

(19) **DANMARK**



(12) **PATENTSKRIFT**

(11) **168547 B1**

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: **4578/88**

(51) Int.Cl.5

F 24 F 12/00

(22) Indleveringsdag: **16 aug 1988**

(24) Løbedag: **16 dec 1987**

(41) Alm. tilgængelig: **04 okt 1988**

(45) Patentets meddelelse bkg. den: **18 apr 1994**

(86) International ansøgning nr.: **PCT/FR87/00504**

(86) International indleveringsdag: **16 dec 1987**

(85) Videreførelsesdag: **16 aug 1988**

(30) Prioritet: **17 dec 1986 FR 8617714**

(73) Patenthaver: ***Eugeniusz Michal Rylewski; 43 bis, avenue du Général-Leclerc; 78470 Saint-Remy-Les-Chevreuse, FR**

(72) Opfinder: **SAMME**

(74) Fuldmægtig: **Hofman-Bang & Boutard A/S**

(54) **Fluidumvarmeveksler til luftkonditionering**

(56) Fremdragne publikationer

DE offentl.skr.nr. 3327685

(57) Sammendrag:

4578-88

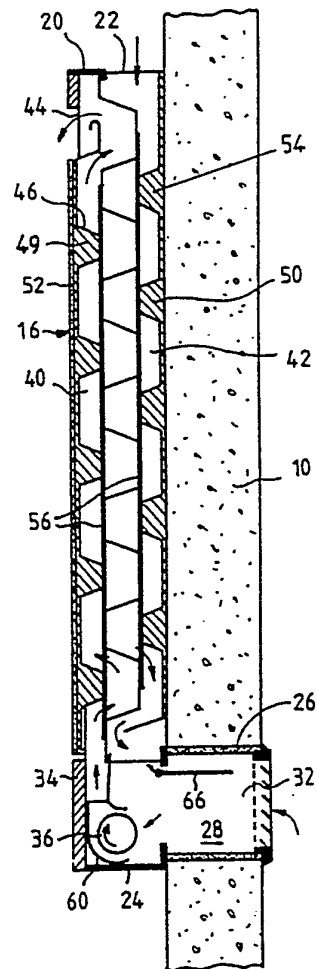
En selvstændig enhed til varmeveksling, især til ventilation og luftkonditionering af et lokale eller område, er udformet som et hus (12), i hvilket der er udformet to kanaler (40, 42) med korrugeringer, i hvilke der i modstrøm strømmer luft indtrukket i lokalet og udstødt til omverdenen og yderluft indført i lokalet. Opfindelsen er særlig egnet til ventilation og luftkonditionering af områder eller lokaler i en bygning.

DK 168547 B1

fortsættes

4,578-88

FIG. 2



Opfindelsen omhandler en selvstændig enhed til varmeveksling mellem et primært fluidum og et sekundært fluidum, især luft, til ventilation og luftkonditionering af et område eller et lokale i en bygning, omfattende en varmeveksler, der gennemstrømmes af det primære og det sekundære fluidum og omfatter mindst ét fluidumstrømningsorgan i varmeveksleren, hvilken varmeveksler er udformet som et parallelepipedumsformet hus, der omfatter i det væsentlige parallelle vægge, af hvilke mindst den ene væg er let bevægelig, hvilke vægge mellem sig afgrænser to i det væsentlige identiske fluidumkanaler, i hvilke det primære fluidum og det sekundære fluidum strømmer i modstrøms retninger og som har korrugerede tværsnitsprofiler.

Konventionelle varmevekslere til luftkonditioneringsanlæg har en lille virkningsgrad og bliver hurtigt tilsmudset, og det er vanskeligt at rense dem, selv med trykluft eller syrer. Endvidere omfatter de hurtigt roterende ventilatorer, der forbruger energi og afgiver støj. Konventionelle konditioneringsanlæg på basis af varmepumper er kostbare at anskaffe og lider af de samme ulemper, der stammer fra varmepumpens arbejdsprincip. Desuden kan de ikke tilvejebringe en ventilation af det lokale, i hvilket de er opstillet.

Fra skriftet DE-A-3 327 685 kendes en selvstændig enhed til varmeveksling mellem et primært fluidum og et sekundært fluidum, især luft, til ventilation og luftkonditionering af et område eller et lokale i en bygning, omfattende en varmeveksler, der gennemstrømmes af det primære og det sekundære fluidum og omfatter mindst ét fluidumstrømningsorgan i varmeveksleren, hvilken varmeveksler er udformet som et parallelepipedumsformet hus, der omfatter i det væsentlige parallelle vægge, af hvilke mindst den ene væg er let bevægelig, hvilke vægge mellem sig afgrænser to i det væsentlige identiske fluidumkanaler, i hvilke det primære fluidum og det sekundære fluidum strømmer

i modstrøms retninger og som har korrugerede tværsnitsprofiler.

Fra denne varmevekslerenhed er det kendt at som skille-vægge indsætte foldet metalfolie, som afgrænser et flertal gennemstrømningskanaler til transport af de primære og sekundære fluida. Den foldede metalfolieenhed, som nemt kan fjernes er vanskelig at rense. Derudover kræver denne enhed en ventilator som roterer med høj hastighed.

Opfindelsen har til formål at tilvejebringe en varmeveksler til uafhængig ventilation og konditionering af luften i et lokale uden frembydelse af de nævnte ulemper, d.v.s. er økonomisk at fremstille, har en stor fleksibilitetsgrad, fungerer uden støj med en stor virkningsgrad, og som er simpel at installere og vedligeholde.

Den selvstændige varmevekslerenhed ifølge opfindelsen er ejendommeligt ved, at fluidumskanalerne tværsnitsprofiler er udformet på en sådan måde, at fluidets strømningshastighed gennem kanalerne er lille og mindre end 1 m/s under normal drift, og at hver fluidumskanal omfatter langstrakte turbulensfrembringende elementer anbragt mellem de to vægge, som afgrænser den pågældende passage.

En varmevekslerenhed af denne type kan levere mellem 20m^3 og 40m^3 luft pr. time og derved tilvejebringe en helt tilfredsstillende ventilation i et lokale af normale dimensioner i forbindelse med en volumetrisk eller dynamisk ventilator med et lille omløbstal (eksempelvis 500-800 o/min for en volumetrisk ventilator og ca. 1200 o/min for en aksialdynamisk ventilator), hvis afgivne støj er på det nærmeste uhørlig.

Varmeudvekslingen mellem primærluften og sekundærluften har normalt en højere virkningsgrad end 60% og almindeligvis mellem 75% og 80% således, at den i lokalet ind-

førte luft fra omgivelserne afhængigt af tilfældet afkøles eller opvarmes af den indvendige luft i lokalet, der skal blæses ud, hvorved lokalets ventilation tilvejebringes uden større ændring af indertemperaturen.

I koldt vejr opnås herved en opvarmningsbesparelse af størrelsesordenen 25% - 30%, idet et lokales ventilation tilvejebringes permanent uden behov for åbning af vinduer og medfølgende udslip af varm luft fra lokalet til erstatning med kold yderluft, som da skulle opvarmes til den ønskede temperatur.

