

19



Octrooi Centrum
Nederland

11

2012066

12 C OCTROOI

21 Aanvraagnummer: **2012066**

51 Int.Cl.:
F28D 9/00 (2006.01) **F28F 13/08** (2006.01)

22 Aanvraag ingediend: **09.01.2014**

43 Aanvraag gepubliceerd:

-

47 Octrooi verleend:
13.07.2015

45 Octrooischrift uitgegeven:
22.07.2015

73 Octrooihouder(s):
Intergas Heating Assets B.V. te Coevorden.

72 Uitvinder(s):
Peter Jan Cool te Lochem.

74 Gemachtigde:
ir. A.A.G. Land c.s. te Den Haag.

54 **Warmtewisselaar, werkwijze voor het vormen daarvan en gebruik daarvan.**

57 De uitvinding heeft betrekking op een warmtewisselaar, omvattende een in een huis opgenomen, hol centraal lichaam dat een binnenste kanaal voor een eerste medium bepaalt, waarbij een het centrale lichaam omringende ruimte in het huis een ten minste één buitenste kanaal voor een tweede medium bepaalt, waarbij het centrale lichaam aan weerszijden uit een hoofdvlak daarvan uitstekende delen vertoont, die met tegenover elkaar gelegen delen van het huis verbonden zijn, en die het buitenste kanaal begrenzen, zodanig dat het buitenste kanaal in hoofdzaak evenwijdig aan het hoofdvlak van het centrale lichaam een slingerend verloop vertoont.

De uitvinding heeft verder betrekking op een werkwijze voor het vormen van een dergelijke warmtewisselaar, alsmede op een werkwijze voor het gebruik daarvan.

NL C 2012066

Dit octrooi is verleend ongeacht het bijgevoegde resultaat van het onderzoek naar de stand van de techniek en schriftelijke opinie. Het octrooischrift wijkt af van de oorspronkelijk ingediende stukken. Alle ingediende stukken kunnen bij Octrooi Centrum Nederland worden ingezien.

WARMTEWISSELAAR, WERKWIJZE VOOR HET VORMEN DAARVAN EN GEBRUIK DAARVAN

De uitvinding heeft betrekking op een warmtewisselaar, omvattende een in een
5 huis opgenomen, hol centraal lichaam dat een binnenste kanaal voor een eerste medium bepaalt,
waarbij een het centrale lichaam omringende ruimte in het huis ten minste één buitenste kanaal
voor een tweede medium bepaalt, waarbij het centrale lichaam aan weerszijden uit een hoofdvlak
daarvan uitstekende delen vertoont, en het centrale lichaam ten minste twee in hoofdzaak
10 evenwijdige, lokaal met elkaar verbonden, geprofileerde platen omvat. Een dergelijke
warmtewisselaar is in verschillende varianten bekend.

Warmtewisselaars worden op velerlei terreinen toegepast om warmte over te
brengen van een medium met relatief hoge temperatuur naar een medium met relatief lage
temperatuur. Warmtewisselaars kunnen bedoeld zijn voor het koelen van relatief warme media.
Anderzijds kunnen warmtewisselaars ook bedoeld zijn om een relatief koel medium op te warmen.
15 Dit geldt bijvoorbeeld wanneer warmtewisselaars worden toegepast in centrale
verwarmingssystemen (CV's) of tapwatersystemen. In dergelijke systemen wordt water verhit door
dit in warmtewisselend contact te brengen met rookgassen van een brander.

Aan warmtewisselaars, met name warmtewisselaars voor CV-installaties en
tapwatersystemen, worden vaak tegenstrijdige eisen gesteld. Zo moeten de media goed, dat wil
20 zeggen met geringe drukverliezen door de kanalen kunnen stromen, en intensief met elkaar in
contact gebracht worden. Tegelijkertijd moet een warmtewisselaar relatief eenvoudig van opbouw
zijn en tegen geringe kosten en in grote series geproduceerd kunnen worden. Ook moeten
warmtewisselaars eenvoudig gereinigd en onderhouden kunnen worden.

US-A-1,966,133 openbaart een warmtewisselaar die twee gietdelen omvat. De
25 gietdelen zijn voorzien van een omtreksflens met openingen, waardoor ze met een bouten tegen
elkaar klembaar zijn. Tussen de gietdelen worden eveneens van een omtreksflens voorziene
schotplaten geklemd, waardoor de warmtewisselaar demontabel is, bijvoorbeeld voor
schoonmaakwerkzaamheden of vervanging van onderdelen.

DE-C1-195 46 190 heeft betrekking op een warmtewisselaar die is voorzien van
30 een dubbele plaatvormige leiding met een rechthoekige dwarsdoorsnede. Vanuit een
verbrandingskamer stromen verbrandingsgassen in tegengestelde richting langs een op te warmen
waterstroom. De buitenste kanalen transporteren de warme verbrandingsgassen, die het water in
het daartussen gelegen binnenste kanaal opwarmen.

De uitvinding heeft nu tot doel een verbeterde warmtewisselaar te verschaffen.
35 Volgens de uitvinding wordt dit bereikt, doordat de uit het hoofdvlak van het
centrale lichaam uitstekende delen met tegenover elkaar gelegen delen van het huis verbonden zijn,

waarbij de uitstekende delen het buitenste kanaal zodanig begrenzen dat het buitenste kanaal in hoofdzaak evenwijdig aan het hoofdvlak van het centrale lichaam een slingerend verloop vertoont. Door het slingerende verloop van het buitenste kanaal wordt een goede warmteoverdracht verkregen. En doordat de begrenzing van het buitenste kanaal gevormd wordt door de uitstekende delen van het centrale lichaam plaatselijk met het huis te verbinden, is de warmtewisselaar 5 eenvoudig van opbouw.

Zowel het binnenste kanaal als het buitenste kanaal zijn bij de warmtewisselaar volgens de uitvinding goed definieerbaar. Hierdoor is een gewenste stromingskarakteristiek voor zowel het eerste medium als het tweede medium realiseerbaar. Doordat bij de warmtewisselaar 10 volgens de uitvinding, in tegenstelling tot de meeste bekende warmtewisselaars, het stromingsgedrag van beide media in hoge mate beïnvloedbaar is door de respectievelijke stromingskanalen op hun stromingsmedium te ontwerpen, wordt een geoptimaliseerde warmteoverdracht verkregen.

Verder kunnen ongekoelde delen in de warmtewisselaar worden voorkomen, en 15 staat het ontwerp het toe dat het rookmedium niet in aanraking komt met de lasnaden.

Een verder voordeel van de eenvoudige opbouw van de warmtewisselaar volgens de uitvinding is dat deze eenvoudig kan worden vervaardigd. Terwijl conventionele warmtewisselaars doorgaans worden gegoten of worden samengesteld door het aan elkaar lassen van een groot aantal platen, kan het ontwerp volgens de uitvinding worden vervaardigd door drie 20 of vier platen in een gewenste vorm te brengen en deze aan elkaar te lassen. De langgerekte bouw die daarbij ontstaat heeft als verder voordeel dat de warmte van de gasvlam zich goed kan verspreiden. Conventionele warmtewisselaars die rondom de één of meer gasbranders zijn opgebouwd hebben als nadeel dat de hete warmtebron in het midden zit en de warmte zich moeilijk verspreidt over de warmtewisselaar.

Bij een eerste uitvoering van de warmtewisselaar volgens de uitvinding liggen de 25 uitstekende delen aan weerszijden tegenover elkaar en vormen zij plaatselijke verwijdingen van het binnenste kanaal. Deze verwijdingen fungeren als wervelkamers, waardoor het eerste medium dwars op zijn stromingsrichting in beweging gebracht wordt, hetgeen leidt tot een verbeterde warmteoverdracht.

Bij een alternatieve uitvoering van de warmtewisselaar zijn de uitstekende delen 30 aan weerszijden ten opzichte van elkaar versprongen en vertoont het binnenste kanaal een slingerend verloop. Door deze slingering wordt de door de rookgassen af te leggen weglengte vergroot.

Wanneer een tussenruimte tussen opeenvolgende uitstekende delen en/of een (of 35 meer) afmeting van de uitstekende delen in een stromingsrichting van het eerste medium varieert, kan over het gehele oppervlak van de warmtewisselaar een goede en gelijkmatige

warmteoverdracht worden bereikt, rekening houdend met het verloop van de temperatuurverschillen tussen de media.

Een constructief eenvoudige uitvoering van de warmtewisselaar wordt verkregen, wanneer het centrale lichaam ten minste twee in hoofdzaak evenwijdige, lokaal met elkaar verbonden geprofileerde platen omvat. Hierdoor wordt het aantal afzonderlijke onderdelen verkleind en daarmee de productie vereenvoudigd.

In dat geval kunnen de uitstekende delen van het centrale lichaam eenvoudig gevormd zijn door onderling evenwijdige indrukkingen van de platen.

Een eenvoudig te vervaardigen warmtewisselaar wordt dan verkregen, wanneer de indrukkingen in hoofdzaak U-vormig of V-vormig zijn. Dergelijke indrukkingen kunnen snel en eenvoudig worden gemaakt door een pers of stempel.

Wanneer het huis ten minste twee in hoofdzaak evenwijdige, zich aan weerszijden van het centrale lichaam uitstreckende en lokaal daarmee verbonden platen omvat, wordt de constructie van de warmtewisselaar nog verder vereenvoudigd. De warmtewisselaar kan dan in zijn geheel opgebouwd worden uit een klein aantal platen, minimaal drie.

De platen van het centrale lichaam en/of de platen van het huis kunnen daarbij telkens identiek zijn, waardoor bij de opbouw van de warmtewisselaar met twee soorten platen volstaan kan worden.

Een robuuste maar toch constructief eenvoudige warmtewisselaar wordt verkregen, wanneer de platen met elkaar en/of met het centrale lichaam verbonden zijn door lassen. Daarbij kunnen verschillende lastechnieken toegepast worden, afhankelijk van de gebruikte materialen en de vormgeving. Gedacht kan worden aan puntlassen, laserlassen, TIG lassen en dergelijke.

Teneinde de warmtewisselaar eenvoudig te kunnen reinigen of onderhouden zijn bij voorkeur de geprofileerde platen van het centrale lichaam losneembaar met elkaar verbonden. Zo kan de warmtewisselaar periodiek uiteen genomen worden.

Met voordeel is/zijn het huis en/of het centrale lichaam van de warmtewisselaar althans ten dele van roestvrij staal (RVS) en/of titanium vervaardigd. Dit materiaal paart een uitstekende bestendigheid tegen aantasting door de langsstromende media aan goede warmtegeleiding, en is toch relatief eenvoudig te bewerken.

Wanneer het binnenste kanaal met een uitlaat van een brander en de één of meer buitenste kanalen met een waterleiding verbindbaar is, kan de warmtewisselaar worden gebruikt voor het met behulp van rookgassen verhitten van langsstromend water, bijvoorbeeld in een CV-installatie of een tapwatersysteem.

De uitvinding heeft ook betrekking op een werkwijze voor het vormen van een warmtewisselaar als hiervoor beschreven. Volgens de uitvinding omvat deze werkwijze de stappen

van het elk in een gewenste profielvorm brengen van een aantal platen, het in hoofdzaak onderling evenwijdig op elkaar plaatsen van de zo geprofileerde platen, en het lokaal met elkaar verbinden van de op elkaar geplaatste platen, zodanig dat daartussen ten minste twee afzonderlijke, doorgaande kanalen worden bepaald. Zo kan eenvoudig en snel een warmtewisselaar worden geconstrueerd.

Daarbij kan althans een deel van de platen van roestvrij staal (RVS) en/of titanium vervaardigd zijn.

De platen kunnen door stempelen of persen in de gewenste profielvorm gebracht worden. Stempelen en lassen zijn bekende en ver ontwikkelde technieken bij de fabricage van radiatoren, waardoor de platen via een betrouwbaar en eenvoudig vervaardigingsproces kunnen worden vervaardigd.

Verder kunnen de platen door lassen lokaal met elkaar verbonden worden.

Met voordeel kunnen althans sommige platen losneembaar met elkaar verbonden worden.

Wanneer de warmtewisselaar ten minste twee binnenste en twee buitenste platen omvat, kunnen de binnenste platen losneembaar met elkaar verbonden worden, terwijl de buitenste platen elk aan de naastgelegen binnenste plaat gelast worden.

Met voordeel kunnen althans sommige platen van een repeterend profiel voorzien worden door daarin onderling evenwijdige indrukkingen te vormen.

Daarbij kunnen de indrukkingen in hoofdzaak U-vormig of V-vormig zijn.

Een afstand tussen opeenvolgende indrukkingen en/of een breedte en/of een diepte van de indrukkingen kan variëren over het oppervlak van de plaat.

Wanneer de warmtewisselaar ten minste twee binnenste en twee buitenste platen omvat, kunnen de binnenste platen en/of de buitenste platen telkens identiek zijn.

Wanneer de warmtewisselaar ten minste twee binnenste en twee buitenste platen omvat, kunnen de binnenste platen een overeenkomstig repeterend profiel vertonen en kunnen deze zo op elkaar geplaatst worden dat hun indrukkingen in hoofdzaak samenvallen, onder vorming van een slingerend kanaal tussen de platen.

Anderzijds kunnen, wanneer de warmtewisselaar ten minste twee binnenste en twee buitenste platen omvat, de binnenste platen een overeenkomstig repeterend profiel vertonen en omgekeerd op elkaar geplaatst worden, zodanig dat hun tegenover elkaar gelegen indrukkingen plaatselijke verwijdingen vormen in een tussen de platen bepaald kanaal.

Tenslotte betreft de uitvinding nog een werkwijze voor het met elkaar in warmtewisselend contact brengen van een eerste medium en een tweede medium, waarbij de eerste en tweede media onder tussenkomst van een warmtewisselend oppervlak langs elkaar stromen.

Bij de wijze van warmtewisseling volgens de uitvinding stroomt het eerste medium in een eerste hoofdrichting en in een tweede richting in hoofdzaak dwars daarop, en stroomt het tweede medium in hoofdzaak evenwijdig aan de eerste hoofdrichting en in een derde richting, waarbij de derde richting in hoofdzaak dwars staat op zowel de eerste hoofdrichting als de tweede richting. Door de media zo in verschillende richtingen langs elkaar te laten stromen ontstaat een goede warmteoverdracht.

