(19) Bureau voor de Industriële Eigendom Nederland

(11) **1000777**

(12) C **OCTROOI**[20]

(21) Aanvrage om octrooi: **1000777**

(22) Ingediend: **11.07.95**

(51) Int.Cl.[6]
B29C51/12, H01L23/28

(41) Ingeschreven:
14.01.97

(47) Dagtekening:
14.01.97

(45) Uitgegeven:
03.03.97 I.E. 97/03

(73) Octrooihouder(s):
"3P" Licensing B.V. te Zevenaar.

(72) Uitvinder(s):
Ireneus Johannes Theodorus Maria Pas te Rozendaal
Eltjo Vos te Enschede

(74) Gemachtigde:
Drs. F. Barendregt c.s. te 2280 GE Rijswijk.

(54) **Werkwijze voor het inkapselen van een elektronische component, elektronische component geschikt te worden toegepast bij het uitvoeren van deze werkwijze en ingekapselde component verkregen onder toepassing der werkwijze.**

(57) Werkwijze voor het in een matrijs inkapselen van een elektronische component met een aantal in een vlak naast elkaar gelegen zijdelings uitstekende langwerpige aansluitelementen zonder metallische doorverbinding met een bepaalde onderlinge steek (P_L), breedte (W_L) en hoogte (T_L), elk met een vooraf bepaalde dikte (T_{FT} resp. T_{FB}) en onder toevoeging van twee foliën, waarbij men een deformeerbare folie gebruikt en het inkapselen uitvoert onder zodanige omstandigheden dat daarbij ter plaatse van de klemranden der matrijsdelen wordt voldaan aan de voorwaarde

$$C \cdot T_L - \left\{1 - \frac{W_L}{P_L}\right\} \leq (T_{TF} + T_{BF})$$

waarbij $C \geq 2{,}5$.

NL C 1000777

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekeningen.

Korte aanduiding: Werkwijze voor het inkapselen van een elektronische component, elektronische component geschikt te worden toegepast bij het uitvoeren van deze werkwijze en ingekapselde component verkregen onder toepassing der werkwijze.

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze zoals beschreven in de aanhef van conclusie 1, op een elektronische component zoals beschreven in de aanhef van conclusie 4 en op een ingekapselde component verkregen onder toepassing van de werkwijze volgens de uitvinding.

Het inkapselen van een elektronische component gebruikmakend van twee de component tijdens het inkapselen omsluitende foliën is beschreven in de niet voorgepubliceerde Nederlandse octrooiaanvrage 9400119 t.n.v. aanvraagster, ingediend op 27 januari 1994.

Deze werkwijze wordt uitgevoerd op een elektronische component met tussen de aansluitelementen (de zgn. leads, die tezamen het leadframe vormen) een zogenaamde "dambar": dit is een met de buitenomtrek van de vormholte overeenkomende metallische doorverbinding der aansluitelementeinden. Deze "dambar" moet aanwezig zijn daar bij het inklemmen van de aansluitelementeinden tussen de randen der vormholten wél een afdichting wordt verkregen tussen de aansluitelementen en de beide vormholteranden doch niet tussen de einden onderling; zonder de "dambar" zal er steeds tussen twee aangrenzende aansluitelementen een opening aanwezig blijven waardoor het ingespoten inkapselmateriaal kan ontwijken.

Uiteraard moet de dambar na het inkapselen worden verwijderd, waartoe door bijvoorbeeld een geschikte stansbewerking het materiaal ervan tussen de respectievelijke aangrenzende aansluitelementen wordt verwijderd. Deze extra bewerkingsstap vergt een gecompliceerd, aan het leadframe aangepast stansgereedschap, kost tijd en verhoogt de vervaardigingskosten. Tot nu toe was deze extra bewerkingsstap echter onmisbaar.

De uitvinding is gebaseerd op het inzicht dat, wanneer men bij het uitvoeren der werkwijze voldoet aan bepaalde voorwaarden, de folie bij het sluiten van de matrijs de ruimten tussen de aansluitelementen zal kunnen opvullen waardoor de dambar overbodig wordt.

Deze voorwaarden zijn gedefinieerd in het kenmerk der hoofdconclusie.

Door het vervallen der dambar vervalt niet alleen de noodzakelijke extra bewerkingsstap doch krijgt de ontwerper van de elektronische component en het daarbij toegepaste "leadframe" een veel grotere vrijheid: men behoeft immers geen rekening meer te houden met een extra stansbewerking van het leadframe achteraf.

