
Octroiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8202470**

Nederland

⑲ NL

- ⑤④ **Hoogfrequenteschakelinrichting en halfgeleiderinrichting voor toepassing in een dergelijke inrichting.**
- ⑤① Int.Cl.³: H01L27/06, H01L29/78, H03K17/687, H03F3/195, H03F3/193.
- ⑦① Aanvrager: N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.
- ⑦④ Gem.: Ir. R.A. Bijl c.s.
Internationaal Octrooibureau B.V.
Prof. Holstlaan 6
5656 AA Eindhoven.

-
- ②① Aanvraag Nr. 8202470.
- ②② Ingediend 18 juni 1982.
- ③② --
- ③③ --
- ③① --
- ⑥② --

-
- ④③ Ter inzage gelegd 16 januari 1984.

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.

"Hoogfrequentschakelinrichting en halfgeleiderinrichting voor toepassing in een dergelijke inrichting".

De uitvinding betreft een hoogfrequentschakelinrichting, in het bijzonder ten behoeve van microgolftoepassingen, bevattende een isolerend substraat voorzien van een geleidend patroon ten behoeve van een referentiepotentialaal en een halfgeleiderinrichting.

5 Daarnaast betreft de uitvinding een halfgeleiderinrichting voor toepassing in een dergelijke hoogfrequentschakelinrichting.

Dergelijke schakelinrichtingen worden onder meer toegepast in schakelingen ten behoeve van ontvangers voor satelliettelevisie.

Een dergelijke hoogfrequentschakelinrichting wordt beschreven in
10 het artikel "Ruisarme 12 GHz-ontvangers voor televisieomroep via satelliet" in Philips Technisch Tijdschrift, Jaargang 39, no.9 (zie met name pagina 247 en Figuur 11). In de hier getoonde voorversterker zijn een aantal transistoren (in dit geval MESFET's) rechtstreeks gemonteerd op een geleidend patroon dat is aangebracht op een isolerend substraat van aluminiumoxyde.
15 De source- of toevoerelektroden van de transistoren zijn elektrisch geleidend verbonden met het geleidend patroon dat via doorgemetalliseerde gaten in het substraat elektrisch geleidend verbonden is met de andere zijde van het substraat die op een referentiepotentialaal, in dit geval de aardpotentialaal, gebracht is. Een dergelijke constructie dient ervoor om parasitaire
20 eigenschappen (capaciteiten, zelfinducties) zo laag mogelijk te houden of althans binnen zekere toleranties te kunnen beheersen.

Bij het vervaardigen van een dergelijke hoogfrequentschakeling doen zich diverse problemen voor. Zo is de montage van de transistoren vaak kritisch en tijdrovend. Bovendien moeten soms geselecteerde transis-
25 toren worden gebruikt, hetgeen naast de kosten van de extra meting ten behoeve van deze selectie ook kosten door uitval van transistoren betekent ten gevolge van meettoleranties, beschadiging, transport etcetera.

Het belangrijkste probleem echter, met name bij hogere frequenties zoals bijvoorbeeld in de genoemde toepassing voor satelliettelevisie waar-
30 in frequenties van circa 12 GHz worden gebruikt, is het zodanig beheersen van de parasitaire capaciteiten en zelfinducties dat deze voor de transistor in zijn omgeving binnen aanvaardbare grenzen blijven.

De onderhavige uitvinding stelt zich ten doel deze problemen zo

8202470

veel mogelijk te verminderen.

De uitvinding berust op het inzicht dat delen van de halfgeleiderinrichting op eenvoudige wijze zodanig kunnen worden ingericht dat de referentiepotentiaal zich tot vlak bij de (hoogfrequent-) transistoren
5 uitstrekt.

Een hoogfrequentschakelinrichting volgens de uitvinding heeft hiertoe het kenmerk dat de halfgeleiderinrichting een eerste halfgeleiderlichaam uit een eerste halfgeleidend materiaal bevat dat aan een
10 hoofdoppervlak voorzien is van ten minste één tweede halfgeleiderlichaam waarin een actief schakelingselement is gerealiseerd en het eerste halfgeleiderlichaam voorzien is van een laagohmige halfgeleiderzone die zich althans plaatselijk tot het eerste hoofdoppervlak uitstrekt en elektrisch geleidend verbonden is met het geleidend patroon ten behoeve van de referentiepotentiaal.

15 De referentiepotentiaal kan zich hierbij door middel van de laagohmige halfgeleiderzone als het ware door het eerste halfgeleiderlichaam heen tot vlak bij het tweede halfgeleiderlichaam uitstrekken.

