



[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT**

74810

C (45) Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen
Patent 10 03 08

(51) Kv.lk.4/Int.Cl.4 F 28 F 13/08, F 28 D 9/00

SUOMI-FINLAND

(FI)

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

(21)	Patentihakemus - Patentansökning	832861
(22)	Hakemispäivä - Ansökningsdag	09.08.83
(23)	Alkupäivä - Giltighetsdag	09.12.82
(41)	Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	09.08.83
(44)	Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	30.11.87
(86)	Kv. hakemus - Int. ansökan	PCT/SE82/00421
(32) (33) (31)	Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet	10.12.81
Ruotsi-Sverige(SE) 8107398-3		

(71) Alfa-Laval Aktiebolag, Box 500, Tumba, Ruotsi-Sverige(SE)

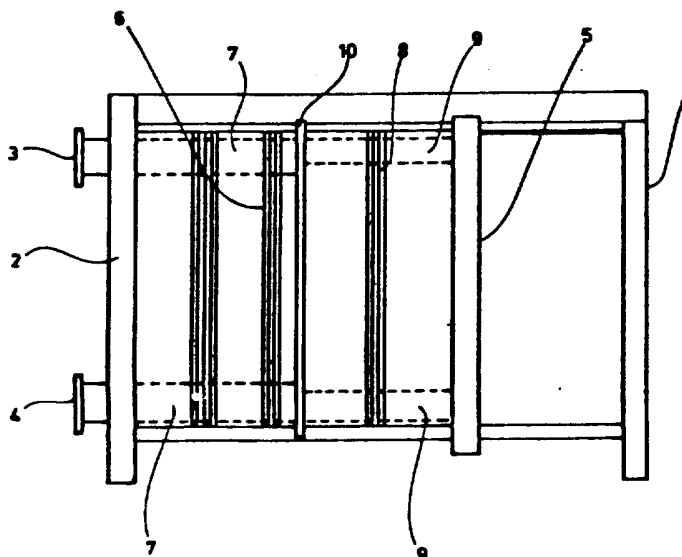
(72) Jöns Arthur Dahlgren, Lund, Ruotsi-Sverige(SE)

(74) Berggren Oy Ab

(54) Levylämmönvaihdin - Skivvärmväxlare

(57) Tiivistelmä

Levylämmönvaihdin, jossa on pääasiassa suorakulmaisia levyjä asennettu kehykseen. Keksinnön mukaisesti levyt (6, 8) on sijoitettu vähintään kahteen ryhmään, levyjen, joissa on yhtä kokoa olevat yhdysaukot, ollessa sijoitettu yhteen ryhmään, kun taas levyt, joissa on toista kokoa olevat yhdysaukot, on sijoitettu toiseen ryhmään, levyryhmän, jossa on suurimmat yhdysaukot, ollessa sijoitettu lähimmäs tuloputkea (3), kun taas levyryhmä, jossa on pienemmät yhdysaukot (9), on sijoitettu kauemmas tuloputkesta (3).



(57) Sammandrag

En skivvärmväxlare med huvudsakligen rektangulära skivor monterade i en ram. Enligt uppfinningen är skivorna (6, 8) anordnade i åtminstone tvenne grupper, varvid skivor med förbindningshål av en storlek är anordnade i en grupp och skivor med förbindningshål av en annan storlek är anordnade i en annan grupp, i det att skivgruppen med de största förbindningshålen är anpassad närmast inloppet (3), medan en skivgrupp med mindre förbindningshål (9) är anpassad längre bort från inloppet (3).

Levylämmönvaihdin

Tämä keksintö koskee lämmönvaihdinta, joka sisältää useita levyjä, jotka on asennettu kehykseen ja ovat pääasiassa suorakulmaisia, jotka levyt on kiristetty toisiinsa ja joiden väliin on muodostettu lämmönsiirtoalueita lämmönvaihtokanavien muotoon lämmönvaihtoväliaineiden läpivirtausta varten, joista ainakin toista johdetaan lämmönvaihtimeen ja siitä pois tulo- ja poistoaukkojen kautta, jotka on sijoitettu sen toiseen päähän levyjen ollessa nurkkaositetaan varustettu aukoilla tulo- ja poistokanavien muodostamiseksi.

