

(19)



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

(11) 1015202

(12) C OCTROOI²⁰

(21) Aanvraag om octrooi: 1015202

(51) Int.Cl.⁷
G02F1/1343, G02F1/1333, G09G3/36

(22) Ingediend: 15.05.2000

(30) Voorrang:
20.05.1999 JP 14077299

(41) Ingeschreven:
21.11.2000 I.E. 2001/01

(47) Dagtekening:
26.03.2002

(45) Uitgegeven:
03.06.2002 I.E. 2002/06

(73) Octrooihouder(s):
NEC Corporation te Tokio, Japan (JP).

(72) Uitvinder(s):
Makoto Watanabe te Tokio (JP)
Takahiko Watanabe te Tokio (JP)

(74) Gemachtigde:
Drs. F. Barendregt c.s. te 2280 GE Rijswijk.

(54) Actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting.

(57) Actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting met een dunne film transistorreekssubstraat, omvat-
tende een aantal aftastlijnen gevormd op een isolerend substraat, een aantal signaallijnen welke de aftast-
lijnen kruisen, dunne filmtransistoren gevormd nabij kruispunten tussen de aftastlijnen en de signaallijnen,
paxelelektroden verbonden met één elektrode van de respectievelijke dunne filmtransistoren en additionele
capaciteitsdelen verbonden met de paxelelektroden die zijn verbonden met de bronelektroden van de dunne
filmtransistoren waarbij, ter verkrijging van een hoger contrast en de mogelijkheid met een lagere spanning te
sturen een deel van het additionele capaciteitsdeel via een isolerende film en een halfgeleider is gevormd
tussen de paxelelektrode en die aftastlijn welke is verbonden met een poortelektrode van de dunne film-
transistor voor het schakelen van de paxelelektrode.

NL C 1015202

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en
eventuele tekeningen.

Korte aanduiding: Actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting

ACHTERGROND VAN DE UITVINDING

1. Gebied van de uitvinding

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting en meer in het bijzonder op een actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting met een hoger contrast en te sturen met een lagere spanning.

2. Beschrijving van de stand van de techniek

Zoals getoond in de fig. 1 en 2 heeft een conventionele actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting een algemene opbouw bestaande uit een dunne film transistorreekssubstraat 150, een lichtdoorlatend, daartegenover gelegen, substraat (glazen substraat) 140, evenwijdig aan en op afstand van het dunne film transistorreekssubstraat 150 en een vloeïend-kristallaaig 130, opgesloten tussen het dunne film transistorreekssubstraat 150 en het daartegenovergelegen substraat 140. Fig. 1 is een bovenaanzicht en toont een eenheidspixel van het dunne film transistorreekssubstraat 150 onder de vloeïend-kristallaaig 130 van de actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens fig. 2, terwijl fig. 2 in dwarsdoorsnede is over de lijn X-X in fig. 1, en toont de delen boven de dunne film transistorreekssubstraat 150.

Volgens fig. 1 is de dunne film transistor (TFT) gevormd uit een poortelektrode 1, een amorfe siliciumfilm 119, een afvoerelektrode 3 en een bronelektrode 4. De poortelektrode 1 is elektrisch verbonden met een aftastlijn 1 op een geschikte plaats, de afvoerelektrode 3 is elektrisch verbonden met een signaallijn 12 bij deze kolom, en de bronelektrode 4 is elektrisch verbonden met een pixelelektrode 5. Verwijzingscijfer 13 wijst op een daarnaast verlopende signaallijn, zodat een eenheidspixel is gevormd in een zone die wordt omringd door de aftastlijn 11, de

aftastlijn 101 voor een voorgaande trap en de signaallijnen 12 en 13.

In de vloeïend-kristal displayinrichting met een dergelijke opbouw wordt, wanneer de TFT voor elk matrixsegment geleidend wordt gemaakt, een elektrisch veld opgewekt tussen de pixelelektrode 5 en de daartegenover gelegen elektrode 123 zodat de vloeïend-kristallaag 130, opgesloten tussen de beide substraten 100, 140 een elektro-optisch effect vertoont zodat het paneel een totaal beeld kan weergeven.

Fig. 3 toont de parasitaire poort-bron capaciteit van een TFT. Zoals getoond in fig. 3 wordt tussen een actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting gebruik makend van een TFT een parasitaire capaciteit C_{gz} gevormd in de zone waarin de poortelektrode 1, de bronelektrode 4 en de afvoerelektrode 3 elkaar overlappen.

Fig. 4 is een schema en toont de equivalente keten van één pixel van een conventionele vloeïend-kristal displayinrichting met TFT element. In fig. 4 is C_{gs} de parasitaire capaciteit tussen poortelektrode 1 en bronelektrode 4 van de TFT, C_{LC} is een capaciteit van de vloeïend-kristallaag 130 tussen de pixelelektrode 5 en de daartegenover gelegen elektrode 124 en C_{sc} is een accumulatiecapaciteit te vormen tussen de pixelelektrode 5 en de aftastlijn 101.

Fig. 5 is een grafische voorstelling en toont de golfvorm voor het sturen van genoemde vloeïend-kristal displayinrichting, waarin de pixelelektrode 5 geleidelijk een elektrische lading opzameelt, zodanig dat de pixelelektrodepotentiaal de potentiaal van de signaallijn benadert wanneer de potentiaal van de poortelektrode hoog is. Wanneer dan de poortelektrodepotentiaal wordt afgeschakeld vertoont de potentiaal van de pixelelektrode 5 een spanningval, omdat deze potentiaal wordt getrokken naar de min-potentiaal door de poortpotentiaal via de parasitaire capaciteit C_{gs} . Deze daalwaarde ΔV wordt aangeduid als de doorvoerspanning.

Voor wat betreft een deel van het weergeven van het pixel is het gebruikelijk een vloeïend-kristal displayinrichting te sturen door het aanleggen van een wisselspanning met een wisselend polariteit voor elk displaykader tussen de tegenover elkaar gelegen elektroden 123 en de pixelelektrode 5 om de betrouwbaar-

heid van de inrichting te verzekeren. De parasitaire capaciteit C_{gs} van een TFT kan worden beschouwd als een MIS (metal insulator semiconductor) condensator, en uit een kwantitatieve analyse heeft aanvraagster gevonden dat de effectieve waarde van de MIS capaciteit bij positief schrijven verschilt van die bij negatief schrijven, zodanig dat de grootten van de doorvoerspanning ΔV bij positief schrijven respectievelijk negatief schrijven onderling verschillend zijn, en de grootte van ΔV bij negatief schrijven toeneemt. De details van het bovenstaande zullen verder worden besproken in de gedetailleerde beschrijving van uitvoeringsvormen der uitvinding, en worden hier slechts kort aangeduid.

In aanmerking nemend dat de spanning die moet worden aangelegd aan een vloeiend-kristallaag een verschil (ΔV_{pi} in fig. 5) is tussen de gemeenschappelijke elektrodepotentiaal en een pixelelektrodepotentiaal, en in aanmerking nemend dat in een vloeiend-kristal displayinrichting een positief schrijven en een negatief schrijven gewoonlijk bij elk kader elkaar geschakeld opvolgen om de betrouwbaarheid te verzekeren zal, naarmate de doorvoerspanning bij het negatief schrijven hoger is dan de doorvoerspanning bij het positief schrijven, de spanning die moet worden aangelegd op de vloeiend-kristallaag op het moment (niet gekozen periode) anders dan het gekozen interval (de tijd gedurende welke de poortpotentiaal hoog is) groter worden (dus ΔV_{pi} wordt groter). Ook is kwalitatief gevonden dat naarmate de absolute waarde van C_{gs} groter is het verschil tussen de doorvoerspanningen bij positief schrijven en negatief schrijven groter wordt (de verhouding echter blijft in hoofdzaak constant).

Aanvraagster heeft gevonden dat dit verschijnsel de mogelijkheid geeft tot het effect dat een vloeiend-kristallaag een grotere spanning kan voeren dan de spanning welke van buiten is toegevoerd, namelijk door het vergroten van een TFT zone of door het aanbrengen van een aantal TFT's, dus door het verhogen van de MIS capaciteit te koppelen met de aftastlijn 11 en de pixelelektrode 5. Wanneer echter een TFT zone wordt vergroot, treedt in het algemeen het probleem op van een reductie van de numerieke apertuur alswel van het lekken van elektrische lading. Voorts zal, wanneer in een poortpuls een grote vertraging is op-

getreden, een aanzienlijke elektrische lading in de pixelelektrode vloeien totdat de TFT wordt geblokkeerd, zodat het hiervoor genoemde spanningversterkingseffect wordt gereduceerd.

5

SAMENVATTING VAN DE UITVINDING

De uitvinding is gedaan met het oog op de hiervoor beschreven problemen en het is dan ook een doel der uitvinding een verbeterde actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting te verschaffen met een hoger contrast en te sturen met een lagere spanning; onder voorkoming van de problemen van een afname van de numerieke apertuur, de retentie-eigenschap tijdens de blokkeertijd van de TFT en de reductie van het spanningsversterkingseffect op het moment van het vertragen van een poortpuls, dit vergeleken met de conventionele actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting.

De uitvinding verschaft voor het oplossen van genoemde problemen een actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting met een dunne film transistorreëkssubstraat en met een aantal aftastlijnen gevormd op een isolerend substraat, een aantal signaallijnen de aftastlijnen kruisend gevormd, dunne film transistoren gevormd nabij de kruispunten tussen de aftastlijnen en de signaallijnen, en aanvullende condensatordelen verbonden met pixelelektroden verbonden met de bronelektroden van de respectievelijke dunne film transistoren, waarin een deel van de aanvullende capaciteit wordt gevormd, via isolerende film en halfgeleider, tussen de pixelelektrode en die aftastlijn welke is verbonden met een poortelektrode van de dunne film transistor voor het schakelen van de pixelelektrode.

In de actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting met bovenomschreven opbouw overlapt bij voorkeur een deel van de zone van de halfgeleider gelegen tussen de pixelelektrode en de aftastlijn het kruispunt tussen signaallijn en aftastlijn.

In de actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting met boven omschreven opbouw zijn de halfgeleiders bij voorkeur gevormd tot een ketenreeks op de aftastlijn.

In de actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting met de hierboven beschreven opbouw overlapt de pixelelektrode bij voorkeur de aftastlijn op de voorgaande trap op een

deel waar de halfgeleider van de voorgaande trap niet is gevormd.

