

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5105664号
(P5105664)

(45) 発行日 平成24年12月26日 (2012.12.26)

(24) 登録日 平成24年10月12日 (2012.10.12)

(51) Int.Cl.

F I

H05B 33/02 (2006.01)

G09F 9/00 (2006.01)

G09F 9/30 (2006.01)

H01L 27/32 (2006.01)

H05B 33/08 (2006.01)

H05B 33/02

G09F 9/00 346A

G09F 9/00 348B

G09F 9/30 310

G09F 9/30 365Z

請求項の数 7 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-61564 (P2001-61564)
 (22) 出願日 平成13年3月6日 (2001.3.6)
 (65) 公開番号 特開2001-326068 (P2001-326068A)
 (43) 公開日 平成13年11月22日 (2001.11.22)
 審査請求日 平成20年2月22日 (2008.2.22)
 審判番号 不服2011-27165 (P2011-27165/J1)
 審判請求日 平成23年12月16日 (2011.12.16)
 (31) 優先権主張番号 特願2000-61294 (P2000-61294)
 (32) 優先日 平成12年3月6日 (2000.3.6)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000153878
 株式会社半導体エネルギー研究所
 神奈川県厚木市長谷398番地
 (72) 発明者 山崎 舜平
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
 半導体エネルギー研究所内
 (72) 発明者 小山 潤
 神奈川県厚木市長谷398番地 株式会社
 半導体エネルギー研究所内

合議体

審判長 森林 克郎

審判官 土屋 知久

審判官 伊藤 昌哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の基板上に設けられた陽極と、
 前記陽極と直交するように設けられた陰極と、
 前記陽極と前記陰極との間に設けられた発光性材料と、
 前記第1の基板上に設けられ、駆動回路が形成された第2の基板とを含む発光装置であって、
前記駆動回路は、前記第1の基板に実装され、
 前記陽極および前記陰極は前記駆動回路に電氣的に接続され、
 前記第1の基板と前記第2の基板とは、同一材料のプラスチックからなることを特徴とする発光装置。

【請求項 2】

第1の基板上に設けられた陽極と、
 前記陽極と直交するように設けられた陰極と、
 前記陽極と前記陰極との間に設けられた発光性材料と、
 前記第1の基板上に設けられ、駆動回路が形成された第2の基板とを含む発光装置であって、
前記駆動回路は、前記第1の基板に実装され、
 前記陽極および前記陰極はストライプ状に複数本設けられており、且つ、前記駆動回路に電氣的に接続され、

10

20

前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とは、同一材料のプラスチックからなることを特徴とする発光装置。

【請求項 3】

第 1 の基板上に設けられた陽極と、
前記陽極と直交するように設けられた陰極と、
前記陽極と前記陰極との間に設けられた発光性材料と、
前記第 1 の基板上に設けられ、駆動回路が形成された第 2 の基板と、
前記第 1 の基板とシール材により貼り合わされたカバー材とを含む発光装置であって、
前記駆動回路は、前記第 1 の基板に実装され、
前記陽極および前記陰極は前記駆動回路に電氣的に接続され、
前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とは、同一材料のプラスチックからなり、
前記カバー材はプラスチックからなることを特徴とする発光装置。

10

【請求項 4】

第 1 の基板上に設けられた陽極と、
前記陽極と直交するように設けられた陰極と、
前記陽極と前記陰極との間に設けられた発光性材料と、
前記第 1 の基板上に設けられ、駆動回路が形成された第 2 の基板と、
前記第 1 の基板とシール材により貼り合わされたカバー材とを含む発光装置であって、
前記駆動回路は、前記第 1 の基板に実装され、
前記陽極および前記陰極はストライプ状に複数本設けられており、且つ、前記駆動回路
に電氣的に接続され、
前記第 1 の基板と前記第 2 の基板とは、同一材料のプラスチックからなり、
前記カバー材はプラスチックからなることを特徴とする発光装置。

20

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかーにおいて、前記発光性材料とは E L 材料であることを特徴とする発光装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかーにおいて、前記駆動回路は T F T で形成されていることを特徴とする発光装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれかーに記載の発光装置を用いたことを特徴とする電気器具。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電極間に発光性材料を挟んだ素子（以下、発光素子という）を有する装置（以下、発光装置という）およびその作製方法に関する。特に発光性材料として E L (Electro Luminescence) が得られる発光性材料（以下、E L 材料という）を利用した発光素子（以下、E L 素子という）を用いた発光装置（以下、E L 発光装置）に関する。

【0002】

なお、有機 E L ディスプレイや有機発光ダイオード（O L E D : Organic Light Emitting Diode）は本発明の発光装置に含まれる。また、本発明に用いることのできる発光性材料は、一重項励起もしくは三重項励起または両者の励起を経由して発光（燐光および／または蛍光）するすべての発光性材料を含む。

40

【0003】

【従来の技術】

E L 発光装置は、陽極と陰極との間に E L 材料を挟んだ構造の E L 素子を有した構造からなる。この陽極と陰極との間に電圧を加えて E L 材料中に電流を流することによりキャリアを再結合させて発光させる。即ち、E L 発光装置は発光素子自体に発光能力があるため、液晶表示装置に用いるようなバックライトが不要である。さらに視野角が広く、軽量で

50

あるという利点をもつ。

【 0 0 0 4 】

パッシブ型（単純マトリクス型）E L 発光装置は、ストライプ状（帯状）に並列された複数の陽極と、ストライプ状に並列された複数の陰極とが互いに直交するように設けられており、その交差部に E L 材料が挟まれた構造となっている。従って、選択された（電圧が印加された）陽極と選択された陰極との交点にあたる画素が点灯することになる。

【 0 0 0 5 】

このようなパッシブ型 E L 発光装置は陽極や陰極に電圧を印加するための駆動回路を T C P（Tape Carrier Package）を用いて実装していた。T C P は T A B テープ（Tape Automated bonding Tape）に I C を実装したものであり、T A B テープを素子形成基板上の配線に接続して I C を実装する。

10

【 0 0 0 6 】

T C P 以外の実装技術としては、C O G（Chip On Glass）により素子形成基板上に直接 I C を実装する方式が知られている。この方式は接続ピン数を増やすことができる上、T A B テープを省略できるため T C P に比べてコスト的に安価であるという利点がある。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、安価な発光装置を得るための技術を提供することを課題とし、さらに、その発光装置を表示部として用いた安価な電気器具を提供することを課題とする。