Bij voorkeur wordt de werkwijze uitgevoerd op de in de conclusies 2 en 3 gedefinieerde wijze.

De gevraagde uitsluitende rechten strekken zich voorts uit tot een elektronische component volgens de aanhef van conclusie 4 welke is uitgevoerd op de in het kenmerk van de resp. conclusies 4 en 5 gedefinieerde wijze, alsmede op een ingekapselde component verkregen onder toepassing van de werkwijze volgens de uitvinding.

De uitvinding wordt toegelicht aan de hand van de tekening. Hierin tonen:

de fig. 1a-1d schematisch de stappen van het inkapselen van een halfgeleider component zoals uitgevoerd onder toepassing van de werkwijze die onderwerp is der Nederlandse octrooiaanvrage 9400119 t.n.v. aanvraagster;

fig 2 een bovenaanzicht van een patroon van aansluitelementen (leadframe) volgens de stand der techniek;

fig. 3 een overeenkomstig bovenaanzicht van een dergelijk leadframe, waarin de maatregelen volgens de uitvinding zijn toegepast;

fig. 4 een bovenaanzicht van drie aansluitelementen (leads) ter plaatse van de verbrede gedeelten daarvan;

fig. 5a een dwarsdoorsnede van deze leads voorafgaand aan het insluiten daarvan tussen de beide foliën; en

fig. 5b een dwarsdoorsnede door deze leads na het insluiten tussen de foliën.

Figuur 1a toont schematisch twee vormhelften 2a, 2b met daarin de vormholten 4. Met 6 zijn aangegeven de gebruikelijke openingen voor het vacuüm zuigen der vormholten; 8a geeft aan een bovenfolie die vanaf een voorraadrol 10a stapsgewijs wordt opgewikkeld naar een opwikkelrol 12a en 8b geeft aan een onderfolie die vanaf een voorraadrol 10b stapsgewijs wordt opgewikkeld naar de opwikkelrol 12b.

Fig. 1b toont hoe na het zuigen van vacuüm via de openingen 6, schematisch aangegeven met de pijlen 14, de boven- en onderfolie tot aanligging zijn gekomen tegen de wanden van de vormholten 4; in de vorm een drager 16 is een aantal in te kapselen elektronische componenten 18, b.v. IC's geplaatst.

Fig. 1c toont de situatie waarin de beide vormhelften 3a, 2b in de richting van de pijlen 20 naar elkaar toe zijn bewogen en in de ruimten 22 van de, nu gesloten, vormholten (niet getekend) inkapselmateriaal wordt geïnjecteerd. Na het uitharden daarvan worden, zoals fig. 1d toont, de beide vormhelften 2a, 2b van elkaar af bewogen, de folie wordt van de wanden der vormholte gelost door het toevoeren van drukmedium via de openingen 24 en de ingekapselde componenten 26 worden in de richting van de pijl 28 afgevoerd.

Fig. 2 toont een bovenaanzicht van een "leadframe" volgens de stand der techniek, in zijn geheel aangegeven met het verwijzingscijfer 30. Het bestaat uit een groot aantal individuele aansluitelementen, de zgn. leads 32, die zijn verbonden met de centraal geplaatste halfgeleider component 34. De component 34 en het grootste gedeelte van het leadframe moeten bij het inkapselen worden omhuld; slechts de vier reeksen einddelen 33 van de leads steken na deze bewerking dan nog buiten de omhulling uit.

Deze einddelen 33 worden bij gesloten vormholte vastgeklemd tussen de resp. randen daarvan. Daar tussen de individuele leads altijd een tussenruimte aanwezig is zal, zoals reeds toegelicht, zonder extra maatregelen het onder druk geïnjecteerde inkapselmateriaal daardoor ontwijken. Om dit te voorkomen is volgens de stand der techniek de zgn. "dambar" aangebracht, die in feite bestaat uit een doorgaande plaatselijke metallisering tussen de leadeinden 33. Deze dambar

bestaat uit de rechte delen 36a-36d en de vier, de hoeken afsluitende, delen 38a-38d.

Uiteraard moet deze dambar, die een elektrische doorverbinding der leadeinden 33 vormt, na het inkapselen worden verwijderd en dit geschiedt volgens de bekende stand der techniek met een geschikt stansgereedschap. Voor elke leadframeconfiguratie moet een apart, zeer nauwkeurig afgewerkt stansgereedschap worden gebruikt en de bewerking vergt een nauwkeurige positionering daarvan ten opzichte van het leadframe; dit leidt tot een merkbare verhoging der vervaardigingskosten.

