

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) FI 770464 A7

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

(21) Patenttihakemus - Patentansökan - Patent application **770464**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
F28D

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **11.02.1977**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **11.02.1977**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **18.08.1977**

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

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

17.02.1976 SE 7601788

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Lilljeqvist, Jörg Gottfrid Heinrich, Vesslevägen 16 Täby, Sverige, SVERIGE, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Lilljeqvist, Jörg, Sverige, SVERIGE, (SE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Berggren Oy Ab, Antinkatu 3 C, 00100 Helsinki

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

Levyvämmönvaihdin

Plattvärmväxlingsaggregat

Jörg Lilljeqvist, Vesslevägen 16, S-183 40 Täby-Enstapark, Ruotsi

PMS 10.5.44

Levylämmönvaihtolaite - Plattvärmeväxlingsaggregat

On tunnettua, että primääriväliaineesta voidaan johtaa lämpöä sekundääriväliaineeseen lämmönvaihtolaitteen avulla, jonka siirtopintoja väliväliaineet erottavat. On myös tunnettua, että siirtyneen lämpövaikutuksen suuruus riippuu, lukuunottamatta väliaineiden erilaisia ominaisuuksia, toisaalta väliaineiden lämpötilaolosuhteista ja siirtopinnan suuruudesta ja muodosta sekä toisaalta lämmönläpäisyluvusta (K-arvo). Lämmönläpäisyluku puolestaan riippuu, lukuunottamatta tiettyjä sekundäärisiä sivuvaikutuksia kuten lämmönsiirtopinnan lämmönjohtoluku ja pinnan likaantuminen, lämmönsiirtoluvun suuruudesta molempia väliaineita varten.

Kun primääri- ja sekundääriväliaineella on samat ominaisuudet, saavutetaan periaatteessa edullisimmat käyttöolosuhteet, toisaalta jos molempien väliaineiden lämmönsiirtoluku on osapuilleen sama, mikä konstruktiivisessa mielessä saavutetaan primääri- ja sekundääriväliaineiden suunnilleen yhtä suurien nopeuksien avulla siirtopintaa vastaan, ja toisaalta puhtaan vastavirtaperiaatteen avulla. Kaikissa tähän asti käytetyissä konstruktioissa vaaditaan näiden molempien edellytysten sovittamista kompromissiratkaisuksi, jos väliainemäärien olosuhteet eroavat niistä olosuhteista, joita varten laite on normaalisti tarkoitettu. Yhden väliaineen nopeus siirtopintaa vas-

ten voi tällaisissa epäsuotuisissa olosuhteissa ylittää huomattavasti toisen väliaineen nopeuden, so. toisen väliaineen lämmönsiirtolukumäärää olennaisella tavalla lämmönläpäisyluvun, jolloin lämmönvaihdinta käytetään epärationaalisella tavalla. Näitä standardikonstruktioita käytetään toisin sanoen rationaalisesti vain molempien väliaineiden laskukohdassa tai silloin, kun molempien väliaineiden lämmönsiirtoluku lisääntyy prosentuaalisesti yhtä paljon esimerkiksi molempien väliaineiden vastaavasti lisääntyneisiin määriin verrattuna. Toisissa tunnettujen standardikonstruktioiden äärimmäistapauksissa käytetään tarkoituksellisesti vastavirtaperiaatetta ihanteellisten olosuhteiden saavuttamiseksi molempien väliaineiden samaa suuruusluokkaa olevan lämmönsiirtoluvun avulla. Tällöin tapahtuu vähäisempi lämmönsiirtyminen pienemmän lämpötilaeron käytön yhteydessä.

Tunnettu lämmönvaihtoyhdistelmä ainakin yhtä lämpöä luovuttavaa ja ainakin yhtä lämpöä vastaanottavaa väliainetta varten niiden välissä olevine lämmönsiirtopintoineen sisältää vierekkäin etäisyyden päähän toisistaan asetetut levyt, jolloin joka toisen tai sitä harvemman välitilan läpi virtaa ainakin yksi lämpöä luovuttava väliaine ja muiden välitilojen läpi ainakin yksi lämpöä vastaanottava väliaine, levyjen ollessa muodoltaan monikulmaisia ja varustettuina parillisella lukumäärällä sivureunoja sekä liitettyinä toisiinsa nestetiiviisti sivureunoja pitkin lukuunottamatta kahta levyä, jotka on liitetty pareittain toisiinsa vastakkaisista sivureunojaan pitkin, jolloin kunkin levyparin väliin muodostuu kaksi vastakkaista aukkoa, jotka puolestaan sijaitsevat monikulmion eri sivureunoilla siihen kuuluvien levyparien kohdalla, ja tämän lisäksi on kutakin levyjen muodostaman pinon sivua vasten asetettu laatikko, joka on yhteydessä mainittujen aukkojen kanssa muodostaen vastaavan väliaineen jakelu- ja kokoamissäiliön.

Esillä olevan keksinnön tarkoituksena on poistaa yllämainitut haitat käyttämällä samoja konstruktioelementtejä ihanteellisten olosuhteiden vallitessa ja käyttöolosuhtiedien vaihtuessa, so. soveltamalla standardityyppiä olevaa lämmönvaihtolaitetta haluttuja ihanteellisia olosuhteita varten teknisesti merkityksettömien toimenpiteiden avulla, jotka mahdollistavat sen, että voidaan saavuttaa sama väliaineen nopeus siirtopintaa vasten ja siten sama lämmönsiirtoluku molempia väliaineita varten.

Kysymyksessä oleva lämmönvaihtokonstruktio mahdollistaa, kuten edellä on mainittu, sen käytön laajoissa lämpötila-, paine- ja virtausrajoissa sekä sopii käytettäväksi syöpymistä edistävien väliaineiden yh-

teydessä laajassa merkityksessä sen johdosta, että konstruktio on käyttökelpoinen kaikkien hitsattavien tai jollain muulla tavoin nestetiiviiksi kokoonliitettävien materiaalien yhteydessä.

Lämmönvaihtokonstruktio sopii hyvin käytettäväksi lämmönvaihtoyhdistelmässä, jonka primääripuolella on kaukolämpökiertoinen vesi ja jonka sekundääripuolella on radiaattori-, tuuletus-, katulämmitys- tai vastaava kiertovesi, tai kuluttajakäyttöön tulevan lämpimän veden lämmitykseen. Esillä oleva yhdistelmä voi saada aikaan olennaisia säästöjä pelkästään tällä alueella.

Mainittujen haittojen eliminoiminen saavutetaan siten, että lämpöä-antavaa väliainetta varten tarkoitettujen lamellien välitilat jaetaan pidätysprofiilien avulla joukkoon käyttösektoreita, joiden lukumäärä on erilainen lämpöä vastaanottavaa väliainetta varten lämmönsiirron suorittamiseksi vastaaviin väliaineisiin ja niistä pois tosisistaan riippumatta.

Keksinnön avulla on mahdollista käyttää hyväksi ristikkäisen ja vastavirtauksen yhdistelmää suurin vaihtelumahdollisuuksin ja erillään primääri- ja vastaavasti sekundääripuolesta huolimatta siitä, että käytössä on vain yksi rakenne-elementti. Tällainen vaihtelumahdollisuus johtaa saman lämpökonstruktion käyttöön erilaisia siirto-ominaisuuksia varten ja samalla lämmönsiirtopinnan maksimimaaliseen hyväksikäyttöön.

Keksinnön mukaisen lämmönvaihtoyhdistelmän erästä sovellutusesimerkkiä kuvataan seuraavassa lähemmin oheiseen piirustukseen viitaten.

