世界知的所有権機関
国際事務局

PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 **H05B 33/04, 33/22, 33/26, G02F 1/136**	**A1**	(11) 国際公開番号 **WO99/12394** (43) 国際公開日 1999年3月11日(11.03.99)

(21) 国際出願番号 PCT/JP98/03758

(22) 国際出願日 1998年8月25日(25.08.98)

(30) 優先権データ
特願平9/234921 1997年8月29日(29.08.97) JP

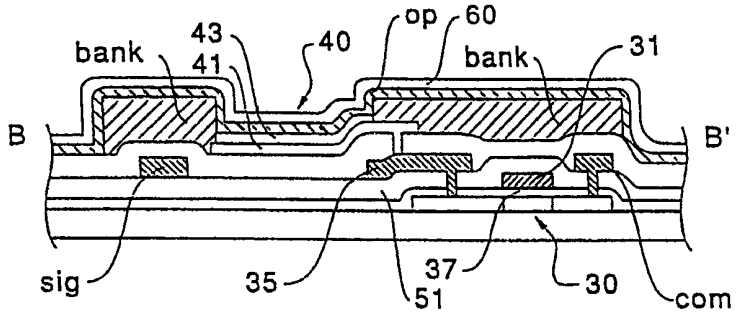
(71) 出願人（米国を除くすべての指定国について）
セイコーエプソン株式会社
(SEIKO EPSON CORPORATION)[JP/JP]
〒163-0811 東京都新宿区西新宿二丁目4番1号
Tokyo, (JP)
(72) 発明者；および
(75) 発明者／出願人（米国についてのみ）
湯田坂一夫(YUDASAKA, Ichio)[JP/JP]
〒392-8502 長野県諏訪市大和三丁目3番5号
セイコーエプソン株式会社内 Nagano, (JP)
(74) 代理人
弁理士 鈴木喜三郎, 外(SUZUKI, Kisaburo et al.)
〒392-8502 長野県諏訪市大和三丁目3番5号
セイコーエプソン株式会社 知的財産部内 Nagano, (JP)

(81) 指定国 CN, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類
国際調査報告書

(54)Title: **ACTIVE MATRIX DISPLAY**

(54)発明の名称 アクティブマトリクス型表示装置



(57) Abstract

An active matrix display (1) wherein each pixel (7) has a thin-film light-emitting element (40) provided with a pixel electrode (41), an organic semiconductor film (43) formed on the pixel electrode (41) and an opposing electrode (op) formed on the organic semiconductor film (43). A protective film (60) is formed on the opposing electrode (op) to cover nearly the whole surface of the substrate. The protective film (60) prevents the entrance of moisture or oxygen, thus preventing the thin-film light-emitting element (40) from being deteriorated.

(57)要約

本発明のアクティブマトリクス型表示装置１は、各画素７に、画素電極４１、該画素電極４１の上層側に積層された有機半導体膜４３、および該有機半導体膜４３の上層側に形成された対向電極ｏｐを具備する薄膜発光素子４０を備えている。対向電極ｏｐの上層には基板の略全面を覆う保護膜６０が形成されており、この保護膜６０によって水分や酸素の侵入を防いで薄膜発光素子４０の劣化を防止する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AL アルバニア
AM アルメニア
AT オーストリア
AU オーストラリア
AZ アゼルバイジャン
BA ボズニア・ヘルツェゴビナ
BB バルバドス
BE ベルギー
BF ブルギナ・ファソ
BG ブルガリア
BJ ベナン
BR ブラジル
BY ベラルーシ
CA カナダ
CF 中央アフリカ
CG コンゴー
CH スイス
CI コートジボアール
CM カメルーン
CN 中国
CU キューバ
CY キプロス
CZ チェッコ
DE ドイツ
DK デンマーク
EE エストニア
ES スペイン
FI フィンランド
FR フランス
GA ガボン
GB 英国
GD グレナダ
GE グルジア
GH ガーナ
GM ガンビア
GN ギニア
GW ギニア・ビサオ
GR ギリシャ
HR クロアチア
HU ハンガリー
ID インドネシア
IE アイルランド
IL イスラエル
IN インド
IS アイスランド
IT イタリア
JP 日本
KE ケニア
KG キルギスタン
KP 北朝鮮
KR 韓国
KZ カザフスタン
LC セントルシア
LI リヒテンシュタイン
LK スリ・ランカ
LR リベリア
LS レソト
LT リトアニア
LU ルクセンブルグ
LV ラトヴィア
MC モナコ
MD モルドヴァ
MG マダガスカル
MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国
ML マリ
MN モンゴル
MR モーリタニア
MW マラウイ
MX メキシコ
NE ニジェール
NL オランダ
NO ノールウェー
NZ ニュー・ジーランド
PL ポーランド
PT ポルトガル
RO ルーマニア
RU ロシア
SD スーダン
SE スウェーデン
SG シンガポール
SI スロヴェニア
SK スロヴァキア
SL シエラ・レオネ
SN セネガル
SZ スワジランド
TD チャード
TG トーゴー
TJ タジキスタン
TM トルクメニスタン
TR トルコ
TT トリニダッド・トバゴ
UA ウクライナ
UG ウガンダ
US 米国
UZ ウズベキスタン
VN ヴィェトナム
YU ユーゴースラビア
ZW ジンバブエ

明　細　書

アクティブマトリクス型表示装置

技術分野

本発明は、有機半導体膜等の発光薄膜に駆動電流が流れることによって発光するエレクトロルミネッセンス素子（以下、ＥＬ素子という。）または発光ダイオード素子（以下、ＬＥＤ素子という。）などの薄膜発光素子を薄膜トランジスタ（以下、ＴＦＴという。）で駆動制御するアクティブマトリクス型表示装置に関するものである。

背景技術

ＥＬ素子またはＬＥＤ素子などの電流制御型発光素子を用いたアクティブマトリクス型の表示装置が提案されている。このタイプの表示装置に用いられる発光素子はいずれも自己発光するため、液晶表示装置と違ってバックライトを必要とせず、また、視野角依存性が少ないなどの利点もある。

図４は、このような電荷注入型の有機半導体薄膜によって発光するＥＬ素子を用いたアクティブマトリクス型表示装置のブロック図である。この図に示すアクティブマトリクス型表示装置１Ａでは、透明基板１０上に、複数の走査線ｇａｔｅと、該走査線ｇａｔｅの延設方向に対して交差する方向に延設された複数のデータ線ｓｉｇと、該データ線ｓｉｇに並列する複数の共通給電線ｃｏｍと、データ線ｓｉｇと走査線ｇａｔｅとによってマトリクス状に形成された画素７とが構成されている。データ線ｓｉｇおよび走査線ｇａｔｅに対してはデータ側駆動回路３および走査側駆動回路４が構成されている。各々の画素７には、走査線ｇａｔｅを介して走査信号が供給される導通制御回路５０と、この導通制御回路５０を介してデータ線ｓｉｇから供給される画像信号に基づいて発光する薄膜発光素子４０とが構成されている。導通制御回路５０は、走査線ｇａｔｅを介して走査信号がゲート電極に供給される第１のＴＦＴ２０と、

この第１のＴＦＴ２０を介してデータ線ｓｉｇから供給される画像信号を保持する保持容量ｃａｐと、この保持容量ｃａｐによって保持された画像信号がゲート電極に供給される第２のＴＦＴ３０とから構成されている。第２のＴＦＴ３０と薄膜発光素子４０とは、後述する対向電極ｏｐと共通給電線ｃｏｍとの間に直列に接続している。この薄膜発光素子４０は、第２のＴＦＴ３０がオン状態になったときには共通給電線ｃｏｍから駆動電流が流れ込んで発光するとともに、この発光状態は保持容量ｃａｐによって所定の期間、保持される。

図５は、図４に示すアクティブマトリクス型表示装置に構成されている画素の１つを抜き出して示す平面図である。図６（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）はそれぞれ、図５のＡ－Ａ′断面図、Ｂ－Ｂ′断面図、およびＣ－Ｃ′断面図である。

