
Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8006851**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Zonne-energie collector en -stelsel.**
- ⑤1 Int.Cl³: F24J 3/02.
- ⑦1 Aanvrager: John Allen McElwain te Palma de Mallorca, Spanje.
- ⑦2 Uitvinder(s): - -
- ⑦4 Gem.: Ir. G.F. van der Beek c.s.
NEDERLANDSCH OCTROOIBUREAU
Joh. de Wittlaan 15
2517 JR 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8006851.
- ②2 Ingediend 17 december 1980.
- ③2 Voorrang vanaf 21 december 1979.
- ③3 Land van voorrang: Ver. St. v. Am. (US).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 105936 .
- ⑥2 - -

-
- ④3 Ter inzage gelegd 16 juli 1981.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Zonne-energie collector en -stelsel.

De uitvinding heeft betrekking op verwarming door middel van zonne-energie en heeft meer in het bijzonder betrekking op verzamel-, opslag- en distributiestelsels voor een door middel van zonne-energie verwarmd huis.

- 5 Een belangrijke doelstelling van een eerste aspect van de uitvinding is het verschaffen van een compact efficient en relatief goedkoop stelsel voor het opslaan van verzamelde zonnewarmte en voor het besturen van de noodzakelijke stroming van fluïdum (in een kenmerkend geval lucht) naar,
10 door en van het opslagstelsel. Een belangrijke doelstelling van een tweede aspect is het verschaffen van een stelsel voor luchtstroming naar en van zonnecollectoren en de woonruimte welk stelsel compatibel en integraal met de conventionele constructie is. Andere doelstellingen zijn het ver-
15 schaffen van verbeterde en goedkope regelingen en componenten voor dergelijke stelsels.

- Volgens een aspect verschaft de uitvinding een stelsel dat in het bijzonder ontworpen is voor gebruik samen met een met lucht werkende zonnecollector, voorzien van een
20 koed vloeistofreservoir waarin warmte wordt opgeslagen bij een relatief lage temperatuur, een warm vloeistofreservoir van relatief hogere temperatuur, een warmtepomp voor overdracht van warmte direct van het koude reservoir naar het warme reservoir en koude wisselaars respectievelijk warmte-
25 wisselaars in de koude en warme reservoirs elk voorzien van een fluïdum inlaatopening en een fluïdum uitlaatopening en bestemd voor het overdragen van warmte tussen de vloeistof in het respectievelijke reservoir en het door de wisselaar stromende fluïdum. In voorkeursuitvoeringsvormen voorzien
30 van een heetwater reservoir, een warmtepomp voor directe overdracht van warmte van het koude reservoir naar het warme reservoir en een warmtewisselaar in het warmwater reservoir kan fluïdum naar of van een geselecteerde luchtbron (bijvoorbeeld een geselecteerde zonnecollector) of de
35 te verwarmen ruimte een van de wisselaars naar wens passen, de lucht kan worden ontvochtigd en vervolgens verwarmd door successievelijke passage door het koude reservoir, het warme reservoir en de te verwarmen ruimte.

8006851

Andere belangrijke kenmerken van de uitvinding omvatten een luchtbehandelingseenheid die modulair uit meerdere blokken is geconstrueerd en waarin besturende dempers zijn ingeklemd tussen aangrenzende blokken voor het bestu-
 5 ren van de stroming door een kanalenstelsel dat zich uitstrekt door geselecteerde blokken, een luchtdistributie-eenheid voor zien van twee niveau's met longitudinaal verloopende kanalen, waarbij de kanalen op het ene niveau loodrecht verlopen op die in het andere niveau en waarbij
 10 stuurpoorten zijn gedefinieerd tussen de twee niveau's voor het richten van een stroming tussen de luchtbehandelings-eenheid en/of de te verwarmen ruimte en voor zonnecollectoren, waarbij de structurele plankdragende balken en de wandplaten alle noodzakelijke kanalen in het te verwarmen
 15 of te koelen gebouw definieren gebruikmakend van goedkoop plastic en lichtgewicht betonmateriaal voor deze kanalen definierende elementen, waarbij een warmtepompmodule gemonteerd is op het kruispunt van het warmreservoir, het koude reservoir en het heetwater reservoir en voorzien is
 20 van een warmte-overdrachtelement gepositioneerd binnen elk reservoir.

Verdere kenmerken, doelstellingen en voordelen zullen duidelijk worden uit de navolgende gedetailleerde beschrijving van een voorkeursuitvoeringsvorm waarbij wordt gerefereerd aan de begeleidende figuren.
 25

Figuur 1 toont een perspectief aanzicht van een woning voorzien van een zonne-energiestelsel geconstrueerd in overeenstemming met de uitvinding.

Figuur 2 toont een perspectief aanzicht, gedeeltelijk
 30 in doorsnede, van het opslagstelsel en delen van het distributiestelsel in de woning uit figuur 1.

Figuur 3 toont een opengewerkt aanzicht, gedeeltelijk in doorsnede van delen van het opslagstelsel en het distributiestelsel uit figuur 2.

35 De figuren 4a-4j tonen doorsneden van delen van het luchtbehandelings- en distributiestelsel.

De figuren 5a en 5b tonen bovenaanzichten, gedeeltelijk in doorsnede van delen van het distributiestelsel.

Figuur 6 toont een perspectief aanzicht gedeeltelijk
 40 in doorsnede van een hoekgedeelte van de woning uit fig. 1.

8006851

Figuur 7 toont een doorsnede door twee verticale gordijngelveldelen.

Figuur 8 toont een vergrote doorsnede door gedeelten uit figuur 7.

5 Figuur 8a toont een vergrote doorsnede van een deel van het wanddeel met een zwaard- en schedebevestigingsconstructie.

10 Figuur 9 toont een deelaanzicht van het kanalenstelsel tussen een vloerplankdrager en een wandplaat voorzien van een collectorkanaal.

Figuur 10 toont een doorsnede volgens de lijn 10-10 in figuur 9.

Figuur 11 toont een doorsnede door een wandgedeelte met demper in de woning uit figuur 1.

15 Figuur 11a toont een bovenaanzicht van de demper uit figuur 11.

De figuren 12-15 tonen doorsneden van delen van een dak en een wand van de woning uit figuur 1.

20 Figuur 16 toont een bovenaanzicht van een dakdeel van de woning uit figuur 1.

De figuren 17 en 18 tonen doorsneden volgens respectievelijk de lijnen 17-17 en 18-18 in figuur 16.

Figuur 19 toont een doorsnede van delen van het opslagstelsel.

25 Figuur 20 toont een perspectief aanzicht, gedeeltelijk opengewerkt, van een warmtepompmodule.

Figuur 21 toont een perspectief aanzicht van delen van de warmtepompmodule.

30 De figuren 22-24 tonen deeldoorsneden van de warmtepompmodule.

Figuur 25 toont een perspectief aanzicht van de warmtewisselaar.

De figuren 26 en 27 tonen deeldoorsneden van de warmtewisselaar uit figuur 25.

35 Figuur 28 toont een perspectief aanzicht van een demper.

De figuren 29 en 30 tonen doorsneden respectievelijk volgens de lijn 29-29 in figuur 28 en 30-30 in figuur 29.

Figuur 31 toont een doorsnede door een schakelaar.

40 Figuur 32 toont schematisch een regeleenheid voorzien

van de schakelaar uit figuur 31.

Zoals blijkt uit de figuren 1 tot en met 3 zijn de zonnecollectoren 10, 11 en 12 in respectievelijk het naar het zuiden gekeerde dak 14 en de oostwaarts en westwaarts gerichte wanden 16, 17 van een eensgezinswoning 18 door middel van een kanalenstelsel verbonden met een opslagstelsel 20 en een luchtbehandelingseenheid 21. Het opslagstelsel 20 is voorzien van een groot betonnen reservoir verdeeld door inwendige verticale betonnen wanden in een warmwaterreservoir 22, een koud reservoir 24 en een reservoir 26 voor huishoudelijk heet water. De binnenzijde van elk reservoir is bekleed met een isolerende laag 23, bijvoorbeeld van cellulair polystyreen met hoge dichtheid; en elk reservoir is gevuld met water dat dienst doet als warmtegeheugen met nagenoeg constante temperatuur. De geïllustreerde uitvoeringsvorm is bestemd voor gebruik in een klimaat zoals dat bijvoorbeeld heerst in Spanje, maar wandcollectoren die kenmerkend toegepast kunnen worden in een kouder klimaat zijn om illustratieve redenen opgenomen. Het koudwaterreservoir 24 bevat bij benadering 8 cm^3 water met een temperatuur van ongeveer $10,0^\circ\text{C}$, het warmwaterreservoir 22 bevat ongeveer 8 cm^3 water met een temperatuur van ongeveer $32,2^\circ\text{C}$ tot $37,8^\circ\text{C}$ en het heetwaterreservoir 26 bevat ongeveer 2 cm^3 water van ongeveer 52°C . Lucht/water-warmtewisselaars 28 en 29 respectievelijk een lucht/water-koudewisselaar 32 zijn gemonteerd in het warmwaterreservoir 22, het heetwaterreservoir 26 en het koudwaterreservoir 24. Een warmtepompmodule 25 is gemonteerd op het kruispunt van de reservoirs 22, 24, 26 teneinde warmte tussen de reservoirs over te dragen, en een water/water-warmtewisselaar 128 voor het verwarmen van het huishoudelijke heet water is gemonteerd in het heetwaterreservoir 22 en is voorzien van een spoel 128A in het heetwaterreservoir 26. Zoals getoond is omvat de module 25 een condensor 31 en een verdamper 30 gemonteerd in het warmwaterreservoir 22, een verdamper 34 en een compressor 36 gemonteerd in het koudwaterreservoir 24 en een condensor 126 in het heetwaterreservoir 26.

Zoals getoond is is het opslagstelsel 20 gepositioneerd in de kelder, dat wil zeggen onder de begane grond

8006851

verdieping van de woning 10 en, alhoewel dit niet op deze wijze is getoond, verdient het dikwijls de voorkeur om het stelsel in het midden van het huis te positioneren onder de vloer van de begane grond. De luchtbehandelingseenheid 5 21 is gemonteerd op de bovenwand 15 van het betonnen reservoir 19 van het opslagstelsel 20 en is voorzien van een groot aantal cubische of rechthoekige blokken van half stijf cellulair plastic zoals polystyreen. Zoals in het volgende nog in detail wordt beschreven zijn diverse blokken 10 ken uitgehold of uitgesneden teneinde de noodzakelijke luchtstromingswegen binnen de luchtbehandelingseenheid te verschaffen en door middel van motorgeregelde dempers zijn gemonteerd tussen de aangrenzende blokken op de vereiste wijze voor het regelen van de luchtstroming. De kanaalaf- 15 metingen zijn variabel. De getoonde afmetingen zijn in het algemeen 40 cm in het vierkant met een onderlinge afstand van 10 cm.

De luchtbehandelingseenheid 21 is zelf direct gekoppeld met de warmte- en koudewisselaars 28, 29 en 32 en is 20 via een luchtverdeeleenheid, die in zijn algemeenheid aangeduid is met 500, verbonden met kanalen in de woning en naar de collectoren 10, 11, 12 en naar de buitenlucht. De luchtbehandelingseenheid zorgt voor de gewenste luchtstroming tussen de collectoren 10, 11, 12 en een van de wisselaars 28, 29, 32; tussen ofwel de koudewisselaar 32 ofwel 25 de warmtewisselaar 28 en de kamers binnen de woning 18, en naar en van de buitenlucht. Zoals uit het volgende nog duidelijk zal worden zijn er meer dan 50 verschillende stromingspatronen en de bepaalde door de luchtbehandelings- 30 eenheid ingestelde luchtstromingsweg zal onder andere afhangen van het klimaat buiten en de temperatuur binnen, de vochtigheid en de toestand van de verse lucht en de temperaturen in het opslagreservoir.

Zoals blijkt uit de figuren 4A-4J zijn de blokken die 35 de luchtbehandelingseenheid 21 vormen gerangschikt in twee horizontale lagen, elk acht (8) blokken lang en vijf (5) blokken breed. De belangrijkste luchtstroming passages of -kanalen gedefinieerd door de uitgesneden delen van de blokken zijn de collectorkanalen 38 en 40 die een stroming 40 van en naar de collectoren mogelijk maken en de distributie-

kanalen 42 en 44 die distributie naar en van het huis 18 of omgekeerd mogelijk maken. Zoals getoond is levert het collectorkanaal 38 lucht naar of van één zijde, aangeduid met 28-1, 29-1 en 32-1 van elk van de warmte- en koudewisselaars 28, 29 en 32 terwijl het collectorkanaal 40 verbonden is met de andere zijde 28-2, 29-2, 32-2 van de wisselaars. Het distributiekanaal 42 is gekoppeld met de zijde 28-1 en 32-1 van de wisselaars 28, 32; en het distributiekanaal 44 is verbonden met de zijde 28-2, 32-2 van dezelfde twee wisselaars. De hoofddelen van de kanalen 38, 40 bevinden zich in de onderste laag van de blokken die de luchtbehandelingseenheid 21 vormen (figuur 4B); en het grootste deel van de kanalen 42, 44 bevindt zich in de bovenste laag van de blokken (figuur 4A). Ook in de onderste laag (figuur 4B) bevindt zich een kruiskanaal 50 waarmee het collectorkanaal 38 (aan de zijde 28-1 van de warmtewisselaar 28) in verbinding staat met het collectorkanaal 40 (aan de zijde 32-2 van de koudewisselaar 32). In de bovenste laag (figuur 4A) zorgt het kruiskanaal 150 voor de koppeling tussen het huiskanaal 42 (aan de zijde 32-1 van de koudewisselaar 32) met het huiskanaal 44 (aan de zijde 28-2 van de warmtewisselaar 28).

Een omkeerbare en met variabele snelheid werkende ventilator 32 is gemonteerd in het deel van het collector kanaal 38 dat zich uitstrekt vanaf de verbinding met de luchtverdeeleenheid 500 (in de bovenste blokkenlaag) naar het hoofddeel van het kanaal 38 (in de onderste blokkenlaag). De ventilator 52 wordt op zijn plaats ingeklemd tussen vier aangrenzende blokken, twee in elk van de bovenste en onderste blokkenlagen van de luchtbehandelingseenheid. Een soortgelijke ventilator 54 is gemonteerd in de delen van het huiskanaal 42 die verlopen vanaf de aansluiting op de luchtdistributie-eenheid 500 en is ingeklemd tussen twee van de blokken die behoren tot de bovenlaag van de luchtbehandelingseenheid 21. Een luchtfilter 53 is eveneens gemonteerd in een huiskanaal 42 tussen de ventilator 54 en de verbinding met de distributie-eenheid 500.

Zestien gemotoriseerde dempers, aangeduid met 39, 200, 202, 204, 206, 207, 210, 212, 214, 216, 218, 220, 222, 305, 307 en 309 zijn gemonteerd in de luchtbehandelingseenheid

8006851

21 voor het regelen van de luchtstroming in en door de
 luchtbehandelingseenheid. De dempers 200, 206 en 216 zijn
 horizontaal gemonteerd tussen de twee lagen van de blok-
 ken die de luchtbehandelingseenheid 21 vormen en besturen
 5 respectievelijk de stroming in het kanaal 42 aangrenzend
 aan de wisselaarzijde 32-1, in het kanaal 42 aangrenzend
 aan de wisselaarzijde 28-1 en in kanaal 44 aangrenzend aan
 de wisselaarzijde 28-2. De dempers 39, 207, 220, en 309 zijn
 horizontaal gemonteerd aan de bovenzijde van de luchtbehan-
 10 delingseenheid tussen respectievelijk het kanaal 38 en het
 verseluchtkanaal 38-3, het kanaal 42 en het verselucht-
 kanaal 42-3, het kanaal 44 en het verseluchtkanaal 44-3,
 en het kanaal 40 en het verseluchtkanaal 40-2.

De andere dempers van de luchtbehandelingseenheid 21
 15 zijn allemaal vertikaal gemonteerd ingeklemd tussen blokken
 in ofwel de bovenste laag (de dempers 210 en 218) of de
 onderste laag (de dempers 202, 204, 212, 214, 222, 305, en
 307) van de luchtbehandelingseenheid. De twee dempers in
 de bovenste laag, te weten 210 en 218, besturen respectie-
 20 velijk de stroming van de warmtewisselaarzijde 32-2 naar
 het kanaal 44 en in het kruiskanaal 150. In het onderste
 niveau besturen de dempers 202, 305 en 204 de stroming
 door het collectorkanaal 38 naar respectievelijk de wisse-
 laarzijden 32-1, 29-1 en 28-1; de dempers 212, 307 en 214
 25 besturen de stroming van de wisselaarzijden 32-2, 29-2 en
 28-2 naar het collectorkanaal 40; en de demper 222 bestuurt
 de stroming door het kruiskanaal 50.

De bloksgewijze constructie van de luchtbehandelings-
 eenheid 21 en de wijze waarop de dempers ingeklemd zijn
 30 tussen de blokken is zeer duidelijk getoond in figuur 4G.
 In de figuren 4A-F en I en in de figuren 4A-B zijn de dem-
 pers terwille van de duidelijkheid enigszins schematisch
 getoond en verlopen niet over de gehele breedte dwars in
 de kanalen. In de praktijk overspannen de dempers de gehele
 35 breedte van de kanalen en zijn ingepast tussen de blokken
 die de luchtbehandelingseenheid vormen. De blokken zelf
 zijn stevig aan elkaar bevestigd met hun aangrenzende vlak-
 ken zijden in een aanliggende relatie en worden bij elkaar
 gehouden door een frame 27. Wanneer, zoals in het geval van
 40 de dempers 307 en 214 getoond in figuur 4B een demper moet

passen tussen een paar aangrenzende blokken dan wordt een van dit paar blokken uitgesneden waarbij het verwijderde gedeelte in dikte gelijk is aan de dikte van de demper, zodat de demper strak zal passen tussen de twee blokken
 5 zonder dat de basismatrix van de blokken wordt verstoord. De zijden van het frame van de demper worden dus stevig op hun plaats gehouden door de aangrenzende blokken. Zoals getoond is wordt slechts een van de twee blokken aan elke zijkant van de demper uitgesneden. Indien gewenst kunnen
 10 ook kleinere delen uit beide blokken worden verwijderd zoals duidelijk zal zijn. De variabele ventilatoren 52, 54 zijn op soortgelijke wijze gemonteerd. Omdat de blokken van de luchtbehandelingseenheid 21 niet fysisch aan elkaar zijn gekoppeld kan de luchtbehandelingseenheid eenvoudig
 15 worden gedemonteerd indien nodig, bijvoorbeeld voor het repareren of vervangen van een demper of ventilator.

De filters 280, 282, 284, 286 zijn respectievelijk gemonteerd in de ingangsoeningen naar de kanalen 38-3, 44-3, 40-2 en 42-3. De ingangsoeningen naar elk van de
 20 kanalen 38-3, 44-3, 40-2 en 42-3 bevinden zich in een patio 6 aan de oostzijde van de woning 18 (zie figuur 1). Verder is het filter 288 gemonteerd in de inlaat van het kanaal 42. Om drukverliezen te reduceren zijn alle filters waarin een luchtstroming in twee richtingen kan optreden
 25 roteerbaar gemonteerd en kunnen worden geopend wanneer er sprake is van een uitgangsstraming door de kanalen in plaats van een ingangsstraming. De constructie van de filtersamenstellingen is in hoofdzaak soortgelijk aan die van de dempers met uitzondering van het feit dat een ver-
 30 wijderbaar filter het demperblad 820 in figuur 28 vervangt. Zoals getoond is in figuur 4A zijn de vier belangrijke kanalen van de luchtbehandelingseenheid 21, dat wil zeggen de kanalen 38, 40, 42 en 44 verbonden met vier kanalen met in het algemeen rechthoekige dwarsdoorsnede, aangeduid met
 35 538-544 behorend tot het onderste niveau 502 van de luchtdistributie-eenheid 500. Elk van de kanalen 538-544 is gekoppeld met een van de vier hoofdluchtbehandelingskanalen. Het bovenste niveau 504 van de luchtdistributie-eenheid 500 (zie figuur 5A) bevat acht kanalen met in het algemeen
 40 rechthoekige dwarsdoorsnede, aangeduid met 506-520, aange-

bracht in zes rijen en uitgelijnd onder rechte hoeken ten opzichte van de kanalen 538-544. Elk van de kanalen 538 en 540 bevat een korte verbindingsdoos, aangeduid met 538a respectievelijk 540a, uitstekend aan één zijde van de hoofdpassage van het respectievelijke kanaal teneinde het mogelijk te maken elk van de collectoren 10, 11, 12 van de luchtbehandelingseenheid 21 en het opslagstelsel 20 onafhankelijk aan te sluiten. Een uiteinde van het kanaal 538 is dus verbonden met het luchtbehandelingskanaal 38 en de bovenzijde van het kanaal 538 bevat drie poorten (twee in de hoofdpassage van het kanaal en een in de doos 538-a) die elk een stroming mogelijk maken naar de luchtbehandelingseenheid vanaf de uitgang van één van de collectoren 10, 11, 12. Op soortgelijke wijze maken poorten in de bovenzijde van het kanaal 540 een onafhankelijke verbinding mogelijk van de respectievelijke invoeropeningen van de drie collectoren naar de luchtbehandelingseenheid 42. De kanalen 542 en 544 verbinden respectievelijk het luchtbehandelings-woningkanaal 42 met het kanaal 508 in het bovenste niveau van de distributie-eenheid (welke op zijn beurt een stroom mogelijk maakt naar de ventilatie-uitgangen in de kamers van de woning 18), en een luchtbehandelings-terugkeer kanaal 42 en het kanaal 506 op het bovenste niveau van de distributie-eenheid (welke op zijn beurt aangesloten is voor een stroming vanaf de huiskamer-ventilatieterugkeeropeningen).

De acht kanalen (506, 508, 510, 512, 514, 516, 518, 520) van het bovenste niveau 504 van de distributie-eenheid maken een directe verbinding mogelijk tussen de vier kanalen in het onderste niveau 502 en het kanalennetwerk in de woning 18. Er zijn poorten uitgesneden in de bodem van de kanalen van het bovenste niveau waardoor een luchtstroming mogelijk is tot in deze kanalen vanaf het onderste niveau 502, en zoals in het volgende nog meer in detail zal worden beschreven zijn soortgelijke poorten aangebracht in de plankbalken die de vloer van de woning vormen teneinde een stroming vanaf de luchtdistributie-eenheid in deze plankbalken mogelijk te maken. Voor het besturen van deze luchtstromingen zijn gemotoriseerde dempers 38A, 38B, 38C, 40A, 40B, 40C, 207A en 220 A gepositioneerd horizontaal in de respectievelijke poorten tussen de twee niveau's 502 en 504

van de luchtdistributie-eenheid 500. Zoals getoond is in de figuren 4C-4F, 4I en 5A besturen de dempers 38A, 38B en 38C de stroming tussen het kanaal 538 op het onderste niveau en de respectievelijke kanalen 510, 520 en 512 op
 5 het bovenste niveau; de dempers 40A, 40B en 40C besturen de stroming tussen het kanaal 540 op het onderste niveau en de kanalen 516, 514, en 518 op het bovenste niveau; de demper 207A bestuurt de stroming tussen de kanalen 542 en 508; en de stroming tussen de kanalen 544 en 506 wordt be-
 10 stuurd door de demper 220A. De kanalen op het bovenste niveau 504 vormen een niet lastdragend permanent deel van het gebouw, in een kenmerkend geval vervaardigd uit lichtgewicht isolerend materiaal zoals cellulair plastic. De kanalen op het lage niveau 502 zijn van soortgelijk materiaal
 15 maar kunnen worden verwijderd om toegang te geven tot de er bovenop geklemde dempers.

Zoals blijkt uit figuur 6 is de woning 8 gecontrueerd met behulp van een gewapend betonnen frame, voorzien van
 20 verticale posten 250 en horizontale dwarsbalken 254, 256 welk frame de vloer 258 en de wanden 260 (waarvan er slechts een in figuur 6 is getoond), in een kenmerkend geval vervaardigd uit voorgespannen geëxtrudeerd beton respectievelijk cellulair glas. Zoals getoond is snijden de
 25 onderling loodrechte dwarsbalken 254, 256 de staander 250 op verschillende niveau's, waarbij de bovenzijde van de balk 256 op hetzelfde niveau ligt als de onderzijde van de balk 254. De plankbalken die de vloer 258 vormen rusten op de
 30 onderste dwarsbalk 256, waarbij de bovenzijde ervan coplanair zijn met de bovenzijde van de hoger liggende dwarsbalk 254. De kanalen van het bovenste niveau 504 (waartoe behoren de kanalen 506-520) van de luchtverdelingseenheid 500 liggen
 35 aan tegen de onderzijde van de vloerplankenbalken. De elementen die de wand 260 vormen zijn uitgelijnd met en rusten aan tegen de uiteinden van de vloerplankbalken.
 40 Zoals in het volgende nog wordt besproken verschaffen de wandelementen en de dak- en vloerplankbalken alle benodigde kanalen voor de luchtstroming tussen de luchtdistributie-eenheid 500 en de collectoren en het inwendige van de be-
 huizing. Er zijn geen extra metalen kanalen of iets dergelijks
 40 nodig.