Kuva 1 esittää yhtä väliainetta varten tarkoitettua välitilaa rajoittavan levyn yhtä puolta ylhäältäpäin katsottuna.

Kuva 2 esittää toista väliainetta varten tarkoitettua välitilaa rajoittavan levyn yhtä puolta ylhäältäpäin katsottuna.

Kuva 3 on poikkileikkaus lämmönvaihtoyhdistelmästä kuvan 2 mukaisen levyn linjaa A-A pitkin otettuna.

Kuva 4 on vastaavanlainen poikkileikkaus kuvan 1 linjaa B-B pitkin otettuna.

Kuva 5 esittää kuvan 1 mukaisen levyn muunnettua sovellutusmuotoa.

Kuva 6 esittää kuvan 2 mukaisen levyn muunnettua sovellutusmuotoa.

Kuvat 7 ja 8 ovat poikkileikkauksia, jotka on otettu kuvien 5 ja 6 mukaisten levyjen avulla kokoonpannun lämmönvaihtoyhdistelmän linjoja A-A ja B-B pitkin.

Kuva 9, 10 ja 11 ja vastaavasti 12, 13 ja 14 ovat leikkauksia levyn eräästä toisesta muunnetusta sovellutusmuodosta ja tällä tavoin kokoonpannusta lämmönvaihtoyhdistelmästä, kuvien 9, 10 ja 11 ollessa pituusleikkauksia otettuina kuvan 12 linjoja A-A, B-B ja C-C pitkin ja kuvien 12, 13 ja 14 ollessa poikkileikkauksia otettuina kuvan 9 linjaa D-D, kuvan 10 linjaa E-E ja kuvan 11 linjaa F-F pitkin.

Kuva 15 esittää suuremmassa mittakaavassa lämmönvaihtoyhdistelmää varten tarkoitetun levyn eräästä muunnettua sovellutusmuotoa ylhäältäpäin katsottuna.

Kuva 16 on vielä suuremmassa mittakaavassa otettu poikkileikkaus kuvan 15 mukaisen levyn keskiosasta kuvan 15 linjaa A-A pitkin.

Kuva 17 on pituusleikkaus lämmönvaihtoyhdistelmän vielä eräästä muunnetusta sovellutusmuodosta otettuna primääripuolen kanavia pitkin.

Kuva 18 on pituusleikkaus samasta yhdistelmästä otettuna sekundääripuolen kanavia pitkin.

Kuvat 19, 20, 21 ja 22 ovat poikkileikkauksia kuvien 17 ja 18 mukaisesta yhdistelmästä otettuina mainittujen kuvien linjoja A-A, B-B, C-C ja vastaavasti D-D pitkin.

Kuvat 23 ja 24 ovat pituusleikkauksia otettuina lämmönvaihtoyhdistelmän vielä erään muunnetun sovellutusmuodon primääri- ja vastaavasti sekundääripuolta pitkin ja kuvat 25, 26, 27 ja 28 ovat poikkileikkauksia otettuina kuvien 23 ja 24 linjoja A-A, B-B, C-C ja D-D pitkin.

Kauimpana oikealla ja vasemmalla sijaitseva levy la, le kuvassa 3 on toisaalta nestetiiviisti liitetty yhteen lähinnä sijaitsevien levyjen lb ja ld kanssa ja toisaalta myös nestetiiviisti yhteen kaikkien

kokoojalaatikoiden vaakasuorien seinien 32, 33 kanssa. Nämä mainitut kauimpana oikealla ja vasemmalla sijaitsevat levyt la ja lc on varustettu lisäksi päätylevyillä eli kansilla 21, 22, jotka voivat ottaa vastaan nesteen paineesta syntyvän voiman. Tämä voima siirretään sen jälkeen esimerkiksi pultin 16 välityksellä toisiin levyihin.

Vaihtoehtoisesti voidaan oikea ja vasen levy la, ld valmistaa sekä nestetiiviinä, että voiman vastaanottavana. Päällekkäin pinotut levyt voidaan edullisesti profiloida esimerkiksi kärjekkääksi profiiliksi. Levyt voidaan pinota päällekkäin sellaisin etäisyyksin, että yhden levyprofiilin kupera osa liittyy seuraavan levyprofiilin kuperaan osaan jne. sekä niin että väliaineet mahtuvat kulkemaan samanaikaisesti. On lisäksi erityisen merkityksellistä, että kukin jako- tai vastaavasti kokoamislaatikko voidaan mielen mukaan varustaa pidätyslevyllä 35 kuvien 23-28 mukaisesti kahden lämpöä antavan ja/tai vastaanottavan väliaineen erottamiseksi neste- ja painetiiviisti toisistaan.

Tämä konstruktio sisältää lisäksi sen suuren edun, että esimerkiksi kuvassa 11 numeroilla 23, 24 merkityt tuet voidaan haluttaessa kokonaan tai osittain asettaa helposti väliaineiden syöttöä ja/tai poisottoa varten mihin tahansa vastaavan väliaineen kokoamislaatikkoon.

Kaikkialle laatikoihin voidaan lisäksi asettaa tuet 25 kuvassa 10 esitettyyn tapaan puhdistusnesteen tai -kaasun syöttämiseksi yksittäiseen tapaan kunkin levyelementin läpi tai johtamiseksi pois siitä.

Pystyasennossa esitetty laiteyhdistelmä voidaan luonnollisestikin asettaa myös vaakasuoraan asentoon ja/tai kääntää ylösalaisin mielen mukaan.

Seuraavassa on esitetty periaatteellinen selostus yhdistelmän mahdollisesta valmistusmenetelmästä ja lisäksi sen yksityiskohtaisemmasta valmistustavasta.

Kuvien 1-8 mukaiset ensimmäiset sovellutusmuodot esittävät yhdistelmän yksinkertaisia sovellutusmuotoja lämmönvaihtoyhdistelmänä lämmön siirtämiseksi primääriväliaineesta sekundääriväliaineeseen esimerkiksi talojen lämpökeskuksissa, joiden primääripuolella on kauko-lämpövesi ja sekundääripuolella radiaattorivesi.

Lämmönsiirtopinta, so. seinät niissä välitiloissa, joiden kautta vä-

liaineet virtaavat, käsittävät tässä tapauksessa nelikulmaiset, esim. 700 x 400 mm peltilevyt pinoittuina toistensa päälle keksinäisen etäisyyden ollessa esim. 3-5 mm. Levyt voivat, kuten kuvista 15 ja 16 näkyy, olla profiloituja ja varustettu diagonaalisuuntaisesti (45° kulmaa) sijoitetuilla käsnillä. Levyn la käsnät ovat tällöin sijoitetut lisäksi siten, että ne nojaavat levyä lb vasten tämän levyn käsnien välissä jne. Levyt ovat tämän profiloinnin yhteydessä pinottu siten päällekkäin, että levyn la käsnien kuperat osat nojaavat levyn lb sileitä osia vasten jne. Kuvatunlaisen valmistusmuodon etuna on, että lämmönläpäisyluku väliaineesta siirtopintaan on riippumaton virtausuunnasta. Samaa periaatetta voidaan käyttää myös muiden levyprofiilien yhteydessä.

