



⑫ A **Terinzagelegging** ⑪ **8204727**

Nederland

⑲ NL

⑤4 **Ladingsoverdrachtinrichting.**

⑤1 Int.Cl³: G11C 19/28.

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

⑦4 Gem.: Ir. R.A. Bijl c.s.
Internationaal Octrooibureau B.V.
Prof. Holstlaan 6
5656 AA Eindhoven.

②1 Aanvraag Nr. 8204727.

②2 Ingediend 7 december 1982.

③2 --

③3 --

③1 --

⑥2 --

④3 Ter inzage gelegd 2 juli 1984.

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

N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

"Ladingsoverdrachtinrichting".

De uitvinding heeft betrekking op een ladingsoverdrachtinrichting omvattende een, nabij een oppervlak van een halfgeleiderlichaam gelegen ladingsoverdrachtskanaal en een uitleestrap voor het transporteren resp. detecteren van getransporteerde ladingspakketten, waarbij op het
5 oppervlak een rij van klokelektroden is gedefinieerd voor het toevoeren van klokspanningen voor het transporteren van informatie-representerende ladingspakketten door het ladingsoverdrachtkanaal naar de uitleestrap, en waarbij de uitleestrap van een zodanige opbouw is dat hiervan uitgangssignalen kunnen worden afgenomen die telekens gedurende althans praktisch
10 de gehele klokperiode constant en representatief voor de uit te lezen informatie zijn.

Ladingsoverdrachtinrichtingen van de hier beschreven soort zijn onder andere bekend uit "Handbook on Semiconductors" ed. T.S. Moss, Volume 4, ed C.Hilsum, chapter 3B, pg.397-401. Fig. 39, pg.398 in deze
15 publicatie toont een uitgang die bekend staat als "correlated double sampling output". In deze uitgang wordt een ladingspakket naar een uitgangsdioden gevoerd die eerst op een referentiespanning of resetspanning is voorgespannen. Het ladingspakket veroorzaakt een spanningsverandering in de diode die aan een eerste versterker, i.h.b. een source-volger waar-
20 van de ingang met de diode is verbonden, wordt toegevoerd. De uitgang van de source-volger is op zijn beurt weer gekoppeld aan de ingang van de uitgangsversterker via een schakelaar. Door de schakelaar te sluiten wordt het door de source-volger geleverde signaal, dat een maat voor het uit te lezen ladingspakket vormt, aan de uitgangsversterker toegevoerd,
25 waarna de schakelaar weer geopend kan worden. Nadat de schakelaar weer geopend is kan de diode opnieuw op referentiespanning gebracht worden ten behoeve van een volgend uit te lezen ladingspakket. Intussen blijft de uitgangsversterker een voor het eerste ladingspakket representatief uitgangssignaal geven. Het tweede ladingspakket kan naar de diode worden
30 overgeheveld, en door de source-volger worden gedetecteerd. De schakelaar kan dan weer worden gesloten, en kan aan de uitgang van de uitgangsversterker een voor het tweede ladingspakket representatief uitgangssignaal worden afgenomen.

8204727

Aan de uitgang van de uitgangsversterker kunnen blokvormige signalen worden afgenomen die een breedte (tijdsduur) van een klokperiode hebben. De uitgangsspanning gaat tussen twee opeenvolgende signalen dus niet terug naar een referentieniveau, zoals bijvoorbeeld het geval is bij
5 het uitgangssignaal van de source-volger. Zoals in de genoemde publicatie aan de hand van Fig. 40 is aangegeven, levert de afwisseling signaal-referentieniveau aan de uitgang hogere orde spectra van het signaal op die voor veel toepassingen door extra maatregelen geheel of ten dele moet worden opgeheven. Om deze hogere orden signalen te verwijderen zijn vaak
10 dure filters nodig. Wanneer daarentegen gedurende de hele klokperiode een blokvormig uitgangssignaal wordt afgegeven, worden deze hogere orden spectra vanzelf al in sterke mate onderdrukt.

Een bezwaar van de hier beschreven bekende inrichting is de beperking in de klokfrequentie waarmee de inrichting kan worden bedreven en
15 die een beperking betekent voor de bandbreedte van de te verwerken signalen. In de praktijk blijkt de maximale klokfrequentie tussen 15 en 25 MHz te liggen. Voor veel toepassingen, in het bijzonder op het gebied van de videosignaalverwerking zijn veel hogere frequenties vereist. Een belangrijke oorzaak voor deze frequentiebeperking is gelegen in het feit dat
20 de uitgangsdioden tussen twee opeenvolgende signaaldetecties, telkens, via een schakelaar, op het referentieniveau moet worden teruggebracht. Daarnaast wordt ook door de schakelaar tussen de source-volger en de uitgangsversterker, welke schakelaar meestal door een MOS-transistor wordt gevormd, enige vertraging veroorzaakt, die, in het geval de uitgangsdioden
25 niet de belangrijkste beperkende factor voor de klokfrequentie zou vormen, een ernstige beperking zou opleggen aan de maximale klokfrequentie.

Een bijkomend bezwaar van deze schakelaar is gelegen in de overspraak van de klokspanning waarmee de schakelaar wordt bedreven naar het uitgangssignaal.

30 De uitvinding beoogt onder meer een ladingsoverdrachtinrichting aan te geven waarin het optreden van hogere orde spectra in het signaal wordt voorkomen, en die met hogere klokfrequenties kan worden bedreven.

Een ladingsoverdrachtinrichting van de in de aanhef beschreven soort is daardoor gekenmerkt, dat ter plaatse van de uitleestrap het ladingsoverdrachtkanaal zich opsplitst in twee naast elkaar gelegen deelkanalen die zijn voorzien van afzonderlijke eerste poorten met behulp waar-
35 van ladingspakketten afwisselend in de genoemde deelkanalen kunnen worden gevoerd, een gemeenschappelijke tweede poort die op een elektrisch zwe-

vende potentiaal kan worden vastgehouden en gekoppeld is met de ingang van een uitgangsversterker voor het bepalen van de potentiaal van de tweede poort en daarmee van de grootte van een onder de tweede poort opgeslagen ladingspakket, en van afzonderlijke derde poorten met behulp
5 waarvan een onder de gemeenschappelijke tweede poort opgeslagen en uitgelezen ladingspakket verder kan worden getransporteerd.

