



(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **315728**

(13) B1

(51) Int Cl⁷

G 11 C 7/18

Patentstyret

(21) Søknadsnr
(22) Inng. dag
(24) Løpedag
(41) Alm. tilg.
(45) Meddelt dato

20001469
2000.03.22
2000.03.22
2001.09.24
2003.10.13

(86) Int. inng. dag og
søknadsnummer
(85) Videreføringsdag
(30) Prioritet

Ingen

(71) Patenthaver
(72) Oppfinner
(74) Fullmektig

Thin Film Electronics ASA, Postboks 1872 Vika, 0124 Oslo, NO
Magnus Berggren, S-59077 Vreta Kloster, SE
Per-Erik Nordal, 1387 Asker, NO
Thin Film Electronics ASA v/Geirr I. Leistad, 0124 Oslo

(54) Benevnelse

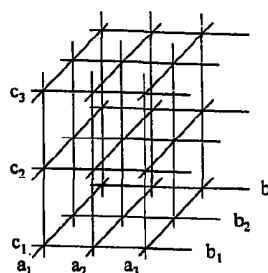
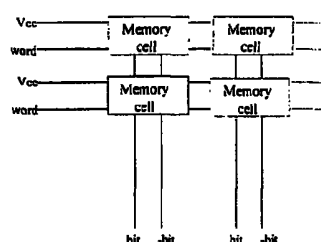
Multidimensjonal adresseringsarkitektur for elektroniske innretninger

(56) Anførte publikasjoner

US 5742086 (ROSTOKER ET AL.) 21. APRIL 1998

(57) Sammendrag

I en anordning for å skaffe adresserbarhet i et apparat som omfatter ett eller flere volumelementer som sammen med anordningen utgjør en del av en matrise i apparatet og hvor et volumelement omfatter én eller flere celler med en datalagrende eller databehandlende funksjon, setter anordningen opp en elektrisk forbindelse til spesifikke celler ved hjelp av elektroder i matrisen og definerer dermed en celle i volumelementet. Anordningen omfatter minst tre sett av en rekke strimmellignende elektroder, idet strimmelelektrodene i hvert sett er anordnet hovedsakelig parallelt til hverandre i en todimensjonalt, plant lag som utgjør en ytterligere del av matrisen. Et sett av strimmellignende elektroder i ett lag er orientert med en vinkel til den til dette lag projiserte orienteringsvinkel for elektrodesettene i nærliggende nabolag, slik at settene av strimmellignende elektroder i nærliggende nabolag har en innbyrdes ikke-ortogonal orientering. En selektiv adressering av en celle finner sted ved å påtrykke strøm eller spenning til valgte elektroder i hvert elektrodesett. Et apparat som omfatter en anordning av denne art er realisert ved en stabel av to eller flere matriser plassert på et substrat og implementerer således en volumetrisk innretning for datalagring eller databehandling.



Den foreliggende oppfinnelse angår en anordning for å skaffe adresserbarhet i et apparat som omfatter ett eller flere volumelementer, hvor volumelementet eller volumelementene sammen med anordningen utgjør en del av en to- eller tredimensjonal matrise i apparatet, hvor volumelementet omfatter én eller
5 flere celler som har en datalagrende, databehandlende eller signalbehandlende funksjonalitet avhengig av de elektroniske eller elektriske egenskaper til et materiale i volumelementet, hvor anordningen skaffer adresserbarhet til et spesifikt sted i et volumelement ved å etablere selektiv elektrisk forbindelse til volumelementet eller i tilfellet volumelementet
10 omfatter mer enn én celle, en spesifikk celle i dette, hvor valget av et spesifikt volumelement eller spesifikk celle i dette finner sted ved å skaffe en ikke nødvendigvis samtidig elektrisk forbindelse til tre eller flere elektroder dannet av anordningen og som kontakterer volumelementet for å frembringe en selektiv vekselvirkning med dette i et område derav i umiddelbar nærhet
15 av elektrodene, og hvor området definerer en celle i volumelementet som det vekselvirkes med.

Oppfinnelsen angår også et apparat som omfatter slike anordninger, hvor anordningene sammen med ett eller flere volumelementer utgjør en del av en to- eller tredimensjonal matrise i apparatet, hvor et volumelement omfatter en
20 eller flere celler som har en datalagrende, databehandlende eller signalbehandlende funksjonalitet avhengig av de elektroniske eller elektriske egenskaper til et materiale i volumelementet, og hvor apparatet omfatter mer enn én matrise av denne art.

Generelt viser den foreliggende oppfinnelse adresseringsarkitekturer som
25 tillater elektronisk aksess over N klemmer til volumelementer eller områder av disse i to- eller tredimensjonale matrisestrukturer, hvor antallet N av klemmer som skal forbindes ved hver adresse i matrisen er minst 3.

Ortogonale adresseringsmatriser i to dimensjoner benyttes i utstrakt grad i en lang rekke forskjellige elektroniske innretninger så som kameraer,
30 minneinnretninger og visningsinnretninger, hvor det er nødvendig og entydig elektronisk aksess til hvert individuelt matriseelement.

Den enkleste type av matriser består av innbyrdes parallelle elektrodelinjer (betegnet "a"-elektroder i det følgende) i et plan, plassert i nærhet til et annet parallelt plan som inneholder et annet sett av innbyrdes parallelle
35 elektrodelinjer (betegnet "b"-elektroder i det følgende). "a"- og "b"- settene

av elektroder er orientert slik at de krysser hverandre, typisk ortogonalt, og skaffer adresserbarhet til volumelementer mellom de kryssende elektroder. Således kan volumelementet mellom elektrode a_i i "a"-elektrodesettet og elektrode b_j i "b"-elektrodesettet påvirkes elektrisk ved å forbinde

5 elektrodene a_i og b_j til en passende strøm- eller spenningskilde.

Volumelementene kan oppta aktive kretselementer som er i stand til å trigges av et inngangssignal, eller kan i seg selv være anordnet som svitsjende eller passive elementer, hvis fysiske tilstand kan endres ved å påtrykke et inngangssignal eller detekteres ved å adressere "a"- og "b"-elektrodene og
10 dermed være i stand til å realisere minneelementer for å lagre binære eller flernivå logiske verdier.

En innretning basert på matriser av denne art er f.eks. vist i internasjonal patentsøknad nr. PCT/NO98/00185 (US patent nr. 6 055 180) som er overdratt til nærværende søker. Denne angår en elektrisk adresserbar passiv
15 innretning som kan benyttes i optiske detektoranordninger, volumetriske datalagringsinnretninger eller databehandlingsinnretninger. Den viste innretning omfatter et funksjonelt medium i form av en kontinuerlig mønstret struktur som kan undergå en fysisk eller kjemisk tilstandsforandring. Dette funksjonelle medium som svarer til volumelementet i den foreliggende
20 oppfinnelse, omfatter individuelt adresserbare celler anordnet mellom anodene og katodene i en elektrodeanordning som kontakterer det funksjonelle medium i cellen og forårsaker en elektrisk kobling til denne. Anodene er anordnet som et første sett av parallelle, stripelignende elektroder i et lag som kontakterer det funksjonelle medium på en side, og
25 katodene er anordnet som et annet sett av stripelignende elektroder som kontakterer det funksjonelle medium på den annen side, idet de stripelignende elektroder i hvert sett er innbyrdes parallelle og hvert elektrodesett er orientert slik at elektrodene i ett er orientert ortogonalt med hensyn til elektrodene i et annet. I praksis blir en celle i volumelementet til
30 det funksjonelle medium nå definert ved kryssningen av en stripelignende elektrode i det første sett med en stripelignende elektrode i det annet sett. Når en celle i denne innretningen adresseres, f.eks. for lesing, skriving eller svitsjing av eksempelvis en logisk verdi tilordnet cellen, påtrykkes elektrisk energi direkte til det funksjonelle medium i cellen via et valgt par av
35 kryssende elektroder i henholdsvis det første og annet sett.

Internasjonal patentsøknad nr. PCT/NO98/00212, som likeledes overdratt til den nærværende søker, viser en lignende innretning hvor imidlertid elektrodematrisen er anordnet med elektrodesettet innbyrdes isolert i et broarrangement og det funksjonelle medium anordnet over og dekkende elektrodesettene. I tillegg til dens mulige bruk som elektrisk adresserbar minneinnretning, kan dette spesielle arrangement med broelektroder dekket av et funksjonelt medium i motsetning til den ovennevnte innretning hvor det funksjonelle medium er anordnet i sandwich mellom elektrodene, muliggjøre dens bruk i f.eks. et optisk eller elektronisk kamera eller i et kjemisk kamera eller i en elektrisk adresserbar displayinnretning.

Endelig viser internasjonal patentsøknad nr. PCT/NO98/00237 som også er overdratt til nærværende søker, en ferroelektrisk innretning for prosessering og/eller lagring av data med passiv elektrisk adressering av det funksjonelle medium som er en tynn film av ferroelektrisk materiale anordnet over og dekkende elektrodesettene som også her er anordnet i et broarrangement.

I alle de ovennevnte innretninger kan det funksjonelle medium som svarer til volumelementet, være anordnet mellom eller over elektrodesettene som kan avsettes som et globalt sjikt, i hvilket de individuelle celler naturligvis alltid vil være definert ved kryssningene mellom elektrode i henholdsvis de første eller andre elektrodesett. Imidlertid kan det funksjonelle medium som danner elementene, også være mønstret eller pikselert slik at de individuelle volumelementer er anordnet mellom eller over kryssningene av elektrodene i de respektive sett, slik at det derved dannes et volumelement som omfatter bare en celle. Dette vil naturligvis ikke påvirke det totale mulige antall celler i matrisen, da dette i alt vesentlig vil være produkt av antall elektroder i hvert sett.

I grupper og matriser av den ovennevnte art som lagrer eller behandler elektriske signaler, kan matrisen eller gruppeelementene således definert innbefatte forskjellige typer komponenter og kretser, avhengig av anvendelse, men ved hvert kryssningspunkt er bare to uavhengige elektriske forbindelser til omverden mulig. Følgelig kan de to sett av elektroder bare støtte eksklusiv adressering til to klemmeinnretninger eller kretser (på grunn av de to dimensjoner som står til rådighet).