【 0 0 0 8 】

20

【課題を解決するための手段】

本発明の基本的な概念を図 1 に示す。発光素子を形成するための基板 1 0 1 上には画素部 1 0 2 が形成されている。画素部 1 0 2 は走査線群 1 0 3 とデータ線群 1 0 4 が互いに直交するように交差している。このとき交差した部分（以下、交差部という）は走査線とデータ線とに発光性材料が挟まれた構造からなる画素を形成する。

【 0 0 0 9 】

また、画素部 1 0 2 の周辺（外側）の領域には、画素部 1 0 2 へ各信号を伝送する駆動回路が形成された I C が C O G 方式により実装されている。本発明ではこの I C が、ガラス基板、石英基板もしくはプラスチック基板上に T F T で駆動回路を形成したものである点に特徴がある。本明細書ではこのような特徴を有する I C をスティックドライバと呼ぶ。

30

【 0 0 1 0 】

図 1 において、1 0 5 はデータ線側のスティックドライバであり、1 0 6 は走査線側のスティックドライバである。なお、ここでは複数個に分割して実装した例を示しているが、各 1 個づつとしても良い。また、カラー表示に対応した画素部を形成するためには、X G A クラスでデータ線の本数が 3 0 7 2 本であり走査線側が 7 6 8 本必要となる。このような数で形成されたデータ線及び走査線は画素部 1 0 2 の端部で数ブロック毎に区分して引出線 1 0 7 を形成し、スティックドライバ 1 0 5、1 0 6 の出力端子のピッチに合わせて集められている。

【 0 0 1 1 】

一方、基板 1 0 1 の端部には入力端子 1 0 8 が形成され、この部分で外部回路と接続する F P C（フレキシブルプリント配線板：Flexible Printed Circuit）を貼り合わせる。そして、外部入力端子 1 0 8 とスティックドライバとの間は基板 1 0 1 上に形成した接続配線 1 0 9 によって結ばれ、最終的にはスティックドライバの入力端子のピッチに合わせて集められる。

40

【 0 0 1 2 】

駆動回路が形成されたスティックドライバは図 2 に示すように、駆動回路を形成するための基板（ここではガラス基板）2 0 1 上に形成され、T F T で形成された駆動回路 2 0 2 と、入力端子 2 0 3 および出力端子 2 0 4 が設けられている。基板 2 0 1 の材料としては、図 1 の基板 1 0 1 と熱膨張係数の近い材料を用いることが望ましく、ガラス、石英ガラスもしくはプラスチックを用いることが望ましい。

50

【 0 0 1 3 】

シリコンウエハを用いることも可能ではあるが、図 1 の基板 1 0 1 との熱膨張係数が異なるとそれに起因して応力を発生することがあり、接続不良や駆動回路の動作不良の原因ともなりうる。本発明ではそのような問題を懸念して、基板 1 0 1 と同一の材料を用いることが好ましいとする。

【 0 0 1 4 】

また、駆動回路 2 0 2 の T F T は、活性層（能動層）、特にチャネル形成領域が多結晶半導体膜もしくは単結晶半導体膜で形成されている。多結晶半導体膜および単結晶半導体膜はいずれも公知の技術で形成されたもので良い。また、T F T 構造にも特に限定はない。

【 0 0 1 5 】

図 2 に示すようなスティックドライバを基板 1 0 1 上に実装する方法は異方導電性材料もしくはメタルバンプを用いた接続方法またはワイヤボンディング方式を採用することができる。特に、I T O（酸化インジウムと酸化スズとの化合物からなる酸化物）からなる配線上にスティックドライバを形成する場合は異方導電性材料を用いた接続方法が好ましい。

【 0 0 1 6 】

図 3 にその一例を示す。図 3（A）は基板 3 0 1 にスティックドライバ 3 0 2 が異方導電性材料を用いて実装された例を示している。基板 3 0 1 上には画素部 3 0 3、引出線 3 0 4、入力端子 3 0 5、接続配線（図示せず）が設けられている。なお、画素部 3 0 3 はカバー材 3 0 6 およびシール材 3 0 7 により密閉空間 3 0 8 に封入され外気から保護されている。

【 0 0 1 7 】

また、入力端子 3 0 5 の一方の端には T C P 3 0 9 が異方導電性材料で接着されている。異方導電性材料は樹脂 3 1 0 と表面が金属メッキされた直径数十～数百 μm の導電性粒子 3 1 1 からなり、導電性粒子 3 1 1 によりスティックドライバ側の入力端子 3 1 2 もしくは T C P 3 0 9 と引出線 3 0 4 もしくは入力端子 3 0 5 とが電氣的に接続されている。

【 0 0 1 8 】

また、図 3（B）で示すように基板 3 0 1 にスティックドライバを接着材 3 1 5 で固定して、金属ワイヤ 3 1 6 によりスティックドライバ 3 0 2 の入力端子 3 1 2 と引出線 3 0 4 もしくは入力端子 3 0 5 とを電氣的に接続しても良い。この場合、接続したスティックドライバ 3 0 2 は樹脂 3 1 7 で封入する。

【 0 0 1 9 】

なお、スティックドライバの実装方法は図 3 に示した方法に限定されるものではなく、公知の実装方法を用いることが可能である。

【 0 0 2 0 】

ここで本発明の発光装置の回路構成を図 5 に示す。画素部 5 0 1 は複数の走査線とデータ線で形成され、複数の E L 素子が形成される。その周辺の領域には走査線側ドライバ 5 0 2 及びデータ線側ドライバ 5 0 3 が設けられ、これらのドライバ（駆動回路）にスティックドライバが用いられる。このスティックドライバの構造は図 2、図 3 を用いて説明した通りである。

【 0 0 2 1 】

これらのスティックドライバは入力端子 5 0 4 と接続されている。このように、画素部 5 0 1 が形成された基板上には、走査線側ドライバ 5 0 2、データ線側ドライバ 5 - 3 および入力端子 5 0 4 が形成されている。

【 0 0 2 2 】

また、コントロール回路 5 0 6、安定化電源 5 0 7、オペアンプを含む電源回路 5 0 8 のうちコントロール回路 5 0 6 と電源回路 5 0 8 はプリント配線板に実装し、F P C を用いて入力端子 5 0 4 に接続される。また、F P C の一方の端にはインターフェースコネクタ 5 0 9 が設けられ、これを介してクロック信号及びデータ信号 5 0 5、画質信号 5 1 1 が上記プリント配線板に入力される。また、安定化電源 5 0 7 からの電源信号もインターフ

