

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

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

(10) **FI 902871 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **902871**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -  
International patent classification  
**F28D 9/00**  
**F28F 3/02**

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **01.12.1988**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **08.06.1990**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **08.06.1990**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **13.06.2019**

(86) Kansainvälinen hakemus - **01.12.1988** **PCT/EP1988/001095**  
Internationell ansökan - International  
application

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority  
10.12.1987 DE 3741869

(71) Hakija - Sökande - Applicant

**1 •SITA Maschinenbau- und Forschungs GmbH**, Hermann-Buck-Weg 9 2000 Hamburg 60, Germany, SAKSA, (DE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

**1 •Schukey, Jürgen**, Germany, SAKSA, (DE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

**Kolster Oy Ab**, Salmisaareaukio 1, 00180 Helsinki

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

**Vastavirtalämmönvaihdin**

**Motströmsvärmexlare**

## Vastavirtalämmönvaihdin

Esillä oleva keksintö koskee vastavirtalämmönvaihdinta, jonka vaihtoalueet on tehty levyistä ja sovitettu sisäänvirtaussuunnassa kapenevien sisäänvirtausväylien ja ulosvirtaussuunnassa levenevien ulosvirtausväylien väliin.

Lämmönvaihtimissa, jopa vastavirtalämmönvaihtimissa on se ongelma, että lämmönvaihtoa tapahtuu vain lämmönvaihtimen pintojen lähellä. Lämmönvaihto tapahtuu siten vain suhteellisen pienellä alueella, nimittäin rajakerrospaksuuden sisäpuolella. Väliaine, jota näin jäähdytetään tai kuumennetaan, sekoittuu silloin siihen väliaineeseen, jota ei jäähdytetä tai kuumenneta. Koska tämä sekoitustoimenpide on peruuttamatonta, kaikkialla tapahtuu merkittävää tehokkuuden heikkenemistä. Tavallisten, suhteellisen suurten lämmönvaihdinalueiden välisten etäisyyksien johdosta lämmönvaihtimet ovat myös aika suuria, mikä johtaa vuorostaan kestävyysongelmiin, jos lämmönvaihtimia on käytettävä suurilla paineilla.

Ennestään tunnettu lämmönvaihdin, jossa lämmönvaihtimien välisten alueiden etäisyydet ovat suhteellisen pieniä (US-A-4 042 018), on valmistettu siksak-muotoon taivutetuista levyistä. Tämä lämmönvaihdin on rakenteeltaan suhteellisen monimutkainen ja sen haittana on, etteivät nesteet kulje tasaisesti vaihtoalueiden poikki vaan hakevat lyhyimmän reitin (katkonuoli vasemmalla lainauksen kuviossa 1), niin ettei tapahdu parasta mahdollista lämmönvaihtoa.

Keksinnön tarkoituksena on muodostaa rakenteeltaan yksinkertainen lämmönvaihdin, joka on hyvin tehokas.

Keksinnön mukaiseen ratkaisuun kuuluu se, että paneelit on järjestetty yksittäisten levyjen pinoihin, jolloin vaihtoalueet on järjestetty pinon suuntaiseen kulmaan ja kaksi vierettäistä levyä kumpikin pinon molemmin puolin sulkevat sisäänsä kanavat, jotka vuorotellen muodotavat

yhdelle puolelle ulosvirtauskanavia ja sisäänvirtauskanavia ja toisella puolella kummassakin tapauksessa vastaavia sisäänvirtauskanavia ja ulosvirtauskanavia.

5 Koska lämmönvaihdin valmistetaan yksittäisten levyjen pinoista, se voidaan koota erimuotoiseksi näistä yksittäisistä levyistä tarpeen mukaan. Koska vaihtoalueet järjestetään kulmaan pinon suuntaan, tässä kanavat ovat kapeampia kuin se etäisyys, mikä vastaa levyjen välistä etäisyyttä pinon suunnassa. Tällöin saadaan parempi läm-  
10 mönvaihto. Koska pinon vastakkaisille puolille on järjestetty sisäänvirtaus- ja ulosvirtauskanavat, väliainenes- teet virtaavat aivan kokonaan pinon halki yhdeltä puolelta toiselle niin, että kaikki lämmönvaihtoalueet tulevat pyyhkäistyiksi. Koska kanavat kapenevat sisäänvirtausuun-  
15 nassa tai laajenevat ulosvirtausuunnassa, saadaan parhaat mahdolliset virtausolosuhteet. Kanavien takapäässä, missä käy vain pieni virtaus, mainitut kanavat voivat olla pie- nempää kuin etuosassa, missä virtausmäärät ovat suurempia.

