

19



Octrooi Centrum
Nederland

11 1031206

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1031206

51 Int.Cl.:
F28D15/04 (2006.01)

22 Ingediend: 22.02.2006

41 Ingeschreven:
24.08.2007 I.E. 2007/11

73 Octrooihouder(s):
THALES NEDERLAND B.V. te Hengelo.

47 Dagtekening:
24.08.2007

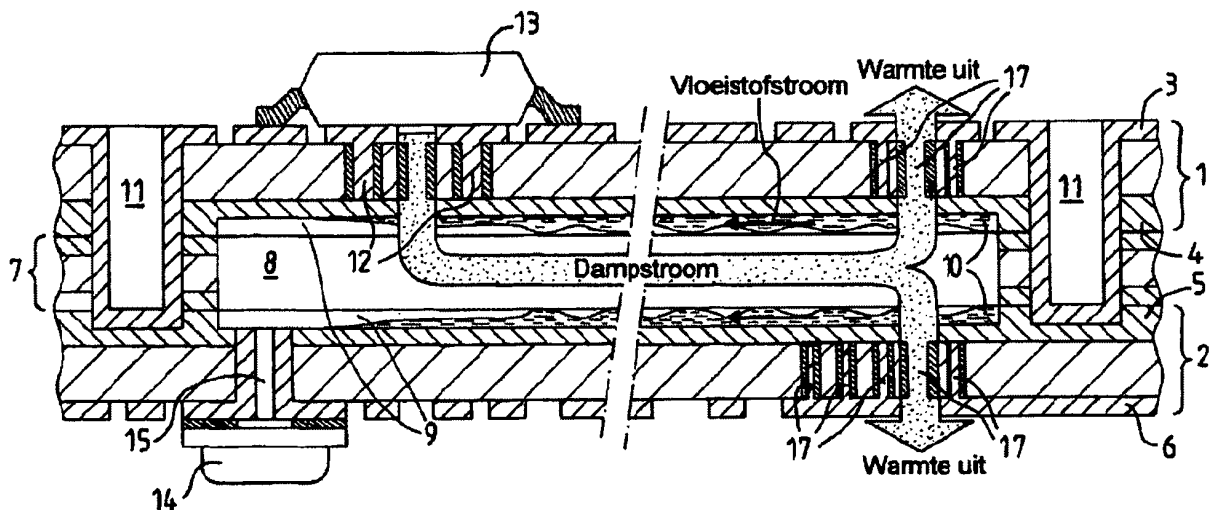
72 Uitvinder(s):
Jan Hendrick Mannak te Apeldoorn.
Wessel Willems Wits te Zwolle.
Rob Legtenberg te Hengelo.

45 Uitgegeven:
01.11.2007 I.E. 2007/11

74 Gemachtigde:
Geen

54 **Vlakke warmtebuis voor koeldoeleinden.**

57 Een vlakke-warmtebuisapparaat voor koeldoeleinden, dat ingebed kan worden in een printplaat voor het koelen van warmte-dissiperende componenten.
Het apparaat omvat onder andere twee panelen, die beide aan één zijde met metaal bekleed zijn, waarbij ten minste één van de panelen aan de met metaal beklede zijde voorzien is van groeven en de panelen geassembleerd worden met de met metaal beklede zijden tegenover elkaar zodat zij een gesloten holte vormen, die gedeeltelijk gevuld is met een vloeistof, welke vloeistof door capillaire werking langs de groeven circuleert in de richting van aan warmte blootgestelde gebieden, waar de vloeistof verdampt.
Toepassingen: elektronica, koeling, printplaten



NL C 1031206

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

Octrooi Centrum Nederland is het Bureau voor de Industriële Eigendom, een agentschap van het ministerie van Economische Zaken

Vlakke warmtebuis voor koeldoeleinden

Deze uitvinding heeft betrekking op een vlakke-warmtebuisapparaat voor koeldoeleinden. Het apparaat is toepasbaar in, hoewel in toepassing niet beperkt tot, elektronische toestellen, door
5 bijvoorbeeld de vlakke warmtebuis in te bedden in een printplaat voor de inherente koeling van warmtedissiperende componenten.

Aangezien functionaliteit en prestatie van halfgeleiders voortdurend toenemen, stijgt navenant de hoeveelheid per oppervlakte-eenheid af te voeren warmte. Om de stijgende temperatuur van printplaten te
10 kunnen beheersen is een steeds verdergaande verbetering nodig van het koelvermogen, met name bij hoge-dichtheid meerlaagse printplaatsamenstellingen met een hoge concentratie van elektronische componenten in kleine ruimten.

