

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-216966

(P2008-216966A)

(43) 公開日 平成20年9月18日 (2008.9.18)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09F 9/30 (2006.01)	G09F 9/30 338	2H088
G09F 9/00 (2006.01)	G09F 9/00 338	2H092
G02F 1/13 (2006.01)	G02F 1/13 101	5C094
G02F 1/1343 (2006.01)	G02F 1/1343	5G435
G02F 1/1345 (2006.01)	G02F 1/1345	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-229809 (P2007-229809)	(71) 出願人	304053854 エプソンイメージングデバイス株式会社 長野県安曇野市豊科田沢6925
(22) 出願日	平成19年9月5日 (2007.9.5)	(74) 代理人	100095728 弁理士 上柳 雅智
(31) 優先権主張番号	特願2007-27641 (P2007-27641)	(74) 代理人	100107261 弁理士 須澤 修
(32) 優先日	平成19年2月7日 (2007.2.7)	(74) 代理人	100127661 弁理士 宮坂 一彦
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	清瀬 摂内 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソン イメージングデバイス株式会社内
		(72) 発明者	比嘉 政勝 長野県安曇野市豊科田沢6925 エプソン イメージングデバイス株式会社内 最終頁に続く

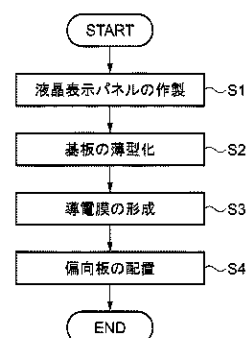
(54) 【発明の名称】 電気光学装置の製造方法、電気光学装置及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】基板の十分な薄型化と電気光学パネル上への導電膜の形成とを両立することができる電気光学装置の製造方法を提供する。

【解決手段】導電材料の塗布溶液をインクジェット法を用いて塗布して第1、第2の導電膜33、34を形成することにより、基板（例えば、第2の基板2）の十分な薄型化と液晶表示パネル20上への各導電膜33、34の形成とを両立することができる。すなわち、インクジェット法を用いることにより、液晶表示パネル20に対して減圧下での処理を行う必要がなく、導電膜形成工程前の液晶表示パネル20の基板（例えば、第2の基板2）に対して薄型化処理を行った場合にも、基板の破損等を発生させることなく液晶表示パネル20上に導電膜33、34を形成することができる。

【選択図】図4



【特許請求の範囲】**【請求項1】**

一対の基板間に電気光学物質を挟持した電気光学パネルを作製するパネル作製工程と、
前記電気光学パネルを構成する一対の基板のうち少なくとも一方の基板の外面上に導電材料の塗布溶液を液滴吐出法を用いて塗布することにより導電膜を形成する導電膜形成工程と、を具備することを特徴とする電気光学装置の製造方法。

【請求項2】

前記導電膜形成工程で前記塗布溶液を塗布する領域は、前記導電膜を形成すべく前記電気光学パネルに設定される導電膜形成領域よりも狭い領域であることを特徴とする請求項1に記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項3】

前記導電膜形成工程は、前記一方の基板に第1の導電膜を形成する第1の導電膜形成工程と、

前記第1の導電膜を形成した領域、前記一方の基板の側面及び他方の前記基板に亘って第2の導電膜を形成して前記第1の導電膜と前記他方の基板とを電気的に接続する第2の導電膜形成工程と、を有することを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項4】

前記導電膜形成工程は、前記一方の基板の端面から前記他方の基板にかけて傾斜部を形成する工程を含むことを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか一項に記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項5】

前記他方の基板には前記電気光学装置の外部に電気的に導通する端子を有し、前記第2の導電膜を当該端子と重なる領域に形成して導通することを特徴とする請求項4に記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項6】

前記第2の導電膜形成工程で用いる塗布溶液の粘度を、前記第1の導電膜形成工程で用いる塗布溶液の粘度よりも相対的に高く設定したことを特徴とする請求項4又は請求項5に記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項7】

前記第2の導電膜形成工程で塗布する塗布溶液の単位面積当たりの塗布量を、前記第1の導電膜形成工程で塗布する塗布溶液の単位面積当たりの塗布量よりも相対的に多く設定したことを特徴とする請求項4乃至請求項6のいずれか一項に記載の電気光学装置の製造方法。

【請求項8】

請求項1乃至請求項7のいずれか一項に記載の電気光学装置の製造方法を用いて製造されたことを特徴とする電気光学装置。

【請求項9】

請求項8に記載の電気光学装置を具備してなることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、各種情報の表示に用いて好適な電気光学装置の製造方法、電気光学装置及び電子機器に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、いわゆる横電界方式と称される液晶装置等の電気光学装置が脚光を浴びている。この方式は、液晶に印加する電界の方向を基板に略平行とする方式であり、TN (Twisted Nematic) 方式などと比較して視覚特性の向上を図ることができるという利点がある。この横電界方式の液晶装置としては、IPS (In-Plane Swi

tching)方式、又は、FFS(Fringe Field Switching)方式といった液晶装置が知られている。この横電界方式の液晶装置では、2枚の基板に液晶を挟持してなる構造を有し、櫛歯形状の画素電極と、その画素電極との間で横電界を発生させる共通電極とが、同一の基板上に設けられている。

【0003】

しかし、このような横電界方式の液晶装置では、外部からの静電気等により電極が設けられていない基板に電荷が帯電した場合に、電極が設けられている基板と電極が設けられていない基板との間にも電界が発生してしまい、適切な表示ができなくなってしまうことがある。

【0004】

そこで、例えば、特許文献1には、液晶層を介して互いに対向して配置される一対の透明基板のうち、一対の電極(表示用電極及び基準電極)が備えられていない側の透明基板の液晶層とは反対の面側(外面側)の略全域に、CVD法により透明導電膜(ITO膜)を形成し、当該透明導電膜を導電テープ等を介してグランド接続した技術が開示されている。このように、液晶装置等の電気光学装置においては、基板の外面側にITO膜等の導電膜が形成される場合がある。

【0005】

ところで、液晶装置等の電気光学装置では、薄型化等の要求に応えるべく、一対の基板間に液晶等の電気光学物質を挟持させて電気光学パネルを作製した後の工程で、基板を研磨やエッチング等によって薄型化することが一般的である。例えば、横電界方式の液晶装置においては、一対の基板間に液晶を挟持させて液晶表示パネルを作製した後に、一対の電極が備えられていない側の基板が、例えば板厚0.1mm~0.3mm程度の板厚となるまで薄型加工される場合がある。従って、上述の特許文献1に開示された技術において、基板の外面側に対する導電膜の形成は、必然的に、一対の基板間に液晶を挟持させた後の工程となる。

