



MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN

PUBLIKATIENUMMER : 1007672A3  
INDIENINGSNUMMER : 09301145  
Internat. klassif. : H01L  
Datum van verlening : 12 September 1995

---

De Minister van Economische Zaken,

Gelet op de wet van 28 Maart 1984 op de uitvindingsoctrooien  
inzonderheid artikel 22;  
Gelet op het Koninklijk Besluit van 2 December 1986, betreffende het aanvragen,  
verlenen en in stand houden van uitvindingsoctrooien, inzonderheid artikel 28;

Gelet op het proces-verbaal opgesteld door de Dienst voor Industriële Eigendom op  
27 Oktober 1993 te 10u00

## BESLUIT :

ARTIKEL 1.- Er wordt toegekend aan : PHILIPS ELECTRONICS N.V.  
Groenewoudseweg 1, NL-5621 BA EINDHOVEN(NEDERLAND)

vertegenwoordigd door : STEENBEEK L., INTERNATIONAAL OCTROOIBUREAU, P.O. Box 220 -  
NL 5600 AE EINDHOVEN.

een uitvindingsoctrooi voor de duur van 20 jaar, onder voorbehoud van de betaling van  
de jaartaksen voor : HOOGFREQUENT HALFGELEIDERINRICHTING MET BEVEILIGINGSINRICHTING.

UITVINDER(S) : Voncken Wilhelmus G;Praamsma Louis, alle twee: Gerstweg 2, NL-6534 AE  
Nijmegen (NL)

ARTIKEL 2.- Dit octrooi is toegekend zonder voorafgaand onderzoek van zijn  
octrooieerbaarheid, zonder waarborg voor zijn waarde of van de juistheid van  
de beschrijving der uitvinding en op eigen risico van de aanvrager(s).

Brussel, 12 September 1995  
BIJ SPECIALE MACHTIGING :

  
G. DE CUYPERE  
Bestuurssecretaris

## Hoogfrequent halfgeleiderinrichting met beveiligingsinrichting

De uitvinding heeft betrekking op een halfgeleiderinrichting met een halfgeleiderlichaam bevattende een aan een oppervlak grenzend oppervlaktegebied van een eerste geleidingstype waarin een veldeffecttransistor met geïsoleerde stuur elektrode is aangebracht, met in het oppervlaktegebied een source- en een draingebied van het  
5 tweede, tegengestelde geleidingstype en een tussen het source- en draingebied gelegen kanaalgebied van het eerste geleidingstype, met een boven het kanaalgebied gelegen metalen stuur elektrode die door een isolerende laag van het kanaalgebied is gescheiden, waarbij de stuur elektrode is voorzien van een beveiligingsinrichting voor te hoge spanningen voorzien van twee pn-overgangen.

10 In een dergelijke halfgeleiderinrichting vormt de stuur elektrode met het kanaalgebied een ingangscapaciteit met de isolerende laag als diëlectricum. Tijdens schakelen van de inrichting wordt deze ingangscapaciteit opgeladen of ontladen. Door het gebruik van een metalen stuur elektrode met een lage elektrische weerstand (R) kan op- of ontladen van deze capaciteit (C) zeer snel geschieden. De inrichting heeft een  
15 kleine zogenaamde RC-tijd. Een dergelijke inrichting is dan ook bijzonder geschikt voor toepassingen bij hoge frequenties, boven circa 500 MHz. De beveiligingsinrichting zorgt dat hoge stoorspanningen op de stuur elektrode, die in de praktijk praktisch onvermijdelijk zijn, niet leiden tot een doorslag van de isolerende laag.

