

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2011年8月25日(25.08.2011)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2011/102020 A1

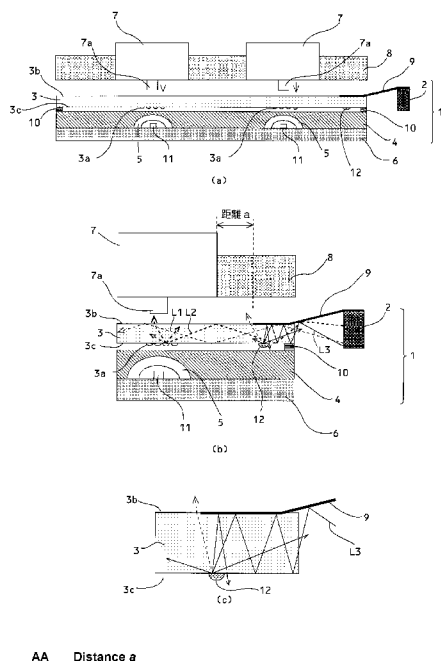
- (51) 国際特許分類: H01H 13/02 (2006.01) H01H 13/702 (2006.01) 東京都港区芝大門一丁目12番15号 日本メクトロン株式会社内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/069149 (74) 代理人: 世良和信, 外(SERA Kazunobu et al.); 〒1030004 東京都中央区東日本橋3丁目4番10号 アクロポリス21ビル6階 Tokyo (JP).
- (22) 国際出願日: 2010年10月28日(28.10.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
- (30) 優先権データ: 特願 2010-032568 2010年2月17日(17.02.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本メクトロン株式会社 (NIPPON MEKTRON, LTD.) [JP/JP]; 〒1058585 東京都港区芝大門一丁目12番15号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 内田仁 (UCHIDA Hitoshi) [JP/JP]; 〒1058585 東京都港区芝大門一丁目12番15号 日本メクトロン株式会社内 Tokyo (JP). 大類学(OHRUI Manabu) [JP/JP]; 〒1508585 東京都港区芝大門一丁目12番15号 日本メクトロン株式会社内 Tokyo (JP). 赤塚孝寿(AKATSUKA Takahisa) [JP/JP]; 〒1058585

[続葉有]

(54) Title: SWITCH MODULE

(54) 発明の名称: スイッチモジュール

[図1]



(57) Abstract: Disclosed is a switch module provided opposite a key substrate. Said switch module decreases the amount of light leaking from the edge area of a reflective member towards a key, making it possible to uniformly illuminate the key with light that travels through a light-guide member. The switch module (1) capable of illuminating a key (7) is provided with: a circuit substrate (6) with a metal dome sheet (4) attached to the surface thereof that faces the key substrate (8); a light-guide sheet (3) provided between the key substrate (8) and the circuit substrate (6); an LED (2); and a reflector (9) that causes light emitted from the LED (2) to enter the light-guide sheet (3) via an end thereof. On the inwards side of the light-guide sheet (3), opposite the reflector (9), a light-scattering white ink printed pattern (12) is formed in the path of light, from the edge area of the reflector (9), that would penetrate a first surface (3b).

(57) 要約: キー基板に対向して設けられるスイッチモジュールにおいて、反射部材のエッジ部近傍からキー部の方向へ漏れ出る光の光量を低減し、導光部材内を進む光によってキー部を均一に照明することが可能なスイッチモジュールを提供する。キー基板8に対向する表面にメタルドームシート4が取り付けられた回路基板6、キー基板8と回路基板6との間に設けられている導光シート3、LED2、及びLED2から射出された光を導光シート3の端部から導光シート3内に入射させるリフレクター9を備え、キー部7を照明可能なスイッチモジュール1において、導光シート3におけるリフレクター9の内側には、リフレクター9のエッジ部近傍から第1の面3bを透過する光の光路上に、光を散乱させるための白色インクによる印刷パターン12が形成されている。

WO 2011/102020 A1

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). 添付公開書類:

— 國際調查報告 (條約第 21 條(3))

## 明 細 書

発明の名称：スイッチモジュール

### 技術分野

[0001] 本発明は、携帯電話、ノートPC等の電子機器のキー基板に対向して設けられるスイッチモジュールに関する。

### 背景技術

[0002] 従来、携帯電話、ノートPC等の電子機器には、キー部を有するキー基板が設けられており、さらにキートップの接触、非接触によって電氣的接続のON、OFFを切り替えるスイッチモジュールがキー基板に対向配置されている。図4に、複数のキー部70を有するキー基板80に対向配置されている従来のスイッチモジュール100の概略斜視図を示す。また、図5に、図4に図示したスイッチモジュール100の概略断面図を示す。

[0003] 図5(a)に示すように、スイッチモジュール100には、電極55を内包するメタルドーム50、回路基板60、導光部材30、及び発光素子としてのLED(Light Emitting Diode)20が設けられている。メタルドーム50は、メタルドームシート40によって回路基板60上に一体に保持されており、導光部材30は、粘着層35によって、所定の間隔を空けてメタルドームシート40に取り付けられている。また、導光部材30の下面には、白色インクがドット状に印刷される印刷加工、又はプリズム加工等の光散乱加工部30aが設けられており、導光部材30とLED20の間には、LED20から射出された光を効率的に導光部材30の端部から導光部材30内に導くためのリフレクター(反射部材)25が設けられている。なお、リフレクター25の端部は、導光部材30の上面を覆う位置まで延びている。

[0004] かかる構成によると、キー部70が下方に押圧されてメタルドーム50が変形することによる、メタルドーム50と電極55との電氣的な接触、非接触によって、スイッチのON、OFFを切り替えることが可能になると共に

、キー基板 80 の裏面、即ち、キー基板 80 とメタルドームシート 40 との間に導光部材 30 が設けられているので、LED 20 から射出されて導光部材 30 内に入射した光を光散乱加工部 30 a で散乱させることにより、導光部材 30 内から各々のキー部 70 を照明することが可能になる。なお、関連する技術が特許文献 1 ～ 6 に開示されている。

## 先行技術文献

### 特許文献

- [0005] 特許文献 1 : 特開 2009-246821 号公報
- 特許文献 2 : 特開 2008-152951 号公報
- 特許文献 3 : 特開 2009-140871 号公報
- 特許文献 4 : 特開 2009-187855 号公報
- 特許文献 5 : 特開 2004-139983 号公報
- 特許文献 6 : 特開 2008-226844 号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0006] しかしながら、上記従来構成には以下の課題がある。
- [0007] 図 5 (b) に、導光部材 30 内における光の進行方向を模式的に示す。LED 20 から射出され、リフレクター 25 によって導光部材 30 の端部から導光部材 30 内に入射した光は、例えば図中 L1 に示す光のように、導光部材 30 の上面及び下面における反射を繰り返しながら導光部材 30 内を進んでいく。また、図中 L2 に示す光のように、導光部材 30 の上面からキー部 70 の方向へ抜け出すように、光散乱加工部 30 a で散乱される光もある。
- [0008] しかしながら、導光部材 30 内に入射される光には、図中 L3、L4 に示す光のように、光散乱加工部 30 a が形成されていないにも関わらず、リフレクター 25 のエッジ部近傍において導光部材 30 の上面からキー基板 80