15 Warmtebuizen zijn in staat die grote koelprestatie te leveren in betrekkelijk kleine afmetingen en in een volledige passieve modus, d.w.z. zonder voedingsbron. Conventionele warmtebuizen zijn cilindrische, kokervormige gesloten structuren, met daarin een vloeistof en op de
20 binnenwand capillaire groeven of poriën. De door een externe bron, zoals elektronische componenten, afgegeven warmte doet de temperatuur van de vloeistof aan één uiteinde van de buis stijgen, waar de vloeistof verdampt. Door het drukgradiënt effect stroomt damp in de richting van het andere uiteinde van de buis, waar de damp afkoelt en condenseert en zodoende
25 warmte uit de structuur verwijdert. Gecondenseerde vloeistof circuleert door capillaire werking terug langs de met groeven of poriën beklede binnenwand, in de richting van het verwarmde uiteinde. Een printplaatsamenstelling die is uitgevoerd met een op een dergelijke warmtebuis gebaseerd koelsysteem levert een hoog prestatieniveau. De warmtebuis is ongeveer 3 maal lichter
30 dan een massief koperen structuur van overeenkomstige afmetingen en heeft een ongeveer 3 maal betere thermische conductiviteit. Dit type warmtebuissamenstelling wordt bijvoorbeeld gebruikt in laptop computers om de CPU (Central Processing Unit, centrale verwerkingseenheid) te koelen.

Integratie van kokervormige warmtebuizen in printplaatsamenstellingen wordt echter beperkt door de cilindrische structuur van de eerste tegenover de vlakke opbouw van de laatste. Tegenwoordig zijn ook vlakke warmtebuizen leverbaar, maar deze worden nog als een
5 afzonderlijk onderdeel gefabriceerd, op basis van dezelfde soort metaalbewerkingprocessen als gebruikt voor kokervormige warmtebuizen, zoals metaaltrekken en verschillende typen lasbewerkingen. Dit vereist specifieke, hoge-energie gereedschapsuitrusting en machinerieën, die geen hoog flexibiliteitsniveau bieden. Sommige varianten zijn zelfs gebaseerd op
10 van oorsprong cilindrische warmtebuizen, die geplet worden tot een ovaal profiel, dat aangebracht en bevestigd kan worden tussen twee metaallagen. Hiervoor is een nog meeromvattend scala van fabricageprocessen vereist, die geen van alle behoren tot een gebruikelijk printplaatfabricageproces. Dit zal daarom niet een echt kosteneffectieve oplossing zijn.

15 Bovendien staat de lineaire vorm van kokervormige warmtebuizen een flexibele indeling van warmtedissiperende componenten op de printplaat in de weg. Dientengevolge kan het gehele componentensamenstel en het drukken van de schakelingen sterk beïnvloed worden door het koelsysteem.

20 In een poging om een koelsysteem beter in een printplaat te integreren, heeft men ooit vlakke warmtebuizen geïntroduceerd. Helaas werden deze als afzonderlijke onderdelen gefabriceerd, op basis van processen die erg veel leken op de eerder beschreven processen voor kokervormige warmtebuizen. Deze oplossingen zullen daarom eveneens niet
25 kosteneffectief zijn en bieden mogelijk geen hoger flexibiliteitsniveau.

De onderhavige uitvinding heeft ten doel om te voorzien in een apparaat dat gebruikt kan worden voor een kosteneffectieve en flexibele oplossing van bovengenoemde problemen met behoud van vergelijkbare
30 thermische prestaties.

Volgens het voornaamste aspect ervan voorziet deze uitvinding in een vlakke warmtebuis voor koeldoeleinden. In de meest eenvoudige vorm omvat deze warmtebuis onder andere twee panelen die beide aan één zijde met metaal bekleed zijn, waarbij ten minste een van de panelen aan de met
35 metaal beklede zijde voorzien is van groeven. De panelen worden

geassembleerd met de met metaal beklede zijden tegenover elkaar zodat zij een gesloten holte vormen, die gedeeltelijk gevuld is met een vloeistof. De vloeistof circuleert door capillaire werking langs de groeven in de richting van aan warmte blootgestelde gebieden, waar de vloeistof verdampt. Damp kan door het drukgradiënt effect in de holte terugcirculeren in de richting van gebieden die niet aan warmte blootgesteld zijn, waar de damp condenseert. In een uitvoeringsmodus kan de warmtebuis ingebed zijn in een printkaart die gevormd wordt door de panelen voor de inherente koeling van warmtedissiperende componenten.

10 De metaalbekleding kan bijvoorbeeld koper zijn en de panelen kunnen vervaardigd zijn van een organisch materiaal, een composiet of een keramisch materiaal.

De groeven kunnen geëtst zijn of geplateerd in/op de met metaal beklede lagen.

15 Voor afdichting van de holte (8) kan lateraal worden gezorgd door gebruik van een kristallijn materiaal als een hechtmiddel om de twee panelen tot een geheel samen te stellen of door een gemetalliseerde goot.

De vloeistof kan eenvoudig water zijn of elke andere, gewoonlijk in warmtebuizen gebruikte vloeistof.

20 Via een aan de bovenzijde van een septum voorziene opening in een van de panelen kan lucht worden verwijderd en vervolgens de vloeistof met een injectiespuit in de holte worden ingebracht.

