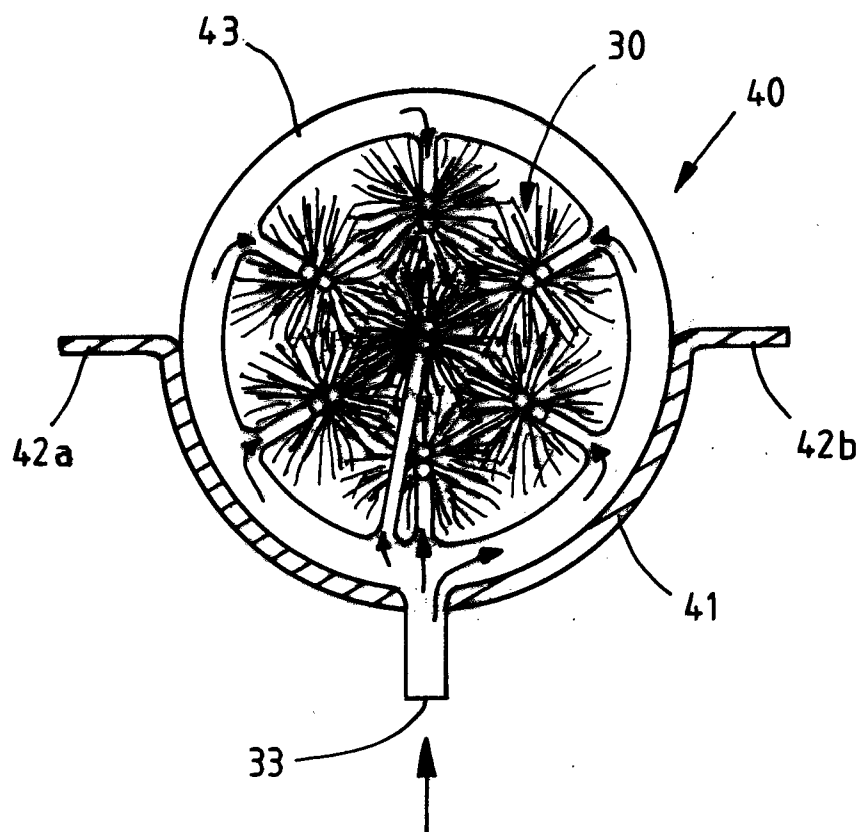


FIG. 10

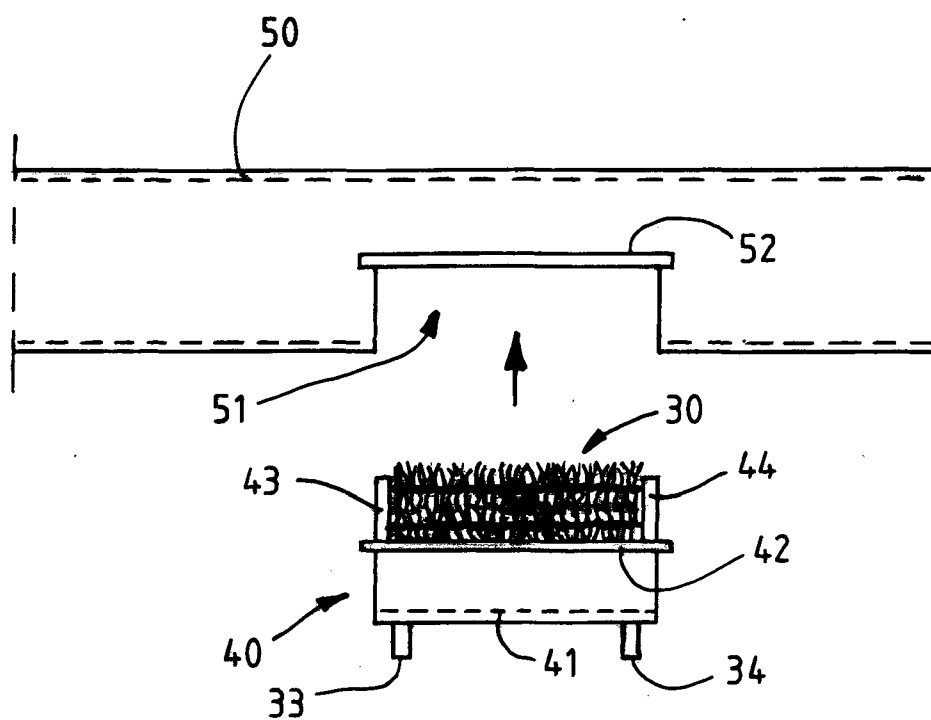


FIG. 11

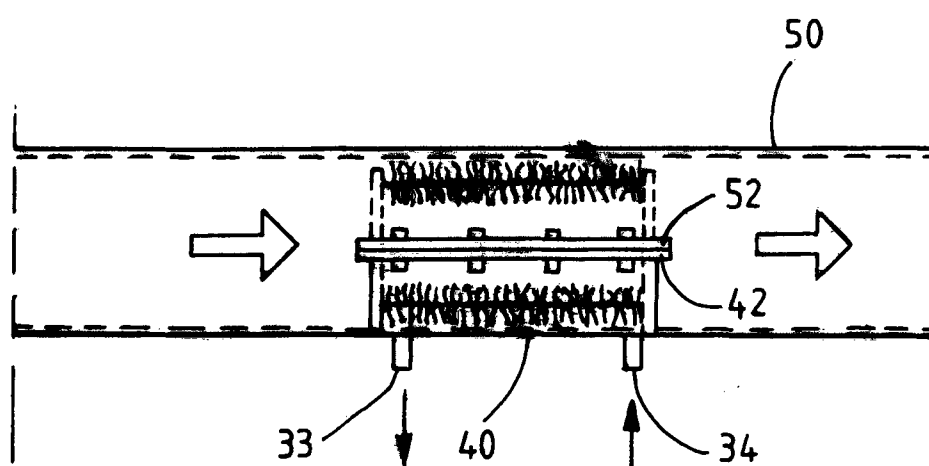


FIG. 12

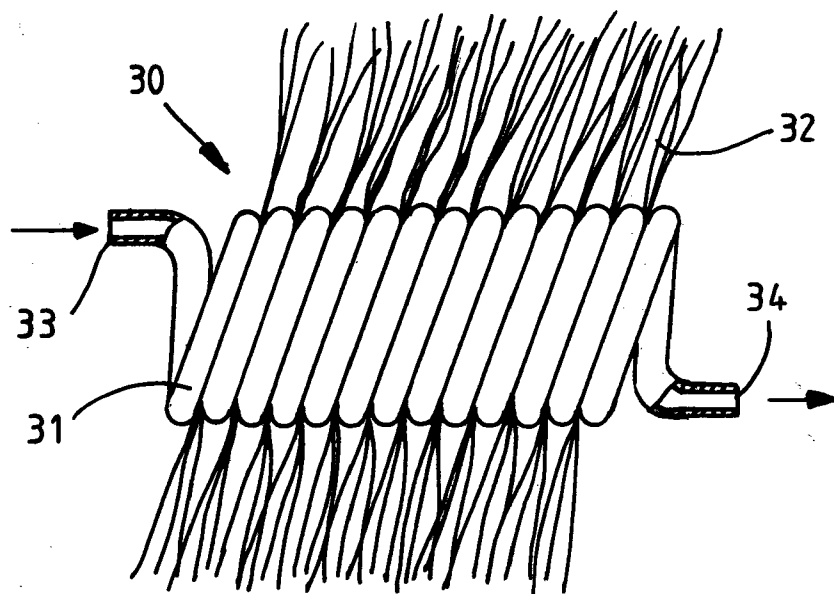


FIG. 13

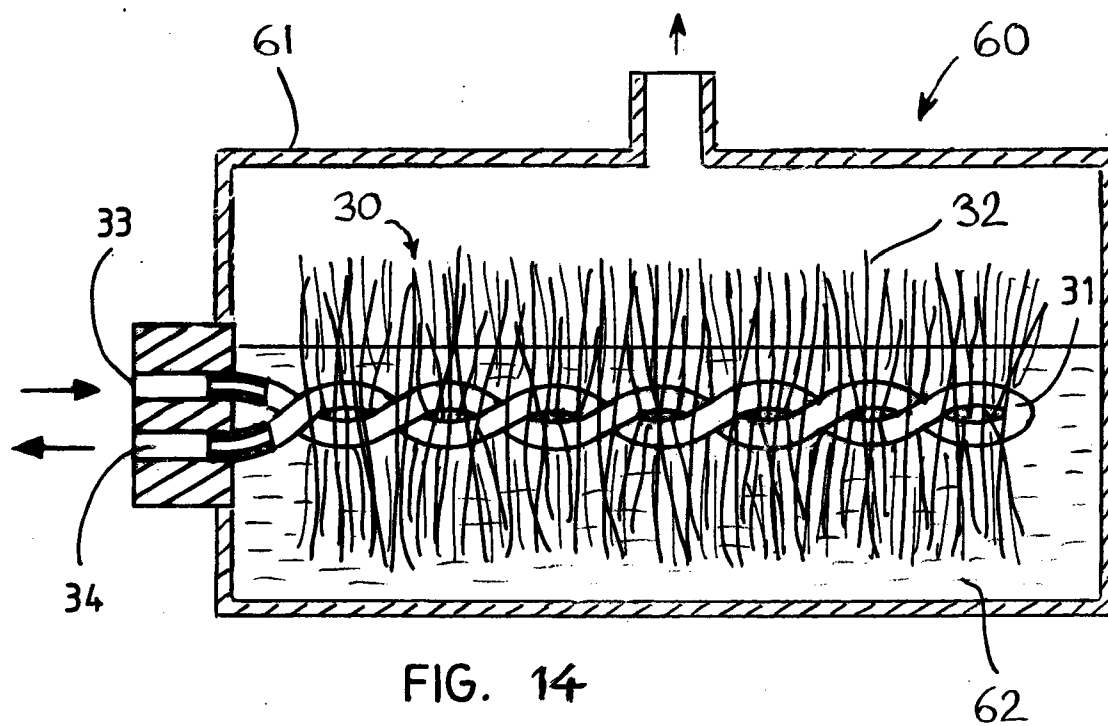