En rekke tiltak benyttes i dag i elektroniske systemer basert på matriser og hvor matriseelementet krever mer enn to klemmeforbindelser. I

SRAM-teknologi krever minnecellene mer enn to klemmer, dvs. V_{CC} , bit, -bit og ord. En matriseløsning i henhold til kjent teknikk for å adressere minneceller i SRAM-teknologi er vist på fig. 1 og benytter to parallelle linjer, V_{CC} -linje og ordlinje, orientert perpendikulært til to andre parallelle linjer, -bit- og bitlinje. Ingen eksklusiv adressering kan fås mellom to parallelle linjer, dvs. ingen eksklusiv adressering mellom -bit og bit for eksempel.

En annen løsning i henhold til kjent teknikk for å realisere eksklusiv adressering mellom mer enn to linjer (eller elektroder) er vist på fig. 2. Her benyttes en tredimensjonal matrise. Eksklusiv adressering fås nå mellom et bestemt sett av linjer a_i , b_j , og c_k . Ved bare å velge kombinasjonen a_i , b_j , fås en søyle og et spesifikt element blir ikke adressert før også c_k er spesifisert. Ethvert element som fyller kravet $i \in (1, i_{max})$, $j \in (1, j_{max})$ og $k \in (1, k_{max})$ kan nås gjennom en adresseringskombinasjon av a_i, b_j, c_k .

Den fysiske implementering av adresseringsskjemaer drøftet ovenfor, er ikke enkel når hvert element i matrisen skal aksessereres ved tre eller flere klemmer.

I todimensjonale tilfeller i henhold til kjent teknikk som eksemplifisert ovenfor for SRAM-innretninger og vist på fig. 1, blir den elektroniske krets typisk utført på kvasiplanar måte når den fysiske lokalisering av hvert element i matrisen defineres av to koordinater. Lag bygges på lag i en serie av avsetnings-, maske- og etsettrinn som involverer operasjoner for presisjonsjustering etc. Dette opplegg tillater imidlertid bare begrenset skalerbarhet og fleksibilitet og fører til en raskt økende topologisk kompleksitet etter hvert som antallet klemmer ved hver matrisekoordinat øker.

I den forbindelse kan det vises til US patent nr. 5 742 086 (Rostoker & al., overdratt til LSI Logic Corporation, California, USA). Dette patentet viser en arkitektur for en DRAM-celle som omfatter en trekantformet transistorstruktur med tre transistorer dannet på et halvledersubstrat. Dette patent viser dessuten en integrert mikroelektronisk DRAM-krets som består av en rekke slike DRAM-celler dannet på substratet og endelig et elektronisk system som omfatter en slik integrert DRAM-krets med ytterligere elektroniske elementer som er operativt forbundet med DRAM-kretsen. Hver DRAM-celle har første, andre og tredje klemmer dannet tilstøtende den

trekantformede celled hjørner og tre isolerte grindelektroder dannet mellom første, andre og tredje klemmer respektive. I tilknytning til DRAM-cellen er det anordnet tre metalliseringslag som skaffer elektriske ledere for å oppnå de ønskede flerklemmekoblinger og disse forbindelser er dannet blant annet

5 som strømløp som strekker seg i tre retninger, men som i hvert tilfelle innbyrdes er vinkelforskjøvet med 60° , noe som er betegnet som et tridireksjonelt eller heksagonalt rutingsystem. Dette er angitt å være en foretrukket utførelse av et polydireksjonelt, ikke-ortogonalt trelags

10 rutingsopplegg for metalliske forbindelser som er oppgitt å være gjenstand for et særskilt US patent nr. 5 578 840 og som US patent nr. 5 742 086 er avledet av som en såkalt "continuation-in-part". I den forbindelse er det pekt på problemet med parasittiske koblinger, spesielt blindkapasitanser som kan oppstå mellom parallelle sett av strømløp, selv på adskilte lag. Ved å vinkelforskyve strømløpene i forskjellige lag, minimeres dette problemet og

15 det unngås en redusert ytelse i kretsen på grunn av utilfredsstillende kapasitansforhold og krysstale mellom parallelle strømløp i forskjellige metallag. Ved å bruke strømløp som strekker seg i tre forskjellige retninger dannet i eksempelvis tre forskjellige lag oppnås det å minimere strømløpslengden i en halvlederkomponent, samtidig som kapasitive

20 koblinger mellom metalliseringene i en halvlederkomponent reduseres. Dermed fås det langt på vei en løsning på problemet med å forbinde celler med mer enn to klemmer i en todimensjonal, integrert kretsarkitektur.

Vedrørende sanne tredimensjonale matriseadresseringsopplegg som vist på fig. 2, er det så vidt det kan fastslås ingen eksempler på kjente

25 høytetthetsinnretninger fremstilt i masseproduksjonsprosesser. I praksis har funksjonelle adresseringsopplegg for matriseadressering i tre dimensjoner ikke vært lett å implementere med samtidig oppnåelse av lav kompleksitet og høy kompatibilitet med enkle og billige fremstillingsprosesser.

Det er således viktig ved den foreliggende oppfinnelse å avbøte de

30 ovennevnte ulemper ved kjent teknikk ved å skaffe generiske arkitekturer for å adressere N-klemmers ($N > 2$) elektroniske innretninger eller elementer anordnet fysisk i et matriseopplegg i to eller tre dimensjoner.

En annen hensikt med den foreliggende oppfinnelse er å skaffe en enkel og praktisk anordning for entydig å forbinde et enkelt N-klemmeelement i en

todimensjonal matrise med n eksterne spennings- eller strømklemmer, hvor $2 \leq n \leq N$.

- De ovennevnte hensikter og andre trekk og fordeler oppnås i henhold til oppfinnelsen med en anordning som er kjennetegnet ved at den omfatter
- 5 minst tre sett av flere elektrisk ledende linjer eller stripelignende elektroder, at i hvert elektrodesett er de stripelignende elektroder anordnet i et hovedsakelig innbyrdes parallelt forhold i et respektive todimensjonalt plant lag som utgjør en ytterligere del av matrisen, idet lagene av elektrodesett er hovedsakelig innbyrdes parallelle, at et sett av stripelignende elektroder i et
 - 10 lag er orientert med en vinkel til den projiserte orienteringsvinkel for elektrodesettene i de nærliggende nabolag til det nevnte lag, slik at settene av stripelignende elektroder i nærliggende nabolag viser et innbyrdes ikke-ortogonalt forhold, og at elektrodene som kontakterer området av et volumelement dannes ved en krysning av tre eller flere av de stripelignende
 - 15 elektroder i de respektive elektrodesett som kontakterer volumelementet slik at cellen eller cellene i volumelementet i hvert tilfelle befinner seg derimellom eller ved krysningen av tre eller flere stripelignende elektroder, idet en selektiv adressering av en celle finner sted ved å påtrykke en strøm eller spenning til en valgt, stripelignende elektrode i hvert av
 - 20 elektrodesettene enten samtidig eller i en tidssekvens definert av en forhåndsbestemt adresseringsprotokoll.

I en første fordelaktig utførelse av anordningen i henhold til oppfinnelsen anordnes de hovedsakelig parallelle stripelignende elektroder adskilt med samme avstand.

- 25 I en annen fordelaktig utførelse av anordningen i henhold til oppfinnelsen er et elektrodesett i matrisen anordnet dreid omkring en akse hovedsakelig perpendikulær på denne og med en gitt vinkel eller vinkler i relasjon til i det minste de nærliggende naboelektrodesett, slik at ingen av de stripelignende elektroder i de nærliggende naboelektrodesett overlapper konformalt.
- 30 I en tredje fordelaktig utførelse er alle elektrodesett i matrisen anordnet innbyrdes dreid omkring en akse hovedsakelig perpendikulær på denne og med en gitt vinkel eller vinkler, slik at ingen av de stripelignende elektroder i noen av elektrodesettene overlapper konformalt, og foretrukket er da en gitt rotasjonsvinkel mellom et elektrodesett og et påfølgende, nærliggende

naboelektrodesett $2\pi/m \cdot N$ eller $360^\circ/mN$, idet N er antallet stripelignende elektroder som henholdsvis kontakterer en klemme i en celle og m et helt tall slik at $m \leq N$.

- 5 I forskjellige ytterligere fordelaktige utførelser av anordningen i henhold til oppfinnelsen omfatter anordningen tre elektrodesett å skaffe en elektrisk forbindelse med celler med høyst tre klemmer, eller fire elektrodesett for å skaffe en elektrisk forbindelse til celler med høyst fire klemmer, eller tre elektrodesett for å skaffe en elektrisk forbindelse til minst to celler med høyst to klemmer hver.
- 10 I henhold til oppfinnelsen velges antallet stripelignende elektroder med hensyn til antallet og det geometriske arrangement av celler i matrisen, slik at antallet adresserbare celler i denne maksimeres, og foretrukket velges da antallet stripelignende elektroder anordnet i et respektiv elektrodesett slik at det åpner for adressering av en celle i matrisen.
- 15 I nok en utførelse av anordningen i henhold til oppfinnelsen hvor hver celle i et volumelement i matrisen er forsynt med minst to klemmer, er det ansett fordelaktig å anordne elektrodelagene og laget eller lagene som danner volumelementet eller volumelementene i et sandwicharrangement, slik at en elektrode støter til en overflate på minst ett volumelementlag i en
- 20 kontaktflaterelasjon, hvorved kryssningen mellom stripelignende elektroder i hvert elektrodelag definerer en celle i volumelementet, og foretrukket er da en diodejunksjon anordnet mellom en elektrode i en elektrodekryssning og en celle definert derved.
- 25 I en endelig fordelaktig utførelse av anordningen i henhold til oppfinnelsen, hvor en eller flere celler i volumelementet omfatter minst en transistorstruktur, kontakterer minst en elektrode i minst to elektrodesett henholdsvis klemmene til den minst ene transistorstruktur, og hvis mer enn ett volumelement da omfatter mer enn en transistorstruktur, forbinder minst en elektrode i minst to elektrodesett henholdsvis transistorene elektrisk med
- 30 hverandre via klemmene på disse.