In de actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting met een der boven omschreven vormen is de halfgeleider geplaatst tussen de pixelelektrode en de aftastlijn bij voorkeur gevormd uit een film uit amorf silicium.

In de actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting met één der hierboven beschreven vormen kan de halfgeleider geplaatst tussen de pixelelektrode en de aftastlijn worden gevormd door een polykristallijne siliciumfilm.

KORTE BESCHRIJVING VAN DE TEKENING

Fig. 1 is een bovenaanzicht van een eenheidspixel van een dunne film transistorreekssubstraat aangebracht in een conventionele actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting;

fig. 2 is een dwarsdoorsnede van de conventionele actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting;

fig. 3 toont de poort-bron parasitaire capaciteit C_{gs} aan een TFT poortdeel;

fig. 4 is een equivalent schema van een pixel van de conventionele vloeïend-kristal displayinrichting;

fig. 5 is een diagram en toont de golfvorm van de conventionele actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting;

fig. 6 is een aanzicht van een eenheidspixel van een dunne film transistorreekssubstraat in een actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens een eerste uitvoeringsvorm der uitvinding;

fig. 7 is een dwarsdoorsnede van de actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens de eerste uitvoeringsvorm der uitvinding;

fig. 8 is een equivalent schema van een pixel van de actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens de eerste uitvoeringsvorm der uitvinding;

fig. 9A is een schematische dwarsdoorsnede ter toelichting van het gedrag van een MIS capaciteit;

fig. 9B is het equivalente schema van de MIS capaciteit in fig. 9A:

fig. 10A is een toelichtend aanzicht en toont de overgang van de MIS capaciteit onder een geleidende poort;

fig. 10B is een toelichtende afbeelding en toont de overgang van de MIS capaciteit onder een geblokkeerde poort;

5 fig. 11 is een karakteristiek diagram en toont de afhankelijkheid van de MIS capaciteit van de poortspanning;

fig. 12A licht het verschil toe van de doorkoppeling bij een positief schrijven in een pixelelektrode;

10 fig. 12B toont het verschil van het doorkoppelen bij een negatief schrijven in een pixelelektrode;

fig. 13 is een karakteristiek diagram en toont het effect van de actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens de eerste uitvoeringsvorm der uitvinding;

15 fig. 14 is een vergrote afbeelding van een gedeelte, omringd door de lijn V in fig. 6;

fig. 15 is een vlakaanzicht en toont een eenheidspixel van een dunne film transistorreeks-substraat in een actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens een tweede uitvoeringsvorm der uitvinding;

20 fig. 16 is een vlakaanzicht en toont een eenheidspixel van een dunne film transistorreeks-substraat in een actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens een derde uitvoeringsvorm der uitvinding;

25 fig. 17 is een vlakaanzicht en toont een eenheidspixel van een dunne film transistorreeks-substraat aanwezig in een actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens een vierde uitvoeringsvorm der uitvinding.

GEDETAILLEERDE BESCHRIJVING VAN DE VOORKEURS UITVOERINGSVORMEN

30 In het nu volgende zullen uitvoeringsvormen worden beschreven van een actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens de uitvinding, dit onder verwijzing naar de bijgaande tekening.

35 (Eerste uitvoeringsvorm)

Zoals getoond in de fig. 6 en 7 heeft een actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting een algemene opbouw met een dunne film transistorreeks-substraat 250, een lichtdoorlatend

daartegenover gelegen substraat (glazen substraat) 140, evenwijdig en op afstand van het dunne film transistorreekssubstraat 250, en een vloeiend-kristallaag 130 opgesloten tussen het dunne film transistorreekssubstraat 250 en het daartegenover gelegen substraat 140. Fig. 6 is een vlak aanzicht en toont een eenheidspixel van het dunne film transistorreekssubstraat 250 onder de vloeiend-kristallaag 130 van de actieve matrixvormige vloeiend-kristal displayinrichting volgens fig. 7 (in fig. 6 is de uitlijnfilm 18 weggelaten), terwijl fig. 7 een dwarsdoorsnede is over de lijn II-II in fig. 6 en toont de delen boven het dunne film transistorreekssubstraat 250.

Volgens fig. 6 wordt de dunne film transistor (TFT) gevormd door een poortelektrode 1, een film 119 uit amorf silicium, een afvoerelektrode 3 en een bronelektrode 4. De poortelektrode 1 is elektrisch verbonden met de aftastlijn 11 op de geschikte plaats, de afvoerelektrode 3 is bij deze kolom elektrisch verbonden met de signaallijn 12, en de bronelektrode 4 is elektrisch verbonden met de pixelelektrode 5. Verwijzingscijfer 13 wijst op een aangrenzende signaallijn, zodat een eenheidspixel is gevormd in een zone omringd door de aftastlijn 11, de aftastlijn 101 van een voorgaande trap, en de signaallijnen 12 en 13. Ter vorming van een opzamelcapaciteit overlappen de bovenzijde van de pixelelektrode 5 en de onderzijde van de aftastlijn 1 bij de voorgaande trap elkaar via de isolerende poortfilm 115. De aftastlijn 15 van de betreffende trap heeft de onderzijde overlapt door de bovenzijde van een pixelelektrode van de volgende trap, ter vorming van een opzamelcapaciteitgedeelte. Verwijzingscijfer 120 wijst op een film uit amorf silicium ter vorming van de aanvullende capaciteit volgens de uitvinding, en deze film 120 uit amorf silicium is aangebracht langs een bovenzijde van de aftastlijn 11 van de betreffende trap.

Ter vervaardiging van de actieve matrixvormige vloeiend-kristal displayinrichting volgens de eerste uitvoeringsvorm, getoond in de fig. 6 en 7, op een glazen substraat 100 dat een lichtdoorlatend isolerend substraat vormt, wordt allereerst een metalen film, zoals een Cr-film, neergeslagen met behulp van een sputterproces en daarna wordt de metalen film selectief geëtsd ter vorming van de poortelektrode 1 en de aftastlijn 11. Vervol-

gens wordt een siliciumnitridefilm neergeslagen door chemische dampneerslag op het oppervlak dat de poortelektrode 1 en de aftastlijn 11 bevat, ter vorming van de isolerende poortfilm (isolatiefilm) 115. Vervolgens worden door chemische dampneerslag selectief de amorfe siliciumfilms 119 of 120 gevormd die halfgeleiderzones vormen boven de isolerende poortfilm 115, corresponderend met de poortelektrode 1 en gedeeltelijk de aftastlijn 11 overlappend; vervolgens worden selectief n+ amorfe siliciumfilms 119a en 120a gevormd als ohmse contactlagen op de respectievelijke films uit amorf silicium 119 en 120 en vervolgens wordt selectief op de isolerende poortfilm 115 een ITO (indiumtin oxide) film aangebracht als transparante elektrode op de isolerende poortfilm 115 zodat de ITO film gedeeltelijk de aftastlijn 101 van de voorgaande trap bedekt, en de amorf siliciumfilm 120 en de aftastlijn 11 van de betreffende trap, voor het uiteindelijk vormen van de pixelelektrode 5.

Vervolgens worden, gebruik makend van de bronelektrode 4, de afvoerelektrode 3 en de pixelelektrode 5 als masker, ter vorming van de TFT de n+ amorfe siliciumfilm 119a verwijderd in een zone die correspondeert met de poortelektrode 1. Door het vormen van een passiveringsfilm 117 voor het bedekken en beschermen van de TFT, de signaallijnen 12, 13 en de aftastlijnen 11, 101 wordt het dunne film transistorreeks-substraat 250 gevormd. Zoals getoond in fig. 6 wordt er een opzamelcapaciteit C_{sc} gevormd op het overlappend deel tussen de bovenzijde van de pixelelektrode 5 en de onderzijde van de aftastlijn 101 aan de voorgaande trap. Voor het uitlijnen van de vloeiend-kristallaag 130 wordt op de passiveringsfilm 117 de uitlijnfilm 18 gevormd die een organische film omvat zoals een polyimidehars, waarna de uitlijnbewerking wordt uitgevoerd.

Op het onderoppervlak van het glazen substraat 140 bij de bovenste tegenovergelegen elektrodezijde en over de vloeiend-kristallaag 130, dus op het oppervlak van het substraat 140 tegenover het glazen substraat 100 worden de lichtondoorlatende lichtafscherm laag 121, de kleurlaag 122, de ITO gevormde tegenover gelegen elektrode 123 en de uitlijnfilm 28 in deze volgorde gevormd.

Fig. 8 toont het equivalente schema van een pixel van de actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens de eerste uitvoeringsvorm der uitvinding. De equivalente keten van één pixel van de vloeïend-kristal displayinrichting van deze
5 uitvoeringsvorm verschilt van het equivalente schema van een pixel van de conventionele actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens fig. 4 doordat eerstgenoemde een MIS (metal insulator semiconductor) capaciteit heeft, nu gevormd tussen de aftastlijn 11 op de betreffende trap en de pixelelektrode 5. Het verschil met de conventionele actieve matrixvormige
10 vloeïend-kristal displayinrichting is dat er de film 120 uit amorf silicium is aangebracht die de aftastlijn 11 en de pixelelektrode 5 overlapt. Deze amorfe siliciumfilm 120 kan simultaan worden gevormd met het vormingsproces van de amorfe siliciumfilm
15 119 op het TFT gedeelte, zodat geen extra vormingsprocessen en materialen nodig zijn.

In het nuvolgende zal de werking van de actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens de eerste uitvoeringsvorm worden beschreven.

20 Overeenkomstig de conventionele actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting wordt, in de actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens de eerste uitvoeringsvorm bij het inschakelen van de TFT voor elk matrixsegment een elektrisch veld gegenereerd tussen de pixelelektrode 5 en de
25 tegenover gelegen elektrode 123 zodat de vloeïend-kristallaag 130 opgesloten tussen de beide substraten 100, 140 een elektrooptisch effect vertoont zodat het paneel een beeld kan weergeven.

Het werkverschil tussen de vloeïend-kristal displayinrichting van deze uitvoeringsvorm en de stand van de techniek ligt
30 in het feit dat het verschil tussen de doorkoppelspanning bij positie schrijven en die bij negatief schrijven groter wordt dan gebruikelijk. De reden hiervoor zal hierna worden beschreven.

