

19



Octrooiraad
Nederland

11 194655

12 C OCTROOI

21 Aanvraag om octrooi: 8202932

51 Int.Cl.⁷
H01L31/113, H04N3/15

22 Ingediend: 20.07.1982

30 Voorrang:
20.07.1981 JP 0113382/81

43 Ter inzage gelegd:
16.02.1983 I.E. 1983/04

44 Openbaargemaakt:
03.06.2002 I.E. 2002/06

47 Dagtekening:
04.10.2002

45 Uitgegeven:
02.12.2002 I.E. 2002/12

73 Octrooihouder(s):
Sony Corporation (Sony Kabushiki Kaisha) te
Tokio, Japan (JP).

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

54 Halfgeleiderbeeldopneeminrichting van het ladinggekoppelde type.

Halfgeleiderbeeldopneeminrichting van het ladinggekoppelde type

De onderhavige uitvinding betreft een halfgeleiderbeeldopneeminrichting van het ladinggekoppelde type omvattende:

- 5 – een eerste overdrachtselektrode is aangebracht op een eerste deel van een eerste ladingsoverdrachtsgebied en op het deel van het kanaalstopgebied tussen twee aangrenzende lichtopneemgebieden; en
- een van de eerste overdrachtselektrode geïsoleerde tweede overdrachtselektrode is aangebracht op een tweede deel van overdrachtsgebied, op het overdrachtspoortgebied en op het deel van het kanaalstopgebied tussen twee aangrenzende lichtopneemgebieden.

10 Een dergelijke halfgeleiderbeeldopneeminrichting is bekend uit de Nederlandse octrooiaanvraag 7905798.

Bij de bekende halfgeleiderbeeldopneeminrichting overlappen de eerste overdrachtselektrode en de tweede overdrachtselektrode elkaar gedeeltelijk op het deel van het kanaalstopgebied, dat grenst aan de tegenover elkaar gelegen delen van de lichtopneemgebieden van de opeenvolgende halfgeleiderbeeldop-
15 neemelementen. Hierdoor wordt door aan een de tweede overdrachtselektrode toegevoerde spanning een elektrisch veld in het kanaalstopgebied tussen de naburige lichtopneemgebieden opgewekt, dat een verstorende invloed heeft op de werking van de halfgeleiderbeeldopneeminrichting. Deze verstorende invloed verhindert een op een grotere gevoeligheid van de halfgeleiderbeeldopneeminrichting gerichte verkleining van de eerste ladingsoverdrachtsgebieden.

20 De uitvinding beoogt te voorzien in een halfgeleiderbeeldopneeminrichting, waarbij geen hinderlijke elektrische velden worden opgewekt als tijdens bedrijf spanning wordt toegevoerd aan de tweede overdrachtselektrode.

Daarvoor heeft een halfgeleiderbeeldopneeminrichting van het ladinggekoppelde type van de in de aanhef beschreven soort volgens de uitvinding het kenmerk, dat de tweede overdrachtselektrode ter plaatse
25 van het deel van het kanaalstopgebied tussen twee aangrenzende lichtopneemgebieden zodanig op de eerste overdrachtselektrode is aangebracht, dat de tweede overdrachtselektrode van het deel van het kanaalstopgebied tussen twee aangrenzende lichtopneemgebieden is afgeschermd.

Bij een beeldopneeminrichting met deze opbouw worden de gewenste relaties tussen afzonderlijke potentialen verzekerd, zodat een goede werking van de beeldopneeminrichting is verzekerd.

30 In een uitvoeringsvorm van de halfgeleiderbeeldopneeminrichting volgens de uitvinding is het kanaalstopgebied zodanig aangebracht, dat deze het lichtopneemgebied geheel omringt, waarbij het overdrachtspoortgebied een in hoofdzaak onder de tweede overdrachtselektrode gelegen deel van het kanaalstopgebied tussen het lichtopneemgebied en het ladingsoverdrachtsgebied omvat. Bij voorkeur heeft het als overdrachtspoortgebied dienende gedeelte van het kanaalstopgebied eenzelfde doteringsstofconcentratie of
35 verontreinigingsdichtheid als een hier tegenover gelegen deel van het kanaalstopgebied, zodat geen breedteverschil optreedt tussen een aan het overdrachtspoortgebied grenzend deel en een aan het kanaalstopgebied grenzend gedeelte van het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende overdrachtsgebied. Als gevolg kan in het overdrachtsgebied tijdens de periode van ladingsoverdracht geen ongewenst potentiaalverschil worden geïnduceerd, zodat het ladingsoverdrachtsrendement bij de ladings-
40 overdracht in verticale richting aanzienlijk wordt verbeterd, hetgeen mogelijk maakt de breedte van het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende overdrachtsgebied zodanig klein te maken, dat de beeldopneeminrichting zeer veel kleiner kan worden uitgevoerd. In een beeldopneeminrichting met een groter aantal kleinere lichtopneemgebieden en ladingsoverdrachtsgebieden zal de resolutie relatief hoog zijn, hetgeen een aanvullend voordeel vormt.

