

DRUKWERK

port betaald
Nieuwegein

ham news



VERON A29

Afdeling Nieuwegein



VERENIGING VOOR EXPERIMENTEEL RADIO ONDERZOEK IN NEDERLAND

4e jaargang Nr 1

Redactie adres:
Bergmolen 13
4133 GD Vianen

BESTUUR

VOORZITTER:

John Clobus (PA3AZC) Mr. J.M.M. Hamersstraat 79. excursies.
3438 BV Nieuwegein te toezicht-
Tel: 03402-37911. houder PI4NW6.

SECRETARIS:

Auka Veenstra (PA3DWB) Korenblomstraat 56 verzorgen van
3434 EC Nieuwegein lezingen plus
Tel: 03402-65867. administratie

PENNINGMEESTER:

Huib Hensbergen (PE1FIL) Stootvalk 22 financiële
3435 ZJ Nieuwegein zaken plus
Tel: 03402-32952. crediet bew.

VICE-VOORZITTER:

Piet D.Vastenhout (PA3EAD) Hooge Hoeven 54
4191 NM Geldermalsen
Tel: 03455-76437.

2e SECRETARIS:

Daan Miderhoud (PE1FMR) Oranje Nassauhof 29 materialen
3411 DC Lopik aanschaf en
Tel: 03485-2932. beheer.

LID:

Govert v Rooijen (PA3DEF) Jachtvalk 58 documentatie
3435 Z6 Nieuwegein beheer en
Tel: 03402-43066. aankoop.

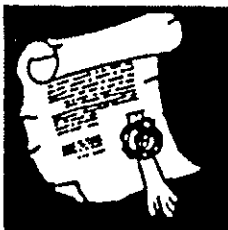
LID:

Siep v.d. Bijl (PE1LLK) Walkade 54 evenementen
3401 EM IJsselstein en algemene-
Tel: 03408-85310. zaken.

GIRO-NUMMER 1 8 5 0 5 7 6 VAN DE VERENIGING T.N.V. VERON AFD.29. NIEUWEGEIN.

Wanneer je iemand in de hobby ontmoet die te moe is om jouw hulp te bieden, geef hem dan onverwijld jouw hulp.
de SIK.

De hobby is soms voor huisgenoten een ballast, bedenk dan, dat lege schepen zonder ballast omslaan.
de SIK.



MEDE DELINGEN

Beste vrienden,
het is een goede gewoonte om bij het begin van een nieuw jaar, zowel een terugblik op het verstreken jaar te slaan, alswel te trachten een visie te vormen op het jaar dat nu nog voor ons ligt.

Als we terugkijken op het verstreken jaar kunnen we met voldoening constateren dat we o.a. op een geslaagde velddag mogen terugzien, ook het JOTA gebeuren is iets wat in onze herinnering als een succes zal blijven voortbestaan.

Het aantal bezoekers op onze bijeenkomsten, wijst er op dat we ook hier in het goede straatje zitten. Helaas hebben al de pogingen om een min of meer eigen afdelingsonderkomen te verkrijgen nog steeds niet tot resultaten gelijed.

Sombere wolken pakten zich samen, toen aan het eind van het jaar met de bestuursverkiezingen in het vooruitzicht, de bereidheid om zich hiervoor in te zetten uitermate teleurstellend bleek.

Het was dan ook op een gegeven moment mijn taak om een waarschuwend vinger op te steken teneinde op de gevolgen van deze situatie te wijzen.

Gelukkig is gebleken dat mijn opgeheven vinger niet tevergeefs is geweest, getuigen hetgeen u op dit moment op het schoolbord duidelijk kan waarnemen.

Ook nu blijkt weer overduidelijk dat er toch nog steeds mensen zijn die het hart voor onze afdeling op de goede plaats dragen.

Wij zijn hen ongetwijfeld enige dank schuldig.

Ik ben mij er van bewust dat ik als voorzitter in het jaar 1986 de nodige fouten en tekortkomingen heb getoond. Dank zij degenen die mij gecorrigeerd hebben, die mij met hun welgemeend advies gediend hebben, zijn m.i. geen calamiteiten voorgekomen.

In samenhang met hetgeen ik hiervoor heb gememoreerd, wil ik een aantal persoonlijke dankwoorden uit te spreken. Om te voorkomen dat aan de plaats in deze lijst enige andere waarde toegekend zou kunnen worden, is de lijst op basis van de call op alfabetische volgorde samengesteld.

Harm PA/LVB voor het QSL bureau, de velddag en de JOTA.

Eddy PA/VRA voor het voeren van het secretariaat.