Zoals berekend uit de equivalente keten volgens fig. 6 kan
35 de doorkoppelspanning ΔV van de eerste uitvoeringsvorm worden weergegeven door de nuvolgende gelijkheid (1):

$$\Delta V = (V_{gon} - V_{goff}) * (C_{gs} + C_{g-FI}) / (C_{gs} + C_{g-FI} + C_{LC} + C_{SC}) \dots \dots (1)$$

Het is een feit dat, als MIS capaciteit, te verbinden met de poortelektrode 1, de aftastlijn 11 en de pixelelektrode 5 een capaciteit C_{g-f1} vormt door de aftastlijn 11 - poortisolatiefilm 115 - amorf siliciumfilm 120, in aanvulling op de poort-bron parasitaire capaciteit C_{gs} aan het TFT gedeelte.

Op basis van het verschijnsel als in het voorgaande onder verwijzing naar de stand van de techniek besproken wordt de absolute waarde van de doorkoppelspanning groot, en het verschil tussen de doorkoppelspanning bij positief schrijven en die bij negatief schrijven wordt groot. Volgens de uitvinding is de totale MIS capaciteit groot, zodat de spanning die moet worden aangelegd tussen de daartegenover gelegen elektrode 123 en de pixelelektrode 5 vergeleken met de stand van de techniek toeneemt. Kwalitatief zal hierna worden beschreven dat het effect op dat moment uitgesprokener wordt naarmate de MIS capaciteit groter wordt.

Verwijzend naar het equivalente schema volgens fig. 4 en de spanninggolfvorm volgens fig. 5 kan de doorkoppelspanning ΔV in het voorbeeld volgens de stand van de techniek bij benadering worden afgeleid uit de nuvolgende gelijkheid (2), waarin V_{gon} en V_{goff} betekenen een spanning van hoog niveau en een spanning van laag niveau van de poortspanninggolfvorm, en wel:

$$\Delta V = (V_{gon} - V_{goff}) * (C_{gs} / (C_{LC} + C_{SC} + C_{gs})) \dots\dots (2)$$

De capaciteit C_{LC} van de vloeiend-kristallaag 130 varieert afhankelijk van de weergeeftoestand van het vloeiend-kristal, zodat ΔV varieert in afhankelijkheid van de weergeeftoestand (wit, halftoon, en zwart). Om flikkeren te voorkomen wordt aan de tegenover gelegen elektrode 123 een spanning aangelegd die ligt op het midden van de pixelelektrodepotentiaal bij het weergeven van een halftoon bij de beste zichtbaarheid.

Aandacht schenkend aan één deel van de displaypixel is het gebruikelijk een vloeiend-kristal displayinrichting te sturen door het aanleggen van een wisselspanning met wisselende polariteit voor elk displaykader tussen de tegenover elkaar gelegen elektroden 123 en de pixelelektrode 5 om de betrouwbaarheid van de inrichting te verzekeren.

In het nuvolgende zal worden beschreven hoe de grootte van de doorkoppelspanning ΔV , zoals gegeven door gelijkheid (2) bij

positief schrijven verschilt van die bij negatief schrijven. Dit komt door het feit dat de effectieve waarde van de parasitaire capaciteit C_{ps} bij positief schrijven verschilt van die bij negatief schrijven.

5 Achtereenvolgens zal worden toegelicht waarom er een dergelijk verschil is tussen de effectieve waarden van de parasitaire capaciteit C_{js} .

Allereerst zal de relatie worden gegeven tussen de capaciteit C tussen poortelektrode en massa, en de poortspanning V_G aan de hand van de MIS (metal insulator semiconductor) capaciteit volgens fig. 9.

De capaciteit C kan worden beschouwd als de serieschakeling van de capaciteit C_0 van de isolerende poortfilm en de capaciteit C_s van de amorfe siliciumfilm. Aannemend dat de dikte van de oxidefilm (isolerende poortfilm 115) gelijk is aan t_d , de specifieke elektriciteitsconstant gelijk is aan K_0 en de diëlektriciteitsconstante van een vacuüm ϵ_0 , is de capaciteit C_0 per oppervlakte-eenheid van de oxidefilm gegeven door de nuvolgende gelijkheid (3):

$$C_0 = K_{0c0}/td \dots (3)$$

Voorts varieert de capaciteit van de amorfe siliciumfilm als functie van de verdeling van de gegenereerde dragers en deze verdeling hangt af van het aanleggen van de poortspanning V_g (zie als literatuur "Basis of Amorphous Semiconductor", blz. 164-168, gepubliceerd 30 november 1982 door OHM Company).

Fig. 10 is een diagram dat de overgang toont van de MIS capaciteit met de poort geleidend en de poort geblokkeerd. Wanneer een IN-spanning wordt aangelegd aan de poortelektrode 1 worden binnen de n+ amorphe siliciumfilm 119a ladingsdragers gegenereerd zoals in fig. 10A weergegeven. Deze dragers zijn verdeeld als gevolg van een driftstroom van dragers aangestuurd door een elektrisch veld binnen de amorphe siliciumfilm 119a, en door een diffusiestroom van dragers gestuurd door de dichtheidgradiënt der dragers. In aanmerking genomen wat hierboven is gezegd en het feit dat in een vloeiend-kristal displayinrichting een bepaalde hoeveelheid licht valt op de amorphe siliciumfilm 119a door lichtreflectie binnen het paneel zodat fotodragers worden gegenereerd bestaan de meeste dragers door het geheel der film,

en kan de capaciteit C_s van de amorfe siliciumfilm 119a worden gegeven als

$$C_s = 0 \dots \dots (4)$$

5 Wanneer nu een UIT-spanning wordt aangelegd aan de poortelektrode 1, dus wanneer de verbinding tussen de afvoerelektrode 3 en de bronelektrode 4 in fig. 3 wordt geopend, is de dragerdichtheid binnen de amorfe siliciumfilm 119a zo klein dat deze film in feite kan worden beschouwd als een isolerende film. Aannemend dat de dikte van de amorfe siliciumfilm is " l_d ", en de
10 diëlektriciteitsconstante K is, wordt de variabele capaciteit C_s per oppervlakte-eenheid gevormd door de amorfe siliciumfilm 119a gegeven door de nu volgende gelijkheid (5):

$$C_s = K_{\epsilon 0} / l_d \dots \dots (5)$$

(Wanneer de poortspanning verder wordt verlaagd, worden gaten
15 gevormd ter benadering van de toestand volgens fig. 10A).

Kwalitatief de kromme $C-V_g$ trekkend, het bovenstaande in aanmerking nemend, resulteert dit in fig. 11. De MIS capaciteit in de IN-toestand van de TFT en de MIS capaciteit in de UIT-toestand vergelijkend wordt de MIS capaciteit in de IN-toestand
20 kwalitatief groot. Aandacht moet worden gegeven aan het feit dat de poortspanning waarop de TFT IN wordt niet absoluut wordt bepaald, doch relatief, afhankelijk van de potentialen van bronelektrode en afvoerelektrode.

Gebruik makend van fig. 12 zal een kwalitatieve beschouwing
25 worden gegeven van de redenen waarom er een verschil is tussen de grootte van de doorkoppelspanning ΔV bij het schrijven met een positieve potentiaal ten opzichte van de gemeenschappelijke elektrodepotentiaal en die bij het schrijven met een negatieve potentiaal ten opzichte van de gemeenschappelijke elektrodepotentiaal.
30

Bij een benadering van de TFT karakteristieken met twee waarden van de IN-toestand en de UIT-toestand zijn de MIS capaciteiten, dus de parasitaire poort-broncapaciteit C_{gs} in het geval van een TFT bij deze respectievelijke toestanden onderling
35 verschillend. Aannemend dat de poortspanning waarmee de T geleidend wordt geschakeld wordt geschreven als V_{th} (drempelspanning) geldt het volgende:

$$C_{gs(V_g > V_{th})} > C_{gs(V_g < V_{th})} \dots \dots (6)$$

Door het herschrijven van gelijkheid (2) onder substitutie van gelijkheid (6) wordt de volgende gelijkheid verkregen:

$$\Delta V = \{ (V_{\text{gon}} - V_{\text{th}}) * C_{\text{gs}}(V_{\text{gon}} - V_{\text{th}}) / (C_{\text{br}} + C_{\text{sc}} + C_{\text{gs}}(V_{\text{gon}} - V_{\text{th}})) \} \\ + \{ (V_{\text{th}} - V_{\text{pfr}}) * C_{\text{gs}}(V_{\text{th}} - V_{\text{pfr}}) / (C_{\text{br}} + C_{\text{sc}} + C_{\text{gs}}(V_{\text{th}} - V_{\text{pfr}})) \} \dots \dots (7)$$

5 Zoals hierboven beschreven wordt de drempelspanning V_{th} van de TFT bepaald door de relatie met de bronelektrodepotentiaal en de afvoerelektrodepotentiaal. In het geval van een positief schrijven in een pixel van een vloeïend-kristal displayinrichting, dus bij het schrijven met een positieve potentiaal ten opzichte van de gemeenschappelijke elektrodepotentiaal in een
10 pixelelektrode wordt de poortpotentiaal V_{th} waarop de TFT wordt uitgeschakeld, betrekkelijk hoog zoals getoond in fig. 12A omdat zowel de bron als de afvoerelektrode een positieve potentiaal voeren ten opzichte van de gemeenschappelijke elektrode.

15 Bij het negatief schrijven daarentegen, dus in het geval van het schrijven met een negatieve potentiaal ten opzichte van de gemeenschappelijke elektrodepotentiaal in de pixelelektrode wordt de poortpotentiaal waarop de TFT uitschakelt betrekkelijk laag, zoals getoond in fig. 12B, omdat zowel de bron als de afvoerelektrode negatieve potentialen krijgen ten opzichte van de
20 gemeenschappelijke elektrode.

 Uit het resultaat van de bespreking van de afhankelijkheid van de MIS capaciteit van de poortspanning wordt de poort-bron parasitaire capaciteit C_{gs} bij de IN-toestand van de TFT groter
25 dan in de UIT-toestand van de TFT (zie gelijkheid (6)). Dan volgt uit gelijkheid (7) dat ΔV in het geval van negatief schrijven groot wordt in de mate waarin V_{th} laag is ($V_{\text{gon}} - V_{\text{th}}$ is dan groot).

