

(19)

Octrooi Centrum
Nederland

(11)

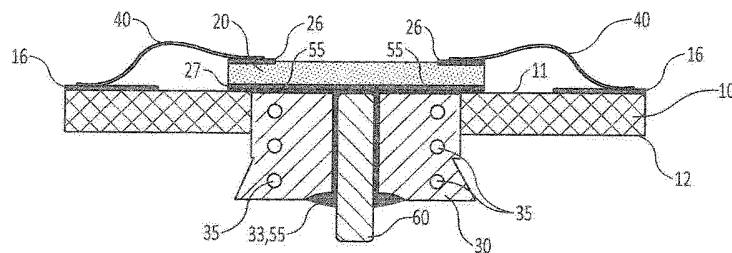
2010591**(12) C OCTROOI**(21) Aanvraagnummer: **2010591**(51) Int.Cl.:
H01L 31/052 (2014.01)(22) Aanvraag ingediend: **09.04.2013**

(43) Aanvraag gepubliceerd:

-

(47) Octrooi verleend:
13.10.2014(45) Octrooischrift uitgegeven:
22.10.2014(73) Octrooihouder(s):
SunCycle B.V. te Eindhoven.(72) Uitvinder(s):
Roy Bijl te Riethoven.(74) Gemachtigde:
Drs. A.A. Jilderda te Utrecht.**(54) Foto-voltaïsche inrichting.**

(57) Een foto-voltaïsche inrichting omvattende een foto-voltaïsch cellichaam (20) dat aan een hoofdzijde (11) van een dragerlichaam (10) is aangebracht. Het dragerlichaam is ter plaatse van het cellichaam voorzien van een holte (15) die zich over een volledige dikte van het dragerlichaam tot aan een rugzijde (12) daarvan uitstrekt. Aan de rugzijde van het dragerlichaam is een koellichaam (30) voorzien waarvan althans een deel althans nagenoeg passend in de holte steekt. Het koellichaam (30) verkeert in althans nagenoeg rechtstreeks warmte-uitwisselend contact het cellichaam.



NL C 2010591

Dit octrooi is verleend ongeacht het bijgevoegde resultaat van het onderzoek naar de stand van de techniek en schriftelijke opinie. Het octrooischrift komt overeen met de oorspronkelijk ingediende stukken.

Foto-voltaïsche inrichting

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een foto-voltaïsche inrichting, omvattende ten minste één foto-voltaïsch cellichaam dat aan een hoofdzijde van een dragerlichaam is aangebracht, welk dragerlichaam ter plaatse van het cellichaam is
5 voorzien van een holte die zich over een volledige dikte van het dragerlichaam tot aan een rugzijde daarvan uitstrekt.

Een dergelijke inrichting is bijvoorbeeld bekend uit International octrooiaanvraag WO
10 91/18420, waarbij de foto-voltaïsche inrichting een zonnecel omvat. De bekende inrichting omvat een elektrisch isolerend maar thermisch goed geleidend dragerlichaam waarop één of meer cellichamen, i.e. de eigenlijke zonnecellen, zijn gemonteerd. Om het rendement per cellichaam te verbeteren is daarboven een lens voorzien die invallende zonnestraling op een actief oppervlak van het cellichaam concentreert.
15 Bovendien is bij deze bekende inrichting onder het cellichaam een tweede cellichaam van een afwijkend halfgeleidermateriaal of halfgeleidersamenstelling aangebracht, dat een restant zonlicht dat nog niet door het eerste cellichaam werd ingevangen kan omzetten. Tussen beide aldus in tandem opererende cellichamen is daartoe in het dragerlichaam een doorgaande holte voorzien zodat dit restant zonlicht het tweede
20 cellichaam ook daadwerkelijk kan bereiken.

Een belangrijk probleem bij een dergelijke inrichting blijkt in de praktijk de thermodynamische huishouding daarvan. Gewoonlijk omvat een dergelijke inrichting één of meer gedoteerde halfgeleiderlichamen, die verantwoordelijk zijn voor de
25 omzetting van zonlicht in elektriciteit. De daarin voorziene doteringen en daarmee gerealiseerde pn-overgangen zijn slechts in beperkte mate bestand tegen hogere temperaturen. Bij verhoogde temperatuur vertonen verontreinigingsatomen namelijk meer en meer de neiging om weg te diffunderen, waardoor de efficiency van de cel tijdelijk of zelfs blijvend zal verslechteren. Daarnaast zijn verschillende
30 soldeerverbindingen en ook andere onderdelen van de inrichting eveneens slechts in beperkte mate hittebestendig. Het is daarom van belang dat heliothermische energie waaraan de cel tijdens bedrijf wordt blootgesteld, op een adequate wijze kan worden weggeleid.

Met de bekende inrichting is dat slechts beperkt mogelijk. Het dragerlichaam van de bekende inrichting waarop het cellichaam is gemonteerd is een elektrische isolator, maar dient thermodynamisch juist een goede warmtegeleider te zijn. Dit zijn in de praktijk niet zelden tegenstrijdige eisen. Bovendien wordt een groot deel van het actieve oppervlak van een cellichaam van het tandem in de bekende inrichting ingenomen door de noodzakelijke holte in het dragerlichaam waardoor er slechts een beperkte warmte-uitwisseling tussen het cellichaam en het dragerlichaam mogelijk is.

Met de onderhavige uitvinding wordt onder meer beoogd te voorzien in een foto-voltaïsche inrichting met een verbeterde koeling van het cellichaam.

