

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4746732号
(P4746732)

(45) 発行日 平成23年8月10日(2011.8.10)

(24) 登録日 平成23年5月20日(2011.5.20)

(51) Int.Cl.

F 1

G09F	9/00	(2006.01)	G09F	9/00	3 4 8 A
G09F	9/30	(2006.01)	G09F	9/00	3 4 8 Z
H01J	5/52	(2006.01)	G09F	9/00	3 3 8
H01J	29/92	(2006.01)	G09F	9/30	3 6 0
H01J	31/12	(2006.01)	H01J	5/52	

請求項の数 4 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2000-163390 (P2000-163390)

(22) 出願日

平成12年5月31日 (2000.5.31)

(65) 公開番号

特開2001-343903 (P2001-343903A)

(43) 公開日

平成13年12月14日 (2001.12.14)

審査請求日

平成18年12月27日 (2006.12.27)

(73) 特許権者 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(74) 代理人 100090273

弁理士 國分 孝悦

(72) 発明者 金子 久美子

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
ヤノン株式会社内

審査官 田辺 正樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像表示装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1の電極が設けられた第1の基板を備え、前記第1の電極に、異方性導電フィルムを介して、FPCが備える第2の電極が接続されている、画像表示装置の製造方法であって、

、 第1の基板上に金属粒子を含むペーストを印刷し焼成して第1の電極を形成する工程と、

、 前記第1の電極の表面が非研磨状態のまま、異方性導電フィルムを前記第1の電極の前記表面とFPCが備える第2の電極との間に設けた後に、前記第1の電極と前記第2の電極とを前記異方性導電フィルムを介して熱圧着することによって前記第1の電極と前記第2の電極とを接続する工程と、を含み、

前記第1の電極は、前記金属粒子を含み所定の粘度を有するペーストを、一対の土手となるように印刷した後に焼成することで、一対のパターンを形成する工程と、前記一対のパターンを形成する工程の後に、前記金属粒子と同じ材料で且つ互いに異なる粒子径を有する金属粒子を含み前記所定の粘度よりも低い粘度を有するペーストを、前記一対のパターンの間を埋めるように印刷した後に焼成する工程と、によって形成され、

前記熱圧着を行う前における、前記第1の電極の表面粗さRzと前記異方性導電フィルムに含まれる導電性粒子の粒子径Dとが、

Rz D

の関係を満たすように前記第1の電極が形成されることを特徴とする画像表示装置の製造

方法。

【請求項 2】

前記熱圧着を行う前における、前記第1の電極の表面粗さ R_{max} と、前記異方性導電フィルムの前記導電性粒子の粒子径 D とが、

$$R_{max} > D$$

の関係を満たしており、

前記熱圧着を行った後における、前記第1の電極の表面粗さ R_{max} と、前記異方性導電フィルムの前記導電性粒子の粒子径 D とが、

$$R_{max} \leq D$$

の関係を満たすように、前記熱圧着を行うことを特徴とする請求項1に記載の画像表示装置の製造方法。 10

【請求項 3】

前記金属粒子が Ag、Cu、Ni、Pt から選ばれた金属の粒子であることを特徴とする請求項1または2に記載の画像表示装置の製造方法。

【請求項 4】

前記第1の電極は、前記第1の基板に設けられた電子ビームを発生する電子放出素子に接続されており、

前記画像表示装置は、前記電子放出素子が発生する電子ビームが衝突することにより発光する蛍光体が設けられた対向基板を備えることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか1項に記載の画像表示装置の製造方法。 20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、平面型画像表示装置の配線電極部の構成に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、大きく重いブラウン管に替わる画像形成装置として、薄型の平面型画像形成装置が注目されている。平面型画像形成装置としては液晶表示装置が盛んに研究開発されているが、液晶表示装置には画像が暗い、視野角が狭いといった課題が依然として残っている。 30

【0003】

液晶表示装置に替わるものとして自発光型のディスプレイ、即ちプラズマディスプレイ(PDP)、蛍光表示管、表面伝導型電子放出素子などの電子放出素子を用いたディスプレイなどがある。自発光のディスプレイは液晶表示装置に比べ明るい画像が得られるとともに視野角も広い。一方、最近では30インチ以上の画面表示部を有するブラウン管も登場しつつあり、更なる大型化が望まれている。しかしながら、ブラウン管は大型化の際にはスペースを大きくとることから適しているとは言い難い。このような大型で明るいディスプレイには自発光型の平面型のディスプレイが適している。

【0004】

上述した表面伝導型電子放出素子を多数、基板上に配置させた画像形成装置について説明する。この表面伝導型電子放出素子及び配線を基板上に配置させた電子源基板を作製する方法は様々な方法が考えられ、その一つとして素子配線、取り出し電極等を全てフォトリソグラフィー法を用いる手法がある。 40

【0005】

一方、スクリーン印刷、オフセット印刷などの印刷技術を転用してこの表面伝導型電子放出素子及びそれを含む電子源全てを印刷法で作製する方法が考えられる。印刷法は大面積のパターンを形成するのに適しており、表面伝導型電子放出素子の素子電極を印刷法により作製することによって多数の表面伝導型電子放出素子を基板上に形成することが可能となるだけでなく、フォトリソグラフィーと比較して、コスト、工程の削減ができ非常に有利である。

【0006】

10

20

30

40

50

この印刷による配線等の作製方法は、予め全ての配線パターンが形成できるようにマスクを設計し、作製しておき、そのマスクを使用してガラス基板にA gペースト等により配線を印刷するというものである。また、プラズマディスプレイにおいても、バス電極等はA gペーストによる印刷を使用されていることが多い。

【0007】

次に、表面伝導型電子放出素子、電極等を作製された基板をリアプレートとして使用し画像表示装置を作製する方法について簡単に説明する。

【0008】

先ず、画像表示装置のフェースプレートの内側表面には、予め蛍光体を塗布し、さらに蛍光体に表面に導電性を持たせたメタルバックを形成しておく。リアプレート電子放出部を形成し、更に電極等を印刷技術等を使用して形成しておく。10

【0009】

これらフェースプレート、外枠、リアプレートに低融点ガラスを塗布し、フェースプレートの位置とリアプレートとの位置合わせを行なった後、治具等により固定した後、電気炉にいれて低融点ガラスの融点以上の温度に加熱し、接合し機密容器を完成させる。

