



⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **8401619**

Nederland

⑲ NL

⑤4 **Elektronisch microcircuit voorzien van kontaktverhogingen.**

⑤1 Int.Cl.: H01L21/28, H01L21/60, H01L21/88, H01L23/50.

⑦1 Aanvrager: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

⑦4 Gem.: Ir. P.J.P.G. Simons c.s.
Internationaal Octrooibureau B.V.
Prof. Holstlaan 6
5656 AA Eindhoven.

②1 Aanvraag Nr. 8401619.

②2 Ingediend 21 mei 1984.

③2 --

③3 --

③1 --

⑥2 --

④3 Ter inzage gelegd 16 december 1985.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven

"Elektronisch microcircuit voorzien van kontaktverhogingen".

De uitvinding heeft betrekking op een elektronisch microcircuit voorzien van kontaktverhogingen, die mechanisch zijn aangebracht op kontaktplaatsen van het microcircuit, en wel door het bevestigen van uit metalen draad gesmolten bolvormige delen op de kontaktplaatsen, door middel van een warmtedrukbehandeling dan wel een ultrasone behandeling.

Een dergelijk elektronisch microcircuit is bekend uit de Nederlandse octrooiaanvraag 8101371, gepubliceerd op 28 oktober 1982. In deze octrooiaanvraag wordt een werkwijze beschreven voor het op mechanische wijze verkrijgen van kontaktverhogingen (ook wel kontaktbollen of "bumps" genoemd) op een elektronisch microcircuit, zoals bijvoorbeeld een geïntegreerde schakeling. Deze kontaktverhogingen, dienen voor het maken van elektrisch kontakt met geleiders op een substraat of met geleiders van een metalen geleiderrooster (lead frame), waarbij dan geen verbindingsdraden behoeven te worden toegepast. De kontaktverhogingen kunnen worden verkregen door aan een draad een bol te smelten en de bol tegen een kontaktplaats op het microcircuit te drukken en zodoende met de kontaktplaats te verbinden, waarna de draad ter plaatse van een nabij de bol aangebrachte verzwakking wordt stukgetrokken.

De mechanisch aangebrachte kontaktverhogingen bestaan in het algemeen uit goud. Hoewel deze gouden bumps in een aantal gevallen goed voldoen kleven er in andere gevallen ook nadelen aan. Zo is de prijs relatief hoog. Daar in verband met de benodigde sterkte van de draad waaruit de bol gesmolten wordt, de draaddiameter minimaal 30 micrometer zal zijn, is de kleinste diameter van de kontaktverhogingen 60-80 micrometer. Een kleinere kontaktverhoging zou meer verbindingsplaatsen mogelijk maken. De bevestiging van een substraat voorzien van gouden kontaktverhogingen aan geleiders van een drager dient voorts nauwlettend te geschieden. Bij solderen van de kontaktverhogingen aan de geleiders zal normaliter het gebruikelijke lood-tin soldeer worden toegepast. Hierbij dient rekening te worden gehouden met het feit, dat goud oplosbaar is in tin. Een andere bevestigingstechniek, het verlijmen, is bij gouden kontaktverhogingen niet gemakkelijk uitvoerbaar.

Er is ook reeds voorgesteld om andere materialen te gebruiken

voor kontaktverhogingen die mechanisch zijn aangebracht. Zo kan aluminium in aanmerking komen. Het smelten van de bol is daarbij niet gemakkelijk. Ook hier valt de diameter van de kontaktverhogingen betrekkelijk groot uit. Verder heeft aluminium het nadeel snel te oxyderen, zodat het be-
5 vestigen van het substraat met de kontaktverhogingen aan geleiders van een drager op moeilijkheden stuit.

Als verder materiaal voor de kontaktverhogingen is koper voorgesteld. Naast het feit dat ook bij koper kontaktverhogingen met een relatief grote diameter worden verkregen, heeft koper ook het nadeel te oxy-
10 deren. Voorts is de hardheid van koperen kontaktverhogingen vrij groot, zodat het aanbrengen van de kontaktverhogingen op een substraat omzichtig dient te geschieden, om beschadiging van het substraat te voorkomen.

De uitvinding heeft tot doel een van kontaktverhogingen voorzien elektronisch microcircuit te verschaffen welke kontaktverhogingen mecha-
15 nisch worden aangebracht en waarbij de hierboven beschreven onvolkomenheden niet zullen optreden. Om dit doel te bereiken bestaan, volgens de uitvinding, de kontaktverhogingen uit het materiaal paladium.

Verrassenderwijze is gebleken dat kontaktverhogingen uit paladium een aantal voordelen hebben boven de gebruikelijke materialen. Zo
20 is de sterkte van een zeer dunne paladiumdraad voldoende om bolvormige delen met een kleine diameter te kunnen verkrijgen. De prijs van paladium is voorts heel redelijk. Het solderen van de paladium bumps aan vertinde geleiders op een drager geeft geen problemen, omdat paladium niet oplost in tin. Ook is gebleken, dat verlijmen van de kontaktverhogingen
25 uit paladium met geleiders op een drager geen problemen oplevert. De bumps uit paladium oxyderen niet en de hardheid is niet te groot, zodat het aanbrengen op een substraat geen moeilijkheden oplevert.

