

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4633124号
(P4633124)

(45) 発行日 平成23年2月16日 (2011.2.16)

(24) 登録日 平成22年11月26日 (2010.11.26)

(51) Int.Cl.

F I

G06F 3/041 (2006.01)
G09F 9/00 (2006.01)
G09G 3/30 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
G09F 9/30 (2006.01)

G06F 3/041 330A
 G06F 3/041 320D
 G09F 9/00 366A
 G09G 3/30 J
 G09G 3/20 680F

請求項の数 4 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2007-557703 (P2007-557703)
 (86) (22) 出願日 平成18年2月8日 (2006.2.8)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2006/302148
 (87) 国際公開番号 W02007/091311
 (87) 国際公開日 平成19年8月16日 (2007.8.16)
 審査請求日 平成20年12月19日 (2008.12.19)

(73) 特許権者 000221926
 東北パイオニア株式会社
 山形県天童市大字久野本字日光1105番
 地
 (73) 特許権者 000005223
 富士通株式会社
 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
 1号
 (73) 特許権者 501398606
 富士通コンポーネント株式会社
 東京都品川区東五反田二丁目3番5号
 (74) 代理人 100101878
 弁理士 木下 茂

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 SAW方式タッチセンサを備えた表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

単一の透明基板の第一主面上に自発光素子群が形成され、前記透明基板の第二主面上に SAW方式タッチセンサとして機能させる圧電素子を形成した SAW方式タッチセンサを備えた表示装置の製造方法であって、

前記透明基板の第一主面上に第一の電極のパターンを形成する第一電極形成工程と、

前記第一電極形成工程後に、前記第二主面上に前記圧電素子を形成する圧電素子形成工程と、

前記圧電素子形成工程後に、前記第一の電極がパターンニングされた前記第一主面上に自発光素子群を形成する自発光素子形成工程と、

を順次実行し、

前記自発光素子形成工程後に、封止部材により前記自発光素子群を封止する封止工程と、
前記第一主面および前記第二主面上に吸振部材を形成する吸振部材形成工程とをさらに
実行することで、SAW方式タッチセンサを備えた表示装置を得ることを特徴とする製造
方法。

【請求項2】

前記自発光素子形成工程として、

前記第一の電極がパターンニングされた前記第一主面上に逆等脚台形状の陰極隔壁を形成
する陰極隔壁形成工程と、

前記第一の電極がパターンニングされた前記第一主面上に有機層を形成する有機層形成工

程と、

前記有機層形成工程後に、前記有機層上に第二の電極のパターンを形成する第二電極形成工程と、

を実行することで、前記自発光素子群を形成することを特徴とする請求項 1 に記載された製造方法。

【請求項 3】

前記封止工程後に前記吸振部材形成工程が実行されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載された製造方法。

【請求項 4】

前記吸振部材形成工程後に前記封止工程が実行されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載された製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、透明基板の一方の面に自発光素子群を形成し、前記透明基板の他方の面に S A W（表面弾性波）方式タッチセンサとして機能する圧電素子を形成してなる S A W 方式タッチセンサを備えた表示装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

携帯電話機や携帯型情報端末機（P D A）などの普及によって、高精細な画像表示機能を有し、薄型かつ低消費電力化を実現することができる表示パネルの需要が増大しており、従来より液晶表示パネルがその要求を満たすものとして前記した各製品を含む様々な製品に採用されてきた。

【0003】

一方、昨今においては自発光型素子であるという特質を生かした有機 E L（エレクトロルミネッセンス）素子を発光画素とした表示パネルが実用化され、これが従来の液晶表示パネルに代わる次世代の表示パネルとして注目されている。これは、素子の発光層に良好な発光特性を期待することができる有機化合物を使用することによって、実用に耐え得る高効率化および長寿命化が進んだことも背景にある。

【0004】

前記した表示パネルに加えて、この表示パネルに表示される表示情報に対応して、当該表示情報の表示面を指先やタッチペン等を利用してタッチすることで、各種の指令等を入力することができるタッチセンシング機能を備えた携帯型端末装置も提案されており、これは前記した P D A などに好適に採用することができる。

【0005】

従来の前記したタッチセンシング機能を備えた表示装置は、タッチセンシング機能を備えたタッチパネルと、E L 表示パネルとを個々の部品として個別に製造し、前記表示パネルの表面に前記タッチパネルを貼り合わせることで一体化していた。これは次に示す特許文献 1 に示されている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 2 - 1 5 6 9 2 0 号公報

【0006】

ところで、前記特許文献 1 に示されたように表示パネルとタッチパネルとを貼り合わせることで一体化することは、パネル全体の厚さが厚くなるという問題を抱えることになり、薄型化および小型化の要請が強い特に前記したような携帯型端末機器に対しては、その要請に応えることができなくなる。

【0007】

また、前記特許文献 1 に示されたようにフィルム状の抵抗膜式タッチパネルを利用する場合においては、透明電極（I T O 膜）をパネル面に形成させるために表示パネルからの光の透過率が低下し、さらにタッチパネル面に前記透明電極による色味が付いて、表示画像に色のシフト（偏り）が生ずるという問題が発生する。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 8 】

そこで、前記した問題点を解消するために、前記特許文献 1 に示されたようなタッチセンシング機能のための透明電極をパネル面に形成させる必要のない S A W 方式のタッチセンシング機能を採用し、かつ前記したように表示パネルにタッチパネルを貼り合わせる構成を避けて、有機 E L 素子を成膜する透明基板の他の面に前記した S A W 方式のタッチセンシング機能を形成させた構成が提案されている。これは次に示す特許文献 2、特許文献 3 などに開示されている。

【特許文献 2】特開 2 0 0 2 - 3 6 6 3 0 3 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 3 - 0 3 6 1 4 4 号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

ところで、前記特許文献 2、特許文献 3 に示されたタッチパネル一体型の表示装置を形成する場合、共用する透明基板の一面に先にタッチセンサとして機能する圧電素子を形成した後、前記透明基板の他面に有機 E L 素子に代表される自発光素子群を形成しようとすると、自発光素子群の形成時における例えば透明電極のパターニング工程で使用されるエッチング液により、すでに形成済みの前記圧電素子がダメージを受けるという問題が発生する。

【 0 0 1 0 】

この様な問題を避けるために、共用する透明基板の一面に先に有機 E L 素子に代表される前記自発光素子群を形成した後、前記透明基板の他面に前記圧電素子を形成しようとすると、有機材料からなる自発光素子群が圧電素子の形成時に加えられる温度に耐えられずにダメージを受けるという問題が発生する。

20

【 0 0 1 1 】

この発明は前記したように透明基板を共用して、その一面に自発光素子群を形成し他面に S A W 方式のタッチセンシング機能を形成させる表示装置の製造に際し、前記したようなエッチング液および温度により、いずれかの面に形成された素子にダメージを与えるという問題を解消することができる製造方法を提供することを課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

30

前記した課題を解決するためになされたこの発明にかかる製造方法は、単一の透明基板の第一主面上に自発光素子群が形成され、前記透明基板の第二主面上に S A W 方式タッチセンサとして機能させる圧電素子を形成した S A W 方式タッチセンサを備えた表示装置の製造方法であって、前記透明基板の第一主面上に第一の電極のパターンを形成する第一電極形成工程と、前記第一電極形成工程後に、前記第二主面上に前記圧電素子を形成する圧電素子形成工程と、前記圧電素子形成工程後に、前記第一の電極がパターニングされた前記第一主面上に自発光素子群を形成する自発光素子形成工程とを順次実行し、前記自発光素子形成工程後に、封止部材により前記自発光素子群を封止する封止工程と、前記第一主面および前記第二主面上に吸振部材を形成する吸振部材形成工程とをさらに実行する点に特徴を有する。

40

【 0 0 1 3 】

また、この発明にかかる製造方法は、前記した製造方法における自発光素子形成工程において、前記第一の電極がパターニングされた前記第一主面上に逆等脚台形状の陰極隔壁を形成する陰極隔壁形成工程と、前記第一の電極がパターニングされた前記第一主面上に有機層を形成する有機層形成工程と、前記有機層形成工程後に、前記有機層上に第二の電極のパターンを形成する第二電極形成工程が実行される点に特徴を有する。