Tällaisia levylämmönvaihtimia valmistetaan eri kokoisina, joiden levyjen lämmönsiirtoalueet voivat vaihdella muutamasta harvasta neliödesimetristä useisiin neliömetreihin. Levymateriaali on valittu ottaen huomioon käyttöala, mutta yleensä se koostuu ruostumattomasta tai haponkestävästä teräksestä. Tiettyihin tarkoituksiin käytetään titaania, jolla on erinomainen kestävyys suolavettä vastaan, mutta se on erittäin kallista.

Suurille virtauksille tarkoitettut levylämmönvaihtimet vaativat tulo- ja poistokanavia, joilla on suuret läpivirtauspinta-alat, ts. suuria aukkoja levyjen nurkkaosiin. Tämä merkitsee, että suuria osia levyistä on meistettävä pois näiden suurten aukkojen saamiseksi. Erityisesti niissä tapauksissa, joissa käytetään titaania, tämä merkitsee, että kallista materiaalia meistetään pois.

Levyjen sisääntuloaukoissa virtaus normaalisti haaroitetaan virtaamaan yhdensuuntaisesti yhdistettyjen lämmönvaihtokanavien läpi. Tästä johtuen virtauksen koko pienenee etäisyyden kasvaessa sisääntuloaukosta. Tämä merkitsee, että teoreettiselta kannalta levyjen yhdysreiät voitaisiin tehdä yhä pienemmiksi levyjen ja sisääntuloaukon välisen etäisyyden tullessa yhä suuremmaksi.

Jos levyjen aukko-osat voitaisiin tehdä pienemmiksi, hyödyllinen lämmönsiirtopinta-ala voitaisiin tehdä suuremmaksi saman raakalevy metallikoon puitteissa. Käytännössä ei kuitenkaan ole mahdollista asentaa levyjä, jotka on varustettu yhä pienemmiksi käyvillä yhdysrei'illä. Ensinnäkin se merkitsisi, että levylämmönvaihtajan toimittajan olisi välttämätöntä pitää hyvin suurta määrää levyjä varastossa, mikä ei ole taloudellisesti puolusteltavissa. Toiseksi olisi välttämätöntä käyttää monta kallista puristustyökalua.

Näin ollen markkinoilla on tarvetta levylämmönvaihtimesta, jossa ainakin tietyt levyt on varustettu yhdysrei'illä, jotka ovat pienempiä kuin lähimpänä sisääntuloa olevien levyjen aukot. Tällaisen lämmönvaihtimen on samanaikaisesti oltava toisaalta taloudellisesti puolusteltavissa ja toisaalta sen on toimittava tyydyttävästi.

Antamalla lämmönvaihtimelle sellainen muoto kuin patenttivaatimuksissa mainitaan, olemassa olevat tarpeet voidaan täyttää.

Edullisen toteutusmuodon mukaisesti lämmönvaihdin varustetaan kahdella levyjen ryhmällä, joista toisen ryhmän levyjen yhdysaukot ovat pääasiassa yhtä ja samaa kokoa, kun taas toisen ryhmän levyjen yhdysaukot ovat toista kokoa, joka on pääasiassa yksi ja sama. Ryhmien sijoitus on sellainen, että levyjen ryhmä, joka on varustettu suurilla yhdysaukoilla, on sijoitettu lähemmäs kehyslevyn liitäntöjä. Ryhmät on edullisesti erotettu toisistaan erotuslevyn avulla, joka on asennettu edullisesti tiivistesten avulla kiristymään kummankin ryhmän levyjä vasten,