【0006】

【特許文献1】特許第3645834号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、CVD法による導電膜の成膜は、通常、減圧下で行われるため、上述のように基板を薄型化した場合、成膜時に電気光学パネルの内外で発生する差圧によって基板が破損する虞がある。このため、電気光学パネル上への導電膜の形成を必要とする電気光学装置においては、基板の薄型化に限界があった。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、基板の十分な薄型化と電気光学パネル上への導電膜の形成とを両立することができる電気光学装置及びその製造方法、並びに電子機器を提供することを目的の一つとする。

【0009】

〔適用例1〕本適用例にかかる電気光学装置の製造方法は、一対の基板間に電気光学物質を挟持した電気光学パネルを作製するパネル作製工程と、前記電気光学パネルを構成する一対の基板のうち少なくとも一方の基板の外面上に導電材料の塗布溶液を液滴吐出法を用いて塗布することにより導電膜を形成する導電膜形成工程と、を具備することを特徴とする。

【0010】

このような構成によれば、作製した電気光学パネルに対して減圧下での処理を行う必要がないので、電気光学パネルを構成する基板を十分な薄さまで薄型化した場合にも、基板の破損等を発生させることなく導電膜を形成することができる。

【0011】

〔適用例 2〕上記適用例にかかる電気光学装置の製造方法において、前記導電膜形成工程で前記塗布溶液を塗布する領域は、前記導電膜を形成すべく前記電気光学パネルに設定される導電膜形成領域よりも狭い領域であることを特徴とする。

【0012】

このような構成によれば、塗布溶液の拡散を考慮して所望の導電膜形成領域に導電膜を形成することができる。

【0013】

〔適用例 3〕上記適用例にかかる電気光学装置の製造方法において、前記導電膜形成工程は、前記一方の基板に第 1 の導電膜を形成する第 1 の導電膜形成工程と、前記第 1 の導電膜を形成した領域、前記一方の基板の側面及び他方の前記基板に亘って第 2 の導電膜を形成して前記第 1 の導電膜と前記他方の基板とを電氣的に接続する第 2 の導電膜形成工程と、を有することを特徴とする。

【0014】

このような構成によれば、一方の基板に形成した第 1 の導電膜の他方に基板に対する電氣的な接続を、第 2 の導電膜を介して容易に実現することができる。

【0015】

〔適用例 4〕上記適用例にかかる電気光学装置の製造方法において、前記導電膜形成工程は、前記一方の基板の端面から前記他方の基板にかけて傾斜部を形成する工程を含むことを特徴とする。

【0016】

このような構成によれば、なだらかな上面を有する傾斜部を、一方の基板の端面から他方の基板にかけて形成することで、第 1 の導電膜および第 2 の導電膜を、第 2 の基板の外面上、傾斜部上、および突出部上にかけて、形成することができる。これにより、第 1 の導電膜および第 2 の導電膜の十分な導通の確保を妨げる要因を排除することができる。

【0017】

〔適用例 5〕上記適用例にかかる電気光学装置の製造方法において、前記他方の基板には前記電気光学装置の外部に電氣的に導通する端子を有し、前記第 2 の導電膜を当該端子と重なる領域に形成して導通することを特徴とする。

【0018】

このような構成によれば、第 2 の導電膜を電気光学装置の外部に対する電氣的な導通を的確に実現することができる。

【0019】

〔適用例 6〕上記適用例にかかる電気光学装置の製造方法において、前記第 2 の導電膜形成工程で用いる塗布溶液の粘度を、前記第 1 の導電膜形成工程で用いる塗布溶液の粘度よりも相対的に高く設定したことを特徴とする。

【0020】

このような構成によれば、一方の基板から他方の基板に亘って形成される第 2 の導電膜の導通を的確に確保することができる。

【0021】

〔適用例 7〕上記適用例にかかる電気光学装置の製造方法において、前記第 2 の導電膜形成工程で塗布する塗布溶液の単位面積当たりの塗布量を、前記第 1 の導電膜形成工程で塗布する塗布溶液の単位面積当たりの塗布量よりも相対的に多く設定したことを特徴とする。

【0022】

このような構成によれば、一方の基板から他方の基板に亘って形成される第 2 の導電膜の導通を的確に確保することができる。

【0023】

〔適用例 8〕本適用例にかかる電気光学装置は、上記記載の電気光学装置の製造方法を用いて製造されたことを特徴とする。

【0024】

このような構成によれば、作製した電気光学パネルに対して減圧下での処理を行う必要がないので、電気光学パネルを構成する基板を十分な薄さまで薄型化した場合にも、基板の破損等を発生させることなく導電膜を形成することができる。

【0025】

〔適用例9〕本適用例にかかる電子機器は、上記記載の電気光学装置を具備してなることを特徴とする。

【0026】

このような構成によれば、電子機器の十分な薄型化を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

（第1実施形態）

【0028】

図面は本発明の第1実施形態にかかわり、図1は液晶装置の要部断面図、図2は液晶装置の平面図、図3は液晶装置のサブ画素における断面図及び平面図、図4は液晶装置の製造方法を示すフローチャート、図5は液晶表示パネルに対する導電膜の形成領域を示す説明図、図6は導電膜材料噴射ヘッドの底面図、図7は導電膜の形成工程を示す説明図、図8は図1の変形例を示す要部断面図である。

【0029】

図1及び図2に示す電気光学装置の一例としての液晶装置100は、例えば、FFS（Fringe Field Switching）方式の液晶装置であり、この液晶装置100は、電気光学パネルとしての液晶表示パネル20を有する。

【0030】

液晶表示パネル20は、ガラスもしくは石英等からなる一対の基板（第1、第2の基板1、2）を有し、これら第1、第2の基板1、2は、シール材3を介して貼り合わされている。そして、第1、第2の基板1、2は、シール材3によって画成されたセル内部に電気光学物質である液晶4を挟持する。

