



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8202998**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Beeldopneeminrichting van het 'solid state' type.**
- ⑤1 Int.Cl.: H04N 9/04, H04N 3/15, H01L 31/04.
- ⑦1 Aanvrager: Sony Corporation (Sony Kabushikikaisha) te Tokio.
- ⑦4 Gem.: Ir. R. Hoijtink c.s.
Octrooibureau Arnold & Siedsma
Sweelinckplein 1
2517 GK 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8202998.
- ②2 Ingediend 26 juli 1982.
- ③2 Voorrang vanaf 27 juli 1981.
- ③3 Land van voorrang: Japan (JP).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 117302/81 .
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 16 februari 1983.

De aan dit blad gehechte afdruk van de beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en) bevat afwijkingen ten opzichte van de oorspronkelijk ingediende stukken; deze laatste kunnen bij de Octrooiraad op verzoek worden ingezien.

Beeldopneeminrichting van het "solid state" type.

De uitvinding heeft betrekking op een beeldopneeminrichting van het "solid state" type met een als ladingsoverdrachtsinrichting uitgevoerd gedeelte, en meer in het bijzonder op een dergelijke beeldopneeminrichting van het zogenaamde "interline transfer" type.

Beeldopneeminrichtingen van het "solid state" type met een ladingsoverdrachtsinrichting, zoals een ladingsgekoppelde inrichting (CCD), kunnen grofweg worden verdeeld in inrichtingen van het "frame transfer" type en inrichtingen van het "interline transfer" type. Dergelijke beeldopneeminrichtingen met een ladingsgekoppelde inrichting zijn in het bijzonder in de belangstelling gekomen door de mogelijkheid, met behulp van dergelijke inrichtingen te komen tot een zeer compacte uitvoering van bijvoorbeeld een miniatuurtelevisiecamera met laag energieverbruik en goede bedrijfszekerheid. Tegenover dit voordeel staat echter het nadeel, dat met een ladingsgekoppelde inrichting uitgevoerde beeldopneeminrichtingen verschijnselen, zoals "blooming" en "smear" kunnen vertonen.

Bij een beeldopneeminrichting van het hiervoor genoemde "interline transfer" type vindt toepassing plaats van een voor beeldlichtopname, ladingsaccumulatie en ladingsoverdracht in verticale richting dienend gedeelte met een aantal volgens horizontale rijen of beeldregels en verticale rijen gerangschikte beeldopneemeenheden of -gebieden, langs iedere dergelijke verticale rij met beeldopneemgebieden aangebrachte ladingsoverdrachtsgebieden voor ladingsoverdracht in verticale richting en steeds tussen een dergelijk beeldopneemgebied en het bijbehorende ladingsoverdrachtsgebied gevormd overdrachtspoortgebied; voorts is ieder dergelijk ladingsoverdrachtsgebied gekoppeld met een voor ladingsoverdracht in horizontale richting dienend schuifregister met een uitgangsgedeelte. De hier genoemde componenten zijn op een gemeenschappelijk halfgeleidersubstraat gevormd. De beeldopneemgebieden dienen voor vorming en accumulatie (opslag) van een signaallading in reactie op ontvangen licht. De overdrachtspoortgebieden dienen voor overdracht van de in een

beeldopneemgebied opgeslagen lading naar het voor ladings-
overdracht in verticale richting dienende overdrachtsgebied,
hetgeen geschiedt tijdens iedere met een verticaal onderdruk-
kingsinterval overeenkomende periode. Het laatstgenoemde over-
5 drachtsgebied dient zelf voor overdracht van de van de res-
pectieve beeldopneemgebieden afkomstige signaalladingen naar
het schuifregister, hetgeen tijdens iedere met een horizontaal
onderdrukingsinterval overeenkomende periode geschiedt. Het
schuifregister, dat voor ladingstransport in horizontale
10 richting dient, verplaatst de van de overdrachtsgebieden ont-
vangen signaalladingen bij iedere met een horizontaal onder-
drukingsinterval overeenkomende periode in de richting naar
het genoemde uitgangsgedeelte. Dit laatstgenoemde dient voor
afgifte van een uit de door het schuifregister toegevoerde
15 signaalladingen gevormd beeldsignaal.

Bij dergelijke beeldopneeminrichtingen van bekend
"interline transfer" type met een ladingsgekoppelde inrichting
doet zich echter het verschijnsel voor, dat wanneer door
het beeldopneemgebied ontvangen licht door dit gebied heen in
20 het inwendige van het halfgeleidersubstraat binnendringt,
daarin een lading wordt gevormd, welke gedeeltelijk en op on-
gewenste wijze wegvloeit naar het voor ladingsoverdracht in
verticale richting dienende overdrachtsgebied; hoewel een
dergelijke lading dient te worden beschouwd als een stoorlading,
25 wordt deze door het overdrachtsgebied op "normale wijze" be-
handeld. De desbetreffende stoorlading gaat in het uiteindelijk
afgegeven beeldsignaal een stoorcomponent vormen, welke bij-
voorbeeld in de gedaante van een zeer heldere of witte lijn
in het uit het beeldsignaal zichtbaar gemaakte beeld naar voren
30 komt. Dit verschijnsel, waarbij een dergelijke heldere witte
lijn in het zichtbaar gemaakte beeld verschijnt, wordt aange-
duid als "smear" en vormt één van de tot nog toe onopgeloste
problemen bij de toepassing van tot nog toe bekende beeldop-
neeminrichtingen van het interline transfer type met een ladings-
35 gekoppelde inrichting.