【0010】

次に、気密容器内は排気管を通して真空排気され、素子形成に必要なプロセスを行った後、さらにベーキングによって脱ガスを行った後、排気管の一部を加熱して熔融させ、封じ切る。

【0011】

このリアプレートに形成された配線と駆動用プリント基板を接続後、画像等を表示させるが、このリアプレートの配線と駆動用プリント基板を接続させるのに通常、FPC基板を介して接合させている。上記のように作製したパネルの配線とFPCまたはTAB(Tape Automated Bonding)とを異方性導電フィルム(以下、単にACFと記す)を介して接続させる方法を説明する。20

【0012】

図10は基板上に形成された配線とFPC配線との接合の様子を示す断面図である。

図10において、リアプレート301に配線303が印刷により形成されている。307はFPC306に形成されているFPC配線、320はACFであり、321はACF320に含まれる導電粒子を示す。図10(a)はリアプレート上の電極を、図10(b), (c)はリアプレート301とFPC306とをACF320を介して接合する状態を示す。30

【0013】

先ず、リアプレート301の電極303上にACF320を乗せる。その後、FPC306を電極303とFPC306のFPC配線307を位置合わせして置く。位置合わせが完了したら、熱圧着装置(不図示)で上部から圧力と熱をかけて電極303とFPC配線307を導電粒子321を介して接合を完了する。

【0014】

その後、FPC306についているコネクタを駆動用プリント基板にはめ込んで平面型画像表示装置を完成させる。40

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来の表面伝導型電子放出素子を用いた平面型画像表示装置や、プラズマディスプレイの外部取出し電極では以下のようないわゆる問題点がある。

【0016】

表面伝導型電子放出素子を使用した平面型画像表示装置及びプラズマディスプレイ等の場合、輝度が明るいという反面、画像表示装置に必要な電流量、及び電圧は液晶等と比較して多く必要となる。これらの電流量、電圧に必要な外部の駆動用取出し配線の膜厚は厚くないと耐えられない。また、これらの配線とFPC基板を接合するのにACFを使用するが、ACFに含まれる導電粒子は径が小さいため、接合配線部に求められるのは、なるべく50

く表面性が良く平坦であることが必要である。

【0017】

即ち図10(a)のように、印刷で形成された電極303の断面形状は、凹凸が大きく表面粗さが粗いため、FPC306のFPC配線307とを接合するとACF320の導電粒子321が電極303の凹凸内に入りこみ、電極303の一部でしか接合されていないことが観察されている(図10(b), (c)参照)。

【0018】

また、ACFの許容電流量を大きくて耐えられるようにするには、なるべくACFの導電粒子の接触面積を広くすることによって許容電流量を大きくする必要がある。

【0019】

このように、ACFの導電粒子は小さいため、印刷で形成した配線は、配線の表面粗さが粒子径より粗いため、ACFを接合するのに表面性を良くしなくてはならない。

【0020】

そこで、配線の上面を平坦にするための研磨が行なわれている。しかしながら、配線を研磨して表面が平坦になるまで行うと、最初に印刷した配線の厚みが薄くなり、配線の抵抗値が上昇し、配線の許容電流量が低くなってしまう。そのため、配線が大電流には耐えられなくなる(図11(a), (b)参照)。この研磨した配線を大電流に耐えるようにするには、配線を何層か重ねて成膜して配線厚みを厚くしておかなくてはならない。

【0021】

また、配線を研磨すると、研磨時に研磨片の発生や研磨剤の付着等異物が発生するが、それらの異物が真空内部に残ると放電等の原因となり、また取出し配線の接合部ではFPCとの接合不良の原因にもなるので、異物を除去する工程、例えば、エアーブローや洗浄等の工程も追加しなくてはならない。

【0022】

このように、工程の増加により、生産性が低下し、コストが上昇するという問題点がある。

【0023】

そこで本発明は、以上の課題に鑑みてなされたものであり、接続信頼性の高い配線接続を可能とし、製造工程の低減、コストの低減、生産性の向上した画像表示装置を安定に実現することを目的とする。

【0024】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、鋭意検討の結果、以下に示す発明の諸態様に想到した。

【0043】

本発明の画像表示装置の製造方法は、第1の電極が設けられた第1の基板を備え、前記第1の電極に、異方性導電フィルムを介して、FPCが備える第2の電極が接続されている、画像表示装置の製造方法であって、第1の基板上に金属粒子を含むペーストを印刷し焼成して第1の電極を形成する工程と、前記第1の電極の表面が非研磨状態のまま、異方性導電フィルムを前記第1の電極の前記表面とFPCが備える第2の電極との間に設けた後に、前記第1の電極と前記第2の電極とを前記異方性導電フィルムを介して熱圧着することによって前記第1の電極と前記第2の電極とを接続する工程と、を含み、前記第1の電極は、前記金属粒子を含み所定の粘度を有するペーストを、一対の土手となるように印刷した後に焼成することで、一対のパターンを形成する工程と、前記一対のパターンを形成する工程の後に、前記金属粒子と同じ材料で且つ互いに異なる粒子径を有する金属粒子を含み前記所定の粘度よりも低い粘度を有するペーストを、前記一対のパターンの間を埋めるように印刷した後に焼成する工程と、によって形成され、前記熱圧着を行う前における、前記第1の電極の表面粗さRzと前記異方性導電フィルムに含まれる導電性粒子の粒子径Dとが、

$$Rz \leq D$$

の関係を満たすように前記第1の電極が形成されることを特徴とする。

10

20

30

40

50

【0044】

本発明の画像表示装置の製造方法の一態様において、前記熱圧着を行う前における、前記第1の電極の表面粗さRmaxと、前記異方性導電フィルムの前記導電性粒子の粒子径Dとが、

Rmax > D

の関係を満たしており、前記熱圧着を行った後における、前記第1の電極の表面粗さRmaxと、前記異方性導電フィルムの前記導電性粒子の粒子径Dとが、

Rmax = D

の関係を満たすように、前記熱圧着を行う。

【0045】

10

本発明の画像表示装置の製造方法の一態様において、記第1の電極は、前記第1の基板に設けられた電子ビームを発生する電子放出素子に接続されており、前記画像表示装置は、前記電子放出素子が発生する電子ビームが衝突することにより発光する蛍光体が設けられた対向基板を備える。

