



[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT

78365

C (45) Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen
Malmö 10 07 1989

(51) Kv.Ik.⁴/Int.Cl.⁴ G 06 G 9/00, H 01 L 31/14,
H 03 K 17/78

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus - Patentansökning	832539
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	12.07.83
(23) Alkupäivä - Giltighetsdag	19.11.82
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	12.07.83
(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.03.89
(86) Kv. hakemus - Int. ansökan	PCT/SE82/00390
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet	23.11.81
Ruotsi-Sverige(SE) 8106927-0	

(71) Försvarets Forskningsanstalt, Box 27322, Stockholm, Ruotsi-Sverige(SE)

(72) Olof Engström, Linköping, Ruotsi-Sverige(SE)

(74) Oy Kolster Ab

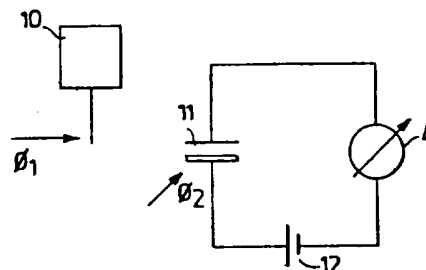
(54) Menetelmä ensimmäisen optisen signaalin vertaamiseksi vähintään yhteen muuhun signaaliin - Förfarande för jämförelse av en första optisk signal med minst en annan signal

(57) Tiivistelmä

Esillä oleva keksintö koskee menetelmää ensimmäisen optisen signaalin vertaamiseksi vähintään yhteen muuhun signaaliin. Keksintöä voidaan esimerkiksi käyttää kuvantunnistukseen. Tässä sovellutuksessa ongelmana on kyetä suorittamaan rinnakkaisuotoinen kuvan sisällön käsittely. Mm. tämä ongelma ratkaistaan keksinnössään, että MIS-rakenne (11, kuvio 1) valaistetaan ensimmäisellä optisella signaalilla ($\emptyset_1$), mikä antaa MIS-rakenteen pintapotentialin optisesti indusoidun muutoksen, ja että pintapotentialiin vaikutetaan myös mainitulla vähintään yhdellä muulla signaalilla valaisemalla MIS-rakenne (11, kuvio 1) toisella optisella signaalilla ($\emptyset_2$) tai että signaali kytketään rakenteen yli vaikuttavan jännitteen muodossa tai että rakenne varustetaan varauksella eristyksessä tai sen rajakerroksessa tai näiden tapojen yhdistelmällä sekä että vähintään yksi kaikista signaaleista vaihtelee ajan suhteen.

(57) Sammandrag

Föreliggande uppfinning avser ett förfarande för jämförelse av en första optisk signal ($\emptyset_1$) med minst en annan signal. Uppfinningen kan exempelvis användas för bildigenkänning. Det är i denna tillämpning ett problem att kunna utföra parallell processning av innehållet i en bild. Bl.a. detta problem löses vid uppfinningen genom att en MIS-struktur (11; fig. 1) belyses med den första optiska signalen ($\emptyset_1$), vilket ger en optiskt inducerad ändring av MIS-strukturens ytpotential och av att ytpotentialen också påverkas av nämnda minst en annan signal genom att MIS-strukturen (11; fig. 1) belyses med en andra optisk signal ($\emptyset_2$) eller genom att signalen påföres i form av en spänning över strukturen eller genom att strukturen förses med laddning i isolatorn eller dess gränsskikt eller genom en kombination av dessa sätt samt av att minst en av samtliga signaler varierar i tiden.



Menetelmä ensimmäisen optisen signaalin vertaamiseksi vähintään yhteen muuhun signaaliin

1. Johdanto

5 Esillä oleva keksintö koskee menetelmää ensimmäisen optisen signaalin vertaamiseksi vähintään yhteen muuhun signaaliin.

Nykyisin vallitseva tekniikka optisen informaation käsittelemiseksi kuvien muodossa perustuu kuvan sisällön pisteittäiseen käsittelyyn. Usein käytetään "charge transfer device"-tyyppistä kuvasensoria, josta kuvainformaatio syötetään ulos piste pisteeltä ja tallennetaan muistiin. Tämän muistin sisältöä käsitellään sitten bitti bitiltä operaattorimuistiin tallennettua informaatiota vasten. Tällä tavoin aikaansaadaan tyyppiä korrelointi, derivointi jne. olevia toimintoja kuvantunnistusta tai eri tyyppisiä matriisimuunnoksia varten kuvasisällön kaistanleveyden rajoittamiseksi. Koska tämä metodiikka sisältää hyvin suuren informaatio-
15 määrän sarjanmuotoisen käsittelyn, tulee kuvankäsittelystä aikaa vievä ja se vaatii hyvin korkean tietokonekapasiteetin.

Viime vuosina on ollut käynnissä voimakas kansainvälinen toiminta menetelmien aikaansaamiseksi kuvan sisällön rinnakkaismuotoisen käsittelyn suorittamiseksi. Se tarkoittaa, että kaikki kuvapisteen käsitellään samanaikaisesti mikä antaa suunnattoman hyödyn laskentaajassa. Tällöin on pääasiallisesti käytetty niitä mahdollisuuksia Fourier-muunnokseen, jotka luonto tarjoaa
25 käytettäessä koherenttia valoa. Tällaiset menetelmät vaativat sen optisen järjestelmän erittäin hyvän mekaanisen stabiilisuuden, jota käytetään kuvankäsittelyyn.

Sillä keksinnöllä, jota tässä tullaan kuvaamaan, on vähintään neljä etua verrattuna aikaisempiin ratkaisuihin kuvien käsittelemiseksi:
35