Jotta kaikkialle saataisiin sama virtausvastus,  
20 toisella puolella olevilla sisäänvirtaus- ja ulosvirtaus- kanavilla on kätevästi mahdollisimman suuri poikkileik- kaus, joka on yhtä suuri kuin kanavien poikkileikkaus vaihtopintojen välissä, jolloin vastakkaisella puolella olevien kanavien poikkileikkaukset kapenevat nolnaan.

25 Valmistus on erityisen tehokasta, jos lämmönvaihtimet koostuvat levyistä, jotka ovat samanlaisia mutta ne kootaan vuorotellen eri suuntaan. Täten tarvitsee valmis- taa vain yksi puristin yhdentyypistä levyä varten, jotka levyt kootaan sitten niin, että ne on vuorotellen suunnat-  
30 tu lämmönvaihtimeen nähden. Eräässä edullisessa suoritus- muodossa vaihtopintojen välillä olevat kanavat, kun katso- taan sisäänvirtaus- tai ulosvirtausuunnasta, ovat poikki- leikkaukseltaan V-muotoisia. Tässä tapauksessa sisäänvir- tauskanava ja vastaava ulosvirtauskanava ovat toisiinsa  
35 päin lämmönvaihtimen vastakkaisilla puolilla.

Jos vaihtopinnat ovat aallotettuja, lämmönvaihtimen ala kasvaa toisaalta. Jos aallotukset lisäksi koskettavat toisiaan, levyt tukevat toisiaan, jonka tuloksena yleiskokoa voidaan vastaavasti vähentää ja voidaan valita ohuempia levyjä.

## Patenttivaatimukset:

1. Vastavirtalämmönvaihdin, jossa on levyistä (1) tehdyt vaihtoalueet, jotka on järjestetty olemaan sisäänvirtauskanavien (9, 9'), jotka kapenevat sisäänvirtauksen suuntaan, ja ulosvirtauskanavien (10, 10') välissä, jotka levenevät ulosvirtauksen suuntaan, t u n n e t t u siitä, että levyt (1) on järjestetty yksittäisten levyjen pinoihin, joissa vaihtoalueet on järjestetty pinon suuntaiseen kulmaan ja jossa kumpikin kahdesta vierettäisestä levyistä (1), ollen pinon molemmilla puolilla, sulkevat sisäänsä kanavat, jotka vaihdellen muodostavat toiselle puolelle ulosvirtauskanavat (10, 10' ja sisäänvirtauskanavat (9, 9') ja kummassakin tapauksessa toisella puolella vastaavat sisäänvirtauskanavat (9, 9') ja ulosvirtauskanavat (10, 10').

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen lämmönvaihdin, t u n n e t t u siitä, että sisäänvirtaus- ja ulosvirtauskanavilla (9, 9', 10, 10') on toisella puolella mahdollisimman suuri poikkileikkaus, joka vastaa vaihtopintojen välisten kanavien (8) virtauspoikkileikkauksista, ja vastakkaisella puolella ne kapenevat nollopöikkileikkaukseen.

3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen lämmönvaihdin, t u n n e t t u siitä, että se koostuu levyistä (1) jotka ovat identtisiä mutta jotka kootaan vuorotellen eri suuntaan.

4. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 3 mukainen lämmönvaihdin, t u n n e t t u siitä, että vaihtopintojen väliset kanavat ovat sisäänvirtaus- ja ulosvirtaus-suunnassa katsottuna poikkileikkaukseltaan V-muotoisia.

5. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 4 mukainen lämmönvaihdin, t u n n e t t u siitä, että vaihtopinnat ovat aallotettuja.

6. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 5 mukainen lämmönvaihdin, t u n n e t t u siitä, että pinoaminen on pyöreä.

5 7. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 6 mukainen lämmönvaihdin, t u n n e t t u siitä, että levyt (1) on hitsattu yhteen.

8. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 6 mukainen lämmönvaihdin, t u n n e t t u siitä, että levyt (1) on juotettu yhteen.

10 9. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 8 mukainen lämmönvaihdin, t u n n e t t u siitä, että se on peitetty painetta kestäväällä ja lämpöä eristävällä kerroksella (13).