In een ander aspect voorziet deze uitvinding in een printkaart voor het koelen van warmtedissiperende componenten. De printkaart omvat onder andere twee panelen die beide aan één zijde met metaal bekleed zijn, waarbij ten minste een van de panelen aan de met metaal beklede zijde voorzien is van groeven. De panelen worden geassembleerd met de met metaal beklede zijden tegenover elkaar zodat zij een gesloten holte vormen. De holte is gedeeltelijk gevuld met een vloeistof. De vloeistof circuleert door capillaire werking langs de groeven in de richting van gebieden die worden blootgesteld aan de warmte welke via de panelen wordt toegevoerd - bij voorkeur door thermische via's, waar de vloeistof verdampt.

35 Damp kan door het drukgradiënt effect in de holte terugcirculeren in de richting van gebieden waar de warmte via de panelen wordt afgevoerd - bij voorkeur door thermische via's en waar de damp condenseert.

De buitenvlakken van de twee panelen kunnen later voorzien worden van een patroon van gedrukte bedrading en van elektronische componenten, waarmee elektronische en koelfuncties in één product worden geïntegreerd.

Bijgevolg is het grootste voordeel van deze uitvinding in alle uitvoeringsvormen dat deze zich voor het grootste deel baseert op de standaardprocessen van multilayer printplaatfabricage, zoals lamineren, selectief metalliseren en etsen. De uitvinding biedt daardoor een uiterst kosteneffectieve oplossing voor het koelprobleem. Verder biedt de uitvinding een zeer flexibele ontwerp oplossing, die aanpassing mogelijk maakt van de koelwegen aan de printplaatindeling, met name aan de hogere warmtedissiperende locaties. Omdat de oplossing totaal geen extra materialen vereist, is deze zelfs aanzienlijk lichter van gewicht dan een op een kokervormige warmtebuis gebaseerde oplossing. Geïmplementeerd als een verrijkende uitbreiding van een CAE (Computer Aided Engineering, ontwerpen met behulp van een computer) tool, zouden warmtebuis koelholten gelijktijdig ontworpen kunnen worden met de indeling van componentplaatsen en het drukken van de schakelingen, waardoor een geoptimaliseerd thermisch beheer wordt gegarandeerd. Dit betekent dat multilayer printplaat samenstellingen, die hoge-dichtheid elektronische apparaten zijn, het meest profiteren van de geïntegreerde warmtebuis koelfunctie.

25

Een niet-beperkend voorbeeld van de uitvinding wordt hierna beschreven aan de hand van de bijgevoegde tekeningen, waarvan:

- Afb. 1 een schematische weergave is van een voorbeeldprintplaat als een uitvoeringsvorm van de uitvinding.
- Afb. 2 schematisch de in een koperlaag van een printplaatlaminaat volgens de uitvinding geëtsde groeven uitlicht.
- Afb. 3 schematisch inzoomt op een werkwijze voor het vullen van een warmtebuis holte met koelvloeistof volgens de uitvinding.

In de afbeeldingen verwijzen gelijke tekens naar gelijke onderdelen.

35

Afb. 1 is een schematische weergave van een voorbeeldprintplaat als een uitvoeringsvorm van de uitvinding.

Deze omvat onder andere een met metaal bekleed
5 printplaatlaminaat 1, met metaallagen 3 en 4 op elk van de zijden en een met metaal bekleed printplaatlaminaat 2, met metaallagen 5 en 6 op elk van de zijden. In het voorbeeld van de afbeelding is de metaalbekleding koper en zijn de printplaatlaminaten vervaardigd van een organisch materiaal, bijvoorbeeld een met glasvezel versterkt polymeer materiaal zoals het
10 bekende FR-4. Alternatieve diëlektrische materialen kunnen echter eveneens worden gebruikt, bijvoorbeeld keramische materialen, geplateerd met verschillende metalen van uiteenlopende dikte.

Printplaatlaminaten 1 en 2 worden samengekit met uitzondering van de warmtebuisgebieden door middel van een hechtende diëlektrische
15 film 7. De dikte van de hechtende film 7 vormt een holte 8. De hoogte van holte 8 kan worden aangepast door een of meer vullagen aan te brengen. Binnen de gehele holte 8 worden, voorafgaand aan het samenkitten van laminaten 1 en 2, parallelle groeven 9 bij voorkeur geëtst in de koperlaag 4 van printplaatlaminaat 1 en in de koperlaag 5 van printplaatlaminaat 2.