加えて、この発明にかかる製造方法においては、前記封止工程後に前記吸振部材形成工程が実行される場合もあり、また前記吸振部材形成工程後に前記封止工程が実行される場合もある。

【発明の効果】

50

【 0 0 1 4 】

前記した S A W 方式タッチセンサを備えた表示装置の製造方法によると、まず透明基板の第一主面上に自発光素子群の一方の電極として機能する第一の電極をパターニングし、この後に前記透明基板の第二主面上に S A W 方式のタッチセンシング機能を果たす圧電素子を形成する工程が実行される。したがって、先に自発光素子群の一方の電極として機能する第一の電極のパターニングにおいて、エッチング液を使用するものの、この後において前記圧電素子が形成されるので、この圧電素子が前記エッチング液による影響を受けることはない。

【 0 0 1 5 】

また、前記透明基板の第二主面上に圧電素子を形成した後に、前記第一の電極がパターニングされた前記第一主面上に自発光素子群を形成する工程が実行されるので、自発光素子群が前記圧電素子の形成時における熱の影響を受けるのを回避することができる。これにより、透明基板のそれぞれの面に形成される各素子にダメージを与えることのない S A W 方式タッチセンサを備えた表示装置を得ることができる。

【 0 0 1 6 】

さらに、前記した自発光素子群の形成工程において、すでにパターニングされている第一の電極上に有機層を形成し、この有機層上に第二の電極のパターンを形成する工程を採用することで、発光素子として有機 E L 素子を用いたタッチパネル一体型の表示装置を得ることができる。そして、透明基板を共用してその各面に、有機 E L 素子による自発光素子群、および S A W 方式のタッチセンシング機能を果たす圧電素子がそれぞれ形成されるので、表示装置の薄型化に寄与することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 7 】

【図 1】 S A W 方式タッチセンサを備えた表示装置を模式的に示した断面図である。

【図 2】 図 1 に示す表示装置を構成するガラス基板上に形成されたタッチセンサの機能を説明する模式図である。

【図 3】 図 2 に示すタッチセンサによるタッチ位置の検出作用を説明する信号波形図である。

【図 4】 この発明にかかる S A W 方式タッチセンサを備えた表示装置の第 1 の製造プロセスを説明する工程図である。

【図 5 A】 図 4 に示す工程図に沿って実行されるガラス基板への各機能層の積層順序を説明する模式図である。

【図 5 B】 図 5 A に続く各機能層の積層順序を説明する模式図である。

【図 5 C】 図 5 B に続く各機能層の積層順序を説明する模式図である。

【図 6】 この発明にかかる S A W 方式タッチセンサを備えた表示装置の第 2 の製造プロセスを説明する工程図である。

【図 7】 図 6 に示す製造プロセスにおける一部の積層順序を説明する模式図である。

【図 8 A】 図 4 および図 6 に示した自発光素子の形成工程においてなされるより好ましい成膜プロセスを説明する模式図である。

【図 8 B】 図 8 A に続く成膜プロセスを説明する模式図である。

【図 9】 自発光素子群とタッチセンサ機能を果たす圧電素子をフレキシブル配線基板に接続する場合の好ましい第 1 の例を説明する模式図である。

【図 1 0】 同じく第 2 の例を説明する模式図である。

【図 1 1】 同じく第 3 の例を説明する模式図である。

【図 1 2】 S A W 方式タッチセンサの他の好ましい構成例を示した正面図である。

【図 1 3】 表示パネルとその駆動回路の構成例を示した回路構成図である。

【図 1 4】 タッチセンサと表示装置の好ましい駆動方法を説明するタイミング図である。

【図 1 5】 同じく他の好ましい駆動方法を説明するタイミング図である。

【図 1 6】 表示装置のフレーム周波数と圧電素子の検知可能周波数帯域との関係を説明する周波数スペクトラムである。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

【 0 0 1 8 】

1	透明基板（ガラス基板）
2	第一の電極
3	有機層（有機 E L 素子）
3 a	有機正孔輸送層
3 b	有機発光層
3 c	有機電子輸送層
4	第二の電極
5	圧電素子
5 A , 5 B	駆動側トランスデューサ
5 C , 5 D	検出側トランスデューサ
5 a	下地電極
5 b	圧電薄膜
5 c	上部電極
5 d	保護膜
6	封止部材
7	接着剤
8 a , 8 b	吸振部材
1 1	絶縁層
1 2	陰極隔壁

10

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 9 】

以下、この発明にかかる S A W 方式タッチセンサを備えた表示装置の製造プロセスについて説明するが、これに先立ってこの発明を利用して製造される前記表示装置の基本構成について説明する。図 1 は有機 E L 素子を発光素子として利用した S A W 方式タッチセンサを備えた表示装置を模式的な断面図で示したものである。

【 0 0 2 0 】

図 1 に示す符号 1 は、単一の透明基板（この例においてはガラス基板）を示しており、このガラス基板 1 の第一の面（図 1 における下面）には自発光素子群としての多数の有機 E L 素子が例えばマトリクス状に形成されている。この有機 E L 素子は、基本的にはガラス基板 1 上に形成された第一の電極 2 と、この第一の電極上に形成された有機層 3 と、この有機層上に形成された第二の電極 4 とにより構成されている。

30

【 0 0 2 1 】

前記第一の電極 2 は、例えば I T O による透明電極がガラス基板 1 の前記第一の面にストライプ状にパターンニングされて形成されている。そして、図 1 に示す構成においては有機層 3 は、第一の電極 2 上に積層された有機正孔輸送層 3 a と、この有機正孔輸送層上に積層された有機発光層 3 b と、この有機発光層上に積層された有機電子輸送層 3 c により構成されている。また、前記電子輸送層 3 c の上には、さらに前記した第二の電極 4 が前記第一の電極 2 の配列方向に直交するようにしてストライプ状に形成されている。

40

【 0 0 2 2 】

したがって、それぞれにストライプ状に形成された前記第一と第二の電極 2 , 4 の交差位置における前記有機層 3 が個々の有機 E L 素子として構成される。それ故、前記第一電極 2 と第二電極 4 との間に選択的に駆動電圧が印加されることで、各電極の交差位置に形成された前記有機 E L 素子が発光駆動される。これにより発光される光は、図 1 に示すように透明電極 2 およびガラス基板 1 を透過して放射され、表示画像として認識することができる。

【 0 0 2 3 】

一方、前記ガラス基板 1 の第二の面（図 1 における上面）には、S A W 方式のタッチセンサとして機能する圧電素子 5 が形成されている。図 2 は前記ガラス基板 1 を上面から視

50

た状態の前記SAW方式タッチセンサの機能を模式的に示すものである。前記圧電素子5は、図2に示したようにガラス基板1の中央の表示面を避けて、矩形状に形成された前記基板1の四辺に沿ってそれぞれ形成されている。

【0024】

前記圧電素子5は、電気信号をSAWに変換して発信するトランスジューサとしての機能と、SAWを受信して電気信号に変換するトランスジューサとしての機能をそれぞれ果たす。このうち図2に示す対向する二辺のトランスジューサ5A, 5Bは、電気信号をSAWに変換して発信する駆動側を構成し、ガラス基板1の表面にSAWを伝搬させるように動作する。

【0025】

また他の対向する二辺のトランスジューサ5C, 5Dは、伝搬してきたSAWを受信し、電気信号に変換する検出側を構成している。この構成において、前記ガラス基板1の表面の任意の部分をタッチすると、そのタッチ部分でSAWの伝搬が途切れるように作用する。

【0026】

図2に示す構成においては、特に小型化に適するようにガラス基板1の対角線に平行な方向に矢印で示したようにSAWが伝搬するように構成されており、図3に示すように駆動側から発信されたSAWのバースト波（駆動信号）は、検出側では出力信号が時間軸方向に引き伸ばされた波形になる。

【0027】

そして、指先などによりガラス基板1の上面にタッチした結果、SAWが遮断されれば、遮断位置に応じた時刻の受信信号が減衰するので、この減衰部分の時間情報によりガラス基板1上のタッチ位置を検出することができる。

