

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4834111号
(P4834111)

(45) 発行日 平成23年12月14日 (2011.12.14)

(24) 登録日 平成23年9月30日 (2011.9.30)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 H 13/02 (2006.01)

H O 1 H 13/02

A

H O 1 H 13/702 (2006.01)

H O 1 H 13/70

F

請求項の数 13 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-545375 (P2008-545375)
 (86) (22) 出願日 平成19年11月15日 (2007.11.15)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2007/072200
 (87) 国際公開番号 W02008/062714
 (87) 国際公開日 平成20年5月29日 (2008.5.29)
 審査請求日 平成21年2月4日 (2009.2.4)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-317464 (P2006-317464)
 (32) 優先日 平成18年11月24日 (2006.11.24)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000237422
 富士高分子工業株式会社
 愛知県名古屋市中区千代田5丁目2番1
 1号
 (74) 代理人 110000040
 特許業務法人池内・佐藤アンドパートナーズ
 (72) 発明者 鈴木 基之
 愛知県豊田市鍛冶屋敷町175番地 富士
 高分子工業株式会社愛知工場内
 (72) 発明者 太田 浩智
 愛知県豊田市鍛冶屋敷町175番地 富士
 高分子工業株式会社愛知工場内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 導光シート及びこれを使用した電子機器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

反射フィルムと、
 前記反射フィルムの前面に印刷された複数の印刷マーク部と、
 前記反射フィルムの前面に積層され、前記印刷マーク部がその内部に埋め込まれ、前記
 反射フィルムと一体化された、透明シートを含み、
 前記透明シートの可視光線透過率が80%以上99%以下であり、
 前記透明シートは、その端面に前記透明シートの内部へ光を入射させうる光入射部を有
 し、
 前記光入射部から前記透明シートの内部に入射された光を、前記印刷マーク部で反射さ
 せ、前記透明シートの前記反射フィルム側の面の反対面から前記導光シートの外に導出さ
 せ得る導光シートであり、
 前記透明シートは、加熱硬化型液状ゴムを加熱硬化させたシリコンゴムシートであり

、
 前記印刷マーク部は、母材と前記母材中に分散された光乱反射粒子とを含み、前記母材
 は加熱硬化型液状シリコンゴムを含むインクを加熱硬化させたものであることを特徴と
 する導光シート。

【請求項2】

前記透明シートの可視光線透過率が90%以上である請求項1に記載の導光シート。

【請求項3】

10

20

前記透明シートの平均厚みが 0 . 1 0 ~ 1 . 0 0 m m である請求項 1 に記載の導光シート。

【請求項 4】

前記シリコンゴムシートは、付加反応系架橋により加熱硬化されている請求項 1 に記載の導光シート。

【請求項 5】

前記シリコンゴムシートの架橋後の物理特性は、硬度 (J I S - K 6 2 5 3 準拠 A 型硬度) が 2 0 ~ 9 5 度、引張強さ (J I S - K 6 2 5 1) が 2 M P a 以上、伸び (J I S - K 6 2 5 1) が 2 0 % 以上である請求項 1 に記載の導光シート。

【請求項 6】

各印刷マーク部は、複数のドット形状マークからなる請求項 1 に記載の導光シート。

【請求項 7】

各印刷マーク部と前記シリコンゴムシートとの接触面積を遮蔽面積とすると、前記複数の印刷マーク部について、前記光入射部からの距離が遠い印刷マーク部ほど、前記遮蔽面積が大きい請求項 1 に記載の導光シート。

【請求項 8】

前記複数の印刷マーク部は、前記光入射部からの距離が遠い印刷マーク部ほど厚い請求項 1 に記載の導光シート。

【請求項 9】

前記複数の印刷マーク部は、前記光入射部からの距離が遠い印刷マークほど印刷マークに含まれる光乱反射粒子の濃度が高い請求項 1 に記載の導光シート。

【請求項 10】

前記光入射部から前記シリコンゴムシートの内部に入射する入射光が発光ダイオード (L E D) からの光である請求項 1 に記載の導光シート。

【請求項 11】

前記反射フィルムは、樹脂基材フィルムと、前記樹脂基材フィルムの一方向の主面に接して配置された金属層とを含む請求項 1 に記載の導光シート。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の導光シートと、