Opfindelsen er også fordelagtig i varme vejrperioder, fordi yderluften afkøles før indføringen i lokalet ved varmeudveksling med den inderluft, der udblæses til omgivelserne.

Nærmere fordelagtige enkeltheder ved varmevekslerenheden ifølge opfindelsen fremgår af krav 2-20.

Opfindelsen forklares nærmere nedenfor i forbindelse med tegningen, hvor:

fig. 1 er en skematisk perspektivisk afbildning af en første udførelsesform for varmeveksleren ifølge opfindelsen, vist i åben stand,

fig. 2 og 3 viser snit igennem varmeveksleren på fig. 1,

fig. 4 er en perspektivisk afbildning af varmeveksleren på fig. 1, med også den anden væg i åben stand,

fig. 5 er en afbildning svarende til fig. 4 for en anden udførelsesform for varmeveksleren ifølge opfindelsen,

fig. 6 er et snit igennem en tredje udførelsesform for varmeveksleren ifølge opfindelsen,

fig. 7 er en perspektivisk afbildning af en fjerde udførelsesform for varmeveksleren ifølge opfindelsen, vist i helt åben stand,

fig. 8 er en forenklet perspektivisk afbildning af en femte udførelsesform for varmeveksleren ifølge opfindelsen,

fig. 9 er et skematisk snit igennem en sjette udførelsesform for varmeveksleren ifølge opfindelsen, anvendt som køkkenemhætte,

fig. 10 er en perspektivisk afbildning af en syvende udførelsesform for varmeveksleren ifølge opfindelsen, vist i helt åben stand, og

fig. 11 er en perspektivisk afbildning af en ottende udførelsesform for varmeveksleren ifølge opfindelsen.

Fig. 1-4 viser en luftkonditioneringsenhed ifølge opfindelsen, bestemt til montering i et lokale, eksempelvis op mod indersiden af en ydervæg 10.

Enheden er udformet som et parallelepipedum-formet hus 12 med en højde på ca. 1,3 m, en bredde på ca. 80 cm - 1 m samt en tykkelse på 15-20 cm.

Huset 12 omfatter en bred bagvæg 14 til anlæg mod væggen 10 inderside, en bred forvæg 16, der er monteret svingelig omkring en af husets lodrette sider, to lodrette sidevægge 18, en øvre vandret væg 20 med en åbning 22 til luftgennemgang samt en nedre vandret væg 24, med et parti, som kan danne en svingelig klap som nærmere beskrevet nedenfor.

Ydervæggen 10 er udboret med en vandret kanal 26 med et eksempelvis rektangulært tværsnitsprofil, der indmunder i husets 12 nederste parti og er opdelt i to kamre 28 og 30

med de samme dimensioner og adskilt af en lodret skille-væg 32. De to kamre 28 og 30 samt den lodrette skille-væg 32 strækker sig vandret gennem husets 12 inderside og er på forsiden lukket af et lodret panel 34, der er aftage-ligt fastgjort til sidevæggenes 18 nederste ende.

Hvert kammer 28 og 30 rummer en ventilator henholdsvis 36 og 38, eksempelvis en volumetrisk ventilator med en vand-ret rotationsakse, som roteres i modsatte omløbsretninger ved hjælp af en og samme motor, eksempelvis en elektromotor eller en urværksmekanisme med kontravægte.

Oven over kamrene 28 og 30 omfatter huset 12 to luftkana-ler 40 og 42, der strækker sig over hele husets bredde og op til husets øverste ende. Kanalen 40 står forneden i forbindelse med kamret 28 og udmunder på oversiden mod husets yderside gennem en åbning 44 mellem husets øvre vandrette væg 20 og forvæggen 16 øverste ende, og kana-len 42 står forneden i forbindelse med kammeret 30 og foroven i forbindelse med åbningen 22.

Luftkanalerne 40 og 42 afgrænses på den ene side af hu-sets sidevæg 18 og på den anden side af tre i det væ-sentlige parallelle korrugerede paneler 46, 48 og 50.

Det korrugerede panel 46 er fastgjort på forvæggen 16 inderflade og frembyder vandrette korrugeringer med et trapezformet tværsnitsprofil. Panelet 46 kan monteres in-den i en rektangulær ramme 47 for at lette dets svingeli-ge montering langs en af dets lodrette kanter, og dets yderflade er dækket af et lag isolationsmateriale 49, der udfylder hulrummene i korrugeringerne, der i sig selv er dækket af en overflade 52, som danner forvæggen 16 ydre flade.

Også det mellemste panel 48 har vandrette korrugeringer med trapezformet tværsnitsprofil, der er let at montere

svingeligt på en sidevæg 18 langs en af dets lodrette sider. Som for panelet 46 kan det mellemste panel 48 monteres inden i en rektangulær ramme til at lette dets svingelige montering i husets inderside.

Også det tredje panel 50 har vandrette korrugeringer med trapezformet tværsnitsprofil og er fastgjort på husets bagvæg 14 via et indskudt lag af et isolationsmateriale 54, der udfylder hulrummene i panelets korrugeringer.

Som vist på fig. 2 og 3 er de korrugerede paneler 46, 48 og 50 anbragt således indbyrdes, at korrugeringstoppene svarer vandret til hinanden, d.v.s., at panelerne ikke er indbyrdes forskudt i lodret retning.

De mellem de tre paneler afgrænsede fluidumkanaler 40 og 42 har en lodret korrugeret form, og de omfatter hver turbulensgivende elementer 56, der i det viste udførelseseksempel er flade, tynde stænger, der strækker sig indbyrdes parallelle i skrå retning på korrugeringstoppene for det mellemste panel 48, beliggende ækvidistante og på dette mellemste panels to sider. De flade stænger 56 er eksempelvis fastgjort ved klæbning, svejsning eller på anden måde på de plane korrugeringstoppe. Arrangementet er således, at når huset 12 er lukket, berører det første panels 46 plane korrugeringstoppe de turbulensgivende elementer 56, og det tredje panels 50 plane korrugeringsstoppe også berører de på det mellemste panels 48 anden overflade fastgjorte elementer 56.

Den mellemste plades 48 korrugeringer kan eksempelvis være ca. 50 mm høje og korrugeringerne på pladerne 46 og 50 være ca. 40 mm.

Den ovenfor beskrevne varmevekslerenhed fungerer på følgende måde:

Med huset 12 lukket (som vist i fig. 2 og 3) roteres de volumetriske ventilatorer 36 og 38 i hver sin omløbsretning med en omløbshastighed på ca. 500-800 o/min.

Ventilatorens 36 rotor roterer inden i en kappe 60, der er således anbragt, at denne ventilator indtrækker luft fra omgivelserne via kammeret 28 og komprimerer den i kanalen 40, fra hvilken denne luft undslipper via åbningen 44 i forvæggen 16 øverste parti, som vist ved pilene. Ventilatorens 38 rotor roterer inden for en kappe 62, der er således anbragt, at luften indtrækkes i kanalen 42, der foroven står i forbindelse med lokalets indre via åbningen 22, og komprimeres i kammeret 30, fra hvilket den udstødes til omgivelserne.