20 Uit het Amerikaanse octrooi no. 3,648,129 (figuren 5, 6 en 7) is een inrichting van de in aanhef genoemde soort bekend, waarbij de pn-overgangen in de beveiligingsinrichting een dubbele diode vormen, die "back to back" geschakeld is. De dubbele diode omvat een eerste diodezone (7) van het tweede geleidingstype, grenzend aan het oppervlak (11), die lateraal omgeven wordt door een tweede diodezone (6) van  
25 het eerste geleidingstype, die ook grenst aan het oppervlak. Grenzend aan het oppervlak en volledig omgeven door de eerste diodezone (7) bevindt zich een derde diodezone (22) van het eerste geleidingstype. Voor referentiecijfers zie figuur 6 van US 3,648,129. De dubbele diode wordt gevormd door pn-overgangen tussen enerzijds de eerste diodezone

(7) en anderzijds de tweede en derde diodezone (6, 22). De derde diodezone (22) is verbonden met de stuur elektrode en de tweede diodezone (6) met de source elektrode van de veldeffect transistor. Zo wordt een back to back dubbele diode gevormd, die zich tussen de stuur elektrode en de source van de veldeffect transistor bevindt. De dubbele  
5 diode slaat zowel bij positieve als negatieve stoorspanningen op de stuur elektrode door, waarbij lading van de stuur elektrode naar de source wordt afgevoerd. Er ontstaat dan geen hoge stoorspanning op de stuur elektrode.

De bekende, beschreven inrichting heeft als bezwaar, dat de inrichting niet voldoende snel hoge frequenties kan schakelen.

10

Met de uitvinding wordt onder meer beoogd, genoemd bezwaar te ondervangen.

Daartoe heeft de inrichting, volgens de uitvinding, als kenmerk, dat het oppervlak van het halfgeleiderlichaam is voorzien van een lokaal verzonken veldoxyde en de beveiligingsinrichting een laterale bipolaire transistor omvat met collector- en  
15 emittergebieden van het tweede geleidingstype, die hoger gedoteerd zijn dan het oppervlaktegebied en die grenzen aan het oppervlak en aan het veldoxyde en met een basisgebied van het eerste geleidingstype, dat hoger gedoteerd is dan het oppervlaktegebied en dat onder het veldoxyde ligt, waarbij het collectorgebied elektrisch verbonden is met de  
20 stuur elektrode en het emittergebied elektrisch verbonden is met het sourcegebied.

Hierdoor is bereikt, dat de veldeffect transistor veel sneller hoge frequenties kan schakelen.

De uitvinding berust op het inzicht dat de beveiligingsinrichting in de bekende halfgeleiderinrichting de hoogfrequent eigenschappen van de  
25 veldeffect transistor negatief beïnvloedt. Volgens de uitvinding wordt een beveiligingsinrichting gekozen, die geschikter is voor hoge frequenties.

Wolf, "Silicon Processing for the VLSI Era", deel 2: Process Integration, Lattice Press, California, p. 441-446 geeft een overzicht van gebruikelijke beveiligingsinrichtingen voor veldeffect transistoren, waarbij gebruik gemaakt wordt van effecten als diode  
30 doorslag, "node-to-node punchthrough", doorslag m.b.v. veldeffect en parasitaire pnpn diode "latchup". Echter de geschiktheid van dergelijke beveiligingsinrichtingen voor hoge frequenties wordt niet aangegeven.

Volgens de uitvinding wordt een laterale bipolaire transistor gebruikt in de

beveiligingsinrichting. Alhoewel deze beveiliging niet bekend is uit het genoemde boek van Wolf, wordt in de Europese Octrooiaanvraag 225 586 A1 een beveiligingsinrichting, die een laterale transistor met een basisgebied onder veldoxyde omvat, beschreven. In deze octrooiaanvraag wordt echter op pagina 7, 2e alinea vermeld dat  
5 deze beveiliging niet voldoet wanneer deze gebruikt wordt bij transistoren met een extreem hoge schakelsnelheid. Verrassenderwijs blijkt dat deze beveiliging in de praktijk bij ultra hoge schakelfrequenties (UHF) van de veldeffecttransistor toch goed voldoet.

Het emittergebied kan met het sourcegebied verbonden zijn via een  
10 metalen geleiderspoor. In een voorkeursuitvoering is het sourcegebied van de veldeffecttransistor tevens het emittergebied van de laterale transistor van de beveiligingsinrichting. De beveiligingsinrichting werkt dan sneller, omdat het geleiderspoor, dat een extra weerstand tussen sourcegebied en het emittergebied vormt, niet aanwezig is. De RC-tijd van de beveiligingsinrichting zelf wordt kleiner. Bovendien  
15 neemt de beveiligingsinrichting dan minder ruimte in op het halfgeleideroppervlak.