8006851

Zoals blijkt uit de figuren 4C tot en met 4I, 5B en 6 zijn de plankbalken die de vloer 258 vormen tenminste van drie verschillende typen. Sommige balken, zoals degene aangeduid met 602, vormen eenvoudige dragers en doen geen dienst als kanaal. Anderen verschaffen een enkelvoudig kanaal of meervoudige kanalen. De plankbalken 604, die in meer detail in het volgende worden besproken, maken een stroming mogelijk naar en van de wandcollectoren 11, 12 en zijn ook voorzien van een bovenkanaal en een onderkanaal, en beide boven- en onderkanalen zijn vertikaal verdeeld in het midden van hun lengte teneinde een stroming in tegen- gestelde richtingen mogelijk te maken naar of van zowel de westwand collector 12 als de oorstwand collector 11. De twee kanalen in elke balk 604, die een stroming mogelijk maken naar en van de collector 12 in de westwand 10 van de behuizing zijn aangeduid met 604-A en 604-B en koppelen de wandcollector 12 met respectievelijk de distributiekana- len 518 en 520; terwijl de twee kanalen die in de andere richting verlopen, de kanalen 604-C en 604-D de oostwand collector 11 verbinden met de kanalen 512 en 514.

De vloerplankbalken 606 en 608 bevatten elk een enkel- voudig kanaal en verbinden de dakcollector 10 met respec- tievelijk de distributiekkanalen 516 en 510; terwijl de vloer- plankbalken 610 en 612 enkelvoudige kanalen bezitten die respectievelijk aansluiting geven op de huisdistributie- kanalen 506 en 508 en een stroming mogelijk maken naar en van de kamers in de woning 10.

In een kenmerkend geval zijn alle vloerplankbalken vervaardigd uit gewapend geëxtrudeerd beton, hebben ze allemaal dezelfde lengte (en in het algemeen ook dezelfde breedte) en zijn voorzien van gekromde randen die uniform in elkaar grijpen waardoor het gewicht van de ene balk over de andere wordt gedistribueerd op soortgelijke wijze als de gekromde en ineens grijpende randen van de wandelementen die getoond zijn in de figuren 7 en 8. De afmetingen van het open kanaal of de open kanalen die door de respectievelijke balk verlopen hangen af van de betreffende vorm die ge- bruikt werd bij het extruderen van de balk en kunnen naar wens worden gevarieerd, bij voorkeur dusdanig dat verzekerd wordt dat de drukval in het gehele woning- en distributie-

stelsel uniform is. Om poorten te verkrijgen voor koppeling met de kanalen van de luchtdistributie-eenheid 500 en de vertikale kanalen worden er gaten uitgezaagd in het midden van de boven- en onderzijde van de voor het overige afge-
 5 werkte plankbalken, maar de randen van de balken, die het zware wapeningsstaal dragen, worden intact gelaten. Nadat de balken op zijn plaats gelegd zijn teneinde de vloer 258 te vormen wordt indien nodig aan de bovenzijde een met een draadversterking gewapende schuimbekleding aangebracht.

10 Op soortgelijke wijze hebben de gordijngeveldelen die de woningwanden vormen een uniforme dikte, een gelijk uiterlijk en over het algemeen dezelfde breedte, maar evenals de vloerplanken kunnen de wanddelen een verschillende interne structuur bezitten en voor verschillen-
 15 de functies worden gebruikt. Sommigen, zoals de wanddelen 620, bestaan uit conventionele holle geëxtrudeerde betonnen delen die eenvoudig deel uitmaken van de buitenwand. Anderen, zoals de delen 622 kunnen van dezelfde constructie zijn als de wandplaat 620 (of bij voorkeur van een enigszins gewij-
 20 zigde constructie zoals in het volgende nog wordt besproken), maar doen tevens dienst als kanaal voor het transporteren van lucht naar of van de woonkamers of de dakcol-
 25 lectoren. Een derde type wanddeel, aangeduid met 624, ondersteunt enerzijds delen van de wandcollectoren en ver-
 25 schaft anderzijds een stromingsmogelijkheid daarnaar en er doorheen.

De voorkeursuonstructie van de wanddelen 622 en 624 is het meest duidelijk getoond in de figuren 7 en 8. Zoals daarin te zien is heeft elk wanddeel in zijn algemeenheid
 30 een rechthoekige dwarsdoorsnede en definieert een rechthoekig binnenkanaal 626, bekleed met een aluminiumfolie 628. De uitwendige afmetingen van de wanddelen 622 en 624 (en ook van het wanddeel 620) zijn identiek. Het kanaal 626 van het wanddeel 624 is echter kleiner dan dat van het deel
 35 622, en het wanddeel 624 bevat een wandcollectorsectie, in zijn algemeenheid aangeduid met 626, bevestigd aan het buitenoppervlak van het hoofdlichaam 638 van het wanddeel. De zijden 630, 632 van de wanddelen zijn gegolfd waarbij de tegen-
 40 over liggende zijden complementair zijn uitgevoerd zodat op de getoonde wijze de aangrenzende wanddelen in elkaar kunnen

grijpen. De koppeling 634 tussen de aangrenzende wanddelen wordt afgedicht met een water- en dampwerend flexibel lijmiddel.

Omdat de wanddelen 620, 622 en 624 de buitenste gordijngewanddelen van de woning 18 bepalen moeten ze alle normaal gewenste constructieve eigenschappen bezitten zoals een hoge treksterkte gecombineerd met een licht gewicht en een eenvoudige bevestigingsmogelijkheid aan het frame van het gebouw terwijl ze ook ondoordringbaar moeten zijn voor water en waterdamp, vuurbestendig, een lange levensduur moeten bezitten en een goede weersbestendigheid. Verder is het wenselijk dat de naar binnen gekeerde oppervlakken ervan geschikt zijn voor het aanbrengen van pleisterwerk of een ander gewenst binnenwand-afwerkmateriaal. Bovendien moeten de wanddelen goede thermische isolatoren vormen en een geruisloze luchtstroming door de kanalen mogelijk maken met een minimale stromingsweerstand in verband met de drukval.

In voorkeursuitvoeringsvormen worden deze eigenschappen gerealiseerd door de wanddelen te construeren uit een lichtgewicht structureel materiaal met goede isolatie-eigenschappen zoals cellulair glas of plastic, perlietmortel, of geëxtrudeerd beton van lage dichtheid. Over het algemeen zal de wanddeelstructuur versterkt worden om de gewenste treksterkte te verzekeren terwijl verder een dunne laag (in figuur 7 aangeduid met 623) van glas of beton met hoge dichtheid zal worden aangebracht aan de zijde van het wanddeel die het buitenoppervlak van de woning definieert. Het bekleden van het binnenkanaal 626 met aluminiumfolie of iets dergelijks versterkt de isolerende eigenschappen van het kanaal, verbetert de laminaire stroming in het kanaal en elimineert veel potentiële erosieproblemen.

Als ze niet uitsluitend met behulp van een lijmiddel aan het frame van het gebouw worden bevestigd dan kunnen de wanddelen 620, 622 en 624 worden gedragen door klampen, in het algemeen aangeduid met 640, die verlopen van binnen uit het wanddeel en die worden bevestigd aan het gebouwframe, waarbij een schede 642 is gevormd of gelamineerd in het wanddeel waarvan het open uiteinde uitmondt op het binnenoppervlak 644 van het wanddeel, terwijl verder een blad 646 past in de schede 642 en bevestigd wordt aan het

frame van de woning. Zoals getoond is in de figuren 8 en 8A is het buitenoppervlak van de schede 642 ingezaagd zodat het samen kan werken met het versterkingsraster 650 in de wanddelen 620, 622, 624. Het blad 646 past in de
 5 schede en het deel van het blad dat uitsteekt buiten het wanddeel rust op en wordt ingebed op zijn plaats op de plankbalk die de vloer 258 vormt. De opening in het handvat van het blad 646 kan gebruikt worden om het wanddeel vast te pinnen aan een steunstructuur (figuur 9).

10 De in figuur 8 geïllustreerde wanddelen zijn geconstrueerd uit cellulair glas. Omdat cellulair glas het meest economisch wordt vervaardigd in dunne lagen met een dikte, niet groter dan 5,08 cm en omdat delen van de wanddelen meer dan 5,08 cm dik zijn bestaan diverse delen van
 15 de wandelementen uit meerdere lagen van cellulair glas waarvan de oppervlakken op elkaar zijn bevestigd door middel van een lijmiddel zoals asfalt. Over het algemeen wordt in deze verbinding een versterkingsraster 650 aangebracht. Zoals getoond is bevatten de zijden a van de wanddelen 622 en 624 en het binnendeel b van het wanddeel 622
 20 elk twee glaslagen; anderzijds bevat het dikkere inwendige deel c van het wanddeel 624 drie glaslagen.

Het buitendeel d van het wandelement 622 bestaat uit een enkele laag van cellulair glas. Teneinde het totaal-
 25 gewicht te minimaliseren en materiaal te besparen terwijl tegelijkertijd de gewenste harde buitenkant wordt gerealiseerd heeft dit glaselement een niet uniforme dichtheid. Ongeveer de binnenste 80% is vervaardigd uit cellulair glas van een lage dichtheid terwijl de buitenste ongeveer
 30 20% die de buitenwand van de woning bepaald en die aangeduid is met 623 een hoge dichtheid bezit. Zoals getoond is overspant het buitendeel d van het wandelement 622 de gehele breedte van het wandelement en de twee zijdelen a verlopen elk vanaf de achterzijde van het buitendeel naar
 35 het binnenoppervlak van het wanddeel.

Zoals reeds werd opgemerkt is de collectorsectie 636 bevestigd aan het buitenoppervlak van het lichaam 638 van het lichaam 638 van het wandelement 624. Om een extra ondersteuning voor de wandcollectorsectie te verschaffen ver-
 40 lopen de cellulaire glaszijden van het deel a van het wand-

element geheel naar voren en zijn door middel van aanhechten bevestigd aan de achterzijde van de collectorsectie 636.

De wandelementen 622, 624 kunnen ook bijvoorbeeld worden vervaardigd uit cellulair polystyreen, in welk geval
 5 een dunne laag cement of beton (voor het verschaffen van een harde buitenlaag 623) in het algemeen bevestigd zal worden aan het buitenoppervlak van het polystyreen lichaam van het element 622, terwijl de collectorsectie 626 bevestigd zal worden aan het buitenoppervlak van het polystyreen lichaam van het element. Dergelijke polystyreen elementen kunnen worden vervaardigd uit aan elkaar gehechte
 10 lagen, evenals het geval was bij de uitvoeringsvorm uit cellulair glas, of kunnen worden gegoten of geëxtrudeerd met een wapening, evenals bij beton.

15 De collectorsectie 636 bevat een verticale luchtpassage 100 tussen een voorgefabriceerd betonnen element 102 dat de buitenwand van het gebouw vormt en een inwendig betonnen element 104 dat door middel van lijmen of hechten bevestigd is aan het buitenoppervlak van de cellulaire
 20 glaslagen die de buitenzijde van het lichaam 638 van het element 624 vormen. Een aluminium raster 105 is ingebed in het wanddeel 102 parallel aan en op een afstand van ongeveer 1 mm van het buitenoppervlak van het wanddeel. Geëxpandeerde aluminium vinnen 106 met in het algemeen een
 25 rechthoekige dwarsdoorsnede zijn ingebed in en verlopen tussen de wanddelen 102 en 104, waarbij de buitenranden van de vinnen in contact staan met het raster 105. De geëxpandeerde metaalconfiguratie van de vinnen 106 is getoond in de figuren 9 en 10. Zoals duidelijk zal zijn hebben de vinnen
 30 106 een hoge thermische geleidbaarheid en weerstand tegen corrosie en verschaffen ze een groot oppervlaktegebied voor warmte overdracht naar de door de passage 100 stromende lucht. De geëxpandeerde metaalconfiguratie zorgt voor een turbulentie in de lucht en verbetert verder de thermische
 35 geleidbaarheid en verbetert ook de flexibiliteit die nodig is om aan te passen aan variërende thermische expansieomstandigheden en aan de behandeling van het element tijdens de constructie en installatie ervan. In sommige uitvoeringsvormen zijn de wanddelen 102 en 104 vervaardigd uit cellulair glas in plaats van uit beton in welk geval de vinnen
 40

106 van ijzer moeten zijn in plaats van aluminium omdat temperaturen in de nabijheid van het smeltpunt van aluminium nodig zijn om cellulair glas te bakken en te behandelen. Bij betonnen wanddelen kan het wenselijk zijn om een selectief
 5 bekledingsmateriaal te mengen, zoals loodoxyde, met de mortel die wordt gebruikt voor het maken van de wanddelen om de absorberende eigenschappen te verzekeren en tegelijkertijd de emitterende eigenschappen te reduceren.

In de figuren 9 en 10 is de verbinding tussen de gordijngewandelementen 624 en het frame van de woning 18 geïllustreerd en de verbinding van de kanalen 626 en 100 in de gordijngewandelementen 624 met respectievelijk de kanalen 604-d en 604-c in de vloerplankbalk 604. Het deel van het lichaam 638 van het wandelement 624 dat gelegen is
 15 boven het uiteinde van de vloerplankbalk 604 wordt samen met de corresponderende sectie van het binnenelement 104 en de vinnen 106 van de collectorsectie 636 verwijderd. Een uit plastic gevormde lucht elleboogsectie, in zijn algemeenheid aangeduid met 650, wordt aangebracht in de resulterende holte 652 waarbij het binnenoppervlak van de elleboogsectie 650 aanrust tegen het uiteinde van de balk 604 en het buitenoppervlak aanrust tegen de binnenzijde van het collectordeel 102. Zoals getoond is in figuur 10 verloopt de holte 652 niet over de gehele breedte van het wandelement
 20 624 maar worden de randdelen van het wandelement waarin de scheden 642 zijn aangebracht intact gelaten. Binnen de elleboogsectie 650 zijn twee gekromde kanalen aanwezig aangeduid met 654 en 656. Het kanaal 654 verloopt naar en zorgt voor een geleidelijke luchtstroming tussen het kanaal 626
 25 in het wandelement en het kanaal 604-d in de vloerplankbalk, terwijl op soortgelijke wijze het kanaal 656 verbinding geeft tussen de collectorstromingspassage 100 en het kanaal 604-c in de vloerbalk.

De bladen 646 die de wandelementen 624 ondersteunen zijn ingebed in betonnen lagen 658-660 die respectievelijk
 35 gegoten zijn bovenop de vloerbalk 604 en rond de framedwarsbalk 256. Afwerkpleister of andere afwerkende materiaal-lagen 661 kunnen worden gegoten over deze betonlaag 658 en aangebracht worden op de binnenzijde van het wandelement
 40 624 teneinde de vloer en de binnenwand van de betreffende

woonruimte 18 te definieren.

Een stuurdemper, in zijn algemeenheid aangeduid met 101 in de figuren 11 en 11A is gemonteerd in een uitsparing 670 aan de bovenzijde van elk element 624 teneinde de
 5 luchtstroming in en door de collectorluchtpassage 100 te besturen. Zoals getoond is bevat elke demper 101 een regelblad 672 dat roterend kan bewegen (via de rotatie-as 673 tussen twee posities, positie A (geïllustreerd) en positie B (aangegeven met stippellijnen). In positie A maakt het
 10 demperblad 672 een stroming van buitenlucht door de inlaatpoort 674 naar de collectorluchtpassage 100 mogelijk; in positie B sluit het demperblad de inlaatpoort 674 af en wordt de collectorluchtpassage 100 aangesloten op het kanaal 626 in het element. Zowel de behuizing 676 als het
 15 blad 672 van de demper zijn vervaardigd uit gegoten organisch plastic. Een sleuf 678 is aangebracht in de inlaatpoort 624 voor bevestiging van een luchtfilter 680 in positie boven de poort 674. Een motor 669 bestuurt de as 673 en het demperblad 672 via een reeks van vertragende over-
 20 brengingen 671 en begrenzingsschakelaars 675 reagerend op een vinger 677 gemonteerd op de as 673 waarmee de mate van rotatie wordt bestuurd. De gehele dempersamenstelling kan als eenheid worden verwijderd voor reparatie of vervangingsdoeleinden. Flexibele afdichtingen 680-A die de invoeropening in het kanaal 626 en de behuizing 676 nabij de monding
 25 van de uitsparing 670 omlijsten minimaliseren de infiltratie van lucht.

In het volgende wordt verwezen naar de figuren 12-18 waarin de dakcollector en zijn bevestiging aan de rest van
 30 de woning 18 alsmede de solaire stelsels zijn geïllustreerd. Zoals getoond is is het dak 14 vervaardigd uit holle ge-extrudeerde betonnen plankbalken 60 die verlopen over de gehele breedte van het dak en die de dakcollector 10 ondersteunen, welke voorzien is van dakpannen 62 (met aan de
 35 buitenzijde een conventionele aanblik) aangebracht op afstand van het bovenoppervlak van de balken 60 teneinde luchtpassages 64 te verschaffen tussen de dakpannen en de balken. Geëxpandeerde aluminium vinnen 66 worden ingebed in en steken in benedenwaartse richting uit vanaf de dak-
 40 pannen 62 waarbij de buitenranden ervan in hoofdzaak parallel

verlopen aan en dichtbij het buitenoppervlak 82 van de dakpannen en de binnenranden ervan aanrusten tegen het bovenoppervlak van de balken 60 of het isolerend materiaal bovenop deze balken. De vinnen 66 hebben een dikte van ongeveer 1 mm en dragen bij aan het ondersteunen van de dakpannen 62 en het verdelen van de luchtpassage 64 in een aantal kleinere doorstromingspassages.

De balken 60 zijn hol. De holle middendelen van twee balken, aangeduid met 60-1 en 60-2 respectievelijk aan het boven- en onderuiteinde van de collector 10 vormen longitudinaal verlopende luchtkanalen 61-1 en 61-2. De poorten 70, 72 in de bovenzijden van de respectievelijke balken 60-1 en 60-2 maken een luchtstroming mogelijk tussen het kanaal 61 van de betreffende balk en de collector. Elk van de poorten 70, 72 verloopt longitudinaal in de respectievelijke balk 60 over een afstand die enigszins kleiner is dan de breedte van een dakpan 62 zodat er bruggen 71 overblijven tussen de aangrenzende poorten.

Zoals blijkt uit figuur 13 overlapt een gordijngevelwandelement 622 de uiteinden van zowel de dakbalk 60-1 als de vloerplankbalk 608 welke (via een poort in zijn onderzijde) verbonden is met het luchtdistributiekanaal 510 (zie de figuren 4H, 5A en 5B). De delen van het wandelement die de uiteinden van de dak- en vloerbalk overlappen zijn verwijderd teneinde uitsparingen te verschaffen, aangeduid met 690 respectievelijk 692 waarin luchtstromingsellebogen 694 worden aangebracht. Elke uitsparing 690, 692 verloopt vanaf het binnenoppervlak van het wanddeel 692 naar de buitenzijde van het wandkanaal 626 en heeft een breedte gelijk aan dat van het kanaal 626. Elke elleboogsectie 694 definieert een gekromde luchtpassage 696 waardoor een gelijkdelijke stroming en overdracht mogelijk is tussen het wandkanaal 626 en de dak- en vloerkanalen 61-1 en 609. In de ellebogen 696 kunnen schoepen aangebracht worden evenals in andere ellebogen in dit stelsel om de luchtstroming verder te vergemakkelijken en een drukdaling te reduceren alsmede het voor de ventilatoren toegepaste vermogen te verminderen. Schoepen kunnen ook worden geplaatst in kanalen van de luchtdistributie-eenheid 504 teneinde op juiste wijze de luchtstroming door de poorten van de kanalen in de plank-

balken 604, 606, 610 enzovoort te verdelen en te reguleren. De bladen 646 die helpen om de wanddelen 622 in positie te monteren zijn evenals voor de wanddelen 624 in het voorgaande reeds werd besproken ingebed in een afdekkende beton-
 5 laag 658 boven de vloer 258. Bovenop het wandelement 622 is een derde blad 646 op soortgelijke wijze ingebed in het beton 649 dat de bovenste dwarsbalk 257 van het gebouw-frame omgeeft.

Op soortgelijke wijze is het kanaal 61-2 van de dakbalk
 10 60-2 verbonden met het binnenkanaal 607 in de vloerplankbalk 606, dat op zichzelf weer in verbinding staat met de luchtverdeelkanalen 516 en 540A (zie figuren 4F en 5B) via een ander wandelement 622. Op de vloer 258 is de constructie die de verbinding tot stand brengt in hoofdzaak identiek aan hetgeen getoond is in figuur 13. De dak-wand-
 15 connector is enigszins verschillend. Zoals getoond is in figuur 14 is een dempersamenstelling 700 aangebracht in een uitsparing 701 op het knooppunt van het wandelement 622 en de dakbalk 60-2 waarmee de stroming in het dakbalkkanaal
 20 61-2 wordt bestuurd. De dempersamenstelling 700 bevat een vertikaal beweegbaar afsluitelement 702 dat bestemd is om in responsie op de rotatie van de schroef 704 te bewegen tussen de getoonde positie en de met een stippellijn weergegeven positie. In de getoonde positie maakt het afsluitelement 702 een luchtstroming mogelijk vanaf de buitenlucht
 25 naar het balkkanaal 61-2 via de poort 706 in de wand 16, terwijl tevens het bovenuiteinde van het wandkanaal 626 wordt afgesloten. Een luchtfilter 708 dat onder een hoek in benedenwaartse richting in positie wordt gehouden door
 30 een regenscherm 709 is gemonteerd in de poort 706. In de met een stippellijn weergegeven positie wordt de poort 706 door het sluitelement 702 afgesloten en is een luchtstroming mogelijk vanaf het kanaal 626 in het wandelement naar het balkkanaal 61-2 en vandaar naar de dakcollector 10. Een
 35 motor en overbrengingssamenstelling 710 gemonteerd in een uitsnijding aan het einde van de balk 61-2 zorgt voor aandrijving van de schroef 704 voor het bewegen van het sluitelement 702 tussen de twee posities. Zoals getoond is bevat het sluitelement een paar onderling loodrechte boven- en
 40 schterplaten 712, 714 en luchtstrominggeleiders 715 en 716,

die zich allemaal uitstrekken over de gehele breedte van de kanalen in het wandelement 622 en de dakbalk 60-2 tussen de op afstand van elkaar gelegen parallelle zijplaten 719 die in contact staan met de tegenover liggende zijden van de dempersamenstelling. De achterplaat 714 heeft een 5 vertikale hoogte die enigszins groter is dan de hoogte van de poort 706; de bovenplaat 712 heeft een horizontale lengte die enigszins groter is dan de breedte van het kanaal 626. De luchtstromingsgeleider bestaat uit een gegoten cellulair plastic blok gemonteerd in de hoek tussen 10 de platen 712, 714 en deze geleider is voorzien van een gekromd binnenoppervlak 717 teneinde een geleidelijke luchtstroming mogelijk te maken vanaf het kanaal 626 naar het kanaal 61-2 wanneer het afsluitelement zich in de met 15 stippellijnen getoonde positie bevindt. De luchtstromingsgeleider 715 bestaat uit een gekromde plaat die coaxiaal gemonteerd is met het gekromde oppervlak 717 en een kleinere straal heeft dan dit oppervlak, en zich uitstrekt tussen de parallel op afstand van elkaar staande zijplaten 719. De 20 onderzijde van het luchtfilter 708 is bevestigd in een uitsparing aangrenzend aan de wand 16 en de bovenzijde van het filter past in een soortgelijke uitsparing in het buiteinde van het regenscherm 709. Zoals getoond is kan de gehele dempersamenstelling worden ingebracht in ^{en} Verwijderd 25 uit de uitsparing 701 als eenheid.