Kuvissa 1, 2, 5, 6 on paksummalla viivalla merkitty niitä liitoksia 4, 5 joiden tulee olla tehtyinä nestetiiviiksi esimerkiksi päikköhitauksen, juottamisen ja juotoksen väliin asetetun elastomeeritiivisteiden tai liimauksen avulla. Asennettaessa tapahtuu ensin vasemman päätylevyn 22, katso kuvat 3 ja 4, ja ensimmäisen levyn la yhteenliittäminen ja sen jälkeen liitetään ensimmäinen levy la ja toinen levy lb jne. yhteen. Lopuksi yhdistetään viimeinen levy le ja oikea päätylevy 21. Jokainen liitos sisältää toisaalta siirtopinnan 4, 5 yli kulkevan sauman ja toisaalta molempien laatikoiden 26, 27 yli kulkevan sauman. Primääripuolelle tulee lisäksi keksinnön mukaisesti kiinnittää pysäyttimet 14. Päätylevyjen oletetaan tässä yhteydessä olevan liitettynä yhteen useiden läpimenevien pulttien 16 avulla, jotka on tarkoitettu ottamaan vastaan se voima, joka syntyy sisäisen paineen johdosta.

Lämmönvaihtolaite toimii seuraavalla tavalla. Primääriväliaine Vpl virtaa kuvissa 1-4 vasemmalle puolelle kuvan 3 esittämään jakolaatikoon 32 ja sitten siihen välitilaan, joka muodostaa levyjen la, lb, lc primääripuolen. Koska pysäytysprofiilit 14 on asetettu primääriväliaineen välitiloihin 2, tulee virtausväylästä serpentiinin muotoinen, jolloin se pitenee ennen avautumistaan kokoamislaatikoon 33 alhaalla vasemmalla. Pienemmän määrän primääriväliainetta oletetaan voivan virrata pysäytysprofiilin ohi numerolla 31 merkittyjen reikien läpi virtauksessa esiintyvien kuolletilojen estämiseksi.

Primääriväliaine luovuttaa levyjen välityksellä lämpöä sekundääriväliaineeseen ja lähtee alemmassa lämpötilassa kokoamislaatikosta 33

alaspäin oikealle puolelle. Primääriväliainetta, joka on paluujohtolämpötilassa, on merkitty tunnuksella Vp2.

Sekundääriväliaine Vsl virtaa kuvassa 4 alaspäin oikealle puolelle jakolaatikkoon 20 ja jakautuu siitä sekundääriväliaineen välitilaan 3 virratakseen sen jälkeen tasaisesti jakautuneena kokoamislaatikossa 19 vasemmalla olevaan välitilaan. Tässä yhteydessä on oletettu, että sekundääriväliaineen välitiloihin ei ole asetettu mitään pysäytysprofiileja. Sekundääriväliaineen virtausmäärän oletetaan siis tällöin olevan noin kolminkertainen primääriväliaineen virtausmäärään verrattuna. Sekundääriväliaine vastaanottaa siten lämpöä primääriväliaineesta virratakseen sen jälkeen ulos kokoamislaatikosta kuvan 1 vasemmalle puolelle. Lähtevää sekundääriväliainetta on merkitty tunnuksella Vs2.

Kuvien 5-7 mukaiset muut sovellutusmuodot esittävät yhdistelmää, jota käytetään lämmönvaihtimena silloin, kun väliainevirtausten suhde on 4:1 3:1 sijasta. Käytössä on neljä pysäytysprofiilia kolmen sijasta ja liitostuet sisään- ja ulosmenevää primääri- ja vastaavasti sekundääriväliainetta varten sijaitsevat vastakkaisilla sivuilla päinvastoin kuin kuvien 1-4 mukaiseen samalla sivulla olevaan tapaan.

Kuvien 17-28 mukaiset sovellutusmuodot esittävät yhdistelmää, jota käytetään läpivirtaavan lämpimän veden valmistamiseen, sisältäen kaksi erillistä siirto-osaa, lämmitysosan ja jälkilämmitysosan erillisinä pysäytyslevystä 34, 35. Tätä tyyppiä käytetään lämpimän veden valmistamisen yhteydessä kaukolämpöverkoston liitetyissä töissä.

Lämmönsiirtopinnat tai -levyt oletetaan tässä yhteydessä periaatteessa valmistetuiksi samalla tavoin kuin on selostettu kuvien 1-4 ja vastaavasti kuvan 15 ja 16 yhteydessä. Kuvien 19 ja 22 esittämässä jälkilämmitysosassa A-A, C-C on sekä primääri- että sekundääripuoli varustettu pysäytysprofiililla 14, esilämmitysosassa, kuvan 20 ja 21, B-B, D-D, on sitävastoin vain primääripuoli varustettu pysäytysprofiililla.

Tämän lämpimän veden valmistuslaitteen valmistustapa on periaatteessa sama kuin kuvien 1-4 mukaisen lämmönvaihtimen. Erona on vain se, että laite on varustettu suunnilleen keskellä olevalla pysäytyslevyllä 34. Tällä tavoin tulee mahdolliseksi se, että toisaalta radi-aattorilämmönvaihtimen kuumanveden puolelta tulevan paluuveden tuki ja

toisaalta lämpimän veden kiertojohtoon VVC tuki voidaan yhdistää haluttuun kohtaan.

Lisäksi on kuvissa 9-14 esitetty eräs periaatteellinen sovellutusmuoto. Tässä lämpö siirretään primääriväliaineesta samansuuntaisesti kahden sekundääriväliaineen kanssa. Lämmönsiirtolevyt ovat esimerkiksi kuusikulmaisia ja niiden erilaiset sivunpituudet on sovitettu väliaineen virtauksen mukaisiksi. Muutoin on laite periaatteessa konstruoitu samojen periaatteiden mukaisesti kuin aikaisemmin on selostettu ja se toimii myös samojen periaatteiden mukaisesti.

Kaikkien sovellutusmuotojen yhteydessä voidaan valita väliainetta varten sopiva materiaali samoin kuin myös siirtopinta, so. levyt sekä jako- että kokoamislaatikoissa. Jos jotain erityisen kallista materiaalia vaaditaan käytettäväksi yhtä väliainetta varten, tarvitsee vain tämän aineen kanssa kosketukseen joutuvat sivut valmistaa tällaisesta erikoisaineesta.

Pysäytysprofiilit 14, kuten piirustuksessa on mainittu ja osoitettu, voivat joko olla meistettyjä levyainekseen tai valmistettuja jostain toisesta materiaalista, esim. metallista, elastomeeristä tai vastaavasta ja kiinnitettyinä levyihin hitsaamisen, juottamisen tai liimaamisen avulla tai asettamalla ne irralleen levyjen ja niiden käsien väliin.

Edellä yksityiskohtaisesti selostettuja yhdistelmämuunnoksia, elementtien sovellutusmuotoja ja käyttöolosuhteita tulee pitää periaatteellisina esimerkkeinä, joita voidaan keksinnön rajoissa helposti vaihdella siten, että yhdistelmä tulee sopivaksi haluttua käyttötarkoitusta varten. Yhdistelmä on erityisen joustavasti muutettavissa kysymyksen ollessa mm. lämpösiirtopintojen kokonaisleveys- ja -pituussuhteista primääri- ja sekundääripuolella niistä toisistaan riippumatta. Yhdistelmä sisältää harvoja konstruktioelementtejä ja on siten erittäin sovelias tehdasmaista liukuhihnavalmistusta varten. Suuria vaihtelumahdollisuuksia on myös olemassa elementtien yhteenliittämisen suhteen, ja tästä syystä laitekonstruktion käyttöalue on erittäin laaja.