De maatregelen volgens de uitvinding ondervangen dit bezwaar.

De uitvinding berust op het inzicht dat, indien gebruik wordt gemaakt van het geschikte folie en een bepaalde dimensionering van de leads, het foliemateriaal tijdens het dichtklemmen van de matrijs zal doordringen in de tussenruimten tussen de leads, deze tussenruimten zal afdichten en daardoor de aanwezigheid van de dambar overbodig zal maken.

Fig. 3 toont een bovenaanzicht van een leadframe volgens de uitvinding in zijn geheel aangegeven met 330. Zoals men ziet is tussen de einden 333 van de individuele leads 332 geen dambar meer aanwezig; deze einden 333 zijn plaatselijk, zoals aangegeven met 42, verbreed; de resp. verbredingen 42 liggen reeksgewijs naast elkaar.

Volgens de uitvinding wordt een bepaalde dimensionering van de tijdens het inkapselen gebruikte foliën en van de leadeinden voorgesteld die aan de hand van de fig. 4 en 5a wordt toegelicht.

Fig. 4 toont een bovenaanzicht van drie naast elkaar gelegen leadeinden 433a, 433b, 433c met de verbredingen 442a, 442b, 442c. De breedte van elke verbreding is aangegeven met W_L en de onderlinge steek, dus de afstand tussen de resp. hartlijnen 44, met P_L. De dikte van de leads is aangegeven met T_L. In fig. 5a zijn deze grootheden eveneens ingetekend met de dikte P_F van de bovenfolie 46a en de dikte P_{BF} van de onderfolie 46b. Schematisch zijn in deze figuur tevens de randen 48a, 48b van twee vormholten getekend.

Volgens de uitvinding zijn de folie 46a, 46b deformeerbaar; een geschikte folie is bijv. ETFE-folie. Wanneer nu voorts wordt gezorgd dat wordt voldaan aan de voorwaarde:

$$C \cdot T_L - \left\{1 - \frac{W_L}{P_L}\right\} \leq (T_{TF} + T_{BF})$$

waarbij

$C \geq 2{,}5$

dan wordt bij aandrukken van de randen 48a, 48b tegen elkaar, dus in de richting van de in fig. 5b getekende pijlen, de situatie volgens fig. 5b verkregen: verdrongen materiaal van de boven- resp. onderfolie 46a resp. 46b vult de tussenruimten 50 tussen de leads geheel en zorgt voor een effektieve afdichting daarvan; het tijdens het inkapselen geïnjecteerde inkapselmateriaal kan niet via deze tussenruimten 50 ontsnappen en de vormholte blijft perfekt afgedicht.

Bij voorkeur zal tevens worden voldaan aan de voorwaarde:

$$0{,}25 \cdot W_L \leq T_L \leq 2 \cdot W_L$$

en zorgt men ervoor dat de verhouding van de breedte (W_L) en de steek (P_L) voldoet aan de voorwaarde

$$0{,}25 \leq \frac{W_L}{P_L}$$

Het zal duidelijk zijn dat men het aanbrengen van de verbredingen 42 zal toepassen wanneer de omstandigheden in het bijzonder de configuratie van het leadframe, dit vergen.

Uiteraard moet worden gezorgd voor een afdichting ter plaatse van de hoeken van het leadframe. Fig. 3 toont hoe deze kan worden gerealiseerd door in de hoeken, aan het einde van de resp. diagonaal verlopende zgn. tie-straps 52a-52t een metallisatie 54a-54d aan te brengen. De ruimte tussen de randen van deze tie-straps en de respectievelijke daarnaast gelegen leadeinden 333 wordt, zoals in het voorgaande beschreven, door verdrongen foliemateriaal opgevuld.

In een praktische uitvoeringsvorm werd de volgende dimensionering toegepast:

T_L: 0,15 mm

W_L: 0,38 mm

P_L: 0,50 mm

T_{TF}: 0,10 mm

T_{BF}: 0,10 mm.

Het zal duidelijk zijn dat de in het voorgaande beschreven uitvoeringsvorm slechts bij wijze van voorbeeld is gegeven en geenszins beperkend is.