Bij voorkeur heeft de inrichting volgens de uitvinding als kenmerk, dat het source- en draingebied van de veldeffecttransistor een extensiegebied omvatten grenzend aan het kanaalgebied en aan het oppervlak met een dotering lager dan de rest van het source- en draingebied, terwijl zich boven de extensiegebieden en boven het veldoxyde  
20 een oxydelaag bevindt voorzien van doteringsatomen van het tweede geleidingstype, waarbij een geleidend spoor, dat het collectorgebied van de bipolaire transistor elektrisch verbindt met de stuuerelektrode van de veldeffecttransistor, is aangebracht boven het veldoxyde en de oxydelaag. De inrichting bevat dan een transistor met een zogenaamde "quasi-self-aligned metal gate" structuur. In een dergelijke structuur is het  
25 kanaalgebied zelfregistrerend tegelijk met het extensiegebied van het source- en draingebied gevormd. Op randen van het kanaalgebied ligt de stuuerelektrode op de relatief dikke oxydelaag, zodat overlapcapaciteiten tussen metalen stuuerelektrode en source- en draingebieden gering zijn en de transistor dus bij uitstek geschikt is voor hoge frequenties. Het geleidende spoor, dat het collectorgebied van de bipolaire laterale transistor  
30 elektrisch verbindt met de stuuerelektrode van de veldeffecttransistor, is aangebracht boven het veldoxyde en de oxydelaag. Door de relatief dikke diëlectrische laag, die gevormd wordt door het veldoxyde en door de oxydelaag is een capaciteit tussen dit geleiderspoor en het oppervlaktegebied zeer gering, zodat de inrichting nog geschikter is

voor hoge frequenties.

De uitvinding wordt in het navolgende, bij wijze van voorbeeld, nader toegelicht aan de hand van een uitvoeringsvoorbeeld met de bijgaande schematische  
5 tekening. Hierin toont:

Fig. 1 een dwarsdoorsnede van een uitvoeringsvoorbeeld van een halfgeleiderinrichting volgens de uitvinding met een veldeffecttransistor voorzien van een laterale bipolaire transistor als beveiliging.

De figuur is zuiver schematisch en niet op schaal getekend.

10

Figuur 1 toont een dwarsdoorsnede van een halfgeleiderinrichting met een halfgeleiderlichaam 3 bevattende een aan een oppervlak 4 grenzend oppervlaktegebied 5 van een eerste geleidingstype waarin een veldeffecttransistor 1 met geïsoleerde stuur-elektrode 6 is aangebracht, met in het oppervlaktegebied 5 een sourcegebied 7 en  
15 een draingebied 8 van het tweede, tegengestelde geleidingstype en een tussen het sourcegebied 7 en draingebied 8 gelegen kanaalgebied 9 van het eerste geleidingstype, met een boven het kanaalgebied 9 gelegen metalen stuur-elektrode 6 die door een isole-rende laag 10 van het kanaalgebied 9 is gescheiden, waarbij de stuur-elektrode 6 is  
20 voorzien van een beveiligingsinrichting 2 voor te hoge spanningen voorzien van twee pn-overgangen.

In een dergelijke inrichting vormt de stuur-elektrode 6 met het kanaal-gebied 9 een ingangscapaciteit met de isolerende laag 10 als diëlectricum. Tijdens schakelen van de inrichting wordt deze ingangscapaciteit opgeladen of ontladen. Door het gebruik van een metalen stuur-elektrode 6, in dit voorbeeld van aluminium, met een  
25 lage elektrische weerstand kan opladen van deze capaciteit zeer snel geschieden. Een vaak gebruikte stuur-elektrode vervaardigd van gedoteerd polykristallijn silicium voor-zien van een toplaag van een metaalsilicide blijkt in de praktijk niet geschikt te zijn, aangezien de weerstand in een dergelijke stuur-elektrode te hoog is. Met een metalen stuur-elektrode 6 heeft de inrichting een zodanig kleine RC-tijd, dat de inrichting bijzon-  
30 der geschikt is voor toepassingen bij hoge frequenties, boven circa 500 MHz. De beveiligingsinrichting 2 zorgt dat hoge stoorspanningen op de stuur-elektrode 6, die in de praktijk praktisch onvermijdelijk zijn, niet leiden tot een doorslag van de isolerende laag 10.