Zoals uit de figuurbeschrijving zal blijken, maakt het opgesplitste kanaal ladingsdetectie gedurende een gehele klokperiode mogelijk, waardoor de hogere orde spectra worden onderdrukt. Door de splitsing is het
10 mogelijk een ladingspakket in het ene deelkanaal na het uitlezen verder te transporteren terwijl het volgende ladingspakket in het andere deelkanaal onder de zwevende poort wordt gevoerd. De snelheid waarmee dit gebeurt wordt geheel bepaald door hetzelfde ladingstransportproces als in de rest van de inrichting, en wordt niet vertraagd door de aanwezigheid
15 van diodes in de transportweg, die voor elk signaal opnieuw gereset dienen te worden, of door de aanwezigheid van schakelaars vóór de uitgangsversterker. De zwevende poort kan weliswaar met een schakelaar zijn verbonden voor het aanleggen van een geschikte referentiespanning. Deze schakelaar zal echter in het algemeen niet snelheidsbeperkend zijn omdat de zwevende
20 poort niet voor elk ladingspakket gereset behoeft te worden. In videotoe-passingen bijvoorbeeld kan het resetten van de zwevende poort plaatsvinden tijdens de lijnterugslagtijd.

Een voorkeursuitvoering is daardoor gekenmerkt, dat middelen aanwezig zijn voor het in tegenphase aanleggen van klokspanningen aan de
25 genoemde eerste poorten, en voor het eveneens in tegenphase aanleggen van klokspanningen aan de genoemde derde poorten.

De uitvinding zal nader worden toegelicht aan de hand van een uitvoeringsvoorbeeld en de bijgaande schematische tekening, waarin

Fig. 1 een schematisch bovenaanzicht van een ladingsgekoppelde
30 inrichting volgens de uitvinding toont,

Fig. 2 een schema toont van de klokspanningen die aan de inrichting volgens Fig. 1 worden aangelegd;

Fig. 3 een schema geeft van potentiaalverdelingen die in het ladingstransportkanaal optreden tijdens bedrijf;

35 Fig. 4 een schema geeft van uitgangssignalen, die de inrichting volgens Fig. 1 kunnen worden afgegeven.

Fig. 5 een schematisch bovenaanzicht toont van een uitgangsdeel van een tweede uitvoeringsvorm van een ladingsgekoppelde inrichting volgens

de uitvinding;

Fig. 6 een schema toont van klokspanningen die aan de inrichting volgens Fig. 5 worden aangelegd;

Fig. 7 een schema geeft van potentiaalverdelingen die in het ladingstransportkanaal optreden bij het aanleggen van de klokspanningen volgens Fig. 6.

Fig. 1 toont een halfgeleiderlichaam 1, bij voorkeur van silicium waarin een, slechts schematisch weergegeven, een ladingsoverdrachtinrichting volgens de uitvinding is gevormd.

Omdat een gedetailleerde beschrijving van de opbouw en de vervaardiging van de inrichting voor het begrip van de onderhavige uitvinding, niet nodig is, en de CCD-technologie bovendien algemeen bekend verondersteld mag worden, zal hier nauwelijks op de technologie worden ingegaan, en kan volstaan worden met een verwijzing naar de literatuur, bijvoorbeeld naar het boek "Charge Coupled Devices and Systems", ed M.J. Howes en D.V. Morgan, hoofdstuk 2, "Fabrication Technology for Charge Coupled Devices".

De inrichting omvat een ladingsoverdrachtkanaal 2, dat praktisch geheel onder de klokelektroden is gelegen en waarvan de laterale begrenzing daarom met onderbroken lijnen is weergegeven. Het kanaal 2 kan zowel van het oppervlaktekanaal als van het begraven kanaaltype zijn. In de tekening is niet het gehele kanaal 2 (over zijn gehele lengte) maar slechts een deel vlak voor de uitgang van de inrichting getekend. Het ladingstransport wordt gestuurd door middel van een klokelektrodensysteem, dat in het hier besproken uitvoeringsvoorbeeld geschikt is voor 4-fasenbedrijf. Het zal echter duidelijk zijn dat het principe van de uitvinding ook voor 2,3 of meer phase CTD's toepasbaar is.

De klokelektroden 3, waarvan er in Fig. 1 slechts een 8-tal zijn weergegeven, zijn gegroepeerd in groepen van vier die afwisselend zijn verbonden met de kloklijnen 4 via welke de klokspanningen ϕ_1 , ϕ_2 , ϕ_3 en ϕ_4 worden aangelegd. In de figuren zijn de klokelektroden gemakshalve naast elkaar gelegen. In werkelijkheid zijn ze onderling natuurlijk geïsoleerd en bijvoorbeeld aangebracht in de vorm van een twee-laags-bedrading. Tot de onderste laag behoren bijvoorbeeld de elektroden 3 en kloklijnen 4 waaraan de spanningen ϕ_2 en ϕ_4 worden aangelegd. De fasen ϕ_1 en ϕ_3 , die evenals de fasen ϕ_4 en ϕ_2 van polykristallijn silicium kunnen zijn vervaardigd, behoren tot de bovenste bedradingslaag. Waar de bedradingslagen elkaar kruisen is de onderste bedrading met onderbroken

lijnen getekend.

