

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4728067号
(P4728067)

(45) 発行日 平成23年7月20日(2011.7.20)

(24) 登録日 平成23年4月22日(2011.4.22)

(51) Int.Cl. F I
 HO 1 H 13/02 (2006.01) HO 1 H 13/02 A
 HO 1 H 13/702 (2006.01) HO 1 H 13/70 F

請求項の数 9 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2005-239129 (P2005-239129)	(73) 特許権者	000131430 シチズン電子株式会社
(22) 出願日	平成17年8月19日(2005.8.19)		山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号
(65) 公開番号	特開2007-53063 (P2007-53063A)	(74) 代理人	100097043 弁理士 浅川 哲
(43) 公開日	平成19年3月1日(2007.3.1)	(72) 発明者	相原 健志 山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 株式会社シチズン電子内
審査請求日	平成20年7月18日(2008.7.18)	(72) 発明者	宮下 功 山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号 株式会社シチズン電子内
		審査官	高橋 学

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シートスイッチモジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

固定接点が複数配置された回路基板と、
 この回路基板上に配置される側面発光型の発光ダイオードと、
 前記各固定接点の上方に被さるように配置されるドーム型の金属材で形成されたタクトバネと、

このタクトバネを前記回路基板上に被覆保持するシート材とを備え、
 このシート材の上から前記タクトバネの上を押圧することによって前記固定接点に導通してスイッチング回路を形成するシートスイッチモジュールであって、

前記シート材には、前記タクトバネを被覆保持する箇所に対応し且つ各タクトバネの形状に対応する形状からなるエンボス部が設けられると共に、該エンボス部の外周部にはタクトバネの外形状に沿うような立ち上がり部が形成され、この立ち上がり部からタクトバネの上面に沿って前記発光ダイオードから出射される光を導光する導光性シートで構成されていることを特徴とするシートスイッチモジュール。

【請求項2】

前記導光性シートは、前記タクトバネの上面に粘着剤を介して被覆され、あるいは、タクトバネの上面に粘着剤を介さずに直接密着するように被覆されている請求項1記載のシートスイッチモジュール。

【請求項3】

前記立ち上がり部は、前記タクトバネの外形状に対応して形成されたエンボス部の周

囲に形成されている請求項 1 記載のシートスイッチモジュール。

【請求項 4】

前記導光性シートは、0.05mm～0.3mm厚のアクリル樹脂、シリコン樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂のいずれかによって形成される請求項 1 又は 2 に記載のシートスイッチモジュール。

【請求項 5】

前記導光性シートの端部と、この端部近傍に配置される前記発光ダイオードとの間に生ずる隙間を透明樹脂で塞ぐ請求項 1 記載のシートスイッチモジュール。

【請求項 6】

前記導光性シートに発光ダイオードを収納する凹部を設け、この凹部に収納した発光ダイオードと凹部の内周面との間に生ずる隙間を透明樹脂で塞ぐ請求項 1 記載のシートスイッチモジュール。

10

【請求項 7】

前記凹部は、前記導光性シートの端部に形成される切欠き部又は端部以外の箇所に開設される孔部である請求項 6 記載のシートスイッチモジュール。

【請求項 8】

前記タクトバネの上面に光反射用の鏡面部が形成されている請求項 1 記載のシートスイッチモジュール。

【請求項 9】

前記タクトバネの上面に光散乱用の凹凸部が形成されている請求項 1 記載のシートスイッチモジュール。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、各種電子機器の操作パネルに搭載される照明機能を有したシートスイッチモジュールに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、携帯電話機や携帯情報端末機等の各種電子機器に搭載されている操作パネルには、照明機能を組み込んだキースイッチを用いて構成されているものが多い。このような照明機能としては、前記キースイッチを構成する個々の押圧部（キートップ）に光源（発光素子）を個別に対応して配置させたり、導光板を使用することで、最小限の発光素子で効率よく各キートップを照明させたりするといった構成がとられている（特許文献 1）。図 8 は、導光板を使用したキースイッチ 1 の構成例を示したものである。このキースイッチ 1 は、固定接点 3 や配線パターンが形成された回路基板 2 と、前記固定接点 3 上に配設されるタクトバネからなる可動接点 4 と、回路基板 2 上に配置される導光板 5 と、この導光板 5 の側面を照射する発光素子 6 と、前記導光板 5 を貫通して可動接点 4 を押圧するキートップ 7 とで構成されている。このキースイッチ 1 では、前記導光板 5 を貫通するキートップ 7 の下端部に前記発光素子 6 から導光された光を照射することでキートップ 7 全体を

