

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

Utlegningskrift nr. 121841

Int. Cl. F 28 f 3/12 Kl. 17f-12/09

Patentsøknad nr. 371/68 Inngitt 30.I.1968

Løpedag -

Søknaden alment tilgjengelig fra 1.VIII.1968

Søknaden utlagt og utlegningskrift utgitt 19.IV.1971

Prioritet begjært fra: 31.I.1967 USA,
nr. 612.927

Milton Menkus,
22 Maplewood Terrace, Springfield, Mass., USA.

Oppfinner: Søkeren.

Fullmektig: A/S Bergen Patentkontor Patentingeniør Thor Ringvold.

Varmeveksler.

Den foreliggende oppfinnelse vedrører en varmeveksler for overføring av varme fra et medium til et annet, uten sammenblanding av mediene, ved at mediene passerer gjennom sinusformete passasjer innenfor en felles konstruksjon. Varveveksleren kan benyttes for de formål som varmevekslere vanligvis benyttes. Den kan for eksempel tjene som en vannkjel eller en tilsats til en slik, som en ovn eller som tak, vegg eller paneloppbygning i en bygning eller rom eller liknende med innebyggete kanaler og varmeutveksling, eller som adskilt utstyr hvor ute-luft benyttet for temperaturutjevningen i en bygning kan oppvarmes av luft som avgis fra bygningen. Den kan tjene som en vegg eller en paneloppbygning, som nevnt foran, idet dens spesielle egenskaper gir stor stivhet såvel som evne til varmeutveksling. Dessuten kan dens akustiske egenskaper knyttet til dens utforming som varmeveksler av labyrint-typen utnytted, idet slike

egenskaper gir seg selv på steder hvor støy er et alvorlig problem i forbindelse med behandling av luft eller andre medier.

Varmevekslere av labyrint-typen frembringer akselerasjon og retardasjon av mediumstrømmen på grunn av variasjoner i arealet som finnes i løpet til en intercellulær strøm når medium føres gjennom en strømningsvei. Dessuten vil pulserende hastighetsforandringer i mediumstrømmen opptre, hvilket resulterer i ekspansjon eller kontraksjon, som bevirker at strømmen gjennom labyrinten eller spiralen akselererer eller retarderer og skifter strømningsvei slik at turbulensen økes og nedsetter varmeoverføringen.

Effektive varmevekslere av kjent art har vært kostbare å fremstille, kompliserte i oppbygning, de har manglet fleksibilitet med hensyn til anvendelsesmulighetene og har hatt begrensede anvendelsesområder.

Behovet for en tilfredsstillende varmeveksler med enkel oppbygning og høyt varmeoverføringsforhold sammen med en evne til å dekke et stort kapasitetsområde på grunn av allsidige egenskaper, har lenge vært følt.

Et hovedformål med den foreliggende oppfinnelse er å frembringe en varmeveksler med moduloppbygning hvormed et stort antall varianter kan frembringes ved den enkle forhåndsregel å øke eller minske antallet moduler eller lengden eller konfigurasjonen av strømningsveien.

Et annet formål er å frambringe en varmeveksler med et særlig høyt varmeoverføringsforhold som et resultat av den spesielle konstruksjon av mediets strømningsvei gjennom oppbygningen, som har en meget høy styrke i sin utforming.

Et annet trekk som er verdt særlig oppmerksomhet, er at varmeveksleren skal kunne benyttes for parallell strømming eller for motstrømming eller som temperaturutjevner for medier som skal blandes.

Ifølge den foreliggende oppfinnelse er det frembrakt en varmeveksler med et gitterverk, omfattende et antall langsgående vegger som støter opp mot et antall tversgående vegger til dannelsen av et antall celler, og motstående celle-avgrensende vegger som hver for seg løper vinkelrett på såvel de langsgående som de tversgående vegger, idet visse partier av de langsgående og de tversgående vegger er deformert ved toppkantene og visse partier av nevnte vegger er deformert ved bunnkantene for å avgrense passasjeåpninger, mens de celleavgrensende vegger og visse av de deformerte partier og visse av de udeformerte partier av visse langsgående og tversgående vegger

i fellesskap avgrenser for det første et flertall adskilte primære rekker av innbyrdes kommuniserende mediumopptakende celler plassert i et felles plan, hvilke rekker hver for seg avgrenser en krok, første strømningsbane, og for det annet et flertall adskilte sekundære rekker av innbyrdes kommuniserende mediumopptakende vegger plassert i et felles plan, hvilke rekker hver for seg avgrenser en krok, annen strømningsbane, hvilke sekundære rekker er plassert direkte tilstøtende til et tilstøtende par primære rekker, samt anordninger på kjent måte for tilførsel av medium til og avløp av medium fra gitterverket.