Indien de referentiepotentiaal de aardpotentiaal is worden de parasitaire capaciteiten en zelfinducties van aansluitdraden of contacten
20 van het tweede halfgeleiderlichaam dat bijvoorbeeld een gallium-arsenide veldeffecttransistor kan bevatten aanzienlijk verminderd. In dit geval fungeert de goedgeleidende halfgeleiderzone, die zich desgewenst door het gehele eerste halfgeleiderlichaam kan uitstrekken, als aardvlak.

Hierbij kunnen enerzijds delen van het tweede halfgeleiderlichaam
25 (bijvoorbeeld een aansluitcontact van een hierin gerealiseerde transistor) direct worden verbonden met de laagohmige halfgeleiderzone, anderzijds kunnen deze delen verbonden worden met een metaalpatroon dat is aangebracht op een elektrisch isolerende laag, die het eerste halfgeleiderlichaam bedekt. De isolerende laag kan hierbij zeer dun gekozen worden
30 waarbij deze laag als diëlectricum fungeert en met een deel van het metaalpatroon en een onderliggende goed geleidende halfgeleiderzone een capaciteit naar aarde vormt. Wordt voor de isolerende laag daarentegen een dikke laag gekozen, bijvoorbeeld een glaslaag dan is het onderliggende halfgeleiderlichaam praktisch volledig diëlectrisch geïsoleerd van het me-
35 taalpatroon. Met behulp van het metaalpatroon kunnen dan op de isolerende laag zelfinducties worden gerealiseerd. Ook kunnen op deze wijze op de isolerende laag weerstanden worden vervaardigd.

Voor al deze elementen geldt, evenals voor in het tweede halfge-

8202470

leiderlichaam gerealiseerde actieve schakelingselementen dat door de maatregel volgens de uitvinding het aardvlak als het ware tot in het eerste halfgeleiderlichaam wordt uitgebreid. Dit maakt het vervaardigen van hoogfrequenteschakelingen en microgolfschakelingen aanzienlijk eenvoudiger omdat de doorgemetalliseerde gaten zoals beschreven in het hierboven beschreven artikel grotendeels of zelfs geheel kunnen vervallen.

Het tweede halfgeleiderlichaam dat het actieve schakelement bevat kan met behulp van soldeerbollen ter plaatse van aansluitcontacten van dit schakelement omgekeerd op het eerste halfgeleiderlichaam worden gemonteerd (de zogenaamde flip-chip montage).

Bij voorkeur echter bevat het eerste halfgeleiderlichaam een verdieping waarin zich het tweede halfgeleiderlichaam bevindt. Dit heeft met name voordelen wanneer de gehele halfgeleiderinrichting weer door middel van flip-chip montage omgekeerd op het isolerend substraat wordt gemonteerd. Hierbij zij opgemerkt dat het plaatsen van een halfgeleiderlichaam in een verdieping in een ander halfgeleiderlichaam op zichzelf bekend is uit het Amerikaanse Octrooischrift No. 4.199.777. De daar getoonde constructie dient echter om betrouwbare verbindingen te verkrijgen tussen een element gerealiseerd in of op het eerste halfgeleiderlichaam en een element dat in de verdieping is geplaatst. Van een laagohmige halfgeleiderzone in het eerste halfgeleiderlichaam om met name bij hoge frequenties parasitaire effecten tegen te gaan is in dit Octrooischrift geen sprake.

Een halfgeleiderinrichting voor toepassing in een dergelijke hoogfrequenteschakelinrichting heeft volgens de uitvinding het kenmerk dat de halfgeleiderinrichting een eerste halfgeleiderlichaam uit een eerste halfgeleidermateriaal bevat dat aan een eerste hoofdoppervlak voorzien is van tenminste één tweede halfgeleiderlichaam waarin een actief schakelingselement is gerealiseerd en dat verder voorzien is van een laagohmige halfgeleiderzone die zich althans plaatselijk tot het eerste hoofdoppervlak en tot een tweede aan het eerste evenwijdig hoofdoppervlak uitstrekt.

