

LLo

TOMPSETT, M.F. 3

401566

15



Int. Cl. ² : H04N

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

a favor de

WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED, de nacionalidad
norteamericana, domiciliada en 195, Broadway - NEW YORK,
N.Y. (EE.UU.),

por:

"Dispositivo de estado sólido para la formación de imágenes".

-----:oOo:-----

M e m o r i a d e s c r i p t i v a .

La presente invención se refiere a un dispositivo



de estado sólido para la formación de imágenes.

Es corrientemente un intento muy generalizado producir dispositivos de formación de imágenes de zona y de línea, los cuales son de estado sólido para substituir los dispositivos actuales que emplean un haz electrónico como elemento de exploración. Recientemente, ha sido propuesta una nueva clase de dispositivo semiconductor de almacenamiento de información que en una forma de realización permite la producción económica de tales dispositivos de imágenes.

El principio tras del que han llegado a ser conocidos tales dispositivos es el concepto de dispositivos de carga acoplada. (Véase, por ejemplo, el artículo científico "Charge coupled device 8-Bit Shift Register" escrito por Tompsett y otros en la publicación "applied Physics Letters" Vol. 17, Nº 3 págs 111 a 115). En resumen, este concepto es un reconocimiento de que se puede producir el desplazamiento de información en forma de portadores de carga a través de un material semiconductor, por ejemplo, polarizando para ello sucesivamente una hilera de electrodos que comprenden dispositivos MIS. Así se realiza la transferencia de carga creando para ello sucesivamente en el material semiconductor pozos de potencial (por ejemplo, regiones desiertas) en los que serán atraídos los portadores de carga. Los portadores de carga pueden ser generados de muchas maneras. Un método consiste en generar pares hueco -electrón en el material mediante absorción fotónica. Entonces pueden ser arrastrados portadores minoritarios hacia el interior de los pozos de potencial



formados bajo los electrodos polarizados.

Por tanto, se ha sugerido que el concepto de dispositivo de carga acoplada, puede emplearse en un dispositivo de formación de imágenes que comprende básicamente un conjunto de dispositivos MIS en los que son formados portadores minoritarios en proporción a la luz incidente y son leídos simplemente polarizando secuencialmente para ello los electrodos metálicos.

Una de las dificultades relacionadas con el dispositivo propuesto es un defecto de definición precisa. Es decir, puesto que incide continuamente luz sobre el conjunto MIS, serán arrastrados portadores minoritarios hacia el interior de los pozos de potencial formados bajos los electrodos durante la lectura, lo cual produce una borrosidad de la imagen.

Por ello, el principal objeto de la presente invención es proveer un dispositivo de formación de imágenes que es de fabricación simple, tiene una sensibilidad luminosa elevada y no está sometido al problema de borrosidad usualmente asociado con los dispositivos acoplados de carga.

De acuerdo con la invención, se provee un dispositivo de estado sólido para formación de imágenes que comprende un medio de almacenamiento de carga, una capa aislante que cubre por lo menos una porción de una superficie de dicho medio, un primer conjunto de electrodos metálicos formados sobre dicha capa aislante, medios para proyectar una imagen sobre una superficie de dicho medio de almacenamiento para formar en el mismo portadores de

- 4 - 401566

15 MAR. 1972



carga, medios para polarizar dicho primer conjunto de
electrodos de manera que recoge los portadores de carga
en dicho medio de almacenamiento debajo de los electrodos
en proporción a la luz incidente sobre dicho medio, un se-
5 gundo conjunto de electrodos metálicos formados sobre di-
cha capa aislante sobre una zona del medio de almacenamien-
to contigua al primer conjunto, medios para proteger dicho
segundo conjunto de dicha luz incidente, medios para po-
larizar secuencialmente los electrodos de dichos primer y
10 segundo conjuntos para transferir de este modo los portado-
res de carga desde debajo de dicho primer conjunto hasta
debajo de dicho segundo conjunto, medios para polarizar
dichos segundo conjunto para almacenar portadores de carga
en el medio de almacenamiento por debajo de los electrodos
15 de dicho segundo conjunto, y medios para leer los porta-
dores de carga almacenados transferidos a través del se-
gundo conjunto.

Así se apreciará que la invención puede comprender
dos conjuntos de dispositivos MIS, uno de los cuales fun-
20 ciona como un conjunto detector óptico, en tanto que el
otro actúa como un conjunto de almacenamiento y lectura. Se
forman portadores de carga en los pozos de potencial deba-
jo de los electrodos metálicos del conjunto detector en
proporción a la luz incidente. Esta información es rápi-
25 damente transferida a la zona situada debajo de los elec-
trodos del conjunto de almacenamiento y lectura al cual
es protegido de cualquier luz. La información puede ser
leída en el último conjunto sin borrosidad de la informa-
ción óptica. El dispositivo comprende medios para evitar
30 el acoplamiento cruzado y mantener eficiencia de transfe-



rencia durante las operaciones de transferencia.

En los dibujos:

5 Las figuras 1A a 1C son vistas esquemáticas de una columna de una forma de realización de la invención que de muestra el funcionamiento del dispositivo.

La figura 2 es una vista en planta esquemática de un dispositivo de formación de imágenes de zona de acuerdo con una forma de realización de la invención.

10 La figura 3 es una vista en sección transversal del dispositivo de formación de imágenes de zona considerada por la línea 3-3' de la figura 2.

Y la figura 4 es una vista en planta esquemática de un dispositivo de formación de imágenes de línea de acuerdo con otra forma de realización de la presente invención.

15 Las figura 1A a 1C ilustran la estructura básica y el funcionamiento del dispositivo de formación de imágenes de zona y la figura 2 es una vista en planta de todo el conjunto. Con fines de simplicidad, se representa un dispositivo con un conjunto detector de justamente
20 cuatro elementos por seis elementos. El evidente que los principios de la presente invención se pueden extender a conjuntos mucho mayores.

