

(19)



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

(11) 1008103

(12) C OCTROOI²⁰

(21) Aanvraag om octrooi: 1008103

(51) Int.Cl.⁶
B43K1/00

(22) Ingediend: 23.01.98

(41) Ingeschreven:
26.07.99

(47) Dagtekening:
26.07.99

(45) Uitgegeven:
01.10.99 I.E. 99/10

(73) Octrooihouder(s):
**Stichting Energieonderzoek Centrum Nederland
te Petten.**

(72) Uitvinder(s):
Meindert Willem Brieko te Sint Maarten

(74) Gemachtigde:
Mr. Dr. H.D. Dokter te 7300 AR Apeldoorn.

(54) **Werkwijze voor het verbinden van een eerste object met een tweede object dat een deels open structuur vertoont.**

(57) Werkwijze voor het verbinden van een eerste object met een tweede object over een gemeenschappelijk contactoppervlak, waarbij het eerste object ter plaatse van het contactoppervlak een langs een randzone van of via ten minste een opening in het tweede object toegankelijk gedeelte voor een aan te brengen verbindingsmiddel omvat, door middel van thermisch spuiten van deeltjes van een als verbindingsmiddel geschikt materiaal op het eerste object langs de randzone van respectievelijk via de ten minste ene opening in het tweede object, in een zodanige hoeveelheid dat de gedeponeerde materiaaldeeltes in gestolde toestand een verbinding tussen het eerste en het tweede object vormen, alsmede een convectorelement vervaardigd volgens deze werkwijze.

WERKWIJZE VOOR HET VERBINDEN VAN EEN EERSTE OBJECT MET EEN TWEDE OBJECT DAT EEN DEELS OPEN STRUCTUUR VERTOONT

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het verbinden van een eerste object met een tweede object over een gemeenschappelijk contactoppervlak, waarbij het eerste object ter plaatse van het contactoppervlak een langs een
5 randzone van of via ten minste een opening in het tweede object toegankelijk gedeelte voor een aan te brengen verbindingsmiddel omvat.

Volgens de stand der techniek worden soldeerbare metalen objecten die met elkaar verbonden moeten worden veelal
10 gesoldeerd. Het soldeerproces vereist een goed metallisch contact tussen de te solderen objecten, die elk in zijn geheel op een voor solderen geschikte temperatuur, bijvoorbeeld 250 °C moeten worden gebracht. Dit vereiste resulteert in het bijzonder bij grote objecten of bij
15 objecten die volgens een continu proces in een bandoven worden gesoldeerd tot aanzienlijke energiekosten. Bij het solderen wordt een soldeermateriaal gebruikt dat bij de genoemde soldeertemperatuur een schadelijke damp afgeeft, met alle risico's of nadelige gevolgen voor gezondheid en milieu
20 vanden.

Een verder nadeel van de soldeertechniek is dat deze inherent beperkt is tot soldeerbare materialen, en ongeschikt is voor het verbinden van een metaal als bijvoorbeeld aluminium, dat vanwege zijn lage dichtheid en goede
25 thermische geleidbaarheid voor veel toepassingen een bijzonder geschikt metaal is.

Een volgend nadeel van de soldeertechniek is dat gesoldeerde verbindingen ten gevolge van het gebruik van soldeerflux onder bepaalde weersomstandigheden extreem
30 gevoelig zijn voor galvanische corrosie, zodat soldeerverbindingen onder bepaalde omstandigheden onvoldoende duurzaam zijn.

Het is een doel van de uitvinding een werkwijze te verschaffen voor het duurzaam verbinden van objecten, in het bijzonder metalen objecten, volgens welke het niet noodzakelijk is de objecten elk in zijn geheel te verwarmen en waarbij geen schadelijke damp vrijkomt, en waarvan de
5 toepassing niet beperkt is tot objecten van soldeerbare metalen.