Bij voorkeur bestaan de kontaktverhogingen uit tenminste technisch zuiver paladium, bij voorkeur paladium met een zuiverheid van
30 99,99 procent. Vooral bij zeer zuiver paladium komen de grote voordelen van dit materiaal als kontaktverhoging duidelijk naar voren.

Een groot voordeel van paladium is dat draad uit dit materiaal reeds bij een dikte van ongeveer 12 micrometer voldoende sterk is, om te kunnen worden toegepast. Het is dan ook mogelijk uit deze draad kontakt-
35 verhogingen te verkrijgen met een diameter van 30 micrometer, terwijl dit bij goud 60-80 micrometer is. Er zijn dus veel meer kontaktplaatsen per lengte-eenheid mogelijk.

Daar de kontaktverhogingen een geringe diameter kunnen hebben,

zijn veel aansluitingen voor kontaktplaatsen mogelijk. Een bijzonder groot aantal aansluitingen is mogelijk als de kontaktverhogingen zijn geformeerd in een patroon nabij de omtrek van het substraat en in een of meer verder naar binnen gelegen patronen.

5 De uitvinding zal aan de hand van de tekening nader worden toegelicht. In de tekening toont:

Fig. 1 een halfgeleiderelement voorzien van een aantal mechanisch aangebrachte kontaktverhogingen.

10 Fig. 2 een halfgeleiderelement waarbij de kontaktverhogingen in twee patronen zijn aangebracht.

Er wordt op gewezen, dat terwille van de duidelijkheid de tekeningen niet op schaal zijn.

In Fig. 1 is een halfgeleiderelement 1 bijvoorbeeld uit silicium getoond. In het element 1 is met behulp van gebruikelijke technieken bij vervaardiging van halfgeleiderinrichtingen, een schakeling gevormd, 15 bijvoorbeeld een geïntegreerde schakeling. Op het halfgeleiderelement 1 zijn kontaktplaatsen aanwezig. Op deze kontaktplaatsen zijn kontaktverhogingen 2, ook wel bumps genaamd, aangebracht. Deze kontaktverhogingen zijn gevormd uit bolvormige delen die aan een metaaldraad zijn gesmolten, 20 welke bolvormige delen vervolgens met behulp van een warmtedrukbehandeling, dan wel een ultrasone behandeling op het halfgeleiderelement 1 zijn bevestigd. De gepubliceerde Nederlandse octrooiaanvraag 8101371 beschrijft een voorbeeld van een dergelijke wijze van aanbrengen van kontaktverhogingen. De kontaktverhogingen 2 dienen als elektrische aansluitpunten 25 voor de schakeling in het halfgeleiderelement.1.

Volgens de uitvinding bestaan de kontaktverhogingen uit het materiaal paladium. Dit materiaal heeft de voordelen die hierboven uitgebreid zijn weergegeven. Bij voorkeur bestaan de kontaktverhogingen uit technisch zuiver paladium, liefst met een zuiverheid van 99,99%. Een van 30 de voordelen van het gebruik van paladium is, zoals hierboven aangegeven, dat de diameter van de kontaktverhogingen gering kan zijn, ongeveer 30 micrometer, waardoor een groot aantal kontaktverhogingen per lengte-eenheid mogelijk is.

Fig. 2 geeft de mogelijkheid van toepassing van nog meer kontaktverhogingen op een halfgeleiderelement 3 weer. Op dit halfgeleiderelement 35 zijn in een buitenste patroon kontaktverhogingen 4 uit paladium op mechanische wijze aangebracht, terwijl in een meer naar binnen gelegen patroon kontaktverhogingen 5 uit paladium aanwezig zijn. Tevens zijn schematisch

enige aansluitgeleiders 6 getoond. Deze aansluitgeleiders kunnen bijvoorbeeld op een folie van isolerend materiaal zijn aangebracht. Ze kunnen ook op een dragersubstraat zijn gevormd. De geringe diameter van de paladium kontaktverhogingen 4 en 5 maakt het mogelijk veel elektrische ver-
5 bindingen met het halfgeleiderelement 3 te verkrijgen, waarbij de aansluitgeleiders toch op relatief eenvoudige wijze met de kontaktverhogingen 4,5 kunnen worden verbonden.