Om het beoogde doel te bereiken heeft een foto-voltaïsche inrichting van de in de aanhef beschreven soort volgens de onderhavige uitvinding als kenmerk dat aan de rugzijde van het dragerlichaam een koellichaam is voorzien dat althans met een deel in de holte steekt en dat het koellichaam in althans nagenoeg rechtstreeks warmte-uitwisselend contact het cellichaam verkeert. Aldus is er bij de inrichting volgens de uitvinding een althans nagenoeg direct warmte-uitwisselend contact aanwezig tussen het cellichaam en een koellichaam, waardoor in het cellichaam gegenereerde warmte vrijelijk weg kan vloeien en kan worden afgevoerd. De inrichting volgens de uitvinding biedt aldus een uitmuntende warmtedissipatie van het cellichaam naar het koellichaam, waardoor een temperatuur van het cellichaam beneden een voorgeschreven grens kan worden gehandhaafd. Een omzettingsrendement van het cellichaam blijft aldus boven een acceptabel niveau gehandhaafd.

In een bijzondere uitvoeringsvorm is de foto-voltaïsche inrichting volgens de uitvinding gekenmerkt doordat het koellichaam is voorzien van een kanaal dat enerzijds opent aan een vrij oppervlak van het koellichaam en anderzijds zich uitstrekt tot aan een naar het cellichaam gewend hoofdoppervlak van het koellichaam, waarbij het koellichaam tussen het hoofdoppervlak en het cellichaam een capillaire spleet bewaart, en dat het kanaal en de spleet zijn gevuld met een warmtegeleidend hechtmiddel dat in vloeibare vorm werd aangebracht.

- De dunne spleet tussen beide lichamen is aldus gevuld met een warmte geleidend hechtmiddel dat daarmee tevens zorgt voor de gewenste warmte overdracht daartussen. Het kanaal in het koellichaam biedt een toegangsweg aan het hechtmiddel om de spleet tussen het koellichaam en het cellichaam te bereiken. Door een capillaire werking in de
- 5 spleet ontstaat een pompfunctie. Deze pompfunctie vervalt ogenblikkelijk zodra een volledige vulling van de capillaire spleet is bereikt. Ongeacht de specifieke vorm van het cellichaam, zal hierdoor nimmer overvulling plaatsvinden en dus ook geen ongewenste kortsluiting. De capillaire werking zuigt het hechtmiddel aldus actief in de spleet zodat deze volledig gevuld zal raken en een optimaal warmte-uitwisselend
- 10 contact tussen het koellichaam en het cellichaam tot stand wordt gebracht. Deze natuurlijk capillaire werking bevordert daarbij tevens een volledige vulling van de ruimte tussen beide lichamen die vrij is van (lucht) insluitels, ook wel aangeduid als 'inclusies' of 'voids'.
- 15 In een bijzondere uitvoeringsvorm heeft de inrichting volgens de uitvinding daarbij als kenmerk dat het koellichaam een afzonderlijke kern omvat die zich vanaf een rugzijde van het koellichaam tot aan het hoofdoppervlak uitstrekt en rondom het kanaal tot een aangrenzend deel van het koellichaam bewaart, in het bijzonder een capillair kanaal. Aldus kan het koellichaam in de holte van het dragerlichaam worden geplaatst in
- 20 contact met het cellichaam. De het kanaal rondom de kern waarborgt een adequate stroomweg voor het toe te passen vloeibare hechtmiddel dat tussen de kern en het omringende deel van het koellichaam zijn weg naar de spleet met het cellichaam kan vinden.
- 25 Uit constructief oogpunt heeft een verdere bijzondere voorkeursuitvoeringsvorm daarbij als kenmerk dat de kern een cilinderlichaam omvat dat althans nagenoeg passend in een boring in het koellichaam ligt en rondom een capillair kanaal tot de wand van de boring bewaart, waarbij het kanaal zich uitstrekt tussen een wand van de boring en een wand van het cilinderlichaam. De boring biedt een ruim toevoerkanaal met een beperkte
- 30 stromingsweerstand voor het hechtmiddel, dat (naderhand) voor het merendeel met het cilinderlichaam is gevuld. Meer in het bijzonder is een bijzondere uitvoeringsvorm van

de inrichting volgens de uitvinding gekenmerkt doordat het cilinderlichaam nagenoeg passend in de boring ligt en rondom een capillaire spleet tot de wand van de boring bewaart. Aldus wordt de toevoer van het hechtmiddel via het kanaal van meet af aan geassisteerd door capillaire krachten en wordt het hechtmiddel met voordeel eerst
5 toegevoerd nadat de kern werd aangebracht.

Het hechtmiddel zal in voornoemde uitvoeringsvormen via het kanaal in het koellichaam naar de tussenliggende spleet tussen het koellichaam en het cellichaam stromen. Om te verzekeren dat de spleet zich daarbij volledig vult, dient voldoende
10 hechtmiddel te worden aangeboden. Daartoe heeft een verdere bijzondere uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding als kenmerk dat het koellichaam aangrenzend aan het kanaal een verdieping omvat die aan de rugzijde van het koellichaam opent. Deze verdieping vormt als zodanig een reservoir dat volledig met het hechtmiddel kan worden gevuld en dat toereikend is voor een volledige vulling
15 van zowel de spleet als het kanaal.

Een bijzondere uitvoeringsvorm van de inrichting heeft daarbij volgens de uitvinding als kenmerk dat het koellichaam uit metaal is gevormd, in het bijzonder uit koper, en dat het hechtmiddel een gestold soldeermiddel omvat, in het bijzonder een gestolde
20 tin-samenstelling. Het soldeermiddel wordt daarbij onder verhoogde temperatuur, dun vloeibaar via het kanaal naar de spleet tussen beide lichamen gevoerd, waarna het de tussenruimte tussen beide lichamen capillair wordt binnen gezogen om deze uiteindelijk volledig te vullen. Vervolgens stolt het soldeermiddel na in relatief korte tijd aan de omgeving te zijn afgekoeld en is zowel een stabiele fysieke hechting als een uitmuntend
25 warmte-contact gewaarborgd.

