



SUOMI—FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU** 68903
UTLÄGNINGSSKRIFT

C (45) Patentti julkaisti 11.11.1985
Patent meddelat

(51) Kv.lk./Int.Cl.⁴ F 28 D 9/02, F 28 F 3/00

(21) Patentihakemus — Patentansökning	800437
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	13.02.80
(23) Alkuperäpäivä — Giltighetsdag	13.02.80
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	16.08.80
(44) Nähtäväsipanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.07.85

(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet 15.02.79

Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken
Tyskland(DE) P 2905732.7

(71) Hoval Interliz Aktiengesellschaft, Austrasse 70, FL-9490 Vaduz-Neugut,
Liechtenstein(LI)

(72) Gustav Ospelt, Vaduz, Liechtenstein(LI)

(74) Oy Jalo Ant-Wuorinen Ab

(54) Lämmönvaihdin - Värmeväxlare

Keksintö koskee lämmönvaihdinta, jossa on useista kalvo-
maisista ja suorakulmaisista, toisistaan etäisyydellä ole-
vista levyistä koostuva vaihdinnippu, joiden levyjen kul-
missa on levyjen keskialuetta kohti oleva kolmiomainen
kulmaleikkaus ja jotka levyt ovat yhdistetyt parittain
kahdesta vastakkaisesta, kulmaloveuksien välillä kulkevas-
ta ja pinnallaan vastakkain olevasta reunakaistasta reuna-
kaistan taivutuksella, vuorotellen ristikkäin toistensa
kanssa kulkevien virtauskanavien muodostamiseksi levyjen
väliin, sekä vaihdinnippua ympäröivä, neljä jäykistintä
käsittävä kehyskotelo, jonka jäykisteet ovat tiivistävästi
yhdistetyt vaihdinnipun kulmiin, jotka sisältävät levyjen
kulmaloveukset.

DE-kuulutusjulkaisujen 25 21 351 ja 25 33 490 mukaisessa
lämmönvaihtimessa muodostui ristivirtavaihdinnippu yhdestä
ainoasta, erityisellä tavalla leikatusta ja taitetusta
ohutseinäisestä nauhasta, esimerkiksi alumiinikalvosta,
jolloin kulloinkin kaksi viereistä levyä on yhdistetty
yhdellä levyreunalla yhteisen taitereunan avulla ja vas-
takkaisella levyreunalla taivutettu toisiinsa päin ja jot-
ka on kosketuslinjaansa pitkin yhdistetty keskenään liima-
liitoksella tiiviisti.

Tällöin on esiintynyt vaikeutena liimata levyreunat siten
keskenään, etteivät vain liimaliitoksella yhdistetyt levy-
reunat voisi irrota toisistaan eikä vaihdinnipun virtaus-
kanavissa voisi esiintyä epätiiviyksiä. On osoittautunut
suhteellisen monimutkaiseksi leikata ja taittaa nauha si-
ten, että levyt ovat etäisyydellä toisistaan ja tällöin on
yhden levyn levykulmassa yhteentulevat reunat reunoitettu
yhteisen taitereunan muodostamiseksi viereisen levyn kans-
sa ja liimaliitoksen muodostamiseksi toisen viereisen le-
vyn kanssa vastakkaisille sivuille.

Taitettaessa nauha tällä tavoin muodostuu vaihdinnipun
reunoihin kolmikulmaisia lovia. Jotta voitaisiin tiivistää

ristikkäin kulkevat virtauskanavat nipun reunalla toistensa suhteen, on järjestetty kehyskotelon jäykistimien nippureunaan päin käännetylle sivulle kolmikulmaisia tiivisteliuskoja, jotka ovat joustavasta aineesta ja jotka tulevat tiivistävästi loviin.

On osoittautunut vaikeaksi saada aikaan esimerkiksi äärimmäisten lämpötilavaikutusten ja syövyttävien aineiden ollessa kyseessä kestävästi joustava ja moitteettomasti tiivistävä tiivisteliuskojen vaikutus.