45 In een verdere uitvoeringsvorm van de halfgeleiderbeeldopneeminrichting volgens de uitvinding, is een gedeelte van de eerste overdrachtselektrode tussen naburige lichtopneemgebieden breder dan een overeenkomend gedeelte van de tweede overdrachtselektrode tussen de twee overdrachtsgebieden. In een dergelijke configuratie kunnen de eerste en de tweede overdrachtselektrode op zeer eenvoudige wijze worden aangebracht, hetgeen een aanmerkelijke vereenvoudiging van het vervaardigingsproces met zich
50 meebrengt.

De uitvinding wordt toegelicht aan de hand van de tekening. In de tekening tonen:

figuur 1, op grotere schaal, een bovenaanzicht op een gedeelte van bekende halfgeleiderbeeldopneeminrichting van het ladinggekoppelde type met een ladingsoverdrachtsgebied van overdracht in de verticale
55 richting,

figuur 2, schematisch, een bovenaanzicht op een uitvoeringsvorm van een halfgeleiderbeeldopneeminrichting,

figuur 3, op grotere schaal, een aanzicht op een gedeelte van een uitvoeringsvorm van een halfgeleiderbeeldopneeminrichting van het ladinggekoppelde type, waarbij de tweede overdrachtselektrode is afgeschermd, en

figuur 4A en 4B enige golfvormen van voor verticale ladingsoverdracht aan de uitvoeringsvorm volgens figuur 3 toegevoerde klokimpulsen.

Ter vergemakkelijking van een goed begrip van de uitvinding zal eerst aan de hand van figuur 1 een bekende halfgeleiderbeeldopneeminrichting van het ladinggekoppelde type met een ladingsoverdrachtsgebied van overdracht in de verticale richting worden beschreven. Figuur 1 toont op vergrote schaal een gedeelte van een dergelijke inrichting met een lichtopneemgebied 1, een voor ladingsoverdracht in verticale richting dienend overdrachtsgebied 2, een overdrachtspoortgebied 3 en een overloopafvoergebied 4, welke op een gemeenschappelijk halfgeleiderlichaam of -substraat zijn gevormd. Voorts strekken zich een aan het overdrachtspoortgebied 3 grenzend, eerste kanaalstopgebied 5, een tweede kanaalstopgebied 6 en een derde kanaalstopgebied 7, dat zich in de verticale richting uitstrekt voor vorming van een overloopbesturingspoortgebied, respectievelijk uit tussen het lichtopneemgebied 1 en het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende overdrachtsgebied 2, tussen iedere twee aangrenzende lichtopneemgebieden 1 en tussen het lichtopneemgebied 1 en de overloopafvoer 4. Op de plaats, waar het tweede en het derde kanaalstopgebied 6, 7 elkaar kruisen, bevindt zich een gedeelte 8. Een zich in de verticale richting uitstrekkend, vierde kanaalstopgebied 9 strekt zich aan de tegenover het derde kanaalstopgebied 7 gelegen zijde van de overloopafvoer 4 uit.

Op het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende overdrachtsgebied of -gedeelte 2 zijn overdrachtselektroden aangebracht. Deze bestaan uit een eerste overdrachtselektrode 10, welke zich in horizontale richting in figuur 1 uitstrekt en van het ladingsoverdrachtsgebied 2 een aan het eerste kanaalstopgebied 5 grenzend gedeelte benevens dit kanaalstopgebied 5 zelf bedekt, en uit een tweede overdrachtselektrode 11, welke zich eveneens in de horizontale richting uitstrekt en een aan het overdrachtspoortgebied 3 grenzend gedeelte van het ladingsoverdrachtsgebied 2 benevens het overdrachtspoortgebied 3 zelf bedekt. De tweede overdrachtselektrode 11 dient tevens als overdrachtspoortelektrode. De eerste en de tweede overdrachtselektroden 10 en 11 overlappen elkaar op het tweede kanaalstopgebied 6 en het zich vandaar uit in horizontale richting uitstrekkende gebied. De eerste en de tweede overdrachtselektroden 10 en 11 wisselen elkaar in de verticale richting boven het ladingsoverdrachtsgebied 2 af en krijgen ene geschikt overdrachtsskloksignaal voor ladingsoverdracht in verticale richting toegevoerd.

Wanneer de potentiaal van het lichtopneemgebied 1, de potentiaal van het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende overdrachtsgebied 2, de potentiaal van het overdrachtspoortgebied 3, de potentiaal van het eerste kanaalstopgebied 5, de potentiaal van het derde kanaalstopgebied 7 en de potentiaal van het gedeelte 8 respectievelijk worden weergegeven door V_1 , V_2 , V_3 , V_5 , V_7 en V_8 , gelden de volgende randvoorwaarden of beperkingen voor de verschillende relaties tussen deze potentialen.