30

40

【0003】

また、近年の電子機器の薄型化に対応させるため、照明機能を有しながら、さらに薄型化したキースイッチ（特許文献 2）も知られている。図 9 は、特許文献 2 に記載されているキースイッチ 11 の断面構造を示したものである。このキースイッチ 11 は、固定接点 13 が形成された回路基板 12、前記固定接点 13 上に配置される可動接点 14 からなるシートスイッチ部 18 と、このシートスイッチ部 18 の上方を覆う導光板 15 と、この導光板 15 の前記可動接点 14 が形成されている上部に位置するキートップ 17 とを有して形成されている。このキースイッチ 11 においては、前記回路基板 12 の一端に配設された発光素子 16 から発せられる光を導光板 15 の側面に照射することで、導光板 15 全体

50

を発光させ、前記キートップ17を下面側から照明する構造となっている。

【特許文献1】特開2004-69751号公報（第9図）

【特許文献2】特開2004-69751号公報（第6図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上述したような、個々のキートップの近傍に発光素子を個別に配設したような構造のキースイッチにあっては、キートップの数が増えるにしたがって発光素子を増設しなければならないため、消費電力の増加と共に、キースイッチ自体が大型化してしまうといった問題がある。また、図8に示したキースイッチ1にあっては、導光板5によって光をキートップに向けて導光させるため、発光素子6の個数は少なく済むが、この発光素子6から発せられる光を漏れなく効率よく側面側から導くために、導光板5の厚みを一定以上厚くして形成しなければならない。しかしながら、前記導光板5を厚くすると、これに伴ってキースイッチ1全体の厚みも増すため、薄型化が図られないという問題がある。

10

【0005】

一方、上記図9に示したキースイッチ11にあっては、発光素子16から出射される光を導光板15の一端に入射させて全体に導光する構造であるため、発光素子16から離れた箇所のキートップ17の輝度が低くなり、輝度のバラツキが目立つといった問題があった。また、前記導光板15は、シートスイッチ部18の上に載置しただけの構成になっているので、導光板15とシートスイッチ部18との間に隙間が生じやすく、さらに、前記導光板15の端部に配置される発光素子16との間にも隙間が生じやすい構造となっている。このような隙間が前記導光板15の周辺に存在すると、この隙間から発光漏れが生じてしまい、キートップ17に透過する光量の不足や輝度バラツキが発生するといった問題があった。このため、キートップ17のみを集中的に発光させるといったような照明効果が得られなかった。

20

【0006】

そこで、本発明の目的は、発光素子から発せられる光を漏れなく且つ効率よく押圧部に向けて導光させると共に、前記押圧部をバラツキなく高輝度で発光表示させることのできるキースイッチと照明機能とが一体となったシートスイッチモジュールを提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明のシートスイッチモジュールは、固定接点が複数配置された回路基板と、この回路基板上に配置される側面発光型の発光ダイオードと、前記各固定接点の上方に被さるように配置されるドーム型の金属材で形成されたタクトバネと、このタクトバネを前記回路基板上に被覆保持するシート材とを備え、このシート材の上から前記タクトバネの上面を押圧することによって前記固定接点に導通してスイッチング回路を形成するシートスイッチモジュールであって、前記シート材には、前記タクトバネを被覆保持する箇所に対応し且つ各タクトバネの形状に対応する形状からなるエンボス部が設けられると共に、該エンボス部の外周部にはタクトバネの外形状に沿うような立ち上がり部が形成され、この立ち上がり部からタクトバネの上面に沿って前記発光ダイオードから出射される光を導光する導光性シートで構成されていることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0008】