Den i lokalet indførte luft og den fra lokalet udtrukne luft cirkulerer derfor modstrøms i kanalerne 40 og 42 i huset 12. Disse kanalers korrugerede form og tilstedeværelsen af de langstrakte elementer 56 fremmer en varmeudveksling med stor virkningsgrad (75% - 80%) mellem den fra omgivelserne indtagne og i lokalet indførte luft og den fra lokalet udtagne og til omgivelserne udstødte luft. De langstrakte elementer 56 danner også et termisk punkt mellem de korrugerede paneler 46, 48 og 50.

Til yderligere fremme af varmeudvekslingen kan panelernes 46, 48 og 50 overflade farves med en farve, der fremmer absorptionen og transmissionen af varme ved stråling.

Afhængigt af, om ydertemperaturen er lavere eller højere end lokalets indertemperatur, opvarmes eller afkøles den i lokalet indførte luft fra omgivelserne inde i huset 12 af den fra lokalet udtagne og til omgivelserne udstødte luft.

Luftkanalernes 40 og 42 tværsnitsdimensioner er valgt således, at lufthastigheden i disse kanaler er mindre end 1

m/s ved normal drift og normalt er lig med 0,4/0,5 m/s.

De omløbshastigheder for de volumetriske ventilatorer 36 og 38, der kræves til at tilvejebringe disse luftstrømningshastigheder, er meget små med det resultat, at ventilatorerne forbruger meget lidt energi og i praksis er støjfri, idet deres driftsstøj er mere eller mindre uhørlig i et soveværelse eller et kontor.

Der kan fortrinsvis opsættes en vandrende 64 ved den nederste ende af den kanal 42, i hvilken den fra lokalet udtagne luft strømmer. Når denne luft afkøles ved varmeveksling med den i lokalet indførte luft, kan kondensvand dannes på kanalens 42 vægge og derfra sive ned og opfanges i renden 64.

Det parti af husets nederste vandrette væg 24, der forløber under ventilatoren 38, kan også hensigtsmæssigt omfatte en svingelig klap 62 således, at luften i lokalet kan indtrækkes direkte af klappen uden at skulle passere gennem kanalen 42. Man kan også direkte indtrække den i lokalet værende luft og udstøde den til omgivelserne ved erstatning af denne luft med den af ventilatoren 36 indtrukne yderluft og lade den strømme gennem kanalen 40 til fjernelse af luftens støvpartikler før indføringen i lokalet. Herved indføres luft fra omgivelserne i lokalet uden varmeveksling med inderluften. Denne driftsform er af interesse i sommertiden eller i varme lande, hvor anlægget drives om natten til at bringe frisk luft ind i et lokale, hvis temperatur er højere end ydertemperaturen. Modsat skal klappen 62 være lukket i dagtimerne, så at yderluften, som da har en højere temperatur end lokalet, afkøles ved varmeveksling med inderluften før indføringen i lokalet.

Varmevekslerenheden ifølge opfindelsen er let at vedligeholde og rense, idet man blot, afhængigt af situationen,

skal fjerne eller svinge, husets forvæg og det mellemste korrugerede panel 48 for at få adgang til alle luftgennemgangsfladerne og kunne rense disse for støv, fedt etc.

Denne rensning kan yderligere lettes ved, som vist på fig. 5, at udforme de turbulensgivende elementer 56 som hinanden krydsende i en rektangulær ramme 65, der er svingelig monteret langs sin ene lodrette side på husets ene sidevæg 18 eller på det mellemste korrugerede panel 48. Man kan også, som vist på fig. 2 og 3, anbringe svingelige klapper 66 og 68 i kamrene henholdsvis 28 og 30 til tætlukning af kanalen 26 gennem ydervæggen 10, når varmevekslerenheden er ude af drift.

Fig. 6 viser en udførelsesform for opfindelsen, hvor ventilatorerne 36 og 38 er monteret øverst i huset 12 i stedet for som tidligere nederst i huset.

Fig. 7 viser en ændret udførelsesform for opfindelsen, hvor de vandret korrugerede paneler 46 og 50 er udskiftet med lodret korrugerede paneler 70 og 72, hvorimod det mellemste panel 48 ikke er ændret og som tidligere er udformet vandrette korrugeringer. De turbulensgivende elementer kan i dette tilfælde være skråtliggende stænger 74, som er anbragt tværs over hver korrugering i panelerne henholdsvis 70 og 72 og fastgjort til disse korrugeringers vægge. Endvidere kan de turbulensgivende elementer også anbringes skråtliggende tværs over det mellemste panels 48 vandrette korrugeringer og derved frembyde et fremstående parti, som delvis kan indtræde i panelernes 70 og 72 lodrette korrugeringer.

I den på fig. 8 viste ændrede udførelsesform er de i udførelsesformen på fig. 1 - 4 viste korrugerede paneler 46 og 50 udskiftet med plane paneler 76 og 78, som på deres ene overflade er udformet med små plader henholdsvis 80 og 82, som er indbyrdes parallelle og står vinkelret på

panelerne, og som indgriber i vandrette korrugeringer i en rektangulær sektion af et mellemliggende panel 84. Mellem de små plader 80 og 82 er der indskudt smalle strimler 86, der strækker sig på skrå og rammer toppunkterne på det mellemste panels 84 korrugeringer, når huset lukkes.

Fig. 9 viser en anvendelse af opfindelsen på en emhætte 92, der er monteret på en bygnings ydervæg 88 oven over en kogeplade 90. Hætten 92 omfatter konventionelt et filter 93 forneden til at optage fedtpartikler, der medføres af kogende dampe.

Foroven står hætten 92 i forbindelse med en luftkanal 94 i en enhed 96 ifølge opfindelsen, hvis nederste parti er hængslet til en kanal 97, der strækker sig gennem ydervæggen 88 og omfatter to kamre, af hvilke det ene er forbundet med luftkanalen 94 og det andet med en anden luftkanal 98 i enheden 96, hvilken kanal 98 udmunder i det indre af lokalet ved sin øverste ende. Det forstås, at de kogende dampe indtrækkes i hättens 92 inderside, strømmer gennem kanalen 94 og udstødes til omgivelserne gennem kanalen 97, mens yderluften trækkes ind i enheden 96, strømmer gennem kanalen 98 og opvarmes ved varmeveksling med de kogende dampe, før den indføres i lokalet.