De onderhavige uitvinding stelt zich ten doel, hierin
verbetering te brengen en een beeldopneeminrichting van het
beschreven type te verschaffen, welke vrij is van de hiervoor

8202998

beschreven, ongewenste verschijnselen.

Voorts stelt de uitvinding zich ten doel, een dergelijke beeldopneeminrichting van verbeterde constructie te verschaffen, waarbij verhinderd wordt, dat een uit het halfgeleidersubstraat afkomstige stoorlading in het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende overdrachtsgebied binnendringt en daardoor als beeldlading in verticale richting wordt verplaatst.

Een ander doel van de uitvinding is het verschaffen van een beeldopneeminrichting van het "solid state" type, waarbij een op het halfgeleidersubstraat gevormd beeldopneemgebied grenst aan een halfgeleidergebied van het eerste geleidbaarheidstype en lage verontreinigingsdichtheid en aan een halfgeleidergebied van het tweede geleidbaarheidstype en hoge verontreinigingsdichtheid, waarbij de beide laatstgenoemde gebieden eveneens in het halfgeleidersubstraat zijn gevormd; het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende overdrachtsgebied wordt nu door het genoemde halfgeleidergebied van het tweede geleidbaarheidstype zodanig afgesloten (wrapped), dat een eventuele binnen het halfgeleidersubstraat gevormde (stoor)lading niet in het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende overdrachtsgebied kan binnendringen.

De uitvinding zal worden verduidelijkt in de nu volgende beschrijving aan de hand van de bijbehorende tekening van enige uitvoeringsvormen, waartoe de uitvinding zich echter niet beperkt. In de tekening tonen:

fig. 1 op sterk vergrote schaal, een doorsnede door een gedeelte van een beeldopneeminrichting van eerder voorgesteld "interline transfer" type met een ladingsgekoppelde inrichting,

fig. 2 een schematische weergave van een uitvoeringsvorm van een beeldopneeminrichting volgens de uitvinding,

fig. 3 een doorsnede door een gedeelte van een uitvoeringsvorm van een beeldopneeminrichting volgens de uitvinding, en

fig. 4A-4C enige schematische weergaven ter verdui-

delijking van een wijze voor vervaardiging van een volgens fig. 2 uitgevoerde beeldopneeminrichting volgens de uitvinding.

Ter vergemakkelijking van een goed begrip van de uitvinding zullen eerst de uitvoering en de werking van een
5 beeldopneeminrichting van eerder voorgesteld interline transfer type met een ladingsgekoppelde inrichting aan de hand van fig. 1 worden verduidelijkt. Fig. 1 toont schematisch het voor beeldopname, ladingsaccumulatie en ladingsoverdracht dienende gedeelte van een dergelijke beeldopneeminrichting.
10 Dit gedeelte bevat een betrekkelijk groot aantal beeldopneem-eenheden of -gebieden, welke zijn gevormd op een halfgeleider-substraat 1 van het P-type. Aan ieder dergelijk beeldopneem-gebied 2 is een voor ladingsoverdracht in verticale richting dienend overdrachtsgebied 3 benevens een overloopafvoer 4
15 voor afvoer van overtollige lading uit het beeldopneemgebied 2 toegevoegd; het overdrachtsgebied 3 en de overlooptoevoer 4 hebben de gedaante van halfgeleidergebieden van het N-type. Een overloopbesturingspoortgebied 5 van het P-type dient voor vorming van een potentiaalbarrière tussen het beeldopneemge-
20 bied 2 en de overloopafvoer 4, terwijl een kanaalstopgebied 6 van het P-type met hoge verontreinigingsdichtheid de verschillende beeldopneemeenheden van elkaar scheidt. Een zich tussen het beeldopneemgebied 2 en het overdrachtsgebied 3 uitstrekkend bovengedeelte 7 van het halfgeleidersubstraat 1 van het P-
25 type vormt een overdrachtspoortgebied.

Over de verschillende gebieden is een isolerende laag 8 aangebracht, waarop een overdrachtselectrode 3e voor ladings-transport in verticale richting, een overloopbesturingspoort-electrode 5e en een overdrachtspoortelectrode 7e respectievelijk
30 boven het overdrachtsgebied 3, het overloopbesturingspoort-gebied 5 en het overdrachtspoortgebied 7 zijn aangebracht; via deze elektroden krijgen de verschillende gebieden de respectievelijk in aanmerking komende kloksignalen voor la-dingsoverdracht in verticale richting en in aanmerking komende
35 instelspanningen toegevoerd.