10

15

20

25

30

35

8401619

Conclusies:

1. Elektronisch microcircuit voorzien van kontaktverhogingen die mechanisch zijn aangebracht op kontaktplaatsen van het microcircuit en wel door het bevestigen van uit metaaldraad gesmolten bolvormige delen op de kontaktplaatsen door middel van een warmtedrukbehandeling dan wel een
5 ultrasone behandeling, met het kenmerk, dat de kontaktverhogingen bestaan uit het materiaal paladium.
2. Elektronisch microcircuit volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de kontaktverhogingen bestaan uit tenminste technisch zuiver paladium, bij voorkeur paladium met een zuiverheid van 99,99%.
- 10 3. Elektronisch microcircuit volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat de kontaktverhogingen een diameter hebben in de ordegrootte van 30 micrometer.
4. Elektronisch microcircuit volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat de kontaktverhogingen zijn geformeerd in een patroon
15 nabij de omtrek van het substraat en in een of meer verder naar binnen gelegen patronen.

20

25

30

35

8401619

1/1

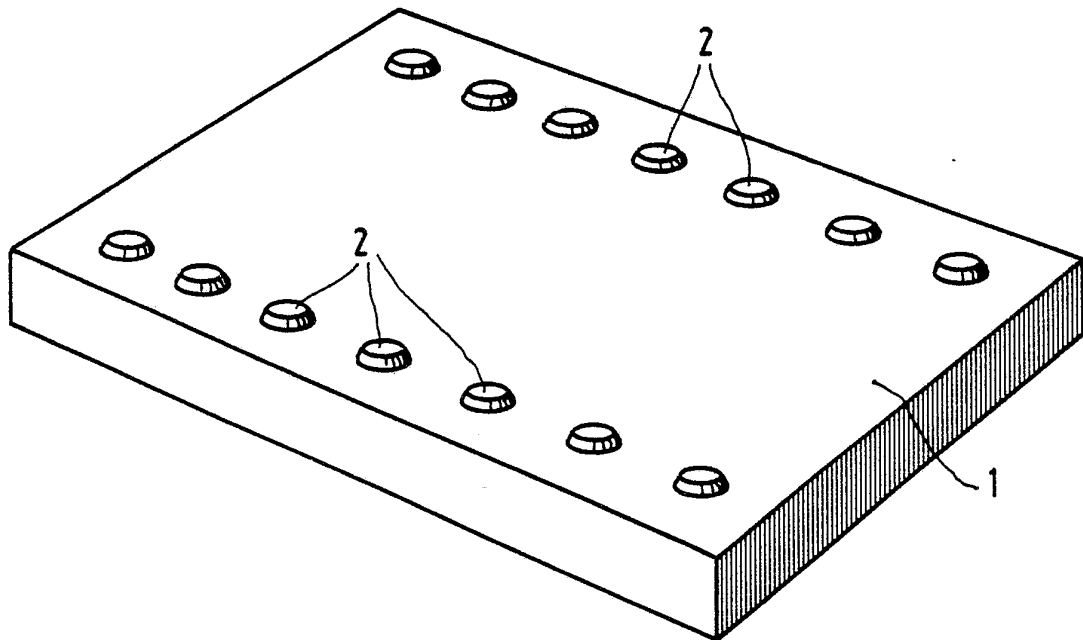


FIG. 1

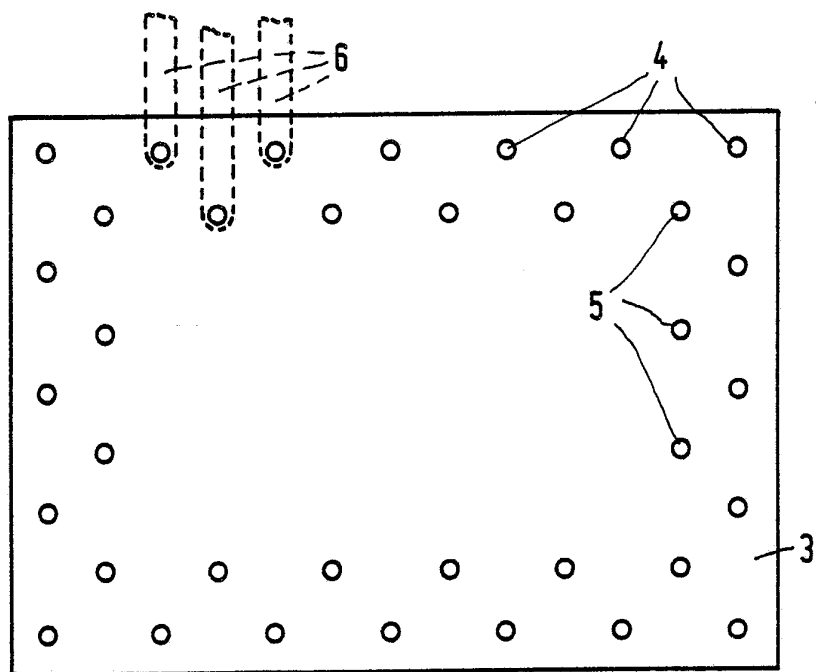


FIG. 2

8401619

PHN 11040