Figuur 15 illustreert een gemodificeerde demperconstructie 720 welke in plaats van de dempersamenstelling 700 kan worden gebruikt voor het besturen van de luchtstroming naar het dakbalkkanaal 61-2. Zoals getoond is zijn 30 de bovenzijde van het wandelement 622 en het uiteinde van de dakbalk 60-2 verwijderd en is een korte schoorsteen 722 gemonteerd in de resulterende holte 724 aan de bovenzijde van het wandelement 622 en aanrustend tegen het uiteinde van de dakbalk 60-2. De schoorsteen steekt uit boven de 35 dakpannen 62 en aan de bovenzijde ervan is een schoorsteenkap 726 (van conventionele dakpannen 621) bevestigd welke aan alle vier de schoorsteen zijden overhangt. Een flens 728 verloopt benedenwaarts vanaf de onderzijde van de kap 726 tot juist onder de bovenzijde van de schoorsteen 722 en 40 vormt een poort 730 die in dit geval de vorm heeft van een

vierkante ring tussen de schoorsteen en de flens. Lucht-
 filters 732 zijn in positie bevestigd in de poort. Het
 kanaal 61-2 van de dakbalk 60-2 staat in verbinding met de
 poort 734 in de zijkant van de schoorsteen 722 en een demper
 5 en stromingsbesturingseenheid 736 is gemonteerd in de
 schoorsteen aangrenzend aan de poort 734 en kan roteren
 rond de montage-as 738 tussen de getoonde positie, waarin
 een luchtstroming mogelijk is vanaf het wandelementkanaal
 626 naar het dakkanaal 61-2 waarbij een stroming vanaf de
 10 buitenluchtpoort 730 naar het dakkanaal wordt voorkomen,
 en de met stippellijnen weergegeven positie waarin de boven-
 zijde van het wandelementkanaal 626 wordt afgesloten en een
 stroming vanaf de buitenlucht naar het dakkanaal 61-2
 mogelijk is. De as 738, waarop de stromingsstuureenheid 736
 15 is gemonteerd wordt door een motor aangedreven en de mate
 van beweging wordt bestuurd door begrenzingsschakelaars
 op een conventionele wijze. Zoals getoond is bevat de stro-
 mingsstuureenheid 736 een paar op afstand parallel geplaatst-
 te zijplaten 740 die in aanraking staan met de tegenover
 20 liggende zijden van de schoorsteen 722, alsmede drie ge-
 kromde bladen die verlopen tussen de zijplaten. Het grootste
 gekromde blad 742 zorgt voor het afsluiten van de stroming
 ofwel vanaf het kanaal 626 ofwel vanaf de poort 730 en
 zorgt tevens voor een geleidelijke luchtstroming over een
 25 bocht van 90° tot in het dakkanaal 61-2. De andere twee
 bladen 744, 746 zijn coaxiaal gemonteerd maar hebben een
 kleinere straal dan het blad 742 en vergemakkelijken de
 luchtgeleiding in de bocht waardoor de weerstand voor de
 luchtstroming en derhalve het benodigde elektrische ver-
 30 mogen wordt gereduceerd.

De constructie van de dakpannen 62 en de wijze waarop
 deze aan elkaar zijn bevestigd en aan de dakbalken 60 zijn
 bevestigd is het duidelijkst getoond in de figuren 12 en
 16-18. Evenals bij conventionele dakpannen overlappen de
 35 zijkanten en de uiteinden van de dakpannen 62 elkaar. Langs
 de zijkanten is een rand van elke dakpan voorzien van een
 overlappend half cylindervormig gedeelte 750 bestemd om
 een opwaarts uitstekende rand 752 langs de tegengestelde
 rand van de aangrenzende dakpan (figuur 17) te ontvangen.
 40 Het naar beneden gekeerde uiteinde van de dakpan vormt de

bovenlaag van een verbinding en is voorzien van uitsparingen voor het ontvangen van het bovenste uiteinde van de verder naar beneden liggende aangrenzende dakpan (figuur 18). De connectorsamenstelling die in zijn algemeenheid
 5 met 754 is aangegeven en waarmee het in bovenwaartse richting uitstekende uiteinde van de verder naar beneden geplaatste dakpan op het dak wordt bevestigd bevindt zich binnen de sponning en een afdichtingsmiddel 756 is aangebracht zowel in de sponning tussen de dakpannen als in de
 10 verticale aansluiting tussen de aangrenzende dakbalken 60.

De connectorsamenstelling 754 bevat een hol in zijn algemeenheid cilindrisch plastic afstandselement 758, waarvan een uiteinde past in een geboord gat 759 in de bovenzijde van de balk 60 en waarvan het andere uiteinde wordt
 15 ontvangen in een gegoten opening in de onderste dakpan 62. De afstand waarover dit afstandselement past in elke opening en derhalve de afstand tussen de onderzijde van de dakpan en de bovenzijde van de dakbalk 60 wordt bepaald door radiaal uitstekende flenzen 760 en 762 en de positie daar-
 20 van hangt op zijn beurt af van de hoogte van de vinnen 66. De flens 760 rust aan tegen de onderzijde van de te steunen dakpan 62; de flens 762 rust aan tegen de bovenzijde van de balk 60. Een hechtend afdichtingsmiddel 764 is aangebracht in de opening 759 teneinde het afstandelement 758 op zijn
 25 plaats te houden. De onderste tegen 62 wordt aan het afstandselement bevestigd met behulp van een bout 766 die verloopt door een opening in de tegel 62 waarbij de boutkop past in een verdere boring in de bovenzijde van de tegel. De schroefdraad van de bout werkt samen met de binnenwand
 30 van de boring in het afstandselement 758.

De wijze waarop de vinnen 66 zijn ingebed in de dakpan 62 is het duidelijkst getoond in figuur 18. Op een wijze soortgelijk aan de vinnen van de wandcollector 12 staat elke vin 66 in verbinding met een warmtegeleidend draadrooster
 35 770 dat aangebracht is dicht onder het buitenoppervlak van de dakpan (op een afstand van ongeveer 1 mm), en steekt benedenwaarts uit vanaf de onderzijde van de dakpan tot aan de bovenzijde van de balk 60. In tegenstelling tot de vinnen van de wandcollector 12 zijn de vinnen 66 niet ingebed in
 40 de onderliggende balk. Om te voorkomen dat de dakpannen omhoog

kunnen bewegen passen de vinnen aan het onderuiteinde van de boven gelegen dakpan rond het bovenuiteinde van de lager gelegen dakpan zoals getoond is in figuur 18. Diverse dakpannen kunnen in grotere dakelementen worden gefabriceerd teneinde het werk tijdens het luchtdicht af-
 5 dichten en bevestigen ter plaatse te reduceren.

De figuren 12, 16 en 17 illustreren tevens de wijze waarop de lucht stroomt tussen de balkkanalen 61-1 en 61-2 en door de collectorluchtstromingspassages 64. Zoals reeds
 10 werd opgemerkt zijn de longitudinaal op afstand van elkaar geplaatste dakkanaalpoorten 70, 72 aangebracht langs de bovenoppervlakken van de respectievelijke balken 60-1 en 60-2. De poorten 70 maken een stroming mogelijk vanaf de dakcollector naar het balkkanaal 61-1; en de poorten 72
 15 maken een stroming mogelijk vanaf het balkkanaal 61-2 naar de collectorluchtdoorgangen 64.

In het midden van de dakbreedte 14 zijn de balkkanalen 61-1 en 61-2 en de collectorluchtpassage 64 geblokkeerd door de deelelementen 772 die de balkkanalen longitudinaal
 20 in tweeën delen. Het gedeelte van de dakcollector 10 aan een zijde van de balkdeelelementen is aangesloten op het opslagstelsel 20 en de luchtbehandelingseenheid 21 via kanalen in de westwand 17 van de behuizing; de stroming naar en van het gedeelte van de dakcollector aan de andere
 25 zijde van de balken vindt plaats via de reeds beschreven kanalen in de oostwand 16. Voor zover praktisch mogelijk is is het kanalenstelsel in de twee wanden identiek.

Er kan tevens lucht stromen vanaf de luchtbehandelingseenheid naar en van de kamers in de woning 18 via de kanalen in de vloer en de wanden van de woning. Het luchtdistributiekanaal 506 staat in verbinding met poorten in een aantal vloerplankbalken 610 (zie de figuren 4K, 5A en 5B), elk voorzien van een enkel binnenkanaal 611 dat in verbinding staat met het kanaal 626 van een wandelement 622 (ofwel in
 35 de oorstwand 16 ofwel in de westwand 18) en/of een inwendig holle post 770. Op soortgelijke wijze staat het luchtdistributiekanaal 508 in verbinding met poorten in de vloerplankbalk 612 (zie de figuren 4I en 5B) die eveneens een stroming naar geselecteerde wandelementen 622 en inwendige
 40 stijlen 771 mogelijk maakt. Poorten in de zijden van de wand-

elementen en de inwendige stijlen, bijvoorbeeld de wandelementpoort 772 die getoond is in figuur 12 en stijlpoorten 773 maken een directe stroming naar de kamers in de woning mogelijk. De poorten in stijlen en plafonds die via de vloerplankbalken 612 zijn aangesloten op de kanalen 542 en 42 bevinden zich dicht bij het plafond van de kamers, de poorten die aangesloten zijn via de vloerplankbalk 610 op de kanalen 544 en 44 bevinden zich dicht bij de vloer van de kamers. De koppeling tussen de vloerbalken en wandelementen van het woningkamerdistributiestelsel is in hoofdzaak al reeds getoond in figuur 12 en besproken bij de beschrijving van het dakcollectorstromingsstelsel-

In de figuren 19-24 is de warmtepompmodule 25 getoond voorzien van een matrix 400 van thermisch geïsoleerd materiaal (zoals polystyreen) in het algemeen L-vormig in horizontale doorsnede welke matrix de condensors, compressors, verdamper en dergelijke van de warmtepompmodule ondersteunt en het grootste deel van de bijbehorende bedrading, buizen, kleppen en dergelijke omsluit. De matrix 400 is gemonteerd in een betonnen reservoir op het kruispunt 402 van de twee benen 404, 406 in de heetwatertank 26 en de twee benen steken door respectievelijke verticale sleuven in de reservoirwanden in respectievelijk het koude-reservoir en het warme reservoir 22. De verdamper 30 en de condensor 31 zijn gemonteerd op het been 406 in het warme reservoir 22; de verdamper 34, de compressor 36 en de accumulator 122 zijn gemonteerd op het been 404 in het koude reservoir 24, en de condensator 126 en de motor 120 bevinden zich in het heetwater reservoir 26. De as 121 van de motor 120 verloopt door de matrix naar de compressor 36. Stuurkleppen 228, 230 en 224 en een expansiestuurklep 124 zijn gemonteerd in de matrix. Elk van de kleppen doet dienst als richting klep voor het besturen van de stroming naar of van de condensor of verdamper, waarmee ze in verbinding staat. De aansluiting van deze kleppen en de betreffende stroming die door elk van de kleppen wordt geregeld blijkt duidelijk uit figuur 21. In onderhavige aanvraag doet de gecombineerde expansie/stuurklep 124 dienst zowel als expansieklep 124 en ook als stuurklep 226.

Elk van de condensors 31 en 126 en de verdamper 30 en

34 bevat dicht naast elkaar geplaatste parallelle platen aangesloten op gemeenschappelijke invoer- en uitvoerkoppen. Elke plaat bestaat uit twee bladen van koper of bij voorkeur aluminium, die selectief aan elkaar zijn gehecht waarna de
 5 niet aangehechte gebieden zijn geëxpandeerd teneinde de gewenste totale configuratie met inwendige ruimten te verkrijgen. In een kenmerkend geval zijn de platen vervaardigd gebruikmakend van het conventionele zogenaamde Roll-Bond-proces van Olin Brass Corporation, E. Alton, Illinois USA.
 10 In de figuren 22 en 23 zijn doorsneden getoond van delen van een enkele plaat van de expander 30 respectievelijk condensator 31 waarbij de aan elkaar gehechte delen van de twee bladen die de platen vormen zijn doorsneden.

In de verdamper 30 en 34 is het wenselijk dat er een
 15 maximaal contact bestaat tussen de vloeistof in de verdamper en de buitenwanden van de verdamperbladen, welke natuurlijk in contact staan met het water in de warme of koude reservoirs. Elke verdamperplaat bevat dus horizontale goten die vertikaal op afstand aanwezig zijn boven de
 20 onderzijde van de plaat. De bovenste en vervolgens afwisselende troggen aangeduid met 410 zijn gekoppeld met een uiteinde aan de inlaatzijde 412 van de platen en zijn voorzien van lippen 414 aan het andere uiteinde dicht bij de uitlaatzijde 416 van de plaat en verlopen enigszins opwaarts
 25 over meer dan de helft van de afstand naar de onderzijde van de bovenliggende goot die behoort tot de andere groep van goten 411. In hoofdzaak identieke lippen 415 zijn aangebracht aan het uiteinde van de andere goten 411 dichtbij de inlaatzijde 412. Aan het andere uiteinde dichtbij de uit-
 30 laatzijde 416 heeft elke goot 411 een enigszins hogere lip 417 die in opwaartse richting verloopt langs en op afstand van het aangrenzende uiteinde van de bovenliggende goot 410. De afstand 418 tussen het linker uiteinde (gezien in figuur 22) van de troggen 411 en de binnenzijde van de plaat
 35 definieert een vertikale dampstromingspassage.

Er wordt vloeistof geïntroduceerd in de verdamperplaat via een buis vanaf de inlaatkop 420, waarbij aanvanke-
 40 lijk de bovenste trog wordt gevuld en vervolgens, geregeld door de troglippen, de vloeistof overloopt en de onderliggende troggen vult. Damp wordt afgevoerd via de uitlaatkop

422. Omdat de uitlaatkop verbonden is met de bovenzijde van de verdamperplaten is het gevaar dat er vloeistof terecht komt in de compressor 36 in hoofdzaak geëlimineerd.

In de condensors 31, 126 moet een maximaal totaaloppervlak worden blootgesteld aan de damp maar tegelijkertijd moet de verticale hoogte van elke afzonderlijke wand worden begrensd zodat er een minimale opbouw van oppervlaktefilms ontstaat welke dienst kunnen doen als thermische isolatoren. Elke condensorplaat definieert derhalve vertikaal van elkaar gescheiden kamers 430 die elk over nagenoeg de gehele breedte van de plaat en enigszins opwaarts verlopen vanaf de ingangsmonding aan een zijde 436 van de plaat en aan de andere zijde in verbinding staan met een verticale passage 434. De damp wordt ingevoerd in de verticale passage 434 door de buis 437 vanaf de inlaatkop 438 en vult de condensorkamers 430 waarin de gecondenseerde vloeistof ontstaat. Het condensaat stroomt van de korte verticale wanden en vervolgens over de hellende vloeren van de kamers naar de verticale passage 434 en loopt vervolgens naar de uitlaatkop 440 aan de onderzijde van deze passage.

Zowel in de condensors als in de verdamperen zijn de vier buizen van de inlaat- en uitlaatkoppen individueel aangesloten op de afzonderlijke platen en de werkelijke plaatkop-verbinding is dampdicht uitgevoerd gebruikmakend van een anaerobe aanhechtingsmiddel dat bestendig is tegen bevriezingen van een type dat wordt gefabriceerd en verkocht door Loc-Tite Corporation.

Het totale gewicht van de warmtepompmodule 25 is enigszins groter dan het gewicht van het water dat erdoor wordt verplaatst. De gehele module is bestemd om indien noodzakelijk uit het betonnen opslagreservoir 19 te kunnen worden verwijderd voor onderhoud en vervanging. Indien de module op deze wijze wordt verwijderd dan is het belangrijk om een significante waterstroming tussen de drie reservoirs te voorkomen. Zoals in figuur 19 is getoond kunnen in elk van de drie reservoirs platen worden geïnstalleerd rond het deel van de warmtepompmodulen in het betreffende reservoir voordat deze wordt verwijderd. Elke plaat, aangeduid met 442, 444 en 446 heeft een totale hoogte die groter is dan de waterdiepte in het respectievelijke koude, heet water en

warme reservoir en verloopt opwaarts vanaf een sleuf in
 de vloer van het reservoir. De zijden van de platen passen
 in de reservoirwanden. Elke sleuf zowel in de wanden als
 in de vloeren van de reservoirs is voorzien van een strip
 5 448 van een veerkrachtig afdichtend materiaal langs een
 zijde ervan teneinde een dichte passing met de respectieve-
 lijke plaat te waarborgen. Zoals getoond is bestaan de pla-
 ten 446 en 444 in het warme reservoir 22 en het heetwater
 reservoir 26 uit eenvoudige platte platen; de plaat 442 in
 10 het koude reservoir 24 heeft een U-vorm of kanaalvorm ge-
 zien in horizontale dwarsdoorsnede. De platen worden na-
 tuurlijk verwijderd wanneer het stelsel in werking is.

In de figuren 25 tot en met 27 is de constructie van
 de warmtewisselaar 28 getoond welke in hoofdzaak identiek
 15 is aan de constructie van de heetwaterwisselaar 29 en de
 koudewisselaar 32. Zoals geïllustreerd bevat de warmtewis-
 selaar 4 vertikale holle U-vormige secties 800, op afstand
 van elkaar aangebracht. De spleet 802 tussen aangrenzende
 secties 800 bedraagt ongeveer 2 cm. Elke sectie is ver-
 20 vaardigd uit beton of uit gegoten plastic en bevat een in
 zijn algemeenheid rechthoekig binnenkanaal 804 bestemd voor
 een luchtstroming door een vertikaal been van de sectie,
 vervolgens door het verbindingsdeel 806 waarmee de twee
 benen met elkaar zijn verbonden en vervolgens opwaarts door
 25 het andere vertikale been. Een hoeveelheid geëxpandeerd
 metaal, in een kenmerkend geval aluminium, verlopen als
 geleiders 808 transversaal over de gehele breedte van het
 been op korte afstand van elkaar (ongeveer 1 cm) tussen de
 tegenover liggende zijden van de warmtewisselaar. Zoals ge-
 30 toond is in de figuren 26 en 27 verlopen de geleiders 808
 doorlopend door en zijn ingebed in de zijwanden van alle
 vier de secties 800. De geleiders in de twee vertikale
 benen zijn vertikaal geörienteerd en aangebracht op ongeveer
 1 cm van elkaar en verlopen vanaf de bovenzijde van het
 35 horizontale verbindingsstuk 806 tot op korte afstand onder
 de bovenzijde van de vertikale benen. In het horizontale
 verbindingsstuk 806 zijn horizontaal geörienteerde geleiders
 808 vertikaal op afstand van elkaar aangebracht met inter-
 vallen van ongeveer 1 cm. vanaf de bodem tot aan de boven-
 40 zijde van het kanaal in het verbindingsgedeelte 806.

Een afvoerbuis 810 is verbonden met de bodem van elk
 been van elke sectie 800 teneinde condensaat af te voeren
 en de hoofdafvoer 812 waarop alle buizen 810 uitkomen is
 bevestigd aan een flexibele afvoerslang 814. De afvoerslang
 5 van elke warmtewisselaar wordt door de wand van het reser-
 voir 19 van het opslagstelsel 20 geleid. Om ruimte te ver-
 schaffen voor afvoer en voor de waterconvector is de gehele
 warmtewisselaar aangebracht boven de vloer van het reser-
 voir 19 door middel van poten 816. In die gevallen waarin
 10 de watercirculatie door convector niet voldoende is, zoals
 in het koudereservori bij 4°C, kan een kleine pomp worden
 aangebracht in het reservoir onder de wisselaar en indien
 nodig worden bekrachtigd.

Het ontwerp van de warmtewisselaar maximaliseert de
 15 lucht-metaal-warmte overdracht door gebruik van geëxpan-
 deerd materiaal en maximaliseert de afmetingen van de wis-
 selaar zodat een gereduceerde luchtsnelheid kan worden
 gebruikt, er een lagere drukval ontstaat en er minder elek-
 triciteitsconsumptie bij de ventilator nodig is. Het ont-
 20 werp minimaliseert de hoeveelheid toegepast metaal en redu-
 ceert derhalve de kosten.

De warmtewisselaars zijn verdeeld in vier secties om de
 temperatuurval van delen van de geleiders in het water naar
 delen in de warmtewisselaar-luchtpassages te reduceren en
 25 ook het gebruik van verschillende secties met verschillende
 stromingspatronen mogelijk te maken bijvoorbeeld bij een in
 meer zones verdeeld gebouw of een gemodificeerde luchtbe-
 handelingseenheid.

De figuren 28-30 illustreren de constructie van een
 30 luchtbehandelingsdemper 218, die in hoofdzaak identiek is
 aan de andere in het luchtbehandelingsstelsel 21 en de
 luchtdistributie-eenheid 500 gebruikte dempers. Zoals ge-
 toond bevat de demper een vierkant blad 820 gemonteerd in
 een frame 822 om te roteren rond een versterkte centrale
 35 as 824. Aan de bovenzijde ervan (zoals gezien in figuur 28)
 wordt het blad 820 op zijn plaats gehouden door een pen 826
 die zich uitstrekt door een huls in het frame en in het blad.
 Aan de onderzijde van het blad is een pen 828 ingeperst in
 een boring in het versterkte asgedeelte en verloopt in be-
 40 nedenwaartse richting door het frame 822 tot in samenwer-

king met de aandrijfeenheid van een motorsamenstelling die in zijn algemeenheid aangeduid is met 850. De binnenzijde van het frame 820 is voorzien van een flexibele, in een kenmerkend geval elastomere afdichtingsbekleding 832 teneinde een
 5 goede afdichting te verkrijgen met de randen van het blad 820 wanneer de demper is gesloten.

De motorsamenstelling omvat een omkeerbare gelijkspanningsmotor 833 die de uitgangsas 834 aandrijft via een reducerende overbrenging 836. De gehele samenstelling bevindt
 10 zich binnen een in hoofdzaak lucht- en stofdichte plastic behuizing 838. De uitgangsas 834 verloopt door een lager 840, dat door de behuizing wordt vastgehouden, opwaarts tot in de uitsparing 842 die wordt gedefinieerd door de behuizing 838 waarin het demperframe 822 is gezeteld en op
 15 zijn plaats wordt gehouden door de dwarspennen 844. Zoals getoond is in figuur 29 zijn de pen 828 (die de plaat 820 in het frame 822 houdt) en de aandrijfas 834 coaxiaal geplaatst en met elkaar gekoppeld via een huls 844 in een boring 846 in de onderzijde van het frame 822. Teneinde de
 20 juiste beweging van het blad 820 te verzekeren zijn ze ingeperst tussen huls 844 en zowel de as 834 en de pen 824 en tussen de pen 824 en het blad.

De normaal gesloten schakelaars 860 besturen de motor 832 en derhalve de beweging van het demperblad 820. Een
 25 schakelaar 860A is gemonteerd op de motorbehuizing 838 in een positie waarin ze samen kan werken met een uitstekend deel 862 op de onderrand van het blad 820 wanneer de demper open is, dat wil zeggen wanneer het blad 820 90° is verdraaid ten opzichte van het frame 822 (zie figuur 30); de
 30 andere schakelaar 860B is gemonteerd aan de zijkant van het frame 822 en werkt samen met het blad 820 wanneer de demper is gesloten. Elke schakelaar bevat een paar geleiders 864, 866 die gemonteerd zijn in de inwendige holte van een tweedelige plastic behuizing 867, en aan een uiteinde van de
 35 holte 865 worden de contacten 864, 866 op afstand van elkaar gehouden door een isolerend tussenplaatje 870. Een isolerende huls 872 loopt door dit tussenplaatje 870 en door de contacten 864, 866 aan beide zijden daarvan en een bout 876 verloopt door deze huls 872 teneinde de gehele
 40 schakelaarsamenstelling te bevestigen aan het demperframe

of aan de motorbehuizing. In het midden van zijn lengte is het contact 864 voorzien van een verplaatsing teneinde een verbreeksectie 876 te vormen die in zij aan zij contact staat met het contact 864. De behuizing 867 is stapvormig
 5 uitgevoerd teneinde een ondersteuning voor de verbreeksectie 876 te vormen. Het contact 866 wordt voorgespannen, dat wil zeggen duwt aan tegen de verbreeksectie 876 zodat deze twee contacten normaal elektrisch geleidend met elkaar in verbinding staan. Voor het verbreken van het elektri-
 10 sche contact is de pen 878 gemonteerd in een isolerende huls 880 in de kop 882 van de pen die samenwerkt met het vrije uiteinde van het contact 866. Als de pen 878 wordt ingedrukt, ofwel door een uitstekend gedeelte 862 (in het geval van de schakelaar 860A) ofwel door het blad 822 (in
 15 het geval van de schakelaar 860B), dan wordt het contact 866 geopend waardoor de elektrische verbinding met het contactgedeelte 876 van het contact 864 wordt verbroken.