Eräs toinen alussa mainitunlaatuinen lämmönvaihdin on tunnettu esimerkiksi US-patenttijulkaisusta 1.635.838, jossa vaihdinnippu muodostuu yksittäisistä päällekkäin pinotuisista levyistä. Levyjen reunoilla on kolmikulmaisia kulmalovia, niin että muodostuu levyjen kulmalovien välissä kulkevia reunakaistoja, jotka taipuvat vuorotellen ja jotka on pareittain toisiinsa päin käännettyjä ja koskettavat reunoilla toisiaan. Tässä lämmönvaihtimessa levyt kiinnitetään yhteen useilla vaihdinnipun läpikulkevilla kiristysruuveilla toisiinsa päin käännettyjen levyreunojen pitämiseksi yhdessä ja niiden puristamiseksi yhteen, ja tällöin tarvitaan toisiaan koskettavien levynreunojen hitsaamista, jotta voitaisiin saada aikaan virtauskanavien moitteeton tiiviys.

Kehyskotelon jäykistimet ovat poikkileikkaukseltaan suunnilleen suorakulmaisia ja ne ulottuvat yhdellä profiili-poikkileikkauksen reunalla levyjen kulmaloviin. Jotta voitaisiin erottaa toisistaan ristikkäin kulkevat virtauskanavat nippureunoilla tiiviisti, tarvitaan jäykistimien profiilireunan tiivistä hitsausta levyjen kulmakoverruksiin. Tämän lämmönvaihtimen valmistus on myös monimutkainen ja työteliästä.

Keksintö saa aikaan alussa mainitunlaatuisen lämmönvaihtimen, jonka valmistus on yksinkertaisempi ja halvempi, ja

jossa tämän lisäksi vaihdinnipun virtauskanavien tiivistys levyn reunoissa sekä nipun reunoissa tai kehyskotelon jäykistimiä pitkin on vakaa, luotettava ja kestävä. Lämmönvaihtimen keksinnön mukainen rakenne muodostuu siten, että jäykisteet ovat varustetut siltä puolelta, joka on vaihdinnipun levyjen kulmaloveuksiin päin, sinänsä tunnetulla tavalla jäykisteen pituussuunnassa kulkevalla ja poikkileikkaukseltaan kolmiomaisella uralla, joiden urien poikkileikkaussyvyys on suurempi kuin levyjen kulmaloveusten sisäsyvyys, niin että nipun reunat sekä kulmaloveukset samoin kuin levyjen toisiinsa liitettyjen reunakaistojen särmät, jotka määrittävät kulmaloveukset, ulottuvat uriin ja että urat ovat täytetyt valuhartista koostuvalla täytteellä kulmaloveukset peittävästi, joka täyte on lämmönvaihdinnipun kehyskoteloon kokoamisen jälkeen valettu uriin.

Keksintöä selitetään seuraavassa lähemmin erästä suoritus-esimerkkiä esittävän piirustuksen avulla. Piirustuksessa nähdään:

- kuv. 1 vaihdinnipun osa perspektiivikuvana,
- kuv. 2 kahden levyn reunakaistaliitos poikkileikkauskuvana,
- kuv. 3 yhdensuuntaisesti levyihin nähden kulkeva leikkauskuva vaihdinnipun ja kehyskotelon osalta.

Lämmönvaihtimen suorakulmainen vaihdinnippu 1 muodostuu useista yksittäisistä, päällekkäin pinotuista levyistä 2, joista kuviossa 1 on esitetty kolme levyä. Levyt 2 on stanssattu ohuesta aineesta, esimerkiksi alumiinikalvosta. Levyissä 2 on sisäänpainetut välikerimat 3, jotka pitävät levyt halutulla etäisyydellä toisistaan. Vaihdinnippua 1 ympäröi kehyskotelo, joka muodostuu kahdesta vaihdinnipun molempien uloimpien levyjen vieressä olevasta kannesta 4 ja neljästä viereiset kannet kulmistaan yhdistävästä jäykistimestä 5. Levyt 2 on varustettu kulmistaan kolmi-