Zoals in de inleiding al is aangegeven, omvat de inrichting een uitleestrap B waarvan uitgangssignalen kunnen worden afgenomen gedurende praktisch de gehele klokperiode, zodat aan de uitgang of uitgangsversterker blokvormige uitgangssignalen verschijnen waarvan de breedte gelijk is aan de klokperiode. Volgens de uitvinding splitst het kanaal 3 zich daartoe in twee, naast elkaar gelegen deelkanalen 5 en 6. Gezien in de ladingstransportrichting, die van links naar rechts wordt verondersteld, zijn de deelkanalen voorzien van afzonderlijke eerste poorten OG_1 resp. OG_2 . Met behulp van deze poorten (Output Gates) kunnen de ladingspakketten die via het kanaal 3 worden aangevoerd afwisselend in het kanaal 5 en het deelkanaal 6 worden gevoerd, zoals hierna nog zal worden toegelicht. Volgend op de poorten OG_1 en OG_2 is een, voor beide deelkanalen 5 en 6 gemeenschappelijke tweede poort (FG) aangebracht. Deze poort, die op een elektrisch zwevende potentiaal kan worden gehouden (Floating Gate) dient, zoals nog zal blijken, voor het uitlezen van onder deze poort opgeslagen ladingspakketten, en is daarom verbonden met een uitgangsversterker 7. Deze versterker kan eenvoudig een source-volger schakeling omvatten waarvan in Fig. 1 alleen de MOS-transistor is aangegeven, waarvan de poortelektrode is verbonden met de zwevende poort FG, en waarvan in de tekening schematisch verder de aan- en afvoerelektroden 8 en 9 zijn weergegeven. Uiteraard kunnen ook andere versterkerschakelingen worden toegepast. Het andere uiteinde van de zwevende poort is verbonden met een van de hoofdelektrodegebieden van een MOST-schakelaar 10, waarvan het andere hoofdelektrodegebied 11 aan een referentiespanning kan worden gelegd. Aan de geïsoleerde poortelektrode 12 van de MOST 10 kan periodiek een kloksignaal worden aangelegd, waardoor de zwevende poort FG weer op referentieniveau kan worden teruggebracht. De frequentie van dit kloksignaal hangt af van de snelheid waarmee de spanning op de zwevende poort verandert (lekwegen). Omdat deze snelheid in het algemeen erg laag is, kan de frequentie van het kloksignaal aan de poortelektrode 12 in het algemeen zo laag zijn dat hij niet snelheidsbeperkend voor de inrichting is.

Volgend op de zwevende poort FG zijn voor de deelkanalen 5 en 6 afzonderlijke poorten RG_1 resp. RG_2 aangebracht. Met behulp van deze poorten (Reset Gates) kunnen de ladingspakketten na het uitlezen verder worden getransporteerd onder een gemeenschappelijk afvoercontact 13.

Opgemerkt wordt dat de deelkanalen 5 en 6 in andere uitvoeringsvormen achter de poorten RG_1 , RG_2 weer samengevoegd kunnen worden tot een

gemeenschappelijk kanaal, identiek aan het kanaal 2, voor het verder transporteren van de ladingspakketten. Een dergelijke configuratie kan toegepast worden in bijvoorbeeld die gevallen waarin de ladingspakketten een aantal malen tijdens het transport door de ladingsgekoppelde inrichting moeten worden uitgelezen, zoals in bijvoorbeeld filters.

Voor de beschrijving van de werking van de ladinggekoppelde inrichting volgens de uitvinding wordt verwezen naar de figuren 2, 3a en b. en 4. Fig. 3a geeft de potentiaalverdeling weer in het kanaal 2 onder de laatste drie elektroden 3 (aangegeven in Fig. 3 met ϕ_2 , ϕ_3 en ϕ_4) en in het deelkanaal 5. Fig. 3b geeft eveneens de potentiaalverdeling weer in het kanaal 2 onder de laatste drie elektroden en de potentiaalverdeling in het deelkanaal 6. De werking van de inrichting zal beschreven worden voor een n-kanaalinrichting, maar het zal duidelijk zijn dat de uitvinding evengoed toegepast kan worden in een p-kanaalinrichting. In Fig. 2 zijn de klokspanningen $\phi_1 - \phi_4$ en de klokspanningen die aan OG_1 , RG_1 en RG_2 worden aangelegd als functie van de tijd t aangegeven. Bovendien is de potentiaal van FG weergegeven als een constante spanning, d.w.z. bij afwezigheid van ladingspakketten onder FG. Het spanningsniveau dat in Fig. 2 met "0 V" is aangeduid geeft alleen een referentieniveau aan dat niet noodzakelijkerwijs met de aard-potentiaal hoeft samen te vallen. Uitgegaan wordt van de aanname dat, door middel van de transistor 10 de zwevende poort FG op een geschikte potentiaal is voorgespannen. Deze spanning is zodanig gekozen dat bij de hoge spanning op RG_1 en de lage spanning op RG_2 de oppervlaktepotentiaal onder FG gelegen is tussen de oppervlaktepotentialen onder RG_1 en RG_2 (zie Fig. 3a en b, op t_1). In het deelkanaal 6 wordt in deze situatie onder FG een potentiaalkuil gevormd waarin een ladingspakket 14 kan worden opgeslagen. Het ladingspakket 14 veroorzaakt een spanningsverandering op de zwevende poort FG, die via de versterker 7 kan worden uitgelezen. Onder de elektroden ϕ_3 , ϕ_4 is een volgend ladingspakket 15 opgeslagen, dat op t_2 geheel onder ϕ_4 wordt opgeslagen. Tegelijk staat OG_1 op het hoge spanningsniveau, en OG_2 op het lage niveau, waardoor onder OG_1 een lage potentiaalbarrière en onder OG_2 een hoge potentiaalbarrière wordt gevormd.

Op t_3 staat ϕ_4 op het lage spanningsniveau. In het deelkanaal 5 stroomt het ladingspakket 15 over de lage barrière onder OG_1 in de potentiaalput onder FG. Op hetzelfde tijdstip is RG_1 naar een laag spanningsniveau overgegaan en RG_2 naar een hoog spanningsniveau. Het ladingspakket 15 blijft daardoor onder FG in het deelkanaal 5, terwijl het la-

dingspakket 14 via het contact 13 kan worden afgevoerd. De potentiaal van FG die tot dan toe bepaald werd door het pakket 14 wordt nu bepaald door de grootte van het pakket 15.