De ovennevnte hensikter og andre trekk og fordeler oppnås i henhold til oppfinnelsen også med et apparat som er kjennetegnet ved at matrisene er anordnet i stablet arrangement, hvorved apparatet danner en volumetrisk

struktur av stablede matriser for datalagring, databehandling eller signalbehandling som gitt ved funksjonaliteten til hver matrise i stabelen.

I en fordelaktig utførelse av apparatet i henhold til oppfinnelsen er apparatet anordnet på et substrat som omfatter integrerte kretser forbundet med elektrodene til anordningen for å implementere funksjoner for driving, kontroll og feilkorreksjon i cellene i volumelementene i matrisene.

Oppfinnelsen skal nå beskrives mer detaljert med en drøftelse av utførelseseksempler tatt i samband med den ledsagende tegning, hvor

fig. 1 som ovenfor nevnt, viser et eksempel på matriseadressering med linjer for fire klemmer i henhold til kjent teknikk,

fig. 2 som ovenfor nevnt, et ortogonalt tredimensjonalt matriseopplegg i henhold til kjent teknikk,

fig. 3a,b et ortogonalt matriseadresseringsskjema i henhold til kjent teknikk for innretninger med tre klemmer, bestående av to toklemmers underenheter,

fig. 4 en første utførelse av adresseringsmatrisen i henhold til den foreliggende oppfinnelse,

fig. 5a-5d varianter av en annen utførelse av adresseringsmatrisen i henhold til den foreliggende oppfinnelse,

fig. 6a-6f varianter av et første adresseringsskjema i henhold til den foreliggende oppfinnelse,

fig. 7a-7e varianter av et annet adresseringsskjema i henhold til den foreliggende oppfinnelse,

fig. 8a, b henholdsvis et eksempel på et matriseelement og en adresseringsmatrise i foretrukket utførelse av den foreliggende oppfinnelse, og

fig. 9 et eksempel på en utførelse av den foreliggende oppfinnelse hvor elementer ved krysningspunktene i en matrise oppfører seg som en likeretterdiode.

Fig. 1 viser som allerede drøftet i innledningen, et adresseringsopplegg i henhold til kjent teknikk hvor 4 SRAM-minneceller i en planar, ortogonal

matrise. Fire linjer er nødvendige og representerer oppdatering, skriving og lesing. Hvis bit og –bit velges, adresseres en hel søyle.

Fig. 2 viser som allerede drøftet i innledningen, et ortogonalt treklemmers matriseadresseringsoppleggskjema i tre dimensjoner i henhold til kjent teknikk. Hvert krysningspunkt mellom elektrodelinjer definerer en fysisk koordinat i matrisen og kan oppta et treklemmers kretselement eller innretning.

For bedre å belyse den generelle bakgrunn og prinsippene for den foreliggende oppfinnelse skal det nå gis en kort omtale av hvordan en treklemmers innretning i henhold til kjent teknikk og bestående av toklemmers underenheter i prinsippet kan adresseres ved tre sett av parallelle elektroder anordnet ortogonalt i forhold til det overliggende eller underliggende tilstøtende elektrodesett. I den forbindelse er det imidlertid viktig å bemerke at denne innretning ikke er noe annet enn en enkel utvidelse av en fra teknikken kjent passiv matriseinnretning med adressering til celler definert av elektrodekryssningene og følgelig medfører de samme ulemper som allerede omtalt i drøftelsen av kjent teknikk i innledningen.

Hvis hvert element i en todimensjonal gruppe har to underenheter, som hver er av toklemmetypen, kan elementet i prinsippet adresseres via et ortogonalt, passivt matrisenettverk. Et opplegg av denne art i henhold til kjent teknikk er vist på fig. 3a,b, hvor bare tre elektrodelag betegnet 1, 2 og 3 er anordnet i hva som kan være en del av en stabel med mange lag. De to elementer M1, M2 som på fig. 3a er vist i sandwich mellom overlappingsområdene for elektrodene, dvs. mellom elektrodene 1 og 2 og mellom elektrodene 2 og 3, kan aktiveres separat ved en passende elektrisk stimulering av de kryssende elektroder. Et sant treklemmeelement plassert i eller tilstøtende til det elektrodekryssende område kan ikke anordnes i sandwich på den måte som er vist på fig. 3a, dvs. som to separate segmenter, og vil kreve minst en separat direkte forbindelse til den tredje elektrode. Denne ortogonale, passive matriseadressering har en rekke ulemper.

Slik det kan ses av fig. 3b, omfatter det ortogonale elektrodearrangement lange parallelle koblingsveier som forårsaker induktiv og/eller kapazitiv krysstale mellom elektroder i annethvert elektrodelag i en stabel som vist. Det er av større betydning at det i innretninger basert på globale, funksjonelle sjikt mellom elektrodesettene, har en fundamental begrensning på grunn av

den massive overlapping av elektrodene 1 og 3 utenfor krysningsområdet som inneholder innretningen. Hvis hvert funksjonelt lag kan lede i en retning perpendikulær på lagene, vil det nemlig foreligge en direkte lekkasjestrømvei mellom elektrodene 1 og 3 langsetter hele lengden av elektrodene fra

5 krysningspunktet til kanten av matrisen. Dette er en alvorlig begrensning og utelukker viktige applikasjoner så som minneinnretninger med ett bistabilt minnesjikt (mellom elektrodene 1 og 2) og én strømkontroll eller ett svitsjesjikt (mellom elektrodene 2 og 3).

Videre vil det i økende grad oppstå problemer med å få plass til

10 støtteelektronikk og forbindelser ved kanten av adresseringsmatrisen etter hvert som antallet klemmer ved hver elementadresse øker. Som vist på fig. 3b, kan dette i noen grad avbøtes ved å plassere drivelektronikken for elektrodeseettene 1 og 3 på motsatte sider av matrisen. Denne strategien skaffer imidlertid et maksimum på bare fire separate drivenheter i en

15 elektrodeseett, svarende til en firelags stabel i stedet for den trelags som er vist på fig. 3a. Som ovenfor nevnt, kan imidlertid stabler med større antall lag være ønskelig i mange tilfeller. Det kan også være ønskelig at all elektronikk skal plasseres på et felles substrat, f.eks. en silisiumbrikke. Dette innebærer at ortogonale matrisestabler av den art som er vist på fig. 3b og

20 inneholder mer enn fire elektrodelaag, vil behøve høytetthets elektrodeforbindelser som må strekke seg over lengre avstander til andre, ubrukte deler av substratet, noe som er uønsket i de fleste tilfeller. Alternativt kan drivelektronikkmoduler som tilhører forskjellige elektrodeseett stables på toppen av hverandre. Dette medfører en rekke uønskede trekk,

25 f.eks. behovet for andre typer av halvledertechnologier (tynnfilmtransistorer, etc.) og komplikasjoner forbundet med krysstale, termisk styring og manglende kompatibilitet ved prosesseringen relatert til stablede aktive kretser.

Fig. 4 viser grunnprinsippet for anordningen, dvs. en adresseringsmatrise i

30 henhold til den foreliggende oppfinnelse. Matrisen opptar treklemmers innretninger eller celler i en planart arrangement. Elektrodeanordningen som omfatter tre plane sett av elektrodelinjer a_i , b_j og c_k , er vist projisert på et felles plan. I hvert sett er elektrodelinjene parallelle. Hvert elektrodeseett er dreid en viss vinkel relativt til de to andre settene, og elektrodene fra et sett

35 krysser de to andre elektrodeseettene ved felles krysningspunkter hvor innretningene som skal adresseres, befinner seg. Selv om de er vist i et enkelt

plan, er elektrodesettene som er dreid med hensyn til hverandre, fysisk separert ved krysningspunktene og vil typisk ligge i separate plan. De siste kan imidlertid befinne seg svært nær hverandre, adskilt av en mønstret eller global tynnfilm som danner volumelementet i matrisen (ikke vist på fig. 4). I dette eksempel kan innretningen eller funksjonelle elementer plassert ved krysningspunktene i matrisen aksesserer av inntil $N = 3$ uavhengige klemmeforbindelser som fører til kanten av matrisen hvor elektrodene kan kobles til driv- og deteksjonskretser.

De forskjellige elektrodesettene kan dreies slik at det fås et symmetrisk arrangement uten overlapping selv for en stor N , f.eks. med vinkler mellom naboplan (eller lag eller sett) gitt ved $360^\circ/mN$, hvor N er antallet klemmer og m et helt tall mindre eller lik N . Da nå ingen naboelektrodesett overlapper konformalt to og to, vil kapasitive koblinger i stor grad unngås.

Et viktig trekk ved den foreliggende oppfinnelse som skiller den fra kjent teknikk, kan klart ses ved å betrakte fig. 4 i samband med fig. 3. Slik det ble drøftet ovenfor, kan det kjente arrangement på fig. 3 ikke benyttes med innretninger utført med globale, funksjonelle lag som leder i en retning perpendikulær på lagene, på grunn av den utbredte overlapping av elektrodene i settene 1 og 3. Overlappingen kan også forårsake unødig induktiv og kapasitiv krysstale. I det ikke-ortogonale tilfelle vist på fig. 4, befinner det eneste overlappingspunkt mellom de tre elektroder som kommuniserer med en gitt innretning seg ved krysningspunktet. Selv om dette her er vist for elektrodearrangementer med $N = 3$, er det klart at det samme også gjelder ikke-ortogonale matriser med $N > 3$.

Ved nå å sammenligne den sanne tredimensjonale matrise i henhold til kjent teknikk vist på fig. 2 og adresseringsmatrisen i henhold til den foreliggende oppfinnelse vist på fig. 3, skal det merkes at i det sistnevnte tilfelle kan et element være definert ved å velge bare to ikke-parallelle linjer. Således kan eksklusiv adressering til elementer i krysningsen mellom a_i , b_j og c_k fås fra parene (a_i, b_j) , (a_i, c_k) og (b_j, c_k) så vel som trippelen (a_i, b_j, c_k) .