【0031】

ここで、液晶表示パネル20の内部構造について、図3を参照して説明する。なお、図3は、液晶表示パネル20内における1つのサブ画素を拡大して示すものである。

【0032】

図3（a）に示すように、第1の基板1には、液晶4と対向する側の面（内面）上に一対の電極が絶縁膜を介して形成されている。すなわち、第1の基板1の内面上には、ITO（Indium-tin-oxide）等の透明導電材料により共通電極5が形成され、この共通電極5の上層にはアクリル樹脂等からなる絶縁層7が形成されている。さらに、絶縁層7の上層には、ITO等の透明導電材料により画素電極8が形成されている。図3（b）に示すように、画素電極8は、櫛歯形状をなしている。具体的には、画素電極8は、所定間隔毎に配列された、直線形状をなす複数の導電部8a～8eを有し、これら導電部8a～8eの一端部側が互いに連結されて要部が構成されている。そして、各導電部8a～8eは、共通電極5との間に、基板1、2と略平行な方向の成分を有する電界（いわゆる横電界）Eを発生させる。

【0033】

一方、第2の基板2には、液晶4と対向する側の面（内面）上に、カラーフィルタを構成する着色層6が形成され、この着色層6の上層には配向膜9が形成されている。

【0034】

図1、2に示すように、第1実施形態において、第1の基板1は、第2の基板2に対して相対的に突出する突出部30を有する。この突出部30上には複数の配線23が形成され、各配線23は、第1の基板1の縁辺部に沿って突出部30上に配列された外部接続端子26と電氣的に接続されている。また、突出部30上には、共通電極5と電氣的に接続する配線24が形成され、さらに、画素電極8と電氣的に接続する配線25が形成されて

いる。ここで、第1実施形態において、複数の配線23のうち、一側の最外部に位置する配線23aはグランド用配線として設定されており、このグランド用配線23aは、第2の基板2の端部近傍で突出部30上に形成されたグランド端子27と電気的に接続されている。なお、上述の配線23、24、25、外部接続端子26、及びグランド端子27は、例えば、フォトリソ法を用いて銅箔をパターンニングすることにより形成される。

【0035】

また、突出部30上には、液晶駆動用IC(ドライバ)たるドライバIC21がCOG(Chip On Glass)技術により直接配置され、さらに、各外部接続端子26と電気的に接続するフレキシブル基板(FPC:Flexible Printed Circuit)22が配置されている。

【0036】

そして、FPC22は、配線23を通じて、ドライバIC21の一部の端子と電気的に接続されている。また、画素電極8は、配線24を通じて、ドライバIC21の共通電位用端子(COM端子)と電気的に接続されている。さらに、画素電極8は、配線25を通じて、ドライバIC21の一部の端子と電気的に接続されている。これにより、ドライバIC21は、FPC22を介して外部から供給された制御信号を基に電界Eの大きさを制御する。横電界方式の液晶表示パネル20では、電界Eの大きさを制御することにより、液晶4における液晶分子の配向状態を変化させ、表示画面における階調を変化させる。なお、突出部30上における短絡等を防止するため、ドライバIC21は、各配線23、24、25等とともに絶縁体28で覆われている。

【0037】

このように構成された液晶表示パネル20において、第1の基板1の液晶4と対向しない側の面(外面)上には、偏光板31が設置されている。

【0038】

一方、第2の基板2の液晶4と対向しない側の面(外面)上には、導電膜(第1の導電膜)33を介して偏光板32が設置されている。ここで、第1実施形態において、第1の導電膜33は、例えば、ITO等の透明導電材料からなる塗布溶液を、インクジェット法(液滴吐出法)を用いて塗布することにより、第2の基板2の外面の略前面に形成されている。

【0039】

また、第1の導電膜33には第2の導電膜34が連設されており、この第2の導電膜34を介して、第1の導電膜33はグランド端子27と電気的に接続されている。すなわち、図1、2に示すように、第2の導電膜34は、第2の基板2の外面上に形成された第1の導電膜33の縁部から、第2の基板2の端面を経て突出部30上のグランド端子27の上層まで延設する帯状の膜で構成されている。ここで、第1実施形態において、第2の導電膜34は、第1の導電膜33と同様に、例えば、ITO等の透明導電材料からなる塗布溶液を、インクジェット法(液滴吐出法)を用いて塗布することにより形成される。その際、第2の導電膜34の膜厚は、第1の導電膜33の膜厚と同等の膜厚に形成されることが望ましい。この場合において、第2の基板2の板厚や、第1、第2の基板1、2間のセルギャップ等に起因する段差部においても的確な導通を確保するため、第2の導電膜34を形成する際の塗布溶液の粘度は、第1の導電膜33を形成するときのものよりも相対的に高く設定されることが望ましい。

【0040】

但し、第2の導電膜34の十分な導通を確保することが困難な場合には、上述の実施形態の第2の導電膜34の十分な導通を確保する変形例として、以下に示すものであってもよい。図8(a)および(b)に、変形例1および変形例2を示す。

(変形例1)

【0041】

例えば、図8(a)に示すように、第2の導電膜34を形成する際の塗布溶液の単位面積当たりの塗布量を、第1の導電膜33に対するものよりも相対的に多く設定する等して

、第2の導電膜34の膜厚を第1の導電膜33の膜厚よりも相対的に厚く形成することも可能である。

(変形例2)

【0042】

また、例えば、第1の導電膜33を形成する塗布溶液と第2の導電膜34を形成する塗布溶液とを異ならせる場合等には、第2の導電膜34の形成を、第1の導電膜33の形成とは独立して行うことも可能である。この場合、例えば図8(b)に示すように、第1の導電膜33に、偏光板32から一部突出する端子33aを設け、この端子33aに第2の導電膜34の一部を重ねることにより、両導電膜33、34間の的確な導電を実現することができる。

【0043】

そして、第1実施形態の液晶装置100では、第2の基板2の外面に第1の導電膜33が形成され、当該第1の導電膜33が第2の導電膜34を介してグランド接続されることにより、第2の基板2が静電気等によって帯電して第1、第2の基板1、2間に電界が発生することを的確に防止して、液晶表示パネル20による適切な表示を実現できる。