Tijdens een lichtontvangstperiode, waarin het lichtopneemgebied licht ontvangt en een lading vormt en in opslag neemt, dient aan de volgende ongelijkheden te worden voldaan:

1. Teneinde overtollige lading naar de overloopafvoer 4 te doen wegvloeien en op die wijze een wel als "blooming" aangeduid verschijnsel tegen te gaan, dient te gelden:

$$V_1 > V_7 > V_3 \quad (1)$$

2. Teneinde binnen het ladingsoverdrachtsgebied 2 ladingsoverdracht in verticale richting te verkrijgen, dient te gelden:

$$V_2 > V_3 \quad (2)$$

3. Teneinde een goede scheiding tussen de verschillende beeldopneemeeenheden te verkrijgen, dient te gelden:

$$V_7 > V_5, V_7 > V_8 \quad (3)$$

Tijdens een poortoverdrachtsperiode, waarin de in het lichtopneemgebied 1 opgeslagen signaallading via het overdrachtspoortgebied 3 naar het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende ladingsoverdrachtsgebied 2 wordt overgebracht, dient bovendien aan de volgende ongelijkheden te worden voldaan:

4. Teneinde te verhinderen, dat de signaallading naar de overloopafvoer 4 wegvloeit, dient te gelden:

$$V_2 > V_3 > V_7 \quad (4)$$

5. Teneinde een goede scheiding tussen de verschillende beeldopneemeeenheden te verkrijgen, dient te gelden:

$$V_3 > V_5, V_3 > V_8 \quad (5)$$

Indien het overdrachtspoortgebied 3 en het gedeelte 8 eenzelfde verontreinigingsdichtheid hebben, zal,

wanneer tijdens de poortoverdrachtsperiode een poortoverdrachtsspanning aan de tweede overdrachts-elektrode 11 wordt toegevoerd, aan de laatste ongelijkheid (5) niet worden voldaan, doch zal de potentiaal V_3 gelijk aan de potentiaal V_8 worden, zodat een deel van de signaallading via het gedeelte 8 naar de overloopafvoer 4 wegvloeit. In verband daarmee wordt in de praktijk aan het overdrachtspoortgebied 3 een

5 van die in het gedeelte 8 verschillende verontreinigingsdichtheid gegeven, zodat de potentiaal V_3 van het overdrachtsgebied 3 tijdens de poortoverdrachtsperiode hoger (dieper) wordt dan de potentiaal V_8 van het gedeelte 8. Wanneer het gedeelte 8 bijvoorbeeld is gevormd in het een potentiaalbarrière vormende gedeelte van een laag met een verontreiniging van het P-type, dan wordt het overdrachtspoortgebied 3 gevormd in een gedeelte, dat een potentiaalbarrière van het type "surface barrier" vormt. Wanneer het

10 overdrachtspoortgebied 3 een van die van het gedeelte 8 en voorts ten opzichte van die van het eerste en het derde kanaalstopgebied 5, 7 verschillende verontreinigingsdichtheid heeft, waarbij de beide laatstgenoemde verschillen verband houden met de hiervoor genoemde ongelijkheden (4) en (5) en wanneer het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende overdrachtsgebied 2, het overdrachtspoortgebied 3 en het eerste kanaalstopgebied eveneens onderling verschillende verontreinigingsdichtheden vertonen, zal als

15 gevolg daarvan de grenslijn tussen overdrachtsgebied 2 en het eerste kanaalstopgebied 5 (a - b of c - d in figuur 1) niet komen samen te vallen met de grenslijnen tussen het overdrachtsgebied 2 en het overdrachtspoortgebied 3 (b - c in figuur 1). Dit wil zeggen, dat een verschil in breedte optreedt tussen het door het eerste kanaalstopgebied 5 begrensde gedeelte van het overdrachtsgebied 2 (breedte w_1 in figuur 1) en het door het overdrachtspoortgebied 3 begrensde gedeelte van het overdrachtsgebied 2 (breedte w_2 in figuur 1);

20 het uit dit breedteverschil resulterende effect van een "nauw kanaal" heeft weer tot gevolg, dat tussen een door de gesloten lijn a - a' - b' - b - a in figuur 1 omringd gedeelte van het overdrachtsgebied 2 en een door de gesloten lijn b - b' - c - c' - b in figuur 1 omringd gedeelte van het overdrachtsgebied 2 een potentiaalverschil optreedt.

Zelfs indien de grenslijn a - b of c - d door toepassing van een uiterst fijne maskertechniek tijdens de bij

25 de vervaardiging van de beeldopneeminrichting toegepaste verontreinigingsdiffusie tot samenvallen met de grenslijn b - c wordt gebracht, zodat de breedte w_1 gelijk wordt aan de breedte w_2 , zal tussen het door de gesloten lijn a - a' - b' - b - a omringde gedeelte en het door de gesloten lijn b - b' - c' - c - b omringde gedeelte een potentiaalverschil optreden als gevolg van het verschil in verontreinigingsdichtheid tussen het overdrachtspoortgebied 3 en het eerste kanaalstopgebied 5.

30 Het optreden van een dergelijk ongewenst potentiaalverschil tussen het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende overdrachtsgebied 2 vermindert het ladingsoverdrachtsrendement van het overdrachtsgebied 2 en vormt een belangrijk nadeel van deze beeldopneeminrichting.