Wanneer bij een dergelijke beeldopneeminrichting tijdens bedrijf van een op te nemen beeld afkomstig licht door

het beeldopneemgebied 2 wordt ontvangen, dat dan een elektrische lading accumuleert en in opslag neemt, waarna het overdrachtsgebied 3 de desbetreffende beeldsignaallading, welke met de periode van het horizontale onderdrukkingsinterval naar het overdrachtsgebied 2 wordt overgebracht, vervolgens met dezelfde periode in verticale richting verplaatst, vormen zich binnen het halfgeleidersubstraat 1 depletiegebieden, welke in fig. 1 als door gebroken lijnen van elkaar gescheiden gebieden zijn aangeduid. Meer in het bijzonder vormen zich onder het beeldopneemgebied 2, het overdrachtsgebied 3 en de overloopafvoer 4 de respectieve depletiegebieden DS, DR en DO. Onder die omstandigheden wordt door het beeldopneemgebied 2 ontvangen (beeld)licht door foto-electrische omzetting omgezet in een elektrische lading, welke door het binnen het depletiegebied DS aanwezige, elektrische veld wordt geaccumuleerd tot een beeldlading. Daarnaast doet zich echter het verschijnsel voor, dat binnen het halfgeleidersubstraat 1 van het P-type door de genoemde foto-electrische omzetting tevens een lichthoeveelheid H_v , welke deel uit maakt van het door het beeldopneemgebied 2 ontvangen licht en door dat gebied heen in het inwendige van het halfgeleidersubstraat 1 binnendringt, wordt omgezet in een (stoor)lading E, welke gedeeltelijk in het beeldopneemgebied 2 binnendringt, als ware sprake van een werkelijke signaallading, en vervolgens gedeeltelijk wegvloeit naar de depletiegebieden DR en DO, respectievelijk door de elektrische velden binnen die depletiegebieden in het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende overdrachtsgebied 3 en de overloopafvoer 4 wordt getrokken en derhalve in die gebieden terecht komt. Hoewel het in de overloopafvoer 4 terecht gekomen deel van de lading E zonder problemen te veroorzaken wegvloeit, vormt een in het overdrachtsgebied 3 terecht gekomen, ander deel van de lading E een werkelijke stoorklading, welke door de werking van het overdrachtsgedeelte 3 aan het voor ladingsoverdracht in horizontale richting dienende schuifregister wordt toegevoerd. Deze stoorklading veroorzaakt in het door de beeldopneemrichting afgegeven beeldsignaal een stoorkomponent, welke het

hiervoor genoemde, ongewenste verschijnsel "smear" veroorzaakt, waardoor het zichtbaar gemaakte beeld in kwaliteit achteruit gaat.

Aan de hand van de fig. 2 en 3 zal nu een uitvoerings-
5 vorm volgens de uitvinding van een beeldopneeminrichting van het "interline transfer" type worden beschreven.

Zoals fig. 2 laat zien bevat een dergelijke beeldopneeminrichting volgens de uitvinding op soortgelijke wijze als een beeldopneeminrichting van bekend interline transfer
10 type een gedeelte L met een aantal volgens horizontale beeldregels en verticale rijen gerangschikte beeldopneemgebieden 10, waarbij langs iedere verticale rij van dergelijke gebieden 10 overdrachtsgebieden 11 voor ladingsoverdracht in verticale richting zijn gevormd en zich tussen ieder dergelijk beeld-
15 opneemgebied 10 en bijbehorend overdrachtsgebied 11 een overdrachtspoortgebied 12 bevindt; voor ladingsoverdracht in horizontale richting is een schuifregister M met een voorafgifte van een uitgangsbeeldsignaal dienend uitgangsgedeelte N met de verschillende overdrachtsgebieden 11 ge-
20 koppeld. Het verschil tussen een beeldopneeminrichting volgens de uitvinding en een dergelijke inrichting van bekend type komt naar voren in een gewijzigde uitvoering en werking van het gedeelte L.

Fig. 3 toont een partiële doorsnede door een detail
25 van een dergelijk gedeelte L van een beeldopneeminrichting volgens de uitvinding. Het gedeelte L is gevormd op een halfgeleidersubstraat 13 van een eerste geleidbaarheidstype, bijvoorbeeld het P-type, waarin een halfgeleiderlaag 13' van het N-type met geringe verontreinigingsdichtheid is gevormd, welke
30 de in aanmerking komende componenten van de inrichting bevat. Op de halfgeleiderlaag 13' van het N-type zijn een aantal halfgeleidergebieden 13a van het P-type met hoge verontreinigingsdichtheid aangebracht. Tussen iedere twee aangrenzende dergelijke halfgeleidergebieden 13a van het P-type is een beeldop-
35 neemgebied 10 op de halfgeleiderlaag 13' van het N-type gevormd. Ieder dergelijk paar van een halfgeleidergebied 13a van het P-type en een beeldopneemgebied 10 vormt een eenheid van

de beeldopneeminrichting.