Wanneer het eerste medium periodiek aan weerszijden van de eerste hoofdrichting uitstroomt en terugstroomt wordt de stroming van dit medium turbulent, waardoor het medium volledig in warmtewisselend contact komt met het tweede medium.

Een soortgelijk effect kan worden bereikt, wanneer het eerste medium een slingerende stroombaan volgt.

In beide gevallen kan voor een optimale warmteoverdracht ook het tweede medium een slingerende stroombaan volgen.

Bij voorkeur omvat de warmtewisselaar zowel voor het binnenste kanaal als het buitenste kanaal een slingerende stroombaan. Door beide kanalen als een slingerende stroombaan uit te voeren is de stroming van het eerste medium in het binnenste kanaal, bijvoorbeeld verbrandingsgassen, en van het tweede medium in het buitenste kanaal, bijvoorbeeld te verwarmen water, zodanig beïnvloedbaar dat een optimale warmteoverdracht kan worden bewerkstelligd.

Daarbij kan het eerste medium gasvormig en het tweede medium vloeibaar zijn. Wanneer de werkwijze wordt toegepast in een CV-installatie of tapwatersysteem kan het eerste medium van een brander afkomstige rookgassen omvatten en kan het tweede medium water zijn.

Teneinde de temperatuur in de omgeving van de warmtewisselaar niet te ver te laten oplopen, verdient het de voorkeur dat het tweede medium het eerste medium in hoofdzaak volledig omstroomt.

De uitvinding wordt nu toegelicht aan de hand van een aantal voorbeelden. Daarbij wordt verwezen naar de bijgevoegde tekening, waarin:

Figuur 1 een schematische langsdoorsnede is door een brander en een warmtewisselaar volgens een eerste uitvoering van de uitvinding;

Figuur 2 een doorsnede is volgens de lijn II-II in Figuur 1;

Figuur 3 een schematische langsdoorsnede is door een tweede uitvoering van de warmtewisselaar volgens de uitvinding;

Figuur 4 een met Figuur 3 overeenkomende doorsnede op kleinere schaal toont;

Figuur 5 een langsdoorsnede is door een deel van een warmtewisselaar volgens een derde uitvoering;

Figuur 6 een schematische langsdoorsnede is door een vierde uitvoering van de warmtewisselaar volgens de uitvinding met een deel van een brander;

Figuur 7 een met Figuur 4 overeenkomende doorsnede toont van een vijfde uitvoeringsvorm van de warmtewisselaar;

Figuur 8 een variant toont van deze uitvoering;

Figuur 9 een schematisch bovenaanzicht toont volgens de pijl IX in Figuur 8;

5 Figuur 10 een schematisch aanzicht toont van een installatie met een brander, een warmtewisselaar volgens de uitvinding, een wateraansluiting en een rookgasafvoer;

Figuur 11 schematisch de belangrijkste stappen toont van een werkwijze voor het vervaardigen van een warmtewisselaar volgens de uitvinding;

10 Figuur 12A een perspectivische weergave toont van een zevende uitvoeringsvorm van de warmtewisselaar;

Figuur 12B een schematische weergave toont van de waterstroom door de in Figuur 12A getoonde warmtewisselaar;

Figuur 13 een uiteengetrokken weergave toont van de warmtewisselaar uit Figuur 12A;

15 Figuur 14 een doorsnede-aanzicht toont van de warmtewisselaar uit Figuur 12A;

Figuur 15 een dwarsdoorsnede toont van een achtste uitvoeringsvorm van de warmtewisselaar;

Figuur 16A een perspectivisch aanzicht in dwarsdoorsnede toont van een negende uitvoeringsvorm van de warmtewisselaar;

20 Figuur 16B een schematische weergave toont van de waterstroom door de in Figuur 16A getoonde warmtewisselaar;

Figuur 17 een perspectivisch aanzicht in dwarsdoorsnede toont van een tiende uitvoeringsvorm van de warmtewisselaar;

Figuur 18 een doorsnede toont volgens de pijl XVIII in Figuur 17;

25 Figuur 19 een doorsnede toont volgens de pijl XIX in Figuur 17;

Figuur 20A een perspectivisch aanzicht in dwarsdoorsnede toont van een elfde uitvoeringsvorm van de warmtewisselaar;

Figuur 20B een schematische weergave toont van de waterstroom door de in Figuur 20A getoonde warmtewisselaar;

30 Figuur 21 een perspectivische weergave toont van de platen die tezamen het rookgaslabyrint van de warmtewisselaar volgens de Figuren 16A en 20A vormen; en

Figuur 22 een perspectivisch aanzicht in dwarsdoorsnede toont volgens de pijl XXII in Figuur 21.

35 Een warmtewisselaar 10 (Fig. 1) omvat een hol centraal lichaam 1, dat in een huis 2 is opgenomen en dat een binnenste kanaal 3 voor een eerste medium M1 bepaalt. Een ruimte 4 in het huis 2, die het centrale lichaam 1 omringt, bepaalt daarbij een buitenste kanaal voor een

tweede medium M2. Het centrale lichaam 1 heeft een hoofdvlak dat evenwijdig is aan de stromingsrichting van het eerste medium M1, hier dus in XY-richting dwars op het vlak van de tekening. Het centrale lichaam 1 vertoont aan weerszijden uit dit hoofdvlak stekende delen 5, die verbonden zijn met tegenover elkaar gelegen wanden 6 van het huis 2. De uitstekende delen 5 strekken zich niet uit over de gehele breedte van het huis 2, maar laten telkens een doorgang vrij tussen hun afgesloten uiteinde 11 en een van de zijwanden 12 van het huis 2 (Fig. 2). Zo begrenzen de uitstekende delen 5 het buitenste kanaal 4 op zodanige wijze dat dit kanaal 4 evenwijdig aan het hoofdvlak van het centrale lichaam 1 een slingerend verloop vertoont, dus in XY-richting. Bij de getoonde uitvoering liggen de uitstekende delen 5 aan weerszijden tegenover elkaar en vormen zij plaatselijke verwijdingen 7 van het binnenste kanaal 3. In deze verwijdingen 7, die als wervelkamers werken, wordt turbulentie gecreëerd en wordt het eerste medium M1 dwars op zijn stromingsrichting, dus in Z-richting in beweging gebracht. Door de beweging van de twee media M1, M2 in verschillende richtingen wordt een goede warmteoverdracht gewaarborgd.

Het binnenste kanaal 3 is hier verbonden met een uitlaat 8 van een brander 9, terwijl het buitenste kanaal 4 met een (hier niet getoonde) waterleiding verbonden is. Opgemerkt wordt dat het ontwerp van de warmtewisselaar 10 ruimte biedt voor een brede brander 9, hetgeen het voordeel heeft dat deze een relatief groot branderoppervlak heeft. Het binnenste kanaal 3 kan als een geheel met de uitlaat 8 gevormd zijn. In de brander 9 wordt een brandstof/lucht-mengsel verbrand, en de rookgassen die daarbij ontstaan vormen hier het eerste medium M1. Door middel van deze rookgassen wordt het tweede medium M2 in het buitenste kanaal 4, in dit geval dus langsstromend water, dat bijvoorbeeld circuleert in een CV-installatie of afgenomen wordt als tapwater, verhit tot een gewenste temperatuur. In het getoonde voorbeeld stroomt overigens het water M2 weliswaar evenwijdig, maar tegengesteld aan de rookgassen M1 door de warmtewisselaar 1.

Het centrale lichaam 1 en het huis 2 zijn hier elk gevormd door paren met elkaar verbonden platen 13, 14 respectievelijk 15, 16. De platen 13, 14 die de wanden van het centrale lichaam 1 vormen zijn hier dus geprofileerd, terwijl de platen 15, 16 die de buitenwanden 6 van het huis 2 vormen en bij deze uitvoering in hoofdzaak vlak zijn - hoewel enigszins gekromd om een aansluiting te vormen tussen de relatief grote hoogte van de uitlaatkamer 8 en de dunnere warmtewisselaar 10.

Het profiel van de platen 13, 14 wordt in dit voorbeeld gevormd door een serie evenwijdige indrukkingen 17 in de van oorsprong vlakke platen. De platen 13, 14 zijn hier identiek, maar zijn omgekeerd op elkaar geplaatst, waardoor de indrukkingen 17 van elkaar gericht zijn en de verwijdingen 7 van het binnenste kanaal 3 vormen. De indrukkingen 17 hebben overigens een platte U-vorm met scherpe randen 18, 19. De benen van de U-vorm tussen de randen 18, 19 en de bodem van de U-vorm zijn hier vlak, waardoor de indrukkingen 17 eenvoudig

gevormd kunnen worden in de van oorsprong vlakke plaat. Voor het vormen van de indrukkingen kunnen verschillende technieken gebruikt worden, zoals stempelen of persen, of zelfs walsen. Deze technieken worden bijvoorbeeld toegepast bij de vervaardiging van radiatoren, en zijn betrouwbaar en eenvoudig, en daardoor kostenefficiënt.

5 De platen 13-16 zijn in het getoonde voorbeeld vervaardigd van roestvrij staal (RVS). De uitstekende delen 5 van de platen 13, 14 van het centrale lichaam 1 zijn hier door middel van lassen 26 bevestigd aan de platen 15, 16 van het huis 2. Daarbij kunnen verschillende lastechnieken gebruikt worden, zoals puntlassen, TIG-lassen of laserlassen. Ook de eindranden van de verschillende platen 13-16 zijn met elkaar verbonden om het huis 2 en het centrale lichaam 1 af
10 te sluiten – met uitzondering van de instroom- en uitstroomopeningen – en rechtstreeks contact van de media M1 en M2 te voorkomen. Ook voor deze eindverbindingen kunnen de hiervoor genoemde lastechnieken gebruikt worden.

In het getoonde voorbeeld zijn de afmetingen van de indrukkingen 17 en hun onderlinge afstand telkens gelijk. Hierdoor worden binnenste en buitenste kanalen 3, 4 gevormd
15 waarvan het doorstroomoppervlak nabij de uitstroomzijde in beginsel gelijk is aan dat nabij de instroomzijde. Ook de stroomsnelheden van de media M1, M2 zullen dan nagenoeg niet variëren tussen de instroom- en uitstroomzijde.

Bij een alternatieve uitvoeringsvorm (Fig. 3) zijn de uitstekende delen 5 ten opzichte van elkaar versprongen in de stromingsrichting van de media M1, M2. Hierdoor vormen
20 zij geen plaatselijke verwijdingen in een overigens recht kanaal, maar verlenen zij het binnenste kanaal 3 een slingerend verloop. De platen 13, 14 die het centrale lichaam 1 bepalen kunnen net als bij de eerste uitvoeringsvorm grotendeels identiek zijn en omgekeerd boven elkaar zijn geplaatst, maar dan versprongen. Hierdoor liggen relatief brede indrukkingen 17 tegenover relatief smalle opstaande delen 20, waardoor een slingerend binnenkanaal 3 met relatief scherpe hoeken wordt
25 gevormd.

Overigens variëren bij deze uitvoering de vorm en afmetingen van de uitstekende delen 5 en de tussenruimte tussen opeenvolgende uitstekende delen 5 in de stromingsrichting van de media M1, M2 (Fig. 4). In de stromingsrichting van de rookgassen M1, dus gerekend vanaf de uitlaat 8 van de brander 9, nemen de breedte van de indrukkingen 17 en de afstand tussen
30 opeenvolgende indrukkingen 17 zodanig af, dat de opstaande randen tussen de indrukkingen 17 uiteindelijk van afgeplat U-vormig veranderen in V-vormig. Het binnenste kanaal 3 heeft dan praktisch geen delen meer die evenwijdig verlopen aan het hoofdvlak van het centrale lichaam 1, maar slingert daar nog slechts omheen. Door het verloop van de kanalen 3, 4 te variëren, kan optimaal rekening gehouden worden met het temperatuurverloop van de media M1, M2, en kan op
35 ieder punt in de warmtewisselaar 10 een maximale warmteoverdracht worden bereikt.

Bij een variant van deze uitvoering zijn de uitstekende delen 5 nog steeds versprongen, zodat het binnenste kanaal 3 een slingerend verloop kent. De breedte van de indrukkingen 17 en hun onderlinge afstand is hier echter constant, waardoor het kanaal 3 een regelmatig repeterend verloop kent (Fig. 5). De doorstroomoppervlakken van de binnenste en buitenste kanalen 3, 4 zijn hier in stromingsrichting beschouwd ook nagenoeg constant, net als de stromingssnelheden van de media M1, M2.

Een andere uitvoering wordt gekenmerkt doordat de platen 13, 14 die het centrale lichaam 1 vormen het verloop van de platen 15, 16 van de buitenwanden 6 van het huis 2 volgen (Fig. 6). Hierdoor heeft het binnenste kanaal 3 aan de instroomzijde, nabij de brander 9 en zijn uitlaat 8, een relatief groot doorstroomoppervlak, dat dan in stromingsrichting van de rookgassen M1 afneemt, naarmate de buitenwanden 6 van het huis 2 dichter bij elkaar komen.

Bij weer een andere uitvoeringsvorm van de warmtewisselaar 10 zijn niet slechts de platen 13, 14 die het centrale lichaam vormen geprofileerd, maar ook de platen 15, 16 die het huis 2 vormen (Fig. 7). Deze platen 15, 16 vertonen rechte stukken 21, waaraan de uitstekende delen 5 van het binnenste kanaal 3 bevestigd zijn, met daartussen indrukkingen 22. Deze indrukkingen 22 zijn in het getoonde voorbeeld voorzien van afgeronde randen, of vormen zelfs een gekromd geheel. Hierdoor worden optimale stromingscondities gecreëerd voor het vloeibare medium M2. Overigens zijn de rechte stukken 21 nabij de brander 9 bevestigd aan de wand van de uitlaat 8, zodat ook daar het buitenste kanaal 4 nog een slingerend verloop kent. Zoals door de pijlen F1 en F2 aangegeven, vormen de indrukkingen 22 aan weerszijden van het binnenste kanaal 3 in dit voorbeeld twee afzonderlijke buitenste kanalen 4' en 4'', waardoor twee deelstromen van de vloeistof M2 door de rookgassen M1 worden verwarmd.