- (i) Se perustuu hyvin yksinkertaiselle ilmaisin-rakenteelle.
- (ii) Se voi suorittaa rinnakkaisen käsittelyn.
- (iii) Se käyttää epäkoherenttia valoa.
- 5 (iv) Kuvaa voidaan käsitellä optisilla signaaleilla, sähköisillä signaaleilla tai näiden yhdistelmällä. Operaatiosignaalit voidaan osoittaa joko erillisiin kuvapisteisiin tai ne voivat toimia rinnakkaisesti kuvan tai sen osien yli.
- 10 Esitetyt edut saavutetaan siten, että keksintö saa sen muodon, joka ilmenee oheisista patenttivaatimuksista.
- Keksintöä tullaan seuraavassa kuvaamaan lähemmin viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa
- 15 kuvio 1 esittää poikkileikkauksen MIS-rakenteesta, kuvio 2 esittää energiakaistamallin kuvion 1 mukaiselle rakenteelle valaistuna,
- kuvio 3 esittää kuvioden 1 ja 2 rakenteen kytkettynä mittausinstrumenttiin,
- 20 kuvio 4 esittää oskilloskooppikuvan kuvioden 1-3 mukaisesta laitteesta,
- kuvio 5 esittää rakenteen valaistuna sekä katkotulla valolla että vakiovalolla,
- kuvio 6 esittää sähköisen signaalin U kokeelliset tiedot ulkoisen kytketyn jännitteen V_0 funktiona valaistaessa intensiteetin ϕ_1 omaavalla katkotulla valolähteellä,
- 25 set tiedot ulkoisen kytketyn jännitteen V_0 funktiona valaistaessa intensiteetin ϕ_1 omaavalla katkotulla valolähteellä,
- kuvio 7 esittää kokeelliset tiedot siitä kuinka sähköistä signaalia U MIS-rakenteesta voidaan ohjata vielä yhdellä valolähteellä, jolla on vakio intensiteetti ϕ_2 ,
- 30 kuvio 8 esittää kokeelliset tiedot sähköisestä signaalista U intensiteetin ϕ_1 omaavan katkotun valolähteen funktiona kiinteän valolähteen intensiteetin ϕ_2 ollessa parametrina,
- 35

kuvio 9 esittää kuvion 1 mukaisen MIS-rakenteen muodossa olevan levyn nähtynä siltä sivulta, jolle johdin 3 on asetettu valaistuna yhdestä pisteestä intensiteetin $\emptyset_1$ omaavalla katkotulla valolla ja toisesta pisteestä intensiteetin $\emptyset_2$ omaavalla vakiovalolla,

kuvio 10 esittää sähköisen signaalin U intensiteetin $\emptyset_2$ omaavan kuvion 9 valotäytön siirtymisen funktiona,

kuvio 11 esittää kuinka eri kuvapistet opto-sähköisessä prosessorissa voidaan osoittaa,

kuvio 12 esittää kuinka kuvapiste voidaan muodostaa värit aistivassa optisessa prosessorissa.

2. Perusrakenne

Laite sisältää (kuvio 1) MIS-rakenteen, joka koostuu puolijohteesta 1, jossa on ohut eristyskerros 2, jolle on asetettu ohut sähköä johtava kerros 3. Energiakaistamalli tällaiselle rakenteelle esitetään kuviossa 2. Komponenttia kuviossa 2 valaistetaan katkotulla valolla katkojasta 10 ja kytketään sähköiseen mittainstrumenttiin 4 virran tai jännitteen mittaamiseksi, joka esitetään kuviossa 3. MIS-rakennetta on merkitty 11:llä. Tässä viitatussa esimerkissä käytetään siten katkottua valoa, joka on helposti toteutettavissa ja tekee tuloksen helpoksi tulkita. Tulee kuitenkin painottaa, että periaatteessa ei ole mitään eroa vaihtelee optisen säteilyn intensiteetti ajan suhteen jollakin muulla tavalla tai useampien signaalien tapauksissa, jotka annetaan alla, jos jokin niistä vaihtelee ajan suhteen tällä tavoin. Valo esillä olevassa esimerkissä, jolla on intensiteetti $\emptyset_1$ ja suurempi valoenergia kuin puolijohteen kaistaväli, synnyttää optisesti kehitettyjä elektroneja ja reikiä puolijohteeseen. Ehto komponentin hyvälle toiminnalle on, että puolijohteen energiakaista taipuu pinnassa. Tätä voidaan kontrolloida synnyttämällä pintalatauksia tai sähköä johtavan kerroksen 3 sopivalla valinnalla.

Jos puolijohteen energiakaistat ennen valaisua ovat taipuneina, kuten esitetään kuviossa 2, tulevat valon ke-
hittämät elektronit 5 keräytymään siihen energiakuop-
paan, joka on puolijohteessa lähellä sen rajaa eristin-
5 tä vasten. Ne reiät 6, jotka valaistaessa luodaan, tul-
laan viemään puolijohteen tilavuuteen ja edelleen ulos
ulkoiseen piiriin sen metallikoskettimen 7 kautta, joka
on komponentin takasivulla. Täten aikaansaadaan varauk-
sensiirtyminen, joka voidaan mitata virtana tai jännit-
10 teenä instrumentilla 4 ulkoisessa piirissä. Tämä varauk-
sensiirtyminen jatkuu kunnes puolijohteen energiakaistan
toipuminen lähellä eristyskerrosta lakkaa sen varauksen-
traloitumisen seurauksena, joka syntyy tietyn aikavälin
jälkeen valaisun kautta. Tämän aikavälin pituus määräy-
15 tyy kuviossa 3 esitetyn piirin kokonais-RC-vakiosta.
Jos RC-vakio on pitkä suhteessa katkontataajuuteen, saa-
daan ulkoiseen piiriin signaali, kuten esitetään kuvios-
sa 4, joka on oskilloskooppikuva sähköisestä signaalis-
ta (U) kuvioiden 1-3 mukaisesta laitteesta. Signaalin
20 $U(t)$ amplitudi kuviossa 4 on riippuvainen toisaalta in-
tensiteetistä ϕ_1 ja toisaalta energiakaistan taipumisen
suuruudesta ψ kuviossa 2. Signaaliampplitudia $U(t)$ ku-
viossa 4 voidaan siten tietyllä intensiteetillä ϕ_1 muut-
taa muuttamalla pintapotentialia 4 kuviossa 2. Tämä
25 muutos voidaan aikaansaada kahdella tavalla: Kytkemällä
ulkoinen jännite jännitelähteestä 12 koskettimien 3 ja
7 väliin tai valaisemalla MIS-rakenne ylimääräisellä
valolähteellä, jolla on vakio valointensiteetti ϕ_2
(kuvio 5).

30 Kuvio 6 esittää kokeelliset tiedot sähköisestä
signaalista U ulkoisen kytketyn jännitteen V_0 funktiona
valaistaessa katkotulla valolähteellä intensiteetiltään
 ϕ_1 . Oleellinen informaatio kuviosta 6 on, että se sig-
naali U, joka saadaan valaisemalla MIS-rakennetta kat-
35 kotulla intensiteetillä ϕ_1 , on ohjattavissa jännitteellä
 V_0 .

