

19



Octrooiraad
Nederland

11 194383

12 C OCTROOI

21 Aanvraag om octrooi: 9201779

51 Int.Cl.⁷
H03K17/04, H03K17/687, H01L27/06

22 Ingediend: 13.10.1992

30 Voorrang:
14.10.1991 JP 0264635/91

43 Ter inzage gelegd:
03.05.1993 I.E. 1993/10

44 Openbaargemaakt:
01.10.2001 I.E. 2001/10

47 Dagtekening:
04.02.2002

45 Uitgegeven:
02.04.2002 I.E. 2002/04

73 Octrooihouder(s):
Mitsubishi Denki Kabushiki Kaisha te Tokio,
Japan (JP).

72 Uitvinder(s):
Daisuke Shichinohe te Hyogo (JP)

74 Gemachtigde:
Ir. P.N. Hoorweg c.s. te 2502 EN Den Haag.

54 Uitgangsorgaan gevormd op een halfgeleiderdrager.

Uitgangsgesorgaan gevormd op een halfgeleiderdrager

De uitvinding heeft betrekking op een uitgangsgesorgaan gevormd op een halfgeleiderdrager bestaande uit:

- een referentiespanningsaansluiting voor het ontvangen van een spanning bedoeld als referentiespanning
- 5 voor een laag niveau of hoog niveau;
- een uitgangsaansluiting verbonden met een belasting;
- schakelmiddelen die met een uiteinde verbonden zijn met de uitgangsaansluiting, die aan/uit worden gezet als reactie op een ingangssignaal om de potentiaal op de uitgangsaansluiting naar het lage niveau of het hoge niveau te brengen;
- 10 – uitschakelmiddelen aangesloten tussen het andere uiteinde van de schakelmiddelen en de referentiespanningsaansluiting, die worden uitgezet wanneer het niveau van een uitgangssignaal toegevoerd via de schakelmiddelen een vooraf bepaald niveau te boven gaat; en
- middelen parallel geschakeld ten opzichte van de uitschakelingsmiddelen ter begrenzing van de hoeveelheid stroom ten tijde van de overgang van het uitgangssignaal.

- 15 De uitvinding heeft voorts betrekking op een uitgangsgesorgaan gevormd op een halfgeleiderdrager bestaande uit:
 - een referentiespanningsaansluiting voor het ontvangen van een spanning bedoeld als referentie voor een laag niveau of hoog niveau;
 - een uitgangsaansluiting verbonden met een belasting; en
 - 20 – een hoog niveau uitgangsschakeling voor het toevoeren van een signaal met hoog niveau aan de uitgangsaansluiting;
 - een laag niveau uitgangsschakeling voor het toevoeren van een signaal met laag niveau aan de uitgangsaansluiting;
 - waarbij ten minste een der hoog niveau uitgangsschakelingen en de laag niveau uitgangsschakelingen

- 25 bevat:
 - schakelmiddelen die met een uiteinde verbonden zijn met de uitgangsaansluiting, die aan/uit worden gezet als reactie op een ingangssignaal om de potentiaal op de uitgangsaansluiting naar het lage niveau of het hoge niveau te brengen; en
 - uitschakelingsmiddelen aangesloten tussen het andere uiteinde van de schakelmiddelen en de referentiespanningsaansluiting, die worden uitgezet wanneer het niveau van een uitgangssignaal toegevoerd via de schakelmiddelen een vooraf bepaald niveau te boven gaat.

De uitvinding heeft tenslotte betrekking op een uitgangsgesorgaan gevormd op een halfgeleiderdrager bestaande uit:

- een referentiespanningsaansluiting voor het ontvangen van een spanning bedoeld als referentie voor een
- 35 laag niveau of hoog niveau;
- een uitgangsaansluiting verbonden met een belasting;
- een hoog niveau uitgangsschakeling voor het toevoeren van een signaal met hoog niveau aan de uitgangsaansluiting; en
- een laag niveau aan de uitgangsschakelingen voor toevoer van een signaal met laag niveau aan de
- 40 uitgangsaansluiting;
- waarbij ten minste een der hoog niveau uitgangsschakelingen en de laag niveau uitschakelingen bevat:
 - uitschakelingsmiddelen die met een uiteinde verbonden zijn met de uitgangsaansluiting die worden uitgezet wanneer het niveau van de potentiaal op de uitgangsaansluiting een vooraf bepaald niveau te boven gaat;
- 45 – middelen parallel geschakeld ten opzichte van de uitschakelmiddelen ter begrenzing van de hoeveelheid stroom ten tijde van de overgang van het uitgangssignaal; en
- middelen aangesloten tussen het andere uiteinde van de schakelingsmiddelen en de referentiespanningsaansluiting die worden aan/uit gezet als reactie op het ingangssignaal.

- Uit de Japanse octrooiaanvraag JP 03-217118 is een uitgangsgesorgaan bekend, gevormd op een
- 50 halfgeleidersdrager met een configuratie van veld-effecttransistoren voor het verkrijgen van een stabiel uitgangssignaal zonder ruis bij een snel veranderend ingangssignaal.

- Er bestaat behoefte aan geïntegreerde halfgeleiderschakelingsorganen die in staat zijn met hoge snelheid een grote belasting te sturen vanwege het recente vereiste van de versnelling van de werking van digitale inrichtingen. In geïntegreerde halfgeleiderschakelingsorganen is een groot aantal schakelingen in
- 55 hoge mate geïntegreerd op een klein gebied van een drager en zijn op de drager meervoudige interconnectielagen gevormd. Wanneer daarom de recente geïntegreerde halfgeleiderschakelingsorganen in werking gesteld worden met hoge snelheid en met een grote stroom, neigen de interconnectielijnen ertoe

een zogenaamd gedistribueerd constant circuit te vormen.

Dientengevolge doet zich het probleem voor dat een gereflecteerde golf evenals een microgolfcircuit in beschouwing genomen dient te worden. Dit probleem zal nu worden beschreven met verwijzing naar figuur 14 tot en met 17.

- 5 Figuur 14 is een conventioneel uitgangsgoed in een geïntegreerd C-MOS-circuitelement. In figuur 14 omvat het uitgangsgoed een P-kanaaltransistor 1P, een N-kanaaltransistor 1N, een ingangsaansluiting 11 gemeenschappelijk verbonden met stuur-elektrodes van P-kanaaltransistor 1P en N-kanaaltransistor 1N en een uitgangsaansluiting 12 gemeenschappelijk verbonden met afvoerelektrodes van P kanaaltransistor 1P en N-kanaaltransistor 1N. P-kanaaltransistor 1P is met zijn toevoerelektrode gekoppeld met een voeding
10 V_{DD} en N-kanaaltransistor 1N is met zijn toevoerelektrode gekoppeld met een aardpotential. Een capaciti-eve belasting 14 is verbonden met uitgangsaansluiting 12 door een interconnectielijn 15. Interconnectielijn 15 bevat een interconnectielijn of aansluitdraad gevormd op een drager.

- Tijdens werking worden P-kanaaltransistor 1P en N-kanaaltransistor 1N complementair aan/uit gezet als reactie op een ingangssignaal. Dientengevolge verbruikt het uitgangsgoed een zeer geringe hoeveelheid
15 vermogen.

- Figuur 15 is een equivalent schakelschema van het uitgangsgoed getoond in figuur 14. In het equivalente schakelschema getoond in figuur 15 is N-kanaaltransistor 1N in een aan toestand, waarbij een signaal met "L"-niveau wordt toegevoerd aan uitgangsaansluiting 12. In figuur 15 bevat N-kanaaltransistor 1N een stroombron 16 en een aan weerstand R_{on} . Een interconnectielijn 15 verbonden met een belasting
20 14 bevat een inductieve reactantie L. Belasting 14 heft een capaciti-eve reactantie C.

Dientengevolge vormt de "L"-niveau uitgangskring een resonantiekking die een weerstand R_{on} , een inductieve reactantie L een capaciti-eve reactantie C bevat. De resonantiekking heeft de volgende karakteris-tiek.

- Veronderstel dat een resonantiefrequentie f_0 en een kwaliteitsfactor in de resonantiefrequentie Q
25 bedraagt, dan is

$$f_0 = \frac{1}{2\pi \sqrt{LC}} \quad (1)$$

$$Q = \frac{\omega_0 L}{R_{on}} \quad (2)$$

- 30 waarin ω_0 is $2\pi f_0$.