【0046】

本発明の画像表示装置の製造方法の一態様において、前記金属粒子がAgである。

【0049】

【作用】

本発明では、主に画像表示装置に適用される電極の相互接続構造について、金属粒子を含む焼結体からなり、表面が非研磨状態の第1の電極と第2の電極とが異方性導電フィルムの導電性粒子により接続されている。この場合、第1の電極は表面が非研磨状態であるため凹凸状であるが、表面状態が制御されているため、微視的に見れば導電性粒子により第1の電極と第2の電極とが接続されない部分もあるものと推測されるが、巨視的に見れば導電性粒子により両電極が接続されている割合が多く、従って全体的には両電極間で導通がとられることになる。前記表面状態の具体例としては、第1の電極の表面粗さRz導電性粒子の径Dを満たしさえすれば、平均的に見て両電極の導通は十分確保されていると見なすことができる。更には第1の電極の表面粗さRmax > 導電性粒子の径Dであっても、前式の関係さえ満たしていれば、導通は十分に保持される。

20

【0050】

【発明の実施の形態】

30

以下、本発明を適用した好適な諸実施形態について図面を参照しながら詳細に説明する。

【0051】

(第1の実施形態)

ここでは、表面伝導型電子放出素子をリアプレート上に複数形成し、これを用いて画像表示装置を構成する。以下、図1～図5を用いて製造手順を説明する。

【0052】

図1(a)～(e)は基板への配線形成等から平面型画像表示装置の作製までの全体の流れを示す概略断面図であり、図4、図5はリアプレートの作製手順を示す概略平面図である。

図1(a)は素子電極を基板に形成した様子を、図1(b)は更にX方向配線(以下、単に「電極」と記す)とY方向配線(以下、単に「電極」と記す)を形成した様子を、図1(c)は導電薄膜を形成した様子を、図1(d)は電極、素子等をリアプレート上に形成した後、フェースプレート及び外枠で平面型画像表示装置を形成した様子を、図1(e)は平面型画像表示装置にFPC基板基板を接合した様子をそれぞれ示す。これらの作製法は追って他の図面と合わせて詳細に説明する。

40

【0053】

図2はリアプレートの電極(X方向配線又はY方向配線)を接合する方法を示す断面図である。

なお、図1～図3の符号は全て同一としている。101はガラス基板からなるリアプレート、103、104は配線(電極)、105は電子放出部、106はFPC、107はF

50

P C 電極、108は素子電極、109は導電薄膜、111は外枠、115はフェースプレート、120はACF、121はACF120の導電性粒子である。

【0054】

先ず、リアプレート101上にオフセット印刷にPtレジネートペーストを用いて表面伝導型電子放出素子の素子電極108を形成する(図1(a), 図4(a))。

【0055】

次に、リアプレート101上にX方向配線104をAgペーストで印刷して焼成する(図1(b), 図4(b))。続いて、配線104の上部に絶縁層131を印刷し(図4(c))、Y方向配線103をAgペーストで印刷して焼成してX, Y方向配線(電極)を形成する((図1(b), 図5(a)))。続いて、素子電極に導電薄膜109を形成する((図1(c), 図5(b)))。

【0056】

ここで、Agペーストに含まれる導電性粒子であるAgについて簡単に説明する。

Agには、主に2種類の粒子径の粒子が混入され、その内訳はAg粒子径が0.1μmのものを50%、Ag粒子径が1μmのものを50%配合しており、またこのAg粒子の形状はAgを碎いたものである。これらのAgペーストからなる配線を焼成すると、R_{ma}: 5~6μm程度、R_z: 5μm以下となる。

【0057】

前述の導電薄膜109を形成したリアプレート101を作製後、気密容器170作製する方法について説明する。図3はこの気密容器の斜視図である。

20

図3において、前述の電子ビームを発生する電子源として複数の表面伝導型の電子放出素子105が形成されたリアプレート101と、電子放出素子から放出された電子に作用して画像を表示するフェースプレート115とが外枠111と排気管(不図示)を介して互いに対向配置されて気密容器170が構成されている。

【0058】

画像表示装置のフェースプレート115の内側表面には、予め蛍光体111を塗布し、更に蛍光体111に表面に導電性を持たせたメタルバック112を形成しておく。

【0059】

このフェースプレート115、外枠111、前述の工程で導電薄膜109まで形成したリアプレート101、排気管(不図示)、スペーサ20等に低融点ガラスを塗布し、フェースプレート115の位置とリアプレート101との位置合わせを行なった後、治具等により固定した後、電気炉に入れて低融点ガラスの融点以上の温度に加熱し、接合して気密容器を完成させる(図1(d)、図3参照)。

30

【0060】

その後、配線を通して素子電極108間に数V~十数Vの電圧を印加し、フォーミングと呼ばれる通電処理を行なって導電薄膜109の一部に間隙を形成する。続いて、通電フォーミングが終了した素子に活性化工程と呼ばれる処理を施し、電子放出部200を形成する(図5(c))。

【0061】

次に、ホットプレートによって画像表示装置を加熱し、脱ガスを行なう。そして、画像表示装置の排気管をガスバーナーで加熱し、溶着することで画像表示装置の封止を行う。

40

【0062】

次に、前述の如く作製した画像表示装置を図1(e)のように画像表示装置の配線とFPCとを接続させる方法を具体的に説明する。

図2は上記リアプレートに作製した配線とFPCを接合する方法を拡大断面図に示す。

【0063】

先ず、リアプレート101の配線103にACF120をリアプレート101のFPC106を接続する位置に貼り付ける。次にリアプレート101の配線103と、そこからプリント基板までを接続するのに必要なFPC106を接合する位置にセットし、基板の所定の位置合わせを行ない一致させる(図2(b))。

50

【 0 0 6 4 】

F P C 1 0 6 の F P C 電極 1 0 7 とリアプレート 1 0 1 の配線 1 0 3 が一致したところで、F P C 1 0 6 と画像表示装置を熱圧着ツール（不図示）の下に移動させる。その後、配線 1 0 3 を A C F 1 2 0 により熱圧着させて F P C 1 0 6 と Y 方向の配線 1 0 3 との接合を完了する（図 2（c））。この A C F 1 2 0 の導電性粒子 1 2 1 の径は約 5 μm のものを使用している。また、配線 1 0 3 の焼成後における表面粗さは R m a x が 5 . 3 μm , R z が 4 . 7 μm となる。