25 Con referencia particularmente a la figura 1A, el dispositivo comprenden una porción principal semiconductor -10- que, a título de ejemplo, puede ser de silicio tipo n. Sobre la superficie de la porción principal está dispuesta una capa dieléctrica -11- que puede ser, por ejemplo, dióxido de silicio. Situada encima de esta capa dieléctrica se encuentra una serie de electrodos metálicos



-12a-d-, -13a-d-, -14a-d y -15-. En la vista ilustrada en la figura 1A tales electrodos forman una columna de dispositivos MIS en el dispositivo de formación de imágenes de zona.

5 La imagen de un objeto, tal como el objeto -30-, es proyectada sobre la superficie de la porción principal semiconductora opuesta a los electrodos por medio de una fuente luminosa -16- y la lente -29-. Una porción de esta superficie es protegida de la luz por medios cualesquiera, tales como un diafragma de campo opaco -17-. Los
10 medios realmente empleados para dicha protección no tienen importancia. Por tanto, el dispositivo se puede considerar dividido en dos partes. Los primeros seis electrodos forman una columna del conjunto detector de zona, mientras
15 que los últimos siete electrodos forman una columna del conjunto de almacenamiento y lectura como se describirá con mayor detalle más adelante. Se debe señalar que la imagen puede ser también proyectada sobre el lado del electrodo de la porción principal semiconductora puesto
20 que se pueden proveer electrodos transparentes.

 En la porción detectora, están acoplados unos electrodos -12a- y -12b- a la vía de conducción A_1 , unos electrodos -13a- y -13b- están acoplados a la vía A_2 y unos electrodos -14a- y -14b- están acoplados a la vía
25 A_3 para definir un sistema de carga acoplada trifásico. De igual manera, cada tercer electrodo de la porción de almacenamiento y lectura está acoplado a una de las vías de conducción B_1 , B_2 ó B_3 , a excepción del electrodo -15- que está acoplado a la vía de conducción C_1 . A cada



una de tales vías de conducción son aplicados impulsos de reloj con el fin de polarizar secuencialmente los electrodos como se explicará más adelante. Se han previsto medios para permitir que sean pulsados simultáneamente en ciertos puntos a la vez los correspondientes electrodos de las dos porciones (por ejemplo, -12a-, -12b-, -12c- y -12d-). Dichos medios se ilustran esquemáticamente en las figuras 1A como interruptores -18-, -19- y -20-. Con el fin de leer la información de carga, se han previsto medios para acoplar la vía de conducción C_1 con la vía de conducción B_1 , nuevamente ilustrada como un conmutador -21-.

El funcionamiento del dispositivo puede verse primero con referencia a la secuencia de etapas ilustradas en las figuras 1A a 1C. En la figura 1A, ha sido aplicado un impulso a los electrodos -13a- y -13b- desde la vía de conducción A_2 para formar pozos de potencial en el material semiconductor -10-, debajo de los electrodos. La luz incidente sobre el material genera pares hueco-electrón en el mismo y luego se difunden portadores minoritarios hasta el potencial mínimo más próximo. Los portadores minoritarios, representados por "+" en la figura, que han sido arrastrados hasta el interior de cada pozo de potencial, miden, por tanto, la intensidad luminosa en la superficie semiconductor sobre la zona cubierta por cada juego de tres electrodos (-12a-, -13a-, -14a- y -12b-, -13b-, -14b-, respectivamente).

De acuerdo con el concepto de carga acoplada, dichos paquetes de carga pueden ser desplazados a través



del semiconductor pulsando para ello secuencialmente los
electrodos y formando por tanto sucesivos pozos de poten-
cial en el interior de los cuales circulará la carga.
Así, las correspondientes vías de conducción de la por-
5 ción de detección y la porción de almacenamiento-lectura
del dispositivo son acopladas entre sí y se aplica secuencialmente un impulso a A_1 , A_2 y A_3 con un régimen rápido para producir el desplazamiento rápido de la carga fuera de la porción de detección hasta el interior de la por-
10 ción de almacenamiento-lectura. En la etapa ilustrada en la figura 1B, los paquetes de carga están ahora bajo los electrodos -13c- y -13d- donde son mantenidos. La transferencia rápida ha evitado cualesquiera efectos de borrosidad importante y, como sea que la porción de almacenamiento-lectura está protegida contra la luz, la carga
15 puede ser leída a un régimen más lento sin recoger adicionalmente portadores minoritarios.

Con el fin de leer la información en la porción de almacenamiento-lectura, las vías de conducción de las
20 dos porciones están desacopladas. Esto permite que las vías de conducción B_1 , B_2 y B_3 sean pulsadas mientras la vía de conducción A_2 permanece pulsada de tal manera que la información en la porción de almacenamiento-lectura es leída mientras la porción de detección continua integrándose. En la operación de lectura, la vía de conduc-
25 ción C_1 debe estar acoplada a B_1 , cerrando el interruptor -21- de modo que puede ser transferida carga a la zona situada debajo del último electrodo. En la etapa ilustrada en la figura 1C, las vías de conducción han sido



pulsadas en la secuencia $B_3-B_1-B_2$, de manera que el primer paquete de carga ha sido transferido a la zona situada debajo del electrodo -15-, mientras el segundo paquete es retenido debajo de -13d-. Ahora el primer paquete puede ser leído hacia fuera o hacia el interior de la página puesto que el electrodo -15- representa un electrodo en un conjunto de lectura en serie. Esto se describe más adelante con referencia a la figura 2. El segundo paquete puede ser subsiguientemente transferido al electrodo -15- con la misma secuencia de impulsos y lectura. Entretanto el conjunto detector continua recogiendo carga bajo los electrodos -13a- y -13b- y se repite el proceso de transferencia y lectura.

