

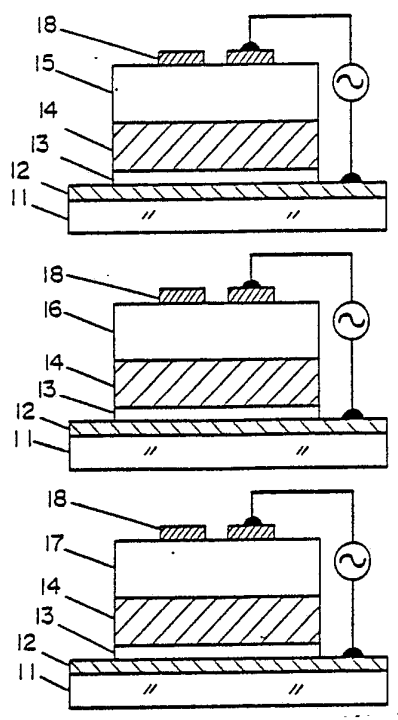
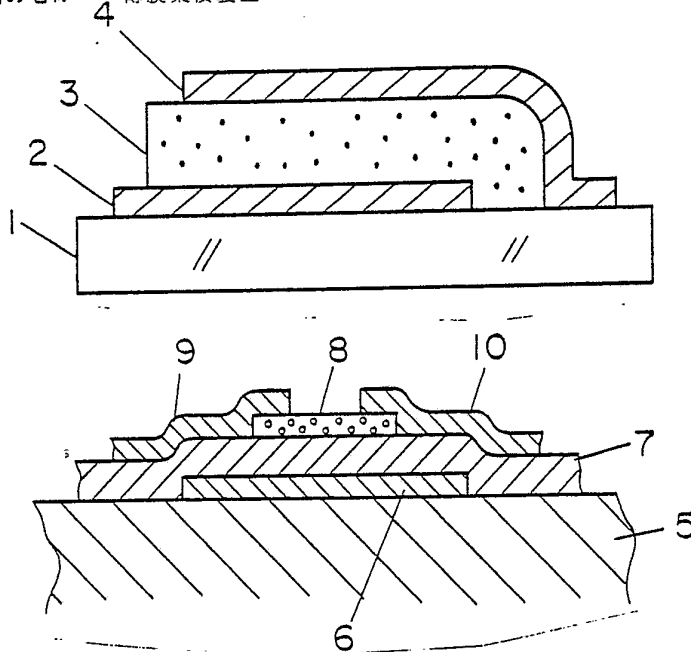


特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類³ H01B 3/12; H01G 4/10 H05B 33/22; H01L 49/02, 29/78 H01C 17/12; C23C 15/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO 84/ 03992</p> <p>(43) 国際公開日 1984年10月11日 (11. 10. 84)</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP84/00145 (22) 国際出願日 1984年3月29日 (29. 03. 84) (31) 優先権主張番号 特願昭58-57552 特願昭58-98343 (32) 優先日 1983年3月31日 (31. 03. 83) 1983年6月2日 (02. 06. 83) (33) 優先権主張国 JP (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP] 〒571 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/ 出願人 (米国についてののみ) 野村幸治 (NOMURA, Koji) [JP/JP] 〒572 大阪府寝屋川市香里西之町22-7 松香寮内 Osaka, (JP) 小川久仁 (OGAWA, Hisahito) [JP/JP] 〒636-01 奈良県生駒郡斑鳩町竜田北5丁目6-2 Nara, (JP) 阿部 惇 (ABE, Atsushi) [JP/JP] 〒630-01 奈良県生駒市あすか野南3丁目8-1 Nara, (JP) 新田恒治 (NITTA, Tsuneharu) [JP/JP] 〒576 大阪府交野市妙見坂2丁目15-18 Osaka, (JP)</p>	<p>(74) 代理人 弁理士 中尾敏男, 外 (NAKAO, Toshio et al.) 〒571 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内 Osaka, (JP) (81) 指定国 DE (欧州特許), FR (欧州特許), GB (欧州特許), US, 添付公開書類 国際調査報告書</p>	

(54) Title: THIN-FILM INTEGRATED DEVICE

(54) 発明の名称 薄膜集積装置



(57) Abstract

An insulating substrate of a thin-film integrated device is provided with thin-film elements, such as a thin-film capacitor, a thin-film field-effect transistor and a thin-film electroluminescence element, which each employ an insulating film (3, 7, 13, 15, 16) as one of the constituent elements thereof. The insulating film is constituted by a sputtered composite oxide film of which tantalum and aluminium are its main components. Since a sputtered composite oxide film has the advantage of a large specific inductivity and dielectric breakdown field strength and a small leakage current, its application to these thin-film elements makes it possible to improve the operating characteristics thereof and improve the overall reliability.

(57) 要約

絶縁性基板上に、絶縁膜(3,7,13,15,16)を構成要素の一つとする薄膜コンデンサや薄膜電界効果形トランジスタ、薄膜エレクトロルミネセンス素子などの薄膜素子を設けた薄膜集積装置において、前記絶縁膜を少なくともタンタルとアルミニウムとを主成分とする複合酸化物スパッタ膜としている。この複合酸化物スパッタ膜は比誘電率と絶縁破壊電界強度が大きく、漏れ電流が小さいという持長をもっているため、上記薄膜素子に応用することによりその動作特性を高め、信頼性を大幅に向上させることができる。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	KR	大韓民国
AU	オーストラリア	LI	リヒテンシュタイン
BE	ベルギー	LK	スリランカ
BR	ブラジル	LU	ルクセンブルグ
BU	ブルガリア	MC	モナコ
CF	中央アフリカ共和国	MG	マダガスカル
CG	コンゴ	MR	モーリタニア
CH	スイス	MW	マラウイ
CM	カメルーン	NL	オランダ
DE	西ドイツ	NO	ノルウエー
DK	デンマーク	RO	ルーマニア
FI	フィンランド	SD	スーダン
FR	フランス	SE	スウェーデン
GA	ガボン	SN	セネガル
GB	イギリス	SU	ソビエト連邦
HU	ハンガリー	TD	チャード
JP	日本	TO	トーゴ
KP	朝鮮民主主義人民共和国	US	米国

明 細 書

発明の名称

薄膜集積装置

技術分野

- 5 この発明は薄膜コンデンサ，薄膜トランジスタ，薄膜発光素子等の複数個の薄膜素子が集積されて成る薄膜集積装置に関し、特にスパッタ法により形成された新しい複合酸化物薄膜を用いることにより、信頼性の向上を可能にする薄膜集積装置に関する。

10 背景技術

- 従来、薄膜集積装置中の薄膜素子に用いられる酸化膜として、タンタル，チタンあるいはアルミニウム等の陽極化成可能な金属薄膜層をスパッタ法や真空蒸着法等により形成した後、陽極酸化法により酸化して得られた物や、酸素を含む不活性ガス中
15 で金属を反応性スパッタするか、または前記金属の酸化物を不活性ガス中で直接スパッタすることにより得られたものなど多くの材料が知られている。

- これらの酸化膜は薄膜素子の機能の根幹をになっていることが多く、酸化膜自体の特性が薄膜素子の特性のよしあしを左右
20 する。たとえば、薄膜コンデンサにおいてはタンタルやアルミニウムなどの陽極酸化膜がよく知られている。

- また最近では、タンタルとアルミニウムとの合金からなる薄膜やこれにチッ素をドーピングした薄膜をスパッタ法により形成し、さらに一部を陽極酸化して、薄膜抵抗体と薄膜コンデン
25 サからなる混成集積回路を作製する方法などがさかんに研究さ

- 5 されている(たとえば、Thin Solid Films, 109 (1983) 339-343)。しかしながら、陽極酸化法では製造工程が複雑であるだけでなく、陽極化成用の通電路を設けることが不可欠であり、薄膜集積装置に用いる場合にはパターン設計の自由度が制約されるので集積化が困難になる。