Patenttivaatimukset

1. Lämmönvaihtolaite lämmönvaihtoa varten ainakin yhden lämpöä luovuttavan väliaineen ja yhden lämpöä vastaanottavan väliaineen välillä väliaineita erottavien lämpöä siirtävien seinien välityksellä, laitteen sisältäessä joukon vierekkäin välitilojen päähän toisistaan asetettuja levyjä (1a, 1b, 1c), jolloin joka toinen tai harvempi näistä välitiloista (2) on tarkoitettu lämpöä luovuttavan väliaineen tai väliaineiden virtausta varten ja muut välitilat (3) on tarkoitettu lämpöä vastaanottavan väliaineen tai väliaineiden virtausta varten, niin että levyt (1a, 1b, 1c...), jotka on tehty monikulmaisiksi ja joissa on parillinen lukumäärä sivureunoja ja jotka on liitetty nestetiiviisti toisiinsa, on vastakkaisissa sivureunoissa varustettu jako- ja kokoamiskanaviin (6, 7 tai 8,9) johtavilla aukoilla, niin että jokainen välitila sisältää kaksi vastakkain sijaitsevaa aukkoa, mainittujen aukkojen ollessa asetettuina vuorotellen monikulmion eri sivureunoihin levyparin ollessa niiden vieressä, jolloin mainitut jako- ja kokoamiskanavat, jotka on muodostettu yhteen tällaisista levyistä tehdyn pinon vastakkaiseen sivuun, ovat yhteydessä vastaaviin välitiloihin ja muodostavat jako- ja vastaavasti kokoamislaatikot (10, 11, 12, 13) vastaavaa väliainetta varten, t u n n e t t u siitä, että lämpöäsiirtävien levyjen pinta on muodostettu sellaiseksi, että painehäviö levyparien välisissä välitiloissa virtaavassa väliaineessa tulee pääasiassa samanlaiseksi virtaussuunnasta riippumatta ja että ainakin yhtä väliainetta tarkoitettut välitilat (2 tai 3) on varustettu väliaineen välitilan kautta kulkevaa virtausväylää jatkavilla ja sitä rajoittavilla pituussuuntaisilla ja välitilaa rajoittavien levyjen välissä olevilla elimillä 14.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen lämmönvaihtolaite, t u n n e t t u siitä, että levyt on varustettu käsillä (15) tai vastaavilla muodostelmilla, jotka toimivat etäisyyseliminä levyjen välissä ja että mainittujen käsien keskinäinen asema on sovitettu sellaiseksi, että ne mahdollistavat virtausväylää rajoittavan elimen (14) mieltävaltaisen asetuksen.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen lämmönvaihtolaite, t u n n e t t u siitä, että virtausväylää rajoittavat pituussuuntaiset elimet (14) on kiinteästi liitetty ainakin yhteen välitilaa rajoittavasta levyparista.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen lämmönvaihtolaite, t u n n e t -
t u siitä, että virtausväylää rajoittavat elimet (14) on tehty irtol-
naisista, laiteyhdistelmää kokoonpantaessa kiinnitettävistä osista.

5. Patenttivaatimuksen 2 mukainen lämmönvaihtolaite, t u n n e t -
t u siitä, että molemmat vastaavia välitiloja rajoittavat levyt on
varustettu käsnillä (15) ja että vastaavat käsnät on tarkoitettu no-
jaamaan toisiaan vasten ja muodostamaan yhdessä etäisyyden levyjen
väliin.

6. Jonkin edellä mainitun patenttivaatimuksen mukainen lämmön-
vaihtolaite, t u n n e t t u siitä, että monikulmaisen levyn yhtey-
dessä vain sen vastakkaiset sivut on varustettu aukoilla.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen lämmönvaihtolaite, t u n n e t -
t u siitä, että levyjen muodostaman pinon ulommat levyt (1a, 1e)
on toisaalta nestetiiviisti liitetty kaikkiin virtauskanavien reu-
noin (19, 20) ja toisaalta varustettu kansilla (21, 22) vaaakasuo-
rien voimien siirtämiseksi levyistä väliaineen paineen välityksellä
seiniin (19, 20).

8. Patenttivaatimuksen 2 mukainen lämmönvaihtolaite, t u n n e t -
t u siitä, että jako- ja/tai kokoamislaatikkoon on asetettu pysäytys-
levy (34, 35) erottamaan väliaine ja kaksi pämpöä luovuttavaa ja/tai
lämpöä vastaanottavaa väliainetta painetiiviisti toisistaan.

9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen lämmönvaihtolaite, t u n n e t -
t u siitä, että väliaineen suhteen tiivis yhteenliittäminen suorite-
taan hitsausliitoksen avulla.

10. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen läm-
mönvaihtolaite, t u n n e t t u siitä, että väliaineen suhteen tiiviit
liitokset sisältävät elastomeerityyppisen tai vastaavanalaisen tii-
vistyselementin.

11. Minkä tahansa edellä olevan patenttivaatimuksen mukainen läm-
mönvaihtolaite, t u n n e t t u siitä, että väliaineen suhteen tii-
viit liitokset muodostetaan liimaamalla.

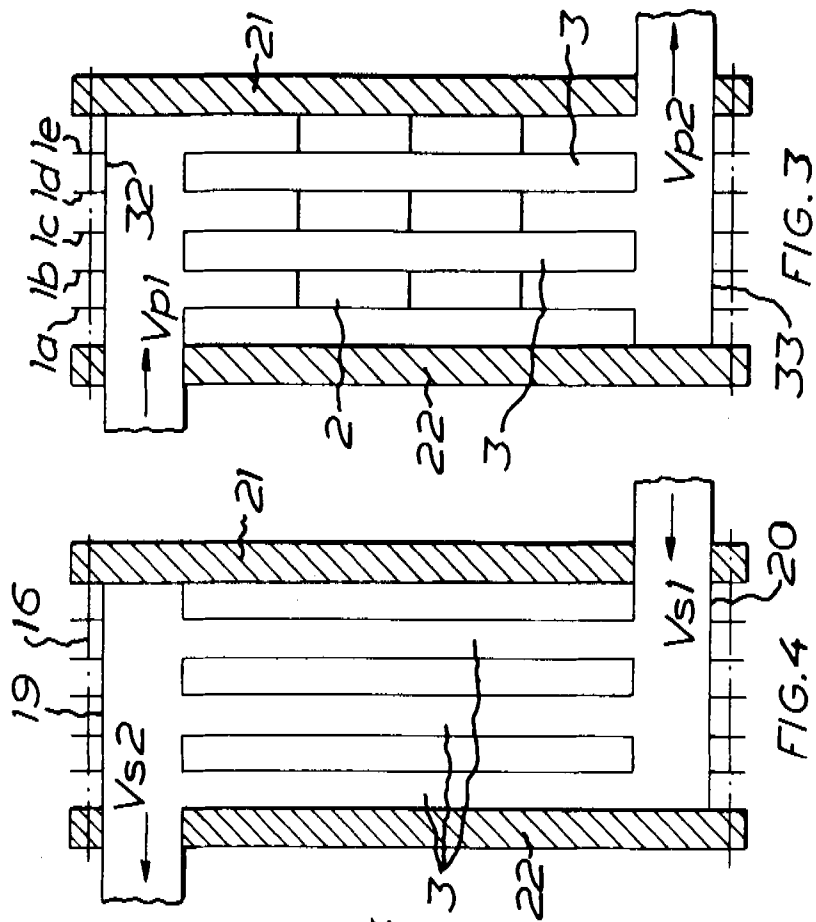
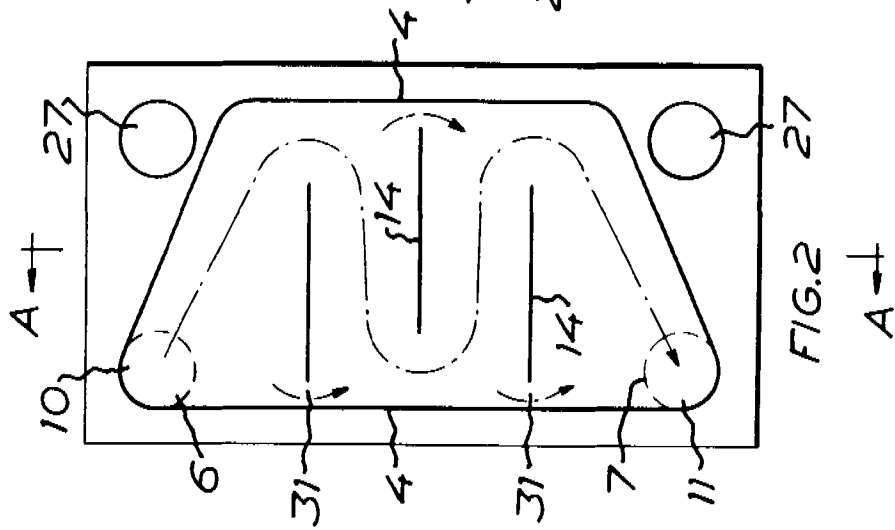
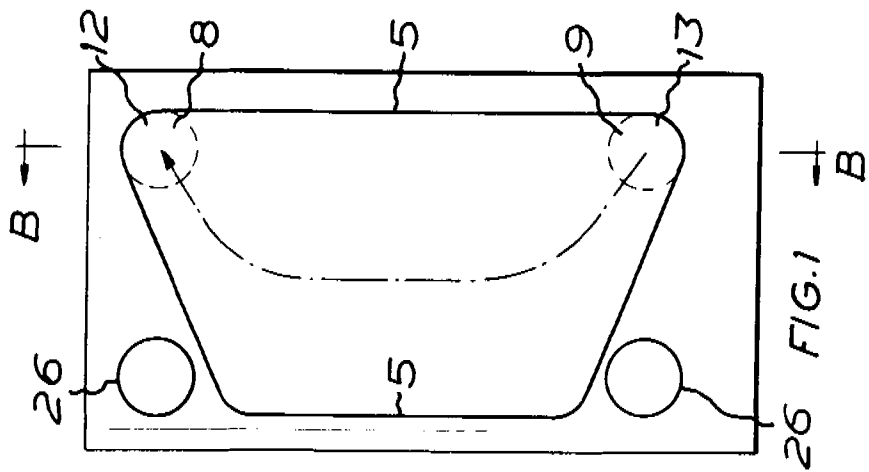
Patentkrav