前記光入射部に隣接して配置された光源と、

前記透明シートの前記反射フィルム側の反対側に配置されたキースイッチと、

前記反射フィルムの前記透明光シート側の反対側に配置された配線基板と、

前記導光シートと前記配線基板の間に配置されたメタルドームとを含む電子機器。

【請求項 13】

前記光源が、発光ダイオード (L E D) である請求項 12 に記載の電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば携帯電話、携帯情報端末 (P D A) 、電卓等の操作キー又は操作パネルの照明に有用な導光シート及びこれを使用した電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

携帯電話、携帯情報端末 (P D A) 、電卓等の携帯電子機器には、夜間や暗い場所での使用を可能とするために、操作キー又は操作パネルの照明が必要である。一方、これらの携帯電子機器は、電池の消耗を防ぐため、操作キーの照明用電力も少ないほど好ましい。このため、発光ダイオード (L E D) を照明源として使用することが提案されている (特許文献 1 ~ 2) 。これらの文献には、一つのスイッチに対して一つの L E D が配置された構造を有する装置が開示されている。

【0003】

しかし、上記装置には、数多くの L E D が必要であるため電力消費が大きいという問題

10

20

30

40

50

があった。さらに、各スイッチの下側にＬＥＤが配置されているので、装置の厚さが大きくなり、装置の小型化が困難であるという問題もあった。

【特許文献１】実開平７－１０７０１号公報

【特許文献２】実開平６－３６１６２号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

本発明は、上記問題を解決するため、電子機器中のＬＥＤの数を少なくでき、電子機器の小型化も可能な、導光シート及びこれを使用した電子機器を提供する。

【課題を解決するための手段】

【０００５】

本発明の導光シートは、反射フィルムと、前記反射フィルムの前面に印刷された複数の印刷マーク部と、前記反射フィルムの前面に積層され、前記印刷マーク部がその内部に埋め込まれ、前記反射フィルムと一体化された、透明シートを含み、前記透明シートの可視光線透過率が８０％以上９９％以下であり、前記透明シートは、その端面に前記透明シートの内部へ光を入射させうる光入射部を有し、前記光入射部から前記透明シートの内部に入射された光を、前記印刷マーク部で反射させ、前記透明シートの前記反射フィルム側の面の反対面から前記導光シートの外に導出させ得る導光シートであり、前記透明シートは、加熱硬化型液状ゴムを加熱硬化させたシリコンゴムシートであり、前記印刷マーク部は、母材と前記母材中に分散された光乱反射粒子とを含み、前記母材は加熱硬化型液状シリコンゴムを含むインクを加熱硬化させたものであることを特徴とする。

【０００６】

本発明の電子機器は、本発明の導光シートと、前記光入射部に隣接して配置された光源と、前記透明シートの前記反射フィルム側の反対側に配置されたキースイッチと、前記反射フィルムの前記透明シート側の反対側に配置された配線基板と、前記導光シートと前記配線基板の間に配置されたメタルドームとを含む。

【図面の簡単な説明】

【０００７】

【図１】図１は、本発明の導光シートの一例の平面図である。

【図２】図２は、図１のⅠ－Ⅰ線断面図である。

【図３】図３は、本発明の導光シートの一例を使用した携帯電話の一例の断面図である。

【図４】図４は、実施例および比較例の導光シートの輝度測定の内容を説明する説明図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００８】