Herman PA3ASN voor de antennemast.

Wim PA3CAY voor bestuurslid ad interim.

Didier PA3CTM voor zijn antenneadviezen, de velddag en de JOTA.

Govert PA3DEF voor het velddag gebeuren.

Ronald PA3DOU voor het beschikbaar stellen van apparatuur.

Auke PA3DWB voor zijn adviezen, de velddag en de JOTA.

Dick PA3EGK voor de printservice.

Wim PD/EEDN voor de verzorging van het ham news.

Jaap PD/GCE voor het velddag gebeuren.

Huib PE1FIL voor het penningmeesterschap en de schenkeingen.

Wim PE1GRL voor de verzorging van het ham news.

Jan PE1HFL voor excursies en onderkomen.

Voorts al degenen die mij tijdens mijn voorzitterschap gesteund hebben.

Ik besef dat ik door dit persoonlijke bedanken een groot risico loop om iets of iemand vergeten te hebben.

Ik heb dit niet bewust gedaan, en ben dan ook bereid hiervoor het boetekleed aan te trekken.

Ook hartelijk dank aan degenen die ons gesteund hebben met vrijwillige bijdragen bestemd voor de evenementen.

Voorwat betreft de overige activiteiten, denk ik aan de geslaagde excursies o.a. het luchtmachtmuseum en het KNMI.

De geplande excursie naar de windmolen in het Botlekgebied kon i.v.m. technische problemen aldaar helaas niet doorgaan. Tevens mochten we weer getuige zijn van een aantal goede lezingen.

Vooruitziende in het jaar 1987 heb ik het volste vertrouwen dat het nieuwe bestuur in nauwe samenwerking met de leden zullen zorgen dat ook dit jaar weer een jaar wordt waarop we allen met voldoening zullen kunnen terugzien.

Ook dit jaar zal weer worden gewerkt aan het organiseren van lezingen en excursies. De activiteiten tot het verwerven van een eigen onderkomen zullen worden voortgezet.

Ik wil niet besluiten zonder de hoop uit te spreken, dat u met z'n allen het beste beentje voor wilt zetten, om de goede naam die de afdeling Nieuwegein al reeds heeft, te handhaven en een afdeling te zijn waar wij allen trots op kunnen zijn.

Allen die ik dit nog niet persoonlijk heb kunnen doen, wil ik bij deze als nog een gelukkig, gezond, en actief 1987 toe wensen.

de voorzitter:
John PA3AZC

VAN DE SECRETARIS:

De verkoping van 11/2/87 heeft honderd gulden opgebracht. verder is er een vrijwillige bijdrage bijeen gebracht groot f.64,45. Wij zeggen een ieder dank voor deze bijdrage en inzet.

Het bestuur zag graag reacties van de leden m.b.t. een eigen home.

Het bestuur zou graag willen weten wie tegen een eigen home is.

Personen die er voor zijn hoeven niet te reageren en zij

die zwijgen, daarvan nemen we aan dat zij geen bezwaar hebben.

I.v.m. de concretisering of de nog uit te werken plannen is het zinvol daarover iets meer te weten.

Op deze wijze voorkomen wij het verknoeien van onze energie.

Wij zien met belangstelling uit naar uw reacties voor 1 april 1987.

Uw eventuele reacties inzenden op schrift aan het secretariaat, bijvoorbaat onze dank.

de secretaris
Auke PA3DWB.



VAN DE REDAKTIE

Uw redactie zit nog altijd te springen om copy voor het HAM-NEWS.

Schrijf ook eens iets, het hoeft geen groot of moeilijk artikel te zijn.

Een simpel schema kan voor een ander nou juist de oplossing voor een probleem zijn.

De redactie doet haar best een aantrekkelijk blad samen te stellen, maar dat gaat niet zonder de medewerking van de lezers.

Ziet u geen kans een artikel te schrijven, neem dan toch contact op met de redactie.

Samen kunnen we dan van uw idee een goed artikel maken.

de redactie:
Wim PD/EDN
Wim PE1GRL

Het bestuur van de afdeling Nieuwegein Nr. 29, verzoekt u van het navolgende goede nota te nemen.

Op 14 januari j.l. heeft er een algemene ledenvergadering met bestuursverkiezing plaatsgevonden binnen de afdeling 29. De daaruit voortvloeiende wijzigingen willen wij u niet onthouden.

Met ingang van 14 januari 1987 zitten de navolgende O.M.'s in het bestuur.