- また、前述したタンタルとアルミニウムとの合金からなる薄膜の場合には、それ自体が高抵抗であるため、陽極酸化により薄膜コンデンサを形成した場合、高周波において誘電体損失 ($\tan \delta$) が大きくなり、実用周波数帯域がせまくなる。さらに、
- 10 陽極酸化膜層と電極との界面では完全な酸化物とならず、このためコンデンサの絶縁破壊電界強度 (E_b) が小さい。一方スパッタ法により形成された酸化タンタルはピンホールが多く漏れ電流が大きい。また、破壊電界強度 E_b が低い (約 1.5×10^6 $V \cdot cm^{-1}$) ため、膜厚を厚くする必要があり、大容量素子を得
- 15 ることがむずかしい。スパッタ法により形成された酸化アルミニウムでも比誘電率 (ϵ_r) が小さいため大容量素子を得ることができない。

- 薄膜トランジスタは、液晶やEL表示装置等の駆動用として、さかんに研究されているが、オン電流とオフ電流との比の大きいものが望まれている。このためには、ゲート酸化膜としては、
- 20 相互コンダクタンス (g_m) を大きくするために比誘電率 (ϵ_r) が大きく、オフ電流をより小さくするために漏れ電流の小さな酸化膜が必要である。また、安定な特性を有する薄膜トランジスタを得るためには、半導体層とゲート酸化膜との界面特性が
- 25 良好であることが望まれる。

- 薄膜発光素子においては、 $ZnS : Mn$ 発光層を用いた薄膜
EL (エレクトロルミネセンス) 素子に代表されるように、EL
発光を得るための電界強度は約 $10^6 V \cdot cm^{-1}$ と高く、発光層に
効率よく電界を加えて、しかも発光しきい値電圧が低くすなわ
5 ちより低い電圧で駆動が可能な発光輝度の高い薄膜 EL 素子が
望まれている。このためには、発光層の両側もしくは片側に設
定された酸化膜としては、比誘電率 (ϵ_r) が大きく、絶縁耐圧
が高く、漏れ電流が小さいことが必要である。

- マトリックス型 EL 表示装置においては、薄膜 EL 素子、薄
10 膜トランジスタ、薄膜コンデンサ等から構成されているので、
信頼性を増すためには、これらの素子に用いられる酸化膜とし
ては、前述した特性を有する必要がある。マトリックス型液晶
表示装置についても同様である。

発明の開示

- 15 この発明は、比誘電率 (ϵ_r) および絶縁破壊電界強度 (E_b)
が大きく、漏れ電流が小さいアルミニウムとタンタルを主成分
とする複合酸化物スパッタ薄膜を用いた薄膜集積装置を提供す
るものである。前記複合酸化物薄膜はタンタルまたは酸化タン
タルとアルミニウムまたは酸化アルミニウムを主成分とする複
20 合ターゲットをスパッタすることにより形成される。

前記複合ターゲットがタンタルとアルミニウムからなる場合
には、酸素を 10% 以上含む希ガス中で反応性スパッタを行な
えば、完全に酸化された複合酸化物薄膜が得られる。

- 複合酸化物スパッタ薄膜中のタンタルの原子数を x 、アルミ
25 ニウムの原子数を y とすれば、 $\frac{x}{x+y}$ が 0.2 から 0.7 までであ



- ることが望ましい。また 300°C 以上の温度でアニールすれば、さらにその特性が向上することを見出した。

薄膜コンデンサを構成する誘電体薄膜として本発明による複
合酸化物スパッタ薄膜を用いれば、大容量で安定な誘電特性を
5 有する薄膜コンデンサを得ることができる。

前記複合酸化物スパッタ薄膜を薄膜トランジスタを構成する
半導体層とゲート電極との間のゲート絶縁膜として用いれば、
 g_m が大きくゲート漏れ電流の小さな特性のものが得られるの
で、オン電流とオフ電流の比が大きい薄膜トランジスタを得る
10 ことができる。とりわけ半導体層がセレン化カドミウム(CdSe)
の場合には、界面特性が良好であり、経時変化の少ない安定な
特性となる。

薄膜発光素子を構成する蛍光体薄膜の両側もしくは片側に本
発明における複合酸化物スパッタ薄膜が設置されれば蛍光体薄
15 膜に効率よく高い電界を印加することができ、高い発光輝度を
有し低電圧で駆動可能な薄膜発光素子が得られる。この蛍光体
薄膜が発光活性物質を含む硫化亜鉛を主成分とする発光体層で
あれば薄膜EL素子として知られており、交流電界を印加する
ことにより輝度が特に高く、絶縁破壊を起こしにくい薄膜発光
20 素子が得られる。発光活物質としては Mn , Cu , Ag , Al , Tb ,
 Dy , Er , Pr , Sm , Ho , Tm およびこれらのハロゲン化物から
なるグループのなかから選ばれた少なくとも1種を用いること
により、種々の発光色の薄膜発光素子を構成することができる。

一絵素の表示セルがスイッチングトランジスタ及びその一方
25 の端子が前記スイッチングトランジスタのソース端子に接続し



- ている蓄積用コンデンサ及びそのゲート端子が前記スイッチングトランジスタのソース端子に接続し、かつそのソース端子が蓄積用コンデンサの他方の端子と接続している電力用トランジスタからなるマトリックス型 EL 表示装置において、前記複合
- 5 酸化物スパッタ薄膜の層を少なくとも一層設ければ、前記スイッチングトランジスタ及び電力用トランジスタのゲート酸化膜や蓄積用コンデンサの誘電体薄膜として利用でき、上記した理由と同様の理由で各薄膜素子の特性を向上させることができ、全体として安定で信頼性の高い薄膜集積装置が得られる。

10 図面の簡単な説明

- 第 1 図はこの発明の薄膜集積装置に用いる薄膜コンデンサの一例を示す断面図、第 2 図は複合酸化物薄膜中のタンタルの原子比率と比誘電率 (ϵ_r) および誘電体損失 ($\tan \delta$) との関係を示す図、第 3 図は同じくタンタルの原子比率を変えた時の印加
- 15 電圧と単位容量当りの漏れ電流を示す図、第 4 図は複合酸化物スパッタ薄膜中のタンタルの原子比率と絶縁破壊電界強度 (E_b) 及び E_b と比誘電率 (ϵ_r) との積 ($E_b \cdot \epsilon_r$) との関係を示す図、第 5 図は本発明の薄膜集積装置に用いる薄膜トランジスタの一例を示す断面図、第 6 図は本発明の薄膜集積装置に用いる
- 20 薄膜トランジスタのドレイン電流の経時変化を示す図、第 7 図は従来及び本発明の薄膜集積装置に用いる薄膜発光素子の断面図、第 8 図は第 7 図に示した薄膜発光素子を 5 KHz の正弦波で駆動したときの印加電圧 - 発光輝度特性を示す図、第 9 図(a), (b)はそれぞれ本発明の薄膜集積装置がマトリックス型 EL 表示
- 25 装置の場合の一絵素の回路図及び一実施例の断面図である。

- ・ 発明を実施するための最良の形態

第1図はこの発明による複合酸化物スパッタ薄膜を用いた薄膜集積装置中の薄膜コンデンサの実施の形態の一つを示している。

- 5 この装置はガラスなどの絶縁体または金属などの導電体の表面に絶縁膜を形成した支持基板1の一方の面上に、電極2が設けられている。この電極2は100 nm程度の膜厚を有するアルミニウムで、真空蒸着法等により形成される。この上に500 nm程度の膜厚を有するタンタルとアルミニウムを主成分とする複合酸化物スパッタ薄膜が誘電体薄膜3として形成されている。
- 10 さらに誘電体薄膜3上には、電極4が設けられている。この電極4は電極2と同様に100 nm程度の膜厚を有するアルミニウム層で、真空蒸着法等により形成されている。誘電体薄膜3は、たとえばタンタルとアルミニウムの板を組み合わせた複合ターゲットを酸素を含む不活性ガス中で反応性スパッタすることにより形成した。酸素の比率は25%とし、 4.0×10^{-3} Torrの雰囲気中で高周波マグネトロンスパッタを行なった。
- 15 この方法によれば、複合ターゲットのタンタルとアルミニウムとの面積比を変えることにより任意の組成比の複合酸化物スパッタ薄膜を再現性よく形成することができる。
- 20