【 0 0 6 5 】

ここで、表面粗さ R m a x , R z について、図 6 を用いて簡単に説明する。本発明における表面粗さは J I S 規格で定められている R m a x (最大高さ)、R z (十点平均粗さ) を用いた。
10

R m a x は、測定した一定の長さの中で最高の山と最深の谷の値としている（図 7（a））。一方、R z は、測定した一定長さの中で最高から 5 番目までの山頂と最深から 5 番目までの谷底の 5 個の標高を測定し、それぞれの平均値を求め、その差から十点平均粗さを求める（図 7（b））。

【 0 0 6 6 】

配線 1 0 3 の表面粗さは R m a x で 5 . 3 μm 、R z で 4 . 7 μm となっており、導電粒子 1 2 1 の径は約 5 μm のものを使用しており、R m a x > 導電粒子径 D となっているが、圧着工程において、R m a x 部分がつぶれることで、接合後には R m a x 導電粒子径 D となっているのが確認されており、配線 1 0 3 の圧着工程前の表面粗さとしては R m a x > 導電粒子径 D であるが、圧着工程後は R m a x 導電粒子径 D となる。この配線 1 0 3 の圧着工程前の表面粗さ R z と圧着工程後の R m a x はほぼ同等の値を示すので、圧着工程前の表面粗さ R z 導電粒子径 D であれば十分な通電をとるための接合が可能である。
20

【 0 0 6 7 】

圧着後の配線 1 0 3 と導電粒子 1 2 1 は、図 2（c）に示すように F P C 1 0 6 の F P C 電極 1 0 7 と配線 1 0 3 に A C F 1 2 0 の導電粒子 1 2 1 が凹凸の凹部分に入りながらも、導電粒子 1 2 1 が多少つぶれて配線 1 0 3 と F P C 電極の接合ができ、導通もとれていることが確認されている。

【 0 0 6 8 】

このように、F P C 1 0 6 と画像表示装置の配線 1 0 3 又は 1 0 4 の束毎に接合を行い、一辺終了後は他辺の接合を行い、合計 3 辺の接合を終了し、配線 1 0 3 , 1 0 4 の接合を完了する（平面型画像表示装置への接合断面は図 1（e）参照）。
30

【 0 0 6 9 】

その後、リアプレート 1 0 1 に接合された F P C 1 0 6 についているコネクタ（不図示）をプリント基板 1 1 6 のコネクタ部に挿し込み、リアプレート 1 0 1 とプリント基板の接続が完了する（図 9 参照）。

【 0 0 7 0 】

以上のように、配線の表面粗さ R m a x が A C F の導電性粒子径 D より粗くても、A C F の導電粒子が配線の表面粗さ R z と同じかそれより大きくなるように配線の表面状態が制御されていれば、A C F の導電粒子によって F P C 電極と接合できる。この場合、表面粗さ R m a x が粗くても導通がとれ、かつ接合面積も従来とほとんど変わらないので許容電流量も同等であることが確認されている。
40

【 0 0 7 1 】

このように、印刷配線でも配線の加工をしなくて済むので異物等の発生がなく、また、配線を研磨等で削らないので配線自体の厚みが厚く抵抗値は低いので、1 度の印刷で所望の配線抵抗値が得られ、工程数も削減でき生産性の向上、低コスト化が出来るようになった。また、接合信頼性も恒温恒湿槽により、85 、 85 % 、 1 0 0 0 H のエージング試験によって、従来の平坦に加工した配線の接合信頼性試験結果と同等の信頼性が得られている。
50

【0072】

(第2の実施形態)

本発明の第2の実施形態を以下に示して説明する。

表面伝導型電子放出素子を、基板を兼ねるリアプレート上に複数形成し、マトリクス状に配線して電子源を形成し、これを用いて画像形成装置を作製した。

この画像表示装置の作製方法については、ほとんど第1の実施形態と同様であるので、詳細は省略するが、第1実施形態と異なる点について、以下に説明する。

【0073】

前記異なる点について図7を参照して説明する。

図7は、リアプレートの配線とFPCとを接合する方法を示す断面図である。

10

101はガラス基板からなるリアプレート、103はリアプレートに印刷された配線、106はFPC、107はFPC電極、120はACF、121はACFの導電粒子である。

【0074】

先ず、リアプレート101上にオフセット印刷にPtレジネートペーストを用いて表面伝導型電子放出素子の素子電極を形成する。

次に、リアプレート上にX用の配線をAgペーストで印刷し焼成する。次に配線の上部に絶縁層(不図示)を印刷する。次にY用の配線をAgペーストで印刷し焼成し、X、Yの配線を形成する。

【0075】

ここで、このAgペーストに含まれるAgについて簡単に説明する。Agには主に2種類の粒子径の粒子が混入され、その内訳はAg粒子径が0.3μmのものを70%、Ag粒子径が1μmのものを30%配合しており、またこのAg粒子の形状はAgは球形に近い形状で作製したものを使用している。これらのAgペーストからなる配線を焼成するとRmax3~3.5μm程度、Rz3μm以下となることが確認されている。

20

【0076】

次に、素子電極部に導電薄膜を形成する前述の電子放出素子を含むリアプレートを作製後、第1の実施形態と同様に気密容器を作製し、電気処理、熱処理等を行い画像表示装置を作製する。

【0077】

次に、上記のように作製した画像表示装置を図1(e)のように画像表示装置の配線とFPCとを接続させる方法を具体的に説明する。図7は上記リアプレートに作製した配線とFPCを接合する方法を拡大断面図に示す。

30

【0078】

先ず、リアプレート101の配線103(図7(a))にACF120をリアプレート101のFPCを接続する位置に貼り付ける。次にリアプレート101の配線103とそこからプリント基板までを接続するのに必要なFPC106を接合する位置にセットして基板の所定の位置合わせを行い一致させる(図7(b))。

【0079】

FPC106のFPC電極107とリアプレート101の配線103が一致したところで、FPC106と画像表示装置を熱圧着ツール(不図示)の下に移動させる。その後熱圧着ツールを降ろしてFPC106と配線103をACF120によって熱圧着させ、FPC106と配線103の接合を完了する(図7(c))。このACFの導電粒子121の粒子径は約3μmのものを使用している。また、配線103の焼成後の表面粗さはRmax3.1μm、Rz2.5μmとなっている。