Naast de hierboven reeds genoemde voordelen die de toepassing van een dergelijke halfgeleiderinrichting biedt in een hoogfrequenteschakelinrichting volgens de uitvinding heeft de halfgeleiderinrichting zelf nog een aantal andere voordelen. Zo kan bijvoorbeeld meting vooraf plaatsvinden van een

aantal halfgeleiderinrichtingen voordat zij tot een hoogfrequentenschakeling worden samengevoegd, waarbij een dergelijke halfgeleiderinrichting reeds een aantal componenten bevat zodat het hoogfrequent gedrag van een samenstel van componenten vooraf gemeten wordt. Een dergelijke halfgeleiderinrichting kan bijvoorbeeld als tweede halfgeleiderlichaam een metaal-halfgeleider veldeffecttransistor (MESFET) gerealiseerd in gallium-arsenide of geselecteerde in silicium gerealiseerde bipolaire transistoren bevatten terwijl in het eerste halfgeleiderlichaam van bijvoorbeeld silicium capaciteiten en zelfinducties zijn gerealiseerd. Door een dergelijke constructie wordt tegelijkertijd de aanwezigheid van parasitaire capaciteiten en zelfinducties sterk verminderd.

Een dergelijke halfgeleiderinrichting kan ook slechts één gallium-arsenide transistor als tweede halfgeleiderlichaam bevatten terwijl op het eerste halfgeleiderlichaam bijvoorbeeld vrijdragende geleiders (beam leads) zijn aangebracht; dit maakt een betrouwbaarder hoogfrequentmeting van de transistoren mogelijk zodat met name bij meting van hoogfrequentparameters een goede selectie mogelijk is. Bovendien is, doordat de gallium-arsenide transistor nu niet rechtstreeks bemeten wordt, de kans op beschadiging kleiner.

Een ander voordeel, met name wanneer de oppervlakken van het eerste en tweede halfgeleiderlichaam in praktisch éénzelfde vlak liggen bestaat hierin dat bij het aanbrengen van verbindingen tussen aansluitpunten op de beide halfgeleiderlichamen dit zich praktisch in één vlak afspeelt, zodat de instelling van de microscoop tijdens het aanbrengen van de verbindingen niet aangepast hoeft te worden.

De uitvinding zal thans nader worden toegelicht aan de hand van enkele uitvoeringsvoorbeelden en de tekening, waarin

Figuur 1 schematisch een hoogfrequentenschakelinrichting volgens de uitvinding toont;

Figuur 2 schematisch in bovenaanzicht een halfgeleiderinrichting weergeeft voor toepassing in een dergelijke hoogfrequentenschakelinrichting;

Figuur 3 schematisch een dwarsdoorsnede toont langs de lijn III-III in Figuur 2;

Figuur 4 het elektrisch equivalent toont van de in de halfgeleiderinrichting volgens de Figuren 2 en 3 gerealiseerde schakeling;

Figuur 5 schematisch een aanzicht toont van een andere halfgeleiderinrichting voor toepassing in een hoogfrequentenschakelinrichting volgens de inrichting, terwijl

8202470

Figuur 6 schematisch een dwarsdoorsnede toont langs de lijn VI-VI in Figuur 5 en

Figuur 7 schematisch een dwarsdoorsnede toont langs de lijn VII-VII in Figuur 5

5 De figuren zijn schematisch en niet op schaal getekend, waarbij, ter wille van de duidelijkheid, in de dwarsdoorsnede in het bijzonder de afmetingen in de dikterichting sterk zijn overdreven.

Halfgeleiderzones van hetzelfde geleidingstype zijn in het algemeen in dezelfde richting gearceerd; in de verschillende uitvoeringsvormen zijn overeenkomstige delen in de regel met dezelfde verwijzingscijfers aangeduid.

Figuur 1 toont een hoogfrequentschakeling 1 met op een isolerend substraat 2 dat bijvoorbeeld uit aluminiumoxyde bestaat een geleidend patroon 3,4 van goud of aluminium dat volgens algemeen bekende technieken zoals sputteren of opdampen op het substraat 2 is aangebracht. Delen 3 van het geleidend patroon worden hierbij op een vaste referentiespanning gebracht; hiertoe worden in het onderhavige voorbeeld de delen 3 met de aardpotentiaal verbonden. Voor het signaaltransport tussen verschillende halfgeleiderinrichtingen 10 zijn delen 4 van het metaalpatroon als transmissielijnen op het substraat 2 aanwezig. Deze transmissielijnen zijn via draadverbindingen 5 elektrisch geleidend verbonden met op een halfgeleiderinrichting 10 aangebrachte delen van het metallisatiepatroon 17. Deze delen van het metallisatiepatroon 17 kunnen zowel gevormd worden door enkelvoudige contactvlakken 28 die op hun beurt weer via draadverbindingen 21 verbonden zijn met het tweede halfgeleiderlichaam 30 of door een gecompliceerder patroon dat in dit voorbeeld onder andere een vrijdragende verbinding 22 bevat voor directe contactering tussen twee halfgeleiderinrichtingen 11. Alle verbindingen 5,21 kunnen op algemeen bekende wijze worden aangebracht zoals bijvoorbeeld door middel van ultrasoon bonden of met behulp van warmtedrukverbindingen. Het isolerend substraat 2 is aan de andere zijde op algemeen gebruikelijke wijze voorzien van een metaallaag 36.