- Het is nodig het stroomverwerkend vermogen (te weten het geleidingsvermogen) te verbeteren om de werking van het uitgangsgoed getoond in figuur 14 te versnellen. Een manier om het stroomverwerkend vermogen te verbeteren, is de kanaalbreedte groter te maken dan de kanaallengte van de poort. Figuur 16 toont een uitgangsspannings-uitgangsstroomkarakteristiek waarbij het stroomverwerkend vermogen aldus
35 verbeterd is. In figuur 16 representeert (1) een karakteristiek voordat het stroomverwerkend vermogen verbeterd is en representeert (a) een aan weerstandswaarde nabij "L"-niveau in dat geval. (2) representeert een karakteristiek waarbij het stroomverwerkend vermogen verbeterd is en (b) representeert een aan weerstandswaarde nabij "L"-niveau in het geval. Zoals duidelijk blijkt uit figuur 16 wordt de aan weerstand (uitgangsspanning/uitgangsstroom) verminderd wanneer het stroomverwerkend vermogen verbeterd wordt.
40 De aan weerstand R_{on} nabij de verwachte logische waarde ("L"-niveau in dit geval) wordt ook verlaagd. Zoals kan worden gezien uit de bovenstaande vergelijking (2) wordt, wanneer de aan weerstand R_{on} wordt verlaagd, de waarde van Q hoog en wordt de resonantiekking geactiveerd door de stroom ten tijde van het dalen van het uitgangssignaal en dit veroorzaakt trilling. Dit gebeurt wanneer deze "H"-niveau zowel als "L"-niveau levert. Door een dergelijke trilling wordt uitslingering teweeggebracht bij uitgangsaansluiting 12.
45 Figuur 17 toont een uitgangsspanningsgolfvorm bij uitgangsaansluiting 12 op dit tijdstip.

- Wanneer de belasting een overdrachtslijn is, bestaat de neiging dat impedantiemismatching optreedt, hetgeen uitslingering door reflectie veroorzaakt. De uitslingering veroorzaakt in overdrachtssignalen, hetgeen resulteert in vorming van interferentiegolven, dat wil zeggen, parasitaire straling evenals storing van een logisch schakelingssysteem. De interferentiegolven zouden een storing van andere elektronische elementen
50 kunnen veroorzaken.

- zoals hierboven is vastgesteld, vertoont het conventionele uitgangsgoed het probleem van uitslingering welke wordt veroorzaakt wanneer het stroomverwerkend vermogen van de uitgangstransistor wordt vergroot om de werking te versnellen. Een manier om het uitslingeren te beperken, is het in serie met uitgangs-aansluiting 12 verbinden van een dempweerstand. Dit geniet evenwel niet de voorkeur voor het versnellen
55 van de werking aangezien dit de uitgangsstroom verzwakt.

Een andere mogelijke weg (via snelheidsbesturing) is het activeringsniveau te besturen van de resonantiekking door te voorzien in een specifieke waarde van di/dt voor het stijgen/dalen van een

ingangssignaal toegevoerd aan de poort van de uitgangstransistor om de verandering in de stroom van het ingangssignaal te reduceren. Deze benadering geniet echter niet de voorkeur bij het versnellen van de werking aangezien dit leidt tot een specifieke di/dt voor het ingangssignaal.

- 5 Het is een doel van de uitvinding het mogelijk te maken een grote belasting met hoge snelheid te sturen en het optreden te beperken van een uitslingering in een uitgangsorgaan dat bestemd is om een signaal met een hoog niveau of een laag niveau te leveren uit zijn uitgangsaansluiting.

- Kort samengevat is het uitgangsorgaan gevormd op een halfgeleiderdrager en bevat het een referentiespanningsaansluiting voor het ontvangen van een spanning die een referentie moet zijn voor een laag niveau of hoog niveau, een uitgangsaansluiting verbonden met een belasting en een schakelelement. Het
10 schakelelement is met zijn uiteinde verbonden met de uitgangsaansluiting en wordt aan/uit gezet als reactie op een ingangssignaal bestemd om een signaal aan de uitgangsaansluiting naar een laag niveau of een hoog niveau te brengen.

- Het uitgangsorgaan bevat verder een uitschakelelement en een stroombegrenzingsselement. Het uitschakelelement is aangebracht tussen het andere uiteinde van het schakelelement en de referentie-
15 spanningsaansluiting en wordt uitgezet wanneer het niveau van een uitgangssignaal aangelegd via het schakelelement een vooraf bepaald niveau te boven gaat.

Het stroombegrenzingsselement en het uitschakelelement zijn parallel geschakeld. Het stroombegrenzingsselement bestuurt de hoeveelheid stroom ten tijde van de overgang van het uitgangssignaal.

- Tijdens werking, wordt het schakelelement aangezet als reactie op een ingangssignaal, zodat een
20 uitgangssignaal wordt aangelegd aan het uitschakelelement en het stroombegrenzingsselement via het schakelelement. Aangezien het uitschakelelement en het stroombegrenzingsselement parallel geschakeld zijn, wordt het uitgangssignaal gedistribueerd naar het uitschakelelement en het stroombegrenzingsselement. Het uitschakelelement wordt uitgezet wanneer het niveau van het uitgangssignaal aangelegd via het schakelelement een vooraf bepaald niveau te boven gaat. Nadat het uitschakelelement is afgezet, wordt het
25 uitgangssignaal uitsluitend toegevoerd aan het stroombegrenzingsselement.

- Dat wil zeggen, het uitgangssignaal wordt gestuurd overeenkomstig het stroomverwerkend vermogen van het schakelelement en het uitschakelelement en verandert snel nabij een verwacht logisch niveau totdat het vooraf bepaald niveau bereikt. Als eenmaal het niveau van het uitgangssignaal het vooraf bepaalde niveau te boven gaat, wordt de stroomhoeveelheid begrensd door het stroombegrenzingsselement. Als gevolg
30 daarvan kan de gradiënt van de stroom alleen kleiner worden gemaakt bij het punt nabij het einde van een stijging of daling van het uitgangssignaal. Dientengevolge wordt uitslingering voorkomen zelfs wanneer er een belasting aanwezig is met een gedistribueerde constante.

- In een ander aspect van de onderhavige aanvraag, is in een geval waarin het stroombegrenzingsselement een weerstand heeft die overeen kan stemmen met een karakteristieke impedantie van de belasting, de
35 reflectiecoëfficiënt kleiner, zodat de vorming van interferentiegolven beperkt kan worden.

Het vorenstaande en andere aspecten en voordelen van de uitvinding zullen duidelijker worden uit de volgende gedetailleerde beschrijving van de begeleidende tekeningen.

- Figuur 1 is een schakelschema dat een eerste uitvoering van de onderhavige aanvraag toont,
40 figuur 2 is een grafiek die een uitgangsspanning-uitgangsstroomkarakteristiek toont van het uitgangsorgaan getoond in figuur 1,
figuur 3 is een schakelschema dat een tweede uitvoering van de onderhavige aanvraag toont,
figuur 4 is een grafiek die een uitgangsspanning-uitgangsstroomkarakteristiek toont van het uitgangsorgaan getoond in figuur 3,
45 figuur 5 is een diagram dat het uitgangsorgaan van figuur 4 toont dat is gevormd op een halfgeleiderdrager,
figuur 6 is een diagram dat een gemodificeerd voorbeeld toont van het uitgangsorgaan van figuur 5,
figuur 7 is een schakelschema dat een derde uitvoering toont van de onderhavige aanvraag,
figuur 8 is een uitgangssignaalgolfvormgrafiek van het uitgangsorgaan getoond in figuur 7,
50 figuur 9 is een schakelschema dat een vierde uitvoering van de onderhavige aanvraag toont,
figuur 10 is een schakelschema dat een vijfde uitvoering van de onderhavige aanvraag toont,
figuur 11 is een aanzicht in doorsnede van een deel van het uitgangsorgaan getoond in figuur 10,
figuur 12 is een schakelschema dat een zesde uitvoering toont van de onderhavige aanvraag,
figuur 13 is een schakelschema dat een zevende uitvoering toont van de onderhavige aanvraag,
55 figuur 14 is een conventioneel uitgangsorgaan in een geïntegreerde C-MOS-schakeling,
figuur 15 is een equivalent schakelschema van het uitgangsorgaan getoond in figuur 14,
figuur 16 is een uitgangsspannings-uitgangsstroomkarakteristiekgrafiek van het uitgangsorgaan getoond

in figuur 14,

figuur 17 is een uitgangssignaalgrafiek van het uitgangsgoed getoond in figuur 14.