40

【0080】

圧着後の配線103と導電粒子121は、図7(c)に示すように、FPC106のFPC電極107と配線103にACFの導電粒子121が多少ぶれる配線103とFPC電極の接合ができていることが確認されている。

【0081】

50

配線 103 の表面粗さは $R_{max} \times 3.1 \mu m$ 、 $Rz \geq 2.5 \mu m$ となっており、導電粒子 121 の径は約 $3 \mu m$ のものを使用しており、 $R_{max} >$ 導電粒子径 D となっているが、圧着工程において、 R_{max} 部分がつぶれることで、接合後には $R_{max} <$ 導電粒子径 D となっているのが確認されており、配線 103 の圧着工程前の表面粗さとしては $R_{max} >$ 導電粒子径 D であるが、圧着工程後は $R_{max} <$ 導電粒子径 D となっている。この配線 103 の圧着工程前の表面粗さ Rz と圧着工程後の R_{max} はほぼ同等の値を示すので、圧着工程前の表面粗さ $Rz <$ 導電粒子径 D であれば接合が可能である。

【0082】

このように、FPC 106 と画像表示装置の配線 103 又は 104 の束毎に接合を行い、一辺終了後は他辺の接合を行い、合計 3 辺の接合を終了し、配線 103, 104 の接合を完了する（平面型画像表示装置への接合断面は図 1 (e) 参照）。

10

【0083】

その後、リアプレート 101 に接合された FPC 106 についているコネクタ（不図示）をプリント基板（不図示）のコネクタ部に挿し込み、リアプレート 101 とプリント基板の接続が完了する（図 9 参照）。

【0084】

以上のように、配線の表面粗さが第 1 の実施形態よりも更に良くなり、ACF の導電性粒子が更に小さくなても、前記導電性粒子によって FPC 電極と接合できるようになった。また、このように、配線でも取出し電極部の加工をしなくて済むので異物の発生がなく、配線を研磨等で削らないので配線自体の厚みが厚く抵抗値は低く、1 度の印刷で所望の配線抵抗値が得られ、工程数も削減でき生産性の向上、低コスト化ができるようになった。また、接合信頼性も恒温恒湿槽により、85、85%、1000H のエージング試験によって、従来の平坦に加工した配線の信頼性試験結果と同等の信頼性が得られている。

20

【0085】

本発明では Ag ペーストの粒子形状を変えることで、表面粗さを低くすることができたが、これに限ることなく Ag 粒子の分散性をよくしたり、Ag 粒子径の小さなものを使用したり、また適正な焼成温度により焼成することによっても表面粗さを低くすることができ、上記記載の方法に限定されるものではない。

【0086】

(第 3 の実施形態)

30

本発明の第 3 の実施形態を以下に示して説明する。

表面伝導型電子放出素子を、基板を兼ねるリアプレート上に複数形成し、マトリクス状に配線して電子源を形成し、これを用いて画像形成装置を作製した。

この画像表示装置の製造方法については、ほとんど第 1 の実施形態と同様であるので、詳細は省略するが、第 1, 2 の実施形態と異なる点について、以下に説明する。

【0087】

前記異なる点について図 8 を参照して説明する。

図 6 はリアプレートの配線と FPC 基板を接合する方法を示す断面図である。

101 はガラス基板からなるリアプレート、102 は配線のための土手、103 はリアプレートに印刷された配線、106 は FPC、107 は FPC 電極、120 は ACF、121 は ACF の導電粒子である。

40

【0088】

まず、リアプレート 101 上にオフセット印刷に Pt レジネートペーストを用いて表面伝導型電子放出素子の素子電極を形成する。

次に、リアプレート上に X 方向用の配線を作製するための土手 102 を粘度の高い Ag ペーストで配線について 2 つの土手 102 を印刷し、焼成して土手を 2 つ形成した（図 8 (a)）。

【0089】

次に、リアプレート 101 上に X 方向用の配線用として、粘度の低い Ag ペーストで土手 102 間にペーストが印刷されるように配線印刷し焼成した。次に配線の上部に絶縁層（

50

不図示)を印刷する。次にX配線と同様にY用の配線に粘度の高いAgペーストで1配線について2つの土手を印刷し、焼成して土手を2つ形成した。

【0090】

次に、リアプレート101上にY方向用の配線用として、粘度の低く分散性のよいAgペーストで土手の間にペーストが印刷されるように配線を印刷して焼成し、X, Y方向の配線を形成した(図6(b))。このX, Y方向の配線は、先ず粘度の高いペーストで土手を先に形成し、この土手の中に粘度の低くAgペーストを流し込む様にしてX, Yの配線を形成しているので、表面粗さはR_{max}3.1μm、R_z2.5μmで且つ接合部分の断面形状が平坦に近く肩の部分が撫で肩状態でなくなっている。

【0091】

ここで、粘度の低いAgペーストに含まれるAgについて簡単に説明する。Agには主に2種類の粒子径の粒子が混入され、その内訳はAg粒子径が0.3μmのものを70%、Ag粒子径が1μmのものを30%配合しており、またこのAg粒子は球形に近い形状に作製したものを使用している。

【0092】

次に、電極部に導電薄膜を形成する。

前述の電子放出素子を含むリアプレートを作製後、第1の実施形態と同様に気密容器を作製し、電気処理、熱処理等を行い画像表示装置を作製した。

【0093】

次に、前述の如く作製した画像表示装置を、図1(e)のように画像表示装置の配線とFPC基板とを接続させる方法を具体的に説明する。図8はリアプレートに作製した配線とFPCを接合する方法を拡大断面図に示す。

【0094】

先ず、リアプレート101の配線103(図8(b))にACF120をリアプレート101のFPCを接続する位置に貼り付ける、次に、リアプレート101の配線103と当該配線103からプリント基板までを接続するのに必要なFPC106を接合する位置にセットし、基板の所定の位置合わせを行い一致させる(図8(c))。

【0095】

FPC106のFPC電極107とリアプレート101の配線103が一致したところで、FPC106と画像表示装置を熱圧着ツール(不図示)の下に移動させる。その後、熱圧着ツールを降ろしてFPC106と配線103をACF120によって熱圧着させ、FPC106と配線103の接合を完了する(図8(d))。このACFの導電粒子121の粒子径は約3μmのものを使用している。

【0096】

図8(d)に示すように、FPC106のFPC電極107と配線103にACFの導電粒子121に断面形状の肩部分が撫で肩状態となっていないため、より広い面積での配線103とFPC電極の接合ができる。