1. Värmeväxlingsaggregat för värmeväxling mellan minst ett värmeavgivande medium och ett värmeupptagande medium via medierna åtskiljande värmeöverförande väggar, vilket aggregat innefattar ett antal intill varandra med mellanrum anordnade plattor eller skivor (1a, 1b, 1c), varvid vartannat av eller färre av mellanrummen (2) är avsett att genomströmmas av det eller de värmeavgivande mediet resp medierna och övriga mellanrum (3) är avsedda att genomströmmas av det eller de värmeupptagande mediet resp medierna, varvid plattorna eller skivorna (1a, 1b, 1c...), som utgöras av månghörningar med jämt antal sidokanter och är mediumtätt förenade med varandra, vid motstående sidokanter är försedda med öppningar till fördelnings- resp samlingskanaler (6, 7 resp 8,9), så att varje mellanrum har två motstående öppningar, varvid nämnda öppningar är anordnade växelvis vid olika sidokanter hos månghörningen vid intilliggande par skivor, och varvid nämnda fördelnings- resp samlingskanaler, som bildas vid en av sådana plattor eller skivor bildad stapels motstående sidor har förbindelse med de respektive mellanrummen och bildar fördelnings- resp samlingslådor (10, 11, 12, 13) för respektive medium, k ä n n e t e c k n a t därav, att de värmeöverförande plattorna eller skivorna har en så beskaffad ytutformning att tryckfallet hos mellanrummen mellan par av plattor genomströmmande medium oberoende av strömningsriktningen blir i huvudsak likformigt och att åtminstone de för det ena mediet avsedda mellanrummen (2 eller 3) är anordnade att förses med mediets strömningsväg genom mellanrummet förlängande och definierande långsträckta och avståndet mellan de mellanrummet begränsande plattorna eller skivorna överbryggande organ 14.

2. Värmeväxlingsaggregat enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att plattorna eller skivorna är försedda med vårtor (15) eller liknande bildningar, vilka tjänar som distansorgan mellan plattorna eller skivorna och att nämnda vårtors inbördes läge är avpassat för att medge godtycklig inplacering av de strömningsvägen definierande organen (14).

3. Värmeväxlingsaggregat enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att de strömningsvägen definierande långsträckta organen (14) är fast förbundna med åtminstone den ena av ett par, ett mellanrum begränsande plattor eller skivor.

4. Värmeväxlingsaggregat enligt patentkravet 1, k ä n n e - t e c k n a t därav, att de strömningsvägen definierande organen (14) utgöras av lösa vid hopmonteringen av aggregatet anbringbara delar.
5. Värmeväxlingsaggregat enligt patentkravet 2, k ä n n e - t e c k n a t därav, att båda de respektive mellanrum avgränsade plattorna eller skivorna är försedda med vårtor (15) och att motstående vårtor är avsedda att anligga mot varandra och tillsammans bestämma avståndet mellan plåtarna.
6. Värmeväxlingsaggregat enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t därav, att vid en månghörning platta endast diametralt motstående sidor är försedda med öppningar.
7. Värmeväxlingsaggregat enligt patentkravet 1, k ä n n e - t e c k n a t därav, att vid en av plattor bildad stapel de yttre plattorna (1a, 1e) är dels mediumtätt förbundna med samtliga strömningsskanalers kanter (19, 20) och dels är försedda med lock (21, 22) för att kunna överföra horisontala krafter - från skivorna genom mediets tryck på väggarna (19, 20).
8. Värmeväxlingsaggregat enligt patentkravet 2, k ä n n e - t e c k n a t därav, att i fördelnings- och /eller samlingslådan är anordnad en stoppskiva (34, 35) avsedd att skilja medium och två värmeavgivande och/eller värmeupptagande medier trycktätt från varandra.
9. Värmeväxlingsaggregat enligt patentkravet 1, k ä n n e - t e c k n a t därav, att den mediumtäta hopsättningen utförs av svetsfog.
10. Värmeväxlingsaggregat enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t därav, att de mediumtäta hopsättningarna innefattar tätningselement av elastomertyp eller dylikt.
11. Värmeväxlingsaggregat enligt något av föregående patentkrav, k ä n n e t e c k n a t därav, att de mediumtäta hopsättningarna åstadkommes genom limning.