In het halfgeleidergebied 13a van het P-type zijn een voor ladingsoverdracht in verticale richting dienend overdrachtsgebied 11 en een voor afvoer van overtollige lading
5 daaruit dienende overloopafvoer 14 gevormd als van elkaar gescheiden gebieden van het N-type, zodanig, dat het halfgeleidergebied 13a afzonderlijk het overdrachtsgebied 11 en de overloopafvoer 14 "inpakt" (wraps). Een tussen het beeldopneemgebied 10 en de overloopafvoer 14 gelegen, eerste gedeelte
10 van het halfgeleidergebied 13a van het P-type vormt een overloopbesturingspoortgebied 15, dat de functie van een potentiaalbarrière voor het overloopgebied 14 vervult. Een tussen het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende overdrachtsgebied 11 en de overloopafvoer 14 gelegen,
15 tweede gedeelte van het halfgeleidergebied 13a van het P-type vormt een voor scheiding van de verschillende eenheden dienend kanaalstopgebied 16. Een tussen het beeldopneemgebied 10 en het overdrachtsgebied 11 gelegen, derde gedeelte van het halfgeleidergebied 13a van het P-type vormt het overdrachts-
20 poortgebied 12.

Over de verschillende componenten van de eenheden is een isolerende laag 18 aangebracht, waarop zich een voor overdracht in verticale richting dienende overdrachtselectrode 11e, een overdrachtspoortelektrode 12e en een overstroombesturings-
25 poortelektrode 15e respectievelijk boven het overdrachtsgebied 11, het overdrachtspoortgebied 12 en het overloopbesturingspoorgebied 15 uitstrekken; de zojuist genoemde gebieden krijgen via de verschillende elektroden de in aanmerking komende kloksignalen voor ladingsoverdracht in verticale
30 richting en noodzakelijke instelspanningen toegevoerd.

Wanneer bij een aldus uitgevoerde beeldopneeminrichting volgens de uitvinding tijdens beeldopname door het beeldopneemgebied 10 beeldlicht wordt ontvangen, zodat een lading wordt gevormd en in opslag wordt genomen, en het overdrachtsgebied
35 11 de reeds uit het gebied 10 overgebrachte signaallading met een met het horizontale onderdrukkingsinterval overeenkomende periode in verticale richting verplaatst, zullen weer depletie-

gebieden DS', DR' en DO' worden gevormd, welke in fig. 3 als door gebroken lijnen van elkaar gescheiden zijn weergegeven. Het van het beeldopneemgebied 10 afkomstige, in fig. 3 gestippeld weergegeven depletiegebied DS' heeft een zodanige vorm, dat het zich over de gehele lengte van de halfgeleiderlaag 13' van het N-type en lage verontreinigingsdichtheid uitstrekt en bovendien binnendringt in de halfgeleidergebieden 13a van het P-type met hoge verontreinigingsdichtheid en in het halfgeleidersubstraat 13 van het P-type zelf; dit geschiedt aan de scheidingsvlakken tussen enerzijds de halfgeleiderlaag 13' van het N-type en anderzijds respectievelijk de halfgeleidergebieden 13a van het P-type en het halfgeleidersubstraat 13 van het P-type. Het depletiegebied DR' wordt door het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende overdrachtsgebied 11 zodanig gevormd, dat dit overdrachtsgebied 11 binnen het halfgeleidergebied 13a van het P-type door het depletiegebied DR' wordt "ingewikkeld" (wrapped); op soortgelijke wijze wordt de overloopafvoer 14 door het daardoor veroorzaakte depletiegebied DO' binnen het halfgeleidergebied 13a van het P-type "ingewikkeld" (wrapped).

De aandacht wordt erop gevestigd, dat het halfgeleidergebied 13' van het N-type met lage verontreinigingsdichtheid dient om het door het beeldopneemgebied 10 gevormde depletiegebied DS' zich over de beide depletiegebieden DO' en DR' te doen uitstrekken, respectievelijk deze gebieden te doen omvatten, zodanig, dat het door de potentiaal van het gebied 10 beheerste depletiegebied DS' zich over de gehele lengte uitstrekt, waarbij het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende overdrachtsgebied 11 en de overloopafvoer 14 afzonderlijk binnen het halfgeleidergebied 13a van het P-type met hoge verontreinigingsdichtheid worden opgesloten, zodat zij van elkaar worden geïsoleerd.

Als gevolg daarvan zal in het depletiegebied DS' foto-electrische omzetting voor praktisch de gehele door het gebied 10 ontvangen lichthoeveelheid h_{ν} verkregen worden, met uitzondering van de zeer geringe lichthoeveelheid, welke door de halfgeleiderlaag 13' van het N-type heen in het halfgeleidersubstraat 13 van het P-type binnendringt.