Het cellichaam omvat gewoonlijk een metallisering die een stel elektrische polen verschaft waaraan een uitgangsstroom kan worden afgenomen. Gebruikelijk wordt deze metallisering door middel van separaat aan te brengen soldeerverbindingen
30 gecontacteerd. Een verdere bijzondere uitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding heeft in dat verband als kenmerk dat het dragerlichaam aan de hoofzijde

daarvan van een eerste metallisatie is voorzien die elektrische geleidend met een metallisatie van het foto-voltaïsche cellichaam is verbonden.

5 Een verdere voorkeursuitvoeringsvorm van de inrichting volgens de uitvinding heeft als kenmerk dat het foto-voltaïsche cellichaam aan de rugzijde van een tweede metallisatie is voorzien en dat de tweede metallisatie via het koellichaam elektrisch geleidend contacteerbaar is. Aldus kan een separate soldeerverbinding naar het cellichaam worden uitgespaard en kan het koellichaam als elektrische aansluiting worden aangewend. In het bijzonder kan daartoe een afzonderlijk kernlichaam buiten het overige deel koellichaam
10 uitsteken om een elektrische verbinding op grotere afstand te realiseren.

Een bijkomend voordeel van een contactering aan de rugzijde via het koellichaam is dat aldus één van beide polen van het cellichaam aan een onderzijde van het dragerlichaam wordt gerealiseerd, wat belangrijke voordelen oplevert bij een verdere afmontage van de
15 inrichting. Aldus kan het dragerlichaam ten behoeve van de ene pool van een metallisering worden voorzien die zich althans nagenoeg over de volledige hoofdzijde daarvan uitstrekt, terwijl een rugzijde althans nagenoeg volledig beschikbaar is voor een metallisering ten behoeve van de andere pool. Een interne elektrische weerstand en daarmee samenhangende parasitaire warmte-ontwikkeling in de inrichting worden aldus
20 beperkt.

Het koellichaam kan passief worden uitgevoerd, waarbij het louter aan zijn omgeving(slucht) zijn warmte zal afstaan. Daarbij kan desgewenst een geforceerde luchtstroom over het koellichaam worden geleid met daartoe voorziene
25 luchtverplaatsingsmiddelen. Ter bevordering van een warmte-uitwisseling met de omgevingslucht worden in dat geval bij voorkeur koelribben of anderszins oppervlakte vergrotende profielen aan het buitenoppervlak van het koellichaam toegepast. Een nadeel daarvan is evenwel dat de totale inrichting daardoor minder compact wordt en minder compact kan worden ingebouwd. Om dit te vermijden kan ook een actieve
30 koeling worden toegepast. Met het oog daarop heeft een verdere bijzondere uitvoeringsvorm van ed inrichting volgens de uitvinding als kenmerk dat het

koellichaam ten minste één kanaal omvat dat in staat en ingericht is om, tijdens bedrijf een stroom van een koelmedium te ontvangen.

Op zichzelf lenen vele materialen zich voor het dragerlichaam, doch bijzonder goede
5 ervaring worden opgedaan met een bijzondere uitvoeringsvorm van de inrichting die is
gekenmerkt doordat het dragerlichaam een elektrisch isolerend materiaal omvat, in het
bijzonder een keramische materiaal, zoals in het bijzonder aluminiumoxide, of een
kunststof materiaal, zoals in het bijzonder polyepoxide (epoxy).

10 De uitvinding zal thans nader worden toegelicht aan de hand van een
uitvoeringsvoorbeeld en een bijbehorende tekening. In de tekening toont:
figuur 1 een dwarsdoorsnede van een uitvoeringsvoorbeeld van een
foto-voltaïsche inrichting volgens de uitvinding;
figuur 2 een onderaanzicht van de inrichting van figuur 1;
15 figuur 3 een bovenaanzicht van de inrichting van figuur 1;
figuur 4A-D de inrichting van figuur 1 in opeenvolgende stadia van vervaardiging.
De figuren zijn overigens zuiver schematisch en niet op schaal getekend. Met name
kunnen terwille van de duidelijkheid sommige dimensies in meer of mindere mate
overdreven zijn weergegeven. Overeenkomstige delen zijn in de figuren met eenzelfde
20 verwijzingscijfer aangeduid.

De in figuur 1 getoonde inrichting omvat een elektrische isolerende dragerlichaam 10
dat voldoende warmte-bestendig is. Hiertoe is in dit voorbeeld uitgegaan van een
substraat van een geschikte kunststof, zoals in dit geval een substraat van polyepoxide,
25 ook wel kortweg aangeduid als epoxy. In plaats van een kunststof kan ook een andere
geschikte isolator worden toegepast, zoals een keramisch materiaal zoals siliciumoxide,
mica, siliciumnitride of aluminiumoxide. In het dragerlichaam 10 is een holte 15
voorzien die zich overeen volle dikte van het substraat uitstrekt, dat wil zeggen van een
hoofdzijde 11 tot een rugzijde 12 daarvan.

Over de holte 15 ligt een foto-voltaïsch cellichaam 20, ook wel aangeduid als zonnecel. Het cellichaam 20 is in staat invallend omgevingslicht van een geschikte golflengte om te zetten in elektriciteit. De eigenlijke omzetting vindt daarbij plaats aan een pn-overgang van een afwisselend gedoteerd halfgeleiderlichaam, in het bijzonder van silicium, gallium-arsenide (GaAs) of een ander III-V materiaal. De opbouw, samenstelling en werking daarvan wordt binnen het kader van de onderhavige aanvraag verder voor een gemiddelde vakman genoegzaam bekend verondersteld.