In figuur 32 is een stuurschakeling 832 getoond voorzien van een gelijkspanningsvoedingsbron 890, een paar omkeerschakelaars 892 in de hoofdstuureenheid alsmede schakelaars 860. Wanneer de omkeerschakelaars, die altijd samen worden bediend, zich in de getoonde positie bevinden dan zal de vermogensbron de motor 832 aandrijven voor het openen van de demper en voor het roteren van het demperblad 820
 25 (in de getoonde positie tegen de klokwijsrichting in) tot dat het uitstekende deel 862 in contact komt met de pen 818 van de schakelaar 860A en deze schakelaar opent. Voor het sluiten van de demper worden de schakelaars 892 in de andere positie gebracht en het blad 820 roteert dan (met
 30 de wijzers van de klok mee in de getoonde positie) totdat er contact wordt gemaakt met de schakelaar 860B en deze schakelaar wordt geopend.

Werking.

Tijdens bedrijf kan het bovenbeschreven stelsel diverse
 35 functies uitvoeren onder andere verwarmen, vochtigheidsregeling (ontvochtigen of bevochtigen), luchtconditionering (koelen), toevoer van frisse lucht, opzamelen van warmte en afgifte van warmte, warmte overdracht tussen diverse reservoirs en verwarming van huishoudelijk heet
 40 water. De meeste van deze functies worden uitgevoerd op een

van verschillende manieren zoals gewenst is voor het verbeteren van het totale rendement en diverse functies kunnen simultaan worden uitgevoerd.

De gebruikelijke lage temperaturen (voor een zonnenergiestelsel) van de lucht die wordt gebruikt als warmte overdrachtsfluijsom maakt het mogelijk om goedkope cellulaire materialen in de kanalen, de collectors en de luchtbehandelingseenheid te gebruiken. De maximale temperatuur van de lucht in het stelsel wanneer lucht van de collectors wordt gebruikt voor het direct verwarmen van het heetwater reservoir zal zelden hoger zijn dan 65°C . Zouden de collectors zelf een hogere stagnatietemperatuur bereiken (bijvoorbeeld maximaal ongeveer $90-95^{\circ}\text{C}$) dan kan er koellucht doorheen worden geblazen in tegengestelde richting via een der respectievelijke dempers 700, 720 of 101. Na koeling zal het stelsel terugkeren naar een normaal bedrijf met open of gesloten circuit waarin lucht van de collectors wordt gebruikt voor vloeistofverwarming in een of meer van de reservoirs.

20 1. Verwarming.

Gedurende het winterse verwarmingsseizoen zal het water in het koude reservoir 24 in een kenmerkend geval worden gehandhaafd tussen 10°C en 25°C en bij afwezigheid van een pekeloplossing in het koude reservoir en een ont-
dooier in de koudewisselaar nooit lager worden dan ongeveer 3°C . De maximum temperatuur van het koude reservoir hangt af van het feit of er ontvochtiging wordt gewenst in welk geval temperaturen boven ongeveer 11°C ongewenst zijn en de temperatuur zal nooit de stagnatietemperatuur in
de collectors overschrijden welke in het algemeen ligt tussen $20-70^{\circ}\text{C}$ in de winter en $30-85^{\circ}\text{C}$ of eventueel iets hoger in de zomer afhankelijk van de inkomende energie.

Het water in het koude reservoir wordt verwarmd in de winter door lucht uit een of meer geselecteerde collectors 10, 11, 12. Als de temperatuur van de buitenlucht hoger is dan die van het water in het koude reservoir 24 dan wordt er buitenlucht in de collectors ingevoerd; wanneer de buitenlucht kouder is dan het koude reservoir dan circuleert de lucht door het stelsel. In beide gevallen passeert de verwarmde lucht de koudewisselaar 32 in het

koude reservoir 24, in welk reservoir de lucht wordt gekoeld waarbij de aan de lucht onttrokken warmte het water in het koude reservoir verwarmt.

Voor het verwarmen van de woning 18 moet de temperatuur van het water in het warme reservoir 22 hoger zijn dan de temperatuur binnen de woning, maar een te hoge temperatuur zal het werk, dat door de compressor 36 moet worden verzet, onnodig verzwaren. In een kenmerkend geval wordt het water gehandhaafd op ongeveer $30^{\circ}\text{--}35^{\circ}\text{C}$. Deze temperatuur is voldoende om de door de warmtewisselaar 28 stromende lucht te verwarmen tot kamerverwarmingstemperatuur. Als de temperatuur van het water in het warme reservoir daalt tot de geapprecieerde kamertemperatuur dan wordt er warmte overgedragen naar het warme reservoir van het koude reservoir 24 door de warmtepompmodule 25. Als echter de omstandigheden buiten zodanig zijn dat de temperatuur van de lucht uit de collectoren hoger is dan die van het water in het warme reservoir 22, en in het bijzonder als het water in het koude reservoir de in verband met koeling en ontvochtiging maximaal wenselijke temperatuur heeft bereikt, dan wordt lucht van de collectoren door de warmtewisselaar 28 in het warme reservoir 22 gevoerd waardoor direct warmte aan het warme reservoir wordt toegevoerd.

Het inwendige van de woning 18 wordt zelf verwarmd met lucht die circuleert door de warmtewisselaar 28 in het warme reservoir 22. De ventilator 54 trekt lucht aan door geselecteerde kanalen in de vloerplankbalken, de luchtdistributie-eenheid en de luchtbehandelingseenheid en voert deze lucht toe aan de warmtewisselaar 28 waarin de lucht wordt verwarmd waarna ze terugkeert via een ander deel van de luchtbehandelingseenheid, het luchtdistributiestelsel en de kanalen in de plankbalken tot in de kamers van het huis. Indien het gewenst is om de verwarmingslucht voor het gebouw te ontvochtigen dan wordt een gedeelte of alle van de woning afkomstige lucht niet direct toegevoerd aan de warmtewisselaar 28, maar eerst toegevoerd aan de koudewisselaar 32 en vervolgens aan de warmtewisselaar via een overbruggingskanaal 50 in de luchtbehandelingseenheid.

Door op de gewenste wijze de diverse dempers te besturen kan er frisse lucht van buitenaf worden geïntroduceerd

in de luchtbehandelingseenheid 21 en in de warmtewisselaar 28 worden verwarmd zonder of met ontvochtiging, en verbruikte lucht kan direct naar de atmosfeer worden afgevoerd.

5 2. Koelen (conditioneren van de lucht.)

Tijdens het zomerse koelseizoen (luchtconditioneringsseizoen) worden de temperatuur van het koude reservoir over het algemeen gehandhaafd tussen 10°C en 15°C, bij voorkeur rond 11°C, zodat de relatieve vochtigheid van lucht van 20°C niet boven de 55% zal uitstijgen. Om te voorkomen dat de temperatuur van het water in het reservoir te hoog wordt moet overmatige warmte direct worden gedissipeerd naar het koude reservoir, ofwel via het warme reservoir 22 of, indien mogelijk, direct. Normaal wordt warmte verwijderd uit het koude reservoir en overgebracht naar het warme reservoir 22 door activeren van de warmtepompmodule 25 zoals werd beschreven voor het verwarmingsseizoen. Als de temperatuur van het water in het warme reservoir hoger wordt dan de temperatuur van de buitenlucht dan wordt ze gekoeld door het circuleren van lucht van buitenaf bijvoorbeeld via het kanaal 38-3 door de warmtewisselaar 28 en vervolgens terug naar de atmosfeer. Warmte in het warme reservoir 22 kan ook worden gedissipeerd door overdracht naar het heetwater reservoir 26 door middel van de warmtepompmodule 25 of door het direct te gebruiken voor het verwarmen van huishoudelijk heet water in de spoel 128A.

's nachts kan warmte in ofwel het koude reservoir ofwel het warme reservoir meer direct worden gedissipeerd door koude buitenlucht door de collectoren te voeren en vervolgens door de koude- of warmtewisselaar af te voeren naar buiten.

Voor het koelen van de woning 18 wordt de draairichting van de ventilator 54 omgekeerd, lucht uit de kamers wordt door de plankbalkkanalen enzovoort tegevoerd aan de wisselaar 32 waar de lucht wordt gekoeld en ontvochtigd kan worden en vandaar wordt de koele lucht teruggevoerd naar de kamers. Het is ook mogelijk om te koelen (de lucht te conditioneren) en tegelijkertijd warmte te verzamelen in het koude reservoir. Om dus meer warmte te verzamelen dan anders mogelijk is zuigt de ventilator 54 lucht aan uit de woning en transporteert de lucht door het dwarskanaal 150

en door de koudewisselaar 32. Na afkoeling en overdracht van warmte aan het water in het koude reservoir wordt de lucht teruggevoerd naar de woning 18. Tegelijkertijd wordt lucht uit de collectoeren door middel van de ventilator
5 52 door de koude wisselaar 32 geleid.

3. Verwarmen van heet water.

Gedurende de zomer zal het water in het heetwater reservoir 26 normaal worden verwarmd door de lucht van de collectoren gebruikmakend van een gesloten luchtstromings-
10 patroon door verschillende kanalen naar de warmtewisselaar 29 in het heetwater reservoir 26 en vervolgens terug naar de collectoren. Alhoewel de collectoren slechts een wer-
kingsgraad van 20 tot 30% zullen hebben zal hun grote op-
pervlak gebaseerd op winterse omstandigheden het verlies
15 van werkingsgraad meer dan compenseren. Het heetwater reservoir 26 kan ook worden verwarmd gebruikmakend van de warmtepompmodule 25 gedurende zowel het winterse verwar-
mingsseizoen als het zomerse koelseizoen. Ongeacht de wijze waarop het water in het reservoir 26 wordt verwarmd wordt
20 het hete water voor huishoudelijk gebruik afgenomen via de uitvoer 127 na verwarming tijdens passage door de spoel 128A in het warme reservoir 24 en 128 in het hete reservoir 26. De verwarming is continu, het koude water wordt ingevoerd via de invoer 129.

25 4. Ontvochtigen.

Het gebruik van koude- en warmtewisselaars gescheiden van een afzonderlijk van de warmtepompmodule 25 maakt het mogelijk om verwarmde ontvochtigde lucht naar de woning 18 te voeren. Lucht die afkomstig is van buiten of uit de
30 woning 18 passeert de koudewisselaar 32 waar de lucht wordt gekoeld en ontvochtigd en wordt vervolgens via het dwars- kanaal 50 in de luchtbehandelingseenheid toegevoerd aan de warmtewisselaar 28. Na het verlaten van de warmtewisselaar stroomt de verwarmde en ontvochtigde lucht door de lucht-
35 distributie-eenheid, de plankbalkkanalen enzovoort naar de kamers in de woning 18.

5. Dempers, ventilatoren en warmtepompmodule.

Het zal duidelijk zijn dat de vele sturende dempers in het stelsel de luchtstroming naar en van de collectoren,
40 en in en door een groot aantal stromingswegen in de lucht-

behandelingseenheid en de luchtdistributie-eenheid en naar en van de kamers in de woning 18 besturen. Het grote aantal ter beschikking staande verschillende stromingspatronen maakt het mogelijk om een aantal verschillende functies te combineren (bijvoorbeeld verwarmen, koelen, warmteverzamen en warmte afgifte, warmte-overdracht en verwarmen van heet water) en met elkaar te combineren en simultaan uit te voeren; en bovendien is het mogelijk om elke functie op de meest efficiënte manier onder de bestaande omstandigheden uit te voeren. Als bijvoorbeeld in de winter warmte wordt verzameld en het gebouw wordt verwarmd dan zal de betreffende luchtstromingsweg die gebruikt wordt onder andere afhangen van de relatieve temperaturen van de binnenlucht, de buitenlucht, de lucht van de collector(en) en de koudewisselaar, en de relatieve vochtigheden van de binnen- en buitenlucht. Als de lucht in de woning 18 het warmst is, dan wordt het meest eenvoudige verwarmingslucht-stromingspatroon gebruikt: de ventilator 54 trekt lucht aan via het kanaal 42 uit het gebouw en laat de lucht circuleren in een gesloten lus die loopt door de warmtewisselaar 28 en weer terug naar het inwendige van het gebouw. Als echter de temperatuur van de lucht aan de uitgang van de collector warmer is dan de temperatuur van de lucht in het gebouw 18 dan zal lucht uit de collector (in plaats van uit het inwendige van het gebouw) worden gebruikt voor het verwarmen van het gebouw omdat er dan minder warmte van de warmtewisselaar nodig is waardoor dus de hoeveelheid over te dragen warmte (door middel van de warmtepomp) van het koude reservoir naar het warme reservoir wordt gereduceerd. Als de buitenlucht ook warmer is dan de lucht binnen in het huis dan wordt er nog een ander stromingspatroon gebruikt. Buitenlucht wordt aangetrokken in de collectoren, passeert door de warmtewisselaar, het gebouw en de koudewisselaar en wordt weer afgegeven aan de atmosfeer. Als de temperatuur van de lucht in het gebouw kouder zou zijn dan de koudewisselaar dan wordt de lucht direct vanuit het gebouw uitgeblazen in de atmosfeer in plaats van door de koudewisselaar te worden gevoerd. In deze twee laatste gevallen wordt er voordeel getrokken uit het feit dat, wanneer de temperatuur van de buitenlucht hoger is dan de tem-

peratuur van de lucht in het gebouw er minder warmte uit het verwarmingsstelsel wordt onttrokken indien er buitenlucht wordt gebruikt.

Een efficiënt bedrijf wordt tevens bevorderd door de
 5 relatief grote afmetingen van de koude-warmte en heetwater reservoirs en van de verdamper en condensoren in de warmtepompmodule, gekoppeld met de aanwezigheid in elk reservoir van een koude- en warmtewisselaar gescheiden van de warmtepompmodule. Dat maakt het mogelijk om de gewenste tempera-
 10 tuur in de diverse reservoirs met een minimaal gebruik van de warmtepompmodule te handhaven. De grote reservoirs blijven op een relatief constante temperatuur en wijzigingen in temperatuur worden geminimaliseerd door een geschikte keuze van de betreffende stromingswegen van de lucht naar
 15 en van de woning en de collectoren. In het algemeen zijn alleen de ventilatoren 52, 54 nodig voor het transporteren van de geconditioneerde lucht of voor het verzamelen en afgeven van warmte. Als het nodig is om de warmtepompmodule 25 te gebruiken voor directe warmte-overdracht van
 20 het ene reservoir naar het andere dan is het normaal mogelijk om dit uit te stellen tot een moment waarop bijvoorbeeld de energiekosten laag zijn of de omstandigheden buiten zodanig zijn dat de benodigde energie wordt gereduceerd. Zelfs als zo'n overdracht nodig is dan maken de relatief lage
 25 en constante temperatuurverschillen tussen de reservoirs en de grote verdamper en condensoren het mogelijk om een compressor te kiezen en te bedrijven in stationaire toestand in plaats van onder hoge piekbelasting. Warmte wordt getransporteerd van reservoir naar reservoir gebruikmakend
 30 van de warmtepompmodule alleen wanneer de juiste temperaturen in de koude-warme en heetwater reservoirs niet op andere wijze kunnen worden gehandhaafd.

Andere uitvoeringsvormen.

In andere uitvoeringsvormen kan een hogere uitgangs-
 35 temperatuur van de collector worden verkregen door het aanbrengen van stukjes glas of vellen van een ander transparent materiaal tussen de aangrenzende overlappende randen
 750 van de dakpannen 62. Ook kunnen de buitenoppervlakken van de collectoren worden voorzien van zonnecellen waaruit
 40 het vermogen kan worden onttrokken nodig voor het bedrijven

van de ventilatoren, de dempers en de compressor. In een kenmerkend geval zullen deze cellen ongeveer 19% van de invallende energie omvormen in elektriciteit; de resterende energie wordt verwarmd en opgeborgen door de collectoren op de gebruikelijke wijze.

In sommige klimaten is het wenselijk of noodzakelijk om de capaciteit voor warmteverzameling en warmteopslag uit te breiden door het vergroten van de warme en koude reservoirs, door ze te vullen met een vloeistof met grotere warmtecapaciteit dan water, en/of door de collectoren te vergroten en de luchtsnelheid door de collectoren te reduceren. Mogelijke vriesverschijnselen in het koude reservoir kunnen worden vermeden door een verwarmder in het distributiekanaal 44 te plaatsen en gedurende perioden met ongebruikelijk koud weer deze verwarmder te gebruiken in plaats van warmte, die naar het warme reservoir is gepompt voor het verwarmen van de lucht naar de woning 18. Bevriezen kan ook worden vermeden door het aanbrengen van een waterspoel tussen het koude reservoir en de aarde onder de vorstlijn, door een zoutoplossing in het koude reservoir te gebruiken en door een verdamper op het dak of tegen de wand met een condensor met het koude reservoir of door een verwarmingseenheid in het reservoir toe te passen.

Ook deze en andere uitvoeringsvormen vallen binnen het kader van de uitvinding.

C O N C L U S I E S.

1. Conditioneringsstelsel, g e k e n m e r k t
 d o o r een koudreservoir met vloeistof met relatief lage
 temperatuur, een warmreservoir met vloeistof van een rela-
 5 tief hoge temperatuur, een warmtepomp voor het overdragen
 van warmte van het koudereservoir naar het warmereservoir,
 een koudewisselaar in het koudereservoir met een fluïdum
 inlaatopening en een fluïdum uitlaatopening en bestemd voor
 het overdragen van warmte tussen het erdoor heen stromende
 10 fluïdum en de vloeistof in het koudereservoir, een warmte-
 wisselaar in het warmereservoir met een fluïdum inlaat-
 opening en een fluïdum uitlaatopening bestemd voor het
 overdragen van warmte tussen de vloeistof in het warme-
 reservoir en door de warmtewisselaar stromend fluïdum, en
 15 kanalen bevestigd aan de koudewisselaar en de warmtewisse-
 laar en bestemd voor het geleiden van het fluïdum tussen de
 wisselaars en de door het conditioneringsstelsel te verwar-
 men of te koelen ruimte.

2. Stelsel volgens conclusie 1, m e t h e t k e n -
 20 m e r k, dat de warmtewisselaar bestemd is voor verwarming
 van erdoor heen stromende lucht.

3. Stelsel volgens conclusie 1, m e t h e t k e n -
 m e r k, dat de genoemde fluïdums bestaan uit lucht en dat
 de warmtewisselaar parallel geschakeld is met de koude-
 25 wisselaar.

4. Stelsel volgens conclusie 1, m e t h e t k e n -
 m e r k, dat het fluïdum voor het verwarmen van genoemde
 ruimte bestaat uit lucht en dat de koude- en warmtewisse-
 laars in serie zijn geschakeld voor het geleiden van lucht
 30 successievelijk door de genoemde koudewisselaar en de ge-
 noemde warmtewisselaar vervolgens door de genoemde ruimte.

5. Stelsel volgens conclusie 1, m e t h e t k e n -
 m e r k, dat de fluïdums bestaan uit lucht en dat een
 kanalenstelsel met luchttransporteurs aanwezig is voor het
 35 onttrekken van lucht aan de genoemde ruimte, welke lucht
 door een der geselecteerde koudewisselaars of warmtewisse-
 laars of door beiden wordt gevoerd en vervolgens naar de
 genoemde ruimte wordt geleid.

6. Stelsel volgens conclusie 1, m e t h e t k e n -
 40 m e r k, dat de genoemde warmtepomp voorzien is van een

8006851

verdampers in het genoemde koudereservoir gescheiden van de genoemde koudewisselaar en een condensor in het warmereservoir gescheiden van de genoemde warmtewisselaar.

7. Stelsel volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat de verdampers zich bevindt nabij de bovenzijde van het genoemde koudereservoir en de genoemde condensor zich bevindt nabij de bodem van het genoemde warmereservoir.

8. Stelsel volgens conclusie 1, gekenmerkt door een heetwaterreservoir met water van relatief hogere temperatuur en een warmtepomp voor overdracht van warmte van het genoemde warmereservoir naar het genoemde heetwaterreservoir.

9. Stelsel volgens conclusie 8, gekenmerkt door een verdampers in het genoemde koudereservoir, een condensor in het heetwaterreservoir, een condensor en een verdampers in het warmereservoir en een compressor, welke compressor selectief kan worden bediend in een eerste modus voor het circuleren van een koelmiddel door de verdampers in het koudereservoir en de condensor in het warmereservoir teneinde warmte over te dragen van het koudereservoir naar het warmereservoir, en in een tweede modus voor het doen circuleren van een koelmiddel door de verdampers in het genoemde warmereservoir en de condensor in het heetwaterreservoir teneinde warmte over te dragen van het warmereservoir naar het heetwaterreservoir.

10. Stelsel volgens conclusie 9, gekenmerkt door een stelsel van kleppen gekoppeld met de genoemde condensoren en verdampers voor het selectief besturen van de koelmiddelstroming wanneer de genoemde compressor in de eerste of tweede modus functioneert.

11. Stelsel volgens conclusie 8, gekenmerkt door een warmtewisselaar in het heetwaterreservoir met een fluïdum inlaat en een fluïdum uitlaat en bestemd voor overdracht van warmte tussen erdoor heen stromend fluïdum en de vloeistof in het genoemde heetwaterreservoir.

12. Stelsel volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de fluïdums bestaan uit lucht en dat een kanalen-netwerk aanwezig is bevestigd aan de koudewisselaar bestemd voor het voeren van lucht door de koudewisselaar en naar de genoemde ruimte, waarbij de temperatuur van de vloeistof

stof in het koudereservoir niet meer bedraagt dan 25°C .

13. Stelsel volgens conclusie 12, g e k e n m e r k t
d o o r een kanalenetwerk voor het transporteren van
lucht vanaf een bron van verwarmde lucht naar de genoemde
5 koudewisselaar.

14. Stelsel volgens conclusie 12, m e t h e t
k e n m e r k, dat de temperatuur van de vloeistof in het
genoemde koudereservoir ongeveer 11°C bedraagt.

15. Stelsel volgens conclusie 1, m e t h e t k e n-
10 m e r k, dat de fluïdums bestaan uit lucht en dat de tem-
peratuur van de vloeistof in het warmereservoir tussen de
 30°C en 40°C bedraagt en de temperatuur in het koudereser-
voir tussen de 10°C en 25°C bedraagt.

16. Stelsel volgens conclusie 1, m e t h e t k e n-
15 m e r k, dat tot het genoemde kanalenetwerk kanalen be-
horen die bestemd zijn voor het transporteren van fluïdum
tussen elk van de genoemde warmte- en koudewisselaars en
zowel de genoemde ruimte als de buitenlucht.

17. Stelsel volgens conclusie 1, m e t h e t k e n-
20 m e r k, dat tot het genoemde kanalenetwerk kanalen be-
horen bestemd voor aansluiting op een zonnecollector of
een andere bron van verwarmd fluïdum en tevens bestemd om
fluïdum te geleiden tussen elk van de warmte- en koudewis-
selaars en zowel de buitenatmosfeer als de collector of
25 een andere bron.

18. Stelsel volgens conclusie 1, m e t h e t k e n-
m e r k, dat tot het kanalenetwerk kanalen behoren be-
stemd om simultaan een fluïdumstroming mogelijk te maken
tussen een der gekozen warmte- en koudewisselaars en twee
30 gekozen uit de volgende: zonnecollector, de genoemde ruimte
en de buitenatmosfeer.

19. Stelsel volgens conclusie 1, m e t h e t k e n-
m e r k, dat het kanalenetwerk voorzien is van een eerste
ventilator voor het regelen van de luchtstroming tussen de
35 genoemde wisselaars en de genoemde ruimte en een tweede
ventilator voor het besturen van een luchtstroming tussen
de genoemde wisselaars en een zonnecollector of een andere
bron van verwarmde lucht.