Hver element i matrisen som beskrevet ovenfor, er relatert til tre linjer som kan aktiveres elektrisk uavhengig av hverandre enten i par eller tripler. Det skal imidlertid bemerkes at gyldige i,j,k-kombinasjoner er underlagt den følgende seleksjonsregel

$i + j + k = 2n + 1$, hvor $n = i_{\max} = j_{\max} = k_{\max}$.

Denne seleksjonsregel gjelder ikke bare for elektrodearrangementer som danner likesidede trekanter som vist på fig. 4, men også helt generelt for elektroder som danner triangulære krysningsmønstre hvor triangelene kan være av vilkårlig form, men med felles krysningspunkter.

Nå skal varianter av en annen utførelse av adresseringsmatrisen i henhold til oppfinnelsen drøftes. Disse varianter kan alle oppta fireklemmers innretninger eller celler i et planart arrangement.

Fig. 5a og 5b viser en utvidelser av dette prinsippet til tilfeller hvor $N = 4$.

Adresseringsmatrisen er den samme i begge tilfeller, men det utvendige forbindelsesarrangement på fig. 5b er mer kompakt enn det på fig. 5a. Slik det kan ses, has det i tillegg til fireklemmers krysningspunkter også krysninger mellom bare to linjer, orientert med rette vinkler på hverandre. Disse doble linjekrysningene vil i prinsippet representere et tap av adresseringstetthet hvis bare fireklemmers adresserte innretninger eller klynger av innretninger skal innbefattes i matrisen. Det kan i visse tilfeller imidlertid være ønskelig å innbefatte både to og fireklemmers innretninger i samme matrise, slik at innretningens tetthet øker.

I variantene vist på fig. 5a og 5b er adresseringsmatrisen gjengitt som et kvadrat med $8 \times 8 = 64$ elementer. Imidlertid vil med antall adresseringslinjer begrenset til 8 for hvert elektrodesett a,b,c,d, antallet fireklemmers elementer være mindre enn 64. En variantutførelse som tillater 64 fireklemmers elementer i et kvadratisk 8×8 -matrise, er vist på fig. 5c. Elektrodesettene b, d omfatter hver 8 linjer som respektive er parallelle til radene og søylene i matrisen og således i stand til å aksessere samtlige 64 elementer i matrisen. Elektrodesettene a, c som er dreid med 45° med hensyn til settene b, d, må imidlertid hver omfatte 15 linjer for å aksessere alle 64 elementer. Generelt has det for en matrise p;q at antallet linjer parallelle med diagonalen av matrisen er gitt ved $p + q - 1$, eller for $p = q$; $2p - 1$. En 8×8 -matrise må således ha 15 linjer i diagonale elektrodesett. Det samme prinsippet er også vist benyttet på en 5×3 -matrise i fig. 5d, hvor hvert elektrodesett a, c må omfatte $5 + 3 - 1 = 7$ linjer for å danne et 15-elementers rektangulær matrise med en fullstendig fireklemmers aksess til samtlige elementer.

Ved en enkel utvidelse av grunnprinsippet for å dreie settene av parallelle adresseringselektroder, kan det dannes adresseringsmatriser med $N > 4$.

Med henvisning til fig. 6a-6f og 7a-7e skal forskjellige adresseringsskjemaer for oppfinnelsen nå drøftes. Eksempler på komponenter som kan innbefattes i adresseringsmatriser i henhold til oppfinnelsen er deteksjonsinnretninger, minneceller, transistorkomponenter og tre- eller flerklemmers kretser.

Foreliggende oppfinnelse skaffer for første gang muligheten av på en praktisk måte å danne kvasi-todimensjonale nettverk som inneholder innretninger av denne art. Planare innretninger så vel som aktive matrisekarakteristikker er innbefattet, idet en klasse av eksempler er aktive matrisedisplayer med celler som er luminescente (f.eks. LED, mikrolasergruppe, gassutladning) eller refleksjons/transmisjonsmodulerende (f.eks. LCD, MEM). Også minneinnretninger med SRAM-, DRAM- og FRAM-arkitekturer er klart innbefattet (jf. den fireklemmers SRAM-celle på fig. 1). Innlysende for fagfolk strekker den totale applikasjonsområde seg langt utover de her gitte eksempler, idet disse eksempler på ingen måte skal anses å begrense rammen for den foreliggende oppfinnelse.

Fig. 6a-6f og 7a-7e viser alle varianter av skjemaer som innbefatter $N = 3$ -forbindelser ved krysningspunktene mellom tre elektrodesett i henhold til den foreliggende oppfinnelse. To distinkte tilfeller behandles og illustrerer fleksibiliteten til den foreliggende oppfinnelse. På fig. 6a-6f er treklemmers innretninger eller celler koblet til tre linjer ved krysningspunktet (matriseadresse). På fig. 7a-7e er to eller flere toklemmers innretninger eller celler samlet i klynge ved krysningspunktet (matriseadresse), med forskjellige forbindelser til tre kryssende elektroder i dette punkt.

I det første tilfelle, som vist på fig. 6a-6f, er en enkel treklemmers innretning eller celle, her betegnet A, forbundet med tre kryssende elektrodelinjer. Fig. 6a er en perspektivtegning hvor A er koblet til tre elektrodelinjer ved krysningspunktet mellom de sistnevnte, mens fig. 6b er den tilsvarende skjematiske illustrasjon. A kan være en transistor som vist på fig. 6e, typisk forbundet til andre komponenter for å utføre en rekke forskjellige oppgaver. Et eksempel er et lysemitterende piksel i et display som vist på fig. 6d, hvor lysemitteren B drives av transistoren A under styring av grindlinjen bj. Et annet eksempel er vist på fig. 6e, hvor en kjemisk eller fysisk deteksjonskomponent C er innbefattet i grindkoblingen. Når det andre

krysningspunktet i matrisen er utstyrt tilsvarende, fås det et todimensjonalt deteksjons- eller avbildningsapparat. Ved å innbefatte samtlige komponenter A, B og C som vist på fig. 6f, fås et todimensjonalt display hvor den romlige fordeling av lysemisjon svarer til den romlige fordeling av styrken av inngangsstimulus til komponent C.

I det annet tilfelle som vist på fig. 7a-7e, er inntil tre toklemmers komponenter eller innretninger A, B og C forbundet ved en gitt matrisedresse, dvs. elektrodekrysningspunkt (a_i, b_j, c_k) i matrisen. Nå kan komponentene aktiveres uavhengig av hverandre, dvs. at det samme krysningspunkt adresseres ved å aktivere hvilket som helst av elektrodeparene (a_i, b_j) eller (a_i, c_k) eller (b_j, c_k), jf. perspektivtegningen på fig. 7a og den skjematiske gjengivelse på fig. 7b.

Fig. 7a viser skjematisk tilfellet med to toklemmers komponenter eller innretninger, A og B, som begge er plassert på den samme matrisedresse (dvs. krysningspunktet mellom tre elektroder i dette tilfelle). En sammenstilling av denne art er egnet til bruk i en passiv matrise av WORM- (Write Once Read Many times) eller REWRITEABLE-minner er vist på fig. 7d hvor A og B er henholdsvis en likerettende diode og en minnecelle. Her skaffer dioden A undertrykkelse av parasittiske strømsløyfer ("snikstrømmer") i et passivt matrisedresseringsopplegg, mens B kan prepareres i en gitt logisk tilstand etterfulgt av en leseoperasjon hvor den logiske tilstand bestemmes. I en klasse av WORM-minner er B en sikring som under skriveoperasjonen forandrer sin motstand fra moderat eller lav til høy eller uendelig. Mens dette i prinsippet er mulig i et todimensjonalt passivt matrisedressingsopplegg, f.eks. som på fig. 7 d uten midtelektroden b_j , impliserer den at en høy strøm må gå gjennom dioden under skriveoperasjonen. Dette setter begrensninger på diodens utførelse og ytelse, noe som generelt reduserer den totale ytelse til minnet. Den tredje elektrode b_j som vist på fig. 7d, skaffer direkte aksess til den isolerte minnecelle under skrivning og kan effektivt frakobles under lesing, slik at det derved fås muligheter for å optimere A og B separat. Det er viktige tilfeller hvor den tredje elektrodeforbindelse som akseesserer minnecellen B som på fig. 7d er kritisk. I visse typer av REWRITEABLE-minner innebærer skrive/lese/slette-protokollene påtrykking av spenninger over minnecellen og med forskjellige polariteter som kan variere sterkt i størrelse. Dette kan

oppnås med passiv matriseadressering ved å benytte skjemaet på fig. 7d, men det er helt klart umulig når klemmen b_j fjernes.

Fig. 7e viser et treelements (fullfarge-) piksel i et emitterende, reflekterende eller transmitterende display, hvor hvert element A, B og C kan utsettes for henholdsvis forskjellige spenninger V_A , V_B , V_C . Det skal bemerkes at for spenninger som påtrykkes alle tre elektroder samtidig, gjelder følgende betingelse

$$V_A + V_B = V_C$$

Dette forhindrer ikke individuell kontroll av A, B og C, noe som kan oppnås med tidsmultipleksing. Det siste impliserer imidlertid at arbeidssyklusen for elektrisk stimulering av hvert element kan ikke være 100% i det generelle tilfelle.

En foretrukket utførelse av den foreliggende oppfinnelse skal nå drøftes i noen detalj med henvisning til fig. 8a, b som illustrerer en fysisk utførelse av et passivt matriseadresseringssystem med $N = 3$, basert på globale lag av funksjonelle materialer i sandwich mellom tre sett av elektroder, Fig. 8a viser spesifikt en enkelt celle ved krysningen av elektroder a,b,c og funksjonelt materiale M1, M2 lagt inn mellom henholdsvis to og to elektroder a,b og b,c, mens den resulterende matrise vist på fig. 8b, hvor celler med funksjonelle materialer M1,M2 er dannet i volumelementene definert av de overlappende båndlignende elektroder i krysningspunktet. I mange foretrukkede utførelser er materialene i lagene ikke-krystallinske materialer som kan avsettes med en av en rekke mulige metoder, f.eks. spinnbelegging, spruting, avstryking etc. Fremstillingssekvensen er som følger:

1. Det første elektrodelag plasseres på substratet
2. Materialet M1 avsettes på toppen av den første elektrode.
3. Det annet elektrodelag plasseres på toppen av materialet M1.
4. Materialet M2 avsettes på toppen av det annet elektrodelag.
5. Det tredje elektrodelag blir deretter plassert på toppen av materialet M2.