CONCLUSIES

1. Werkwijze voor het inkapselen van een elektronische component met een aantal in hoofdzaak in een vlak naast elkaar gelegen zijdelings uitstekende langwerpige aansluitelementen met een bepaalde onderlinge steek (P_L), breedte (W_L) en hoogte (T_L), onder gebruikmaking van een uit twee, een vormholte bepalende, delen bestaande matrijs en twee, de component en althans een gedeelte van de daaruit uitstekende aansluitelementen insluitende foliën, elk met een vooraf bepaalde dikte (T_{FT} resp. T_{FB}), **met het kenmerk**, dat men de werkwijze uitvoert op een component waarbij tussen de aansluitelementen aan de componentzijde geen metallische doorverbinding aanwezig is, men een deformeerbare folie gebruikt en men het inkapselen uitvoert onder zodanige omstandigheden dat daarbij ter plaatse van de klemranden der matrijsdelen wordt voldaan aan de voorwaarde

$$C \cdot T_L - \left\{1 - \frac{W_L}{P_L}\right\} \leq (T_{TF} + T_{BF})$$

waarbij

$C \geq 2{,}5$.

2. Werkwijze volgens conclusie 1, **met het kenmerk**, dat men de werkwijze uitvoert op een component waarvan de breedte (W_L) der aansluitelementen ter plaatse van de klemranden der matrijsdelen voldoet aan de voorwaarde

$$0{,}25 \cdot W_L \leq T_L \leq 2 \cdot W_L.$$

3. Werkwijze volgens conclusies 1-2, **met het kenmerk**, dat men een ETFE-folie gebruikt.

4. Elektronische component voorzien van een aantal in hoofdzaak in een vlak naast elkaar gelegen zijdelings uitstekende langwerpige metallische aansluitelementen met een bepaalde onderlinge steek (P_L), breedte (W_L) en hoogte (T_L), geschikt te worden gebruikt voor het uitvoeren van de werkwijze volgens conclusies 1-3, **met het kenmerk**, dat tussen de aansluitelementen aan de componentzijde geen metallische doorverbinding aanwezig is en dat de verhouding van de breedte (W_L) ter

plaatse van de klemranden der matrijsdelen en de steek (P_L) voldoet aan de voorwaarde

$$0,25 \leq \frac{W_L}{P_L}$$

5. Component volgens conclusie 4, **met het kenmerk**, dat de aansluitelementen ter plaatse van de klemranden der matrijsdelen zijn verbreed.