De uitgangsstroom kan van het cellichaam 20 worden afgenomen aan een daartoe daarop voorziene metallisering. De metallisering kan uit uiteenlopende elektrisch geleidende materialen, zoals diverse metalen, geleidende kunststoffen en andere (half)geleiders, worden gevormd en omvat in dit voorbeeld een in patroon gebrachte metaallaag 26, bijvoorbeeld van goud of aluminium, aan een bovenzijde van het cellichaam 20 ten behoeve van een eerste elektrische poolaansluiting. Deze aansluiting 26 is door middel van een aantal soldeerverbindingen 40 verbonden met een overeenkomstige metallisering en aansluiting 16 op het dragerlichaam 10.

De metallisering van het cellichaam 20 omvat daarnaast een tweede metaallaag 27, van eenzelfde of, desgewenst, ander metaal, aan een onderzijde van het substraat 20. Deze tweede metaallaag 27 vormt een tweede, tegengestelde elektrische poolaansluiting van het cellichaam 20. De tweede metaallaag 27 is vol-vlaks, dat wil zeggen over het gehele oppervlak, aangebracht, maar kan desgewenst ook in patroon zijn voorzien.

Ten behoeve van een adequate koeling tijdens bedrijf, omvat de inrichting een koellichaam 30 dat thermisch in uitmuntend warmte-uitwisselend contact met het cellichaam verkeert. Het koellichaam omvat in dit voorbeeld een blok van massief koper of ander geschikt metaal waarin één of meer kanalen 70 zijn voorzien waardoorheen een koelvloeistof kan worden geleid. Hiertoe is het koellichaam voorzien van aansluitingen 71,72 die naar buiten treden om in een gesloten koelcircuit te worden opgenomen. Het koellichaam 30 vult de holte 15 in het dragerlichaam 10 nagenoeg volledig op, maar

bewaart een capillaire spleet 50 tot het cellichaam 10, zie ook de doorsnede van figuur 4B.

5 Het koellichaam 30 is zowel thermisch als elektrisch rechtstreeks verbonden met het cellichaam 10 doordat de spleet 50 volledig en in hoofdzaak vrij van insluitsels, is gevuld met een gestold soldeermiddel 55, in dit voorbeeld een tin-samenstelling, die daarin bij verhoogde temperatuur in vloeibare vorm werd geïntroduceerd. In plaats daarvan kan overigens ook een thermisch en elektrisch geleidende vloeibare lijm worden toegepast die bijvoorbeeld bij verhoogde temperatuur kan worden uitgehard.

10

Het soldeermiddel of ander vloeibaar hechtmiddel kan worden geïntroduceerd via een daartoe in het koellichaam 30 voorziene boring 35. In de boring 35 is een afzonderlijke kern opgenomen, in dit voorbeeld in de vorm van een massief cilinderlichaam 60 van koper of een ander geschikt materiaal dat een capillaire spleet bewaart 52 tot een wand
15 van de boring 35. De capillaire werking van de spleet 50 tot het cellichaam 10 en die 52 tot de wand van de boring 35 bevordert een volledige, capillair geassisteerde vulling van de ruimte tussen het koellichaam 30 en het cellichaam 10. Het soldeermiddel of ander vloeibaar hechtmiddel wordt namelijk als het ware naar binnen gezogen.

20 Het hechtmiddel is daarbij vanuit een lokale verdieping 33 rondom de kern 60 via het kanaal 52 naar de spleet 50 gevloeid. De verdieping 33 biedt op deze wijze een reservoir met een voldoende inhoud om zowel het kanaal 52 als de spleet 50 volledig te vullen. Eventueel kan daarbij een geringe overdruk worden toegepast om het proces te bespoedigen. Niet alleen wordt door de volledige vulling van de spleten 50,52 een
25 uitmuntend warmte-uitwisselend contact tussen het cellichaam 10 en het koellichaam 30 bereikt; ook wordt aldus door het koperen koellichaam 30, en in het bijzonder de kern 60, een laag-ohmige elektrische verbinding gelegd naar de tweede metallisatie 27 van het cellichaam 20.

30 In figuur 4A-4D is in opeenvolgende stappen een assemblage van de inrichting van figuur 1 ter illustratie weergegeven. Het cellichaam 20 wordt met een rugzijde naar

boven op een ondergrond gelegd en het dragerlichaam 10 daarboven gepositioneerd met de holte 15 uitgelijnd ten opzichte van het cellichaam 20. Hiertoe kan met voordeel gebruik worden gemaakt van een geschikte mal 100, zoals getoond in figuur 4A, dan wel een ander uitlijnhulpmiddel.

5

Vervolgens wordt het koellichaam 30 in de holte 15 geplaatst, zie figuur 4B, waarbij een nauwe spleet 50 tussen het koellichaam 30 en het cellichaam 20 wordt opgelegd. Het koellichaam 30 contacteert reeds fysiek de metallisering 27 aan de rugzijde van het cellichaam 20.

10

Het koellichaam 30 omvat centraal een boring 35 die naar de spleet 50 tussen het koellichaam 30 en het cellichaam 10 voert. De boring 35 wordt grotendeels gevuld met een cilinderlichaam 60 van koper of een ander geschikt materiaal dat daarbij een nauwe spleet 52 ten opzichte van een wand van de boring 35 vrijlaat, zie figuur 4C. Rondom dit afzonderlijke kernlichaam 60 omvat het koellichaam 30 een verdieping 33 die naar een rugzijde daarvan opent.