の方向へ漏れ出る光が存在する。その結果、キー基板80の表面では、L3、L4の光が漏れ出る領域、即ちLED20近傍の領域が他の領域と比較すると極端に光り過ぎるといった課題がある。

[0009] 一方、一般的に、キー部を照明可能なスイッチモジュールに対しては、複数のキー部をできる限り均一な輝度で照明するといった「輝度均一性」の要求がある。しかし上述の構成において「輝度均一性」の要求を満たすためには、LED20近傍の光り過ぎる領域にキー部70を配置することを避けねばならず、LED20と（LED20に最も近い）キー部70との距離を離す必要がある。即ち、図5（b）に示す「距離a」を大きく設定する必要があり、LED20の近傍にキー部70を配置することが出来ない。よって、このことがキー部70の配置の設計上、デザイン上の制約につながっている。すなわち、従来の構成では、輝度均一性の要求を満たしつつ、さらにキー部70の配置の設計上、デザイン上の制約を緩和するといった要求を満たすことは不可能であった。

[0010] そこで本発明は、キー基板に対向して設けられるスイッチモジュールにおいて、リフレクターのエッジ部近傍からキー部の方向へ漏れ出る光の光量を低減し、導光部材内を進む光によってキー部を均一に照明することが可能なスイッチモジュール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

[0011] 上記目的を達成するために本発明にあつては、  
キー部を有するキー基板に対向して設けられるスイッチモジュールであつて、  
前記キー基板に対向する表面に電極層が形成された回路基板と、  
前記キー基板と前記回路基板との間に設けられている導光部材と、  
光を射出する光源素子と、  
前記光源素子から射出された光を前記導光部材の端部から前記導光部材内に入射させる反射部材と、

を備え、

前記電極層に対して前記キー部が移動することで、スイッチのON、OFFが切り換えられると共に、前記導光部材内に入射した光によって前記導光部材内から前記キー部を照明可能であるスイッチモジュールにおいて、

前記導光部材は、前記キー基板と対向する第1の面と、その反対側において前記回路基板と対向する第2の面とを有し、前記反射部材が前記端部における第1の面を覆うようにして設けられていると共に、

前記導光部材において前記反射部材の内側には、

前記反射部材によって前記導光部材内に入射された光であって、前記反射部材のエッジ部近傍から第1の面を透過する光の光路上に、前記エッジ部近傍から第1の面を透過する光の光量を低減させるための減光用の光散乱加工が施されていることを特徴とする。

[0012] かかる構成によると、反射部材のエッジ部近傍から第1の面を透過する光の光路上に、光量を低減させるための減光用の光散乱加工が施されているので、反射部材のエッジ部近傍から漏れ出る光の光量を低減することができる。その結果、光源素子に対してキー部を近づけて配置しても、そのキー部が他のキー部と比較して光り過ぎるといった問題を回避できるので、キー部配置に関する設計上、デザイン上の制約を緩和出来ると共に、輝度均一性の要求を満たすことができる。なお、減光用の光散乱加工は、反射部材のエッジ部近傍から漏れ出る光の光路上にのみ形成されているものである。よって、導光部材内を進む他の光（エッジ部近傍から漏れ出ない光）は、減光用の光散乱加工で散乱されることなく、キー部を十分に照明することが可能になる。

[0013] また、

前記導光部材には、

前記導光部材内に入射した光を散乱させ、散乱した光によって前記導光部材内から前記キー部を照明可能な照明用の光散乱加工が施されていると好適である。

- [0014] かかる構成によると、導光部材内に入射した光を照明用の光散乱加工によって散乱させることで、散乱された光によって導光部材内からキ一部を好適に照明することが可能になる。
- [0015] また、  
前記減光用の光散乱加工、及び前記照明用の光散乱加工とは、  
光散乱性を有するインクを前記導光部材に印刷する印刷加工、又は、  
光散乱性を有する３次元形状を前記導光部材に形成する３次元形状加工、  
であると好適である。
- [0016] かかる構成によると、簡易な加工方法によって導光部材に光散乱加工を施すことが可能になる。なお、ここでいう印刷加工とは、例えば白色インクを印刷するような加工が挙げられ、さらに３次元形状加工とは、金型加工、レーザ加工等の加工方法によって、反射部材に凹凸、プリズム等を形成する加工が挙げられる。
- [0017] また、  
前記減光用の光散乱加工、及び前記照明用の光散乱加工が、  
共に前記導光部材の第２の面に施されていると好適である。
- [0018] かかる構成によると、減光用の光散乱加工、及び照明用の光散乱加工が導光部材の同一面に施されることになるので、同一の製造工程内においてこれらの加工を位置精度よく施すことができ、生産効率の向上、製造コストの低減を図ることができる。特に、光散乱加工として印刷加工を採用する場合は、製造工程において、同一の印刷機器を用いてこれらを同一工程内で位置精度よく印刷することができるので、生産効率をより向上させることが可能になる。
- [0019] また、  
前記導光部材には、  
厚さが $100\mu\text{m}$ 以上 $300\mu\text{m}$ 以下の光透過性を有するシート部材が用いられていると好適である。
- [0020] かかる構成によると、厚さの薄い光透過性を有するシート部材を用いるこ

とにより、スイッチモジュール全体の小型化を図れる他、キー部と電極層との間に介在する導光部材の厚さが薄いので、ユーザがキー部を操作する際にユーザに伝わるクリック感を向上させることができる。

## 発明の効果

- [0021] 以上説明したように、本発明によれば、キー基板に対向して設けられるスイッチモジュールにおいて、反射部材のエッジ部近傍からキー部の方向へ漏れ出る光の光量を低減し、導光部材内を進む光によってキー部を均一に照明することが可能なスイッチモジュールを提供することが可能になる。

## 図面の簡単な説明

- [0022] [図1]本発明の実施形態に係るスイッチモジュールの概略断面図。  
[図2]本発明の実施形態に係るスイッチモジュールの上面図。  
[図3]本発明の実施形態に係るスイッチモジュールの効果を説明する図。  
[図4]従来のスイッチモジュールの概略斜視図。  
[図5]従来のスイッチモジュールの概略断面図。

## 発明を実施するための形態

- [0023] 以下に図面を参照して、この発明を実施するための形態を例示的に詳しく説明する。ただし、以下の実施形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対配置などは、特に特定の記載がない限りは、この発明の範囲をそれらのみに限定する趣旨のものではない。

- [0024] [実施形態]

< 1 : スイッチモジュールの全体構成について >

図 1 (a) を参照して、本発明を適用可能な実施形態に係るスイッチモジュール 1 の全体構成について説明する。図 1 (a) は、本実施形態に係るスイッチモジュール 1 の概略断面図である。

- [0025] 本実施形態に係るスイッチモジュール 1 は、キー部 7 を有するキー基板 8 に対向配置されており、例えば、携帯電話、ノート P C 等の電子機器にお