Bekend is een inrichting van de in aanhef genoemde soort, waarbij de pn-overgangen in de beveiligingsinrichting een dubbele diode vormen, die "back to back" geschakeld is. De dubbele diode omvat een pnp structuur, waarbij in het oppervlak een "n-well" is aangebracht, die omgeven wordt door een eerste p-type oppervlaktegebied, 5 terwijl een tweede p-type oppervlaktegebied binnen in de n-well is aangebracht. De dubbele diode wordt gevormd door pn-overgangen tussen enerzijds de n-well en anderzijds de p-type oppervlaktegebieden. In de praktijk wordt de n-well vaak anders gedoteerd dan het source- en draingebied van de veldeffecttransistor. Het eerste p-type gebied, dat de n-well omgeeft, is verbonden met de sourceëlektrode en het tweede p- 10 type gebied binnen de n-well met de sturelektrode van de veldeffecttransistor. Zo wordt een back to back dubbele diode gevormd, die zich tussen de sturelektrode en de source van de veldeffecttransistor bevindt. De dubbele diode slaat zowel bij positieve als negatieve stoorspanningen op de sturelektrode door, waarbij lading van de sturelektrode naar de source wordt afgevoerd. Er ontstaat dan geen hoge stoorspanning op de 15 sturelektrode.

De bekende inrichting heeft als bezwaar, dat de inrichting niet voldoende snel hoge frequenties kan schakelen.

In de inrichting volgens de uitvinding is het oppervlak 4 van het halfgeleiderlichaam 3 voorzien van een lokaal verzonken veldoxyde 15 (LOCOS) en 20 omvat de beveiligingsinrichting 2 een laterale bipolaire transistor met een collectorgebied 16 en een emittergebied 17 van het tweede geleidingstype, die hoger gedoteerd zijn dan het oppervlaktegebied 5 en die grenzen aan het oppervlak 4 en aan het veldoxyde 15 en met een basisgebied 18 van het eerste geleidingstype, dat hoger gedoteerd is dan het oppervlaktegebied 5 en dat onder het veldoxyde 15 ligt, waarbij het 25 collectorgebied 16 elektrisch verbonden is met de sturelektrode 6 en het emittergebied 17 elektrisch verbonden is met het sourcegebied 7. Een dergelijke halfgeleiderinrichting kan veel sneller hoge frequenties schakelen. In de beveiligingsinrichting volgens de uitvinding kan voor collector- en emittergebieden van de laterale transistor eenzelfde dotering als voor de source- en draingebieden van de veldeffecttransistor gebruikt wor- 30 den. De dotering van het basisgebied van de laterale bipolaire transistor kan aangepast worden aan de gewenste doorslagspanning van de bipolaire transistor.

De uitvinding berust op het inzicht dat de beveiligingsinrichting 2 in de bekende halfgeleiderinrichting een relatief grote capacitieve belasting vormt, die de RC-