Als gevolg daarvan zal praktisch de gehele door foto-electrische omzetting in het depletiegebied DS' gevormde lading E' door het elektrische veld binnen het depletiegebied worden geaccumuleerd tot een signaallading, waarbij praktisch
5 geen lading via het depletiegebied DR' naar de overloopafvoer 14 of via het depletiegebied DO' naar het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende overdrachtsgebied 11 wegvloeit. De in een aan de buitenzijde van de depletiegebieden DS' binnen het halfgeleidersubstraat 13 van het
10 P-type gelegen, neutraal gebied gevormde lading, veroorzaakt door foto-electrische omzetting van de zeer geringe lichthoeveelheid h_{ν}' , kan bovendien niet in de depletiegebieden DR' en DO' binnendringen, doch komt in het depletiegebied DS terecht, waarna accumulatie in het beeldopneemgebied 10 vormt.
15 Dit wil zeggen, dat geen onnuttige of stoorlading in het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende overdrachtsgebied 11 binnenvloeit, respectievelijk daardoor in verticale richting wordt verplaatst, zodat het ongewenste "smear" verschijnsel zich niet voordoet. Aangezien het door het beeld-
20 opneemgebied 10 gevormde depletiegebied DS' zich over een zeer grote breedte en grote diepte in de halfgeleiderlaag 13' van het N-type uitstrekt, wordt bovendien een aanzienlijk beter gebruiksrendement van de door lichtinvang in het beeldopneemgebied 10 gevormde lading verkregen, welke laatstge-
25 noemde hoofdzakelijk als "nuttige" signaallading ter beschikking komt.

Aan de hand van de fig. 4A-4C zal vervolgens een voorbeeld van de vervaardiging van een beeldopneeminrichting volgens de uitvinding met een lichtgevoelig en ladingsover-
30 drachtsgedeelte L volgens fig. 3 worden gegeven.

Volgens fig. 4A gaat men uit van een halfgeleidersubstraat 13 van het P-type met een verontreinigingsdichtheid van bijvoorbeeld $5 \times 10^{14} \text{ cm}^{-3}$, waarbij het substraat wordt gedoteerd met bijvoorbeeld fosfor(P)ionen. Het doteren geschiedt
35 door ioneninplantatie via het ene oppervlak bij een zo lage ionendichtheid, dat de grootte van de dosis bijvoorbeeld slechts $2,5 \times 10^{12} \text{ cm}^{-2}$ is, en voorts door diffusie tijdens langdurige verhitting op hoge temperatuur. Als gevolg daarvan ontstaat een

halfgeleiderlaag 13' van het N-type met een verontreinigingsdichtheid van bijvoorbeeld circa 10^{15} cm^{-3} en een dikte van bijvoorbeeld $2,5 \text{ } \mu\text{m}$.

Volgens fig. 4B wordt vervolgens op het bovenoppervlak van de halfgeleiderlaag 13' een masker 19 aangebracht, dat wil zeggen op de plaats, waar het beeldopneemgebied 11 dient te worden gevormd. Deze halfgeleiderlaag 13' wordt daarna op de niet door het masker 19 afgedekte plaatsen gedoteerd met bijvoorbeeld boriumionen (B). Deze worden ingebracht door ionenimplantatie vanaf het oppervlak bij een zodanige ionendichtheid, dat de doseringsgrootte bijvoorbeeld $3,15 \times 10^{12} \text{ cm}^{-2}$ bedraagt, en door daarop volgende diffusie tot een diepte van bijvoorbeeld $1,5 \text{ } \mu\text{m}$. Hierdoor worden halfgeleidergebieden 13a van het P-type gevormd, welke een hoge verontreinigingsdichtheid van bijvoorbeeld $2 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ hebben.

Volgens fig. 4C worden vervolgens op het bovenvlak van de halfgeleidergebieden 13a maskers 20 aangebracht, behalve op die plaatsen, waar het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende overdrachtsgebied 11 en de overloopafvoer 14 dienen te komen. Nadat het masker 19 van het bovenvlak van de halfgeleiderlaag 13' is verwijderd, worden deze laag 13' en de halfgeleidergebieden 13a op de niet door maskers 20 afgedekte plaatsen gedoteerd, bijvoorbeeld met arseen-ionen (As). Dit geschiedt door ionenimplantatie bij een zodanige ionendichtheid, dat een doseringsgrootte van bijvoorbeeld $4 \times 10^{12} \text{ cm}^{-2}$ wordt verkregen, gevolgd door diffusie tot een diepte van bijvoorbeeld $0,5 \text{ } \mu\text{m}$. Hierdoor worden het beeldopneemgebied 10, het voor verticale ladingsoverdracht dienende overdrachtsgebied 11 en de overloopafvoer 14 gevormd als respectieve halfgeleidergebieden van het N-type, welke elk een verontreinigingsdichtheid van bijvoorbeeld $6 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ hebben.

Daarna worden de maskers 20 verwijderd en op de verschillende gevormde gebieden en lagen een isolerende laag 18 aangebracht. Op deze worden vervolgens de diverse elektroden, zoals de verticale overdrachtselectroden 11e, de overdrachtspoortelectroden 12e, de overstroombesturingspoortelectrode 15e

en dergelijke, aangebracht. Hieruit resulteert de constructie volgens fig. 3.

5 Bij de hier beschreven uitvoeringsvorm dienen de overloopafvoer en het overloopbesturingspoortgebied respectievelijk voor afvoer van overtollige lading uit het beeldopneemgebied, zodat het ongewenste "blooming"-verschijnsel niet optreedt. Aangezien de overloopafvoer en het overloopbesturingspoortgebied zich te zamen met het beeldopneemgebied en het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende overdrachts-
10 gebied in een betrekkelijk klein gebied bevinden, wordt voor het totale oppervlaktegebied van het hier beschouwde gedeelte voor beeldopname en ladingsoverdracht in verticale richting een aanzienlijke reductie verkregen.