La figura 2 ilustra el conjunto de zona completo formado por cuatro columnas de dispositivos ilustrados en las figuras 1A a 1C. Es decir, cada electrodo de las figuras 1A a 1C forman parte de una hilera de cuatro elementos que se acoplan en común a una de las vías de conducción. En la vista que se ilustra, las interconexiones entre los electrodos de una hilera han sido parcialmente cortadas y separadas para ilustrar la estructura básica del dispositivo. Cuando es pulsada la vía de conducción A_2 , recogerá carga debajo de los electrodos en la segunda y quinta hilera del dispositivo detector. Luego, pulsando los electrodos de la manera anteriormente descrita, la carga es transferida a la zona situada debajo de las hileras de electrodos de almacenamiento acoplados a la vía B_2 y subsiguientemente es leída una línea a la vez. La operación de lectura es ejecutada por la hilera de electrodos



-22- de los que forma parte el citado electrodo -15-. A la zona situada debajo de esta última hilera es transferida una hilera de paquetes de carga pulsando para ello las vías de conducción B_1 , B_2 y B_3 mientras la vía de conducción C_1 es acoplada a B_1 a través del conmutador -21-. Después de desacoplar C_1 , las vías de conducción de la última hilera son pulsadas en la secuencia $C_2-C_3-C_1$ para mover la carga lateralmente hasta el interior de alguna etapa de salida tal como una región de material semiconductor difundido tipo p -23-, donde la carga puede ser detectada por diversos métodos conocidos en la técnica. Por tanto, el funcionamiento del dispositivo se puede describir en general como una transferencia paralela de carga a una lectura en serie.

Puesto que la carga es transferida a través del semiconductor una hilera a la vez, es conveniente proveer algunos medios para impedir el acoplamiento de carga desde una columna de electrodos a la siguiente a la vez que se forma el conjunto de electrodos tan compactamente como sea posible. Con referencia a la figura 2, esto se lleva a cabo proveyendo tiras de metal -24- que cubren el material dieléctrico en los bordes del dispositivo y en la zona formada entre las columnas de electrodos. La función de dicha estructura puede apreciarse más fácilmente con referencia a la figura 3 que es una vista en sección transversal considerada por la línea 3-3' de la figura 2. La hilera de electrodos de la figura 3 ha sido pulsada "en circuito" y han sido transferidos portadores minoritarios a la zona de la porción principal situada debajo.



Las tiras metálicas -24- son mantenidas con una polarización negativa constante para formar regiones desiertas en la porción principal de material que son mucho más poco profundas que las formadas por los electrodos pulsados.

5 Esto produce barreras de potencial entre los paquetes de carga dispuestos debajo de cada electrodo en la hilera lo cual evita que la carga se mueva al interior de una columna adyacente.

Las tiras metálicas polarizadas realizan una nueva

10 función de mantener eficiencia de transferencia. En la práctica real es conveniente aplicar una polarización uniforme a todos los electrodos para mantener regiones desiertas poco profundas en la porción principal cuando no son pulsados los electrodos. Esto se hace para evitar

15 la recombinación de carga que ha sido capturada en la superficie de contacto de la parte principal dieléctrica. Sin embargo, se producirá recombinación en las zonas justamente situadas más allá del borde de cada electrodo puesto que las regiones desiertas formadas en el potencial

20 residual están confinadas esencialmente en las zonas situadas justamente debajo de los electrodos. En el dispositivo para formación de imágenes descrito esto daría lugar a una escasa eficiencia de transferencia y pérdida de carga que resultaría importante para los electrodos

25 de zona pequeña. Las regiones desiertas formadas en dichas zonas del borde por las tiras metálicas eliminan, por tanto, dicha recombinación no conveniente.

La figura 3 ilustra una técnica para formar una hilera de electrodos en el dispositivo para la formación



de imágenes. Después de ser formadas las tiras metálicas
-24- sobre la superficie dieléctrica, se deposita sobre
las tiras un material dieléctrico -25-. Luego puede ser
depositada sobre la estructura resultante un metal para
5 formar los electrodos tal como -13c- y las interconexio-
nes al mismo de manera que la hilera de electrodos puede
ser acoplada a una de las vías de conducción (en la hilera
ilustrada en la figura 3, a B₂).

Por la descripción hecha del citado dispositivo
10 para formación de imágenes debe entenderse que son posi-
bles muchas modificaciones en el mismo. Aunque el dispo-
sitivo ha sido descrito con relación a un sistema de carga
acoplada trifásico, se puede emplear un sistema bifásico
o tetrafásico. Para evitar el acoplamiento cruzado puede
15 disponerse también de otros varios medios. Por ejemplo,
en el caso del silicio tipo n descrito, debe proveer
adecuada protección una difusión de material de conducti-
vidad tipo n+ en la parte principal entre las columnas.
Además, el dispositivo puede estar diseñado de modo que
20 la primera hilera de paquetes de carga es transferida
desde el conjunto detector directamente hasta el interior
de la última hilera de electrodos (-22- en la figura 2)
para la lectura en serie lo que mantiene el número de hi-
leras de electrodos a un mínimo.

25 Los mismos principios descritos con relación al
dispositivo para formación de imágenes de zona puede ser
utilizados para construir el dispositivo para formación
de imágenes de línea representado en planta en la figu-
ra 4.