Kuviot 7 esittää kokeelliset tiedot siitä
 kuinka sähköistä signaalia U MIS-rakenteesta voidaan
 ohjata ylimääräisellä valolähteellä, jolla on vakio
 (ei katkottu) intensiteetti $\emptyset_2$. Ylimääräinen valolähde
 5 antaa tarpeen pintapotentiaalin ψ (kuvio 2) pienentämi-
 seen, mikä pienentää U:ta. Kuviosta 7 nähdään, että kun
 $\emptyset_2 \lesssim 10$ ja $\emptyset_2 \gtrsim 20$ on $U = f(\emptyset_2)$ likimain hyberbolinen
 funktio. Se polvi käyrässä, joka esiintyy kun $\emptyset_2 \approx 15$
 perustuu energiatilaan rajakerroksessa eristuksen ja
 10 puolijohteen välillä ja sillä ei ole mitään laadullis-
 ta vaikutusta komponentin toimintaan. Tällaisiin ener-
 giatiloihin voidaan vaikuttaa tarkalla valmistusproses-
 sin ohjauksella kerrostettaessa eristyskerros puoli-
 johteelle.

15 Että signaali U on myös katkotun intensiteetin
 $\emptyset_1$ funktio, esitetään kuviossa 8, joka käsittää kokeel-
 liset tiedot funktiosta $U = f(\emptyset_1)$ $\emptyset_2$:n ollessa paramet-
 rina.

Olemme nyt esittäneet teoreettisilla perusteluil-
 20 la ja kokeellisilla tiedoilla kuinka optisesti indusoi-
 tua sähköistä signaalia voidaan ohjata toisella optisel-
 la signaalilla $\emptyset_2$. Voidaan siten kirjoittaa

$$U = f(V_0, \emptyset_1, \emptyset_2)$$

25

Tulemme nyt näkemään kuinka yllä kuvatun MIS-
 rakenteen näitä ominaisuuksia voidaan käyttää optisen
 informaation käsittelyyn.

3. Optis-optinen prosessori

30 Kuvio 9 esittää kuvion 1 mukaisen MIS-rakenteen
 muodossa olevan levyn nähtynä siltä sivulta, jolle joh-
 din 3 on kerrostettu. Ajattelempa kordinaattijärjestel-
 mää (x, y) levyn tasossa ja valaisemme levyä kahdesta
 eri pisteestä osittain katkotulla intensiteetillä $\emptyset_1$
 35 ja osittain vakiointensiteetillä $\emptyset_2$. Ajasta riippuvai-

nen ulostulosignaali U määräytyy tällöin yksinomaan $\emptyset_1$:stä, koska $\emptyset_2$ ei vaikuta pintapotentiaaliin ψ siinä pisteessä, jota valaistetaan $\emptyset_1$:llä. Jos kuitenkin valopistettä, jolla on intensiteetti $\emptyset_2$, siirretään x -suunnassa kohti $\emptyset_1$:tä tulee $\emptyset_2$ vaikuttamaan signaaliin U niin pian kuin molemmat valoläiskät alkavat osua yhteen. Koe, joka vahvistaa tätä, esitetään kuviossa 10, jossa signaali U mitataan kuvion 9 valoläiskän intensiteetiltään $\emptyset_2$ siirtymisen funktiona. Nämä kaksi valoläiskää osuvat täysin yhteen kun $x = 6,0$, joka on piste, jossa U :lla on minimi.

Nyt on yksinkertaista yleistää tämä ajotus koskemaan kahta kuvaa, joita on kuvattu funktioilla $\emptyset_1(x, y)$ ja $\emptyset_2(x, y)$. Jos kuva $\emptyset_1(x, y)$ katkotaan samalla tavoin kuin aiempi valoläiskä $\emptyset_1$, tullaan jokaisessa MIS-rakenteen pisteessä (x, y) saamaan varaussiirtymä, joka summautuu signaaliin U ulkoisessa piirissä. Näimme aiemmin (kuviot 7 ja 8), että U on likimain kääntäen verrannollinen $\emptyset_2$:n suhteen ja likimain verrannollinen $\emptyset_1$:n suhteen. Kahdelle kuvalle tulee signaalista tyyppiä

$$U \sim \iint \frac{\emptyset_1(x, y)}{1 + \emptyset_2(x, y)} dx dy$$

oleva lauseke.

Tämä signaali saa minimin kun $\emptyset_1$ ja $\emptyset_2$ ovat identtiset ja osuvat yhteen. Yllä kuvattua laitetta voidaan siten käyttää kuvantunnistukseen. Signaalin U riippuvuutta $\emptyset_1$:stä ja $\emptyset_2$:sta, kuten sitä kuvataan kuvioissa 7 ja 8, voidaan muuttaa sopivalla puolijohteen seostuksella sekä synnyttämällä sopiva energiatila eristykseen 2 ja puolijohteen 1 väliin.

Sivusuuntaisen erottelun parantamiseksi korreloitaessa kaksi kuvaa voidaan aikaansaada, että se energia-kuoppa elektroneja varten tai reikä, joka esiintyy rajakerroksessa eristyksen ja puolijohteen välissä, on ra-

joitettu sivusuunnassa. Tällöin varustetaan pinta suurella määrällä sellaisia sivusuunnassa rajoitettuja energiakuoppia, jotka kukin muodostavat kuvapisteen. Tämä estää, että elektronit tai reiät pinnassa leviävät suuremmalle pinnan alalle, mikä kohottaa sivusuuntaista erottelua. Vielä yksi tapa erottelun parantamiseksi on rajoittaa varauksenkantajien liikkuvuutta energiakuopassa. Energiakuoppien sivusuuntainen rajoitus ja liikkuvuuden aleneminen aikaansaadaan sopivalla seostuksella, viemällä pintavarauksia tai sopivalla johteen 3 materiaalin valinnalla.

Jos jompi kumpi ϕ_1 tai ϕ_2 valitaan kuvaksi, voidaan toinen valosignaali valita pistemäiseksi valolähteeksi ja pyyhkäistä rasterina kuvan yli. Se antaa mahdollisuuden kuvan sarjamuotoiseen lukemiseen samalla tavoin kuin TV-kamerassa. Derivoimalla ajan suhteen tällöin syntyvä signaali voidaan kuvan sisältö derivoida mielivaltaisessa suunnassa levyn pintaa pitkin. Aika-integroimalla signaali voidaan samalla tavoin suorittaa kuvan juovaintegrointi. Edelleen voidaan kaksi kuvaa matriisikertoa keskenään MIS-rakenteen sopivan muotoilun avulla.

4. Optis-sähköinen prosessori

Käyttämällä sitä MIS-rakenteen ominaisuutta, jota kuvataan kuvion 6 yhteydessä nimittäin, että signaalia U voidaan ohjata ulkoisella jännitteellä V_o , voidaan toteuttaa prosessori, jossa operaattorisignaalit ovat sähköisiä signaaleja. Johdin 3 kuviossa 1 muotoillaan tällöin ruutukuvioksi eristyksen pinnalle sillä tavoin kuin ilmenee kuviosta 11. Kukin tällainen johdinruutu 8 osoitetaan x- ja y-johtimien kautta MOS-transistorin 9 kautta, joka on integroitu puolijohdelevyyn. Tällä rakenteella voidaan käsitellä kuvaa toisaalta optisilla signaaleilla sillä tavoin kuin on kuvattu kappaleessa 35 3 ja toisaalta sähköisillä signaaleilla siten, että ku-

van osat voidaan valita kuvion 11 kuvaamisen osoitusmahdollisuuksien kautta.