このような構成のアクティブマトリクス型表示装置１Ａでは、図５および図６（Ａ）、（Ｂ）に示すように、いずれの画素７においても、島状の半導体膜を利用して同一工程で第１のＴＦＴ２０および第２のＴＦＴ３０が形成されている。第１のＴＦＴ２０は、ゲート電極２１が走査線ｇａｔｅの一部として構成されている。第１のＴＦＴ２０は、ソース・ドレイン領域の一方に第１の層間絶縁膜５１のコンタクホールを介してデータ線ｓｉｇが電気的に接続し、他方にはドレイン電極２２が電気的に接続している。ドレイン電極２２は、第２のＴＦＴ３０の形成領域に向けて延設されており、この延設部分には第２のＴＦＴ３０のゲート電極３１が第１の層間絶縁膜５１のコンタクトホールを介して電気的に接続している。第２のＴＦＴ３０のソース・ドレイン領域の一方には、第１の層間絶縁膜５１のコンタクトホールを介して中継電極３５が電気的に接続し、この中継電極３５には第２の層間絶縁膜５２のコンタクトホールを介して薄膜発光素子４０の画素電極４１が電気的に接続している。

画素電極４１は、図５および図６（Ｂ）、（Ｃ）からわかるように各画素７毎に独立して形成されている。画素電極４１の上層側には、有機半導体膜４３および対向電極ｏｐがこの順に積層されている。対向電極ｏｐは、少なくとも表示部１１を覆うように形成されている。

再び、図５および図６（Ａ）において、第２のＴＦＴ３０のソース・ドレイン領域のもう一方には、第１の層間絶縁膜５１のコンタクトホールを介して共

通給電線ｃｏｍが電気的に接続している。共通給電線ｃｏｍの延設部分３９は、第２のＴＦＴ３０のゲート電極３１の延設部分３６に対して、第１の層間絶縁膜５１を誘電体膜として挟んで対向し、保持容量ｃａｐを構成している。

このようなアクティブマトリクス型表示装置１Ａは、透明基板１０自体に対向電極ｏｐが積層されているので、アクティブマトリクス型液晶表示装置と相違して、対向基板を重ねる必要がないという大きな利点がある。しかし、薄膜発光素子４０は薄い対向電極ｏｐで覆われているだけなので、対向電極ｏｐを拡散、透過して有機半導体膜４３に水分や酸素が侵入し、薄膜発光素子４０の発光効率の低下、その駆動電圧の上昇（しきい値電圧の高電圧側へのシフト）、信頼性の低下などを発生させるおそれがある。前記水分や酸素の侵入を防止するため、従来のアクティブマトリクス型表示装置１Ａでは、その少なくとも表示部１１を対向基板で覆い、この対向基板の外周を封止する方法がとられていた。しかし、この方法は前述の液晶表示装置に比しての利点を損なうことになる。

そこで、本発明の課題は、簡単な構造で薄膜発光素子を水分等から保護することのできるアクティブマトリクス型表示装置を提供することにある。

発明の開示

本発明のアクティブマトリクス型表示装置は、以下の構成を有する。

基板上に、複数の走査線と、該走査線と交差する複数のデータ線と、該データ線と前記走査線とによってマトリクス状に形成された複数の画素からなる表示部とを有し、該画素の各々は、前記走査線を介して走査信号がゲート電極に供給される薄膜トランジスタを含む導通制御回路と、画素毎に形成された画素電極、該画素電極の上層側に積層された発光薄膜、および該発光薄膜の上層側において少なくとも前記表示部の全面に形成された対向電極を具備する薄膜発光素子とを備え、前記データ線から前記導通制御回路を介して供給される画像信号に基づいて前記薄膜発光素子が発光するアクティブマトリクス型表示装置において、前記対向電極の上層側には、少なくとも当該対向電極の形成領域を覆う保護膜が形成されていることを特徴とする。

本構成によれば、薄膜発光素子の対向電極の上層側には保護膜が形成されているので、対向電極を拡散、透過してくる水分等から薄膜発光素子を保護することができる。従って、薄膜発光素子において、その発光効率の低下、駆動電圧の上昇（しきい値電圧の高電圧側へのシフト）、信頼性の低下などが発生するおそれがない。また、このような保護膜は、半導体プロセスを利用して容易に形成できるので、アクティブマトリクス型表示装置の製造コストを高めることがない。それ故、薄膜発光素子を用いたアクティブマトリクス型表示装置の利点である対向基板を被せる必要がないという利点をそのままにして、アクティブマトリクス型表示装置の信頼性を向上させることができる。さらに、保護膜で薄膜発光素子を保護するので、対向電極に用いる材料としては、薄膜発光素子の発光効率や駆動電圧などの面からその材質を選択すればよく、薄膜発光素子を保護する性能が高いものに限定されないという利点もある。

本発明において、前記発光薄膜は、前記対向電極の下層側に前記有機半導体膜よりも厚く形成された絶縁膜で区画されていることが好ましい。薄膜発光素子を用いたアクティブマトリクス型表示装置では、対向電極は少なくとも表示部の全面に形成され、データ線と対向する状態にあるため、このままではデータ線に対して大きな容量が寄生することになる。しかるに本発明では、データ線と対向電極との間に厚い絶縁膜を介在させたので、データ線に容量が寄生することを防止できる。その結果、データ側駆動回路の負荷を低減できるので、低消費電力化あるいは表示動作の高速化を図ることができる。また、このような絶縁膜を形成すれば、この絶縁膜で区画された領域内に発光薄膜をインクジェット法により形成する際に、前記絶縁膜を吐出液のはみ出しを防止するバンク層として利用することができる。

本発明において、前記対向電極は、たとえばアルカリ金属含有アルミニウム膜から構成されていることが好ましい。このような膜で対向電極を構成した場合には、水分などが拡散、透過していく可能性が高いことから、保護膜を形成した効果が顕著である。

本発明において、前記保護膜は、シリコン窒化膜などの絶縁膜で構成してもよいが、高融点金属あるいはその合金などの導電膜から構成してもよい。また、

前記保護膜を純アルミニウム膜、シリコン含有アルミニウム膜、銅含有アルミニウム膜などの導電膜から構成してもよい。さらには、前記保護膜を導電膜と絶縁膜との２層構造としてもよい。対向電極に積層される保護膜を導電膜で形成した場合には、対向電極の電気的抵抗を低下させたのと同様な効果を得ることができる。また、前記の有機半導体膜の形成領域を区画する厚い絶縁膜を形成した場合にこの絶縁膜が形成する大きな段差によって、その上層側に形成される対向電極に断線が発生させるおそれがあるが、対向電極に積層される保護膜を導電膜で形成した場合には、かかる導電膜によって冗長配線構造が形成されるので、対向電極の断線を防止することができる。それ故、アクティブマトリクス型表示装置において、有機半導体膜の周りに厚い絶縁膜を形成して寄生容量などを抑えたとしても、絶縁膜の上層に形成する対向電極に断線が発生しないので、アクティブマトリクス型表示装置の表示品質および信頼性を向上することができる。

本発明では、前記導通制御回路は、前記走査信号がゲート電極に供給される第１のＴＦＴ、および該第１のＴＦＴを介してゲート電極が前記データ線に接続する第２のＴＦＴを備え、該第２のＴＦＴと前記薄膜発光素子は、前記データ線および走査線とは別に構成された駆動電流供給用の共通給電線と前記対向電極との間に直列に接続していることが好ましい。すなわち、導通制御回路を１つＴＦＴと保持容量で構成することも可能ではあるが、表示品位を高くするという観点からすれば各画素の導通制御回路を２つのＴＦＴと保持容量で構成することが好ましい。