kulmaisilla kulmalovilla 6. Näin muodostuu kulmalovien 6 välissä kulkevat levyjen 2 reunakaistat 7 ja molemmat kulloinkin kulmalovessa yhteentulevat levyn reunakaistat voivat olla taivutettuja vastakkaisille sivuille, kuten nähdään kuviosta 1. Kulmalovien 6 syvyys on mitoitettu huomioiden levyetäisyys niin suureksi, että kahden viereisen levyn 2 toisiinsa päin taivutetut reunakaistat 7 eivät kosketa toisiaan ainoastaan niiden reunoilla, vaan kuten kuviossa 7 nähdään, ne ovat pinnallisesti päällekkäin ja ne voidaan taittaa yhdessä ainakin yhden kerran. Tämän taivutuksen 8 avulla, joka voidaan valmistaa erittäin yksinkertaisesti rullataittokoneella, yhdistetään levyt reunakaistoiltaan mekaanisesti keskenään, ja ne pidetään tällä tavoin yhdessä sekä kiinteästi että myös tiiviisti. Parhaiten reunakaistat 7, kuten kuvio 2 esittää, yhdistetään keskenään kaksoistaitteena kaksi kertaa tapahtuvalla taivutuksella, minkä johdosta saadaan aikaan levyreunaliitoksen erittäin suuri lujuus ja moitteeton tiiviys. Levyt 2 yhdistetään vuorotellen vastakkaisilla levyreunoilla tai reunakaistoilla keskenään, niin että muodostuu vuorotellen ristikkäin meneviä ristivirtavaihdinnipun virtauskanavia. Kehyskotelon jäykistimet 5 on varustettu niiden vaihdinnipun 1 reunaan päin olevalla sivulla kolmikulmaisella koverruksella 9. Jäykistimen 5 koverrukseen 9 ulottuu vastapäätä olevan nipun reuna levyjen 2 kulmalovien 6 kanssa. Koverruksen 9 syvyys on mitoitettu suuremmaksi kuin kulmalovien 6 syvyys, kuten nähdään kuviosta 3. Koverrukseen 9 on valettu tiivistetäyte 10, joka on valuhartsia, parhaiten nopeasti kovettuvaa muovivaluainetta. Koska koverruksen 9 syvyys on suurempi kuin kulmalovien 6 syvyys, koverrus 9 voidaan täyttää aina kulmaloviin 6 asti tiivistetäytteellä 10. Siten nipun reuna liittyy täysin tiiviisti jäykistimeen 5, niin että kuviossa 3 jäykistimestä 5 vasemmalle olevat toisen aineen virtauskanavien aukot on erotettu ja tiivistetty moitteettomasti jäykistimestä 5 oikealle olevien toisen aineen virtauska-

navien aukkojen suhteen. Koverrusten 9 valaminen valuhartsitiivistetyllä 10 tapahtuu lämmönvaihtimen valmistuksen yhteydessä parhaiten siten, että kuviossa 3 esitettyssä vaihdinnipun vinoasetuksessa nopeasti kovettuva valuhartsi valetaan ylhäältä käsin, kuten kuviossa 3 on nuolten 11 avulla esitetty, niiden välitiloihin levyjen 2 välissä, jotka on suljettu kuviossa 3 vasemmalle alas ja oikealle alas reunakaistojen taivutusten 8 avulla. Valuhartsi valuu kulmaloviin 6 näistä välitiloista ja täyttää koverruksen 9 kulmaloviin 6 asti. valettaessa valuhartsia ylhäältä käsin välitiloihin valuhartsi valuu sisäsivulla taivurutuksia 8 pitkin, niin että näin valetaan samalla myös yksittäisten levyjen 2 välissä oleva rako taitekohdan sisäsivulla nopeasti kovettuvalla valuhartsilla, kuten on esitetty kuviossa 2 numerolla 12. Tämä on erittäin edullista, koska näin ei jää levyjen 2 väliin taivutuksissa 8 mitään kapillaarirakoja, joissa voisi korroosioilmiöitä esiintyä syövyttävien aineiden ollessa kyseessä.