【0028】

図4は、前記した構成のSAW方式タッチセンサを備えた表示装置の第1の製造プロセスを説明する工程図であり、図5A～図5Cは図4に示す工程に沿って実行される前記ガラス基板1への各機能層の積層順序を説明するものである。なお、図4にA～Jで示した各工程は、図5A～図5CにA～Jに別けて模式的に示した各機能層の形成工程にそれぞれ対応するものである。また図5A～図5Cに示される同一の機能層は、それぞれ同一の符号で示しているが、図示が繁雑になるのを避けるため符号の表記は適宜省略している。

【0029】

この第1の製造プロセスにおいては、図4の左側に示した表示素子の形成プロセスと、図4の右側に示したSAWタッチデバイス、すなわち前記した圧電素子5の形成プロセスに別けてそれぞれの機能層の形成工程が実行される。

【0030】

図4に示されたように、まず前記ガラス基板1の第一の面に対して、第一電極の形成工程が実行される。これは前記第一の面に対して、透明電極をストライプ状にパターニングする工程を含む。この様子は図5Aの(A)に示されており、符号1は前記したガラス基板1を示し、符号2はガラス基板1の第一の面に対して形成された透明電極（第一電極）を示している。

【0031】

前記透明電極2の形成にあたっては、例えばITO（インジウム錫酸化物）のスパッタリングと、これに続くフォトリソの塗布、露光および現像によるレジストのパターニングが実行される。そして、例えば第二塩化鉄と塩酸系のエッチャントによるITO膜のウェットエッチングにより、透明電極がストライプ状にパターニングされる。続いて、浸食法による残ったレジストの剥離等の工程を経て、第一電極2が形成される。

【0032】

この第一電極の形成工程に続いて、図4に示す圧電素子の形成工程が実行される。この圧電素子の形成工程においては、図5Aの(B)に示すように前記ガラス基板1の第二の面に対して、下地電極の成膜およびパターニングが実行される。これにより、図5Aに符

10

20

30

40

50

号 5 a で示すようにガラス基板 1 の第二の面の各辺に沿って下地電極が形成される。

【 0 0 3 3 】

この下地電極 5 a は例えばアルミ素材により形成され、ガラス基板 1 の各辺に対して所定の角度をもって櫛形状にパターンニングされる。このパターンニングにおいても、前記した第一電極の形成工程と同様に、好ましくはフォトリソグラフィ技術が用いられる。

【 0 0 3 4 】

続いて、図 4 および図 5 A に (C) として示すように、前記下地電極 5 a を覆うようにして、例えば酸化亜鉛 (ZnO) 等による圧電薄膜 5 b が形成される。この圧電薄膜 5 b は、好ましくはスパッタ技術が用いられ、更には成膜中に基板を加熱しながら行うことが望ましい。

10

【 0 0 3 5 】

続いて、図 4 および図 5 A に (D) として示すように、前記圧電薄膜 5 b の上面に対して、前記した下地電極 5 a に対峙する位置に、上部電極 5 c が形成される。この上部電極 5 c もアルミ素材により形成され、ガラス基板 1 の各辺に対して所定の角度をもって櫛形状にパターンニングされる。このパターンニングにおいても、前記した下地電極 5 a と同様に、好ましくはフォトリソグラフィ技術が用いられる。

【 0 0 3 6 】

そして、図 4 および図 5 B の (E) に示すように、先に成膜された圧電薄膜 5 b のパターンニングが実行される。このパターンニングにあたっては、図 5 B に破線 5 e で示すように前記した下地電極 5 a、上部電極 5 c の層間に形成された圧電薄膜 5 b 部分を残して、それ以外の圧電薄膜を例えばエッチングにより除去する処理が実行される。

20

【 0 0 3 7 】

そして、圧電素子の形成工程の最後に、図 4 および図 5 B の (F) に示すように、保護膜 5 d を形成する工程が実行される。この保護膜 5 d は、前記した圧電薄膜 5 b のパターンニングによって残された圧電薄膜 5 b と、その上部にパターンニングされた上部電極 5 c を覆うようにして成膜される。

【 0 0 3 8 】

前記した圧電素子の形成工程の後に、図 4 に示した自発光素子の形成工程が実行される。この第 1 の製造プロセスにおいては、前記自発光素子の形成工程において、図 4 および図 5 B の (G) に示すように、先に形成された第一電極 (透明電極) 2 の上に、有機層 3 を成膜する工程が実行される。

30

【 0 0 3 9 】

なお、図 5 B における (G) においては、前記有機層 3 として一つの層が示されているが、これは例えば図 1 に示したように有機層 3 として、有機正孔輸送層 3 a、有機発光層 3 b、有機電子輸送層 3 c の三層構造にされる場合、さらには前記三層構造の適切な層間に、電子もしくは正孔の注入層を挿入した構成が採用される場合もある。有機層 3 として前記したような多層構造が採用される場合であっても、各層を構成する有機 EL 材料は、例えば抵抗加熱蒸着法によって順に成膜される。

【 0 0 4 0 】

そして前記有機層 3 の成膜工程の後に、図 4 および図 5 B の (H) に示すように、第二電極の形成工程が実行される。この工程において形成される第二電極 4 としては、好ましくはアルミ素材が用いられ、この素材は例えば抵抗加熱蒸着法により有機層 3 の上に成膜される。この場合、前記蒸着の際に例えばマスクを利用することで、第二電極 4 をストライプ状に形成させることができる。これにより、前記した第一電極 2 と第二電極 4 の交差位置に、自発光素子群としての多数の有機 EL 素子を形成させることができる。

40

【 0 0 4 1 】

ところで、前記した積層体からなる有機層 3 および第二電極 4 などは、大気に含まれる湿気 (水分) により酸化され、発光特性を劣化させるという問題を抱えている。このために、封止部材により有機層 3 および第二電極 4 などを封止する封止工程が実行される。すなわち、図 4 および図 5 C の (I) に示すように、有機層 3 および第二電極 4 などを含む

50

自発光素子群を覆うことができる封止部材 6 が、接着剤 7 を介してガラス基板 1 との間で接着され、これにより自発光素子群は封止される。

【 0 0 4 2 】

続いて、図 4 および図 5 C の (J) に示すように、吸振部材の形成工程が実行される。この吸振部材はガラス基板 1 の前記第二の面に形成された圧電素子 5 の外側に沿って、符号 8 a で示すように第 1 の吸振部材が形成されると共に、基板 1 を介した裏側、すなわち基板 1 の前記第一の面における圧電素子 5 に対峙する位置に沿って、符号 8 b で示すように第 2 の吸振部材が形成される。

【 0 0 4 3 】

なお、前記した吸振部材 8 a , 8 b は、次のような問題に対処することができる。すなわち、圧電素子からガラス基板 1 の端部方向に伝搬する前記 S A W がガラス基板 1 の端面で反射し、タッチする面に伝搬する前記 S A W に悪影響を与えるという問題を招来させる。

【 0 0 4 4 】

また、基板 1 の厚さが薄い場合においては、圧電素子 5 は前記した有機 E L 素子による自発光素子群を駆動する電気信号に基づく機械的な振動ノイズの影響を受けやすくなり、S A W 方式タッチセンサに誤検出を発生させるという問題も発生し得る。そこで、前記したように吸振部材 8 a , 8 b を施すことにより、前記した基板 1 の振動を抑え、また S A W 方式タッチセンサの誤検出を効果的に防止することが可能となる。

【 0 0 4 5 】

以上の工程をもって、S A W 方式タッチセンサを備えた表示装置を得ることができるが、前記した製造プロセスによると、先に単一の透明基板の第一主面上に自発光素子群の一部を構成する第一電極をパターンニングする工程を実行し、この後に透明基板の第二主面上に S A W 方式タッチセンサとして機能させる圧電素子を形成する工程を実行するので、特に第一電極をパターンニングする工程において実行されるウェットエッチング等により圧電素子がダメージを受けるのを避けることができる。

【 0 0 4 6 】

さらに、前記した製造プロセスによると、前記圧電素子の形成後において、第一主面上に既にパターンニングされている前記第一電極上に自発光素子群を形成する工程を実行するようになされるので、自発光素子を構成する前記有機層が前記圧電素子の形成工程における特に圧電薄膜の形成時において付与される熱によりダメージを受けるのを避けることができる。