Deze doelen worden bereikt, en andere voordelen worden behaald, met een werkwijze van de in de aanhef genoemde
10 soort, welke werkwijze overeenkomstig de uitvinding de stappen omvat van achtereenvolgens

- (i) het verschaffen van een eerste en een tweede object,
- (ii) het houden van het eerste object over een gemeenschappelijke oppervlak tegen het tweede object,
- 15 (iii) het smelten en verstuiven van deeltjes van een als verbindingsmiddel geschikt materiaal, en
- (iv) het langs de randzone respectievelijk via de ten minste ene opening deponeren van de materiaaldeeltes in gesmolten toestand op het eerste object en op de randzone
20 respectievelijk de randen van genoemde opening, in een zodanige hoeveelheid dat de gedeponeerde materiaaldeeltes in gestolde toestand een verbinding tussen het eerste en het tweede object vormen.

Het smelten en verstuiven van deeltjes is op zichzelf
25 bekend als thermisch spuiten. Thermisch spuiten is een techniek waarbij een laag van een materiaal, in het algemeen van een metaal, wordt aangebracht op een ondergrond door het materiaal te smelten en in fijne druppeltjes te verstuiven in de richting van het te bedekken object. Thermisch spuiten
30 wordt toegepast om materialen te voorzien van een coating, bijvoorbeeld op het oppervlak van die materialen slijtvast en/of corrosiebestendig te maken. Verrassenderwijs is nu gevonden dat de op zich bekende techniek van het thermisch spuiten niet alleen geschikt is om een enkel object te
35 coaten, maar dat deze eveneens geschikt is voor het verbinden van twee objecten.

De voordelen van het verbinden van objecten door middel

van thermisch spuiten t.o.v. solderen zijn talrijk.

Het is niet nodig beide objecten in hun geheel op een soldeertemperatuur te brengen, wat resulteert in een aanzienlijke besparing van energiekosten. Bovendien is bij
5 verbinden door middel van thermisch spuiten het effectieve contactoppervlak tussen de te verbinden objecten groter dan bij een overeenkomstige soldeerverbinding.

Verdere kostenbesparingen worden gerealiseerd doordat het voor een verbinding volgens de spuittechniek benodigde
10 verbindingsmateriaal aanmerkelijk goedkoper is dan het benodigde verbindingsmateriaal voor een vergelijkbare soldeerverbinding.

Een verder voordeel van de verbindingstechniek volgens de uitvinding is de afwezigheid van schadelijke dampen.

15 Een belangrijk voordeel is voorts de mogelijkheid om ook objecten van niet of moeilijk soldeerbare materialen, bijvoorbeeld aluminium, met elkaar te verbinden.

De volgens de uitgevonden werkwijze vervaardigde verbindingen zijn corrosiebestendig en duurzaam, en hebben
20 bij een geschikte materiaalkeuze zeer goede warmtegeleidende eigenschappen.

De werkwijzen voor het smelten en verstuiven van deeltjes die worden aangeduid onder de noemer thermisch spuiten kunnen worden onderscheiden in het verstuiven van reeds vloeibaar
25 materiaal uit een smeltkroes, het zogeheten draadspuiten waarbij een draad van het te verspuiten materiaal wordt gesmolten in een gas-zuurstofvlam, een elektrische vlamboog of een plasmatoorts en vervolgens met lucht of een ander gas wordt verstoven, en het zogeheten poederspuiten, waarbij het
30 te verspuiten materiaal in poedervorm aan de vlam, boog of toorts wordt toegevoerd en vervolgens wordt verstoven.

Naar de wijze van toevoer van de warmte die nodig is voor het smelten van het te verstuiven materiaal kunnen werkwijzen voor thermisch spuiten verder worden onderverdeeld in het
35 vlamspuiten met een gas-zuurstofvlam, het elektrisch vlamboogspuiten, het plasmaspuiten en overige werkwijzen voor thermisch spuiten.

In een voordelige uitvoeringsvorm omvat de werkwijze volgens de uitvinding in de derde stap (iii) het vlamboog- of plasma-sputten.

In een andere voordelige werkwijze omvat de derde stap
5 (iii) het poeder- of draadspuiten.

Een als verbindingsmiddel geschikt materiaal is bijvoorbeeld een met een vlamsputproces vernevelbaar materiaal.

Het als verbindingsmiddel geschikt materiaal
10 heeft bijvoorbeeld een smeltpunt of een bovengrens van een smelttraject bij een temperatuur beneden 2400 °C, bij voorkeur bij een temperatuur beneden 600 °C, bij meer voorkeur bij een temperatuur beneden 150 °C.