10

20

30

40

50

エースコネクタ 5 0 9 を介して上記プリント配線板に入力される。

【 0 0 2 3 】

なお、外部から入力されるクロック信号及びデータ信号 5 0 5 は、スティックドライバの入力仕様に変換するためのコントロール回路 5 0 6 に入力され、それぞれのタイミング仕様に変換される。

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態について、図 4 を用いて説明する。図 4 (A) は本発明の発光装置の上面図であり、図 4 (B) は図 4 (A) を A - A ' で切断した断面図に相当する。まず、図 4 (A) の上面図について説明する。

10

【 0 0 2 5 】

図 4 (A) において、4 0 1 は基板であり、ここではプラスチック材を用いる。プラスチック材としては、ポリイミド、ポリアミド、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、P E S (ポリエチレンサルファイド)、P C (ポリカーボネート)、P E T (ポリエチレンテレフタレート) もしくは P E N (ポリエチレンナフタレート) を板状もしくはフィルム状にして用いることができる。

【 0 0 2 6 】

4 0 2 は透明な酸化物導電膜からなるデータ線 (陽極) であり、仕事関数の高い導電膜を用いることができる。そのような導電膜としては酸化物導電膜が好ましく、酸化物導電膜としては酸化インジウム、酸化亜鉛、酸化スズもしくはこれらを組み合わせた化合物を含む膜を用いることができる。また、これらの酸化物導電膜にガリウムを添加したものをを用いても良い。

20

【 0 0 2 7 】

4 0 3 は金属膜からなる走査線 (陰極) であり、仕事関数の低い導電膜を用いることができる。そのような導電膜としてはアルカリ金属もしくはアルカリ土類金属を含む導電膜が好ましく、代表的にはマグネシウム、リチウム、カルシウムもしくはバリウムを含むアルミニウム膜または銀薄膜を用いることができる。

【 0 0 2 8 】

4 0 4 は樹脂からなる絶縁物 (バンク) であり、走査線 4 0 3 を分断するための隔壁として機能する。なお、バンク 4 0 4 は樹脂の代わりに無機材料からなる絶縁膜を用いることも可能である。

30

【 0 0 2 9 】

データ線 4 0 2 と走査線 4 0 3 は両方ともストライプ状に複数本形成されており、互いに直交するように設けられる。走査線 4 0 3 はバンク 4 0 4 を用いて物理的に分断され、ストライプ状に形成されている。なお、図 4 (A) では図示されないが、データ線 4 0 2 と走査線 4 0 3 の間には E L 層が挟まれており、4 0 5 で示される交差部が画素となる。

【 0 0 3 0 】

4 0 6 はデータ線側スティックドライバであり、T F T で形成された駆動回路を含んでいる。ここでは駆動回路をプラスチック基板上に形成しているが、ガラス基板上に形成しても構わない。なお、スティックドライバ 4 0 6 の構造は図 2 で説明した通りである。また、一つのスティックドライバを設けた例を示しているが、複数個に分割して設けても構わない。

40

【 0 0 3 1 】

4 0 7 は走査線側スティックドライバであり、T F T で形成された駆動回路を含んでいる。ここでも駆動回路をプラスチック基板上に形成している。また、スティックドライバ 4 0 7 も図 2 で説明した構造である。また、一つのスティックドライバを設けた例を示しているが、複数個に分割して設けても構わない。

【 0 0 3 2 】

なお、走査線 4 0 3 は配線端で接続配線 4 0 8 と電氣的に接続され、接続配線 4 0 8 がスティックドライバ 4 0 7 と接続される。これはスティックドライバ 4 0 7 をバンク 4 0 4

50

上に設けることが困難だからである。

【 0 0 3 3 】

以上のような構成で設けられたデータ線側スティックドライバ 4 0 6 は接続配線 4 0 9 a および入力端子 4 1 0 を介して F P C 4 1 1 に接続される。また、走査線側スティックドライバ 4 0 7 は接続配線 4 0 9 b および入力端子 4 1 0 を介して F P C 4 1 1 に接続される。

【 0 0 3 4 】

また、4 1 2 はシール材、4 1 3 はシール材 4 1 2 によりプラスチック材 4 0 1 に貼り合わせたカバー材である。シール材 4 1 2 としては光硬化樹脂を用いれば良く、脱ガスが少なく、吸湿性の低い材料が好ましい。また、カバー材としては基板 4 0 1 と同一の材料が好ましく、ガラス（石英ガラスを含む）もしくはプラスチックを用いることができる。ここではプラスチック材を用いる。

10

【 0 0 3 5 】

次に、図 4 (B) の断面図について説明する。なお、図 4 (A) と同一の部分は同一の符号を用いて説明する。

【 0 0 3 6 】

図 4 (B) において、4 1 5 で示された領域は画素の構造を示しており、この拡大図を図 4 (C) に示す。4 1 6 は E L 層であり、正孔注入層、正孔輸送層、発光層、電子輸送層もしくは電子注入層を適宜組み合わせ形成する。勿論、発光層を単層で用いても良い。E L 層 4 1 6 を形成する構造および材料は公知のものをを用いれば良い。

20

【 0 0 3 7 】

図 4 (C) に示すようにバンク 4 0 4 は下層の幅が上層の幅よりも狭い形状となっており、走査線 4 0 3 を物理的に分断する。

【 0 0 3 8 】

また、図 4 (B) に示すように、データ線側スティックドライバ 4 0 6 は異方導電性材料 4 1 7 を用いてデータ線 4 0 2 および接続配線 4 0 9 a に電氣的に接続されている。また同様に F P C 4 1 1 も異方導電性材料 4 1 8 を用いて接続配線 4 0 9 a に電氣的に接続されている。

【 0 0 3 9 】

また、シール材 4 1 2 で囲まれた画素部 4 1 9 は、樹脂からなる封入材 4 2 0 により外気から遮断され、E L 層の劣化を防ぐ構造となっている。

30

【 0 0 4 0 】

以上のような構成を含む本発明の発光装置は、画素部 4 1 9 がデータ線 4 0 2、走査線 4 0 3、バンク 4 0 4 および E L 層 4 1 6 で形成されるため、非常に簡単なプロセスで作製することができる。また、駆動回路となるスティックドライバ 4 0 6、4 0 7 を別工程で作製して実装する。その結果、特に煩雑なプロセスを必要とせずに発光装置を作製することができるため歩留まりが高く、製造コストを下げることができる。

