



UITVINDINGSOCTROOI

PUBLIKATIENUMMER : 1002572A6

INDIENINGSNUMMER : 8801222

MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

Internat. klassif.: F28D F25B F24F

Datum van verlening : 26 Maart 1991

De Minister van Economische Zaken,

Gelet op de wet van 28 Maart 1984 op de uitvindingsoctrooien inzonderheid artikel 22;

Gelet op het Koninklijk Besluit van 2 December 1986, betreffende het aanvragen, verlenen en in stand houden van uitvindingsoctrooien, inzonderheid artikel 28;

Gelet op het proces-verbaal opgesteld door de Dienst voor Industriële Eigendom op 24 Oktober 1988 te 15u15

BESLUIT :

ARTIKEL 1.- Er wordt toegekend aan : VERHULST Lucien
Steenweg op Werchter 92, 3130 BEGIJNENDIJK-BETEKOM(BELGIE)

vertegenwoordigd door : VOSSWINKEL Philippe, BUREAU GEVERS N.V.,
Livornostraat 7 - B-1050 BRUSSEL.

een uitvindingsoctrooi voor de duur van 6 jaar, onder voorbehoud van de betaling van de jaartaksen voor : INRICHTING VOOR HET ENERGIEZUINIG RECUPEREREN VAN WARMTE UIT EEN FLUIDUM.

ARTIKEL 2.- Dit octrooi is toegekend zonder voorafgaand onderzoek van zijn octrooieerbaarheid, zonder waarborg voor zijn waarde of van juistheid van de beschrijving der uitvindingen en op eigen risico van de aanvrager(s).

Brussel, 26 Maart 1991
BIJ SPECIALE MACHTING :


WUYTS L.
Directeur.

"Inrichting voor het energiezuinig recupereren van warmte uit een fluïdum"

Deze uitvinding heeft betrekking op een inrichting voor het energiezuinig recupereren van warmte uit een fluïdum, o.m. voor het verwarmen van ruimtes, industriële gebouwen, hallen enz.

5 Het doel van de uitvinding is een inrichting van het bedoelde type voor te schrijven die een uitzonderlijk hoog rendement vertoont, en wel door een originele schikking van de elementen die de inrichting uitmaken.

Om dit volgens de uitvinding mogelijk te
10 maken, wordt de inrichting volgens de uitvinding gevormd door de combinatie van een statische warmtewisselaar, waarin in afzonderlijke gangen een intredend fluïdum en een uittredend fluïdum circuleren, met een warmtepomp die op gebruikelijke wijze is samengesteld uit een verdamper, een compressor, een condensor en een expansieventiel,
15 één en ander zodanig dat het uitgaand fluïdum dat de warmtewisselaar verlaat in contact met de verdamper van bedoelde warmtepomp verder wordt afgekoeld zodat een maximum aan energie uit het afgezogen fluïdum wordt gerecupereerd, terwijl het vermogen van de condensor van de warmtepomp aan het uit de warmtewisselaar uitgaand fluïdum
20 wordt afgegeven, wat de verdere stijging van het betreffend intredend fluïdum na de statische warmtewisselaar voor gevolg heeft.

In een bij voorkeur toegepaste verwezenlijkingsvorm van de uitvinding zijn hogerbedoelde gangen waardoorheen het intredend fluïdum en het uittredend fluïdum circuleren kruiselings opgesteld.
25

In een gebied waar de uitvinding hoofdzakelijk toepassing vindt, is het intredend fluïdum de buitenlucht en het uittredend fluïdum de binnenlucht van een te verwarmen ruimte.

Andere details en voordelen van de uitvinding zullen blijken uit de hiernavolgende beschrijving van een inrichting voor het energiezuinig recupereren van warmte. Deze beschrijving wordt uitsluitend bij wijze van voorbeeld gegeven en beperkt de uitvinding niet. De verwijzingscijfers hebben betrekking op de hieraan toegevoegde figuren.

Figuur 1 is een schematische voorstelling van de inrichting volgens de uitvinding.

Figuur 2 is een andere, eveneens schematische voorstelling van een bij voorkeur toegepaste uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding.

In de bij wijze van voorbeeld beschreven uitvoeringsvorm is het intredend fluïdum de buitenlucht en is het uittreidend fluïdum de binnenlucht. Deze fluïdums worden verder in de beschrijving als dusdanig bestempeld, zodat het uitvoeringsvoorbeeld op de verwarming van een kamer is gericht, terwijl de uitvinding meer uitgebreide toepassingsgebieden betreft.