Keksintöä kuvataan seuraavassa yksityiskohtaisemmin viitaten liitteenä oleviin kuviin, joista

kuvio 1 esittää sivukuvantona keksinnön mukaisesta lämmön-

vaihtimesta, jossa on kaksi levyryhmää;
kuviot 2a ja 2b esittävät pohjakuvantoa kahden levyn kulmaosista, joissa on vastaavasti suuret ja pienet aukot;
kuvio 3 esittää pohjakuvantoa erään levyn kulmaosasta, jossa suuri aukko on asetettu erotuslevyn päälle, pienemmän aukon sisältävän levyn ollessa esitetty sen alla;
kuviot 4a ja 4b esittävät kaavamaisesti pohjakuvantoja osista levyjä, joissa on pienet ja suuret aukot ja vastaavista lämmönsiirtopinta-aloista; ja
kuvio 5 esittää pystysuuntaista pituusleikkausta erotuslevystä, levyryhmien, joissa on suuret ja pienet aukot, ollessa esitetty kulmaosissa.

Kuviossa 1 on numerolla 1 merkitty kehystä, joka sisältää kehyslevyn 2, jossa on tuloputki 3 ja poistoputki 4, ja painelevyn 5. Kehykseen on asennettu toisaalta ryhmä levyjä 6, joiden kulmaosissa on suuret aukot 7 ja toisaalta ryhmä levyjä 8, joiden kulmaosissa on pienemmät aukot 9. Ryhmät on erotettu toisistaan erotuslevyllä 10.

Levyjen 6 ja 8 kulmaosat on esitetty kuviossa 2, jossa aukkoja 7 ja 9 ympäröivät samassa järjestyksessä rengastiivistet 11 ja 12. Ulkoreunan mitta a tiivisteid 11 ja 12 ulkopuolella määrää aukkojen 7 ja 9 sijainnin levyissä.

Kuviossa 3 nähdään, että aukot 7 ja 9 kahden vierekkäisen ryhmän levyjen kulmaosissa eivät ole samankeskisiä, sillä aukkojen sijainnin määrää ulkoreunan mitta a kuvion 2 mukaisesti. Levyjen aukot sijaitsevat siten, että etäisyys a rengastiivisteiden ulkohalkaisijan ja viereisten levyn reunojen välillä on sama molempien levyryhmien levyille. Kuviossa reunatiivistettä on merkitty numerolla 13. Tämä on liitetty mainittuun tiivisteeseen 11. Aukon 9 reunaa on merkitty numerolla 14 ja erotuslevyn aukon reunaan numerolla 15. Tämä aukko 15 on kuviossa selvyyden vuoksi tehty jonkin verran pienemmäksi kuin aukko 14 mutta on todellisuudessa pääasiassa samaa kokoa kuin sekin. Aukko 15 on sijoitettu siten, että pienin mahdollinen virtausvastus syntyy virtaukseen, joka tulee aukkojen 7 muodostamasta kanavasta aukkojen 9 muodostamaan kanavaan ja päin-

vastoin, kun väliaine virtaa ulos lämmönvaihtimesta. Kun levyn aukot ovat pieniä, lämmönsiirtopinta-ala voidaan tehdä suureksi, ts, suurempi osa levystä käytetään hyväksi, mitä kuvataan kuvioissa 4a ja 4b. Tässä yhteydessä levyllä olevien reuna- ja rengastiivisteiden sijainteja muutetaan, mikä tarkoittaa, että jos yhdysaukoista tehdään pienet, tiivisteiden sijaintia siirretään ylöspäin levyllä. Tämä merkitsee, että levy saa suuremman lämmönsiirtopinta-alan kuin tilanteessa, jossa levy on varustettu suorilla yhdysaukoilla.

Kuviosta 5 käy ilmi, kuinka tiiviste on asennettu vasten kahden vierekkäisen levyryhmän väliä. Tiiviste 11 kiristyy suoraan tasomaista erotuslevyä vasten, kun taas tiiviste 12 liittyy erotuslevyssä olevaan rengasmaiseen uraan.