 Daar er in een bepaalde mate tijdens de IN-tijd een stroom
30 vloeit van de afvoerelektrode 3 in de pixelelektrode 5 wordt dit effect veroorzaakt door de variatie van C_{gs} enigszins verminderd. Echter doordat de IN-weerstand ($\sim 10^6$ ohm) van de TFT een a-Si een actieve zone maakt zal er slechts een kleine stroom binnen-vloeien. In aanmerking nemend dat de spanning die moet worden
35 aangelegd aan een vloeïend-kristallaag een verschil is (ΔV_{FT} in fig. 5) tussen de gemeenschappelijke elektrodepotentiaal en een pixelelektrodepotentiaal, en in aanmerking nemend dat in een vloeïend-kristal displayinrichting een positief schrijven en een

negatief schrijven elkaar in het algemeen bij elk kader afwisselen om de betrouwbaarheid te verzekeren en de doorkoppelspanning bij negatief schrijven groter is dan de doorkoppelspanning bij positief schrijven wordt de spanning die moet worden aangelegd aan de vloeiend-kristallaag op het tijdstip (niet gekozen periode) anders dan het gekozen interval (de tijd gedurende welke de poortpotentiaal hoog is) groter (ΔV_{FI} wordt groter). Hoe groter de absolute waarde van C_{gs} , hoe groter het verschil tussen de doorkoppelspanningen bij positief schrijven en negatief schrijven (de verhouding echter blijft in hoofdzaak constant). Aldus wordt volgens de onderhavige uitvinding een spanningsversterkingseffect gerealiseerd waardoor aan de vloeiend-kristallaag een spanning kan worden aangelegd groter dan de spanning aangelegd van buiten, door het vergroten van de MIS capaciteit te koppelen met de aftastlijn 11 en de pixelelektrode 5.

Fig. 13 toont een resultaat van een kwantitatieve schatting van een oplopende spanning aangelegd aan de vloeiend-kristallaag 130, door het uitvoeren van een ketensimulatie. Fig. 14 is een aanzicht op vergrote schaal van het deel omringd door de lijn V in fig. 6. Voor wat betreft de situatie waar de pixelelektrode 5 wordt overlapt door de aftastlijn 11 met een overlappingsbreedte W van $0,3 \mu m$ en waarbij de lengte L van het amorf silicium 20 groter wordt, wordt de verhouding ($\Delta V_{FI}/\Delta V_D$) van de aan de vloeiend-kristallaag 130 aangelegde spanning ΔV_{FI} ten opzichte van de amplitude van de afvoerspanning (piek-piek) ΔV_D .

Uit fig.13 blijkt dat een spanning lager dan de afvoerspanningamplitude kan worden aangelegd aan het vloeiend-kristal wanneer de overlappingslengte L tussen de aftastlijn 11 en de amorf siliciumfilm 120 wordt vergroot over ongeveer $13 \mu m$ of meer. Er is geen bepaalde bovengrens voor de overlappingslengte L , en de breedte van de pixelelektrode 5 is het maximum. Echter wanneer de overlappingslengte L meer dan $30 \mu m$ wordt nadert, zoals fig. 13 toont, de versterkingsverhouding geleidelijk de verzadigingstoestand zodat de voorkeursoverlappingslengte 30 tot $90 \mu m$ schijnt te zijn. Dit leidt tot een overlappingsoppervlak van 90 tot $270 \mu m^2$. In aanmerking nemend dat de breedte van de aftastlijn 11 gewoonlijk is van de orde van $10 \mu m$ en de breedte

van de pixelelektrode 5 is van de orde van $100\text{ }\mu\text{m}$, en in aanmerking nemend de tolerantieverschillen van de matrixvorming bij het vervaardigen, en de numerieke apertuur, is de gevormde afmeting van de amorfe siliciumfilm 120 bij voorkeur $10\text{ }\mu\text{m}$ breed.

5 Voorts kan de lengte ervan zodanig worden gekozen dat wordt voldaan aan voornoemde overlappingslengte L. Hoewel de overlappingsbreedte W enigszins kan variëren door de verschillen in matrix wordt de overlappingslengte L bij voorkeur wat langer ingesteld dan $50\text{ }\mu\text{m}$ voor het benaderen van de verzadigingstoestand,

10 zodat de verschillen in versterkingseffect beperkt blijven.

Een dergelijk versterkingseffect van de aangelegde spanning schijnt te worden verkregen door een uitvoering waarbij de afmeting van de TFT eenvoudig wordt vergroot op een aantal TFTs. Echter zal een toename in het oppervlak van een TFT gewoonlijk

15 het probleem veroorzaken dat de numerieke apertuur afneemt en dat de lekstroom bij de vasthoudtijd wordt verhoogd, zodat de karakteristieken van een vloeiend-kristal displayinrichting verslechteren. Wanneer een poortpuls wordt vertraagd, vloeit een stroom van de afvoerelektrode in de pixelelektrode totdat de TFT

20 wordt uitgeschakeld, daarmee het effect van de spanningversterking nog verder verminderend.

Volgens de actieve matrixvormige vloeiend-kristal displayinrichting van de eerste uitvoeringsvorm is er een amorfe siliciumfilm 120 als halfgeleiderlaag overlappend met de aftastlijn 11

25 en de pixelelektrode 5, zodat een lagere stuurspanning nodig is zonder dat de vervaardigingskosten oplopen. Ook kan de vloeiend-kristal displayinrichting een lagere stroomopname hebben. Echter in de actieve matrixvormige vloeiend-kristal displayinrichting volgens de eerste uitvoeringsvorm kan er, wanneer de stroomopname gelijk is aan de conventionele, een vloeiend-kristal displayinrichting worden verkregen met een betere displaykwaliteit, een hoger contrast en een snellere responsie.

30

Volgens de actieve matrixvormige vloeiend-kristal displayinrichting volgens de eerste uitvoeringsvorm wordt een actieve matrixvormige vloeiend-kristal displayinrichting verkregen met een

35 hoger contrast, te sturen met een lagere spanning, onder het ondervangen van de problemen van een afname van de numerieke apertuur, retentie bij de UIT-tijd van de TFT en een afname van het

spanningversterkingseffect bij de vertraging van een poortpuls, zoals optredend in de conventionele actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting.

In deze uitvoeringsvorm is als voorbeeld beschreven een vloeïend-kristal displayinrichting waarbij een verticaal elektrisch veld over een glazen substraat wordt aangelegd. Echter kan de uitvinding worden toegepast op elke vorm van vloeïend-kristal displayinrichting waarin een TFT wordt gebruikt, zoals bij een vloeïend-kristal displayinrichting waarbij een elektrisch veld parallel aan het glassubstraat wordt aangelegd, zoals besproken in de Japanse octrooiaanvraag HEI-7-225388. Voorts is een situatie beschreven waarin in deze uitvoeringsvorm Cr als bedradingsmateriaal wordt toegepast. Echter behoeft het bedradingsmateriaal zoals gebruikt volgens de uitvinding geen Cr te zijn en kan elk ander bedradingsmateriaal zijn. Voorts is een situatie beschreven waarin als halfgeleiderfilm een amorfe siliciumfilm wordt gebruikt. Volgens de uitvinding kan een overeenkomstig effect worden verwacht zelfs wanneer een andere halfgeleiderfilm zoals een polykristallijne siliciumfilm wordt gebruikt.

Een vloeïend-kristal displayinrichting met een overeenkomstige structuur is beschreven in de Japanse octrooiaanvraag HEI-8-292449, waarin een MIS capaciteit wordt gevormd tussen de pixelelektrode 5 en de aftastlijn 1 van de voorgaande trap, niet tussen de pixelelektrode 5 en de aftastlijn 1 aan de betreffende trap. Deze functioneert echter slechts als opzamelcapaciteit en heeft niet de functie volgens de uitvinding waarbij de spanning tussen de pixelelektrode 5 en de tegenover gelegen elektrode 123 wordt verhoogd.

(Tweede uitvoeringsvorm)

Fig. 15 is een aanzicht en toont een eenheidspixel van de dunne film transistorsubstraat in een actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens een tweede uitvoeringsvorm der uitvinding.

De actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens de tweede uitvoeringsvorm der uitvinding verschilt van de actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting van de eerste uitvoeringsvorm volgens de fig. 6 en 7 erin dat de

amorfe siliciumfilm 120 tussen de aftastlijn 11 en de pixelelektrode is verlengd tot een kruisdeel tussen de aftastlijn 101 en de signaallijn 13.

5 Het elektrisch gedrag van deze actieve matrixvormige vloeiend-kristal displayinrichting volgens de tweede uitvoeringsvorm is identiek aan dat van de actieve matrixvormige vloeiend-kristal displayinrichting der eerste uitvoeringsvorm. Echter bestaat de amorfe siliciumfilm 120 aangebracht tussen de aftastlijn 11 en de signaallijn op het kruispunt. Aldus is er een tussenlaag kort
10 tussen de aftastlijn 11 en de signaallijn 13 bij het vervaardigingsproces. Vergeleken met de eerste uitvoeringsvorm neemt de met de aftastlijn 11 te verbinden capaciteit toe zodat de vertraging van een poortpuls, aan te leggen aan de aftastlijn, wordt vergroot.

15 De actieve matrixvormige vloeiend-kristal displayinrichting volgens de tweede uitvoeringsvorm wordt op bovenstaande wijze gevormd voor het op gunstige wijze verkrijgen van een goedkope vloeiend-kristal displayinrichting, dankzij een verbeterde fabricageopbrengst door het reduceren van de tussenlaag, in aanvulling op het effect verkregen met de actieve matrixvormige
20 vloeiend-kristal displayinrichting volgens de eerste uitvoeringsvorm.

(Derde uitvoeringsvorm)

Fig. 16 is een vlak aanzicht en toont een eenheidspixel van
25 een dunne filmsubstraat, aangebracht in een actieve matrixvormige vloeiend-kristal displayinrichting volgens een derde uitvoeringsvorm der uitvinding.

De actieve matrixvormige vloeiend-kristal displayinrichting volgens de derde uitvoeringsvorm getoond in fig. 16 verschilt
30 van de actieve matrixvormige vloeiend-kristal displayinrichting volgens fig. 15 in het feit dat de amorfe siliciumfilms 120 tussen de aftaklijn 11 en de pixelelektroden 5 als een ketting zijn gevormd op de aftastlijn 11.

In de actieve matrixvormige vloeiend-kristal displayinrichting volgens de tweede uitvoeringsvorm is er een betrekkelijk
35 groot verschil tussen de koppelcapaciteit tussen de pixelelektrode 5 en de signaallijn 12 en die tussen de pixelelektrode 5 en de signaallijn 13 (in het algemeen is de capaciteit via de

amorfe siliciumfilm groter). Echter in de actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens de derde uitvoeringsvorm wordt het verschil in koppelcapaciteiten ten opzichte van de signaallijnen 12, 13 gereduceerd zodat longitudinale overspraak, vergeleken met de tweede uitvoeringsvorm afneemt. Vergeleken met de tweede uitvoeringsvorm kan de vertraging van de poortpuls aan te leggen aan de aftastlijn nog verder oplopen.

De actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens de derde uitvoeringsvorm wordt op boven omschreven wijze gevormd waarmee een vloeïend-kristal displayinrichting wordt verkregen met uitstekende displaykarakteristieken zonder waarneembare longitudinale overspraak, in aanvulling op het effect verkregen met de actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting van de tweede uitvoeringsvorm.

(Vierde uitvoeringsvorm)

Fig. 17 is een aanzicht van een eenheidspixel van een dunne film transistorreëksubstraat aangebracht in een actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens de vierde uitvoeringsvorm der uitvinding.

De actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens de vierde uitvoeringsvorm getoond in fig. 17 verschilt van de actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichtingen der andere hierboven beschreven uitvoeringsvormen in het feit dat de pixelelektrode 5 bij de betreffende trap wordt overlapt met de aftastlijn 101 van de voorgaande trap in een deel waar geen amorfe siliciumfilm 120 aan de voorgaande trap is gevormd.

Verschillend van andere uitvoeringsvormen is in de vierde uitvoeringsvorm de fluctuatie van de totaalcapaciteit gekoppeld met de pixelelektrode 5 klein, zelfs wanneer er in matrices verschillen ontstaan in langsrichting bij het vormen van de pixelelektrode 6 en de amorfe siliciumfilm 120. Aldus wordt het optreden van niet-uniformiteiten in het display, veroorzaakt door een pixelpotentiaalf fluctuatie veroorzaakt door een pixelcapaciteitfluctuatie in een displayzone gereduceerd.

De actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens de vierde uitvoeringsvorm wordt op bovenstaande wijze gevormd, waarbij op gunstige wijze een actieve matrixvormige

vloeiend-kristal displayinrichting wordt verkregen met excellentie displaykarakteristieken zonder waarneembare niet-uniformiteiten in het display, in aanvulling op het effect dat wordt verkregen met de actieve matrixvormige vloeiend-kristal display-
5 inrichting volgens de eerste uitvoeringsvorm.

Zoals hierboven beschreven heeft de actieve matrixvormige vloeiend-kristal displayinrichting volgens de uitvinding een dunne film transistorreekssubstraat met een aantal aftastlijnen gevormd op een isolerend substraat, een aantal signaallijnen die
10 de aftastlijnen kruisen, dunne film transistoren gevormd bij de kruispunten tussen de respectievelijke aftastlijnen en signaallijnen en aanvullende capaciteitsdelen verbonden met pixelelektroden die zijn verbonden met de bronelektroden van de dunne filmtransistoren, waarbij een deel van de additionele capaciteit
15 wordt gevormd via de isolerende film en de halfgeleider tussen de pixelelektrode en die aftastlijn die is verbonden met de poortelektrode van de dunne filmtransistor voor het schakelen van de pixelelektrode zodat een MIS capaciteit wordt gevormd tussen de aftastlijn en de pixelelektrode anders dan op het TFT
20 deel zonder additionele vervaardigingsprocessen en materialen, een en ander zodanig dat de doorkoppelspanning bij het schrijven met een negatieve spanning ten opzichte van de gemeenschappelijke elektrodepotentiaal in de pixel (in het geval van negatief schrijven) verder toeneemt ten opzichte van de doorkoppelspanning bij het schrijven met een positieve potentiaal (dus het positief schrijven), erin resulterend dat de spanning tussen de
25 pixelelektrode en de gemeenschappelijke elektrode kan worden verhoogd vergeleken met de conventionele actieve matrixvormige vloeiend-kristal displayinrichting. Aldus kan de uitvinding, dankzij het effect op basis van de hiervoor beschreven opbouw,
30 een lagere stroomopname van de vloeiend-kristal displayinrichting realiseren, en, wanneer de stroomopname gelijk is aan die van de conventionele, kan een verbetering in het contrast en een snellere responsie worden verkregen.

C O N C L U S I E S

1. Actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting, omvattende:

- 5 een aantal aftastlijnen gevormd op een isolerend substraat,
een aantal signaallijnen, de aftastlijnen kruisend,
dunne filmtransistoren gevormd nabij de kruispunten tussen
de respectievelijke aftastlijnen en signaallijnen,
pixelelektroden verbonden met één elektrode van de dunne
filmtransistoren, en
10 aanvullende capaciteitsdelen gevormd door overlapping van de
aftastlijnen op de betreffende trappen, te verbinden met de
poortelektroden van de dunne filmtransistoren voor het schakelen
van de pixelelektroden met de pixelelektroden via isolerende
films respectievelijk halfgeleiderfilms.

15

2. Actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens conclusie 1,

- 20 waarin de halfgeleiderfilm zich uitstrekt langs de aftast-
lijn op de betreffende trap tot een zone gedeeltelijk overlap-
pend met een kruispunt tussen een signaallijn op de aangrenzende
trap en de aftastlijn op de betreffende trap.

3. Actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens conclusie 1,

- 25 waarin de halfgeleiderfilms continu zijn gevormd langs de
aftastlijnen op de betreffende trappen.

4. Actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens conclusie 1,

- 30 waarin de halfgeleiderfilm is gevormd in een zone gescheiden
van een accumulatiecapaciteitsdeel, gevormd tussen een pixel-
elektrode van de volgende trap en de aftastlijn op de betref-
fende trap via een isolerende film.

- 35 5. Actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting
volgens conclusie 4,

waarin het aanvullend capaciteitsdeel en het accumulatiecapaciteitsdeel in de breedterichting van de aftastlijn bij de betreffende trap van elkaar zijn gescheiden.

- 5 6. Actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens conclusie 4,

waarin het aanvullend capaciteitsdeel en het accumulatiecapaciteitsdeel van elkaar in de lengterichting van de aftastlijn aan de betreffende trap van elkaar zijn gescheiden.

10

7. Actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens conclusie 4,

waarin het accumulatiecapaciteitsdeel nabij de transistor is aangebracht.

15

8. Actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens conclusie 1,

waarin de halfgeleidervorm is gevormd uit een halfgeleider welke een actieve zone vormt van de transistor.

20

9. Actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens conclusie 8,

waarin de halfgeleiderfilm is gekozen uit amorfe siliciumfilm en polykristallijne siliciumfilm.

25

10. Actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens conclusie 1,

waarin de pixelelektrode de aftastlijn op de voorgaande trap overlapt via de isolerende film voor het daardoor vormen van een accumulatiecapaciteitsdeel,

30

waarin de pixelelektrode op de volgende trap de aftastlijn van de betreffende trap overlapt via de isolerende film voor het daardoor vormen van een accumulatiecapaciteitsdeel voor de pixelelektrode aan de volgende trap,

35

waarin de isolerende film en de halfgeleiderfilm welke het aanvullend capaciteitsgedeelte vormen een opbouw hebben identiek aan die van de isolerende film en de halfgeleiderfilm welke de transistor vormen, en

de afmeting van het additionele capaciteitsdeel wordt bepaald zodanig dat deze in staat is tot het aanleggen van een spanning hoger dan de spanning van buiten aangelegd, aan de vloeïend-kristallaag.

5

11. Actieve matrixvormige vloeïend-kristal displayinrichting volgens conclusie 10,

10 waarin een lengte van het additionele capaciteitsgedeelte langs de richting van de aftastlijn korter is dan een lengte van het accumulatiecapaciteitsdeel langs de verlengde richting van de aftastlijn.