De inrichting schematisch door deze figuren voorgesteld, wordt bij voorkeur ingesteld in het werkgebied waar de grootst mogelijke temperatuursverschillen worden vastgesteld. Dit geldt althans voor de warmtewisselaar.

De richting waarin het fluïdum in de nodige leidingen circuleert, wordt met pijlen aangeduid. Toevoer van opgewarmde buitenlucht en afvoer van warme woonkamerlucht worden met gearceerde grote pijlen P', respectievelijk P'' duidelijk gemaakt.

Omgekeerd stellen de niet gearceerde grote pijlen P''' en P'''' de toevoer van koude buitenlucht, respectievelijk de afvoer van afgekoelde woonkamerlucht

De scheidingswand of muur die de twee gebieden waar dit warmteverschil het grootst is, scheidt, wordt met de verwijzing 1 aangeduid. De te verwarmen ruimte wordt dan met verwijzing 2 en de buitenlucht met verwijzing 3 duidelijk gemaakt.

De theoretische configuratie van de inrichting die de vorm van een rechthoek vertoont, draagt de verwijzing 4.

Het eerste belangrijk element uit de inrichting wordt gevormd door de statische warmtewisselaar 5. In deze warmtewisselaar circuleren de verse buitenlucht volgens het tracé 6 en de binnenlucht volgens het tracé 7. De pijlen verduidelijken de verplaatsingszin van de circulerende binnen- en buitenlucht. De gangen die in de statische warmtewisselaar 5 de beide luchtstromen (binnen- en buitenlucht) scheiden kunnen orthogonaal op elkaar zijn gericht. Dit is de door figuur 2 voorgestelde structuur. In principe echter is elke andere opstelling van de gangen voor de intredende verse buitenlucht en de uittrede binnelucht mogelijk. De gangen kunnen namelijk parallel met elkaar lopen en de intredende verse lucht kan dan in tegenstroom met de uittrede binnelucht circuleren. Het is ook mogelijk de beide luchtstromen in eenzelfde richting te doen circuleren.

Het tweede belangrijk element uit de inrichting volgens de uitvinding bestaat uit een warmtepomp die op gebruikelijke wijze is samengesteld uit een condensor 8, een verdamper 9, een compressor 10 en een expansieventiel 11. De circulatie van de intredende verse buitenlucht en van de uittrede afgekoelde binnelucht wordt verzekerd door ventilatoren 12 en 13 (figuur 2). De ventilatoren 12 en 13 staan opgesteld in ruimtes die o.m. afgebakend zijn door de scheidingswanden 14 en 15.

In de praktijk kan het volgende voorbeeld de voordelen van de inrichting volgens de uitvinding duidelijk maken. In de warmtewisselaar 5 wordt de aangezogen buitenlucht (tracé 6) opgewarmd met behulp van de door ventilator 13 afgezogen binnelucht (tracé 7). Men mag veronderstellen dat de binnelucht een gemiddelde temperatuur heeft van $\pm 18^{\circ}\text{C}$ (20°C voor de woonruimtes, 16°C voor de slaapkamers, wasplaatsen, hobbyruimtes en dergelijke).

Op deze manier wordt een gedeelte van de energie die nog in de binnelucht aanwezig is, gerecupereerd ten voordele van de koudere buitenlucht.

Omgekeerd, wordt de uitgaande binnelucht (tracé 7) na de statische warmtewisselaar 5 verder afgekoeld door de verdamper 9 en wel tot een temperatuur van 2 tot 5°C . Hierdoor

wordt globaal een maximum aan energie uit de afgezogen binnenlucht gerecupereerd. Samen met het, geringe, opgenomen vermogen van de compressor, nodig om de warmtepomp aan te drijven, wordt het gerecupereerde vermogen van de verdamper in de condensor van de warmtepomp afgegeven aan de ingaande lucht. Hierdoor zal de temperatuur van de betreffende buitenlucht, na de opwarming in de statische warmtewisselaar, verder stijgen tot 30°C en meer.

Uit de hierboven, aan de hand van de schematische figuren 1 en 2, gegeven beschrijving van de inrichting volgens de uitvinding blijkt reeds in welke mate de inrichting volgens de uitvinding energiezuinig werkt.