Een mogelijke uitvoering van de halfgeleiderinrichting 10 is weergegeven in de Figuren 2 en 3. Deze bevat een eerste halfgeleiderlichaam 11 met aan een hoofdoppervlak 12 in een verdieping 13 een tweede halfgeleiderlichaam 30 dat bijvoorbeeld met elektrisch isolerende lijm op de bodem van de verdieping 13 bevestigd is.

Het halfgeleiderlichaam 11 bevat in dit voorbeeld een n-type

8202470

siliciumsubstraat²⁶ met een soortelijke weerstand van circa 5 milli ohm centimeter en heeft een dikte van circa 250 micrometer. In dit voorbeeld bevat het halfgeleiderlichaam 11 een p-type laag 27 die door epitaxiale aangroeiing of door omdoteren is verkregen.

5 Het geheel is bedekt met een laag 15,16 uit isolerend materiaal zoals bijvoorbeeld siliciumoxyde behalve ter plaatse van de verdieping 13 met een diepte van circa 100 micrometer en ter plaatse van de glaslaag 23 met een dikte van circa 40 micrometer. De oxydelaag 16 heeft een dikte van circa 1,5 micrometer behalve ter plaatse van capacitieve elementen 19
10 (zie Figuur 3) waar een dun oxyde 15 met een dikte van circa 0,3 micrometer als diëlectricum fungeert. De capaciteiten worden hierbij gevormd door delen 19 van het metaalpatroon 17 als eerste plaat, het dun oxyde 15 als diëlectricum an een laagohmige halfgeleiderzone 14 als tweede plaat. De tweede plaat is in dit voorbeeld met aarde verbonden.

15 Voorts zijn op het oxyde 16 weerstanden 20 gerealiseerd uit weerstandsmateriaal, zoals bijvoorbeeld nikkel-chroom. Deze weerstanden zijn in dit voorbeeld aan één uiteinde via een contactgat 24 met een laagohmige halfgeleiderzone 14 en aan hun andere uiteinde via het metaalpatroon 17 met de genoemde capaciteiten verbonden.

20 Op de glaslaag 23 zijn behalve een weerstand 20 zelfinducties 18 (zie ook Figuur 3) gerealiseerd door het metaalpatroon 17 een meandervorm te geven.

Delen van het metaalpatroon 17 zijn op een aantal plaatsen onderling verbonden met behulp van draadverbindingen 21. Soortgelijke draad-
25 verbindingen 21 verbinden ook delen van het metaalpatroon 17 met contactvlakken 31,32 en 33 die een actief element in het tweede halfgeleiderlichaam 30 contacteren. Dit bestaat in het onderhavige voorbeeld uit een gallium-arsenide metaal-veldeffecttransistor (MESFET) en bevat een actieve laag 34, aangegroeid op een halfisolierend substraat 35. Het halfgeleider-
30 lichaam 30 is met electrisch isolerende lijm op de bodem van de verdieping 13 bevestigd. De contactmetalliseringen 31,32 en 33 fungeren respectievelijk als toevoer-, poort- en afvoercontact.

Het eerste halfgeleiderlichaam 11 is bovendien voor een goede contactering met het aardvlak, voorzien van een metallisatie 25.

35 Het electrisch analogen van de halfgeleiderinrichting volgens de Figuren 2 en 3 is schematisch weergegeven in Figuur 4. De MESFET 30 bezit een toevoeraansluiting 31 die via een parallelschakeling van een capaciteit 19 en een weerstand 20 met aarde verbonden is. De poortelektrode 32

8202470

wordt aangestuurd via een weerstand 20 en een zelfinductie 18. Zoals uit het bovenaanzicht van Figuur 2 blijkt vindt deze aansturing plaats via een verbindingsdraad 5 die een deel van het metaalpatroon 17 contacteert ter plaatse van een contactmetallisering. Andere verbindingen tussen de
5 elementen van de schakeling worden gevormd door verbindingen 21 of het metaalpatroon 17.