- tijd van de inrichting verhoogt. Wanneer de beveiligingsinrichting in de bekende inrichting niet ingeschakeld is, dan vormt de gesperde pn-overgang tussen het tweede p-type oppervlaktegebied binnen de n-well en de n-well zelf een capaciteit, die parallel staat aan de ingangscapaciteit van de veldeffecttransistor gevormd door de stuur elektrode en het kanaalgebied. Omdat de n-well het tweede p-type gebied omgeeft en omdat de n-well en het tweede p-type oppervlaktegebied relatief hoog gedoteerd zijn, is deze capaciteit relatief groot, zodat de RC-tijd van de halfgeleiderinrichting toeneemt. Volgens de uitvinding wordt een beveiligingsinrichting gekozen, die geschikter is voor hoge frequenties.
- 10 Gebruikelijke beveiligingsinrichtingen voor MOS-transistoren maken gebruik van effecten als diode doorslag, "node-to-node punchthrough", doorslag m.b.v. veldeffect en parasitaire pnpn diode "latchup". Volgens de uitvinding wordt echter een laterale bipolaire transistor gebruikt in de beveiligingsinrichting. Alhoewel deze beveiliging op zich bekend is, is ook bekend dat deze beveiliging niet voldoet wanneer deze gebruikt
- 15 wordt bij transistoren met een extreem hoge schakelsnelheid. Verrassenderwijs blijkt dat deze beveiliging in de praktijk bij ultra hoge frequenties (UHF) van de veldeffect-transistor toch goed voldoet. De capacitieve belasting van de ingangscapaciteit gevormd door de stuur elektrode 6 en het kanaalgebied 9 door de beveiligingsinrichting volgens de uitvinding blijkt zeer gering te zijn. Vermoed wordt dat dit komt, omdat slechts de pn-overgang 20 tussen het collectorgebied 16 en het basisgebied 18 een merkbare bijdrage geeft aan de capaciteit gevormd door de beveiligingsinrichting. De pn-overgang 22 tussen collectorgebied 16 en het oppervlaktegebied 5 geeft door de relatief lage dotering van het oppervlaktegebied 5 geen merkbare bijdrage aan de capaciteit.

In de voorkeursuitvoering volgens figuur 1 is het sourcegebied 7 van de veldeffecttransistor 1 tevens het emittergebied 17 van de laterale transistor van de

25 beveiligingsinrichting 2. De beveiligingsinrichting 2 werkt dan sneller, omdat een geleiderspoor tussen sourcegebied 7 en het emittergebied 17, dat een extra weerstand vormt, niet aanwezig is. De RC-tijd van de beveiligingsinrichting 2 zelf wordt kleiner. Bovendien neemt de beveiligingsinrichting 2 dan minder ruimte in op het halfgeleider-

30 oppervlak 4.

In figuur 1 heeft de inrichting volgens de uitvinding een veldeffecttransistor met een sourcegebied 7 en draingebied 8, die een extensiegebied 27 resp. 28 omvatten grenzend aan het kanaalgebied 9 en aan het oppervlak 4 met een dotering

lager dan de rest van het sourcegebied 7 en het draingebied 8, terwijl zich boven de extensiegebieden 27, 28 en boven het veldoxyde 15 een oxydelaag 30 bevindt voorzien van doteringsatomen van het tweede geleidingstype, waarbij een geleidend spoor 26, dat het collectorgebied 16 van de bipolaire transistor elektrisch verbindt met de stuu-  
5 trode 6 van de veldeffecttransistor 1, is aangebracht boven het veldoxyde 15 en de oxydelaag 30. De inrichting bevat dan een transistor met een zogenaamde "quasi-self-aligned metal gate" structuur. Het kanaalgebied 9 is dan zelfregistrerend tegelijk met de extensiegebieden 27, 28 van het sourcegebied 7 en het draingebied 8 gevormd. Op randen van het kanaalgebied 9 ligt de stuu-  
10 laag 30, zodat overlapcapaciteiten tussen metalen stuu-elektrode 6 en sourcegebied 27 en draingebied 28 gering zijn en de transistor dus bij uitstek geschikt is voor hoge frequenties. Het geleidende spoor 26, dat het collectorgebied 16 van de bipolaire transistor elektrisch verbindt met de stuu-elektrode 6 van de veldeffecttransistor 1, is aangebracht boven het veldoxyde 15 en de oxydelaag 30. Door de relatief dikke  
15 diëlectrische laag, die gevormd wordt door het veldoxyde 15 en door de oxydelaag 30 is een capaciteit tussen dit geleiderspoor 26 en het oppervlaktegebied 5 zeer gering, zodat de inrichting nog geschikter is voor hoge frequenties. De dikte van het veldoxyde 15 en de oxydelaag 30 voorzien van doteringsatomen is aan te passen, zodat bij een gegeven geometrie van de inrichting een optimale ontkoppeling tussen geleiderspoor 26 en  
20 oppervlaktegebied 5 gekozen kan worden.

