

(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2005-101187

(P2005-101187A)

(43) 公開日 平成17年4月14日(2005.4.14)

(51) Int.C1.⁷

H05K 3/34
G02F 1/13357
G02F 1/1345
G09F 9/00

F 1

H05K 3/34 501D
G02F 1/13357
G02F 1/1345
G09F 9/00 348Z

テーマコード(参考)

2H091
2H092
5E319
5G435

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願2003-331690 (P2003-331690)

(22) 出願日

平成15年9月24日 (2003.9.24)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅善

(74) 代理人 100107076

弁理士 藤岡 英吉

(74) 代理人 100107261

弁理士 須澤 修

(72) 発明者 江田 修

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(72) 発明者 内藤 和宏

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】フレキシブル配線基板、液晶装置、電気光学装置および電子機器

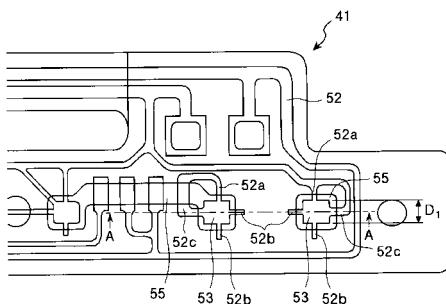
(57) 【要約】

【課題】電子部品の端子の取り付け位置を精確に行うことが可能なフレキシブル配線基板を提供することを目的とする。

【解決手段】可撓性を有する基材の表面に、電子部品の配置位置に形成されるランド53と、ランド53に接続される配線パターン52aとが形成され、ランド53を含む周辺領域に開口部55が設けられた保護膜で配線パターン52aが形成された基材表面を覆ってなるフレキシブル配線基板41であって、ランド53は、電子部品の端子の幅と等しい幅を有するとともに、保護膜に覆われていない部分で配線パターン52aが形成される位置以外の位置から保護膜に到達するように形成されるダミーの配線パターン52b, 52dを有することを特徴とする。

【選択図】

図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可撓性を有する基材の表面に、電子部品の配置位置に形成されるランドと、該ランドに接続される配線パターンとが形成され、前記ランドを含む周辺領域に開口部が設けられた保護膜で前記配線パターンが形成された基材表面を覆ってなるフレキシブル配線基板であつて、

前記ランドは、前記電子部品の端子の幅と等しい幅を有するとともに、前記保護膜に覆われていない部分で前記配線パターンが形成される位置以外の位置から前記保護膜に到達するように形成されるダミーの配線パターンを有することを特徴とするフレキシブル配線基板。

【請求項 2】

前記ランドは、前記ランドに接続される一の配線パターンを分岐した複数の配線パターンと接続されることを特徴とする請求項 1 に記載のフレキシブル配線基板。

【請求項 3】

前記ランドに接続される複数の配線パターンのうち、前記電子部品の配置位置の精度が求められる方向に形成される配線パターンの配線幅を、該配線パターンと交差する方向に形成される他の配線パターンの配線幅よりも細くすることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のフレキシブル配線基板。

【請求項 4】

液晶表示機能を有する液晶表示パネルと、

前記液晶表示パネルの一方の面上に配置される導光板と、

前記液晶表示パネルへのバックライトとして機能させるために前記導光板に光を与える発光素子を備え、前記液晶表示パネルに固着される請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載のフレキシブル配線基板と、

前記導光板の前記液晶表示パネルと対向する面上に配置され、前記発光素子が与える前記導光板に導かれた光を反射させる反射部材と、

を有することを特徴とする液晶装置。

【請求項 5】

電気光学物質を有するパネルと、

該パネルに固着される請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 つに記載のフレキシブル配線基板と、

を有することを特徴とする電気光学装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の電気光学装置を備え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、フレキシブル配線基板と、このフレキシブル配線基板を用いた液晶装置および電気光学装置、並びに電子機器に関するものである。

【背景技術】

【0002】

携帯電話器や P D A (Personal Digital Assistants) などの携帯情報端末には、液晶装置が使用されている。従来の液晶装置は、一対のパネル基板を、電極を配した面を互いに向き合わせてシール材で貼り合わせ、その中に液晶を封入した液晶パネルと、この液晶パネルの裏面に配置された導光板と、導光板の側方に位置するように配された L E D (Light-Emitting Diode) などの発光素子と、液晶パネルの電極に電流を注入するための駆動回路などが実装されたフレキシブル配線基板と、を有して構成される。ここで、L E D などの発光素子も、フレキシブル配線基板に実装され、導光板の側方に位置するように配置される。