I den på fig. 10 viste udførelsesform for opfindelsen er et korrugeret panel 46 identisk med panelet på fig. 4 monteret i en ramme 100 til dannelse af forvæggen, og et korrugeret panel 50 identisk med panelet på fig. 4 er monteret i en ramme 102 til dannelse af bagvæggen, der kan anlægges mod en bygningsvæg. Derimod er den mellemste væg et panel 104 med skråtstillede korrugeringer med et rektangulært eller trapezformet tværsnitsprofil, hvilke panel er monteret i en ramme 106. Når enheden er lukket, befinder panelets 104 skråtstillede korrugerings top-punkter sig i umiddelbar nærhed af og i berøring med pa-

nelernes 46 og 50 vandrette korrugeringers toppunkter og afgrænser herved luftkanaler med et særligt sinusformet profil. I denne udførelsesform strømmes yderluften mellem panelerne 50 og 104 fra bunden til toppen, og inderluften strømmes mellem panelerne 46 og 104 fra toppen til bunden. Når man ønsker at kortslutte inderluftens passage gennem enheden, behøver man blot i let grad at åbne enhedens forreste væg, der udgøres af panelet 46 og rammen 100. Endvidere kan de volumetriske ventilatorer her erstattes med dynamiske ventilatorer af den aksiale type, som er lettere at rense, og som er forskydeligt monteret i kanalerne 108 og 110, der strækker sig gennem væggen.

Enheden i den på fig. 11 viste udførelsesform for opfindelsen omfatter to paneler eller vægge, henholdsvis 120 og 122, og ikke tre vægge som i de foregående udførelsesformer, idet bygningens væg 124 her fungerer som den tredje væg. På væggen 124 er der ved hjælp af skruer 126 fastgjort et lodret vinkeljern 128, på hvilket der er fastgjort hængselstabler 130, der kan samvirke med hængselbøsninger 132, der er fastgjort til panelets 120 bageste ramme 134. Det andet panel 122 er selv monteret ved hjælp af hængsler på panelets 120 forreste kant således, at det kan åbnes helt eller delvis i forhold til panelet.

Panelet 120 omfatter et korrugeret panel 135, der skaber en sinusformet bane for den indkommende luft, der ankommer gennem en kappe 136, der strækker sig gennem bygningsvæggen 124, og som rummer en ikke vist ventilator.

Som tidligere følger den luft, der skal evakueres, en sinusformet nedadgående strømvej i det korrugerede rum mellem panelet 120 og panelet 122, hvor det korrugerede panel 135 enten kan fastgøres til det første panel 120 eller det andet panel 122. Luften i lokalet undslipper forneden via en kappe 138, der strækker sig igennem bygningsvæggen 124, og i hvilken der er anbragt en ventila-

tor 140.

Turbulensgivende elementer i form af lodrette strimler 142 og/eller vandrette strimler 144 fremmer varmevekslingen mellem strømmen af indkommende luft og strømmen af udløbende luft. Sådanne turbulensgivende organer kan også tilvejebringes i strømvejen for den udgående luft. Et sådant organ 146 er vist monteret på et panel 148, der udgør en del af panelet 122.

Montering og afmontering af en sådan enhed er særlig simpel og hurtig, og rensningen af de overflader, der er i berøring med luften, er let at foretage.

I en driftsform er det panel 148, som udgør en del af panelet 122, delvis åbent.

I den på fig. 11 viste udførelseform er kappen 136 indlejret i væggen, men dog tilgængelig til at kunne renses her. På den anden side kan kappen 138 let udtrækkes fra væggen sammen med ventilatoren, risten og muligvis en moskitoskærm, hvilken afmontering letter rensningen.

Varmevekslerenheden ifølge opfindelsen kan også anvendes til ventilation af områder, i hvilke der hersker en særlig fugtig atmosfære, idet den ydre luft, der indføres i området, tørres ved opvarmning via varmeveksling med den fra området udblæste luft. Herved kan man fjerne fugtighed, der består eller frembringes i et lokale.

Modsat er det ofte nødvendigt at tilvejebringe midler til befugtning af luften ved husets udløb til befugtning af den yderluft, der indføres i et lokale. Sådanne organer kan omfatte et lager af vand til at befugte et klæde, hen over hvilket den i lokalet indførte luft passerer. Befugtningsorganerne kan også anbringes i kanalen for den luft, der udtrækkes fra lokalet og udblæses til omgivel-

serne til afkøling af denne luft ved indløbet til luftpassagen og således yderlige afkøle den luft, der indføres i lokalet (i tilfælde af varmt vejr eller klima).

Der kan også tilvejebringes ekstra organer til opvarmning af den luft, der indføres i lokalet, eksempelvis en elektrisk modstand, eller organer til køling af luften, eksempelvis anvendende Peltier-effekten.

Ved at gøre fluidumkanalerne vandtætte kan enheden ifølge opfindelsen også anvendes til genopvarmning af varme fra brugt aftapningsvand, før dette udlades til kloakken.

Panelerne, der afgrænser luftkanalerne, kan fremstilles af ethvert passende materiale og omfatte eller afgrænse vandrette, lodrette eller skråtliggende korrugeringer.

I alle udførelsesformerne er det muligt at lade luften strømme direkte ind fra omgivelserne i lokalet og/eller evakuere luften direkte fra lokalet til omgivelserne på en sådan måde, at man undgår varmeveksling.

P a t e n t k r a v:

1. Selvstændig enhed til varmeveksling mellem et primært fluidum og et sekundært fluidum, især luft, til ventilation og luftkonditionering af et område eller et lokale i en bygning, omfattende en varmeveksler, der gennemstrømmes af det primære og det sekundære fluidum og omfatter mindst ét fluidumstrømningsorgan i varmeveksleren, hvilken varmeveksler er udformet som et parallelepipedumsformet hus (12), der omfatter i det væsentlige parallelle vægge, af hvilke mindst den ene væg er let bevægelig, hvilke vægge mellem sig afgrænser to i det væsentlige identiske fluidumkanaler (40, 42), i hvilke det primære fluidum og det sekundære fluidum strømmer i modstrøms retninger og som har korrugerede tværsnitsprofiler, k e n d e t e g n e t ved, at fluidumskanalerne tværsnitsprofiler er udformet på en sådan måde, at fluidets strømningshastighed gennem kanalerne er lille og mindre end 1 m/s under normal drift, og at hver fluidumskanal (40, 42) omfatter langstrakte turbulensfrembringende elementer (56, 142, 144) anbragt mellem de to vægge, som afgrænser den pågældende passage.

2. Enhed ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at den omfatter tre i det væsentlige parallelle vægge (46, 48, 50).

3. Enhed ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at den omfatter to i det væsentlige parallelle vægge (120, 122), og at den tredje væg udgøres af bygningens væg.

4. Enhed ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at varmevekslerens fluidumkanaler (40, 42) er tilgængelige fra ydersiden langs i det væsentlige hele deres overflade, især til rensningsformål, som følge af, at de omtalte vægge er let bevægelige eller svingeligt monterede ved en

af deres sider.

5. Enhed ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at hver fluidumkanal (40, 42) omfatter langstrakte turbulensgivende elementer (56, 142, 144), som er anbragt mellem to vægge, der afgrænser kanalen, og som strækker sig tværs over de nævnte korrugeringer.

6. Enhed ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at hvert turbulensgivende element (56, 142, 144) er i berøring med toppunkterne for mindst nogle af den anden vægs korrugeringer.

7. Enhed ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at de turbulensgivende elementer (56, 142, 144) er retliniede flade stænger, som er anbragt i det samme plan forløbende indbyrdes parallelle og skråt orienteret i forhold til fluidumstrømmens hovedretning.

