

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Patent nr. 124448

Int. Cl. F 28 f 1/12 Kl. 17f-12/09

Patentsøknad nr. 1819/69 Inngitt 2.5.1969
Løpedag -
Søknaden alment tilgjengelig fra 3.1.1970
Søknaden utlagt og utlegningsskrift utgitt 17.4.1972
Patent meddelt 27.7.1972
Prioritet begjært fra: 2.7.1968 USA, nr. 741982

Olin Corporation,
275 Winchester Avenue, New Haven, Conn. 06504, USA.

Oppfinner: Charles O. Kunz, 392 Big Bend,
R.R. No. 1, East Alton, Ill., USA.

Fullmektig: Siv.ing. Ole J. Aarflot.

Varmeveksler.

Det er kjent varmevekslerkomponenter hvor i det minste to plater er sammenbundet ved enkelte bestemte partier, slik at det dannes i det minste ett hulrom hvorigjennom det kan føres et varmevekslermedium. Kantpartiene er imidlertid ikke sammenbundet. De kan heller være bøydd fra hverandre slik at de danner et varmeveksler-ribbeareal. Et varmevekslermedium som for eksempel skal kjøles kan føres over ribbene, og på grunn av det store overflateareal som representeres av ribbene kan det oppnåes en meget effektiv varmeveksling mellom det fluidum som føres over ribbene og et varmevekslermedium som føres gjennom kanalen.

Selv om varmevekslere av denne typen har vist seg å være meget effektive for mange anvendelser hvor varmeveksleren

må oppta minimal plass, er det et problem hvordan man kan utnytte ribbearealet som fremkommer ved utbøyning av kantpartiene på platene, slik at man oppnår den mest effektive utnyttelse av et gitt volum som står til rådighet for varmevekslingen.

Hele formålet med oppfinnelsen er å tilveiebringe en ny utførelsesform for slike varmevekslere hvorved det kan oppnåes en optimal varmeveksling for et gitt volum som står til rådighet for varmevekslingen.

Varmeveksleren ifølge foreliggende oppfinnelse karakteriseres ved en kombinasjon av følgende i og for seg kjente trekk, at et par samhørende, plateformete, krumme metallelementer i sammenbygget stilling avgrenser i det minste én rørformet passasje, hvilke metallelementer er anordnet med særskilte kantpartier på motstående sider av den rørformete passasjen samt tett forbundet med hverandre, idet de respektive metallplater ved hvert av kantpartiene er bøyet fra hverandre i en vinkel på minst 180° i forhold til hverandre for å forøke den effektive varmevekslerflate, hvilke bøyete kantpartier av elementene er utformet som finner eller ribber, hver av hvilke ribber er rettet tilnærmet på tvers av varmevekslerpassasjens lengdeakse og er bøyet ved roten tilnærmet 90° og står tilnærmet parallelt i det minste gjennom en vesentlig del av varmeveksleren, hvorved ribbene står i varmevekslende forhold til den rørformete passasjen, idet varmevekslingen mellom den rørformete passasjen og ribbene finner sted i alt vesentlig gjennom de to metallelementene som avgrenser den rørformete passasjen.

Oppfinnelsen skal beskrives nærmere under henvisning til vedlagte tegninger, hvor:

Fig. 1 er et grunnriss som viser et mønster av sveisehindrende materiale som kan påføres en av platene som anvendes ved fremstilling av varmeveksleren ifølge oppfinnelsen.

Fig. 2 er et grunnriss av en delvis sammensatt varmeveksler og viser de i kantpartiene fremstilte kutt som avgrenser og angir ribbearealet.

Fig. 3 er et perspektivriss av en del av en varmeveksler ifølge oppfinnelsen, idet de enkelte ribber er blitt bøyd og vridd slik at det rom som kreves for en gitt varmevekslerkapasitet blir minimalt.

Fig. 3A er en modifikasjon av varmeveksleren på fig. 2.

Fig. 4 er et perspektivriiss av en spiralformet tilbøyd varmeveksler ifølge oppfinnelsen.

Fig. 5 er et grunnriiss av en spiralformet tilbøyd varmeveksler ifølge oppfinnelsen.

Fig. 6 er et sideriiss av en ifølge oppfinnelsen utformet varmeveksler som er blitt tilbøyd i rekker av slynger, og

fig. 7 er et riss sett nedenfra av en ifølge oppfinnelsen utformet varmeveksler, som er blitt tilbøyd i rekker av slynger.