15 10. Jonkin patenttivaatimuksista 1 - 9 mukainen lämmönvaihdin, t u n n e t t u siitä, että se on järjestetty olemaan painetiiviissä ja painetta kestävässä kotelossa (14), jonka sisätila on virtaavien väliaineiden paineessa.

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27  
28  
29  
30

31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40

## Patentkrav:

1. Motströmsvärmväxlare med av plåtar (1) uppbyggda överföringsområden, vilka anordnats mellan inströmningskanaler (9, 9'), vilka avsmalnar i inströmningsriktningen, och utströmningskanaler, vilka utvidgar sig i utströmningsriktningen, k ä n n e t e c k n a d därav, att plåtarna (1) anordnats i staplar av enskilda plåtar, varvid överföringsområdena anordnats i en med stapeln parallell vinkel och varvid var och en av två angränsande plåtar (1) på vardera sidan om stapeln innesluter kanaler, vilka alternerande på ena sidan bildar utströmningskanaler (10, 10') och inströmningskanaler (9, 9') och i vardera fallet på den andra sidan motsvarande inströmningskanaler (9, 9') och utströmningskanaler (10, 10').

2. Värmväxlare enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att inströmnings- och utströmningskanalerna (9, 9', 10, 10') på den ena sidan har möjligast stora tvärsnitt, vilket motsvarar de mellan överföringsytorna liggande kanalernas (8) strömningstvärsnitt, och på den motsvarande sidan avsmalnar de till nolltvärsnitt.

3. Värmväxlare enligt patentkravet 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att den består av plåtar (1), vilka är identiska men alternerande placeras i olika riktningar.

4. Värmväxlare enligt något av patentkraven 1 - 3, k ä n n e t e c k n a d därav, att de mellan överföringsytorna belägna kanalerna är V-formade i tvärsnittet, i inströmnings- och utströmningsriktningen sett.

5. Värmväxlare enligt något av patentkraven 1 - 4, k ä n n e t e c k n a d därav, att överföringsytorna är korrugerade.

6. Värmväxlare enligt något av patentkraven 1 - 5, k ä n n e t e c k n a d därav att stapeln staplas i rund form.

7. Värmeväxlare enligt något av patentkraven 1 - 6, k ä n n e t e c k n a d därav, att plåtarna (1) svetsats samman.

5 8. Värmeväxlare enligt något av patentkraven 1 - 6, k ä n n e t e c k n a d därav, att plåtarna (1) sammanlötts.

9. Värmeväxlare enligt patentkraven 1 - 8, k ä n n e t e c k n a d därav, att den täckts med ett tryckbeständigt och värmeisolerande skikt (13).

10 10. Värmeväxlare enligt något av patentkraven 1 - 9, k ä n n e t e c k n a d därav, att den placerats i ett trycktätt och tryckbeständigt hölje (14), vars inre utrymme befinner sig vid samma tryck som de strömmande medierna.

15

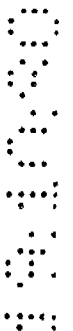
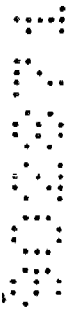