【 0 0 4 7 】

次に図 6 は、S A W 方式タッチセンサを備えた表示装置の第 2 の製造プロセスを説明する工程図である。この第 2 の製造プロセスにおいては、図 4 に示した第 1 の製造プロセスに比較して、符号 I で示す吸振部材の形成工程と、符号 J で示す封止工程とが前後に入れ替えられた製造プロセスにされている。

【 0 0 4 8 】

図 7 に示す模式図 (I) および (J) は、その様子を示すものである。すなわち、この第 2 の製造プロセスは、すでに説明した図 5 A と図 5 B に示す模式図 (A) ~ (H) に示す各工程に続き、図 7 に示す模式図 (I) および (J) で示す工程が実行される。なお図 7 においては、すでに説明した図 5 C に示す各部に相当する部分を同一符号で示している。

【 0 0 4 9 】

この第 2 の製造プロセスにおける吸振部材の形成工程においては、図 7 に (I) として示すようにガラス基板 1 の前記第二の面に形成された圧電素子 5 の外側に沿って、第 1 の吸振部材 8 a が形成される。さらに、基板 1 の前記第一の面に形成された自発光素子群の上面から、前記圧電素子 5 の形成位置における基板 1 の裏側にわたるようにして第 2 の吸振部材 8 b が形成される。

【 0 0 5 0 】

続いて、図 7 に (J) として示すように封止工程が実行される。この封止工程においては、自発光素子群および第 2 の吸振部材 8 b を覆うことができる封止部材 6 が、接着剤 7 を介してガラス基板 1 との間で接着され、これにより自発光素子群は封止される。

【 0 0 5 1 】

前記図 7 に示した構成の吸振部材 8 a , 8 b を形成することによっても、圧電素子からガラス基板 1 の端部方向に伝搬する前記 S A W がガラス基板 1 の端面で反射し、タッチする面に伝搬する前記 S A W に悪影響を与えるのを効果的に抑えることができる。また、自発光素子群を駆動する電気信号に基づく機械的な振動ノイズの影響を受けて、S A W 方式タッチセンサに誤検出が生ずるのを効果的に防止させることもできる。そして、図 6 および図 7 に基づいて説明した第 2 の製造プロセスによっても、前記した第 1 製造プロセスと同様の作用効果を得ることができる。

10

【 0 0 5 2 】

図 8 A および図 8 B は、図 4 および図 6 に示した自発光素子の形成工程においてなされるより好ましい成膜プロセスを説明するものである。すなわち図 8 A および図 8 B は、図 4 および図 6 に示した自発光素子の形成工程における鎖線で囲まれた符号 a 1 , a 2 と、これに続く G および H で示す各工程を模式的に示したものである。

【 0 0 5 3 】

自発光素子の形成工程においては、図 8 A に (a 1) として示したように、先に形成された第一電極 (透明電極) 2 の上に、絶縁層 1 1 が形成される。この絶縁層 1 1 は、ストライプ状にパターンニングされている前記第一電極 2 に直交する方向に、同様にストライプ状に形成される。この絶縁層 1 1 の形成手段においても、好ましくはフォトリソグラフィ技術が用いられる。

20

【 0 0 5 4 】

前記絶縁層 1 1 を構成する材料としては例えばポリイミドを用いることができ、このポリイミドは第一電極 2 が形成された基板 1 上に、所定の膜厚となるようにスピンコーティングされた後にプリベークされる。続いて、これにフォトレジストが塗布され、光透過スリットを備えたマスクを利用して露光および現像することでレジストのパターンニングが実行される。そして、残ったレジストを剥離することで、絶縁層 1 1 がストライプ状に形成される。

【 0 0 5 5 】

続いて、図 8 A に (a 2) として示したように、絶縁層 1 1 上に陰極隔壁 1 2 が形成される。ここで、一般的には前記した第一電極 2 が陽極を構成し、第二電極 4 が陰極を構成する。そして、陰極隔壁 1 2 は陰極としての第二電極を電氣的にセパレートするように機能するので、前記した名称で称呼される。

30

【 0 0 5 6 】

前記陰極隔壁 1 2 を形成するには、故意に U V 光の透過性を低くしたリフトオフ用ネガ形フォトレジストをスピンコーティングし、プリベークする。そして、光透過スリットを備えた例えばハードクロムマスクを介して U V 光を照射し露光する。この際、前記したフォトレジストは U V 光の透過率が低いために、深さ方向で現像液に対する溶解性の差が生ずる。

40

【 0 0 5 7 】

したがって、基板にアルカリ現像液をスプレーシャワーすることにより現像の進行性の差によって、逆等脚台形状の陰極隔壁 1 2 が前記した絶縁層 1 1 上に突出して形成される。

【 0 0 5 8 】

このように、各陰極隔壁 1 2 の長手方向に直交する断面形状がほぼ逆等脚台形を形成した構成とすることにより、後述する第二電極 4 を成膜する場合において、陰極隔壁 1 2 により隣接する各陰極線間が分断されて十分な電気絶縁性を確保することができる。

【 0 0 5 9 】

続いて、前記した陰極隔壁 1 2 の形成後において、図 8 A に (G) として示したように

50

、有機層 3 を成膜する工程が実行される。なお、この図においても有機層 3 として一つの層が示されているが、この有機層 3 はすでに説明したとおり、例えば図 1 に示したような三層構造もしくはさらに多層の構造になされる場合がある。これらは例えば抵抗加熱蒸着法によって順に成膜される。この場合、有機層 3 は隔壁 1 2 の間に成膜されると共に、前記隔壁 1 2 の上部にも成膜される。

【 0 0 6 0 】

さらに、図 8 B に (H) として示したように、符号 4 で示すアルミ合金層が、例えば抵抗加熱蒸着法によって成膜される。なお、このアルミ合金層 4 は、第二電極を構成するものであり、これは前記陰極隔壁 1 2 の間に成膜された前記有機層 3 の上に成膜されると共に、前記した隔壁 1 2 の上部に成膜された有機層 3 の上にも成膜される。しかしながら、隔壁 1 2 の上部に成膜される有機層 3 は表示装置としての発光作用には寄与しない。

10

【 0 0 6 1 】

前記したアルミ合金層 4 の成膜によって、陰極隔壁 1 2 に挟まれた領域にそれぞれ第二電極 (同じく符号 4 で示す) が、陰極隔壁 1 2 によって互いに分離されて形成され、これがストライプ状にセパレートされた各陰極線となる。また、有機層 3 は、互いに交差する第一電極 (陽極線) 2 と、第二電極 (陰極線) 4 との間においてマトリクス状に配列された構成にされる。

【 0 0 6 2 】

前記図 8 B に (H) として示した第二電極 4 の形成工程の後に、すでに説明した図 5 C に (I) および (J) で示す封止工程および吸振部材の形成工程が順に実行される。また、図 8 B に (H) として示した第二電極 4 の形成工程の後に、すでに説明した図 7 に (I) および (J) で示す吸振部材の形成工程および封止工程が順に実行される場合もある。

20

【 0 0 6 3 】

次に、以上説明した製造プロセスによって製造される S A W 方式タッチセンサを備えた表示装置の好ましい構成例について以下に説明する。図 9 ~ 図 1 1 は単一の透明基板としての前記ガラス基板の第一の面に自発光素子群が形成され、前記ガラス基板の第二の面に S A W 方式タッチセンサとして機能させる圧電素子を備えた構成において、前記自発光素子群に接続されている引出配線 2 1 (これを第一引出配線という。) と前記圧電素子に接続されている引出配線 2 2 (これを第二引出配線という。) とをフレキシブル配線基板に接続する場合の好適な例について説明するものである。

30

【 0 0 6 4 】

なお、図 9 ~ 図 1 1 に示す各例においては、図示の繁雑さを避けるためにガラス基板 1 のそれぞれの面に形成された自発光素子群や圧電素子等については省略して示している。

【 0 0 6 5 】

図 9 はその第 1 の好ましい形態を示すものであり、(A) は前記自発光素子群が形成された透明基板 (ガラス基板 1) の第一の面に向かって見た状態を示しており、(B) は (A) に鎖線で示す切断線より矢印 A 1 - A 1 方向に見た状態の拡大断面図で示している。