Voorzitter	: John Clobus	PA3AZC.
Penningmeester	: Huib Hensbergen	PE1FIL.
1e Secretaris	: Auke Veenstra	PA3DWB.
2e Secretaris	: Daan Minderhoud	PE1FMR.
Vice-Voorz.	: Piet D. Vastenhout	PA3EAD.
Lid	: Govert van Rooijen	PA3DEF.
Lid	: Siep v.d. Bijl	PE1LLK.

Er op vertrouwend dat u van het bovenstaande kennis neemt en voor goede afwikkeling zorg draagt.

Verder delen zij u mee dat op 11 maart a.s. een lezing met demonstratie gehouden wordt over het MAC 64 systeem. Kortom meten met de Commodore 64, o.a. logic time analyzer, patroongenerator, frequentiemeter, oscilloscoop, voltmeter, en functiegenerator. Aanvang 20.00 uur. Lokatie gebouw de Lantearn, Utrechtsestraatweg nr. 4. te Nieuwegein.

Op 08 april is er een lezing door de OM J. Hoogeboom. (PDONUW) Nadere informatie via uw clubstation PI4NWG, op de eerste dinsdag van de maand. Frequentie 145.425 MHz. Aanvang 20.00 uur precies.

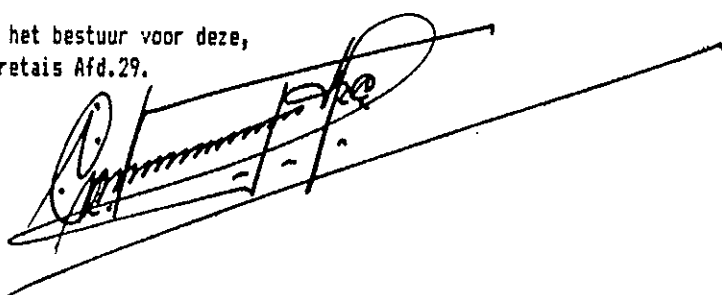
Op 13 mei is er een lezing door Piet Sterrenburg, (PEOALM) Hij zal het hebben over toegepaste lazertechniek. Een en ander onder voorbehoud.

PAOVRA Eddy blijft het HAM-NEWS afwickelen als doen gebruikelijk. Dit is samenwerking met PDOEDN

Wij spreken de wens uit dat wij met u op een vruchtbare samenwerking mogen rekenen. Hopende u hiermee voldoende te hebben geïnformeerd, verblijven wij, met vriendelijke 73.

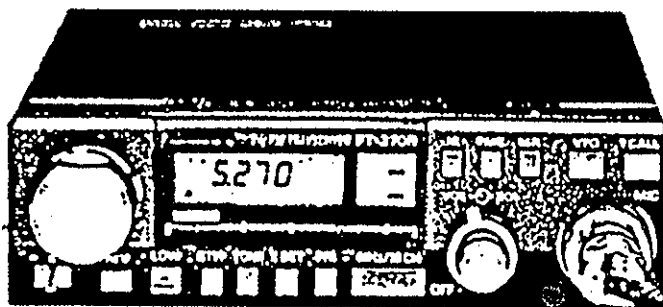
Zie verder taakvervulling van het bestuur aan de binnenzijde van de omslag.

Naamens het bestuur voor deze,
De Secretaris Afd.29.



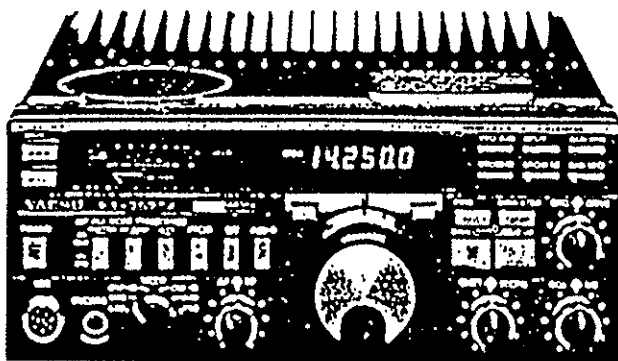
Communicatie CENTRUM Venhorst

Klein- en Groothandel, im- en export in Electronische en
Electrotechnische materialen, Zend- en Ontvangstapparaten.



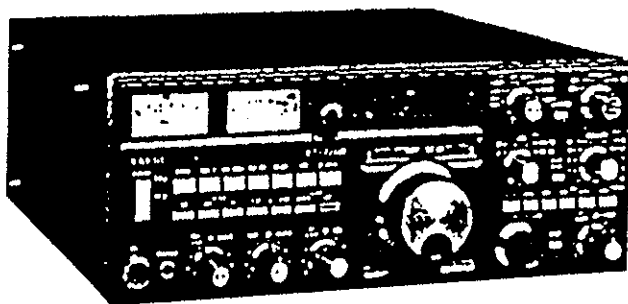
Dualbander 2mtr/70cm nu
FULL Duplex

25 WATT.



FT-757GX 150kc-30Mc/100Watt.