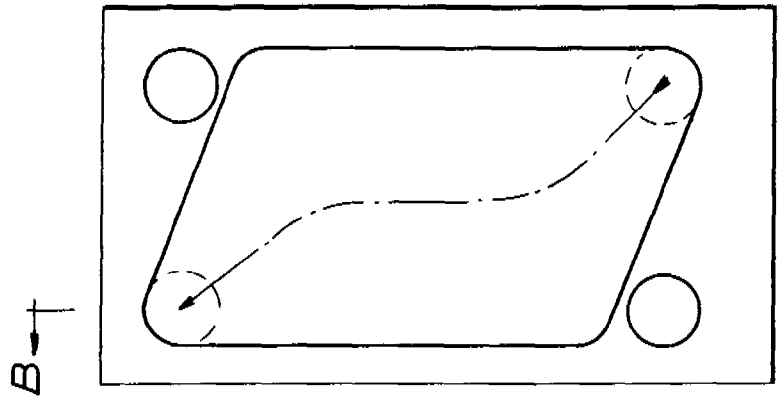


FIG. 5

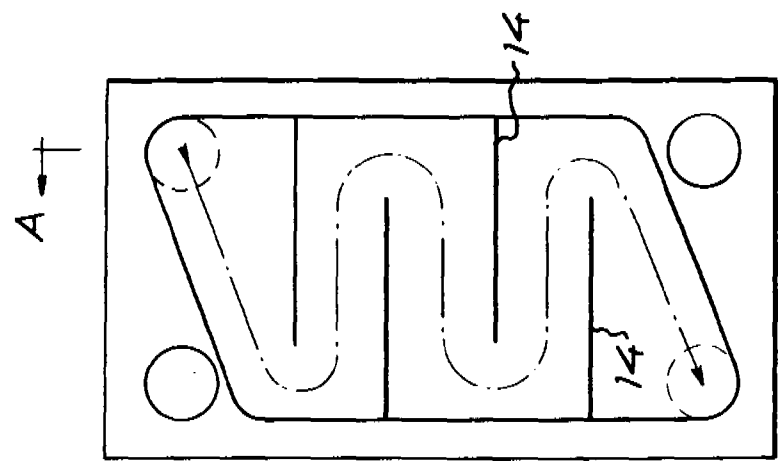


FIG. 6

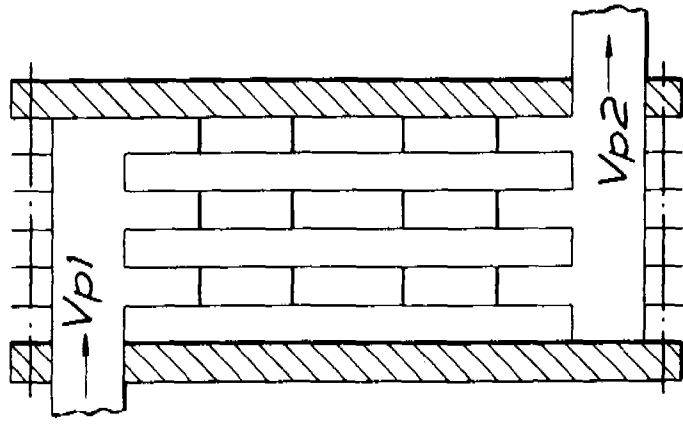


FIG. 7

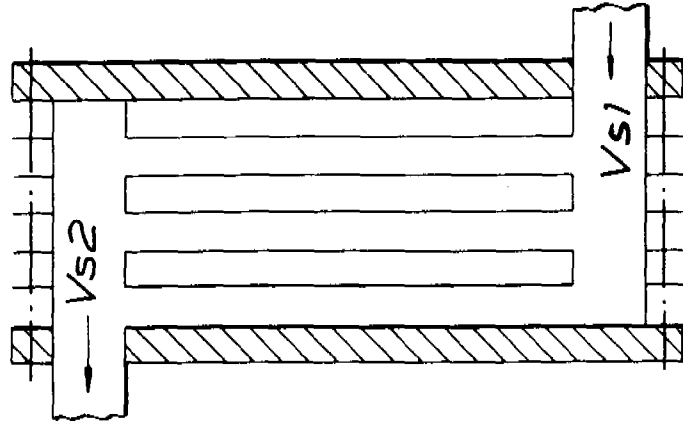


FIG. 8

FIG.9

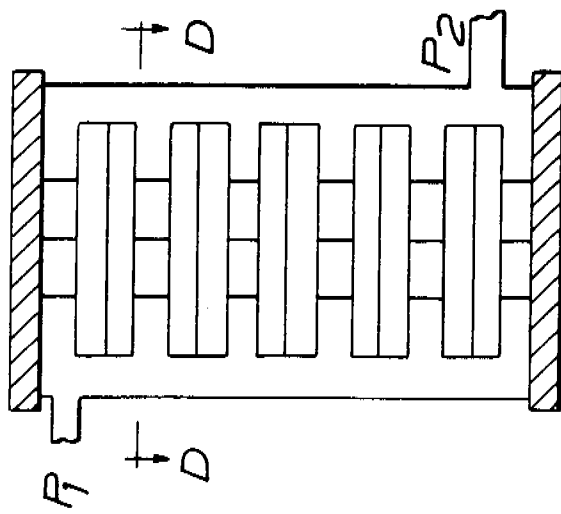


FIG.10

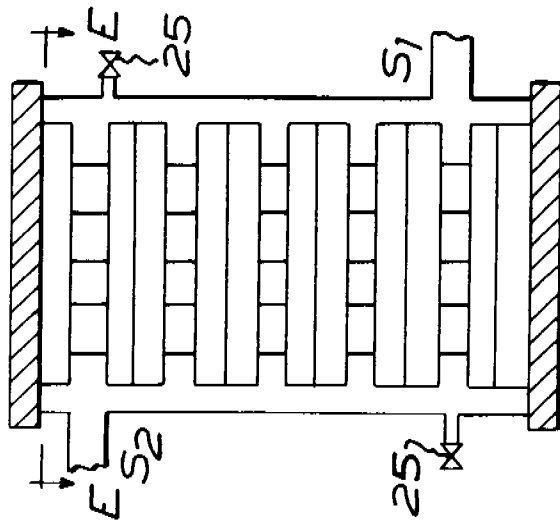


FIG.11

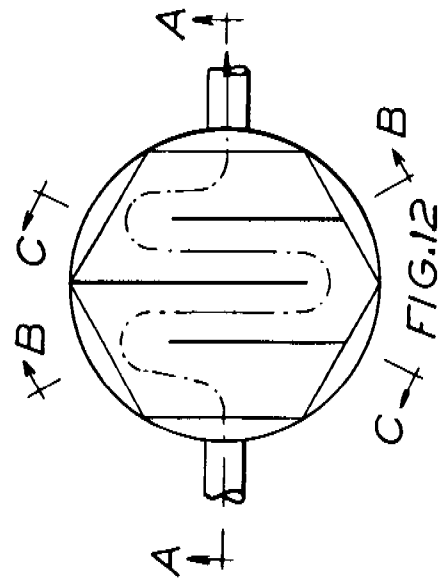
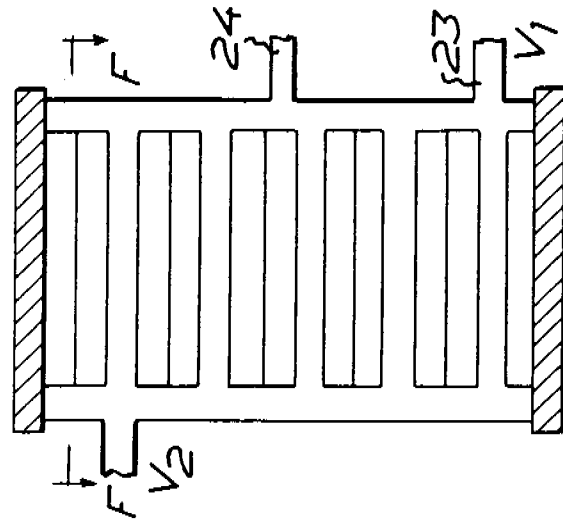