20. Stelsel volgens conclusie 1, m e t h e t k e n-
40 m e r k, dat de genoemde kanalen voorzien zijn van een

luchtbehandelingseenheid gemonteerd aangrenzend aan de genoemde reservoirs, welke luchtbehandelingseenheid voorzien is van poorten bestemd voor aansluiting elk op een inlaatopening van de genoemde ruimte, een uitlaatopening
 5 van de genoemde ruimte, een inlaatopening van een zonnecollector of andere bron van verwarmd fluïdum, een uitlaat van de genoemde collector of andere bron en een inlaat en uitlaat van elk van de genoemde wisselaars, kanalen verloopend tussen de genoemde poorten, en stuurplaten voor
 10 het besturen van de stroming in de genoemde kanalen en tussen de genoemde poorten, welke kanalen voorzien zijn van een bij de ruimte behorend hoofdinlaatkanaal gekoppeld met de poorten en een bij de collector of andere bron behorend hoofdinlaatkanaal gekoppeld met elk van de inlaten met elk
 15 van de wisselaars en met respectievelijk een van de poorten van de genoemde ruimte van de genoemde collector of andere bron, en een bij de ruimte behorend hoofduitlaatkanaal en een bij de collector of andere bron behorend kanaal gekoppeld met de poorten van de uitlaten van elk van de genoemde
 20 de wisselaars en met respectievelijk een van de poorten van de genoemde ruimte en van de genoemde collector of andere bron, waarbij de platen het mogelijk maken om het fluïdum in elk van de genoemde hoofdinlaatkanalen te laten stromen naar een of meer der geselecteerde wisselaars en te voorkomen dat fluïdum in de genoemde hoofdinlaatkanalen stroomt
 25 naar een niet geselecteerde van de genoemde wisselaars.

21. Stelsel volgens conclusie 20, m e t h e t k e n m e r k, dat het genoemde kanalennetwerk voorzien is van een kruiskanaal dat verloopt tussen de genoemde hoofdinlaat van de ruimte en de uitlaatkanalen en een tweede
 30 kruiskanaal dat verloopt tussen de genoemde hoofdinlaat van de collector of andere bron en de uitlaatkanalen.

22. Stelsel volgens conclusie 21, m e t h e t k e n m e r k, dat de behandelingseenheid voorzien is van een
 35 aantal modulaire blokken, gerangschikt in twee lagen, waarbij een van de genoemde lagen voorzien is van blokken die de bij de ruimte behorende hoofdinlaat, de bij de ruimte behorende hoofduitlaat en het eerste kruiskanaal definieren en de andere van de genoemde lagen voorzien is van blokken
 40 die het tweede kruiskanaal en de bij de collector of andere

bron behorende hoofdinlaat en uitlaatkanalen definieren.

23. Stelsel volgens conclusie 21, g e k e n m e r k t
d o o r omkeerbare ventilatoren gemonteerd in een van de
genoemde bij de ruimte behorende hoofdkanalen en een van de
5 bij de genoemde collector of andere bron behorende hoofd-
kanalen.

24. Stelsel volgens conclusie 21, m e t h e t
k e n m e r k, dat de genoemde behandelingseenheid voor-
zien is van een aantal blokken gemonteerd in een in het
10 algemeen rechthoekige matrix, waarbij delen van geselecteer-
de blokken zijn verwijderd teneinde de genoemde kanalen te
vormen en de genoemde stuurplaten gemonteerd zijn tussen
aangrenzende paren van de blokken.

25. Stelsel volgens conclusie 21, g e k e n m e r k t
15 d o o r een luchtdistributie-eenheid gekoppeld met de ge-
noemde poorten van de luchtbehandelingseenheid en een
kanalenstelsel in de genoemde ruimte en de genoemde collec-
tor of andere bron, welke luchtdistributie-eenheid voor-
zien is van een eerste groep van in het algemeen coplanaire
20 longitudinaal verlopende kanalen elk gekoppeld met een
poort van de luchtbehandelingseenheid, en een tweede groep
van in het algemeen coplanaire longitudinaal verlopende
kanalen aangesloten op het genoemde kanalenstelsel binnen
de ruimte en de collector of andere bron, welke eerste en
25 tweede groepen van kanalen gemonteerd zijn in parallelle
vlakken aangrenzend aan elkaar waarbij de kanalen van een
groep in het algemeen loodrecht staan op de kanalen van
de andere groep, en poorten voor het verbinden van elk van
de kanalen uit de eerste groep met een geselecteerd kanaal
30 uit de tweede groep.

26. Stelsel volgens conclusie 25, m e t h e t
k e n m e r k, dat de tweede groep van kanalen voorzien is
van een aantal kanaalparen elk gekoppeld met de genoemde
collector of andere bron en met de eerste groep van kanalen.

35 27. Stelsel volgens conclusie 26, g e k e n m e r k t
d o o r een stuurplaat in elk van de poorten van de lucht-
distributie-eenheid voor het besturen van de luchtstroming
daar doorheen.

28. Stelsel volgens conclusie 1, m e t h e t
40 k e n m e r k, dat tot het kanalenstelsel binnen een gebouw-

structuur waarin de genoemde ruimte wordt gedefinieerd
 behoren vloerplankbalken die in het algemeen horizontaal
 verlopende inwendige kanalen definieren, wandelementen
 die in het algemeen vertikaal verlopende inwendige kanalen
 5 definieren, en elleboogsecties die elk aanrusten tegen een
 aangrenzende vloerplankbalk en een aangrenzend wandelement
 en voorzien zijn van een inwendig kanaal om een luchtstro-
 ming mogelijk te maken tussen de genoemde kanalen in de
 aangrenzende balk en het aangrenzende wanddeel.

10 29. Stelsel volgens conclusie 28, m e t h e t
 k e n m e r k, dat de vloerplankbalken vervaardigd zijn uit
 geëxtrudeerd beton.

30. Stelsel volgens conclusie 29, m e t h e t
 k e n m e r k, dat de genoemde wanddelen voorzien zijn van
 15 meerdere lagen uit cellulair glas die met elkaar zijn ver-
 bonden teneinde de genoemde kanalen in de wanddelen te
 definieren.

31. Stelsel volgens conclusie 29, m e t h e t
 k e n m e r k, dat de wanddelen voorzien zijn van een kanaal-
 20 sectie die een in zijn algemeen vertikaal inwendig kanaal
 definieert en een collectorsectie die buiten de genoemde
 kanaalsectie is gemonteerd en een uitwendig collectoropper-
 vlak definieert met daarachter een luchtstromingspassage,
 terwijl verder een aantal geleiders aanwezig is verlopend
 25 vanaf dicht aangrenzend aan het genoemde uitwendige col-
 lectoroppervlak tot in de genoemde luchtstromingspassage.

32. Stelsel volgens conclusie 1, m e t h e t
 k e n m e r k, dat een heetwaterreservoir met vloeistof van
 relatief hogere temperatuur aanwezig is waarbij de wanden
 30 van het genoemde koude, warme en heetwaterreservoir zodanig
 zijn gerangschikt dat een gemeenschappelijke wand tussen
 twee van de genoemde reservoirs aanrust tegen een gemeen-
 schappelijke wand tussen een van de twee en het derde
 reservoir, en waarbij de genoemde warmtepomp gepositioneerd
 35 is aangrenzend aan en verloopt door de tegen elkaar rusten-
 de wanden waarbij een deel daarvan gepositioneerd is binnen
 elk van de genoemde reservoirs.

33. Stelsel volgens conclusie 32, m e t h e t
 k e n m e r k, dat de warmtepomp voorzien is van een com-
 40 pressor in het genoemde koudereservoir en een compressor-

motor in een reservoir anders dan het genoemde koudereservoir.

34. Stelsel volgens conclusie 1, m e t h e t k e n m e r k, dat elk van de wisselaars voorzien is van
 5 een holle, in zijn algemeenheid U-vormige sectie gepositio-
 neerd in elk reservoir waarbij de benen van de genoemde U
 in het algemeen vertikaal zijn gericht en een aantal in het
 algemeen planaire geleiders verloopt door de genoemde sec-
 tie zodanig dat delen van de genoemde geleiders buiten de
 10 genoemde sectie worden blootgesteld aan vloeistof in het
 genoemde reservoir en delen van de geleiders binnen de ge-
 noemde sectie worden blootgesteld aan door de betreffende
 sectie stromend fluïdum.

35. Stelsel volgens conclusie 34, m e t h e t k e n m e r k, dat elk van de wisselaars voorzien is van
 15 een aantal van deze secties gepositioneerd zij aan zij met
 op afstand van elkaar en elk van de genoemde geleiders
 verloopt door alle genoemde secties van de betreffende wis-
 selaar.

20 36. Stelsel volgens conclusie 35, m e t h e t k e n m e r k, dat de geleiders in de verticale benen van de ge-
 noemde secties zijn bevestigd in in het algemeen verticale
 vlakken en de geleiders in de horizontale benen van de be-
 treffende secties zijn aangebracht in in het algemeen hori-
 25 zontale vlakken.

37. Stelsel volgens conclusie 36, m e t h e t k e n m e r k, dat de geleiders vervaardigd zijn uit ge-
 expandeerd metaal.

38. Conditioneringsstelsel voorzien van een luchtbron
 30 met een luchtinlaat en een luchtuitlaat en een centraal
 stelsel voorzien van een vloeistofreservoir voor opslag
 van warmte en een warmtewisselaar met inlaatmiddelen en
 uitlaatmiddelen bevestigd aan de genoemde bron en bestemd
 voor overdracht van warmte tussen het genoemde vloeistof-
 35 reservoir en de lucht uit de luchtbron, g e k e n m e r k t
 d o o r een eerste groep van kanalen die een luchtstroming
 mogelijk maakt in een gesloten circuit waartoe de genoemde
 bron en de genoemde warmtewisselaar behoren, een tweede
 groep van kanalen waarmee luchtstroming mogelijk is in een
 40 open weg verlopend vanaf de atmosfeer door de genoemde bron

en de genoemde warmtewisselaar en weer uitmondend in de atmosfeer en stuurmiddelen voor het laten stromen van lucht in ofwel het gesloten circuit of de open weg naar keuze.

39. Conditioneringsstelsel, g e k e n m e r k t
 5 d o o r een koudreservoir met vloeistof van relatief lage temperatuur, een warmreservoir met vloeistof van relatief hoge temperatuur, een koudewisselaar in het genoemde koude-reservoir met een luchtinlaat en een luchtuitlaat en be-
 10 stemd voor het koelen en ontvochtigen van erdoor heen stromende lucht, een warmtewisselaar in het genoemde warme-reservoir met een luchtinlaat en een luchtuitlaat en be-
 stemd voor het verwarmen van erdoor heen stromende lucht, en een kanalennetwerk voor het geleiden van lucht succes-
 15 sievelijk door de koudewisselaar en de warmtewisselaar en vervolgens naar de door het stelsel te verwarmen ruimte.

40. Stelsel volgens conclusie 1, m e t h e t
 k e n m e r k, dat de kanalen voorzien zijn van middelen die zorgen voor een luchtstroming door de kanalen in een
 20 richting voor het verwarmen van de genoemde ruimte en in tegengestelde richting voor het koelen van de genoemde ruimte.

FIG 1

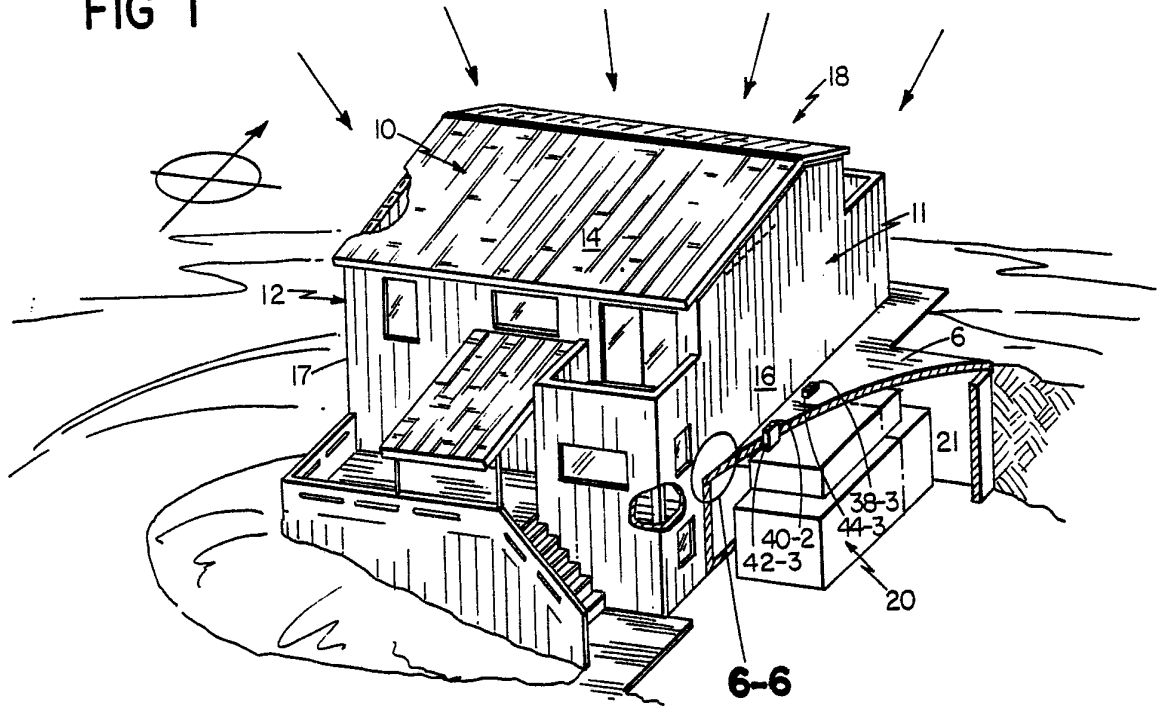
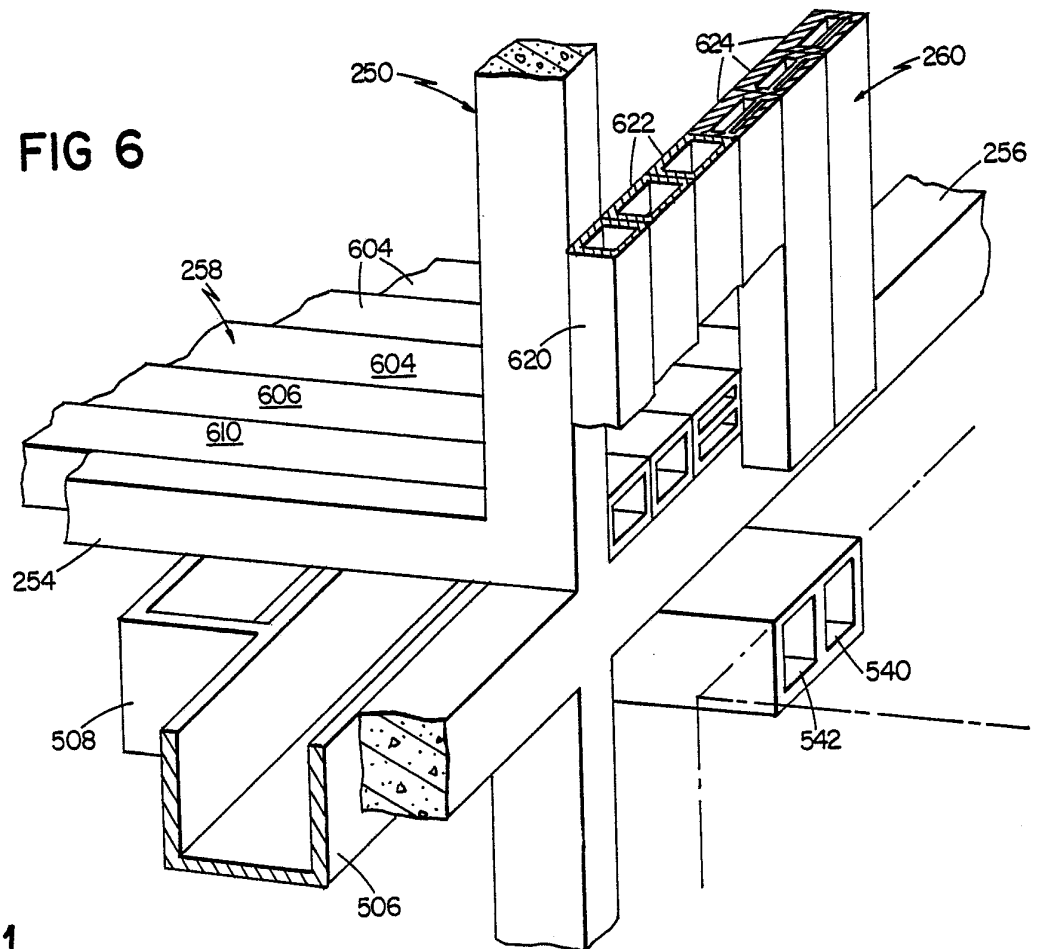
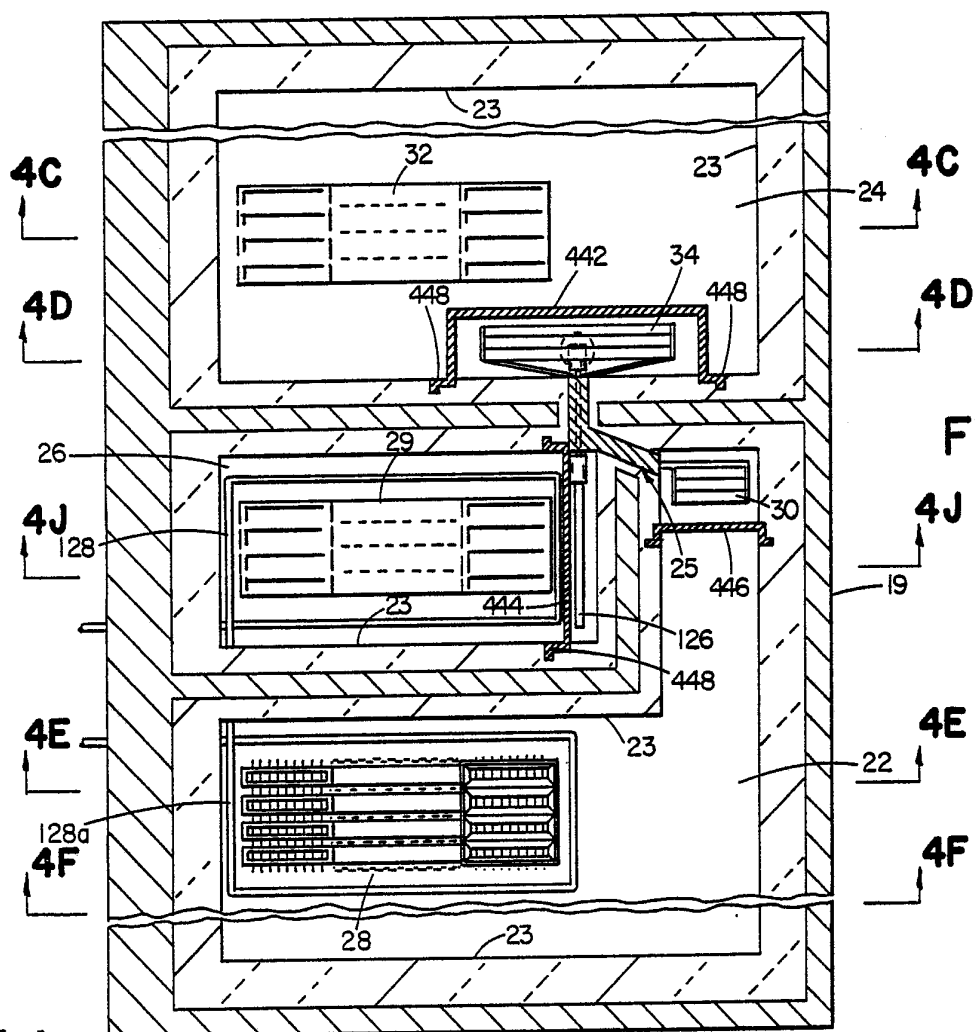
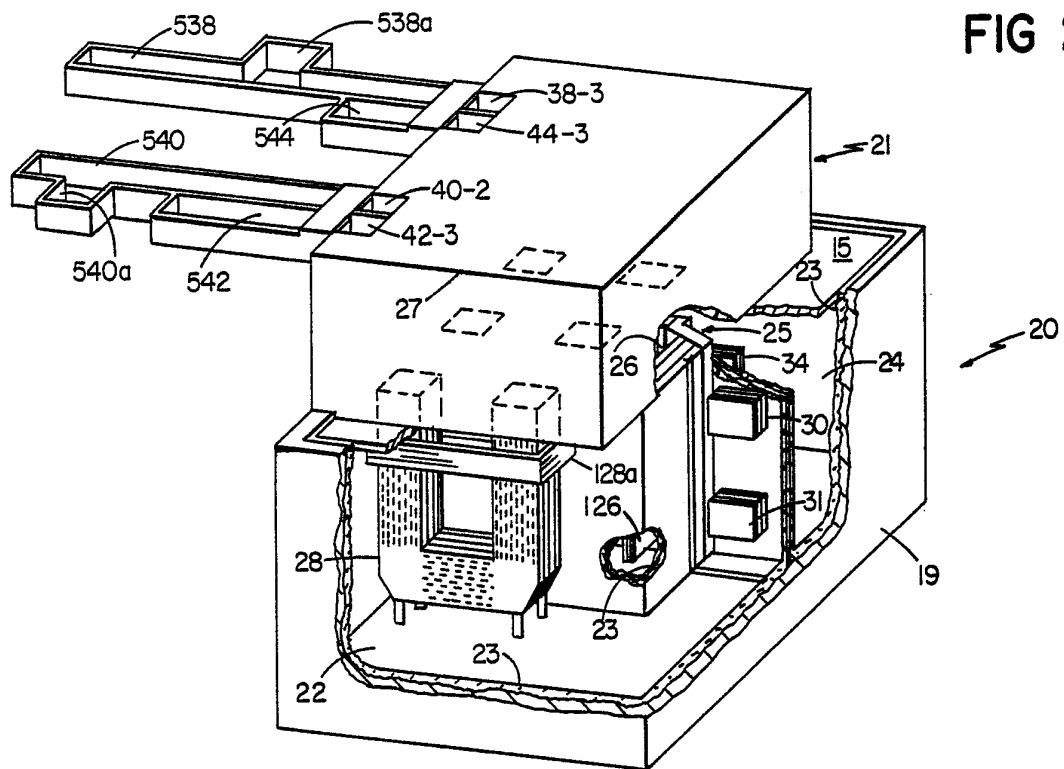