る10キー基板、QWERTYキー基板に用いることが可能である。また、タッチパネル等にも用いることが可能である。

[0026] 図1(a)に示すように、スイッチモジュール1は、発光素子としてのLED2、電極11を有する回路基板6、それぞれの電極11を覆うメタルドーム5を有するメタルドームシート4（電極層）、及びメタルドームシート4上に粘着層10によって取り付けられる導光シート3（導光部材）を備えている。回路基板6には、FPC基板（Flexible Printed Circuit）を用いることが可能である。また、LED2と導光シート3との間には、LED2から射出された光をLED2の端部から効率的に導光シート3内に入射させるリフレクター9（反射部材）が設けられており、導光シート3端部の上面を覆う位置までリフレクター9の端部が延びている。

[0027] かかる構成によると、キートップ7aが図中下方に移動してメタルドームシート4を押圧し、これによってメタルドーム5が変形してメタルドーム5と電極11とが接触することにより、メタルドーム5と電極11とが電氣的に接続された状態となり、即ち、スイッチがOFFからONの状態に切り換えられる。なお、一般的にスイッチモジュールには、操作性の観点から、キ一部を押したときにユーザに十分なクリック感が伝わることを望ましいとされているが、本実施形態によれば、一定の強度を有するメタルドーム5の変形によってスイッチのON、OFFが切り換わるようにしているので、ユーザに対して十分なクリック感を伝えることができる。なお、それぞれのメタルドーム5はメタルドームシート4に対して一体に接着されており、製造過程では、メタルドーム5が実装済みのメタルドームシート4を回路基板6に取り付けることで、複数の電極11に対してメタルドーム5を精度良く、かつ簡易な工程で取り付けることが可能になる。

[0028] <2：導光シートについて>

本実施形態に用いられている導光シート3について説明する。本実施形態では、厚さ125 $\mu$ m、ショア硬度97の光透過性を有するウレタンゴムシート（熱硬化性）を用いているが、導光シート3として適用可能な材料はこ

れに限られるものではなく、ポリカーボネートフィルム、シリコンゴムシート等の透明シートを用いてもよい。また、導光シート3の厚さは特に限定されるものではないが、厚さ100 $\mu$ m以上300 $\mu$ m以下であるとより好適であるといえる。なお、ここでいう「透明シート」とは、必ずしも無色透明を意味するものではなく、LED2から射出された光が透過可能なものであれば、導光シート3は「無色透明」に限られるものではない。

[0029] 本実施形態では、このように厚さの薄い導光シート3を用いているので、スイッチモジュール1の小型化を達成できる他、さらに、上述したクリック感の感度を向上させることが可能になる。なお、以下では、導光シート3の表面において、キー基板8と対向する側の面（図中上面）を「第1の面3b」、回路基板6と対向する側の面（図中下面）を「第2の面3c」として説明する。

[0030] 導光シート3には、第2の面3cに、導光シート3に入射した光を散乱させ、散乱した光（図1（b）中L2の光）によって導光シート3内からキー部7を照明可能な照明用の光散乱加工が施されている。ここでは照明用の光散乱加工として、白色インク（光散乱性を有するインク）によるドット印刷（印刷加工）がインクジェットプリンタによって施されており、これにより、第2の面3cには白色ドット3aが印刷されている（ここでは光散乱性を有するインクとして白色インクを採用しているが、光散乱性を有していれば白色以外のインクを用いてもよい）。白色ドット3aは、キー部7に対応する位置にそれぞれ印刷されており、これにより、LED2から導光シート3内に入射した光を白色ドット3aで散乱させ、散乱された光によって、導光シート3内からキー部7を照明することが可能になる。なお、白色ドット3aのドット密度、形状等は特に限定されるものではないが、例えば、LED2から離れた領域（光が減衰して伝わる領域）で白色ドット3aのドット数を多くすることにより、LED2から離れた領域に配置されるキー部7であっても十分な光量で照明することが可能になる。

[0031] また、照明用の光散乱加工の形態はこれに限られるものではなく、金型加

工、レーザ加工等による3次元形状加工を所定の位置に施し、導光シート3に凹凸形状、プリズム形状を形成する形態であってもよい。この場合も、白色ドット3aと同様に、3次元形状加工が施された部分によって光を散乱させることで、キー部7を好適に照明することが可能になる。なお、印刷加工（白色ドット3a）は第2の面3cに施されるものであるが、3次元形状加工は、導光シート3の第1の面3bに施されてもよい。この場合も、第1の面3bに施された3次元形状加工において光が散乱することで、光を第1の面3bからキー部7の方向に透過させ、キー部7を好適に照明することが可能になる。

[0032] <3：リフレクターについて>

本実施形態では、LED2から射出された光を導光シート3の端部から導光シート3内に効率的に入射させるためのリフレクター9が設けられている。本実施形態のように厚さの薄い導光シート3を用いる場合は、LED2の光射出領域幅よりも導光シート3の厚さの方が薄くなっていることが多く、このような場合は、LED2から射出された光を効率的に導光シート3内に入射させるためにも、LED2と導光シート3との間にリフレクター9を設けることが有効である。本実施形態では、より効率的に光を入射させるべく、導光シート3の端部において、リフレクター9が第1の面3bを覆うように設けられているが、リフレクター9の形状は特に限定されるものではない。また、リフレクター9と第1の面3bとの間に所定の間隔を設けてもよいし、間隔を設けずにリフレクター9と第1の面3bとを密着させてもよい。

[0033] <4：光の進み方>

図1(b)を参照して、本実施形態における導光シート3内の光の進み方について説明する。図1(b)は、図1(a)に示すスイッチモジュール1について、LED2の近傍を拡大した概略断面図である。

[0034] LED2から射出された光は、リフレクター9によって導光シート3の端部から導光シート3内に入射される（リフレクター9を介さずに直接導光シート3内に入射する光もある）。本実施形態では、導光シート3の第1の面

3 b、第2の面3 cが、共に空気層と接しており、屈折率の違い（空気層の屈折率を1.0とすると、導光シート3の屈折率は約1.45である）から、導光シート3内を進む光は、図中L 1、L 2のように、第1の面3 b、及び第2の面3 cにおける反射を繰り返しながら、導光シート3の他方の端部に向かって進むことになる。そして、その光路上に白色ドット3 aがある場合は、白色ドット3 aにおいて光が散乱し、L 2に示す光のように、導光シート3内からキ一部7の方向に光が抜け出すことになる。なお、LED 2から射出された後に、粘着層10を透過してメタルドームシート4内に入射する光もあるが、この光も、メタルドーム5の表面等で反射され、粘着層10を透過して再び導光シート3内に入射することになる。

[0035] <5：光の漏れを低減する構成について>

図1（b）、図1（c）を参照して、従来の課題として挙げられている「光の漏れ」を低減する構成について説明する。図1（c）は、図1（b）に示す光L 3の進行パターンを拡大した図である。