本発明における複合酸化物スパッタ薄膜の効果を上記例で作製した薄膜コンデンサの誘電特性から説明する。

- 第2図は複合酸化物スパッタ薄膜におけるタンタルの原子比率(タンタルの原子数を x , アルミニウムの原子数を y としたときの $\frac{x}{x+y}$ の値)と複合酸化物スパッタ薄膜の比誘電率(ϵ_r)
- 25

および誘電体損失 ($\tan \delta$) との関係を示す。タンタルの原子比率は、EDXにより測定した。第2図よりあきらかなように、 ϵ_r は7から25まで自由に選択することが可能であり、タンタルの原子数比率を適当に選べば、 ϵ_r の高い複合酸化物スパッタ薄膜を得ることができる。一方 $\tan \delta$ は約0.2%でほとんど変化せず、すぐれた誘電特性を持つ。

第3図は複合酸化物スパッタ薄膜中のタンタルの原子数比率を変えた時の単位容量当りの漏れ電流と印加電圧との関係を示している。図の実線 a, b, c, d はそれぞれタンタルの原子数比率が1.00, 0.84, 0.37, 0.00のときの測定結果である。第3図より明らかなように、複合酸化物薄膜 (b, c) では酸化タンタル(a)の場合に比べて容量あたりの漏れ電流が極端に小さく、また(c)の場合には、印加電圧が60V以下では酸化アルミニウムのみ(d)よりも比誘電率 (ϵ_r) が大きいため容量あたりの漏れ電流が小さくなっている。

第4図は複合酸化物スパッタ薄膜中のタンタルの原子数比率と絶縁破壊電界強度 (E_b) 及び E_b と比誘電率 (ϵ_r) との積 ($E_b \cdot \epsilon_r$) との関係を示している。第4図より明らかなように複合酸化物薄膜中のタンタルの原子数比率が減少すると、すなわちアルミニウムの原子数比率が増すと、 E_b が大きくなることがわかる。

スパッタ法により作製された複合酸化物薄膜では、下部電極材料の選択が自由であり、たとえばアルミニウムなどの低抵抗薄膜を用いれば、高周波においても誘電体損失 ($\tan \delta$) を小さくすることができ、実用周波数帯域を広くすることができる。

- また、下部電極の界面近傍の複合酸化物スパッタ薄膜も完全に酸化されているので、絶縁破壊電界強度 (E_b) が大きく、漏れ電流も小さいという特徴を有する。

5 また本発明における複合酸化物スパッタ薄膜は、電極材料 (ITO, アルミニウムなど) との付着力が強く耐水性にもすぐれていることがわかった。

10 第4図より複合酸化物スパッタ薄膜中のタンタルの原子数比率を0.2から0.95としたとき、 $E_b \cdot \epsilon_r$ は大きくなり、比誘電率 (ϵ_r) が大きく、かつ絶縁破壊電界強度 (E_b) の大きい膜が得られることがわかる。また、漏れ電流はタンタルの原子数比率が0.7以下で十分に小さくなることがわかっているので、最終的にタンタルの原子数比率が0.2から0.7でもっともよい膜が得られることがわかる。

15 アニール温度を変えて、この複合酸化物スパッタ薄膜の漏れ電流を測定したところ、300°C以上の温度でアニールすることにより漏れ電流は一定となり、アニール前の十分の一以下となった。したがって、本発明の薄膜集積装置に用いられる複合酸化物スパッタ薄膜は300°C以上の温度でアニールすることにより、大幅に特性が改善されることがわかった。

20 以上の例では、反応性の高周波マグネトロンスパッタ法で作製された複合酸化物薄膜について述べたが、直流スパッタ法やイオンビームスパッタ法などの各種スパッタ法で得られた複合酸化物薄膜でも同様の効果が得られた。

25 第5図はこの複合酸化物スパッタ薄膜を薄膜トランジスタに用いたときの他の実施の形態を示している。ガラスからなる絶

5 緑性支持基板 5 上に 100 nm 程度の膜を有するアルミニウム
からなるゲート電極 6、その上にゲート絶縁膜 7 として 500
nm 程度の膜厚を有する複合酸化物薄膜を高周波マグネトロン
スパッタ法により形成した。さらにその上に半導体層 8、その
10 上に 100 nm 程度の膜厚を有する、アルミニウムからなるソ
ース電極 9 およびドレイン電極 10 を形成した。この薄膜トラ
ンジスタは、上で述べたような特性を有する複合酸化物スパ
ッタ薄膜をゲート絶縁膜としているので、従来例に比べて相互コ
ンダクタンス(g_m)が大きくなり、そのためオン電流が大きく、
またゲート漏れ電流が小さいので、オフ電流が小さいという特
15 性が得られた。このとき、オン電流とオフ電流との比はゲート
電圧を 0 V から 20 V まで変化させたとき 10000 倍以上とな
った。

半導体層 8 として 50 nm 程度の膜厚を有するセレン化カド
15 ミウム (CdSe) を用いた場合には、CdSe とこの複合酸化物
スパッタ薄膜の界面特性が良好であるため、第 6 図に示すよ
うにドレイン電流の経時変化が少ない安定な薄膜トランジスタ
が得られた。このときゲート電圧、ドレイン電圧とも 10 V 一
定とした。

20 第 7 図はこの複合酸化物スパッタ薄膜を薄膜発光素子に用い
た時の実施の形態を示している。ガラスからなる絶縁性支持基
板 11 上に 100 nm 程度の膜厚を有するインジウム錫酸化物
(ITO) からなる透明電極 12、その上に 50 nm 程度の膜
厚を有する Y_2O_3 からなる絶縁体層 13 を電子ビーム蒸着した。
25 この上に 200 nm 程度の膜厚を有する $ZnS : Mn$ の蛍光体層

1 4 を電子ビーム蒸着した。その後真空中600°Cで1時間熱
処理を行なった。この素子を三分割し、そのうちの素子1およ
び素子2は比較用の従来例として、それぞれ300 nm 程度の
膜厚を有する酸化タンタルからなる絶縁体層15および酸化ア
5 ルミニウムからなる絶縁体層16を高周波マグネトロンスパ
ッタ法により形成した。一方素子3は本発明のタンタルの原子数
比率が0.7の複合酸化物薄膜からなる絶縁体層17を高周波マ
グネトロンスパッタ法により形成した。最後に100 nm 程度
の膜厚を有する光反射用アルミニウム電極18を真空蒸着した。
10 以上の三素子について周波数5 KHz の正弦波電圧を印加し
て駆動したところ、発光輝度は第8図のようになった。図中e,
f, gはそれぞれ素子1, 素子2, 素子3に対応している。こ
の図より素子1の酸化タンタルの場合には、絶縁破壊電界強度
(E_b)が小さいため、高電界を印加することができず発光輝度
15 を高くすることができない。素子2の酸化アルミニウムの場合
には、駆動電圧が高い。したがって本発明の複合酸化物スパ
ッタ薄膜を用いた素子3の場合には、駆動電圧が低く、絶縁耐圧
も向上しており高輝度が得られることがわかる。

また実施例では、蛍光体層の両側に絶縁体層を設けた構造の
20 装置について上側の絶縁体層のみに本発明の複合酸化物スパ
ッタ薄膜を設けた場合について説明したが、蛍光体層の両側もし
しくは片側のいずれの位置に設定された場合にも同様の効果が得
られた。