FIG 6



8006851



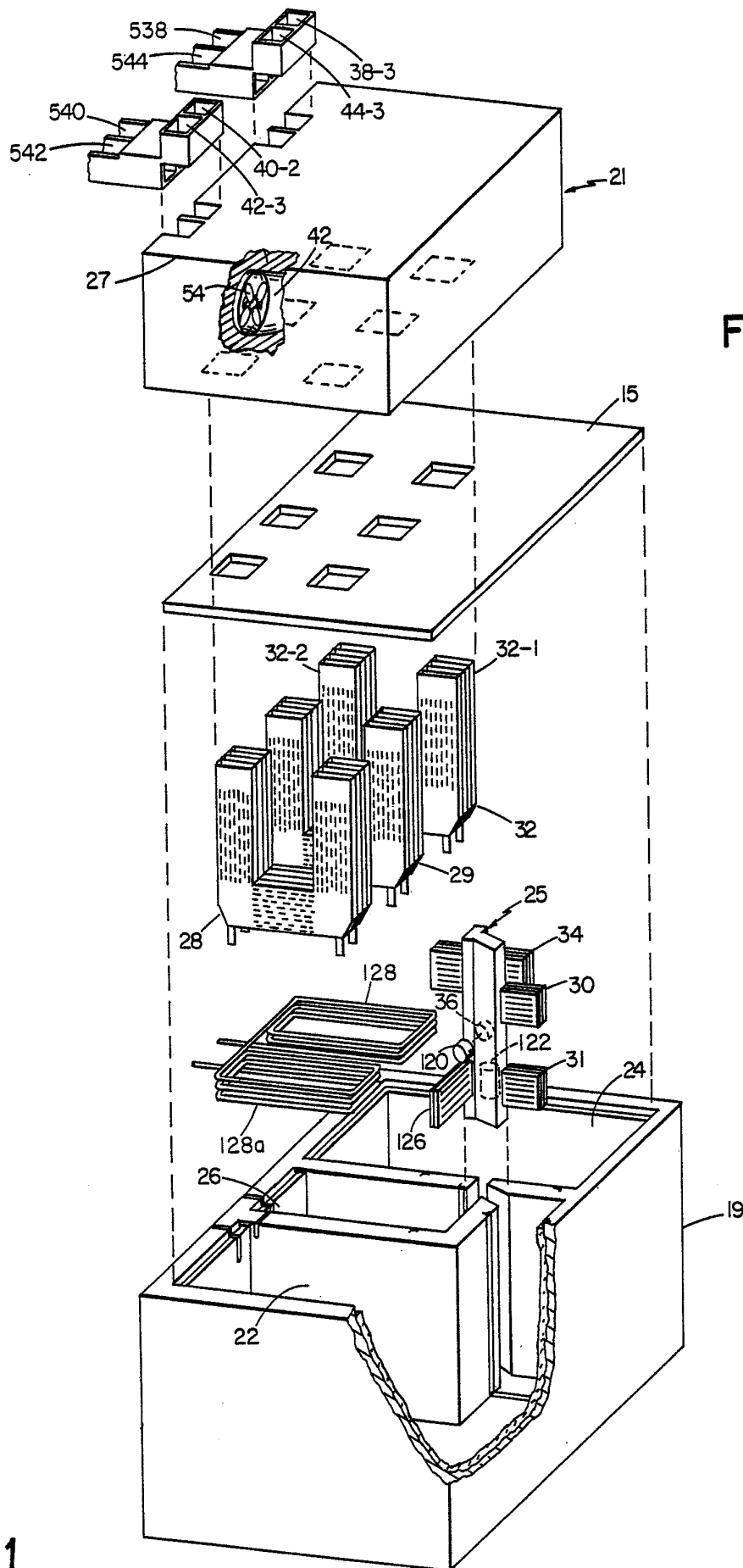


FIG 3

FIG 4A

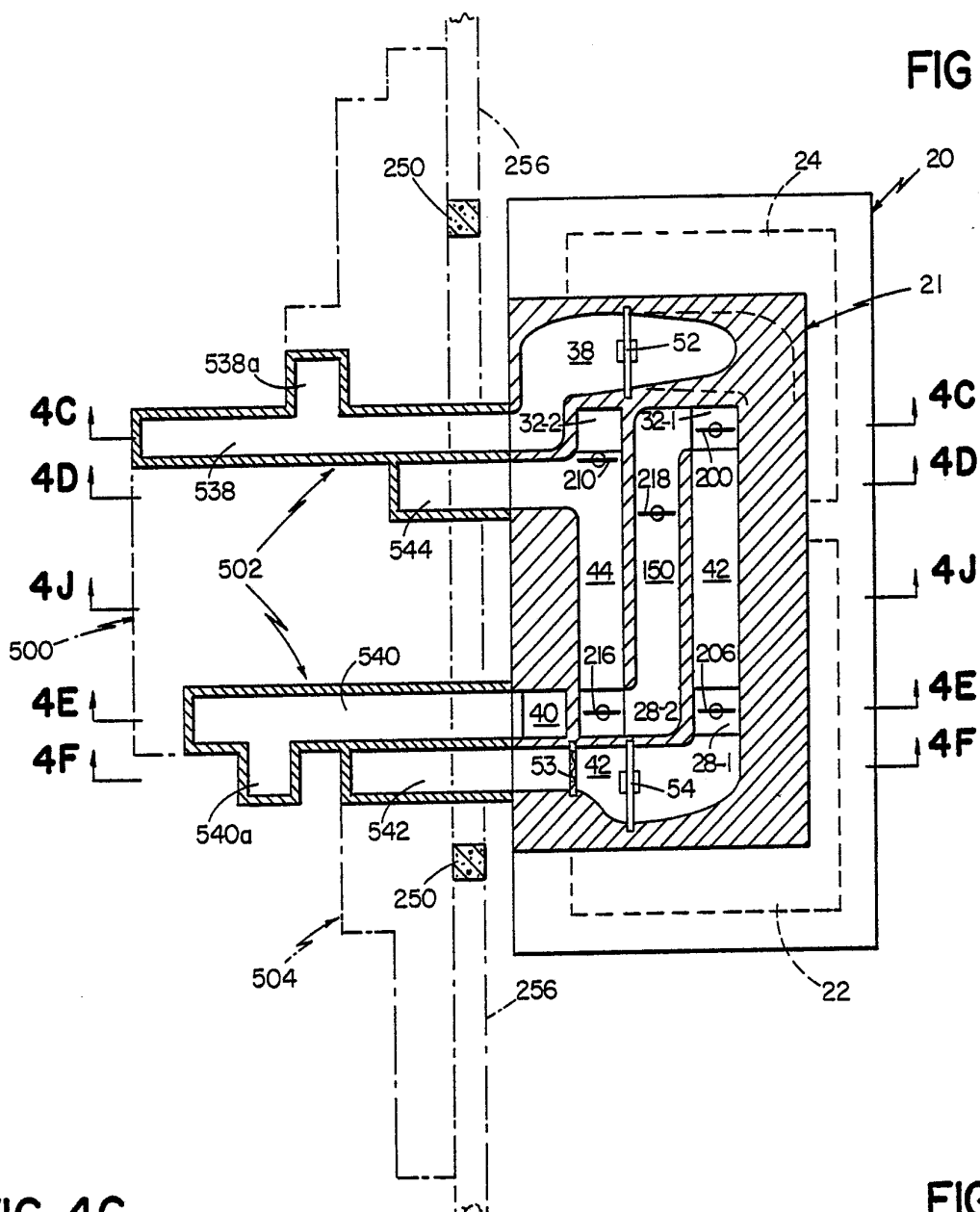


FIG 4G

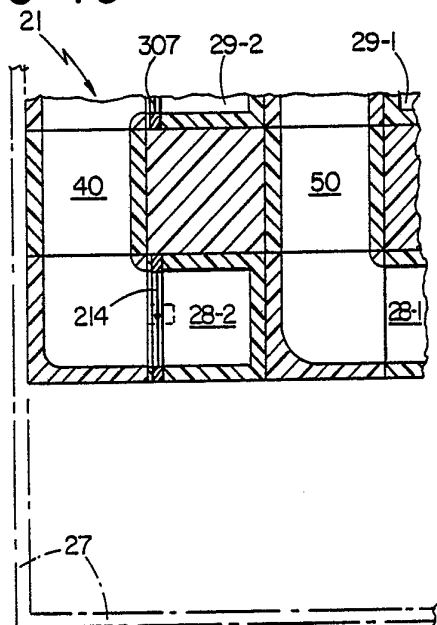
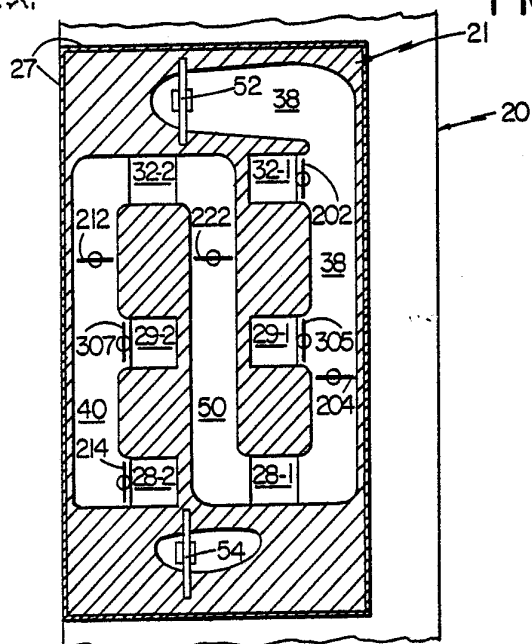
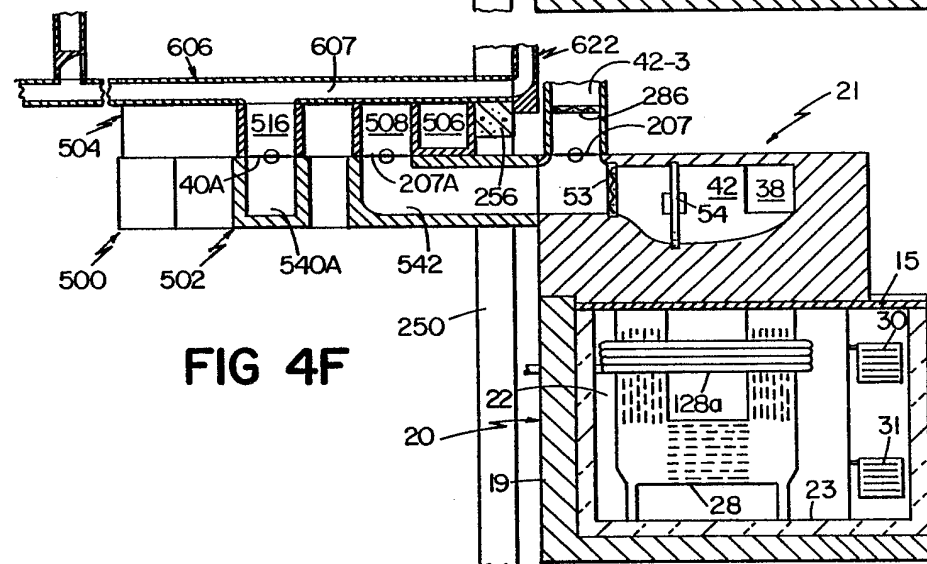
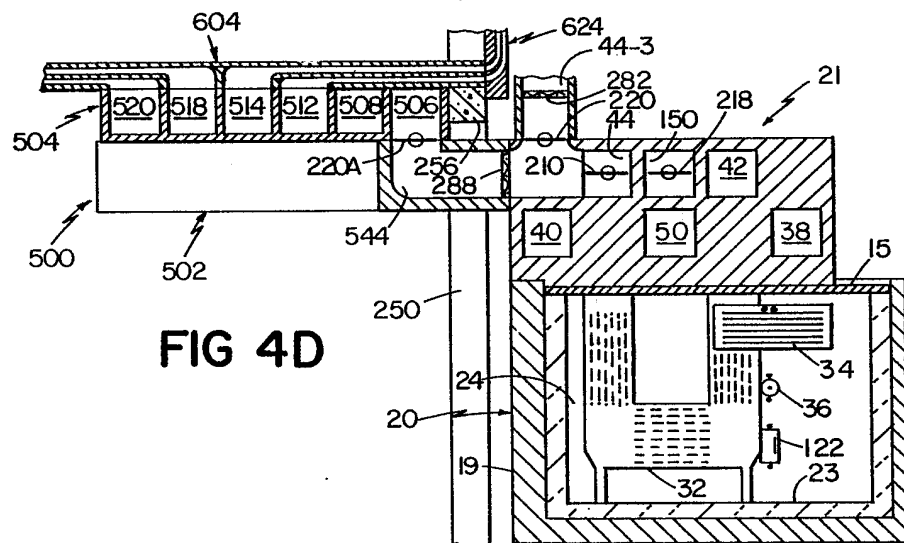
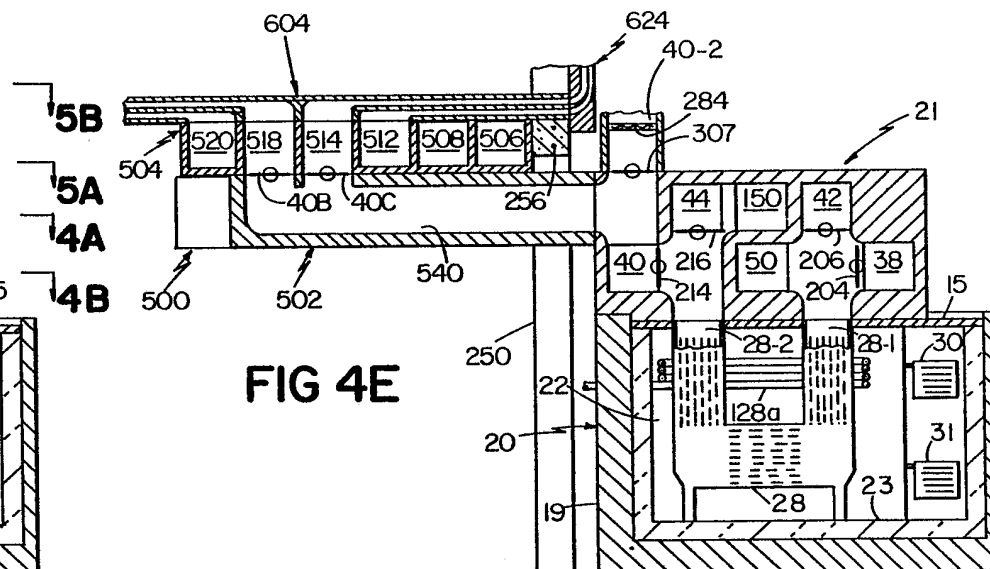
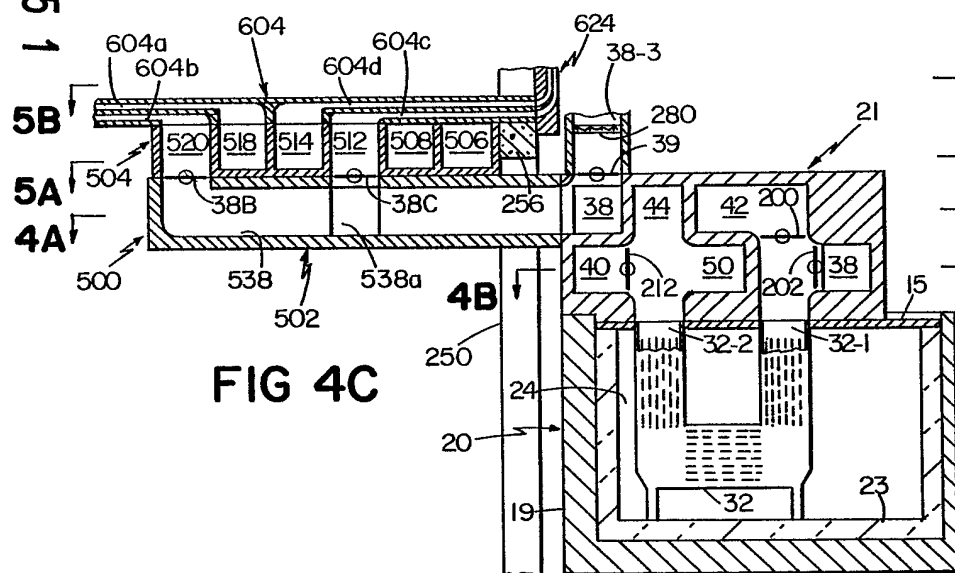


FIG 4B





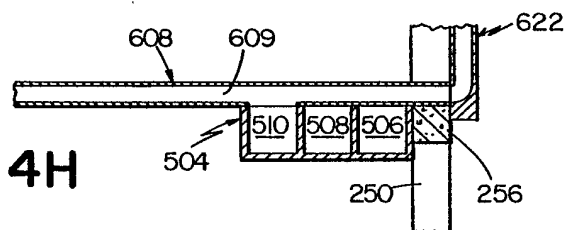


FIG 4H

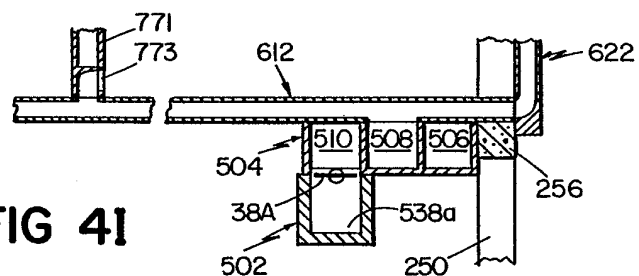


FIG 41

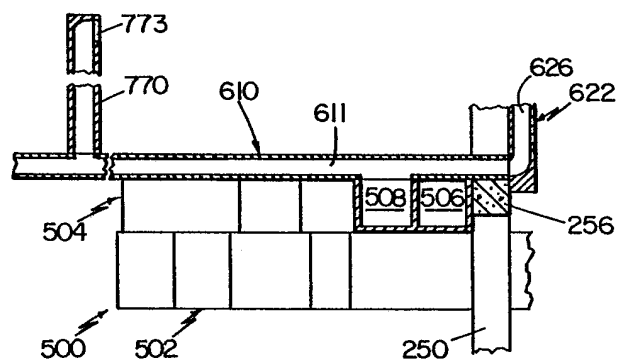


FIG 4K

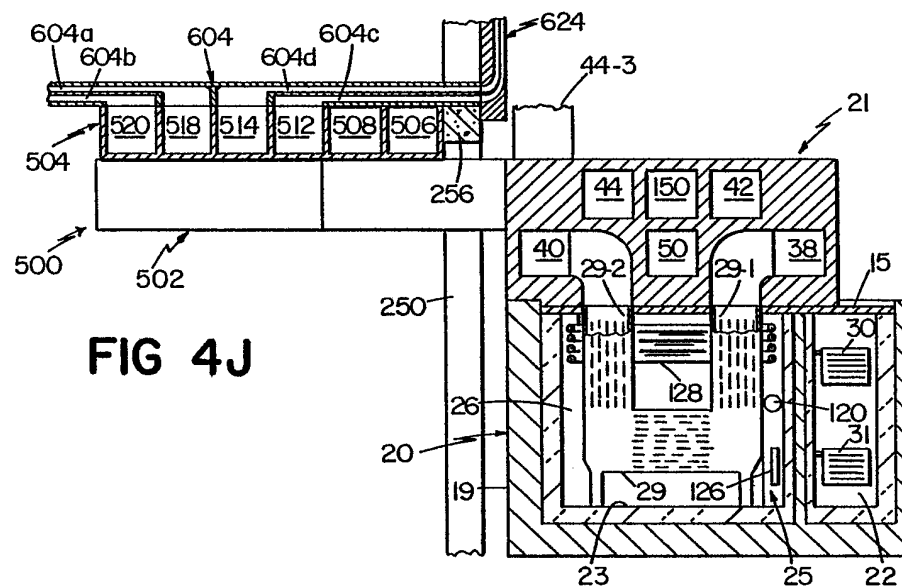


FIG 4J

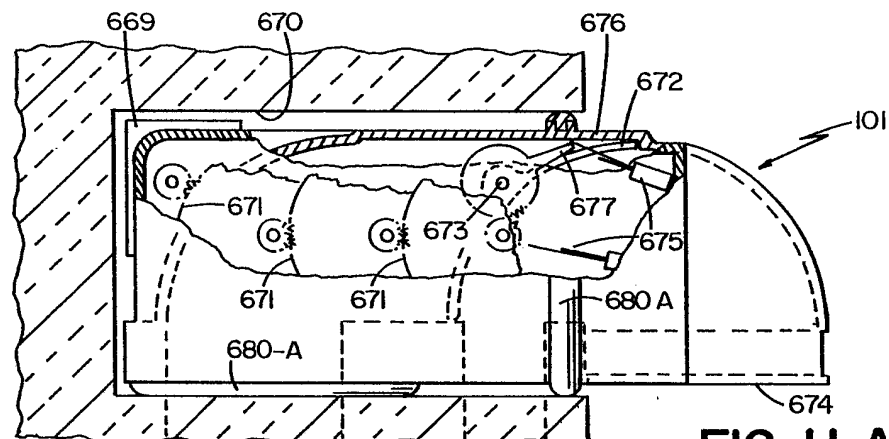


FIG 11 A

FIG 5A

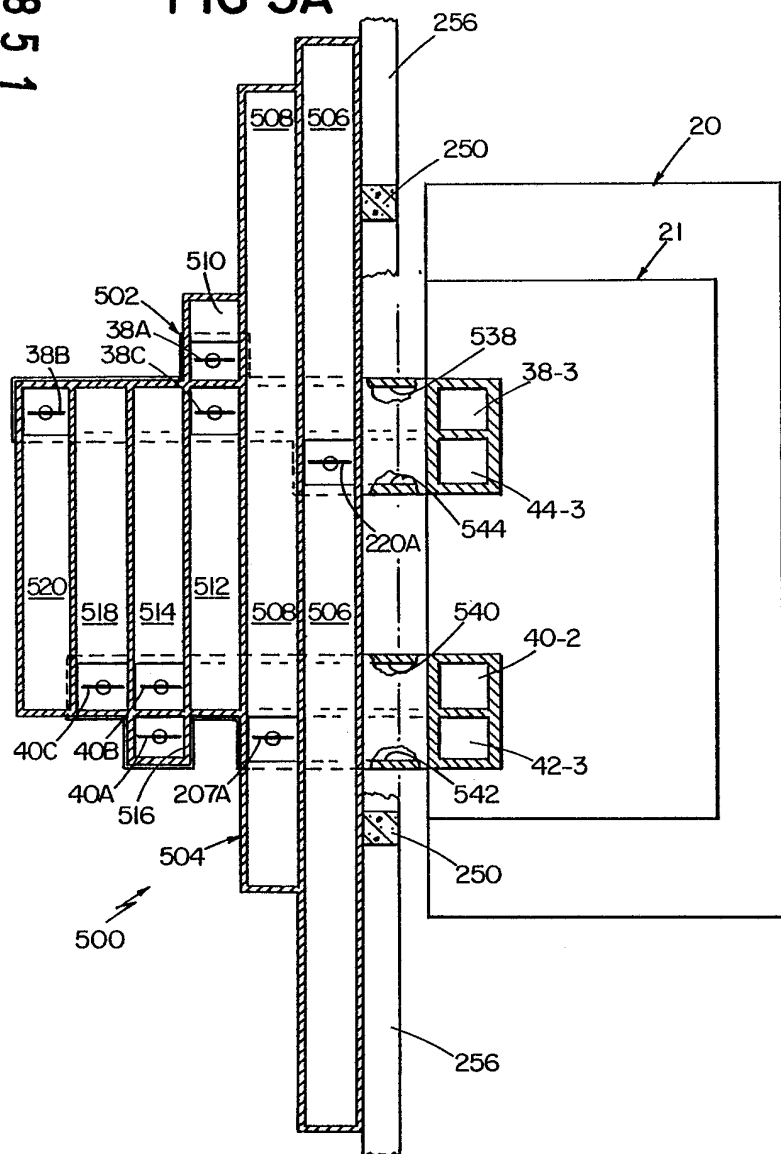
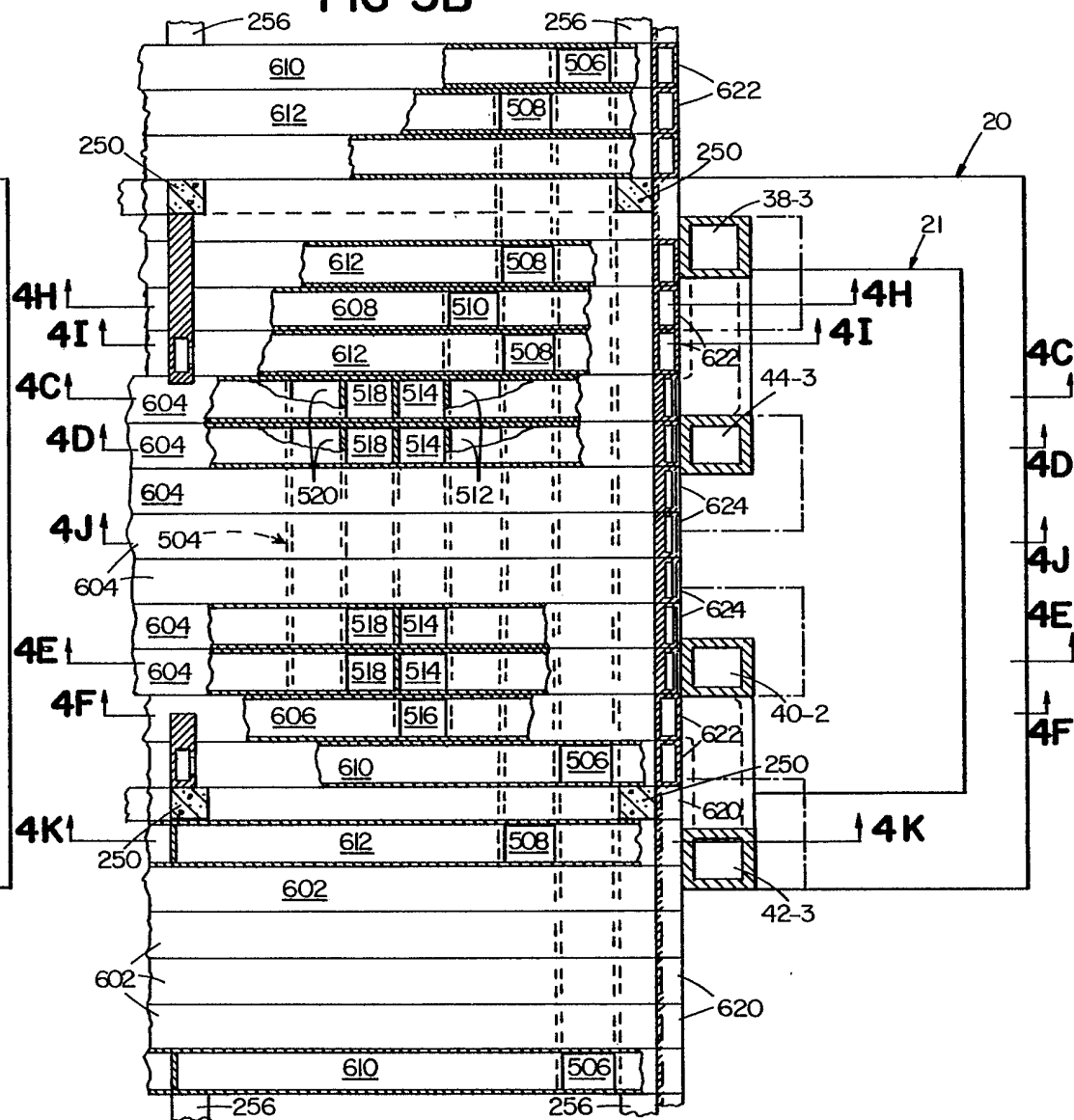
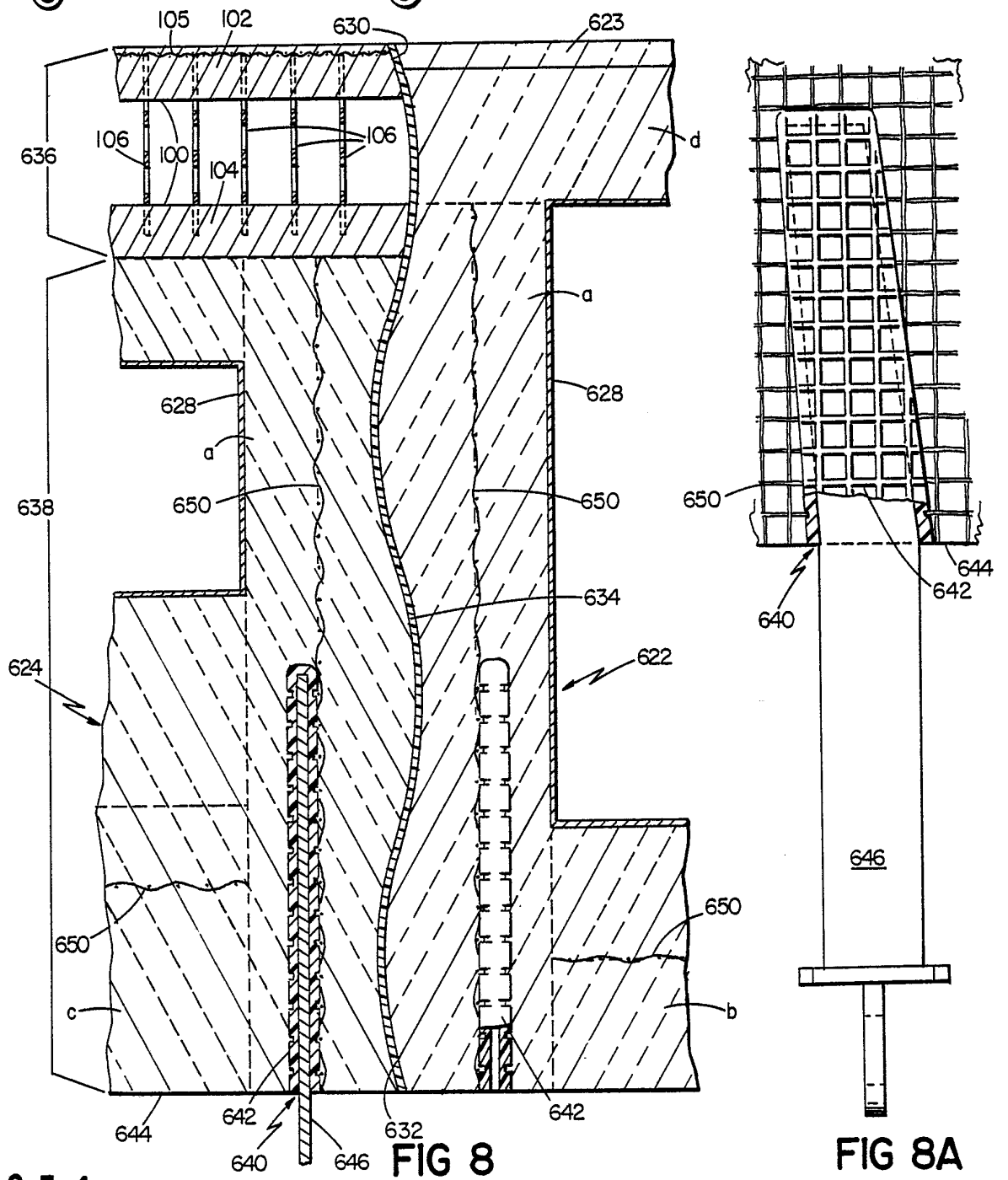
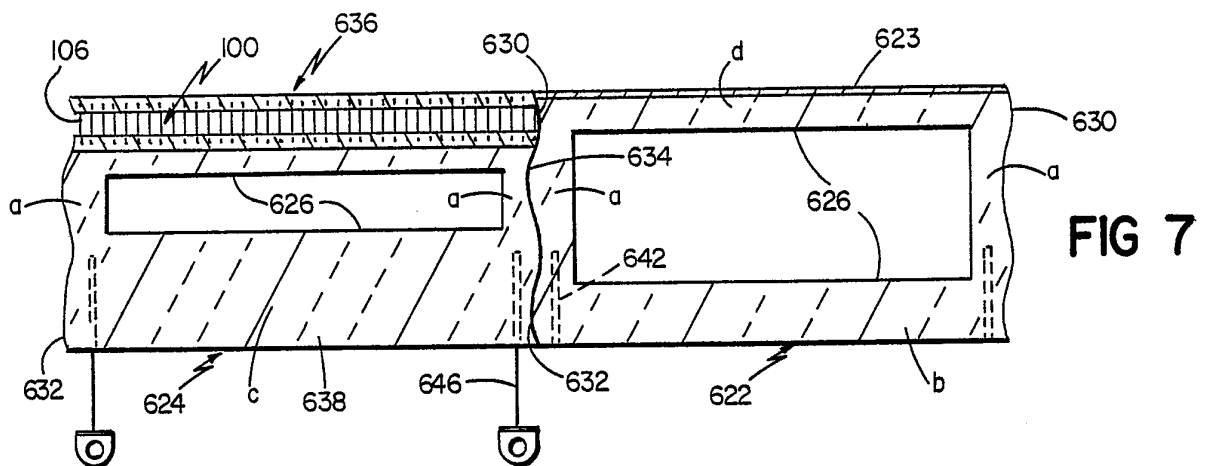