Door de aanwezigheid van de laagohmige halfgeleiderzones 14,26 die via de metallisatie 25 verbonden is met het geleidend patroon 3 op aardpotentialaal strekt het aardvlak zich als het ware uit tot in het half-
10 geleiderlichaam 10, hetgeen voor hoogfrequenttoepassingen bijzonder voordelig is. Doordat bovendien de verbindingen 21 zeer kort en praktisch identiek kunnen zijn, zijn deze nu praktisch vrij van variaties in parasitaire eigenschappen.

De halfgeleiderinrichting 10 van de Figuren 5,6 en 7 toont een
15 halfgeleiderlichaam 11 van silicium ter grootte van 1 x 1 millimeter met een dikte van ca. 250 micrometer. Het halfgeleiderlichaam 11 bevat een laagohmig n-type substraat 26 met een soortelijke weerstand van circa 5 milli-ohmcentimeter waarop een hoogohmige (p of n-type) epitaxiale laag 27 is aangegroeid. In het siliciumlichaam 11 is een verdieping 13 geëtst
20 ter grootte van circa 500 x 400 micrometer met een diepte van circa 100 micrometer. In deze verdieping is een metaal-veldeffecttransistor (MESFET) uit gallium-arsenide bevestigd met een dikte die eveneens circa 100 micrometer bedraagt. De veldeffecttransistor 30 is voorzien van contactvlakken 31,32,33 ten behoeve van respectievelijk een toevoer- een
25 poort- en een afvoercontact. Het toevoercontactvlak 31 is hierbij (zie Figuur 6) via verbindingen 21 elektrisch geleidend verbonden met een deel van het metaalpatroon 17 dat in dit voorbeeld direct op het hoofdoppervlak 12 van het eerste halfgeleiderlichaam 11 is aangebracht en de laagohmige halfgeleiderzone 14 contacteert, die zich ter plaatse van het
30 metallisatiepatroon 17 tot aan het oppervlak 12 uitstrekt. Het toevoercontactvlak is daardoor via een laagohmige stroomweg bestaande uit de verbinding 21, het patroon 17, de halfgeleiderzone 14 en het substraat 26 direct verbonden met de contactmetallisatie 25 aan de onderzijde van het halfgeleiderlichaam 11. Een dergelijke configuratie is dan ook zeer ge-
35 schikt voor toepassing in schakeling met geaarde toevoerzone, waarbij de onderzijde van het halfgeleiderlichaam 11 op een aardvlak wordt gemonteerd bijvoorbeeld door middel van solderen. Voor het overige hebben de verwijzingscijfers weer dezelfde betekenis als in het vorige voorbeeld.

8202470

De vrijdragende geleiders 22,17 zijn via draadverbindingen 21 elektrisch geleidend verbonden met het poortcontactvlak 32 en het afvoercontactvlak 33 van de veldeffecttransistor 30.

5 Met behulp van een dergelijke constructie kan, doordat de aansluitingen 22,25 betrekkelijk grote afmetingen hebben, meting (en selectie) vooraf op betrouwbaarder wijze worden uitgevoerd dan wanneer direct op de contacten 31,32,33 van de gallium-arsenide veldeffecttransistor wordt gemeten. Ook de kans op beschadiging is hierdoor aanzienlijk afgenomen.

10 Voor toepassingen waarbij de toevoerzone niet met aarde verbonden is kan het toevoercontact op soortgelijke wijze als de poort- en afvoercontacten via een verbinding 21 met een vrijdragende geleider worden verbonden. In een dergelijke inrichting kan het aardvlak weer als het ware tot bij het hoofdoppervlak 12 gebracht worden door bijvoorbeeld het
15 gehele eerste halfgeleiderlichaam 11 uit één laagohmig substraat 26 te laten bestaan. Hiermee wordt bereikt dat de geleiders 22 die in het algemeen deel uitmaken van signaallijnen zeer dicht langs het aardniveau liggen zodat de halfgeleiderinrichting een zeer goed hoogfrequentgedrag (met name voor microgolftoepassingen) vertoont. Soortgelijke voordelen
20 gelden uiteraard ook voor de inrichting van de Figuren 2 t/m 4 en variaties daarop.