Keksintö ei luonnollisesti rajoitu lämmönvaihtimeen, jossa on kaksi ryhmää levyjä, vaan siinä voi olla kolme tai useampia ryhmiä. Olennainen asia on, että jokaisessa ryhmässä olevat levyt on varustettu yhdysaukoilla, jotka ovat pääasiassa samaa kokoa.

Johtuen uuden lämmönvaihtinlevyn valmistuksen suurista kustannuksista, on taloudelliselta kannalta katsoen välttämättöntä käyttää jo olemassa olevista valmistusohjelmista saatavia standardilevyjä valittaessa levyjä, joissa on suuret ja pienet aukot. Näin ollen on tarpeen valmistaa vain uusi erotuslevy lämmönvaihtimen saamiseksi, jolla on optimi virtaus- ja lämmönsiirto-ominaisuudet.

Hyvän taloudellisen vaikutuksen saamiseksi eri levyryhmien levyjen tulee olla oleellisesti toisistaan poikkeavia mitä tulee aukon kokoon ja niin muodoin lämmönvaihtopinta-alaan, vaikka ulkomitat ovat samat. Niinpä suuren aukon kaksiryhmäisissä lämmönvaihtimissa tulee olla vähintään 50 %, mutta korkeintaan 100 % suurempi kuin pieni aukko. Edelleen

pienet aukot sisältävien levyjen lukumäärän tulee nousta vähintään puoleen, mutta korkeintaan 2/3:aan levyjen kokonaismäärästä.

Keksinnön kokonaisvaikutus on tällöin se, että saadaan lämmönvaihdin, jolla on sellaisen lämmönvaihtimen hyvä taloudellisuus, jonka levyt on varustettu pienillä aukoil- la, mutta jolla on kapasiteetti, joka vastaa sisääntuloa lähinnä olevan levyryhmän suuren aukon liitosmittoja.

Patenttivaatimukset

1. Levylämmönvaihdin, joka sisältää useita levyjä (6, 8), joilla on sama suorakulmainen muoto ja koko ja jotka on asennettu kehykseen (1), jolloin vierekkäiset levyt on pareittain tiivistetty toisiaan vasten lämmönsiirtoväliaineiden läpivirtauskanavien muodostamiseksi ja jolloin levyjen kulmaosissa olevat aukot (7, 9) muodostavat tulo- ja poistokanavia väliaineiden johtamiseksi kanaviin ja pois niistä, minkä ohella aukot muodostavat tulokanavan, jonka koko pienenee kanavan läpi kulkevan virran suunnassa, **tunnettu** siitä, että ainakin toisen väliaineen tulo- ja poistoliitännät (3, 4) sijaitsevat lämmönvaihtimen toisessa päässä ja että levyt on järjestetty ainakin kahdeksi ryhmäksi, jolloin ensimmäisen ryhmän levyissä (6) on ensimmäisen koon aukot (7) mainitun ainakin toisen väliaineen tulo- ja poistokanavien muodostamiseksi ja toisen ryhmän levyissä (8) on toista, ensimmäistä kokoa pienemmät aukot (9) mainitun ainakin toisen väliaineen tulo- ja poistokanavien muodostamiseksi, mainitun toisen ryhmän levyaukkojen 9 ollessa järjestetty siten, että mainituilla levyillä on suurempi lämmönvaihtopinta kuin mainitun ensimmäisen ryhmän levyillä (6) ja että mainittu ensimmäinen levyryhmä sijaitsee lähempänä tulo- ja poistoaukkoja (3, 4) kuin toinen levyryhmä.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen levylämmönvaihdin, **tunnettu** siitä, että levyjen (6, 8) aukot (7, 9) ovat tiiviisti tiivistysrenkaiden (11, 12) ympäröimät ja että aukot sijaitsevat siten, että etäisyys (a) rengastiivisteen ulkohaikaisijan ja viereisten levynreunojen välillä on mainitun ensimmäisen ja toisen ryhmän levyille sama.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen lämmönvaihdin, **tunnettu** siitä, että ryhmien lukumäärä on kaksi ja että ryhmät on erotettu toisistaan erotuslevyllä (10), joka on sijoitettu tiivistymään kummankin ryhmän levyjä (6, 8) vastaan tiivisteidensä (11, 12) avulla.