[0036] 上述したように、LED 2に近い導光シート3の端部近傍では、第1の面3 bを透過する光が存在し（図1（b）、図1（c）のL 3の点線部分）、従来の構成では、このような光によってリフレクターのエッジ部から光が漏れ出るといった現象が生じていた。そこで本実施形態では、この課題を解決すべく、リフレクター9のエッジ部近傍から第1の面を3 bを透過する光の光路上に、漏れ出る光の光量を低減させるための減光用の光散乱加工が施されている点を特徴とする。

[0037] より具体的には、リフレクター9の内側（リフレクター9のエッジ部よりもLED 2側）の第2の面3 cであって、かつ、図1（b）、図1（c）に示す光L 3の光路上、即ち、リフレクター9のエッジ部を透過する光の光路上に、減光用の光散乱加工として、白色インクによる印刷パターン12（印刷加工）を形成した。

[0038] かかる構成によれば、リフレクター9のエッジ部から漏れ出る光L 3を、第2の面3 cに形成された印刷パターン12において散乱させることができ

るので、リフレクター9のエッジ部から漏れる光の光量を低減することができる（散乱された光は、回路基板6に吸収されたり、外部に放射されることになる）。なお、ここでは白色インクとして、白色UV硬化インク（主剤：光重合組成物70～90質量%、顔料：二酸化チタン10～20質量%、その他：重合開始剤1～5質量%、を含むもの）を、UV硬化装置としてSubzero(Integration社製)を用い、ピエゾ式(360dpi、液滴量14pl)のインクジェット方式で導光シート3にパターン印刷しているが、光散乱性のインクは、必ずしも白色インクに限定されるものではない。

[0039] さらに、減光用の光散乱加工は印刷加工に限られるものでもなく、金型加工、レーザ加工等による3次元形状加工を所定の位置に施し、導光シート3に凹凸形状、プリズム形状を形成する形態であってもよい。この場合も、白色インクによる印刷パターン12と同様に、3次元形状加工が施された部分によって光を散乱させることで、リフレクター9のエッジ部近傍から漏れ出る光の光量を低減することができる。

[0040] なお、本実施形態では、減光用の光散乱加工としての印刷パターン12（又は3次元形状加工）をリフレクター9の第2の面3cに印刷しているが、これらの光散乱加工をリフレクター9の第1の面3bに施してもよい。この場合であっても、リフレクター9のエッジ部近傍から漏れ出る光の光量を低減することが可能である。

[0041] ここで付言すると、減光用の光散乱加工（印刷加工、3次元形状加工）は、導光シート3の第1の面3b、第2の面3cのどちらに施されてもよいが、少なくともリフレクター9の内側に施される必要がある。リフレクター9の外側に減光用の光散乱加工が施されると、本来、キ一部7を照射するために使用される光が、減光用の光散乱加工部によって散乱されることになり、これにより、キ一部7を十分な光量で照明することが困難になる。

[0042] <6：印刷パターンの位置、形状について>

図2を参照して、印刷パターン12の位置、形状について説明する。図2は、本実施形態に係るスイッチモジュール1の上面図であり、特に、印刷パ

ターン12が形成される位置を模式的に示している図である。

[0043] 白色インクによる印刷パターン12が形成される位置は、リフレクター9の内側であって、リフレクター9のエッジ部近傍から漏れ出る光の光路上にあれば、特に限定されるものではない。例えば、図2(a)～図2(c)に示すような位置に印刷パターン12が形成されているとよい。

[0044] また、図2(a)～図2(c)における「照光エリア」とは、キー部7に対応する領域を示すものであるが、「照光エリア」とLED2との相対的な位置関係を考慮して、印刷パターン12を形成する位置を決めるとより効果的である。例えば、図2(a)のように、LED2の正面にスリットが出来るように印刷パターン12を形成すると、「照光エリア」の光り過ぎを抑制しつつ、図中下方(Y方向)へLED2からの光をより多く通すことができるので、LED2から離れた位置にあるキー部7であっても、十分な光量で照明することができる。また、図2(b)のように、LED2の正面にスリットを設けることなく印刷パターン12を形成すれば、より確実に「照光エリア」の光り過ぎを抑制することができる。また、図2(c)のように、LED2の正面に「照光エリア」がある場合は、LED2の正面に印刷パターン12を形成すれば、「照光エリア」の光り過ぎを好適に抑制することができる。すなわち、「照光エリア」から漏れ出す光を散乱可能な位置であれば、第2の面3c上における印刷パターン12の位置はどのような位置であってもよい。

[0045] また、本実施形態では、図2(a)～図2(c)に示すように、印刷パターン12を長方形に形成している。本発明者らの鋭意検討によれば、奥行き(図2中Y方向)を0.2mm～1.0mm、幅(図2中X方向)を2.0mm～5.0mmとすれば、キー部7を照明する他の光の光路に干渉することなく、リフレクター9のエッジ部から漏れ出る光のみを効果的に散乱できることがわかっている。また、リフレクター9のエッジ部から0.3mm以上内側に印刷パターン12があれば、他の光に干渉することなく、より効果的に光を散乱できることがわかっている。しかしながら、印刷パターン1

2の形状は特に限定されるものではなく、例えば楕円形、円形、ドットの集合等であってもよい。また、寸法についても、LED 2の放射角度と「照光エリア」の位置等を鑑みて、リフレクター9のエッジ部から漏れ出る光のみを効果的に散乱できる寸法であればよい。

[0046] <7：検証実験について>

（比較例）と（実施例）のそれぞれに対して、「照光エリア」の光り過ぎを抑制する効果を検証する検証実験を行った。以下、図3（a）、図3（b）を参照して、検証実験の条件、結果について説明する。図3（a）は、検証実験に用いた「照光エリア」（キ一部に対応するエリア）、LED 2の配置を示す模式図であり、図3（b）は、（比較例（左））と（実施例（右））のそれぞれで測定した輝度等高線図である（上側は上面から見た図、下側は3次元状に表した図）。なお、輝度測定用装置には、HI-LAND社製RISA-COLOR/ONE IIを用いた。

[0047] （比較例）

比較例として、図3（a）に示す「照光エリア」（キ一部）の配置において、白色インクの印刷パターン12を形成しない場合について、「照光エリア」の輝度（ $\text{cd}/\text{m}^2$ ）を測定した。発明者らの鋭意検討によれば、図示する複数の「照光エリア」のうち、左上と右上にある「照光エリア」（斜線部で示すエリア）に顕著な「光り過ぎ」の現象が生じており、これにより、満足のいくレベルの「輝度均一性」が達成できていないことが確認されている。そこで、左上と右上にある「照光エリア」を対象とし、（比較例）と（実施例）とでその輝度を比較した。なお、（比較例）では、左上の「照光エリア」の輝度が $39.6 \text{ cd}/\text{m}^2$ で、右上の「照光エリア」の輝度が $37.2 \text{ cd}/\text{m}^2$ であり、他の「照光エリア」の輝度と比較すると高い輝度を示すことがわかったが、さらに、局所的には、左上の「照光エリア」では、LED 2に近い左上領域が、右上の「照光エリア」では、LED 2に近い右上領域が、それぞれ極端に光り過ぎていることが確認されている。