20 De holte 8 bevat een vloeistof 10, bijvoorbeeld water en er heerst een onderdruk. Lucht is verwijderd uit en water is geïnjecteerd in de holte 8 via een septum 14, dat aangebracht is aan de bovenzijde van een gemetalliseerd gat 15 dat dwars door het printplaatlaminaat 2 is geboord. Een septum is een toestel dat voorziet in een hermetische dichting, terwijl
25 verwijdering van lucht en inbrengen van een vloeistof met een injectiespuit mogelijk blijft. Het gebruik ervan wordt gedetailleerd beschreven bij de behandeling van Afb. 3. Om koelprestatieverlies te vermijden, dient het vulsysteem zich zo ver mogelijk van alle warmtebronnen te bevinden. In
30 ieder geval moeten de indeling van koelholte 8 en de plaats van gat 15 als onderdeel van de ontwerpfase van de printplaat in aanmerking worden genomen, in samenhang met het aanbrengen van componenten en het drukken van de schakelingen. CAE tools zouden zelfs complexe, aan
35 multilayer printplaten inherente beperkingen kunnen hanteren, waarbij sprake is van stapelingen van 40 of meer lagen en elke laag onder andere gedrukte schakelingen omvat. Met deze tools zou de optimale koelholte voor elk

printplaatlaminaat kunnen worden ontworpen. Een perfecte koelholte voor een bepaald printplaatontwerp hoeft niet altijd een rechte weg te volgen en sommige holten moeten mogelijk gevuld worden via een gat dat meerdere printplaatlaminaten doorboort.

5 Door capillaire werking wordt elke groef gevuld met water. De hoeveelheid geïnjecteerd water moet gelijk zijn aan het volume van de gecombineerde groeven. Meer water zou het efficiënt circuleren van damp in holte 8 verhinderen. In het voorbeeld van de Afb. zorgt een gemetalliseerde goot 11 langs de zijden van holte 8 voor laterale dichting van holte 8. Goot 11
10 voorkomt dat vloeistof 10 geleidelijk door de hechtende diëlektrische film 7 lekt. Bij voorkeur zouden, in plaats van de hechtende diëlektrische film 7 ook kristallijne thermoplastische materialen kunnen worden gebruikt, bijvoorbeeld de vloeibare kristallijne polymeer die bekend is als LCP of het
15 syndiotactische polystyreen dat bekend is als SPS. Dankzij de extreem lage doordringbaarheid voor vocht van deze materialen, is er dan geen behoefte aan een gemetalliseerde goot om holte 8 lateraal af te dichten.

Onder bedrijfsomstandigheden dissipeert component 13 warmte via printplaatlaminaat 1, waarbij het water in de groeven vlakbij component 13 verdampt. Aangezien het laminaat op zich een betrekkelijk slechte
20 thermische geleider is, wordt het warmtetransport door printplaatlaminaat 1 naar de warmtebuisstructuur vergemakkelijkt door gebruikmaking van zogenaamde thermische via's 12. De thermische via's 12, bijvoorbeeld, zijn met metaal gevulde gaten in printplaatlaminaat 1. Damp beweegt zich in de richting van de koelere zijde van holte 8 waar de druk lager is omdat daar
25 geen warmte wordt gedissipeerd. De damp geeft daar warmte terug aan de printplaat en vervolgens aan de buitenlucht of aan, bijvoorbeeld, een heat sink structuur. Daarom vindt condensatie plaats. Warmtetransport door printplaatlaminaat 1 vanuit de warmtebuisstructuur wordt vergemakkelijkt door gebruikmaking van thermische via's 17, bijvoorbeeld met metaal
30 gevulde gaten in printplaatlaminaten 1 en 2. Tezelfdertijd worden lege groeven, waarin zich water bevond dat verdampt is, opnieuw gevuld door capillaire werking. Enerzijds moet de hoogte van de warmtebuis holte 8 zo gering mogelijk zijn om de totale printplaat zo dun mogelijk te houden. Anderzijds moet de holtehoogte groot genoeg zijn voor een toereikende

interne dampstroming. In het voorbeeld van de afbeelding is de hoogte van de warmtebuisholte 8 ongeveer 1 millimeter.

Het zal duidelijk zijn dat variaties op het in Afb. 1 geschetste voorbeeld, zoals een in de techniek ervaren persoon zich zou kunnen indenken, gemaakt kunnen worden zonder van de opzet van de uitvinding af te wijken.

Afb. 2 beperkt zich tot het schematisch weergeven van in een koperlaag van een printplaatlaminaat volgens de uitvinding geëtsde groeven.

In een perspectivische weergave wordt ingezoomd op enkele van de parallelle groeven 9 die in printplaatlaminaat 2 van het vorige voorbeeld zijn geëtsd. In het geval dat de dikte van koperlaag 5 etsen niet zou toelaten, zou eventueel toepassing van een plateerproces kunnen worden overwogen in plaats van etsen voor het vormen van de groeven. Dankzij capillaire werking circuleert water gemakkelijk langs de vlakke en parallelle groeven 9 van het condenseringsgebied van holte 8 tot het verdampingsgebied ervan. Zoals weergegeven in de afbeelding volgt de vloeistof de loop van de groeven, stromend in de beddingen. De doelmatigheid van de capillaire werking hangt af van de breedte-hoogte verhouding van de groeven. In het voorbeeld van de afbeelding zijn de groeven 80 micron hoog en breed.