【0044】

次に、第1実施形態に係る液晶装置100の製造方法について説明する。

図4に示すように、まず、ステップS1において、液晶表示パネル20の作製工程が行われる。すなわち、第1、第2の基板1、2が貼り合わされ、貼り合わされた第1、第2の基板1、2間に液晶4が挟持された後、第1の基板1の突出部30上にパターンニングされた配線23、24、25と電氣的に接続されるように、COG技術によりドライバIC21、FPC22が基板1に配置される。さらに、例えば、液状の絶縁物質を第1の基板1の突出部30に塗布した後、硬化することで、突出部30に配置されているドライバIC21や配線23、24、25等が絶縁体28で覆われる。

【0045】

続く、ステップS2において、液晶表示パネル20を構成する第2の基板2が研磨やエッチング等を用いて例えば0.1mm〜0.3mm程度まで薄型化された後(薄型化工程)、ステップS3において、第1、第2の導電膜33、34の形成が行われる(導電膜形成工程)。

【0046】

第1実施形態において、第1、第2の導電膜33、34の形成は、例えば、ITO等の透明導電材料からなる塗布溶液を、インクジェット法を用いて塗布した後、塗布溶液を焼成することにより形成される。

【0047】

例えば、インクジェット法を用い、塗布溶液を塗布する方法として、図7に示すように、液晶表示パネル20に塗布溶液を塗布する塗布装置200は、液晶表示パネル20を位置決め保持するステージ201と、当該ステージ201に対して相対移動可能に構成されたヘッド202と、ヘッド202から噴射(吐出)される塗布溶液の噴射量及び噴射タイミング等を制御するとともに、ステージ201とヘッド202との相対位置を制御する制御部203とを備えて構成されている。

【0048】

第1実施形態において、ヘッド202は、制御部203からの信号に基づいて、第1の導電膜33形成用の第1の塗布溶液と、第2の導電膜34形成用の第2の塗布溶液とを選択的に噴射可能となっている。すなわち、例えば、図6に示すように、ヘッド202の底面には、第1の塗布溶液を噴射するための複数のノズルが配列された第1のノズル群202aと、第2の塗布溶液を噴射するための複数のノズルが配列された第2のノズル群202bとが形成され、これらノズル群202a、202bからいずれかの塗布溶液を選択的に噴射することが可能となっている。なお、第2の塗布溶液の粘度は第1の塗布溶液の粘度よりも相対的に高く設定されている。また、第2のノズル群202bを形成する各ノズルの開口径を、第1のノズル群202aを形成する各ノズルの開口径よりも大きく設定す

れば、第2のノズル群202bから噴射される塗布溶液の単位面積当たりの噴射量（塗布量）を、第1のノズル群202aからのものよりも相対的に多くなるよう設定することも可能である。

【0049】

ここで、図5に示すように、第1の塗布溶液を塗布すべく液晶表示パネル20に設定される第1の塗布領域B1は、第1の導電膜33の形成領域A1よりも狭い領域に設定されている。同様に、液晶表示パネル20に対して第2の塗布溶液を塗布すべく液晶表示パネル20に設定される第2の塗布領域B2は、第2の導電膜34の形成領域A2よりも狭い領域に設定されている。すなわち、各塗布領域B1、B2は、各塗布溶液の粘度や塗布量等に基づいて想定される塗布溶液の周囲への拡散量等を考慮した上で、各導電膜33、34の形成領域A1、A2よりも相対的に狭い領域に設定されている。

【0050】

そして、第1の塗布領域B1に対し、ヘッド202の第1のノズル群202aから第1の塗布溶液が噴射（塗布）されることにより（図7（a）参照）、所望の領域（形成領域A1）に第1の導電膜33が形成される。同様に、第2の塗布領域B2に対し、ヘッド202の第2のノズル群202bから塗布溶液が噴射（塗布）されることにより（図7（b）参照）、所望の領域（形成領域A2）に第2の導電膜34が形成される。

【0051】

その後、ステップS4において、第1の基板1上に偏光板31が配置されると共に、第1の導電膜33が形成された第2の基板2上に偏光板32が配置される。

【0052】

このような実施形態によれば、導電材料の塗布溶液をインクジェット法を用いて塗布して第1、第2の導電膜33、34を形成することにより、基板（例えば、第2の基板2）の十分な薄型化と液晶表示パネル20上への各導電膜33、34の形成とを両立することができる。すなわち、インクジェット法を用いることにより、液晶表示パネル20に対して減圧下での処理を行う必要がなく、導電膜形成工程前の液晶表示パネル20の基板（例えば、第2の基板2）に対して薄型化処理を行った場合にも、基板の破損等を発生させることなく液晶表示パネル20上に導電膜33、34を形成することができる。この場合、特に、第2の基板2側から第1の基板1側へと3次元的に形成される第2の導電膜34の形成は、第2の基板2を薄型化する程、有利なものとなる。

【0053】

また、インクジェット法を用いた成膜方法を採用することにより、予め設定された塗布領域（第1、第2の塗布領域B1、B2）にのみ塗布溶液を塗布することができ、塗布溶液を無駄なく使用することができる。しかも、所望の導電膜（第1、第2の導電膜33、34）を形成する際にエッチング等の処理を必要としないため、簡単な工程で導電膜を形成することができる。

【0054】

また、グランド端子27に対する第1の導電膜33のグランド接続を、第2の導電膜34を介して行うことにより、導電テープ等を介して行う場合に比べ、第2の基板2を小型化することができる。すなわち、第1の導電膜33のグランド接続を導電テープ等を介して行った場合、第2の基板2上に導電テープ等の貼着スペースを必要とするが、第2の導電膜34を用いた場合には、このようなスペースを必要としないため、第2の基板2を小型化することができる。

【0055】

なお、上述の実施形態においては、第1の導電膜33を突出部30上においてグランド接続した一例について説明したが、例えば、サブディスプレイを連設する液晶装置のように、グランドラインが突出部30以外にも配索される液晶装置においては、当該グランドラインが配索されている任意の場所で第1の導電膜33をグランド接続することが可能である。

【0056】

また、上述の実施形態においては、液晶表示パネル20上の各塗布領域B1、B2に対応する2種類のノズル群202a、202bをヘッド202に設定し、これら各ノズル群202a、202bから塗布溶液を選択的に噴射することで第1、第2の導電膜33、34を形成する一例について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、単一のノズル群が設定されたヘッドを用いて各導電膜33、34を形成することも可能である。この場合、例えば、各塗布領域B1、B2に対する塗布溶液の塗布回数を調整することで、各導電膜33、34の膜厚等を制御することが可能である。