Figuur 1 is een schakelschema dat een uitvoering toont van een uitgangsgoed volgens de onderhavige
5 aanvraag. Het uitgangsgoed getoond in figuur 1 levert een signaal met "L"-niveau. In figuur 1 bevat het

uitgangsgoed een eerste N-kanaaltransistor N, een tweede N-kanaaltransistor 2N en een derde
N-kanaaltransistor 3N. De eerste N-kanaaltransistor 1N is met zijn stuur-elektrode verbonden met een
ingangsaansluiting 11 met de afvoerelektrode verbonden met een uitgangsaansluiting 12 terwijl de
toevoerelektrode gemeenschappelijk verbonden is met de afvoer- en stuur-elektrodes van de tweede
10 N-kanaaltransistor 2N en de afvoerelektrode van de derde N-kanaaltransistor 3N. De tweede
N-kanaaltransistor 2N is met zijn stuur-elektrode verbonden met zijn afvoerelektrode, en de toevoerelektrode
is geaard. De derde N-kanaaltransistor 3N is met zijn stuur-elektrode gekoppeld met een voeding V_{DD} en
met de toevoerelektrode gekoppeld met een aardpotentiaal. De eerste N-kanaaltransistor 1N en de tweede
N-kanaaltransistor 2N hebben met het oog op snellere werking een groot stroomverwerkend vermogen. Van
15 de derde N-kanaaltransistor 3N correspondeert de doorlaatweerstandswaarde met de impedantie van een
interconnectielijn, een belasting of iets dergelijks verbonden met uitgangsaansluiting 12.

Figuur 2 is een grafiek die een uitgangsspanning-uitgangsstroomkarakteristiek toont van het uitgangs-
goed getoond in figuur 1. In figuur 2 representeert de abscisas een uitgangsspanning V_O en representeert
de ordinaatas een uitgangsstroom I_O . De lijn (1N + 2N + 3N) representeert een stroom die vloeit in het
20 kanaal van de eerste N-kanaaltransistor 1N, die vloeit door uitgangsaansluiting 12. De lijn (1N + 2N)
representeert een stroom die vloeit in het kanaal van de tweede N-kanaaltransistor 2N. De lijn (1N + 3N)
representeert een stroom die vloeit in het kanaal van de derde N-kanaaltransistor 3N. A en B duiden een
startpunt aan van de omkering van "H"-niveau naar "L"-niveau. C duidt een punt aan waarop de tweede
N-kanaaltransistor 2N wordt gesperd en D duidt een eindpunt aan van een uitgangssignaalomkering.

25 De werking van het uitgangsgoed getoond in figuur 1 en 2 zal nu worden beschreven.

Allereerst wordt, wanneer een ingangssignaal "H"-niveau bereikt, de eerste N-kanaaltransistor 1N
aangezet en wordt uitgangsaansluiting 12 verbonden met de drainelektrodes van de tweede
N-kanaaltransistor 2N en de derde N-kanaaltransistor 3N. Aangezien de tweede N-kanaaltransistor 2N met
zijn stuur-elektrode en zijn afvoerelektrode gemeenschappelijk verbonden is met de toevoerelektrode van de
30 eerste N-kanaaltransistor 1N, wordt deze aangezet als reactie op de stuurspanning van de eerste
N-kanaaltransistor 1N. De derde N-kanaaltransistor 3N is continu in een doorlatende toestand en een
stroom aangeduid door de lijn (1N + 2N + 3N) vloeit in het kanaal van de eerste N-kanaaltransistor 1N
gedurende de tijdperiode B tot en met C. De stroom wordt verdeeld in de tweede N-kanaaltransistor 2N en
de derde N-kanaaltransistor 3N. Een stroom aangeduid door de lijn (1N + 2N) vloeit in het kanaal van de
35 tweede N-kanaaltransistor 2N en een stroom aangeduid door de lijn (1N + 3N) vloeit in het kanaal van de
derde N-kanaaltransistor 3N.

Wanneer de spanning van het uitgangssignaal daalt tot een drempelspanning V_{th} van de tweede
N-kanaaltransistor 2N (punt C) wordt de tweede N-kanaaltransistor 2N gesperd en vloeit de stroom uit de
eerste N-kanaaltransistor 1N uitsluitend in de derde N-kanaaltransistor 3N.

40 Gedurende de tijdperiode van C tot en met D wordt de stroom begrensd door de doorlaatweerstand van
de derde N-kanaaltransistor 3N en wordt de daling van het uitgangssignaal bescheiden.

Dat wil zeggen dat gedurende de tijdperiode van B tot en met C het niveau van het uitgangssignaal snel
daalt door sturing van de belasting met de eerste en de tweede N-kanaaltransistor met groot stroom-
verwerkend vermogen, terwijl de verandering in het niveau van het uitgangssignaal geleidelijk wordt
45 gemaakt door de doorlaatweerstand van de derde N-kanaaltransistor 3N gedurende de tijdperiode van C
tot en met D. Dientengevolge kan een uitslingering op het uitgangssignaal beperkt worden.

Aanvullend kan, aangezien de weerstand van het uitgangsgoed wordt bepaald door de doorlaat-
weerstand van de derde N-kanaaltransistor 3N nabij een verwacht logisch niveau (in dit geval "L"-niveau),
reflectie gemakkelijk worden voorkomen door impedantie-aanpassing in een geval waarin belasting 14 een
50 overdrachtslijn is. Een geschikt bereik van de doorlaatweerstand is de helft tot tweemaal de karakteristieke
impedantie van de belasting. Wanneer de doorlaatweerstand in een dergelijk bereik ligt, zal de reflectie-
coëfficiënt 0,33 of minder zijn.

Terwijl het uitgangsgoed voor "L"-niveau beschreven is in de uitvoering van figuur 1, is het ook
mogelijk een uitgangsgoed voor "H"-niveau te vormen door verandering van het type geleidingsvermogen
55 getoond in figuur 1 en omkering van de polariteit van de spanning en stroom.

Een weerstand kan worden gebruikt in plaats van de derde N-kanaaltransistor 3N getoond in figuur 1.

Figuur 3 is een schakelschema dat een tweede uitvoering toont van de onderhavige aanvraag. In figuur 3

verschilt dit uitgangsgoed van het in figuur 1 getoonde in die zin dat een weerstand RN wordt gebruikt in plaats van de derde N-kanaaltransistor 3N. Weerstand RN is met zijn ene uiteinde verbonden met de stuur-elektrode van de tweede N-kanaaltransistor 2N en het andere uiteinde is geaard. De weerstandswaarde van weerstand RN is een waarde die correspondeert met de karakteristieke impedantie van de
 5 belasting, dat wil zeggen, dezelfde waarde als de doorlaatweerstandswaarde van de derde N-kanaaltransistor 3N getoond in figuur 1.

Figuur 4 is een grafiek die een uitgangsspanning-uitgangsstroomkarakteristiek toont van het uitgangsgoed getoond in figuur 3. In figuur 4, representeert de lijn $(1N + RN)$ een stroom die vloeit in weerstand RN. Andere lijnen zijn dezelfde als die welke worden getoond in figuur 2. De lijn $(1N + RN)$ is recht
 10 aangezien de weerstandswaarde van weerstand RN constant is.

Tijdens werking vloeit het grootste deel van de uitgangsstroom door de tweede N-kanaaltransistor met een groot stroomverwerkend vermogen totdat de tweede N-kanaaltransistor 2N wordt gesperd op dezelfde wijze als bij het uitgangsgoed van figuur 1. Nadat de tweede N-kanaaltransistor 2N gesperd is, wordt de stroomhoeveelheid begrensd door weerstand RN nabij "L"-niveau van het uitgangssignaal aangezien de
 15 uitgangsstroom vloeit in weerstand RN.

Dientengevolge bereikt dit uitgangsgoed dezelfde effecten als die van het uitgangsgoed getoond in figuur 1. In een geïntegreerde halfgeleiderschakeling echter, is in het algemeen een groter gebied vereist voor een weerstand dan voor een transistor. Het uitgangsgoed van figuur 3 is gevormd op de hieronder vermelde wijze om een toename van het oppervlak te vermijden ten gevolge van de aanwezigheid van een
 20 weerstand.

Figuur 5 is een diagram dat het uitgangsgoed van figuur 3 toont, dat is aangebracht op een halfgeleiderdrager. Het in figuur 5 getoonde uitgangsgoed bevat een halfgeleiderdrager 20, een contactgebied S van een aardpotentiaal, een contactgebied D van een uitgangsaansluiting 12, een stuur-elektrode G1 van de eerste N-kanaaltransistor 1N, een stuur-elektrode G2 van de tweede N-kanaaltransistor 2N, een
 25 diffusieweerstand RN, toevoer-afvoer diffusiegebieden F, contactgaten C, een interconnectielijn 22 die contactgaten C met elkaar verbindt en een interconnectielijn 21 voor verbinding van weerstand RN met poortelektrode G2. Een kanaal is gevormd onder elk der poortelektrodes G1 en G2. Diffusiegebieden F gevormd aan weerszijden van elk der stuur-elektrodes G1 en G2 zijn toevoeren afvoeren. Contactgaten C zijn aangebracht in het toevoergebied van de eerste N-kanaaltransistor 1N en de stuur-elektrode van de
 30 tweede N-kanaaltransistor en zijn met elkaar verbonden door interconnectielijn 22 die een goede geleider bevat zoals aluminium. Diffusieweerstand RN is verbonden met de stuur-elektrode G2 van de tweede N-kanaaltransistor 2N via interconnectielijn 21. Aangezien diffusieweerstand RN gevormd is in een diffusiegebied dat de eerste en tweede N-kanaaltransistor vormt, is een klein gebied vereist voor het aanbrengen van weerstand RN.