図面の簡単な説明

図１は、本発明を適用したアクティブマトリクス型表示装置の全体のレイアウトを模式的に示すブロック図である。

図２は、図１に示すアクティブマトリクス型表示装置に構成されている画素の１つを抜き出して示す平面図である。

図３の（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）は、それぞれ、図２のＡ－Ａ′断面図、Ｂ－

Ｂ′断面図、およびＣ－Ｃ′断面図である。

図４は、従来のアクティブマトリクス型表示装置の全体のレイアウトを模式的に示すブロック図である。

図５は、図４に示すアクティブマトリクス型表示装置に構成されている画素の１つを抜き出して示す平面図である。

図６の（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）は、それぞれ、図５のＡ－Ａ′断面図、Ｂ－Ｂ′断面図、およびＣ－Ｃ′断面図である。

符号の説明

１	アクティブマトリクス型表示装置
２	表示部
３	データ側駆動回路
４	走査側駆動回路
７	画素
１０	透明基板
１２	端子
２０	第１のＴＦＴ
２１	第１のＴＦＴのゲート電極
３０	第２のＴＦＴ
３１	第２のＴＦＴのゲート電極
４０	発光素子
４１	画素電極
４３	有機半導体
６０	保護膜
ｂａｎｋ	バンク層（絶縁膜）
ｃａｐ	保持容量
ｃｏｍ	共通給電線
ｇａｔｅ	走査線
ｏｐ	対向電極

ｓｉｇ　　データ線

発明を実施するための最良の形態

図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。なお、以下の説明において、図４ないし図６を参照して説明した要素と共通する部分には同一の符号を付してある。

（全体構成）

図１は、アクティブマトリクス型表示装置の全体のレイアウトを模式的に示すブロック図である。図２は、それに構成されている画素の１つを抜き出して示す平面図、図３（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）はそれぞれ図２のＡ－Ａ′断面図、Ｂ－Ｂ′断面図、およびＣ－Ｃ′断面図である。

図１に示すアクティブマトリクス型表示装置１では、その基体たる透明基板１０の中央部分が表示部１１とされている。透明基板１０の外周部分のうち、データ線ｓｉｇの端部には画像信号を出力するデータ側駆動回路３が構成され、走査線ｇａｔｅの端部には走査信号を出力する走査側駆動回路４が構成されている。これらの駆動回路３、４では、Ｎ型のＴＦＴとＰ型のＴＦＴとによって相補型ＴＦＴが構成され、この相補型ＴＦＴは、シフトレジスタ回路、レベルシフタ回路、アナログスイッチ回路などを構成している。表示部１１では、アクティブマトリクス型液晶表示装置のアクティブマトリクス基板と同様、透明基板１０上に、複数の走査線ｇａｔｅと、該走査線ｇａｔｅの延設方向に対して交差する方向に延設された複数のデータ線ｓｉｇとによって、複数の画素７がマトリクス状に構成されている。

各々の画素７には、走査線ｇａｔｅを介して走査信号が供給される導通制御回路５０と、この導通制御回路５０を介してデータ線ｓｉｇから供給される画像信号に基づいて発光する薄膜発光素子４０とが構成されている。ここに示す例においては、導通制御回路５０は、走査線ｇａｔｅを介して走査信号がゲート電極に供給される第１のＴＦＴ２０と、この第１のＴＦＴ２０を介してデー

タ線ｓｉｇから供給される画像信号を保持する保持容量ｃａｐと、この保持容量ｃａｐによって保持された画像信号がゲート電極に供給される第２のＴＦＴ３０とから構成されている。第２のＴＦＴ３０と薄膜発光素子４０とは、詳しくは後述する対向電極ｏｐと共通給電線ｃｏｍとの間に直列に接続している。

このような構成のアクティブマトリクス型表示装置１では、図２および図３（Ａ）、（Ｂ）に示すように、いずれの画素７においても、島状の半導体膜（シリコン膜）を利用して第１のＴＦＴ２０および第２のＴＦＴ３０が形成されている。

第１のＴＦＴ２０は、ゲート電極２１が走査線ｇａｔｅの一部として構成されている。第１のＴＦＴ２０は、ソース・ドレイン領域の一方に第１層間絶縁膜５１のコンタクホールを介してデータ線ｓｉｇが電気的に接続し、他方にはドレイン電極２２が電気的に接続している。ドレイン電極２２は、第２のＴＦＴ３０の形成領域に向けて延設されており、この延設部分には第２のＴＦＴ３０のゲート電極３１が第１の層間絶縁膜５１のコンタクトホールを介して電気的に接続している。

第２のＴＦＴ３０のソース・ドレイン領域の一方には、第１の層間絶縁膜５１のコンタクトホールを介して、データ線ｓｉｇと同時形成された中継電極３５が電気的に接続し、この中継電極３５には第２の層間絶縁膜５２のコンタクトホールを介して薄膜発光素子４０のＩＴＯ膜からなる透明な画素電極４１が電気的に接続している。

図２および図３（Ｂ）、（Ｃ）からわかるように、画素電極４１は各画素７毎に独立して形成されている。画素電極４１の上層側には、ポリフェニレンビニレン（ＰＰＶ）などからなる有機半導体膜４３、およびリチウムなどのアルカリ金属を含有するアルミニウム、カルシウムなどの金属膜からなる対向電極ｏｐがこの順に積層され、薄膜発光素子４０が構成されている。有機半導体膜４３は各画素７に形成されているが、複数の画素７に跨がってストライプ状に

形成される場合もある。対向電極ｏｐは、表示部１１全体と、少なくとも端子１２が形成されている部分の周囲を除いた領域に形成されている。

なお、薄膜発光素子４０としては、正孔注入層を設けて発光効率（正孔注入率）を高めた構造、電子注入層を設けて発光効率（電子注入率）を高めた構造、正孔注入層および電子注入層の双方を形成した構造を採用することもできる。

再び、図２および図３（Ａ）において、第２のＴＦＴ３０のソース・ドレイン領域のもう一方には、第１の層間絶縁膜５１のコンタクトホールを介して共通給電線ｃｏｍが電気的に接続している。共通給電線ｃｏｍの延設部分３９は、第２のＴＦＴ３０のゲート電極３１の延設部分３６に対して、第１の層間絶縁膜５１を誘電体膜として挟んで対向し、保持容量ｃａｐを構成している。

このように構成したアクティブマトリクス型表示装置１では、走査信号によって選択されて第１のＴＦＴ２０がオン状態になると、データ線ｓｉｇからの画像信号が第１のＴＦＴ２０を介して第２のＴＦＴ３０のゲート電極３１に印加されるとともに、画像信号が第１のＴＦＴ２０を介して保持容量ｃａｐに書き込まれる。その結果、第２のＴＦＴ３０がオン状態になると、対向電極ｏｐおよび画素電極４１をそれぞれ負極および正極として電圧が印加され、印加電圧がしきい値電圧を越えた領域で有機半導体膜４３に流れる電流（駆動電流）が急激に増大する。従って、発光素子４０は、エレクトロルミネッセンス素子あるいはＬＥＤ素子として発光し、発光素子４０の光は、対向電極ｏｐに反射されて透明な画素電極４１および透明基板１０を透過して出射される。このような発光を行うための駆動電流は、対向電極ｏｐ、有機半導体膜４３、画素電極４１、第２のＴＦＴ３０、および共通給電線ｃｏｍから構成される電流経路を流れるため、第２のＴＦＴ３０がオフ状態になると、流れなくなる。但し、第２のＴＦＴ３０のゲート電極は、第１のＴＦＴ２０がオフ状態になっても、保持容量ｃａｐによって画像信号に相当する電位に保持されるので、第２のＴＦＴ３０はオン状態のままである。それ故、発光素子４０には駆動電流が流れ続け、この画素は点灯状態のままである。この状態は、新たな画像データ