【0003】

図 10 は、発光素子を実装したフレキシブル配線基板の一部を示す底面図である。図 1

0には示されていないが、液晶パネル全体に光を照射することができるように、発光素子が配置される液晶パネルの幅に応じて、複数の発光素子が一列に配列されている。フレキシブル配線基板200は、可撓性の基材上に配線パターン201が形成されている。この配線パターン201のうち、発光素子などの電子部品210を実装する配線パターン201は、電子部品210の端子211よりも大きい配線幅を有するように形成されており、特にランド202と呼ばれる。また、通常、実装される電子部品210と電気的な接続が行われるランド202が露出するように開口部が設けられた絶縁性のフィルムなどのカバーレイで基材表面が覆われている。そして、この露出したランド202部分に電子部品210の端子211を配置して、半田などで電気的および物理的に固定するようにしている。図10に示されるように、従来のフレキシブル配線基板200のランド202は、電子部品210の端子211のフレキシブル配線基板200への接続面の寸法に比して大きい寸法を有するように、また、カバーレイの開口部203に比して大きい寸法を有するように、形成されている。また、カバーレイの開口部203は、電子部品210の端子211の接続面の寸法に比して大きい寸法を有するように形成されている（たとえば、特許文献1参照）。

10

20

30

【0004】

【特許文献1】特開2001-111181号公報（図1）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、電子部品として発光素子を実装する場合に、従来のフレキシブル配線基板200におけるランド202の寸法およびカバーレイの開口部203の寸法は、発光素子210の端子211の接続面の寸法に比して大きいために、その取り付け位置の位置ずれが生じてしまうという問題点があった。具体的には、図10に示されるように、発光素子210の端子211の発光方向における長さを端子幅とし、ランド202のカバー層に覆われていない部分（すなわち、カバーレイの開口部203）の同じ方向における長さを実装ランド幅とすると、実装ランド幅と端子幅との長さの差 $d_1 + d_2$ の分だけ発光素子210の取り付け位置が変動する可能性がある。これによって、たとえば、液晶装置においては、液晶パネル全体に光を照射するための発光素子の発光方向の位置が規定値に比べて約0.3mmずれただけで、液晶パネルの明るさが1~2割低くなってしまうという問題点があった。

40

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、電子部品の端子の取り付け位置を精確に行うことが可能なフレキシブル配線基板と、このフレキシブル配線基板を用いた液晶装置および電気光学装置と、これらの液晶装置および電気光学装置を用いた電子機器を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明のフレキシブル配線基板は、可撓性を有する基材の表面に、電子部品の配置位置に形成されるランドと、該ランドに接続される配線パターンとが形成され、前記ランドを含む周辺領域に開口部が設けられた保護膜で前記配線パターンが形成された基材表面を覆ってなるフレキシブル配線基板であって、前記ランドは、前記電子部品の端子の幅と等しい幅を有するとともに、前記保護膜に覆われていない部分で前記配線パターンが形成される位置以外の位置から前記保護膜に到達するように形成されるダミーの配線パターンを有することを特徴とする。これにより、フレキシブル配線基板に電子部品を実装する場合の電子部品の実装位置の位置合わせが一層正確に行われるとともに、保護膜内に収まるランドの端部がダミーの配線パターンによって、保護膜と基材との間で挟まれて固定される。その結果、取り付け位置の精度が求められる電子部品を精度よくフレキシブル配線基板に実装することができ、また、フレキシブル配線基板が応力を受けた場合でも、開口部に存在するランドの位置が基材から剥がれて

50

しまうことを防ぐことができるという効果を有する。

【0008】

また、本発明の好ましい態様によれば、上記の発明において、前記ランドは、前記ランドに接続される一の配線パターンを分岐した複数の配線パターンと接続されることを特徴とする。これにより、配線パターンが複数に分岐された後に1つのランドに接続される。そして、ランドに接続される複数の配線パターンのうちいずれかが切断された場合でも、いずれかの配線パターンがランドに接続されている確率が高くなる。その結果、フレキシブル配線に加えられる応力によってランドに接続されるすべての配線パターンが切断される確率を低下させることができるという効果を有する。