Om transistoren lateraal van elkaar te scheiden kunnen in de halfgeleiderinrichting lokaal verzonken veldoxydegebieden 35 voorzien van gedoteerde gebieden 31 onder het veldoxyde, de zogenaamde "channelstoppers", gebruikt worden. De dotering van de channelstoppers 31 kan aangepast worden aan de voor het basisgebied van de laterale  
25 bipolaire beveiligingstransistor gewenste dotering.

De inrichting volgens figuur 1 wordt als volgt vervaardigd. Uitgaande van een silicium halfgeleiderlichaam 3 van het p-type met een geleiding van  $10 \Omega\text{cm}$  wordt op gebruikelijke wijze een LOCOS masker omvattend een dunne oxyde- en een nitridelaag aangebracht. In openingen in dit masker wordt eerst het siliciumoppervlak 4  
30 aangeëtst ( $0.4 \mu\text{m}$  diep) en dan channelstoppers 31 en het basisgebied 18 d.m.v. implantatie van B atomen aangebracht met een dotering van  $3 \times 10^{15}\text{cm}^{-2}$ . Dan wordt op gebruikelijke wijze veldoxyde 15 en 35 gegroeid vanuit hete stoom tot een dikte van  $0.5 \mu\text{m}$ . Het LOCOS masker wordt dan verwijderd. Het oppervlak wordt opnieuw

geoxydeerd tot een maskeroxydelaag, waarna in dit maskeroxyde openingen voor het  
aanbrengen van het collectorgebied 16, het emittergebied 17 en het sourcegebied 7 en  
het draingebied 8 worden aangebracht. Vervolgens wordt  $6 \times 10^{15} \text{ cm}^{-2}$  P atomen door  
de openingen geïmplanteerd en geactiveerd, zodat een  $n^+$ -type laag ontstaat. Dan wordt  
5 het maskeroxyde weer verwijderd van het oppervlak. Het oppervlak 4 wordt dan  
voorzien van een  $0.5 \mu\text{m}$  dikke oxydelaag 30 (SILOX) gedoteerd met P atomen, waarna  
boven het kanaalgebied 9 deze oxydelaag verwijderd wordt. Dan wordt m.b.v. een  
temperatuurstap in een oxyderende atmosfeer de isolerende laag 10, het gateoxyde en de  
extensie gebieden 27 en 28 met een n-type dotering aangebracht door diffusie vanuit de  
10 laag 30. In de oxydelaag 30 worden dan contactgaten voor aansluiting van  
collectorgebied 16, voor emitter/sourcegebied 17, 7 en voor draingebied 8 aangebracht.  
Vervolgens wordt een aluminium geleiderlaag 26, 6 aangebracht en in patroon gebracht.  
De halfgeleiderinrichting wordt op gebruikelijke wijze afgemonteerd in een omhulling.  
Een dergelijke halfgeleiderinrichting is geschikt voor frequenties tot boven 900 MHz.

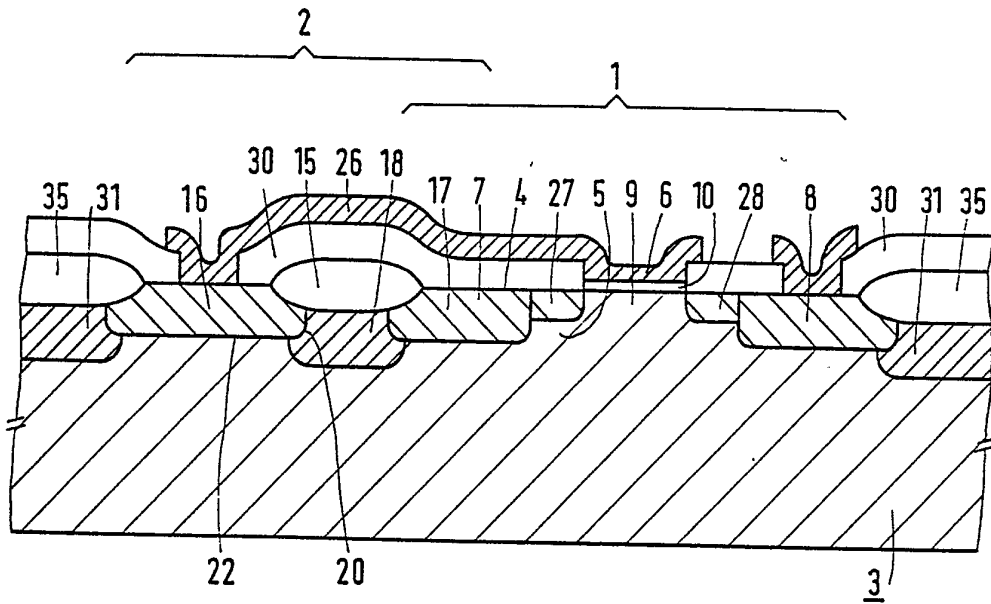
15           Hoewel in het voorgaande bepaalde technieken voor het vervaardigen van  
de halfgeleiderinrichting zijn gebruikt, zoals bijvoorbeeld ionenimplantatie en silox  
depositie, zal het duidelijk zijn dat ook indien andere technieken worden gebruikt, zoals  
bijvoorbeeld diffusie of depositie vanuit TEOS (tetraethoxysilaan), dit geen afbreuk doet  
aan de uitvinding.