が保持容量ｃａｐに書き込まれて、第２のＴＦＴ３０がオフ状態になるまで維持される。

（薄膜発光素子の保護構造）

このように、薄膜発光素子４０を用いたアクティブマトリクス型表示装置１は、透明基板１０自体に対向電極ｏｐが積層されているので、アクティブマトリクス型液晶表示装置と相違して、対向基板を重ねる必要がないという大きな利点がある。しかし、薄膜発光素子４０には、薄い対向電極ｏｐを拡散、透過して水分や酸素が侵入してくるおそれがある。特に、本形態では、薄膜発光素子４０での電子注入効率を高めてその駆動電圧を下げることを目的に、対向電極ｏｐとしてリチウムなどのアルカリ金属を含有するアルミニウム膜が用いられ、このアルカリ金属含有アルミニウム膜は、純アルミニウムに比較して水分や酸素を拡散、透過しやすいことが考えられる。すなわち、アルカル金属含有アルミニウム膜は、純アルミニウム膜、シリコン含有アルミニウム膜、銅含有アルミニウム膜に比較して靱性に乏しく、応力がかかったときに破断しやすいので、クラックなどを介して、水分や酸素が侵入するおそれがある。また、アルカリ金属含有アルミニウム膜の破断面は柱状組織を示し、組織間を水分や酸素が拡散、透過しやすいと考えられる。

そこで、本形態では、対向電極ｏｐの上層に純アルミニウムからなる保護膜６０を形成してある。この純アルミニウムからなる保護膜６０は、多少の応力では破断しない靱性を有するので、水分や酸素の侵入経路となるクラックが発生しない。また、純アルミニウムは、その破断面において、アルカリ金属含有アルミニウム膜のような柱状組織を示しておらず、組織間を水分や酸素が透過、侵入するおそれもない。それ故、本形態のアクティブマトリクス型表示装置１は、薄膜発光素子４０を水分等から保護することができるので、薄膜発光素子４０に発光効率の低下、駆動電圧の上昇(しきい値電圧の高電圧側へのシフト)、信頼性の低下などが発生しない。また、このような純アルミニウム膜からなる保護膜６０であれば、半導体プロセスを利用して容易に形成できるので、アク

ティブマトリクス型表示装置１の製造コストを高めることがない。それ故、薄膜発光素子４０を用いたアクティブマトリクス型表示装置４０の利点である対向基板を被せる必要がないという利点をそのままにして、アクティブマトリクス型表示装置１の信頼性を向上させることができる。

また、保護膜６０で薄膜発光素子４０を保護するので、対向電極ｏｐに用いる材料としては、薄膜発光素子４０の発光効率や駆動電圧などの面からその材質を選択すればよく、薄膜発光素子４０を保護する性能が高いものに限定されないという利点もある。

さらに、本形態では、対向電極ｏｐに積層される保護膜６０を純アルミニウム膜からなる導電膜で形成したので、対向電極ｏｐの電気的抵抗を低下させたのと同様な効果を得ることができる。

（バンク層の構造）

このように構成したアクティブマトリクス型表示装置１において、本形態では、データ線ｓｉｇには大きな容量が寄生することを防止するため、図１、図２、および図３（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）に示すように、データ線ｓｉｇおよび走査線ｇａｔｅに沿って、レジスト膜あるいはポリイミド膜からなる厚い絶縁膜（バンク層ｂａｎｋ／左下がりの斜線を広いピッチで付した領域）を設け、このバンク層ｂａｎｋの上層側に対向電極ｏｐを形成してある。このため、データ線ｓｉｇと対向電極ｏｐとの間には、第２の層間絶縁膜５２と厚いバンク層ｂａｎｋが介在しているので、データ線ｓｉｇに寄生する容量が極めて小さい。それ故、駆動回路３、４の負荷を低減でき、低消費電力化あるいは表示動作の高速化を図ることができる。

また、図１に示すように、透明基板１０の周辺領域（表示部１１の外側領域）にもバンク層ｂａｎｋ（形成領域に斜線を付してある。）を形成する。従って、データ側駆動回路３および走査側駆動回路４はいずれも、バンク層ｂａｎｋによって覆われている。対向電極ｏｐは少なくとも表示部１１に形成され、駆動回路の形成領域に形成される必要はない。しかし、対向電極ｏｐは通常、マス

クスパッタで形成されるため、合わせ精度が悪く、対向電極ｏｐと駆動回路とが重なることがある。このように駆動回路の形成領域に対して対向電極ｏｐが重なる状態にあっても、駆動回路の配線層と対向電極ｏｐとの間にバンク層ｂａｎｋが介在することになるので、駆動回路３、４に容量が寄生することを防止できる。このため、駆動回路３、４の負荷を低減でき、低消費電力化あるいは表示動作の高速化を図ることができる。

さらに、本形態では、画素電極４１の形成領域のうち、導通制御回路５０の中継電極３５と重なる領域にもバンク層ｂａｎｋが形成されている。このため、中継電極３５と重なる領域には有機半導体膜４３が形成されない。すなわち、画素電極４１の形成領域のうち、平坦な部分のみに有機半導体膜４３が形成されるので、有機半導体膜４３は一定の膜厚で形成され、表示むらを起こさない。また、中継電極３５と重なる領域にバンク層ｂａｎｋがないと、この部分でも対向電極ｏｐとの間に駆動電流が流れて有機半導体膜４３が発光する。しかし、この光は中継電極３５と対向電極ｏｐとの間に挟まれて外に出射されず、表示に寄与しない。かかる表示に寄与しない部分で流れる駆動電流は、表示という面からみて無効電流といえる。しかるに本形態では、従来ならこのような無効電流が流れるはずの部分にバンク層ｂａｎｋを形成し、そこに駆動電流が流れることを防止するので、共通給電線ｃｏｍに無駄な電流が流れることが防止できる。それ故、共通給電線ｃｏｍの幅はその分、狭くてよい。その結果として、発光面積を増すことができ、輝度、コントラスト比などの表示性能を向上させることができる。

ここで、厚いバンク層ｂａｎｋを形成した場合には、図３に示すように、このバンク層ｂａｎｋが形成する大きな段差ｂｂによって、その上層側に形成される対向電極ｏｐに断線が発生させるおそれがある。しかるに本形態では、対向電極ｏｐに積層される保護膜６０を導電膜で形成してあるので、かかる導電膜（保護膜６０）によって冗長配線構造が構成されている。従って、厚いバンク層ｂａｎｋを形成して寄生容量などを抑えたとしても、バンク層ｂａｎｋの

上層に形成する対向電極ｏｐに断線が発生しないので、アクティブマトリクス型表示装置１の表示品質および信頼性を向上することができる。

なお、バンク層ｂａｎｋを黒色のレジストによって形成すると、バンク層ｂａｎｋはブラックマトリクスとして機能し、コントラスト比などの表示の品位が向上する。すなわち、本形態に係るアクティブマトリクス型表示装置１では、対向電極ｏｐが透明基板１０の表面側において画素７の全面に形成されるため、対向電極ｏｐでの反射光がコントラスト比を低下させる。しかるに寄生容量を防止する機能を担うバンク層ｂａｎｋを黒色のレジストで構成すると、バンク層ｂａｎｋはブラックマトリクスとしても機能し、対向電極ｏｐからの反射光を遮るので、コントラスト比が向上する。

（アクティブマトリクス型表示装置の製造方法）

このように形成したバンク層ｂａｎｋは、有機半導体膜４３の形成領域を囲むように構成されているので、アクティブマトリクス型表示装置の製造工程では、インクジェットヘッドから吐出した液状の材料（吐出液）から有機半導体膜４３を形成する際に吐出液をせき止め、吐出液が側方にはみ出すことを防止する。なお、以下に説明するアクティブマトリクス型表示装置１の製造方法において、透明基板１０上に第１のＴＦＴ２０および第２のＴＦＴ３０を製造するまでの工程は、液晶アクティブマトリクス型表示装置１のアクティブマトリクス基板を製造する工程と略同様であるため、図３（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）を参照してその概略を簡単に説明する。