FIG 5B





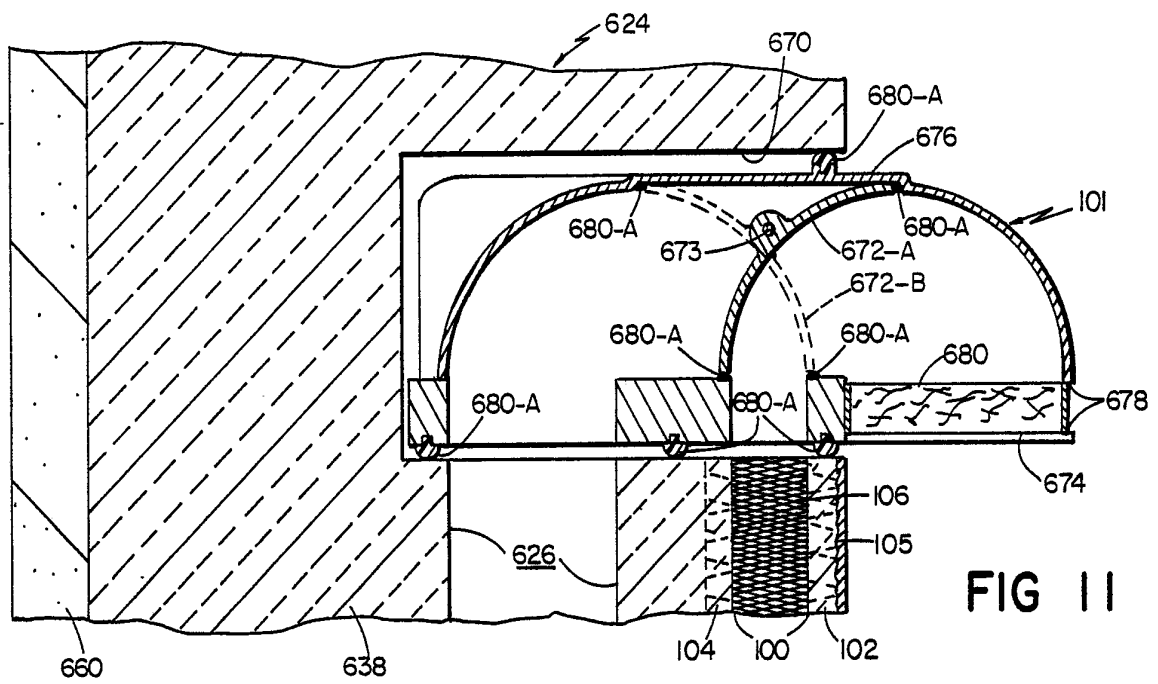


FIG 11

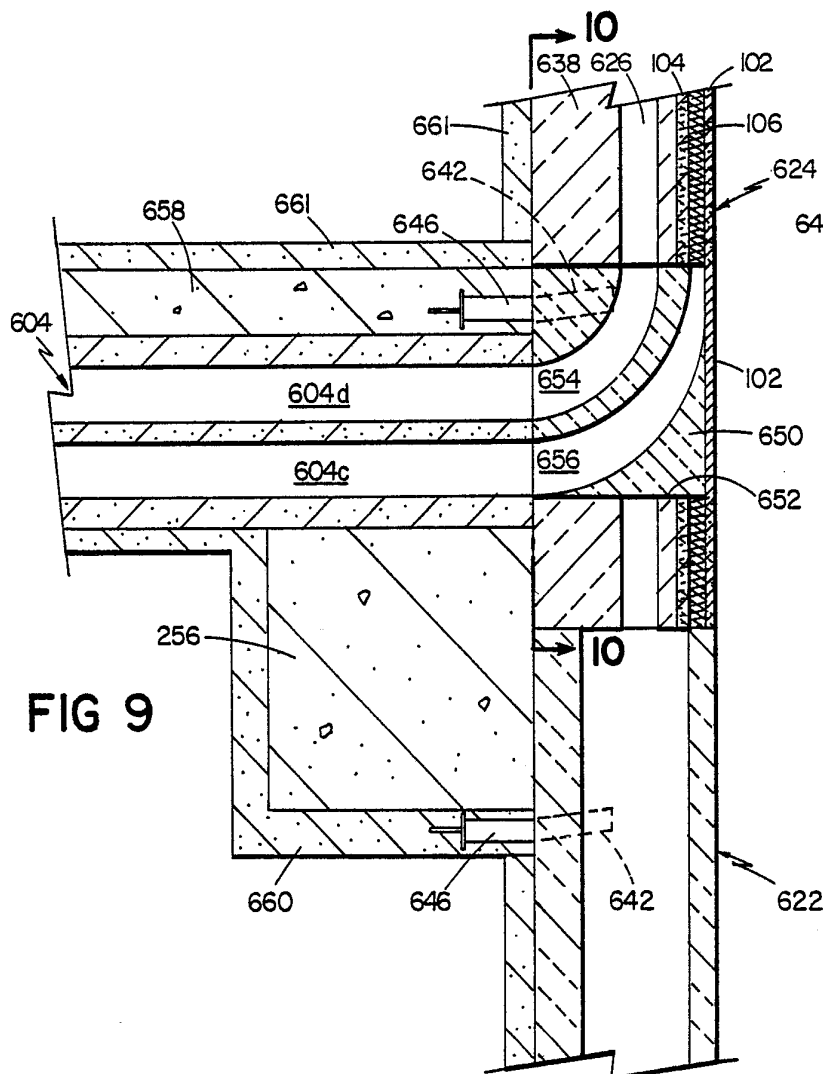


FIG 9

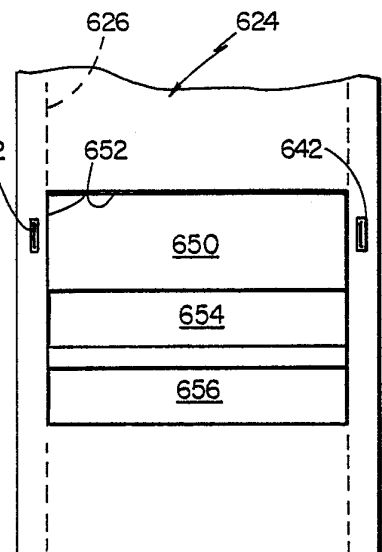
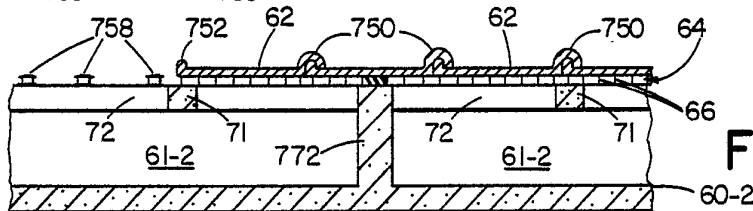
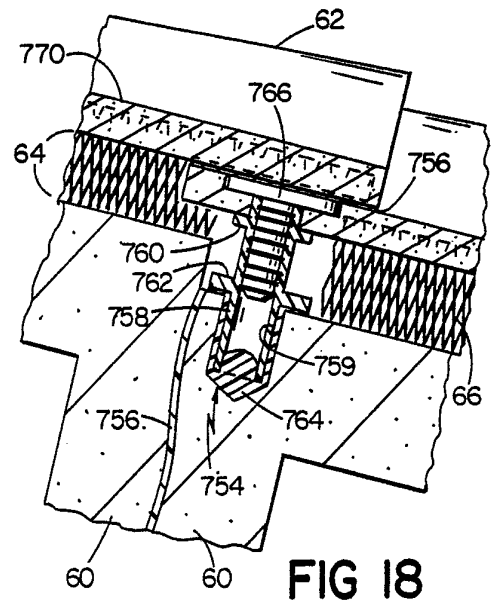
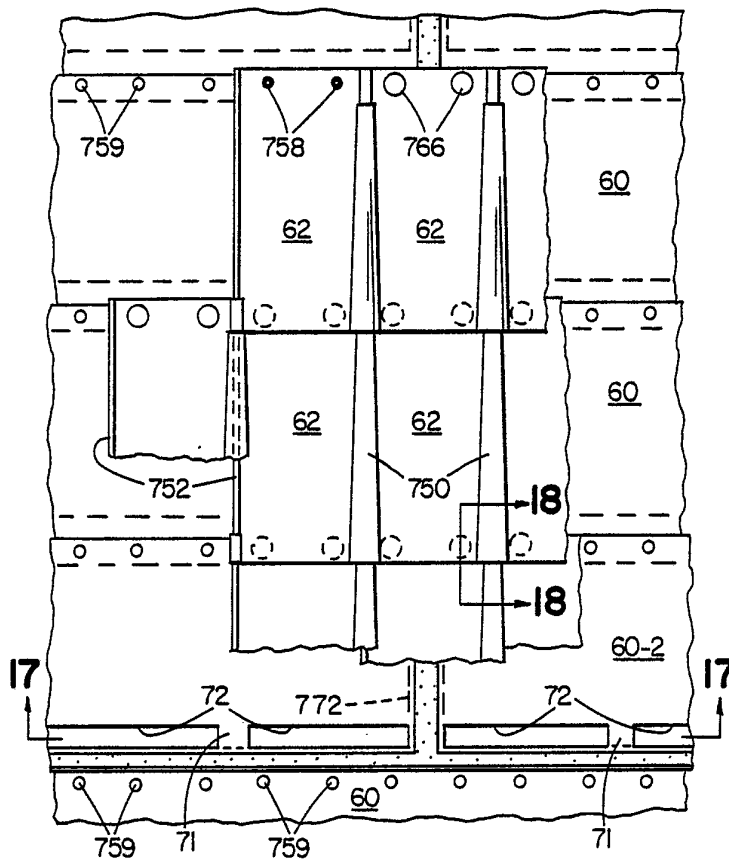
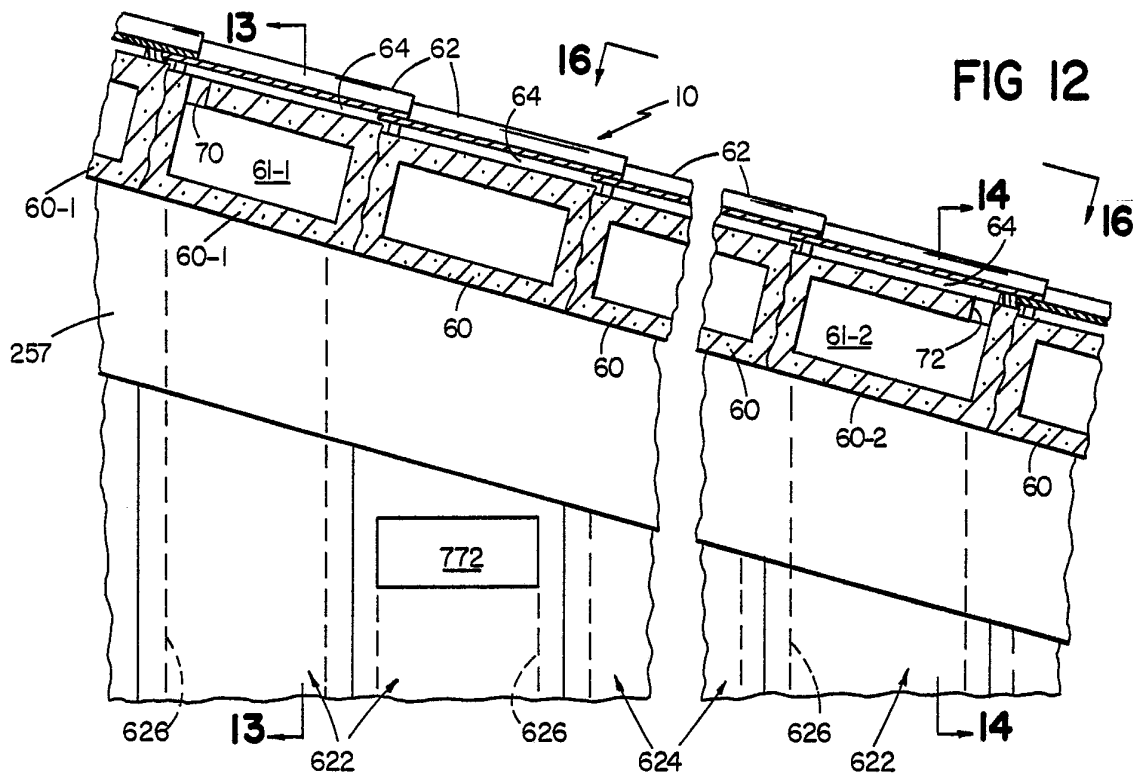


FIG 10



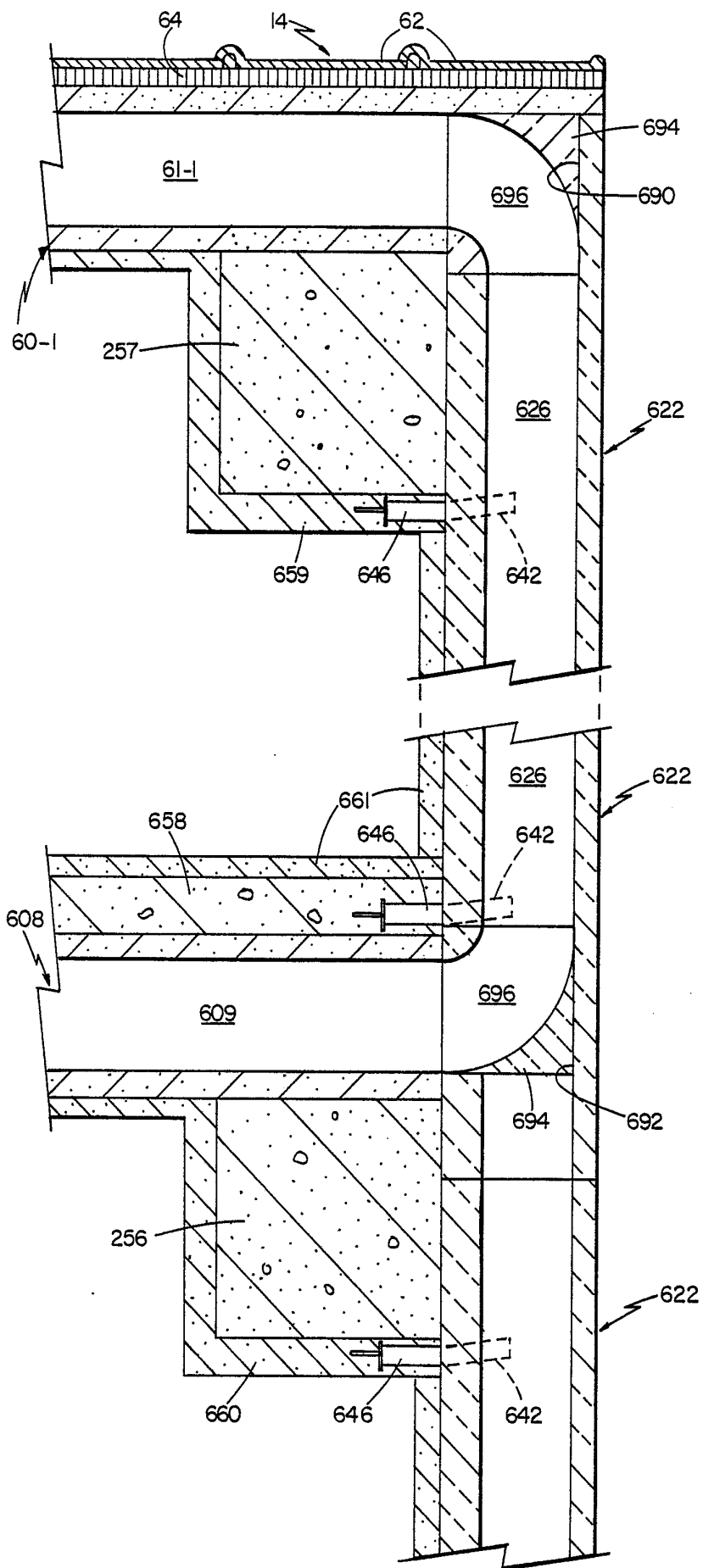
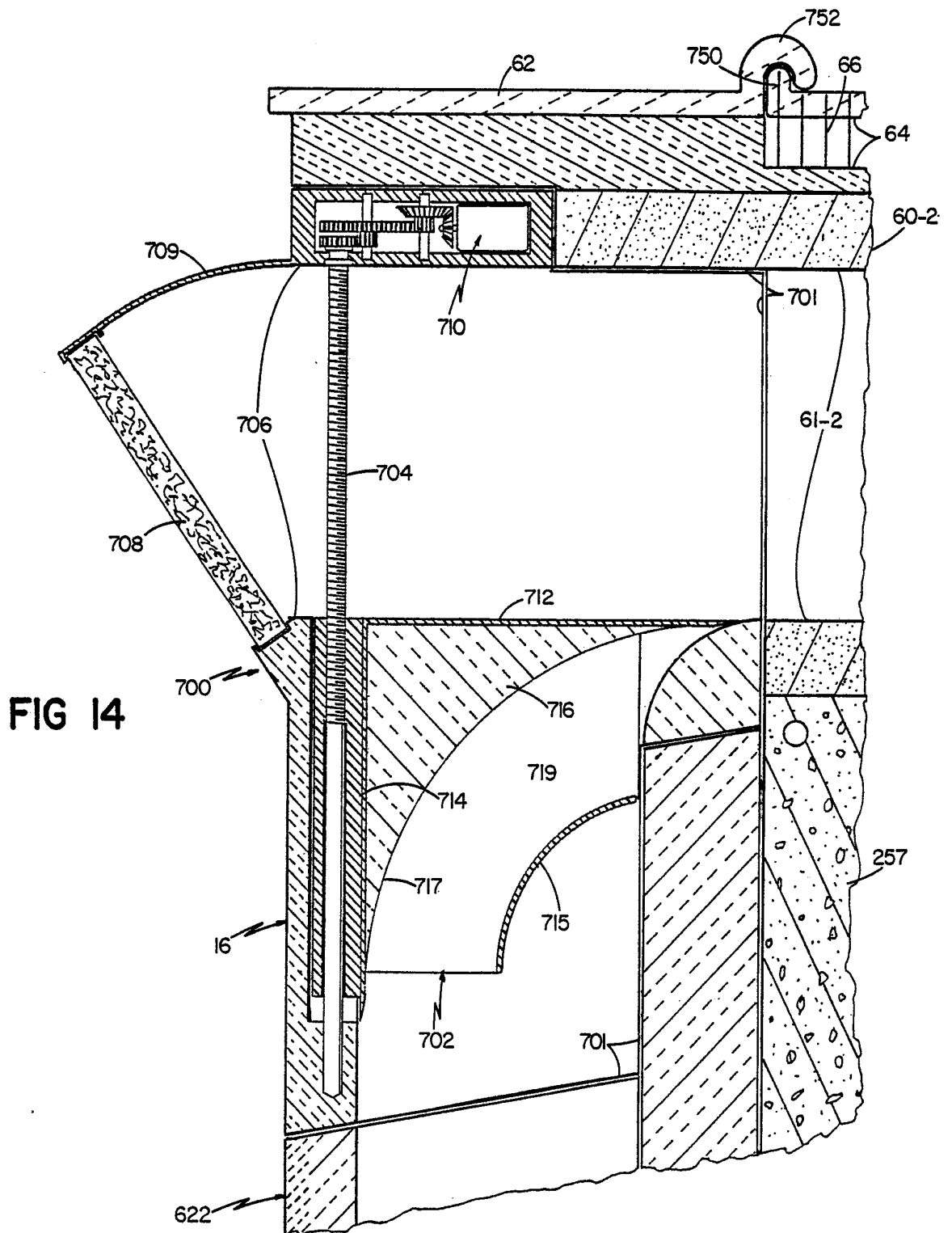
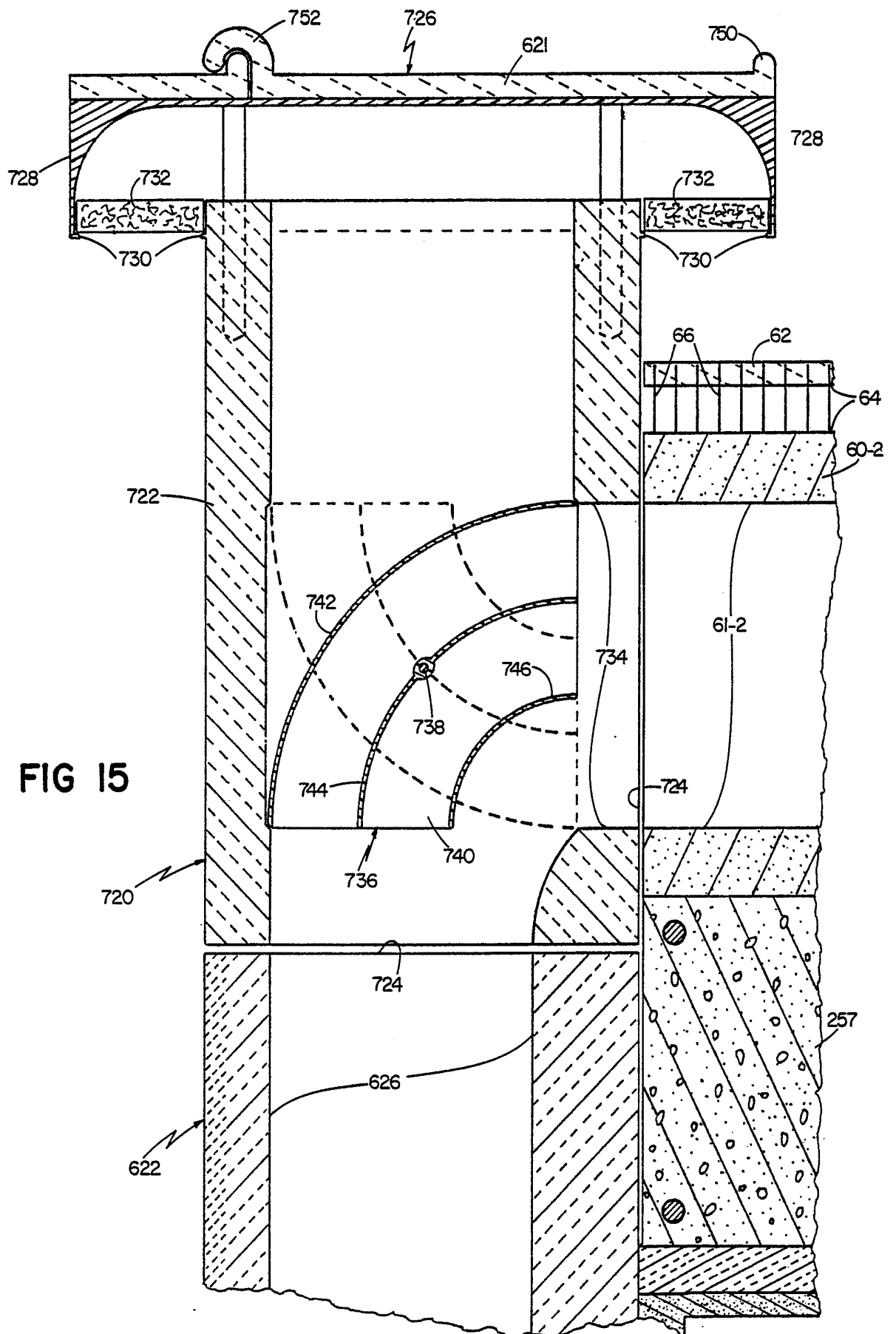