(１) 反射フィルム

反射フィルムは、アルミニウム、銀、金などの金属フィルム単体であってもよいし、樹脂基材フィルムと、樹脂基材フィルムの方の主面上に接して配置され、例えば、蒸着等の方法により形成された金属層とを含むフィルムであってもよい。コスト低減及び強度の高さから、ポリエチレンテレフタレート(ＰＥＴ)基材フィルムの方の主面に、アルミニウム、銀、金などの金属が蒸着されたフィルムを使用するのが好ましい。樹脂基材フィルムの厚さは１０～１００μｍが好ましく、さらには２０～８０μｍが好ましい。金属層の好ましい厚さは１０～１００ｎｍであり、さらには２０～５０ｎｍが好ましい。このような反射フィルムは市販されている。

【０００９】

(２) 印刷マーク部

反射フィルムの反射面には所望の印刷マーク部が印刷されている。後述する透明シートの光入射部から透明シート内に入射された光は透明シート中を伝播する。印刷マーク部で反射することにより臨界角を超えた光は透明シートの反射フィルム側の面の反対面から透明シート外に導出される。より具体的には、各印刷マーク部は、母材とこの母材中に分散

10

20

30

40

50

された微粒子とを含む。母材には、透明シートの材料と屈折率値が同じかまたは近似した材料が主成分として含まれる。透明シートがシリコンゴムシートである場合、母材には、シリコンゴムが主成分として含まれていると好ましい。印刷方法について特に制限はないが、プリント印刷が好ましい。

【0010】

透明シートがシリコンゴムシートである場合、印刷マーク部を形成するための好適な印刷用インクとしては、例えば、上記微粒子を含むシリコン系インク等が挙げられる。シリコン系インクは、例えば、上記微粒子と、加熱硬化型液状ゴム等のシリコンゴムとを含む。シリコン系インクは、本発明の目的が損なわれない限りにおいて、耐熱剤、難燃剤、抗菌剤、防カビ剤等の添加剤をさらに含んでもよい。印刷用インクは、例えば硬化剤と混合されてから使用される。微粒子としては、例えば、酸化チタン微粒子、炭酸カルシウム微粒子、硫酸バリウム微粒子等が挙げられる。印刷インクおよび印刷マーク部には、これらの微粒子が1種のみ含まれていてもよいが、2種以上含まれていてもよい。微粒子の平均粒子径は、透明シートを透過して印刷マーク部内に進入してきた光を反射させることができれば特に制限はないが、例えば、 $20\text{ }\mu\text{m}$ 以下が適当であり、良好な印刷が行えるという理由から $1\text{ }\mu\text{m}\sim 10\text{ }\mu\text{m}$ であると好ましい。微粒子のシリコンゴムに対する添加量は、その種類および平均粒子径により異なるが、反射効果が得られかつ印刷マーク部のゴム弾性が損なわれない範囲で適宜決定すればよい。

【0011】

上記印刷インクの市販品としては、例えば、シリコン印刷用インク（東レダウコーニング株式会社製、製品名、“PRK-3 WHITE”）が挙げられる。このシリコン印刷用インク100重量部に対して、硬化剤（例えば、東レダウコーニング株式会社製、製品名、“PRK-3 WHITE用CAT-A”）10重量部を均一に攪拌混合し、その後、これらの混合物を真空脱泡機により十分に真空脱泡する。脱泡後の混合物を用いて、透明シートの所定の位置に、スクリーン印刷を施す。スクリーン印刷には、例えば、ドット形状の孔を有するスクリーン等を使用する。次いで、シリコン印刷用インクを硬化する為に、印刷されたインクを、例えば、 150°C の熱風循環式オーブン内で30分間加熱硬化させる。

【0012】

導光シートの光放射面（透明シートの反射フィルム側の面の反対面）から放射される光の輝度の均一性を高めるために、複数の印刷マーク部は、下記（a）～（c）のうちの少なくとも1つが満たされるように形成されていると好ましい。

（a）複数の印刷マーク部について、光入射部からの距離が遠い印刷マーク部ほど、遮蔽面積が大きい。ここで、遮蔽面積とは、各印刷マーク部とシリコンゴムシートとの接触面積をいう。