FIG. 14

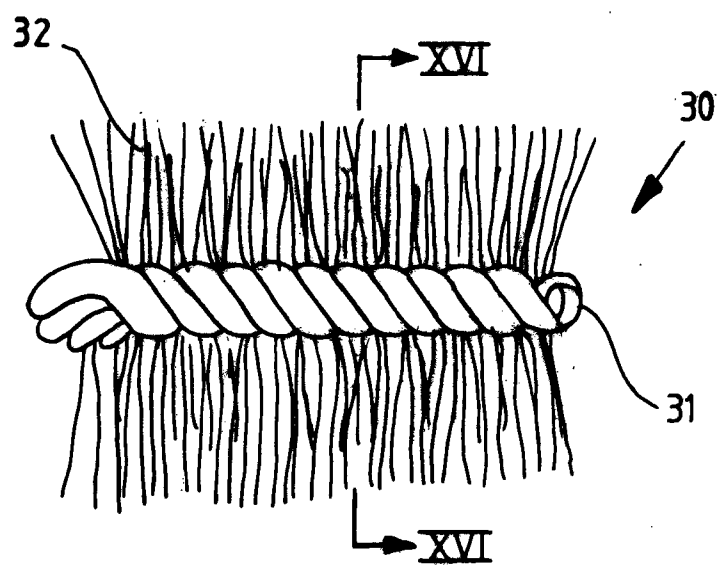


FIG. 15

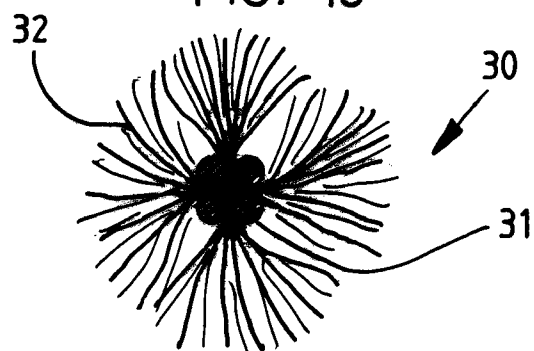


FIG. 16

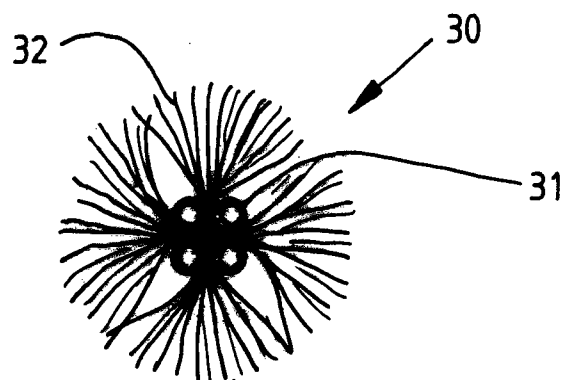


FIG. 17

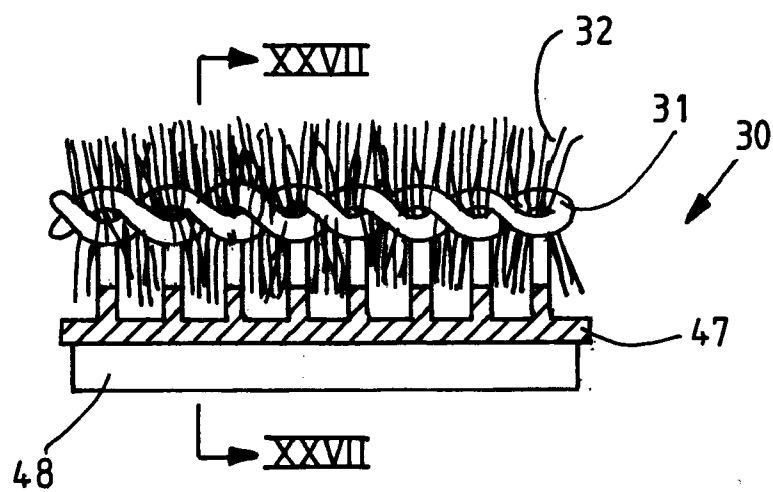


FIG. 18