15

Deze verdieping 33 wordt met een geschikt soldeermiddel 55 bij verhoogde temperatuur gevuld en via het kanaal 52 in overmaat toegevoerd aan de spleet 50 tussen het koellichaam 30 en het cellichaam 20 zodat deze zich volledig vult. Het soldeermiddel wordt daarbij capillair als het ware opgezogen. Na aan de omgeving te zijn afgekoeld stolt het soldeermiddel 55 en is het geheel hecht met elkaar verbonden, waarbij zowel thermisch als elektrische een vrijwel weerstandsloos contact tussen het cellichaam en het koellichaam is gelegd, zie figuur 4D.

20

25

Tot slot worden soldeerverbindingen 40 gelegd tussen de metallisering 16 aan de vrije zijde van het cellichaam 10 en de overeenkomstige metallisering 26 op het dragerlichaam 20. Het aldus verkregen samenstel is in figuur 1 weergegeven.

30

Hoewel de uitvinding hiervoor aan de hand van louter een enkel voorbeeld nader werd toegelicht, moge het duidelijk zijn dat de uitvinding daartoe geenszins is beperkt.

Integendeel zijn binnen het kader van de uitvinding voor een gemiddelde vakman nog vele variaties en verschijningsvormen mogelijk. Zo is in het voorgaande uitgegaan van een zonnecel als foto-voltaïsche inrichting, maar leent de uitvinding zich ook voor andersoortige foto-voltaïsche omzetters, zoals met name elektro-optische omzetters
5 zoals (vermogens) LED's en lasers, waarvoor een goede warmtehuishouding eveneens van groot belang is.

Conclusies:

1. Foto-voltaïsche inrichting omvattende ten minste één foto-voltaïsch cellichaam dat aan een hoofdzijde van een dragerlichaam is aangebracht, welk dragerlichaam ter
5 plaatse van het cellichaam is voorzien van een holte die zich over een volledige dikte van het dragerlichaam tot aan een rugzijde daarvan uitstrekt met het kenmerk dat aan de rugzijde van het dragerlichaam een koellichaam is voorzien dat althans met een deel in de holte steekt en dat het koellichaam in althans nagenoeg rechtstreeks warmte-uitwisselend contact het cellichaam verkeert.
10
2. Foto-voltaïsche inrichting volgens conclusie 1 met het kenmerk dat het koellichaam is voorzien van een kanaal dat enerzijds opent aan een vrij oppervlak van het koellichaam en anderzijds zich uitstrekt tot aan een naar het cellichaam gewend
15 hoofdoppervlak van het koellichaam, waarbij het koellichaam tussen het hoofdoppervlak en het cellichaam een capillaire spleet bewaart, en dat het kanaal en de spleet zijn gevuld met een warmtegeleidend hechtmiddel dat in vloeibare vorm werd aangebracht.
3. Foto-voltaïsche inrichting volgens conclusie 2 met het kenmerk dat het
20 koellichaam een afzonderlijke kern omvat die zich vanaf een rugzijde van het koellichaam tot aan het hoofdoppervlak uitstrekt en rondom het kanaal tot een aangrenzend deel van het koellichaam bewaart, in het bijzonder een capillair kanaal.
4. Foto-voltaïsche inrichting volgens conclusie 3 met het kenmerk dat de kern een
25 cilinderlichaam omvat dat in een boring in het koellichaam steekt, waarbij het kanaal zich uitstrekt tussen een wand van de boring en een wand van het cilinderlichaam.
5. Foto-voltaïsche inrichting volgens conclusie 5 met het kenmerk dat het
30 cilinderlichaam nagenoeg passend in de boring ligt en rondom een capillaire spleet tot de wand van de boring bewaart.

6. Foto-voltaïsche inrichting volgens conclusie 3, 4 of 5 met het kenmerk dat het koellichaam aangrenzend aan het kanaal een verdieping omvat die aan de rugzijde van het koellichaam opent.
- 5 7. Foto-voltaïsche inrichting volgens conclusie 2, 3, 4 of 5 met het kenmerk dat het koellichaam uit metaal is gevormd, in het bijzonder uit koper, en dat het hechtmiddel een gestold soldeermiddel omvat, in het bijzonder een gestolde tin-samenstelling.
- 10 8. Foto-voltaïsche inrichting volgens één of meer der voorgaande conclusies met het kenmerk dat het foto-voltaïsche cellichaam aan een rugzijde daarvan is voorzien van een elektrisch geleidende metallisatie en dat het koellichaam elektrisch en thermisch geleidend met de metallisatie is verbonden.
- 15 9. Foto-voltaïsche inrichting volgens één of meer der voorgaande conclusies met het kenmerk dat het dragerlichaam aan de hoofzijde daarvan van een eerste metallisatie is voorzien die elektrisch geleidend met een metallisatie van het foto-voltaïsche cellichaam is verbonden.
- 20 10. Foto-voltaïsche inrichting volgens conclusie 9 met het kenmerk dat het foto-voltaïsche cellichaam aan de rugzijde van een tweede metallisatie is voorzien en dat de tweede metallisatie via het koellichaam elektrisch geleidend contacteerbaar is.
- 25 11. Foto-voltaïsche inrichting volgens één of meer der voorgaande conclusies met het kenmerk dat het koellichaam ten minste één kanaal omvat dat in staat en ingericht is om, tijdens bedrijf een stroom van een koelmedium te ontvangen.
- 30 12. Foto-voltaïsche inrichting volgens één of meer der voorgaande conclusies met het kenmerk dat het dragerlichaam een elektrisch isolerend materiaal omvat, in het bijzonder een keramische materiaal, zoals in het bijzonder aluminiumoxide, of een kunststof materiaal, zoals in het bijzonder polyepoxide (epoxy).