（b）複数の印刷マーク部について、光入射部からの距離が遠い印刷マーク部ほど厚みが厚い。

（c）複数の印刷マーク部について、光入射部からの距離が遠い印刷マーク部ほど印刷マークに含まれる光乱反射粒子の濃度が高い。

【0013】

各印刷マーク部は、単一のマークから構成されていてもよいが、例えば、複数のドット形状マークから構成されていてもよい。各印刷マーク部が、複数のドット形状マークから構成されていると、例えば、1つの印刷マーク部について、光入射部からの距離が近い箇所のドット形状マークの面積よりも、光入射部からの距離が遠い箇所のドット形状マークの面積を大きくする等できる。この場合、導光シートの光放射面から放射される光の輝度の均一性を高めるための制御が行いやすくなり、好ましい。

【0014】

（3）透明シート

可視光線透過率80%以上99%以下の透明シートとしては、ポリメタクリレート樹脂（PMMA）等を含む透明樹脂シート、又はポリウレタン（U）（UはASTM D1

10

20

30

40

50

419による分類、以下同様)、ポリブタジエン(BR)、スチレン・ブタジエン共重合体(SBR)、ブタジエン・アクリロニトリル共重合体(NBR)、ポリイソプレン(IR)、ポリクロロプレン(CR)、イソブチレン・イソプレン共重合体(IIR)、エチレン・プロピレン共重合体(EPDM)、エチレン・プロピレン三元共重合体(EPM)、クロロスルホン化ポリエチレン(CSM)、有機ポリスルフィド(T)、有機ポリシロキサン(Q)、6フッ化プロピレン・フッ化ビニリデン共重合体(FKM)アクリル酸エステル共重合体(ACM/ANM)などの有機合成ゴム等から選ばれる弾性材料を含む、ゴム状弾性を有する透明シートを使用できる。透明シートの好適な材料は、有機ポリシロキサン(Q)であり、透明シートは、市販のシリコーンゴムコンパウンド、またはシリコーンゴムなどの、硬化することによりゴム弾性体になるものから好ましく形成される。

10

【0015】

以下、透明シートの好ましい一例のシリコーンゴムシートについて説明する。シリコーンゴムシートの形成に用いられるシリコーンゴムとしては、例えば、加熱硬化型ミラブルゴム、加熱硬化型液状ゴム、シリコーンゲルなどが挙げられるが、なかでも、加熱硬化型液状ゴムが好ましい。シリコーンゴムの架橋機構としては、有機過酸化物系架橋、付加反応系架橋などが挙げられるが、付加反応系架橋が好ましい。シリコーンゴムの架橋後の物理特性については、硬度(JIS-K6253準拠 A型硬度)が20~95度、引張強さ(JIS-K6251)が2MPa以上、伸び(JIS-K6251)が20%以上であると好ましい。

【0016】

20

可視光線の透過率が80%以上99%以下のシリコーンゴムシートの形成には、例えば、フィラーなどを含まない透明ゴム材料を使用する。ただし、透明ゴム材料には、本発明の目的が損なわれない限りにおいて、シリコーンゴム以外に、耐熱剤、難燃剤、抗菌剤、防カビ剤等の添加剤が含まれていてもよい。下記にシリコーンゴムシートの形成方法の一例を説明する。

【0017】

まず、例えば、ポリエチレンテレフタレート(PET)フィルム等の樹脂フィルム上に、シリコーンゴム原料と架橋剤とを均一に混合して得た液をキャストして膜を形成する。次に、上記膜上にPETフィルムをのせる。次いで、2枚のPETフィルムに挟まれた上記膜を、必要に応じて所定の厚みに圧延した後、例えば120の雰囲気下で20分間加熱して、シリコーンゴム原料を架橋させ、上記膜をシリコーンゴムシートとする。シリコーンゴムシートの平均厚さは、可視光線透過率が80%以上99%以下であれば特に制限はないが、0.10~1.00mmであると好ましく、0.20~0.80mmであるとより好ましい。