Gevonden is dat het bij een werkwijze volgens de
15 uitvinding als verbindingsmiddel geschikte materiaal ten minste een van de metalen aluminium, chroom, ijzer, nikkel, koper, zink, molybdeen, palladium, zilver, indium, tin, antimoon, lood of een legering van ten minste een van deze metalen bevat.

20 De uitvinding wordt op voordelige wijze toegepast wanneer het voor het verbindingsmiddel toegankelijke gedeelte van het eerste object poreus is, waarbij de poriën zodanige afmetingen vertonen dat het in de vierde stap (iv) gedeponeerde en gestolde materiaal een mechanische verbinding
25 vormt door verankering van dat materiaal in die poriën.

Het poreuze gedeelte hierbij wordt bijvoorbeeld verkregen door het vormen van een legeringslaag van een als verbindingsmiddel geschikt materiaal met een gedeelte van het eerste object.

30 In weer een voorbeeld wordt het poreuze gedeelte verkregen door het vormen van een coatinglaag van een als verbindingsmiddel geschikt materiaal op een gedeelte van het eerste object.

Weer een voordelige werkwijze heeft het kenmerk, dat de
35 tweede stap (ii) direct voorafgaand aan en synchroon met de derde stap (iii) wordt uitgevoerd. Deze werkwijze is bijvoorbeeld toepasbaar in een continu proces, waarbij het

eerste object door een aandrukrol op het eerste object direct voorafgaand aan de plaats waar de verbinding thermisch wordt opgespoten tegen het tweede object wordt gefixeerd.

De werkwijze volgens de uitvinding biedt in het bijzonder
5 voordelen bij het verbinden van een buisvormig object, bijvoorbeeld een vloeistofleidingbuis, met een gaasvormige draagstructuur, bijvoorbeeld een warmtegeleidend metaalgaas, over een gemeenschappelijk contactoppervlak, waarbij overeenkomstig de uitvinding in de vierde stap (iv)
10 metaaldeeltjes via de mazen in de gaasvormige drager worden gedeponereerd op het buisvormige object.

Aldus is het op eenvoudige en bijzonder goedkope wijze mogelijke een convectorelement te vervaardigen, dat bijvoorbeeld ten behoeve van ruimteverwarming kan worden
15 aangebracht in een systeemplafond. De investeringskosten voor een installatie voor het vervaardigen van een dergelijk convectorelement, waarbij de vloeistofleidingbuis door middel van thermisch spuiten overeenkomstig de uitvinding met de dragerstructuur wordt verbonden zijn aanmerkelijk lager dan
20 de kosten van een overeenkomstige installatie voor het solderen.

De proceskosten, dat wil zeggen de kosten van het verbindingsmateriaal en de kosten van gas en elektriciteit zijn bij verbinden door middel van thermisch spuiten
25 aanmerkelijk lager dan bij het maken van een overeenkomstige verbinding door middel van solderen, terwijl bij het thermisch spuiten geen milieubelastende dampen vrijkomen en de resulterende verbinding corrosiebestendig en daarom duurzaam is.

30 De uitvinding heeft voorts betrekking op een convectorelement, omvattend een warmtegeleidend metaalgaas en ten minste een daarmee verbonden vloeistofleidingbuis, die is verkregen met een werkwijze overeenkomstig de uitvinding.

De onderhavige uitvinding zal in het nu volgende worden
35 toegelicht met verwijzing naar de bijgevoegde tekeningen.

In de tekeningen tonen

Fig. 1a in opengebroke perspectiefisch aanzicht een

gedeelte van een convectorelement volgens de stand der techniek, afgebeeld in een positie waarbij de vloeistofleidingbuis zich aan de bovenzijde van het metaalgaas bevindt,

5 Fig. 1b in perspectivisch aanzicht een detail van de onderzijde van het element van Fig. 1a,

Fig. 2a in opengebroken perspectivisch aanzicht een gedeelte van een volgens de uitgevonden werkwijze vervaardigd convectorelement, afgebeeld in een positie waarbij de
10 vloeistofleidingbuis zich aan de onderzijde van het metaalgaas bevindt, en

Fig. 2b in perspectivisch aanzicht een detail van het element van Fig. 2a, afgebeeld in overeenkomstige positie.

In de tekeningen worden overeenkomstige onderdelen
15 aangeduid met dezelfde verwijzingsgetallen.