Het spreekt vanzelf dat de uitvinding niet beperkt is tot de bovenstaande voorbeelden, maar dat binnen het kader van de uitvindingen diverse variaties mogelijk zijn. Zo hoeft de contactering niet noodzakelijk
25 via de vrijdragende geleiders 22 en draadverbindingen 5 plaats te vinden, maar kan het eerste halfgeleiderlichaam voorzien zijn van soldeerbollen die een omgekeerde montage (flip-chip) mogelijk maken. In dat geval kan de metallisatie 25 desgewenst vervallen. Behalve voor het realiseren van de genoemde passieve elementen kan het siliciumlichaam 11 uiteraard ook
30 gebruikt worden voor het realiseren van actieve elementen zoals bijvoorbeeld een Schottkydiode t.b.v. beveiliging etc.. Ook kan een inrichting volgens de uitvinding zelf weer ingepast worden in een groter geheel zoals een microgolfschakeling volgens bekende technieken met doorgemetalliseerde gaten die een aardvlak aan de andere zijde van een drager elektrisch
35 geleidend verbinden met een contactvlak waarop de inrichting volgens de uitvinding is gesoldeerd. Ten aanzien van de uitvoering met losse schakelingselementen wordt hierbij het aantal doorgemetalliseerde gaten drastisch beperkt.

Ook in de schakeling van de Figuren 2 t/m 4 kunnen diverse variaties aangebracht worden, zoals bijvoorbeeld het toevoegen van een in Figuur 2 schematisch aangegeven extra weerstandselement 20^1 . Daarnaast kunnen uiteraard andere halfgeleidermaterialen en verbindingsmethoden worden gebruikt. Ook kunnen meerdere transistoren in éénzelfde verdieping dan wel in verschillende verdiepingen worden aangebracht.

10

15

20

25

30

35

8202470

Conclusies:

1. Hoogfrequentschakelinrichting, in het bijzonder ten behoeve van microgolftoepassingen, bevattende een isolerend substraat voorzien van een geleidend patroon ten behoeve van een referentiepotentiaal en een halfgeleiderinrichting met het kenmerk dat de halfgeleiderinrichting een eerste halfgeleiderlichaam uit een eerste halfgeleidend materiaal bevat dat aan een hoofdoppervlak voorzien is van tenminste één tweede halfgeleiderlichaam waarin een actief schakelingselement is gerealiseerd en het eerste halfgeleiderlichaam voorzien is van een laagohmige halfgeleiderzone die zich althans plaatselijk tot het hoofdoppervlak uitstrekt en electricisch geleidend verbonden is met het geleidend patroon ten behoeve van de referentiepotentiaal.
2. Hoogfrequentschakelinrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk dat het eerste halfgeleiderlichaam een verdieping bevat waarin zich het tweede halfgeleiderlichaam bevindt.
3. Hoogfrequentschakelinrichting volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk dat het tweede halfgeleiderlichaam uit een tweede, van het eerste verschillend halfgeleidermateriaal bestaat.
4. Inrichting volgens conclusie 1,2 of 3 met het kenmerk dat de laagohmige halfgeleiderzone praktisch het gehele eerste halfgeleiderlichaam omvat.
5. Inrichting volgens één der conclusies 1 t/m 4 met het kenmerk dat de laagohmige halfgeleiderzone een soortgelijke weerstand van ten hoogste 0,05 ohmcentimeter bezit.
6. Inrichting volgens één der voorgaande conclusies met het kenmerk dat de laagohmige halfgeleiderzone ter plaatse van het hoofdoppervlak van het eerste halfgeleiderlichaam electricisch geleidend verbonden is met een aansluiting van een in het tweede halfgeleiderlichaam gerealiseerd schakelingselement.
7. Inrichting volgens één der voorgaande conclusies met het kenmerk dat een in het tweede halfgeleiderlichaam gerealiseerd schakelingselement electricisch geleidend verbonden is met althans een deel van een metaalpatroon, aangebracht op een het eerste halfgeleiderlichaam bedekkende laag van isolerend materiaal.
8. Inrichting volgens conclusie 7 met het kenmerk dat het metaalpatroon met de onderliggende laag van isolerend materiaal als diëlectricum en het daaronder gelegen deel van het eerste halfgeleiderlichaam een capaciteit vormt.
9. Inrichting volgens conclusie 7 met het kenmerk dat het metaal-

8202470

patroon een meandervorm of spiraalvorm bevat.

10. Inrichting volgens conclusie 7 met het kenmerk dat het metaalpatroon twee aansluitvlakken bevat waartussen zich een weerstandslaag bevindt.

5 11. Inrichting volgens conclusie 7 met het kenmerk dat een deel van het metaalpatroon zich als vrijdragende geleider tot buiten de omtrek van het eerste halfgeleiderlichaam uitstrekt.