Teneinde dit nadeel weg te nemen, dienen het overdrachtspoortgebied en het daaraan grenzende kanaalstopgebied tussen het lichtopneemgebied en het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende

35 overdrachtsgebied eenzelfde verontreinigingsdichtheid te vertonen, terwijl voorts de verticale overdrachtselektrode zodanig wordt gewijzigd, dat aan de hiervoor vermelde ongelijkheden (1) - (5) wordt voldaan zonder dat tijdens bedrijf in het voor verticale ladingsoverdracht dienende overdrachtsgebied het beschreven, ongewenste potentiaalverschil optreedt.

Zoals figuur 2 laat zien, bevat de beeldopneeminrichting met ladingsoverdrachtsgebieden voor het in

40 verticale en horizontale richting overdragen van signaalladingen een voor lichtopname, ladingsaccumulatie en ladingsoverdracht in verticale richting dienend gedeelte L met een aantal volgens horizontale beeldregels en verticale rijen gerangschikte lichtopneemeenheden 21, zich langs de verticale rijen met lichtopneemeenheden 21 uitstrekkende ladingsoverdrachtselementen 22 voor ladingsoverdracht in verticale richting en tussen de lichtopneemeenheden 21 en de respectievelijk bijbehorende ladingsoverdrachtselementen 22

45 gevormde overdrachtspoortgebieden 23, terwijl met het gedeelte L een voor ladingsoverdracht in horizontale richting dienend schuifregister M is gekoppeld, dat via een uitgangsgedeelte N op soortgelijke wijze als bij bekende beeldopneeminrichtingen van dit type een uitgangssignaal afgeeft.

Figuur 3 toont voor een uitvoeringsvorm van een beeldopneeminrichting met ladingsoverdrachtsgebieden van het overdragen van signaalladingen in verticale en horizontale richting enige details van een dergelijke

50 combinatie van de hiervoor genoemde componenten 21-23, zoals een hiervoor als "eenheid" aangeduid ladingsoverdrachtsgebied 22 voor ladingsoverdracht in verticale richting, een overdrachtspoortgebied 23 en een overloopafvoer 24, welke op een gemeenschappelijk halfgeleidersubstraat zijn gevormd. De functies van deze verschillende gebieden komen overeen met die van de respectieve componenten 1-4 in figuur 1. Het lichtopneemgebied 21 wordt achtereenvolgens omringd door een eerste kanaalstopgebied 25 dat in een

55 gedeelte het overdrachtspoortgebied 23 vormt en tussen het lichtopneemgebied 21 en het ladingsoverdrachtsgebied 22 ligt, een tussen twee aangrenzende lichtopneemgebieden 1 aanwezig, tweede kanaalstopgebied 26 en een tussen het lichtopneemgebied 21 en de overloopafvoer 24 een overloop-

besturingspoortgebied vormend, derde kanaalstopgebied 27. De kanaalstopgebieden 25, 26 en 27, met inbegrip van het overdrachtspoortgebied 23, vertonen eenzelfde verontreinigingsdichtheid. Een gedeelte 28, waar het tweede en het derde kanaalstopgebied 26, 27 elkaar overlappen, heeft derhalve eveneens dezelfde verontreinigingsdichtheid als het overdrachtspoortgebied 23. Voorts strekt zich langs de overloopafvoer 24 doch aan de tegenover het derde kanaalstopgebied 27 gelegen zijde daarvan in verticale richting een vierde kanaalstopgebied 29 uit.

Voor het bewerkstelligen van ladingsoverdracht in verticale richting binnen het ladingsoverdrachtsgebied 22 zijn overdrachtselektroden aanwezig. Deze bestaan uit een eerste overdrachtselektrode 30, welke zich in horizontale richting uitstrekt en een aan het eerste kanaalstopgebied 25 grenzend gedeelte van het ladingsoverdrachtsgebied 22 en het eerste kanaalstopgebied 25 zelf bedekt, en uit een tweede overdrachtselektrode 31, welke zich eveneens in de horizontale richting uitstrekt en een aan het overdrachtspoortgebied 23 grenzend gedeelte van het ladingsoverdrachtsgebied 22 benevens het overdrachtspoortgebied 23 zelf bedekt. De tweede overdrachtselektrode 31 dient tevens als overdrachtspoortelektrode; de beide overdrachtselektroden 30 en 31 overlappen elkaar in het tweede kanaalstopgebied 26 en in een zich van daaruit in horizontale richting uitstrekkend gebied. Meer in het bijzonder heeft de eerste overdrachtselektrode 30 boven het tweede kanaalstopgebied 26 een grotere breedte dan de tweede overdrachtselektrode 31, welke op de eerste overdrachtselektrode 30 is gevormd, zodat de tweede overdrachtselektrode 31 niet buiten de eerste overdrachtselektrode 30 uitsteekt en daardoor van het tweede kanaalstopgebied 26 en het gedeelte 28 wordt afgeschermd. De beide overdrachtselektroden 30 en 31 wisselen elkaar in de verticale richting af en krijgen voor ladingsoverdracht in verticale richting geschikte overdrachtsskloksignalen toegevoerd. Bovendien is op het derde kanaalstopgebied 27 een overloopbesturingspoortelektrode gevormd, waaraan een geschikte instelspanning wordt aangelegd.