【0057】

また、上述の実施形態においては、液晶表示パネル20に対し、第1、第2の導電膜33、34をインクジェット法を用いて形成した一例について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、第1の導電膜33のみをインクジェット法を用いて形成し、当該第1の導電膜33を導電テープを介してグランド接続してもよいことは勿論である。さらに、液晶表示パネル20に対し、他の用途に供する導電膜をインクジェット法を用いて形成してもよいことは勿論である。

(第2実施形態)

【0058】

以下に、第2実施形態について説明する。図9に第2実施形態による液晶装置の概略図を示す。第1実施形態と同様の構成および製造工程については、同一の符号および工程名称を付与し、説明を省略する。

【0059】

第2実施形態による液晶装置が、第1実施形態による液晶装置に対して相違する点は、傾斜部40を備えることである。

図9に示すように、一方の基板2の端面から他方の基板1にかけて、傾斜部40が形成されている。つまり、第2の基板2の板厚や、第1、第2の基板1、2間のセルギャップ等に起因する上述の段差部から突出部30上にかけて、紫外線硬化性を有するUVモールド樹脂などからなる傾斜部40が形成されている。傾斜部40は、上述の段差部の一部を覆い隠している。そして、傾斜部40は、第2の基板2の外表面から、突出部30上にかけて、傾斜している。つまり、上述の段差部の急峻と比較して、傾斜部40の上面は、なだらかに形成されている。

【0060】

第2実施形態による液晶装置の製造方法が、第1実施形態による液晶装置の製造方法に対して相違する点は、ステップS2において薄膜化された後に傾斜部40を形成し、その後ステップS3が行われることである。

【0061】

ステップS2において、傾斜部40を形成する方法について、以下に説明する。

段差部から突出部30上にかけて、紫外線硬化性を有するUVモールド樹脂を塗布する。その後、紫外線照射を行うことによりUVモールド樹脂を硬化処理する。

【0062】

その後、ステップS3において、第2の基板2の外面上、傾斜部40上、および突出部30上にかけて、ITO等の透明導電材料からなる第1の塗布溶液および第2の塗布溶液を、第1実施形態と同様に、インクジェット法を用いて塗布する。その後、塗布溶液を焼成することにより、第1の導電膜33および第2の導電膜34を形成する。

【0063】

その後、ステップ4を行う。これにより、図9に示す液晶装置100を得る。ここで、第1の塗布溶液および第2の塗布溶液の粘度は、第1実施形態と同様に設定されることに限らず、同等の粘度であってもよい。

【0064】

第2実施形態によれば、第1実施形態と同様の効果を得るとともに、以下に示す効果を得ることができる。

【0065】

したがって、第2実施形態によれば、なだらかな上面を有する傾斜部40を、上述の段差部に形成することで、第1の導電膜33および第2の導電膜34を、第2の基板2の外面上、傾斜部40上、および突出部30上にかけて、形成することができる。これにより、第1の導電膜33および第2の導電膜34の十分な導通の確保を妨げる要因を排除することができる。特に、第2の基板2の外表面と端面とが接する部分およびこの部分の近傍において、十分な導通の確保を妨げる要因を排除することができる。ここで、十分な導通の確保を妨げる要因としては、第1の導電膜33および第2の導電膜34の厚さが確保されないことが例示される。また、第2の基板2の外表面と端面とが接する部分およびこの部分の近傍において、第1の導電膜33および第2の導電膜34の少なくとも一部が破断されることが例示される。

【0066】

また、第1の塗布溶液および第2の塗布溶液の粘度は、第1実施形態と同様に設定されることに限定されないため、第1の塗布溶液からなる第1の導電膜33と、第2の塗布溶液からなる第2の導電膜34とは、粘度または材質などが相違することによる不具合を排除することができる。ここで、この不具合としては、第1の導電膜33と第2の導電膜34とが、連続的に形成されない、途切れる、または破断するなどが挙げられる。そして、この不具合による第1の導電膜33と第2の導電膜34との間の導通不良も、この不具合として含まれる。

(第3実施形態)

【0067】

以下に、第3実施形態について説明する。図10に第3実施形態による液晶装置の概略図を示す。第3実施形態による液晶装置は、図9に示した第2実施形態と同様の構成であるが、製造方法が相違する。このため、同一の符号を付与し、構成の説明を省略する。

【0068】

以下に、第3実施形態に係る液晶装置100の製造方法について説明する。

第3実施形態による液晶装置が、第2実施形態による液晶装置に対して相違する点は、第1の導電膜を形成する材料である。第1の導電膜を形成する材料は、透明導電材料を含む樹脂からなる塗布溶液である。

そして、第3実施形態による液晶装置の製造方法が、第2実施形態による液晶装置の製造方法に対して相違する点は、ステップS3において、偏光板32に塗布溶液を塗布して第1の導電膜33bを形成することである。

【0069】

ステップS3において、形成領域A1または塗布領域B1(図5参照)に、透明導電材料を含む樹脂からなる塗布溶液を塗布する。そして、透明導電材料を含む樹脂からなる塗布溶液を、塗布装置200を用いて、塗布領域B2(図5参照)に塗布する。ここで、塗布する方法は、前述と同様にインクジェット法に限らず、スクリーン印刷などのウェットプロセスであってもよい。

【0070】

その後、ステップS4において、透明導電材料を含む樹脂からなる塗布溶液により第1の導電膜33bが形成された偏光板32を配置する。これにより、第2の基板2と偏光板32とを、塗布溶液により貼り合わせる。その後、焼成することにより、第1の導電膜33および第2の導電膜34を形成する。ここで、第1の塗布溶液および第2の塗布溶液の粘度は、第1実施形態と同様に設定されることに限らず、同等の粘度であってもよい。

【0071】

これにより、図10に示す液晶装置100を得る。したがって、第3実施形態によれば、上述の各実施形態と同様の効果を得ることができる。

(第4実施形態)

【0072】

以下に、第4実施形態について説明する。図11に第4実施形態による液晶装置の概略図を示す。第3実施形態と同様の構成および製造工程については、同一の符号および工程

名称を付与し、説明を省略する。

【0073】

以下に、第4実施形態に係る液晶装置100の製造方法について説明する。

第4実施形態が、第3実施形態に対して相違する点は、第2の導電膜を形成する材料および方法である。つまり、第4実施形態は、ステップS3において、スパッタリングに代表されるドライプロセスによる製造方法で、第2の導電膜34bを形成する。