6. Ingekapselde component verkregen onder toepassing van de werkwijze volgens conclusies 1-3.

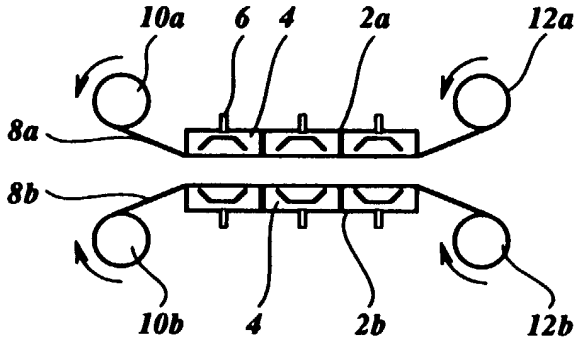

Fig. 1a

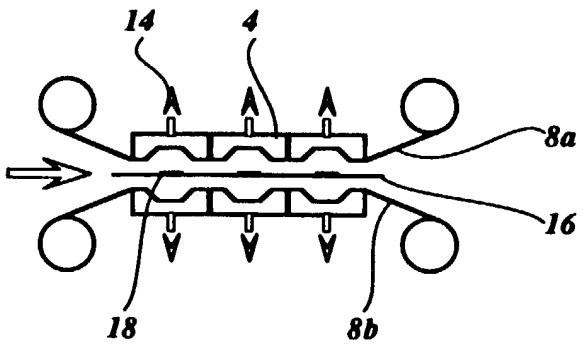

Fig. 1b

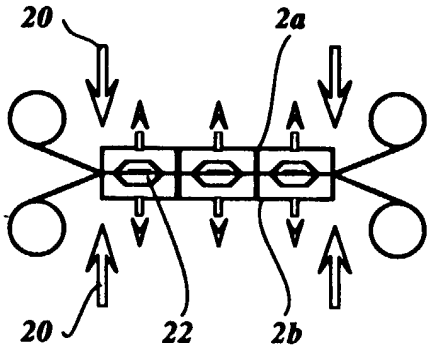

Fig. 1c