Fig. 1

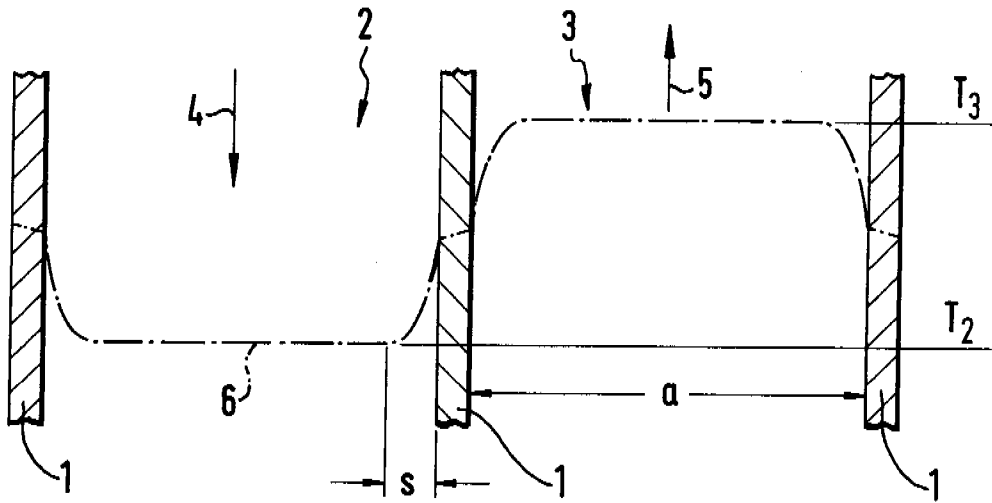


Fig. 2

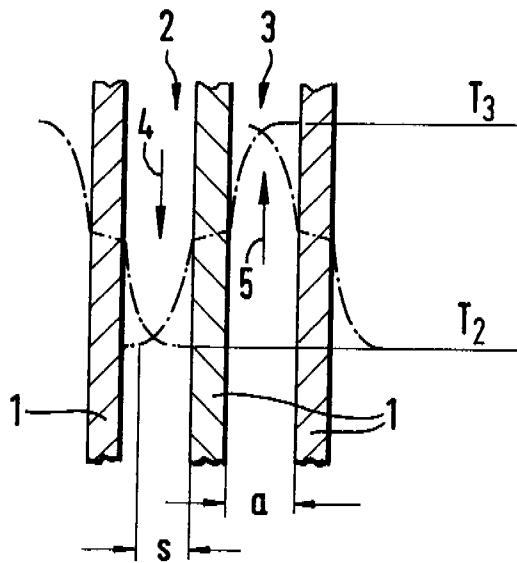
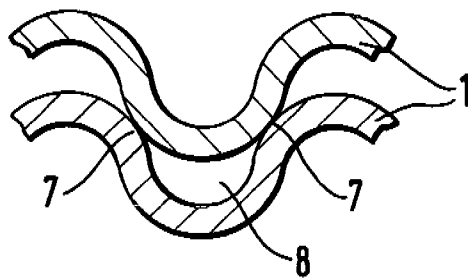
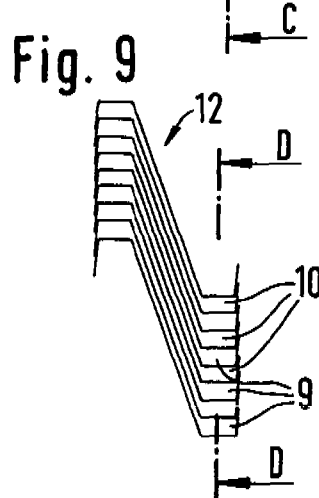
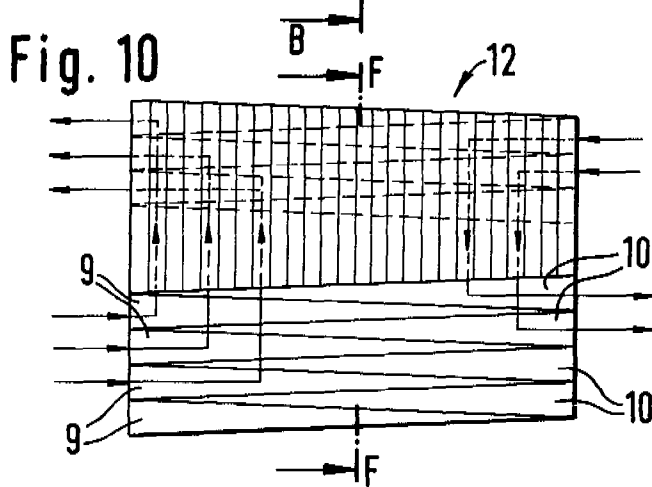
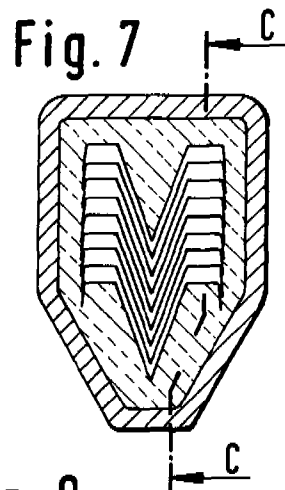
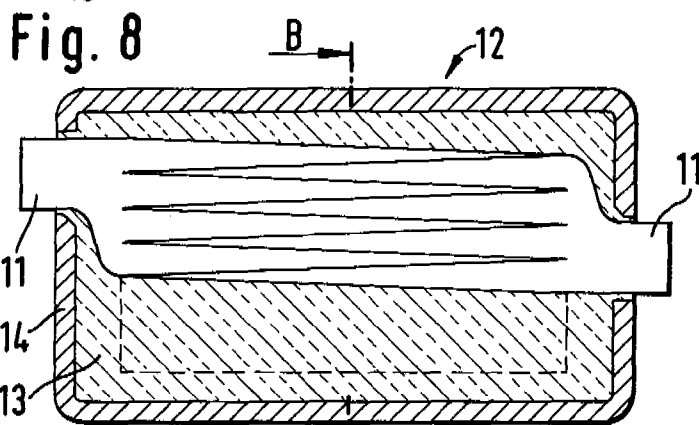
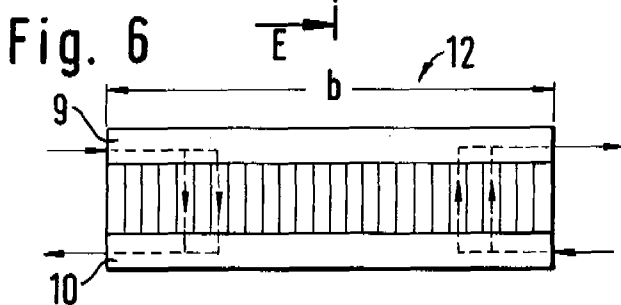
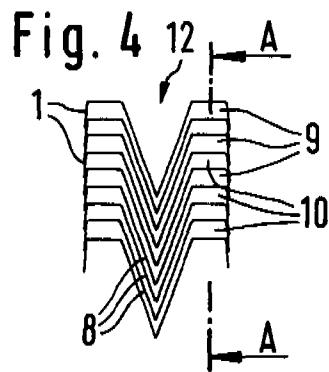
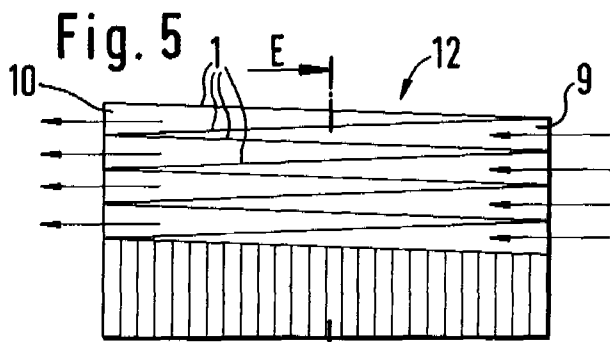