Intussen wordt via het kanaal 2 een volgend ladingspakket 16 aan-
5 gevoerd. Op t_4 is dit pakket opgeslagen onder de ϕ_2 en ϕ_3 elektroden. Op t_5 is dit pakket onder de ϕ_3 en ϕ_4 elektroden. Tijdens dit ladingstransport blijft het pakket 15 onder de elektrode FG in het deelkanaal 5. De poorten OG_1 en OG_2 zijn intussen tegelijk, dus in anti-phase naar het lage, resp. hoge spanningsniveau overgegaan, zodat onder de poort OG_1 een
10 hogere barrière dan onder OG_2 ontstaat. Op t_6 is het hele ladingspakket 6 geheel onder de laatste ϕ_4 elektrode van het kanaal 2. Eveneens op eenzelfde tijdstip zijn de poorten RG_1 en RG_2 naar een laag resp. hoog spanningsniveau overgegaan zodat de potentiaalprofielen op t_7 ontstaan. In het deelkanaal 5 wordt het ladingspakket 15 afgevoerd, terwijl tegelijkertijd
15 tijd in het deelkanaal 6 het ladingspakket 16 onder de poort FG wordt gevoerd om te kunnen worden uitgelezen (t_7 , t_8 enz.).

Door het ladingstransportkanaal ter plaatse van de uitleestrap te splitsen in 2 deelkanalen, is het derhalve mogelijk een eerste ladingspakket onder de zwevende poort FG af te voeren en tegelijk - in het andere.
20 deelkanaal een volgend ladingspakket onder de zwevende poort op te slaan. De potentiaal van de zwevende poort FG en daarmee het uitgangssignaal van de source-volger 7 zal daardoor als functie van de tijd t een blokvormig verloop tonen, zonder reset-niveau tussen twee opeenvolgende signalen. Schematisch is dit in Fig. 4 weergegeven, waarin de lijn 18 het vertraagde
25 de ingangssignaal en de blokken 19 het uitgangssignaal dat het bemonsterde en vertraagde ingangssignaal is, voorstellen. De breedte van de blokken is gelijk aan de klokperiodes $\phi_1 - \phi_4$ waardoor hogere orde spectra in het uitgangssignaal t.o.v. ingangssignaal gering zijn. De snelheid van het uitlezen wordt in principe bepaald door de ladingstransportsnelheid
30 die in de uitleessectie praktisch even groot is als in het kanaal 2. Snelheidsbeperkende factoren, zoals resetbewerkingen, zijn niet aanwezig, zodat de inrichtingen met hoge klofrequentie kan worden bedreven, en ook voor bijvoorbeeld video-toepassingen geschikt is. Doordat verder de kloksignalen op OG_1 en OG_2 evenals de klokspanningen op RG_1 en RG_2 met elkaar
35 in tegenphase zijn, zoals in Fig. 2 is aangegeven zullen de overspraaksignalen van de zwevende poort FG elkaar opheffen, zodat in het uitgangssignaal overspraak van de kloksignalen OG_1 , OG_2 , RG_1 en RG_2 niet of althans praktisch niet voorkomt.

Het zal duidelijk zijn dat de uitvinding niet is beperkt tot het hier gegeven uitvoeringsvoorbeeld, maar dat binnen het kader van de uitvinding voor de vakman nog veel variaties mogelijk zijn. Zo kan de uitvinding ook in 2-phase en 3-phase CTD's en in ladingsgekoppelde inrichtingen van het emmertjes geheugentype (BBD) worden toegepast.

Figuur 5 geeft een bovenaanzicht van een variant van de ladingsoverdrachtinrichting volgens Figuur 1. In de tekening, zijn voor overeenkomstige onderdelen dezelfde verwijzingscijfers als in het eerste uitvoeringsvoorbeeld gebruikt. De transistoren 7 en 10 zijn slechts schematisch weergegeven, evenals de elektrische verbindingen tussen diverse elektroden. De inrichting volgens Figuur 5 verschilt in hoofdzaak hierin van de inrichting volgens Figuur 1, dat in het uitgangsgedeelte tussen de uitgangspoorten OG_1 en OG_2 nog een verdere poortelektrode OG_3 , is aangebracht, die voor de deelkanalen 5 en 6 gemeenschappelijk is. De poort OG_3 wordt aan een vaste (d.c.) spanning V_{OG3} gelegd. Aan de poorten OG_1 , RG_1 en OG_2 , RG_2 kunnen gezamenlijke klokspanningen ϕ_{RG1} , resp. ϕ_{RG2} worden aangelegd, ten behoeve waarvan de poorten OG_1 , RG_1 en OG_2 , RG_2 elektrisch geleidend met elkaar zijn verbonden via de schematisch aangegeven verbindingen 21 resp. 22.

Figuur 6 geeft een schema van aan te leggen klokspanning weer en Figuur 7 geeft de hierbij optredende potentiaalprofielen in de deelkanalen 5,6 op een 8-tal tijdstippen t_1 - t_8 .

Zoals uit Fig. 7b blijkt is op de tijdstippen t_1 - t_4 een ladingspakket 14, aanwezig onder zwevende poort FG in het deelkanaal 6. Via het ladingstransportkanaal 2 wordt intussen een volgend ladingspakket 15 aangevoerd. Op t_4 is dit ladingspakket aangekomen onder OG_1 (Fig. 7a). Het spanningsniveau op OG_1 en RG_1 gaat vervolgens omlaag, waardoor de potentiaal (voor elektronen) onder OG_1 en RG_1 stijgt. Onder RG_1 wordt een potentiaalbarrière gevormd waardoor onder FG (in deelkanaal 5) een potentiaalput ontstaat die begrensd wordt door de potentiaalbarrières onder OG_3 en RG_1 . Doordat de spanning V_{OG3} iets hoger gekozen is dan het minimumniveau van ϕ_{RG} , is de -constante- potentiaalbarrière onder OG_3 iets lager dan die onder OG_1 en RG_1 . Hierdoor kan het ladingspakket 15 van de barrière onder OG_3 in de potentiaalput onder FG stromen om vervolgens gedurende een hele klokperiode te kunnen worden uitgelezen, totdat het volgende ladingspakket 16 onder FG in deelkanaal 6 wordt opgeslagen.