Materiallagene må ikke ha for stor elektrisk konduktans i sideretningen (perpendikulært på filmtykkelsen) for å unngå for stor krysstale mellom elektroder i matrisen. I anvendelser hvor en viss endelig konduktans er iboende i materialene i lagene, minimeres krysstale ved å benytte lag som er tilstrekkelig tynne, eller som er blitt mønstret med et tomrom mellom

elektrodelinjene. Alternativt kan lagene være dannet med anisotrop konduktans, hvorved strømmen i sideretningen undertrykkes.

Problemet "snikstrømmer" er velkjent i passiv matriseadressering i henhold til kjent teknikk med to ortogonale sett av elektroder og i noen grad drøftet sammen med tiltak for dets avbøting i de ovennevnte PCT-søknader som tilhører søkeren. Disse snikstrømmer er spuriøse strømveier innenfor nettverket av adresseringselektroder og innbefatter kryssningen mellom elektroder i en rekke ikke-adresserte kryssningspunkter. Typisk undertrykkes slike strømmer ved å benytte et ikke-lineært impedanselement, f.eks. en likeretterdiode i hvert kryssningspunkt. Det samme tiltak vil også kunne anvendes i en innretning i henhold til den foreliggende oppfinnelse, slik det kan ses av fig. 9, som viser treklemmeinnretninger i en trekantet matrise hvor hver innretning innbefatter en likeretterdiode.

Den fysiske struktur vist på fig. 8a er anvendelig for å frembringe innretninger i klassen som er typemessig gjengitt på fig. 7c (som inkluderer eksemplene vist på fig. 7d, 7e). I minneinnretninger som på fig. 7d, dannes dioden spontant i kontaktområdet mellom elektrode a_i og en passende valgt halvleder, f.eks. en konjugert polymer som utgjør materialet M1, mens minnecellen B dannes ved å benytte en passende minnesubstans som materiale M2 mellom de kryssende elektroder b_j og c_k . Lignende strukturer kan benyttes til å danne displayer, i hvilket tilfelle materialet M1 og materialet M2 enten emitterer lys ved elektrisk stimulering, (f.eks. lysemitterende og konjugerte polymerer) eller modifierer lys ved absorpsjon, refleksjon eller polarisasjon (f.eks. ved væskekrystaller). I tilfelle av display med volumelement eller -elementer, dvs. et funksjonelt medium helt anordnet i sandwich mellom elektrodene, må i det minste elektrodene eller elektroder i et sett på en side av volumelementet eller -elementene være gjennomsiktige, med mulig unntak for en elektrode i ytterenden av sandwichen.

Det skal forstås at materialet M1 og materialet M2 som vist på fig. 8a, sammen utgjør volumelementet kontaktet av elektrodene a, b og c og kunne dannes som globale lag som strakk seg gjennom hele matrisen. Området hvor selektiv vekselvirkning innenfor et volumelement finner sted, vil naturligvis være lokalisert mellom elektrodene ved kryssningen mellom disse, slik at det defineres en celle i volumelementet. Mønstrede volumelementer av den art som er vist på fig. 8a, vil imidlertid være fordelaktig for å realisere mer

kompliserte kretser, slik det kan være tilfelle ved utførelsene på fig. 6f, 7b eller 7e. I slike tilfeller kunne f.eks. en del av volumelementet være adskilt fra andre deler mellom to og to av elektrodene og strekke seg mellom den øverste og nederste elektrode kloss inntil kryssningen mellom disse. Med
5 andre ord impliserer ikke adresserbarheten til et volumelement i en elektrodekryssning at et encellevolumelement i dette tilfelle ikke kan aktiveres i områder som strekker seg utenfor kryssningen av samtlige tre elektroder. Det er mulig å forestille seg at et mønstret volumelement kunne realisere en celle i form av en vertikal transistorstruktur, med kilde- og drenelektroder dannet
10 henholdsvis av elektrodene a og c som vist på fig. 8a, mens elektrode b danner grindelektroden. Materialet M1 og materialet M2 må da ha isolerende egenskaper, mens (ikke vist) halvledermaterialet (transistorkanalen) ville strekke seg mellom elektrodene a og c. Følgelig kunne anordningen i henhold til oppfinnelsen benyttes til å realisere matriser som omfattet vertikale
15 felteffekttransistorstrukturer av den art som er vist i PCT/NO99/00013 som er overdratt til nærværende søker.

I tilfelle en innretning som realiserer den foreliggende oppfinnelses lære, er utført med strukturer lik den som er vist i den ovennevnte internasjonale søknad nr. PCT/NO98/00212, vil i det minste en del eller en komponent av et
20 volumelement være fritt blottlagt til omgivelsene og således eliminere behovet for minst et sett av gjennomsiktige elektroder og gjøre innretningen med en todimensjonal matrise av denne art i høy grad egnet til bruk i kameraer eller displayinnretninger som nevnt.

I tilfelle innretninger med tilsvarende arkitekturer som de vist i de
25 ovennevnte PCT-søknader som er overdratt til den nærværende søker, utelukkende skal benyttes som databehandlings- og datalagringsinnretninger, kunne disse innretninger naturligvis som vist deri, stables for å danne en volumetrisk innretning. Todimensjonale matriser som omfatter det funksjonelle medium som danner et globalt volumelement i matrisen eller er
30 mønstret for å danne separate volumelementer i hver todimensjonal matrise, kan da stables for å danne det tredimensjonale apparat i henhold til den foreliggende oppfinnelse med det passende antall elektrodesett, dvs. tre eller flere tilordnet hver todimensjonal matrise i den tredimensjonale stabel av disse. I tilfelle et apparat av denne art er en datalagringsinnretning, kan det
35 funksjonelle medium i volumelementene være et passende uorganisk eller organisk tynnfilmmateriale med elektroniske eller elektriske egenskaper som

skaffer et volumelement med den nødvendige funksjonalitet, eller naturligvis enhver egnet kombinasjon av disse materialer, innbefattet materialer med evne til å danne spontane diodejunksjoner med en tilstøtende metallektroder, som drøftet i kjent teknikk.

- 5 Det funksjonelle medium i et volumelement kan for datalagringsformål være basert på et materiale som viser ønsket impedanskarakteristikk og tillater en permanent innstilling, deteksjon og lesing av en impedansverdi ved hjelp av påtrykte spenninger til valgte elektroder for entydig adressering av et spesifikt volumelement eller en celle i dette. Det funksjonelle medium av
- 10 volumelementer kan også være anordnet i form av et polariserbart materiale, så som et elektretmateriale eller ferroelektrisk materiale som enten kan være en uorganisk eller organisk tynnfilm, i sistnevnte tilfelle mest passende en kopolymer av typen PVDF-TFE (polyvinylidendifluorid-trifluoroetylen-
- 15 kopolymer). Slike materialer er egnet til lagring av data i passivt adresserbare matriser, i hvilket tilfelle imidlertid skrive- og leseprosedyrer via et respektivt valgt ord- og bitlinje til en spesifikk celle eller volumelement kan kreve jording og/eller forspenning for de andre ord- og bitlinjer som ikke er valgt. For dette formål kan innretninger med tre eller flere klemmer ved hver
- 20 celle og som realiserer prinsippene til den foreliggende oppfinnelse være fordelaktige. Tilsvarende betraktninger gjelder også f.eks. aktive minneinnretninger hvor minnecellene hver omfatter en eller flere transistorer slik det vil være tilfelle med SRAM- og DRAM-innretninger i henhold til kjent teknikk, eller med et minne med celler som kombinerer aktive og
- 25 passive prinsipper, f.eks. ferroelektriske datalagringsinnretninger med minneceller som omfatter minst en transistor og minst en ferroelektrisk kondensator og hvor igjen et volumelement eller en minnecelle i disse kan være anordnet som en innretning med tre eller flere klemmer og som realiserer prinsippene for den foreliggende oppfinnelse.

PATENTKRAV

1. Anordning for å skaffe adresserbarhet i et apparat som omfatter ett eller flere volumelementer, hvor volumelementet eller volumelementene sammen med anordningen utgjør en del av en to- eller tredimensjonal matrise i apparatet, hvor volumelementet omfatter én eller flere celler som har en datalagrende, databehandlende eller signalbehandlende funksjonalitet avhengig av de elektroniske eller elektriske egenskaper til et materiale i volumelementet, hvor anordningen skaffer adresserbarhet til et spesifikt sted i et volumelement ved å etablere selektiv elektrisk forbindelse til volumelementet eller i tilfellet volumelementet omfatter mer enn én celle, en spesifikk celle i dette, hvor valget av et spesifikt volumelement eller spesifikk celle i dette finner sted ved å skaffe en ikke nødvendigvis samtidig elektrisk forbindelse til tre eller flere elektroder dannet av anordningen og som kontakterer volumelementet for å frembringe en selektiv vekselvirkning med dette i et område derav i umiddelbar nærhet av elektrodene, og hvor området definerer en celle i volumelementet som det vekselvirkes med, karakterisert ved at anordningen omfatter minst tre sett av flere elektrisk ledende linjer eller stripelignende elektroder, at i hvert elektrodesett er de stripelignende elektroder anordnet i et hovedsakelig innbyrdes parallelt forhold i et respektive todimensjonalt plant lag som utgjør en ytterligere del av matrisen, idet lagene av elektrodesett er hovedsakelig innbyrdes parallelle, at et sett av stripelignende elektroder i et lag er orientert med en vinkel til den projiserte orienteringsvinkel for elektrodesettene i de nærliggende nabolag til det nevnte lag, slik at settene av stripelignende elektroder i nærliggende nabolag viser et innbyrdes ikke-ortogonalt forhold, og at elektrodene som kontakterer området av et volumelement dannes ved en krysning av tre eller flere av de stripelignende elektroder i de respektive elektrodesett som kontakterer volumelementet slik at cellen eller cellene i volumelementet i hvert tilfelle befinner seg derimellom eller ved krysningen av tre eller flere stripelignende elektroder, idet en selektiv adressering av en celle finner sted ved å påtrykke en strøm eller spenning til en valgt, stripelignende elektrode i hvert av elektrodesettene enten samtidig eller i en tidssekvens definert av en forhåndsbestemt adresseringsprotokoll.