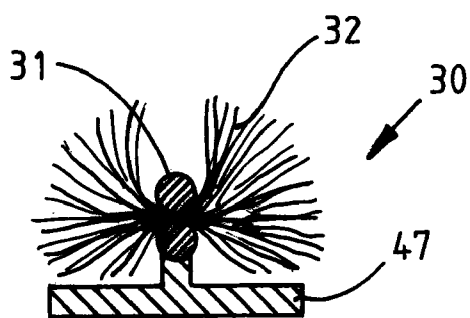


FIG. 19

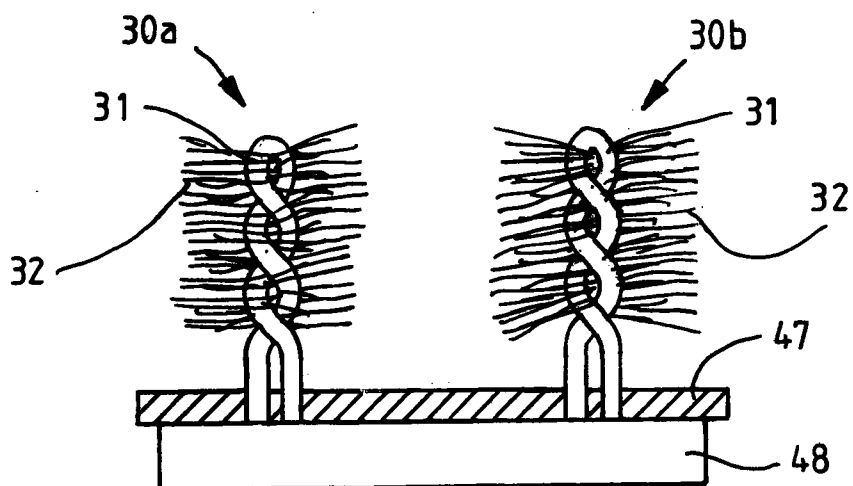


FIG. 20

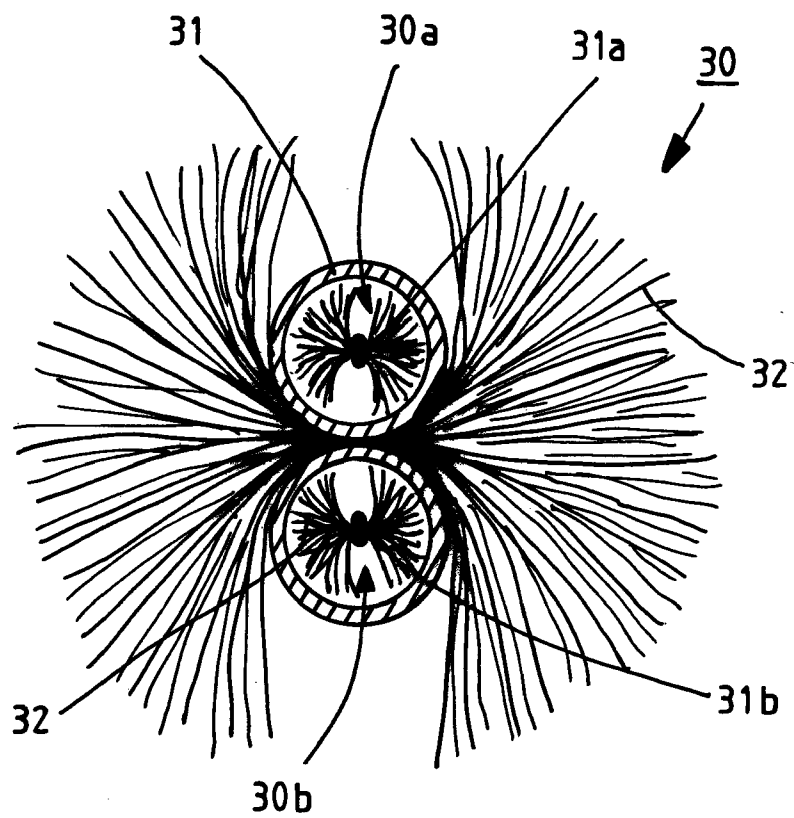


FIG. 21

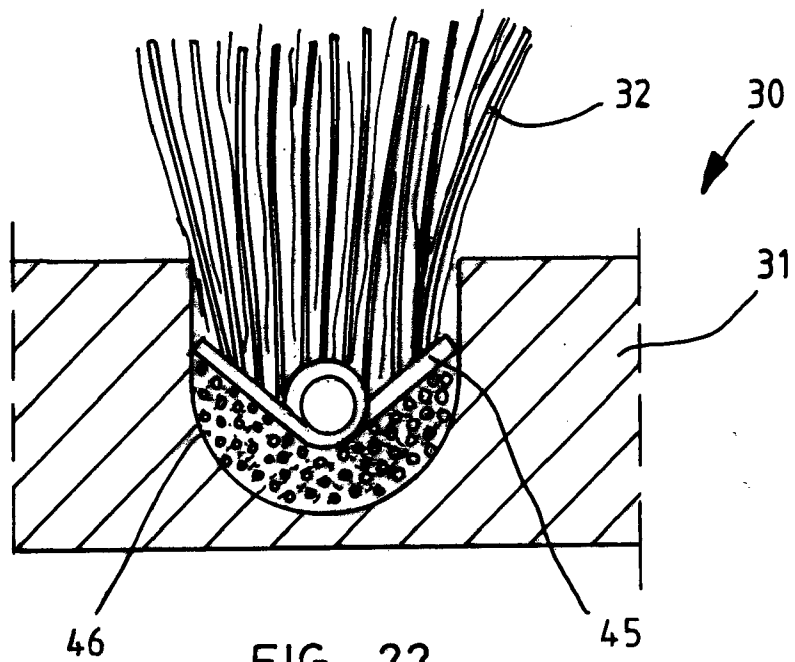


FIG. 22

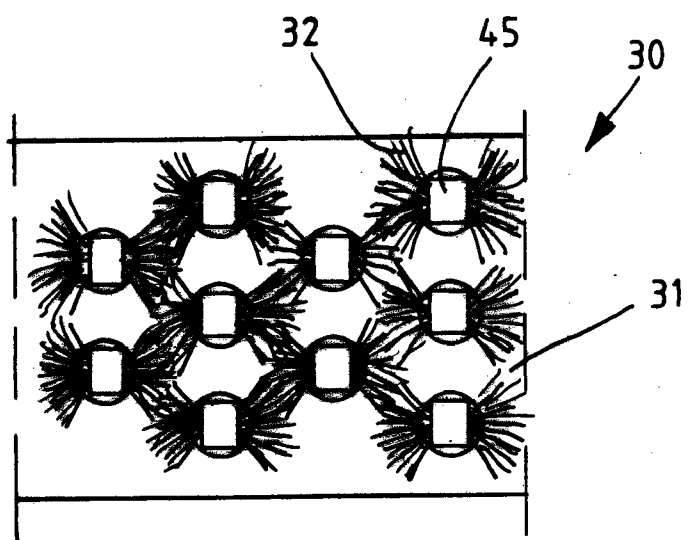