20           Het zal duidelijk zijn dat de uitvinding niet beperkt is tot het hiervoor  
beschreven voorbeeld, maar dat binnen het kader van de uitvinding vele modificaties  
mogelijk zijn. Zo kan bijvoorbeeld i.p.v. één veldeffecttransistor 1 een dubbele  
veldeffecttransistor, een zogenaamde tetrode gebruikt worden. Ook kunnen meerdere  
25 veldeffecttransistoren voorzien van beveiligingsinrichtingen in een halfgeleiderlichaam  
worden aangebracht. Het zal de vakman duidelijk zijn dat de doteringsconcentraties in  
de emitter, basis en collectorgebieden van de laterale transistor van de  
beveiligingsinrichting aan te passen zijn aan de gewenste spanning, waarbij de laterale  
transistor inschakelt. Verder kunnen andere materialen dan genoemd gebruikt worden.  
30 Zo kan het halfgeleiderlichaam ook bijvoorbeeld van een III-IV compound gemaakt zijn.

**CONCLUSIES:**

1.           Halfgeleiderinrichting met een halfgeleiderlichaam bevattende een aan een oppervlak grenzend oppervlaktegebied van een eerste geleidingstype waarin een veldeffecttransistor met geïsoleerde stuur elektrode is aangebracht, met in het oppervlaktegebied een source- en een draingebied van het tweede, tegengestelde geleidingstype en een tussen het source- en draingebied gelegen kanaalgebied van het eerste geleidingstype, met een boven het kanaalgebied gelegen metalen stuur elektrode die door een isolerende laag van het kanaalgebied is gescheiden, waarbij de stuur elektrode is voorzien van een beveiligingsinrichting voor te hoge spanningen voorzien van twee pn-overgangen, met het kenmerk, dat het oppervlak van het halfgeleiderlichaam is  
5  
10 voorzien van een lokaal verzonken veldoxyde en de beveiligingsinrichting een laterale bipolaire transistor omvat met collector- en emittergebieden van het tweede geleidingstype, die hoger gedoteerd zijn dan het oppervlaktegebied en die grenzen aan het oppervlak en aan het veldoxyde en met een basisgebied van het eerste geleidingstype, dat hoger gedoteerd is dan het oppervlaktegebied en dat onder het veldoxyde ligt, waarbij het collectorgebied elektrisch verbonden is met de stuur elektrode en  
15 het emittergebied elektrisch verbonden is met het sourcegebied.
2.           Halfgeleiderinrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk dat het sourcegebied van de veldeffecttransistor tevens het emittergebied van de laterale transistor van de beveiligingsinrichting is.
- 20 3.           Halfgeleiderinrichting volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk dat het source- en draingebied van de veldeffecttransistor een extensiegebied omvatten grenzend aan het kanaalgebied en aan het oppervlak met een dotering lager dan de rest van het source- en draingebied, terwijl zich boven de extensiegebieden en boven het veldoxyde een oxydelaag bevindt voorzien van doteringsatomen van het  
25 tweede geleidingstype, waarbij een geleidend spoor, dat het collectorgebied van de bipolaire transistor elektrisch verbindt met de stuur elektrode van de veldeffecttransistor, is aangebracht boven het veldoxyde en de oxydelaag.