Bij een variant van deze uitvoering zijn de rechte stukken 21 van de platen 15, 16 die de buitenwanden 6 van het huis 2 vormen zo smal, dat de platen 15, 16 in doorsnede lijken op een serie onderling verbonden bogen (Fig. 8). De buitenste kanalen 4', 4'' kennen dan dus een slingerend verloop met relatief smalle lussen, die via nauwe bochten met elkaar verbonden zijn en slechts gescheiden worden door de gestempelde tussenwand (Fig. 9). De platen 13, 14 die het centrale lichaam 1 vormen zijn hier weer niet versprongen, en vormen dus met hun indrukkingen 17 weer lokale verwijdingen 7 in het binnenste kanaal 3. Door de vorm van de buitenwanden 6 van het huis 2 wordt bij deze uitvoering bereikt, dat het binnenste kanaal 3 geheel omsloten is door de vloeistof M2 in het buitenste kanaal 4. Zo blijft de buitenzijde van de warmtewisselaar 10 koel. Overigens is bij deze uitvoering de uitlaatkamer 9 van de brander 8 langwerpig uitgevoerd, met rechte wanden. Hierdoor kan deze uitlaatkamer 9 eenvoudig op dezelfde wijze uit de platen 13, 14 gevormd worden als het binnenste kanaal 3.

Bij deze uitvoering is verder elk paar platen 13, 14 en 15, 16 symmetrisch ten opzichte van het hoofdvlak van het centrale lichaam 1. Hierdoor kan de warmtewisselaar 10

eenvoudig deelbaar worden uitgevoerd. Daartoe zijn de platen 13, 14 losneembaar met elkaar verbonden, terwijl de platen 15, 16 elk permanent bevestigd zijn aan een overeenkomstige plaat 13, 14, bijvoorbeeld daaraan gelast. Elk stel aan elkaar bevestigde platen 13, 15, respectievelijk 14, 16 vormt daarbij een identieke module. Op deze wijze kan de warmtewisselaar 10 indien gewenst
 5 weer uit elkaar worden genomen, bijvoorbeeld om de kanalen 3, 4 te reinigen, of voor onderhoudswerkzaamheden.

De warmtewisselaar 10 en de brander 8 zijn in de praktijk vaak opgenomen in een verticaal gerichte kast 23, die bedoeld is om aan een muur opgehangen te worden (Fig. 10). Daarbij is de brander 8 in het getoonde voorbeeld boven de warmtewisselaar 10 geplaatst, die op zijn beurt
 10 ook verticaal gericht is. De rookgassen M1 worden door het binnenste kanaal 3 van de warmtewisselaar 10 naar onder geleid, en stromen daar in een omhoog gerichte uitlaatpijp 24. Tegelijkertijd wordt te verwarmen water M2 via een aansluiting 25 aan de onderzijde van de kast 23 toegevoerd aan het buitenste kanaal 4 van de warmtewisselaar 10. Dit water M2 verlaat de kast 23 uiteindelijk via een tweede aansluiting, die hier niet getoond is, maar in de praktijk ook vaak
 15 aan de onderzijde zal zijn aangebracht.

Een werkwijze voor het vormen van een warmtewisselaar 10 als hiervoor beschreven omvat als eerste stap S1 het aanvoeren van een aantal platen 13-16, bijvoorbeeld vervaardigd van RVS of titanium (Fig. 11). Vervolgens worden in een tweede stap S2 in elk geval de platen 13, 14, die het centrale lichaam 1 van de warmtewisselaar 10 gaan vormen, voorzien van
 20 een profiel. Daartoe worden deze platen 13, 14 bijvoorbeeld aan een pers- of stempelbewerking onderworpen. Voor het vormen van een warmtewisselaar 10 volgens Fig. 7-9 moeten in een stap S3 ook de platen 15, 16 van het huis 2 aan een pers- of stempelbewerking worden onderworpen om deze te profileren. Voor warmtewisselaars 10 met vlakke buitenwanden 6 is deze stap S3 uiteraard niet nodig. Dan worden de platen 13-16 ten opzichte van elkaar in de juiste positie gebracht (stap
 25 S4) en tenslotte met elkaar verbonden (stap S5). Voor een volledig gelaste warmtewisselaar 10 kunnen eerst de platen 13, 14 aan elkaar gelast worden, en daarna de platen 15, 16 daaraan gelast worden. Voor een warmtewisselaar die demontabel moet zijn kunnen eerst de platen 15, 16 aan een overeenkomstige plaat 13, 14 gelast worden, en daarna de platenparen 13, 15 en 14, 16 losneembaar met elkaar verbonden worden. Zo kan op snelle en doelmatige wijze, met een relatief
 30 klein aantal eenvoudige handelingen, die bovendien goed geautomatiseerd kunnen worden, een warmtewisselaar 10 worden gevormd.

Een warmtewisselaar 10 volgens de uitvinding is dus eenvoudig te vervaardigen, en kent een relatief klein aantal afzonderlijke onderdelen. Met de warmtewisselaar 10 volgens de uitvinding kan een relatief groot warmtewisselend oppervlak worden gevormd met een relatief
 35 gering materiaalgebruik. Bovendien is de omgeving van de warmtewisselaar 10 relatief koel, doordat de hete rookgassen M1 nagenoeg volledig worden omstroomd door het water M2.

De Figuren 12A, 12B, 13 en 14 tonen een zevende uitvoeringsvorm van de warmtewisselaar 10, waarbij een enkelvoudige stroming van het water M2 afwisselt tussen de bovenzijde en onderzijde van platen 13, 14 die tezamen het labyrinth insluiten waardoorheen de hete rookgassen M1 stromen.

5 Zoals in het bijzonder de uiteengetrokken weergave van Figuur 13 toont, zijn de platen 13, 14 van indrukkingen 17 voorzien. De indrukkingen 17 zijn plaatselijk onderbroken, waardoor de platen 15, 16 tezamen met de platen 13, 14 een buitenste kanaal 4 insluiten waardoorheen het water M2 kan stromen.

10 De platen 13, 14 sluiten tezamen het binnenste kanaal 3 in dat het rookgassen labyrinth vormt. De indrukkingen 17 zorgen daarbij dat de hete stroom rookgassen M1 wervelt en zich vermengt.

Ten minste één zijrand van de platen 13, 14 is van doorstroomopeningen 27 voorzien, waardoorheen de waterstroom M2 van de onderzijde naar de bovenzijde kan stromen, en vice versa. Aan het uiteinde is het buitenste kanaal 4 van een uitstroomopening 28 voorzien, 15 waardoorheen het opgewarmde water M2 de warmtewisselaar 10 kan verlaten.

In de in Figuur 15 getoonde dwarsdoorsnede van een achtste uitvoeringsvorm van de warmtewisselaar 10 is tevens de waterstroom M2 getoond die door doorstroomopeningen vanaf de onderzijde naar de bovenzijde stroomt. In deze achtste uitvoeringsvorm is het binnenste kanaal 3 voorzien van opeenvolgende (niet getoonde) kamers, waarin de hete rookgassen M1 wervelen en 20 vermengen. Dergelijke wervelkamers komen overeen met de in Figuur 1 getoonde configuratie.

De in Figuren 16A en 16B getoonde negende uitvoeringsvorm omvat wederom een door twee tegen elkaar aangebrachte platen 13, 14 gevormd binnenste kanaal 3 voor de transport van hete rookgassen M1. Indrukkingen 17 verbinden de platen 13, 14 plaatselijk, en vormen zo een labyrinth voor de hete rookgassen M1. De waterstroom M2 stroomt vanaf een (niet 25 getoonde) inlaat en via doorstroomopeningen 27 door het buitenste kanaal 4 in de richting van de uitstroomopening 28. Tijdens het doorstromen van het buitenste kanaal 4 van de warmtewisselaar 10 wordt het water M2 opgewarmd door de warmte die vrijkomt uit de hete rookgassen M1. Figuur 16B geeft schematisch de stroming van het water M2 door de warmtewisselaar 10 van Figuur 16A weer.

30 De tiende uitvoeringsvorm van de warmtewisselaar 10 wordt getoond in de Figuren 17-19, waarbij de Figuren 18 en 19 doorsnedes tonen volgens respectievelijk de pijlen XVIII en XIX in Figuur 17. Het binnenste kanaal 3 omvat afwisselend passages met een smalle doorgang en passages met een brede doorgang. Ter plaatse van de brede passages ontstaat een kamer tussen de platen 3, 4, alwaar de stroom hete rookgassen M1 gaat wervelen en vermengen, 35 hetgeen de warmteoverdracht naar het water M2 dat door de buitenste kanalen 4 stroomt verbeterd. De doorsnede van Figuur 19 is ter plaatse van de doorstroomopeningen 27 waardoorheen de

stroom water M2 van onder naar boven stroomt en vice versa. Op deze wijze kan één enkel buitenste stroomkanaal 4 langs zowel de onderzijde als de bovenzijde van het binnenste kanaal 3 lopen. De waterstroom M2 is voor deze uitvoeringsvorm overeenkomstig de waterstroom zoals die voor de negende uitvoeringsvorm schematisch is weergegeven in Figuur 16B.

5 De toepassing van één enkel stroomkanaal 4 geniet het voordeel dat een verstopping enerzijds niet snel zal optreden en anderzijds – indien er toch onverhoopt een verstopping ontstaat – snel wordt waargenomen.

Desondanks is het denkbaar dat de waterstroom M2 door het stroomkanaal 4 wordt opgedeeld in twee stromen: een eerste stroom langs de onderzijde van het binnenste kanaal 3, en
10 een tweede stroom langs de bovenzijde van het binnenste kanaal 3. Een dergelijke uitvoeringsvorm wordt getoond in de Figuren 20A en 20B, waarbij Figuur 20B de waterstroom M2 schematisch weergeeft.

Tenslotte tonen de Figuren 21 en 22 de platen 13, 14 van de hierboven beschreven negende uitvoeringsvorm (Figuren 16A en 16B) en elfde uitvoeringsvorm (Figuren 20A en 20B).
15 De platen 13, 14 zijn voorzien van indrukkingen 17 die in samengestelde toestand tegen elkaar aan komen en zo een labyrint in het binnenste kanaal 3 vormen, waardoorheen de hete rookgassen M1 zullen meanderen.

De hierboven beschreven uitvoeringsvormen zijn, hoewel ze voorkeursuitvoeringsvormen van de uitvinding tonen, enkel bedoeld om de onderhavige uitvinding
20 te illustreren en niet om op enigerlei wijze de omschrijving van de uitvinding te beperken.

Opgemerkt wordt dat omwille van de duidelijkheid de waterloop in de figuren is weergegeven met relatief grote verspringingen tussen parallelle kanalen: in de werkelijkheid kunnen de kanalen veel dichter tegen elkaar aan liggen, waardoor de warmteoverdracht tussen de hete rookgassen M1 en de waterstroom M2 wordt verbeterd.

25 Wanneer maatregelen in de conclusies gevolgd worden door verwijzingscijfers, dienen dergelijke verwijzingscijfers enkel om bij te dragen aan het begrip van de conclusies, maar zijn ze op geen enkele wijze beperkende voor de beschermingsomvang. In het bijzonder wordt opgemerkt dat de vakman technische maatregelen van de verschillende uitvoeringsvormen kan combineren. De beschreven rechten worden bepaald door de navolgende conclusies in de strekking
30 waarvan vele modificaties denkbaar zijn.

Conclusies

1. Warmtewisselaar, omvattende een in een huis opgenomen, hol centraal lichaam dat een binnenste kanaal voor een eerste medium bepaalt, waarbij een het centrale lichaam omringende ruimte in het huis ten minste één buitenste kanaal voor een tweede medium bepaalt, waarbij het centrale lichaam aan weerszijden uit een hoofdvlak daarvan uitstekende delen vertoont en het centrale lichaam ten minste twee in hoofdzaak evenwijdige, lokaal met elkaar verbonden geprofileerde platen omvat, **met het kenmerk**, dat de uit het hoofdvlak van het centrale lichaam uitstekende delen met tegenover elkaar gelegen delen van het huis verbonden zijn, waarbij de uitstekende delen het buitenste kanaal zodanig begrenzen dat het buitenste kanaal in hoofdzaak evenwijdig aan het hoofdvlak van het centrale lichaam een slingerend verloop vertoont.

2. Warmtewisselaar volgens conclusie 1, **met het kenmerk**, dat de uitstekende delen aan weerszijden tegenover elkaar liggen en plaatselijke verwijdingen vormen van het binnenste kanaal.

3. Warmtewisselaar volgens conclusie 1, **met het kenmerk**, dat de uitstekende delen aan weerszijden ten opzichte van elkaar versprongen zijn en het binnenste kanaal een slingerend verloop vertoont.

4. Warmtewisselaar volgens één der voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat een tussenruimte tussen opeenvolgende uitstekende delen en/of afmetingen van de uitstekende delen in een stromingsrichting van het eerste medium varieert/variëren.

5. Warmtewisselaar volgens één van de voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat de uitstekende delen van het centrale lichaam gevormd zijn door onderling evenwijdige indrukkingen van de platen.

6. Warmtewisselaar volgens conclusie 5, **met het kenmerk**, dat de indrukkingen in hoofdzaak U-vormig of V-vormig zijn.

7. Warmtewisselaar volgens één der voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat het huis ten minste twee in hoofdzaak evenwijdige, zich aan weerszijden van het centrale lichaam uitstrekkende en lokaal daarmee verbonden platen omvat.

8. Warmtewisselaar volgens één der conclusies 1-7, **met het kenmerk**, dat de platen van het centrale lichaam en/of de platen van het huis telkens identiek zijn.

5 9. Warmtewisselaar volgens één der conclusies 1-8, **met het kenmerk**, dat de platen met elkaar en/of met het centrale lichaam verbonden zijn door lassen.