【0097】

このように、FPC106と画像表示装置の配線103又は104の束毎に接合を行い、一辺終了後は他辺の接合を行い、合計3辺の接合を終了し、配線103, 104の接合を完了する(平面型画像表示装置への接合断面は図1(e)参照)。

【0098】

その後、リアプレート101に接合されたFPC106に付いているコネクタ(不図示)をプリント基板(不図示)のコネクタ部に挿しこみ、リアプレート101とプリント基板の接続が完了する(図9参照)。

【0099】

以上のように、配線の表面粗さは変更なく、電極の断面形状で肩の部分が撫で肩状態でない形状とされることにより、より広い面積でACFの導電粒子によってFPC電極と接合できるようになった。また、このように、印刷配線でも配線部の加工をしなくて済むので、塵芥の発生がなく、また、配線部を研磨等で削らないので配線白体の厚みが厚く抵抗値

10

20

30

40

50

は低いので、土手と配線の印刷で所望の配線抵抗値が得られるようになった。また、接合信頼性も恒温恒湿槽により、85%、1000Hのエージング試験によって、従来の平坦に加工した配線の信頼性試験結果と同等の信頼性が得られている。更に、Agペーストで2種類の粘度のペーストを使用することにより、配線の表面粗さは変更ないものの、電極の断面形状で肩の部分が撫で肩状態でないことにより、第2の実施形態よりも更にACFの導電粒子が電極に乗る数が多くなり信頼性が向上した。

【0100】

なお、上述した実施例では、電子源を構成する電子放出素子として、表面伝導型電子放出素子を用いた場合を示したが、本発明の構成がこれに限定されるものではない。熱電子放出素子、電界放出型電子放出素子、半導体電子放出素子その他各種の電子放出素子を用いた電子源を使用した場合でも同様に適用できる。また、Agペーストを使用して配線を作製した画像表示装置、例えばPDP等でも同様に適用できる。10

【0101】

また、上述した実施例では配線の表面粗さRzが2.5μmや4μmとしたが、Rz30μm以下にすることによっても適用でき、また、同様に異方性導電膜の粒子径は表面粗さRzと同等かそれ以上の径であることによても適用できる。

【0102】

本発明では、印刷配線にAg粒子を使用したがこれに限ることなく、Cu, Ni, Au, Pt等地の金属粒子を使用した印刷ペーストであってもよく、ガラスによる接着剤による導電焼結体であればなんら限定されるものではない。20

【0103】

また、本発明では、印刷を用いて配線を形成したが、形成後に金属を含む導電焼結体となれば印刷に限らず、フォトリソグラフィー等によって形成してもよい。

【0104】

その他、本発明の技術的思想の範囲内で、描く実施形態で示した作製方法、各種部材を適宜変更してもよい。

【0105】

【発明の効果】

本発明によれば、接続信頼性の高い配線接続を可能とし、製造工程の低減、コストの低減、生産性の向上した画像表示装置を安定に実現することが可能となる。30

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態において、平面型画像表示装置の製造手順を示す概略断面図である。

【図2】第1の実施形態において、平面型画像表示装置の製造手順を示す概略断面図である。

【図3】第1の実施形態の平面型画像表示装置を示す概略斜視図である。

【図4】リアプレートの作製手順を示す概略平面図である。

【図5】リアプレートの作製手順を示す概略平面図である。

【図6】表面粗さを説明するための模式図である。

【図7】第2の実施形態において、基板上配線とFPC配線とを接続させる様子を示す概略断面図である。40

【図8】第3の実施形態において、基板上配線とFPC配線とを接続させる様子を示す概略断面図である。

【図9】基板上配線とFPC配線を接続させる様子を示す概略斜視図である。

【図10】従来の基板上配線とFPC配線とを接続させる様子を示す概略断面図である。

【図11】従来の基板上配線に研磨を施す様子を示す概略断面図である。

【符号の説明】

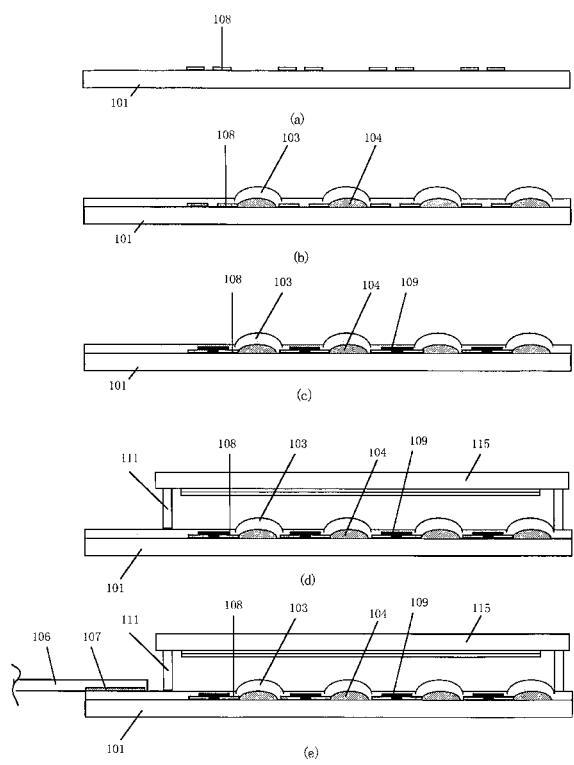
101：リアプレート

102：土手

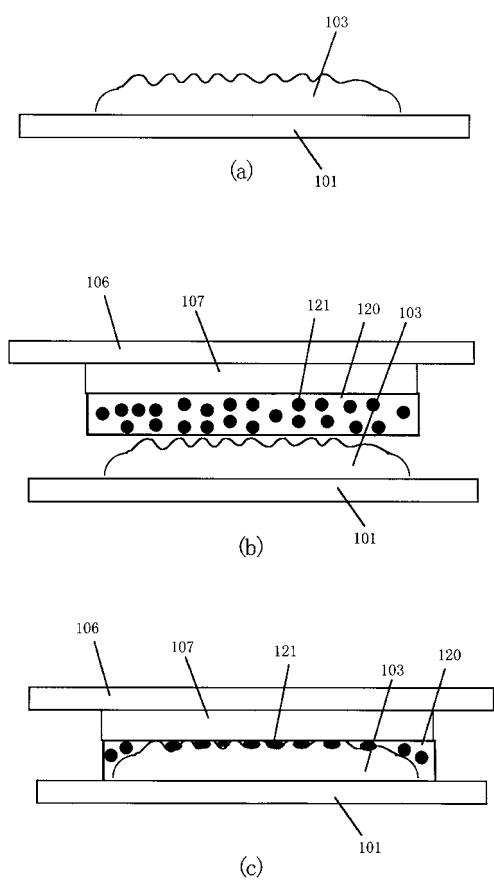
103, 104：配線

- 105 : 電子放出素子
 106 : FPC
 107 : FPC電極
 108 : 素子電極
 109 : 導電薄膜
 111 : 外枠
 115 : フェースプレート
 120 : ACF
 121 : ACFの導電粒子

