



MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

PUBLICATIENUMMER : 1011097A3
INDIENINGSNUMMER : 09700327
Internat. klassif. : F28D F28F
Datum van verlening : 06 April 1999

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
10 April 1997 te 10u45

BESLUIT :

ARTIKEL 1.- Er wordt toegekend aan : DE LEPELEIRE GUIDO
Waversebaan 178, B-3001 LEUVEN(BELGIË)

een uitvindingsoctrooi voor de duur van 20 jaar, onder voorbehoud van de betaling van
de jaartaksen voor : PLATEN-WARMTWISSELAARS OPGEBOUWD UIT O.M. HOLLE GEEEXTRUDEERDE
PANELEN.

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

Brussel 06 April 1999
BIJ SPECIALE MACHTIGING :

L. WUYTS
ADVISEUR

PLATEN-WARMTEWISSELAARS OPGEBOUWD UIT O.M. HOLLE
GEËXTRUDEERDE PANELEN.

- 5 De voorliggende uitvinding betreft platen-warmtewisselaars opgebouwd uit holle geëxtrudeerde panelen, die op een bijzondere wijze worden versneden en geassembleerd om o.m. overwegend tegenstroom te realiseren.

Totnogtoe worden verschillende platen-warmtewisselaars gebruikt, vooral voor “symmetrische” opgaven (bv. lucht/lucht, met ongeveer gelijke
10 debieten met bescheiden temperatuur- en drukverschillen, zoals bv. in de klimaatregeling). Vaak wordt de kruisstroom-optie toegepast omwille van de eenvoudige constructie en ondanks de matige prestaties. Verschillende materialen worden gebruikt zoals glas, metalen of kunststoffen, dit in verschillende vormen: vlakke stijve platen, of platen in relief geperst of
15 combinaties daarvan.

De voorliggende uitvinding introduceert een nieuw concept met holle (geëxtrudeerde) panelen bv. in kunststof, die op een bijzondere manier worden versneden en geassembleerd, zodat grotendeels tegenstroom wordt gerealiseerd met de voordelen vanden. Dit wordt hierna toegelicht aan de
20 hand van de figuren 1 tot 14, die gelden als schematische illustraties van een concept dat uiteraard op verschillende wijzen kan worden uitgewerkt.

Fig 1 toont een hol geëxtrudeerd paneel in perspectief.

Figuren 2 tot 4 : een kruisstroom-warmtewisselaar , en meer bepaald :

Fig.2 : een aanzicht van de warmtewisselaar ;

- 25 Fig.3 : doorsnede I van fig.2 ;

Fig.4 : doorsnede II van fig.2 ;

Figuren 5 tot 8 : een warmtewisselaar-element 58 , en meer bepaald Fig. 5:

Fig. 5 : doorsnede I van fig. 6,7,8 ;

Fig. 6 : doorsnede II van fig. 5 ;

Fig. 7 : doorsnede III van fig. 6 ;

Fig. 8 : doorsnede IV van fig. 6 ;

Figuren 9 tot 12 : een ander warmtewisselaar-element 912 , meer bepaald :

Fig. 9 : doorsnede I van fig. 10,11,12 ;

5 Fig. 10 : doorsnede II van fig. 9 ;

Fig. 11 : doorsnede III van fig. 10 ;

Fig. 12 : doorsnede IV van fig. 10 ;

Figuur 13 : drie aanzichten betr. parallelschakeling van elementen (912);

Figuur 14 : een doorsnede betr. parallelschakeling van elementen (58);

10

De figuur 1 toont een stuk hol paneel (1), dat is afgesneden van een streng geëxtrudeerde kunststof. Het bestaat uit twee onderling evenwijdige platen (11) die onderling zijn verbonden door onderling evenwijdige schotten (12), haaks op de gezegde platen (11). In dit hol paneel (1) zijn dus
15 evenwijdige kanalen (2) beschikbaar met rechthoekige dwarsdoorsnede. Practisch zou deze doorsnede enkele vierkante millimeter kunnen zijn, de dikte van de platen (11) en de schotten (12) van de orde van een tiende millimeter.