In het voorbeeld van de afbeeldingen zijn beide printplaatlaminaten 1 en 2 gegroefd om capillaire werking mogelijk te maken. Echter, het van groeven voorzien had beperkt kunnen worden tot één van deze, waardoor een kleinere hoeveelheid koelvloeistof en een kleinere dampholte nodig waren, maar waardoor ook een minder efficiënte koelfunctionaliteit ontstaat.

Het zal duidelijk zijn dat variaties op het in Afb. 2 geschetste voorbeeld, zoals een in de techniek ervaren persoon zich zou kunnen indenken, gemaakt kunnen worden zonder van de opzet van de uitvinding af te wijken.

Afb. 3 beperkt zich tot het schematisch weergeven van een werkwijze voor het vullen van een warmtebuisholte met koelvloeistof volgens de uitvinding.

In het voorbeeld van de afbeelding wordt voor het vullen gebruik gemaakt van septum 14, een schotelvormige afdichting, gemaakt van een elastomeer materiaal, vaak silicone. Het septum is omsloten door metaal, met uitzondering van een kleine opening voor het inbrengen van een
5 injectienaald. Dit geheel wordt op koperlaag 3 van het printplaatlaminaat 1 gesoldeerd. Septum 14 is de sleutel tot een eenvoudige en werkbare oplossing voor het vullen en afdichten van de ingebedde warmtebuisholte 8 met een injectiespuit 16. In een eerste stap wordt de holle naald van injectienaald 16 door het septum gestoken voor het op een eenvoudige
10 manier creëren van een intern vacuüm in holte 8. Vacuüm vergemakkelijkt het latere inbrengen van een vloeistof in holte 8 en ook de verdamping ervan. Wanneer de naald wordt verwijderd, herstelt zich de elastomeerafdichting van septum 14, waardoor de opening luchtdicht wordt afgesloten. In een tweede stap wordt de holle naald van injectiespuit 16 door septum 14
15 gestoken voor het injecteren van water in holte 8. Ook nu zorgt, na het terugtrekken van de naald, de elastomeerafdichting van septum 14 voor onmiddellijke luchtdichtheid en vloeistofafdichting. Indien permanente hermetische afdichting is gewenst, kan men de kleine opening in de metalen omsluiting van het septum definitief afsluiten met een druppel soldeer.
20 Het zal duidelijk zijn dat variaties op het in Afb. 3 geschetste voorbeeld, zoals een in de techniek ervaren persoon zich zou kunnen indenken, gemaakt kunnen worden zonder van de opzet van de uitvinding af te wijken.

CONCLUSIES

1. Vlakke warmtebuis voor koeldoeleinden, met de kenmerken dat deze onder andere twee panelen (1, 2) omvat, die beide aan één zijde (4, 5) met metaal bekleed zijn, waarbij ten minste een van de panelen aan de met metaal beklede zijde voorzien is van groeven (9) en de panelen geassembleerd zijn met de met metaal beklede zijden tegenover elkaar zodat zij een gesloten holte (8) vormen, die gedeeltelijk gevuld is met een vloeistof (10), welke vloeistof door capillaire werking langs de groeven (9) circuleert in de richting van aan warmte blootgestelde gebieden, waar de vloeistof verdampt.
2. Een apparaat volgens conclusie 1, waarbij de warmtebuis is ingebed in een printkaart, gevormd door de panelen (1, 2) voor het koelen van warmte-dissiperende componenten.
3. Een apparaat volgens conclusie 1, waarbij damp door het drukgradiënt effect in de holte (8) terugcirculeert in de richting van gebieden die niet aan warmte blootgesteld zijn, waar damp condenseert.
4. Een apparaat volgens conclusie 1, waarbij de metaalbekleding koper is.
5. Een apparaat volgens conclusie 1, waarbij de panelen (1, 2) vervaardigd zijn van een organisch materiaal.
6. Een apparaat volgens conclusie 1, waarbij de panelen (1, 2) vervaardigd zijn van een composiet materiaal.
7. Een apparaat volgens conclusie 1, waarbij de panelen (1, 2) vervaardigd zijn van een keramisch materiaal.
8. Een apparaat volgens conclusie 1, waarbij de groeven (9) zijn geëetst.
9. Een apparaat volgens conclusie 1, waarbij de groeven (9) zijn geplaatst.