ALL MODE f 2945,00



FT-726R ALL-MODE 2mtr.

HF/VHF/UHF transceiver met volle duplex mogelijkheid.
EEN ONGEËVENAARD UNIEK CONCEPT!

/ 1498.-

COMPUTER-SCANNERS

Wij leveren o.a.:

Regency
Bearcat
Handic
etc.

Compu
3000 - etc.

DISCONEANT. (68/600 Mc) f 69,-

Dagelijks geopend van 10-18.00 u.

Donderdagavond koopavond

PE1 KKG, Johan/PDeKPS, Andy 73's

Havenstraat 12a

1211 KH Hilversum - Tel. (035) 15879

VERON verkoopbureau depot

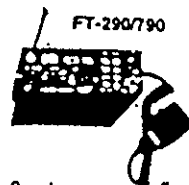
Eventuele wijzigingen voorbehouden

BELCOM PORTOFOON
FM / 595.-
+SSB / 995.-



FREQUENCY RANGE
25 MHz - 330 MHz
SENSITIVITY
NARROW FM 0.3 µV (12 dB SPOAD)
WIDE FM 1.8 µV (12 dB SPOAD)
AM 0.5 µV (10 dB S/N)
SELECTIVITY
WFM ± 7.5 kHz @ 6 dB = 20 kHz
@ 70 dB
WFM ± 50 kHz @ 6 dB = 250 kHz
@ 60 dB
AM ± 3 kHz @ 6 dB = 10 kHz
@ 70 dB
SPURIOUS & IMAGE REJECTION
-50 dB
INTER-MODULATION - 30 dB

FT-290/790



Binnenkort verwacht de nieuwe Ft. 290 II

25 watt all mode.

2mtr. all mode

70cm. all mode

Ook verwacht Kenpro Computer 2mtr. Porto
met een zacht prijsje van ongeveer f 795,00

Speciale AANBIEDING in Tonna Antennes (bel even)

Havenstraat 12a · 1211 KH Hilversum · Tel. (035) 1 58 79

overzicht lezingen 1987
 veron nieuwegein
 plus vergadering
 inclusief best.verg.

Uit dit overzicht kunt u alvast de geplande bijeenkomst data in uw agenda schrijven dan kunt u het ook niet vergeten. Wa we zoeken niet naarstig naar een spreker die de stoelen iets wil vertellen.

<u>AFDELINGSBIJENKOMSTEN:</u>	‡	<u>BESTUURSVERGADERINGEN</u>
<u>14 januari</u> : huishoudelijke verg.	‡	21 januari (john)
<u>11 februari</u> : verkoping.	‡	04 februari (auke)
<u>11 maart</u> : maris electronics. CAM-64.	‡	04 maart. ()
<u>08 april</u> : Jan hoogenboom (glasvezel.)	‡	01 april. ()
<u>13 mei</u> : Piet Sterrenburg (PEOALM) lazer toepassingen.	‡	06 mei ()
10 juni : (.....)	‡	03 juni ()

juli is vakantie maand geen lezingen geen vergaderingen.....vakantie...vakantie

12 augustus : (.....)	‡	05 augustus ()
09 september: (.....)	‡	02 september ()
14 oktober : (.....)	‡	07 oktober ()
11 november : (.....)	‡	04 november ()
09 december : (.....)	‡	02 december ()

De lezing in mei is onder voorbehoud. Luister daarom naar uw clubstation op de 1e dinsdag van de maand op de welbekende frequentie 145.425 MHz. Aanvang 20.00 uur precies.

Kent u een persoon of personen die een avondvullende lezing kunnen houden en deze lezing ook nog iets met de hobby te maken heeft, dan mag u mij bellen 03402-65867.

Halfgeleiderlektronica in de jaren '80

J.F. Verwey

Technisch Fysisch Laboratorium, Rijksuniversiteit Groningen

Weinigen zullen hebben voorzien dat de uitvinding van de transistor zo'n stormachtige ontwikkeling op het gebied van de elektronica op gang zou brengen. Want het zag er in het begin naar uit dat de transistor niet veel meer zou zijn dan een min of meer normale ontwikkeling in de richting van steeds kleinere versterkerelementen en velen twijfelden eraan of hij ooit de elektronenbuis zou kunnen evenaren.