【0009】

また、本発明の好ましい態様によれば、上記の発明において、前記ランドに接続される複数の配線パターンのうち、前記電子部品の配置位置の精度が求められる方向に形成される配線パターンの配線幅を、該配線パターンと交差する方向に形成される他の配線パターンの配線幅よりも細くすることを特徴とする。これにより、半田などの接続部材を用いて、電子部品と配線パターンとを電気的および物理的に接続する場合に、接続部材は配線パターンの大きい方により多い量が使用され、接続部材が溶融状態となつたときに、接続部材の量が多い方の表面張力に電子部品が引きずられる。その結果、配線パターンの配線幅の細い方には、溶融状態の接続部材によって電子部品が引きずられることがないので、電子部品の実装時における配置位置の精度をさらに高めることができるという効果を有する。

【0010】

また、本発明にかかる液晶装置は、液晶表示機能を有する液晶表示パネルと、前記液晶表示パネルの一方の面上に配置される導光板と、前記液晶表示パネルへのバックライトとして機能させるために前記導光板に光を与える発光素子を備え、前記液晶表示パネルに固定される上記の発明に記載のフレキシブル配線基板と、前記導光板の前記液晶表示パネルと対向する面上に配置され、前記発光素子が与える前記導光板に導かれた光を反射させる反射部材と、を有することを特徴とする。これにより、導光板に光を与える発光素子が上記の発明におけるフレキシブル配線基板上に精度よく実装される。その結果、発光素子の発光方向への配置位置のずれによる液晶装置の光強度の低下を抑えることができるという効果を有する。また、発光素子の発光方向への配置位置がずれた液晶装置が製造されてしまうことを防ぐことができるという効果を有する。

【0011】

また、本発明にかかる電気光学装置は、電気光学物質を有するパネルと、該パネルに固定される上記の発明に記載のフレキシブル配線基板と、を有することを特徴とする。これにより、導光板に光を与える発光素子が上記の発明におけるフレキシブル配線基板上に精度よく実装される。その結果、発光素子の発光方向への配置位置のずれによる電気光学装置の光強度の低下を抑えることができるという効果を有する。また、発光素子の発光方向への配置位置がずれた電気光学装置が製造されてしまうことを防ぐことができるという効果を有する。

【0012】

また、本発明にかかる電子機器は、上記の発明に記載の電気光学装置を備えることを特徴とする。これにより、発光素子の発光方向への配置位置のずれによる光強度の低下が抑制された電子機器が提供され、電子機器の表示品質を向上することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下に添付図面を参照して、本発明にかかるフレキシブル配線基板と、液晶装置、電気光学装置および電子機器の好適な実施例を詳細に説明する。なお、これらの実施例により本発明が限定されるものではない。

【実施例1】

【0014】

10

20

30

40

50

図1は、本発明にかかる液晶装置の外観を示す斜視図である。なお、この図1では、液晶表示パネル2の背面側からの外観を示している。液晶装置1は、液晶表示パネル2と、液晶表示パネル2に接続されたフレキシブル配線基板3と、バックライトユニット4とを有する。

【0015】

液晶表示パネル2は、第1のパネル基板21と第2のパネル基板22とが図示しないシール材を介して貼り合わせられ、貼り合わされた2つのパネル基板21, 22内に図示しない液晶を封入して構成される。第1と第2のパネル基板21, 22の液晶が封入される側の表面には、液晶を制御するための図示しない電極がマトリクス状に形成されている。第2のパネル基板22は、第1のパネル基板21に対して一方の側に張り出した張出領域23を有している。この張出領域23上(図1では張出領域23の第1のパネル基板21側の面上)には、図示されていないが、第1のパネル基板21に形成された電極に接続される駆動回路と、第2のパネル基板22に形成された電極に接続される駆動回路とが設けられている。

【0016】

第1のフレキシブル配線基板3は、その一方の縁端部の近傍が両面テープなどによって第2のパネル基板22の張出領域23内に接合され、他方の縁端部が液晶表示パネル2の背面のバックライトユニット4側に至るよう折り曲げられるように可撓性を有する。この図1には、折り曲げた状態が示されていないが、他の一方の縁端部の近傍は両面テープなどによって後述する反射シート43に接合される。