【 0 0 4 1 】

従って、本発明を実施することで製造コストが引き下げられ、安価な発光装置を作製することが可能となる。延いては、そのような安価な発光装置を表示部に用いた電気器具をも安価なものとする事ができる。

40

【 0 0 4 2 】

【実施例】

〔実施例 1〕

本発明で用いるスティックドライバの作製方法について図 6 を用いて説明する。ここでは駆動回路を形成する基本単位として C M O S 回路を作製する場合の例について説明する。

【 0 0 4 3 】

まず、図 6 (A) に示すように、ガラス基板 6 0 0 上に下地膜 6 0 1 を 3 0 0 n m の厚さに形成する。本実施例では下地膜 6 0 2 として窒化酸化珪素膜を積層して用いる。この時、ガラス基板 6 0 0 に接する方の窒素濃度を 1 0 ~ 2 5 w t % としておくが良い。

50

【0044】

次に下地膜601の上に50nmの厚さの非晶質珪素膜(図示せず)を公知の成膜法で形成する。なお、非晶質珪素膜に限定する必要はなく、非晶質構造を含む半導体膜(微結晶半導体膜を含む)であれば良い。さらに非晶質シリコンゲルマニウム膜などの非晶質構造を含む化合物半導体膜でも良い。また、膜厚は20~100nmの厚さであれば良い。

【0045】

そして、公知の技術により非晶質珪素膜を結晶化し、結晶質珪素膜(多結晶シリコン膜若しくはポリシリコン膜ともいう)602を形成する。公知の結晶化方法としては、電熱炉を使用した熱結晶化方法、レーザー光を用いたレーザーアニール結晶化法、赤外光を用いたランプアニール結晶化法がある。

10

【0046】

本実施例では特開平7-130652号公報に記載された技術を用い、非晶質珪素膜にニッケルを添加し、ファーンズアニールを行って結晶化させる。ニッケルは結晶化を促進させる触媒として用いられる。

【0047】

なお、本実施例では結晶質珪素膜をTFETの活性層として用いるが、非晶質珪素膜を用いることも可能である。また、オフ電流を低減する必要のあるスイッチング用TFETの活性層を非晶質珪素膜で形成し、電流制御用TFETの活性層を結晶質珪素膜で形成することも可能である。非晶質珪素膜はキャリア移動度が低いいため電流を流しにくくオフ電流が流れにくい。即ち、電流を流しにくい非晶質珪素膜と電流を流しやすい結晶質珪素膜の両者の利点を生かすことができる。

20

【0048】

次に、図6(B)に示すように、結晶質珪素膜602上に酸化珪素膜でなる保護膜603を130nmの厚さに形成する。この厚さは100~200nm(好ましくは130~170nm)の範囲で選べば良い。また、珪素を含む絶縁膜であれば他の膜でも良い。この保護膜603は不純物を添加する際に結晶質珪素膜が直接プラズマに曝されないようにするためと、微妙な濃度制御を可能にするために設ける。

【0049】

そして、その上にレジストマスク604を形成し、保護膜603を介してn型を付与する不純物元素(以下、n型不純物元素という)を添加する。なお、n型不純物元素としては、代表的には周期表の15族に属する元素、典型的にはリン又は砒素を用いることができる。なお、本実施例ではフォスフィン(PH_3)を質量分離しないでプラズマ励起したプラズマドーピング法を用い、リンを $1 \times 10^{18} \text{atoms/cm}^3$ の濃度で添加する。勿論、質量分離を行うイオンインプランテーション法を用いても良い。

30

【0050】

この工程により形成されるn型不純物領域605、606には、n型不純物元素が $2 \times 10^{16} \sim 5 \times 10^{19} \text{atoms/cm}^3$ (代表的には $5 \times 10^{17} \sim 5 \times 10^{18} \text{atoms/cm}^3$)の濃度で含まれるようにドーズ量を調節する。

【0051】

次に、図6(C)に示すように、結晶質珪素膜の不要な部分を除去して、後にpチャネル型TFETの活性層となる半導体膜606および後にnチャネル型TFETの活性層となる半導体膜607を形成する。

40

【0052】

次に、図6(D)に示すように、半導体膜606、607を覆ってゲート絶縁膜608を形成する。ゲート絶縁膜608としては、10~200nm、好ましくは50~150nmの厚さの珪素を含む絶縁膜を用いれば良い。これは単層構造でも積層構造でも良い。

【0053】

次に、200~400nm厚の導電膜を形成し、パターンニングしてゲート電極609、610を形成する。このゲート電極609、610の端部をテーパ状にすることもできる。また、ゲート電極は単層の導電膜で形成しても良いが、必要に応じて二層、三層といっ

50

た積層膜とすることが好ましい。ゲート電極の材料としては公知のあらゆる導電膜を用いることができる。

【0054】

代表的には、タンタル(Ta)、チタン(Ti)、モリブデン(Mo)、タングステン(W)、クロム(Cr)、シリコン(Si)から選ばれた元素でなる膜、または前記元素の窒化物膜(代表的には窒化タンタル膜、窒化タングステン膜、窒化チタン膜)、または前記元素を組み合わせた合金膜(代表的にはMo-W合金、Mo-Ta合金)、または前記元素のシリサイド膜(代表的にはタングステンシリサイド膜、チタンシリサイド膜)を用いることができる。勿論、単層で用いても積層して用いても良い。

【0055】

本実施例では、50nm厚の窒化タングステン(WN)膜と、350nm厚のタングステン(W)膜とでなる積層膜を用いる。これはスパッタ法で形成すれば良い。また、スパッタガスとしてXe、Ne等の不活性ガスを添加すると応力による膜はがれを防止することができる。

【0056】

またこの時、ゲート電極610はn型不純物領域605の一部とゲート絶縁膜608を挟んで重なるように形成する。この重なった部分が後にゲート電極と重なったLDD領域となる。

【0057】

次に、図6(E)に示すように、レジスト611を形成し、n型不純物元素(本実施例ではリン)を添加して高濃度にリンを含む不純物領域612~615を形成する。ここでもフォスフィン(PH₃)を用いたイオンドープ法で行い、この領域のリンの濃度は $1 \times 10^{20} \sim 1 \times 10^{21} \text{ atoms/cm}^3$ (代表的には $2 \times 10^{20} \sim 5 \times 10^{20} \text{ atoms/cm}^3$)となるように調節する。この工程によってnチャネル型TFETのソース領域若しくはドレイン領域が形成される。