On myös muita mahdollisuuksia sähköiseen prosessointiin. Yksi esimerkki on sovittaa ristikkäin yhteens
5 kytkettyjä johtimia kunkin parin ollessa eristetty kaikista muista pareista. Kahden tällaisen parin risteyspisteeseen syntyy alue, jossa pintapotentialiaaliin ψ voidaan vaikuttaa. Tällainen risteyspiste saa muodostaa kuvapisteen ja se voidaan osoittaa asettamalla poten-
10 tiaali risteaviin johdinpareihin.

Väri-informaatio voidaan lukea kuvasta pyyhkäisemällä rasterimaisesti kappaleen 3 mukaisesti, jos annetaan kunkin "kuvapisteen" muodostua useista toisistaan eristetyistä johtavista kerroksista 3 eristyksellä 2
15 (katso kuvio 12).

Kuvapisteen kukin osa on johtavan materiaalin lisäksi varustettu myös optisella kaistanpäästösuotimella, jolla on tyypillinen päästöaallonpituus kutakin kuvapisteen osaa varten. Kukin kuvapisteen osa moduloi-
20 daan sitten sähköisellä vaihtojännitesignaali V_0 , jolla on kullekin kuvapisteen osalle luonteenomainen taajuus f_r , f_g , f_b jne. Väri-informaatio kuvassa saadaan tällöin kaistanpäästösuodattamalla sähköinen ulostulosignaali U taajuuksilla f_r , f_g , f_b jne.

25 5. Kiinteä ohjelmointi

Aikaansaamalla MIS-rakenteen pinnan yli vaihteleva pintavaraus tulee pintapotentialiaali ψ vaihtelevaan pinnan yli jo ennen kuin se valaistetaan. Siihen sisältyy mahdollisuus varustaa prosessori "luku"-ohjelmoinnilla.
30 On useita mahdollisuuksia aikaansaada tällainen vaihteleva pintapotentialiaali. Yksi mahdollisuus on toteuttaa MIS-rakenne ns. FAMOS-rakenteena, mikä tarkoittaa, että "kelluva portti", johtava materiaali, leivotaan eristyskerrokseen valmistuksen yhteydessä. Prosessori voidaan tällöin ohjelmoida kytkemällä jännite FAMOS-raken-
35

teen yli ja valaisemalla sitä samanaikaisesti kuvalla, joka sisältää sen mallin, jolla prosessori halutaan ohjelmoida. Valaistavat prosessoripinnan osat tullaan tällöin varaamaan, jolloin pintapotentialiaali ψ tulee
5 tällä muuttumaan.

Toinen mahdollisuus on käyttää hyväksi liikkuvien varausten esiintymistä eristyskerroksessa. Kytkemällä jännite MIS-rakenteen yli, kohottamalla sen lämpötila noin 200°C ja valaisemalla sitä samanaikaisesti halu-
10 tulla operaattorikuvalla, tulevat ne liikkuvat varaukset, jotka ovat eristyksessä, siirtymään enemmän voimakkaasti valaistuilla alueilla kuin heikosti valaistuilla alueilla. Tämä synnyttää vaihtelevan pintapotentialiaalin $\psi(x, y)$, joka on kopio operaattorikuvasta.

15 Vielä yksi mahdollisuus on käyttää puolijohdelitografisia menetelmiä yhdistelmänä ioni-istutuksen kanssa. Operaattorikuva määrätään tällöin litografia-prosessissa ja saadaan ioni-istutettu kuvio, joka antaa vaihtelevan varauksen eristyspuolijohderajakerrok-
20 sessa.

Vielä yksi mahdollisuus on muuttaa pintatilat ja muut energiatilat oksidissa eri säteilymuodoilla optinen, röntgen, hiukkassäteily.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä ensimmäisen optisen signaalin ($\emptyset_1$)
vertaamiseksi ainakin yhteen muuhun signaaliin ($\emptyset_2$), jossa
5 menetelmässä komparaattorilaite valaistaan ensimmäisellä
optisella signaalilla ($\emptyset_1$), joka aikaansaa komparaattori-
laitteen pintapotentiaaliin optisesti indusoidun muutok-
sen, ja jossa pintapotentiaaliin vaikutetaan myös maini-
tulla ainakin yhdellä muulla signaalilla ($\emptyset_2$), jolloin
10 ensimmäisen optisen signaalin ($\emptyset_1$) aikaansaama pintapoten-
tiaalin muutos ja toisen signaalin ($\emptyset_2$) aikaansaama pin-
tapotentiaalivaikutus ilmaistaan ja arvioidaan ja jossa
ainakin yksi kaikista signaaleista vaihtelee ajan funktio-
na, t u n n e t t u siitä, että komparaattorilaite on MIS
15 (metalli-eristin-puolijohde) -rakenne (11) ja että ensim-
mäinen optinen signaali ($\emptyset_1$) on kaksikulotteinen ja laajuus-
deltaan vaihteleva, joten se muodostaa kuvan.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että ensimmäistä optista signaalia
20 ($\emptyset_1$) katkotaan.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että yksi mainituista vähintään
yhdestä muusta signaalista on optinen signaali ($\emptyset_2$), jolla
MIS-rakenne (11) valaistaan.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä,
25 t u n n e t t u siitä, että molemmat optiset signaalit
($\emptyset_1$, $\emptyset_2$) ovat kaksidimensioisia ja voivat vaihdella laa-
juudeltaan, sts. muodostaa kuvia.

5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä,
30 t u n n e t t u siitä, että rajapinta eristyksen ja puo-
lijohteen välillä on varustettu sivusuunnassa rajoitetuil-
la energiakuopilla puolijohdetta seostamalla tai synnyt-
tämällä energiatiloja tai johdinaineen valinnalla.

6. Patenttivaatimuksen 4 tai 5 mukainen menetelmä,
35 t u n n e t t u siitä, että varauksenkantajien liikku-

vuutta rajoitetaan puolijohteessa lähellä rajakerrosta eristykseen seostamalla puolijohdetta tai synnyttämällä energiatiloja.

7. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä,
5 t u n n e t t u siitä, että toinen optinen signaali on pistemäinen ja pyyhkäisty rasterikuviona toisen optisen signaalin yli, joka on kaksidimensioinen.

8. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä,
10 t u n n e t t u siitä, että yksi mainituista vähintään yhdestä muusta signaalista tuodaan MIS-rakenteeseen rakenteen yli vaikuttavan sähköjännitteen muodossa.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä,
15 t u n n e t t u siitä, että johtava kerros (3) muodostetaan ruutukuviona eristyksen (2) yli ja että kukin tällainen johdinruutu (8) osoitetaan x- ja y-johtimien kautta puolijohdekerrokseen integroidun MOS-transistorin (9) kautta.

10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä,
20 t u n n e t t u siitä, että kukin kuvapiste muodostuu risteyspisteestä yhteenkytkettyjen sähköjohtimien parin välillä, jotka johtimet on eristetty muista johdinpareista, ja että kuvapiste osoitetaan kytkemällä jännite siihen kuuluviin johdinpareihin.

11. Patenttivaatimuksen 9 tai 10 mukainen menetelmä,
25 m ä, t u n n e t t u siitä, että eristyksellä on useita toisistaan eristettyjä johtavia kerroksia ja että optisien kaistanpäästösuotimien avulla vaikutetaan ainoastaan yhteen kerrokseen kussakin kuvapisteessä ja että sähköinen ulostulosignaali kaistanpäästösuodatetaan siten, että optinen signaali kullakin päästökaistalla, sts. väri, voidaan erottaa.
30

12. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä,
35 t u n n e t t u siitä, että yksi mainituista vähintään yhdestä muusta signaalista kytketään MIS-rakenteeseen varustamalla rakenne varauksella eristyksessä tai sen raja-

kerroksissa.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että MIS-rakenne on FAMOS-rakenne,
jolle annetaan varaus kytkemällä jännite rakenteen yli
5 samanaikaisesti kun sitä valaistaan kaksikulotteisella op-
tisella signaalilla.

14. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että MIS-rakenne varustetaan va-
rauksella kytkemällä jännite rakenteen yli samanaikaisesti
10 kun sitä valaistaan kaksikulotteisella optisella signaalil-
la ja sen lämpötila kohotetaan noin 200°C:een.

15. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että varaus saadaan ioni-istutuk-
sella.

15 16. Patenttivaatimuksen 12 mukainen menetelmä,
t u n n e t t u siitä, että varaus saadaan muuttamalla
rajakerrostilat ja energiatilat oksidissa säteilyttämällä
rakennetta, esimerkiksi optisella, röntgen- tai hiukkas-
säteilyllä.

Patentkrav

1. Förfarande för jämförelse av en första optisk signal ($\emptyset_1$) med åtminstone en annan signal ($\emptyset_2$), i vilket
5 förfarande en komparatoranordning belyses med den första optiska signalen ($\emptyset_1$), som åstadkommer en optiskt inducerad förändring i komparatoranordningens ytpotential, och i vilket förfarande ytpotentialen påverkas även av nämnda
10 åtminstone en annan signal ($\emptyset_2$), varvid förändringen i ytpotentialen, som åstadkoms av den första optiska signalen ($\emptyset_1$), och ytpotentialverkan, som åstadkoms av den andra signalen ($\emptyset_2$), detekteras och evalueras och i vilket
15 förfarande åtminstone en av alla signaler varierar som en funktion av tiden, k ä n n e t e c k n a t därav, att komparatoranordningen utgörs av en MIS (metall-isolator-halvledare) -struktur (11) och att den första optiska signalen ($\emptyset_1$) är tvådimensionell och varierar till sin utsträckning, varför den alstrar en bild.

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att den första optiska signalen ($\emptyset_1$) choppas.

3. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t därav, att en av nämnda åtminstone en annan signal är en optisk signal ($\emptyset_2$), med vilken MIS-
25 strukturen (11) belyses.

4. Förfarande enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att de båda optiska signalerna ($\emptyset_1$, $\emptyset_2$) är tvådimensionella och kan variera till sin utsträckning, dvs. alstra bilder.

5. Förfarande enligt patentkravet 4, k ä n n e t e c k n a t därav, att gränsytan mellan isolatorn och halvledaren är försedd med lateralt begränsade energigro-
30 par genom att dopa halvledaren eller genom att alstra energitillstånd eller genom val av ledarmaterial.

6. Förfarande enligt patentkravet 4 eller 5, k ä n n e t e c k n a t därav, att den första optiska signalen ($\emptyset_1$) är en optisk signal som varierar i sin utsträckning, varför den alstrar en bild.

n e t e c k n a t därav, att laddningsbärarnas rörlighet begränsas i halvledaren nära gränsskiktet till isolatorn genom att dopa halvledaren eller genom att alstra energitillstånd.

5 7. Förfarande enligt patentkravet 3, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att den ena optiska signalen är punktformig och svept som rastermönster över den andra optiska signalen, som är tvådimensionell.

10 8. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n -
n e t e c k n a t därav, att en av nämnda åtminstone en annan signal införs i MIS-strukturen i form av en elektrisk spänning, som verkar över strukturen.

15 9. Förfarande enligt patentkravet 8, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att det ledande skiktet (3) bildas som ett rutmönster över isolatorn (2) och att varje dylik ledarruta (8) adresseras genom x- och y-ledare genom en till halvledarskiktet integrerad MOS-transistor (9).

20 10. Förfarande enligt patentkravet 8, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att varje bildpunkt utgörs av en korsningspunkt mellan ett par sammankopplade elledare, vilka är isolerade från övriga ledarpar, och att bildpunkten adresseras genom att lägga spänning på ledarpar, som tillhör den.

25 11. Förfarande enligt patentkravet 9 eller 10,
k ä n n e t e c k n a t därav, att isolatorn uppvisar flera från varandra isolerade ledande skikt och att endast ett skikt i varje bildpunkt påverkas med hjälp av optiska bandpassfilter och att en elektrisk utgångssignal bandpassfiltreras så, att den optiska signalen på varje passband, dvs. färgen, kan separeras.

30 12. Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2,
k ä n n e t e c k n a t därav, att en av nämnda åtminstone en annan signal kopplas till MIS-strukturen genom att förse strukturen med laddning i isolatorn eller dess
35 gränsskikt.

13. Förfarande enligt patentkravet 12, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att MIS-strukturen är en FAMOS-
struktur, som förses med laddning genom att lägga en spän-
ning över strukturen samtidigt som den belyses med en två-
5 dimensionell optisk signal.

14. Förfarande enligt patentkravet 12, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att MIS-strukturen förses med ladd-
ning genom att lägga en spänning över strukturen samtidigt
som den belyses med en tvådimensionell optisk signal och
10 dess temperatur höjs till ungefär 200°C.