【 0 0 6 6 】

図 9 に示す構成においては、前記透明基板 (ガラス基板 1) の第一の面と第二の面とを電氣的に接続する貫通導電孔 2 3 が備えられている。そして、前記第一引出配線 2 1 もしくは第二引出配線 2 2 は、前記貫通導電孔 2 3 を介して透明基板の同一の面に引き出され、この同一の面でフレキシブル配線基板に接続されて、前記透明基板外に引き出された構成にされている。

40

【 0 0 6 7 】

すなわち、図 9 に示す実施の形態においては、前記自発光素子群に接続されている多数の第一引出配線 2 1 に電氣的に接続される第一のフレキシブル配線基板 2 5 と、前記圧電素子に接続されている第二引出配線 2 2 に電氣的に接続される第二のフレキシブル配線基板 2 6 とが、前記自発光素子群が形成されているガラス基板 1 の第一の面に配置されている。

【 0 0 6 8 】

50

前記自発光素子群からの多数の第一引出配線 2 1 は、第一のフレキシブル配線基板 2 5 を介してガラス基板 1 外に引き出され、図示せぬ CPU 等を搭載した発光制御回路に接続されている。また、前記圧電素子に接続されている第二引出配線 2 2 は、前記ガラス基板 1 に形成された貫通導電孔 2 3 に接続されている。

【 0 0 6 9 】

そして、前記貫通導電孔 2 3 を介してガラス基板 1 の第一の面、すなわち前記自発光素子群が形成されている面に導出されて、第二のフレキシブル配線基板 2 6 に接続され、この第二のフレキシブル配線基板 2 6 を介して、図示せぬ SAW 方式タッチセンサの制御回路に接続されている。

【 0 0 7 0 】

前記したフレキシブル配線基板への接続構成によると、第一および第二のフレキシブル配線基板 2 5 , 2 6 とを、自発光素子群が形成されているガラス基板 1 の第一の面に配置することができるので、各制御回路との接続を簡素化させることに寄与できる。

【 0 0 7 1 】

図 1 0 は、前記第一および第二の引出配線をフレキシブル配線基板に接続する場合の第 2 の好ましい形態を示すものであり、(A) は前記自発光素子群が形成された透明基板 (ガラス基板 1) の第一の面に向かって見た状態を示しており、(B) は (A) に鎖線で示す切断線より矢印 A 2 - A 2 方向に見た状態の拡大断面図で示している。なお、図 1 0 においては、すでに説明した図 9 に示す各部と同一の機能を果たす部分を同一の符号で示している。

【 0 0 7 2 】

この図 1 0 に示す構成においては、第一および第二の引出配線 2 1 , 2 2 は、第一および第二の個々のフレキシブル配線基板 2 5 , 2 6 に接続され、透明基板 (ガラス基板 1) の同一辺から、前記透明基板外に引き出された構成に特徴を有する。

【 0 0 7 3 】

すなわち、図 1 0 に示す実施の形態においても、前記自発光素子群に接続されている多数の第一引出配線 2 1 に電氣的に接続される第一のフレキシブル配線基板 2 5 と、前記圧電素子に接続されている第二引出配線 2 2 に電氣的に接続される第二のフレキシブル配線基板 2 6 とが、前記自発光素子群が形成されているガラス基板 1 の第一の面に配置されている。

【 0 0 7 4 】

また、前記圧電素子に接続されている第二引出配線 2 2 も、前記ガラス基板 1 に形成された貫通導電孔 2 3 に接続され、この貫通導電孔 2 3 を介してガラス基板 1 の第一の面、すなわち前記自発光素子群が形成されている面に導出されて第二のフレキシブル配線基板 2 6 に接続されている。

【 0 0 7 5 】

前記第一と第二のフレキシブル配線基板 2 5 , 2 6 は、図 1 0 (A) に示されているように、ガラス基板 1 の第一の面において、矩形状の基板 1 における同一辺に配置され、これら各フレキシブル配線基板 2 5 , 2 6 を介して、ガラス基板 1 外に引き出すように構成されている。したがって、この構成によるとガラス基板 1 の一つの辺から、自発光素子群および圧電素子からのそれぞれの引出配線 2 1 , 2 2 を、それぞれフレキシブル配線基板 2 5 , 2 6 を介して引き出すことができるので、各制御回路との接続をより簡素化させることに寄与できる。

【 0 0 7 6 】

図 1 1 は、前記第一および第二の引出配線をフレキシブル配線基板に接続する場合の第 3 の好ましい形態を示すものであり、(A) は前記自発光素子群が形成された透明基板 (ガラス基板 1) の第一の面に向かって見た状態を示しており、(B) は (A) に鎖線で示す切断線より矢印 A 3 - A 3 方向に見た状態の拡大断面図で示している。なお、図 1 1 においても、すでに説明した図 9 に示す各部と同一の機能を果たす部分を同一の符号で示している。

【 0 0 7 7 】

この図 1 1 に示す構成においては、第一および第二の引出配線 2 1 , 2 2 は、同一のフレキシブル配線基板に接続され、前記透明基板（ガラス基板 1）の同一辺から、前記透明基板外に引き出された構成に特徴を有する。

【 0 0 7 8 】

すなわち、図 1 1 に示す実施の形態においては、自発光素子群に接続されている多数の第一引出配線 2 1 に電氣的に接続されるフレキシブル配線基板と、圧電素子に接続されている第二引出配線 2 2 に電氣的に接続されるフレキシブル配線基板とは共通のフレキシブル配線基板 2 5 により構成され、このフレキシブル配線基板 2 5 はガラス基板 1 の第一の面において、一つの辺に沿って配置されている。

10

【 0 0 7 9 】

この図 1 1 に示す構成においても、圧電素子に接続されている第二引出配線 2 2 は、前記ガラス基板 1 に形成された貫通導電孔 2 3 に接続され、この貫通導電孔 2 3 を介してガラス基板 1 の第一の面、すなわち前記自発光素子群が形成されている面に導出されて前記共通のフレキシブル配線基板 2 5 に接続されている。

【 0 0 8 0 】

したがって、この構成によるとガラス基板 1 の一つの辺から、自発光素子群および圧電素子からのそれぞれの引出配線を、共通のフレキシブル配線基板を介して電氣的に引き出すことができるので、各制御回路との接続をより簡素化させることに寄与できる。

【 0 0 8 1 】

20

次に図 1 2 は前記した圧電素子により構成される S A W 方式タッチセンサの他の好ましい実施の形態を示すものである。この図 1 2 に示す例は、単一の透明基板としての前記ガラス基板 1 の第一の面に自発光素子群が形成され、前記ガラス基板の第二の面に S A W 方式タッチセンサとして機能させる圧電素子を備えた構成において、基板の第二の面にはタッチセンサとして機能する複数のタッチ検出領域が備えられた構成にされている。

【 0 0 8 2 】

すなわち、図 1 2 に示す例においては、前記ガラス基板 1 における表示領域を上下左右においてほぼ均等に四分割して、それぞれが独立してタッチ検出領域として機能するように構成されている。図 2 に基づいて説明した例と同様に、その左上のタッチ検出領域に符号 5 A ~ 5 D で示したとおり、それぞれのタッチ検出領域は電気信号を S A W に変換して発信する駆動側のトランスジューサ 5 A , 5 B と、伝搬してきた S A W を受信し、電気信号に変換する検出側のトランスジューサ 5 C , 5 D の組み合わせにより構成されている。

30

【 0 0 8 3 】

前記した構成によると、基板 1 の上下左右方向に四つに区画された各タッチ検出領域において、独立してタッチ位置を検出することができるので、各タッチ検出領域において、それぞれ同時にタッチされた状態を感知することができる。したがって、前記した構成によると、より複雑な指令（同時タッチによる指令）を入力することが可能となる。

【 0 0 8 4 】

図 1 3 ~ 図 1 5 は、前記した S A W 方式タッチセンサを備えた表示装置において好適に採用されるタッチセンサおよび表示装置の駆動方法を説明するものである。前記した駆動方法を説明するにあたって、まず前記した表示装置をドライブする回路構成の一例について説明する。

40

【 0 0 8 5 】

図 1 3 は、パッシブマトリクス型表示パネルと、その駆動回路の構成例を示したものであり、これは陰極線走査・陽極線ドライブの形態を示している。すなわち、m本のデータ線（以下、これを陽極線とも言う。）A 1 ~ A m が縦方向に配列され、n本の走査線（以下、これを陰極線とも言う。）K 1 ~ K n が横方向に配列され、各々の交差した部分（計 m × n 箇所）に、ダイオードのシンボルマークで示した自発光素子としての有機 E L 素子 E 1 1 ~ E m n が配置されて、表示パネル 3 1 を構成している。