【0017】

バックライトユニット4は、液晶表示パネル2の第2のパネル基板22側に設けられ、レーザダイオードなどの発光素子44を実装する第2のフレキシブル配線基板41と、発光素子44からの光を導く導光板42と、導光板42の第2のパネル基板22と対向する面上に貼り合わされる反射シート43と、を含んで構成される。第2のフレキシブル配線基板41上には、複数の発光素子44が、その発光面を導光板42の第2のパネル基板22の張出領域23側の側面と対向するように、一列に配置される。この第2のフレキシブル配線基板41は、第2のパネル基板22の張出領域23の導光板42が設けられる側に両面テープなどによって固定される。

【0018】

図2は、本発明にかかるフレキシブル配線基板の実施例を示す要部平面図であり、図3は、図2におけるA-A断面図である。これらの図2と図3は、図1の液晶装置1における第2のフレキシブル配線基板41のうち発光素子44が実装される周辺部分を示している。第2のフレキシブル配線基板41は、可撓性を有し絶縁性の材料からなる基材51上に、発光素子44を含む電子部品を配置して作動させるための配線パターン52が導電性の材料によって形成されて、構成されている。この配線パターン52のうち、電子部品を実装するために、電子部品の端子の大きさに合わせて形成された配線パターン52を特にランド53という。そして、電子部品が実装されるランド53と、このランド53周辺の配線パターン52の一部とが露出されるように開口部55を有する、絶縁性のフィルムから構成され保護膜として機能するカバーレイ54が基材51上に形成される。

【0019】

図4は、図2のフレキシブル配線基板に発光素子を実装した状態を示す図であり、発光素子44が実装される面とは反対側の底面から見た状態を示している。本発明のフレキシブル配線基板では、発光素子44を載せるランド53の発光素子44の発光方向における長さをランド幅D₁(図2参照)とすると、このランド幅D₁を発光素子44の端子幅D₂(図4参照)と等しくすることを特徴とする。また、ランド53は、少なくとも発光素子44の発光方向においてカバーレイ54と重なることはない。これによって、第2のフレキシブル配線基板41に発光素子44を実装する場合に、発光素子44の発光方向の位置合わせを一層精確に行うことが可能となる。

【0020】

10

20

30

40

50

また、本発明のフレキシブル配線基板では、カバーレイ 54 によって覆われておらず、配線パターン 52a, 52c が形成されていないランド 53 の位置から、カバーレイ 54 に覆われる位置まで、ダミーの配線パターン 52b, 52d が形成されることも特徴とする。たとえば、図 2 や図 4 に示されるカバーレイの開口部 55 内にランド 53 が収まってしまう例では、ランド 53 に接続される配線パターン 52a, 52c の接続位置とは異なる位置に、図 2 や図 4 の場合ではこれらの配線パターン 52a, 52c が形成される位置に、対向する位置にダミーの配線パターン 52b, 52d が形成される。これによって、ランド 53 から伸びる配線パターン 52a, 52c とダミーの配線パターン 52b, 52d が、基材 51 とカバーレイ 54 とで挟まれることになる。その結果、たとえば、発光素子 44 の発光方向や第 2 のフレキシブル配線基板 41 内の発光方向に垂直な方向に曲げ応力が加えられた場合でも、配線パターン 52a, 52c やダミーの配線パターン 52b, 52d がおさえとなってランド 53 が基材 51 から剥がれ難くなる。

10

【0021】

さらに、本発明では、図 2 と図 4 の発光素子 44 が形成されるランド 53 において、このランド 53 に接続される一本の配線パターン 52 を 2 つの配線パターン 52a, 52c に分岐させて、ランド 53 と配線パターン 52a, 52c との接合部が 2 つとなるように形成することを特徴とする。これによって、第 2 のフレキシブル配線基板 41 の型枠からの打ち抜き時や配置時などで第 2 のフレキシブル配線基板 41 に応力がかかり、いずれか一方の配線パターン 52a, 52c が断線した場合でも、他方の配線パターンが発光素子 44 との電気的接続を保ち、一方の配線パターンの断線による影響を回避することができる。また、第 2 のフレキシブル配線基板 41 に応力がかからずも発光素子 44 が実装されるランド 53 に接続される配線パターンが断線する虞がない場合には、ランド 53 に接続される配線パターン 52 を分岐せずに、図 5 に示されるように、単にダミーの配線パターン 52e を余分に設けるようにしてもよいし、ランド幅 D_1 を発光素子 44 の端子幅 D_2 と同じ値にしたまま、発光方向とは垂直な方向にカバーレイ 54 と重なるまで延長してもよい。ただし、いずれの場合においても、発光素子 44 の発光方向に伸びる配線パターン 52a の配線幅に比して、発光方向とはほぼ垂直な方向であって、半田などで接続をする側の配線パターン 52c またはダミーの配線パターン 52e の配線幅（またはランド幅）を太くする必要がある。