I en av sine utførelsesformer har varmeveksleren et flertall av elementoppbygninger anordnet i et flertall av plane grupper på en slik måte at en strømningsvei til en gruppe kan omslutes ved alle sine plan av andre strømningsveier i sin egen gruppe eller tilstøtende grupper.

Varmeveksleren ifølge oppfinnelsen går fordeler ved å kunne bli fremstilt på en strukturelt fordelaktig og økonomisk måte slik at den tillater hurtig utbytting og erstatning, slik at vedlikeholdskostenene elimineres bortimot fullstendig, alt basert på prinsippet med planlagt utbytting.

Oppfinnelsen vil bli beskrevet ytterligere under henvisning til de medfølgende tegninger som viser forskjellige utførelsesformer av oppfinnelsen, og hvor:

Fig. 1 viser et perspektivriiss i utsnitt og delvis utspilt forhold av et gitterverk eller ristverk som den cellulære elementoppbygning som er benyttet i varmevekslere ifølge oppfinnelsen er basert på.

Fig. 2 viser et perspektivriiss i utsnitt og delvis utspilt forhold av en form for cellulær elementoppbygning som kan avledes fra gitterverket eller ristverket i fig. 1, slik det utføres i varmevekslere ifølge oppfinnelsen.

Fig. 3 viser et perspektivriiss i utsnitt av en første utførelsesform av en varmeveksler ifølge oppfinnelsen og hvor mediets strømningsveier i dens cellulære elementoppbygning er vertikalt anordnet.

Fig. 4 viser et perspektivriiss i utsnitt av en andre utførelsesform av en varmeveksler ifølge oppfinnelsen, hvor mediets strømningsveier er diagonalt anordnet.

Fig. 5 viser et perspektivriiss i utsnitt av en andre utførelsesform av en varmeveksler ifølge oppfinnelsen, som omfatter et flertall cellulære elementoppbygninger anordnet i stablet forhold.

Fig. 6 viser et perspektivriiss i utsnitt av en annen form av den cellulære elementoppbygning benyttet i varmeveksleren ifølge oppfinnelsen, hvor mediets strømningsveier er vertikalt anordnet.

Varmeveksleren ifølge oppfinnelsen har form av ett eller to eller flere overføringselementer i form av cellulære elementoppbygninger innelukket og/eller adskilt av vegger eller plater for varmeoverføring og ved hjelp av egnete innløpstanker eller innløpsledninger koblet til tilførselskilder for oppvarmete og/eller avkjølte arbeidsmedier, idet elementene for varmeoverføring dessuten er forsynt med egnete utløpstanker eller utløpsledninger. Slike innløpsanordninger for tilførsel og avløp kan varieres i stor utstrekning med hensyn til utformingen og er derfor ikke blitt vist i figurerne for å forenkle disse og avgrense beskrivelsen til oppfinnelsens kjerne.

Heretter vil det ved anvendelsen av benevnelsen "medium" menes ethvert materiale som er flyktig, enten i væskeform eller gassform.

Oppfinnelsen er blitt benevnt "varmeveksler" av lettvinthets-hensyn, idet denne benevnelse er benyttet i sin klassiske betydning for enhver anordning som kan benyttes til å overføre varme fra et medium som flyter på en side av en skilleflate til et annet medium som flyter på den andre side av skilleflaten.

Under henvisning til tegningene viser fig. 1 et gitterverk eller ristverk eller nettverk formet av metall, kunststoff eller liknende materiale og hvorfra et varmeoverføringselement for bruk i en varmeveksler i form av en cellulær elementoppbygning kan avledes. Gitterverket eller ristverket omfatter et flertall stangformete vegger 20 plassert i like avstander fra hverandre parallelt og vertikaltstående i langsgående retning og et flertall stangliknende vegger 30 likeledes plassert i like avstander fra hverandre parallelt og vertikaltstående i tversgående retning vinkelrett på de langsgående vegger 20 slik at de løper tvers over disse, og danner et flertall stort sett kvadratiske eller rektangulære eller forskjellig formete og ikke-kommuniserende celler eller kamre 40, idet hver slik celle eller kammer er omgitt av deler av tilstøtende par av veggene 20 og deler av tilstøtende par av veggene 30.

Slike gitterverk eller ristverk eller nettverk som er beskrevet slik kan være av en sammengripende type slik som hyppig benyttes som skjerm for lysrørarmaturer for å spre lyset.