本発明のシートスイッチモジュールは、導光性シートがスイッチ操作の押圧部であるドーム型の金属材で形成されたタクトバネの上面に沿って被覆されているため、側面発光型の発光ダイオードから出射された光をタクトバネの上面に沿って導光させながら上方に向けて高輝度で発光表示させることができる。これによって、暗所でのキー入力操作が容易になると共に、キートップを配置した際にもその表面に印刷等で形成されている文字や記号等を視認性よく表示させることができる。

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、添付図面に基づいて本発明に係るシートスイッチモジュールの実施形態を詳細に説明する。

【0010】

図1及び図2に示すように、本発明のシートスイッチモジュール（以下、単にシートスイッチという）21は、固定接点22及び電極パターン23、その他図示しないコネクタ等が形成されたフレキシブル回路基板（FPC）24と、前記固定接点22上に配置される可動接点25と、この可動接点25の上面に密着してFPC24全体を被覆する導光性シート26と、この導光性シート26の一端に配置される発光素子27とで構成されている。

10

【0011】

FPC24は、例えば、携帯電話機の操作パネルのシートスイッチとして形成される場合は、その操作パネルと略同様な形状及び大きさに形成され、数字キーやアルファベットキー、その他のファンクションキー等が配置される箇所に合わせて前記固定接点22が複数設けられる。前記可動接点25は、適度なクリック感を得るために薄い金属材料によるドーム型のタクトパネで形成され、前記各固定接点22に対応してその上方に被さるように配置されている。また、可動接点25の上面は、一例では反射率を高めるために鏡面加工が施されており、前記FPC24上に実装されている発光素子27から導光性シート26

20

【0012】

導光性シート26は、前記FPC24と略同じ形状及び大きさに形成された透明若しくは半透明の薄いシート材からなり、例えば、アクリル樹脂、シリコン樹脂、ポリカーボネート樹脂又はポリエチレンテレフタレート樹脂など導光性の高い材料によって形成するのが好ましい。また、導光性シート26の厚みは特に限定されるものではないが、導光効率及び前記可動接点25への密着性を考慮して0.05mm～0.3mmの範囲、特に0.1mm前後で形成されるのが好ましい。この導光性シート26には、図1乃至図3に示すように、前記可動接点25を被覆保持する箇所にエンボス部29を予め形成しておくのが望ましい。このエンボス部29は、前記可動接点25の外形形状に対応して形成されるもので、その周囲全体に立ち上がり部32が形成されている。この立ち上がり部32は、後述するように、導光性シート26の内部に導かれた光が可動接点25の周囲近傍で光の進路を変更させ易くするためのもので、それによって可動接点25の上面で光を散乱し易くしている。シートスイッチ21を実際に組み立てる際には、エンボス部29を含む導光性シート26の裏面全体に透明な粘着剤28を一様に塗布し、エンボス部29の粘着面に可動接点25を接着保持させ、これを前記固定接点22が形成されているFPC24の上面に位置合わせした後、密着させてFPC24の上面を被覆する。なお、前記導光性シート26に上述したようなエンボス部29を予め設けずに、平面状シートのまま直接前記可動接点25を粘着させ、これを加熱及び加圧等の手段によって、可動接点25の外形形状に沿って密着成形させることも可能であり、この場合にも可動接点25との境には前記のよ

30

40

【0013】

なお、FPC24の上面に導光性シート26を被覆する際、図4に示すように、エンボス部29には粘着剤28を塗布せずに可動接点25に直接密着させて被覆保持することもできる。このように、前記可動接点25の上面に粘着剤28を介さずに導光性シート26を直接密着させることで、粘着剤28による光の吸収及び減衰を抑えることができ、より一層上方に向けた高い反射効果が得られることになる。