[0048] （実施例）

実施例では、図3(a)に示すように白色インクの印刷パターン12を形成し、印刷パターン12の奥行き(図中Y方向)寸法を0.5mm、幅(図中X方向)寸法を4.0mmとした。かかる条件で輝度を測定した結果、左上の「照光エリア」の輝度が26.2cd/m<sup>2</sup>(比較例では39.6cd/m<sup>2</sup>)、右上の「照光エリア」の輝度が25.1cd/m<sup>2</sup>(比較例では37.2cd/m<sup>2</sup>)にそれぞれ大幅に低下していることが確認された。また、他の「照光エリア」では、輝度の低下がほとんど見られなかった。すなわち「光り過ぎ」を抑制し、「輝度均一性」の要求を満たせることがわかった。

[0049] 次に、図3(b)に、(比較例)と(実施例)とにおける、図3(a)の左上の「照光エリア」の輝度等高線図を示す。図3(b)において上側に示すものが、左上の「照光エリア」を上面から見た場合の輝度等高線図であり、下側に示すものが、左上の「照光エリア」の3次元輝度等高線図である。図示するように、(比較例)では、「照光エリア」全体で輝度が高く、特にLED2に近い左上領域は極端に高い輝度を示していることがわかる。これに対して(実施例)では、全体的に輝度が低下していることがわかる。すなわち、白色インクの印刷パターン12を形成することで、「光り過ぎ」を確実に抑制できていることがわかる。

[0050] <8:本実施形態の効果について>

本実施形態に係るスイッチモジュール1によれば、従来の構成では得ることができなかった以下の効果を得ることが可能になる。

[0051] (キー部配置の設計上、デザイン上の制約について)

本実施形態に係るスイッチモジュール1によれば、上述の構成によって、リフレクター9のエッジ部近傍から漏れ出る光の光量を低減することができる。よって、従来の構成ではキー部をLEDに近づけて配置すると、漏れ出た光によってLED近傍にあるキー部が極端に光り過ぎるといった課題が生じ、これにより、キー部をLEDに近づけて配置することが出来ないといった、設計上、デザイン上の制約が生じていたが、本実施形態では、キー部7をLED2に近づけて配置しても、このような光り過ぎの課題を生じること

はない。よって、図 1 (b) で示す距離 a (LED 2 に最も近いキ一部 7 と LED 2 との間隔) を狭くすること、即ち、キ一部 7 を LED 2 に近づけて配置することができ、キ一部配置の設計上、デザイン上の制約を緩和することができる。

[0052] (輝度均一性について)

本実施形態によれば、LED 2 近傍に配置されたキ一部 7 が他のキ一部 7 と比較して極端に光り過ぎるといった現象を抑制できる。また、第 2 の面 3 c 上に形成される白色インクの印刷パターン 1 2 は、リフレクター 9 のエッジ部から漏れ出る光の光路上にのみ形成されるものであるため、キ一部 7 を照明するための他の光 (例えば図 1 (b) の L 1、L 2) には何ら影響はなく、LED 2 から離れたキ一部 7 であっても十分な光量で照明することができる。よって、キ基板 8 に配置されている複数のキ一部 7 をほぼ均一な輝度で照明することができ、「輝度均一性」の要求を満たすことが可能になる。

[0053] (生産効率、製造コストについて)

導光シート 3 の第 2 の面 3 c に、減光用の光散乱加工として白色インクの印刷パターン 1 2 を印刷し、さらに第 2 の面 3 c に照明用の光散乱加工として白色ドット 3 a を印刷する場合は、導光シート 3 の同一面 (第 2 の面 3 c) に白色ドット 3 a、及び白色インクによる印刷パターン 1 2 がインクジェットによって印刷されることになるので、製造過程では、同一の製造機器 (印刷機器) を使用して、同一面に白色ドット 3 a と白色インクの印刷パターン 1 2 とを同一工程内で位置精度よく印刷することができ、生産効率の向上、製造コストの低減につながる (同一のインクの使用することも可能である)。また、減光用の光散乱加工、及び照明用の光散乱加工として、共に 3 次元形状加工を選択する場合も、同一面に 3 次元形状加工を施すことになるので、同様の効果を得ることができる。

[0054] 以上より、本実施形態によれば、キ基板に対向して設けられるスイッチモジュールにおいて、リフレクターのエッジ部近傍からキ一部の方向へ漏れ

出る光の光量を低減し、導光部材内を進む光によってキー部を均一に照明することが可能なスイッチモジュールを提供することが可能になる。

### 符号の説明

[0055] 1…スイッチモジュール 2…LED 3…導光シート 3 a…白色ドット 3 b…第1の面 3 c…第2の面 4…メタルドームシート 5…メタルドーム 6…回路基板 7…キー部 8…キー基板 9…リフレクター 10…粘着層 11…電極 12…白色インクによる印刷パターン

## 請求の範囲

- [請求項1] キー部を有するキー基板に対向して設けられるスイッチモジュールであって、
- 前記キー基板に対向する表面に電極層が形成された回路基板と、
- 前記キー基板と前記回路基板との間に設けられている導光部材と、
- 光を射出する光源素子と、
- 前記光源素子から射出された光を前記導光部材の端部から前記導光部材内に入射させる反射部材と、
- を備え、
- 前記電極層に対して前記キー部が移動することで、スイッチのON、OFFが切り換えられると共に、前記導光部材内に入射した光によって前記導光部材内から前記キー部を照明可能であるスイッチモジュールにおいて、
- 前記導光部材は、前記キー基板と対向する第1の面と、その反対側にあつて前記回路基板と対向する第2の面とを有し、前記反射部材が前記端部における第1の面を覆うようにして設けられていると共に、
- 前記導光部材において前記反射部材の内側には、
- 前記反射部材によって前記導光部材内に入射された光であつて、前記反射部材のエッジ部近傍から第1の面を透過する光の光路上に、前記エッジ部近傍から第1の面を透過する光の光量を低減させるための減光用の光散乱加工が施されていることを特徴とするスイッチモジュール。
- [請求項2] 前記導光部材には、
- 前記導光部材内に入射した光を散乱させ、散乱した光によって前記導光部材内から前記キー部を照明可能な照明用の光散乱加工が施されていることを特徴とする請求項1に記載のスイッチモジュール。
- [請求項3] 前記減光用の光散乱加工、及び前記照明用の光散乱加工とは、
- 光散乱性を有するインクを前記導光部材に印刷する印刷加工、又は

、

光散乱性を有する3次元形状を前記導光部材に形成する3次元形状加工、

であることを特徴とする請求項2に記載のスイッチモジュール。

[請求項4]