Varmeveksleren ifølge oppfinnelsen er klarest vist på fig. 3. En varmeveksler 10 har et kanalparti 20 som dannes mellom de sammenbundne områder 30 og 31.

Det er fremstilt atskilte ribber 40. Ribbene 40 er utformet i ett med de sammenbundne områder 30 og 31. Ribbene 40 omfatter et kantparti 41 som er relativt rett og i hovedsaken perpendikulært på planet som går gjennom de sammenbundne områder 30 og 31. Ribbene 40 har også et rotparti 42 som er i ett med et av de sammenbundne områder 30 eller 31. Ved rotpartiet 42 er ribbene 41 bøyd fra hverandre tilnærmet 90° i forhold til planet gjennom de sammenbundne partier 30 og 31. Deretter er ribbene vridd tilnærmet 90° . Ribbekantpartiet 41 er således perpendikulært til planet gjennom de sammenbundne områder 30 og 31.

Det vil derfor være klart at hver av de enkelte ribber 40 ikke bare er bøyd tilnærmet 180° fra hverandre i motsatte retninger, men de er også dreid eller vridd 90° , slik at flaten på kantpartiene 41 går på tvers av varmevekslerens langsgående akse.

Varmeveksleren 10, slik den er vist på fig. 3, omfatter to parallelle partier 50 og 60 som er bundet sammen og i ett med et ombøyd parti 70. I det ombøyde parti 70 vil det være åpenbart at ribbeelementene 71 og 72 på utsiden av det ombøyde parti har en større avstand fra hverandre enn ribbene 42 og 43 langs de parallelle partier. Vinkelen mellom ribbeelementene 71 og 72, definert som vinkelen mellom et vertikalplan gjennom hver av disse, er spiss, mens planene gjennom ribbene 42 og 43 aldri vil møtes, dvs. at ribbene 42 og 43 er i hovedsaken parallelle.

På innsiden av det ombøyde parti 70 vil for eksempel ribbene 73 og 74 være bøyd mot hverandre i en spiss vinkel som

tilnærmet er definert av et plan som passerer gjennom hver av ribbene 73 og 74. Det synes som om planene vil skjære hverandre ved et sentralpunkt 75 som ligger tilnærmet sideveis mellom partiene 50 og 60.

I en annen utførelse ifølge oppfinnelsen, vist på fig. 3A, er varmeveksleren betegnet med henvisningstallet 100. Som i utførelsen på fig. 3 er det utformet en sentral kanal 200 og sammenbundne partier 300 og 310. Det er videre sørget for ribber 400. Som i utførelsen på fig. 3 strekker kantpartiet 410 for ribbene seg på tvers av varmevekslerens langsgående akse. Utførelsen på fig. 3A avviker fra den på fig. 3 ved at ribbene 400 er bøyd fra hverandre mer enn 180° . Det blir derfor en vinkel som er større enn 90° mellom et plan gjennom de sammenbundne partier 300 og 310 og planet gjennom hver av ribbene 400. Som i utførelsen på fig. 3 er ribbene vridd ved rotpartiet 420 slik at kantpartiene går på tvers av varmevekslerens langsgående akse. Denne utførelse opptar enda mindre plass enn utførelsen på fig. 3. Ved en omhyggelig fremstilling kan det utformes enda flere ribber for et gitt volum ved utførelsen på fig. 3A enn det som kan oppnås ved utførelsen på fig. 3.

Et eksempel på en fremstillingsmåte for en varmeveksler ifølge oppfinnelsen er å påføre en av platene 100 et mønster av et sveisehindrende materiale 101. Dette mønster av sveisehindrende materiale kan omfatte et sentralt parti 103 over hele lengden av platen. Hvis det ønskes kan endepartiene 104 og 105 av den sentrale strimmel 103 være noe bredere enn resten av strimmen, slik at det kan frembringes en noe større åpning ved endene som hjelp ved oppblåsing og for tilkopling av det utstyr som anvendes ved sirkulasjon av et varmevekslermedium gjennom den sentrale kanal. Mønstret kan også omfatte kantpartier 106 og 107. Disse partier tjener til å unngå sammenbinding, slik at det kan utformes ribber 40. Det vil således være klart at det blir igjen to strimler som skal bindes sammen og som ikke er påført noe sveisehindrende materiale.