Fig. 3





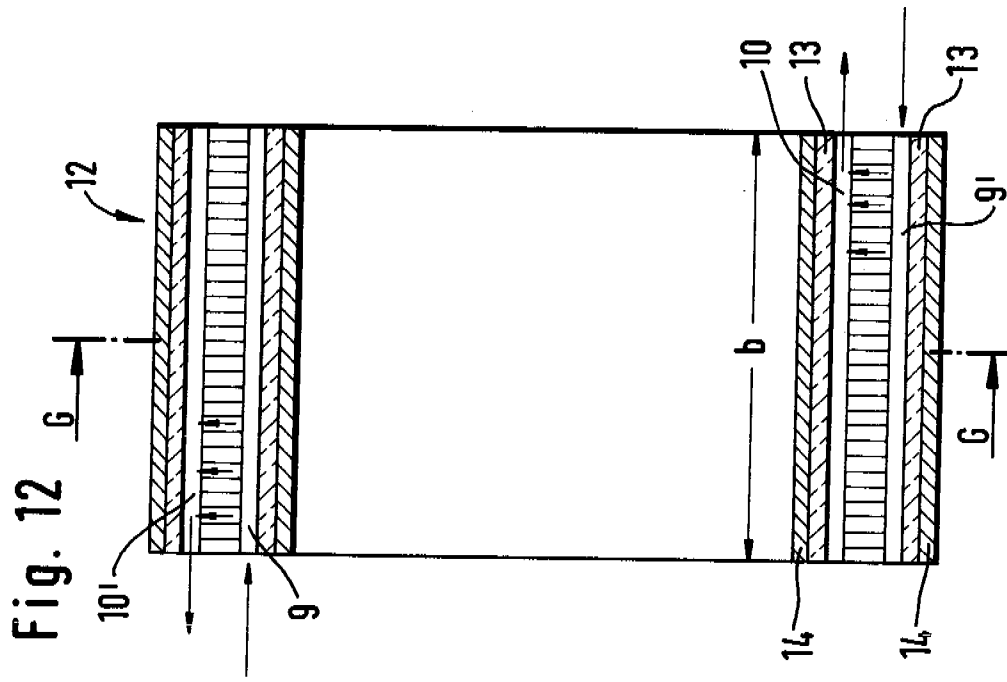


Fig. 11