前記減光用の光散乱加工、及び前記照明用の光散乱加工が、

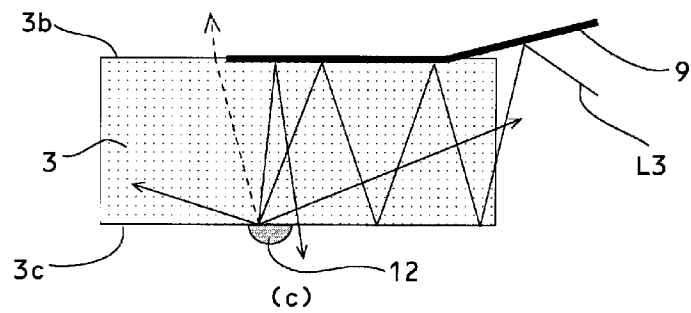
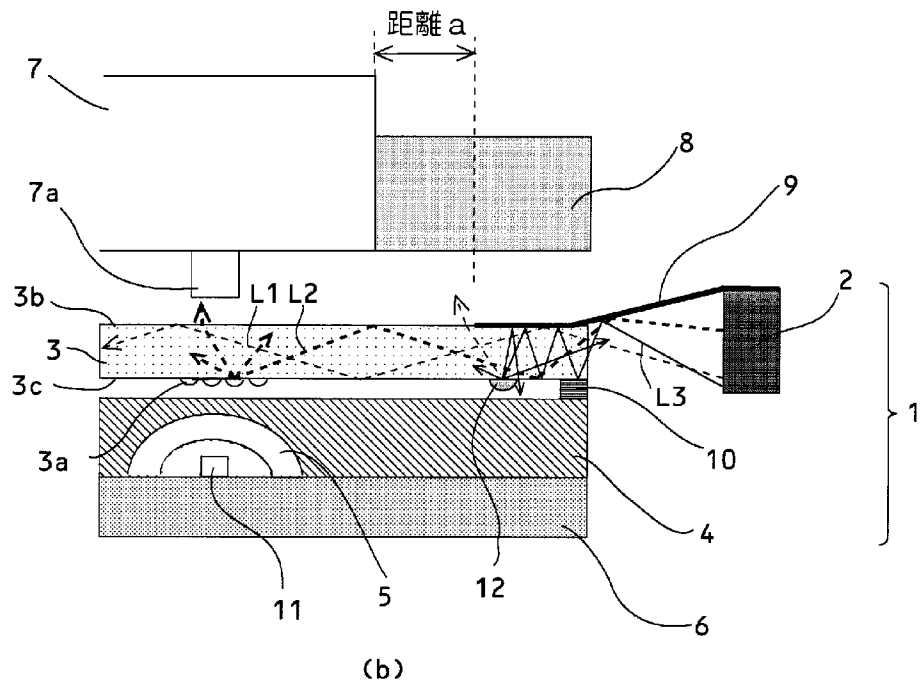
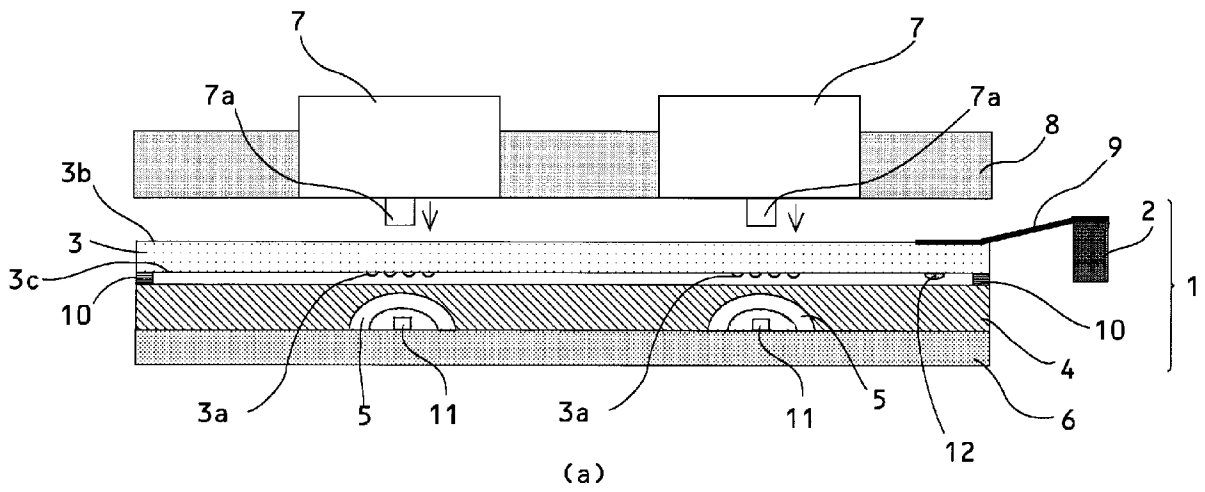
共に前記導光部材の第2の面に施されていることを特徴とする請求項2また3に記載のスイッチモジュール。

[請求項5]

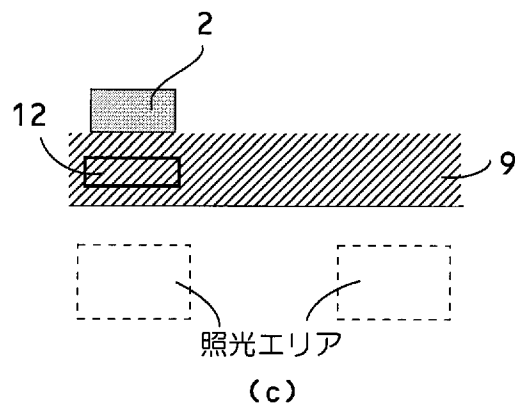
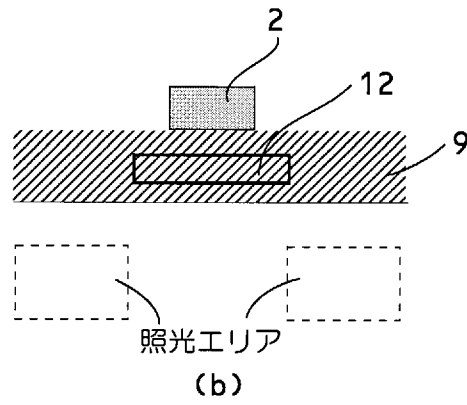
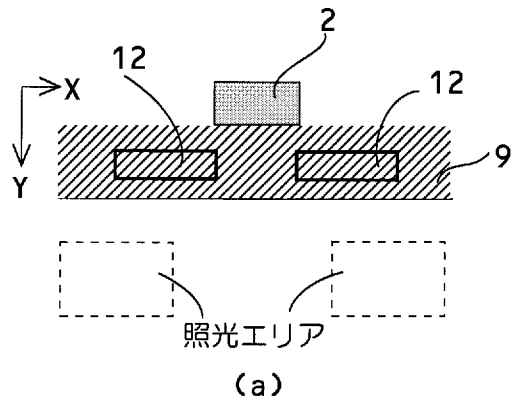
前記導光部材には、

厚さが100 $\mu$ m以上300 $\mu$ m以下の光透過性を有するシート部材が用いられていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか1項に記載のスイッチモジュール。