Figuur 6 is een diagram dat een gewijzigd voorbeeld van het uitgangsgoed getoond in figuur 5. Het uitgangsgoed getoond in figuur 6 verschilt van het in figuur 5 getoonde in die zin dat in plaats van interconnectielijn 21, er een stuur-elektrode G2 is aangebracht, die zich uitstrekt in het gebied van diffusieweerstand RN. Aangezien stuur-elektrode G2 direct verbonden is met diffusieweerstand RN vereist
 35 weerstand RN slechts een klein gebied net als in het uitgangsgoed getoond in figuur 5.

Figuur 7 is een schakelschema dat een derde uitvoering toont van de onderhavige aanvrage. Het uitgangsgoed getoond in figuur 7 verschilt van het in figuur 1 getoonde in die zin dat een uitgangsschakeling voor het leveren van een signaal met "H"-niveau is toegevoegd. De uitgangsschakeling voor "H"-niveau bevat een eerste P-kanaaltransistor 1P, een tweede P-kanaaltransistor 2P en een derde P-kanaaltransistor 3P. De stuur-elektrode van de eerste P-kanaaltransistor 1P is samen met de poort van de
 45 eerste N-kanaaltransistor 1N verbonden met een ingangsaansluiting 11. De afvoerelektrode van de eerste P-kanaaltransistor 1P is samen met de afvoerelektrode van de eerste N-kanaaltransistor 1N verbonden met een uitgangsaansluiting 12. De eerste P-kanaaltransistor 1P is met zijn toevoerelektrode gemeenschappelijk verbonden met de afvoerelektrodes van de tweede P-kanaaltransistor 2P en de derde P-kanaaltransistor 3P. De tweede P-kanaaltransistor 2P is met zijn stuur-elektrode verbonden met zijn afvoerelektrode en zijn
 50 toevoerelektrode is gekoppeld met een voeding. De derde P-kanaaltransistor 3P is met zijn stuur-elektrode gekoppeld met een aardpotentiaal en met zijn toevoerelektrode gekoppeld met de voeding. De eerste P-kanaaltransistor 1P en de tweede P-kanaaltransistor 2P bezitten een groot stroomverwerkend vermogen ter versnelling van de werking. Van de derde P-kanaaltransistor 3P correspondeert de doorlaatweerstandswaarde met een karakteristieke impedantie van een interconnectielijn, een belasting of iets dergelijks die
 55 verbonden is met uitgangsaansluiting 12.

De uitgangsschakeling voor "H"-niveau verschilt wat betreft zijn geleidingsvermogenstype en is qua polariteit van de spanning en stroom omgekeerd ten opzichte van die van de uitgangsschakeling voor "L"

getoond in figuur 1. Bijgevolg kan een uitslingering worden beperkt in uitgangssignaalovergangen van "H"-niveau naar "L"-niveau en van "L"-niveau naar "H"-niveau met de uitgangskringen voor "L"-niveau en "H"-niveau.

Figuur 8 is een grafiek die een uitgangssignaalgolfvorm toont van het uitgangsgoedje getoond in figuur 7.

- 5 De belastingsconditie (inductieve en capacatieve reactantie) in figuur 8 is dezelfde als in figuur 7.

Figuur 9 is een schakelschema dat een vierde uitvoering toont van de onderhavige aanvraag. In figuur 9 verschillen dit uitgangsgoedje het in figuur 7 getoonde uitgangsgoedje in die zin dat de eerste N-kanaaltransistor 1N en de tweede en derde N-kanaaltransistoren van plaats met elkaar verwisselen en de eerste P-kanaaltransistor 1P en de tweede P-kanaaltransistoren van plaats met elkaar wisselen. In dit

- 10 uitgangsgoedje, evenals bij het uitgangsgoedje van figuur 7 kan, aangezien de stroom die vloeit uit uitgangsaansluiting 12 naar de aardpotentiaal verdeeld wordt, hetzelfde effect bereikt worden als bij het uitgangsgoedje van figuur 7.

Figuur 10 is een schakelschema dat een vijfde uitvoering van de onderhavige aanvraag toont. In figuur 10, verschilt het uitgangsgoedje in deze figuur van het uitgangsgoedje van figuur 7 in die zin dat een

- 15 P-kanaaltransistor 22, een N-kanaaltransistor 23, een weerstand RP en een weerstand RN zijn aangebracht in plaats van de tweede N-kanaaltransistor 2N, de tweede P-kanaaltransistor 2P, de derde N-kanaaltransistor 3N respectievelijk de derde P-kanaaltransistor. De stuur-elektrode en het diffusiegebied van P-kanaaltransistor 22 zijn verbonden met de aardpotentiaal en de stuur-elektrode en het diffusiegebied van N-kanaaltransistor 23 zijn gekoppeld met de voeding V_{DD} . Dientengevolge wordt een ontgrendel-
- 20 schakeling, die kenmerkend is voor een geïntegreerde C-MOS-schakeling, niet gestuurd door de voedings-spanning. Dit zal gedetailleerder beschreven worden met verwijzing naar een aanzicht in doorsnede getoond in figuur 11.

Figuur 11 is een aanzicht in doorsnede van een deel van het uitgangsgoedje getoond in figuur 10. In figuur 11 zijn een pnp-transistor 24 en een npn-transistor 25 parasitair gevormd door P-kanaaltransistor 22 en N-kanaaltransistor 23. Dientengevolge wordt een ontgrendelschakeling kenmerkend voor een geïnte-

- 25 geïntegreerde C-MOS-schakeling gevormd (zie de stippellijn in figuur 11). Het diffusiegebied (N+) van de N-kanaaltransistor 23 is evenwel gekoppeld met de voeding V_{DD} en het diffusiegebied (P+) van P-kanaaltransistor 22 is gekoppeld met de aardpotentiaal. Dientengevolge vloeit er geen stroom in pnp-transistor 24 en N-transistor 25 die de ontgrendelschakeling vormen.

- 30 Daardoor kan dit uitgangsgoedje een ontgrendeling voorkomen.
- Er kan een MOS-transistor worden aangebracht in plaats van weerstanden RP en RN in deze uitvoering.

Figuur 12 is een schakelschema dat een zesde uitvoering toont. In figuur 12 verschilt dit uitgangsgoedje van de uitgangsgoedjes getoond in de figuren 7 tot en met 10 in die zin dat de uitgangsschakeling getoond in figuur 1 uitsluitend aanwezig is voor de uitgangsschakeling voor "L"-niveau. Dit orgaan kan alleen

- 35 uitslingering beperken op "L"-niveau van een uitgangssignaal. Dientengevolge kan dit uitgangsgoedje gebruikt worden bij het sturen van een belasting die niet gestoord raakt, zelfs wanneer er een uitslingering optreedt op een signaal met "H"-niveau. Aldus kunnen de uitgangsschakelingen voor "L"-niveau en "H"-niveau onafhankelijk worden gecombineerd met een andere uitgangsschakeling.

- 40 Aanvullend kan een uitgangsgoedje met open poort worden bereikt door P-kanaaltransistor 1P te elimineren uit de schakeling van figuur 12.

Zoals hierboven is opgemerkt, kan het uitgangsgoedje volgens de onderhavige aanvraag worden toegepast op een N-kanaal MOS-uitgangsschakeling of een P-kanaal MOS-uitgangsschakeling evenals op een complementaire uitgangsschakeling.

Figuur 13 is een schakelschema dat een zevende uitvoering toont van de onderhavige aanvraag. Dit

- 45 uitgangsgoedje verschilt van dat van figuur 7 in die zin dat een stuurschakeling 26 voor het vormen van een hoge impedantie-toestand verbonden is met de stuur-elektrodes van de eerste P-kanaaltransistor 1P en de eerste N-kanaaltransistor 1N. Stuurschakeling 26 bevat een inverter 27, een NEN-poort 28, een NOF-poort 29 en een stuur-aansluiting 13 voor ontvangst van een stuur-sig-naal ter vorming van een hoge impedantie-toestand.

- 50 Tijdens werking levert, wanneer een signaal met "H"-niveau wordt aangelegd aan stuur-aansluiting 13, NEN-poort 28, een signaal met "H"-niveau en levert NOF-poort 29 een signaal met "L"-niveau. Bijgevolg worden de eerste N-kanaaltransistor 1N en de eerste P-kanaaltransistor 1P gesperd. Daardoor wordt uitgangsaansluiting 12 in een hoge impedantie-toestand gebracht.

- 55 Wanneer een signaal met "L"-niveau wordt toegevoerd om aansluiting 13 te sturen, geven NEN-poort 28 en NOF-poort 29 een signaal toegevoerd uit ingangsaansluiting 11 ongewijzigd door aan de poorten van de eerste N-kanaaltransistor 1N en de eerste P-kanaaltransistor 1P.