Zij kregen ongelijk, de transistor heeft niet alleen de vacuümbuis op de meeste plaatsen verdrongen, maar zelfs voor een revolutie gezorgd.

Dat de transistor een nieuw tijdperk in de elektronica heeft ingeleid, komt door het feit dat een transistor tegelijk met vele andere in een stukje halfgeleidermateriaal kan worden samengebracht. Dat wil zeggen, met behulp van transistoren kan een geïntegreerde schakeling gemaakt worden: de chip.

In dit artikel wordt de fabricage en werking van een MOS-veldeffect-transistor in het kort uiteengezet. Daarnaast komen enkele trends in de halfgeleiderlektronica aan de orde, verkleining van transistoren, materiaalbeheersing, prestatieverhoging en verhoging van de betrouwbaarheid. Als afsluiting wordt een tweetal onderzoeken besproken.

De MOS-veldeffect-transistor, een van de belangrijkste elementen bij Very Large Scale Integration

Het samenbrengen, het integreren van transistoren in een siliciumkristal wordt op het ogenblik in de industrie ver doorgevoerd. Men spreekt nu al van VLSI: very large scale integration. Hierbij worden enkele honderdduizenden transistoren samengebracht in een siliciumkristal met een oppervlak van enkele tientallen vierkante millimeters. Dit is mogelijk door de grote eenvoud van de transistoren, die als actieve elementen in deze elektronische schakelingen worden gebruikt en door de mogelijkheid om ze zeer klein te maken.

Welke zijn nu deze wonderen van de techniek? De

belangrijkste is de Metal-Oxide-Semiconductor (MOS) veldeffect-transistor. We zullen in de volgende paragrafen bespreken hoe de MOS-veldeffect-transistor, of kortweg MOS-transistor, werkt en hoe hij wordt gefabriceerd.

Hoe werkt een MOS-transistor?

Aan het oppervlak van een p-type siliciumkristal bevinden zich een twee n⁺-type gebieden: source en drain (figuur 1). Tussen deze twee kan, door de gate-elektrode, de oppervlaktepotentiaal gevarieerd worden en daarmee de concentratie van de elektronen en gaten. Een positieve gate-potentiaal verdringt de gaten, de gatenconcentratie, p , wordt dus lager. Echter het produkt van p en n (n = elektronenconcentratie) is in een halfgeleider constant, n gaat dus omhoog en kan zelfs groter worden dan p . Deze toestand noemt men inversie. Door deze inversie fungeert de onder de gate gelegen oppervlaktelaag als geleidend gebied (kanaal) tussen de beide n⁺-gebieden. In andere woorden: door een positieve spanning op de gate-elektrode wordt de transistor aangezet. Daar de gate door een oxidelaag, een zeer goede isolator, van het kanaal en de rest van

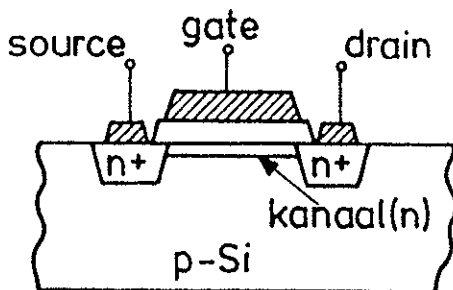


Fig. 1: Doorsnede van een Metal-Oxide-Semiconductor (MOS) -transistor. Een positieve spanning op de gate-elektrode induceert een geleidend gebied (kanaal) tussen source en drain.

de transistor gescheiden is, is de gate-stroom nihil, alleen tijdens potentiaalveranderingen vloeit er een laad- of ontladstroom. We kunnen dus met zeer weinig energie de kanaalstroom sturen.

Hoe wordt een MOS-transistor gemaakt?

De fabricage van een MOS-transistor, als voorbeeld een n-kanaal type, is zeer schematisch weergegeven in figuur 2. We gaan uit van een plak p-type silicium (figuur 2a). Deze plak (diameter circa 10 cm, dikte ongeveer 0,5 mm) bestaat uit éénkristallijn silicium met een zeer hoge zuiverheid. Figuur 2 laat hiervan

een zeer klein stukje in doorsnede zien, in laterale richting circa 20 μm .

Als eerste stap wordt de plak geoxideerd. Door maskering is het mogelijk om plaatselijk de oxidelaag dun te maken, hier komt de transistor. Het dunne oxidegebied is als een venstertje in het dikke oxide aangebracht (zie figuur 2b). Het dikke oxide is ongeveer 1 μm dik, het dunne oxide een factor 10 dunner. Hieraan kan men zien, dat de afmetingen in figuur 2 niet precies op schaal zijn weergegeven.