【 0 0 8 6 】

50

そして、画素を構成する各EL素子 $E_{11} \sim E_{mn}$ は、縦方向に沿う陽極線 $A_1 \sim A_m$ と横方向に沿う陰極線 $K_1 \sim K_n$ との各交点位置に対応して、一端（EL素子の等価ダイオードにおけるアノード端子）が陽極線に、他端（EL素子の等価ダイオードにおけるカソード端子）が陰極線に接続されている。さらに、各陽極線 $A_1 \sim A_m$ はデータドライバとしての陽極線ドライブ回路32に接続され、各陰極線 $K_1 \sim K_n$ は走査ドライバとしての陰極線走査回路33に接続されてそれぞれ駆動される。

【0087】

前記陽極線ドライブ回路32には、駆動電圧源 V_H からの駆動電圧を利用して動作する点灯駆動電源としての定電流源 $I_1 \sim I_m$ 、およびドライブスイッチ $S_{a1} \sim S_{am}$ が備えられており、ドライブスイッチ $S_{a1} \sim S_{am}$ が前記定電流源 $I_1 \sim I_m$ 側に接続されることにより、定電流源 $I_1 \sim I_m$ からの電流が、走査される陰極線に対応して配置された個々のEL素子 $E_{11} \sim E_{mn}$ に対して点灯駆動電流として供給されるように作用する。

10

【0088】

また、前記ドライブスイッチ $S_{a1} \sim S_{am}$ は、非点灯駆動電源としての回路の基準電位であるグランド（GND）電位が、前記陰極線に対応して配置された個々のEL素子 $E_{11} \sim E_{mn}$ に対して供給することができるように構成されている。

【0089】

一方、前記陰極線走査回路33には、各陰極線 $K_1 \sim K_n$ に対応して走査スイッチ $S_{k1} \sim S_{kn}$ が備えられ、非走査選択電位として機能する主にクロストーク発光を防止するために用いられる逆バイアス電圧源 V_M からの逆バイアス電圧、もしくは走査選択電位としてのグランド（GND）電位のうちのいずれか一方を、対応する陰極線に供給することができるように構成されている。

20

【0090】

そして、前記した陽極線ドライブ回路32および陰極線走査回路33には、CPU等を含む発光制御回路34よりコントロールバスを介してそれぞれに制御信号が供給され、表示すべき映像信号に基づいて、前記走査スイッチ $S_{k1} \sim S_{kn}$ およびドライブスイッチ $S_{a1} \sim S_{am}$ の切り換え操作が実行される。

【0091】

これにより、映像信号に基づいて陰極線（走査線）を所定の周期で順次グランド電位に設定しながら所望の陽極線に対して定電流源 $I_1 \sim I_m$ が接続される動作が繰り返され、前記各EL素子 $E_{11} \sim E_{mn}$ は、あたかも連続発光しているようにして表示パネル31上に前記映像信号に基づく画像が表示される。

30

【0092】

ところで、前記した表示パネルの駆動装置によると、各EL素子は電流駆動型素子であるために、例えば各走査線の走査の立上がり時と立下がり時において特にノイズを発生し、これが前記したSAW方式タッチセンサに妨害を与えて誤検出を招来させるという問題が発生する。

【0093】

そこで、前記したタッチセンサの誤検出を防止し得る対策として、図14および図15に示したタッチセンサおよび表示装置の駆動方法を好適に採用することができる。

40

【0094】

この図14および図15に示した駆動方法は、単一の透明基板としての前記ガラス基板の第一の面に、複数の走査線とデータ線と、これら走査線とデータ線の交差位置に配置された自発光素子を備え、ガラス基板の第二の面に圧電素子とこの圧電素子に囲まれたタッチ領域とを備えたSAWタッチセンサを備えた表示装置であって、1フレーム期間に前記各走査線ごとに走査を行う複数の走査期間と、前記タッチ領域への接触を検出するタッチ検出期間とを有し、前記タッチ検出期間は、前記走査期間の立上がりタイミングと立下がりタイミング以外の期間に設定される点に特徴を有する。

【0095】

50

特に次に説明する図 1 4 に示された駆動方法は、前記タッチ検出期間が、複数の前記走査期間とは異なる期間に設定されている点に特徴を有する。またその後説明する図 1 5 に示された駆動方法は、前記タッチ検出期間が、各々前記走査期間に同期して設定されている点に特徴を有する。

【 0 0 9 6 】

図 1 4 に示す駆動方法は、1 フレーム期間を走査期間とタッチ検出期間とに別けて駆動するように制御される。すなわち、この図 1 4 に示す例においては 1 フレーム期間の初めからその期間の大部分を占める期間に走査期間が設定され、その後の残りの期間がタッチ検出期間に設定されている。そして、前記走査期間においては n 本の走査線を順に走査選択電位に設定することで 1 フレームの走査が実行される。

10

【 0 0 9 7 】

続くタッチ検出期間は、第 n の走査線の走査の終了以降において、タッチ検出動作が実行されるように設定されており、このタッチ検出動作は、次のフレームにおける第 1 の走査線の走査の開始以前において終了するように設定される。

【 0 0 9 8 】

図 1 4 に示した駆動動作によると、1 フレーム期間を、第 1 ~ 第 n の走査線を連続的に走査する走査期間と、SAW 方式タッチセンサによるタッチ検出期間とをそれぞれ別けて駆動動作するようになされるので、表示装置の点灯駆動に伴う前記した走査により発生するノイズが、タッチセンサ回路に妨害を与えて誤検出を発生させるという問題を解消することができる。

20

【 0 0 9 9 】

次に、図 1 5 に示す駆動方法は、1 フレーム期間において第 1 ~ 第 n の走査線が連続的に走査されると共に、各走査線の走査の立上がりと立下がりの間における期間において、それぞれ SAW 方式タッチセンサによるタッチ検出期間が設定されるように動作する。すなわち各タッチ検出期間は、第 1 ~ 第 n の走査線の各々の走査期間に同期して設定されると共に、各走査線における走査の立上がりタイミングと立下がりタイミングに重複しないように設定されている。

【 0 1 0 0 】

図 1 5 に示した駆動動作によると、各走査線の走査の立上がりと立下がりの間における期間において、それぞれタッチセンサによるタッチ検出が実行されるように動作するので、特に走査の立上がりと立下がり時に発生するノイズが、タッチセンサ回路に妨害を与えて誤検出を発生させるという問題を解消することができる。

30

【 0 1 0 1 】

次に図 1 6 は、同じく SAW 方式タッチセンサによるタッチ検出動作が表示駆動動作に基づいて発生するノイズにより誤検出されるのを防止させる他の好ましい動作例を説明するものである。

【 0 1 0 2 】

この図 1 6 に示した駆動方法は、単一の透明基板の第一主面上に自発光素子群を備え、第二主面上に SAW 方式タッチセンサとして機能させる圧電素子を備えた表示装置であって、前記自発光素子群を点灯駆動させる際のフレーム周波数と、圧電素子の検知可能周波数帯域とは異なるように設定される点に特徴を有する。これに加えて、前記圧電素子の検知可能周波数帯域は、前記フレーム周波数の N 倍 (N は正の整数) と異なるように設定されていることが望ましい。

40

【 0 1 0 3 】

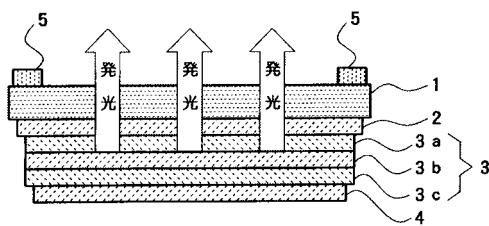
図 1 6 は、前記した好ましい関係の一例を説明するものであり、自発光素子群を点灯駆動させる際のフレーム周波数 F_d としては、好ましくは $50 \sim 150 \text{ Hz}$ に設定され、自発光素子群を点灯駆動させる駆動回路のクロック周波数は好ましくは $30 \text{ K} \sim 30 \text{ MHz}$ に設定される。また、タッチセンサの駆動信号周波数 F_p としては、 $10 \sim 40 \text{ MHz}$ に設定される。この場合、前記圧電素子 5 の検知可能周波数帯域 F_w が、前記駆動信号周波数 F_p から外れるように、前記周波数 F_p のチューニングがとられる。