15. Förfarande enligt patentkravet 12, k ä n n e -
t e c k n a t därav, att laddningen erhålls medelst jon-
implantation.

16. Förfarande enligt patentkravet 12, k ä n n e -
15 t e c k n a t därav, att laddningen erhålls genom att
förändra gränsskiktstillstånden och energitillstånden i
oxiden genom att bestråla strukturen, t.ex. med en optisk,
röntgen- eller partikelstrålning.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Saksan liittotasavalta-
Förbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 623 541 (H 04 N 3/14).

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: USA(US) 3 894 295 (H 01 L 15/00).

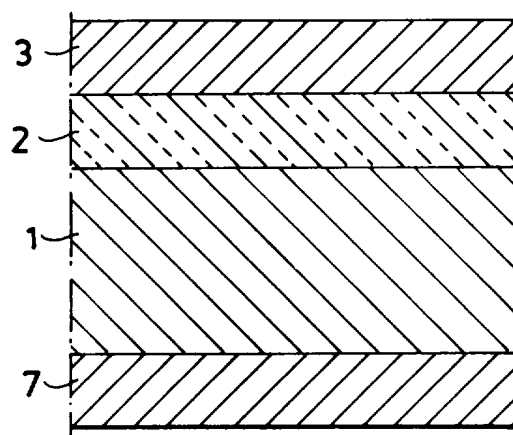


Fig. 1

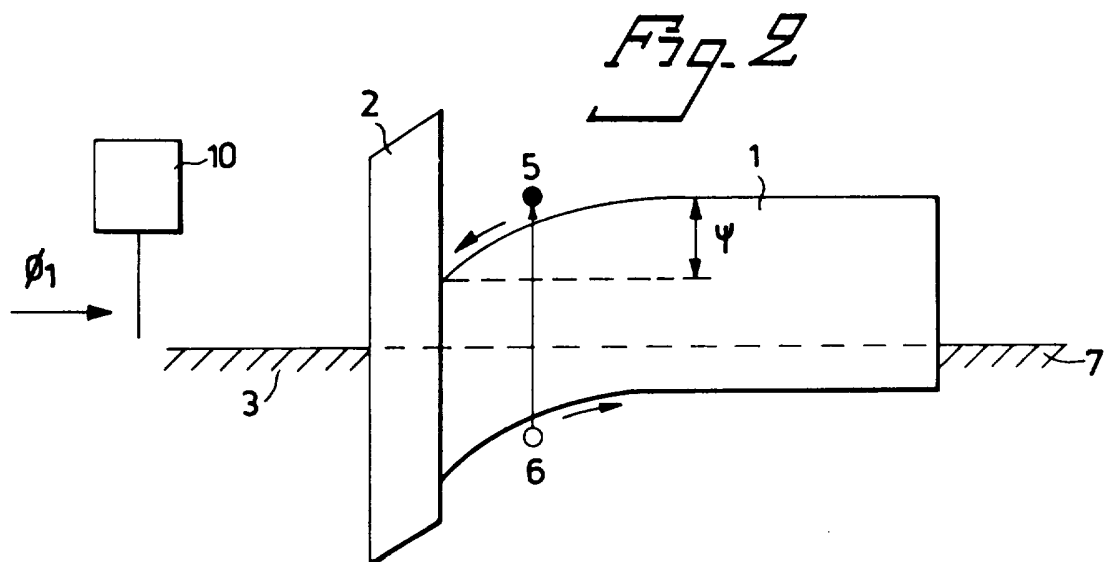


Fig. 2

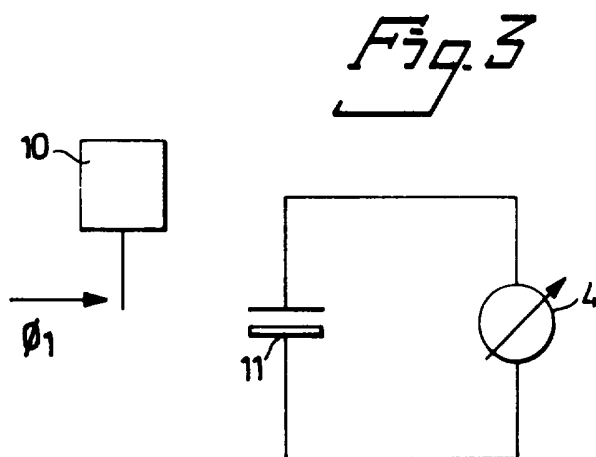
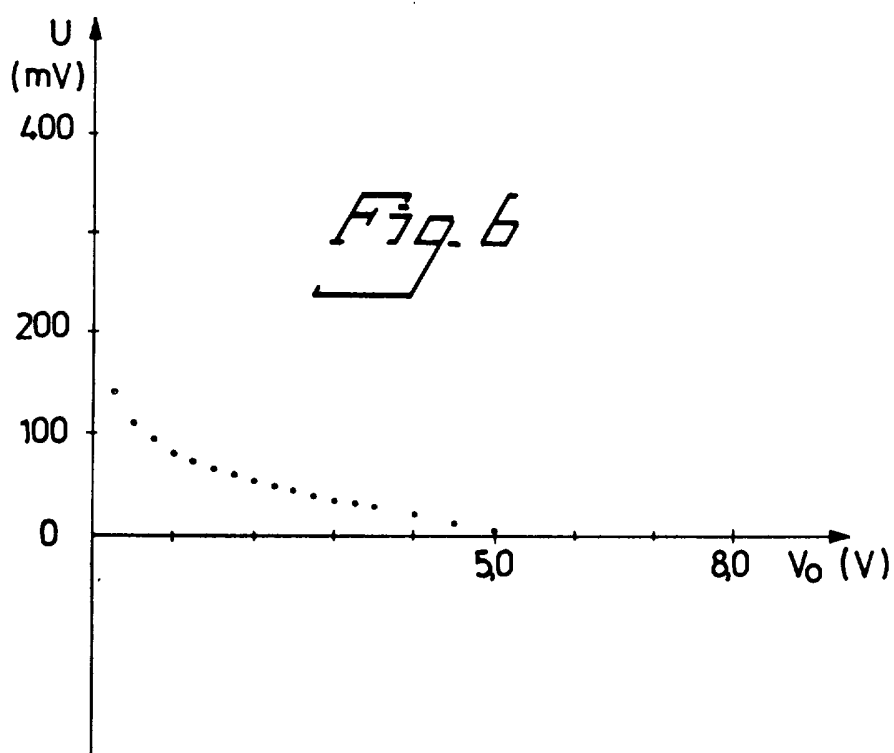
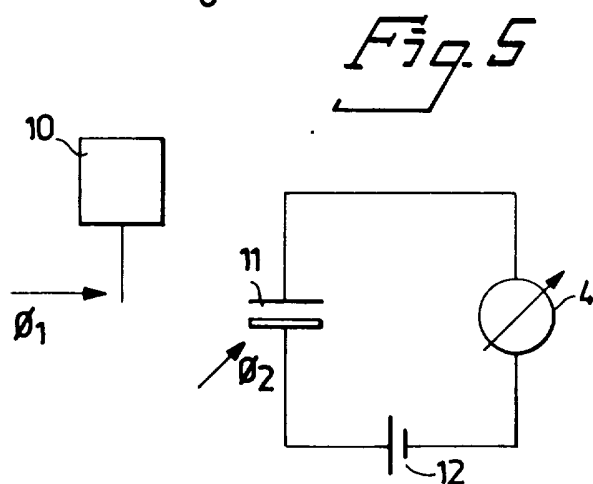
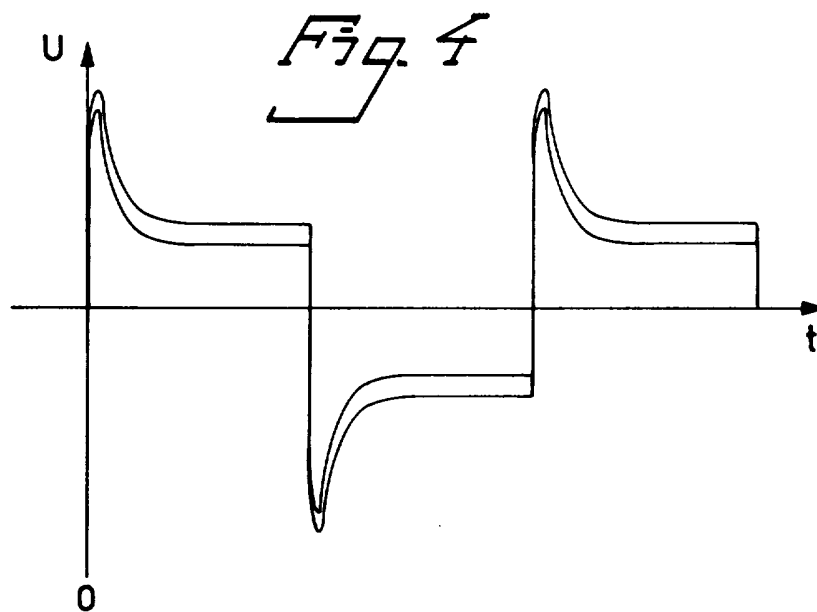
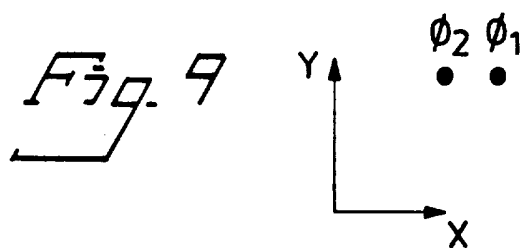
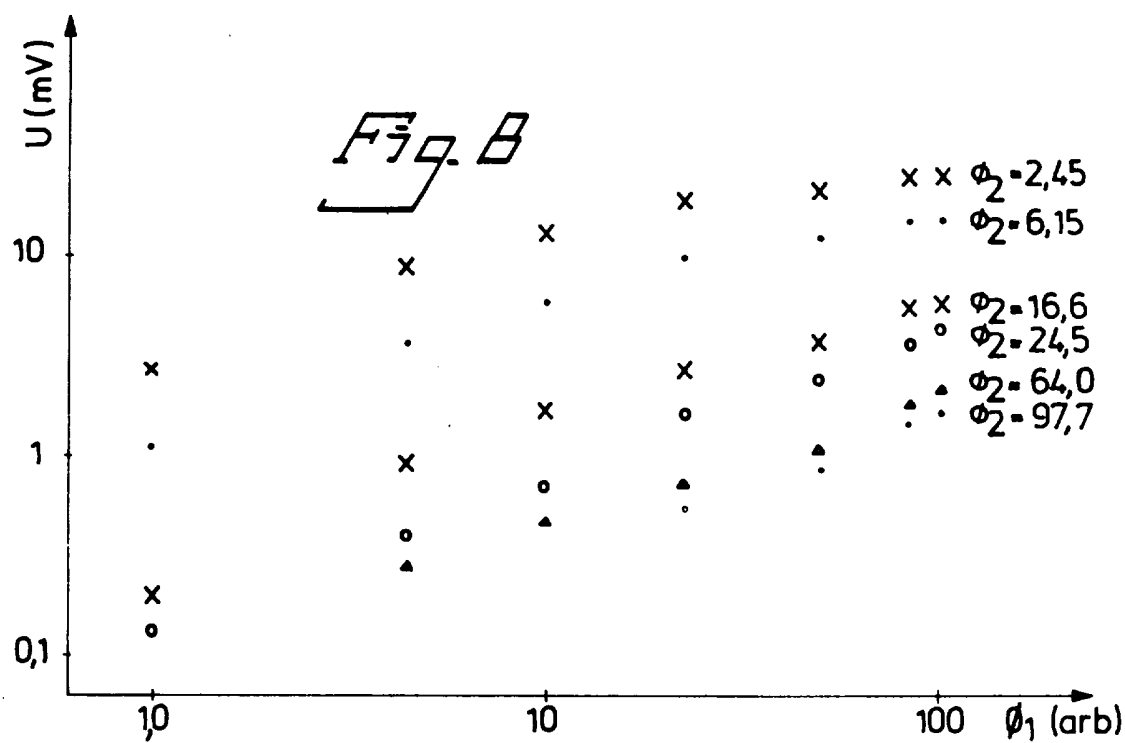
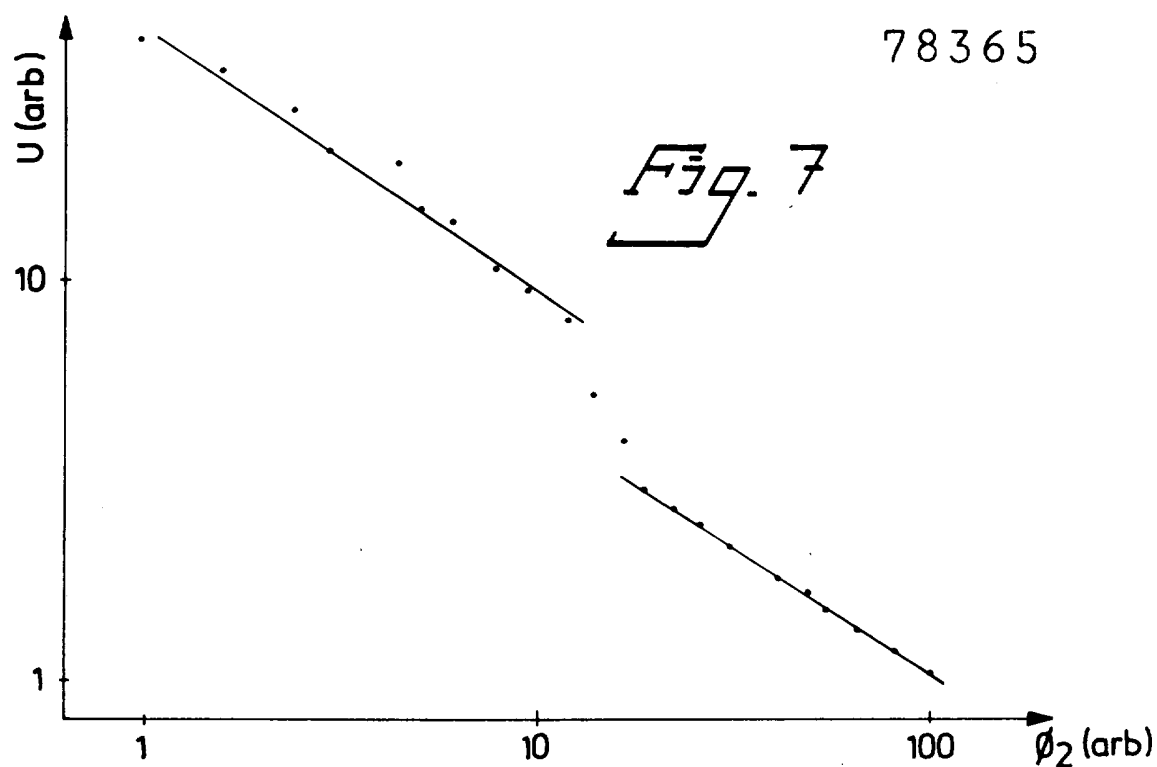