Hoewel het uitgangsgoedje getoond in figuur 13 met de stuurschakeling verbonden is om de uitgangs-

aansluiting in de hoge impedantietoestand te brengen, is het ook mogelijk in plaats daarvan het uitgangsgoed te verbinden met een ander soort stuurschakeling.

5 Conclusies

1. Uitgangsgoed gevormd op een halfgeleiderdrager bestaande uit
 - een referentiespanningsaansluiting voor het ontvangen van een spanning bedoeld als referentie-spanning (GND/V_{DD}) voor een laag niveau of hoog niveau;
- 10 – een uitgangsaansluiting (12) verbonden met een belasting (14);
 - schakelmiddelen (1N) die met een uiteinde verbonden zijn met de uitgangsaansluiting (12), die aan/uit worden gezet als reactie op een ingangssignaal om de potentiaal op de uitgangsaansluiting naar het lage niveau of het hoge niveau te brengen;
 - uitschakelmiddelen (2N) aangesloten tussen het andere uiteinde van de schakelmiddelen (1N) en de referentiespanningsaansluiting, die worden uitgezet wanneer het niveau van een uitgangssignaal toegevoerd via de schakelmiddelen (1N) een vooraf bepaald niveau (V_{th}) te boven gaat; en
- 15 – middelen (3N) parallel geschakeld ten opzichte van de uitschakelmiddelen (2N) ter begrenzing van de hoeveelheid stroom ten tijde van de overgang van het uitgangssignaal.
2. Uitgangsgoed volgens conclusie 1, waarin de beide schakelmiddelen (1N) en uitschakelmiddelen (2N)
 - 20 een MOS-transistor bevatten met een zodanig stroomverwerkend vermogen dat deze een belasting kan sturen met hoge snelheid.
3. Uitgangsgoed volgens conclusie 1, waarin het vooraf bepaalde niveau een drempelspanning is van de uitschakelmiddelen (2N).
4. Uitgangsgoed volgens conclusie 1, waarin de stroombegrenzingsmiddelen (3N) een weerstand bezitten
 - 25 die kan corresponderen met de karakteristieke impedantie van de belasting (14).
5. Uitgangsgoed volgens conclusie 4, waarin de stroombegrenzingsmiddelen (3N) een MOS-transistor bevatten en de weerstand (RN) een toevoer-afvoerweerstand is wanneer de MOS-transistor verzadigd is.
6. Uitgangsgoed volgens conclusie 1, waarin de beide schakelmiddelen (1N) en uitschakelmiddelen (2N)
 - een MOS-transistor bevatten en de stroombegrenzingsmiddelen (2N) een diffusieweerstand bevatten die
 - 30 zodanig gevormd is dat deze in contact staat met de stuur-elektrode van de MOS-transistor die deel uitmaakt van de uitschakelmiddelen (2N).
7. Uitgangsgoed volgens conclusie 4, waarbij
 - de schakelmiddelen een eerste MOS-transistor (1N) omvatten waarin de afvoerelektrode verbonden is met de uitgangsaansluiting (12) en de stuur-elektrode zo is aangesloten dat deze een ingangssignaal (11)
 - 35 ontvangt;
 - de uitschakelmiddelen een tweede MOS-transistor (2N) omvatten waarvan de afvoerelektrode en de stuur-elektrode verbonden zijn met de toevoerelektrode van de eerste MOS-transistor (1N) en de toevoerelektrode verbonden is met de referentiespanningsaansluiting (GND/V_{DD}); en
 - de stroombegrenzingsmiddelen een derde MOS-transistor (3N) omvatten, die parallel geschakeld is
 - 40 ten opzichte van de tweede MOS-transistor (2N) waarvan de stuur-elektrode verbonden is met de referentiespanningsaansluiting (GND/V_{DD});
 - waarbij de eerste en de tweede MOS-transistor (1N) zodanig stroomverwerkend vermogen bezitten dat deze de belasting (14) met hoge snelheid kunnen sturen, en
 - waarbij de derde MOS-transistor (3N) aan wordt gezet als reactie op de spanning (V_{DD}/GND) waaraan
 - 45 wordt gerefereerd voor een laag niveau of hoog niveau en een afvoer-toevoerweerstand vormt die kan corresponderen met de karakteristieke impedantie (RN) van de belasting (14).
8. Uitgangsgoed volgens conclusie 7, waarin de eerste, tweede en derde MOS-transistor (1N, 2N, 3N) hetzelfde type geleidingsvermogen bezitten.
9. Uitgangsgoed volgens conclusie 7, waarin een van de eerste, tweede en derde MOS-transistoren (1N,
 - 50 2N, 3N) een type geleidingsvermogen bezit dat verschilt van dat van andere MOS-transistoren.
10. Uitgangsgoed gevormd op een halfgeleiderdrager bestaande uit:
 - een referentiespanningsaansluiting voor het ontvangen van een spanning (GND/V_{DD}) bedoeld als referentie voor een laag niveau of hoog niveau;
 - een uitgangsaansluiting (12) verbonden met een belasting (14); en
 - 55 – een hoog niveau uitgangsschakeling (1P, 2P, 3P) voor het toevoeren van een signaal met hoog niveau aan de uitgangsaansluiting (12);
 - een laag niveau uitgangsschakeling (1N, 2N, 3N) voor het toevoeren van een signaal met laag niveau

aan de uitgangsaansluiting (12);

– waarbij ten minste een der hoog niveau uitgangsschakelingen (1P, 2P, 3P) en de laag niveau uitgangsschakelingen (1N, 2N, 3N) bevat:

5 – schakelmiddelen (1P, 1N) die met een uiteinde verbonden zijn met de uitgangsaansluiting (12), die aan/uit worden gezet als reactie op een ingangssignaal om de potentiaal op de uitgangsaansluiting (12) naar het lage niveau of het hoge niveau te brengen;

– uitschakelingsmiddelen (2P, 2N) aangesloten tussen het andere uiteinde van de schakelmiddelen (1P, 2N) en de referentiespanningsaansluiting, die worden uitgezet wanneer het niveau van een uitgangssignaal toegevoerd via de schakelmiddelen (1P, 1N) een vooraf bepaald niveau te boven gaat; en

10 – middelen (3P, 3N) parallel geschakeld ten opzichte van de uitschakelmiddelen (2P, 2N) ter begrenzing van de hoeveelheid stroom ten tijde van de overgang van het uitgangssignaal.

11. Uitgangsorgaan volgens conclusie 10, waarbij:

– de schakelmiddelen een eerste MOS-transistor (1P, 1N) omvatten waarvan de afvoerelektrode verbonden is met de uitgangsaansluiting (12) en de stuuerelektrode zo is aangesloten dat deze een

15 ingangssignaal ontvangt;

– de uitschakelmiddelen een tweede MOS-transistor (2P, 2N) omvatten waarvan de afvoerelektrode en de stuuerelektrode verbonden zijn met de toevoerelektrode van de eerste MOS-transistor (1P, 1N) en de toevoerelektrode verbonden is met de referentiespanningsaansluiting; en

20 – de stroombegrenzingsmiddelen een derde MOS-transistor (3P, 3N) omvatten, die parallel geschakeld is ten opzichte van de tweede MOS-transistor (2P, 2N) en met zijn stuuerelektrode verbonden is met de referentiespanningsaansluiting;

– waarbij de eerste en de tweede MOS-transistoren (1P, 1N, 2P, 2N) een zodanig stroomverwerkend vermogen bezitten dat deze de belasting met hoge snelheid kunnen sturen, en

25 – waarbij de derde MOS-transistor (3P, 3N) aan wordt gezet als reactie op een spanning uit de referentiespanningsaansluiting en een afvoer-toevoerweerstand vormt die kan corresponderen met de karakteristieke impedantie van de belasting (14).

12. Uitgangsorgaan volgens conclusie 11, waarin de eerste MOS-transistor (1P) die deel uitmaakt van de hoog niveau uitgangsschakeling en de eerste MOS-transistor (1N) die deel uitmaakt van de laag niveau uitgangsschakeling verschillende geleidingstypes hebben, de tweede MOS-transistor (2P) die deel uitmaakt van de hoog niveau uitgangsschakeling en de tweede MOS-transistor (2N) die deel uitmaakt van de laag niveau uitgangsschakeling verschillende geleidingstypes hebben, en de derde MOS-transistor (3P) die deel uitmaakt van de hoog niveau uitgangsschakeling en de derde MOS-transistor (3N) die deel uitmaakt van de laag niveau uitgangsschakeling verschillende geleidingstypes hebben.

13. Uitgangsorgaan volgens conclusie 12, waarin de eerste en tweede MOS-transistor die deel uitmaken van de hoog niveau uitgangsschakeling verschillende types geleidbaarheid hebben en de eerste en tweede MOS-transistor die deel uitmaken van de laag niveau uitgangsschakeling verschillende types geleidbaarheid hebben.