FIG 13





8006851

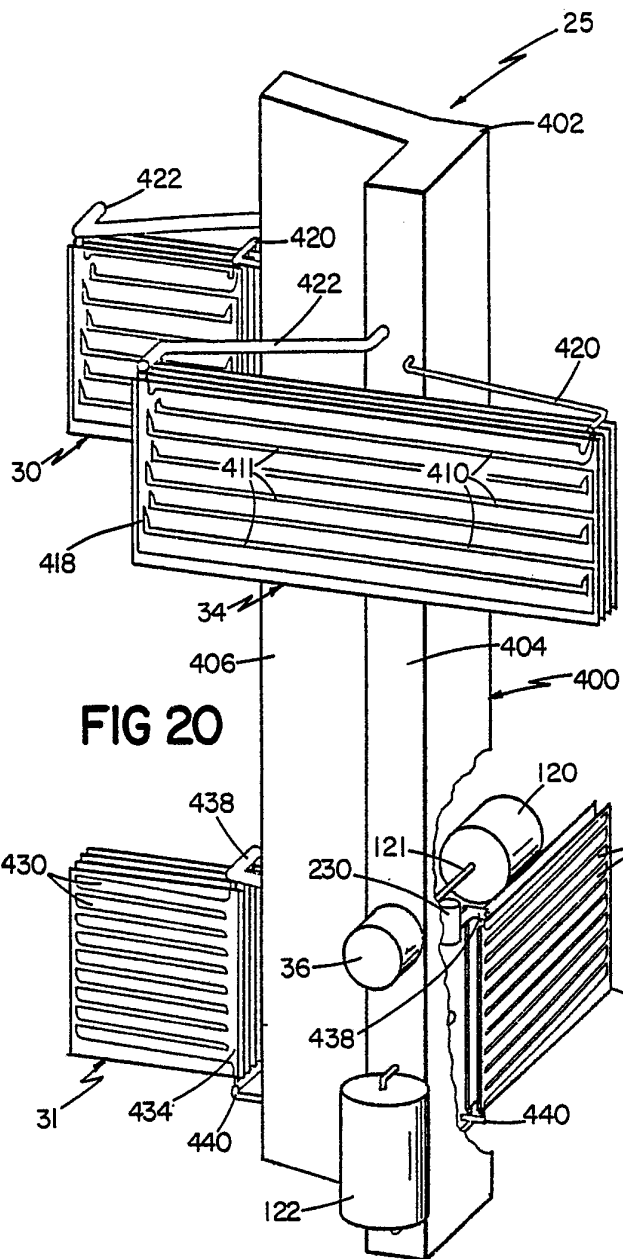


FIG 20

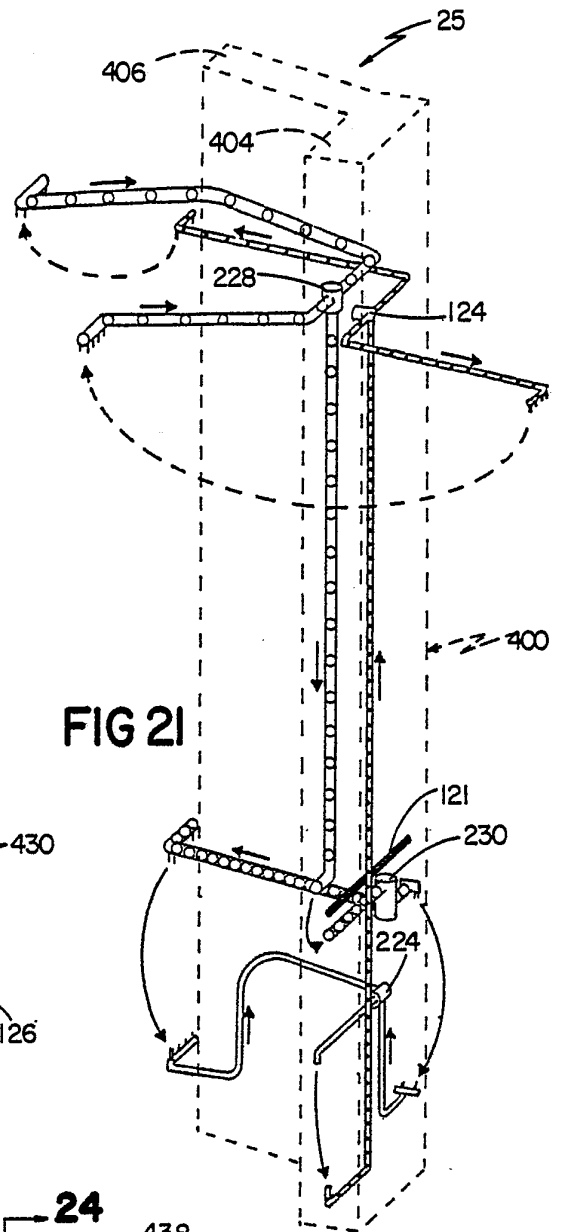


FIG 21

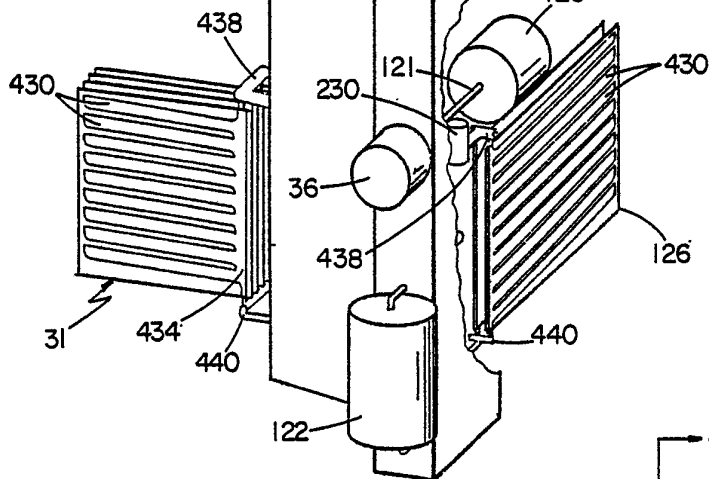


FIG 22

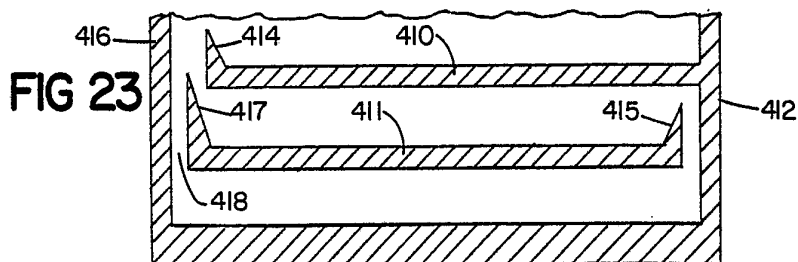


FIG 23

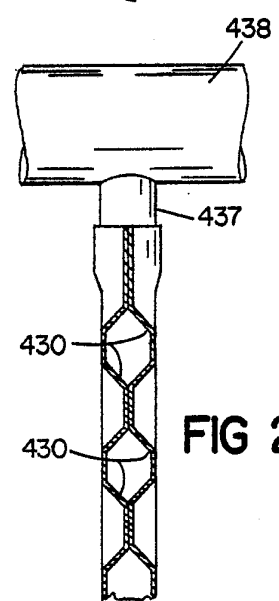


FIG 24

FIG 25

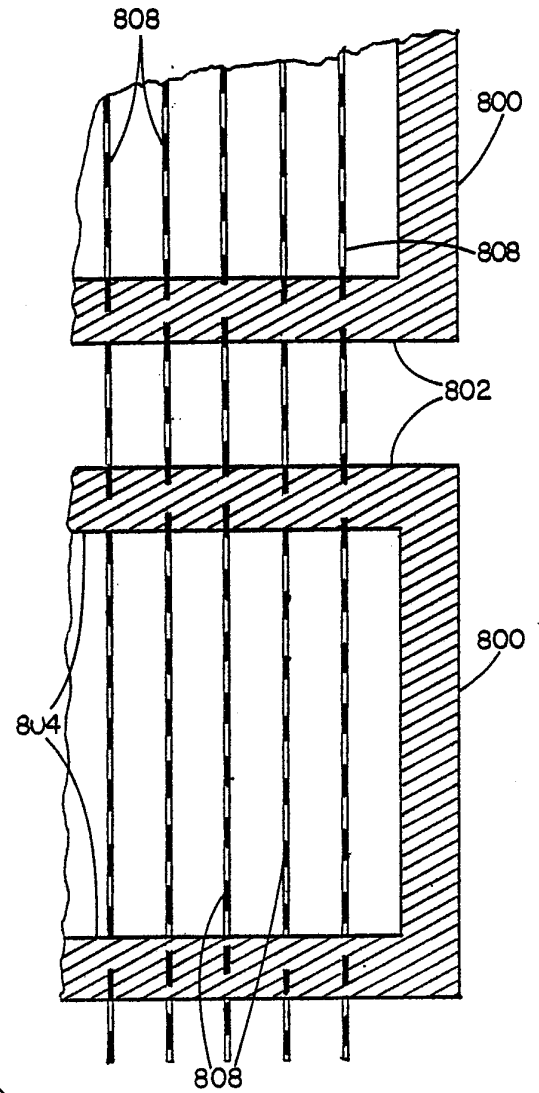
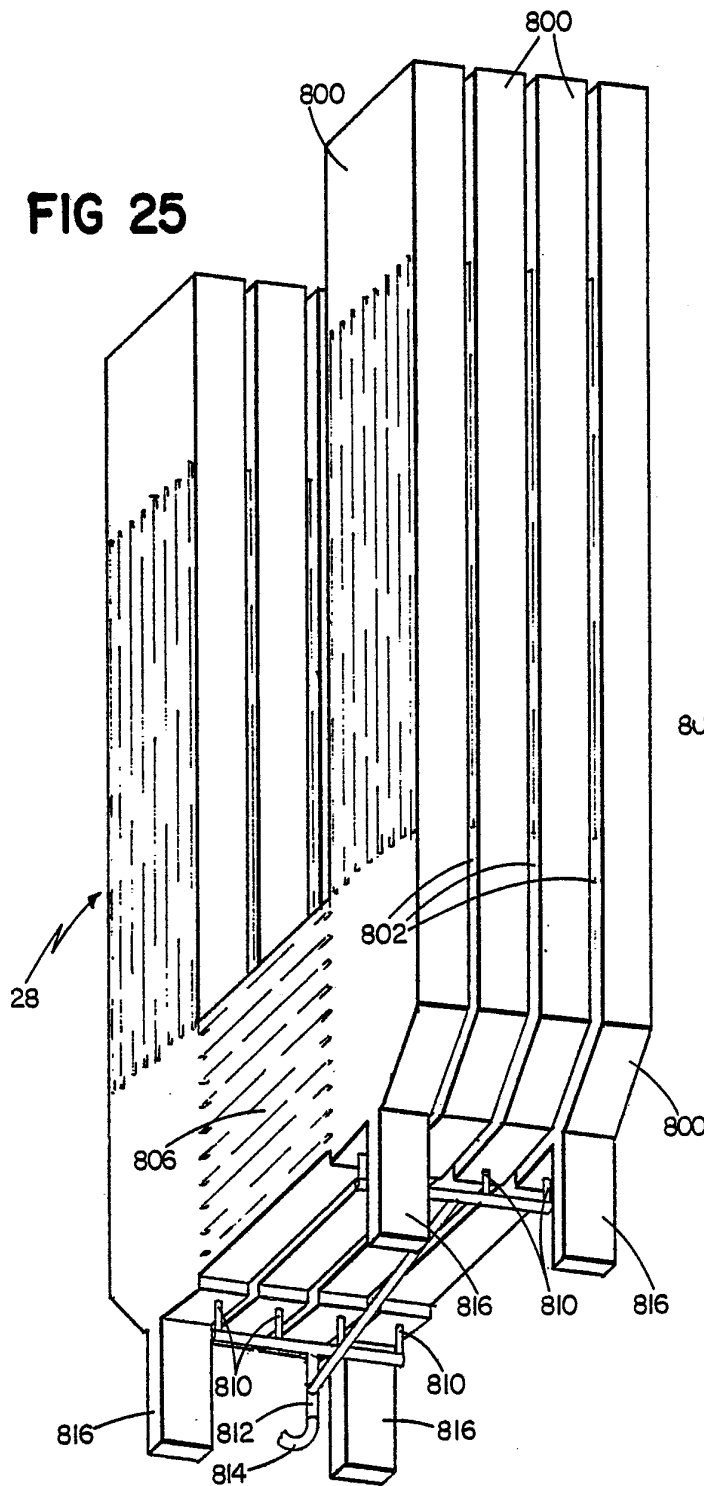


FIG 26

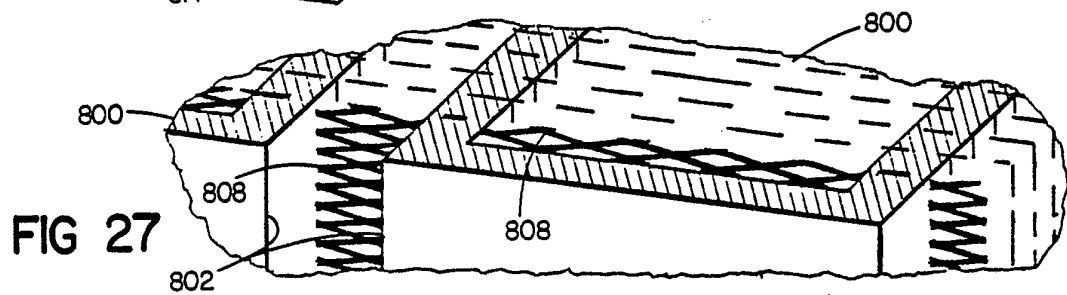


FIG 27

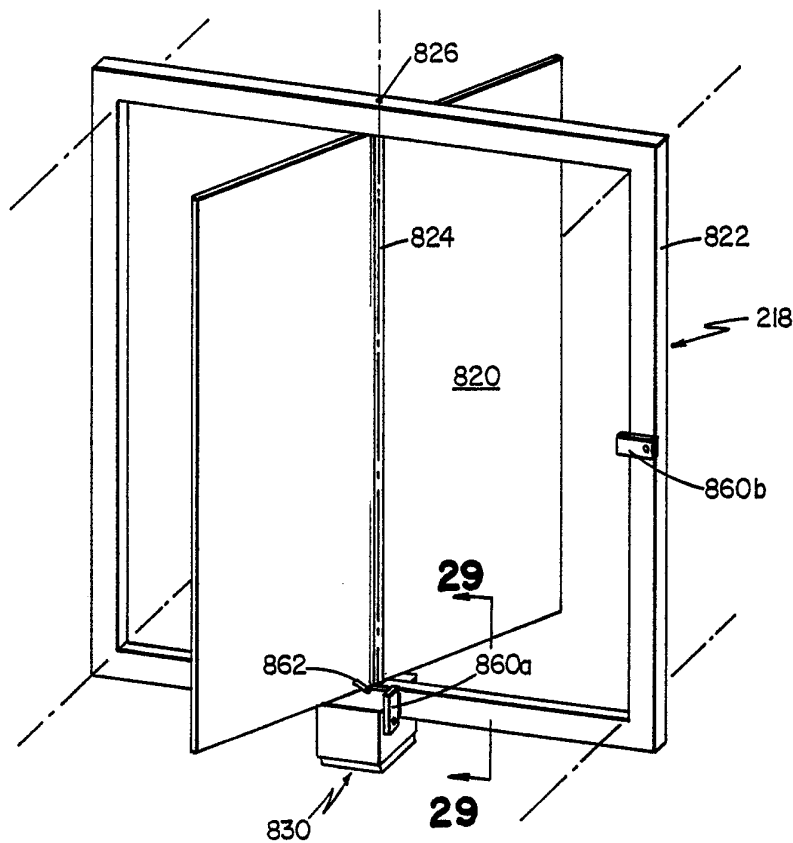


FIG 28

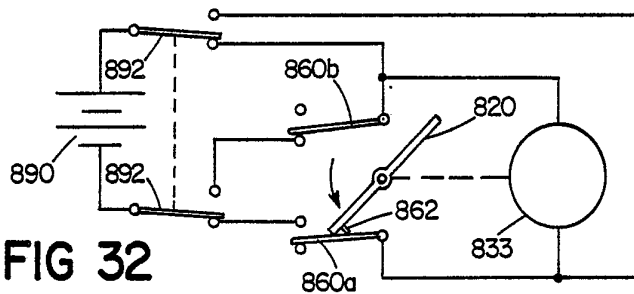


FIG 32

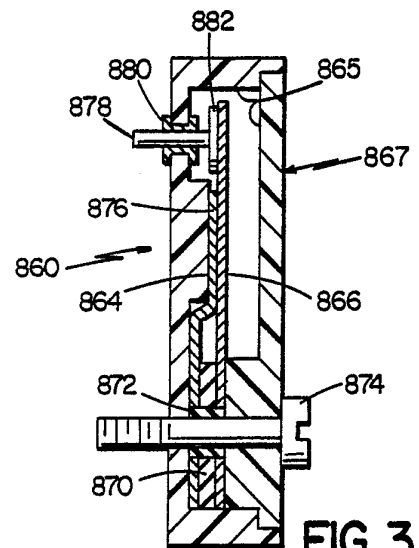


FIG 31

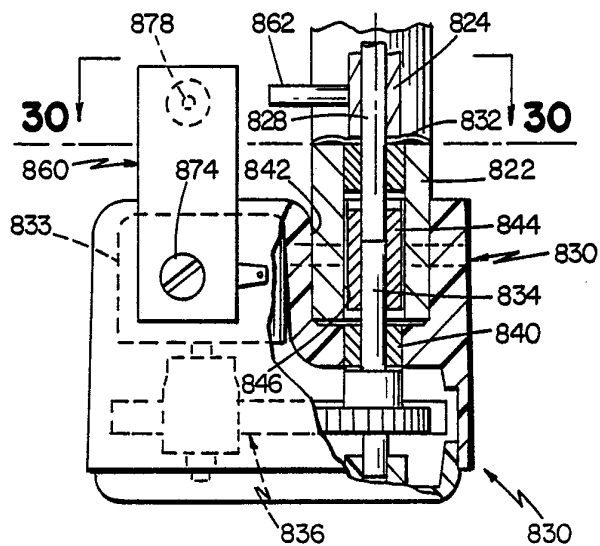


FIG 29

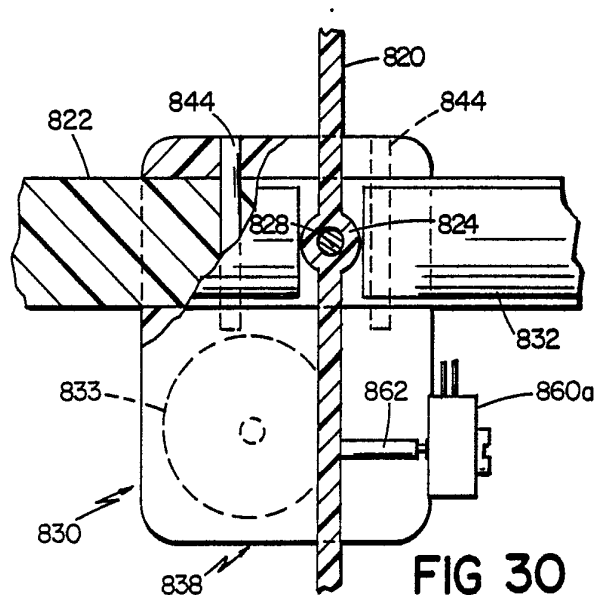


FIG 30