【0074】

ステップS3において、ITO等の透明導電材料を、スパッタリングにより、塗布領域B2（図5参照）に第2の導電膜34bを形成する。つまり、第2の基板2の外面上、傾斜部40上、および突出部30上にかけて、スパッタリングにより、第2の導電膜34bを形成する。

【0075】

その後、ステップS4を第3実施形態と同様に行う。これにより、図11に示す液晶装置100を得る。したがって、第4実施形態によれば、上述の各実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0076】

次に、上述の実施形態に係る液晶装置100を携帯電話機の表示部に適用した例について説明する。図12に示すように、携帯電話機1200は、複数の操作ボタン1201の他、受話口1202、送話口1203と共に上述した液晶装置100を備えるものである。なお、同図においては、液晶表示パネル20の表示領域が、カバーガラス1204を介して外嵌として現れている。

【産業上の利用可能性】

【0077】

なお、上述の実施形態の電気光学装置は、FFS方式の液晶装置だけでなく、IPS（In-Plane Switching）方式の液晶装置に対しても同様に適用することが可能であり、さらに、TN（Twisted Nematic）方式の液晶装置等にも適用可能である。また、液晶装置だけでなく、エレクトロルミネッセンス装置、有機エレクトロルミネッセンス装置、プラズマディスプレイ装置、電気泳動ディスプレイ装置、電子放出を用いた装置（Field Emission Display 及び Surface-Conduction Electron-Emitter Display 等）、DLP（登録商標）（Digital Light Processing）（別名DMD：Digital Micromirror Device）等の各種の電気光学装置においても上述の実施形態を同様に適用することが可能である。

【0078】

また、上述の実施形態は、半導体基板に素子を形成する表示用デバイス、例えばLCOS（Liquid Crystal On Silicon）等にも適用可能である。

【0079】

LCOSでは素子基板として単結晶シリコン基板を用い、画素や周辺回路に用いるスイッチング素子としてトランジスタを単結晶シリコン基板に形成する。また、画素には反射型の画素電極を用い、画素電極の下層に画素の各素子を形成する。

【0080】

また、上述の実施形態の電気光学装置が適用される電子機器としては、携帯電話の他にも、デジタルスチルカメラや、ノートパソコン、液晶テレビ、ビューファインダ型（またはモニタ直視型）のビデオレコーダ、カーナビゲーション装置、ページャ、電子手帳、電卓、ワードプロセッサ、ワークステーション、テレビ電話、POS端末、タッチパネルを備えた機器等が挙げられる。そして、これらの各種電子機器の表示装置として、上述した電気光学装置が適用可能であることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図1】第1実施形態の液晶装置の要部断面図。

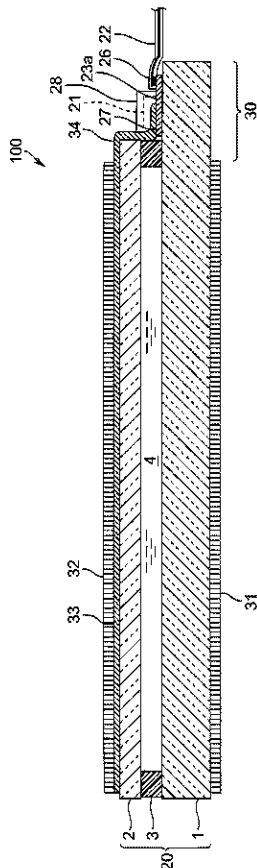
【図2】第1実施形態の液晶装置の平面図。

- 【図3】第1実施形態の液晶装置のサブ画素における断面図及び平面図。
 【図4】第1実施形態の液晶装置の製造方法を示すフローチャート。
 【図5】第1実施形態の液晶表示パネルに対する導電膜の形成領域を示す説明図。
 【図6】第1実施形態の導電膜材料噴射ヘッドの底面図。
 【図7】第1実施形態の導電膜の形成工程を示す説明図。
 【図8】第1実施形態の変形例を示す要部断面図。
 【図9】第2実施形態の液晶装置を示す概略図。
 【図10】第3実施形態の液晶装置を示す概略図。
 【図11】第4実施形態の液晶装置を示す概略図。
 【図12】本発明の液晶装置を適用した電子機器を示す概略図。
 【符号の説明】

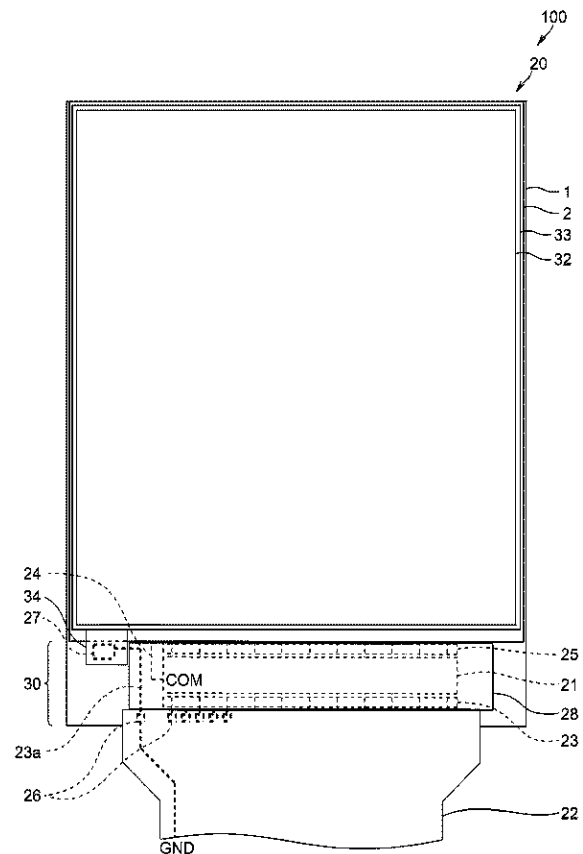
【0082】

1…第1の基板（他方の基板）、2…第2の基板（一方の基板）、4…液晶（電気光学物質）、20…液晶表示パネル（電気光学パネル）、27…グランド端子、33…第1の導電膜、34…第2の導電膜、100…液晶装置（電気光学装置）、1200…携帯電話機、A1, A2…導電膜の形成領域、B1, B2…塗布領域。