以上の例では、発光活物質がMnの場合について説明したが、
25 Cu, Ag, Al, Tb, Dy, Er, Pr, Sm, Ho, Tmおよびこれら

のハロゲン化合物からなるグループのなかから選ばれた少なくとも一種であれば同様の効果が得られた。

第9図(a)は、本発明の薄膜集積装置がマトリックス型EL表示装置の場合の一絵素の回路図を示している。すなわち、一絵素はスイッチングトランジスタ T_1 、蓄積用コンデンサ C_s 、電力用トランジスタ T_2 、EL素子から構成されており、走査線 $X_i, X_{i+1} \dots$ と信号線 $Y_j, Y_{j+1} \dots$ は互いに交差している。X方向とY方向との電極を交差させるためには両者の電極間を電氣的に絶縁させる必要がある。前記薄膜素子を形成するときに同時に形成される前記複合酸化物スパッタ薄膜をX電極とY電極の薄膜間の電氣的絶縁層として用いることができる。

第9図(b)は、上記マトリックス型EL表示装置の一実施例の断面図を示している。ガラスなどの絶縁性基板19の上にEL層20を前述した方法で設け、その上にスイッチングトランジスタ T_1 のゲート電極21、蓄積用コンデンサ C_s の片側電極及び電力用トランジスタ T_2 のゲート電極22、EL層の光反射用電極23として100nm程度の膜厚を有するアルミニウム層を真空蒸着法および写真蝕刻技術を用いて形成する。その上に500nm程度の膜厚を有する本発明の複合酸化物薄膜を高周波マグネトロンスパッタ法により設け、写真蝕刻技術を用いてパターンニングを行い、 T_1 のゲート絶縁膜24および C_s の誘電体薄膜層でありかつ T_2 のゲート絶縁膜である層25を形成する。その上に T_1, T_2 の半導体層26, 27を設け、最後に、 T_1, T_2 のソース電極、ドレイン電極および C_s の片側電極であるアルミニウムからなり、100nm程度の膜厚を有

する電極層 28 を設ける。

このようにして得られたマトリックス型 EL 表示装置では、 T_1 , T_2 , C_s の諸特性が前述のごとくすぐれているので、安定したマトリックス型 EL 表示装置を得ることができる。

- 5 この装置では、複合酸化物薄膜スパッタ層を一層だけ用いたが、構造的に複数の層を設けた場合や、EL 層 20 中の誘電体薄膜層に用いた場合でも、同様の効果が得られた。

また、能動マトリックス型液晶表示装置に本発明における複合酸化物スパッタ薄膜を用いても同様の効果が得られた。

10 産業上の利用可能性

- 以上に説明したように、この発明は複合酸化物薄膜としてスパッタ法により形成されたタンタルとアルミニウムを主成分とする酸化物薄膜を用いることにより、これを薄膜素子に応用して、大容量の薄膜コンデンサや、オン/オフ比の大きい薄膜トランジスタ、発光輝度の高い薄膜発光素子等の薄膜素子のうち
- 15 の一種または複数種が集積されてなる薄膜集積装置を実現することができ、薄膜集積装置の動作特性および信頼性を大幅に向上させることができるので、その実用価値は大きい。

請 求 の 範 囲

1. 絶縁性基板上に少なくとも一つの薄膜素子が支持されている薄膜集積装置において、前記薄膜素子が、少なくともタンタルとアルミニウムとを主成分とする複合酸化物スパッタ薄膜を構成要素の一部分とする素子であることを特徴とする薄膜集積装置。
- 5
2. 請求の範囲第1項において、複合酸化物スパッタ薄膜中のタンタルの原子数を x 、アルミニウムの原子数を y としたとき、 $x / (x + y)$ が0.2から0.7までであることを特徴とする薄膜集積装置。
- 10
3. 請求の範囲第1項において、薄膜素子が薄膜コンデンサ、薄膜トランジスタおよび薄膜発光素子のうちの少なくとも一つであることを特徴とする薄膜集積装置。
4. 請求の範囲第1項において、薄膜素子が絶縁性基板上に第1の電極層、誘電体薄膜および第2の電極層を積層した薄膜コンデンサであって、前記誘電体薄膜が複合酸化物スパッタ薄膜であることを特徴とする薄膜集積装置。
- 15
5. 請求の範囲第1項において、薄膜素子が少なくともドレイン電極、ゲート電極、ソース電極、半導体層およびゲート絶縁膜で構成された薄膜電界効果形トランジスタであって、前記ゲート絶縁膜が複合酸化物スパッタ薄膜であることを特徴とする薄膜集積装置。
- 20
6. 請求の範囲第5項において、半導体層がセレン化カドミウム($CdSe$)で構成されていることを特徴とする薄膜集積装置。
7. 絶縁性基板上に、少なくとも、ドレイン電極、ゲート電極、
- 25

- ソース電極、半導体層およびゲート絶縁膜を有する薄膜電界効果形トランジスタが支持されている薄膜集積装置において、前記ゲート絶縁膜が少なくともタンタルとアルミニウムを主成分とする複合酸化物スパッタ薄膜であることを特徴とする薄膜集積装置。
- 5
8. 請求の範囲第7項において、半導体層がセレン化カドミウム (CdSe) で構成されていることを特徴とする薄膜集積装置。
9. 請求の範囲第7項において、複合酸化物スパッタ薄膜中のタンタルの原子数を x 、アルミニウムの原子数を y としたとき、
- 10 $x / (x + y)$ が 0.2 から 0.7 までであることを特徴とする薄膜集積装置。
10. 絶縁性基板上に、少なくとも1対の電極層、これら電極層間に設けられ、前記電極層間に印加される電圧に応じて発光する蛍光体薄膜、および前記電極層の少なくともいずれか一方と
- 15 前記蛍光体薄膜との間に介在する絶縁膜を有する薄膜発光素子が支持されている薄膜集積装置において、前記絶縁膜が少なくともタンタルとアルミニウムとを主成分とする複合酸化物スパッタ薄膜であることを特徴とする薄膜集積装置。
11. 請求の範囲第10項において、複合酸化物スパッタ薄膜中の
- 20 タンタルの原子数を x 、アルミニウムを y としたとき、 $x / (x + y)$ が 0.2 から 0.7 までであることを特徴とする薄膜集積装置。
12. 請求の範囲第10項において、蛍光体薄膜が発光活性物質を含む硫化亜鉛を主成分とする発光体層であることを特徴とする
- 25 薄膜集積装置。

13. 請求の範囲第12項において、発光活性物質がMn, Cu, Ag, Al, Tb, Dy, Er, Pr, Sm, Ho, Tm, およびこれらのハロゲン化物からなるグループのなかから選ばれた少なくとも一種であることを特徴とする薄膜集積装置。
- 5 14. 請求の範囲第10項において、絶縁性基板上に、薄膜発光素子とともに、誘電体薄膜および前記誘電体薄膜の両面にそれぞれ接する電極を備えた薄膜コンデンサと、セレン化カドミウム薄膜、このセレン化カドミウム薄膜に接するドレイン電極ならびにソース電極、および前記セレン化カドミウム薄膜の前記
- 10 ドレイン電極と前記ソース電極との間の部分上に、ゲート絶縁膜を介して配置されたゲート電極を備えた第1, 第2の薄膜電界効果形トランジスタとがマトリックス状に配置され支持されており、前記第1の薄膜電界効果形トランジスタのドレイン電極とソース電極との間に前記薄膜発光素子が接続され、またその
- 15 ソース電極とゲート電極との間に前記薄膜コンデンサが接続されており、さらに前記第2の薄膜電界効果形トランジスタのソース電極が前記第1の薄膜電界効果形トランジスタのゲート電極に接続され、また前記第2の薄膜電界効果形トランジスタのゲート電極とドレイン電極との間に選択的に信号電圧を印加
- 20 して可視情報パターンを形成する薄膜エレクトロルミネセンス素子であって、前記薄膜コンデンサの誘電体薄膜と前記薄膜電界効果形トランジスタのゲート絶縁膜とが少なくともタンタルとアルミニウムとを主成分とする複合酸化物スパッタ薄膜であることを特徴とする薄膜集積装置。