10 10. Warmtewisselaar volgens één der conclusies 1-8, **met het kenmerk**, dat de geprofileerde platen van het centrale lichaam losneembaar met elkaar verbonden zijn.

11. Warmtewisselaar volgens één der voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat het huis en/of het centrale lichaam althans ten dele van roestvrij staal (RVS) en/of titanium vervaardigd is/zijn.

12. Warmtewisselaar volgens één der voorgaande conclusies, **met het kenmerk**, dat het binnenste kanaal met een uitlaat van een brander en het buitenste kanaal met een waterleiding verbindbaar is.

13. Werkwijze voor het vormen van een warmtewisselaar, omvattende:
- het elk in een gewenste profielvorm brengen van een aantal platen;
20 - het in hoofdzaak onderling evenwijdig op elkaar plaatsen van de zo geprofileerde platen; en
- het lokaal met elkaar verbinden van de op elkaar geplaatste platen, zodanig dat daartussen ten minste twee afzonderlijke, doorgaande kanalen worden bepaald.

25 14. Werkwijze volgens conclusie 13, **met het kenmerk**, dat althans een deel van de platen van roestvrij staal (RVS) en/of titanium vervaardigd is.

15. Werkwijze volgens conclusie 13 of 14, **met het kenmerk**, dat de platen door stempelen of persen in de gewenste profielvorm gebracht worden.

30 16. Werkwijze volgens één der conclusies 13-15, **met het kenmerk**, dat de platen door lassen lokaal met elkaar verbonden worden.

35 17. Werkwijze volgens conclusie 13-15, **met het kenmerk**, dat althans sommige platen losneembaar met elkaar verbonden worden.

18. Werkwijze volgens conclusie 16 en 17, **met het kenmerk**, dat de warmtewisselaar ten minste twee binnenste en twee buitenste platen omvat, waarbij de binnenste platen losneembaar met elkaar verbonden worden, terwijl de buitenste platen elk aan de naastgelegen binnenste plaat gelast worden.

5

19. Werkwijze volgens één der conclusies 13-18, **met het kenmerk**, dat althans sommige platen van een repeterend profiel voorzien worden door daarin onderling evenwijdige indrukkingen te vormen.

10

20. Werkwijze volgens conclusie 19, **met het kenmerk**, dat de indrukkingen in hoofdzaak U-vormig of V-vormig zijn.

21. Werkwijze volgens conclusie 19 of 20, **met het kenmerk**, dat een afstand tussen opeenvolgende indrukkingen en/of een breedte en/of een diepte van de indrukkingen varieert over het oppervlak van de plaat.

15

22. Werkwijze volgens één der conclusies 19-21, **met het kenmerk**, dat de warmtewisselaar ten minste twee binnenste en twee buitenste platen omvat, en de binnenste platen en/of de buitenste platen telkens identiek zijn.

20

23. Werkwijze volgens één der conclusies 19-22, **met het kenmerk**, dat de warmtewisselaar ten minste twee binnenste en twee buitenste platen omvat, waarbij de binnenste platen een overeenkomstig repeterend profiel vertonen en zo op elkaar geplaatst worden dat hun indrukkingen in hoofdzaak samenvallen, onder vorming van een slingerend kanaal tussen de platen.

25

24. Werkwijze volgens één der conclusies 19-22, **met het kenmerk**, dat de warmtewisselaar ten minste twee binnenste en twee buitenste platen omvat, waarbij de binnenste platen een overeenkomstig repeterend profiel vertonen en omgekeerd op elkaar geplaatst worden, zodanig dat hun tegenover elkaar gelegen indrukkingen plaatselijke verwijdingen vormen in een tussen de platen bepaald kanaal.

30

25. Werkwijze voor het met elkaar in warmtewisselend contact brengen van een eerste medium en een tweede medium, waarbij de eerste en tweede media onder tussenkomst van een warmtewisselend oppervlak langs elkaar stromen, **met het kenmerk**, dat het eerste medium in een eerste hoofdrichting en in een tweede richting in hoofdzaak dwars daarop stroomt, en het

35

tweede medium in hoofdzaak evenwijdig aan de eerste hoofdrichting en in een derde richting stroomt, waarbij de derde richting in hoofdzaak dwars staat op zowel de eerste hoofdrichting als de tweede richting.

5 26. Werkwijze volgens conclusie 25, **met het kenmerk**, dat het eerste medium periodiek aan weerszijden van de eerste hoofdrichting uitstroomt en terugstroomt.

 27. Werkwijze volgens conclusie 25 of 26, **met het kenmerk**, dat het eerste medium een slingerende stroombaan volgt.

10

 28. Werkwijze volgens één der conclusies 25-27, **met het kenmerk**, dat het tweede medium een slingerende stroombaan volgt.

15

 29. Werkwijze volgens één der conclusies 25-28, **met het kenmerk**, dat het eerste medium gasvormig en het tweede medium vloeibaar is.

 30. Werkwijze volgens conclusie 29, **met het kenmerk**, dat het eerste medium van een brander afkomstige rookgassen omvat en het tweede medium water is.

20

 31. Werkwijze volgens één der conclusies 25-30, **met het kenmerk**, dat het tweede medium het eerste medium in hoofdzaak volledig omstroomt.