FIG.12

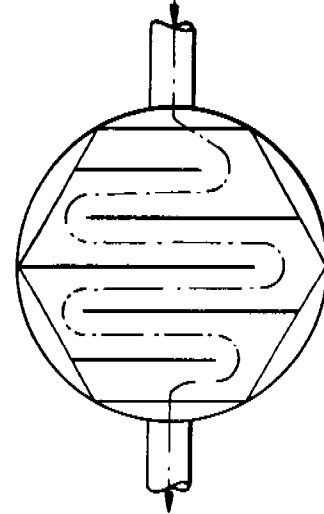


FIG.13

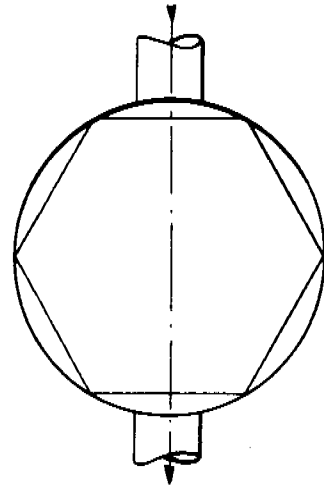
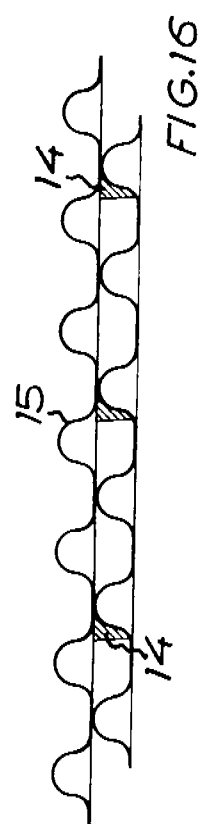
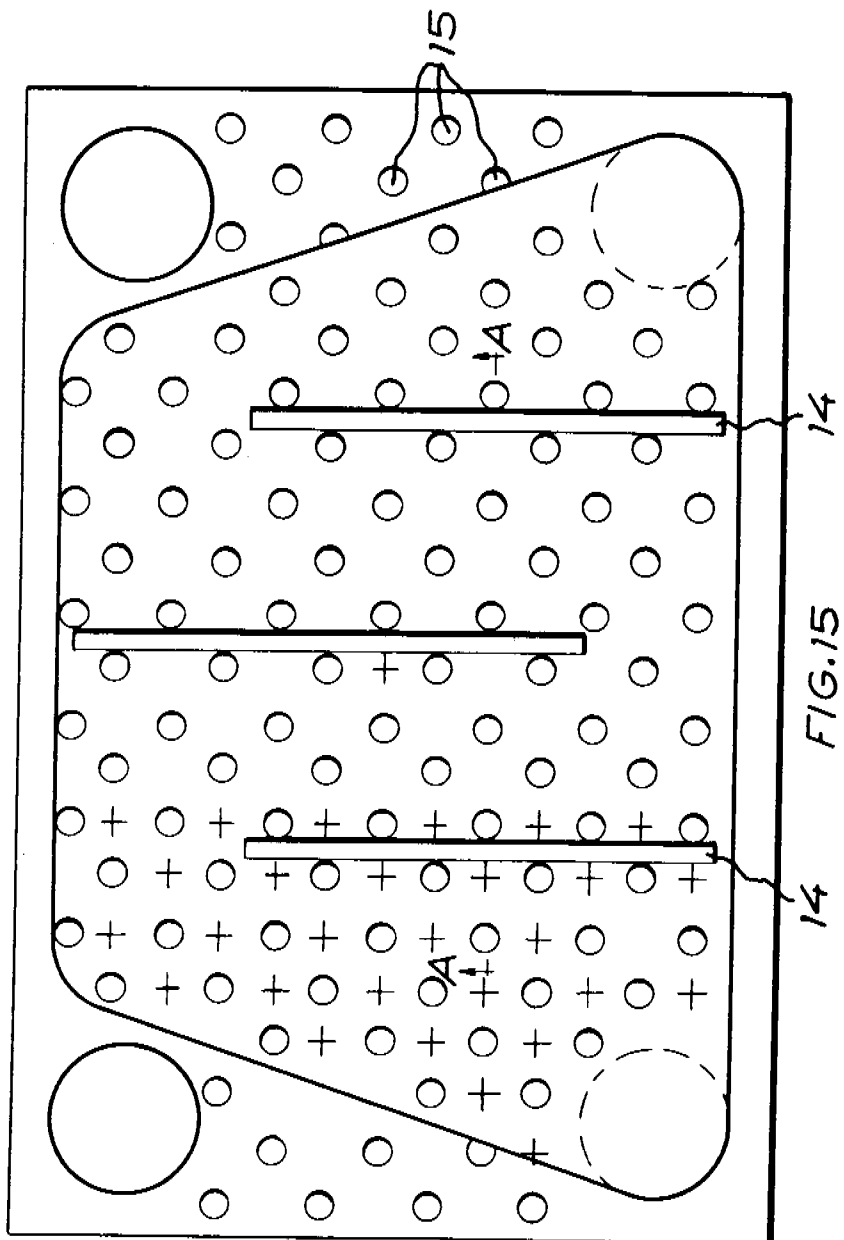


FIG.14



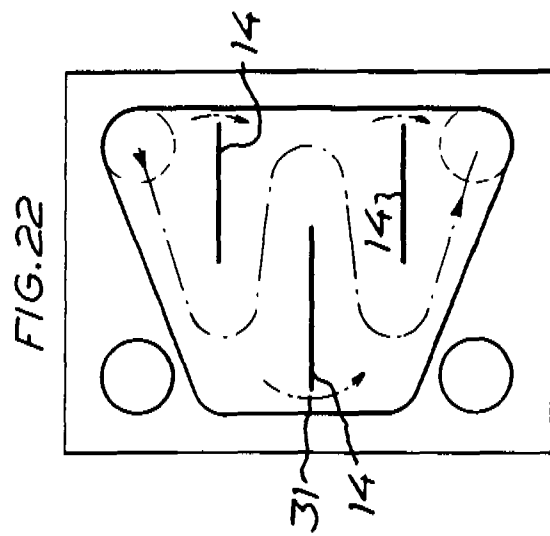
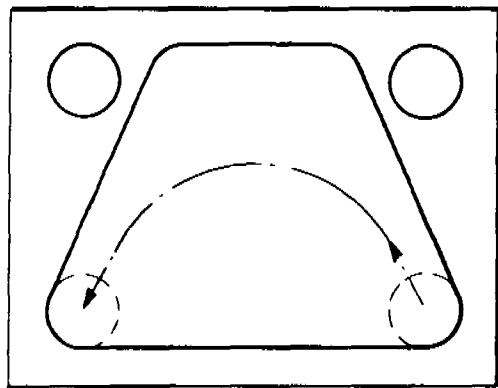
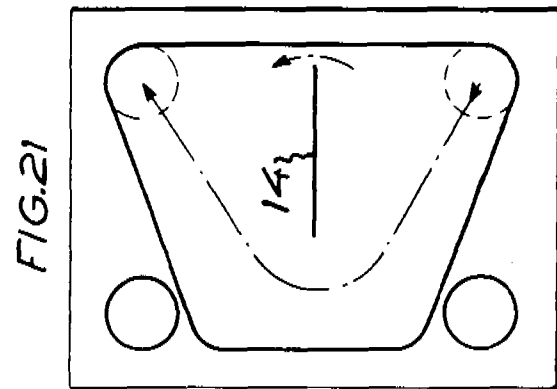
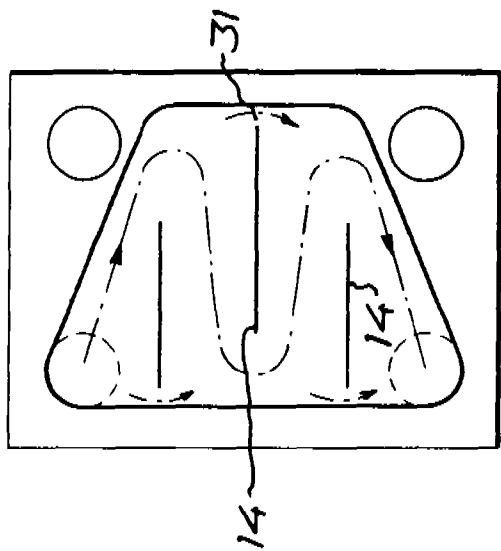
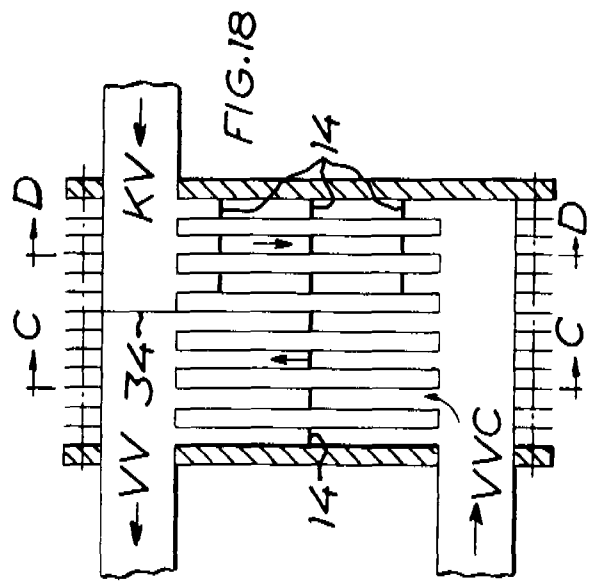
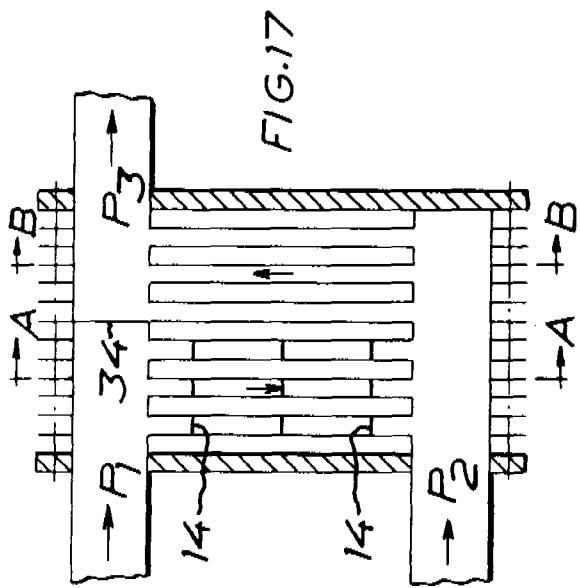