【0014】

発光素子27は、図1に示される例では側面発光型の発光ダイオードが使用される。図1及び図2に示されるように、発光素子27の発光面27aを導光性シート26の外周側

50

面33に向けた状態でFPC24の外周部に配置される。その配置箇所や配置数は、FPC24の形状や大きさ、固定接点22及び可動接点25の配列数に応じて適宜設定されるが、例えば、携帯電話機のような数字キーやファンクションキーなどが配置されるような四角形状のシートスイッチであれば、各辺に数個等間隔で配置される。また、この発光素子27の発光面27aから出射される光を漏れなく効率よく前記導光性シート26の外周側面33に入射させるため、前記導光性シート26の端部を発光素子27の発光面27aの高さに合わせて厚く形成した入射部34を設けるとよい。さらに、前記発光素子27の発光面27aと導光性シート26の入射部34の外周側面33との間の隙間に透明樹脂31を充填して塞ぐことによって、前記発光面27aから出射される光を漏れなく導光性シート26の入射部34に導くことができる。この透明樹脂31には上記導光性シート26と同じ樹脂材が使用されるのが好ましく、また、隙間を塞ぐ形状には特に限定されない。なお、発光素子27は上記のようにFPC24の外周部に配置されるだけでなく、各可動接点25の周囲に配置される場合があり、その場合には周囲を均等に照射する必要があるので、上表面発光型の発光素子が使用される。

10

【0015】

次に、図5に基づいて、上記構成によるシートスイッチ21の照明作用について説明する。発光素子27には、FPC24に設けられているコネクタ(図示せず)を介してマザーボード等から電流が供給される。発光素子27の発光面27aから出射された光は、透明樹脂31を介して導光性シート26の外周側面33に形成された入射部34から入射される。入射された光は導光性シート26の内部をFPC24面と平行に導光される。そして、エンボス部29の立ち上がり部32に到達した光は、立ち上がり部32で反射すると共に急激に進路が変更されることで、可動接点25の上面に沿って導光シート26内で反射を繰り返しながら導光される。また、可動接点25が金属バネで形成されていることから、可動接点25の上面全体での反射効率も大きく、可動接点25の上方に向けて放射状に散乱光として反射される。このように、導光性シート26が可動接点25の外形形状に沿って隙間なく密着して形成されているため、発光素子27から出射された光をキー操作の押圧部となる可動接点25の上方を高輝度でバラツキなく照明させることができる。

20

【0016】

また、前述したように、導光性シート26が密着する可動接点25の上面を鏡面加工し上面全体に鏡面部を設けたり、微細な凹凸加工を施した凹凸部やシボ加工等を施したりすることによって、反射率の向上や光散乱効果による輝度の向上化を図ることもできる。なお、前記可動接点25は、金属材料で形成する場合に限らず、例えば、伸縮性を備えた樹脂板をタクトバネのようにエンボス加工してドーム状に成形し、裏面に固定接点22と導通する可動接点電極、表面に反射用の金属膜をメッキ又は蒸着によって形成したり、光反射効果のある微細な金属粒子やガラス粒子を含んだ塗料で塗布したりして形成することもできる。可動接点25を構成する部位をこのような樹脂板で形成することで、前述した全体が金属のタクトバネとは異なった柔らかいクリック感を得ることができる。

30

【0017】

また、前記導光性シート26内に取り込んだ光を有効に可動接点25の上方に向けて導光させる手段として、前記導光性シート26の裏面あるいは表面に光反射部材や光散乱部を形成する方法がある。例えば、前記導光性シート26の裏面に白色系又は銀色系の塗料からなる光反射部材を塗布することで、導光性シート26の内部に導いた光がFPC24に吸収されることなく、可動接点25を集中的に照射させることができる。また、前記導光性シート26の上面に多数の凹凸を有する光散乱部を形成することで、この導光性シート26内に導いた光を拡散させながら押圧部に向けて出射させるようにすることができる。このような光散乱部は、導光性シート26を製作する際に用いられる成形金型にシボ加工等を施すことによって、容易に形成が可能である。

40

【0018】

なお、上記実施形態のシートスイッチ21は、可動接点25上を被覆する導光性シート26に各種のスイッチ操作を表す文字や記号等を印刷することで、押圧部としてそのまま

50

使用することができるが、前記可動接点に対応した箇所以外の導光性シート26面に遮光性を有した塗料を塗布したり、薄い遮光部材を被せたりすることで、前記可動接点25の上方を特に明るく照明させるようにすることができる。