Fig. 2 viser et varmeoverføringselement i form av en cellulær elementoppbygning 10, som gir eksempel på formen på den cellulære elementoppbygning som benyttes til oppbygning av varmevekslere iföl-

ge oppfinnelsen, og som er avledet fra gitterverket eller ristverket i fig. 1 ved å knekke eller deformere enkelte deler av veggene 20 og 30 mellom tilstøtende kamre 40 for å frembringe kommunisering mellom disse. Et flertall slike kommuniserende kamre definerer en strømningsvei.

Veggene 20 og 30 er knekket eller deformert, ikke tilfeldig, men etter et mønster, slik at det frembringes et flertall strømningsveier gjennom varmeoverføringselementet eller den cellulære elementoppbygning, slik det vil bli beskrevet mer detaljert i det etterfølgende.

Deler av veggene 20 og 30 er deformert nedad fra de respektive øvre flater eller er knekket oppad fra de respektive nedre flater slik at de rager vinkelrett i mediumstrømmens retning og slik at det dannes kommuniserende åpninger mellom tilstøtende kamre.

Slik knekking eller deformering kan skje til begge sider av den enkelte vegg 20 og 30. For eksempel i det tilfelle som er vist i fig. 2, er hver av de viste vegger 20 utstyrt med et flertall tunger 22 i lik avstand fra hverandre, som er frambrakt ved å deformere eller bøye de respektive deler av veggen ned fra dens øvre rette kant slik at tungene rager ut fra hver side av veggen i vekslende anordning og derved definerer et flertall åpninger 24 i lik avstand fra hverandre, gjennom de respektive vegger.

Til sammenlikning er hver av veggene 30 vist forsynt med et flertall tunger 32 i lik avstand fra hverandre, som er formet ved å knekke eller bøye veggen oppad fra dens nedre rette kant slik at tungene rager ut fra hver side av veggen i vekslende anordning og danner et flertall åpninger 34 i lik avstand fra hverandre gjennom de respektive vegger.

Deformeringen eller knekkingen av bestemte deler av veggene 30 innad og/eller utad og/eller deformeringen eller knekkingen av bestemte deler av veggene 20 innad og/eller utad, slik at forbindelse mellom bestemte av cellene eller kamrene 40 oppnås, gjennomføres over hele basis-gitterverket eller -ristverket for å frembringe det varmevekslende element eller cellulære oppbygning 10 med et flertall strømningsveier gjennom.

Åpningene 24 og 34 gir forbindelse mellom tilstøtende celler eller kamre 40 slik at det dannes mediumstrøm i opp-ned baner, sik sakbaner eller krokete baner, slik det vil bli beskrevet nærmere i det etterfølgende.

De strømningsveier som frembringes således gir fordelene av å oppnå en betydelig turbulens i mediet eller mediene som føres gjen-

nom dem.

Fig. 3 viser en form for varmeveksler som omfatter et varmevekslerelement eller cellulær elementoppbygning 10 i fig. 2 lagt som en kjerne mellom innovervendte og utadvendte varmevekslerplater 54.

Egnete oppsamlingsanordninger (ikke vist) som tjener de vanlige oppsamlings-funksjoner vil selvfølgelig være tilpasset arrangementet for å danne tilførsler til og avløp fra varmeveksleren.

I utførelsesformen i fig. 3 er det frembrakt vertikale strømningsveier, som bare av hensiktsmessighetshensyn er henvist til som oppvarmete og avkjølte mediumveier, fordi deres funksjon selvfølgelig kan ombyttes.

De oppvarmete mediumveier er angitt med piler A og de avkjølte mediumveier er angitt med piler B, idet skyggelegningen bare er påført de oppvarmete strømningsveier av hensyn til klarheten. Veiene kan være av parallellstrøm-typen eller av motstrøm-typen etter ønske, idet motstrøm-typen er vist i fig. 3.

Veiene A og B veksler gjennom varmevekslerens bredde, med hver strømningsvei løpende gjennom en av åpningene 34, under en av tunnene 32 inn i en celle eller et kammer 40, gjennom en åpning 24, over en tunge 22 og inn i den tilstøtende celle eller kammer 40 anordnet umiddelbart over eller under, idet dette forløp gjentar seg.

Det skal gjøres oppmerksom på at når strømningsveiene er like oppstår det like trykkfall fra innløpssiden til utløpssiden for der-ved å unngå kortsluttende strømmer som kan redusere varmevekslerens total-effektivitet.

Varierende strømningsvei-lengder kan benyttes i de tilfeller hvor det kan være fordelaktig å gjøre dette, for eksempel i tre-doble, fire-doble og større varmevekslersystemer.