FIG.1 STAND VAN DE TECHNIEK

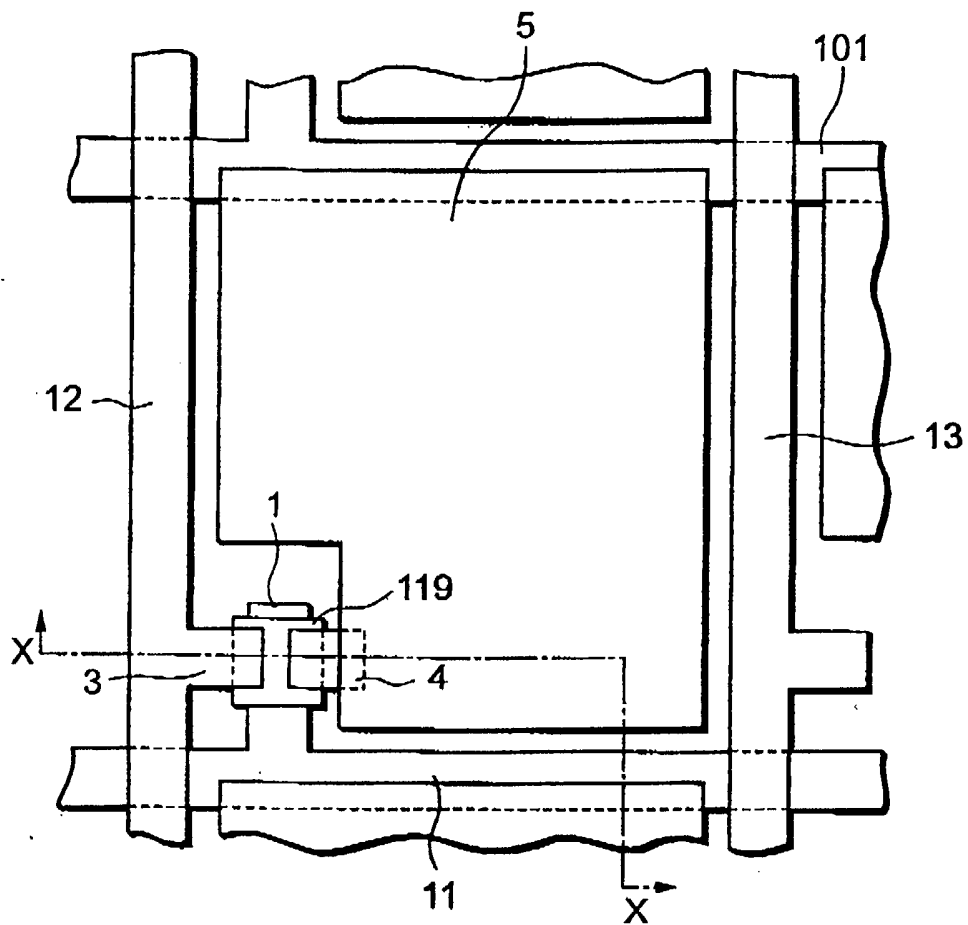


FIG.2 STAND VAN DE TECHNIEK

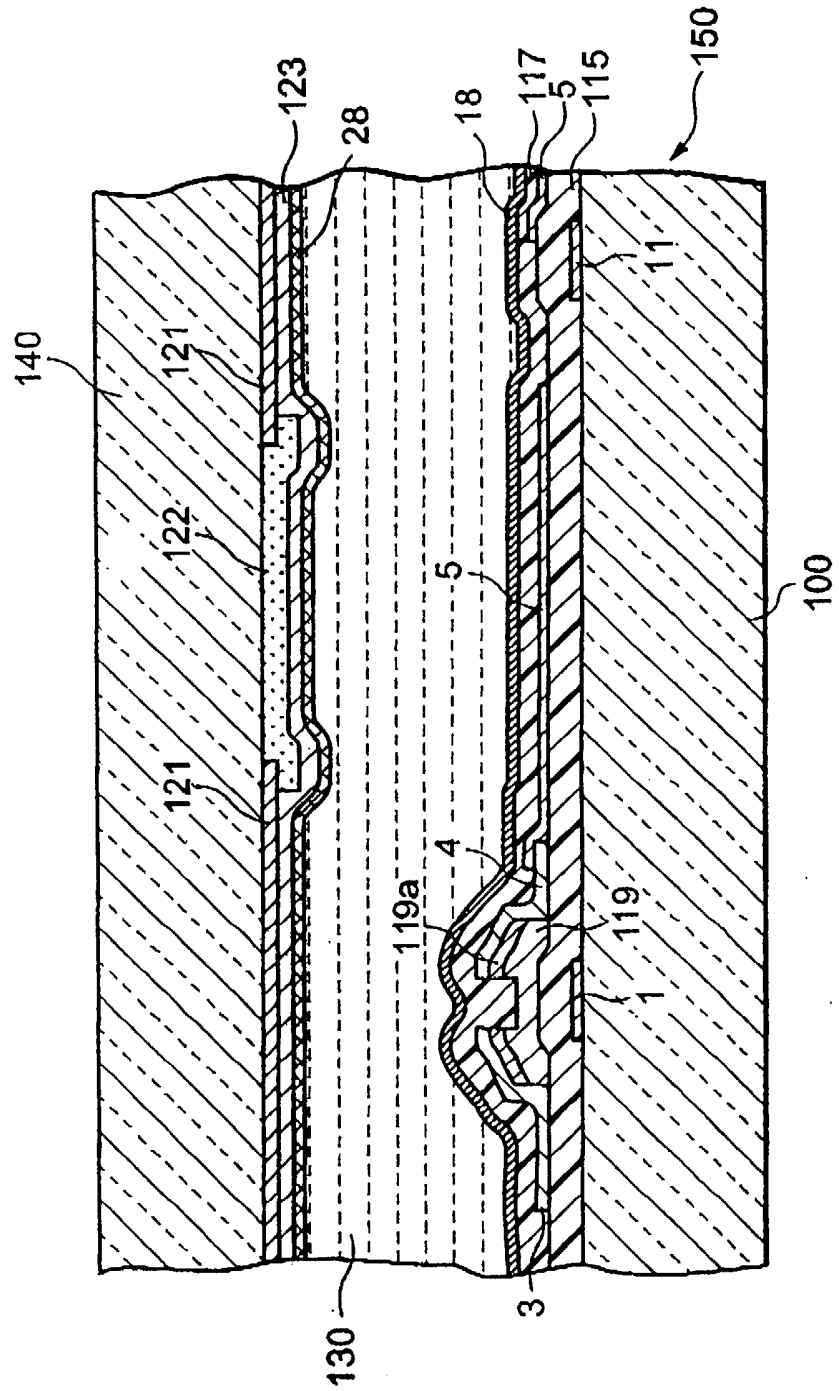


FIG.3 STAND VAN DE TECHNIEK

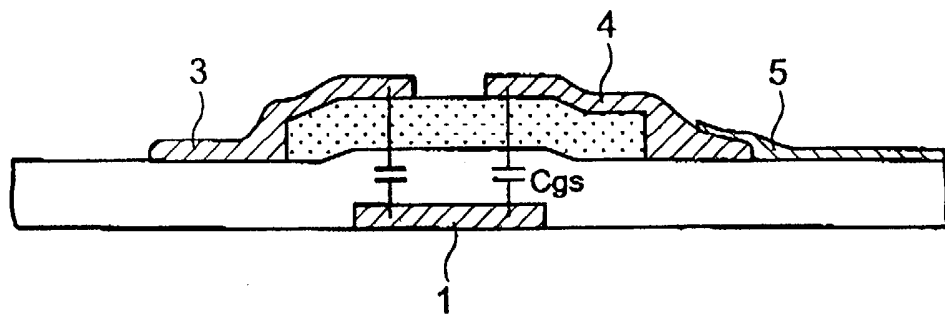


FIG.4 STAND VAN DE TECHNIEK

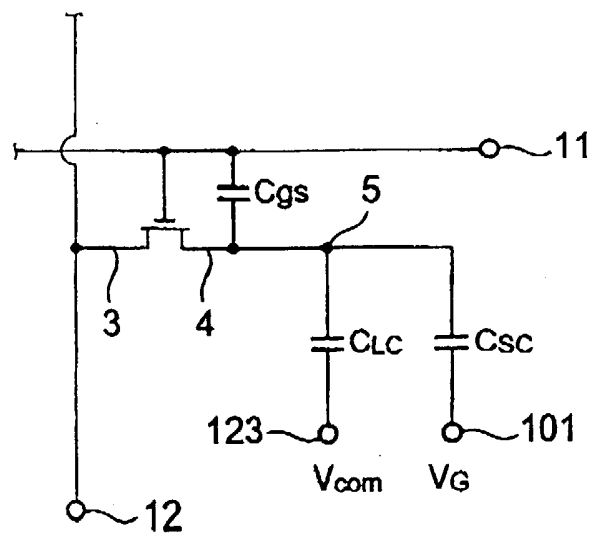


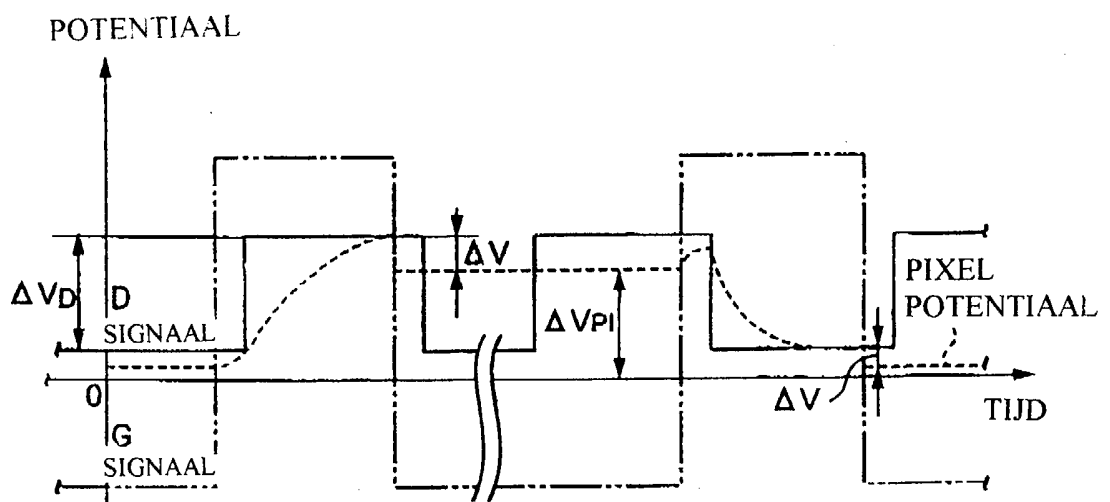
FIG.5 STAND VAN DE TECHNIEK

FIG.6

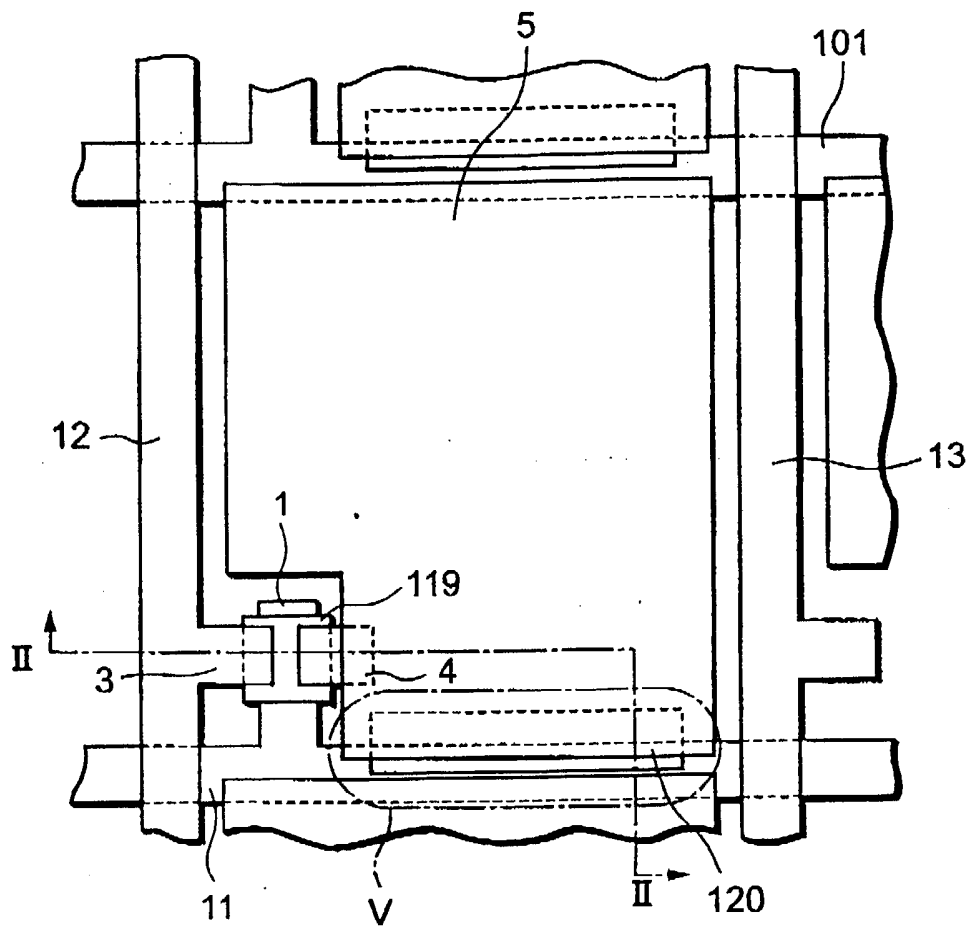