FIG. 26

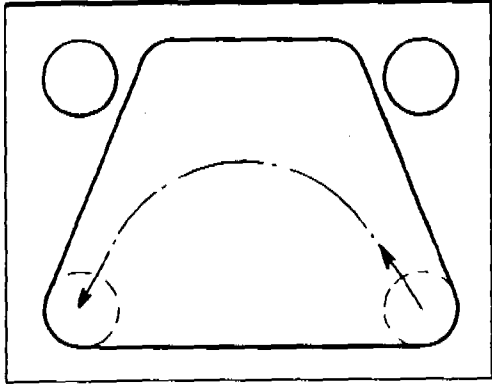


FIG. 28

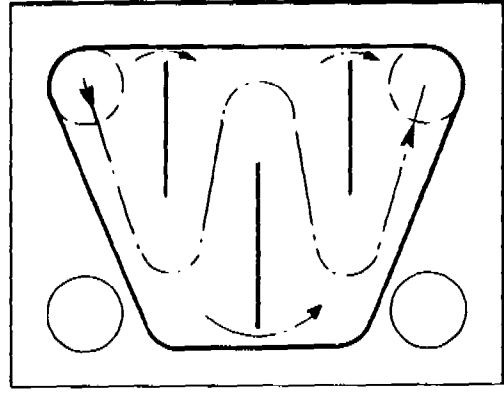


FIG. 25

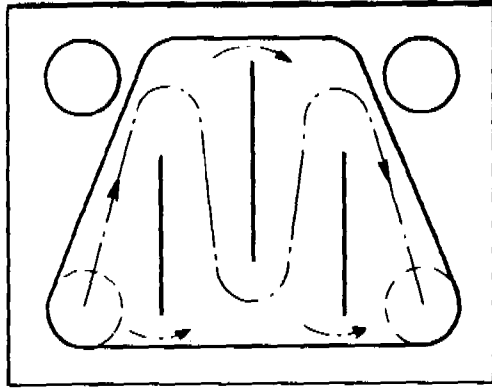
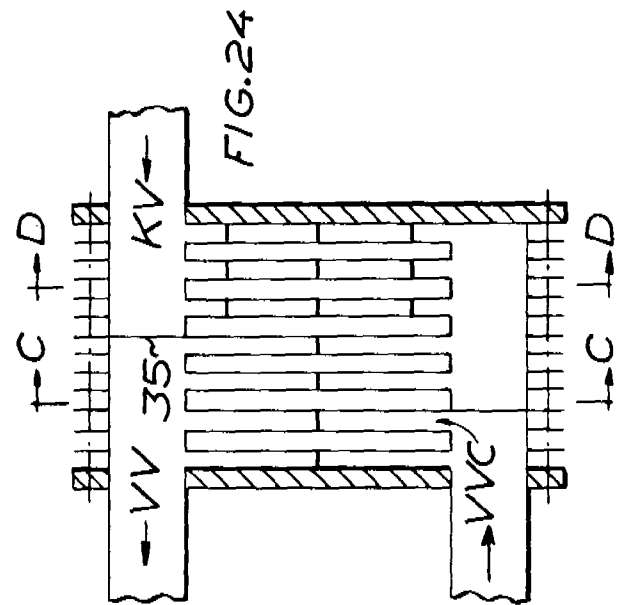
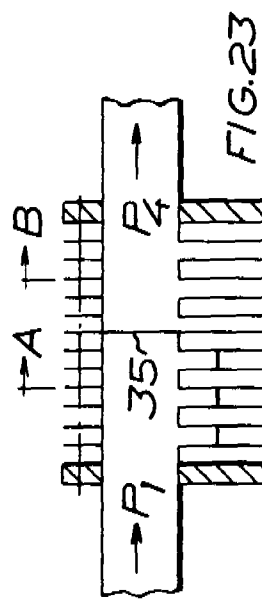
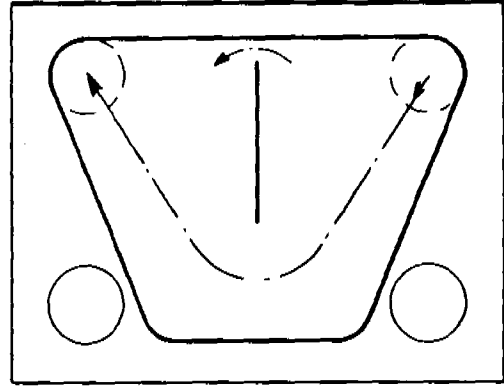


FIG. 27



Viitejulkaisuja - Anförda publikationer

Julkisia suomalaisia patenttihakemuksia: - Offentliga finska patentansökningar:

Hakemus-, kuulutus- ja patenttijulkaisuja: - Ansökningspublikationer, utlägg-
nings- och patentskrifter:

Suomi - Finland _____
Iso-Britannia - Storbritannien _____
Norja - Norge _____
Ranska - Frankrike _____
Ruotsi - Sverige P 98889 (53 e2), 58656 (17 f)
Saksa - BRD - Tyskland K 1601216 (F 28 F 3/00)
Sveitsi - Schweiz _____
Tanska - Danmark _____
USA _____

Muita julkaisuja: - Andra publikationer:

A. Kallio