Hver strømningsveis retning løper i sik-sak eller sjakkbrett-aktig i to retninger, med hver celle eller kammer 40 med en flik som forløper i den tredje retning som er innbyrdes perpendikulær til planene dannet av veggene 20, 30 og parallelt med platene 50, 52.

Utførelsesformen i fig. 4 er identisk med den konstruksjon som er vist i fig. 3, med unntak av at det finnes diagonale varme og kalde strømningsveier henholdsvis C og D, istedenfor vertikale strømningsveier.

Det vil fremgå at vertikale og/eller horisontale strømningsveier eller kombinasjoner av diagonale, vertikale og horisontale strømningsveier kan frembringes ved vekslende anordning av åpningene 24.

I fig. 5 er det vist en sammensatt eller lagdelt konstruksjon

som omfatter et mellomliggende varmevekslerelement eller cellulær elementoppbygning 110 som tilsvarende elementoppbygningen 10 anordnet mellom et liknende øvre varmevekslerelement eller cellulær elementoppbygning 210 og et nedre varmevekslerelement eller cellulær elementoppbygning 310, idet det øvre varmevekslerelement 210 er plassert mellom et par nedre og øvre varmevekslerplater 250 og 252.

Varmevekslerelementene eller de cellulære elementoppbygninger er stablet i rekke med det sentrale varmevekslerelement 110 omsluttet av det øvre varmeveksler-elementets 210 nedre plate 250 og det nedre varmevekslerelements 310 øvre plate 352.

Varmevekslerelementene er også omsluttet av sidevegger eller sideplater, som ikke er vist, og endene vil på egnet måte være forbundet med oppsamlingstanker for tilførsel og avløp av arbeidsmedium, hvilke heller ikke er vist.

Mens bare tre varmevekslerelementer eller cellulære elementoppbygninger er blitt vist av hensyn til klargjøringen, i fig. 5, er oppfinnelsen ikke begrenset bare til nettopp tre slike, og ethvert antall vekslerelementer eller elementoppbygninger som frembringer enhver ønsket strømningsvei-lengde eller -arrangement kan benyttes for å møte forskjellige behov.

Hvert av de tre varmevekslerelementer eller elementoppbygninger 110, 210 og 310 omfatter parallelle langsløpende stangliknende vegger plassert i avstand fra hverandre og krysses av parallelle, tversgående stangliknende vegger plassert i avstand fra hverandre, på samme måte som i utførelsesformene vist i fig. 2 og 3.

Ved å stable varmevekslerelementer kan det oppnås større strömningsskapasitet og fullstendigere og mer virksom varmeveksling. For eksempel er strømningsveien E i det sentrale varmevekslerelement 110 omgitt på to sider i sitt eget plan av strømningsveiene F og G, ved sin overkant i det neste øvre horisontale plan av strømningsveien H og ved sin underkant i det neste underliggende plan av strømningsveien J.

Selvfølgelig kan forholdet mellom strømningsveiene i flere plan varieres. Det vil si at en oppvarmet strømningsvei i det sentrale element kan være avgrenset ved oversiden og undersiden av varme eller kalde strømningsveier eller den kan være avgrenset på alle kanter av motstrømmende strømningsveier.

Fig. 6 viser en alternativ form av den cellulære elementoppbygning i varmeveksleren ifølge oppfinnelsen. Elementoppbygningen 410 vist i denne figur er sammenliknbar med den som er vist i fig. 2, bortsett fra at tungene er utelatt, slik at varmevekslerelemen-

tet eller den cellulære elementoppbygning 410 er særlig tilpasset for fremstilling av egnete kunststoffer ved støpning.

De tungeløse kunststoffelementer benyttes særlig i de tilfeller hvor styrke og stivhet ikke er avgjørende faktorer og særlig hvor elementet skal fjernes periodisk, kastes eller veksles ut (istedenfor å renses) i et program for planmessig utveksling.

I dette er et flertall parallelle og stående vegger 420 til varmevekslerelementet 410 som er plassert i like mellomrom fra hverandre, overskåret av et flertall parallelle, stående vegger 430 plassert med like mellomrom slik at det dannes et flertall celler eller kamre 440.

Veggene 420 er langs sine overkanter forsynt med et flertall åpninger 424 med like mellomrom, og veggene 430 er langs underkantene forsynt med et flertall åpninger 434 med like mellomrom, idet åpningene 424 og 434 fører inn i cellene eller kamrene 440.

Strømningsveien kan enten være vertikale, horisontale eller diagonale som i utførelsesformene vist i fig. 3, 4 og 5. I fig. 6 er strømningsveiene K, L og M vertikale.

Selv om cellene eller kamrene i alle beskrevne utførelsesformer er vist i kvadratisk eller rektangulær form, er det meningen at de kan ha sekskantet eller en annen praktisk form.