FIG. 23

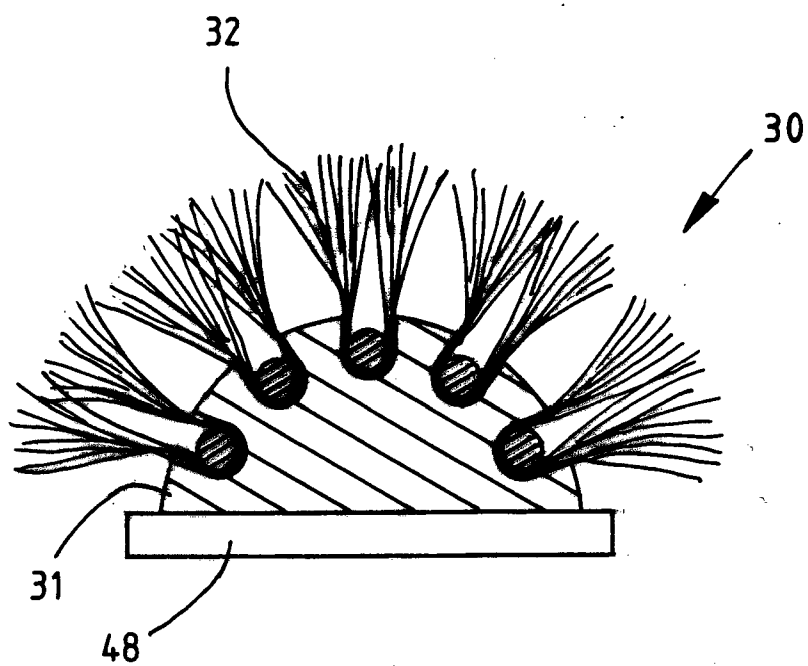


FIG. 24

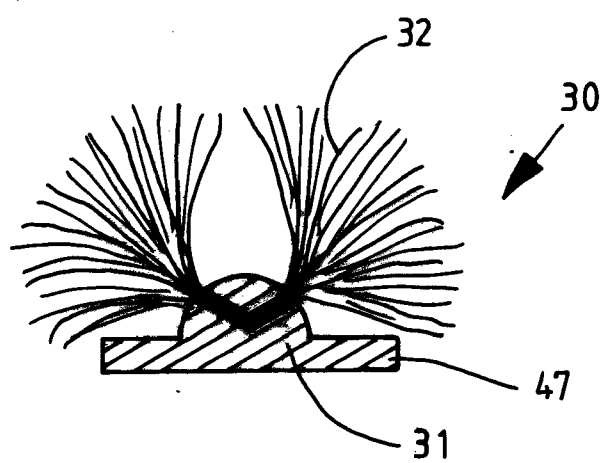


FIG. 25

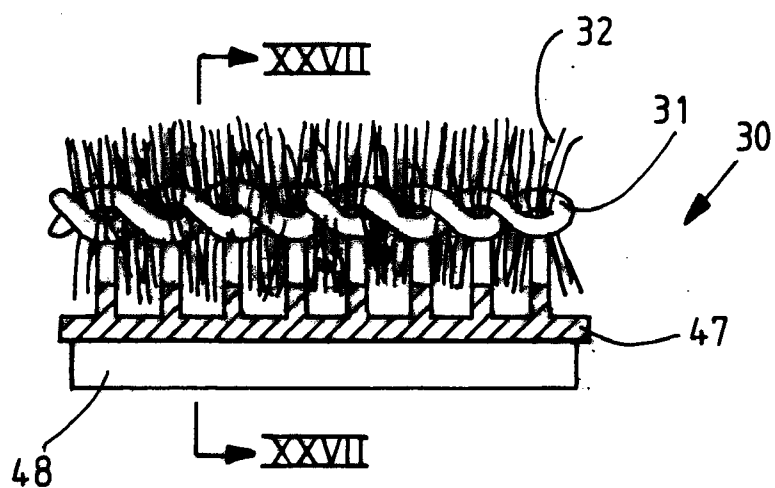


FIG. 26

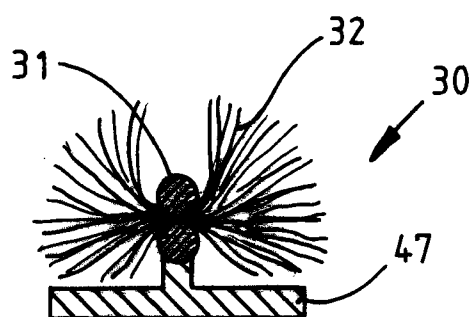


FIG. 27