【0058】

この工程では、pチャネル型TFETの活性層となる半導体膜606にもn型不純物領域612、613を形成する点に特徴がある。この領域は非晶質珪素膜の結晶化に用いたニッケルをゲッタリングするために後工程で必要となる。

【0059】

次に、図6(F)に示すように、レジストマスク611を除去し、新たにレジスト616を形成する。そして、p型不純物元素(本実施例ではボロン)を添加し、高濃度にボロンを含む不純物領域617、618を形成する。ここではジボラン(B₂H₆)を用いたイオンドープ法により $3 \times 10^{20} \sim 3 \times 10^{21} \text{ atoms/cm}^3$ (代表的には $5 \times 10^{20} \sim 1 \times 10^{21} \text{ atoms/cm}^3$)濃度となるようにボロンを添加する。

【0060】

なお、619、620で示される領域には既に $1 \times 10^{20} \sim 1 \times 10^{21} \text{ atoms/cm}^3$ の濃度でリンが添加されているが、ここで添加されるボロンはその少なくとも3倍以上の濃度で添加される。そのため、予め形成されていたn型の不純物領域は完全にP型に反転し、P型の不純物領域として機能する。

【0061】

次に、レジストマスク616を除去した後、図6(G)に示すように、それぞれの濃度で添加されたn型またはp型不純物元素を活性化する。活性化手段としては、ファーンズアニール法、レーザーアニール法、またはランプアニール法で行うことができる。本実施例では電熱炉において窒素雰囲気中、550℃、4時間の熱処理を行う。

【0062】

このとき、結晶化の際に用いたニッケルがチャネル形成領域621、622からn型不純物領域614、615およびp型不純物領域619、620の方へ移動してゲッタリング(捕獲)される。即ち、n型不純物領域614、615およびp型不純物領域619、620に含まれたリンによりニッケルがゲッタリングされる。この工程によりチャネル形成

10

20

30

40

50

領域 6 2 1、6 2 2 のニッケル濃度を 1×10^{17} atoms/cm³ 以下（好ましくは 1×10^{16} atoms/cm³ 以下）とすることができる。また逆に、n 型不純物領域 6 1 4、6 1 5 および p 型不純物領域 6 1 9、6 2 0 にはニッケルが偏析して 5×10^{18} atoms/cm³ 以上（代表的には $1 \times 10^{19} \sim 5 \times 10^{20}$ atoms/cm³）濃度で存在するようになる。

【0063】

次に、図 6 (A) に示すように、層間絶縁膜 6 2 3 を形成する。層間絶縁膜 6 2 3 としては、珪素を含む絶縁膜を単層で用いるか、その中で組み合わせた積層膜を用いれば良い。また、膜厚は 400 nm ~ 1.5 μm とすれば良い。本実施例では、200 nm 厚の窒化酸化珪素膜の上に 800 nm 厚の酸化珪素膜を積層した構造とする。

【0064】

さらに、3 ~ 100 % の水素を含む雰囲気中で、300 ~ 450 °C で 1 ~ 12 時間の熱処理を行い水素化処理を行う。この工程は熱的に励起された水素により半導体膜の不對結合手を水素終端する工程である。水素化の他の手段として、プラズマ水素化（プラズマにより励起された水素を用いる）を行っても良い。

【0065】

なお、水素化処理は層間絶縁膜 6 2 3 を形成する間に入れても良い。即ち、200 nm 厚の窒化酸化珪素膜を形成した後で上記のように水素化処理を行い、その後で残り 800 nm 厚の酸化珪素膜を形成しても構わない。

【0066】

次に、第 1 層間絶縁膜 6 2 3 に対してコンタクトホールを形成し、ソース配線 6 2 4、6 2 5 と、ドレイン配線 6 2 6 を形成する。このとき同時に図 2 に示す入力端子 2 0 3 および出力端子 2 0 4 を形成すれば良い。なお、本実施例ではこの電極を、Ti（チタン）膜を 100 nm、Ti を含むアルミニウム膜を 300 nm および Ti 膜 150 nm をスパッタ法で連続形成した 3 層構造の積層膜とする。勿論、他の導電膜でも良い。

【0067】

次に、50 ~ 500 nm（代表的には 200 ~ 300 nm）の厚さでパッシベーション膜 6 2 7 を形成する。本実施例ではパッシベーション膜 6 2 7 として 300 nm 厚の窒化酸化珪素膜を用いる。これは窒化珪素膜で代用しても良い。

【0068】

なお、窒化酸化珪素膜の形成に先立って H₂、NH₃ 等水素を含むガスを用いてプラズマ処理を行うことは有効である。この前処理により励起された水素が層間絶縁膜 6 2 3 に供給され、熱処理を行うことで、パッシベーション膜 6 2 7 の膜質が改善される。それと同時に、層間絶縁膜 6 2 3 に添加された水素が下層側に拡散するため、効果的に活性層を水素化することができる。

【0069】

こうして図 6 (H) に示す構造の p チャネル型 TFT 6 3 1 および n チャネル型 TFT 6 3 2 を相補的に組み合わせた CMOS 回路が完成する。本実施例の場合、p チャネル型 TFT 6 3 1 の活性層はソース領域 6 1 7、ドレイン領域 6 1 8 およびチャネル形成領域 6 2 1 で形成される。

【0070】

また、n チャネル型 6 3 2 の活性層は、ソース領域 6 1 5、ドレイン領域 6 1 4、LDD 領域 6 3 3 およびチャネル形成領域 6 2 2 を含み、LDD 領域 6 3 3 はゲート絶縁膜 6 0 8 を挟んでゲート電極 6 1 0 と重なっている。この LDD 領域 6 3 3 のうち、ゲート電極 6 1 0 と重なっている領域のチャネル長方向の長さは 0.5 ~ 3.0 μm、好ましくは 1.0 ~ 2.0 μm とする。

【0071】

このような構造はホットキャリア効果による劣化を抑制する上で非常に有効である。但し、ドレイン領域 6 1 4 側のみに LDD 領域 6 3 3 を形成しているのは、動作速度を落とさないための配慮である。ホットキャリア効果はドレイン領域とチャネル形成領域の接合部付近で問題となるため、ドレイン領域側に設けられていれば十分に効果が得られる。勿論