Mønstret av sveisehindrende materiale kan påføres på forskjellige måter som er innlysende for fagfolk på området. Den vel kjente silketrykkprosessen kan for eksempel anvendes. Likeledes kan det anvendes en prosess hvor mønstret av sveisehindrende materiale påføres hele den første plate og derpå blir en del

fjernet, for eksempel ved at det sveisehindrende materiale på de partier som skål bindes sammen, freses bort.

Når den andre plate derpå plasseres på platen 100 og platene sammenbindes i passende fremstillingstrinn, vil sammenbindingen bare finne sted ved partiene 108 og 109. Denne sammenbinding kan enten være kald- eller varm-sammenbinding.

Etter sammenbindingsoperasjonen kuttet platene 1 i en rekke seksjoner 2, 3, 4, 5, etc. Lengden av kuttene innad på fig. 2 strekker seg over de ikke sammenbundne kantpartier. Det vil fremgå klart av fig. 3 at for hvert kutt vil det frembringes elementer 2 og 3 på fig. 2 på motstående sider og med to ribber for hvert element, eller totalt fire ribber.

Platen kan enten blåses opp før eller etter at ribbene er tilbøydd og vridd. Og i hvert tilfelle frembringes det en sentral kanal 6 som ved endene kan ha noe større åpninger 7 og 8, idet kanalen er frembrakt ved hjelp av det sveisehindrende materiale, og etter oppblåsing vil det resultere i innløps- og utløpskanaler.

Etter kutteoperasjonene bøyes seksjonene 2 og 3. Som foran nevnt omfatter denne bøyning en atskillelse av de to platekanter som deretter bøyes 180° i forhold til hverandre og tilnærmet 90° i forhold til planet som passerer gjennom de sammenbundne partier. Platekantene blir deretter vridd 90°. Selv om det kan foretas separate operasjoner for bøyning og vridning, blir bøyningen fortrinnsvis foretatt samtidig i den foretrukne utførelsesform av oppfinnelsen.

Hvis varmevekslerkanalen ennå ikke er blitt oppblåst, vil det neste trinn være oppblåsing av kanalen 20. En oppblåsingsdyse og fluidumtrykk er alt som er nødvendig for oppblåsingsoperasjonen, men dette er vel kjent på området.

Varmeveksleren kan derpå bøyes slik at den inntar de forskjellige ønskete former. Ifølge en utførelse av oppfinnelsen kan varmeveksleren tilbøydd i spiralform som vist på figurene 4 og 5. Varmerveksleren på fig. 4 har en sentral kanal 220 gjennom hvilken varmevekslermediet føres, idet det er utformet sammenbundne områder 230 og 231. I ett med disse er det utformet bøyde og vridde ribber 241, 242, 243 og 244 (skjematisk antydnet) slik som beskrevet i forbindelse med fig. 3. Toppen av spiralen

er vist på fig. 5, og endepartiet 270 er fremstilt på liknende måte som på fig. 3. Det er imidlertid åpenbart at ved et punkt 250 på varmeveksleren går denne nedover, hvor det er utformet et annet tilbøyd parti 280. Enda et tilbøyd parti 290 vil finnes ved den andre ende og så videre. Det er åpenbart at en varmeveksler av denne type vil oppta svært liten plass med hensyn til de vertikale dimensjoner. Hvert lag vil ikke oppta mer høyde enn den kombinerte høyde av kanalen 220 og de sammenbundne partier 230 og 231. Noe plass for øvrig opptas ikke av ribbene. Forbindelser av passende art er anordnet ved hver av varmevekslerens ender for fremføring av fluidum, vanligvis et væskeformet kjølemedium, gjennom kanaldelen 220.

En annen utførelse ifølge oppfinnelsen er vist på fig. 6 og 7. I dette tilfelle har varmeveksleren en sentral kanal 320 og er oppvundet til en sløyfeform med ben 301, 302 og 303. Ved endene er det utformet bøyde partier 370. Som antydnet skjematisk er der utformet ribber 341, 342, 343, 344 på den måte som tidligere er beskrevet. Hvis det ønskes kan det fremstilles enda en rekke. Hvis det som vist på fig. 7 er fremstilt en andre rekke, strekker benet 304 seg nedad og varmeveksleren vindes derpå på nytt i sløyfeform. Enden 371 som er vist på fig. 6, er endepartiet i det andre lag. Endepartiet 372 er også fra det andre lag. Denne to-lags sløyfekonstruksjon holder også effektivt det volum som er nødvendig til å oppta varmeveksleren på et minimum. Ved å anvende to lag blir det videre en høy konsentrasjon av ribber, slik at det oppnås en effektiv varmeveksling mellom det fluidum som strømmer forbi ribbene og et kjølemedium som strømmer gjennom kanalen 320.