まず、透明基板１０に対して、必要に応じて、ＴＥＯＳ（テトラエトキシシラン）や酸素ガスなどを原料ガスとしてプラズマＣＶＤ法により厚さが約２０００～５０００オングストロームのシリコン酸化膜からなる下地保護膜（図示せず。）を形成した後、下地保護膜の表面にプラズマＣＶＤ法により厚さが約３００～７００オングストロームのアモルファスのシリコン膜からなる半導体膜を形成する。次にアモルファスのシリコン膜からなる半導体膜に対して、レーザアニールまたは固相成長法などの結晶化工程を行い、半導体膜をポリシ

リコン膜に結晶化する。

次に、半導体膜をパターニングして島状の半導体膜とし、その表面に対して、ＴＥＯＳ（テトラエトキシシラン）や酸素ガスなどを原料ガスとしてプラズマＣＶＤ法により厚さが約６００～１５００オングストロームのシリコン酸化膜または窒化膜からなるゲート絶縁膜５７を形成する。

次に、アルミニウム、タンタル、モリブデン、チタン、タングステンなどの金属膜からなる導電膜をスパッタ法により形成した後、パターニングし、ゲート電極２１、３１、およびゲート電極３１の延設部分３６を形成する（ゲート電極形成工程）。この工程では走査線ｇａｔｅも形成する。

この状態で、高濃度のリンイオンを打ち込んで、ゲート電極２１、３１に対して自己整合的にソース・ドレイン領域を形成する。なお、不純物が導入されなかった部分がチャネル領域となる。

次に、第１の層間絶縁膜５１を形成した後、各コンタクトホールを形成し、次に、データ線ｓｉｇ、ドレイン電極２２、共通給電線ｃｏｍ、共通給電線ｃｏｍの延設部分３９、および中継電極３５を形成する。その結果、第１のＴＦＴ２０、第２のＴＦＴ３０、および保持容量ｃａｐが形成される。

次に、第２の層間絶縁膜５２を形成し、この層間絶縁膜には、中継電極３５に相当する部分にコンタクトホールを形成する。次に、第２の層間絶縁膜５２の表面全体にＩＴＯ膜を形成した後、パターニングし、コンタクトホールを介して第２のＴＦＴ３０のソース・ドレイン領域に電気的に接続する画素電極４１を画素７毎に形成する。

次に、第２の層間絶縁膜５２の表面側にレジスト層を形成した後、このレジストを走査線ｇａｔｅおよびデータ線ｓｉｇに沿って残すようにパターニングし、バンク層ｂａｎｋを形成する。このとき、データ線ｓｉｇに沿って残すレジスト部分は共通給電線ｃｏｍを覆うように幅広とする。その結果、発光素子４０の有機半導体膜４３を形成すべき領域はバンク層ｂａｎｋに囲まれる。次に、バンク層ｂａｎｋでマトリクス状に区画された領域内にインクジェット

法を利用してR、G、Bに対応する各有機半導体膜４３を形成していく。それには、バンク層ｂａｎｋの内側領域に対してインクジェットヘッドから、有機半導体膜４３を構成するための液状の材料（前駆体）を吐出し、それをバンク層ｂａｎｋの内側領域で定着させて有機半導体膜４３を形成する。ここで、バンク層ｂａｎｋはレジストから構成されているため、撥水性である。これに対して、有機半導体膜４３の前駆体は親水性の溶媒を用いているため、有機半導体膜４３の塗布領域はバンク層ｂａｎｋによって確実に規定され、隣接する画素７にはみ出ることがない。それ故、有機半導体膜４３などを所定領域内だけに形成できる。この工程において、インクジェットヘッドから吐出した前駆体は表面張力の影響で約２μｍないし約４μｍの厚さに盛り上がるため、バンク層ｂａｎｋは約１μｍないし約３μｍの厚さが必要である。なお、定着した後の有機半導体膜４３の厚さは約０．０５μｍから約０．２μｍである。なお、予めバンク層ｂａｎｋからなる隔壁が１μｍ以上の高さであれば、バンク層ｂａｎｋが撥水性でなくても、バンク層ｂａｎｋは隔壁として十分に機能する。かかる厚いバンク層ｂａｎｋを形成しておけば、インクジェット法に代えて、塗布法で有機半導体膜４３を形成する場合でもその形成領域を規定できる。

しかる後には、透明基板１０の略全面に対向電極ｏｐを形成し、さらに対向電極ｏｐの上層に保護膜６０を積層する。保護膜６０は、約２０００オングストローム～１μｍの厚さがあれば、充分耐湿性を確保することができる。

このような製造方法によれば、インクジェット法を利用して所定の領域にR、G、Bに対応する各有機半導体膜４３を形成していけるので、フルカラーのアクティブマトリクス型表示装置１を高い生産性で製造できる。

なお、図１に示すデータ側駆動回路３や走査側駆動回路４にもＴＦＴが形成されるが、これらのＴＦＴは前記の画素７にＴＦＴを形成していく工程の全部あるいは一部を援用して行われる。それ故、駆動回路を構成するＴＦＴも、画素７のＴＦＴと同一の層間に形成されることになる。また、前記第１のＴＦＴ２０、および第２のＴＦＴ３０については、双方がＮ型、双方がＰ型、一方が

Ｎ型で他方がＰ型のいずれでもよいが、このようないずれの組合せであっても周知の方法でＴＦＴを形成していけるので、その説明を省略する。

［その他の実施の形態］

なお、上述の実施例と同様な方法で形成し、保護膜６０としては、純アルミニウム膜以外にも、水分や酸素の透過が少ない導電膜であれば、シリコン含有アルミニウム膜や銅含有アルミニウム膜の金属膜、あるいはその他の金属を用いることができる。また、保護膜６０としては、高融点金属、あるいはその合金等を用いることができる。さらに、保護膜６０としてはシリコン窒化膜などの絶縁膜を用いた場合にも、薄膜発光素子４０の劣化を防止することができる。さらにまた、保護膜６０は絶縁膜と導電膜との二層構造にしてもよく、この場合には、対向電極ｏｐに対して導電膜を積層すれば、前記の冗長配線構造を実現できる。いずれの場合でも、保護膜は約２０００オングストローム～１μｍ程度であれば、充分耐湿性を確保することができる。

また、バンク層ｂａｎｋ（絶縁膜）についてはレジスト膜、ポリイミド膜などの有機材料から構成した場合には厚い膜を容易に形成できるが、バンク層ｂａｎｋ（絶縁膜）をＣＶＤ法あるいはＳＯＧ法で成膜したシリコン酸化膜あるいはシリコン窒化膜などの無機材料から構成した場合には、有機半導体膜４３と接触した状態にあっても有機半導体膜４３の変質を防止することができる。

さらに、保持容量ｃａｐについては共通給電線ｃｏｍとの間に形成した構造の他、走査線ｇａｔｅと並列に形成した容量線との間に形成してもよく、また、第１のＴＦＴ２０のドレイン領域と、第２のＴＦＴ３０のゲート電極３１とを利用した構造でもよい。

以上説明したように、本発明に係るアクティブマトリクス型表示装置では、薄膜発光素子の対向電極の上層側には保護膜が形成されているので、薄膜発光素子を水分等から保護することができる。従って、薄膜発光素子が劣化するおそれがない。また、このような保護膜は、半導体プロセスを利用して容易に形成できるので、アクティブマトリクス型表示装置の製造コストを高めることが

ない。それ故、薄膜発光素子を用いたアクティブマトリクス型表示装置の利点である対向基板を被せる必要がないという利点をそのままにして、アクティブマトリクス型表示装置の信頼性を向上させることができる。さらに、保護膜で薄膜発光素子を保護するので、対向電極に用いる材料としては、薄膜発光素子の発光効率や駆動電圧などの面からその材質を選択すればよく、薄膜発光素子を保護する性能が高いものに限定されないという利点もある。

産業上の利用可能性

本発明は、上述した効果を有することから、エレクトロルミネッセンス素子または発光ダイオード素子などの薄膜発光素子を薄膜トランジスタで駆動制御するアクティブマトリクス型表示装置として用いるのに適している。また、本発明を適用したアクティブマトリクス型表示装置は、パーソナルコンピュータ、携帯型情報端末機のみならず、屋外での大型掲示板、広告板などの情報表示機器にも幅広く利用することができる。