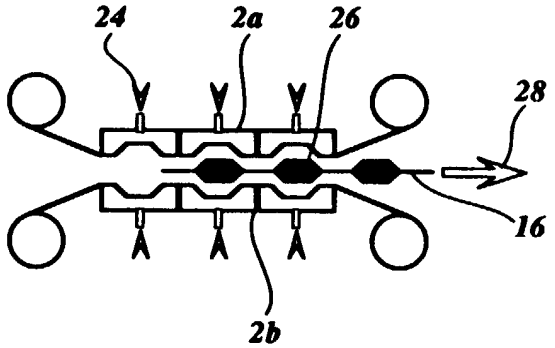

Fig. 1d

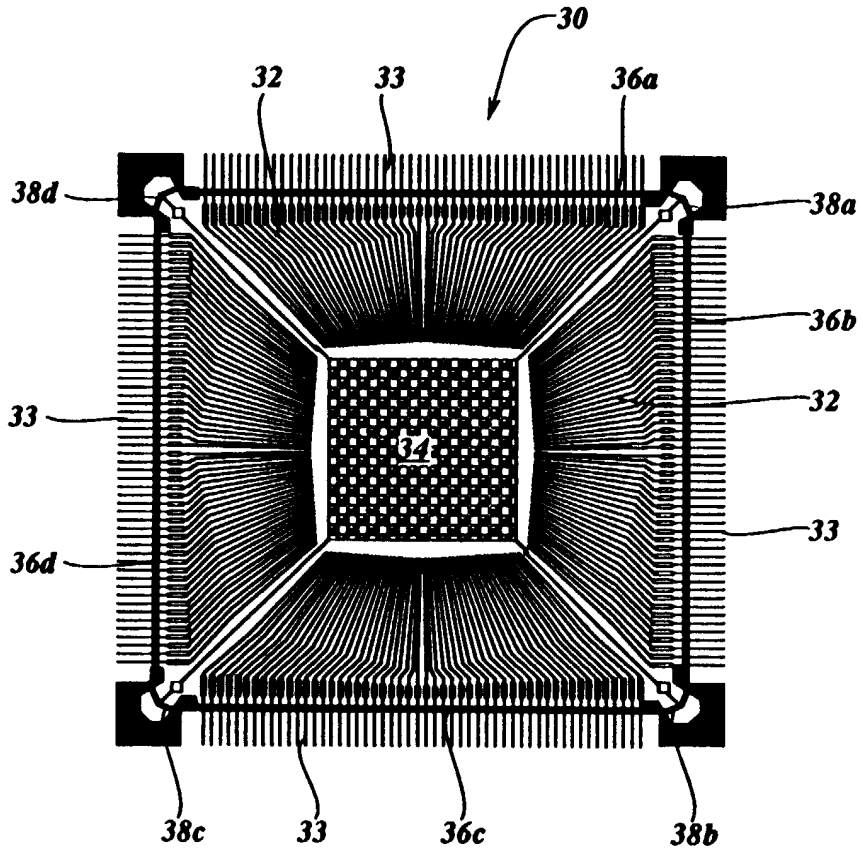
30
32
33
36a
38d
38a
36b
33
32
34
33
36d
38c
33
36c
38b

Fig. 2

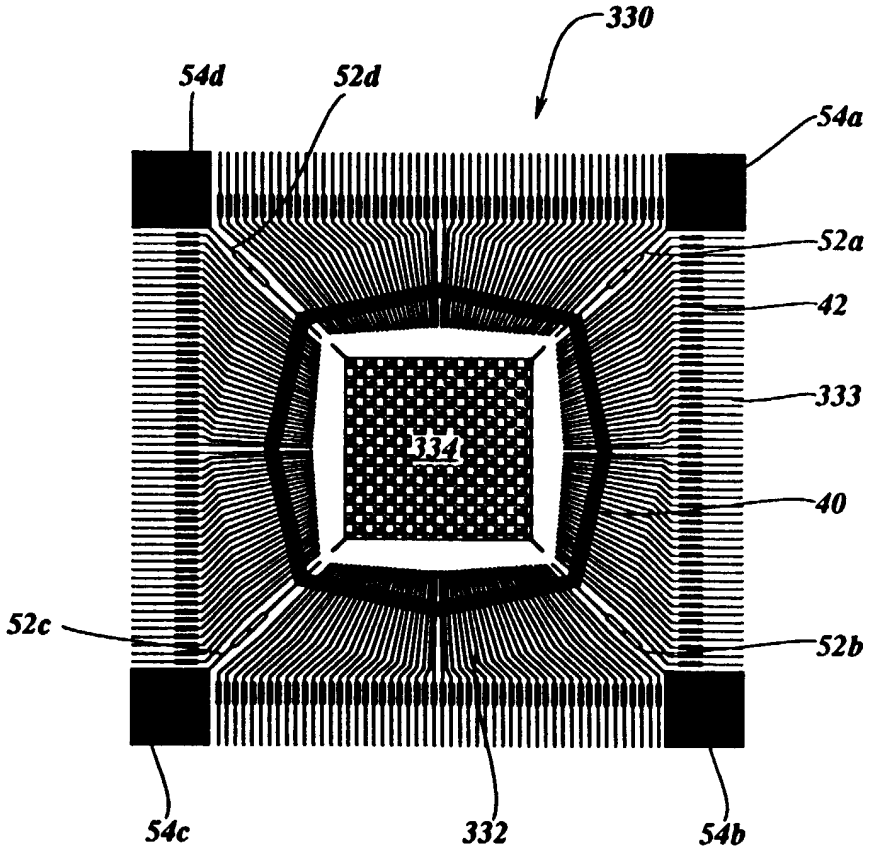
330
54d
52d
54a
52a
42
333
334
40
52c
52b
54c
332
54b