En este caso el conjunto detector consiste en una hilera única de electrodos, tales como -26-, que están acoplados a la vía de conducción D_1 . En esta vista se han omitido conexiones para una mayor claridad. Como antes, la aplicación de una polarización a esta hilera de electrodos forma portadores minoritarios en la parte principal semiconductor en proporción a la luz incidente. La segunda y tercera hilera de electrodos están protegidas contra la luz y pueden considerarse como el conjunto de transferencia y lectura. Tales hileras están acopladas respectivamente a las vías de conducción D_2 y E_1 . Una vez más, se han previsto tiras metálicas -27- para evitar el acoplamiento cruzado entre columnas adyacentes y mantener la eficiencia de transferencia. En el funcionamiento, los paquetes de carga son transferidos fuera de la zona situada debajo de la primera hilera de electrodos hasta la zona situado debajo de la tercera hilera, pulsando para ello las vías de conducción en la secuencia $D_2-E_1-D_1$. Luego D_1 es mantenido en un estado pulsado conectado de manera que se integra la primera hilera mientras los paquetes de la tercera hilera son leídos. Como en el dispositivo para formación de imágenes de zona, la hilera de paquetes de carga es leída en serie, pulsando para ello secuencialmente las vías de conducción E_1 , E_2 y E_3 hasta que toda la carga es transferida a una etapa de salida tal como la de difusión -28- donde es detectada la señal. Una vez más debe entenderse que el conjunto ilustrado en la figura 4 es solamente ilustrativo y, en la práctica real, una hilera puede comprender muchos más electrodos. En tal caso,



puede presentarse una degeneración de la señal debido al gran número de transferencias necesarias en la operación de lectura en serie. Para eliminar este problema, se pueden dispersar en la última hilera varias difusiones de lectura, tales como -28-, y combinar subsiguientemente las señales.

Se debe señalar que aunque la invención ha sido descrita en relación con el empleo de un material semiconductor como el medio de almacenamiento de carga, se ha hallado que el concepto de dispositivo de carga acoplada es igualmente aplicable a materiales normalmente considerados aislantes o semiaislantes. Dado que la substitución de dichos materiales aislantes no cambia la naturaleza esencial de la presente propuesta, su empleo debe ser considerado dentro del marco de la invención.

Los circuitos lógicos que pueden emplearse para pulsar los electrodos de dispositivos de formación de imágenes de zona y línea de la manera descrita son variados y pueden ser proporcionados por los entendidos en la materia. Por esta razón, se ha omitido una descripción de tales circuitos.

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

- 1.- Dispositivo de estado sólido para la formación de imágenes, que comprende: un medio de almacenamiento de carga; una capa aislante que cubre al menos una porción de una superficie de dicho medio; un primer conjunto de

ME



electrodos metálicos formados sobre dicha capa aislante; medios para proyectar una imagen sobre una superficie de dicho medio de almacenamiento para formar en el mismo portadores de carga; medios para polarizar dicho primer conjunto de electrodos para así recoger los portadores de carga en dicho medio de almacenamiento debajo de los electrodos en proporción a la luz incidente sobre dicho medio; un segundo conjunto de electrodos metálicos formados sobre dicha capa aislante sobre una zona del medio de almacenamiento contigua al primer conjunto; medios para proteger dicho segundo conjunto contra dicha luz incidente; medios para polarizar secuencialmente los electrodos de dichos primer y segundo conjuntos para transferir los portadores de carga desde debajo de dichos primer conjunto hasta debajo de dicho segundo conjunto; medios para polarizar dicho segundo conjunto para así almacenar los portadores de carga en el medio de almacenamiento debajo de los electrodos de dicho segundo conjunto; y medios para polarizar secuencialmente los electrodos de dicho segundo conjunto para así leer los portadores de carga almacenados.

2.- Dispositivo, según la reivindicación 1, en el que el medio de almacenamiento de carga comprende un cuerpo de material semiconductor.

3.- Dispositivo, según la reivindicación 2 que comprende, además, medios para aislar los portadores de carga situados debajo de una columna de electrodos de dichos conjuntos de los portadores de carga situados debajo de las columnas adyacentes.

4.- Dispositivo, según la reivindicación 3, en el

ME

40 1566 15



- 16 -

que los medios aislantes comprenden tiras de metal dispuestas encima de dicha capa aislante en la zona situada entre las columnas adyacentes de electrodos y mantenidas a una polarización constante.

5 5.- Dispositivo, según la reivindicación 4, que, además, comprende tiras de metal dispuestas sobre dicha capa aislante en la zona que rodea los bordes de dichos conjuntos y mantenidas a una polarización constante de manera que forman regiones desiertas en el cuerpo semiconductor para evitar la recombinación de carga en la superficie de contacto semiconductor-aislante de dicha zona.

10 6.- Dispositivo, según la reivindicación 1, en el que dicho segundo conjunto comprende una hilera de electrodos de lectura y medios para polarizar secuencialmente dichos electrodos para proveer lectura en serie de dichos portadores de carga.

15 7.- Dispositivo, según la reivindicación 1, en el que los medios para polarizar secuencialmente los electrodos de dichos primer y segundo conjuntos comprenden cada uno un sistema trifásico.

20 8.- Dispositivo según la reivindicación 1, para la formación de imágenes de zona, en el que el primer conjunto de electrodos metálicos comprende un conjunto bidimensional; los medios para polarizar dicho primer conjunto de electrodos recogen los portadores de carga en dicho medio de almacenamiento debajo de hileras seleccionadas de dicho primer conjunto en proporción a la luz incidente sobre dicho medio; el segundo conjunto de electrodos metálicos comprende un conjunto bidimensional y comprende una

ME



hilera de electrodos para la lectura en serie; los medios para polarizar secuencialmente los electrodos de dichos primer y segundo conjuntos transfieren los portadores de carga desde debajo de hileras seleccionadas de electrodos de dicho primer conjunto hasta debajo de hileras de electrodos de dicho segundo conjunto; los medios para polarizar dicho segundo conjunto almacenan los portadores de carga en el medio de almacenamiento debajo de hileras seleccionadas de electrodos de dicho segundo conjunto; comprendiendo dicho dispositivo medios para polarizar secuencialmente los electrodos de dicho segundo conjunto para así transferir los portadores de carga hasta debajo de dicha hilera de electrodos de lectura y medios para polarizar secuencialmente dicha hilera de electrodos de lectura para de esta forma leer en serie dicha hilera de portadores de carga.