Strømningsveiene må ikke nødvendigvis være generelt lineære og kan omfatte hver kombinasjon av delvis lineære og delvis sik-sak formete deler, ikke bare i ett plan eller en dimensjon, men også i to eller tre plan eller dimensjoner.

P A T E N T K R A V

1. Varmeveksler for overføring av varme fra et medium til et annet, uten sammenblanding av mediene, ved at mediene passerer gjennom sinusformete passasjer innenfor en felles konstruksjon, k a r a k t e r i s e r t ved et gitterverk (10, 110, 210, 310, 410),

a) omfattende et antall langsgående vegger (20, 420) som støtter opp mot et antall tversgående vegger (30, 430) til dannelsen av et antall celler, (40, 440), og

b) motstående celle-avgrensende vegger (50, 52, 250, 252, 350, 352) som hver for seg løper vinkelrett på såvel de langsgående som de tversgående vegger,

c) idet visse partier (22) av de langsgående og de tversgående vegger er deformert ved toppkantene og visse partier (32) av nevnte vegger er deformert ved bunnkantene for å avgrense passasjeåpninger, (24, 34, 224, 234),

d) mens de celleavgrensende vegger og visse av de deformerte partier og visse av de udeformerte partier av visse langsgående og tversgående vegger i fellesskap avgrenser for det første, et flertall adskilte primære rekker av innbyrdes kommuniserende mediumopptakende celler plassert i et felles plan, hvilke rekker hver for seg avgrenser en krok, første strømningsbane, (A, C, E, L), og for det annet, et flertall adskilte sekundære rekker av innbyrdes kommuniserende mediumopptakende vegger plassert i et felles plan, hvilke rekker hver for seg avgrenser en krok, annen strømningsbane, (B, D, F, G, H, J, K, M)

e) hvilke sekundære rekker er plassert direkte tilstøtende til et tilstøtende par primære rekker,

samt anordninger på kjent måte for tilførsel av medium til og avløp av medium fra gitterverket.

2. Varveveksler i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at strømningsbanene (A, C, E, L) for de primære rekker av mediumførende celler løper i en felles retning, mens strømningsbanene (B, D, F, G, H, J, K, M) for de sekundære rekker av mediumførende celler løper motsatt nevnte felles retning.

3. Varveveksler i samsvar med krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at strømningsbanene for de primære rekker av mediumførende celler og for de sekundære rekker av mediumførende celler løper i samme retning.

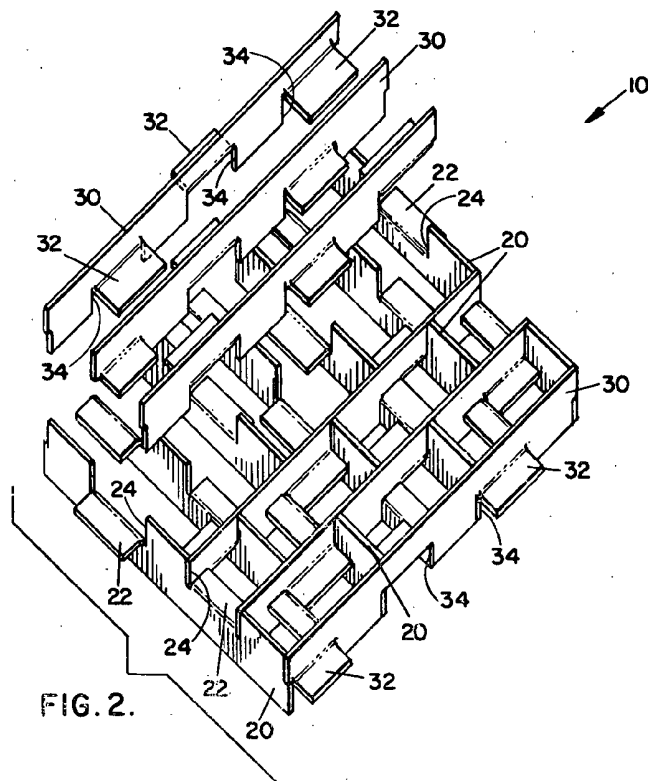
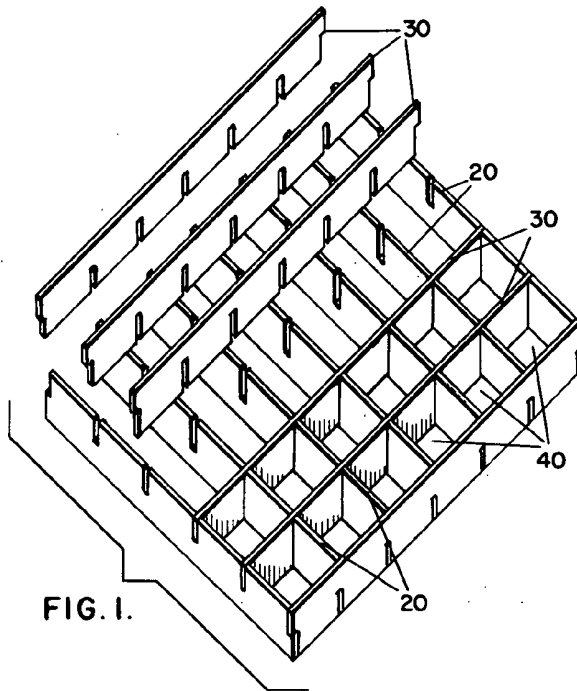
4. Varveveksler i samsvar med krav 1, 2 eller 3, k a r a k t e r i s e r t v e d at passasjeåpningene (24, 34, 424, 434) mellom de mediumførende celler danner en bølgeformet, sik-sak-liknende, skruedannende strømningsbane.