1031206

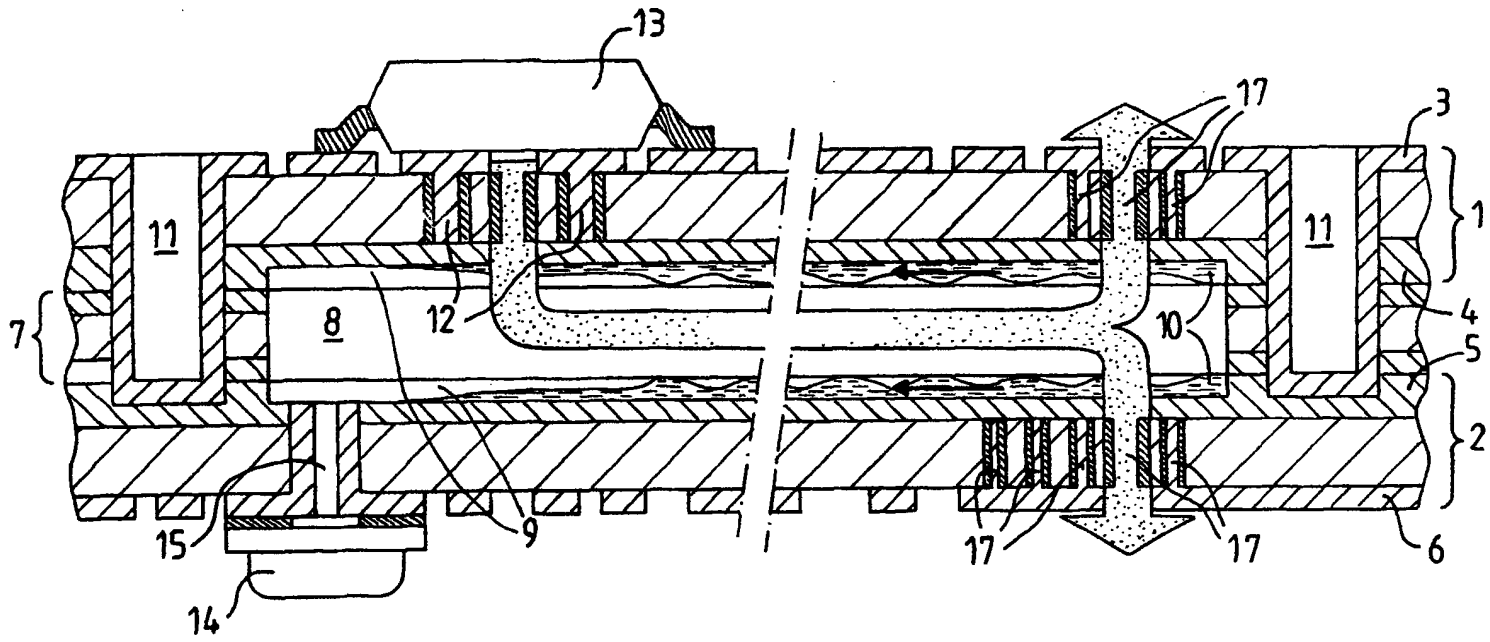
10. Een apparaat volgens conclusie 1, waarbij lateraal voor afdichting van de holte (8) wordt gezorgd door gebruik van een kristallijn materiaal als een hechtmiddel om de twee panelen tot een geheel samen te stellen.
- 5 11. Een apparaat volgens conclusie 1, waarbij een gemetalliseerde goot (11) lateraal voor afdichting van de holte (8) zorgt.
12. Een apparaat volgens conclusie 1, waarbij de vloeistof (10) water is.
- 10 13. Een apparaat volgens conclusie 1, waarbij een aan de bovenkant van een septum voorziene opening (14, 15) in een van de panelen het inbrengen mogelijk maakt van de vloeistof (10) in de holte (8) met een injectiespuit (16).
- 15 14. Een printkaart voor het koelen van warmtedissiperende componenten, met de kenmerken dat deze onder andere twee panelen (1, 2) omvat, die beide aan één zijde (4, 5) met metaal bekleed zijn, waarbij ten minste een van de panelen aan de met metaal beklede zijde voorzien is van groeven (9) en de panelen geassembleerd zijn met de met metaal beklede zijden
20 tegenover elkaar zodat zij een gesloten holte (8) vormen, die gedeeltelijk gevuld is met een vloeistof (10), welke vloeistof door capillaire werking langs de groeven (9) circuleert in de richting van gebieden, die blootgesteld zijn aan de warmte welke via de panelen wordt toegevoerd -
bij voorkeur door thermische via's (12), waar de vloeistof verdampt.
- 25 15. Een apparaat volgens conclusie 14, waarbij de damp door het drukgradiënt effect in de holte (8) terugcirculeert in de richting van gebieden waar de warmte via de panelen wordt afgevoerd - bij voorkeur door thermische via's (17) en waar damp condenseert.
- 30 16. Een apparaat volgens conclusie 14, waarbij de metaalbekleding koper is.
17. Een apparaat volgens conclusie 14, waarbij de panelen (1, 2) vervaardigd zijn van een organisch materiaal.