De recuperatieve statische platenwarmtewisselaar 5 die in een inrichting volgens de uitvinding is ingebouwd, bestaat bij voorkeur uit afwisselende vlakken en kruisvormig gegolfde aluminium platen. Aan beide zijden zijn deze platen voorzien van een vinyl-laklaag die ze tegen corrosie beschermt. Het raamwerk waarin de verschillende gangen voor de tegenstroom of gelijkstroom circuleren van de intredende en uittredende lucht, wordt vervaardigd uit daartoe speciaal ontworpen aluminium profielen terwijl de absolute scheiding van beide luchtstromen wordt gewaarborgd door silicone afdichting.

Door de geringe plaatafstanden ontstaat een groot uitwisselingsoppervlak dat gelijk is aan 900 x het aanzuigoppervlak. De gegolfde platen zorgen voor een grote stabiliteit en een gelijkmatige verdeling van de lucht- en warmteoverdracht. Uit al deze maatregelen resulteert een hoog rendement. Het rendement van de platenwarmtewisselaar 5 wordt bijgevolg hoofdzakelijk bepaald door het uitwisselingsoppervlak en het geleidingsvermogen van de warmteoverdrachtplaten. De recuperatieve platenwarmtewisselaar die de beste resultaten in een inrichting volgens de uitvinding oplevert, beantwoordt aan de volgende eisen :

- een zeer groot uitwisselingsoppervlak;
- een geringe dikte van de platen;
- een hoog warmtegeleidingsvermogen van de platen, vandaar de toepassing van aluminium.

Het basisrendement van de warmtewisselaar uit de inrichting dient verder te worden verbeterd door het reëel temperatuursverschil tussen afgevoerde en toegevoerde lucht, de reële relatieve vochtigheid en het eventuele verschil in massadebiet langs beide zijden van de platenwarmtewisselaar.

Tenslotte moet nog worden herhaald dat, ten einde zoveel mogelijk de aanwezige energie in de afgevoerde lucht te recupereren, het de bedoeling is deze lucht zoveel mogelijk af te koelen en tevens te ontvochtigen om zodoende ook de latente warmte van de gecondenseerde waterdamp terug te winnen. De werking van de warmtepomp uit de inrichting volgens de uitvinding is bijgevolg nog verwant aan deze van een drooggroep. Voor dergelijke installaties wordt in de literatuur een belangrijke factor gedefinieerd, nl. het specifiek vermogenverbruik (SPC : Specific Power Consumption) : de hoeveelheid energie nodig om met de betreffende installatie één liter water te condenseren uit vochtige lucht.

De uitvinding is uiteraard niet beperkt tot de hierboven beschreven uitvoeringsvorm en vele wijzigingen zouden hieraan kunnen worden aangebracht zonder buiten het raam van de octrooiaanvraag te treden.

CONCLUSIES

1. Inrichting voor het energiezuinig recuperen van warmte uit een fluïdum, hoofdzakelijk voor het verwarmen van ruimtes, industriële gebouwen, hallen enz., met het kenmerk dat zij wordt gevormd door de combinatie van een statische warmtewisselaar, waarin in afzonderlijke gangen een intredend fluïdum en een uittredend fluïdum circuleren, met een warmtepomp die op gebruikelijke wijze is samengesteld uit een verdamper, een compressor, een condensor en een expansieventiel, één en ander zodanig dat het uitgaand fluïdum dat de warmtewisselaar verlaat in contact met de verdamper van bedoelde warmtepomp verder wordt afgekoeld zodat een maximum aan energie uit dit fluïdum wordt gerecupereerd, terwijl het vermogen van de condensor van de warmtepomp aan het uit de warmtewisselaar uitgaand fluïdum wordt afgegeven, wat de verdere stijging van de temperatuur voor het betreffend intredend fluïdum na de statische warmtewisselaar voor gevolg heeft.
2. Inrichting conclusie 1, met het kenmerk dat hogerbedoelde statische warmtewisselaar een kompakte warmtewisselaar is.
3. Inrichting volgens één van de conclusies 1 en 2, met het kenmerk dat hogerbedoelde statische warmtewisselaar opgebouwd is uit aluminium platen.
4. Inrichting volgens één van de conclusies 1 - 3, met het kenmerk dat hogerbedoelde statische warmtewisselaar opgebouwd is uit kunststofplaten.
5. Inrichting volgens één van de conclusies 1 - 4, met het kenmerk dat hogerbedoelde gangen waardoorheen hogerbedoeld intredend fluïdum en het uittredend fluïdum circuleren kruiselings zijn opgesteld.
6. Inrichting volgens één van de conclusies 1 - 4, met het kenmerk dat hogerbedoelde gangen waardoorheen het intredend fluïdum en het uittredend fluïdum circuleren, gelijklopend zijn.