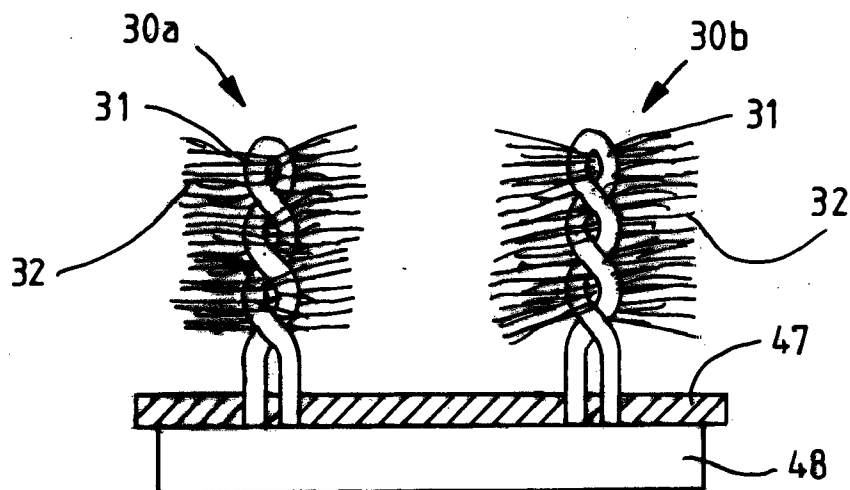


FIG. 28

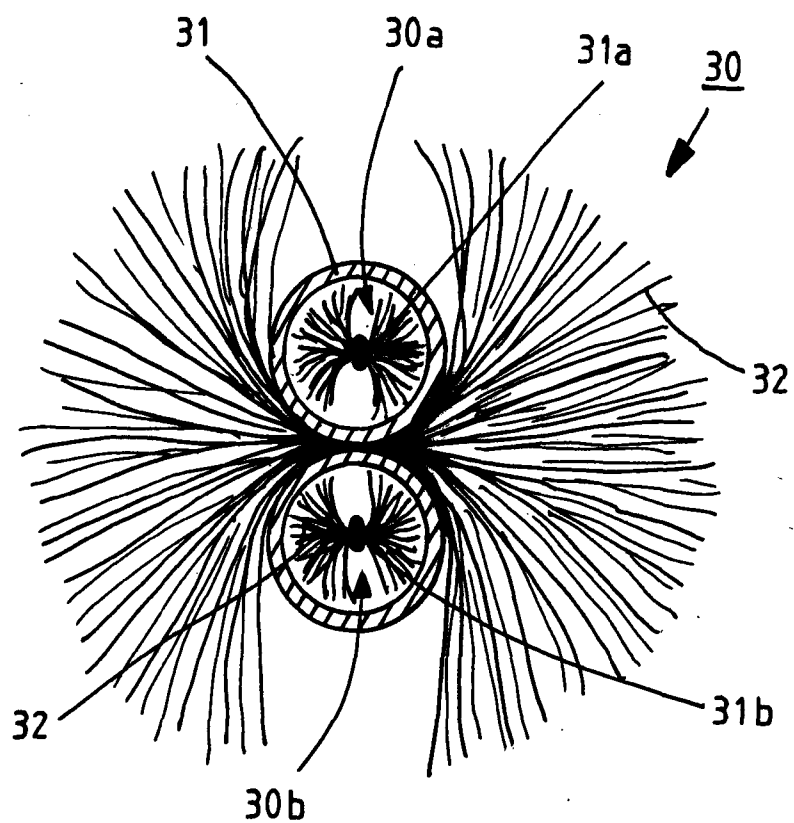


FIG. 29

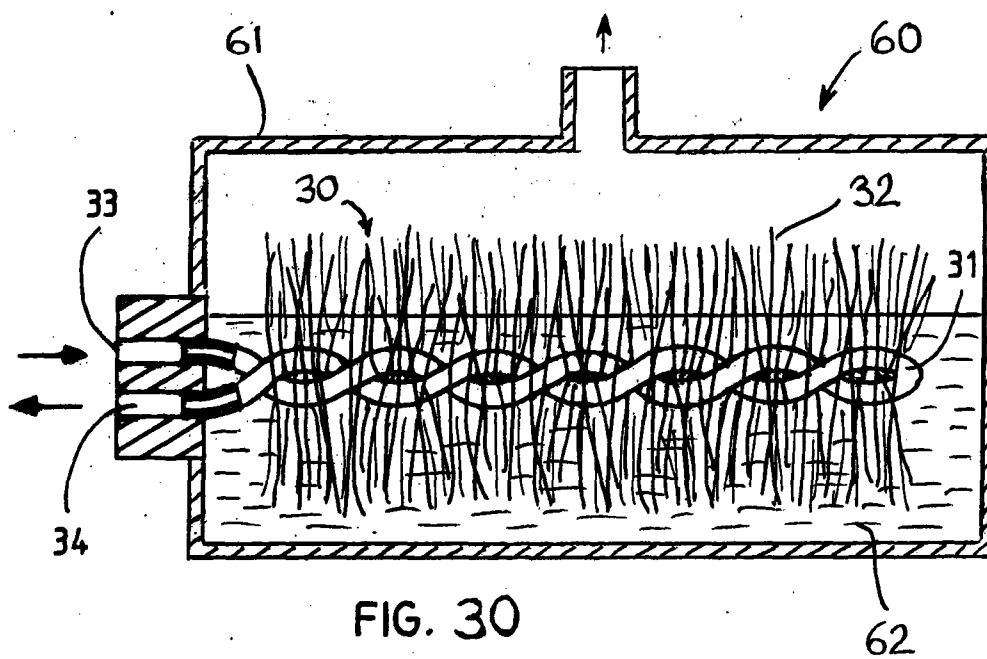


FIG. 30

PATENTTIHAKEMUS NRO	LUOKITUS
20002454	F28F 3/02

TUTKITTU AINEISTO
Patenttijulkaisukokoelma (FI, SE, NO, DK, DE, CH, EP, WO, GB, US), tutkitut luokat F28F, H01L
Tiedonhaut ja muu aineisto WPI, EPODOC, PAJ

VIITEJULKAISUT		
Kategoria*)	Julkaisun tunnistetiedot	Koskee vaatimuksia
X	US-A-5 014 776 (F28F 7/00)	1-2
A		3-12
Y	DE-A-1 100 057 (17f 12/09)	1-12
A	WO-A-99/51069 (H05K)	1-12
A	US-A-3 313 343 (165-166)	1-12
A	US-A-5 781 987 (B23P 15/26)	1-12
A	US-A-5 822 854 (B23P 15/26)	1-12
*) X Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu yksinään tarkasteltuna Y Patentoitavuuden kannalta merkittävä julkaisu, kun otetaan huomioon tämä ja yksi tai useampi samaan kategoriaan kuuluva julkaisu A Yleistä tekniikan tasoa edustava julkaisu, ei kuitenkaan patentoitavuuden este		
Päiväys 25.5.2001	Tutkija Hannu Hämmäinen	