Fig. 3

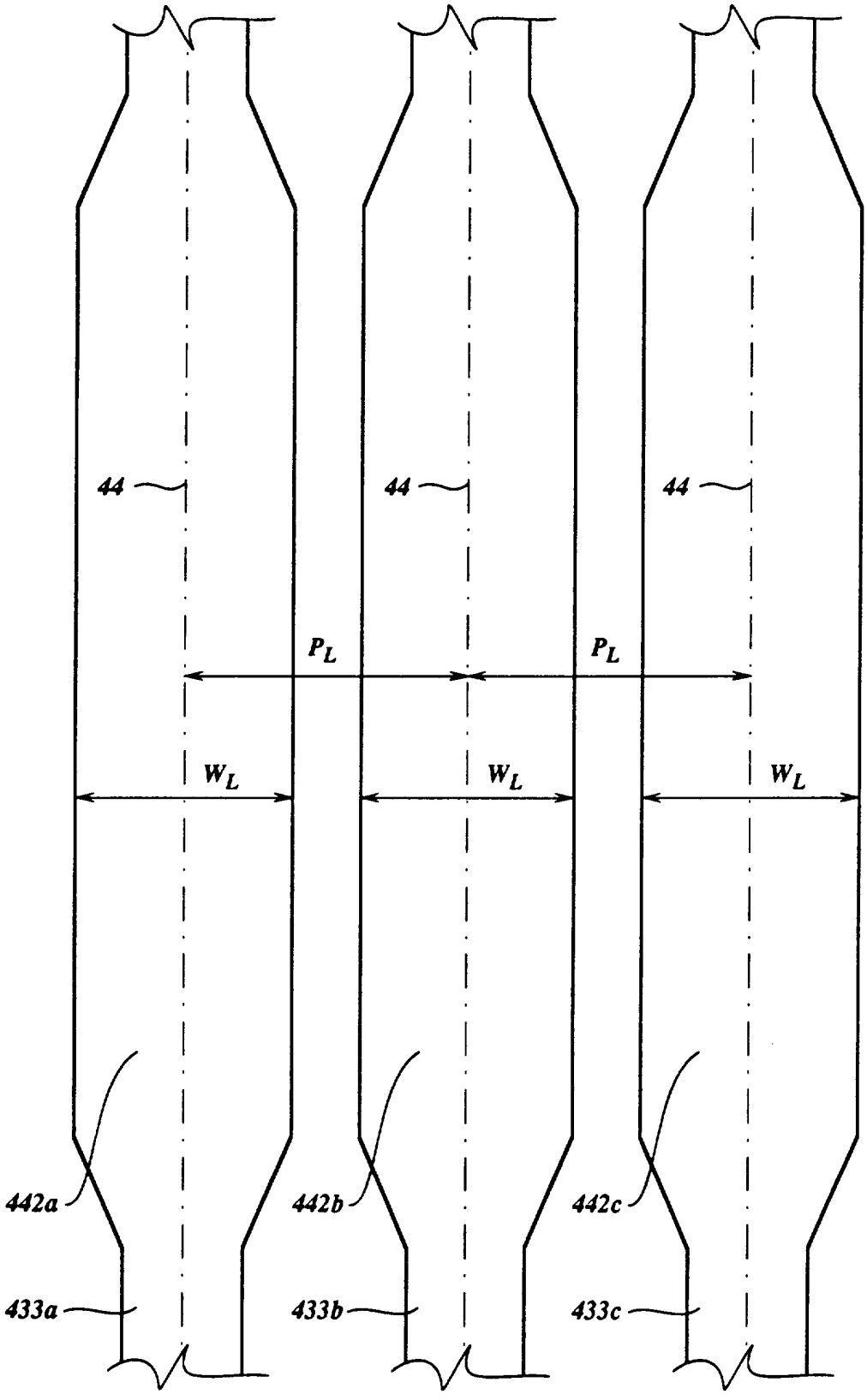

Fig. 4

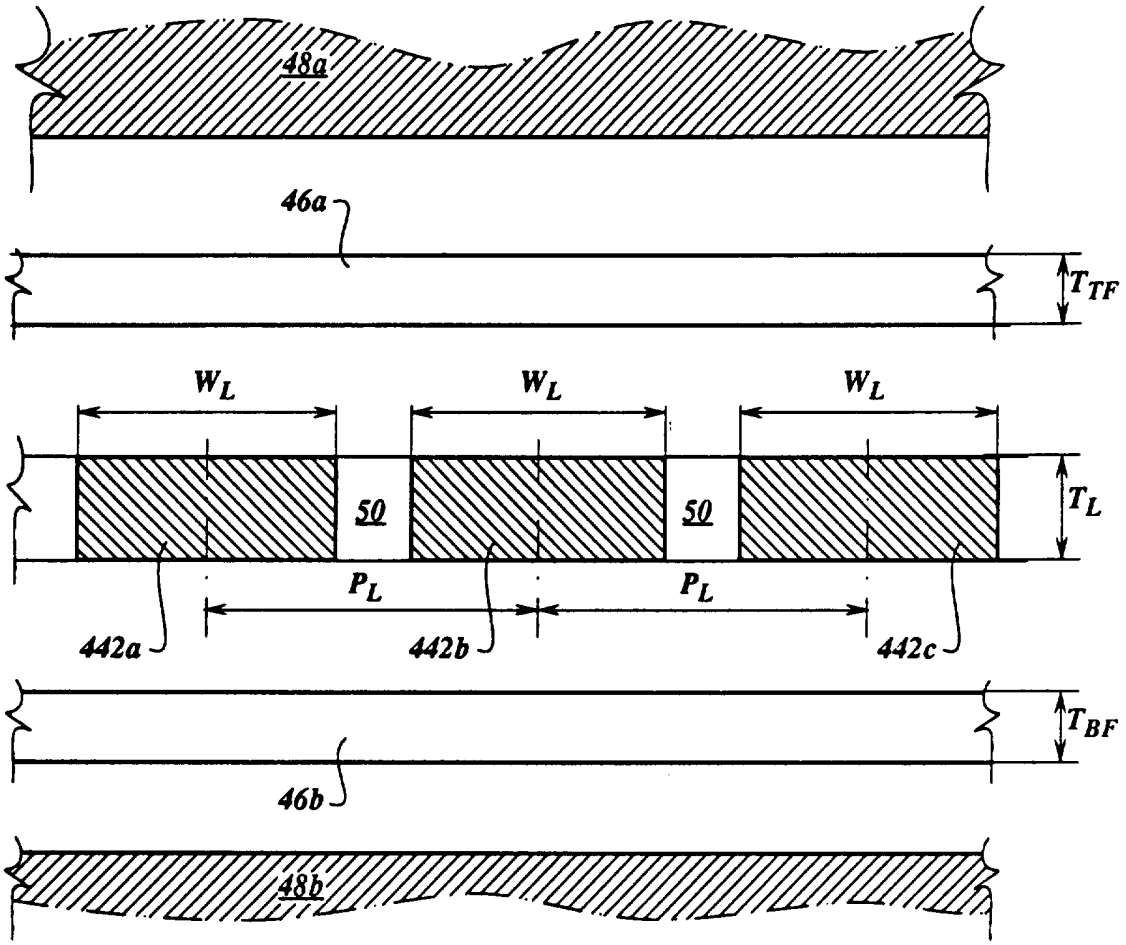
48a
46a
T_{TF}
W_L
W_L
W_L
50
50
T_L
P_L
P_L
442a
442b
442c
T_{BF}
46b
48b