2. Anordning i henhold til krav 1,
karakterisert ved at hovedsakelig parallelle stripelignende elektroder i et elektrodesett er anordnet adskilt med samme avstand.
3. Anordning i henhold til krav 1,
5 karakterisert ved at et elektrodesett i matrisen er anordnet dreid omkring en akse hovedsakelig perpendikulær på denne og med en gitt vinkel eller vinkler i relasjon til i det minste de nærliggende naboelektrodesett, slik at ingen av de stripelignende elektroder i de nærliggende naboelektrodesett overlapper konformalt.
- 10 4. Anordning i henhold til krav 1,
karakterisert ved at alle elektrodesett i matrisen er anordnet innbyrdes dreid omkring en akse hovedsakelig perpendikulær på denne og med en gitt vinkel eller vinkler, slik at ingen av de stripelignende elektroder i noen av elektrodesettene overlapper konformalt.
- 15 5. Anordning i henhold til krav 4.
karakterisert ved at en gitt rotasjonsvinkel mellom et elektrodesett og et påfølgende, nærliggende naboelektrodesett er $2\pi/m \cdot N$ eller $360^\circ/mN$, idet N er antallet stripelignende elektroder som henholdsvis kontakterer en klemme i en celle og m et helt tall slik at $m \leq N$.
- 20 6. Anordning i henhold til krav 1,
karakterisert ved at den omfatter tre elektrodesett for å skaffe en elektrisk forbindelse til celler med høyst tre klemmer.
7. Anordning i henhold til krav 1,
karakterisert ved at den omfatter fire elektrodesett for å skaff
25 elektrisk forbindelse til celler med høyst fire klemmer.
8. Anordning i henhold til krav 1,
karakterisert ved at den omfatter tre elektrodesett for å skaffe en elektrisk forbindelse til minst to celler med høyst to klemmer hver.
9. Anordning i henhold til krav 1,
30 karakterisert ved at antallet stripelignende elektroder anordnet i et respektive elektrodesett velges med hensyn til antallet og det geometriske arrangement av celler i matrisen, slik at antallet adresserbare celler i denne maksimeres.

10. Anordning i henhold til krav 9,
karakterisert ved at antallet stripelignende elektroder anordnet i et
respektivt elektrodesett velges slik at det åpner for adressering av en celle i
matrisen.
- 5 11. Anordning i henhold til krav 1, hvor hver celle i et volumelement i en
matrise er forsynt med minst to klemmer,
karakterisert ved å anordne elektrodelagene og laget eller lagene
som danner volumelementet eller volumelementene i et
sandwicharrangement, slik at en elektrode støter til en overflate på minst ett
10 volumelementlag i en kontaktflaterelasjon, hvorved kryssningen mellom
stripelignende elektroder i hvert elektrodelag definerer en celle i
volumelementet.
12. Anordning i henhold til krav 11,
karakterisert ved å anordne en diodejunksjon mellom en elektrode
15 i en elektrodekryssning og en celle definert derved.
13. Anordning i henhold til krav 1, hvor én eller flere celler i
volumelementet omfatter minst én transistorstruktur,
karakterisert ved at minst én elektrode i minst to elektrodesett,
henholdsvis kontakterer klemmene til den minst ene transistorstruktur.
- 20 14. Anordning i henhold til krav 13, hvor mer enn ett volumelement
omfatter mer enn én transistorstruktur,
karakterisert ved at minst én elektrode i minst to elektrodesett
henholdsvis forbinder transistorene elektrisk med hverandre via klemmene på
disse.
- 25 15. Apparat inneholdende anordninger i henhold til krav 1, hvor
anordningene sammen med ett eller flere volumelementer utgjør en del av en
to- eller tredimensjonal matrise i apparatet, hvor et volumelement omfatter én
eller flere celler som har en datalagrende, databehandlende eller
signalbehandlende funksjonalitet avhengig av de elektroniske eller elektriske
30 egenskaper til et materiale i volumelementet, og hvor apparatet omfatter mer
enn én matrise av denne art,
karakterisert ved at matrisene er anordnet i stablet arrangement,
hvorved apparatet danner en volumetrisk struktur av stablede matriser for

datalagring, databehandling eller signalbehandling som gitt ved funksjonaliteten til hver matrise i stabelen.

16. Apparat i henhold til krav 15,
karakterisert ved at det er anordnet på et substrat som omfatter
5 integrerte kretser forbundet med elektrodene til anordningen for å
implementere funksjoner for driving, kontroll og feilkorreksjon i cellene i
volumelementene i matrisene.