10

20

30

40

50

、ソース領域側に同様に設けても良い。

【0072】

本実施例はCMOS回路の作製方法を説明しているが、実際にはCMOS回路、NMOS回路もしくはPMOS回路を組み合わせて駆動回路を形成する。その際、PMOS回路の作製にはpチャネル型TFT631の作製方法を、NMOS回路の作製にはnチャネル型TFT632の作製方法を参照すれば良い。

【0073】

〔実施例2〕

本実施例では、スティックドライバを作製する際に、大面積の基板を使用して1枚の基板からできるだけ多くのスティックドライバを取り出すことが望ましい。基板はガラス、石英ガラスもしくはプラスチックを使用するが、いずれにしても大面積基板を分割するとき

10

にいかに無駄を無くすかが課題となる。

【0074】

そのため、図7に示すような配置でスティックドライバを形成する。701はガラス基板であり、その上にTFTで形成された駆動回路を有するスティックドライバ702が形成される。スティックドライバ702は複数個が集積化されて群（以下、ドライバ群という）703を形成し、このドライバ群703が基板701上に複数形成される。

【0075】

ドライバ群703はステッパ露光装置で1回で露光可能な面積に収めることが望ましく、こうすることでつなぎ合わせ精度に影響されない露光が可能となる。一般的にステッパ露光装置の露光エリアは22×22mmもしくは44×44mmの正方形であることが多いが、そのような場合だけでなく露光エリアが長方形である場合にもその中に収めるようにすることが望ましい。

20

【0076】

また、基板701の端部に非露光領域を形成しないように、図7に示すような配置でドライバ群703を形成することが望ましい。非露光領域ではレジストがそのまま残るため、駆動回路の作製過程で様々な問題を起こしうる。従って、できるだけ非露光領域が形成されないように配置することが望ましい。

【0077】

また、スティックドライバの分断には加工精度の高いダイシング装置が適しているが、300×400mmや550×650mmといった大面積の基板を直接加工するには、装置の規模が大型化してしまう。そこで本実施例では、加工精度は劣るものの大面積基板を容易に切断できるガラススクライバーにより大面積基板を複数に分割する段階と、複数に分割された基板をダイシング装置により個々のスティックドライバに分割する段階とに分けて行う。

30

【0078】

図7に示すように、ドライバ群703は相互に3～10mmの間隔で配置され、ガラススクライバーはドライバ群703の間に示す加工線704に沿って走査される。こうしてドライバ群703ごとにまず分割し、各々についてダイシング装置を用いて複数のスティックドライバに分割することが望ましい。

40

【0079】

即ち、図8に示すようにドライバ群703から切り出された個々のスティックドライバ702は、画素部703の形成された基板704の上にCOG方式もしくはワイヤボンディング方式により貼り付ける。なお、本実施例の画素部703の構造は図4の説明を参照すれば良い。

【0080】

本実施例では、ドライバ群703からデータ線側スティックドライバ705、706を切り出し、別のドライバ群から走査線側スティックドライバ707、708を切り出して、基板704に貼り付けている。もちろん、同一のドライバ群にデータ線側スティックドライバおよび走査線側スティックドライバを形成しておくことも可能である。

50

【 0 0 8 1 】

また、本実施例では、データ線側スティックドライバを3つ設け、走査線側スティックドライバを画素部を挟んで2つずつ、即ち計4つ設ける例を示しているが、画素部の面積が小さければ各々一つのスティックドライバを設ける構成としても良い。

【 0 0 8 2 】

こうして貼り付けられたデータ線側スティックドライバおよび走査線側スティックドライバには入力端子709から入力された信号が送られ、画素部に画像が表示される。なお、本実施例のスティックドライバとして実施例1に示したスティックドライバを用いることは可能である。

【 0 0 8 3 】

〔実施例3〕

本発明に用いるスティックドライバは、画素部に信号を伝送する駆動回路を形成するだけでなく、図5に示したコントロール回路506や電源回路508を形成することも可能である。また、D/Aコンバータ、補正回路もしくは信号分割回路といった信号処理回路を形成することも可能である。

【 0 0 8 4 】

その場合、一つのスティックドライバに上述の信号処理回路を形成することもできるし、そのような信号処理回路だけを形成したスティックドライバを作製しても良い。

【 0 0 8 5 】

なお、本実施例のスティックドライバとして実施例1に示したスティックドライバを用いることは可能である。

【 0 0 8 6 】

〔実施例4〕

本発明を実施して形成された発光装置は、自発光型であるため液晶表示装置に比べて明るい場所での視認性に優れ、しかも視野角が広い。従って、様々な電気器具の表示部として用いることができる。その際、本発明の発光装置はパッシブ型の発光装置であるため、特に表示面積の小さい表示部に適している。但し、表示面積の小さい表示部に用途を限定する必要はない。

【 0 0 8 7 】

本発明の電気器具としては、ビデオカメラ、デジタルカメラ、ゴーグル型ディスプレイ（ヘッドマウントディスプレイ）、カーナビゲーションシステム、カーオーディオ、ノート型パーソナルコンピュータ、ゲーム機器、携帯情報端末（モバイルコンピュータ、携帯電話、携帯型ゲーム機または電子書籍）、記録媒体を備えた画像再生装置（具体的にはコンパクトディスク（CD）、レーザーディスク（LD）又はデジタルバーサタイルディスク（DVD）等の記録媒体を再生し、その画像を表示しうるディスプレイを備えた装置）などが挙げられる。それら電気器具の具体例を図9に示す。

【 0 0 8 8 】

図9（A）はELディスプレイであり、筐体2001、支持台2002、表示部2003を含む。本発明の発光装置は表示部2003に用いることができる。ELディスプレイは自発光型であるためバックライトが必要なく、液晶ディスプレイよりも薄い表示部とすることができる。なお、表示部2003に用いる発光装置はスティックドライバを数十個に分割して設けることが好ましい。

【 0 0 8 9 】

図9（B）はビデオカメラであり、本体2101、表示部2102、音声入力部2103、操作スイッチ2104、バッテリー2105、受像部2106を含む。本発明の発光装置は表示部2102に用いることができる。なお、表示部2102に用いる発光装置はスティックドライバを数個に分割して設けることが好ましい。