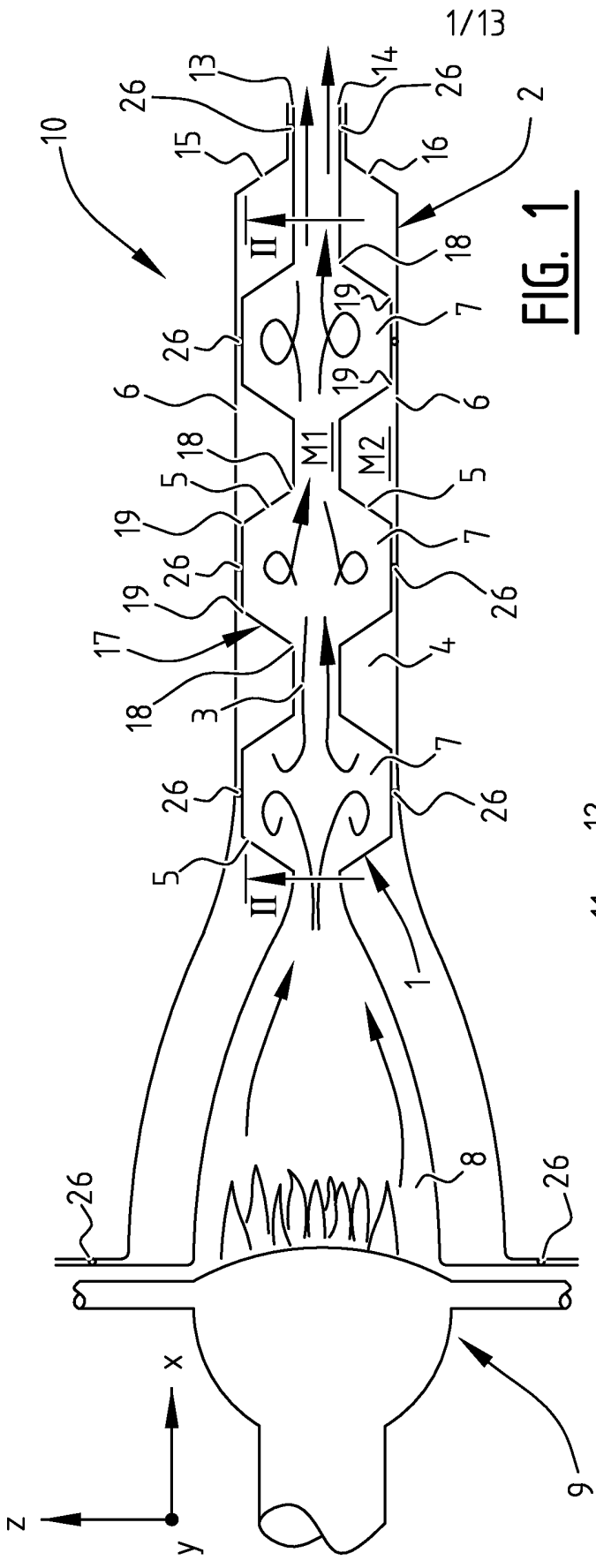


FIG. 1

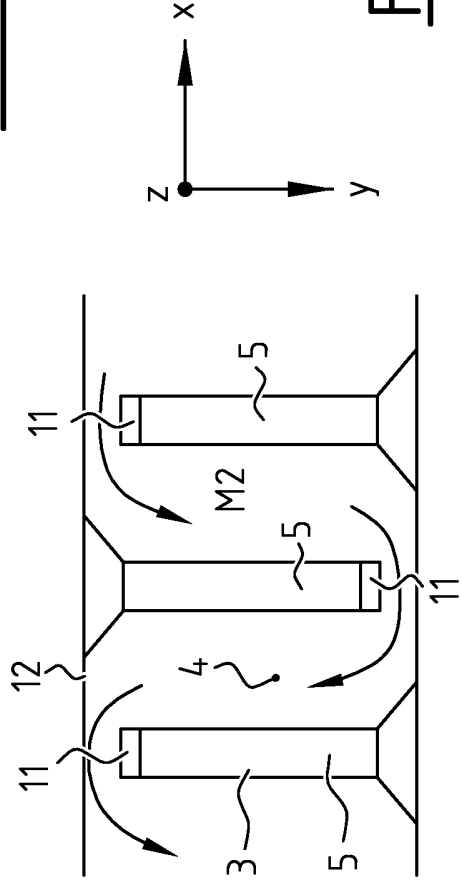


FIG. 2

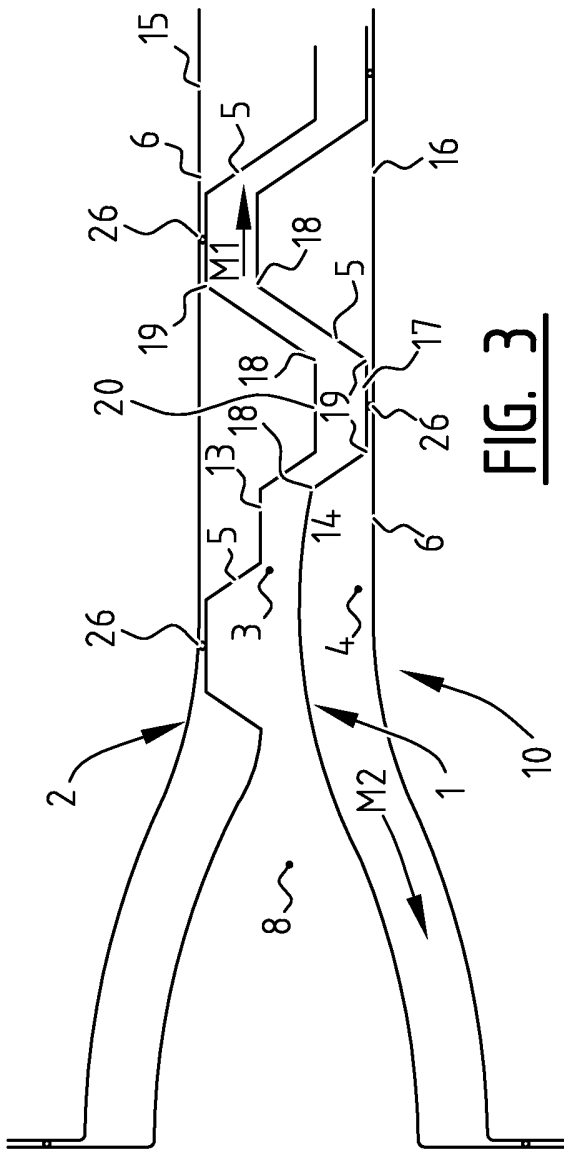


FIG. 3

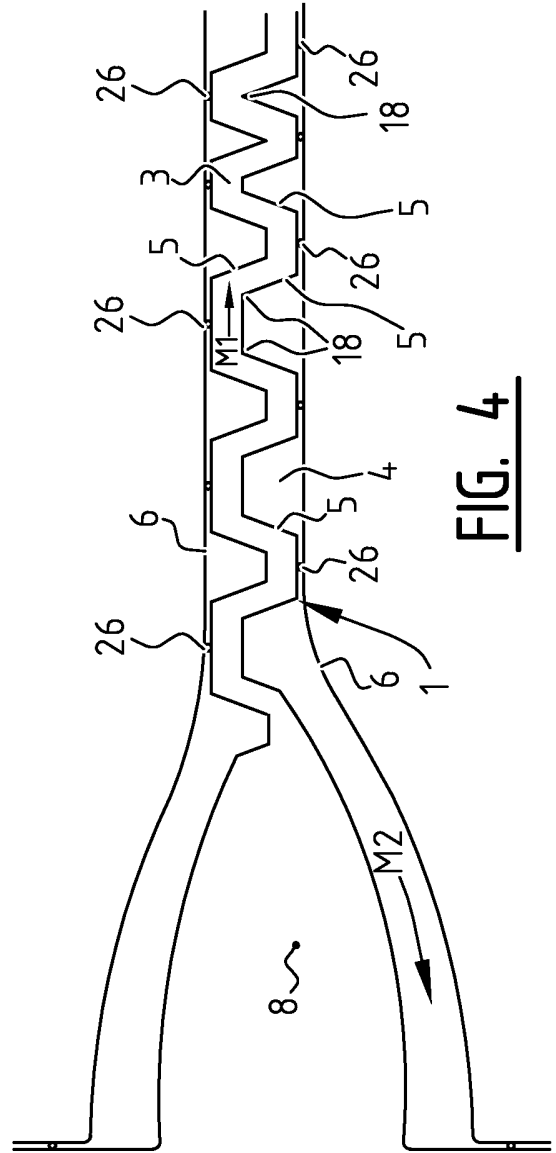


FIG. 4

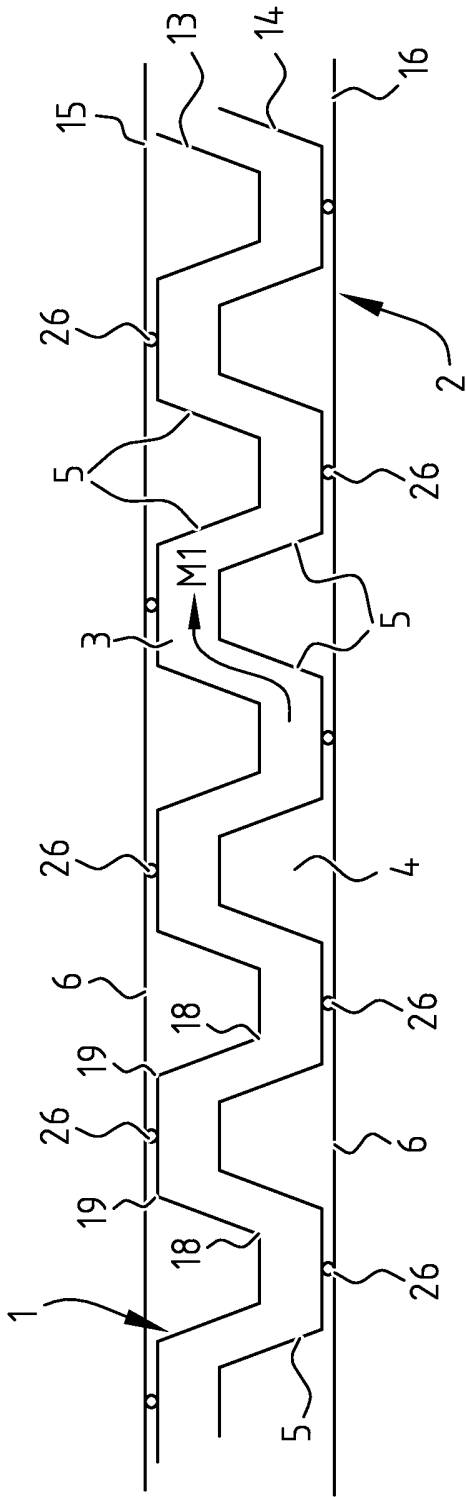


FIG. 5

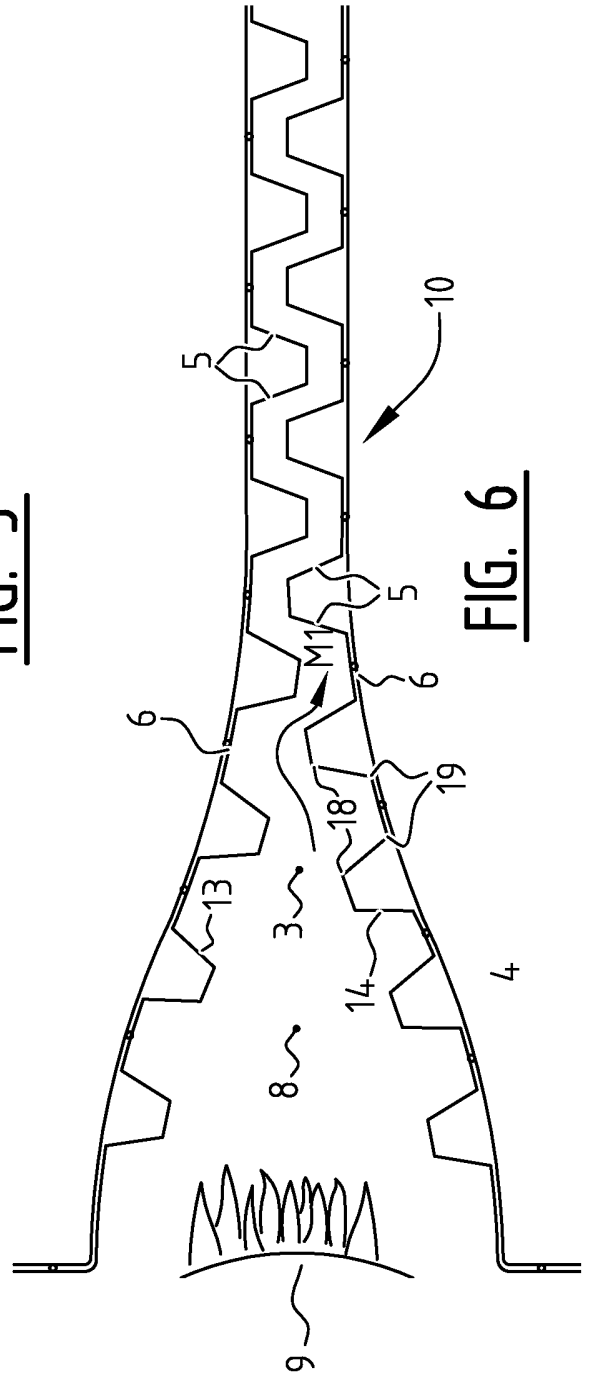


FIG. 6

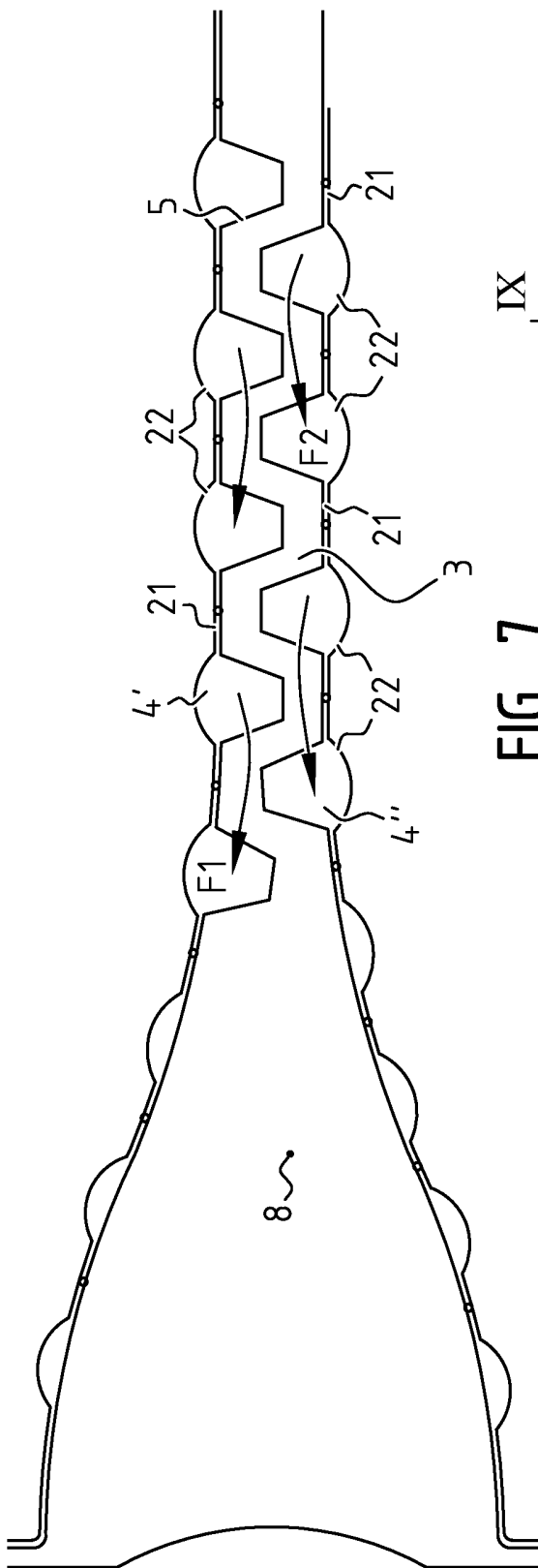