12. Inrichting volgens één der conclusies 9 t/m 11 met het kenmerk dat het metaalpatroon plaatselijk van het eerste halfgeleiderlichaam ge-
10 isoleerd is door een glaslaag met een dikte van ten hoogste 100 micrometer.

13. Halfgeleiderinrichting voor toepassing in een inrichting volgens één der conclusies 1 t/m 12 met het kenmerk dat de halfgeleiderinrichting een eerste halfgeleiderlichaam uit een eerste halfgeleidend materiaal be-
15 vat dat aan een hoofdoppervlak voorzien is van tenminste één tweede halfgeleiderlichaam waarin een actief schakelingselement is gerealiseerd en dat verder voorzien is van een laagohmige halfgeleiderzone die zich althans plaatselijk tot het eerste hoofdoppervlak en tot een tweede aan het eerste evenwijdig hoofdoppervlak uitstrekt.

20 14. Halfgeleiderinrichting volgens conclusie 13 met het kenmerk dat het eerste halfgeleiderlichaam aan het tweede hoofdoppervlak van een contactmetallisatie is voorzien.

15. Halfgeleiderinrichting volgens één der conclusies 13 of 14 met het kenmerk dat het eerste halfgeleiderlichaam een verdieping bevat waar-
25 in zich het tweede halfgeleiderlichaam bevindt.

16. Halfgeleiderinrichting volgens één der conclusies 13 t/m 15 met het kenmerk dat het tweede halfgeleiderlichaam uit een tweede van het eerste verschillend halfgeleidermateriaal bestaat.

17. Halfgeleiderinrichting volgens één der conclusies 13 t/m 16 met
30 het kenmerk dat de laagohmige halfgeleiderzone praktisch het gehele eerste halfgeleiderlichaam omvat.

18. Halfgeleiderinrichting volgens één der conclusies 13 t/m 17 met het kenmerk dat de laagohmige halfgeleiderzone een soortgelijke weerstand van ten hoogste 0,05 ohmcentimeter bezit.

35 19. Halfgeleiderinrichting volgens één der conclusies 13 t/m 18 met het kenmerk dat de laagohmige halfgeleiderzone ter plaatse van het eerste hoofdoppervlak van het eerste halfgeleiderlichaam electricch geleidend verbonden is met een aansluiting van een in het ^{tweede} halfgeleiderlichaam ge-

realiseerd schakelingselement.

20. Halfgeleiderinrichting volgens één der conclusies 13 t/m 19 met het kenmerk dat een in het tweede halfgeleiderlichaam gerealiseerd schakelingselement elektrisch geleidend verbonden is met althans een deel van
5 een metaalpatroon, aangebracht op een het eerste halfgeleiderlichaam bedekkende laag van isolerend materiaal.

21. Halfgeleiderinrichting volgens conclusie 20 met het kenmerk dat het metaalpatroon met de onderliggende laag van isolerend materiaal als diëlectricum en het daaronder gelegen deel van het eerste halfgeleider-
10 lichaam een capaciteit vormt.

22. Halfgeleiderinrichting volgens conclusie 20 met het kenmerk dat het metaalpatroon een meandervorm of spiraalvorm bevat.

23. Halfgeleiderinrichting volgens conclusie 20 met het kenmerk dat het metaalpatroon twee aansluitvlakken bevat waartussen zich een weer-
15 standslaag bevindt.

24. Halfgeleiderinrichting volgens conclusie 20 met het kenmerk dat een deel van het metaalpatroon zich als vrijdragende geleider tot buiten de omtrek van het eerste halfgeleiderlichaam uitstrekt.

25. Halfgeleiderinrichting volgens één der conclusies 22 t/m 24 met
20 het kenmerk dat het metaalpatroon plaatselijk van het eerste halfgeleiderlichaam geïsoleerd is door een glaslaag met een dikte van ten hoogste 100 micrometer.

26. Halfgeleiderinrichting volgens één der conclusies 13 t/m 25 met het kenmerk dat het eerste halfgeleiderlichaam uit silicium en het tweede
25 halfgeleiderlichaam uit een III-V-verbinding bestaat.