Op dezelfde wijze als bij de reeds aan de hand van figuur 1 beschreven beeldopneeminrichting volgens figuur 3 dat wanneer de potentiaal in het lichtopneemgebied 21, de potentiaal in het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende overdrachtsgebied 22, de potentiaal in het overdrachtspoortgebied 23, de potentiaal in het eerste kanaalstopgebied 25, de potentiaal in het derde kanaalstopgebied 27 en de potentiaal in het gedeelte 28 respectievelijk als V_{21} , V_{22} , V_{23} , V_{25} , V_{27} en V_{28} worden weergegeven, de hiernavolgende randvoorwaarden voor de onderlinge relaties tussen deze potentialen gelden.

Tijdens een lichtontvangstperiode, waarin het lichtopneemgebied 21 van een beeld afkomstig licht ontvangt, een lading vormt en deze als signaallading in opslag neemt, dient aan de volgende ongelijkheden te worden voldaan:

$$V_{21} > V_{27} > V_{23} \quad (1')$$

$$V_{22} > V_{23} \quad (2')$$

$$V_{27} > V_{25}, V_{27} > V_{28} \quad (3')$$

Tijdens een poortoverdrachtsperiode, waarin de in het lichtopneemgebied 21 opgeslagen signaallading via het overdrachtspoortgebied 23 naar het overdrachtsgebied 22 wordt overgebracht, dient aan de volgende ongelijkheden te worden voldaan:

$$V_{22} > V_{23} > V_{27} \quad (4')$$

$$V_{23} > V_{25}, V_{23} > V_{28} \quad (5')$$

Aangezien bij de in figuur 3 weergegeven uitvoeringsvorm de tweede overdrachtselektrode 31 door de eerste overdrachtselektrode 30 ten opzichte van het kanaalstopgebied 26 en het gedeelte 28 wordt afgeschermd, zal het door de aan de tweede overdrachtselektrode 31 toegevoerde spanning opgewekte, elektrische veld niet of slechts in zeer geringe mate het tweede kanaalstopgebied 26 en het gedeelte 28 beïnvloeden. Hoewel het overdrachtspoortgebied 23 en het gedeelte 28 eenzelfde verontreinigingsdichtheid vertonen, zullen derhalve, wanneer tijdens de poortoverdrachtsperiode een poortoverdrachtsspanning aan de tweede overdrachtselektrode 31 wordt toegevoerd, de potentiaal van het overdrachtspoortgebied 23 en de potentiaal van het gedeelte 28 zodanig onafhankelijk van elkaar kunnen worden bepaald, dat aan de door de ongelijkheden (1')-(5') voorgeschreven relaties tussen de potentialen V_{21} , V_{23} , V_{25} , V_{27} en V_{28} wordt voldaan. Daarbij is het echter noodzakelijk, dat aan de eerste overdrachtselektrode 30 en de tweede overdrachtselektrode 31 tijdens de poortoverdrachtsperiode onderling verschillende spanningen worden toegevoerd. Hoewel dit geen probleem vormt in het geval, waarin het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende kloksignaal een 4-fasig signaal is, dient bij toepassing van een 2-fasig signaal als overdrachtsskloksignaal tijdens de periode van ladingsoverdracht in verticale richting, waarin de naar het overdrachtsgebied 22 overgebrachte signaallading naar het voor ladingsoverdracht in horizontale richting dienende schuifregister M wordt overgebracht, aan de beide overdrachtselektroden 30 en 31 een gemeenschappelijk overdrachtsskloksignaal te worden toegevoerd, terwijl tijdens de poortoverdrachtsperiode aan de beide overdrachtselektroden 30 en 31 onderling verschillende overdrachtsskloksignalen dienen te worden

toegevoerd.

Figuren 4A en 4B tonen enige voorbeelden van bij een beeldopneeminrichting met een constructie volgens figuur 3 voor de ladingsoverdracht in verticale richting toegepaste kloksignalen. Figuur 4A toont een voorbeeld van een daartoe dienend 4-fasig kloksignaal. Dit bestaat uit vier afzonderlijke kloksignalen $\emptyset_1$, $\emptyset_2$, $\emptyset_3$ en $\emptyset_4$, welke paarsgewijze aan de eerste overdrachtselektrode 30 en de tweede overdrachtselektrode 31 worden toegevoerd. Deze kloksignalen $\emptyset_1$, $\emptyset_2$, $\emptyset_3$ en $\emptyset_4$ bestaan uit een aantal klokimpulsen γ_1 , γ_2 , γ_3 en γ_4 , welke bij iedere met een beeldregelperiode overeenkomende periode met steeds verschillende fase verschijnen. Het kloksignaal $\emptyset_1$ vertoont voorts tijdens het poortoverdrachtsperiode t , van iedere bij een oneven beelddraster behorende periode F_1 een poortoverdrachtsspanningsimpuls V_n , terwijl het kloksignaal $\emptyset_3$ gedurende iedere met een even beelddrasterperiode overeenkomende periode F_2 een dergelijke poortoverdrachtsspanningsimpuls V_n vertoont.