20

【0022】

30

図 6 は、ランドと素子の端子との半田による接続時の様子を模式的に示す図である。たとえば、発光方向に垂直な方向に伸びる配線パターン 52c と端子 44a とを接続する場合において、ほぼ球状の溶融状態の半田 61 が端子 44a とランド 53 の接続部付近に形成される。このとき、溶融状態の半田 61 の表面張力によって、図中の矢印 P の方向に発光素子 44 に力が働く。発光方向に伸びる配線パターン 52a と端子 44a とを接続する場合においても同様に、ほぼ球状の溶融状態の半田 62 の表面張力によって、図中の矢印 Q の方向に力が働く。この接続時に働く力は、半田の大きさが大きいほど大きくなる。また、半田の大きさは、端子 44a と、端子 44a が接続される側に配置される配線パターン 52 の配線幅の太さが太いほど大きくなる。たとえば図 1～図 6 に示される液晶装置 1 に使用される発光素子 44 を有する第 2 のフレキシブル配線基板 41 の場合には、発光方向に垂直な方向に伸びる配線パターン 52c の配線幅 W_1 を、発光方向に伸びる配線パターン 52a の配線幅 W_2 よりも太くしている（すなわち、半田 61 を半田 62 よりも大きくしている）。これにより、半田 61, 62 をリフロー処理などで処理して発光素子 44 と配線パターン 52a, 52c とを接続する際に、発光方向への移動量を小さくしている。その結果、発光素子 44 の発光方向の位置ずれを抑えることが可能となる。

40

【0023】

50

図 1 に示した液晶装置 1 の発光素子 44 が実装されるフレキシブル配線基板に、このようなフレキシブル配線基板を用いることによって、発光素子 44 の発光方向の位置ずれによる液晶表示パネル 2 での明るさが設計値よりも低くなってしまう現象を抑えることが可能となる。

【0024】

以上の説明では、発光素子44を実装する第2のフレキシブル配線基板41と、液晶を駆動する駆動回路などが実装された第1のフレキシブル配線基板3とを別々に分けて構成した場合を説明した。しかし、たとえば、図1で張出領域23に貼り付けられた第1のフレキシブル配線基板3の縁端部と対向する縁端部を反射シート43側に折り曲げて貼り付けたときに、導光板42の張出領域23側の側面の所定位置に発光素子44が位置するよう、発光素子44を第1のフレキシブル配線基板3に設けてもよい。

【0025】

また、上述した説明では、電子部品として発光素子44を例に挙げて主に説明したが、フレキシブル配線基板に実装される電子部品であって、その実装位置の精確さを要求される電子部品であればよく、発光素子44に限られるものではない。この場合、電子部品の端子幅は、実装位置の精確さが要求される方向での端子の長さとし、上記ランド幅は、同じく実装位置の精確さが要求される方向でのランド53の長さとすればよい。また、フレキシブル配線基板が用いられる装置として液晶装置1を例に挙げたが、電気光学素子として液晶でなく、電気光学効果を示す電気光学素子を用いた電気光学装置にも同様にして適用することができる。

【0026】

この実施例1によれば、フレキシブル配線基板のランド53のランド幅を、該ランド53に実装される電子部品の端子幅と等しくするとともに、このランド53からカバーレイ54まで伸びるように配線パターン52を形成するようにしたので、フレキシブル配線基板41に電子部品を精確に配置することができるとともに、フレキシブル配線基板41にかかる応力による反りなどによってランド53が剥がれ難くなるという効果を有する。

【0027】

また、電子部品の配置位置のずれを抑制したい方向にランド53から伸びる配線パターン52aの配線幅を、その方向とはほぼ垂直な方向にランド53から伸びる配線パターン52cの配線幅に比して細くすることで、電子部品の端子と配線パターン52a, 52cとの間の半田61, 62などでの接続時において、配線幅の細い配線パターン52aの方向への位置ずれを抑制して一層精確に電子部品を実装することができるという効果も有する。さらに、このような構成によって発光素子44が実装されたフレキシブル配線基板41を液晶装置1に使用することによって、導光板42に導かれる光の強度を設計値とほぼ同じ値とすることができます。また、光の強度の落ちた液晶装置1が作製されてしまうことを抑えることができる。