Patenttivaatimus:

Lämmönvaihdin, jossa on useista kalvomaisista ja suora-kulmaisista, toisistaan etäisyydellä olevista levyistä (2) koostuva vaihdinnippu, joiden levyjen kulmissa on levyjen keskialuetta kohti oleva kolmiomainen kulmaleikkaus (6) ja jotka levyt ovat yhdistetyt parittain kahdesta vastakkaisesta, kulmaloveuksien välillä kulkevas- ta ja pinnallaan vastakkain olevasta reunakaistasta (7) reunakaistan taivutuksella, vuorotellen ristikkäin tois- tensa kanssa kulkevien virtauskanavien muodostamiseksi levyjen väliin, sekä vaihdinnippua ympäröivä, neljä jäyk- kistintä (5) käsittävä kehyskotelo, jonka jäykisteet (5) ovat tiivistävästi yhdistetyt vaihdinnipun kulmiin, jot-

ka sisältävät levyjen kulmaloveukset, t u n n e t t u siitä, että jäykisteet (5) ovat varustetut siltä puolelta, joka on vaihdinnipun levyjen (2) kulmaloveuksiin (6) päin, sinänsä tunnetulla tavalla jäykisteen pituussuunnassa kulkevalla ja poikkileikkaukseltaan kolmiomaisella uralla (9), joiden urien poikkileikkaussyvyys on suurempi kuin levyjen (2) kulmaloveusten (6) sisäsyvyys, niin että nipun reunat sekä kulmaloveukset samoinkuin levyjen toisiinsa liitettyjen reunakaistojen (7) särmät, jotka määrittävät kulmaloveukset, ulottuvat uriin (9) ja että urat (9) ovat täytetyt valuhartista koostuvalla täytteellä (10) kulmaloveukset (6) peittävästi, joka täyte on lämmönvaihdinnipun kehyskoteloon kokoamisen jälkeen valettu uriin.

Patentkrav:

Värmeväxlare med ett växlarpaket, som består av flera folieartade och rektangulära, på avstånd från varandra liggande plattor (2), vilka uppvisar triangelformiga, mot plattornas centrum riktade hörnuskärningar (6) och för bildande av växelvis varandra korsande genomströmningskanaler mellan plattorna är plattorna parvis förbundna med varandra vid två motstående, mellan hörnuskärningarna löpande, med ytorna mot varandra liggande kantremсор (7) genom böckning av remsorna, samt med en växlarpaketet omgivande ramkåpa, som innefattar fyra strävor (5), vilka är tätande förbundna med växlarpaketets hörn, som innehåller plattornas hörnuskärningar, k ä n n e t e c k n a d därav, att strävorna (5) uppvisar på den mot hörnuskärningarna i växlarpaketets plattor vända sidan ett i och för sig känt, till sin tvärsnitt triangelformigt urtag (9) i strävans längsriktning, vilka urtag uppvisar ett större genomskärningsdjup än det inre djupet i plattornas (2) hörnuskärningar (6) så

att paketkanterna samt hörnutskärningarna jämte fogkanterna av de kantremсор (7) som förenar plattorna, vilka kanter definierar hörnutskärningarna, skjuter in i urtagen (9) och att urtagen är fyllda med en fyllning (10) av gjutharts så att hörnutskärningarna (6) täckes, vilken fyllning efter hopsättning av värmväxlarpaketets ramkåpa har gjutits i urtagen.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