Een stapeling van vierkant gesneden holle panelen (1) volgens fig. 1 met
20 beurtelings haaks kruisende kanalen (2) kan een zeer eenvoudige kruisstroom-warmtewisselaar vormen, zij het met enkele nadelen. Beter is het concept volgens figuren 2 tot 4. Hier wordt een stapeling gemaakt van panelen (1) met alle kanalen (2) evenwijdig. Tussen naburige panelen wordt telkens een gleuf (3) gerealiseerd zo breed als de paneeldikte door
25 middel van haaks op de kanalen (2) gelijmde randstrippen (4) en mogelijk tussenliggende steunblokjes (9), eventueel gesneden uit holle panelen (1). De hoekpunten van de stapeling kunnen met een opgelaste strip (10) versterkt worden. Nu kan bv. verse lucht (F1) doorheen de kanalen (2) stromen, en bedorven lucht (F2) door de gleuven (3) tussen de panelen (1),

blijkbaar in kruisstroom tegenover (F1). De inlaten zijn met (F1,F2) gemerkt, de uitlaten met (F1',F2').

Figuren 5 tot 8 tonen een ander concept dat deels tegenstroom toelaat.

5 Daartoe worden rechthoekig gesneden panelen (1), aan één uiteinde voorzien met een haaks op de kanalen (2) gelijmde randstrip (4), met een kleine overlapping (5) op elkaar gestapeld en gelijmd. Daardoor ontstaat een balkvormig pakket van panelen (1) en gleuven (3) met een lengte van bijna tweemaal de paneellengte. De buitenvlakken evenwijdig met de

10 panelen (1) worden afgedekt met een vlakke plaat (6) over de volle lengte. De buitenvlakken haaks op de panelen (1) worden afgedekt met vlakke platen (6') die iets korter zijn en daardoor aan één uiteinde van het pakket de gleuven (3) tussen de panelen (1) vrijlaten. Deze laterale poorten (33) liggen diagonaal tegenover elkaar: bv. links boven in fig.7, en

15 rechts onder in fig.8. Het geheel vormt een warmtewisselaar-element (58), met inlaten (F1,F2), en uitlaten (F1',F2'). De doorsnede I van fig. 5 laat zien hoe bv. een debiet (F1) tussen naburige holle panelen (1) kan stromen, terwijl een debiet (F2) doorheen diezelfde holle panelen (1) stroomt. Doorsnede III van fig. 7 laat zien hoe nu bv. een debiet (F1) kan instromen

20 doorheen een reeks holle panelen (1) en uitstromen via gleuven (3) tussen naburige panelen (1) naar laterale poorten (33) in een buitenvlak haaks op de holle panelen (1) en de gleuven (3). Doorsnede IV is helemaal gelijkaardig, en toont een stroompad voor een debiet (F2). De debieten (F1) en (F2) worden grotendeels in tegenstroom met elkaar in contact

25 gezet, nl. in het centrale deel (11) van de warmtewisselaar, terwijl aan de twee uiteinden (77) plaatselijk kruisstroom optreedt, opgedrongen door de randstrippen (4). Uiteraard kunnen beide debieten ook in omgekeerde richting stromen (altijd in overwegend tegenstroom) en kunnen zulke warmtewisselaars in andere standen en orientaties worden gebruikt. Ook

kan men nog kortere platen (6') gebruiken zodat de gleuven (3) tussen panelen (1) aan beide uiteinden van de randstrippen (4) vrijkomen, en daardoor voor elk debiet (F1 en F2) twee tegenover elkaar liggende laterale poorten (33) beschikbaar komen. Deze optie is echter niet geschikt
5 voor parallelschakeling volgens fig. 14, die verder wordt toegelicht.

Figuren 9 tot 12 illustreren een ander concept dat evenzeer grotendeels tegenstroom realiseert, maar met een grotere flexibiliteit inzake aansluiting op toe- en afvoerleidingen.

10 Doorsnede I (fig. 9) haaks op de stromingen in het centrale tegenstroomdeel (11) van de warmtewisselaar is helemaal gelijkaardig met de doorsnede I van de vorige fig.5. Ook hier stroomt bv. een debiet (F1) tussen-, een debiet (F2) doorheen holle panelen (1). Ook hier worden de buitenwanden evenwijdig met de kanalen (2) afgedicht met passende
15 vlakke platen (6) en (6'). De kruisstroomzones (77) aan beide uiteinden worden hier echter gerealiseerd door driehoekig gesneden holle panelen (7) met schuinliggende kanalen (2), bv. op 45°. Deze panelen (7) worden met een zekere overlapping (5) gelijmd tussen naburige panelen (1) van de tegenstroomzone. Tussen de schuine randen van de panelen (7) worden
20 randstrips (4) gelijmd, haaks op de kanalen (2). Voor grotere warmtewisselaars kan de stijfheid van het geheel verbeterd worden door strategisch geplaatste steunstrippen (9), bv. uit hol paneel gesneden. Op de uitspringende hoek van de driehoekige kruisstroom-panelen (7) kan bovendien een versterkingstrip (10) gelast worden die ook een dichtings-
25 element kan opvangen voor de aan te sluiten leidingen. Het geheel vormt een warmtewisselaar-element (912).