- 1 -

FIG. 1

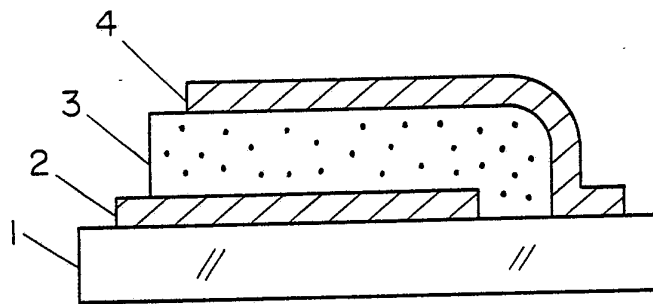


FIG. 2

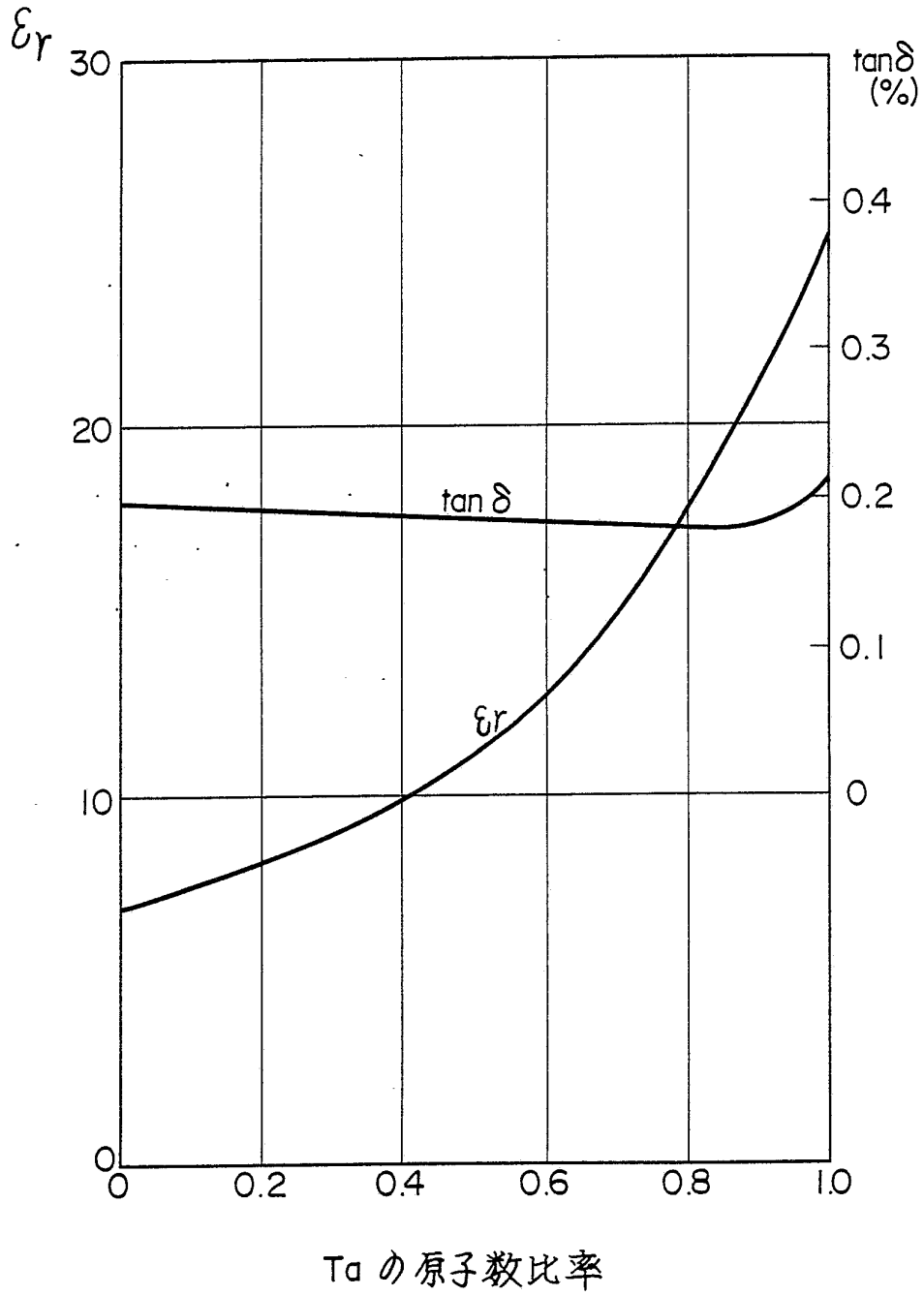


FIG. 3