Fig. 5a

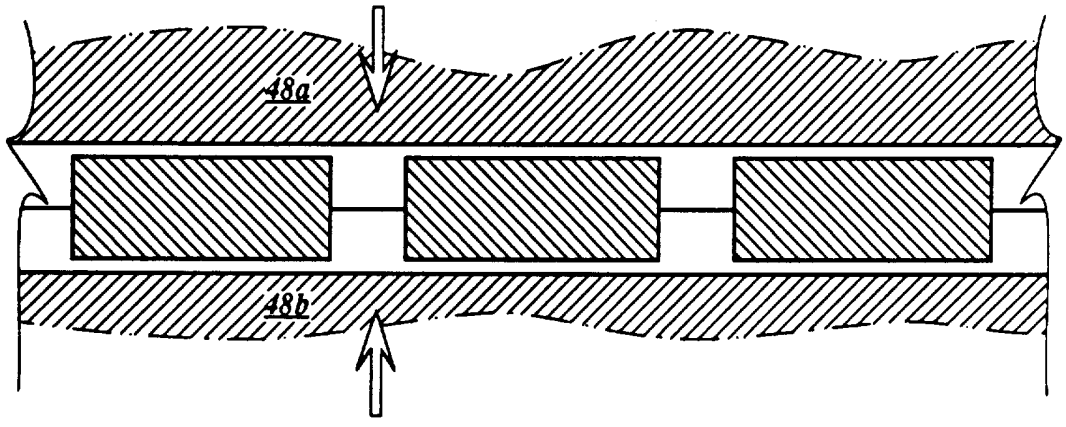
48a
48b

Fig. 5b

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)
RAPPORT BETREFFENDE
NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFIKATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	Kenmerk van de aanvrager of van de gemachtigde
	955084/Ti/kje
Nederlandse aanvrage nr.	**Indieningsdatum**
1000777	11. Juli 1995
	Ingeroepen voorrangsdatum

Aanvrager (Naam)

"3P" LICENSING B.V.

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 26311 NL

I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)

Volgens de Internationale classificatie (IPC)

Int. Cl.^{6}: B 29 C 51/12, H 01 L 23/28

II. ONDERZOCHTE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie

Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
Int. Cl.^{6}	H 01 L, B 29 C

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 1000777

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
IPC 6 B29C51/12 H01L23/28

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

B. ONDERZOCHTE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)
IPC 6 H01L B29C

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	FR,A,2 103 917 (MOTOROLA INC.) 14 April 1972 zie bladzijde 2, regel 12 - regel 33 zie bladzijde 6, regel 19 - bladzijde 7, regel 33; figuren 1-3 ---	1,4-6
E	EP,A,0 665 584 (3P LICENSING) 2 Augustus 1995 in de aanvraag genoemd zie het gehele document ---	1-6
A	US,A,5 106 784 (G. A. BEDNARZ) 21 April 1992 zie kolom 7, regel 40 - kolom 8, regel 12; figuren 8-10 ---	1-6

-/--

[X] Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

[X] 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 aanvrage, 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

1

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid	Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek van internationaal type
27 Februari 1996	[illegible] 1996
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 Fregosi, A

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek: NL 1000/77

C. (Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	FR,A,2 051 332 (U. S. ELECTRONIC SERVICES CORP.) 2 April 1971 zie bladzijde 12, regel 34 - regel 39 zie bladzijde 14, regel 6 - bladzijde 16, regel 15; figuren 8,10	1,3,4
A	US,A,5 118 271 (J. BAIRD ET AL.) 2 Juni 1992 zie kolom 4, regel 10 - regel 22; figuren 3-5	1,4
A	US,A,4 504 427 (H. W. MOYER) 12 Maart 1985 zie het gehele document	1,4
A	EP,A,0 478 476 (SGS-THOMSON MICROELECTRONICS) 1 April 1992 zie het gehele document	1,4

1

VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek: NL 1000777

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)		Datum van publicatie
FR-A-2103917	14-04-72	DE-A-	2138796	02-03-72
		NL-A-	7110349	07-02-72
		US-A-	3754070	21-08-73
EP-A-665584	02-08-95	NL-A-	9400119	01-09-95
		JP-A-	7283260	27-10-95
US-A-5106784	21-04-92	US-A-	4874722	17-10-89
		EP-A-	0401017	05-12-90
		JP-A-	3201463	03-09-91
FR-A-2051332	02-04-71	CH-A-	531242	30-11-72
		DE-A-	2030271	14-01-71
		GB-A-	1321282	27-06-73
		NL-A-	7009395	29-12-70
US-A-5118271	02-06-92	GB-A,B	2253369	09-09-92
		JP-A-	5090319	09-04-93
US-A-4504427	12-03-85	GEEN		
EP-A-478476	01-04-92	FR-A-	2667441	03-04-92
		JP-A-	4287954	13-10-92