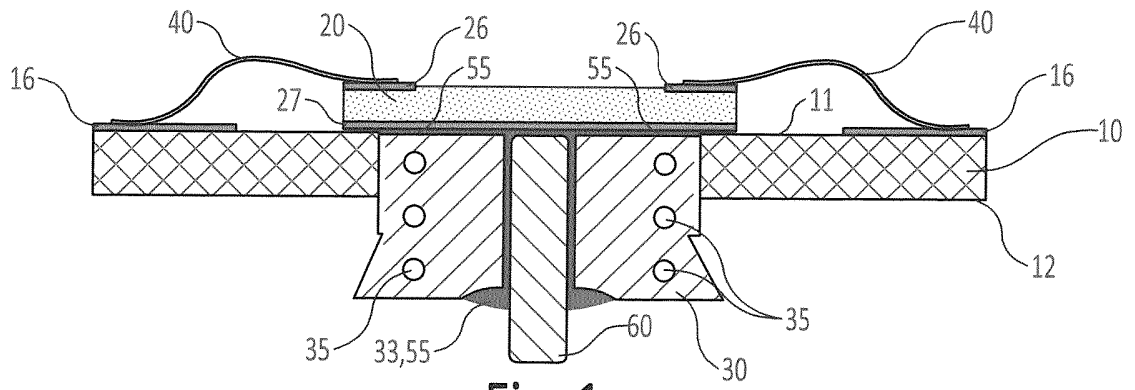


Fig. 1

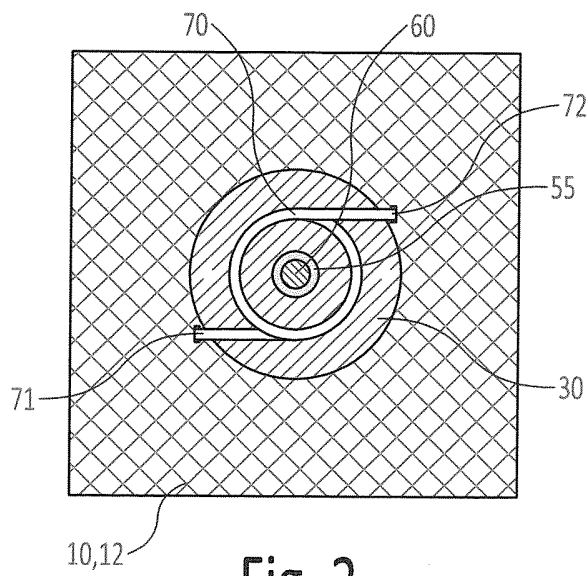


Fig. 2

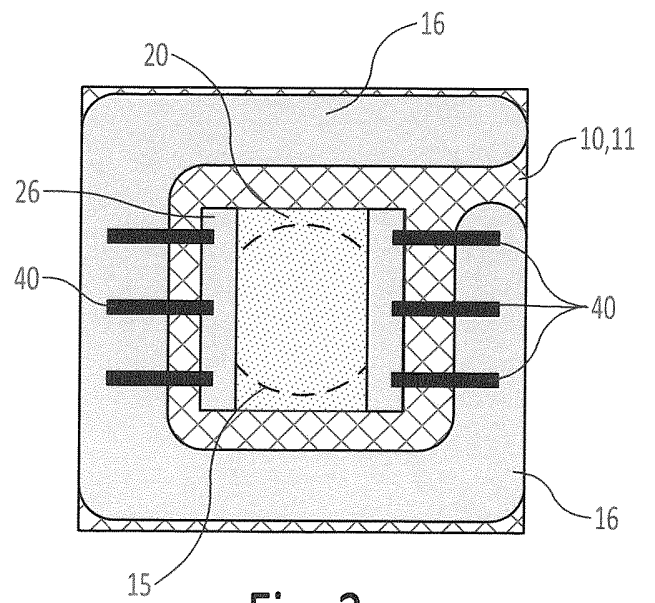


Fig. 3

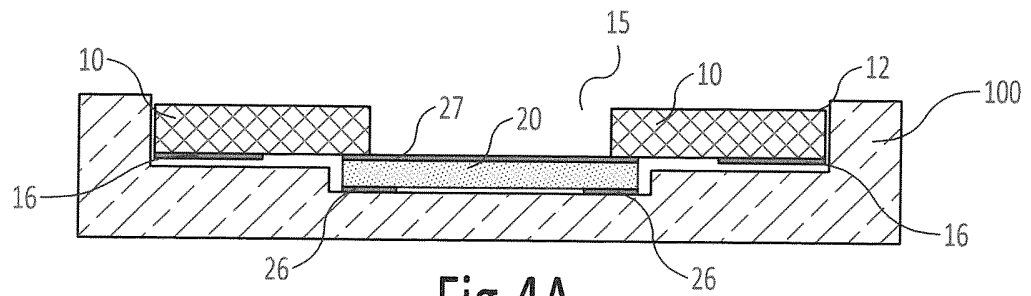


Fig.4A

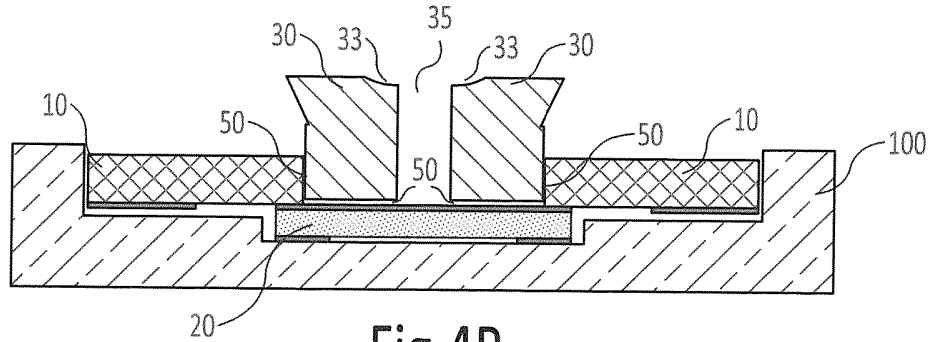


Fig.4B

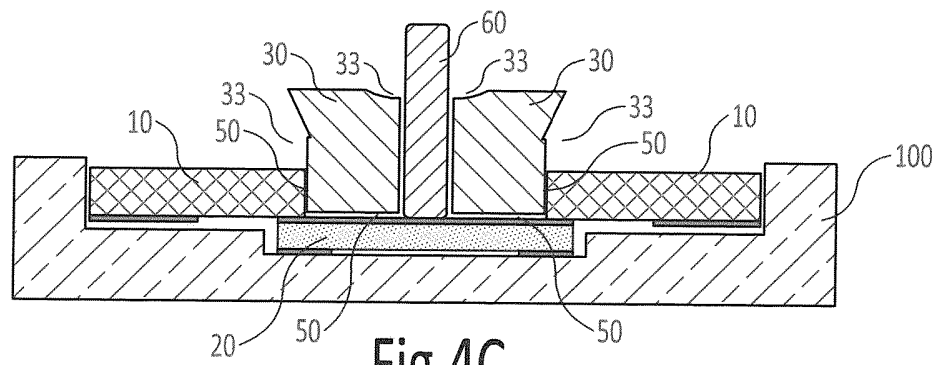


Fig.4C

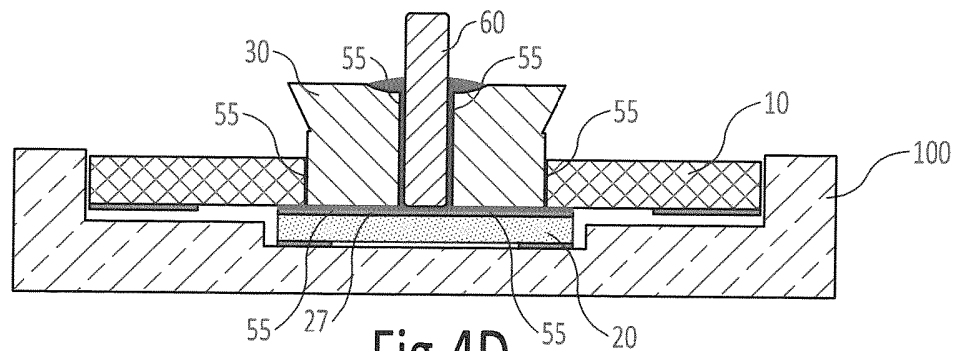


Fig.4D

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE		KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE	
		PA2391NL00	
Nederlands aanvraag nr.		Indieningsdatum	
2010591		09-04-2013	
		Ingeroepen voorrangsdatum	
Aanvrager (Naam)			
SunCycle B.V.			
Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type		Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr.	
13-07-2013		SN 60379	
I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)			
Volgens de internationale classificatie (IPC)			
H01L31/052			
II. ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK			
Onderzochte minimumdocumentatie			
Classificatiesysteem		Classificatiesymbolen	
IPC		H01L	
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)	

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek
NL 2010591

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
INV. H01L31/052
ADD.

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)
H01L

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

Tijdens het onderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)
EPO-Internal, WPI Data

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X A	US 4 830 678 A (TODOROF WILLIAM J [US] ET AL) 16 mei 1989 (1989-05-16) * het gehele document *	1,8,9, 11,12 10
X A	EP 2 278 631 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]) 26 januari 2011 (2011-01-26) * alinea's [0046] - [0052]; conclusies 1-6; figuren 1-3 *	1,8-10, 12 2,7
X A	WO 2010/137687 A1 (KYOCERA CORP [JP]; ITOU HIROKI [JP]; UEDA YOSHIAKI [JP]) 2 december 2010 (2010-12-02) * alinea's [0031] - [0041]; figuren 11-13 *	1,8-10, 12 7