9.- Dispositivo, según la reivindicación 8, en el que el medio de almacenamiento de carga comprende un cuerpo de material semiconductor.

10.- Dispositivo, según la reivindicación 9, que, además, comprende tiras de metal dispuestas encima de dicha capa aislante en la zona situada entre columnas adyacentes de electrodos y mantenidas a una polarización constante para así formar regiones desiertas en dicho material semiconductor para aislar los portadores de carga situados debajo de una columna de electrodos de los portadores de carga situados debajo de columnas adyacentes.

ME

11.- Dispositivo, según la reivindicación 10, que, comprende, además, tiras de metal dispuestas encima de



dicha capa aislante en la zona que rodea a los bordes de dichos conjuntos y mantenidos a una polarización constante para así formar regiones desiertas en el cuerpo semiconductor para evitar la recombinación de carga en la superficie de contacto semiconductor-aislante de dicha zona.

12.- Dispositivo, según la reivindicación 3, en el que los medios para polarizar secuencialmente los electrodos de dichos primer y segundo conjuntos comprenden cada uno un sistema trifásico.

13.- Dispositivo, según la reivindicación 1, para la formación de imágenes de línea, en el que el primer conjunto de electrodos metálicos comprende una hilera de electrodos; el segundo conjunto de electrodos metálicos comprende al menos dos hileras de electrodos y comprende una hilera de electrodos para lectura en serie; los medios para polarizar secuencialmente los electrodos de dichos primer y segundo conjuntos transfieren los portadores de carga desde debajo de dicha hilera de electrodos de dicho primer conjunto hasta debajo de dicha hilera de electrodos de lectura de dicho segundo conjunto; y comprendiendo el dispositivo además, medios para polarizar secuencialmente dicha hilera de electrodos de lectura para de esta forma leer en serie dicha hilera de portadores de carga.

14.- Dispositivo, según la reivindicación 13, en el que el medio de almacenamiento de carga comprende un cuerpo de material semiconductor.

CFE



15.- Dispositivo, según la reivindicación 14, que, además, comprende tiras de metal dispuestas encima de dicha capa aislante en la zona comprendida entre columnas adyacentes de electrodos formadas por los dos conjuntos y mantenidas a una polarización constante para formar de esta manera regiones desiertas de dicho cuerpo semiconductor para aislar los portadores de carga situados debajo de una columna de electrodos de portadores de carga situados debajo de columnas adyacentes.

16.- Dispositivo, según la reivindicación 15, que, además, comprende tiras de metal dispuestas encima de dicha capa aislante en la zona que rodea los bordes de dichos conjuntos y mantenidas a una polarización constante para formar de esta manera regiones desiertas en dicho cuerpo semiconductor para impedir la recombinación de carga en la superficie de contacto semiconductor-aislante de dicha zona.

17.- Dispositivo de estado sólido para la formación de imágenes.

Esta memoria consta de diecinueve hojas escritas por una sóla cara.

BARCELONA, 15 de marzo de 1.972

P.A.

ME

401566

FIG. 1A

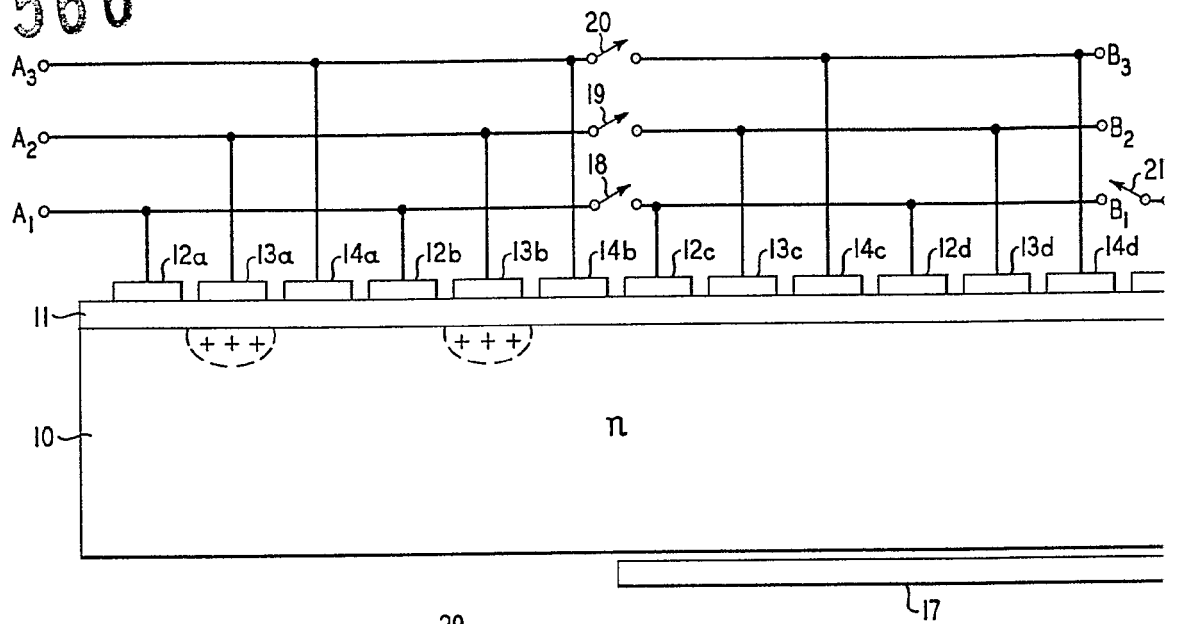
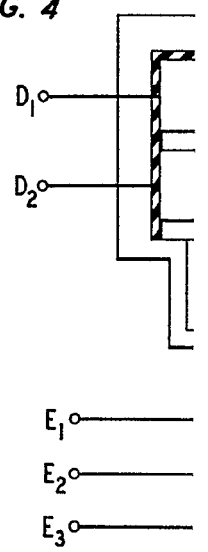


FIG.