Terwijl het ladingspakket 15 onder FG wordt gevoerd, wordt het vorige ladingspakket 14 in deelkanaal 6 afgevoerd door verlaging van de

potentiaalbarrière on der RG_2 , zodat geen of nauwelijks geen tijdsinterval is gelegen tussen het uitlezen van twee opeenvolgende ladingspakketten.

Om te voorkomen dat tijdens het overhevelen van lading van OG_1 naar FG , een deel van de lading via OG_2 naar het deelkanaal 6 stroomt, is de laatste klokelektrode 4 zo gedimensioneerd dat hij zich ten dele onder de elektroden OG_1 en OG_2 en tot boven de deelkanalen 5 en 6 uitstrekt, en daarmee een barrière vormt tegen het terugstromen van de lading tussen de deelkanalen 5 en 6. De genoemde elektrode 4 is voor zover
10 gelegen onder OG_1 en OG_2 met punt-streep lijnen weergegeven.

Ten opzichte van het eerste uitvoeringsvoorbeeld heeft deze uitvoeringsvorm het voordeel dat met slechts twee klokken nl. ϕ_{RG1} en ϕ_{RG2} volstaan kan worden. Omdat bovendien het tijdstip waarop RG_1 en OG_1 en RG_2/OG_2 geschakeld worden niet kritisch is t.o.v. ϕ_4 , is de tijdsregeling
15 in het onderhavige uitvoeringsvoorbeeld in het algemeen iets minder kritisch dan in het voorgaande uitvoeringsvoorbeeld.

20

25

30

35

8204727

Conclusies:

1. Ladingsoverdrachtinrichting omvattende een, nabij een oppervlak van een halfgeleiderlichaam gelegen ladingsoverdrachtkanaal en een uitleestrap voor het transporteren resp. detecteren van getransporteerde ladingspakketten, waarbij op het oppervlak een rij van klokelektroden is gedefinieerd voor het toevoeren van klokspanningen voor het transporteren van informatie-representerende ladingspakketten door het ladingsoverdrachtkanaal naar de uitleestrap, en waarbij de uitleestrap van een zodanige opbouw is dat hiervan uitgangssignalen kunnen worden afgenomen die telkens althans praktisch de gehele klokperiode constant en representatief voor de uit te lezen informatie zijn, met het kenmerk, dat ter plaatse van de uitleestrap het ladingsoverdrachtkanaal zich opsplitst in 2 naast elkaar gelegen deelkanalen die zijn voorzien van afzonderlijke eerste poorten met behulp waarvan ladingspakketten afwisselend in de genoemde deelkanalen kunnen worden gevoerd, een gemeenschappelijke tweede poort die op een elektrisch zwevende potentiaal kan worden gehouden en gekoppeld is met de ingang van de uitgangsversterker voor het bepalen van de potentiaal van de tweede poort en daarmee van de grootte van een onder de tweede poort opgeslagen ladingspakket, en van afzonderlijke derde poorten met behulp waarvan een onder de gemeenschappelijke tweede poort opgeslagen en uitgelezen ladingspakket verder kan worden getransporteerd.
2. Ladingsoverdrachtinrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat middelen aanwezig zijn voor het in tegenphase aanleggen van klokspanningen aan de genoemde eerste poorten, en voor het eveneens in tegenphase aanleggen van klokspanningen aan de genoemde derde poorten.
3. Ladingsoverdrachtinrichting volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat tussen de eerste poorten en de genoemde zwevende poort, boven elk der deelkanalen een verdere poort is aangebracht.
4. Ladingsoverdrachtinrichting volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat de deelkanalen zijn voorzien van een gemeenschappelijke verdere poort.
5. Ladingsoverdrachtinrichting volgens conclusie 3 of 4, met het kenmerk, dat de eerste poort en de derde poort boven het ene deelkanaal met elkaar geleidend zijn verbonden evenals de eerste poort en de derde poort boven het andere deelkanaal.