14. Uitgangsorgaan gevormd op een halfgeleiderdrager bestaande uit:

– een referentiespanningsaansluiting voor het ontvangen van een spanning (GND/V_{DD}) bedoeld als

40 referentie voor een laag niveau of hoog niveau;

– een uitgangsaansluiting (12) verbonden met een belasting (14);

– een hoog niveau uitgangsschakeling (1P, 2P, 3P) voor het toevoeren van een signaal met hoog niveau aan de uitgangsaansluiting (12); en

– een laag niveau aan de uitgangsschakelingen (1N, 2N, 3N) voor toevoer van een signaal met laag

45 niveau aan de uitgangsaansluiting;

– waarbij ten minste een der hoog niveau uitgangsschakelingen (1P, 2P, 3P) en de laag niveau uitgangsschakelingen (1N, 2N, 3N) bevat:

– uitschakelingsmiddelen (2P, 2N) die met een uiteinde verbonden zijn met de uitgangsaansluiting (12) die worden uitgezet wanneer het niveau van de potentiaal op de uitgangsaansluiting (12) een vooraf

50 bepaald niveau te boven gaat;

– middelen (3P, 3N) parallel geschakeld ten opzichte van de uitschakelmiddelen (2P, 2N) ter begrenzing

van de hoeveelheid stroom ten tijde van de overgang van het uitgangssignaal; en

– middelen (1P, 1N) aangesloten tussen het andere uiteinde van de uitschakelingsmiddelen (2P, 2N) en de referentiespanningsaansluiting die worden aan/uit gezet als reactie op het ingangssignaal.