【 0 0 9 0 】

図9（C）は頭部取り付け型のELディスプレイの一部（右片側）であり、本体2201、信号ケーブル2202、頭部固定バンド2203、表示部2204、光学系2205、

10

20

30

40

50

発光装置 2206 を含む。本発明は発光装置 2206 に用いることができる。なお、表示部 2204 に用いる発光装置は比較的サイズが小さいためスティックドライバを分割しなくても構わない。

【0091】

図9(D)は記録媒体を備えた画像再生装置(具体的にはDVD再生装置)であり、本体2301、記録媒体(CD、LDまたはDVD等)2302、操作スイッチ2303、表示部(a)2304、表示部(b)2305を含む。表示部(a)は主として画像情報を表示し、表示部(b)は主として文字情報を表示するが、本発明の発光装置はこれら表示部(a)、(b)に用いることができる。なお、記録媒体を備えた画像再生装置には、CD再生装置、ゲーム機器なども含まれうる。なお、表示部(a)2304、表示部(b)2305に用いる発光装置はスティックドライバを数十個に分割して設けることが好ましい。

10

【0092】

図9(E)は携帯型(モバイル)コンピュータであり、本体2401、カメラ部2402、受像部2403、操作スイッチ2404、表示部2405を含む。本発明の発光装置は表示部2405に用いることができる。なお、表示部2403に用いる発光装置はスティックドライバを数個に分割して設けることが好ましい。もちろん表示部2403の面積が小さい場合はスティックドライバを分割せずに用いることもできる。

【0093】

図9(F)はパーソナルコンピュータであり、本体2501、筐体2502、表示部2503、キーボード2504を含む。本発明の発光装置は表示部2503に用いることができる。なお、表示部2503に用いる発光装置はスティックドライバを数十個に分割して設けることが好ましい。

20

【0094】

なお、将来的にEL材料の発光輝度が高くなれば、出力した画像情報を含む光をレンズ等で拡大投影してフロント型若しくはリア型のプロジェクターに用いることも可能となる。

【0095】

また、上記電子装置はインターネットやCATV(ケーブルテレビ)などの電子通信回線を通じて配信された情報を表示することが多くなり、特に動画情報を表示する機会が増えている。EL材料の応答速度は非常に高いため、そのような動画表示を行うに適している。

30

【0096】

また、発光装置は発光している部分が電力を消費するため、発光部分が極力少なくなるように情報を表示することが望ましい。従って、携帯情報端末、特に携帯電話やカーオーディオのような文字情報を主とする表示部に発光装置を用いる場合には、非発光部分を背景として文字情報を発光部分で形成するように駆動することが望ましい。

【0097】

ここで図10(A)は携帯電話であり、本体2601、音声出力部2602、音声入力部2603、表示部2604、操作スイッチ2605、アンテナ2606を含む。本発明の発光装置は表示部2604に用いることができる。なお、表示部2604は黒色の背景に白色の文字を表示することで携帯電話の消費電力を抑えることができる。なお、表示部2604に用いる発光装置は比較的サイズが小さいためスティックドライバを分割せずに設けても構わない。

40

【0098】

また、図10(B)はカーオーディオ(車載用オーディオ)であり、本体2701、表示部2702、操作スイッチ2703、2704を含む。本発明の発光装置は表示部2702に用いることができる。また、本実施例では車載用オーディオを示すが、据え置き型(家庭用)のオーディオに用いても良い。

【0099】

なお、表示部2704は黒色の背景に白色の文字を表示することで消費電力を抑えられる

50

。これはカーオーディオにおいて特に有効である。なお、表示部 2704 に用いる発光装置はスティックドライバを数個に分割して設けることが好ましい。

【0100】

以上の様に、本発明の適用範囲は極めて広く、あらゆる分野の電気器具に用いることが可能である。また、本実施例の電気器具は実施例 1～3 の構成を自由に組み合わせた発光装置を用いることで得ることができる。

【0101】

【発明の効果】

本発明を実施することでパッシブ型発光装置の駆動回路を画素部とは別に形成することができるため、歩留まりが向上し、発光装置の製造コストを下げる事が可能となる。その結果、安価な発光装置を作製することができる。

【0102】

また、安価な本発明の発光装置を電気器具の表示部として用いることで、電気器具をも安価なものとする事ができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 発光装置の上面構造を示す図。