35

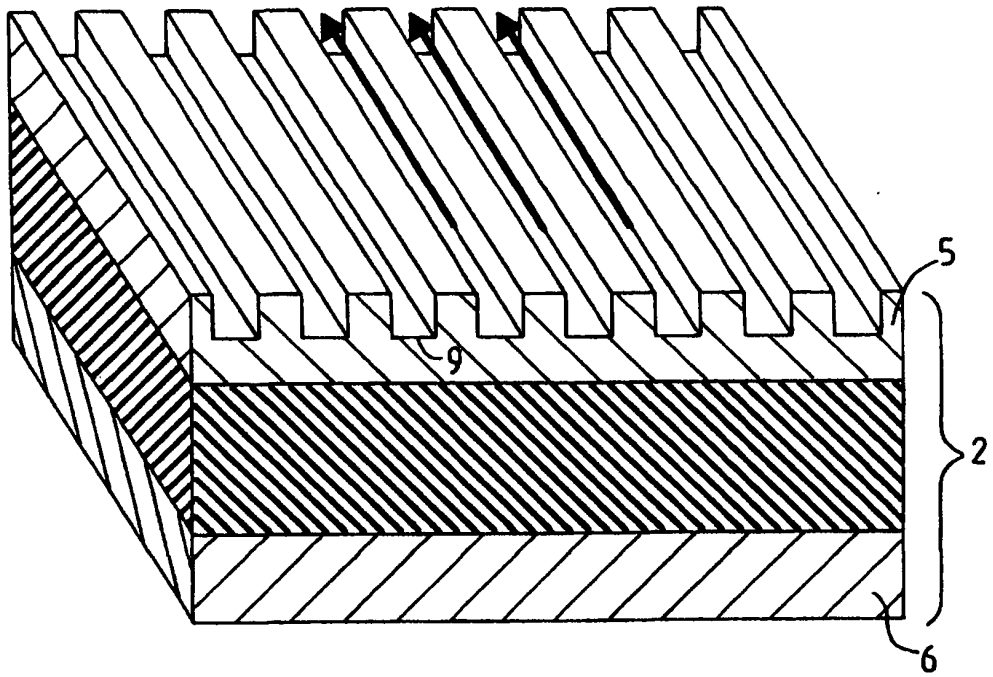
1031206

18. Een apparaat volgens conclusie 14, waarbij de panelen (1, 2) vervaardigd zijn van een composiet materiaal.
19. Een apparaat volgens conclusie 14, waarbij de panelen (1, 2) vervaardigd
5 zijn van een keramisch materiaal.
20. Een apparaat volgens conclusie 14, waarbij de groeven (9) zijn geëtsd.
21. Een apparaat volgens conclusie 14, waarbij de groeven (9) zijn
10 geplaatst.
22. Een apparaat volgens conclusie 14, waarbij lateraal voor afdichting van de holte (8) wordt gezorgd door gebruik van een kristallijn materiaal als een hechtmiddel om de twee panelen tot een geheel samen te stellen.
15
23. Een apparaat volgens conclusie 14, waarbij een gemetalliseerde goot (11) lateraal voor afdichting van de holte (8) zorgt.
24. Een apparaat volgens conclusie 14, waarbij de vloeistof (10) water is.
20
25. Een apparaat volgens conclusie 14, waarbij een aan de bovenzijde van een septum voorziene opening (14, 15) in een van de panelen het inbrengen mogelijk maakt van de vloeistof (10) in de holte (8) met een injectiespuit (16).
25
26. Printplaat, met het kenmerk dat deze onder andere een printkaart volgens conclusie 14 omvat, waarop een of meer warmte-dissiperende componenten (13) zijn aangebracht.