FIG. 7

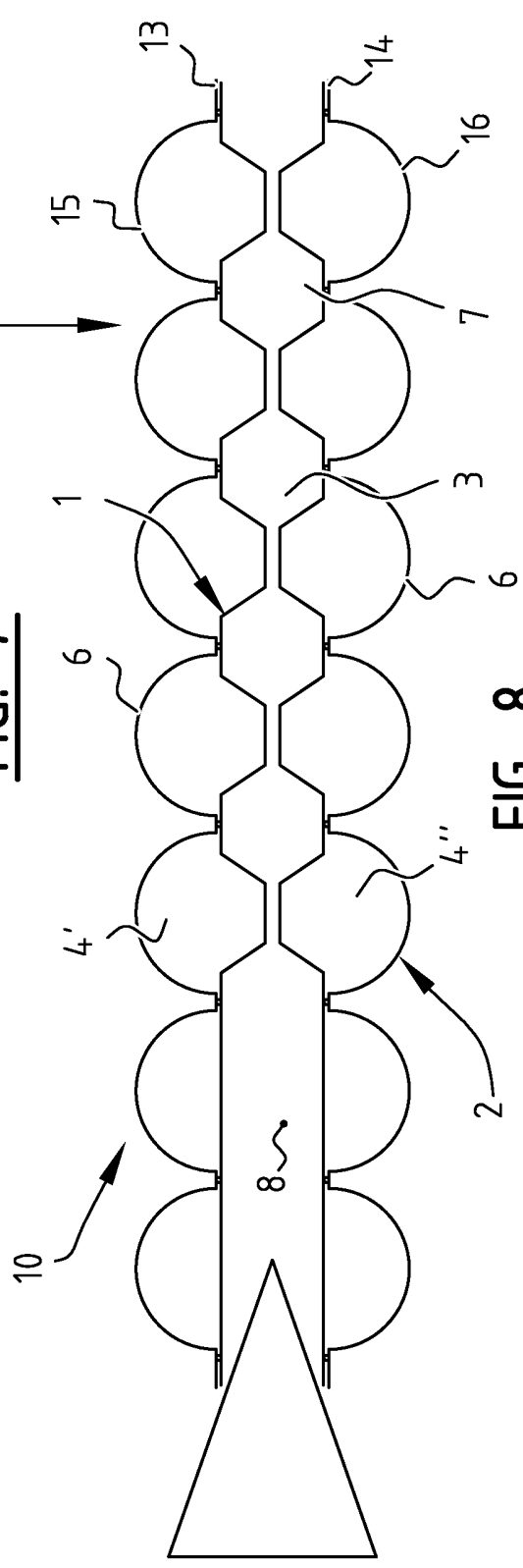


FIG. 8

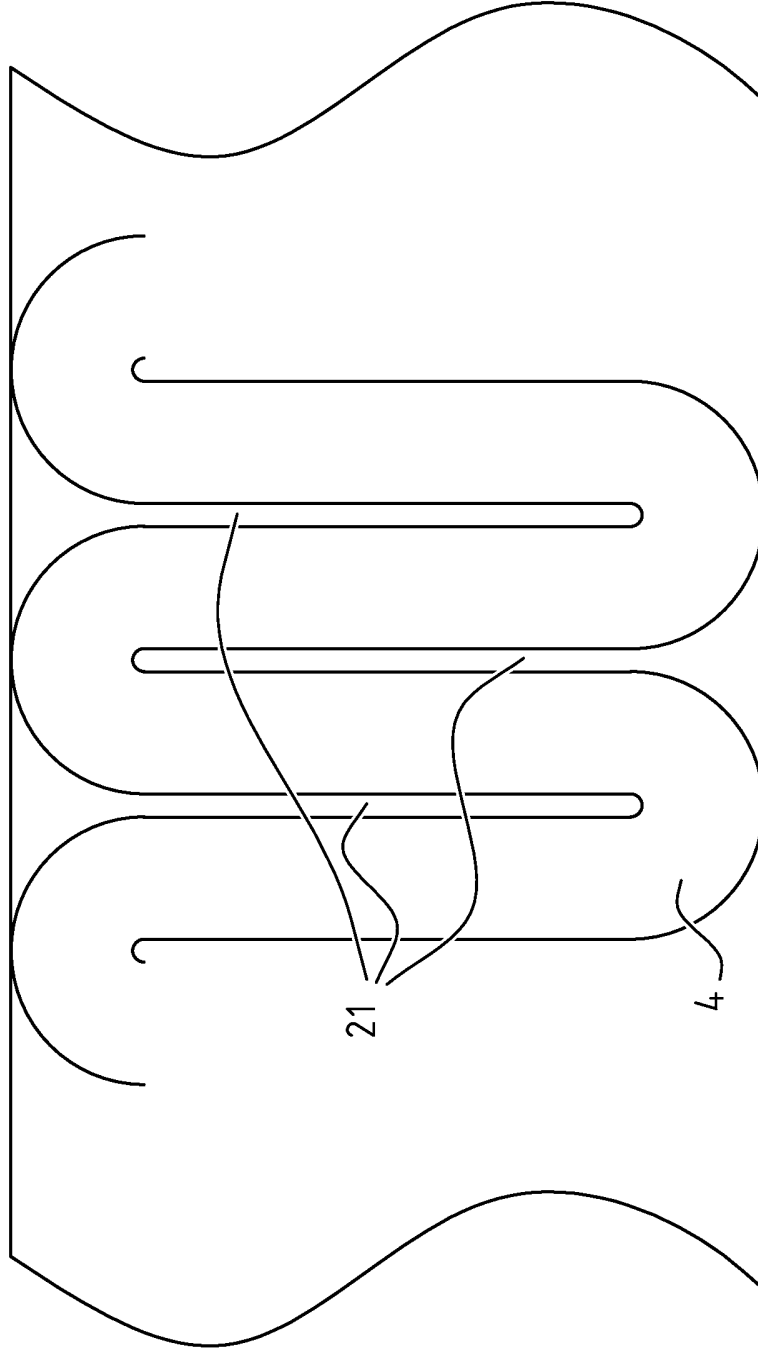


FIG. 9

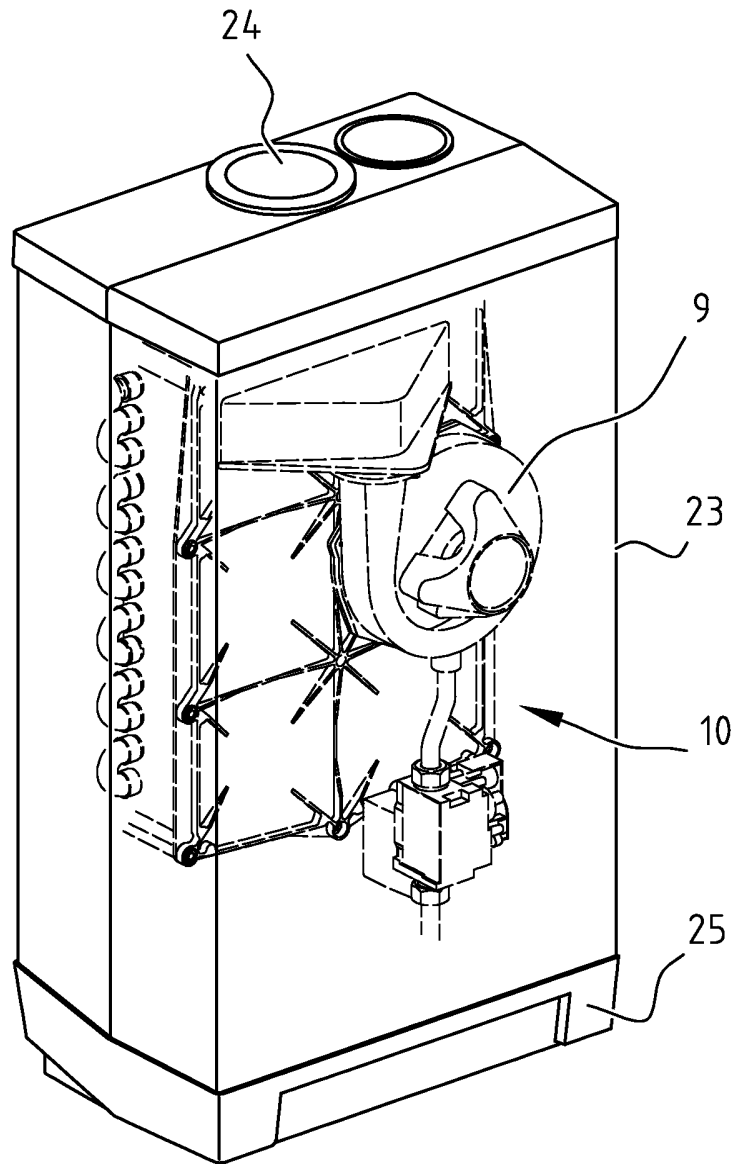


FIG. 10

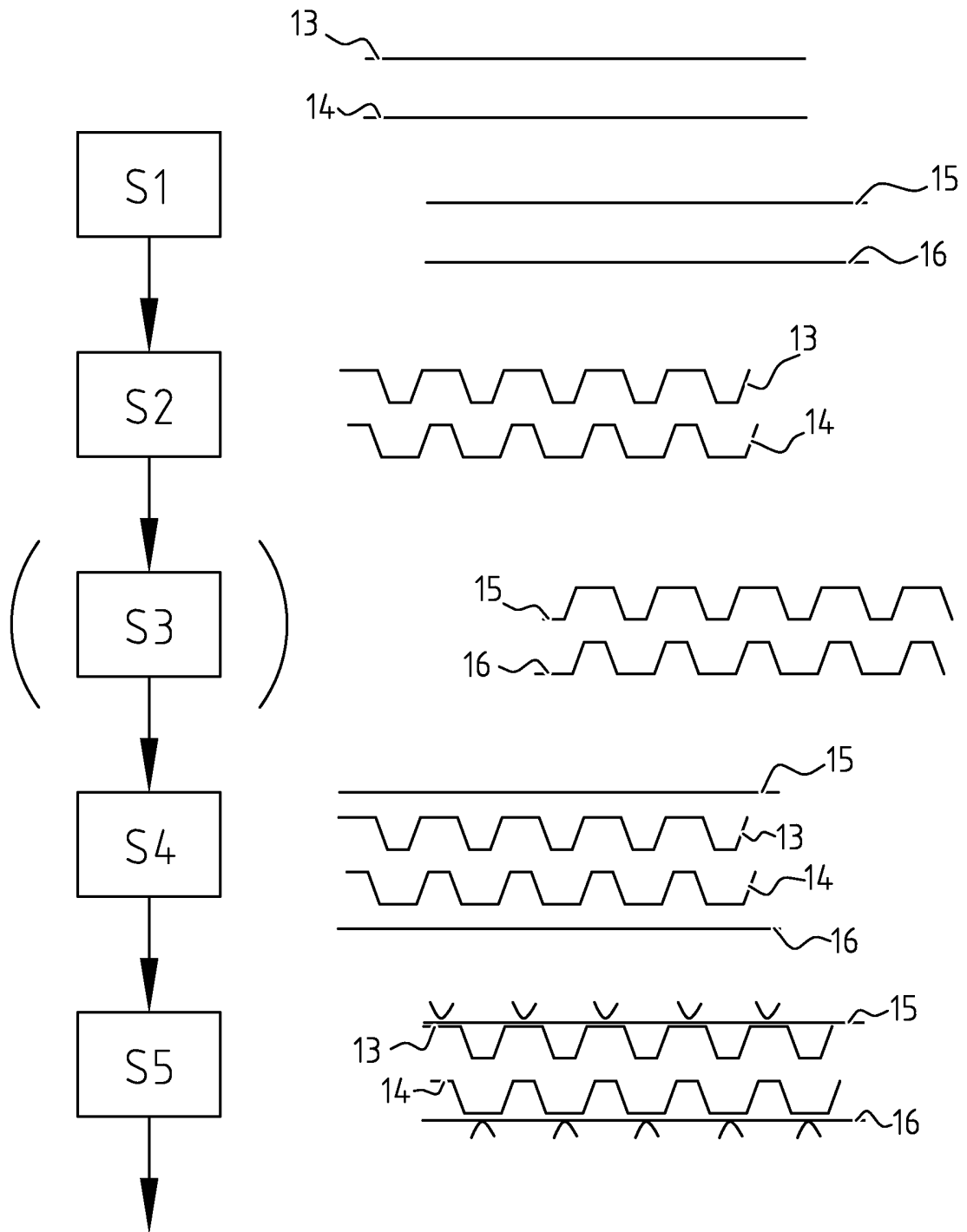
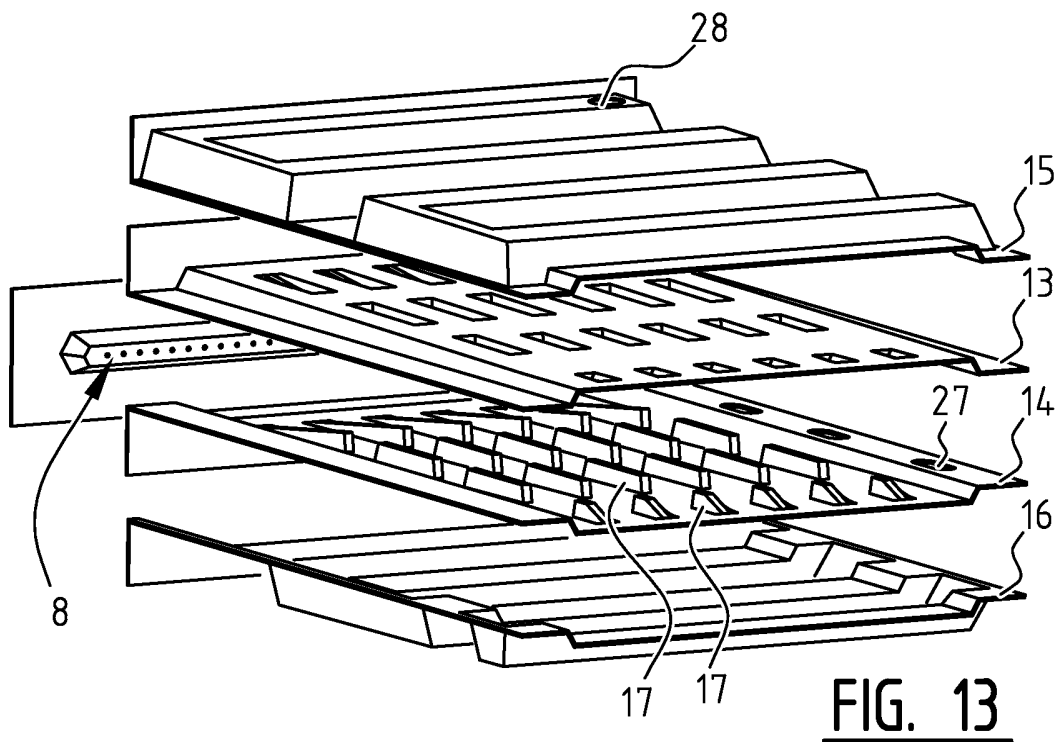
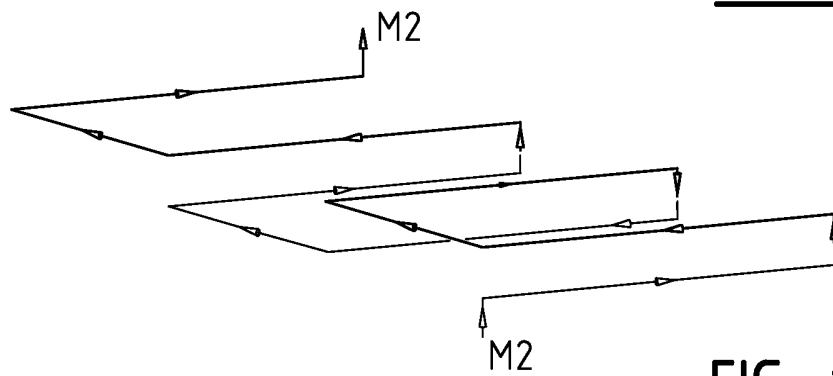
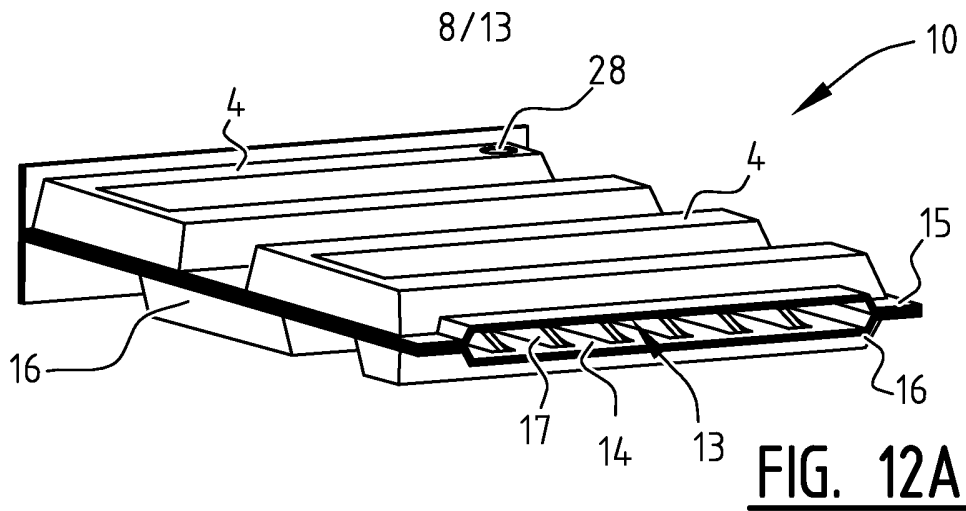