5. Varveveksler i samsvar med et av kravene 1-4, k a r a k t e r i s e r t v e d at et flertall gitterverk, (110, 210, 310) er plassert over hverandre i flere plan, idet de nevnte celle-avgrensende vegger, (250, 252, 350, 352) er plassert mellom og er felles for par av tilstøtende gitterverk (110, 210; 210, 310) som er plassert i en stabel over hverandre, henholdsvis er plassert på yttersidene av stabelen og at adskilte rekker av primære celler, hver danner en skrueliknende strømningsbane (E) og er plassert i et felles plan, mens tilsvarende sekundære rekker av celler danner en skrueliknende strømningsbane (G, H) og er plassert i det samme felles plan.

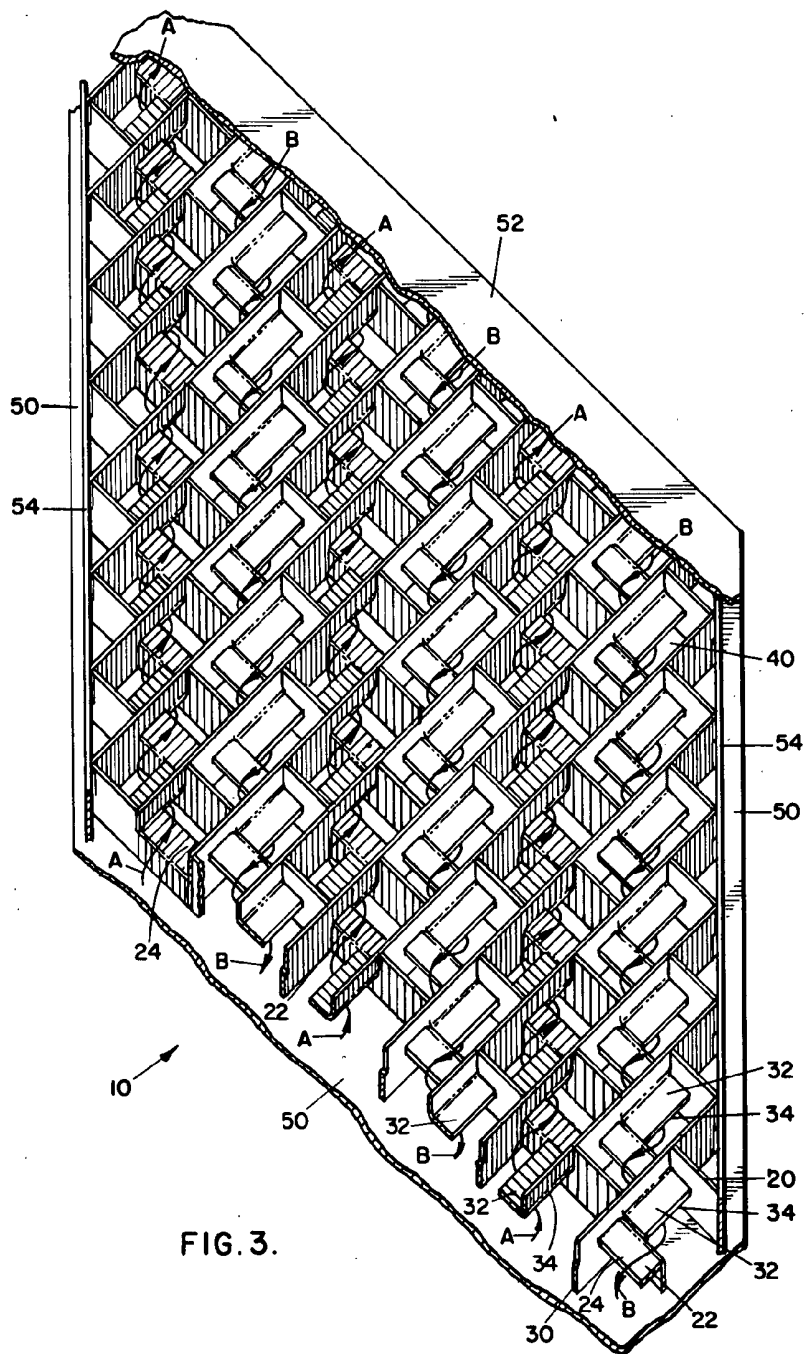
Anførte publikasjoner:

U.S.patent nr. 2.961.222, 2.985.433, 2.995.344, 3.079.994

121841



121841



121841

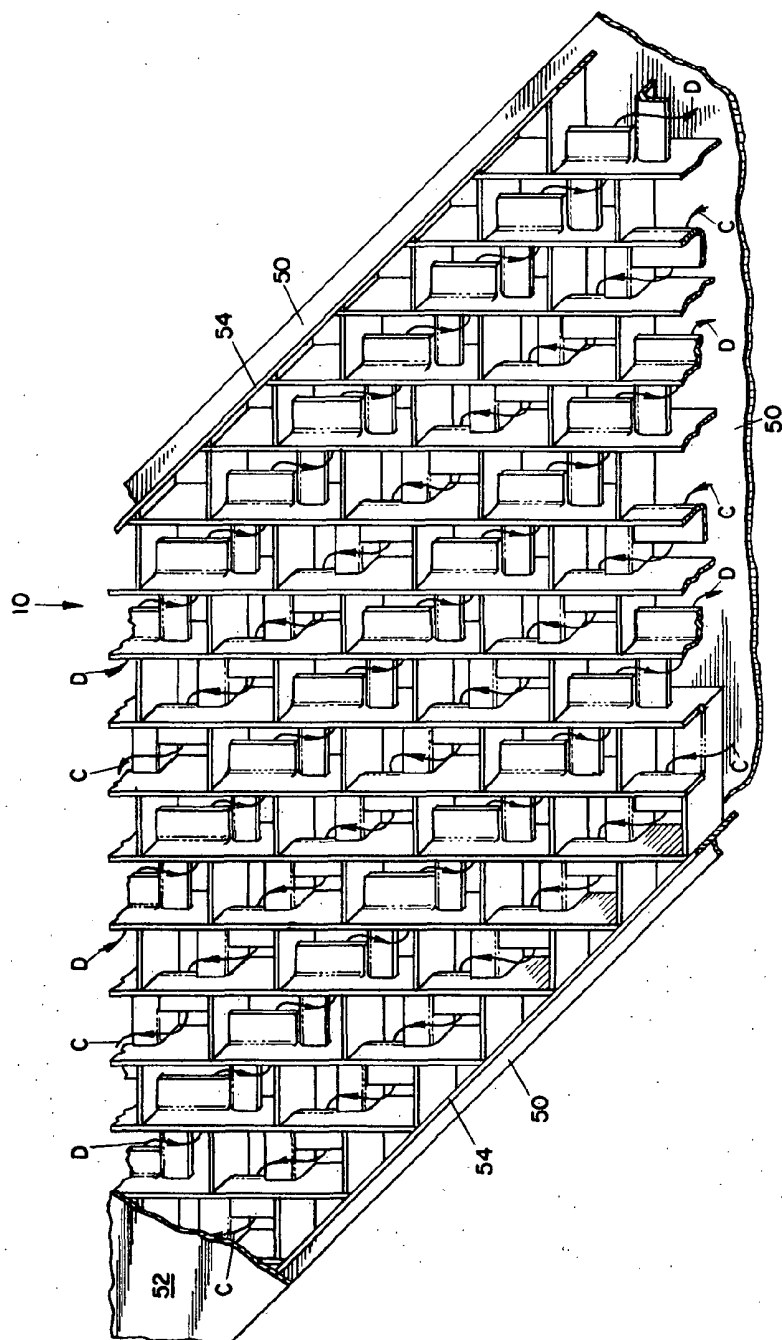


FIG. 4.