請求の範囲

1．基板上に、複数の走査線と、該走査線に交差する複数のデータ線と、該データ線と前記走査線とによってマトリクス状に形成された複数の画素からなる表示部とを有し、該画素の各々は、前記走査線を介して走査信号がゲート電極に供給される薄膜トランジスタを含む導通制御回路と、画素毎に形成された画素電極、該画素電極の上層側に積層された発光薄膜、および該発光薄膜の上層側において少なくとも前記表示部の全面に形成された対向電極を具備する薄膜発光素子とを備え、前記データ線から前記導通制御回路を介して供給される画像信号に基づいて前記薄膜発光素子が発光するアクティブマトリクス型表示装置において、

前記対向電極の上層側には、少なくとも当該対向電極の形成領域を覆う保護膜が形成されていることを特徴とするアクティブマトリクス型表示装置。

2．前記発光薄膜は、前記対向電極の下層側に前記発光薄膜よりも厚く形成された絶縁膜で区画されている請求の範囲第1項に記載のアクティブマトリクス型表示装置。

3．前記対向電極は、アルカリ金属含有アルミニウム膜から構成されている請求の範囲第1項または第2項に記載のアクティブマトリクス型表示装置。

4．前記保護膜は、絶縁膜から構成されている請求の範囲第1項または第2項に記載のアクティブマトリクス型表示装置。

5．前記保護膜は、絶縁膜から構成されている請求の範囲第3項に記載のアクティブマトリクス型表示装置。

6．前記保護膜は、シリコン窒化膜から構成されている請求の範囲第1項また

は第２項に記載のアクティブマトリクス型表示装置。

７．前記保護膜は、シリコン窒化膜から構成されている請求の範囲第３項に記載のアクティブマトリクス型表示装置。

８．前記保護膜は、高融点金属あるいはその合金から構成されている請求の範囲第１項または第２項に記載のアクティブマトリクス型表示装置。

９．前記保護膜は、高融点金属あるいはその合金から構成されている請求の範囲第３項に記載のアクティブマトリクス型表示装置。

１０．前記保護膜は、純アルミニウム膜、シリコン含有アルミニウム膜、および銅含有アルミニウム膜のうちのいずれかのアルミニウム膜から構成されている請求の範囲第１項または第２項に記載のアクティブマトリクス型表示装置。

１１．前記保護膜は、純アルミニウム膜、シリコン含有アルミニウム膜、および銅含有アルミニウム膜のうちのいずれかのアルミニウム膜から構成されている請求の範囲第３項に記載のアクティブマトリクス型表示装置。

１２．前記保護膜は、導電膜と絶縁膜の２層構造になっている請求の範囲第１項または第２項に記載のアクティブマトリクス型表示装置。

１３．前記保護膜は、導電膜と絶縁膜の２層構造になっている請求の範囲第３項に記載のアクティブマトリクス型表示装置。

１４．前記導通制御回路は、前記走査信号がゲート電極に供給される第１の薄膜トランジスタ、および該第１の薄膜トランジスタを介してゲート電極が前記データ線に接続する第２の薄膜トランジスタを備え、該第２の薄膜トランジスタと前

記薄膜発光素子は、前記データ線および走査線とは別に構成された駆動電流供給用の共通給電線と前記対向電極との間に直列に接続している請求の範囲第１項に記載のアクティブマトリクス型表示装置。

図 1

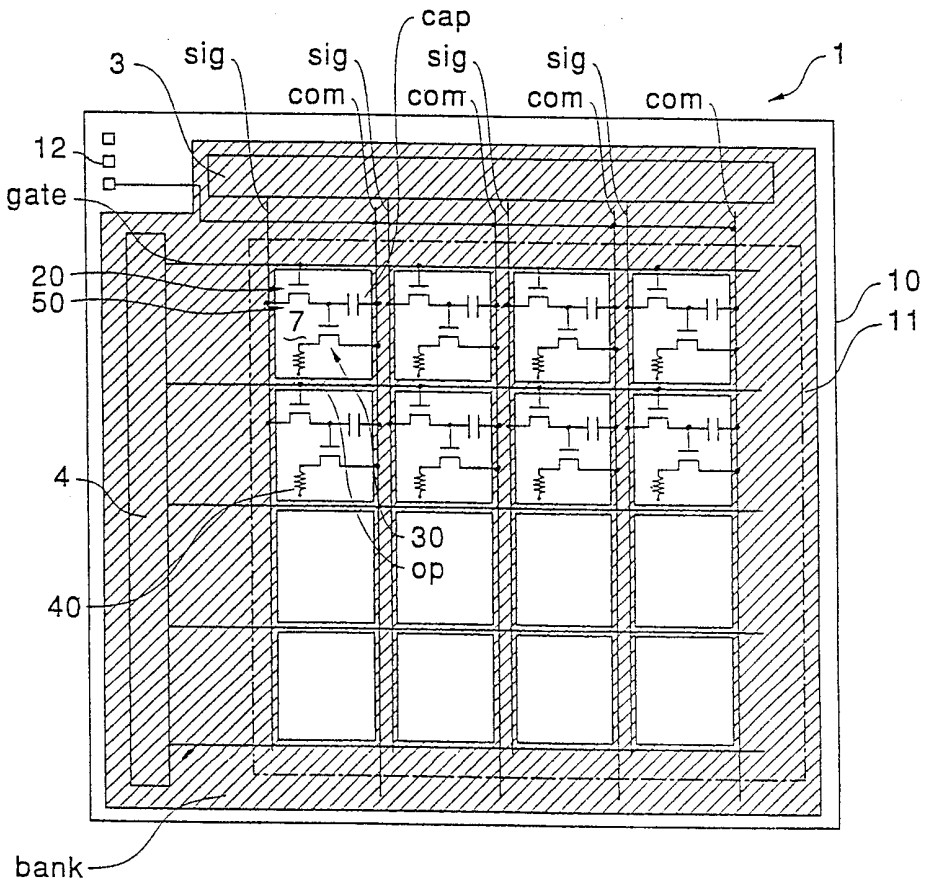

cap
3
sig
sig
sig
sig
1
com
com
com
com
12
gate
20
50
7
10
11
4
30
op
40
bank

図 2

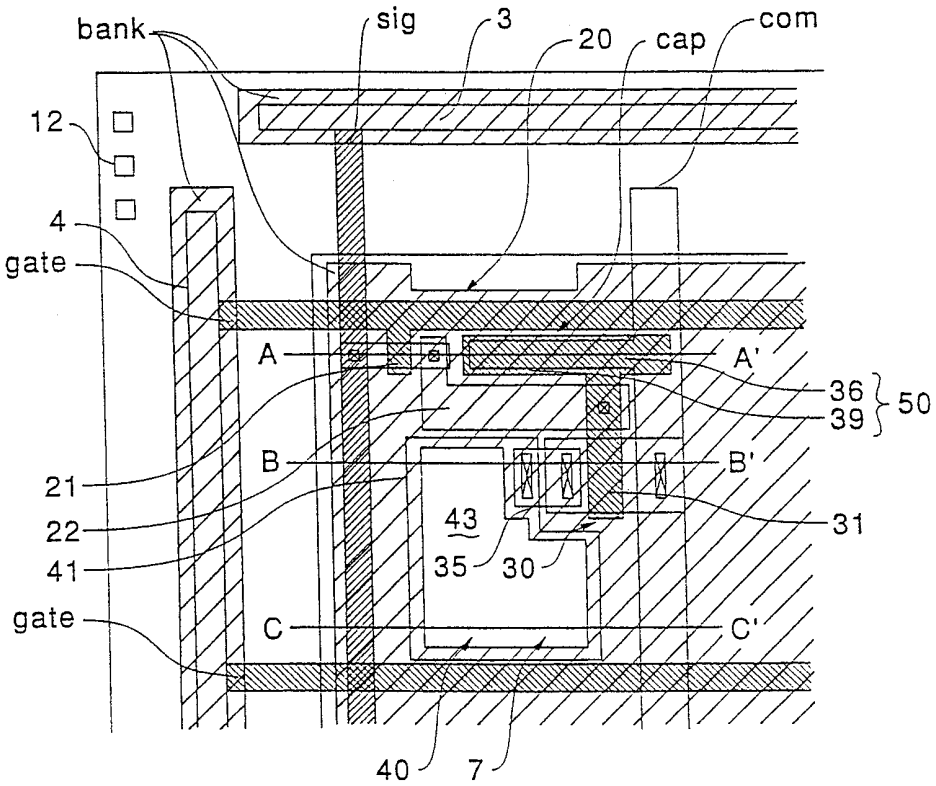

bank
sig
3
20
cap
com
12
4
gate
A
A'
36
39
50
B
B'
21
22
41
43
35
30
31
gate
C
C'
40
7