4. Patenttivaatimuksen 1, 2 tai 3 mukainen lämmönvaihdin, **tunnettu** siitä, että tulo- ja poistoliitääntää lähinnä olevassa levyryhmässä olevat aukot (7) ovat vähintään 50 %, mutta korkeintaan 100 % suuremmat kuin aukot (9) toisessa levyryhmässä.

5. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen lämmönvaihdin, **tunnettu** siitä, että mainittua toista kokoa olevan aukon sisältävien levyjen lukumäärä on vähintään $1/2$, mutta korkeintaan $2/3$ levyjen kokonaismäärästä.

Patentkrav

1. Plattvärmeväxlare innefattande ett flertal plattor (6, 8) av väsentligen samma rektangulära form och storlek monterade i ett stativ (1), varvid intilliggande plattor är parvis avtätade mot varandra för att definiera passager för flöde av värmeväxlingsmedier därigenom, och varvid öppningar (7, 9) i plattornas hörnpartier bildar inlopps- och utloppskanaler för att leda medierna till och från passagera, varjämte öppningarna bildar en inloppskanal som är en storlek som minskar i flödesriktningen genom nämnda kanal, **kännetecknad** av att inlopps- och utloppsanslutningarna (3, 4) för åtminstone det ena av medierna är belägna vid värmeväxlarens ena ände och att plattorna är anordnade i åtminstone två grupper, varvid plattorna (6) i en grupp innefattar öppningar (7) av en första storlek för att definiera inlopps- och utloppskanalerna för åtminstone det nämnda, ena mediet och plattorna (8) i en annan grupp innefattar öppningar (9) av en andra storlek som är mindre än förstnämnda storlek, för att definiera inlopps- och utloppskanalerna för åtminstone det nämnda, ena mediet, varjämte öppningarna (9) i plattorna i nämnda, andra grupp är så anordnade däri att nämnda plattor har en större värmeväxlingsyta än plattorna (6) i den nämnda, ena gruppen, och att den nämnda, ena gruppen av plattor är belägen närmare inlopps- och utloppsanslutningarna (3, 4) än den andra gruppen av plattor.

2. Plattvärmväxlare enligt patentkravet 1, **kännetecknad** av att öppningarna (7, 9) i plattorna (6, 8) är tätt omgivna av packningsringar (11, 12), och att öppningarna är så belägna att avståndet (a) mellan ringpackningens yttre diameter och de intilliggande plattkanterna är detsamma för plattorna i den nämnda ena och andra gruppen.

3. Värmväxlare enligt patentkravet 1 eller 2, **kännetecknad** av att antalet grupper är två och att grupperna är skilda från varandra genom en skiljeplatta (10) mot vilken grupperna avtätas medelst packningar (11, 12).

4. Värmväxlare enligt patentkravet 1, 2 eller 3, **kännetecknad** av att öppningarna (7) i plattgruppen närmast inlopps- och utloppsanslutningarna är åtminstone 50 % men högst 100 % större än öppningarna (9) i en annan plattgrupp.

5. Värmväxlare enligt något av föregående patentkrav, **kännetecknad** av att antalet plattor som har öppningar av nämnda, andra storlek är åtminstone 1/2 men högst 2/3 av totala antalet plattor.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Kuulutusjulkaisuja:-Utläggningsskrifter: Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 1 501 669 (F 28 F 9/00). Ruotsi-Sverige(SE) 402 485, 417 641 (F 28 D 9/00).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Ruotsi-Sverige(SE) 127 970 (46 C 9).