Als volgende stap krijgen we de depositie van een polykristallijne siliciumlaag. In deze poly-Si-laag

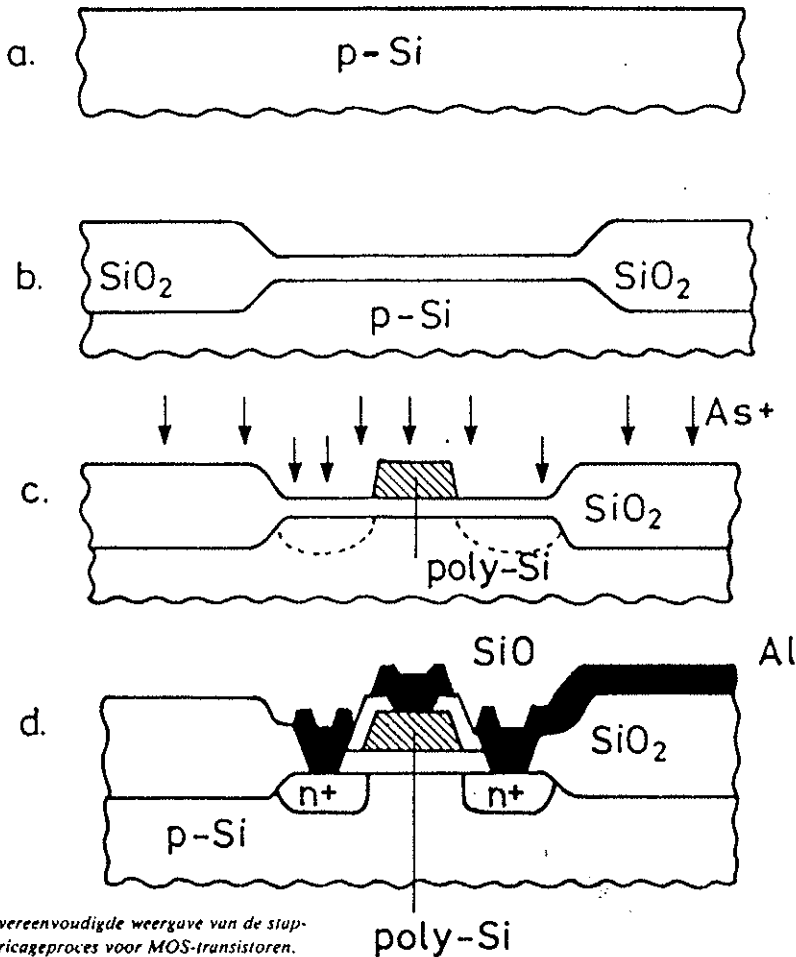


Fig. 2: Sterk vereenvoudigde weergave van de stappen in een fabricageproces voor MOS-transistoren.

wordt met behulp van fotolithografie een patroon van gate-elektrodes voor de MOS-transistoren gemaakt. Fotolithografie bestaat uit het aanbrengen van een fotogevoelige laklaag gevolgd door belichten door een masker met het gate-elektrodepatroon, ontwikkelen en fixeren, met als resultaat een laklaag op de plaatsen waar de gate-elektrodes moeten komen. Dit laklaagpatroon nu wordt gebruikt als etsmasker voor het verwijderen van het overtollige poly-Si, bijvoorbeeld in een gasontladingsplasma van halogenen en halogeenverbindingen.

Na het maken van de poly-Si gate-elektrodes worden source en drain gevormd door ionenimplantatie van arseen (figuur 2c). De As⁻-ionen worden ingevangen in het dikke oxide en in het poly-Si, maar dringen naast de gate door het dunne oxide heen. De juiste keuze van de ionen-energie is hierbij erg belangrijk. Door de geïmplanteerde ionen wordt het éénkristallijne silicium n⁺ gedoteerd. Hierna wordt de plak nagestoekt om de implantatieschade te herstellen, waarmee het aanbrengen van source en drain voltooid is.

Na het aanbrengen van een oxidelaag op het poly-Si en het maken van contactvensters hierin voor gate, source en drain wordt een aluminiumbedradingspatroon aangebracht, ook weer met behulp van fotolithografie en (plasma-) etsen.