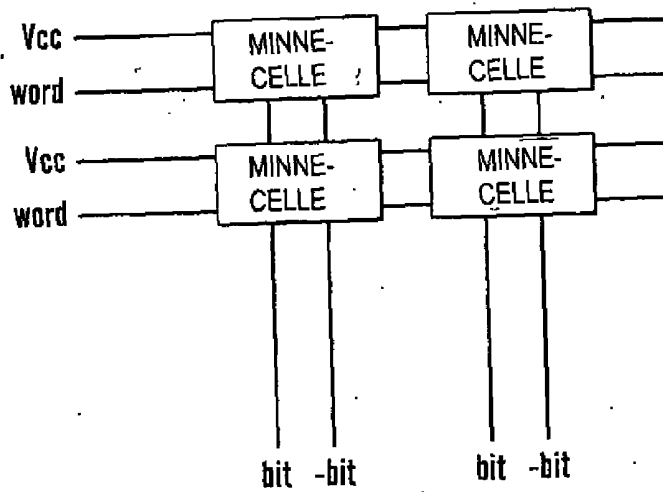


Fig.1 KJENT TEKNIKK

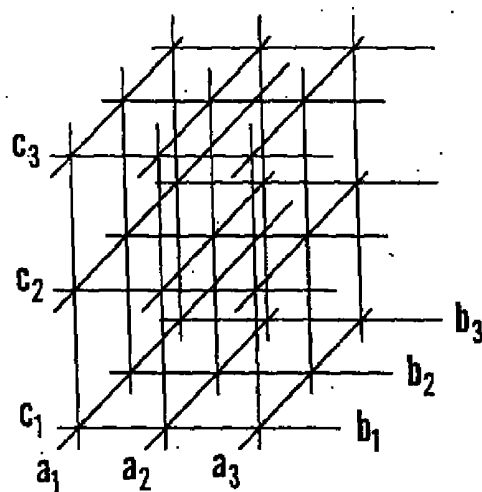


Fig.2 KJENT TEKNIKK

2/9

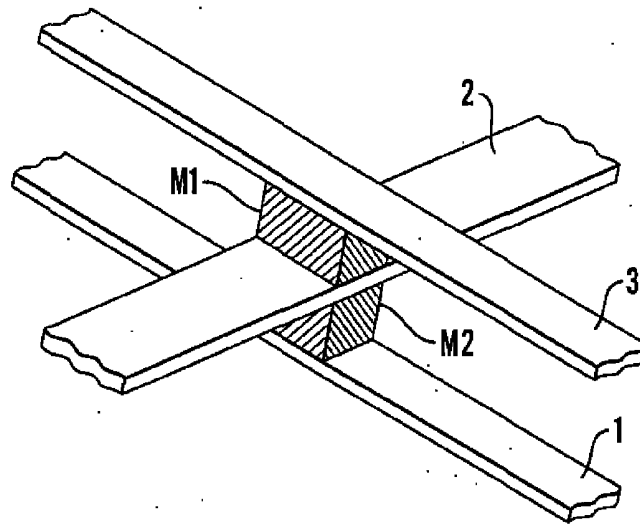


Fig.3a KJENT TEKNIKK

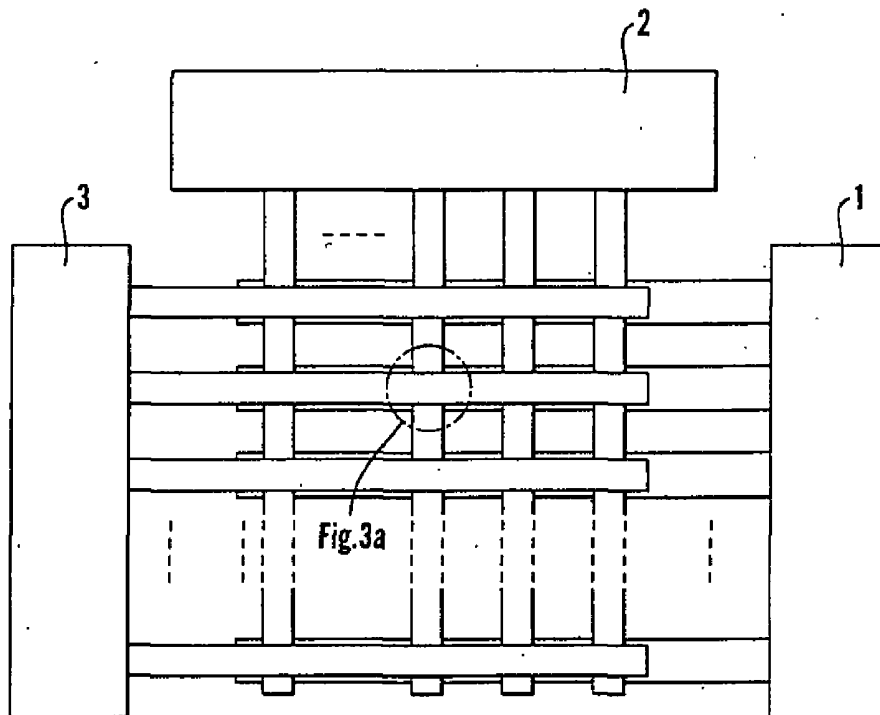


Fig.3b KJENT TEKNIKK

3/9

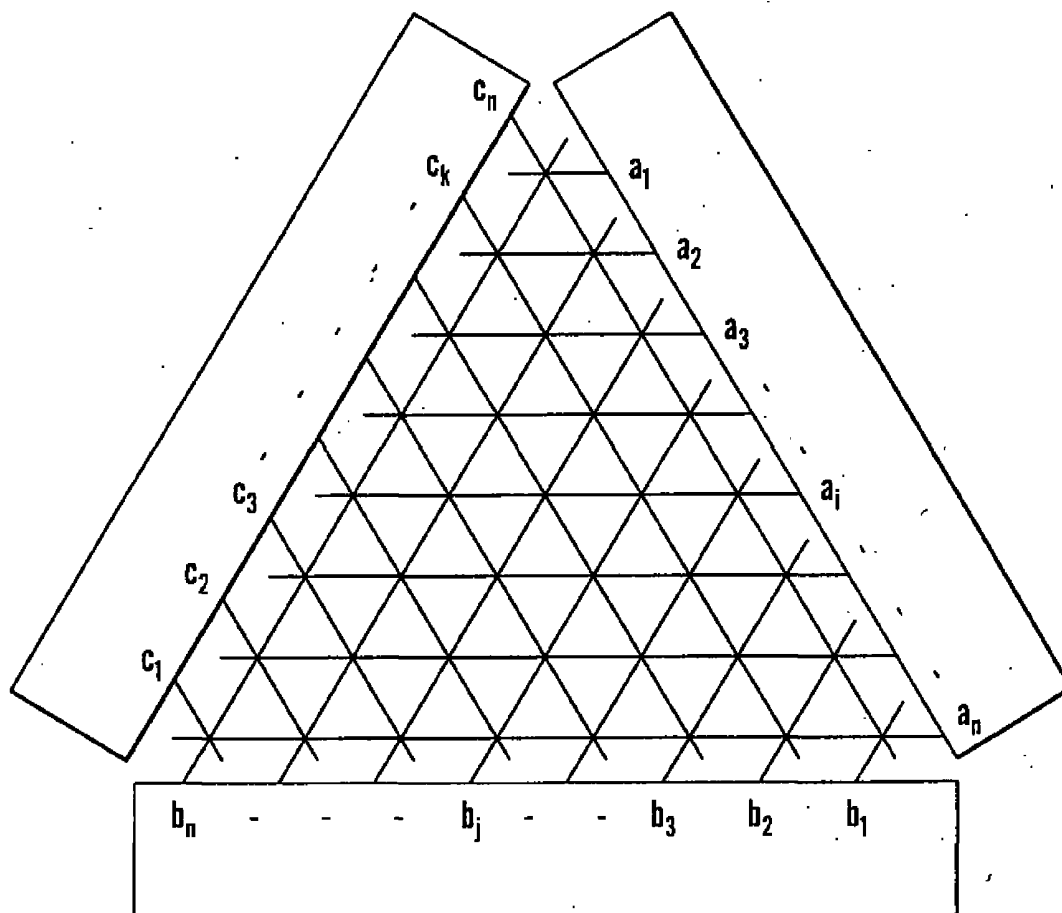


Fig.4

4/9

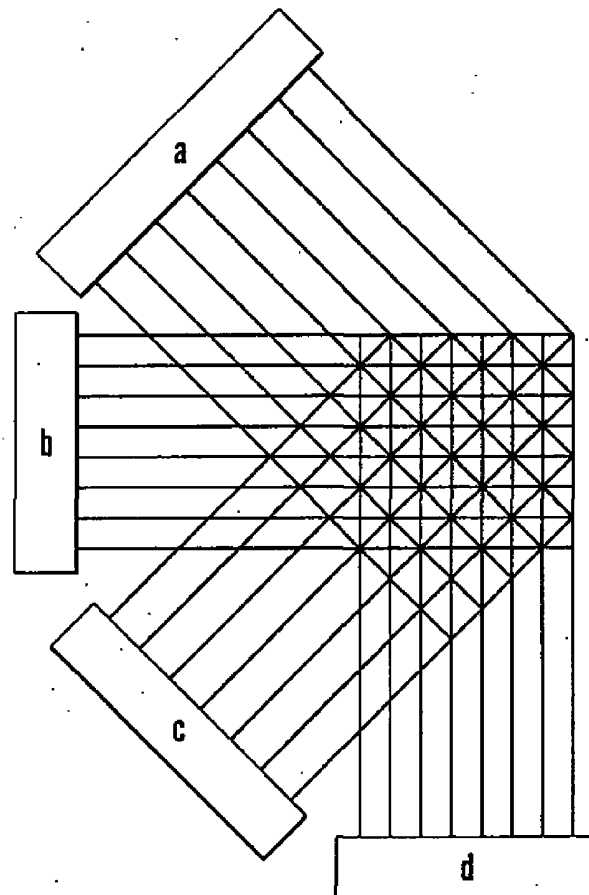


Fig. 5a

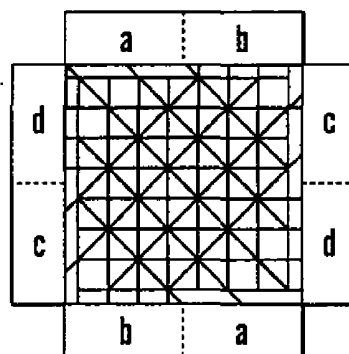


Fig. 5b

5/9

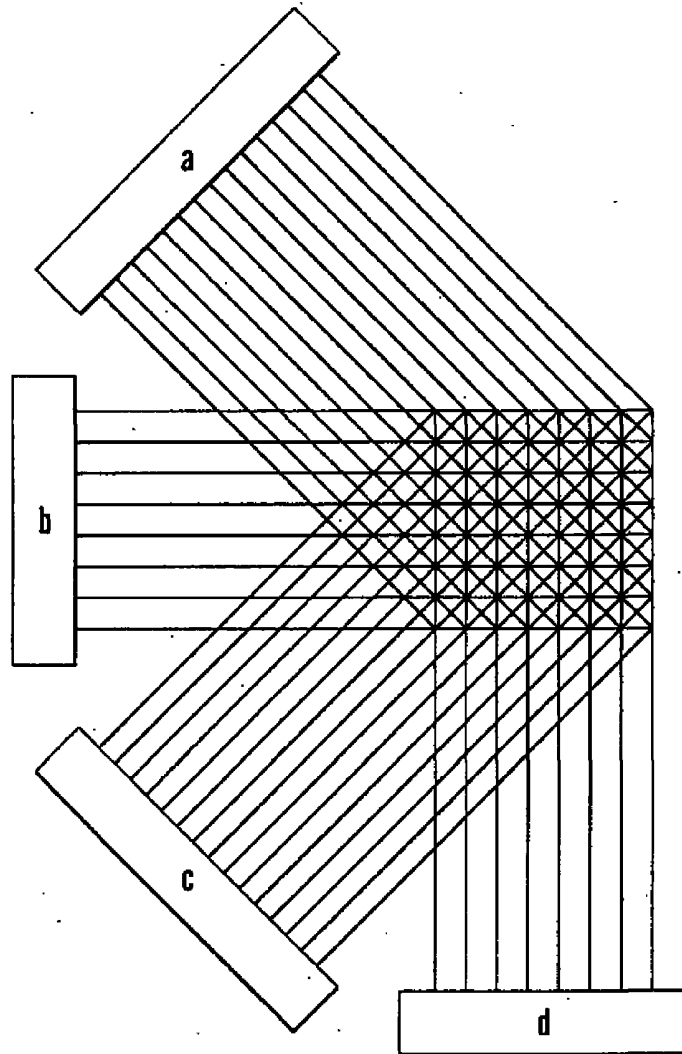


Fig. 5c

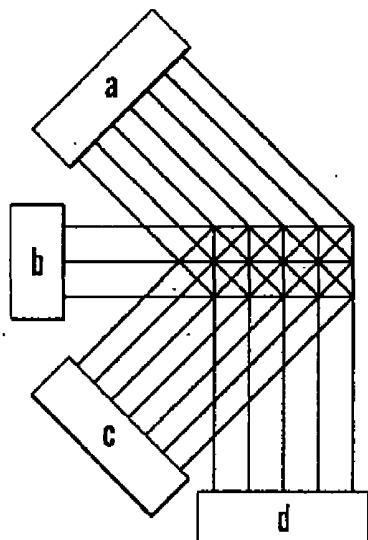
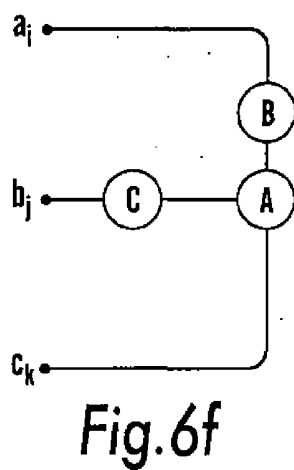
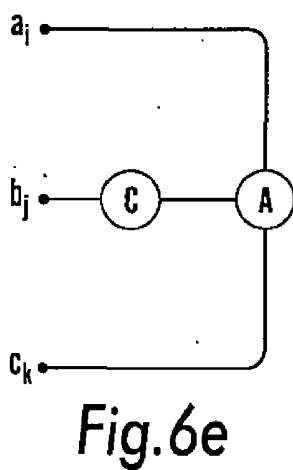
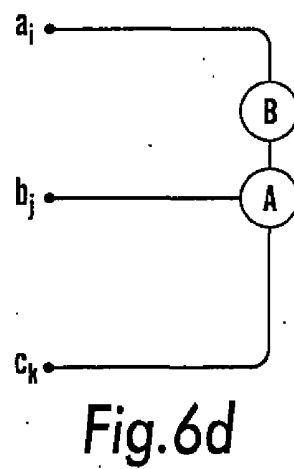
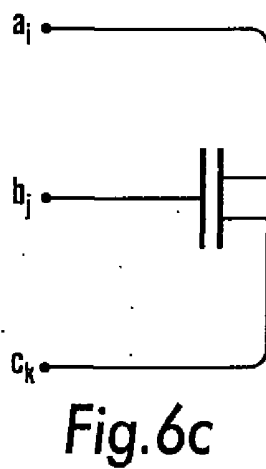
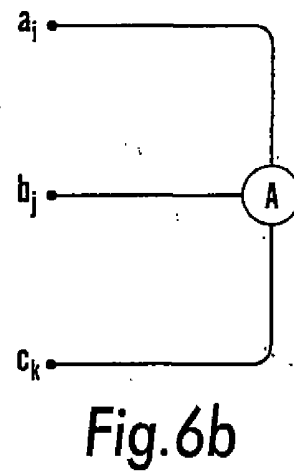
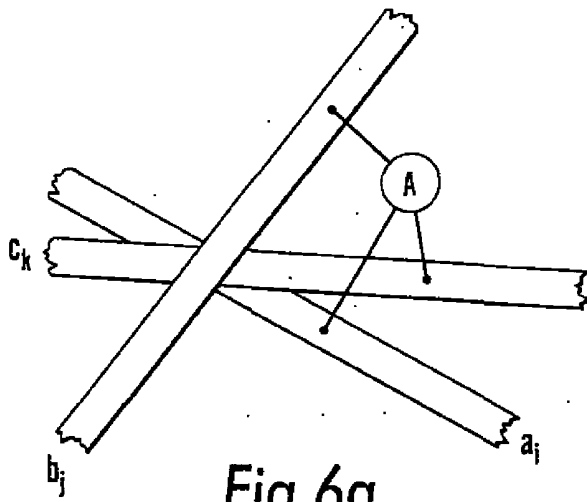