図 3

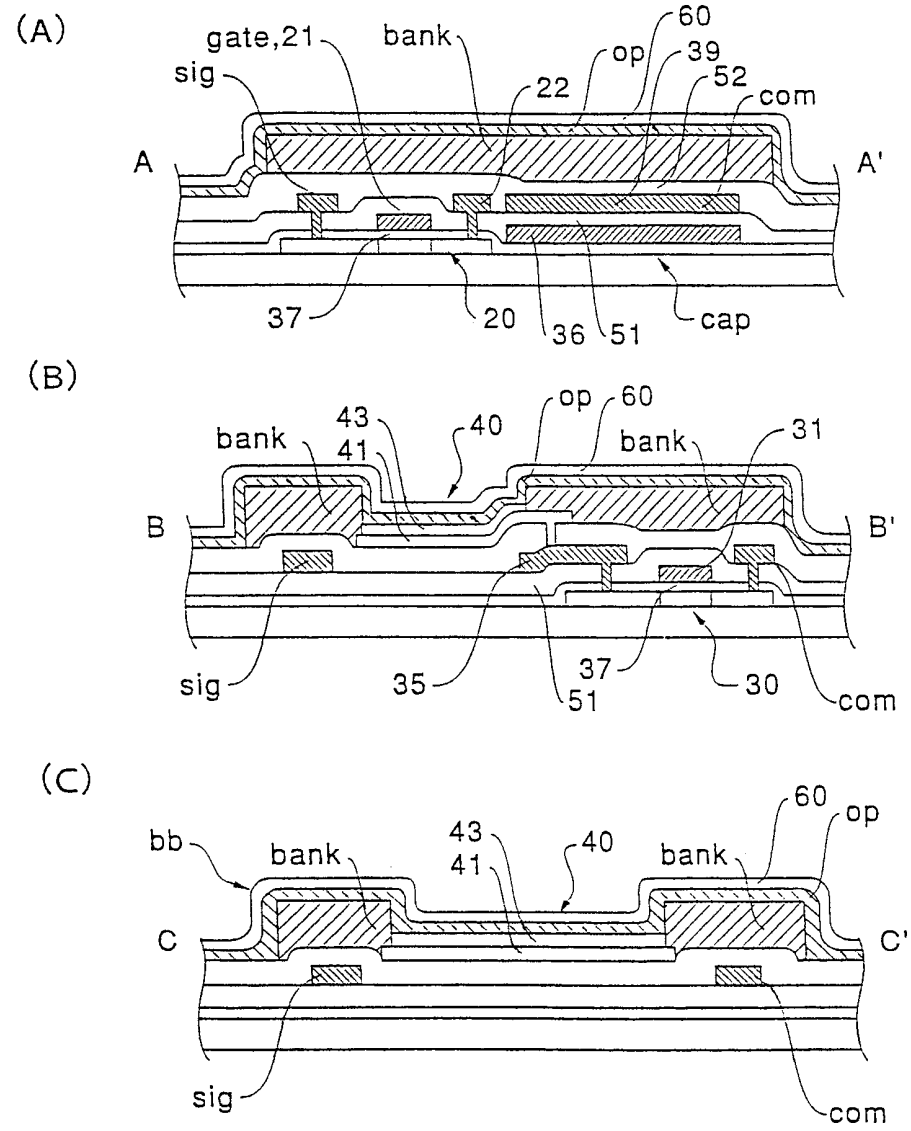

(A)
gate,21
bank
sig
22
op
60
39
52
com
A
A'
37
20
36
51
cap
(B)
bank
43
41
40
op
60
bank
31
B
B'
sig
35
37
51
30
com
(C)
bb
bank
43
41
40
bank
60
op
C
C'
sig
com