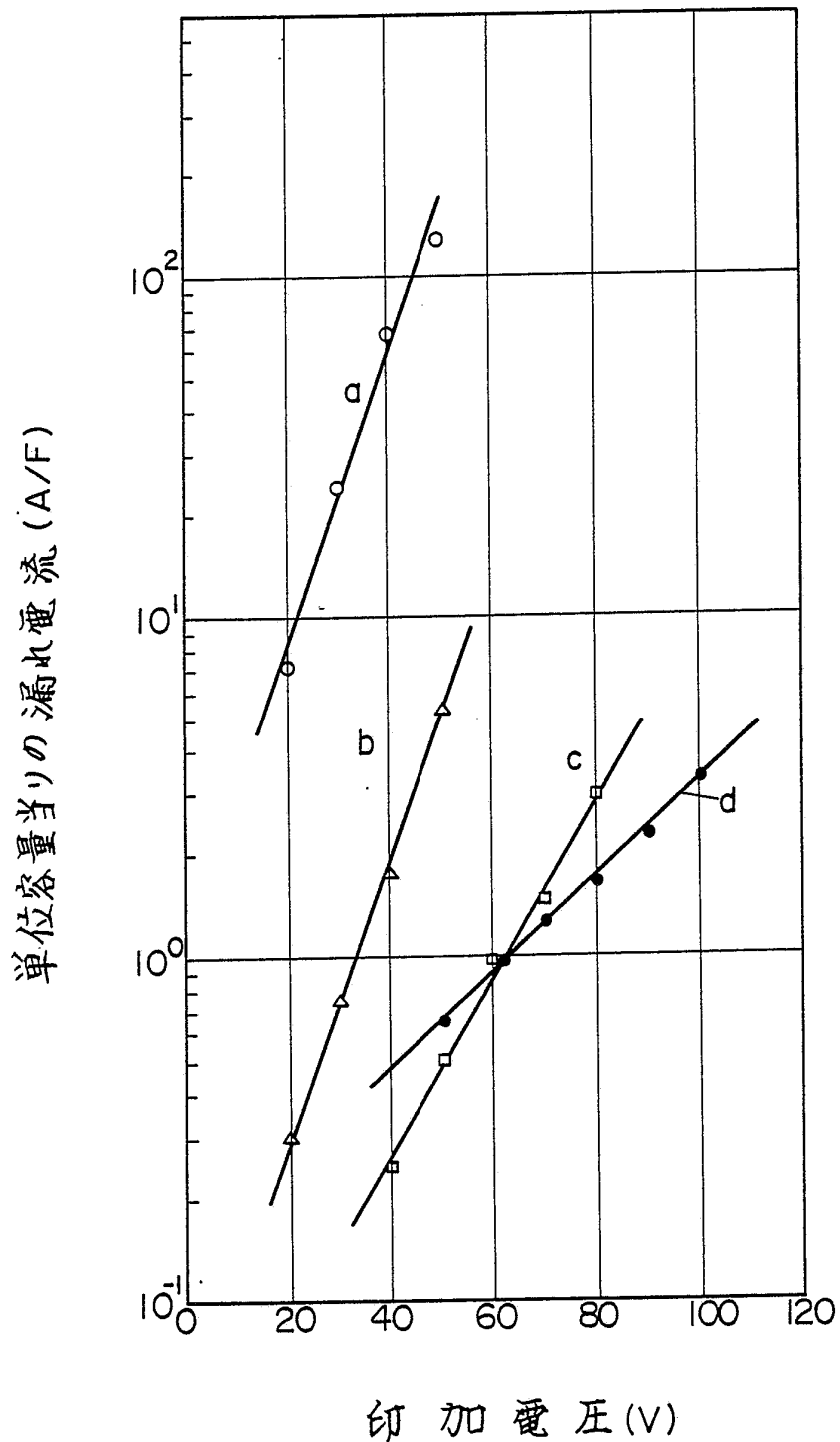


FIG.4

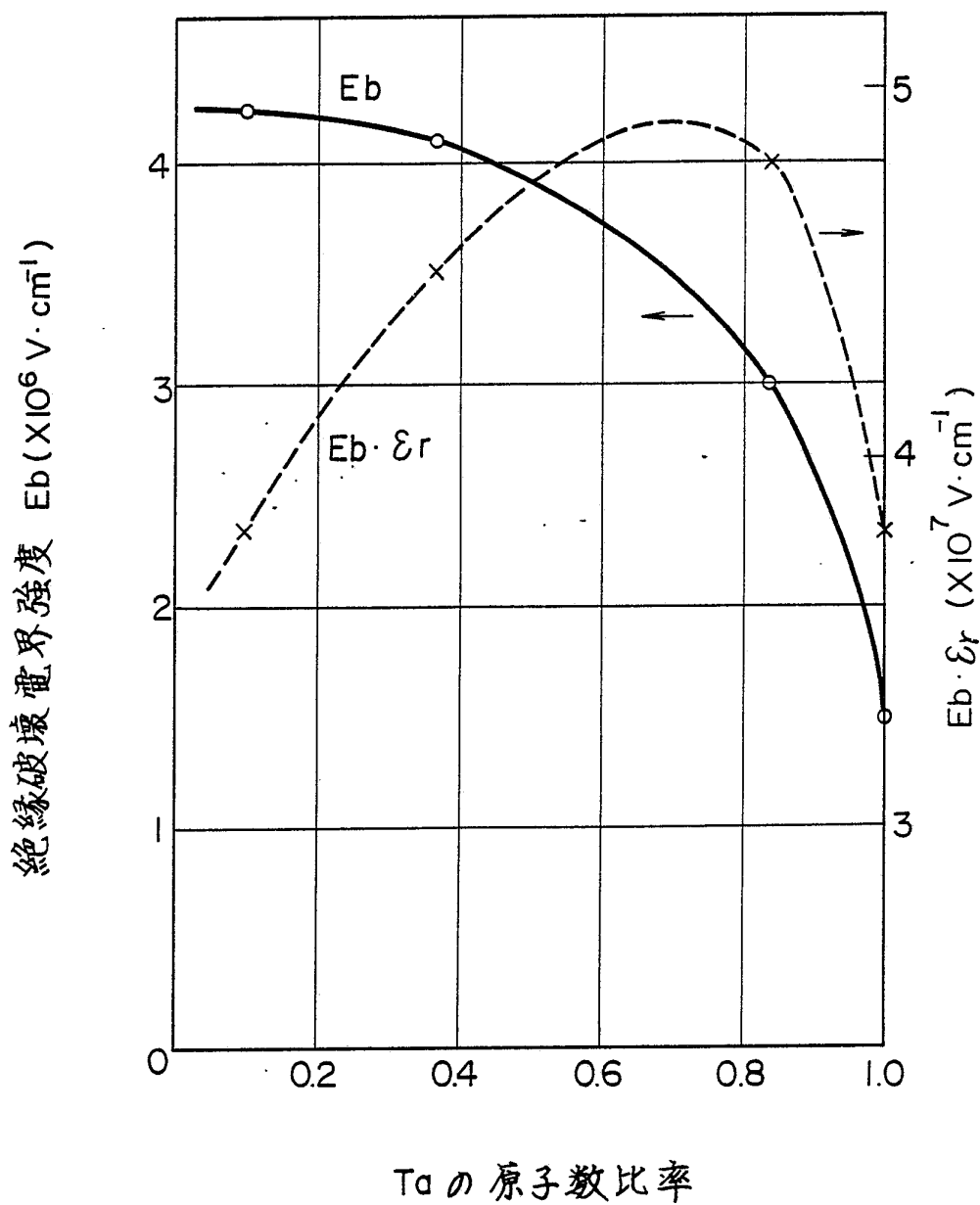
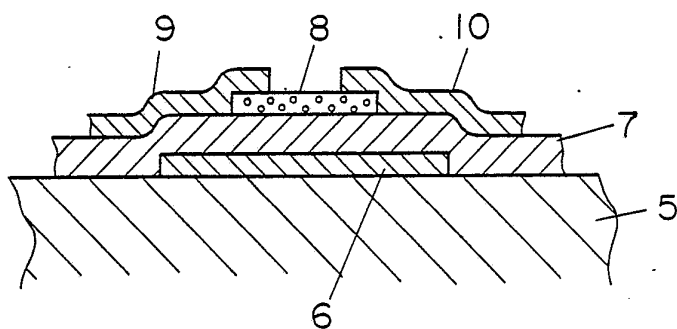