P a t e n t k r a v

1. Varmeveksler, k a r a k t e r i s e r t v e d kombinasjonen av følgende i og for seg kjente trekk, at et par samhørende, plateformete, krumme metallelementer i sammenbygget stilling avgrenser i det minste én rørformet passasje (20), hvilke metallelementer er anordnet med særskilte kantpartier (30,31) på motstående sider av den rørformete passasjen (20) samt tett forbundet med hverandre, idet de respektive metallplater ved hvert av kantpartiene (30,31) er bøyd fra hverandre

i en vinkel på minst 180° i forhold til hverandre for å forøke den effektive varmevekslerflate, hvilke bøyde kantpartier av elementene er utformet som finner eller ribber (40), hver av hvilke ribber er rettet tilnærmet på tvers av varmevekslerpassasjens lengdeakse og er bøyd ved roten tilnærmet 90° og står tilnærmet parallelt i det minste gjennom en vesentlig del av varmeveksleren, hvorved ribbene står i varmevekslende forhold til den rørformete passasjen, idet varmevekslingen mellom den rørformete passasjen og ribbene finner sted i alt vesentlig gjennom de to metallelementene som avgrenser den rørformete passasjen.

2. Varmeveksler ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at planene gjennom ribbene ved ombøyde partier i varmeveksleren (eksempelvis med tallet 70 på fig. 3) danner spisse vinkler med hverandre.

3. Varmeveksler ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at ved den indre side av de tilbøyde partier peker ribbene mot hverandre.

4. Varmeveksler ifølge hvilket som helst av de foregående krav, k a r a k t e r i s e r t v e d at varmeveksleren er bøyd eller viklet til spiralform på i og for seg kjent måte omfattende minst to rader med spiralform, idet den første og andre raden eller viklingen er integrert med hverandre, slik at ribbene står i varmevekslende forhold med den rørformete passasjen, og varmevekslingen mellom den rørformete passasjen og ribbene i alt vesentlig finner sted gjennom de to metallelementene som avgrenser den rørformete passasjen.

Anførte publikasjoner:

Svensk patent nr. 160.674

Tysk patent nr. 883.612

Tysk utl. skrift nr. 1.217.984, 1.227.923

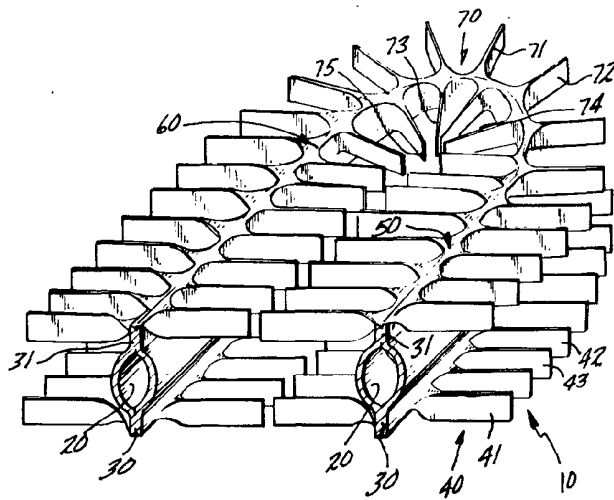


FIG-3

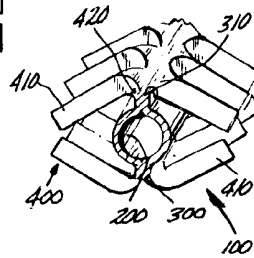


FIG-3A

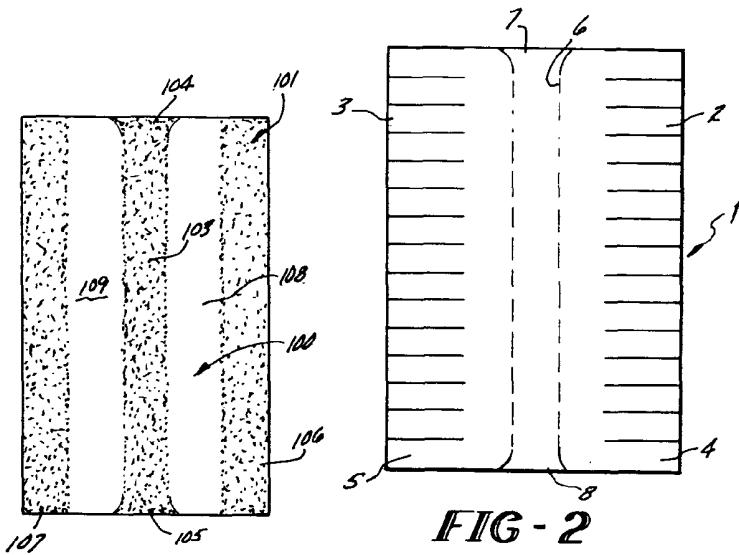


FIG-1

FIG-2

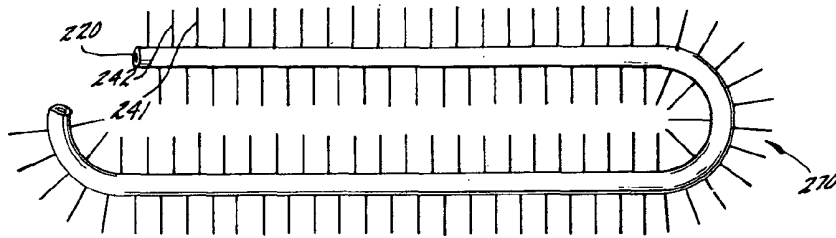


FIG-5

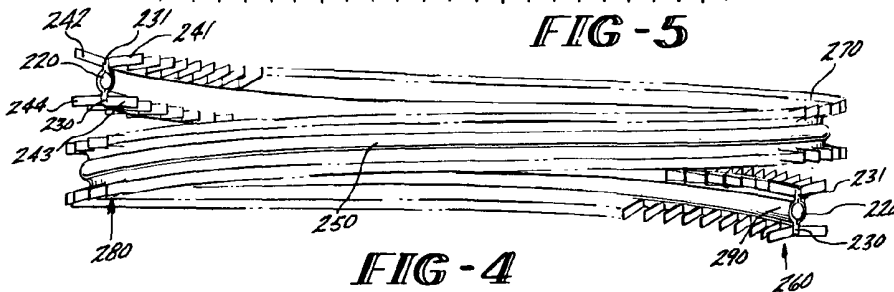


FIG-4

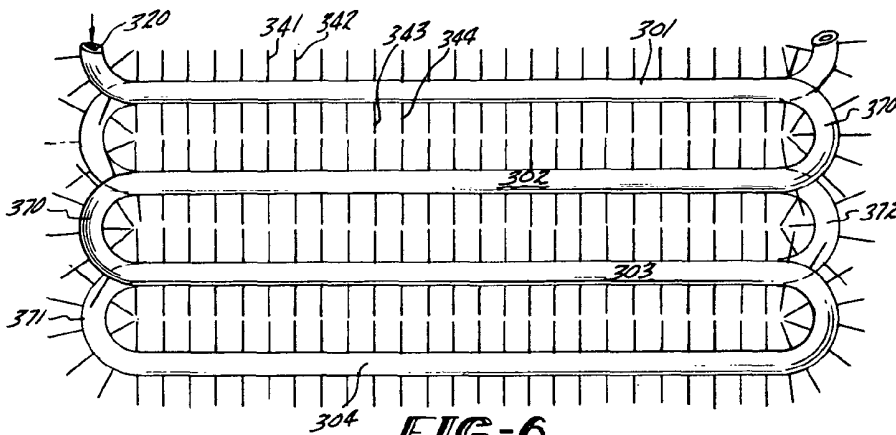


FIG-6

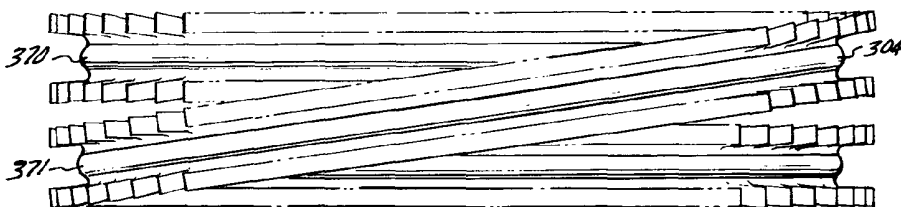


FIG-7