8. Enhed ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at de turbulensgivende elementer er fastgjort på toppunkterne af den ene (48) af væggenes korrugeringer.

9. Enhed ifølge krav 5, k e n d e t e g n e t ved, at de turbulensgivende elementer (56) er indbyrdes forbundne via en periferisk ramme (65), der er svingeligt monteret langs sin ene side.

10. Enhed ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at fluidumkanalernes (40, 42) korrugeringer er indbyrdes parallelle og står vinkelret på fluidumstrømmens hovedretning.

11. Enhed ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at hver fluidumkanal er udformet mellem en væg (48, 104) med tværgående eller skråt forløbende korrugeringer og en væg (70, 72; 46, 50) med langsgående eller tværgående korru-

geringer.

12. Enhed ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at fluidumkanalernes vægge er korrugerede paneler (46, 48, 50, 70, 72) og/eller flade paneler (76, 78), der på mindst én overflade frembyder en række flanger (80, 82) forløbende indbyrdes parallelt og vinkelret på panelet.

13. Enhed ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at de udad vendende overflader på de vægge (46, 48, 50), der afgrænser fluidumkanalerne, er farvet med en farve, der forøger varmevekslingen ved stråling mellem det primære fluidum og det sekundære fluidum.

14. Enhed ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at fluidumstrømningsorganet er en volumetrisk ventilator (36, 38, 140) med et lille omløbstal og et lille støjniveau under drift.

15. Enhed ifølge krav 14, k e n d e t e g n e t ved, at hver fluidumkanal (40, 42) ved den ene ende omfatter en ventilator (36, 38) af den ovennævnte type.

16. Enhed ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at det i varmeveksleren strømmende primære fluidum og sekundære fluidum er luft, hvor den primære luft eksempelvis udtrækkes fra lokalet eller området og udblæses til omgivelserne, og sekundærluften indtrækkes fra udefra og indføres i lokalet.

17. Enhed ifølge krav 16, k e n d e t e g n e t ved, at den er anbragt mellem inderfladen på den ene ydervæg (10) af lokalet, og at fluidumkanalerne (40, 42) er i det væsentlige lodret orienterede og foroven står i forbindelse med lokalets inderside og foroven med lokalets yderside via en kanal (26), der strækker sig gennem væggen (10).

18. Enhed ifølge krav 17, k e n d e t e g n e t ved, at et lag (54) af et termisk isolerende materiale er anbragt mellem lokalets væg (10) og en korresponderende varmevekslervæg (14), samt at et lag (50) af et isolerende materiale dækker overfladen af den varmevekslervæg (46), der vender mod lokalets eller områdets inderside.

19. Enhed ifølge krav 16, k e n d e t e g n e t ved, at der i enhedens luftkanaler er anbragt organer til opvarmning, afkøling, tørring eller befugtning af luft.

20. Enhed ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at den efter behov omfatter organer til at kunne lade luft trænge direkte ind i lokalet fra ydersiden og/eller direkte evakuere luften fra lokalet til ydersiden.