【実施例2】

【0028】

この実施例2では、実施例1で説明した導光板を有する液晶装置などの電気光学装置を備える電子機器の具体例について説明する。図7～図9は、それぞれ、この発明にかかる導光板を使用した電気光学装置を備える電子機器の例である。図7は、携帯電話の一例を示す斜視図である。100は携帯電話本体を示し、そのうち101はこの発明の導光板を使用した電気光学装置からなる表示部である。図8は、腕時計型の電子機器の一例を示す斜視図である。110は時計機能を内蔵した時計本体を示し、111はこの発明の導光板を使用した電気光学装置からなる表示部である。そして、図9は、ワードプロセッサ機やパーソナルコンピュータなどの携帯型情報処理装置の一例を示す斜視図である。この図9において、120は携帯型情報処理装置を示し、122はキーボードなどの入力部であり、124は演算手段や記憶手段などが格納されている情報処理装置本体部であり、126はこの発明の導光板を使用した電気光学装置からなる表示部である。

【0029】

また、このような導光板を使用した液晶装置などの電気光学装置を備える電子機器としては、図7に示される携帯電話、図8に示される腕時計型の電子機器、図9に示される携帯型情報処理装置のほかに、たとえば、デジタルスチルカメラ、車載用モニタ、デジタルビデオカメラ、ビューファインダ型またはモニタ直視型のビデオテープレコーダ、カーナ

10

20

30

40

50

ビゲーション装置、ペーディヤ、電子手帳、電卓、ワークステーション、テレビ電話機、POS端末機などを挙げることができる。

【産業上の利用可能性】

【0030】

以上のように、本発明にかかるフレキシブル配線基板は、素子の実装位置に精確さが求められる場合のフレキシブル配線基板に有用であり、特に、液晶装置などの電気光学装置の光源に使用されるフレキシブル配線基板に適している。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】液晶装置の外観を示す斜視図である。