【0019】

図6は、発光素子52を導光性シート56の端部に配置すると共に、端部以外の所定箇所にも適宜配置することで、光量のアップを図った構成のシートスイッチ51を示したものである。この実施形態のシートスイッチ51にあっては、FPC24上に実装されている発光素子52、53を収納するための凹部が設けられる。この凹部は、導光性シート56の端部に設けられる切欠き部54やこの端部以外の箇所に設けられる孔部55によって形成されている。前記切欠き部54に配置される発光素子52は、側面発光型の発光ダイオードが使用され、前記孔部55内に配置される発光素子53は、四方に均等に発光させるために上面発光型の発光ダイオードが使用される。また、前記切欠き部54や孔部55の内周面に透明樹脂31を充填することで、発光素子52、53との隙間を埋め、導光性シート56内への放射効率を高めることができる。さらに、前記発光素子52、53の高さに合わせて傾斜する入射部34を設けることで、発光素子52、53から出射された光を漏らさず導光性シート56内に導光させることができる。なお、その他の固定接点22、可動接点25、エンボス部29等の構造は、前記シートスイッチ21と同様であるので説明は省略する。

10

【0020】

図7は、上記シートスイッチ21を組み込んだ操作パネル41の構成例を示したものである。この操作パネル41は、前記シートスイッチ21をマザーボード等の装置基板46上に両面粘着テープ42を介して接合し、上方には、透光性を有したラバーシート43と、透光性を有したキートップ44が所定箇所に複数設けられる表面シート45とによって構成したものである。

20

【0021】

前記ラバーシート43は、前記FPC24と略同じ大きさに形成され、そのうちの少なくともキートップ44に対応する部分が透明又は半透明に形成されている。また、前記可動接点25に対応する押圧部が僅かな厚みを持って形成されている。このラバーシート43は、押圧部が可動接点25の上端に接するように、前記シートスイッチ21と平行に配設される。なお、このラバーシート43を前記シートスイッチ21に安定して配設するために、両者間にスペーサ(図示せず)を挟んで高さ調整してもよい。

30

【0022】

前記表面シート45は、このシートスイッチ21を搭載する電子機器の操作パネルの表示面を構成するものであり、一般にはゴム等の軟質性の樹脂材で形成され、前記可動接点25に対応する部分が肉厚のキートップ44となっている。この表面シート45は、前記ラバーシート43の上方を覆うようにして配置される。また、前記キートップ44は、透光性を有して形成され、その表面には各種の文字や記号等が印刷あるいは凹凸状に形成されている。前記キートップ44を除いた部分は、光を通さない遮光部材で形成される。また、前記遮光部材の裏面側に金属膜を形成することで、前記導光性シート26内での導光作用を高めることもできる。

40

【0023】

前記シートスイッチ21の発光素子27から出射された光は、導光性シート26内の隅々に向けて導光される。前記可動接点25上に導光されてきた光は、可動接点25の金属面によって上方に向けて反射される。この可動接点25上で反射された光は、ラバーシート43を透過してキートップ44に入射され、このキートップ44の上面(操作面)を明るく照明することができる。上述したように、前記導光性シート26がドーム状に湾曲しているタクトパネの表面に密着しているため、このタクトパネ上に導光されてきた光は周囲に漏れることなく、大部分の光がキートップ44に向けて反射させることができ、高輝度で照明することができる。

【産業上の利用可能性】

50

【 0 0 2 4 】

本発明のシートスイッチ 2 1 は、F P C 2 4 をベースにして形成され、折り曲げ可能であると共に、導光性シート 2 6 が前記 F P C 2 4 に密着して設けられているため、上記実施形態で示したような平面状の操作パネルに限らず、電子機器等の形状に合わせて曲面形状に形成された操作パネルにも搭載可能である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 5 】