FIG. 11



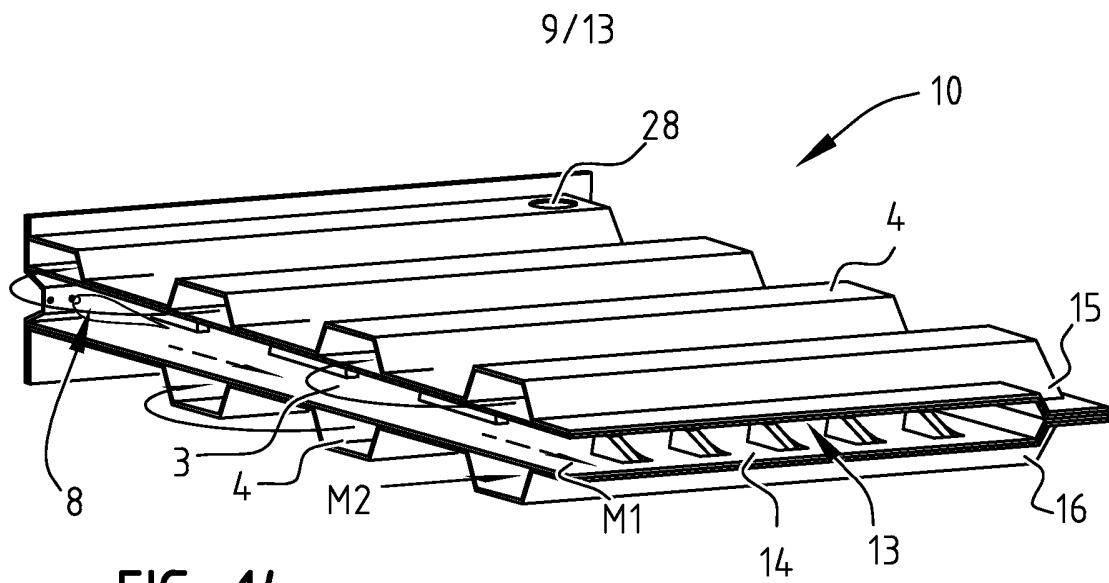


FIG. 14

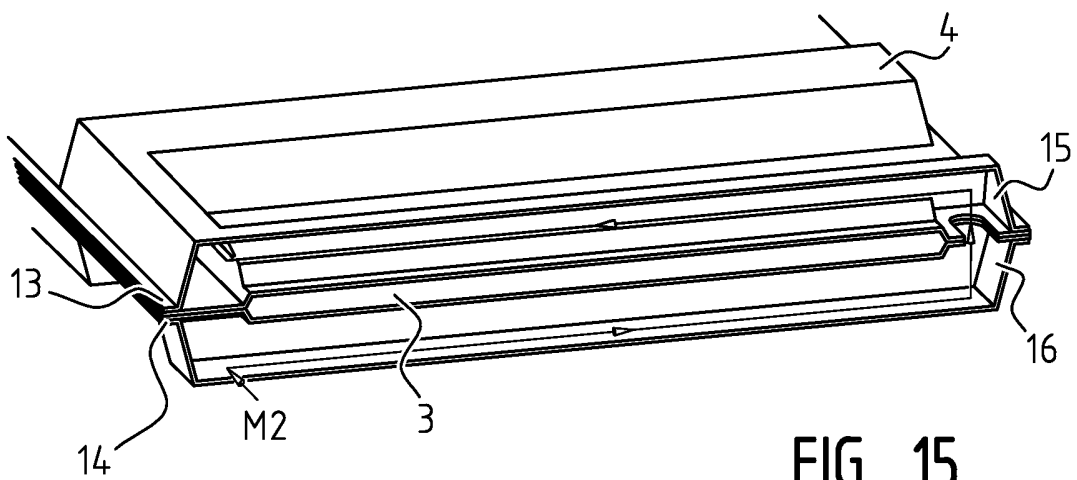


FIG. 15

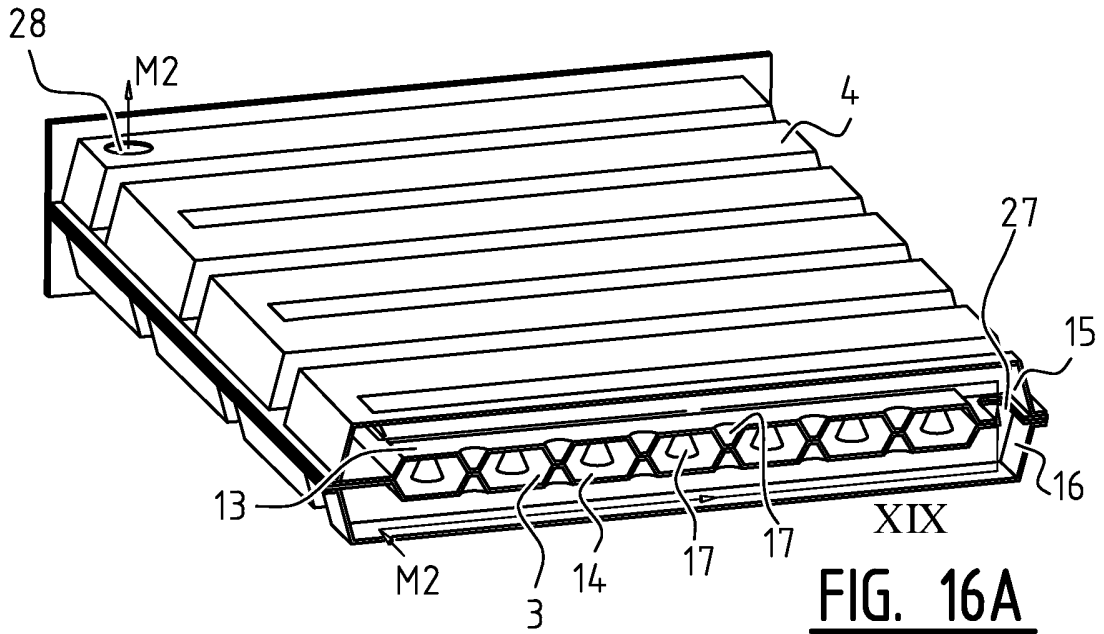


FIG. 16A

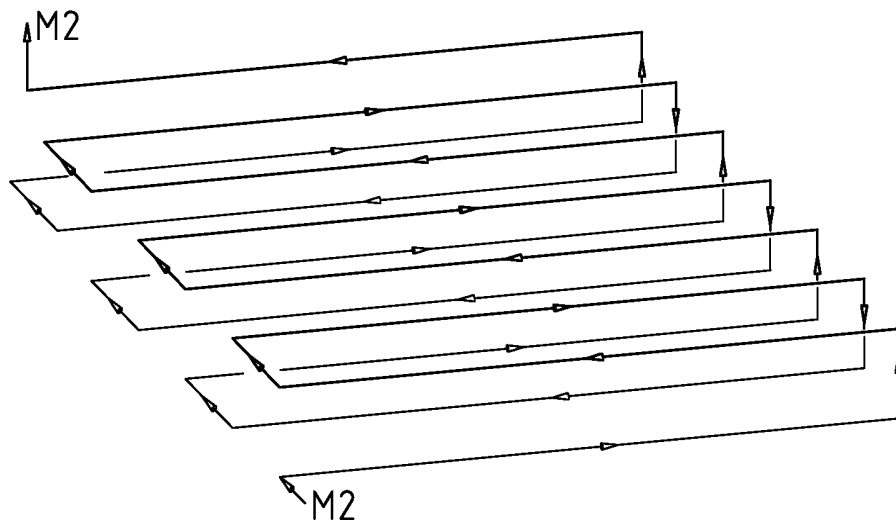
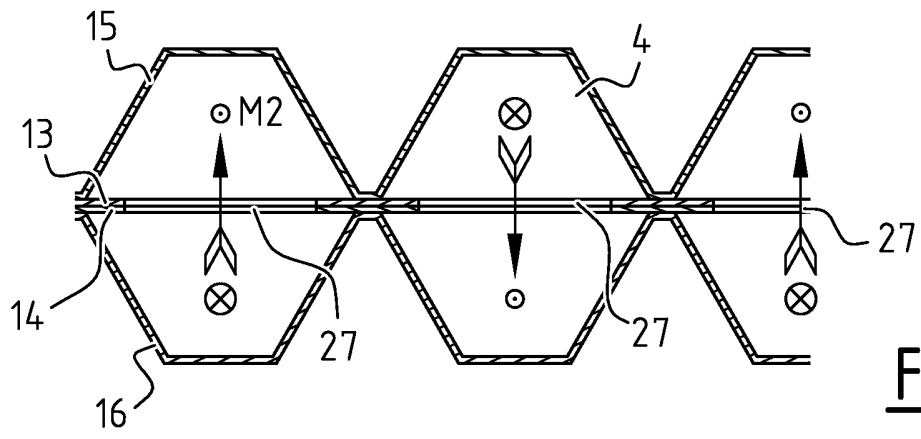
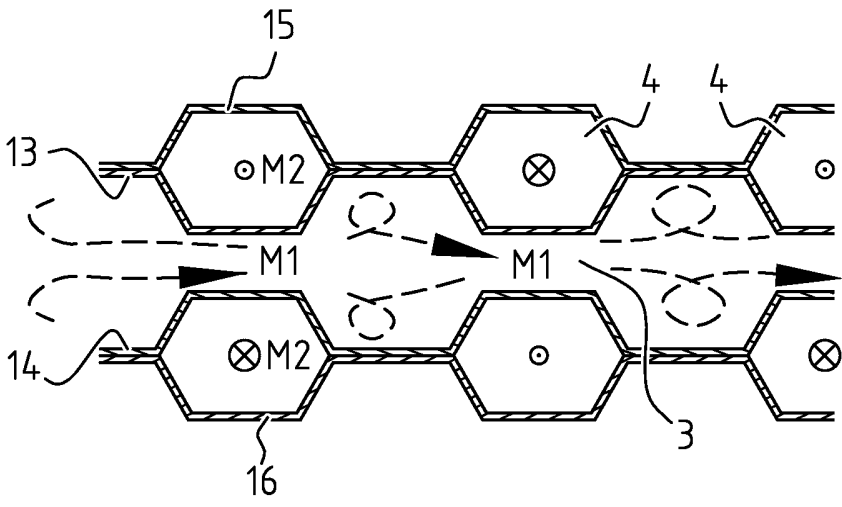
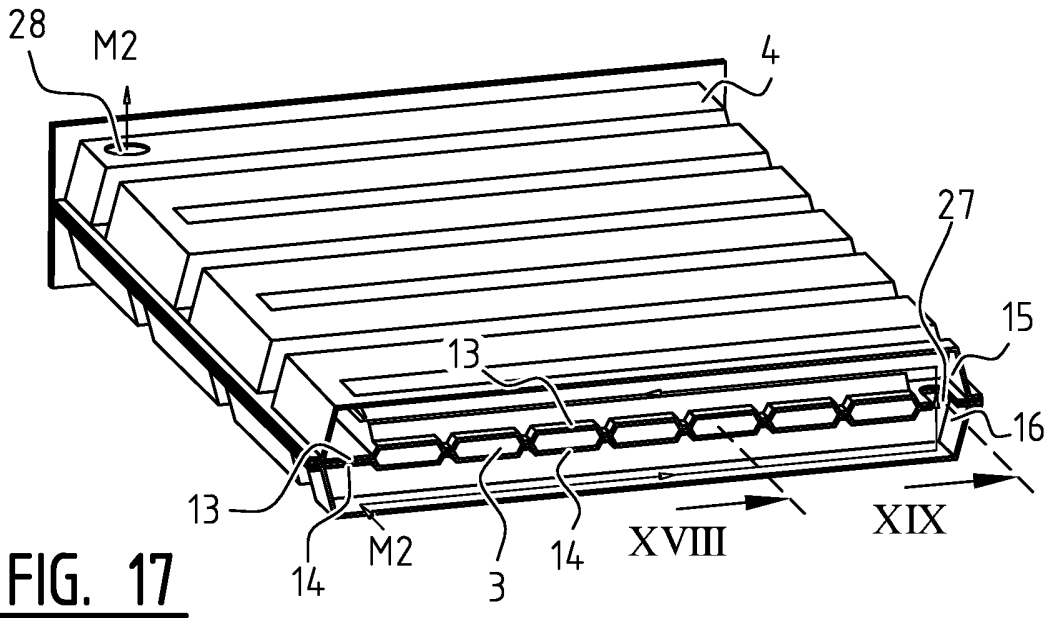