121841

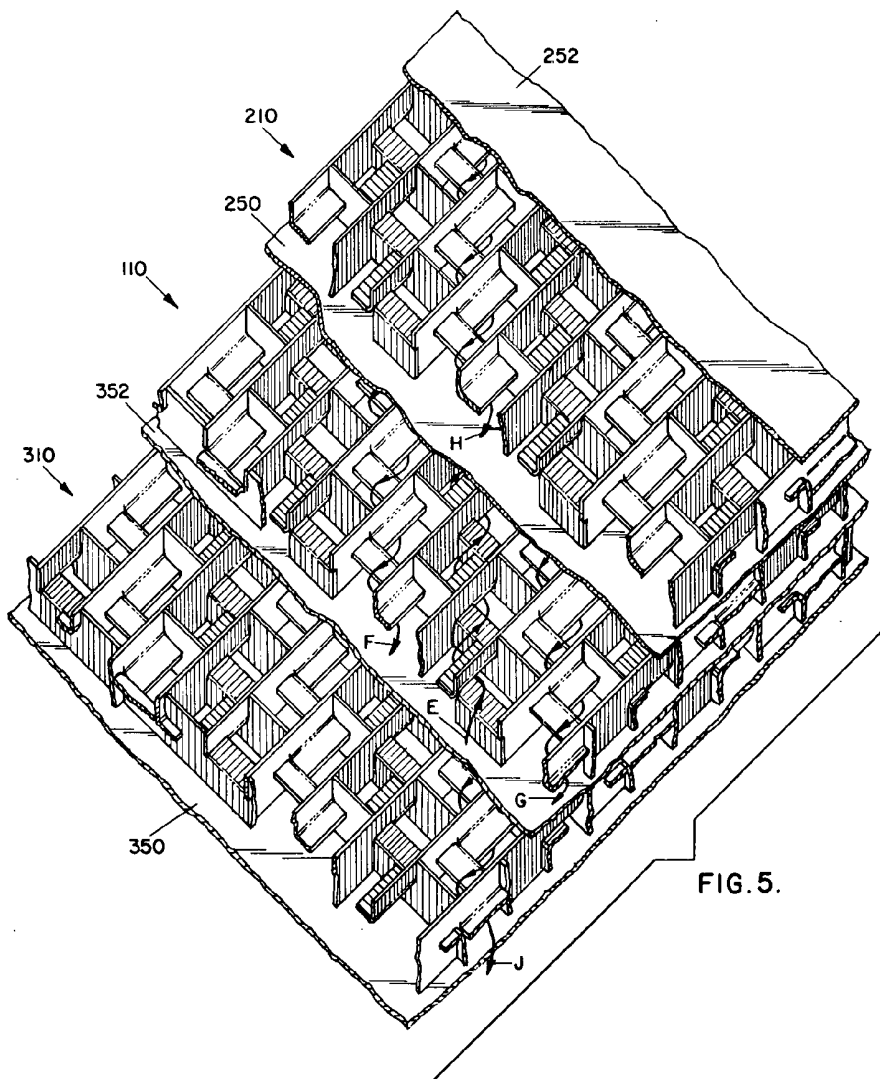


FIG. 5.

121841

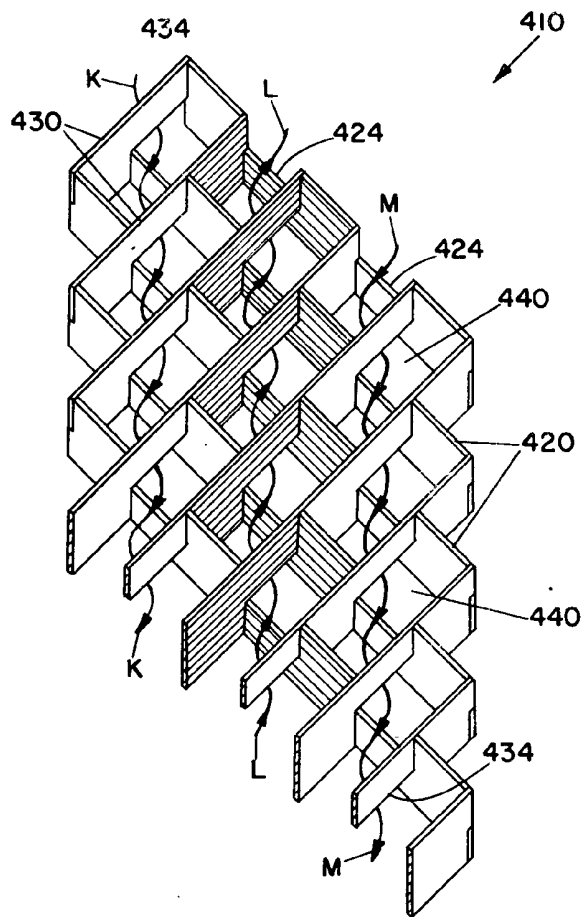


FIG. 6.