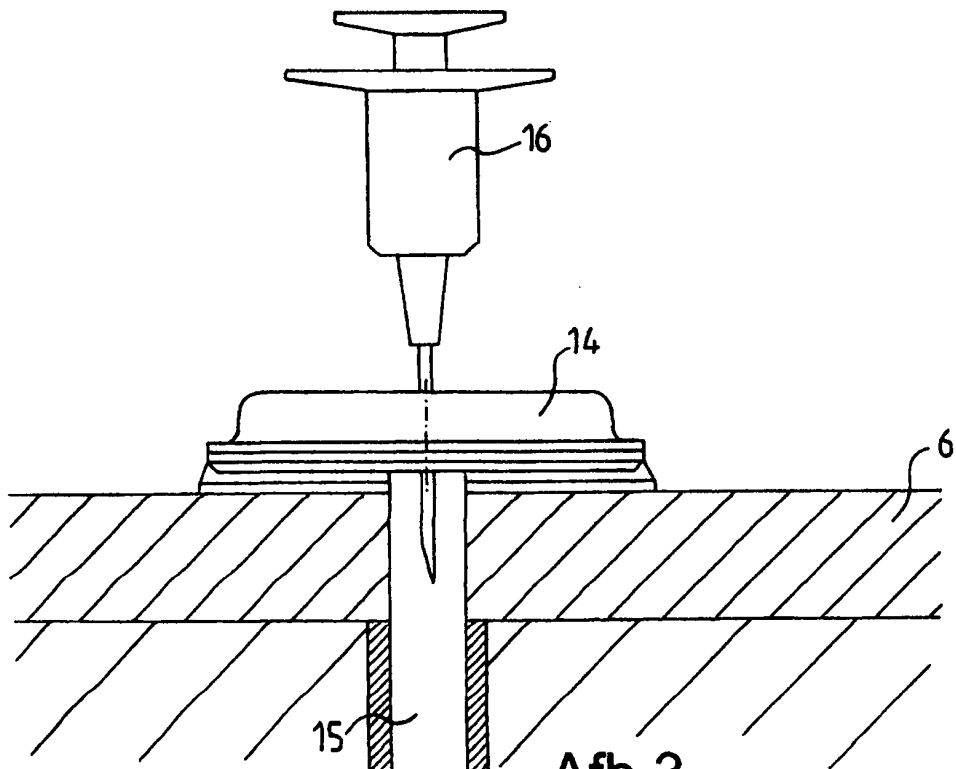
1 0 3 1 2 0 6



Afb. 1



Afb.2



Afb.3

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE		KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE 63865	
Nederlands aanvraag nr. 1031206		Indieningsdatum 22 februari 2006	
		Ingeroepen voorrangsdatum	
Aanvrager (Naam) Thales Nederland 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 46457 NL	
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)			
Volgens de internationale classificatie (IPC) Int.Cl:8 F28D15/04			
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK			
Onderzochte minimum documentatie			
Classificatiesysteem		Classificatiesymbolen	
Int.Cl.8		F28D H05K H01L	
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 type="checkbox"/> GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING (opmerkingen op aanvullingsblad)			

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek

NL 1031206

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
INV. F28D15/04

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)
F28D H05K H01L

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)
EPO-Internal, WPI Data, IBM-TDB

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
Y	US 2003/159806 A1 (SEHMBEY MANINDER SINGH [US] ET AL) 28 augustus 2003 (2003-08-28) alinea's [0023], [0029], [0034] - [0036]; figuur 6	1-7, 14-19,26
Y	US 6 827 134 B1 (RIGHTLEY MICHAEL J [US] ET AL) 7 december 2004 (2004-12-07) kolom 4, regel 13 - kolom 5, regel 31; figuren	1-7, 14-19,26
A	DATABASE WPI week 197601 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1976-01441X XP002404539 -& SU 465 527 A (BELYAVSKII L B) 23 juni 1975 (1975-06-23) samenvatting; figuur	13,25
	----- -/--	

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 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 octroofamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid

26 Oktober 2006

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

Van Dooren, Marc

1

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
NL 1031206

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
A	JP 2001 091172 A (FUJIKURA LTD) 6 april 2001 (2001-04-06) samenvatting; figuren -----	11,23
A	WO 00/70288 A (THERMAL CORP [US]) 23 november 2000 (2000-11-23) bladzijde 4, regel 15 - bladzijde 5, regel 26; figuren -----	11,12, 22,23
A	EP 1 363 481 A2 (FURUKAWA ELECTRIC CO LTD [JP]) 19 november 2003 (2003-11-19) samenvatting; figuren -----	1,14
A	US 2006/005952 A1 (YEH LAN-KAI [TW] ET AL) 12 januari 2006 (2006-01-12) samenvatting; figuren -----	1,14
A	US 2004/069460 A1 (SASAKI YASUMI [JP] ET AL) 15 april 2004 (2004-04-15) samenvatting; figuren -----	1,14
A	GB 1 484 831 A (HUGHES AIRCRAFT CO) 8 september 1977 (1977-09-08) het gehele document -----	1,14
A	DE 198 18 839 A1 (SCHULZ HARDER JUERGEN [DE] SCHULZ-HARDER JUERGEN [DE]) 21 oktober 1999 (1999-10-21) kolom 2, regel 64 - kolom 3, regel 12; figuur 2 -----	1,14

**VERSLAG VAN HET NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN
INTERNATIONAAL TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
NL 1031206

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 2003159806	A1	28-08-2003	AU 2003202985 A1 16-09-2003 WO 03074958 A1 12-09-2003
US 6827134	B1	07-12-2004	GEEN
SU 465527	A	30-03-1975	GEEN
JP 2001091172	A	06-04-2001	JP 3659844 B2 15-06-2005
WO 0070288	A	23-11-2000	JP 2002544469 T 24-12-2002 US 6302192 B1 16-10-2001 US 2002023742 A1 28-02-2002
EP 1363481	A2	19-11-2003	JP 2003329379 A 19-11-2003 US 2003210527 A1 13-11-2003
US 2006005952	A1	12-01-2006	TW 236870 B 21-07-2005
US 2004069460	A1	15-04-2004	JP 2004028557 A 29-01-2004
GB 1484831	A	08-09-1977	IL 49091 A 31-10-1977 US 4118756 A 03-10-1978
DE 19818839	A1	21-10-1999	GEEN