De figuren 11 en 12 laten zien hoe bv. een debiet (F1) een stroompad vindt doorheen holle panelen (7) in de kruisstroomzones (77) bij inlaat en uitlaat (F1,F1'), en tussen naburige panelen (1) in de centrale tegenstroomzone

(11). Een debiet (F2) daarentegen circuleert tussen panelen (7) en doorheen panelen (1), van (F2) naar (F2').

Blijkbaar krijgen de twee debieten (F1) en (F2) verschillende wegen of stroompaden, vermoedelijk met verschillende drukvallen. Waar dit als een nadeel wordt gezien kan volledige symmetrie worden bereikt door de centrale tegenstroomzone (11) in twee delen op te bouwen, zoals uiteengezet bij de vorige figuren 5 tot 8. Op die manier worden de twee stroompaden identiek: bv. kruisstroom-inlaat doorheen panelen (7), tegenstroom tussen panelen (1), verdere tegenstroom doorheen panelen (1), en uitlaat tussen panelen (7) (of omgekeerd).

Een warmtewisselaar-element (912) kan afzonderlijk gebruikt worden. Fig.13 (drie aanzichten) laat echter zien hoe elementen (912) kunnen worden samengevoegd in parallel. Bv. drie elementen (912) volgens fig. 9 tot 12 worden met de rechthoekige wanden (6') tegen mekaar gestapeld zodat de schuinliggende in- en uitlaatzones (77) passend bij elkaar komen liggen. D.w.z.: inlaat (F1) naast inlaat (F1), uitlaat (F2') naast uitlaat (F2') enz.. De aansluiting op de toe- en afvoer-leidingen gebeurt via driehoekige collectoren (44), bv. uit plaatstaal, met inwendige driehoekige schotten (45) aansluitend op de versterkingstrippen (10) en dus haaks op de holle panelen van de elementen (912). Deze schotten (45) houden de verschillende debieten uit mekaar. Op de vier schuinliggende vlakken (46) van de collectoren (44) vindt men de in- en uitlaaten (47) gegroepeerd voor de verschillende leidingen (F1,F1',F2,F2') die natuurlijk volgens plaatselijke noodwendigheden hetzij evenwijdig met-, hetzij haaks op de stroomrichting in de tegenstroomzones (11) van de elementen (912) kunnen verlopen, of ook schuin.

Fig. 14 (een doorsnede) toont hoe parallel-schakeling van elementen (58) kan worden gerealiseerd. Meerdere elementen (58) worden schuin met de

wanden (6') tegen elkaar gemonteerd, zo dat de laterale poorten (33) van de gleuven (3) vrij liggen, tussen of naast vlakken met open kanalen (2) van naburige elementen (58). Via driehoekige collectoren (44) gelijkaardig aan deze van de vorige fig.13 worden de leidingen (F1, F2', F2, F1')

5 passend aangesloten op de reeks elementen (58).

Het hier geïntroduceerde concept biedt enkele nieuwe voordelen tegenover de gebruikelijke kruisstroom apparaten, o.m. het betere rendement voor een zelfde geïnvesteerd oppervlak, ofwel een kleiner nodig oppervlak (en

10 volume) voor eenzelfde rendement. Bovendien heeft een tegenstroom-wisselaar een gelijkmatiger uitlaat-temperatuur dan zijn kruisstroom concurrent. Bij vergelijkbaar rendement zal hij dan ook beter weerstaan bv. aan aanvriezen van condensaat in de uitlaat van bedorven lucht in winterregime. Door parallelschakeling van tegenstroom-elementen van het

15 type (58) of (912) kunnen tegenstroom-warmtewisselaars gebouwd worden met groot frontaal oppervlak en relatief kleine diepte. Dit komt het rendement ten goede. Inzake mechanische stevigheid en levensduur zijn de verwachtingen uitstekend indien bv. polypropyleen wordt gebruikt, dat perfect lasbaar is, watervast, taai en recycleerbaar. De kostprijs kan allicht

20 laag gehouden worden door halffabrikaten te gebruiken die in massa geproduceerd worden, o.m. voor de verpakkings-industrie. De toepassingsgebieden zijn niet alleen te vinden in de reeds vermelde recuperatie van warmte uit ventilatielucht, maar ook in verschillende systemen voor behandeling van lucht of andere gassen (o.m. drogen enz),

25 en telkens warmte moet gewisseld worden in nagenoeg "symmetrische" situaties, met beperkte temperatuur- en drukverschillen.