【図 2】 スティックドライバの断面構造を示す図。

【図 3】 スティックドライバの接続例を示す図。

【図 4】 発光装置の上面構造および断面構造を示す図。

【図 5】 発光装置および発光装置に入力される信号の構成を示す図。

【図 6】 スティックドライバの作製工程を示す図。

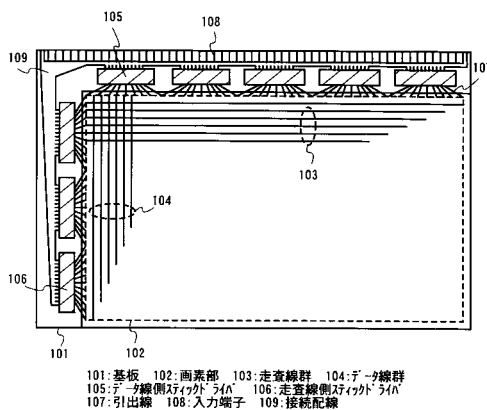
【図 7】 スティックドライバの切り出し例を示す図。

【図 8】 スティックドライバの貼り付け例を示す図。

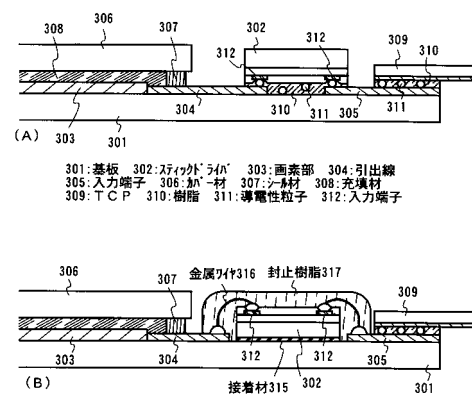
【図 9】 電気器具の一例を示す図。

【図 10】 電気器具の一例を示す図。

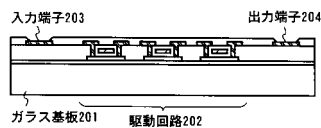
【図 1】



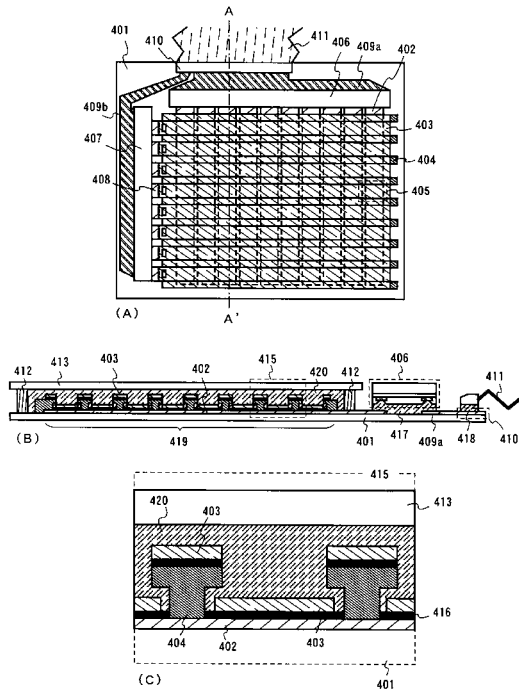
【図 3】



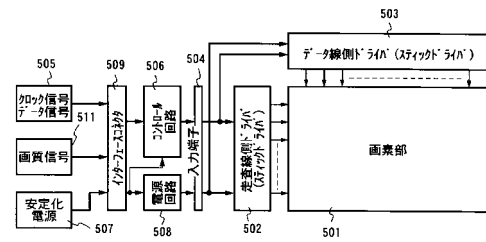
【図 2】



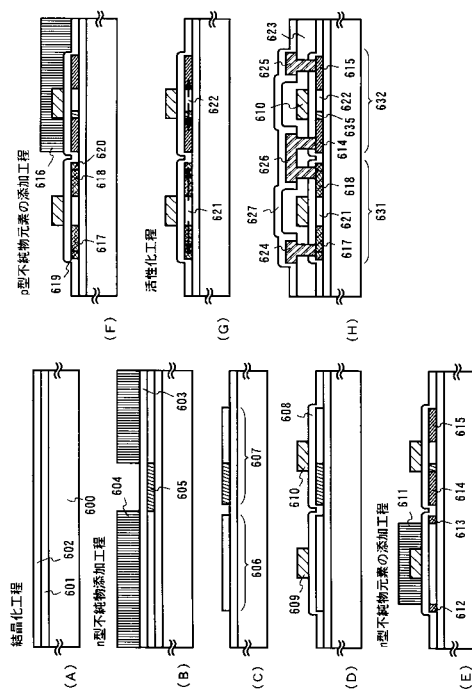
【図 4】



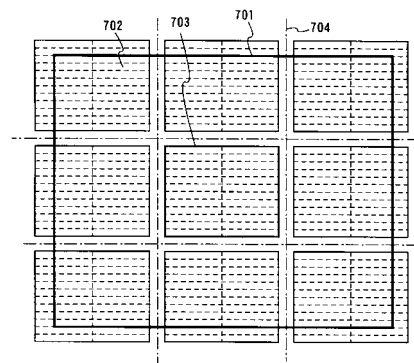
【図 5】



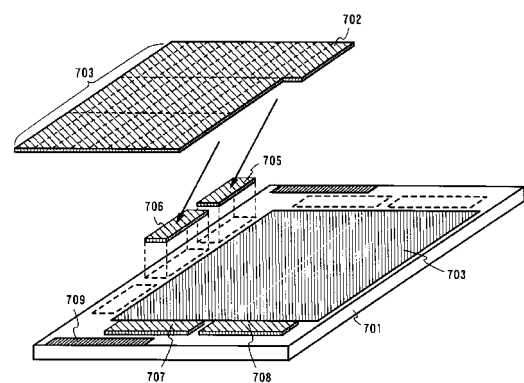
【図 6】



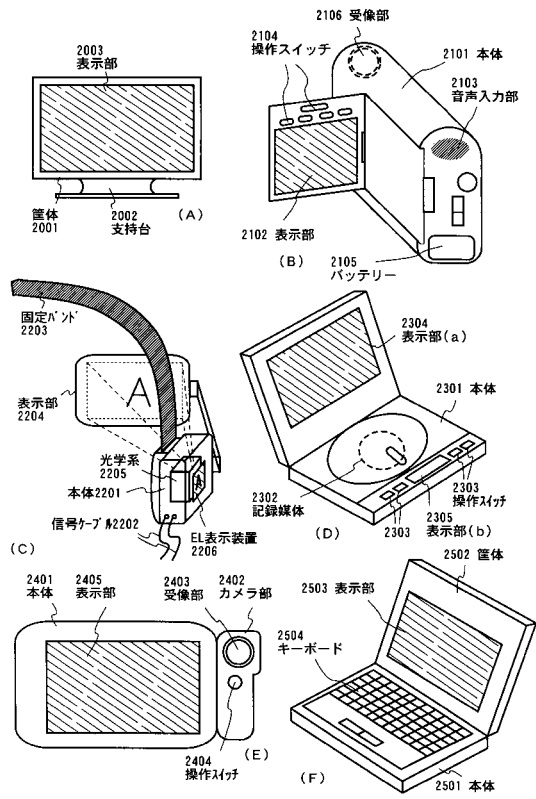
【図 7】



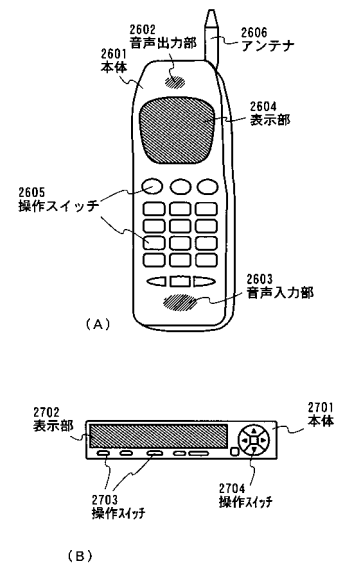
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 L 51/50 (2006.01) H 0 5 B 33/08
H 0 5 B 33/14 A

(56)参考文献 特開 2 0 0 0 - 5 8 2 5 5 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 6 0 7 3 4 (J P , A)
特開平 9 - 1 2 0 2 6 2 (J P , A)
特開平 1 1 - 4 0 3 3 5 4 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 5 1 0 6 9 (J P , A)
特開平 1 0 - 4 9 1 0 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01L51/50-51/56

H01L27/32

H05B33/00-33/28