In figuur 2d is dit aluminiumpatroon aangegeven. Met opzet is één van de aansluitingen (rechts) over het dikke oxide getekend. Deze vormt zo het elektrische contact met de volgende transistor in de geïntegreerde schakeling. Nu kan ook meteen duidelijk gemaakt worden wat het doel is van de dikke oxidelaag, ze heeft tot taak de isolatie tot stand te brengen tussen twee naburige MOS-transistoren. Een elektrische spanning van 5 volt, zoals gebruikelijk is in de MOS-techniek, veroorzaakt wel inversie door het veld-effect onder het gate-oxide, maar niet onder het dikke oxide. Daardoor wordt de vorming van een (parasitair) kanaal tussen twee naburige MOS-transistoren vermeden en blijven ze van elkaar geïsoleerd op plaatsen waar dit gewenst is.

In het voorgaande is slechts een zeer eenvoudige weergave van het MOS-fabricageproces gegeven, een volledig proces voor het maken van geïntegreerde schakelingen is veel uitgebreider. Het bevat bijvoorbeeld een tiental fotolithografische stappen en vijf ionenimplantaties. Voor het begrijpen van de rest van dit artikel is bovenstaande schematische weergave echter voldoende.

Trends in de halfgeleiderlektronica

Bij de bespreking van de trends in de halfgeleiderlektronica moet natuurlijk in de eerste plaats de verkleining van de transistoren aan de orde komen. Deze maakt het mogelijk om steeds meer transistoren per vierkante millimeter chipoppervlak aan te brengen en zo meer geheugenplaatsen per chip, complexere logische functies en dergelijke te integreren. Daarbij worden de oxidelagen dunner, de poly-Si- en aluminium-banen smaller, de fotolithografie steeds verfijnder. Veel, zonet alles, hangt hierbij af van de beheersing van materialen en processen.

Dit, tot in de kleinste details beheersen van de techniek is evenzeer van belang om een andere ontwikkeling te kunnen blijven volgen: de strijd om verhoogde prestatie (grotere snelheid en minder energiedissipatie) en verhoogde betrouwbaarheid. Wat de prestatieverhoging betreft, die wordt in de MOS-techniek al goed gediend door de verkleining van de afmetingen, echter de verlaging van het stroomniveau, die hiermee hand in hand gaat, maakt de schakeling gevoeliger voor parasitaire effecten. Een betere materiaalbeheersing maakt het mogelijk deze in de hand te houden.

Het belang van een grotere betrouwbaarheid moet hier met nadruk genoemd worden. Om twee redenen. Ten eerste omdat dit in overzichtsartikelen dikwijls over het hoofd wordt gezien en ten tweede omdat juist dit aspect de drijvende kracht is achter veel fysisch onderzoek op het gebied van de halfgeleiderlektronica. Als kwalitatief voorbeeld van de vereiste vergrote betrouwbaarheid het volgende. In een systeem eist men een constante, lage uitvalsniveau van elektronische onderdelen. Dit betekent dat een chip waarin 1024 (1 k) geheugenplaatsen zijn geïntegreerd na bijvoorbeeld 20 jaar geen hoger uitvalspercentage mag hebben dan één afzonderlijke transistor. Dat wil zeggen, dat bij integratie de betrouwbaarheid per transistor, of in het algemeen per functie, drastisch moet toenemen. Om dit te bereiken is veel (fysisch) onderzoek nodig. Verder in dit artikel worden ook nog andere aspecten voor onderzoek genoemd. Voorlopig worden ze samengevat in figuur 3.

Welk fysisch/technologisch onderzoek is hier van belang? Dit is al enigszins aan te geven aan de hand van het vereenvoudigd fabricageproces uit de vorige paragraaf. We noemen als voorbeelden:

- defecten in het silicium, kristalgroei;
- defecten aan het Si-SiO₂-grensvlak;
- defecten in het SiO₂;
- depositie van dielektrica, poly-Si, metaallagen;