74810

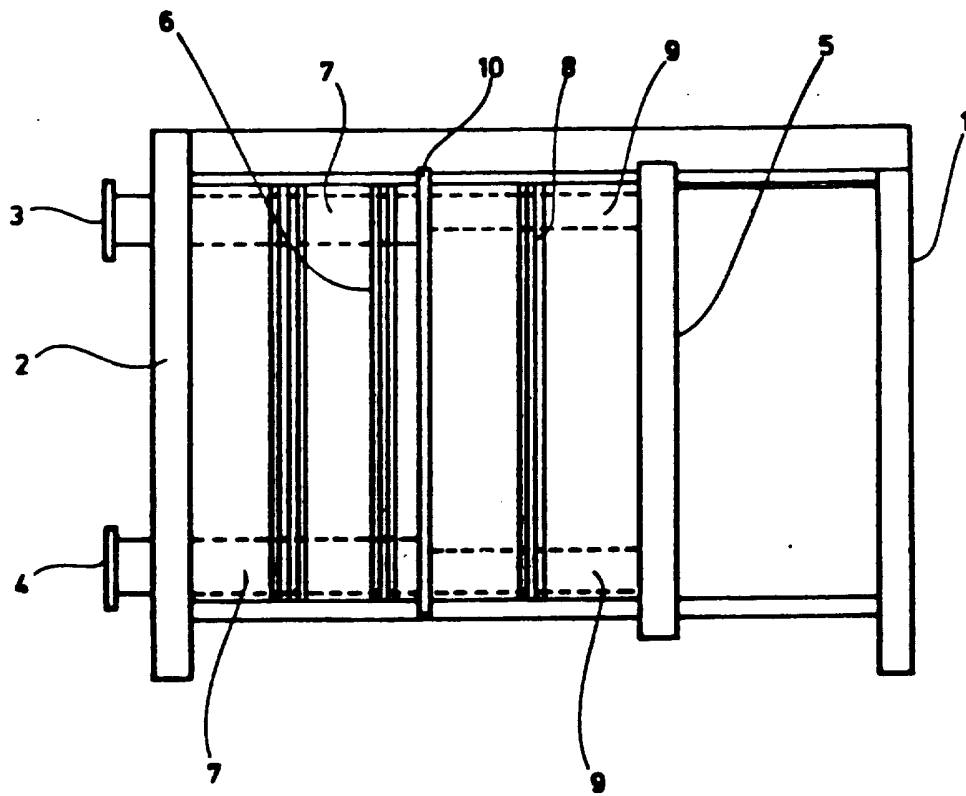


Fig. 1

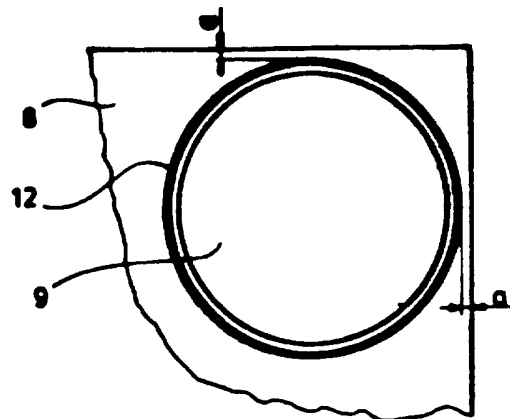


Fig. 2a