-

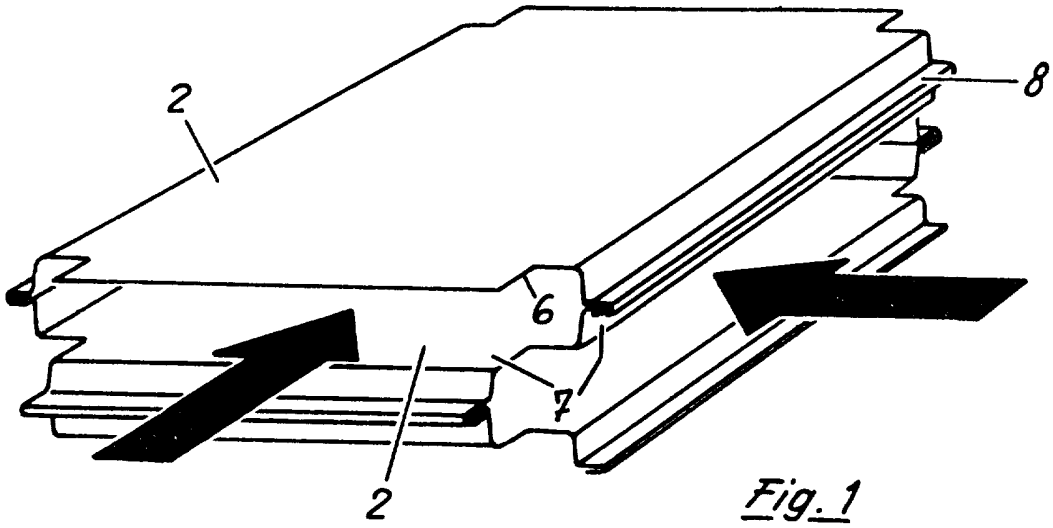


Fig. 1

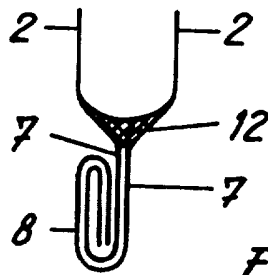


Fig. 2

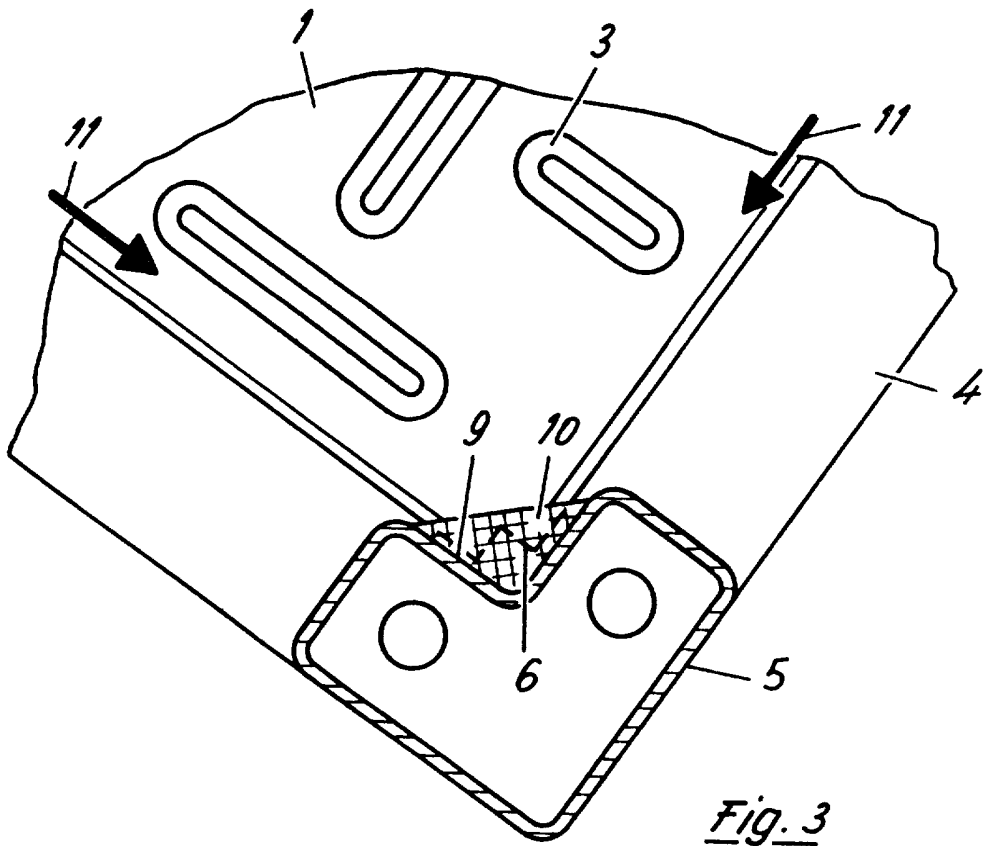


Fig. 3