FIG. 4



FOR AUTORIZACION
[Handwritten signature]

401566

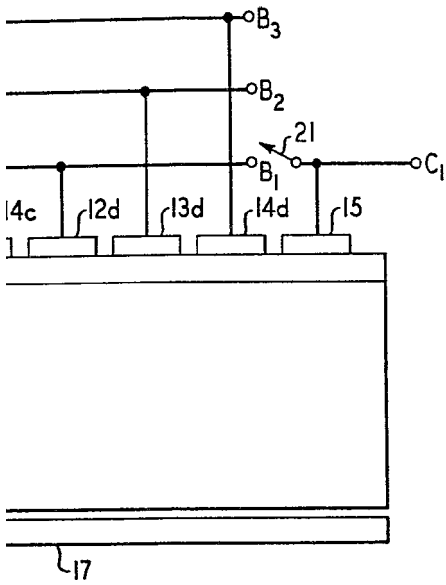


FIG. 3

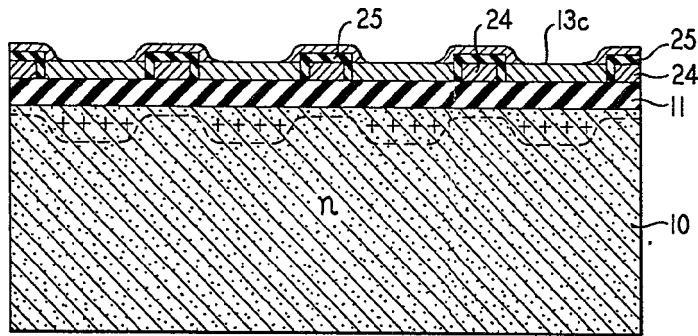
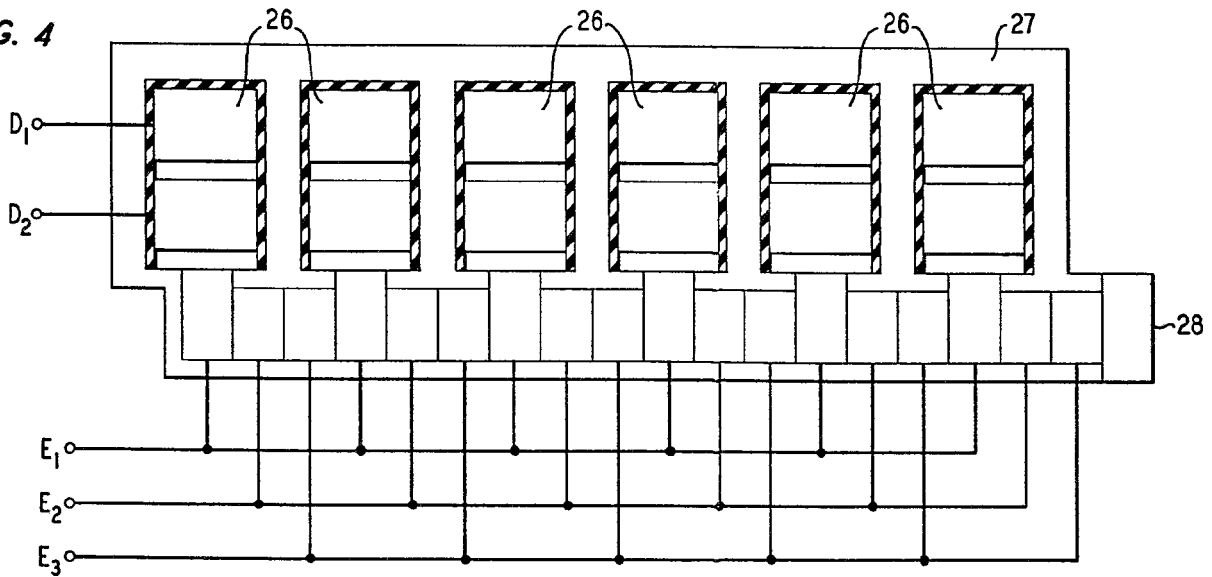