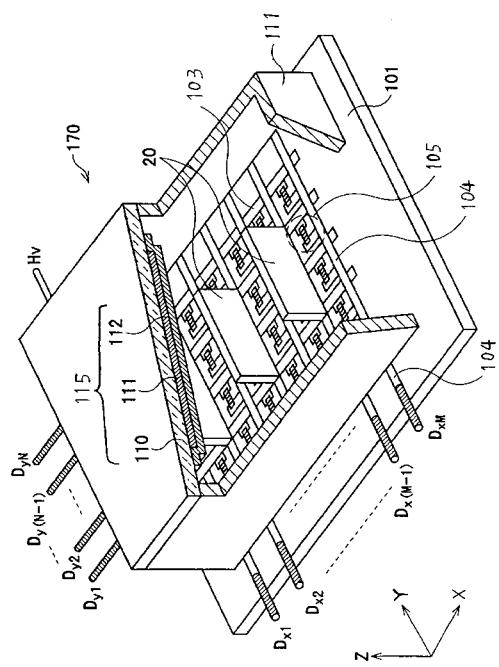
【図1】



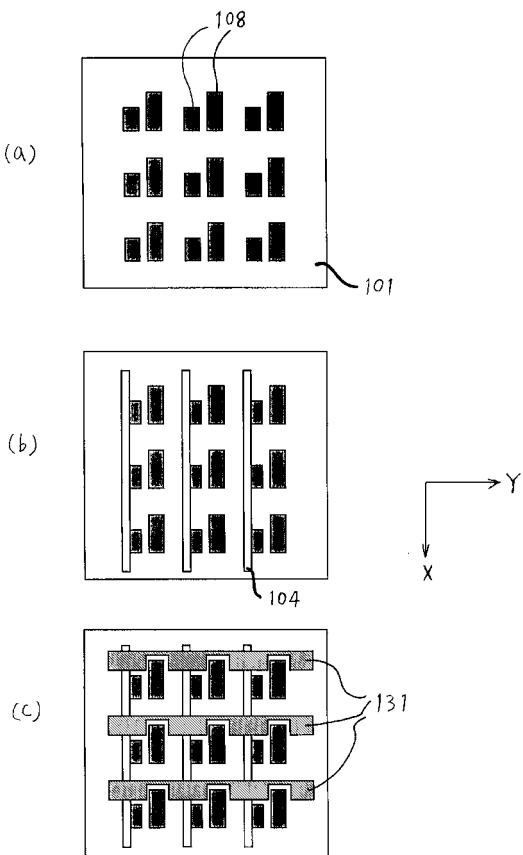
【図2】



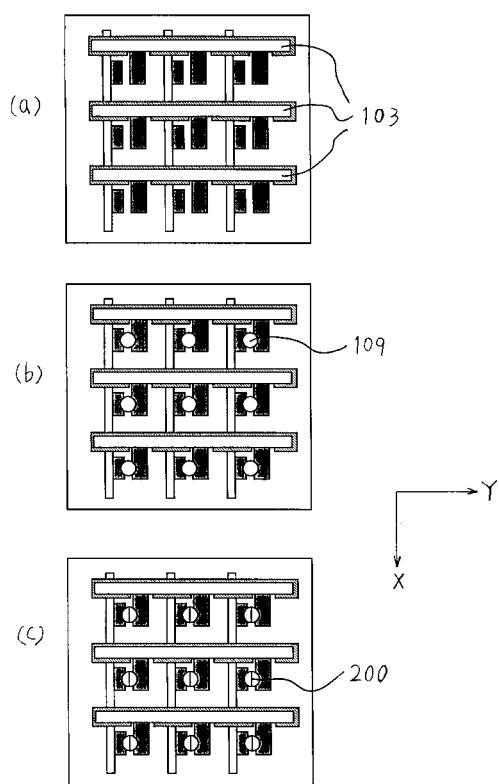
【図3】



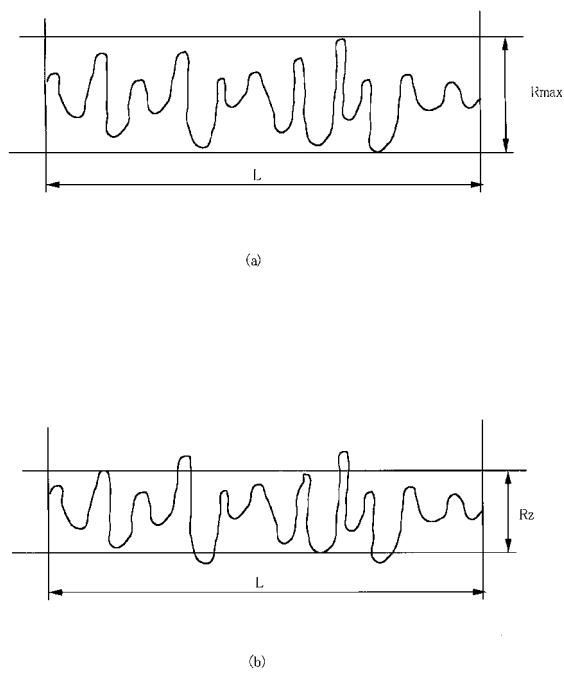
【図4】



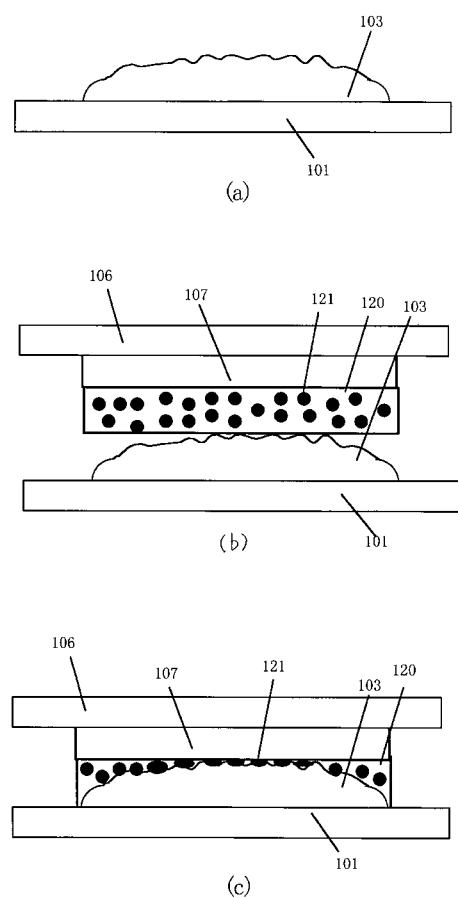
【図5】



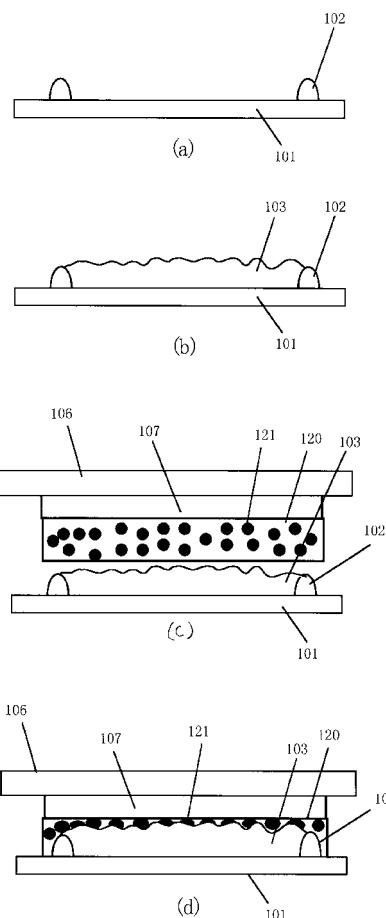
【図6】



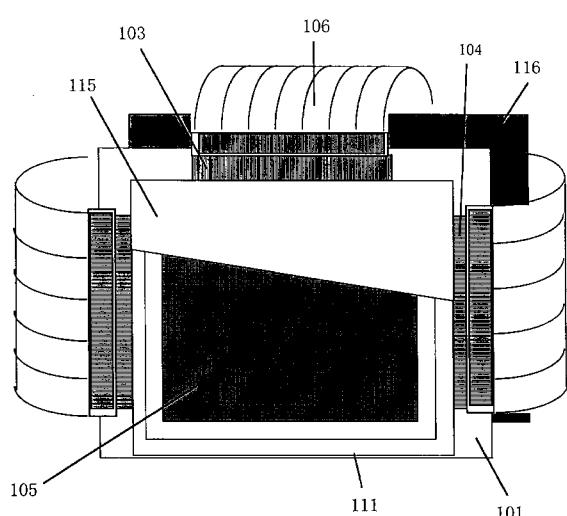
【図7】



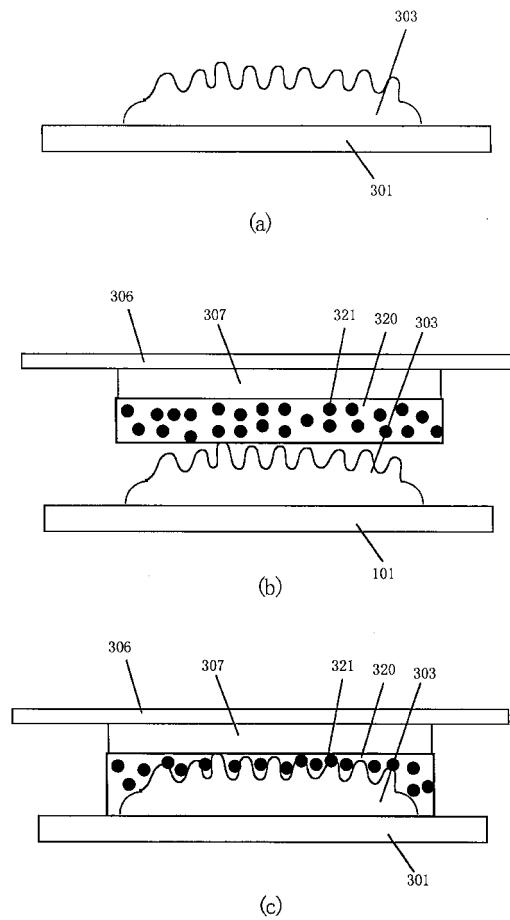
【図8】



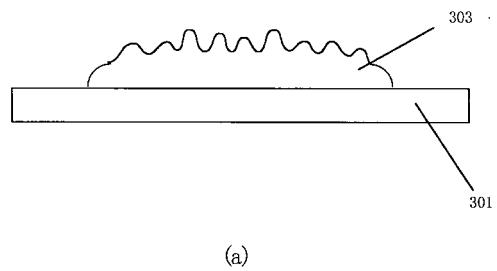
【図9】



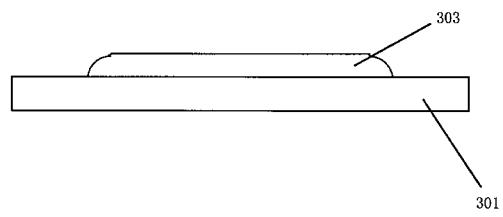
【図10】



【図11】



(a)



(b)

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I
H 0 4 N 5/68 (2006.01)	H 0 1 J 29/92 Z
	H 0 1 J 31/12 C
	H 0 4 N 5/68 B

(56)参考文献 特開平09-300632(JP,A)

特開平11-016502(JP,A)

特開平06-318745(JP,A)

特開平08-293631(JP,A)

特開平08-288106(JP,A)

特開平11-040059(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02F1/13-1/141

G09F9/00-9/46

H01J29/10-29/34、29/46、29/86-31/06、

31/10-31/24

H01L21/447-21/449、21/60-21/607、

27/32

H04N5/66-5/74

H05K1/14、3/36