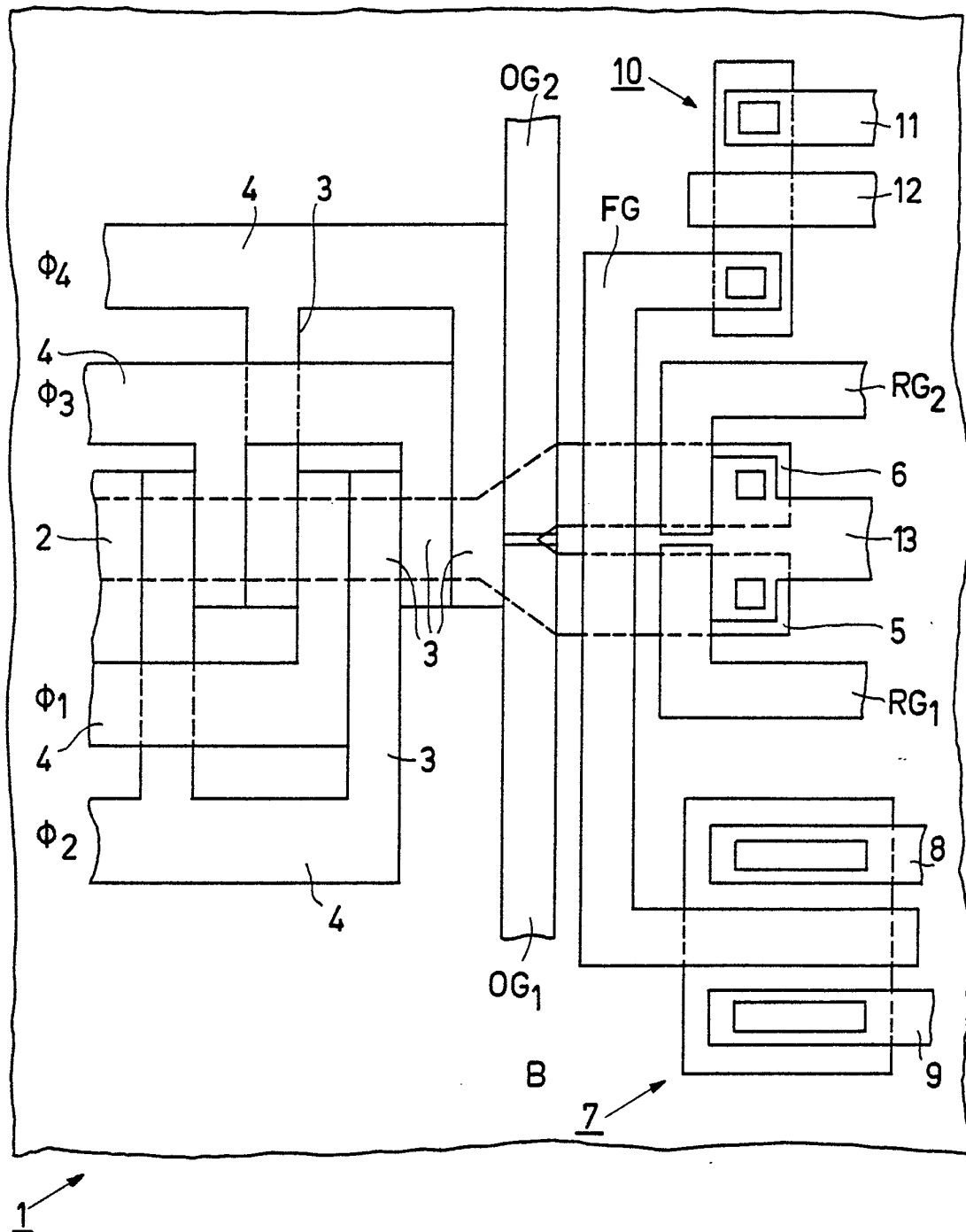


FIG.1

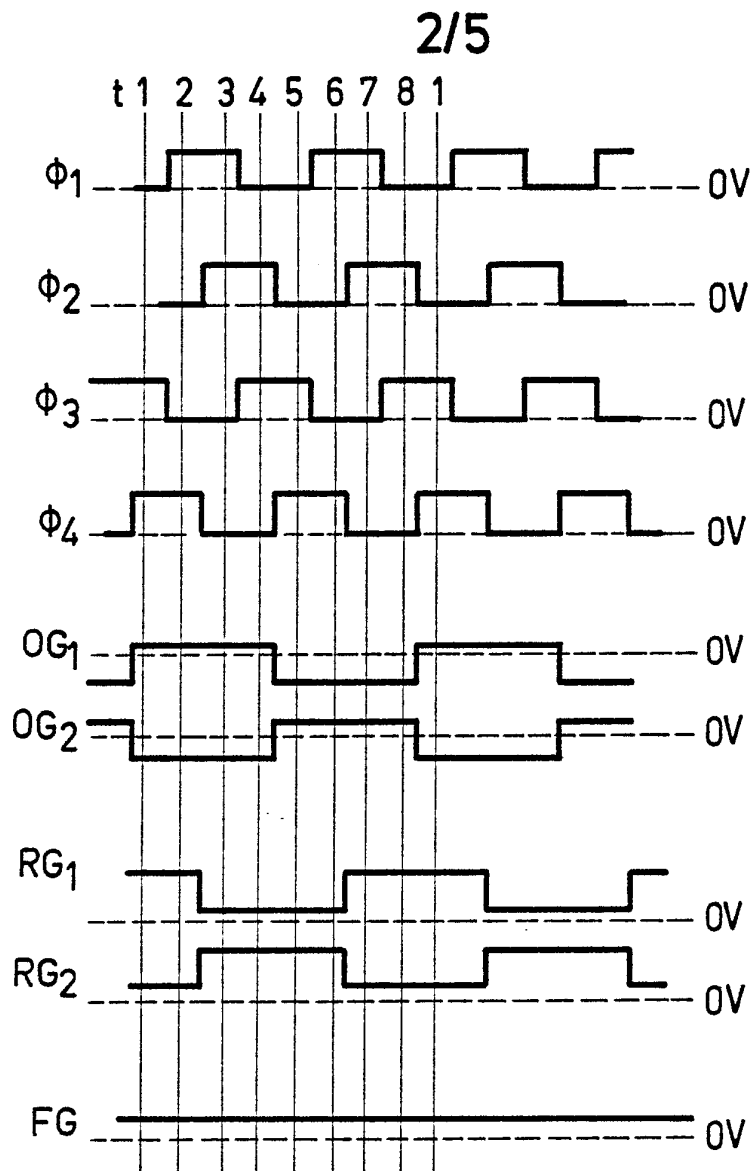


FIG.2

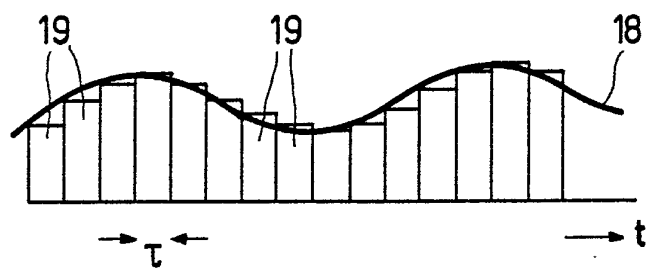