- 7 -

7. Inrichting volgens conclusie 6, met het kenmerk dat het intredend en het uittreden fluïdum in tegenstroom circuleren.

5 8. Inrichting volgens conclusie 6, met het kenmerk dat het intredend en het uittredend fluïdum in gelijke richting circuleren.

10 9. Inrichting volgens één van de conclusies 1 - 8, met het kenmerk dat hogerbedoeld intredend fluïdum de buitenlucht is en het uittredend fluïdum de binnenlucht van een te verwarmen ruimte is.

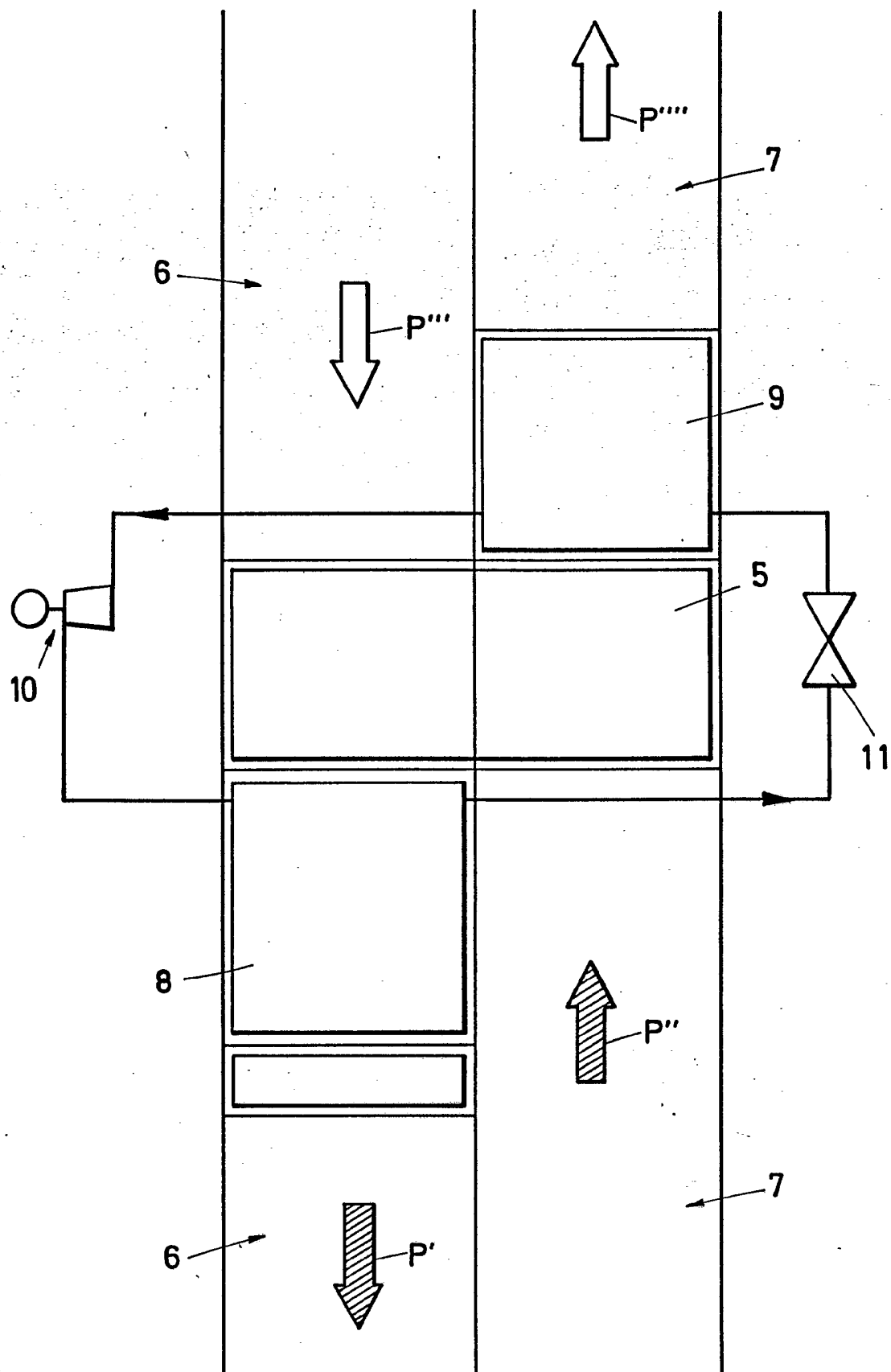


Fig.1.