CONCLUSIES.

1) Een platen-warmtewisselaar gekarakteriseerd door het feit dat hij is samengesteld o.m. uit holle panelen van geëxtrudeerde kunststof. (fig.1)

5

2) Een warmtewisselaar volgens vorige conclusie 1 gekarakteriseerd door het feit dat de te verwerken fluida (F1 en F2) doorheen kanalen (2) in de geëxtrudeerde holle panelen (1) stromen en ook door gleuven (3) tussen naburige evenwijdige panelen.

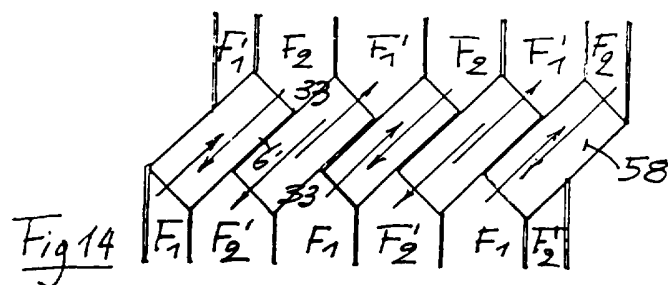
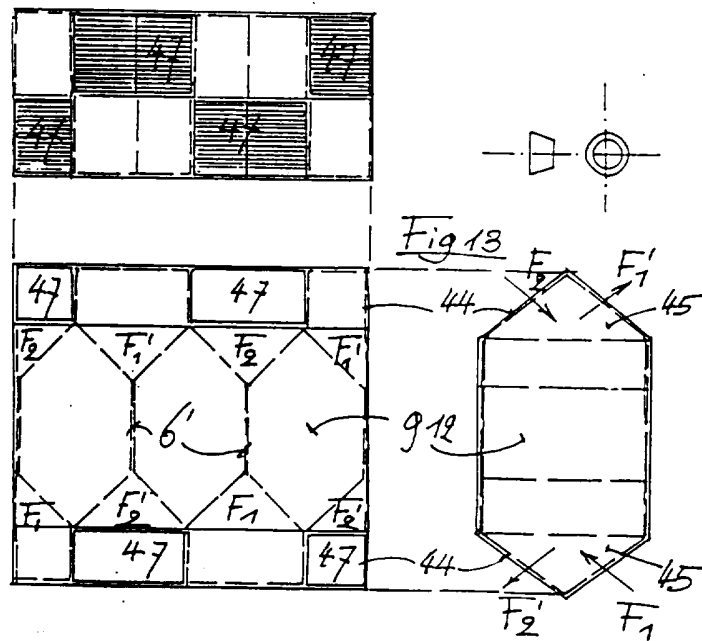
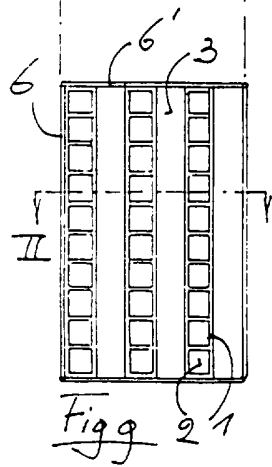
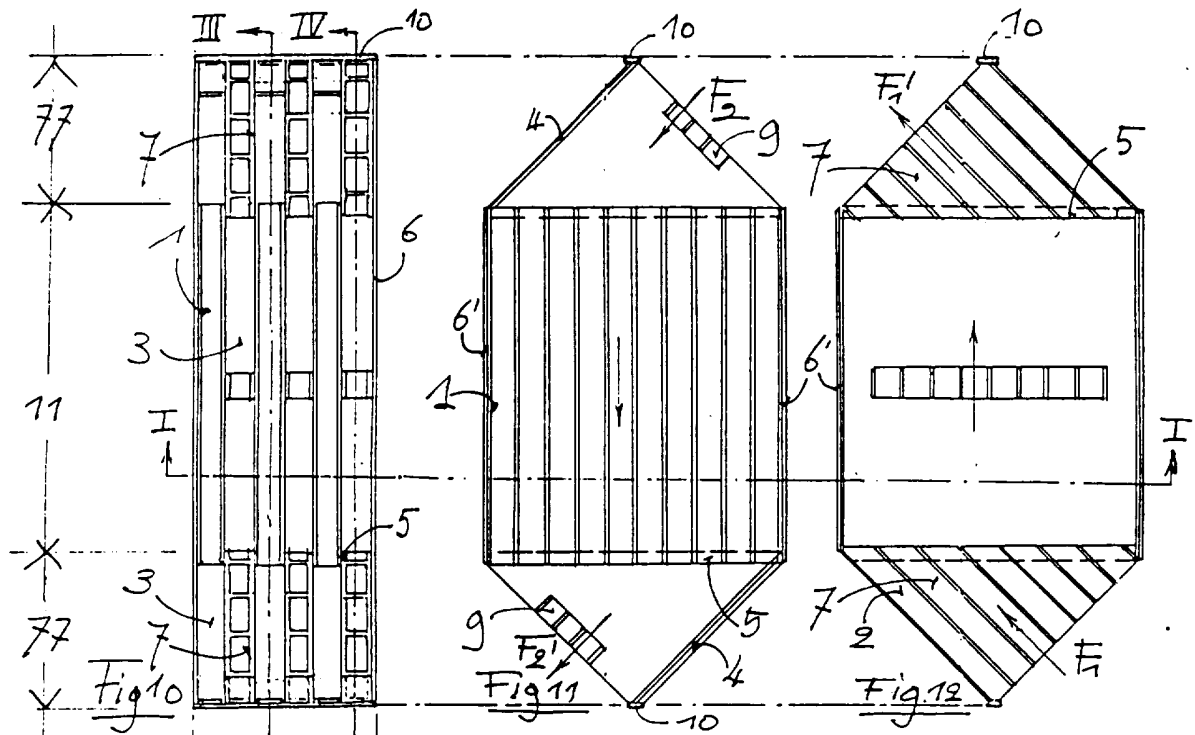
10