FIG.4

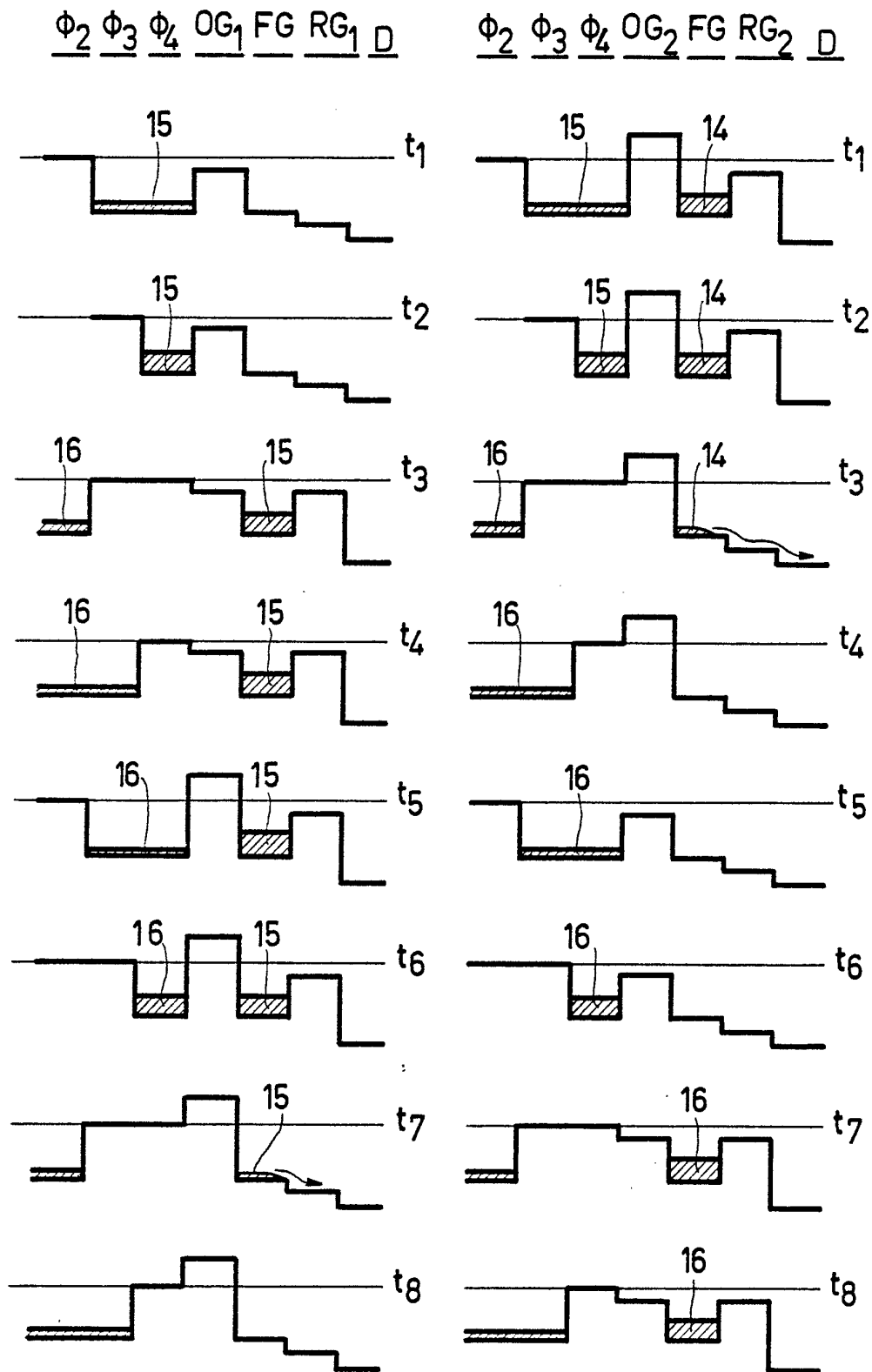


FIG.3a

FIG.3b

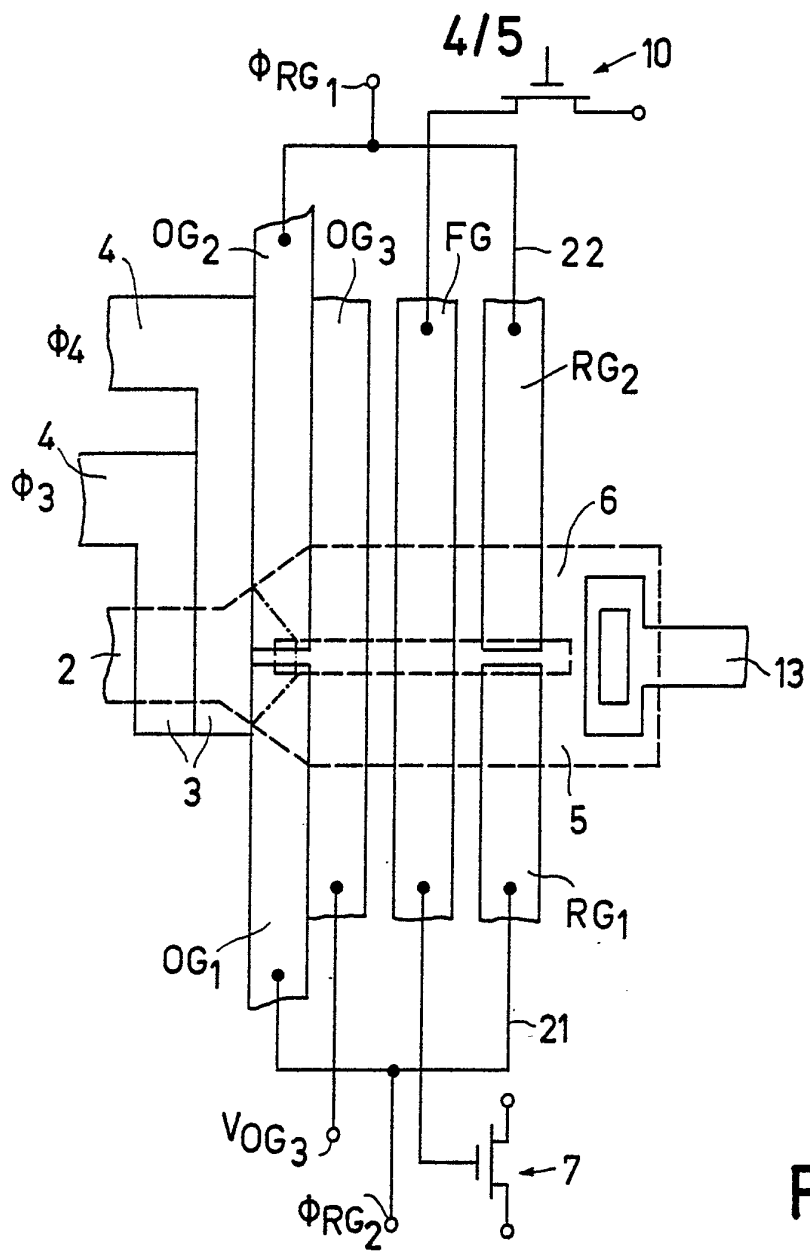


FIG.5