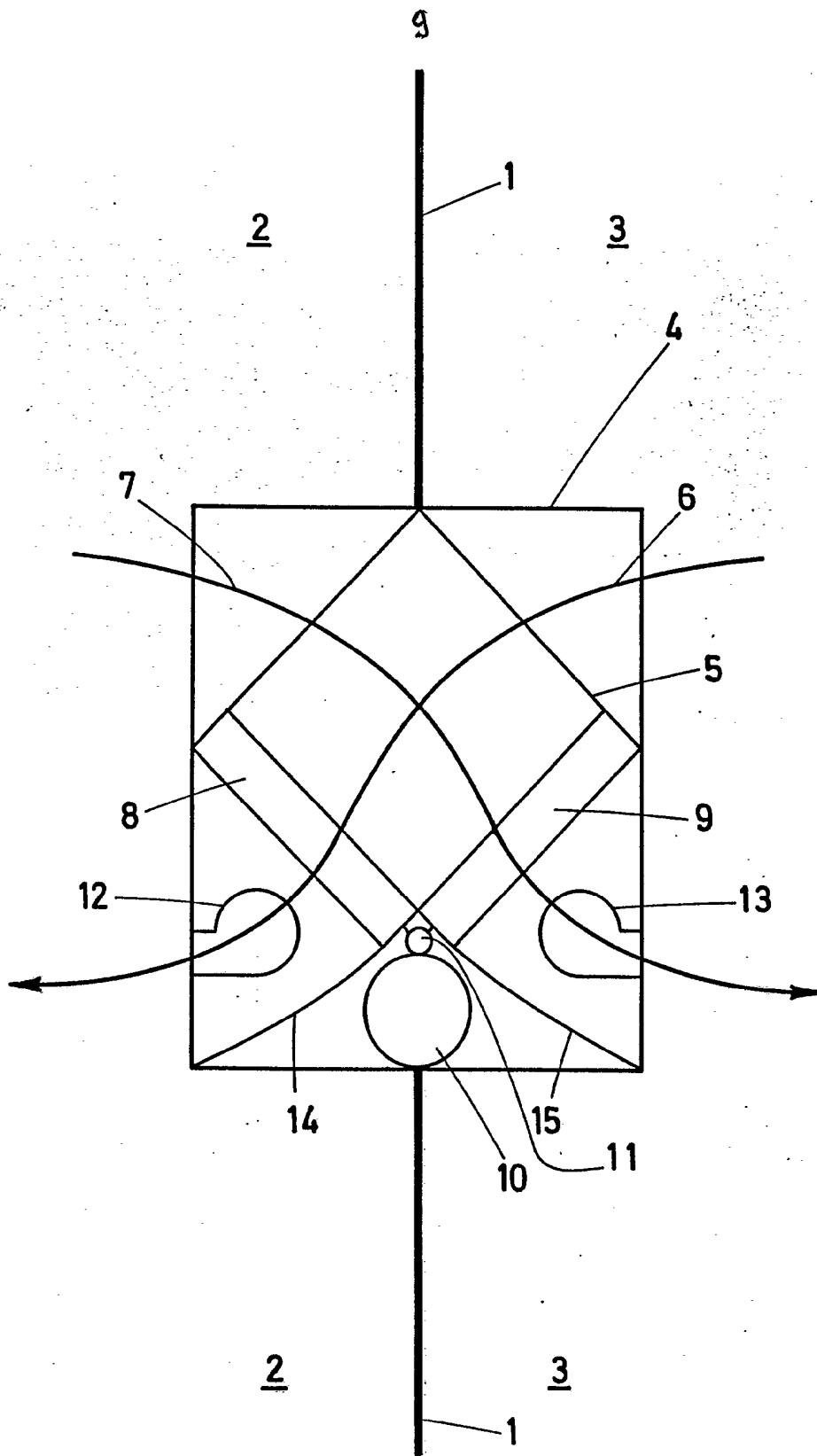


Fig. 2.