In verband daarmee verdient het bij de constructie
15 volgens fig. 3 aanbeveling, dat de overloopafvoer 14, het onder deze gelegen deel van het halfgeleidergebied 13a van het P-type en het overloopbesturingspoortgebied 15 als zodanig dunne gebieden worden uitgevoerd, dat het daarin binnendringende licht zonder noemenswaardige absorptie door
20 deze gebieden in de daaronder gelegen halfgeleiderlaag 13' van het N-type kan binnendringen; daardoor wordt het nuttige of effectieve beeldopneemgebied vergroot. Het door de overloopafvoer 14 en het overloopbesturingspoortgebied 15 opgenomen licht bereikt dan namelijk de depletiegebiedsdelen DS', welke
25 zich in de halfgeleiderlaag 13' van het N-type door de overloopafvoer 14 en het gebied 15 heen uitstrekken, zodat het daarin binnendringende licht door foto-electrische omzetting in een aanvullende beeldlading wordt omgezet. Deze aanvullende beeldlading uit de depletiegebiedsdelen DS' wordt even-
30 eens in het beeldopneemgebied 10 geaccumuleerd en gaat deel van de normale beeldlading vormen. Dit heeft tot gevolg, dat het effect van het beeldopneemgebied in aanzienlijke mate wordt vergroot, waardoor compensatie wordt verkregen van de oppervlakteverkleining welke wordt veroorzaakt door de toe-
35 passing van de overloopafvoer 14 en het overloopbesturingspoortgebied 15; bovendien wordt de totale lichtgevoeligheid van de beeldopneeminrichting vergroot.

Ter verkrijging van een zodanig "dunne" overloopafvoer 14 en overloopbesturingspoortgebied 15, als hiervoor beschreven, stelt de uitvinding het volgende voor. Tijdens de reeds aan de hand van de fig. 4A-4C beschreven vervaardigingswijze worden de halfgeleidergebieden 13a van het P-type tijdens de stap volgens fig. 4B gevormd als dunne gebieden met een dikte van bijvoorbeeld ongeveer 0,5 μm , terwijl het beeldopneemgebied 10, het overdrachtsgebied 11 en de overloopafvoer 14, welke de gedaante van halfgeleidergebieden van het N-type hebben, tijdens de stap volgens fig. 4C eveneens als dunne gebieden met een dikte van bijvoorbeeld ongeveer 0,2 μm worden gevormd. Daarna worden op de overloopafvoer 14 en het, het overloopbesturingspoortgebied 15 vormende deel van het halfgeleidergebied 13a van het N-type maskers aangebracht, terwijl vervolgens door de niet aldus gemaskeerde oppervlaktegedeelten boriumionen (B) en arsenicumionen (As) in het halfgeleidergebied 13a van het P-type en de halfgeleidergebieden van het N-type, welke respectievelijk het lichtgevoelige gebied 10 en het overdrachtsgebied 11 vormen door diffusie in- gebracht. Als gevolg van deze diffusie worden het beeldopneemgebied 10, het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende overdrachtsgebied 11 en het halfgeleidergebied 13a van het P-type met uitzondering van het, het overloopbesturingspoortgebied 15 vormende gedeelte daarvan weer "teruggebracht" tot betrekkelijk "dikke gebieden" in vergelijking met de overloopafvoer 14 en het overloopbesturingspoortgebied 15 van het halfgeleidergebied 13a. De overloopafvoer 14 en het overloopbesturingspoortgebied 15 krijgen dan weer het karakter van (relatief) "dunne" gebieden.

Zoals uit de voorgaande beschrijving blijkt, zal bij een beeldopneeminrichting volgens de onderhavige uitvinding geen andere lading, zoals een stoorlading, dan de in het beeldopneemgebied geaccumuleerde beeldlading naar het voor ladingsoverdracht in verticale richting dienende overdrachtsgebied vloeien, zodat een beelduitgangssignaal van hoge kwaliteit wordt verkregen, dat vrij is van het ongewenste "smear"-verschijnsel. Aangezien bij een beeldopneeminrichting volgens de

uitvinding een aanzienlijk groter effectief beeldopneemgebied wordt verkregen, zal ook het rendement van de bij de plaatsvindende foto-electrische omzetting verkregen lading aanzienlijk groter zijn, zodat van een verbeterde lichtgevoeligheid kan worden gesproken. Daarnaast is verkleining van het beeldopneemgebied mogelijk, zodat de afmetingen van de gehele beeldopneeminrichting kunnen worden verkleind, respectievelijk de beeldresolutie van het met de beeldopneeminrichting volgens de uitvinding verkregen videobeeld kan worden vergroot door toepassing van een groter aantal beeldopneemgebieden.

De onderhavige uitvinding beperkt zich niet tot de in het voorgaande beschreven en in de tekening weergegeven uitvoeringsvormen; verschillende wijzigingen kunnen in de beschreven details en in hun onderlinge samenhang worden aangebracht, zonder dat daarbij het kader van de uitvinding wordt overschreden.