Fig. 1a toont een gedeelte van een convectorelement 1, bijvoorbeeld bestemd voor montage in een plafond, waarbij koperen vloeistofleidingbuizen 3 volgens een bekende soldeertechniek tegen een koperen gaas 2 ("koper
20 strekmateriaal") is gesoldeerd. Voorafgaand aan het solderen zijn de buizen 3 met behulp van metaaldraadjes 4 tegen het kopergaas 2 gefixeerd.

Fig. 1b toont een detail van Fig. 1a vanaf de onderzijde ter plaatse van een leidingbuis 3. Ter plaatse van het
25 contactoppervlak tussen het gaas 2 en de buizen 3 bevindt zich soldeermateriaal (niet zichtbaar in de figuur) in een zodanige hoeveelheid dat de mazen 5 in het gaas 2 over het gehele oppervlak van het gaas open zijn, en de leidingbuizen 3 over hun gehele lengte door het gaas 2 heen zichtbaar zijn.

30 Fig. 2a toont een gedeelte van een convectorelement 6, samengesteld uit kopergaas 2 waartegen met een verbindingwijze volgens de uitvinding leidingbuizen 3 zijn aangebracht, door verbindingsmateriaal door de mazen 5 in het gaas 2 heen ter plaatse van de buizen 3 volgens de richting
35 van de pijlen 7 thermisch op te spuiten. De figuur toont voorts hechtdraden 4, die zijn gebruikt om de buizen 3 voorafgaand en tijdens het thermisch spuiten tegen het gaas 4

te fixeren. Anders dan bij het solderen is het bij thermisch
spuiten in een continu-bewerking betrekkelijk eenvoudig de
buizen op alternatieve wijze tegen het gaas te fixeren,
bijvoorbeeld door toepassing van een aandrukrol direct
5 voorafgaand aan de plaats waar de verbinding thermisch wordt
opgespoten.

Fig. 2b toont een detail van het element 6 van Fig. 2a
ter plaatse van een leidingbuis 3, die op zich niet zichtbaar
is, maar waarvan de plaats wordt gemarkeerd door een baan 8
10 van thermisch opgespoten verbindingsmateriaal, dat de mazen 5
ter plaatse van genoemde buis volledig vult.

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het verbinden van een eerste object met een tweede object over een gemeenschappelijk contactoppervlak, waarbij het eerste object ter plaatse van het contactoppervlak een langs een randzone van of via ten minste een opening in het tweede object toegankelijk gedeelte voor een aan te brengen verbindingsmiddel omvat, omvattend de stappen van achtereenvolgens
 - (i) het verschaffen van een eerste en een tweede object,
 - (ii) het houden van het eerste object over een gemeenschappelijke oppervlak tegen het tweede object,
 - (iii) het smelten en verstuiven van deeltjes van een als verbindingsmiddel geschikt materiaal, en
 - (iv) het langs de randzone respectievelijk via de ten minste ene opening deponeren van de materiaaldeeltjes in gesmolten toestand op het eerste object en op de randzone respectievelijk de randen van genoemde opening, in een zodanige hoeveelheid dat de gedeponeerde materiaaldeeltjes in gestolde toestand een verbinding tussen het eerste en het tweede object vormen.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de derde stap (iii) het vlamboog- of plama-sputten omvat.
3. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de derde stap (iii) het poeder- of draadsputten omvat.
4. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het als verbindingsmiddel geschikt materiaal een smeltpunt of een bovengrens van een smelttraject heeft bij een temperatuur beneden 2400 °C.
5. Werkwijze volgens conclusie 4, met het kenmerk, dat het smeltpunt of de bovengrens van het smelttraject ligt bij een temperatuur beneden 600 °C.
6. Werkwijze volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat het smeltpunt of de bovengrens van het smelttraject ligt bij een temperatuur beneden 150 °C.
7. Werkwijze volgens een der conclusies 1-3, met het

kenmerk, dat het als verbindingsmiddel geschikt materiaal ten minste een van de metalen aluminium, chroom, ijzer, nikkel, koper, zink, molybdeen, palladium, zilver, indium, tin, antimoon, lood of een legering van ten minste een van deze
5 metalen bevat.

8. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat het voor het verbindingsmiddel toegankelijke gedeelte van het eerste object poreus is, waarbij de poriën zodanige afmetingen vertonen dat het in de vierde stap (iv)
10 gedeponeerde en gestolde materiaal een mechanische verbinding vormt door ineengrijping van dat materiaal met die poriën.

9. Werkwijze volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat het poreuze gedeelte wordt verkregen door het vormen van een legeringslaag van een als verbindingsmiddel geschikt
15 materiaal met een gedeelte van het eerste object.

10. Werkwijze volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat het poreuze gedeelte wordt verkregen door het vormen van een coatinglaag van een als verbindingsmiddel geschikt materiaal op een gedeelte van het eerste object.

20 11. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de tweede stap (ii) direct voorafgaand aan en synchroon met de derde stap (iii) wordt uitgevoerd.

12. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies voor het verbinden van een buisvormig object, bijvoorbeeld een
25 vloeistofleidingbuis, met een gaasvormige dragerstructuur, bijvoorbeeld een warmtegeleidend metaalgaas, over een gemeenschappelijk contactoppervlak, met het kenmerk, dat in de vierde stap (iv) metaaldeeltjes via de mazen in de gaasvormige drager worden gedeponeerd op het buisvormige
30 object.

13. Convectorelement (6), omvattend een warmtegeleidend metaalgaas (2) en ten minste een daarmee verbonden vloeistofleidingbuis (3), met het kenmerk, dat de vloeistofleidingbuis (3) is verbonden met het metaalgaas (2)
35 volgens een werkwijze volgens een der conclusies 1-11.