【 図 1 】 本発明に係るシートスイッチモジュールの断面図である。

【 図 2 】 上記シートスイッチモジュールの透視斜視図である。

【 図 3 】 上記シートスイッチモジュールの組立例を示す説明図である。

【 図 4 】 粘着剤を用いずに導光性シートを可動接点に密着したシートスイッチモジュールの断面図である。

【 図 5 】 導光性シートにおける発光作用を示す説明図である。

【 図 6 】 発光素子の他の配置例によるシートスイッチの透視斜視図である。

【 図 7 】 上記シートスイッチモジュールを組み込んだ操作パネルの一例を示す断面図である。

【 図 8 】 従来の照光式キースwitchの断面図である。

【 図 9 】 従来の他の構成例による照光式キースwitchの断面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 6 】

- 2 1 シートスイッチ
- 2 2 固定接点
- 2 3 電極パターン
- 2 4 F P C
- 2 5 可動接点
- 2 6 導光性シート
- 2 7 発光素子
- 2 8 粘着剤
- 2 9 エンボス部
- 3 1 透明樹脂
- 3 2 立ち上がり部
- 3 3 外側側面
- 3 4 入射部
- 4 1 操作パネル
- 4 2 両面粘着テープ
- 4 3 ラバーシート
- 4 4 キートップ
- 4 5 表面シート
- 4 6 装置基板