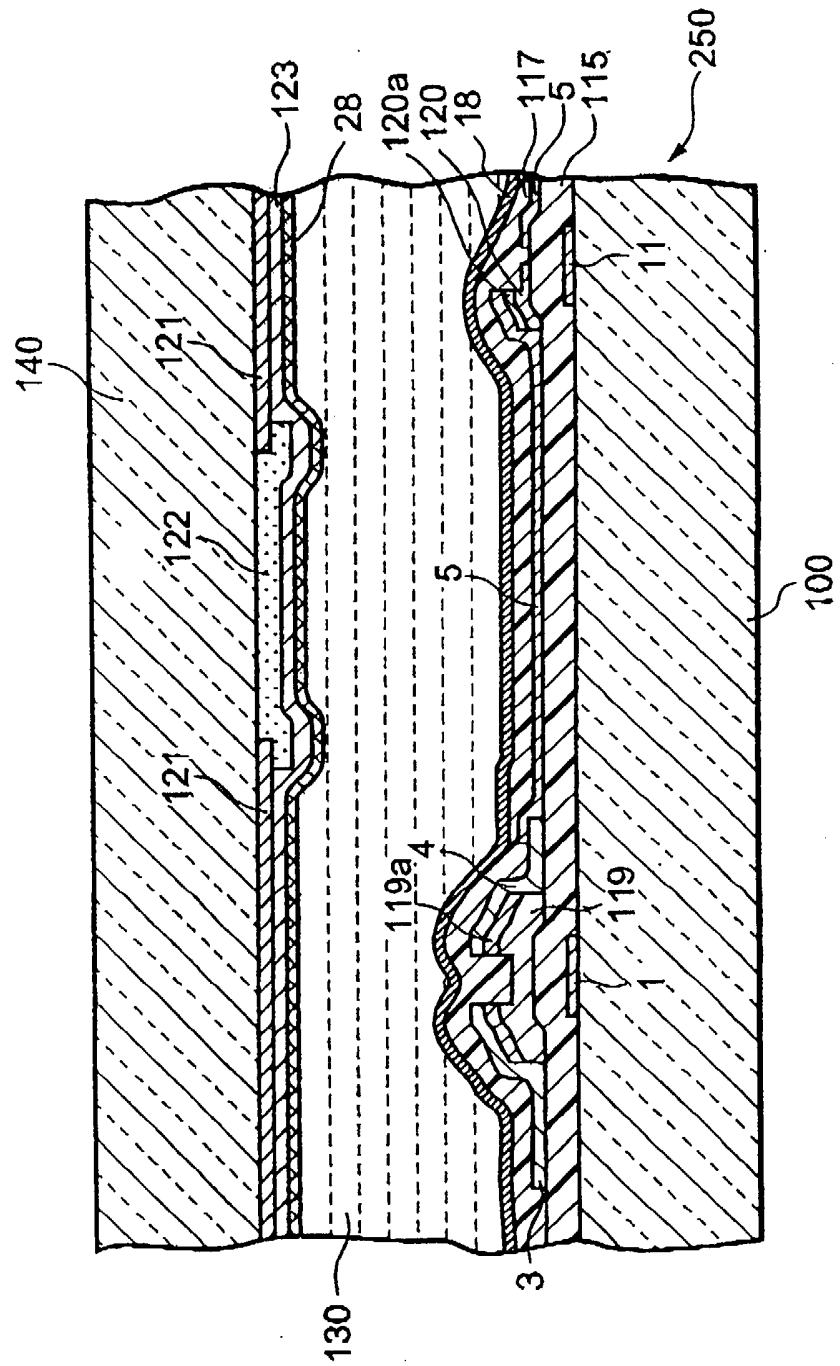


FIG.7



6/13

6/13

-29-

FIG.8

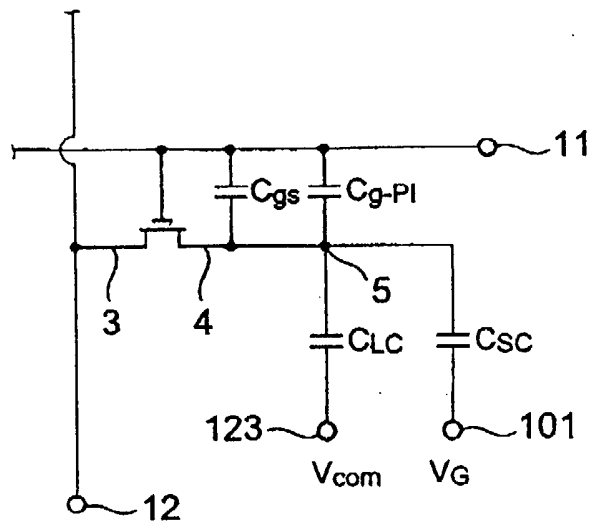


FIG.9A

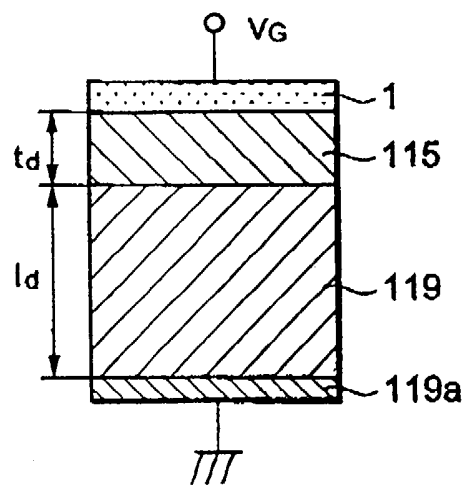


FIG.9B

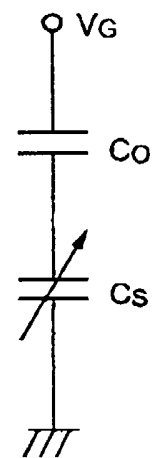
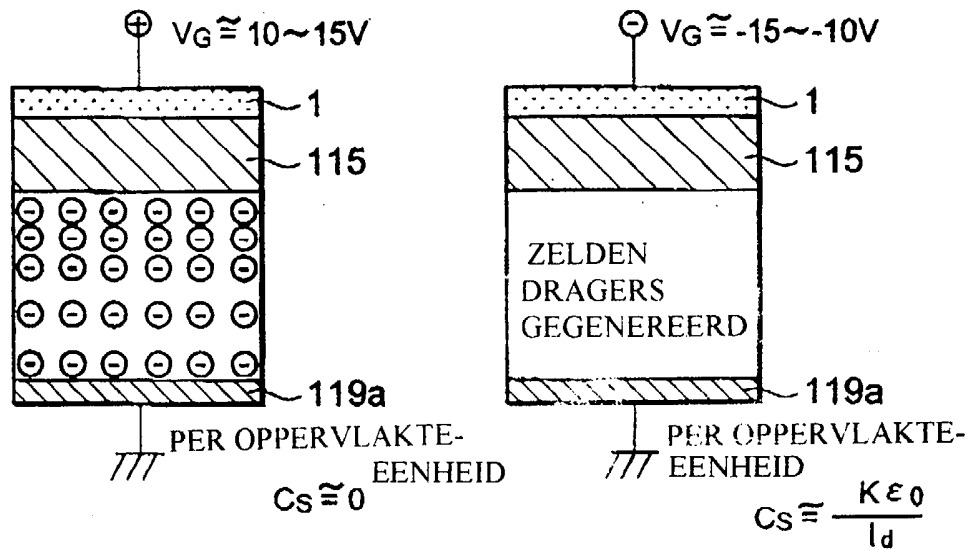


FIG.10A

FIG.10B



AAN-TOESTAND ($V_G \approx 15V$)

UIT-TOESTAND ($V_G \approx -15V$)

FIG.11

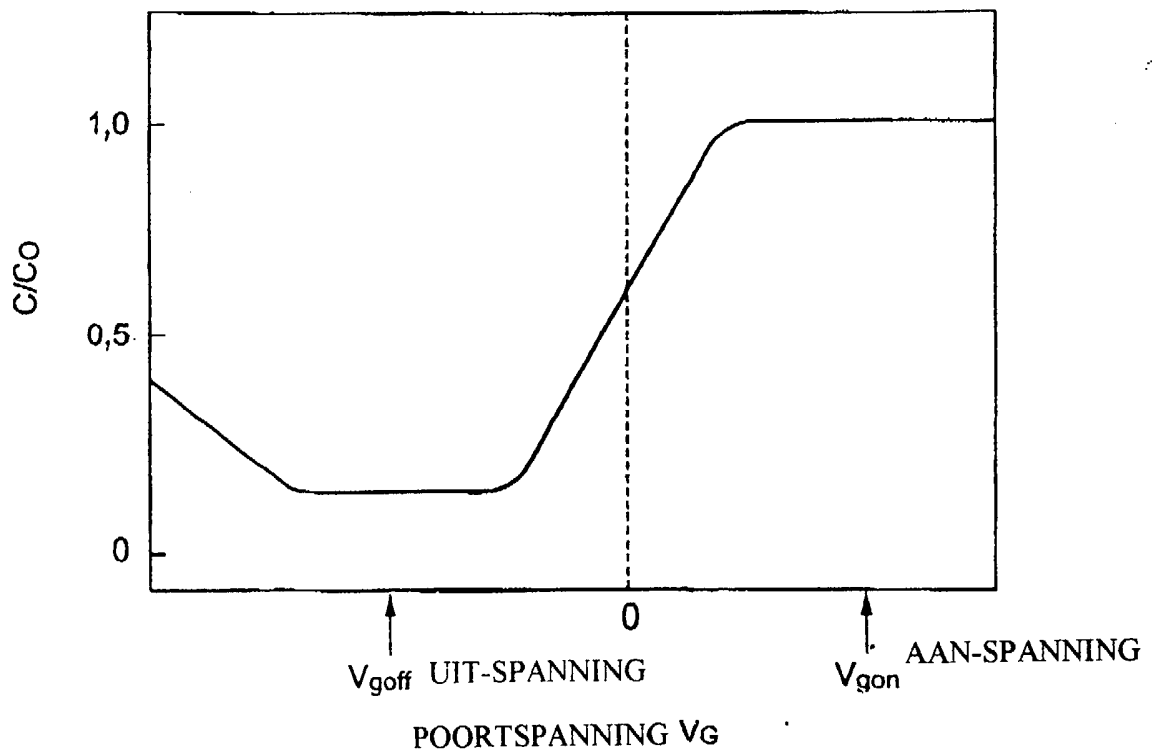
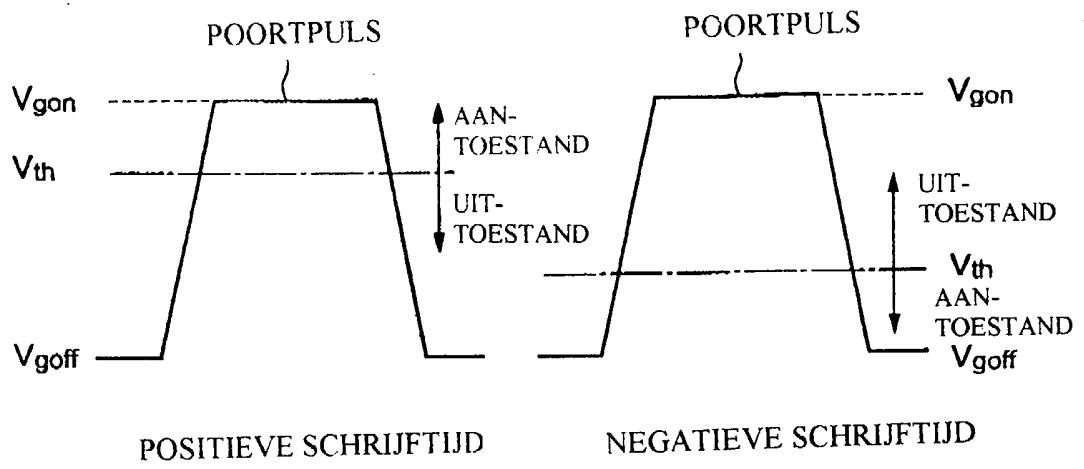