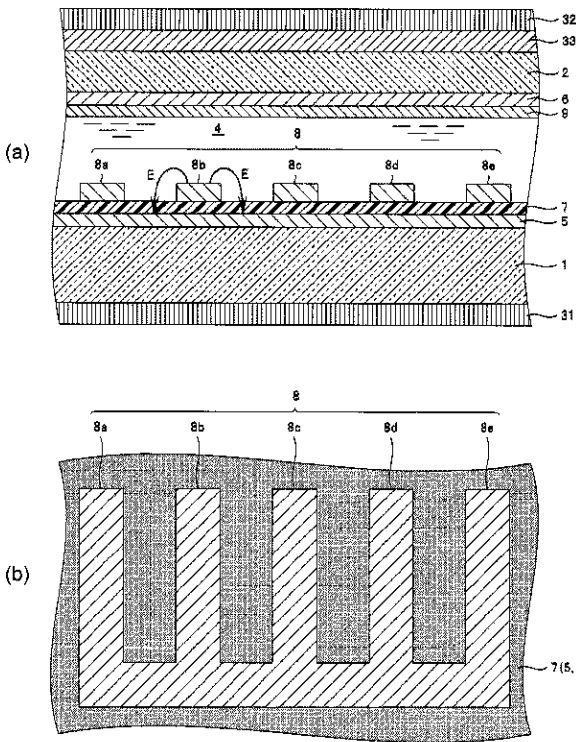
【図1】



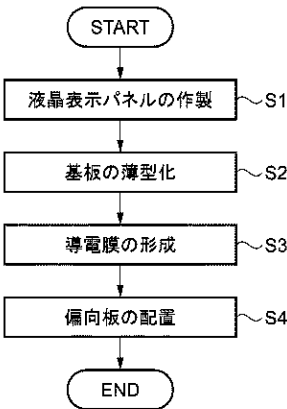
【図2】



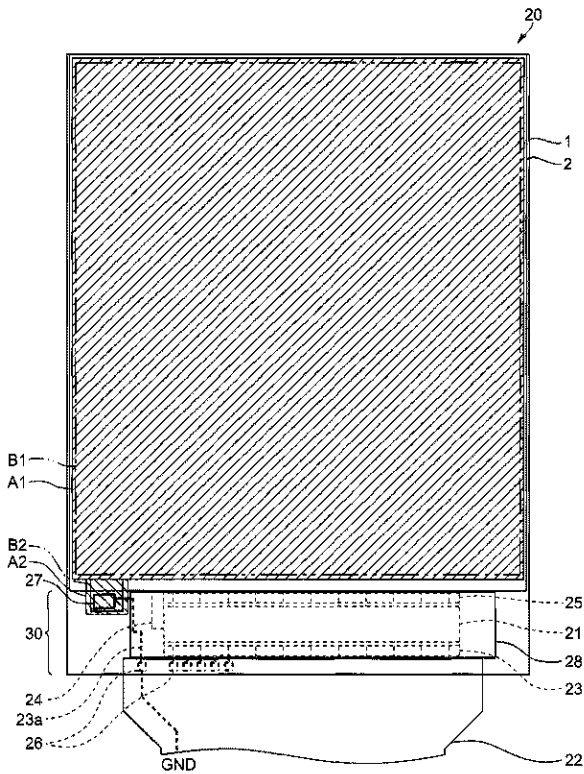
【図3】



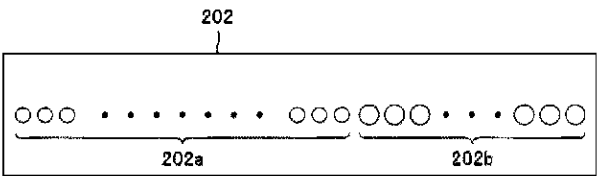
【図4】



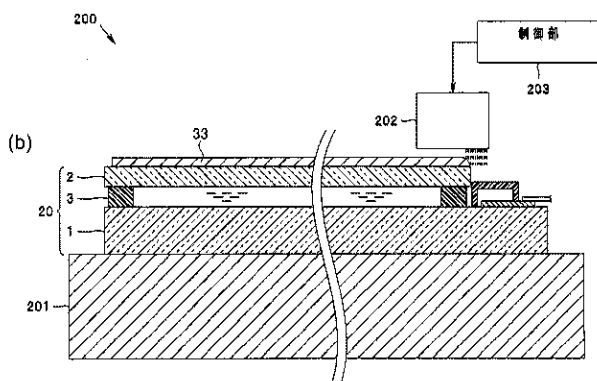
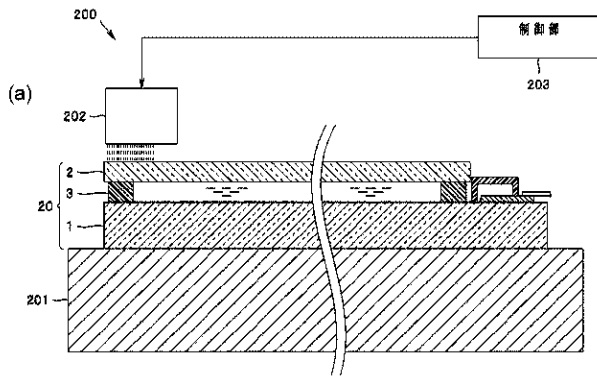
【図5】



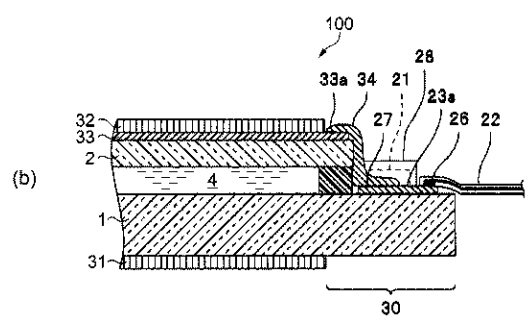
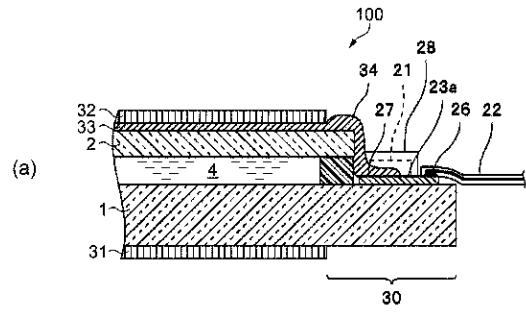
【図6】