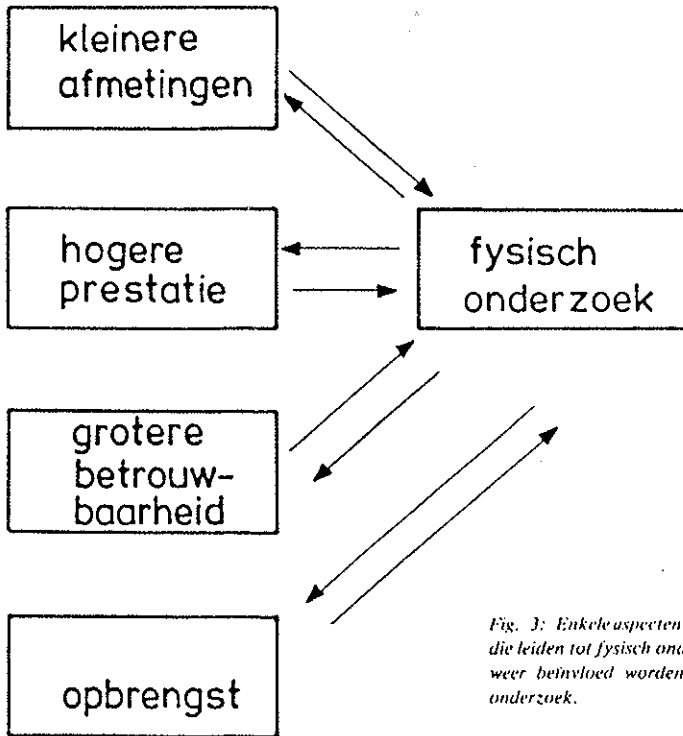


Fig. 3: Enkele aspecten van de halfgeleiderlektronica die leiden tot fysisch onderzoek en welke op hun beurt weer beïnvloed worden door de resultaten van dit onderzoek.

- etstechnieken, mechanisme van plasma-etsen;
- ionenimplantatie;
- herstel van implantatieschade, laserannealing;
- rekristallisatie in poly-Si, eigenschappen van kurrelgrenzen;
- fotolithografie;
- degradatiemechanismen door elektrische stromen;
- metaal-halfgeleider contacten.

Een deel van deze onderwerpen wordt reeds in de onderzoeksgroepen van de Werkgemeenschap Halfgeleiders bestudeerd.

Aan één van deze, ionenimplantatie, wil ik een speciaal woord wijden. FOM heeft dit onderzoekgebied al onderkend als belangrijk voor halfgeleideronderzoek en een aanzienlijke investering gedaan voor een 500-keV-ionenimplanter aan de TH-Twente (figuur 4). De machine is in 1982 geïnstalleerd. Het onderzoek zal zich onder andere gaan richten op diepe implantaties, dus met ionen met een relatief hoge energie.

VERENIGINGSZENDER PI4NW6

Eddy van Raay (PA0VRA)

Anemoonstraat 75
3434 JB Nieuwegein
Tel: 03402-65975.

redactie en
uitzendingen.
(binnenkort)

OPLEIDINGEN C/D:

Herman v Arendonk (PA3ASN)
Ronald Roeten. (PA300U)

Tel: 03402-66137.

PRINTSERVICE:

Dick Rietbergen (PA3EGK)

VOSSEJACHTEN:

Egon Honingh (PA3EDN)
Roel Jansen (PE1JLJ)

Tel: 03402-40693

VELDDAGEN:

Harm Vollema (PA0LVB)

Tel: 03485-1585

REDACTIE 'HAM-NEWS':

Wim de Kleuver (PDOEDN)

Bergmolen 13
4133 BD Vianen.
Tel: 03473-75419.

EXCURSIES:

Jan P. Staal (PA3EQP)
John Clobus (PA3AZC)

Tel: 03402-39228.
Tel: 03402-37911.

QSL-MANAGER:

Harm Vollema (PA0LVB)

Tel: 03485-1585.

KASKONTROLE-COMMISSIE:

Wim J. van Gaalen (PA0WJG)
Erik J. Deurio (PDOORH)

Definitie van een OM. Dat is iemand die iedere keer dezelfde lezing houdt onder een andere titel.

De SIK.

Het gelijk heeft bij amateurs een vreemde eigenschap, dat men het kan hebben en toch niet krijgen.

De SIK.



DE SPECIAALZAAK VOOR ELEKTRONIKA

Grote sortering electronica-onderdelen ook voor de zendamateur !

HF transistoren - doorvoer condensatoren - coax kabel -
blikjes, HF tochtlicht in diverse maten - pluggen en
kabels, ook voor uw computer. - antenne materiaal -
seinsleutels - trafo's - soldeerbouten - boeken - Xtallen
etc.

Verder bijzonder veel voor specifieke AUDIO toepassingen
Hoofdtelefoons, mengpanelen, microfoons etc.

Grote sortering KEMO en VELLEMAN bouwkits !

Ook nog in (ruime) voorraad :

R A D I O - B U I Z E N

en veel ; 19 - INCH MATERIAAL

U kunt ons natuurlijk gemakkelijk bereiken via de A27 of
met het openbaar vervoer ; slechts 10 minuten lopen van
het station!

Van harte welkom, ook voor het GRATIS deskundig advies
van dinsdag t/m vrijdag tussen 08.30u en 13.00u en van
14.00u tot 17.45u. Op zaterdag zijn wij open van 09.00u
tot 17.00u.

7 3 de Cinus PAOCWR