図 4

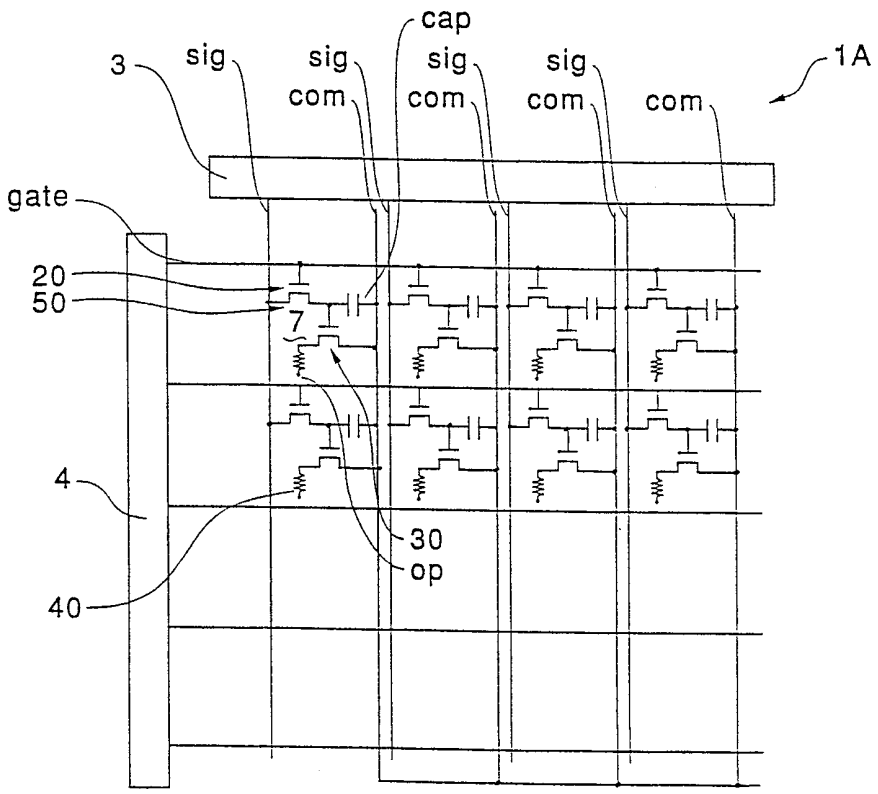


図 5

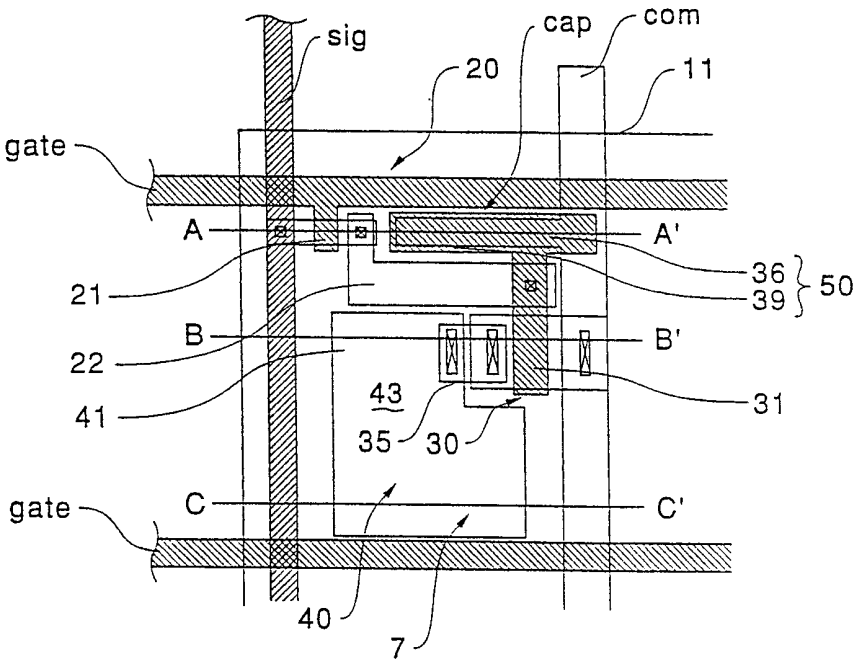
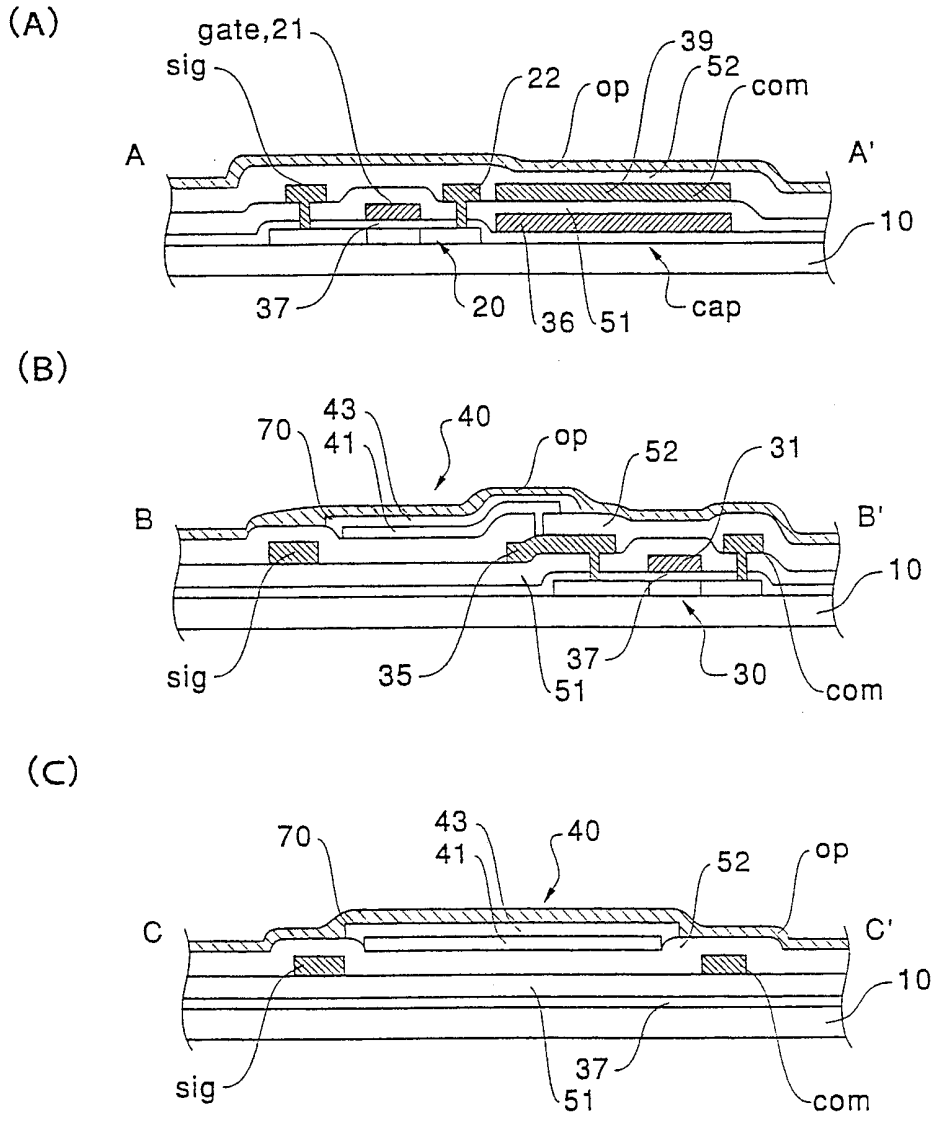

sig
cap
com
20
11
gate
A
A'
36
39
50
21
B
B'
22
41
43
35
30
31
gate
C
C'
40
7

図 6


(A)
gate,21
sig
22
op
39
52
com
A
A'
10
37
20
36
51
cap
(B)
70
43
41
40
op
52
31
B
B'
10
sig
35
51
37
30
com
(C)
70
43
41
40
52
op
C
C'
10
sig
51
37
com

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP98/03758

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[6] H05B33/04, H05B33/22, H05B33/26, G02F1/136

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl[6] H05B33/00-33/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1940-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-1998
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-1998 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-1998

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP, 8-227276, A (Pioneer Electronic Corp.), 3 September, 1996 (03. 09. 96), Full text ; Figs. 1 to 14 Full text ; Figs. 1 to 14 (Family: none)	1, 2, 14 3-13
Y	JP, 7-312290, A (NEC Corp.), 28 November, 1995 (28. 11. 95), Full text ; Figs. 1 to 11 (Family: none)	1, 3-14
Y	JP, 7-111341, A (NEC Corp.), 25 April, 1995 (25. 04. 95), Full text ; Figs. 1 to 6 & EP, 0653741, A1	1, 3-14
Y	JP, 60-202682, A (NEC Corp.), 14 October, 1985 (14. 10. 85), Full text ; Figs. 1, 2 (Family: none)	4-7
Y	JP, 4-212287, A (Toppan Printing Co., Ltd.), 3 August, 1992 (03. 08. 92), Full text ; Figs. 1 to 5 (Family: none)	3-5, 8-9, 12-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"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)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"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
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
9 November, 1998 (09. 11. 98)	24 November, 1998 (24. 11. 98)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1992)

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ９８／０３７５８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ[6]　Ｈ０５Ｂ３３／０４，Ｈ０５Ｂ３３／２２，Ｈ０５Ｂ３３／２６，Ｇ０２Ｆ１／１３６

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Ｉｎｔ．Ｃｌ[6]　　Ｈ０５Ｂ３３／００－３３／２８

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９４０－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－１９９８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－１９９８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－１９９８年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

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	関連する請求の範囲の番号
X Y	ＪＰ，８－２２７２７６，Ａ（パイオニア株式会社） ０３．９月．１９９６（０３．０９．９６） 全文，第１－１４図 全文，第１－１４図 （ファミリーなし）	１，２，１４ ３－１３
Y	ＪＰ，７－３１２２９０，Ａ（日本電気株式会社） ２８．１１月．１９９５（２８．１１．９５） 全文，第１－１１図（ファミリーなし）	１，３－１４

☒ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　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文献

国際調査を完了した日 ０９．１１．９８	国際調査報告の発送日　24.11.98
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員） 槙原　進　　３Ｋ　９７２３ 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３３２

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（１９９２年７月）

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ９８／０３７５８

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

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	関連する請求の範囲の番号
Ｙ	ＪＰ，７－１１１３４１，Ａ（日本電気株式会社） ２５．４月．１９９５（２５．０４．９５） 全文，第１－６図 ＆　ＥＰ，０６５３７４１，Ａ１	１，３－１４
Ｙ	ＪＰ，６０－２０２６８２，Ａ（日本電気株式会社） １４．１０月．１９８５（１４．１０．８５） 全文，第１－２図（ファミリーなし）	４－７
Ｙ	ＪＰ，４－２１２２８７，Ａ（凸版印刷株式会社） ０３．８月．１９９２（０３．０８．９２） 全文，第１－５図（ファミリーなし）	３－５， ８－９， １２－１３