	----- -/--	

☒ 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" niet tot de categorie X of Y behorende literatuur die de stand van de techniek beschrijft

"D" in de octrooiaanvraag vermeld

"E" eerdere octrooi(aanvraag), gepubliceerd op of na de indieningsdatum, waarin dezelfde uitvinding wordt beschreven

"L" om andere redenen vermelde literatuur

"O" niet-schriftelijke stand van de techniek

"P" tussen de voorrangsdatum en de indieningsdatum gepubliceerde literatuur

"T" na de indieningsdatum of de voorrangsdatum gepubliceerde literatuur die niet bezwarend is voor de octrooiaanvraag, maar wordt vermeld ter verheldering van de theorie of het principe dat ten grondslag ligt aan de uitvinding

"X" de conclusie wordt als niet nieuw of niet inventief beschouwd ten opzichte van deze literatuur

"Y" de conclusie wordt als niet inventief beschouwd ten opzichte van de combinatie van deze literatuur met andere geciteerde literatuur van dezelfde categorie, waarbij de combinatie voor de vakman voor de hand liggend wordt geacht

"&" lid van dezelfde octroofamilie of overeenkomstige octrooipublicatie

Datum waarop het onderzoek naar de stand van de techniek van internationaal type werd voltooid

19 december 2013

Verzenddatum van het rapport van het onderzoek naar de stand van de techniek 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,
Fax: (+31-70) 340-3016

De bevoegde ambtenaar

Visentin, Alberto

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek
NL 2010591

C.(Vervolg). VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie *	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	US 2007/215198 A1 (JIANG YIRONG [US] ET AL) 20 september 2007 (2007-09-20)	1,8-12
A	* alineas [0015] - [0018], [0020], [0021], [0034] - [0039]; conclusies 1,2,12,13; figuur 1A *	2,7