16 NOV 1982

CONCLUSIES

1. Beeldopneeminrichting van het "solid state" type, bevattende een voor beeldopname, ladingsvorming en ladingsoverdracht in verticale richting dienend gedeelte, dat is gevormd op een halfgeleidersubstraat van een eerste geleidbaarheidsstype, waarbij op het halfgeleidersubstraat een halfgeleiderlaag van een tweede geleidbaarheidsstype met lage verontreinigingsdichtheid is gevormd, in de halfgeleiderlaag van het tweede geleidbaarheidsstype een aantal halfgeleidergebieden van het eerste geleidbaarheidsstype is gevormd en
5 tussen iedere twee aangrenzende halfgeleidergebieden van het eerste geleidbaarheidsstype steeds een beeldopneemgebied voor beeldopname en accumulatie van een lading is gevormd, waarbij ieder dergelijk halfgeleidergebied van het eerste geleidbaarheidsstype een overdrachtsgedeelte voor ladingsoverdracht
10 in verticale richting van het beeldopneemgebied bevat, benevens een overloopafvoer voor afvoer van overtollige lading uit het beeldopneemgebied, welk overdrachtsgebied en welke overloopafvoer in de vorm van halfgeleidergebieden van het tweede geleidbaarheidsstype gescheiden van elkaar zijn gevormd; ter-
15 wijl voorts aanwezig is

een voor signaalladingsoverdracht in horizontale richting dienend schuifregister met een uitgangsgedeelte voor afgifte van een op de overgebrachte signaalladingen gebaseerd beeldsignaal.

25 2. Beeldopneeminrichting van het "solid state" type, bevattende: een substraat van een eerste geleidbaarheidsstype; een in het substraat gevormd, eerste halfgeleidergebied van het tweede geleidbaarheidsstype en geringe verontreinigingsdichtheid; een in het eerste halfgeleidergebied gevormd aantal
30 van elkaar gescheiden, tweede halfgeleidergebieden van het eerste geleidbaarheidsstype; een tussen het aantal tweede halfgeleidergebieden gevormd aantal lichtopneemgebieden van het tweede geleidbaarheidsstype; een aantal ieder zich in één van de tweede halfgeleidergebieden bevindende, verticale ladings-
35 overdrachtsgebieden van het tweede geleidbaarheidsstype; een

8202998

aantal ieder zich in één van de tweede halfgeleidergebieden bevindende overloopafvoergebieden; benevens respectievelijk op de tweede halfgeleidergebieden en over de verticale ladingsoverdrachtsgebieden gevormde overdrachtspoortelektroden, over-
5 loopafvoerelectroden en verticale ladingsoverdrachtselectroden.

3. Beeldopneeminrichting volgens conclusie 2, m e t
h e t k e n m e r k, dat onder de overdrachtspoortelektroden, de overloopafvoerelectroden en de ladingsoverdrachtselectroden een isolerende laag aanwezig is.

10 4. Beeldopneeminrichting volgens conclusie 3, m e t
h e t k e n m e r k, dat een overdrachtspoortelektrode en een overloopspoortelektrode door een verticale ladingsoverdrachtselectrode van elkaar zijn gescheiden.

5. Beeldopneeminrichting volgens conclusie 4, g e k e n-
15 m e r k t door een aan ieder tweede halfgeleidergebied toegevoegd en tussen het verticale ladingsoverdrachtsgebied en het overloopafvoergebied gevormd kanaalstopgebied.