FIG. 16B



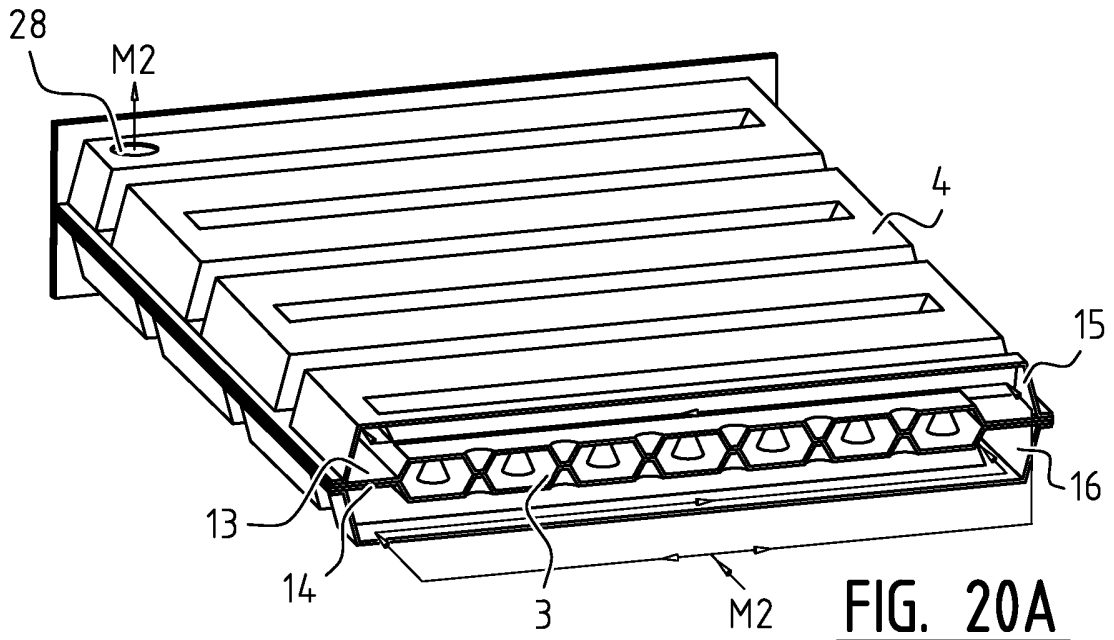


FIG. 20A

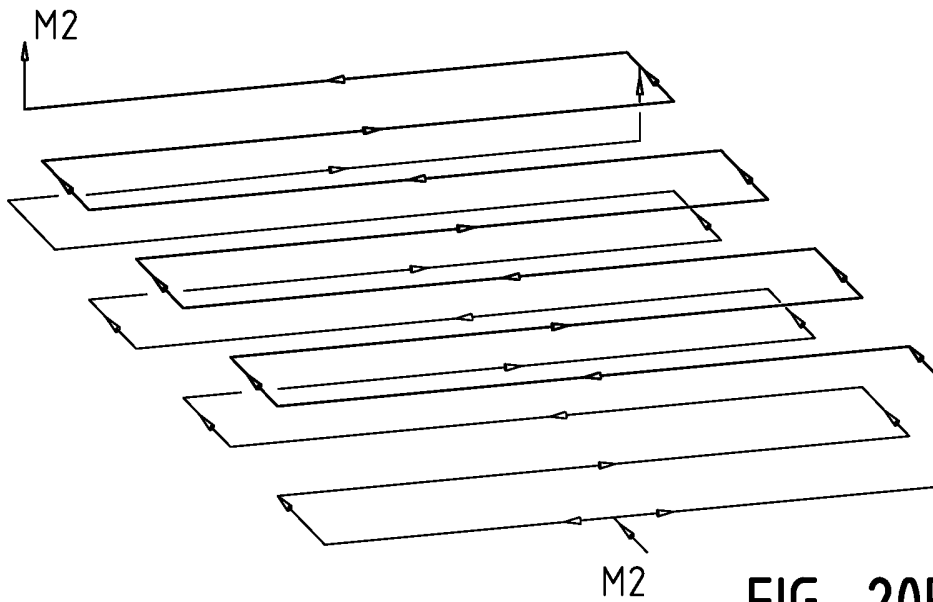
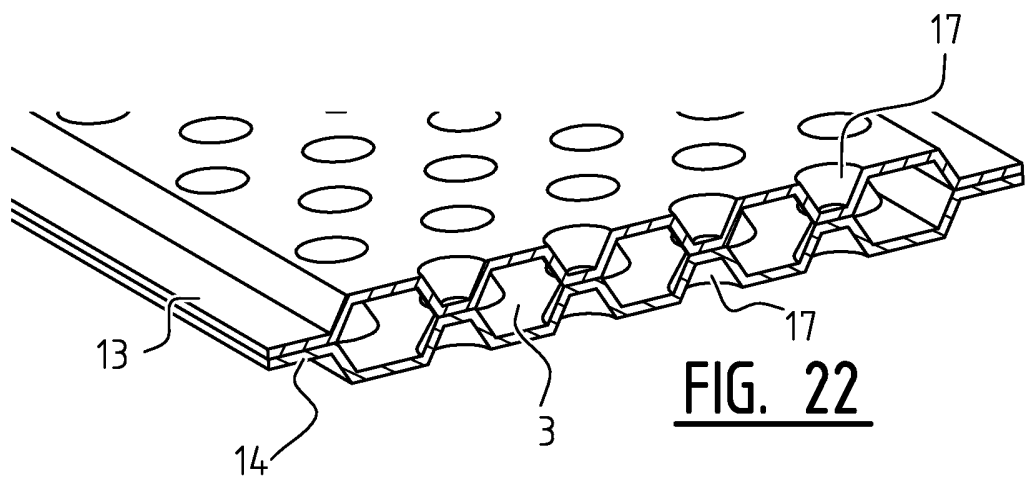
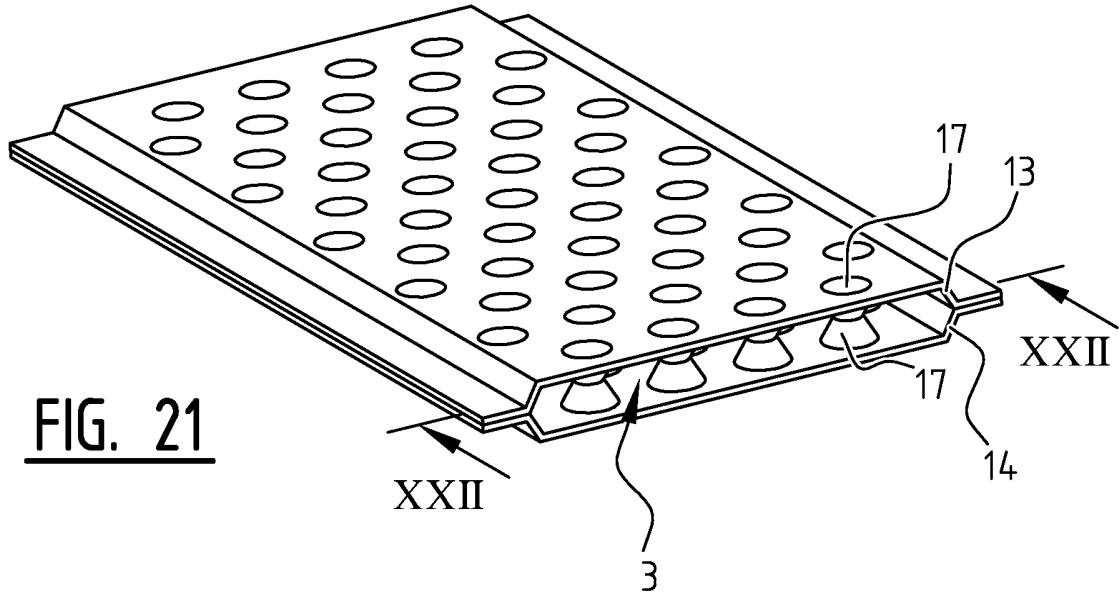


FIG. 20B



SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE		
	H/2OG23/MV/26		
Nederlands aanvraag nr.	Indieningsdatum		
2012066	09-01-2014		
	Ingeroepen voorrangsdatum		
Aanvrager (Naam)			
Intergas Heating Assets B.V.			
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr.		
08-03-2014	SN 61673		
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)			
Volgens de internationale classificatie (IPC)			
F28D9/00		F28F13/08	
II. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK			
Onderzochte minimumdocumentatie			
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen		
IPC	F28D	F28F	F24H
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen			
III.	<input type="checkbox"/>	GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)	
IV.	<input checked="" type="checkbox"/>	GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)	

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek

NL 2012066

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
INV. F28D9/00 F28F13/08
ADD.

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHETE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)
F28D F28F F24H

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het onderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)

EPO-Internal, WPI Data

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
	EENHEID VAN UITVINDING ONTBREEKT zie aanvullingsblad B -----	
X	US 1 966 133 A (PIEPER CHESTER R) 10 juli 1934 (1934-07-10)	1,2,5-9, 11,13
Y	* bladzijde 1, regels 66-105; figuren 1,2 *	3,4,10, 12,13

Y	DE 195 46 190 C1 (DICKGREBER J) 24 april 1997 (1997-04-24)	3,4,10, 12,13
A	* het gehele document *	1,2,5-8, 11

X	FR 2 953 918 A1 (BRUNET [FR]) 17 juni 2011 (2011-06-17) * het gehele document *	1,12

	-/--	

Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

Leden van dezelfde octroofamilie zijn vermeld in een bijlage

° Speciale categorieën van aangehaalde documenten

A niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft

D in de octrooiaanvraag vermeld

E eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven

L om andere redenen vermelde literatuur

O niet-schriftelijke stand van de techniek

P tussen de voorrangsdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur

T na de indieningsdatum of de voorrangsdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwarend is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding

X de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur

Y de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht

Z lid van dezelfde octroofamilie of overeenkomstige octrooipublicatie

Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid

3 september 2014

Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type

Naam en adres van de instantie

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Van Dooren, Marc

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek

NL 2012066

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	JP 2003 279291 A (TOYO RADIATOR CO LTD) 2 oktober 2003 (2003-10-02) * samenvatting; figuren 1,2 * -----	1,8,9
A	DE 10 2010 010671 A1 (BREEN DAVID [IE]) 8 september 2011 (2011-09-08) * het gehele document * -----	1-13
A	US 1 805 165 A (DENNEY LOUIS S) 12 mei 1931 (1931-05-12) * het gehele document * -----	1-13

GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING

Octrooiaanvraag Nr.:

SN 61673

NL 2012066

AANVULLINGSBLAD B

De Instantie belast met het uitvoeren van het onderzoek naar de stand van de techniek heeft vastgesteld dat deze aanvraag meerdere uitvindingen bevat, te weten:

1. conclusies: 1-13

Warmtewisselaar met een hol centraal lichaam opgenomen in een huis

2. conclusies: 14-25

Werkwijze voor het vormen van een platenwarmtewisselaar

3. conclusies: 26-32

Werkwijze voor het met elkaar in warmtewisselend contact brengen van twee media met specifieke stromingsrichtingen over een warmtewisselend oppervlak

Het vooronderzoek werd tot het eerste onderwerp beperkt.

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
 RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
 VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
 de stand van de techniek

NL 2012066

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 1966133	A	10-07-1934	GEEN

DE 19546190	C1	24-04-1997	AU 1369097 A 03-07-1997
			DE 19546190 C1 24-04-1997
			WO 9721968 A2 19-06-1997

FR 2953918	A1	17-06-2011	GEEN

JP 2003279291	A	02-10-2003	GEEN

DE 102010010671	A1	08-09-2011	GEEN

US 1805165	A	12-05-1931	GEEN

WRITTEN OPINION

File No. SN61673	Filing date (<i>day/month/year</i>) 09.01.2014	Priority date (<i>day/month/year</i>)	Application No. NL2012066
International Patent Classification (IPC) INV. F28D9/00 F28F13/08			
Applicant Intergas Heating Assets B.V.			

<p>This opinion contains indications relating to the following items:</p> <ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="checkbox"/> Box No. I Basis of the opinion<input type="checkbox"/> Box No. II Priority<input checked="" type="checkbox"/> Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability<input checked="" type="checkbox"/> Box No. IV Lack of unity of invention<input checked="" type="checkbox"/> Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement<input type="checkbox"/> Box No. VI Certain documents cited<input checked="" type="checkbox"/> Box No. VII Certain defects in the application<input checked="" type="checkbox"/> Box No. VIII Certain observations on the application
--

	Examiner Van Dooren, Marc
--	------------------------------

WRITTEN OPINION

Application number
NL2012066

Box No. I Basis of this opinion

1. This opinion has been established on the basis of the latest set of claims filed before the start of the search.
2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
 - a sequence listing
 - table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
 - on paper
 - in electronic form
 - c. time of filing/furnishing:
 - contained in the application as filed.
 - filed together with the application in electronic form.
 - furnished subsequently for the purposes of search.
3. In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

WRITTEN OPINION

Application number
NL2012066

Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability

The questions whether the claimed invention appears to be novel, to involve an inventive step, or to be industrially applicable have not been examined in respect of

the entire application

claims Nos. 14-32

because:

the said application, or the said claims Nos. relate to the following subject matter which does not require a search (*specify*):

the description, claims or drawings (*indicate particular elements below*) or said claims Nos. are so unclear that no meaningful opinion could be formed (*specify*):

the claims, or said claims Nos. are so inadequately supported by the description that no meaningful opinion could be formed (*specify*):

no search report has been established for the whole application or for said claims Nos. 14-32

a meaningful opinion could not be formed as the sequence listing was either not available, or was not furnished in the international format (WIPO ST25).

a meaningful opinion could not be formed without the tables related to the sequence listings; or such tables were not available in electronic form.

See Supplemental Box for further details.

Box No. IV Lack of unity of invention

1. The requirement of unity of invention is not complied with for the following reasons:

see separate sheet

2. This report has been established in respect of the following parts of the application:

all parts.

the parts relating to claims Nos. (see Search Report)

WRITTEN OPINION

Application number
NL2012066

Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty	Yes: Claims	3, 4, 10, 13
	No: Claims	1, 2, 5-9, 11, 12
Inventive step	Yes: Claims	
	No: Claims	1-13
Industrial applicability	Yes: Claims	1-13
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

Box No. VII Certain defects in the application

see separate sheet

Box No. VIII Certain observations on the application

see separate sheet

- 1 Reference is made to the following documents:
- D1 US 1 966 133 A (PIEPER CHESTER R) 10 juli 1934 (1934-07-10)
- D2 DE 195 46 190 C1 (DICKGREBER J) 24 april 1997 (1997-04-24)
- D3 FR 2 953 918 A1 (BRUNET [FR]) 17 juni 2011 (2011-06-17)

Re Item IV

Lack of unity of invention

- 2 It is considered that there are 3 inventions covered by the claims indicated as follows:

- * claims 1-13 : Warmtewisselaar met een hol centraal lichaam opgenomen in een huis
- * claims 14-25 : Werkwijze voor het vormen van een platenwarmtewisselaar
- * claims 26-32 : Werkwijze voor het met elkaar in warmtewisselend contact brengen van twee media met specifieke stromingsrichtingen over een warmtewisselend oppervlak

- 3 The reasons for which the inventions are not so linked as to form a single general inventive concept, are as follows:

- 3.1 The only technical feature which is common in the three independent claims 1, 14 and 26 is the heat exchanger for two media. This feature is however well known in the prior art.

- 3.1.1 The remaining technical features of the independent claims are :

- * claim 1 : de warmtewisselaar omvat een in een huis opgenomen, hol centraal lichaam dat aan weerszijden uit een hoofdvlak daarvan uitstekende delen vertoont, die met delen van het huis verbonden zijn, zodat het kanaal tussen het centrale lichaam en het huis een slingerend verloop vertoont
- * claim 14 : de warmtewisselaar wordt gevormd door een aantal onderling evenwijdig op elkaar geplaatste geprofileerde platen
- * claim 26 : het eerste medium stroomt in een eerste hoofdrichting en in een tweede richting in hoofdzaak dwars daarop, het tweede medium stroomt in hoofdzaak evenwijdig aan de eerste hoofdrichting en in een derde richting in hoofdzaak dwars op de eerste hoofdrichting en de tweede richting

- 3.1.2 These features are not corresponding, because they have different effects :

- * claim 1 : increased heat transfer to the second medium in a specific type of heat exchanger (hol centraal lichaam opgenomen in een huis)
- * claim 14 : a method of forming another specific heat exchanger

(platenwarmtewisselaar) is provided

* claim 26 : increased heat exchange between two media in an undefined heat exchanger

- 3.2 The three independent claims do therefore not contain a single general inventive concept, and define three separate inventions.

Re Item V

Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

- 4 The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of independent claim 1 is not new.

- 4.1 Document D1 discloses (*see figures 1 and 2; the references in parenthesis apply to this document*) :

Warmtewisselaar (10), omvattende een in een huis (11,12) opgenomen, hol centraal lichaam (21,22) dat een binnenste kanaal (24) voor een eerste medium bepaalt, waarbij een het centrale lichaam (21,22) omringende ruimte in het huis (11,12) ten minste één buitenste kanaal (23,25) voor een tweede medium bepaalt, waarbij het centrale lichaam (11,12) aan weerszijden uit een hoofdvlak daarvan uitstekende delen (27) vertoont, die met tegenover elkaar gelegen delen van het huis (11,12) verbonden zijn, en die het buitenste kanaal (23,25) begrenzen, zodanig dat het buitenste kanaal (23,25) in hoofdzaak evenwijdig aan het hoofdvlak van het centrale lichaam (21,22) een slingerend verloop vertoont.

- 4.2 Also document D3 discloses such a warmtewisselaar.

- 5 Dependent claims 2-13 do not appear to contain any additional features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of novelty and/or inventive step, the reasons being as follows:

- 5.1 Documents D1 and D3 furthermore disclose the additional features of dependent claims 2,5-9,11,12. The subject-matter of these claims is thus not novel either.

- 5.2 The features of dependent claims 3,4,10,13 have already been employed for the same purpose in a similar warmtewisselaar (*see document D2*). It would be obvious to the person skilled in the art, namely when the same result is to be achieved, to apply these features with corresponding effect to a warmtewisselaar according to D1, thereby arriving at a warmtewisselaar according to claims 2,3,10,13.

Re Item VII

Certain defects in the application

- 6 The features of the claims are not provided with reference signs placed in parentheses.

Re Item VIII

Certain observations on the application

- 7 Dependent apparatus claim 13 is not clear : its features relate to a method of using the apparatus ("*binnenste kanaal [is] met een uitlaat van een brander (...) verbonden*"; "*buitenste kanaal [is] met een waterleiding verbonden*") rather than clearly defining the apparatus in terms of its technical features. The intended limitations are therefore not clear from this claim.