50

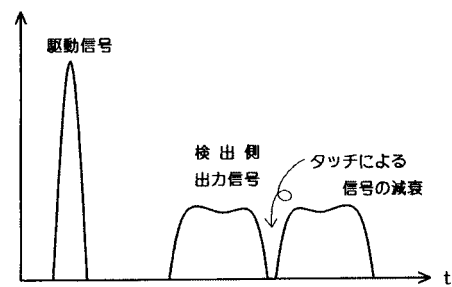
【 0 1 0 4 】

したがって、前記した例に示す各周波数の関係に設定することで、圧電素子5の検知可能周波数帯域 F_w を、前記フレーム周波数 F_d の N 倍と異なるように設定することができる。これにより、SAW方式タッチセンサによるタッチ検出動作が表示駆動動作に基づいて発生するノイズにより誤検出されるのを効果的に防止させることができる。

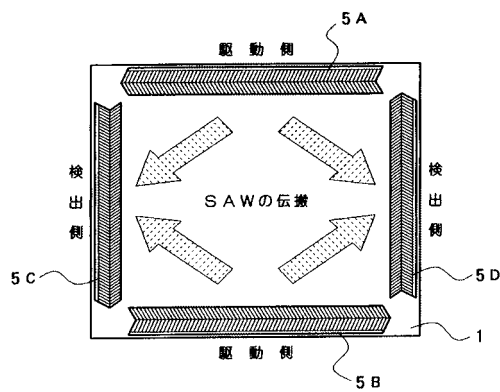
【 図 1 】



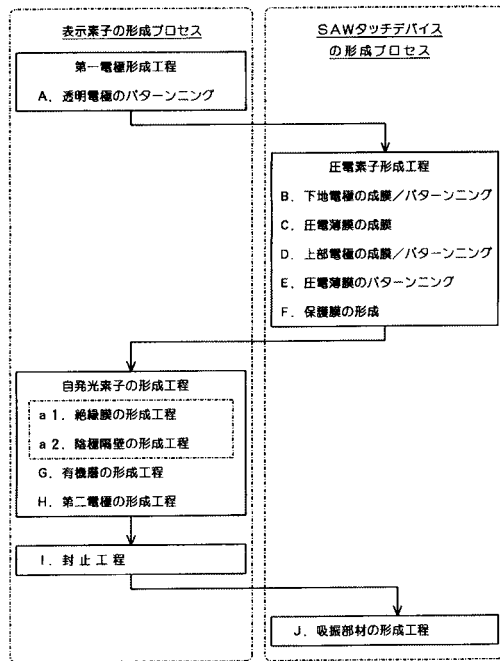
【 図 3 】



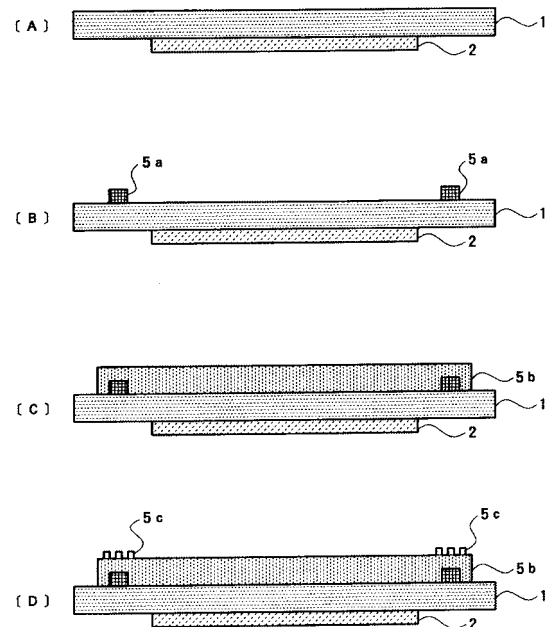
【 図 2 】



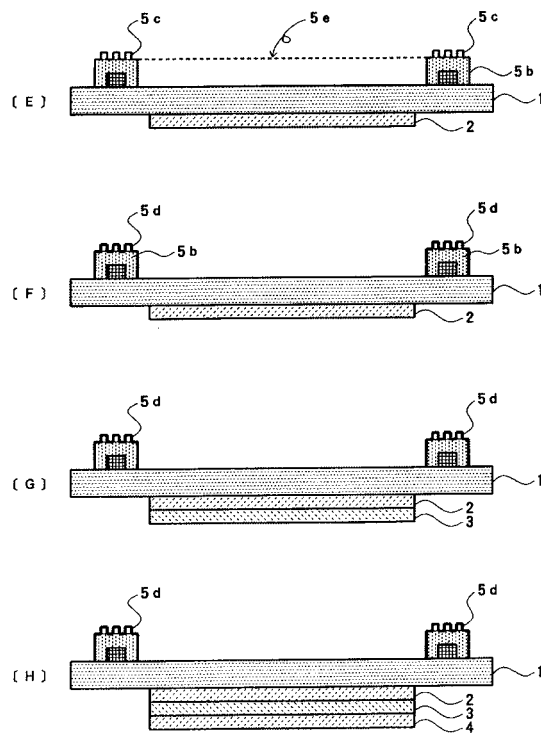
【図 4】



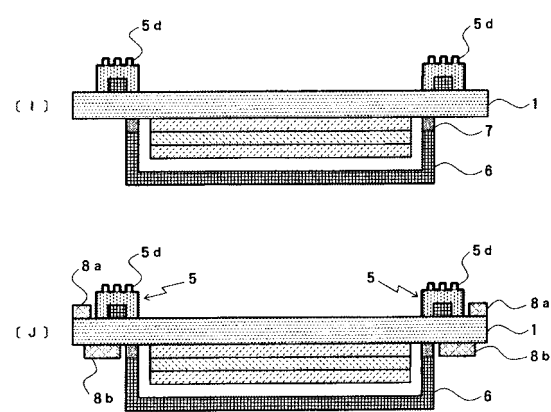
【図 5 A】



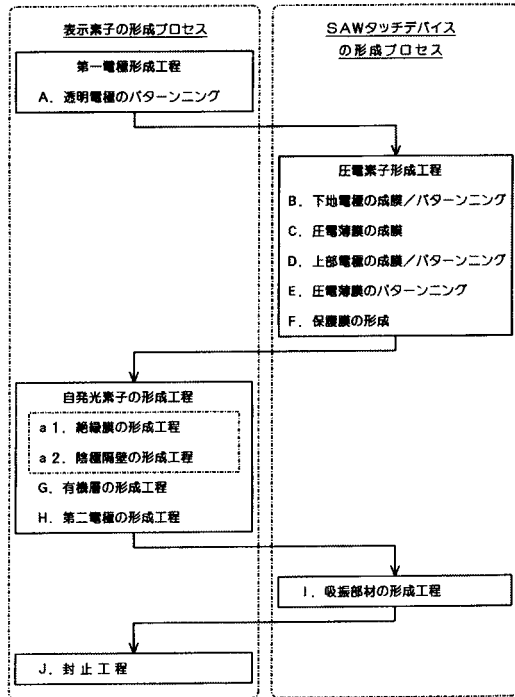
【図 5 B】



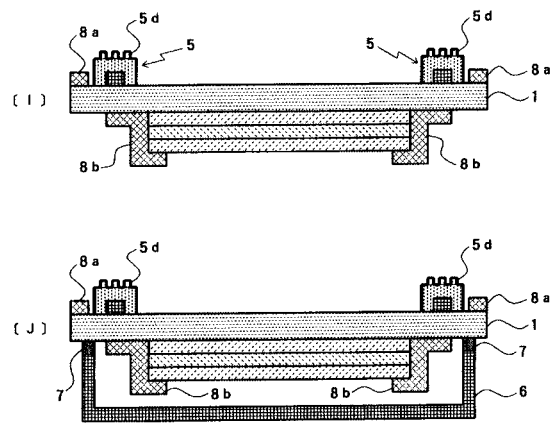
【図 5 C】



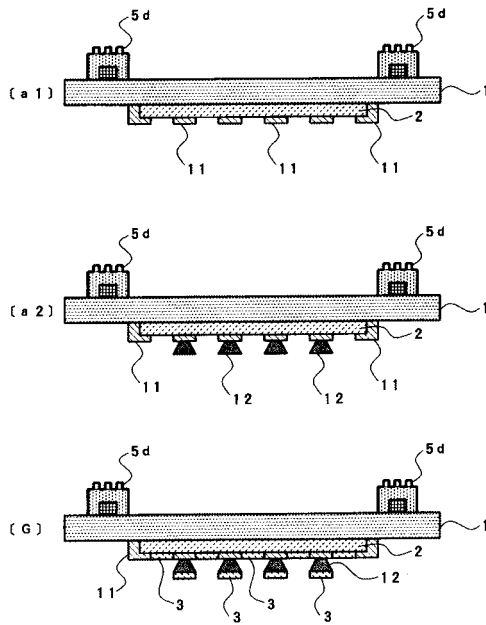
【図 6】



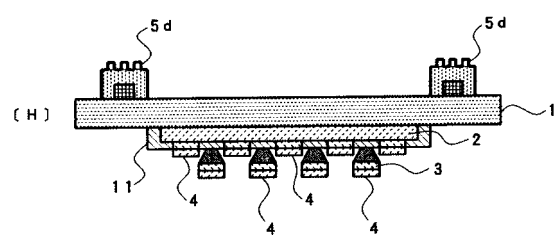
【図 7】



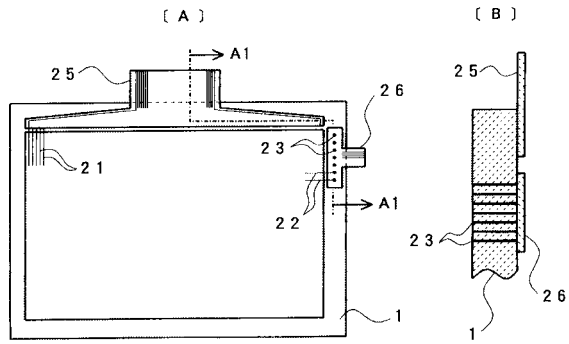
【図 8 A】



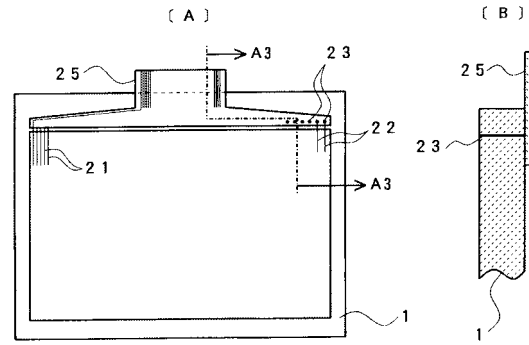
【図 8 B】



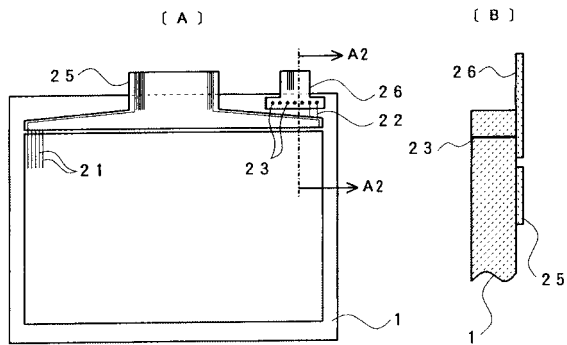
【図 9】



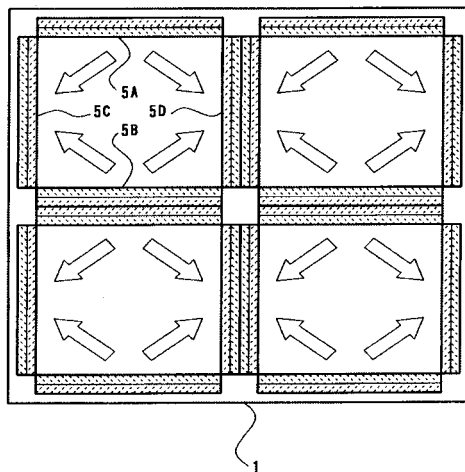
【図 11】



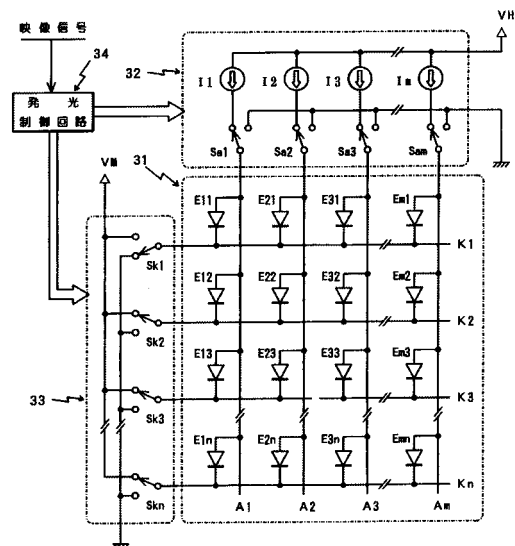
【図 10】



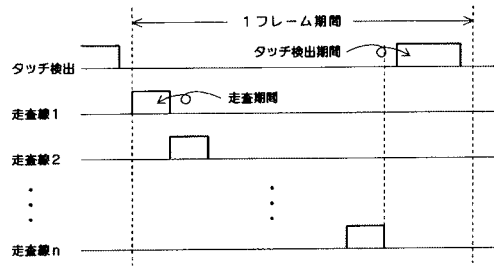
【図 12】



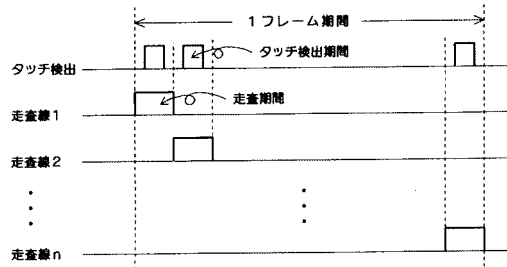
【図 13】



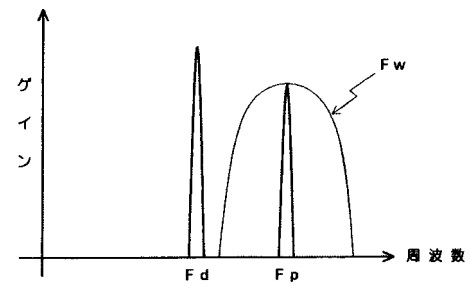