Fig. 5d



7/9

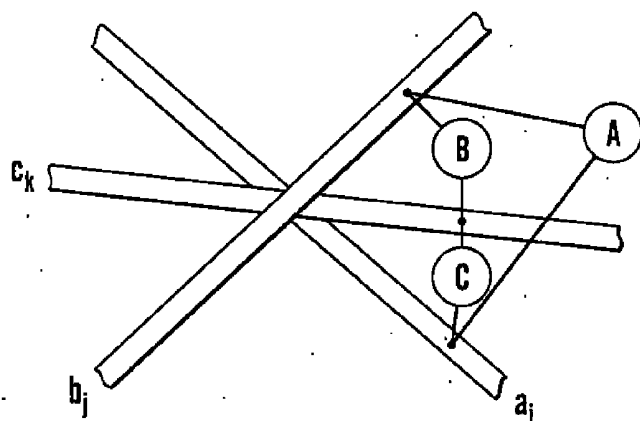


Fig. 7a

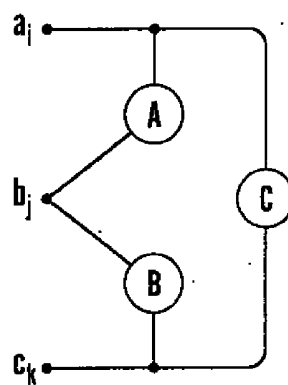


Fig. 7b

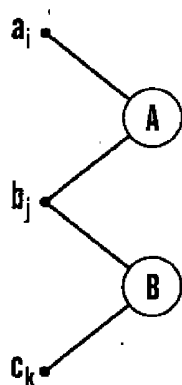


Fig. 7c

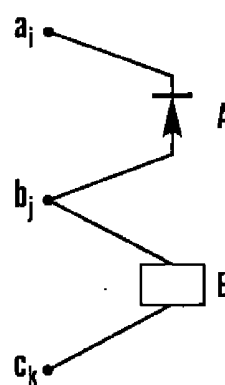


Fig. 7d

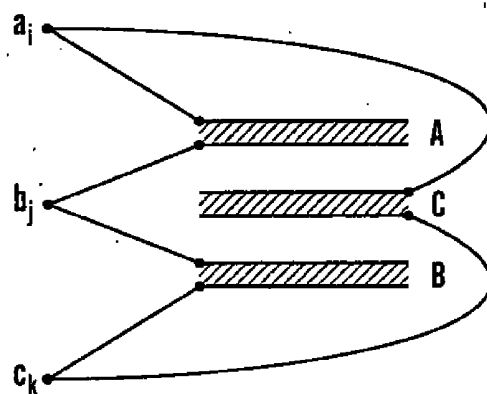
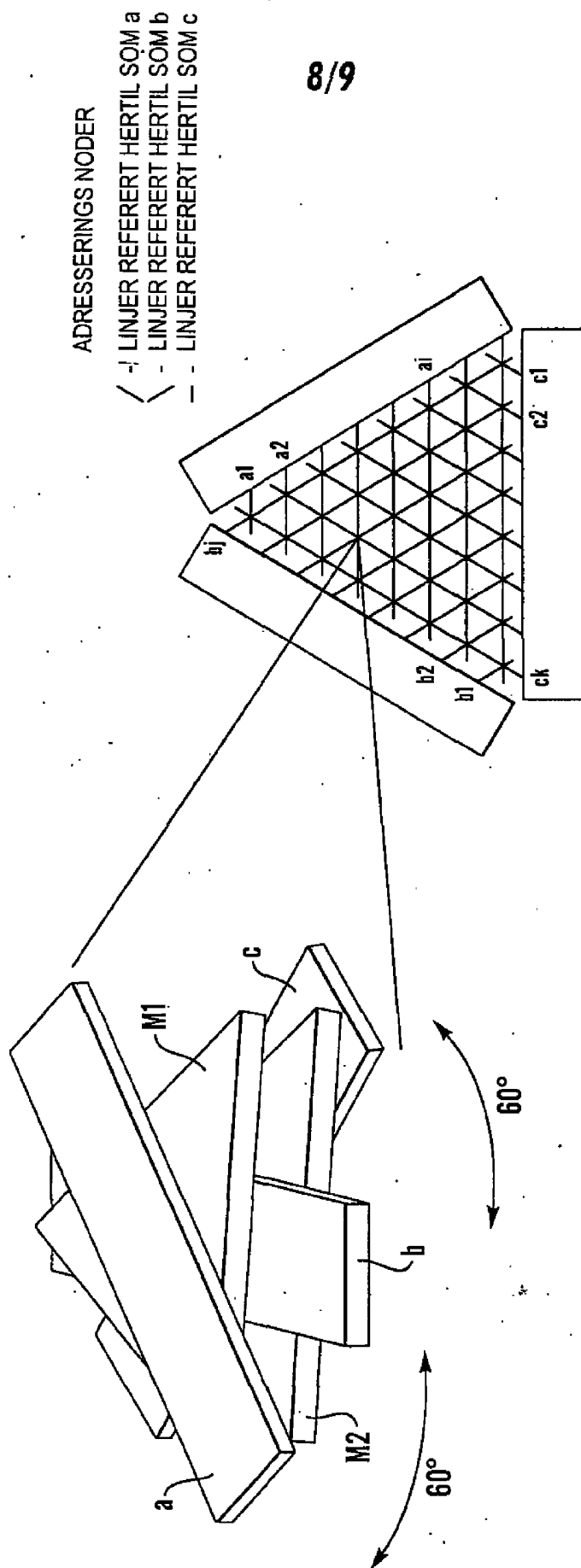


Fig. 7e



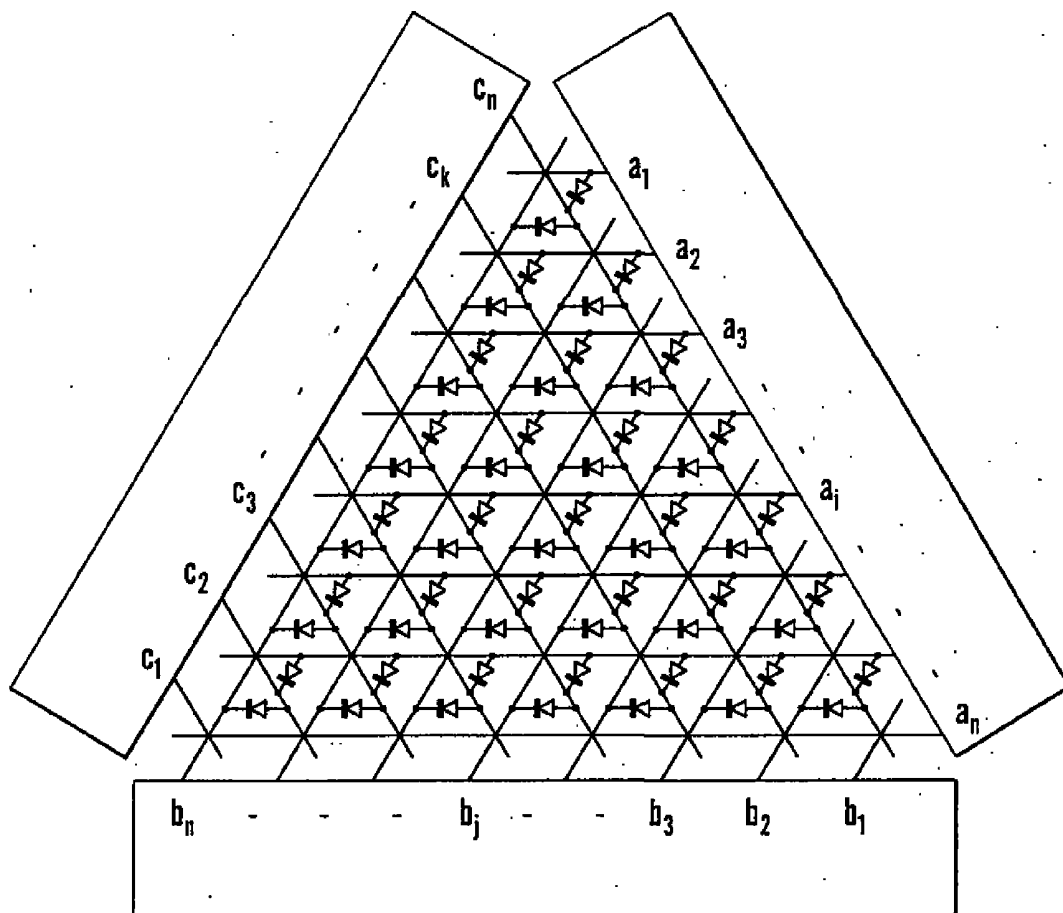


Fig.9