Figuur 4B toont een voorbeeld van een voor ladingsoverdracht in verticale richting dienend 2-fasig kloksignaal. Dit 2-fasig kloksignaal volgens figuur 4B bestaat uit twee kloksignalen $\emptyset'_1$ en $\emptyset'_2$, welke zelf ieder uit een tweetal verdere signalen bestaan, te weten het kloksignaal $\emptyset'_1$ uit de verdere signalen $\emptyset'_{11}$ en $\emptyset'_{12}$, en het kloksignaal $\emptyset'_2$ uit de verdere signalen $\emptyset'_{21}$ en $\emptyset'_{22}$. Deze verdere signalen $\emptyset'_{11}$, $\emptyset'_{12}$, $\emptyset'_{21}$ en $\emptyset'_{22}$ worden aan ieder aangrenzend paar eerste en tweede overdrachtselektroden 30 en 31 toegevoerd. De beide verdere signalen $\emptyset'_{11}$ en $\emptyset'_{12}$ bevatten een aantal bij iedere met de beeldregelperiode overeenkomende periode verschijnende klokimpulsen γ_1 , terwijl de verdere signalen $\emptyset'_{21}$ en $\emptyset'_{22}$ een aantal bij iedere met de beeldregelperiode overeenkomende periode verschijnende klokimpulsen γ_2 van aan dié van de genoemde klokimpulsen γ_1 tegengestelde polariteit vertonen. Het verdere signaal $\emptyset'_{11}$ vertoont tijdens de poortoverdrachtsperiode t , van iedere met een oneven beelddraster overeenkomende periode F_1 de poortoverdrachtsspanningsimpuls V_n , terwijl het signaal $\emptyset'_{21}$ tijdens de poortoverdrachtsperiode t , van iedere met een even beelddrasterperiode overeenkomende periode F_2 de poortoverdrachtsspanningsimpuls V_n vertoont. Door toevoer van het 4-fasige kloksignaal met de vier kloksignalen $\emptyset_1$, $\emptyset_2$, $\emptyset_3$ en $\emptyset_4$ volgens figuur 4A of van het 2-fasige kloksignaal met de twee kloksignalen $\emptyset'_1$ en $\emptyset'_2$ volgens figuur 4B aan respectievelijk de eerste overdrachtselektrode 30 en de tweede overdrachtselektrode 31, krijgen deze elektroden, welke zich bevinden op de gebieden waar ladingsoverdracht via het overdrachtspoortgebied 23 plaatsvindt, tijdens de poortoverdrachtsperiode onderling verschillende potentialen, zodat de in het lichtopneemgebied 21 opgeslagen signaallading via het overdrachtspoortgebied 23 naar het ladingsoverdrachtsgebied 22 wordt overgebracht, waarna de signaallading van het overdrachtsgebied 22 naar het schuifregister M voor ladingsoverdracht in horizontale richting wordt overgebracht.

Zoals uit het voorgaande naar voren komt, hebben bij een beeldopneeminrichting het overdrachtspoortgebied en het daaraan grenzende kanaalstopgebied, dat zich tussen het lichtopneemgebied en het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende ladingsoverdrachtsgebied uitstrekt, eenzelfde verontreinigingsdichtheid, zodat geen breedteverschil optreedt tussen een aan het overdrachtspoortgebied grenzend gedeelte en een aan het kanaalstopgebied grenzend gedeelte van het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende overdrachtsgebied; dit heeft weer tot gevolg, dat tijdens de periode van ladingsoverdracht binnen het overdrachtsgebied geen ongewenst potentiaalverschil wordt geïnduceerd. Daardoor wordt het ladingsoverdrachtsrendement bij de ladingsoverdracht in verticale richting aanzienlijk verbeterd, hetgeen het mogelijk maakt, de breedte van het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende overdrachtsgebied zodanig klein te maken, dat de beeldopneeminrichting in zijn geheel kleiner kan worden uitgevoerd en aan gevoeligheid wint. De beeldresolutie van het met behulp van een beeldopneeminrichting met een dergelijke constructie gevormde beeld kan daarbij worden vergroot door vergroting van het aantal toegepaste beeldopneemgebieden of -eenheden.