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			
H 0 1 L	27/32	(2006.01)	G 0 9 G	3/20	6 8 0 H
H 0 1 L	51/50	(2006.01)	G 0 9 G	3/20	6 9 1 D
H 0 5 B	33/10	(2006.01)	G 0 9 F	9/00	3 3 8
H 0 5 B	33/26	(2006.01)	G 0 9 F	9/30	3 6 5 Z
			H 0 5 B	33/14	A
			H 0 5 B	33/10	
			H 0 5 B	33/26	Z

- (72)発明者 佐々木 智
日本国山形県米沢市八幡原四丁目 3 1 4 6 番地 7 東北バイオニア株式会社 米沢工場内
- (72)発明者 渡辺 保
日本国山形県米沢市八幡原四丁目 3 1 4 6 番地 7 東北バイオニア株式会社 米沢工場内
- (72)発明者 尾越 国三
日本国山形県米沢市八幡原四丁目 3 1 4 6 番地 7 東北バイオニア株式会社 米沢工場内
- (72)発明者 中澤 文彦
日本国神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内
- (72)発明者 勝木 隆史
日本国神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内
- (72)発明者 高橋 勇治
日本国神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内
- (72)発明者 佐野 聡
日本国神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内
- (72)発明者 遠藤 みち子
日本国東京都品川区東五反田 2 丁目 3 番 5 号 富士通コンポーネント株式会社内

審査官 篠塚 隆

- (56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 4 8 4 5 3 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 3 4 8 6 8 6 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 6 6 3 0 3 (J P , A)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G06F3/03-3/047