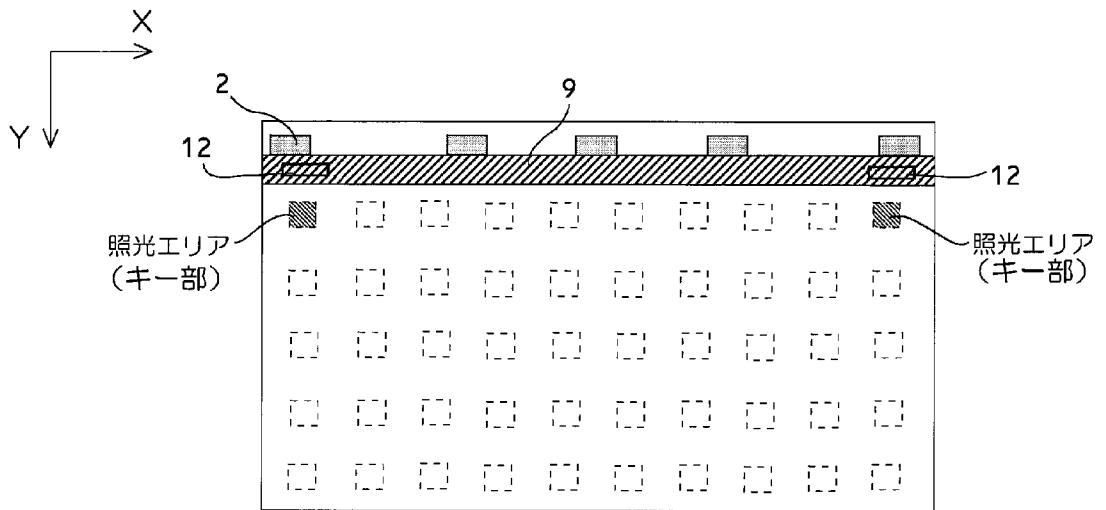
[図1]



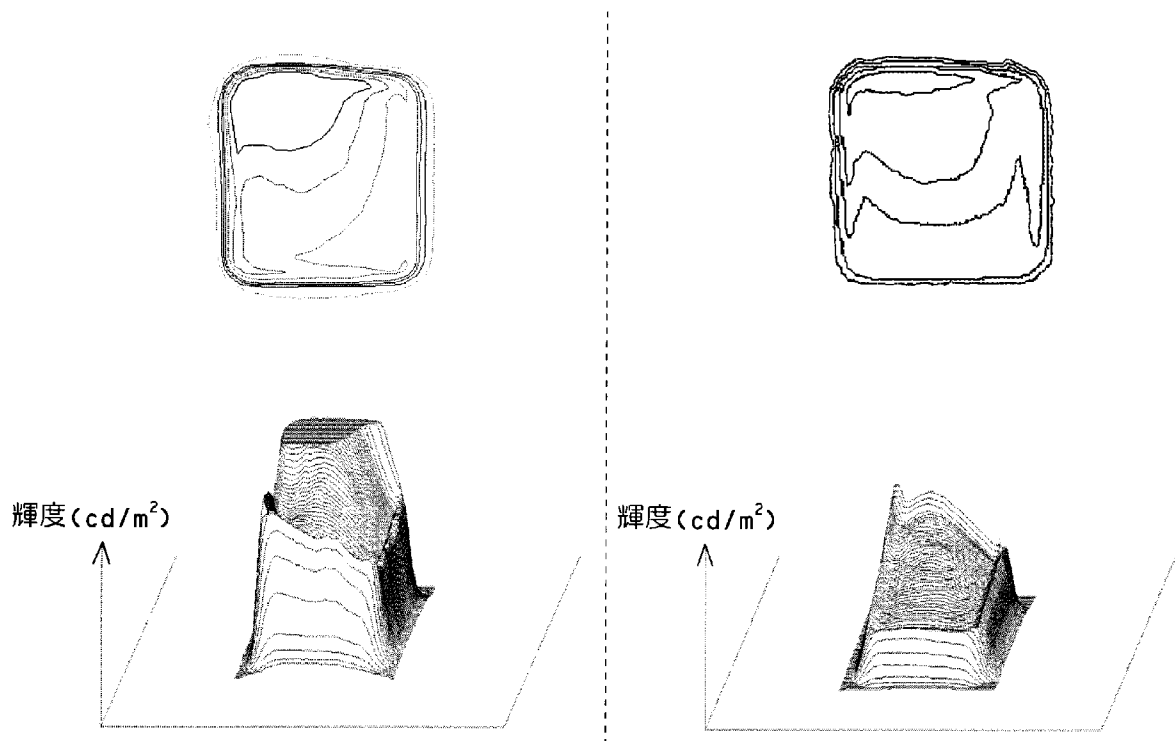
[図2]



[図3]



(a)

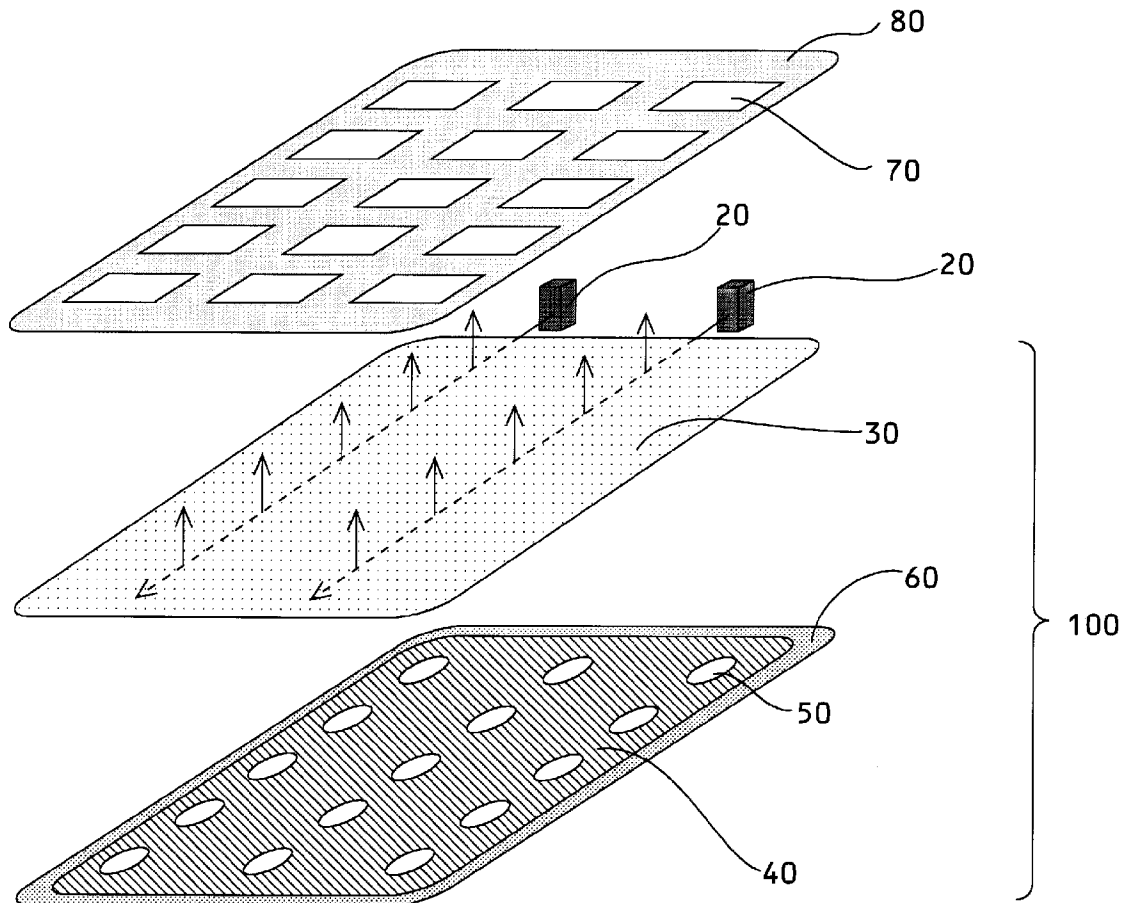


&lt;比較例&gt;