30

【0018】

このようにして、反射フィルム上に透明シートが積層され、反射フィルムと透明シートとが一体化された積層シートを得ることができる。積層シートは、用途に応じて所定の形状に裁断等される。反射フィルムの前面上には印刷マーク部が形成されているが、反射フィルムと透明シートとが一体化した積層シートの内部に空気などが含まれないように、反射フィルムと透明シートとが一体化される。これらの剥離は容易にはできない。このため、反射フィルムと透明シートとの間に塵埃などが入らず、反射フィルムと透明シートとの界面を清浄な状態に保てるので、上記界面の汚染に伴う光学特性の変化を防止できる。

40

【0019】

以下に、図面を用いて本発明の一例を説明する。図1は本発明の導光シートの一例の平面図である。導光シート10の一つの端面は、これらの中央部に向かって窪んだ部分を、光入射部2a, 2bとして有している。導光シート10を用いた電子機器では、この光入射部2a, 2bに隣接してLED等の光源が配置される。光入射部2a, 2bは、裁断等の方法によって容易に形成できる。

【0020】

図2は図1のI-I線断面図である。図2に示した例では、反射フィルム6は、樹脂基

50

材フィルム 6 a と金属層 6 b とから構成されている。反射フィルム 6 の金属層 6 b 上には、所望の形状の印刷マーク部 3 a ~ 3 i が印刷されている（図 1 参照）。印刷方法は、プリント印刷が好ましい。印刷インクには、例えば、酸化チタン微粒子を含むインクが用いられる。LED 4 等の光源から発光された光は、光入射部 2 a から透明シート 1 内に入射し、透明シート 1 中を伝播する。印刷マーク部 3 a ~ 3 d で反射することにより臨界角を超えた光は、透明シート 1 の反射フィルム 6 側の面の反対面から透明シート 1 外に導出され、例えば、矢印 5 a ~ 5 d で示される光が導光シート 10 から取り出せる。

【0021】

印刷マーク部 3 a ~ 3 i の上方に、例えば携帯電話の操作パネル等を配置すれば、操作パネルの押しボタンを明るく照らすことができる。図 1 に示した例では、一枚の操作パネルに対して、2 つの LED を使用するだけで全ての押しボタンを明るく照らすことができ、電力消費を低く押さえることもできる。

【0022】

図 3 は本発明の導光シートを使用した携帯電話の一例の断面図である。発光ダイオード（LED）4 は導光シートの光入射部 2 a に隣接して配置されている。LED 4 の光は透明シート 1 に入射され、透明シート 1 内に入射された光は、透明シート 1 中を伝播する。印刷マーク部 3 a ~ 3 d で反射することにより臨界角を超えた光は、透明シート 1 の反射フィルム 6 側の面の反対面から透明シート 1 外に導出される。導光シートから取り出された光は、透明シート 1 の反射フィルム 6 側の反対側に配置されたキースイッチ 14 の裏面に向かって照射され、キースイッチ 14 に付されている数値や記号を明るく照らす。

【0023】

図 3 に示すように、反射フィルム 6 の透明光シート 1 側の反対側には配線基板 13（例えば、プリント配線基板）が配置され、導光シートと配線基板 13 の間にはメタルドーム 8 が配置されている。すなわち、反射フィルム層 6 の透明シート 1 側の反対側には、粘着剤層 7、メタルドーム 8、および配線基板 13 がこの順に配置されている。配線基板 13 は、例えば、基板 12 と基板 12 上に形成された配線層 9、11 とからなる。キースイッチ 14 を押圧すると、この力が導光シートを介してメタルドーム 8 に伝達され、メタルドーム 8 が押しつぶされてメタルドーム 8 を形成する金属層がプリント配線基板 13 の配線層 9 に接触し、これにより、電子機器に入力信号が与えられる。