FIG. 4



401566

401566

FIG. 1C

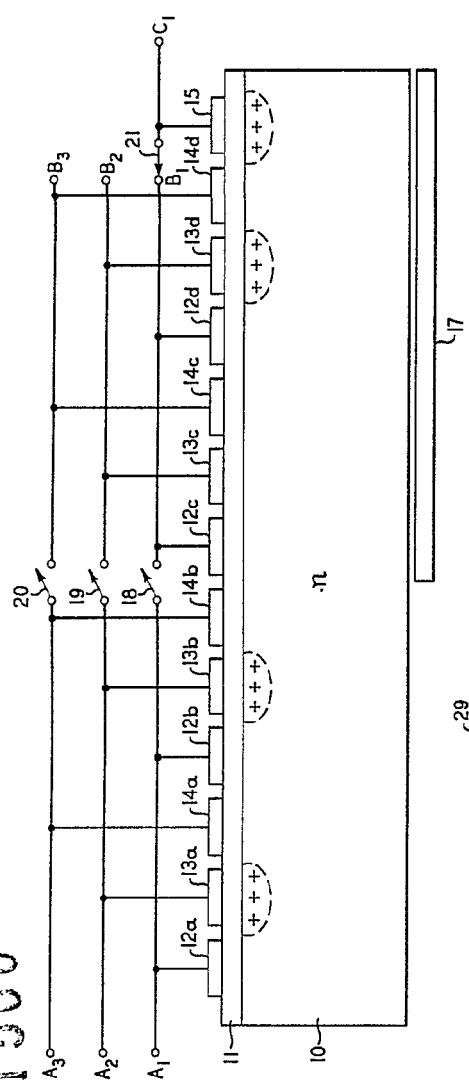


FIG. 1B

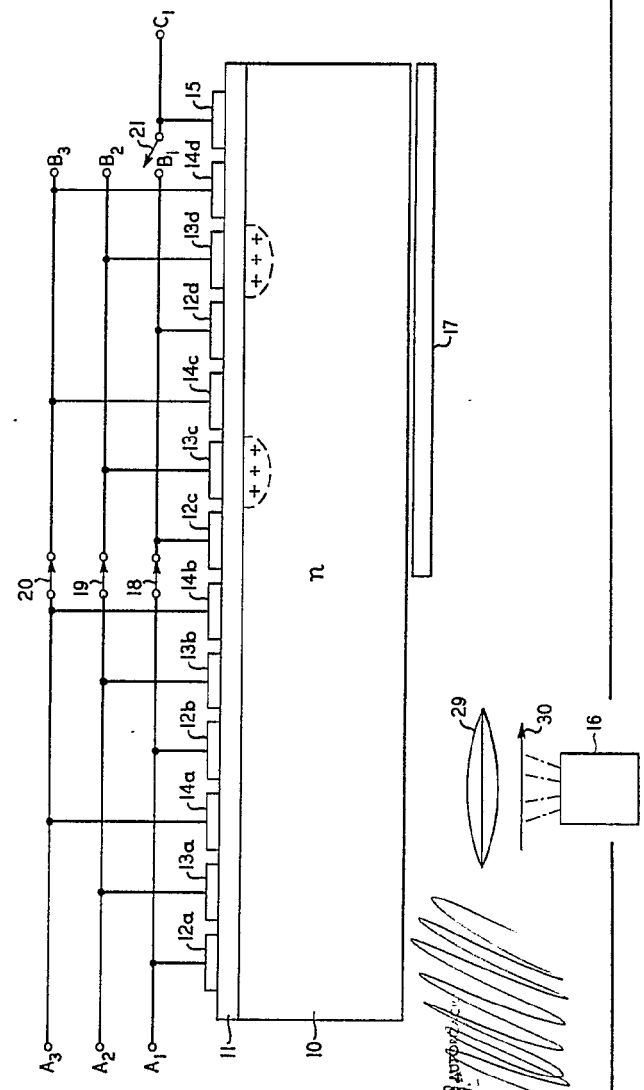


FIG. 2

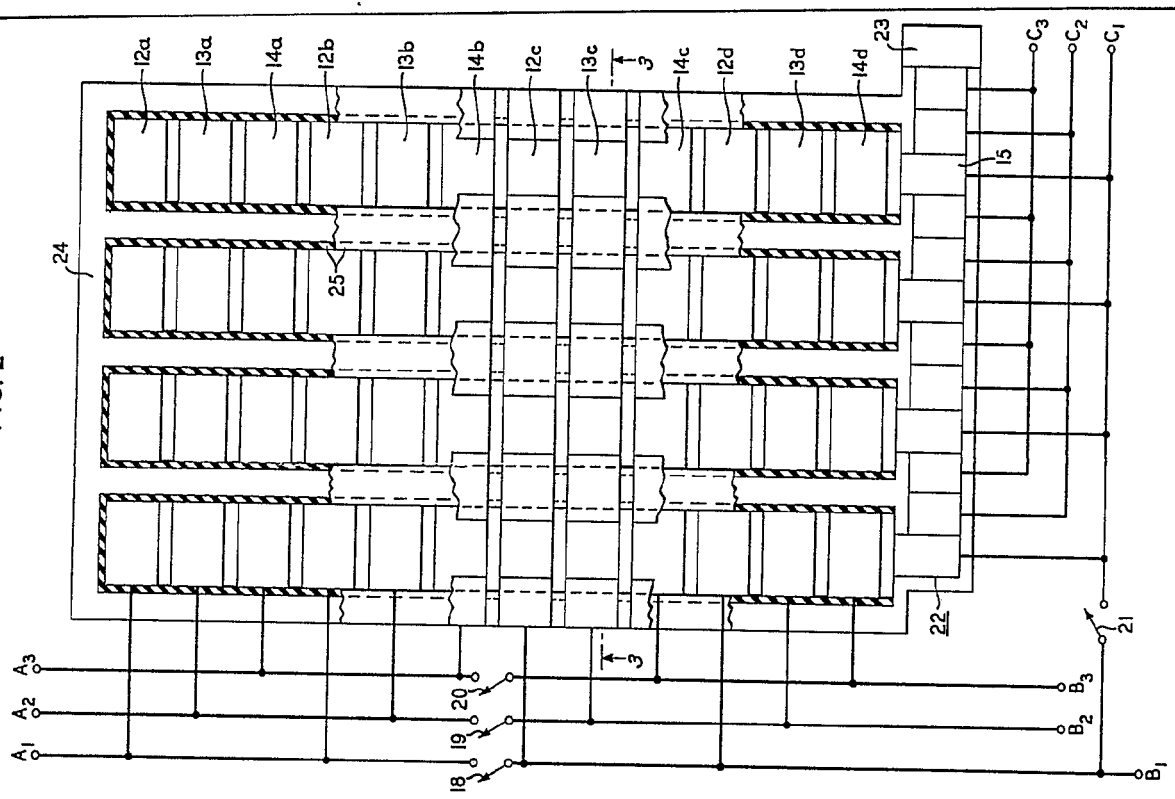


FIG. 1C

407566