1/2

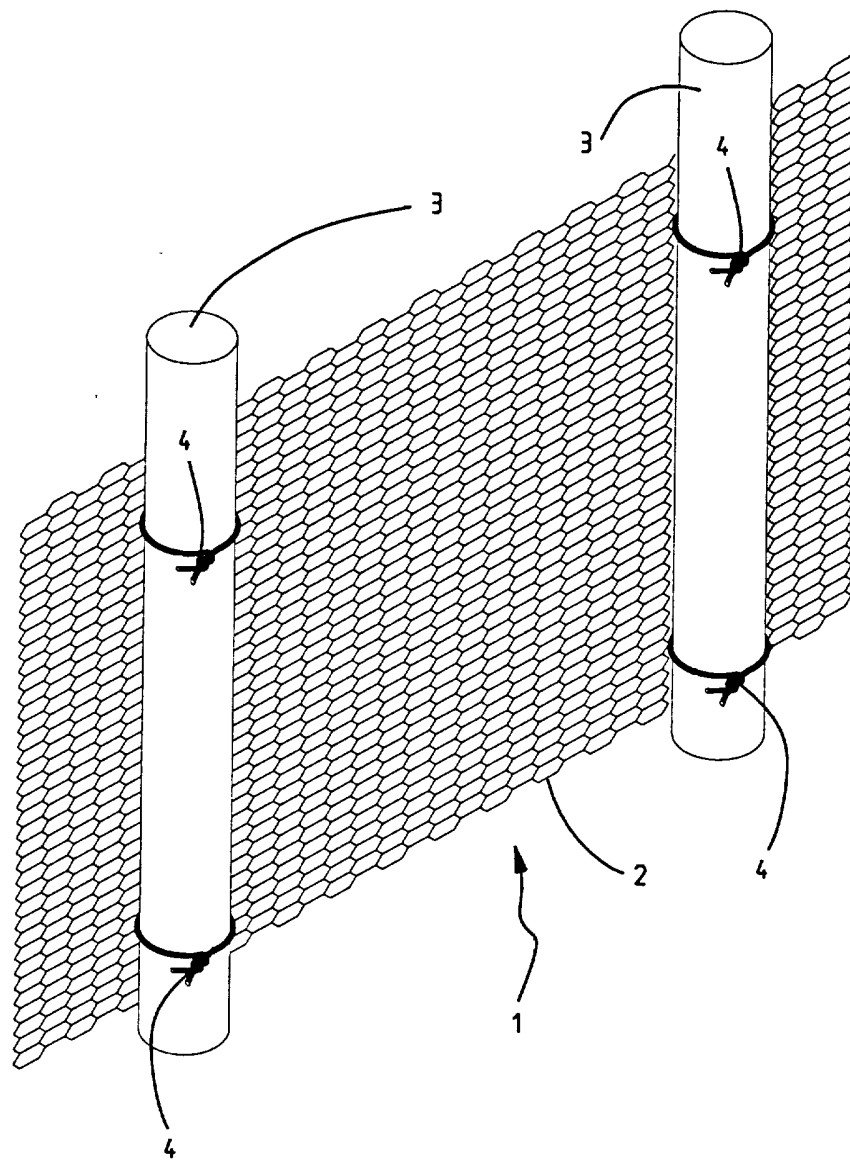


Fig. 1a

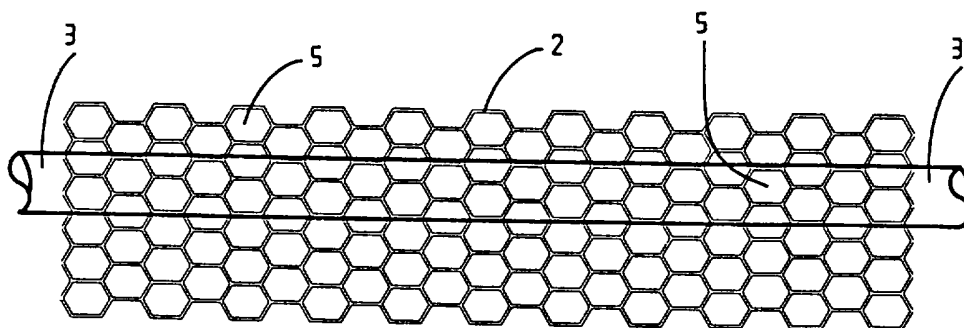


Fig. 1b

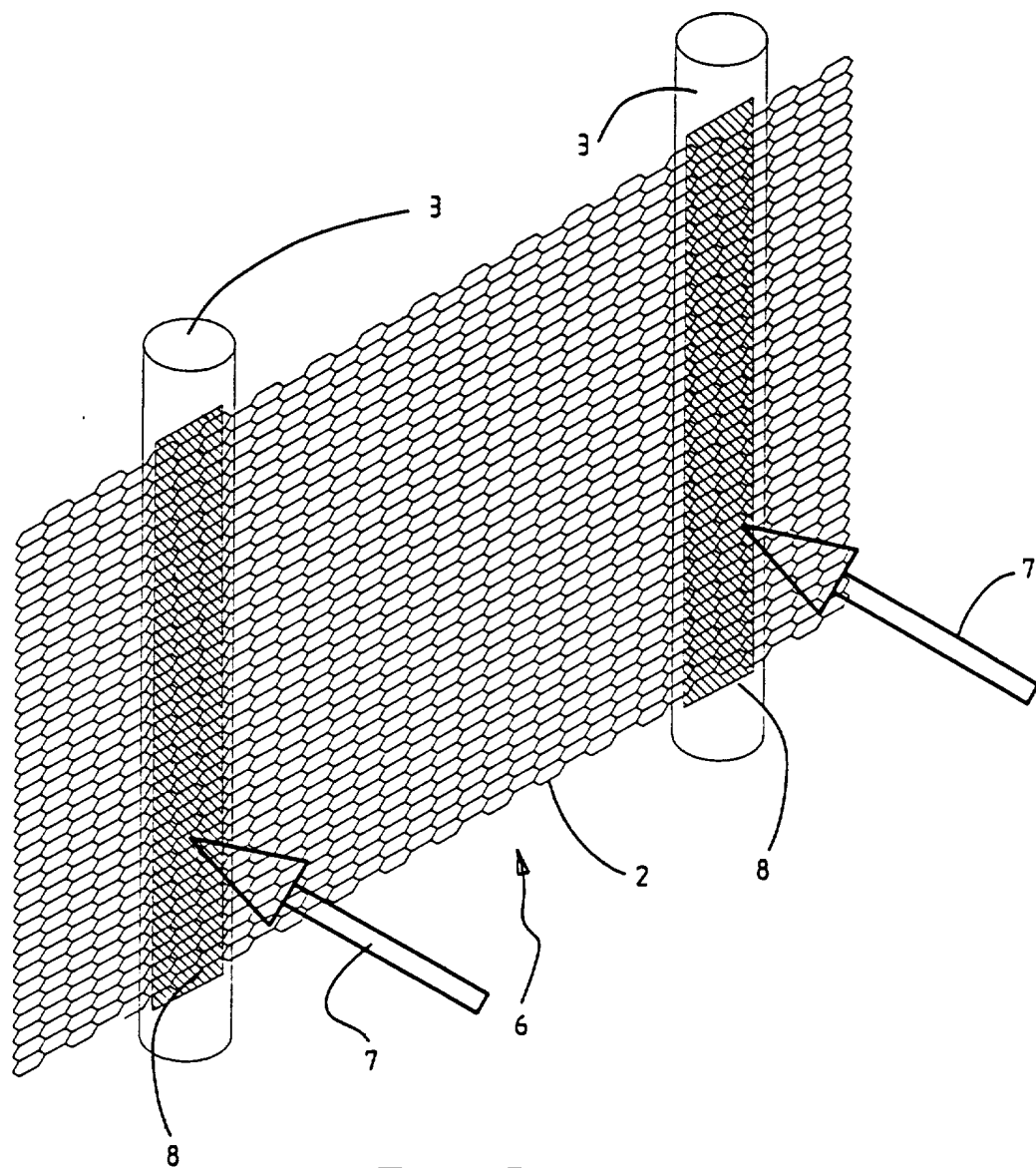


Fig. 2a

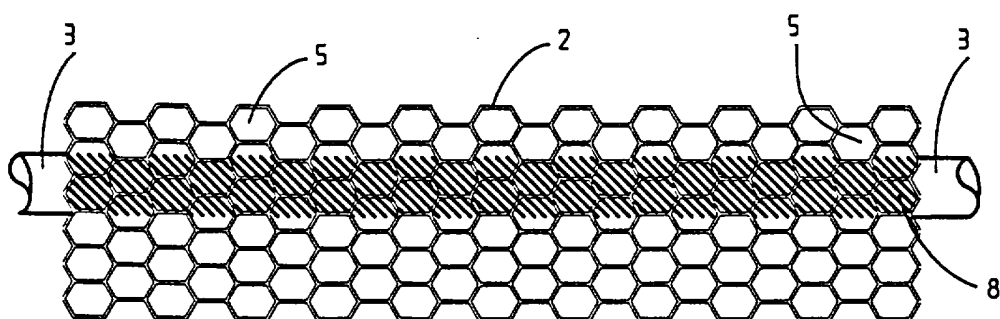


Fig. 2b

**SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)
RAPPORT BETREFFENDE
NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE**

IDENTIFIKATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	Kenmerk van de aanvrager of van de gemachtigde 9801050.NL
Nederlandse aanvraag nr. 1008103	Indieningsdatum 23 januari 1998
	Ingeroepen voorrangsdatum
Aanvrager (Naam) STICHTING ENERGIEONDERZOEK CENTRUM NEDERLAND	
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 30650 NL
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)	
Volgens de internationale classificatie (IPC) Int.Cl. ⁶ : B 23 K 1/00	
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK	
Onderzochte minimum documentatie	
Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
Int.Cl. ⁶ :	B 23 K
Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen	
III. ☐ GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES (opmerkingen op aanvullingsblad)	
IV. ☐ GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)	

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1008103

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
IPC 6 B23K1/00

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

B. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)
IPC 6 B23K

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. 016, no. 477 (M-1320), 5 Oktober 1992 & JP 04 173133 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP), 19 Juni 1992 zie samenvatting ---	1,4,5, 11,13
A	US 3 091 846 A (HENRY) 4 Juni 1963 zie kolom 2, regel 48 - regel 58; figuur 1 ---	7
A	GB 2 017 761 A (SOCIETE ANONYME DES USINES CHAUSSEON) 10 Oktober 1979 zie bladzijde 1, rechter kolom, regel 109 - regel 119 -----	6,7

☐ 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 publikatiedatum 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

11 September 1998

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

Herbreteau, D

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1008103

In het rapport genoemd octrooigescrift		Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 3091846	A	04-06-1963	GEEN	
GB 2017761	A	10-10-1979	FR 2420398 A	19-10-1979
			BE 874879 A	02-07-1979
			DE 2911130 A	27-09-1979