FIG. 5



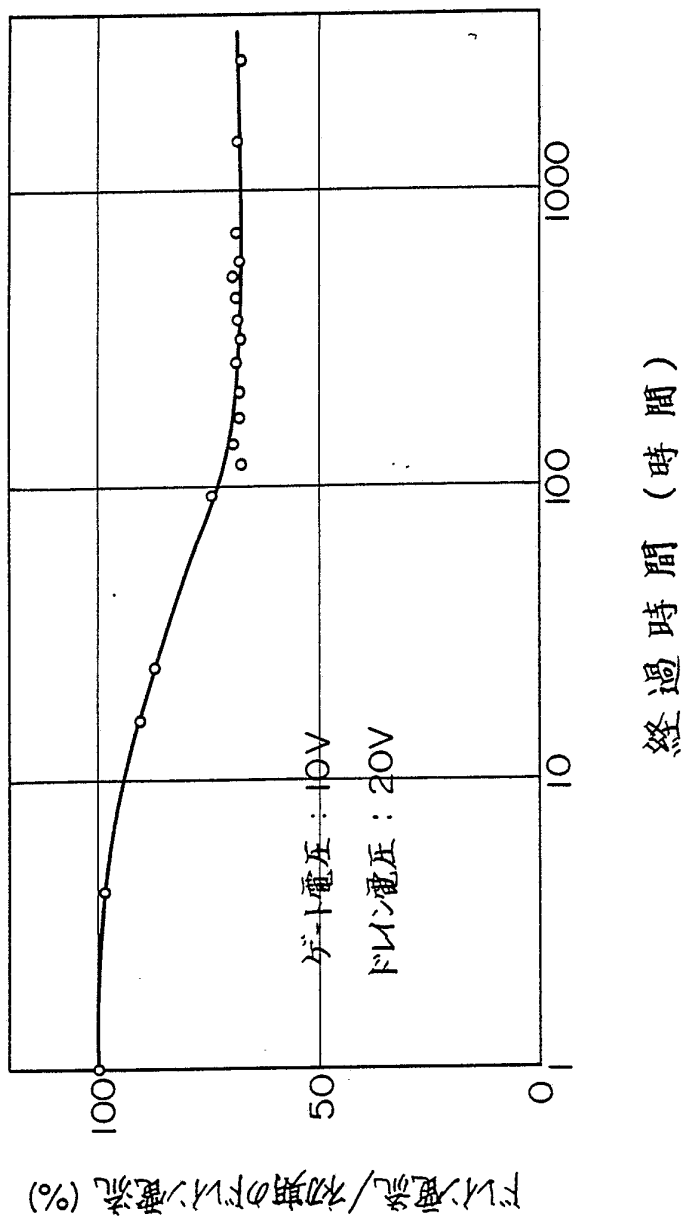


FIG. 6



FIG.7

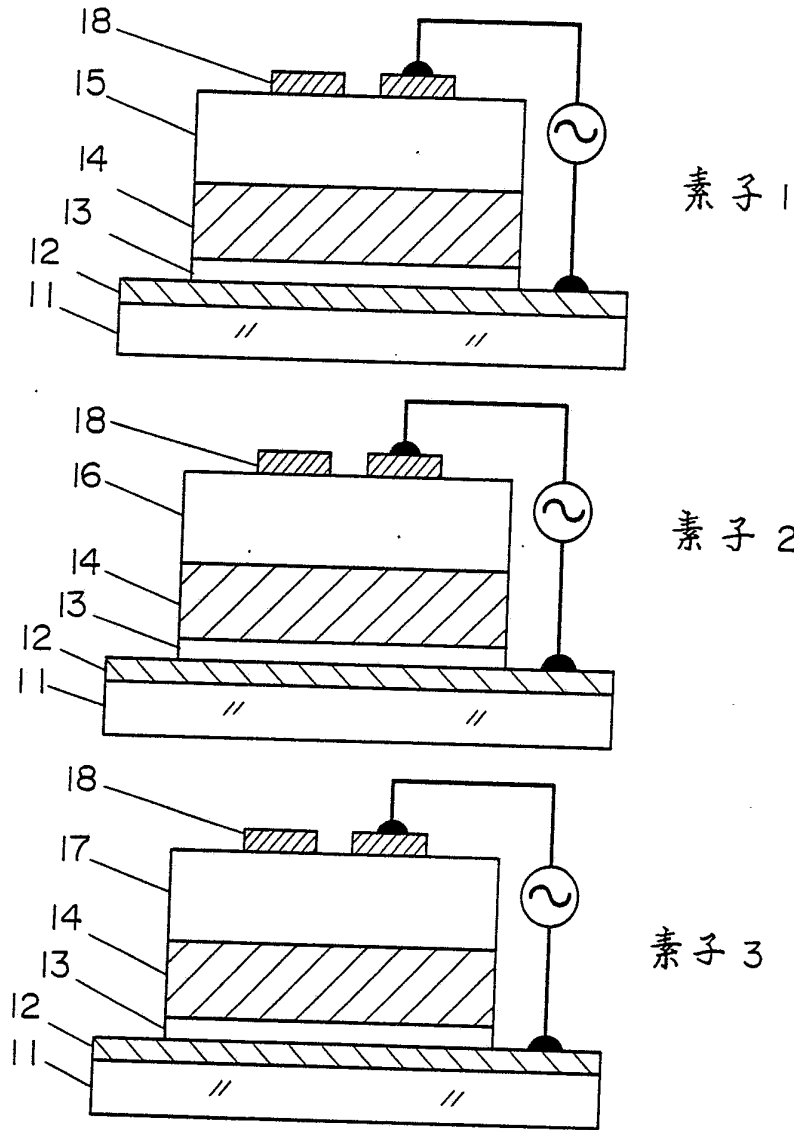


FIG. 8

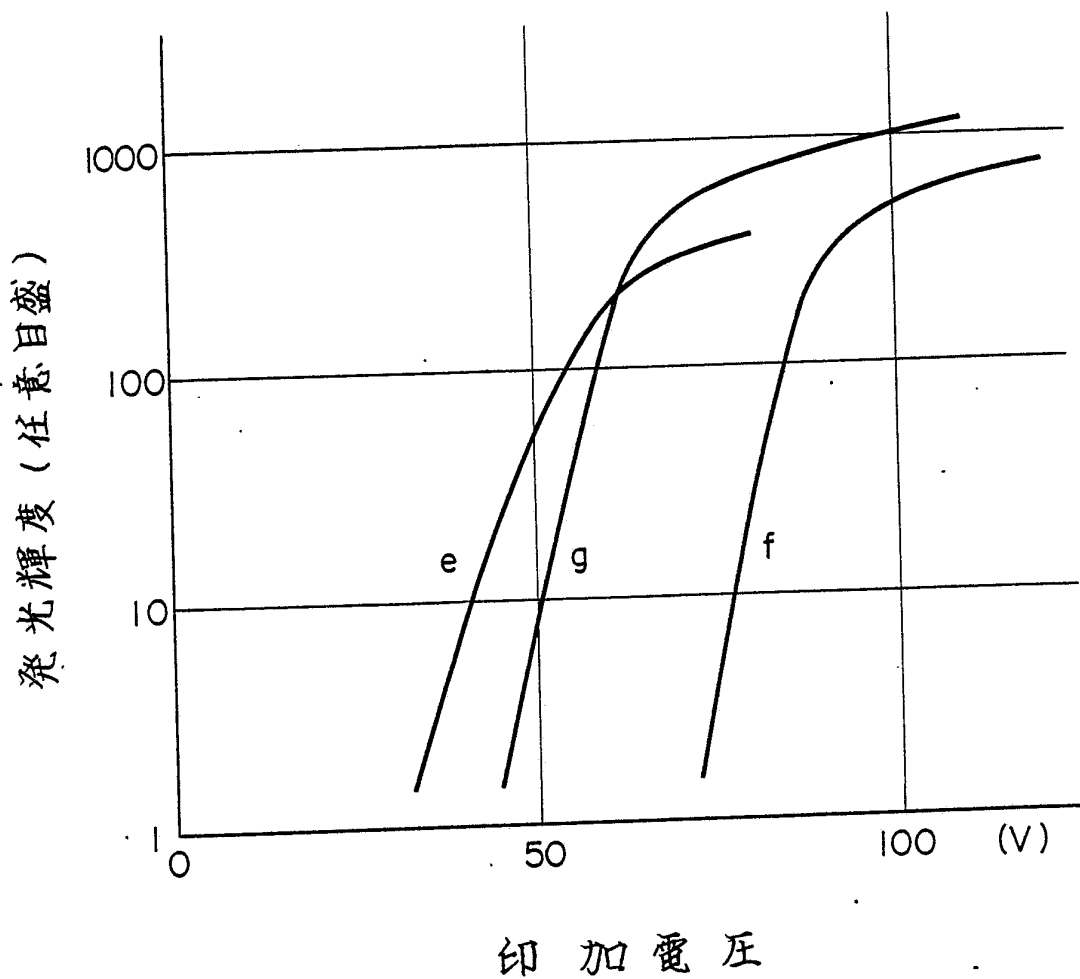
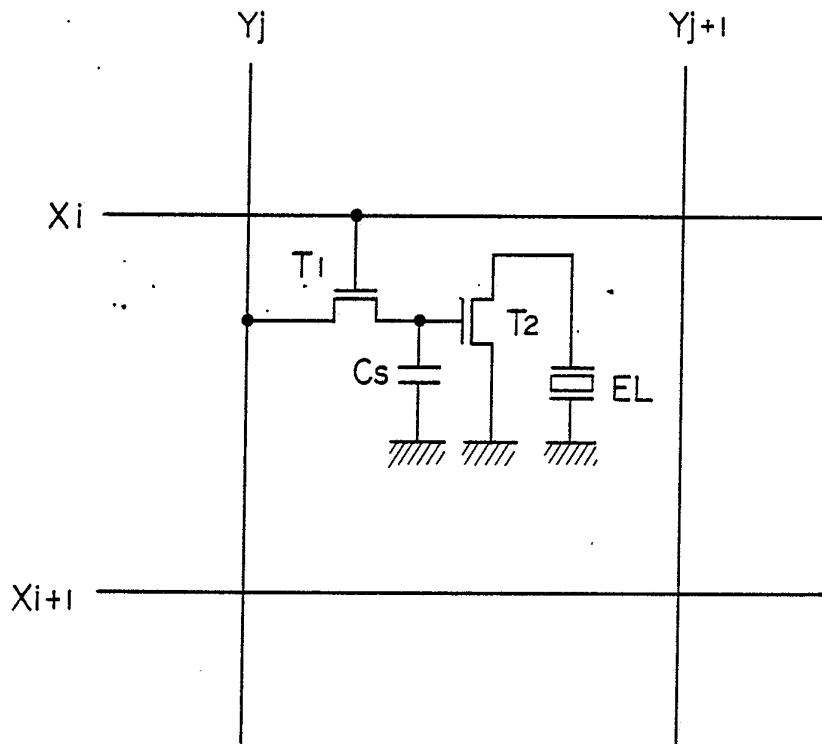
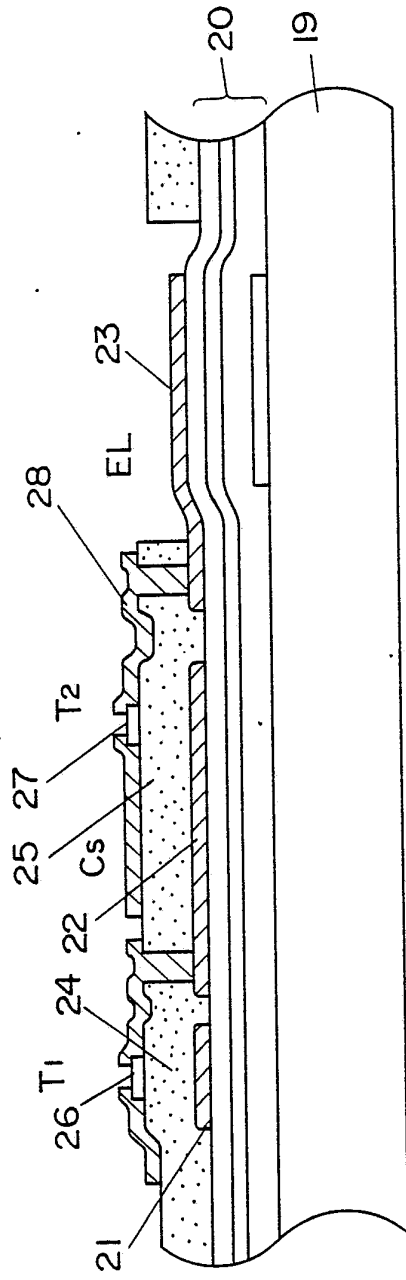