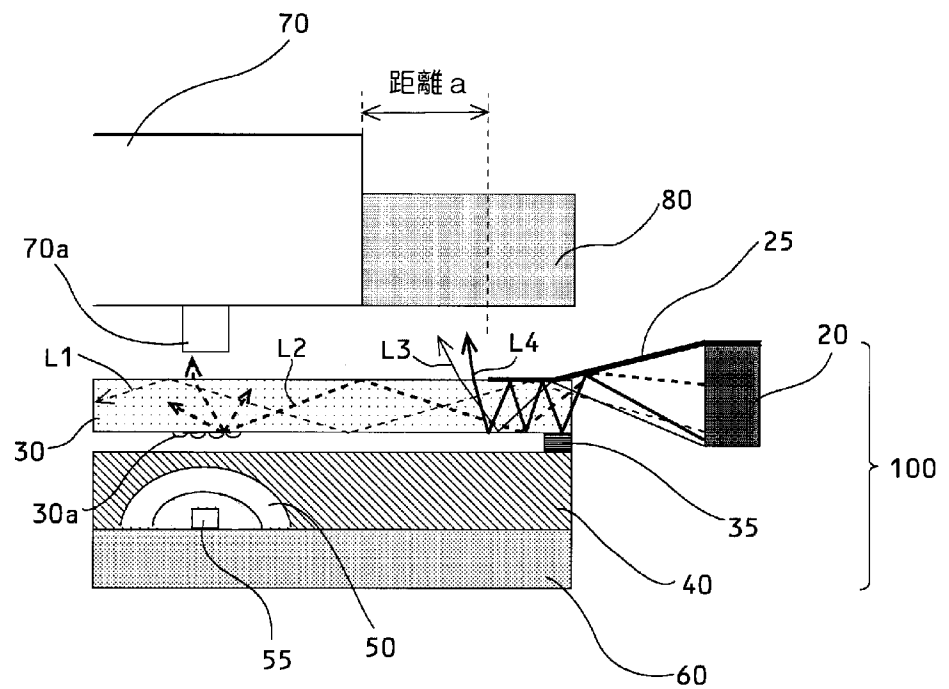
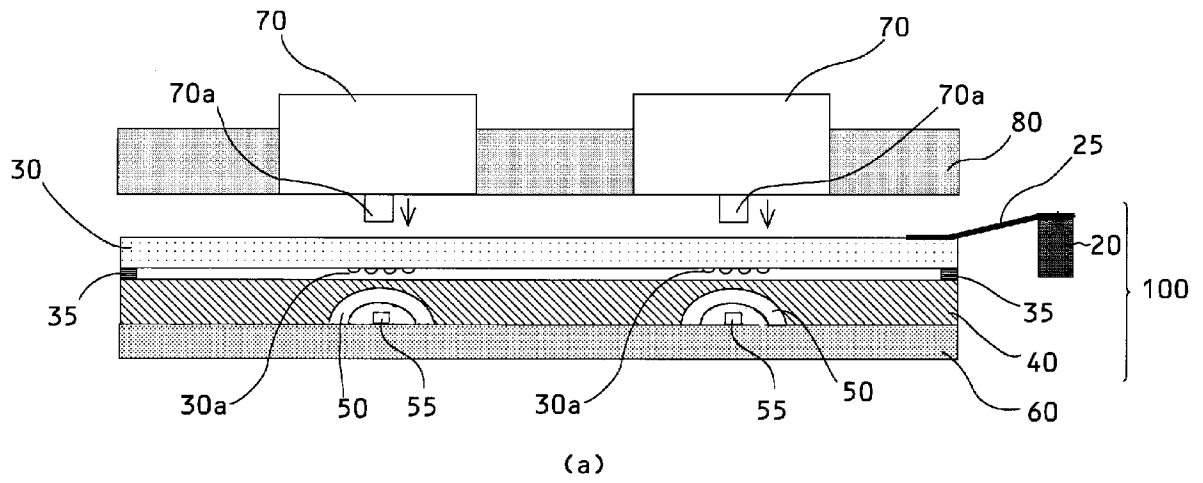
&lt;実施例&gt;

(b)

[図4]



[圖5]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/069149

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01H13/02(2006.01) i, H01H13/702(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01H13/00-13/88

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-15794 A (Citizen Electronics Co., Ltd.), 21 January 2010 (21.01.2010), fig. 5 (Family: none)	1-5
A	JP 2009-94036 A (Panasonic Corp.), 30 April 2009 (30.04.2009), fig. 1 to 3 & US 2009/0095612 A1 & CN 101409167 A	1-5
A	JP 2007-87749 A (Citizen Electronics Co., Ltd.), 05 April 2007 (05.04.2007), fig. 9 & US 2007/0039809 A1 & DE 102006038025 A1	1-5

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
17 November, 2010 (17.11.10)Date of mailing of the international search report  
30 November, 2010 (30.11.10)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2010/069149

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-159541 A (Alps Electric Co., Ltd.), 10 July 2008 (10.07.2008), fig. 1, 2 (Family: none)	1-5
A	JP 2010-34008 A (Citizen Electronics Co., Ltd.), 12 February 2010 (12.02.2010), fig. 1 to 4 (Family: none)	1-5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H01H13/02(2006.01)i, H01H13/702(2006.01)i

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H01H13/00-13/88

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-15794 A (シチズン電子株式会社) 2010.01.21, 図5等 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2009-94036 A (パナソニック株式会社) 2009.04.30, 図1-図3等 & US 2009/0095612 A1 & CN 101409167 A	1-5

C欄の続きにも文献が列挙されている。  パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 17.11.2010	国際調査報告の発送日 30.11.2010		
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 荒田 秀明	3X	3632
	電話番号 03-3581-1101 内線 3372		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-87749 A (シチズン電子株式会社) 2007.04.05, 図9等 & US 2007/0039809 A1 & DE 102006038025 A1	1-5
A	JP 2008-159541 A (アルプス電気株式会社) 2008.07.10, 図1, 図2等 (ファミリーなし)	1-5
A	JP 2010-34008 A (シチズン電子株式会社) 2010.02.12, 図1-図4等 (ファミリーなし)	1-5