Hierbij 10 bladen tekening

FIG. 1

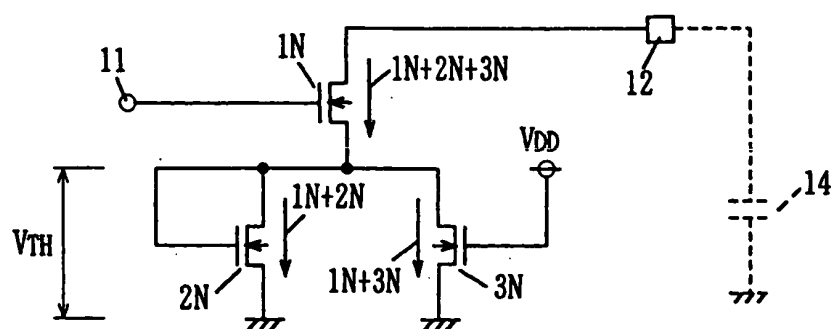


FIG. 2

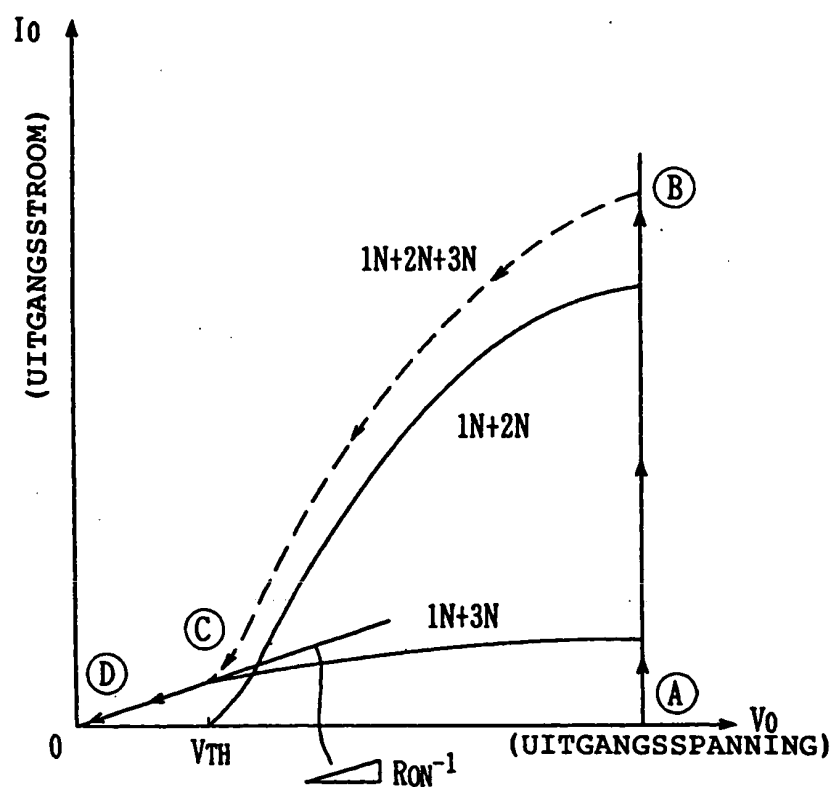


FIG. 3

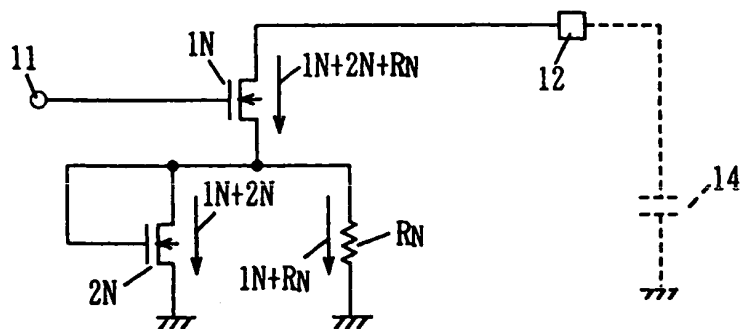


FIG. 4

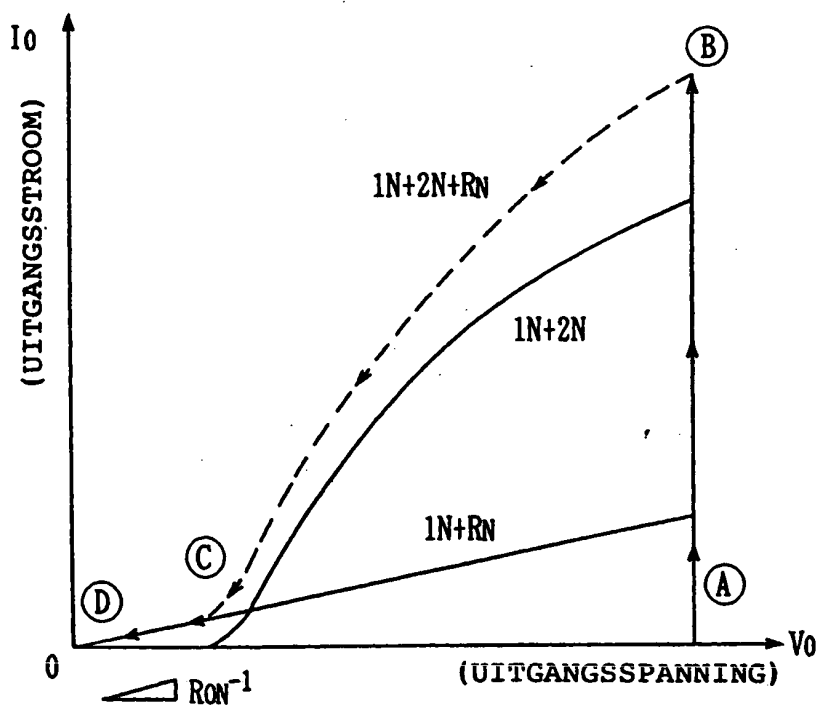


FIG. 5

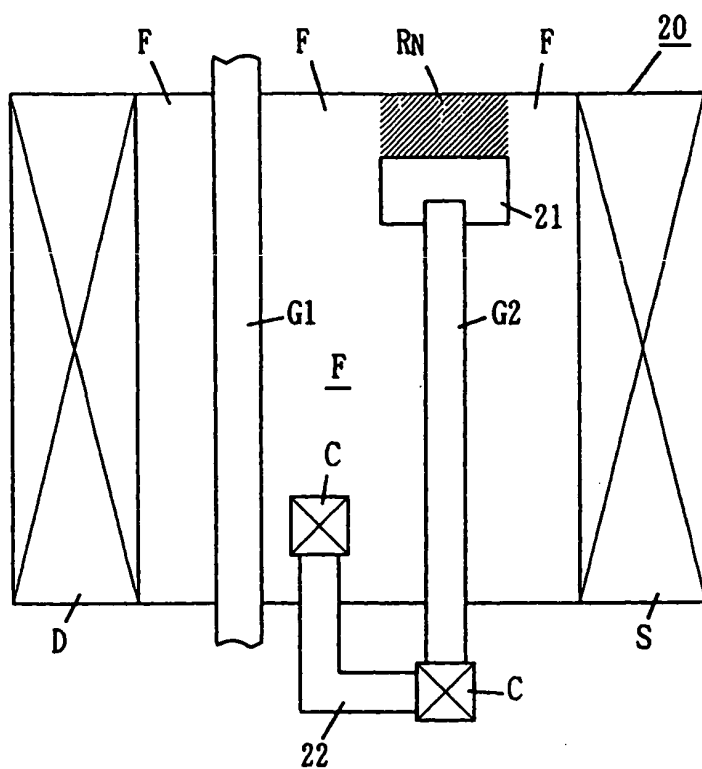


FIG. 6

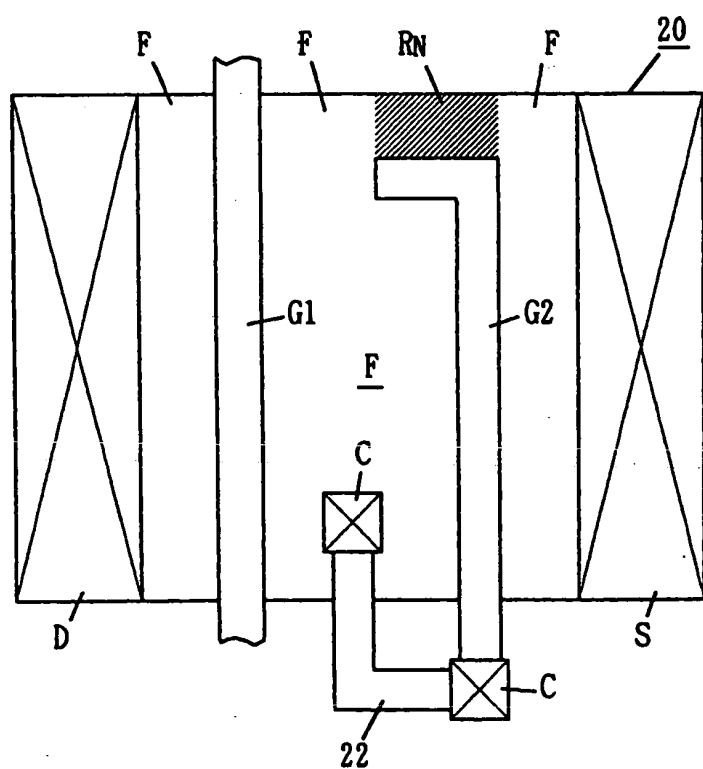


FIG. 7

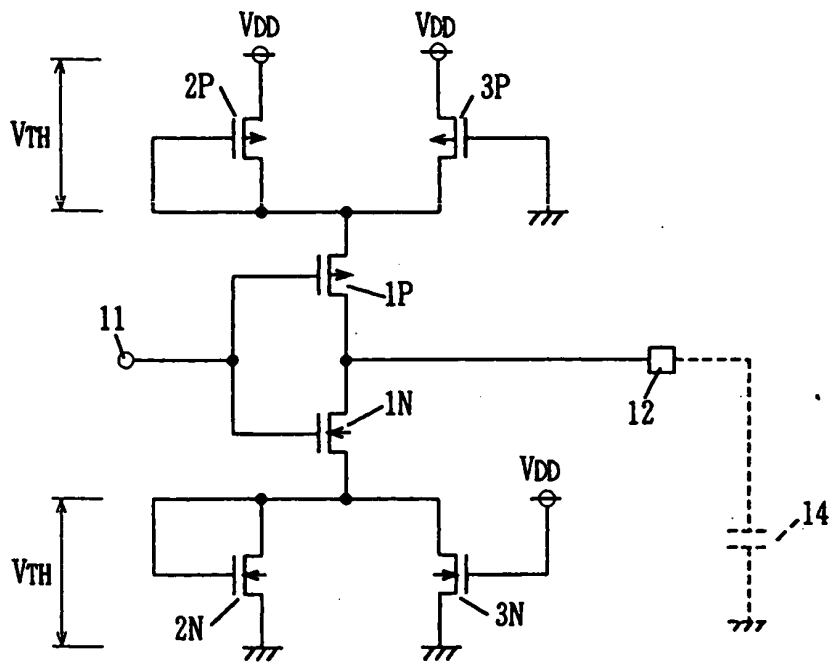


FIG. 8

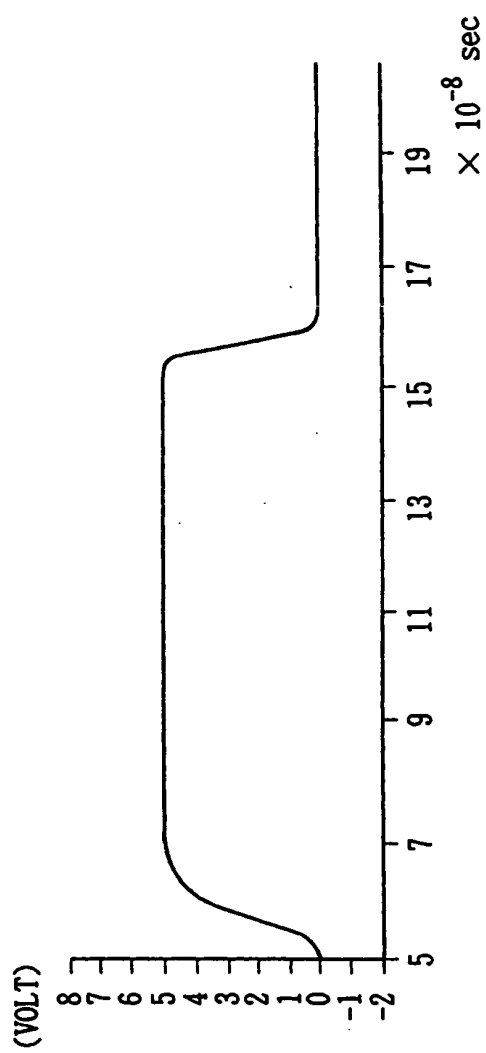


FIG. 9

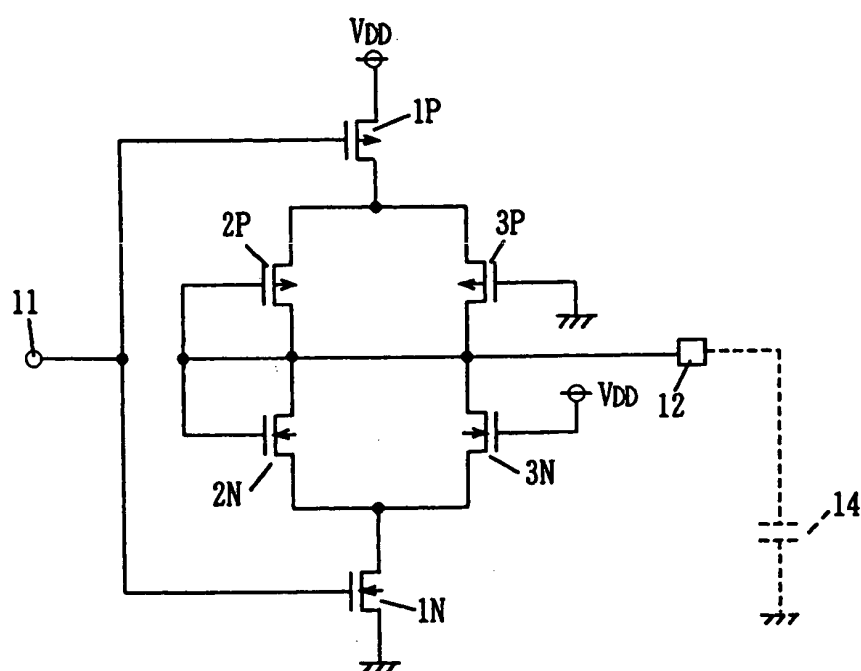