30

35

8202470

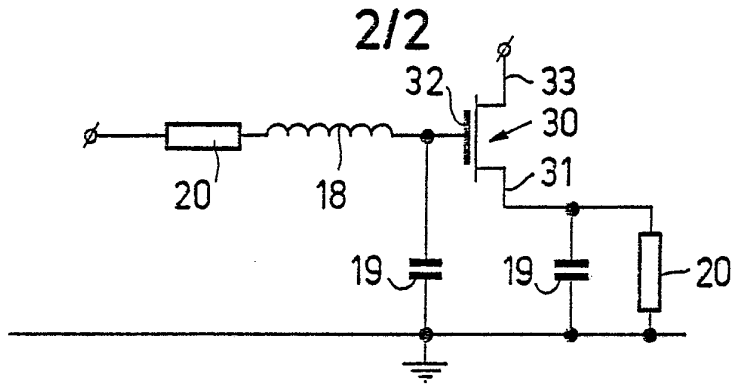


FIG.4

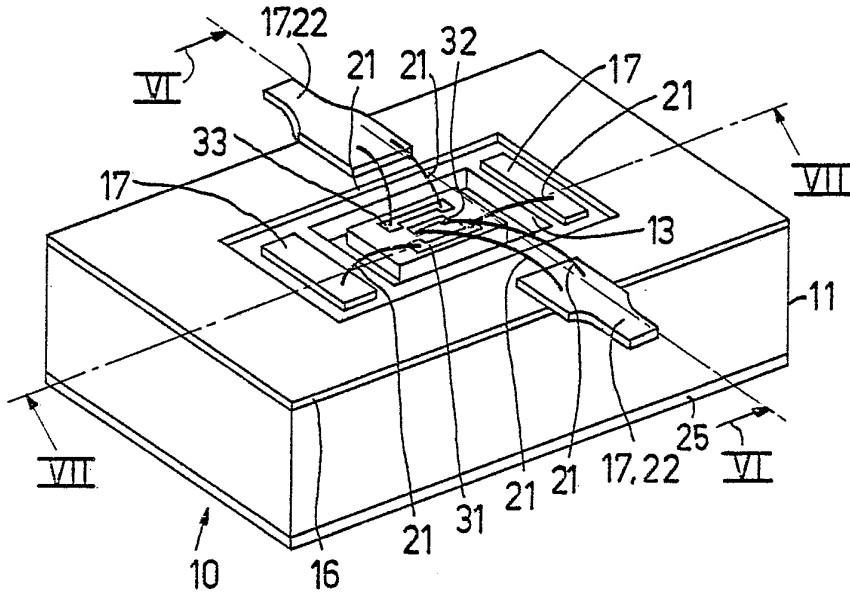


FIG.5

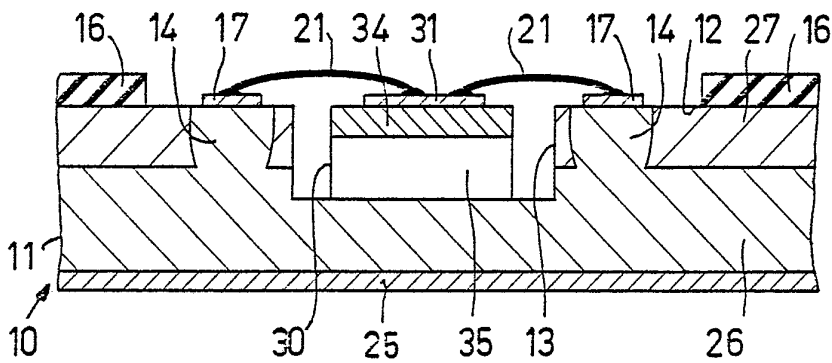


FIG.6

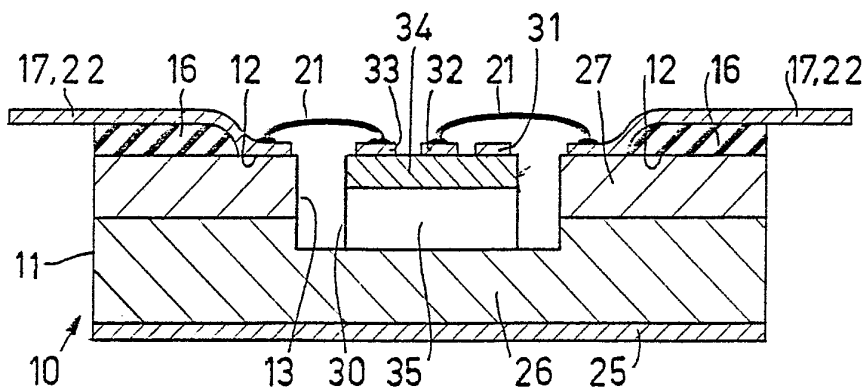


FIG.7