Conclusies

1. Halfgeleiderbeeldopneeminrichting van het ladinggekoppelde type, omvattende een halfgeleiderlichaam met een matrix van halfgeleiderbeeldopneemelementen voor het opvangen van invallende straling en het verzamelen en opslaan van door de invallende straling vrijgemaakte ladingsdragers, eerste ladingsoverdrachtsgebieden voor het in verticale richting overdragen van de uit de opgeslagen pakketten ladingsdragers bestaande signaalladingen en tweede ladingsoverdrachtsgebieden voor het in de horizontale richting overdragen van de signaalladingen die zijn overgedragen naar de einden van de eerste ladingsoverdrachtsgebieden, waarbij ieder halfgeleiderbeeldopneemelement is voorzien van een lichtopneemgebied voor vorming en opslag van de signaallading, een overdrachtspoortgebied voor overdracht van de signaallading uit het lichtopneemgebied naar een eerste ladingsoverdrachtsgebied, de lichtopneemgebieden

van twee opeenvolgende halfgeleiderbeeldopneemelementen naast een eerste ladingsoverdrachtsgebied van elkaar zijn gescheiden door een aan de tegenover elkaar gelegen delen van de lichtopneemgebieden grenzend deel van een kanaalstopgebied,

- 5 – een eerste overdrachtselektrode is aangebracht op een eerste deel van een eerste ladingsoverdrachtsgebied en op het deel van het kanaalstopgebied tussen twee aangrenzende lichtopneemgebieden; en
- 10 – een van de eerste overdrachtselektrode geïsoleerde tweede overdrachtselektrode is aangebracht op een tweede deel van overdrachtsgebied, op het overdrachtspoortgebied en op het deel van het kanaalstopgebied tussen twee aangrenzende lichtopneemgebieden, met het kenmerk, dat de tweede overdrachtselektrode ter plaatse van het deel van het kanaalstopgebied tussen twee aangrenzende lichtopneemgebieden zodanig op de eerste overdrachtselektrode is aangebracht, dat de tweede overdrachtselektrode van het deel van het kanaalstopgebied tussen twee aangrenzende lichtopneemgebieden is afgeschermd.
- 2. Halfgeleiderbeeldopneeminrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat het kanaalstopgebied zodanig is aangebracht, dat deze het lichtopneemgebied geheel omringt, waarbij het overdrachtspoortgebied
- 15 een in hoofdzaak onder de tweede overdrachtselektrode gelegen deel van het kanaalstopgebied tussen het lichtopneemgebied en het ladingsoverdrachtsgebied omvat.
- 3. Halfgeleiderbeeldopneeminrichting volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat een gedeelte van de eerste overdrachtselektrode tussen naburige lichtopneemgebieden breder is dan een overeenkomend gedeelte van de tweede overdrachtselektrode tussen de twee overdrachtsgebieden.