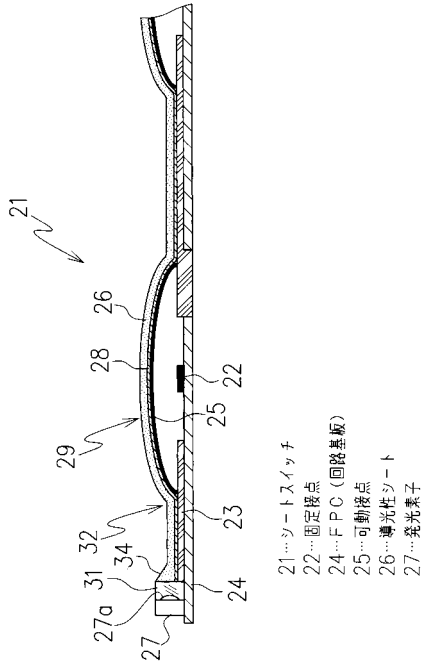
10

20

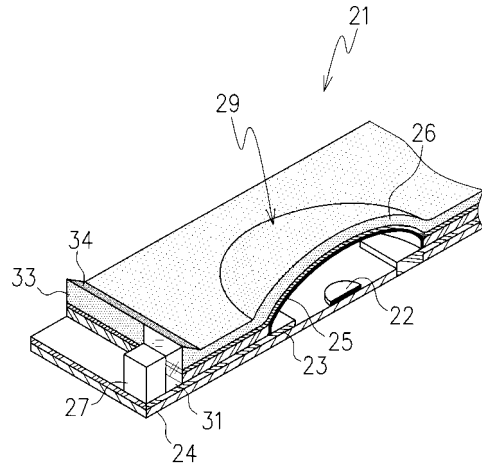
30

40

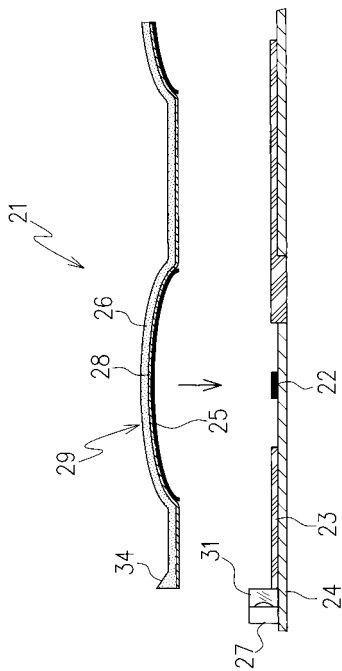
【図1】



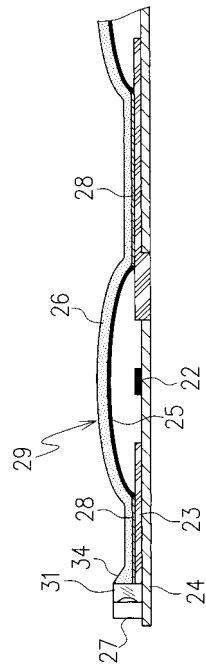
【図2】



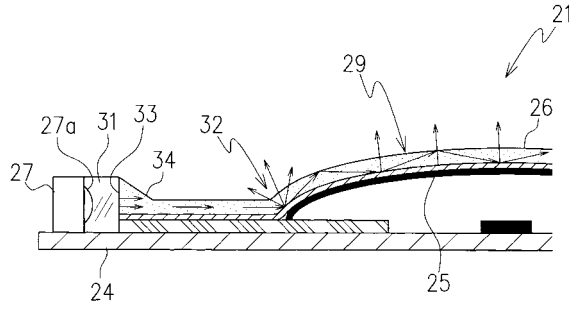
【図3】



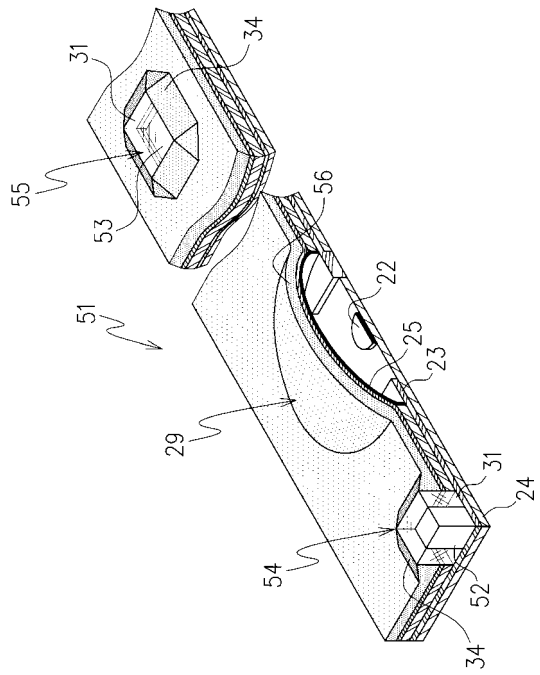
【図4】



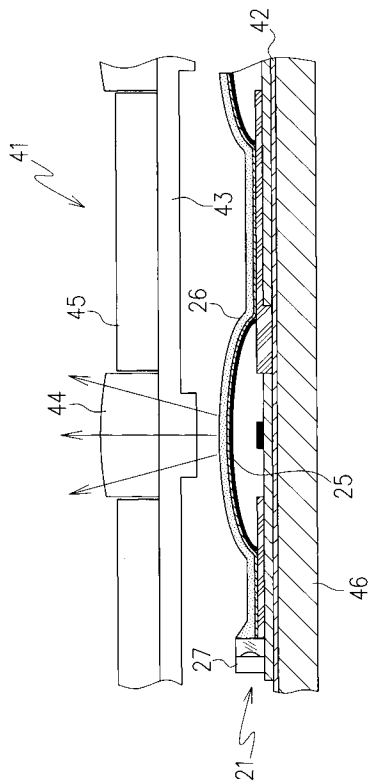
【図5】



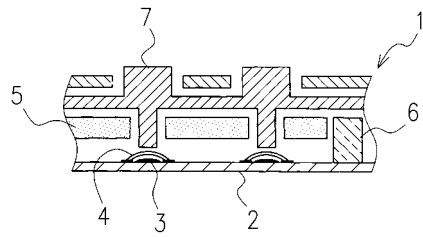
【図6】



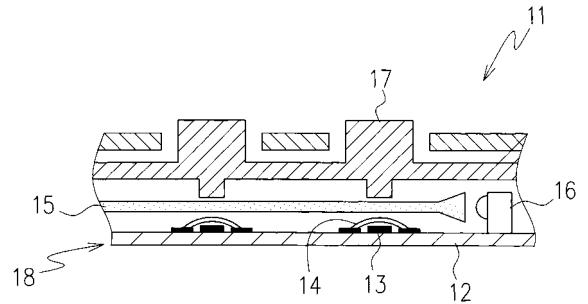
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

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

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 0 1 H 1 3 / 0 2
H 0 1 H 1 3 / 7 0 2