10  
1/1





Europees  
Octrooibureau

**VERSLAG BETREFFENDE HET ONDERZOEK**  
opgesteld krachtens artikel 21 § 1 en 2  
van de Belgische wet op de uitvindingsoctrooien  
van 28 maart 1984

Nummer van de  
nationale aanvraag:

BO 4739  
BE 9301145

VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR			
Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde tekstgedeelten of tekeningen	Van belang voor conclusie(s) Nr.:	CLASSIFICATIE VAN DE AANVRAAG (Int.Cl.5)
D,Y	EP-A-0 225 586 (SGS) * bladzijde 3, alinea 3 - bladzijde 4, alinea 4; figuren 1,2 *	1	H01L27/02
Y	EP-A-0 381 280 (PHILIPS) * figuur 1 *	1	
A	IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES deel 37, nr. 4, April 1990, NEW YORK US bladzijden 1111 - 1120 XP125228 F. TAILLET ET AL. 'CHARACTERIZATION OF AN N-P-N STRUCTURE UNDER ESD STRESS AND PROPOSED ELECTRICAL MODEL' * het gehele document *	1-3	
A	IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN deel 13, nr. 2, Juli 1970, NEW YORK US bladzijde 315 R. G. GLADU 'USE OF LATERAL NPN DEVICES FOR INTERFACING FET CIRCUITS' * het gehele document *	1-3	
D,A	US-A-3 648 129 (NIENHUIS) * samenvatting; figuren *	1-3	
A	US-A-3 739 238 (HARA) * kolom 3, regel 42 - kolom 4, regel 4; figuren 2-4 *	2	
A	EP-A-0 399 529 (TOSHIBA) * kolom 4, regel 2 - regel 11; figuur 5 *	3	
		<b>ONDERZOCHE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK (Int.Cl.5)</b>	
		H01L	
Datum waarop het onderzoek werd voltooid		Voeronderzoeker	
20 Mei 1994		Vendange, P	
<b>CATEGORIE VAN DE VERMELDE LITERATUUR</b>			
<b>X</b> : op zichzelf van bijzonder belang <b>Y</b> : van bijzonder belang in samenhang met andere documenten van dezelfde categorie <b>A</b> : achtergrond van de stand van de techniek <b>O</b> : verwijzend naar niet op schrift gestelde stand van de techniek <b>P</b> : literatuur gepubliceerd tussen voorraags- en indieningsdatum		<b>T</b> : niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding <b>E</b> : eerdere octrooipublicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum <b>D</b> : in de aanvraag genoemd <b>L</b> : om andere redenen vermeldde literatuur <b>&amp;</b> : lid van dezelfde octroofamilie, corresponderende literatuur	

1

EOP FORM 02.83 (POMC71)

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE  
HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK,  
UITGEVOERD IN DE BELGISCHE OCTROOIAANVRAGE NR. BO 4739  
BE 9301145**

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octrooifamilie), die overeenkomen met octrooischriften genoemd in het rapport.  
De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per  
De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door de Octrooiraad gegarandeerd ;  
de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

20-05-1994

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
EP-A-0225586	16-06-87	JP-A- 62183184	11-08-87
EP-A-0381280	08-08-90	NL-A- 8900239 JP-A- 3196561 US-A- 5225896	03-09-90 28-08-91 06-07-93
US-A-3648129	07-03-72	AT-A, B 315240 BE-A- 746706 CH-A- 509668 DE-A, C 2009431 FR-A, B 2034595 GB-A- 1297851 NL-A- 6903231 SE-B- 365346	15-04-74 27-08-70 30-06-71 17-09-70 11-12-70 29-11-72 03-09-70 18-03-74
US-A-3739238	12-06-73	DE-A, B 2047166 GB-A- 1304728	29-04-71 31-01-73
EP-A-0399529	28-11-90	JP-A- 2308532 KR-B- 9310975 US-A- 5212105	21-12-90 18-11-93 18-05-93