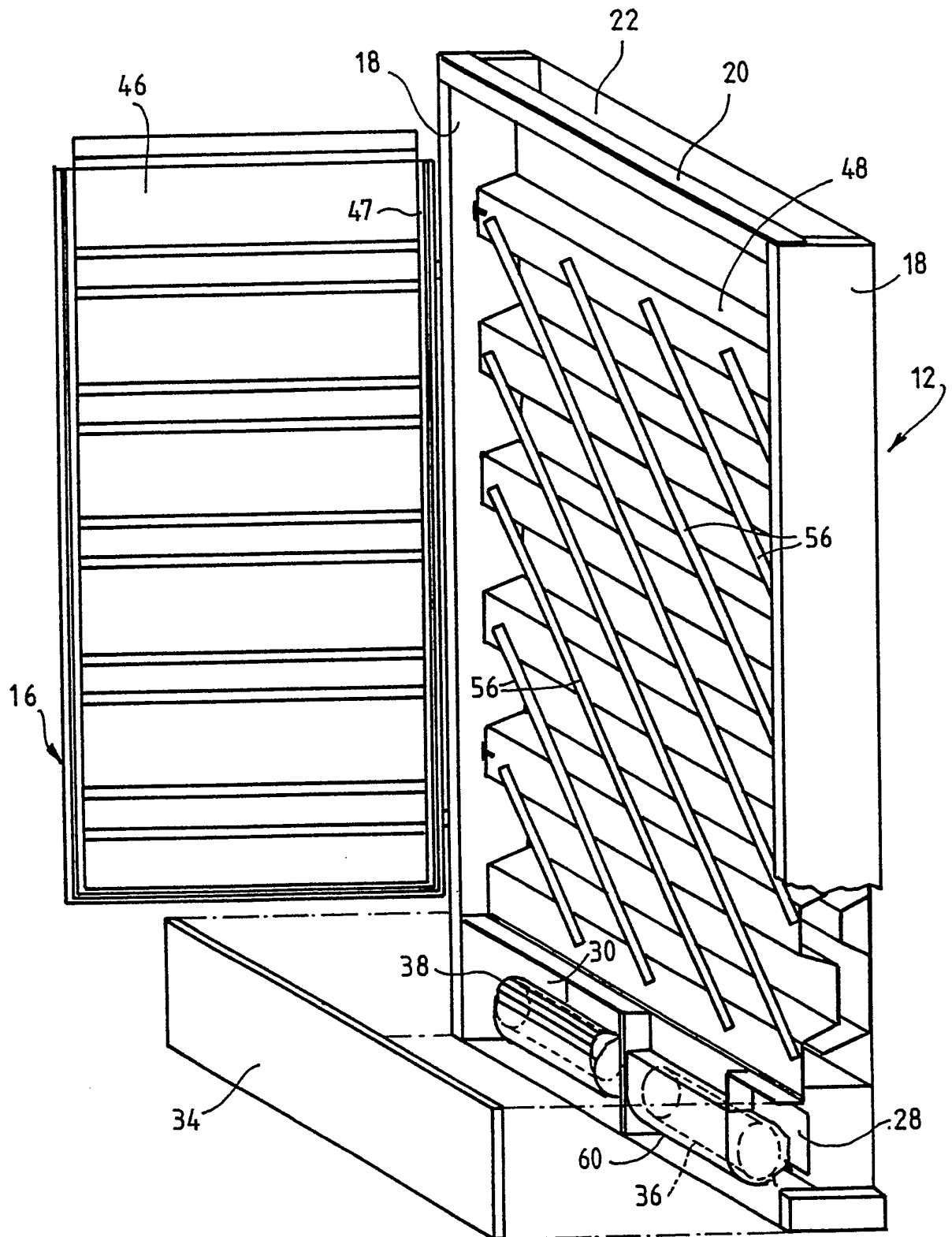
FIG. 1

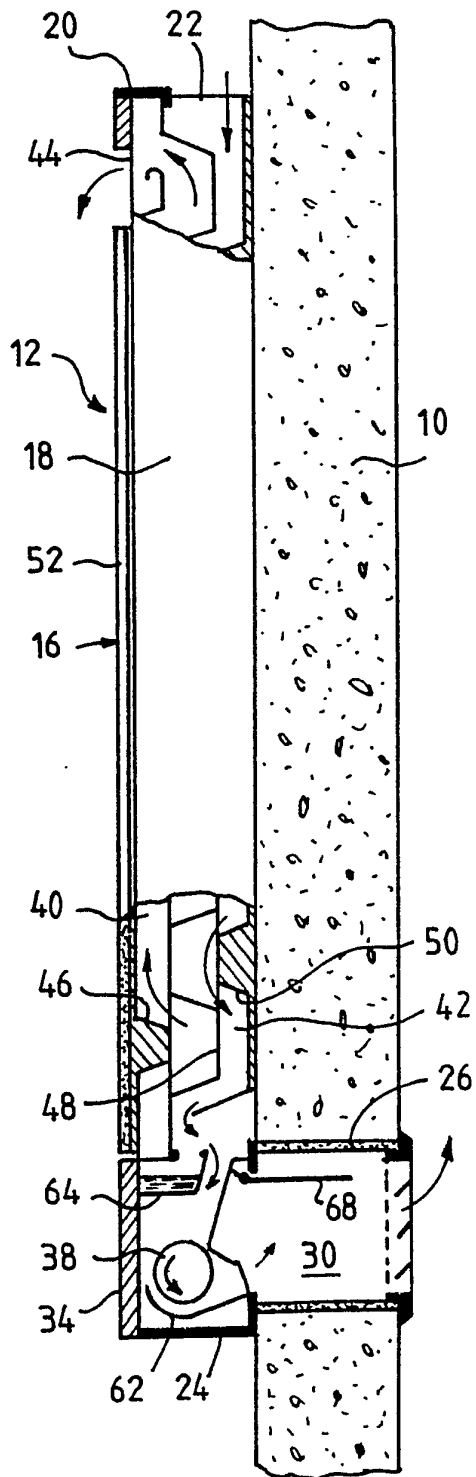
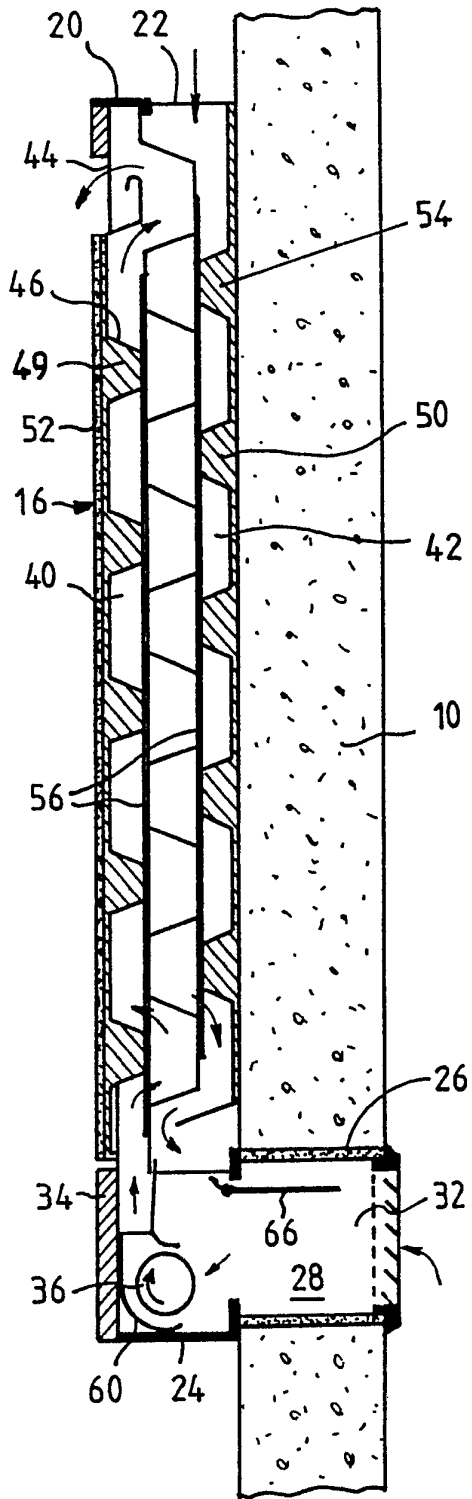
FIG. 3FIG. 2