【0024】

以上のとおり、本発明の導光シートでは、可視光線の透過率が高い透明シートを使用しており、この透明シートの端面からその内部へ光を入射させることが可能である。反射フィルムの前面に印刷された複数の印刷マーク部は、透明シート内に入った光を反射させることができ、透明シートの反射フィルム側の面の反対面から外に導出させることができる。そのため、本発明の導光シートを含む電子機器では、LED の数を少なくでき、導光シートの光放射面から放射される光の輝度の均一性を高めることができる。また、電子機器の発光部の厚さを薄くできる。その結果、携帯電話などの電子機器の小型化も可能となる。さらに、反射フィルムと透明シートとが一体化されているため、反射フィルムと透明シートとの間に塵埃などが入らず、これらの界面を清浄な状態に保てる。そのため、上記界面の汚染に伴う光学特性の変化を防止できる。

【実施例】

【0025】

以下実施例を用いてさらに具体的に説明する。

【0026】

（１）反射フィルムへの印刷マーク部の形成

シリコン印刷用インク（東レダウコーニング株式会社製、製品名、"PRK-3 WHITE"）100重量部に硬化剤（東レダウコーニング株式会社製、製品名、"PRK-3 WHITE 用 CAT-A"）10重量部を均一に攪拌混合した。その後、得られた混合物を真空脱泡機により十分に真空脱泡した。次いで、脱泡された混合物を用いて、反射フィルムの所定の位置に、スクリーン印刷を施した。印刷厚さ（乾燥厚み）は、 $20\mu\text{m} \pm$

5 μm となるようにした。反射フィルムには、ポリエチレンテレフタレート (PET) 基材フィルムと、その一方の主面上にアルミが蒸着されて形成された金属層とからなるものを使用した。印刷マーク部は、金属層に印刷した。次いで、印刷されたインクを、150の熱風循環式オープン内で30分間加熱硬化した。なお、スクリーン印刷には、アルミニウム枠に乳化剤が塗布されたポリエステルスクリーン (250メッシュ) を貼り付け、複数の箇所についてそれぞれ乳化剤をドット状に剥がすことにより、複数の開口を形成して得たスクリーンを用いた。上記スクリーンが有するドット形状の開口は、シリコーンゴムシートの光入射部に近いほど小さく、遠くなるに従い大きくした。

【0027】

(2) 透明シートの積層

液状シリコーンゴム (信越化学工業株式会社製、商品名"KE1935A"及び"KE1935B": 2液混合タイプ) の2液を重量部比1:1で混合攪拌し、その後、混合物を真空脱泡機により十分に真空脱泡した。脱泡された混合液を、上記反射フィルムの印刷マーク部が形成された面上にキャストした。その上に、フィルムセパレータ"NO. 042" (寺岡製作所製、製品名シリコーン系粘着剤用セパレータ、基材: ポリエステルフィルム#50) をのせた後、反射フィルムとフィルムセパレータ"NO. 042"に挟まれた混合物を等速ロールで所定の厚みに圧延した。次に、上記混合物を圧延することにより得られた未硬化シートを120の熱風循環式オープン内で20分間加熱硬化させた後、硬化されたシートからフィルムセパレータ"NO. 042"を剥がして、平均厚さ0.30mmシートを得た。

【0028】

また、下記のようにして、透明シート (シリコーンゴムシート) を別途作製し、その物理特性を測定した。

【0029】

液状シリコーンゴム (信越化学工業株式会社製、商品名"KE1935A"及び"KE1935B": 2液混合タイプ) の2液を重量部比1:1で混合攪拌し、その後、混合物を真空脱泡機により十分に真空脱泡した。脱泡された混合物を、フィルムセパレータ"NO. 042" (寺岡製作所製、製品名シリコーン系粘着剤用セパレータ、基材: ポリエステルフィルム#50) の上にキャストした。その上に別のフィルムセパレータ"NO. 042"を乗せた後、2枚のフィルムセパレータに挟まれた混合物を等速ロールで所定の厚みに圧延した。次に、混合物を圧延することにより形成された未硬化シートを120の熱風循環式オープン内で20分間加熱硬化させた後、硬化されたシートから上下のフィルムセパレータを剥がして、厚さ0.25mmの硬化されたシリコーンゴムシートを得た。