FIG. 10

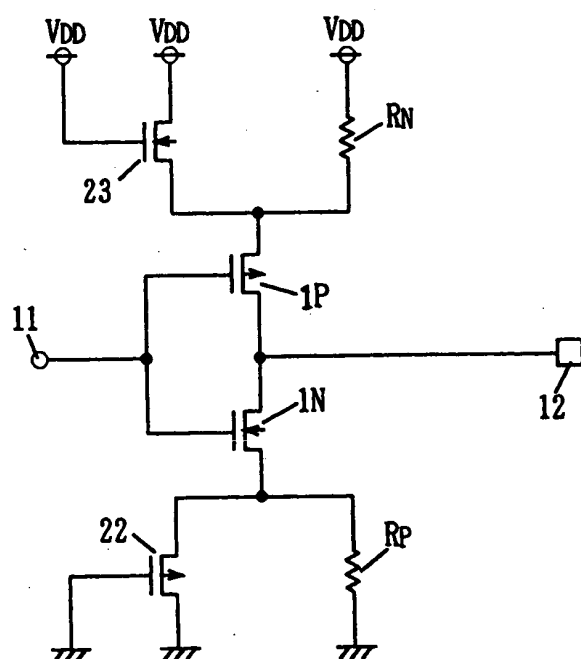


FIG. 11

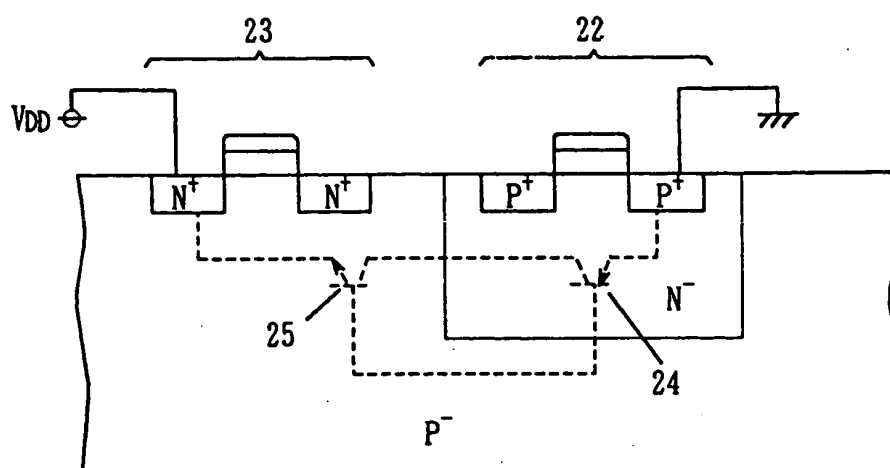


FIG. 12

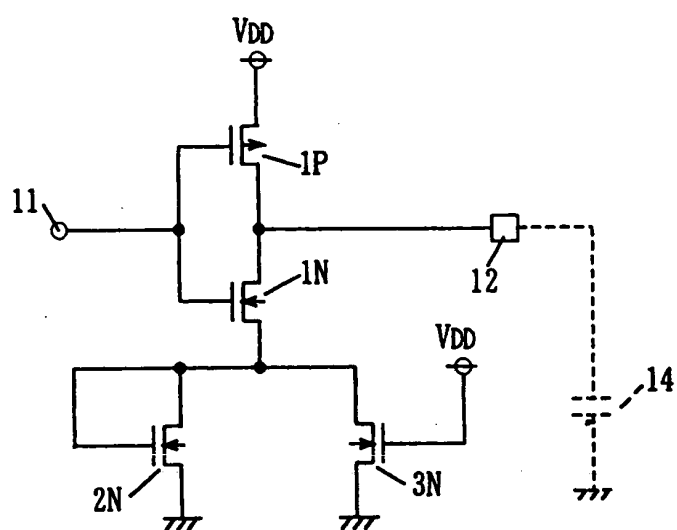


FIG. 13

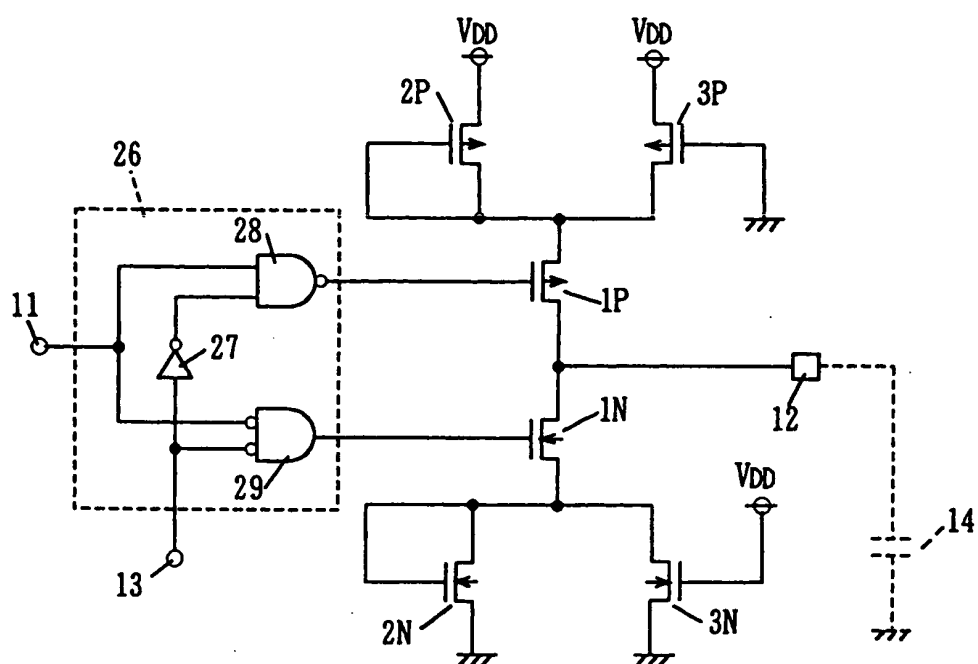


FIG. 14 BESTAANDE TECHNIEK

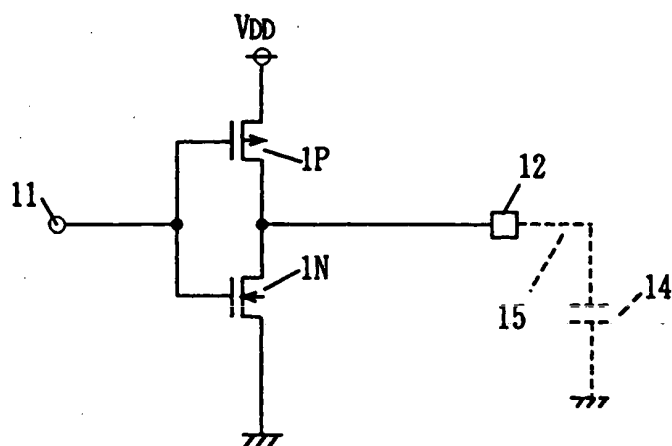


FIG. 15 BESTAANDE TECHNIEK

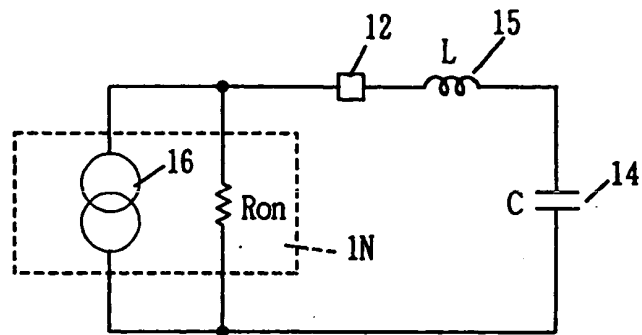


FIG. 16 BESTAANDE TECHNIEK

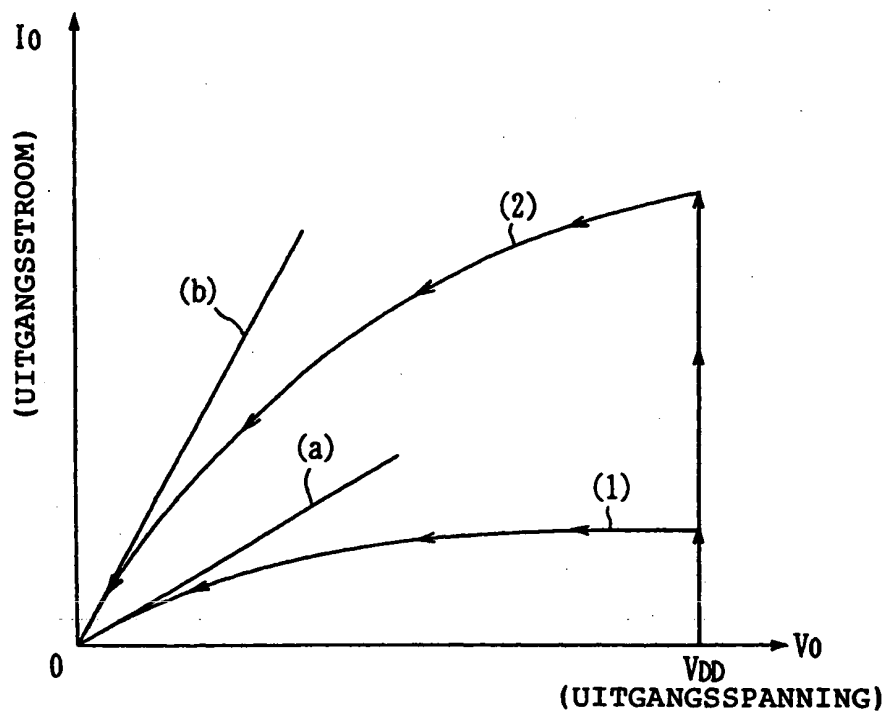


FIG. 17 BESTAANDE TECHNIEK