FIG. 4

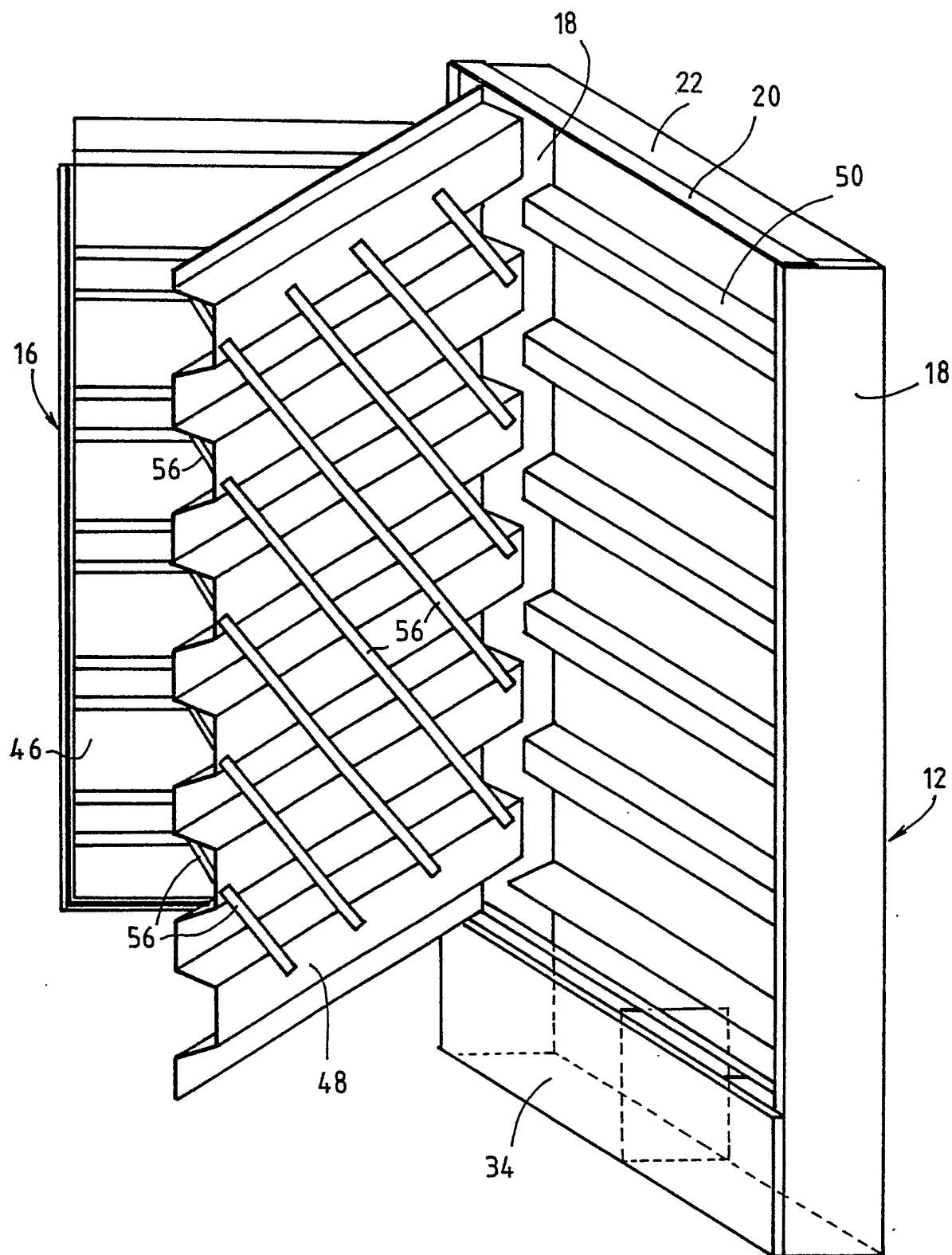


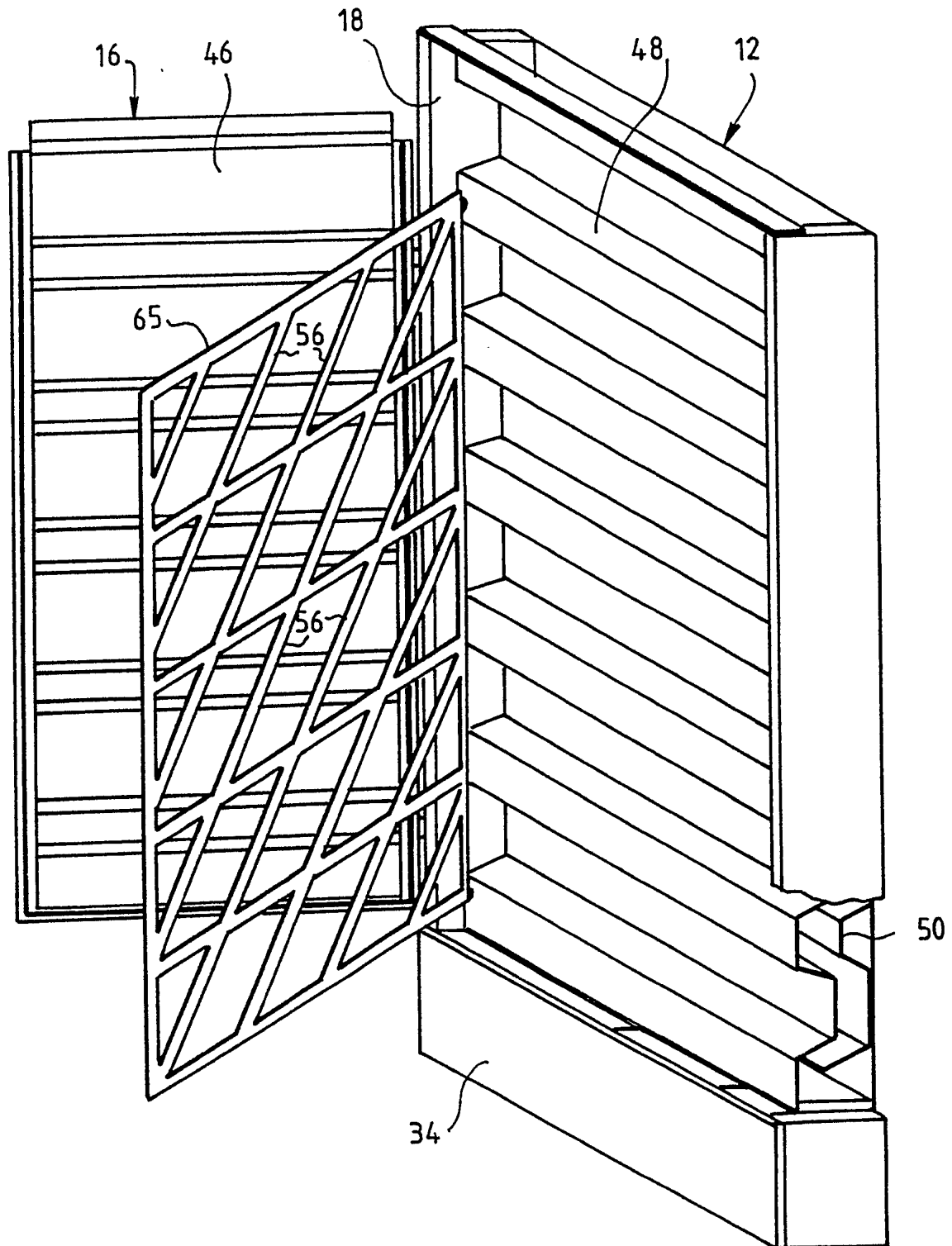
FIG. 5

FIG. 6