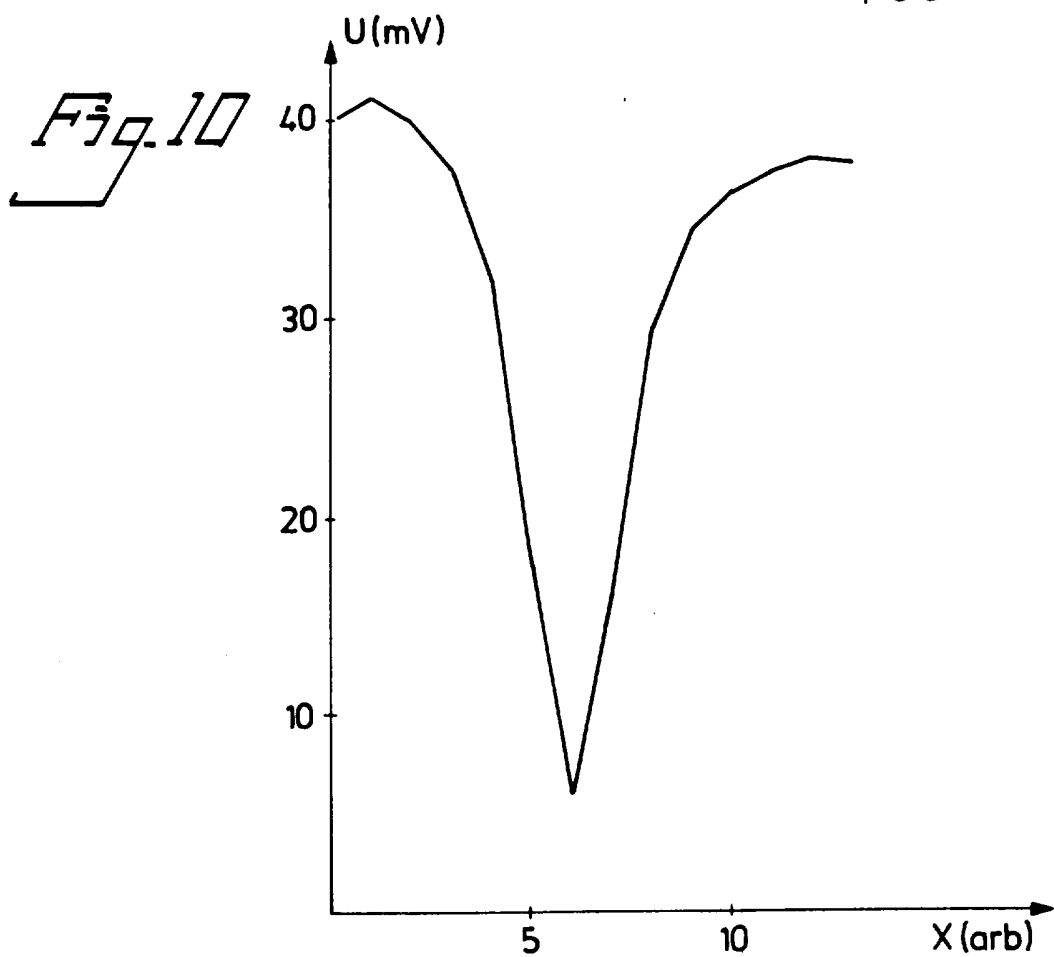
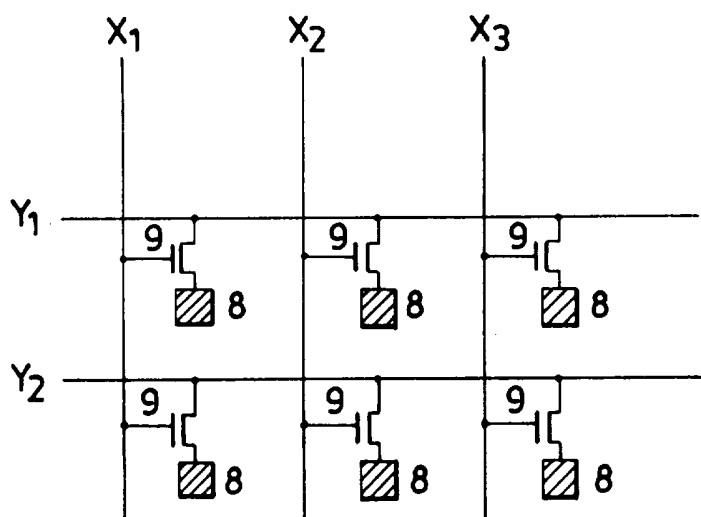
Fig. 3



78365



78365

*Fig. 11**Fig. 12*