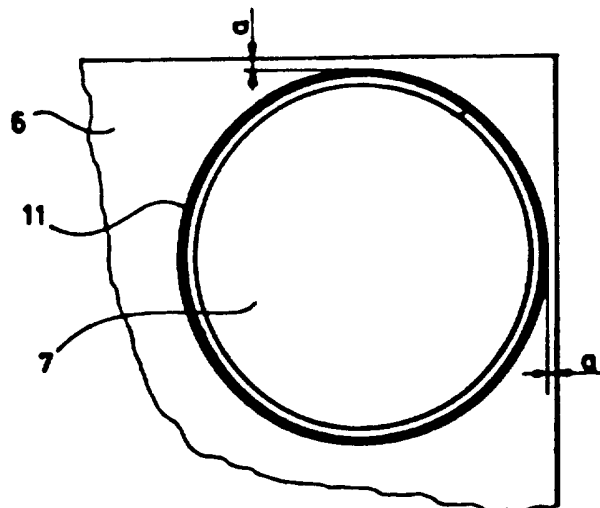


Fig. 2b

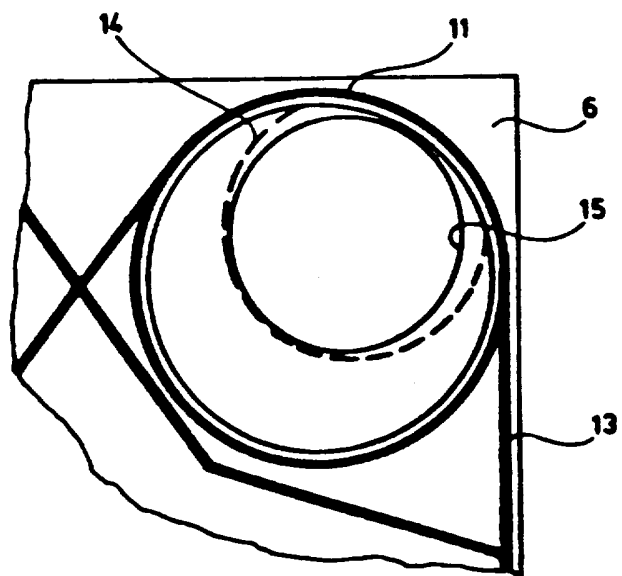


Fig. 3

74810

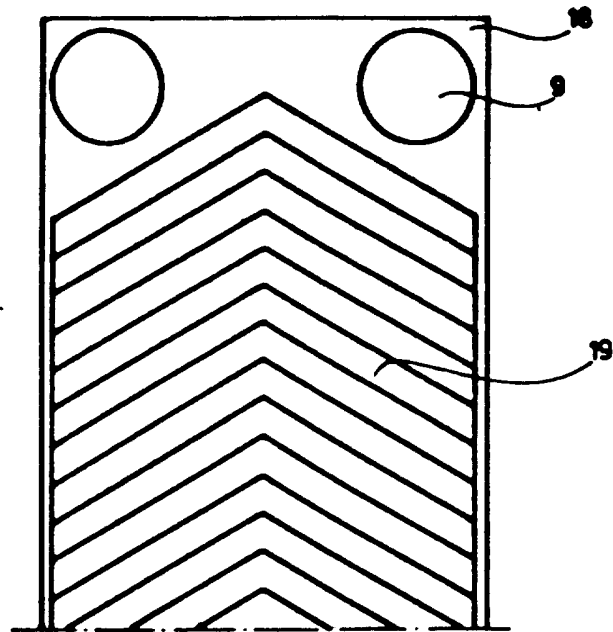