X	EP 2 139 046 A1 (ZAKRYTOE AKTSIONERNOE OBSHEST [RU]) 30 december 2009 (2009-12-30) * het gehele document *	1,8-10, 12

A	US 2011/073159 A1 (SHEN YU-NUNG [TW] ET AL) 31 maart 2011 (2011-03-31) * alineas [0031] - [0051]; conclusie 1; figuren 1-6 *	1-4,11, 12

**ONDERZOEKSRAPPORT BETREFFENDE HET
RESULTAAT VAN HET ONDERZOEK NAAR DE STAND
VAN DE TECHNIEK VAN HET INTERNATIONALE TYPE**

Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een onderzoek naar
de stand van de techniek

NL 2010591

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 4830678	A	16-05-1989	GEEN
EP 2278631	A1	26-01-2011	CN 102484162 A 30-05-2012
			EP 2278631 A1 26-01-2011
			EP 2457260 A1 30-05-2012
			JP 2012533893 A 27-12-2012
			KR 20120085233 A 31-07-2012
			US 2012187439 A1 26-07-2012
			WO 2011009580 A1 27-01-2011
WO 2010137687	A1	02-12-2010	GEEN
US 2007215198	A1	20-09-2007	CN 101479856 A 08-07-2009
			EP 2002486 A2 17-12-2008
			US 2007215198 A1 20-09-2007
			WO 2007108975 A2 27-09-2007
EP 2139046	A1	30-12-2009	EP 2139046 A1 30-12-2009
			WO 2008127142 A1 23-10-2008
US 2011073159	A1	31-03-2011	TW 201112933 A 01-04-2011
			US 2011073159 A1 31-03-2011



OCTROOICENTRUM NEDERLAND

WRITTEN OPINION

File No. SN60379	Filing date (day/month/year) 09.04.2013	Priority date (day/month/year)	Application No. NL2010591
International Patent Classification (IPC) INV. H01L31/052			
Applicant SunCycle B.V.			

This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☐ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☒ Box No. VII Certain defects in the application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the application

	Examiner Visentin, Alberto
--	-------------------------------

WRITTEN OPINION**Box No. I Basis of this opinion**

1. This opinion has been established on the basis of the latest set of claims filed before the start of the search.
2. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
 - ☐ a sequence listing
 - ☐ table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
 - ☐ on paper
 - ☐ in electronic form
 - c. time of filing/furnishing:
 - ☐ contained in the application as filed.
 - ☐ filed together with the application in electronic form.
 - ☐ furnished subsequently for the purposes of search.
3. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

Box No. V Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty	Yes: Claims	2-7
	No: Claims	1, 8-12
Inventive step	Yes: Claims	
	No: Claims	1-12
Industrial applicability	Yes: Claims	1-12
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

WRITTEN OPINION

Application number

NL2010591

Box No. VII Certain defects in the application

see separate sheet

Re Item V

Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1.) Reference is made to the following documents:

- D1 US 4 830 678 A (TODOROF WILLIAM J [US] ET AL) 16 May 1989
- D2 EP 2 278 631 A1 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE])
 26 January 2011
- D3 WO 2010/137687 A1 (KYOCERA CORP [JP]; ITOU HIROKI [JP]; UEDA
 YOSHIKI [JP]) 2 December 2010
- D4 US 2007/215198 A1 (JIANG YIRONG [US] ET AL) 20 September 2007

2.) The present application does not meet the criteria of patentability, because the subject-matter of claim 1 is not new.

Document D1 discloses a photovoltaic device with a cooling system formed by a cooling body that contacts the photovoltaic device at the back surface through a hole in a supporting substrate of the device, and having all the features of claim 1 (see D1, the whole document, especially figures 1 and 2; columns 3-5).

Thus the subject-matter of claim 1 is not new.

The same features are disclosed also in documents D2, D3 and D4 (see D2, paragraphs 46-52; claims 1-6; figures 1-3) (see D3, paragraphs 31-41; figures 11-13) (see D4, paragraphs 15-18, 20, 21, 34-39; claims 1, 2, 12, 13; figures 1-3).

3.) Dependent claims 8-12 do not contain any features which, in combination with the features of any claim to which they refer, meet the requirements of novelty and/or inventive step, see documents D1-D4 and references applying to these documents (see D1, the whole document, especially figures 1 and 2; columns 3-5) (see D2, paragraphs 46-52; claims 1-6; figures 1-3) (see D3, paragraphs 31-41; figures 11-13) (see D4, paragraphs 15-18, 20, 21, 34-39; claims 1, 2, 12, 13; figures 1-3).

4.) The combination of the features of dependent claims 2-7 is not known from the available prior art. However regarding the features of said claims it appears that the technical effect to be obtained from them is not clear.

In particular it is not clear if the presence of a distinct metallic cooling central body (60) inserted in the main cooling body (30) could bring any better cooling of the photovoltaic device or any other advantageous technical effects. The skilled man would assume that a cooling body in one piece would have the same (if not better) cooling effects for the photovoltaic device than a (much more complicated and costly in its structure) cooling body formed by two metal pieces interconnected by a capillary channel in which a liquid soldering means is contained. Therefore a modification of a known device by including features which do not have a specific technical function (non-functional modifications) are to be considered as irrelevant to inventive step, even if a skilled person would not think of such a modification.

Lacking a specific technical effect provided by said features, it is considered that the claims 2-7 cannot be considered as inventive.

5.) All claims 1-12 meet the requirements of industrial applicability.

Re Item VII

Certain defects in the application

The relevant background art disclosed in documents D1-D4 is not mentioned in the description, nor are these documents identified therein.