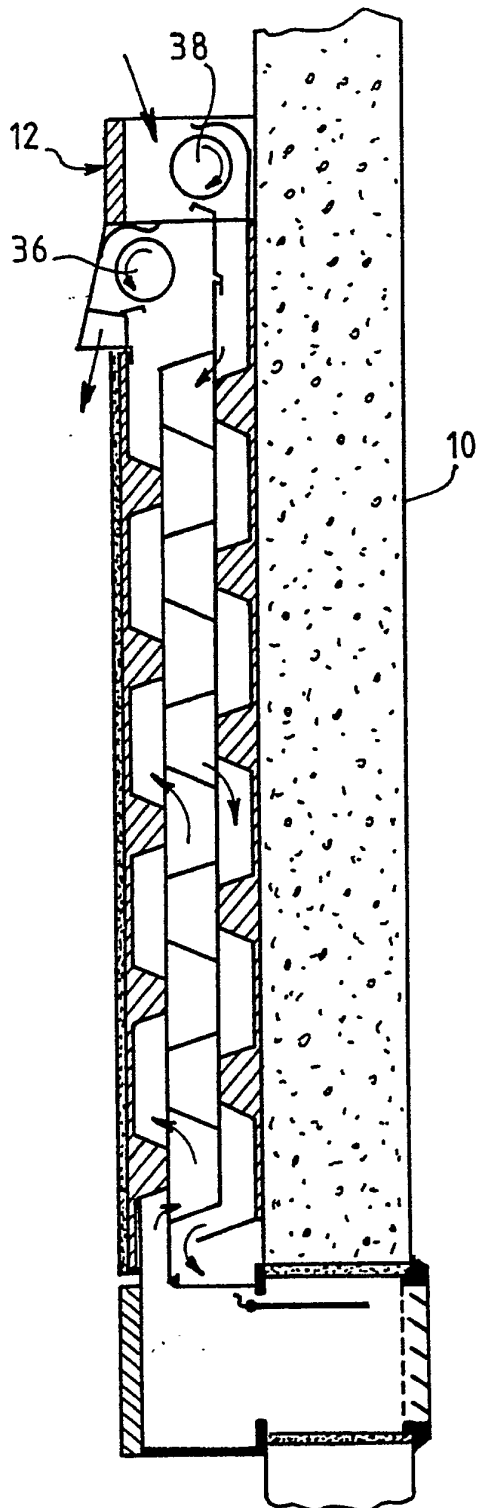


FIG. 9

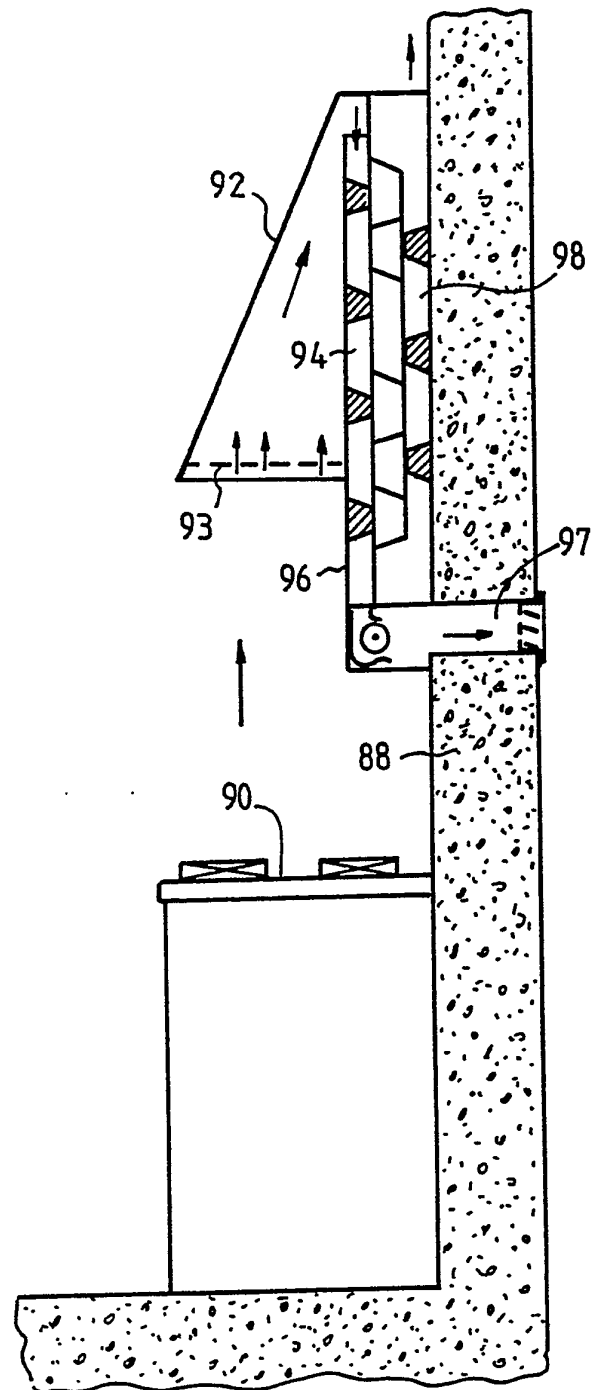


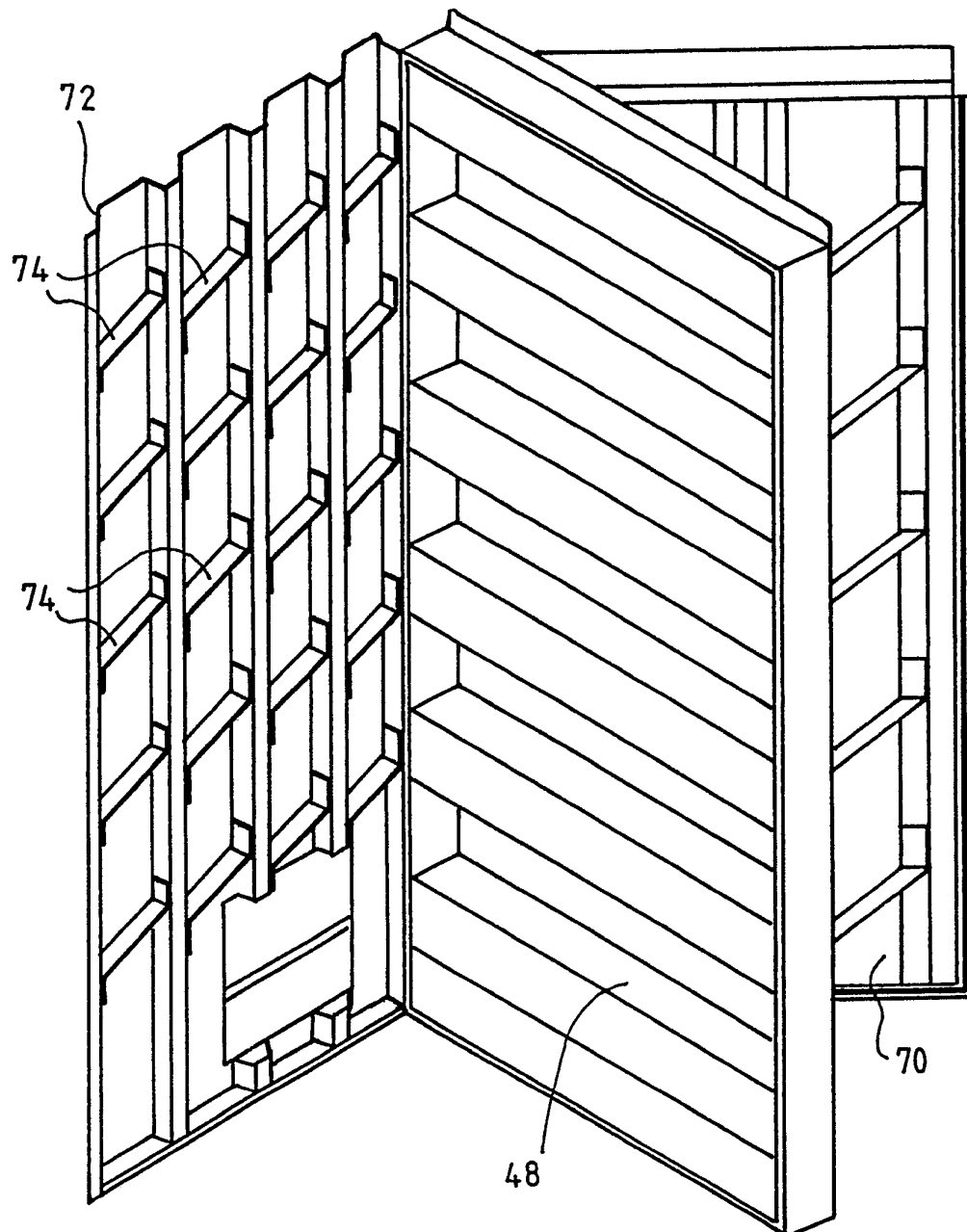
FIG. 7

FIG. 8