FIG.12A

FIG.12B



10/13

10/13

FIG.13

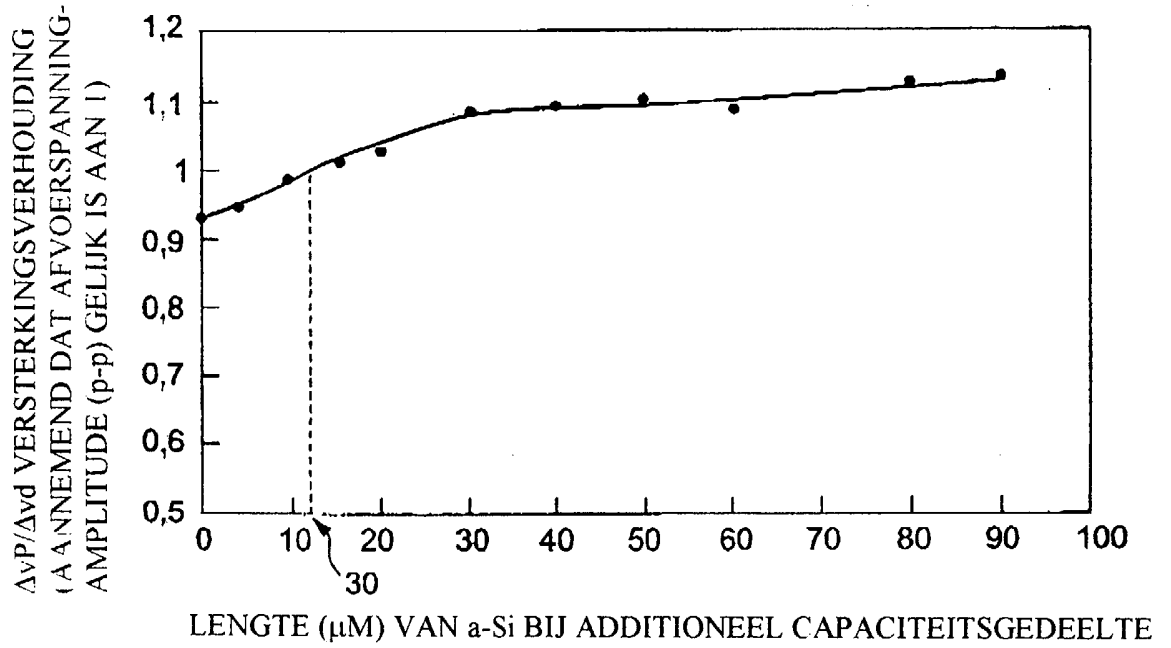


FIG.14

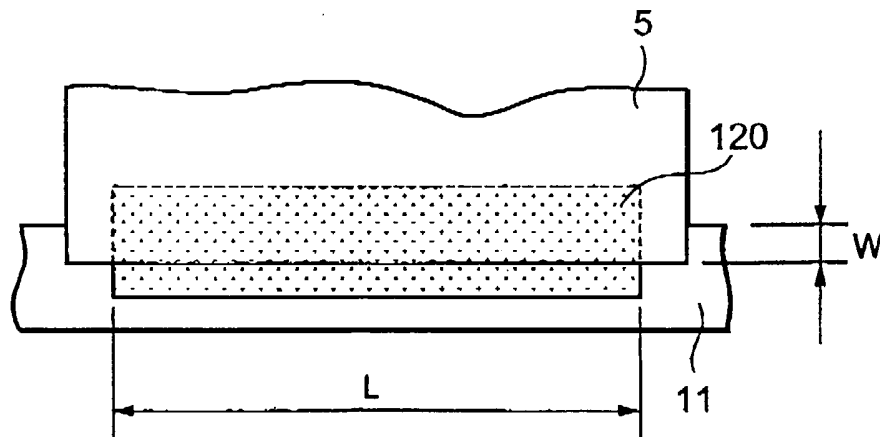
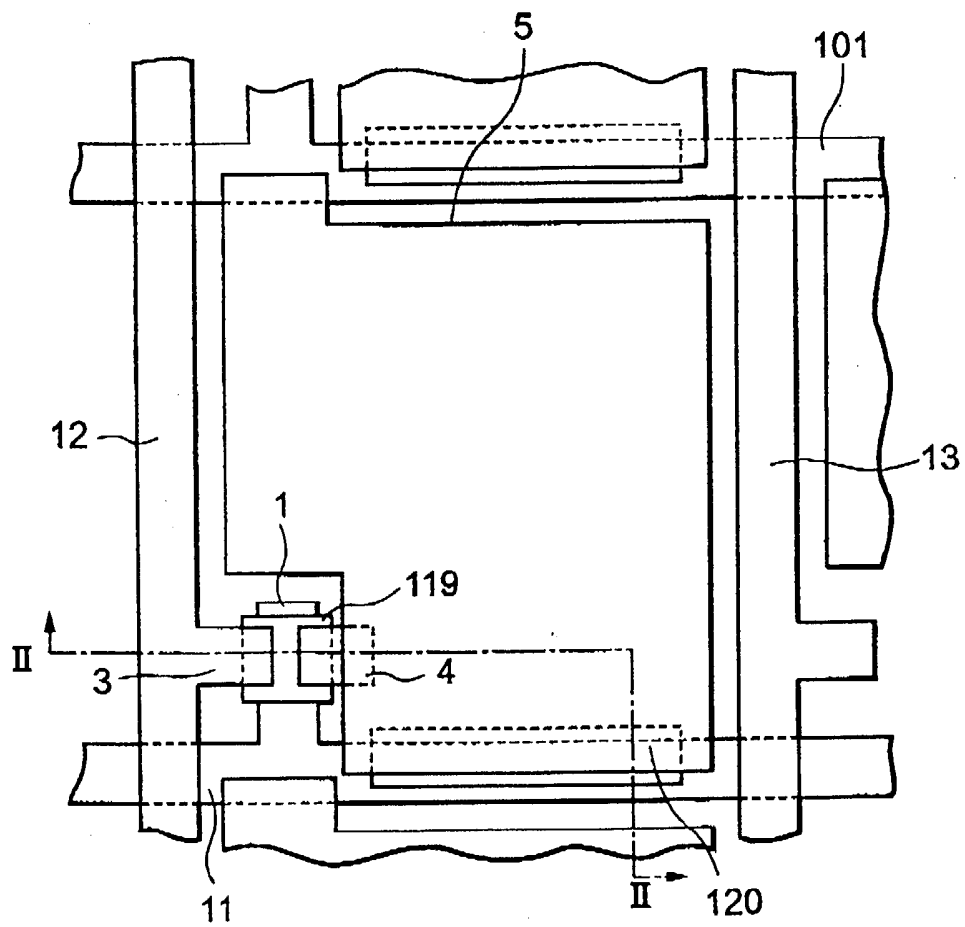


FIG.17





RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

Octroolaanvraag Nr.:

NO 134738

NL 1015202

VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR			
Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie(s)Nr.:	Internationale classificatie
X	US 5 737 049 A (SONG IN DUK ET AL) 7 April 1998 (1998-04-07) * samenvatting; figuren 2,3 *	1-11	G02F1/1362
X	GB 2 313 466 A (LG ELECTRONICS INC) 26 November 1997 (1997-11-26) * figuur 6 *	1-11	
			Onderzochte gebieden van de techniek
			G02F G09G
Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op :			
Plaats van onderzoek		Datum waarop het onderzoek werd voltooid	Vooronderzoeker (EOB)
'S-GRAVENHAGE		16 Januari 2002	Gill, R
CATEGORIE VAN DE VERMELDE LITERATUUR X : op zichzelf van bijzonder belang Y : van bijzonder belang in samenhang met andere documenten van dezelfde categorie A : achtergrond van de stand van de techniek O : verwijzend naar niet op schrift gestelde van de techniek P : literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum T : niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding E : andere octrooi-publicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum D : in de aanvraag genoemd L : om andere redenen vermelde literatuur & : lid van dezelfde octrooifamilie, corresponderende literatuur document			

EOB FORM 02.83 (P0414)

22

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE
HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK,
UITGEVOERD IN DE OCTROOIAANVRAGE NR.**

NO 134738
NL 1015202

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octrooifamilie), die overeenkomen met octrooischriften genoemd in het rapport.

De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per
De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door het Bureau voor de Industriële eigendom gegarandeerd; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

16-01-2002

In het rapport genoemd octrooigeschrift		Datum van publicatie		Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 5737049	A	07-04-1998	DE	19610283 A1	14-11-1996
			FR	2734082 A1	15-11-1996
			GB	2300748 A ,B	13-11-1996
			US	5757453 A	26-05-1998
GB 2313466	A	26-11-1997	KR	223153 B1	15-10-1999
			DE	19721451 A1	27-11-1997
			FR	2749963 A1	19-12-1997
			GB	2350467 A ,B	29-11-2000
			JP	10068971 A	10-03-1998
			US	5926235 A	20-07-1999