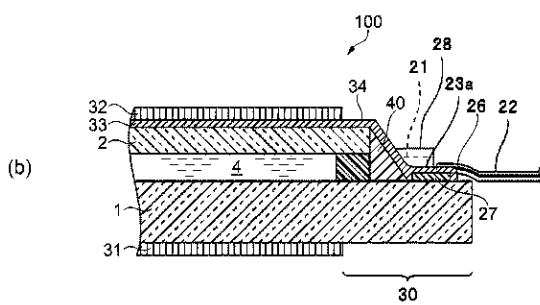
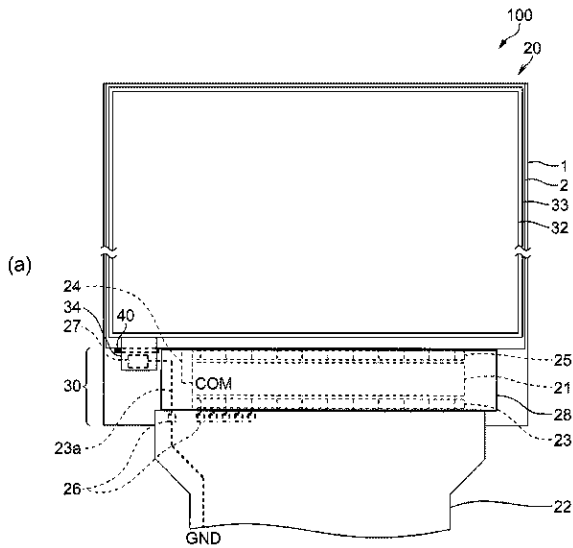
【図7】



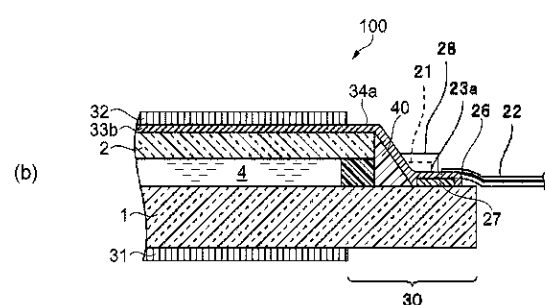
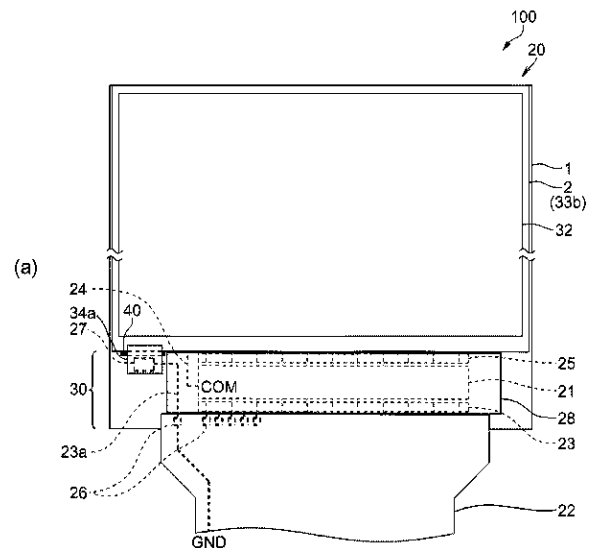
【図8】



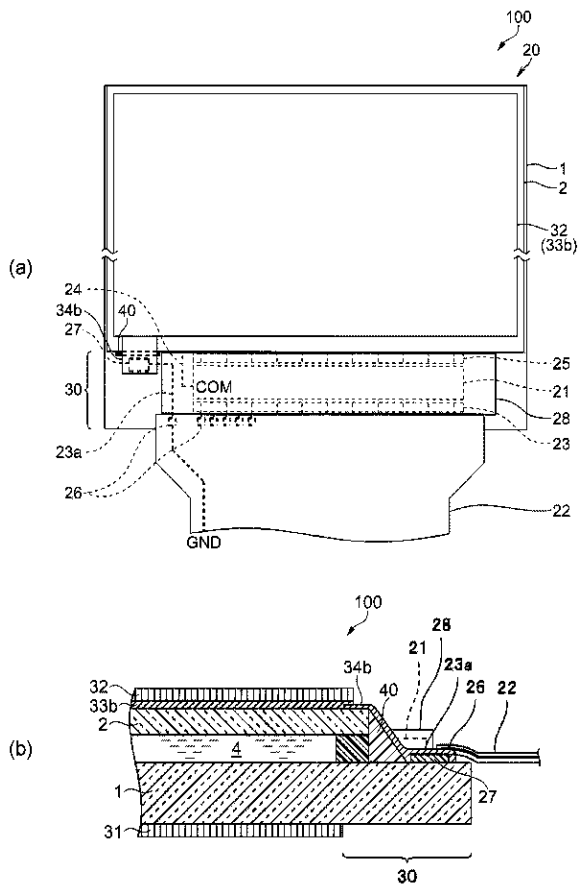
【図9】



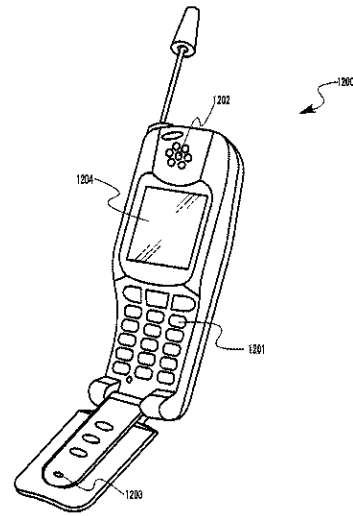
【図10】



【図11】



【図12】



(51)Int. Cl. F I テーマコード (参考)
G 0 2 F 1/1362 (2006.01) G 0 2 F 1/1362

F ターム(参考) 2H088 FA24 FA30 HA02 HA05 HA06 MA16
2H092 GA12 GA24 GA32 GA40 HA19 HA20 JB22 JB31 KA18 KA19
KA20 KB04 KB05 KB06 MA10 NA25 NA27 NA30 PA01
5C094 AA15 AA31 AA42 AA43 BA43 DA13 FB12 GB10
5G435 AA14 AA17 AA18 BB12 GG31 HH12 KK05