3) Een warmtewisselaar volgens vorige conclusie 2 gekarakteriseerd door het feit dat elk van de doorstromende fluida (F1,F2) achtereenvolgens doorheen - en tussen de holle panelen (1) stroomt , en/of omgekeerd.

15 4) Een warmtewisselaar-element volgens vorige conclusie 3, gekarakteriseerd door het feit dat elk van de twee of meer verwerkte fluidum-debieten (F1,F2) eerst doorheen kanalen (2) in rechthoekig gesneden panelen (1) stroomt, vervolgens in dezelfde richting in gleuven (3) tussen twee naburige holle panelen (die met een kleine overlapping (5) op
20 beide zijden van de vorige panelen zijn bevestigd) om tenslotte vanuit deze gleuven (3) uit te stromen haaks op de vroegere stroomrichting, zodat in een centrale zone (11) tegenstroom ontstaat, en plaatselijk kruisstroom (77) bij de inlaten en de uitlaten. (Fig.5 tot 8).

- 5) Een warmtewisselaar-element volgens vorige conclusie 4 , gekarakteriseerd door het feit dat de fluida (F1,F2) in omgekeerde richting stromen.
- 5 6) Een warmtewisselaar-element volgens vorige conclusie 3, gekarakteriseerd door het feit dat het bestaat uit een centrale tegenstroomzone (11) van rechthoekig gesneden holle panelen (1) en tussenliggende gleuven (3) met een breedte gelijk aan de paneeldikte, aan beide uiteinden van de kanalen (2) in deze panelen aangevuld met
- 10 kruisstroomzones (77) van driehoekig gesneden panelen (7) (met kanalen (2) die schuin verlopen tegenover de kanalen (2) in de centrale tegenstroomzone) die met enige overlapping (5) worden bevestigd in de gleuven (3) tussen de panelen (1) van de gezegde tegenstroomzone, en aangevuld met schuinliggende randstrips (4), haaks op de schuinlopende
- 15 kanalen (2).
- 7) Een warmtewisselaar-element volgens vorige conclusie 6, gekarakteriseerd door het feit dat de centrale tegenstroomzone (11) is opgebouwd uit twee helften, namelijk een eerste pakket holle panelen (1) met gleuven (3) gelijk aan de paneeldikte, en een tweede gelijkaardig
- 20 pakket waarvan de panelen (1) met een zekere overlapping (5) worden bevestigd in de gleuven (3) van het eerste pakket, waarbij de kanalen (2) van het ene pakket communiceren met de gleuven (3) van het andere pakket.
- 8) Een warmtewisselaar volgens vorige conclusies 1 en 2, gekarakteriseerd
- 25 door het feit dat hij is opgebouwd uit meerdere warmtewisselaar- elementen volgens een of meer van de vorige conclusies 4 tot 7 , in parallel.