10

【図2】本発明のフレキシブル配線基板の要部底面図である。

【図3】図2のフレキシブル配線基板のA-A断面図である。

【図4】電子部品を実装したフレキシブル配線基板の要部底面図である。

【図5】ランドと配線パターンの一例を示す図である。

【図6】ランドと配線パターンの一例を示す図である。

【図7】電子機器の一例を示す図である。

【図8】電子機器の一例を示す図である。

【図9】電子機器の一例を示す図である。

【図10】従来のフレキシブル配線基板の底面図である。

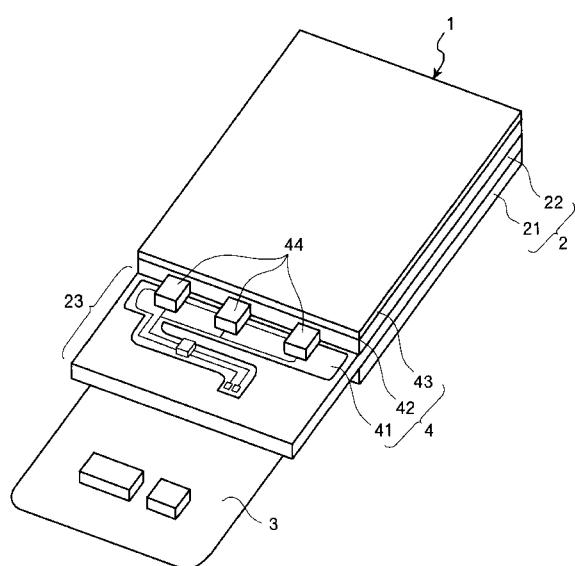
【符号の説明】

20

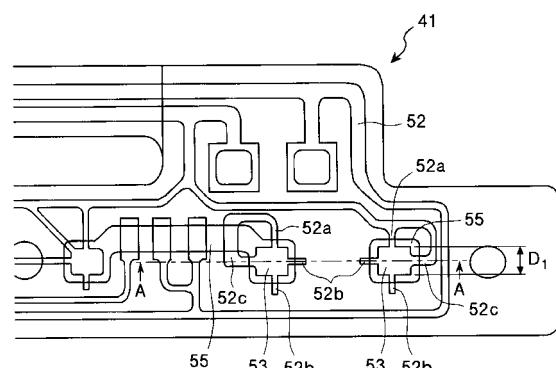
【0032】

41 第2のフレキシブル基板、52, 52a, 52b 配線パターン、52c, 52d
ダミーの配線パターン、53 ランド、55 開口部

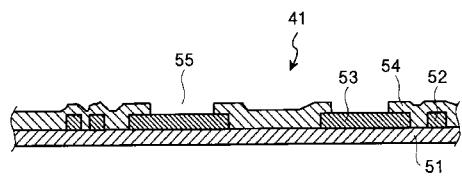
【図1】



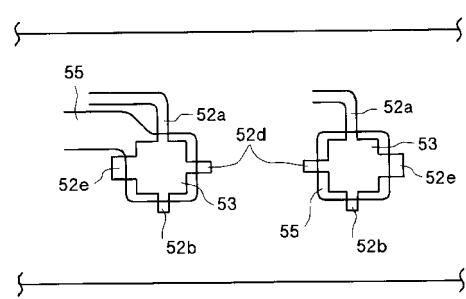
【図2】



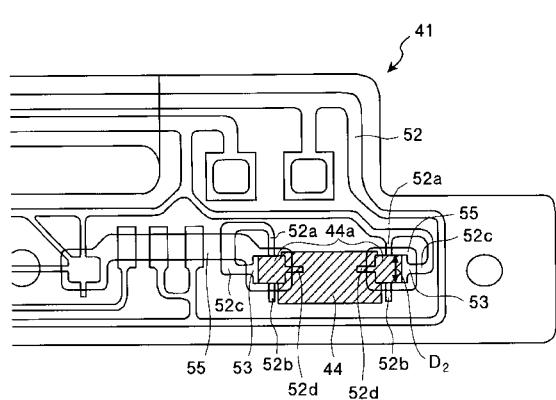
【図3】



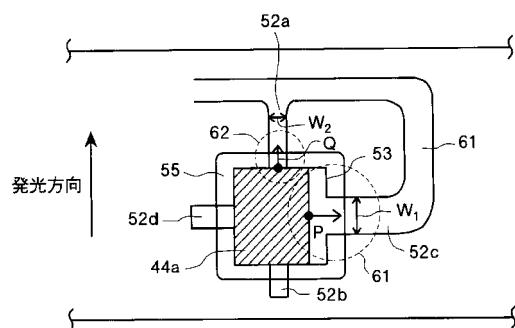
【図5】



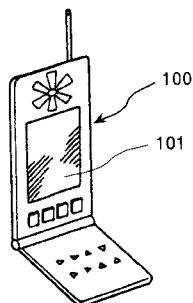
【図4】



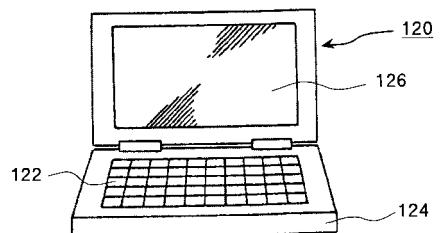
【図6】



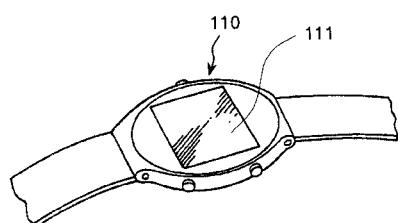
【図7】



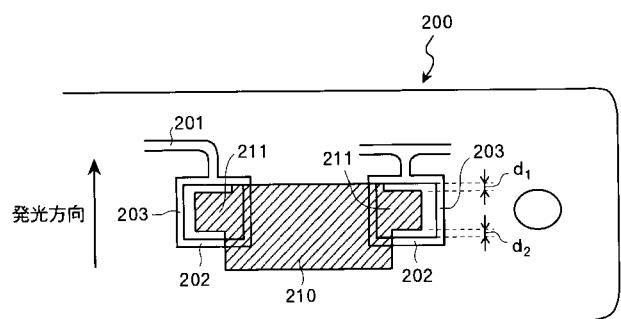
【図9】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 藤川 洋一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

F ターム(参考) 2H091 FA14Z FA23Z FA45Z FC01 FD06 FD11 FD22 GA02 LA11 LA12

LA30 MA10

2H092 GA50 HA28 MA34 NA25 PA13 RA10

5E319 AA03 AB06 AC03 AC16 CC22 GG09

5G435 AA17 AA18 BB12 EE40 EE47