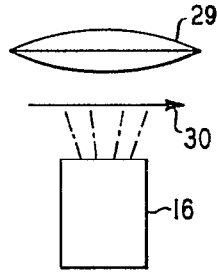
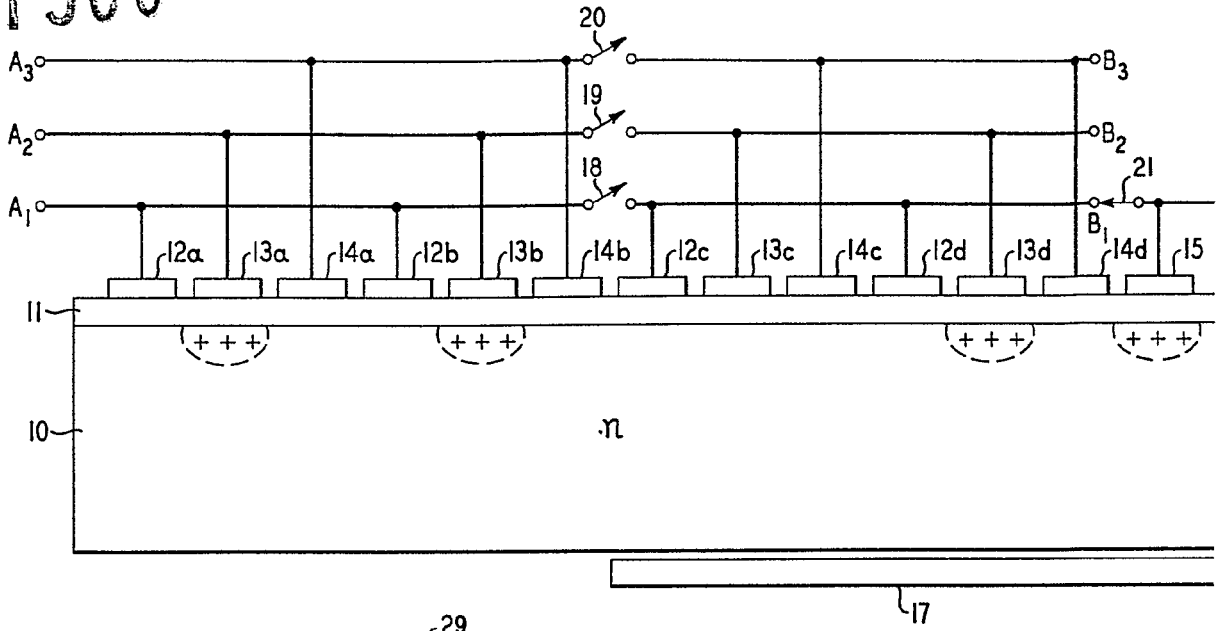
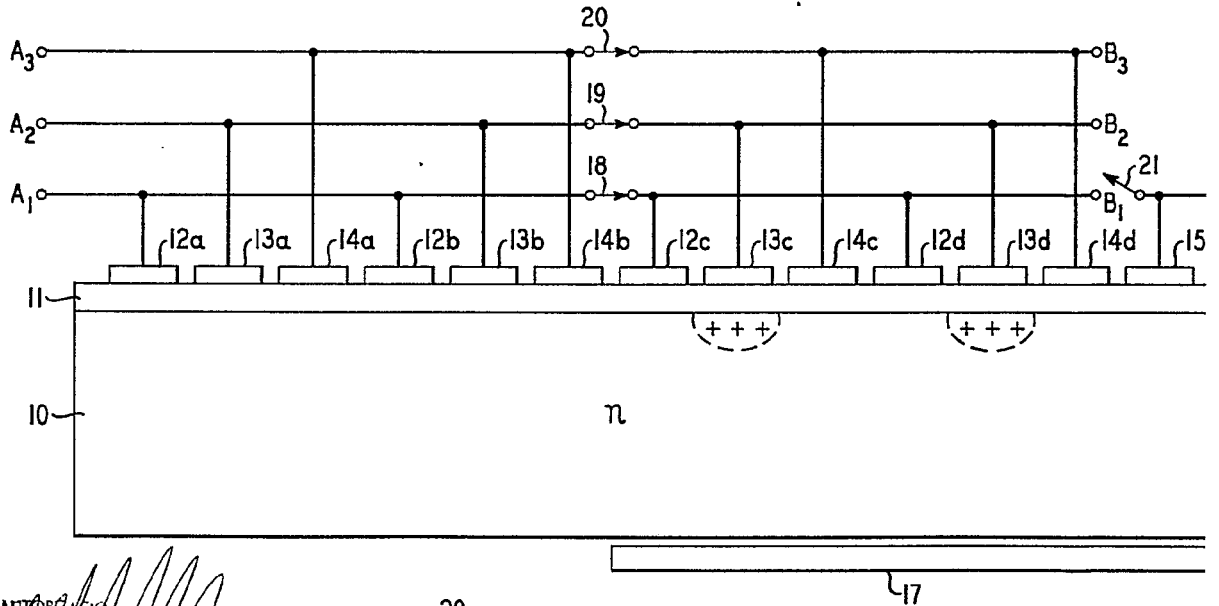
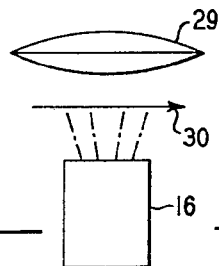


FIG. 1B



WESTERN ELECTRIC CO.
AUTOMATIC
EQUIPMENT



401566

FIG. 2