Hierbij 3 bladen tekening

FIG. 1

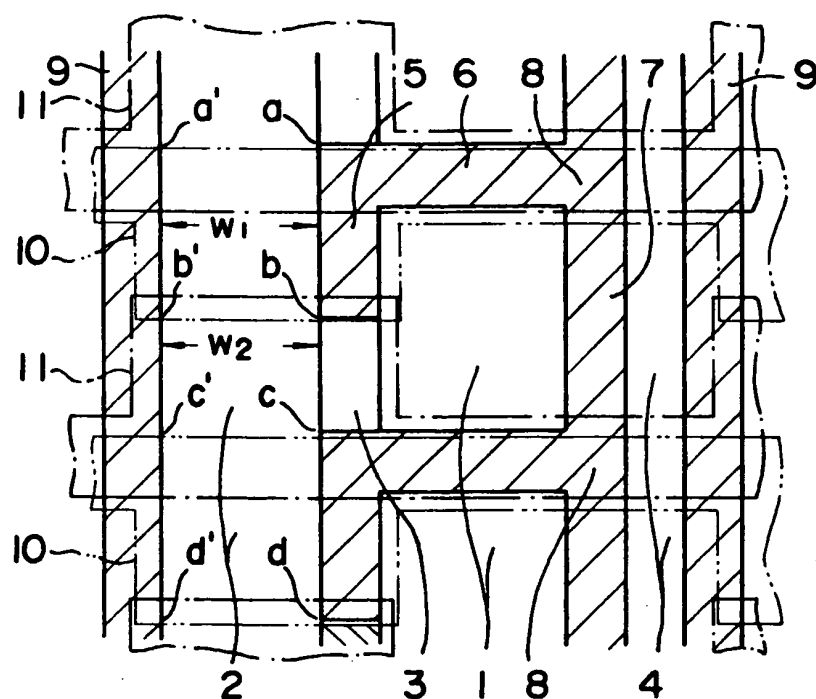


FIG. 2

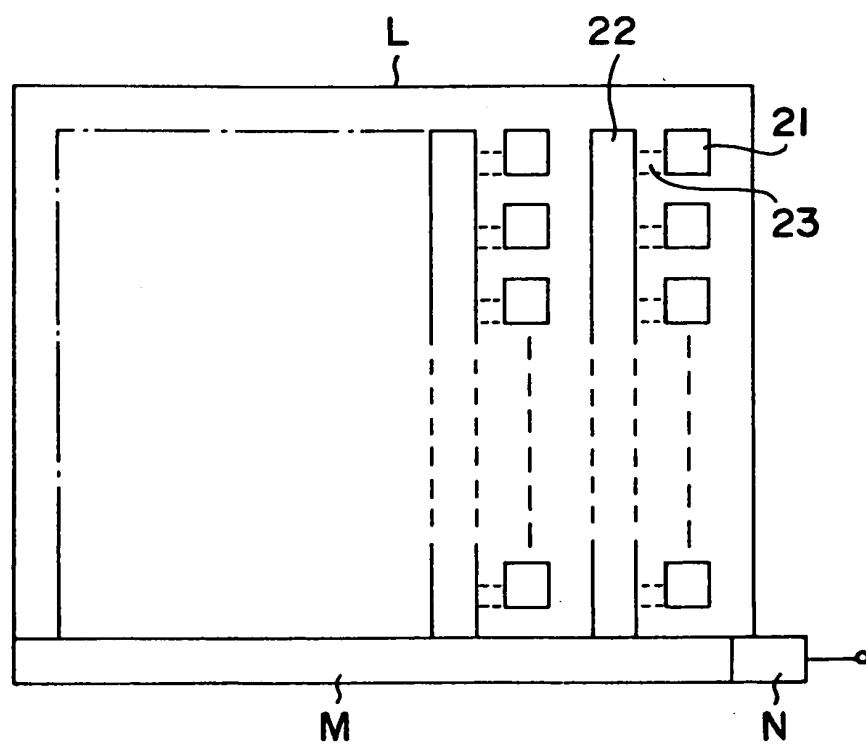


FIG. 3

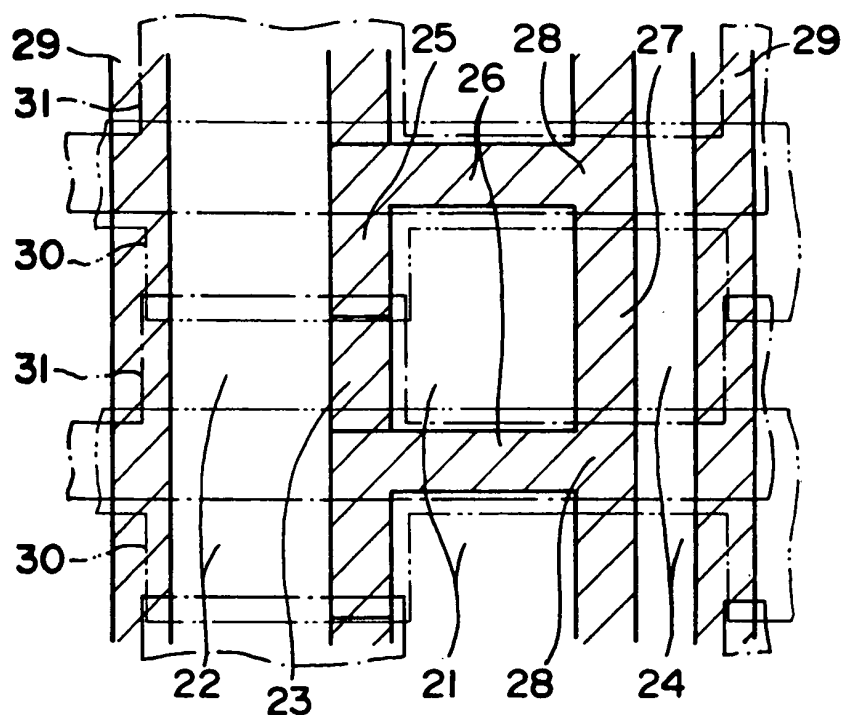


FIG. 4A

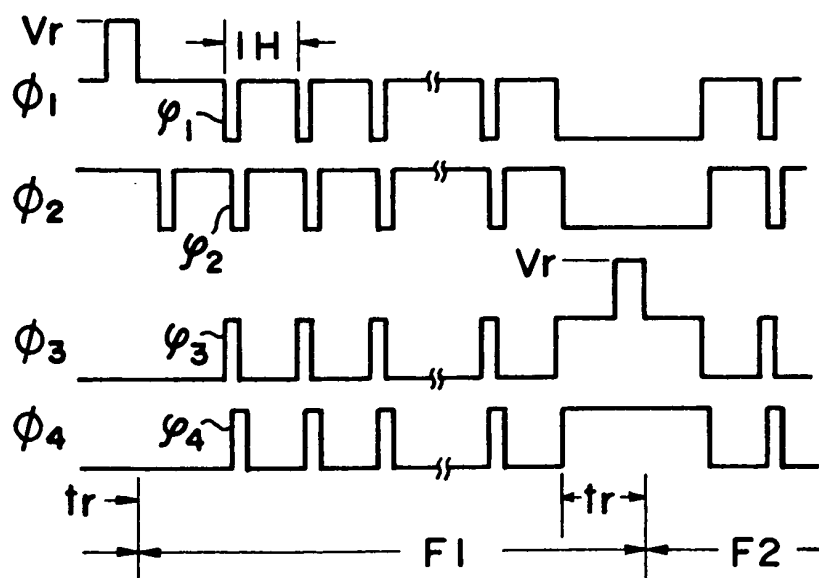


FIG. 4B