- 10 -



SAMENWERKINGSVERDRAG INZAKE OCTROOIEN

Verslag betreffende het onderzoek van het internationale type
opgesteld krachtens artikel 21 § 9 van de Belgische wet op de
uitvindingsoctrooien van 28 maart 1984

IDENTIFIKATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF GEMACHTIGDE --
Belgische nationale aanvraag nr. 9700327	Datum van indiening 10 april 1997
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam) DE LEPELEIRE GUIDO	
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type —	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek (ISA) aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 29284 BE
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de Internationale octrooi classificatie (CIB) of terzelfdertijd volgens de nationale classificatie en de CIB Int. Cl. ⁶ : F 28 D 9/00, F 28 F 21/06	
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimum documentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
Int. Cl. ⁶	F 28 D, F 28 F
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. ☐ MEN IS VAN OORDEEL DAT BEPAALDE CONCLUSIES NIET HET ONDERWERP KONDEN UITMAKEN VAN EEN ONDERZOEK (opmerkingen op aanvullingsblad)	
IV. ☐ GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING EN/OF VASTSTELLING BETREFFENDE DE OMVANG VAN HET ONDERZOEK (opmerkingen op aanvullingsblad)	

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

BE 9700327

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
IPC 6 F28D9/00 F28F21/06

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)
IPC 6 F28D F28F

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

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

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 381 (M-547) [2438] , 19 December 1986 & JP 61 173091 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 4 Augustus 1986, zie samenvatting ---	1-5
X	NL 8 104 406 A (WAVIN B.V.) 18 April 1983 zie bladzijde 3, regel 12 - bladzijde 5, regel 22; figuren 1,3,4 ---	1-3,6
A	---	7
X	DE 195 19 511 A (TJIOK) 7 December 1995 zie bladzijde 2, regel 59 - bladzijde 3, regel 22; figuren 1-3 ---	1-3
	--- -/-	

☒ Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

☒ Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage

° Speciale categorieën van aangehaalde documenten

"A" document dat de algemene stand van de techniek weergeeft,
maar niet beschouwd wordt als zijnde van bijzonder belang

"E" eerder document, maar gepubliceerd op de datum van
indiening of daarna

"L" document dat het beroep op een recht van voorrang aan twijfel
onderhevig maakt of dat aangehaald wordt om de publicatiedatum
van een andere aanhaling vast te stellen of om een andere reden
zoals aangegeven

"O" document dat betrekking heeft op een mondelinge uiteenzetting,
een gebruik, een tentoonstelling of een ander middel

"P" document gepubliceerd voor de datum van indiening
maar na de ingeroepen datum van voorrang

"T" later document, gepubliceerd na de datum van indiening
of datum van voorrang en niet in strijd met de aanvraag, maar
aangehaald ter verduidelijking van het principe of de theorie
die aan de uitvinding ten grondslag ligt

"X" document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende
rechten worden aangevraagd kan niet als nieuw worden beschouwd
of kan niet worden beschouwd op inventiviteit te berusten

"Y" document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende
rechten worden aangevraagd kan niet worden beschouwd als inventief
wanneer het document beschouwd wordt in combinatie met één
of meerdere soortgelijke documenten, en deze combinatie voor een
deskundige voor de hand ligt

"&" document dat deel uitmaakt van dezelfde octrooifamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

1 December 1997

Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek 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, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Beltzung, F

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

BE 9700327

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geoteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	US 3 289 757 A (RUTLEDGE) 6 December 1966 zie kolom 4, regel 35 - kolom 5, regel 12; figuren 8,9 -----	1-3,6

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

BE 9700327

In het rapport genoemd octrooigescrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
NL 8104406 A	18-04-83	GEEN	
DE 19519511 A	07-12-95	AU 2791795 A WO 9533173 A	21-12-95 07-12-95
US 3289757 A	06-12-66	GEEN	