FIG. 9(a)



- 10 -

FIG. 9 (b)



図面の参照符号の一覧表

	1	絶縁性支持基板
	2	電極
	3	誘電体薄膜
5	4	電極
	5	絶縁性支持基板
	6	ゲート電極
	7	ゲート絶縁膜
	8	半導体層
10	9	ソース電極
	10	ドレイン電極
	11	絶縁性支持基板
	12	透明電極
	13	絶縁体層
15	14	蛍光体層
	15	絶縁体層
	16	絶縁体層
	17	絶縁体層
	18	光反射用アルミニウム電極
20	19	絶縁性支持基板
	20	エレクトロルミネセンス層
	21	ゲート電極
	22	C_s の片側電極及び T_2 のゲート電極
	23	光反射用電極
25	24	ゲート絶縁膜

- 25 C_s の誘電体薄膜層及び T_2 のゲート絶縁膜
- 26 半導体層
- 27 半導体層
- 28 電極層
- 5 T スイッチングトランジスタ
- C_s 蓄積用コンデンサ
- T_2 電力用トランジスタ
- X_i, X_{i+1} 走査線
- Y_j, Y_{j+1} 信号線



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/JP84/00145

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC Int. Cl ³ H01B 3/12, H01G 4/10, H05B 33/22, H01L 49/02, 29/78, H01C 17/12, C23C 15/00		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁴		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	H01B 3/12, H01G 4/10, H05B 33/22, H01L 49/02, 29/78, H01C 17/12, C23C 15/00	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵		
	Jitsuyo Shinan Koho	1965 - 1984
	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971 - 1984
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴		
Category ⁷	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸
A	Thin Solid Films, Vol. 109 (1983), P. K. Reddy, et al (High Frequency Performance of Ta-Al-N Capacitors Made with an Aluminum Underlayer), P 339-343	1 - 4
A	JP, B2, 53-46266 (Siemens A.G.) 12 December 1978 (12. 12. 78)	1 - 4
A	JP, B1, 51-7825 (Ultra Electronics Ltd.) 11 March 1976 (11. 03. 76)	1 - 4
A	JP, A, 49-54850 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.) 28 May 1974 (28. 05. 74)	1 - 4
A	JP, Y2 58-52284 (Fujitsu Ltd.) 29 November 1983 (29. 11. 83)	1 - 2
A	JP, A, 53-10283 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.) 30 January 1978 (30. 01. 78)	1 - 9
A	JP, A, 50-32474 (Siemens A.G.) 29 March 1975 (29. 03. 75)	1 - 9
<p>* Special categories of cited documents: ¹⁵</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search ² May 24, 1984 (24. 05. 84)		Date of Mailing of this International Search Report ² June 4, 1984 (04. 06. 84)
International Searching Authority ¹ Japanese Patent Office		Signature of Authorized Officer ²⁰

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM THE SECOND SHEET

A	JP, A, 48-17973 (Toshiba Corp.) 7 March 1973 (07. 03. 73)	1 - 9
A	JP, A, 57-43392 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.) 11 March 1982 (11. 03. 82)	1-3, 10-13
A	JP, A, 54-55190 (Sharp Corp.) 2 May 1979 (02. 05. 79)	1-3, 10-13

V. OBSERVATIONS WHERE CERTAIN CLAIMS WERE FOUND UNSEARCHABLE¹⁰

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2) (a) for the following reasons:

1. Claim numbers..... because they relate to subject matter¹² not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claim numbers..... because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out¹³, specifically:

VI. OBSERVATIONS WHERE UNITY OF INVENTION IS LACKING¹¹

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims of the international application.

2. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims of the international application for which fees were paid, specifically claims:

3. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claim numbers:

4. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, the International Searching Authority did not invite payment of any additional fee.


Remark on Protest

The additional search fees were accompanied by applicant's protest.

No protest accompanied the payment of additional search fees.

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP84 / 00145

I. 発明の属する分野の分類		
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. H 01 B 3 / 12, H 01 G 4 / 10, H 05 B 33 / 22, H 01 L 49 / 02, 29 / 78, H 01 C 17 / 12, C 23 C 15 / 00		
II. 国際調査を行った分野		
調査を行った最小限資料		
分類体系	分類記号	
I P C	H 01 B 3 / 12, H 01 G 4 / 10, H 05 B 33 / 22, H 01 L 49 / 02, 29 / 78, H 01 C 17 / 12, C 23 C 15 / 00	
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの		
日本国実用新案公報		1965 - 1984年
日本国公開実用新案公報		1971 - 1984年
III. 関連する技術に関する文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
A	Thin Solid Films, 第109巻 (1983), P. K. Reddy, et al 「High Frequency Performance of Ta-Al-N Capacitors Made with an Aluminum Underlayer」, P. 339 - 343	1 - 4
A	J.P, B2, 53 - 46266 (シーメンス・アクチエンゲゼル シャフト) 12. 12月. 1978 (12. 12. 78)	1 - 4
A	J.P, B1, 51 - 7825 (ウルトラ・エレクトロニクス・ リミテッド) 11. 3月. 1976 (11. 03. 76)	1 - 4
A	J.P, A, 49 - 54850 (松下電器産業株式会社) 28. 5月. 1974 (28. 05. 74)	1 - 4
*引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日の後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリーの文献		
IV. 認 証		
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
24. 05. 84	04.06.84	
国際調査機関	権限のある職員	5 8 6 7 9 4
日本国特許庁 (ISA/JP)	特許庁審査官 和田靖也	

Ⅲ. 関連する技術に関する文献 (第2ページからの続き)

引用文献の カテゴリ*	引用文献名及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	請求の範囲の番号
A	JP, Y2, 58-52284 (富士通株式会社) 29. 11月. 1983 (29. 11. 83)	1-2
A	JP, A, 53-10283 (松下電器産業株式会社) 30. 1月. 1978 (30. 01. 78)	1-9
A	JP, A, 50-32474 (シーメンス・アクチエンゲゼルシ ヤフト) 29. 3月. 1975 (29. 03. 75)	1-9
A	JP, A, 48-17973 (株式会社 東 芝) 7. 3月. 1973 (07. 03. 73)	1-9
A	JP, A, 57-43392 (松下電器産業株式会社) 11. 3月. 1982 (11. 03. 82)	1-3, 10-13
A	JP, A, 54-55190 (シャープ株式会社) 2. 5月. 1979 (02. 05. 79)	1-3, 10-13