Fig. 4a

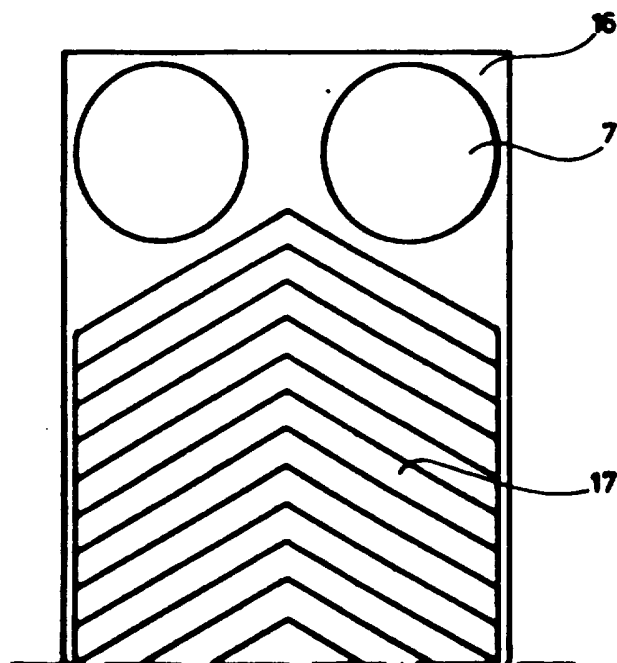


Fig. 4b

74810

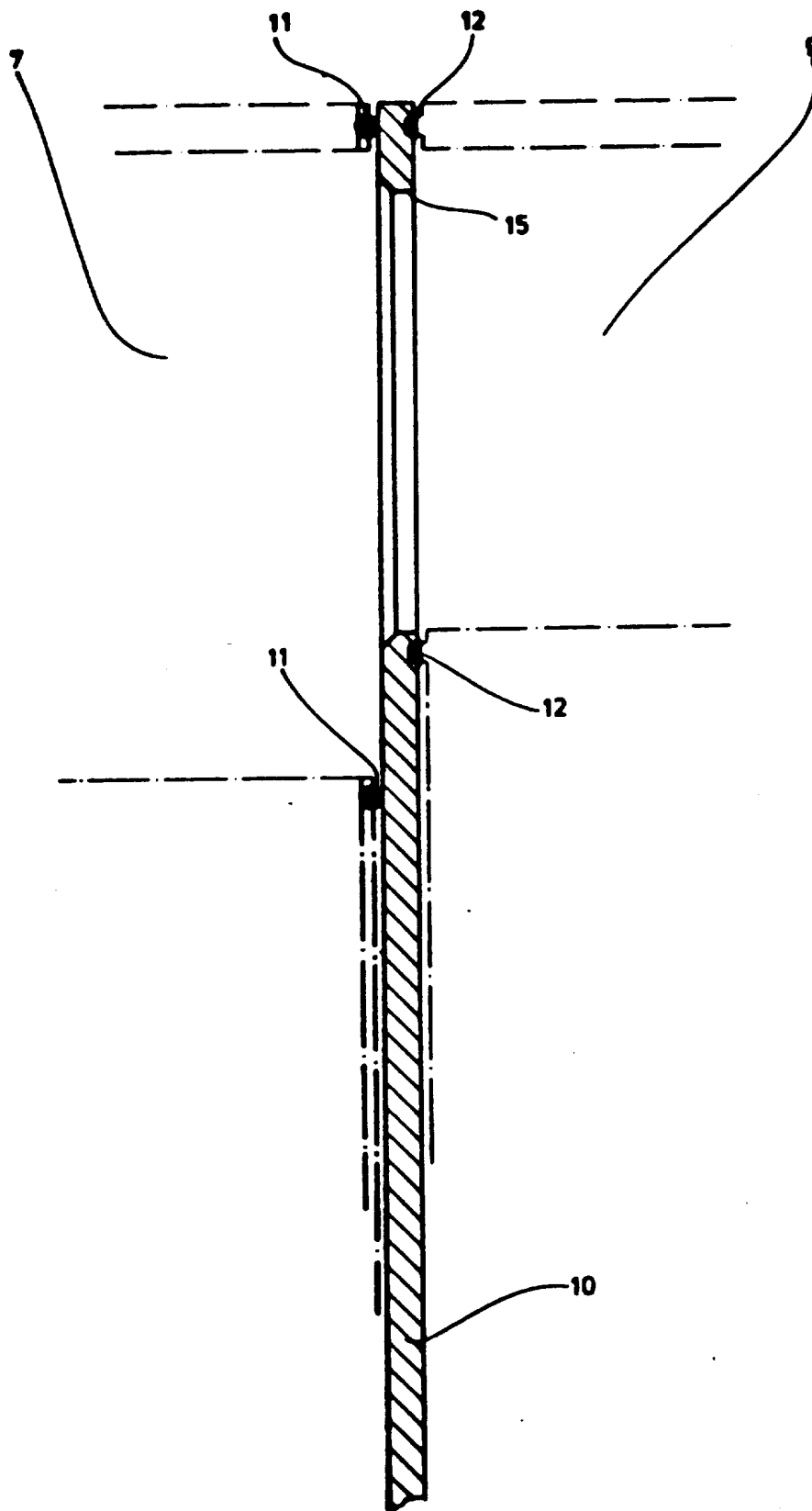


Fig. 5