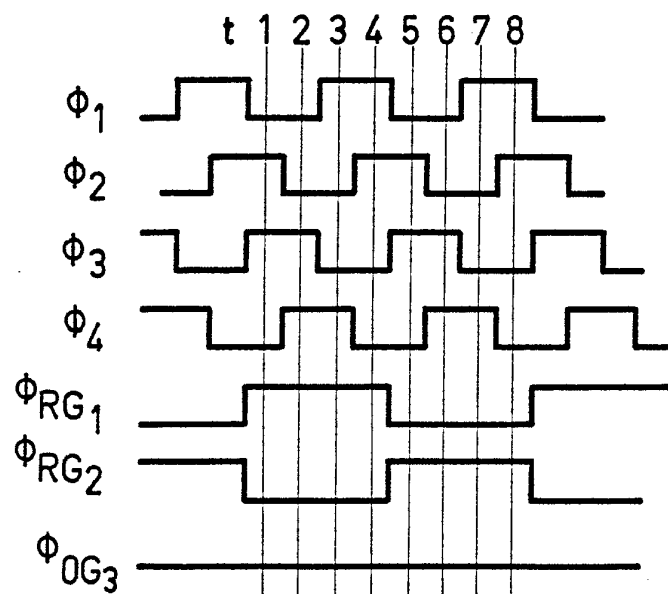


FIG.6

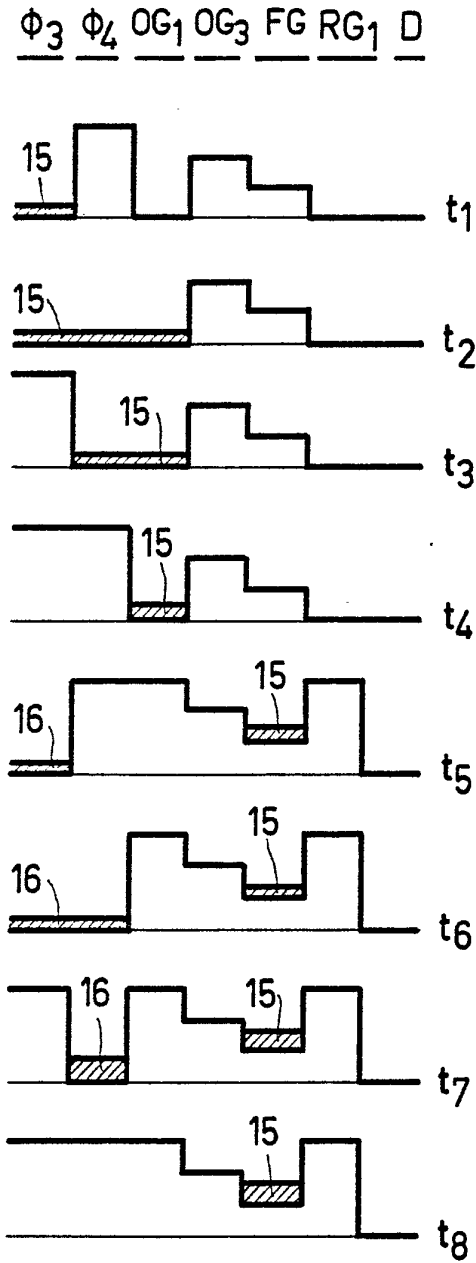


FIG. 7a

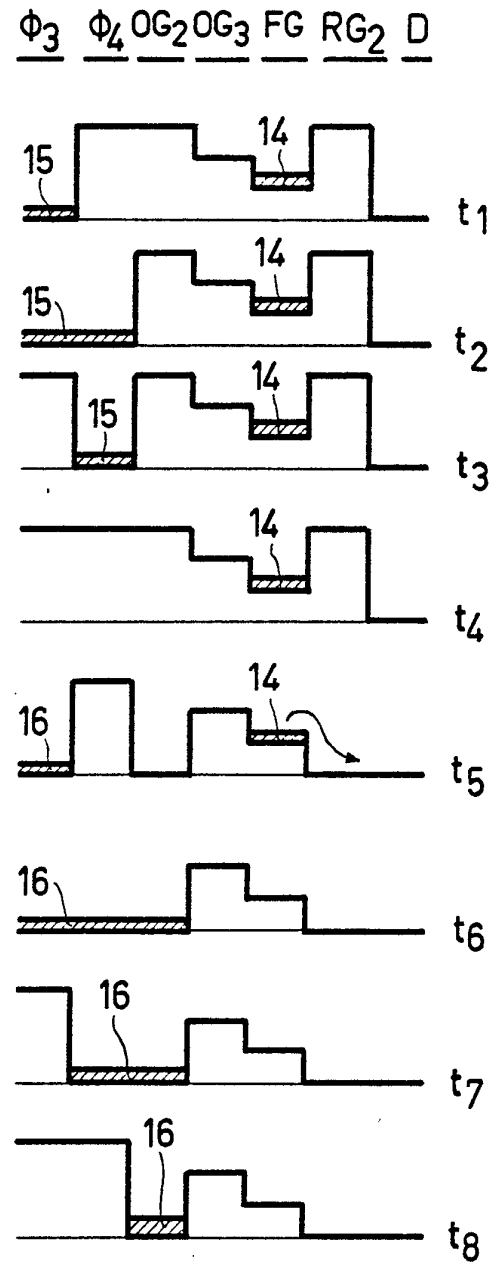


FIG. 7b