FIG. 1

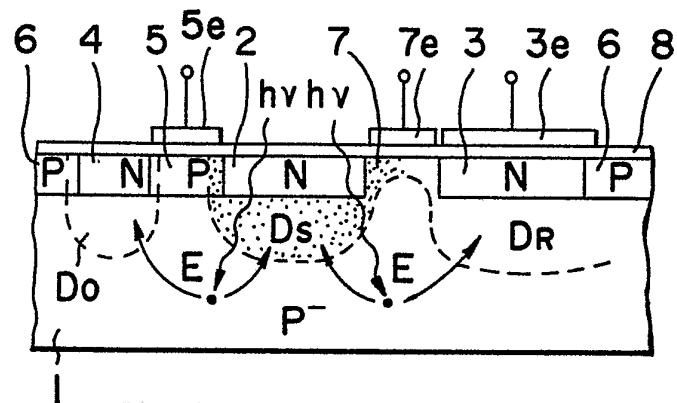


FIG. 2

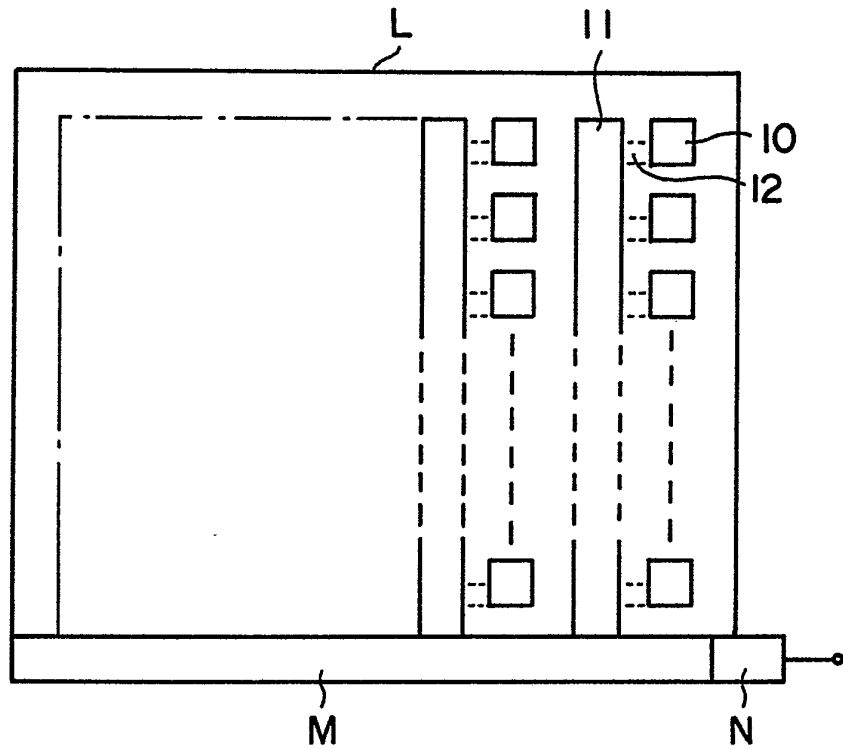


FIG. 3

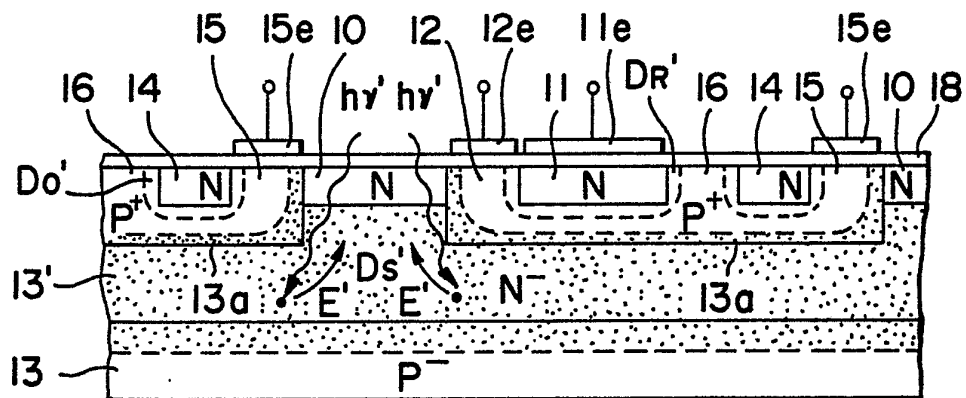


FIG. 4A

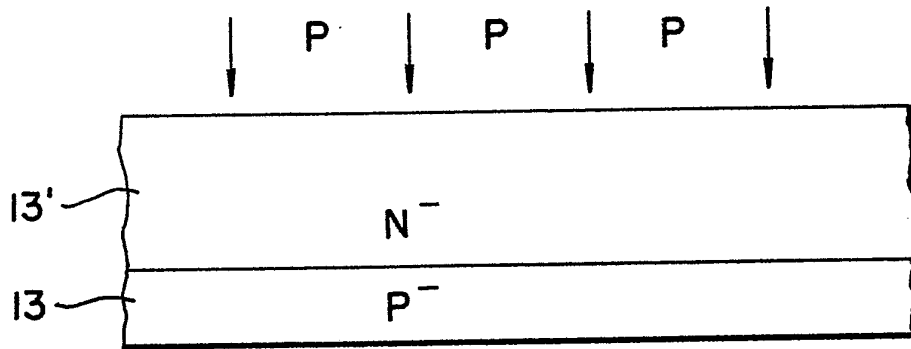


FIG. 4B

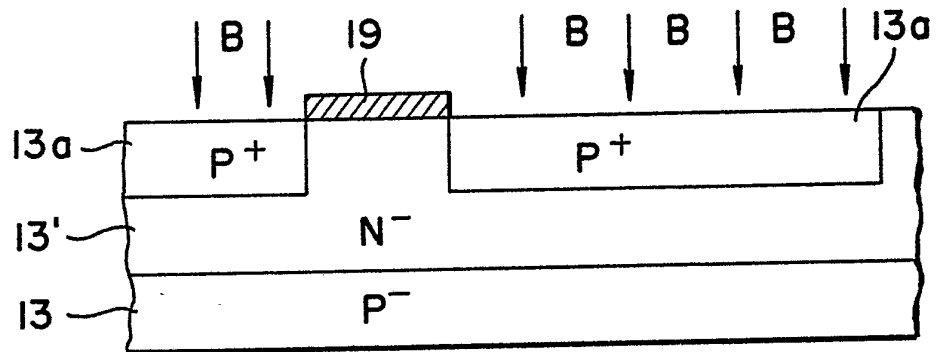


FIG. 4C