【0030】

得られたシリコーンゴムシート (透明シート) の特性は、可視光線透過率90% (波長域380nm~780nmのいずれの波長の光についても透過率は90%)、硬度 (JIS-K6253準拠、A型硬度計) 55度、引張強さ (JIS-K6251準拠) 6MPa、伸び (JIS-K6251準拠) 350%であった。

【0031】

なお、印刷マーク部 $a_1 \sim c_4$ の厚さ (乾燥後) は17~25 μm 、金属層6bの厚さは20~30nm、樹脂基材フィルム6aの厚さは50 μm 、粘着剤層8の厚さは30~40 μm とした (図3参照)。

【0032】

なお、反射層付シリコーンゴムシートおよびシリコーンゴムシート1の平均厚さは、JIS-B-7502に規定されマイクロメーターを用いて5点測定し、それらを平均して得た値である。

【0033】

図4に示すように、LED間距離 L_1 は20mmとした。以上のようにして得られた導光シートの各寸法は、 L_2 : 10mm, L_3 : 5mm, L_4 : 5mm, L_5 : 5mm, L_6 : 10mm, L_7 : 50mm, L_8 : 50mmとした。また、印刷マーク部 $a_1 \sim c_4$ の印刷状

10

20

30

40

50

態を表 1 に示す。表 1 の数値は、図 4 における印刷マーク部 $a_1 \sim c_4$ の単位面積 (1 cm^2) 当たりの点状印刷による遮蔽面積率を示している。

【 0 0 3 4 】

【表 1】

単位面積(1 cm^2) 当りの点状印刷による遮蔽面積率(%)			
$a_1:15$	$a_2:35$	$a_3:55$	$a_4:80$
$b_1:10$	$b_2:30$	$b_3:50$	$b_4:75$
$c_1:15$	$c_2:35$	$c_3:55$	$c_4:80$

10

【 0 0 3 5 】

2 つの L E D (日亜化学工業株式会社製、商品名NSSW020A型白色LED) から導光シート内に光を照射し、輝度計 (コニカミノルタ社製、商品名" C A - 2 0 0 0 "で輝度を測定したところ、 $38 \sim 47 \text{ cd} / \text{m}^2$ であった。なお、輝度の測定は、輝度計の受光面を透明シートに対向させ、輝度計により印刷マーク部 $a_1 \sim c_4$ の上方を順次スキャンして、導光シートの光放射面から放射される光の輝度を測定した。輝度計の受光面と透明シートとの距離は 250 mm とした (実施例 2、比較例 1 についても同様)。

20

【 0 0 3 6 】

次に、図 3 に示すように、導光シートを携帯電話の内部に組み込んだ。その結果、2 つの L E D を使用するだけで全押しボタンを明るくすることができ、電力消費も低く押さえることができた。

【 0 0 3 7 】

(実施例 2)

シリコンゴムシート 1 (平均厚さ 0.25 mm) の可視光線透過率を 80% としたことで以外は実施例 1 と同様にして導光シートを得た。実施例 1 と同様に輝度を測定したところ、 $25 \sim 45 \text{ cd} / \text{m}^2$ であった。

30

【 0 0 3 8 】

(比較例 1)

シリコンゴムシート 1 (平均厚さ 0.25 mm) の可視光線透過率を 78% としたことで以外は実施例 1 と同様にして導光シートを得た。実施例 1 と同様に輝度を測定したところ、 $8 \sim 40 \text{ cd} / \text{m}^2$ であった。

【 0 0 3 9 】

以上の結果を表 2 にまとめる。

【 0 0 4 0 】

【表 2】

実験番号	可視光線透過率(%)	シリコンゴムシートの平均厚さ(mm)	輝度(cd / m^2)
実施例 1	90	0.25	$38 \sim 47$
実施例 2	80	0.25	$25 \sim 45$
比較例 1	78	0.25	$8 \sim 40$

40

【 0 0 4 1 】

50

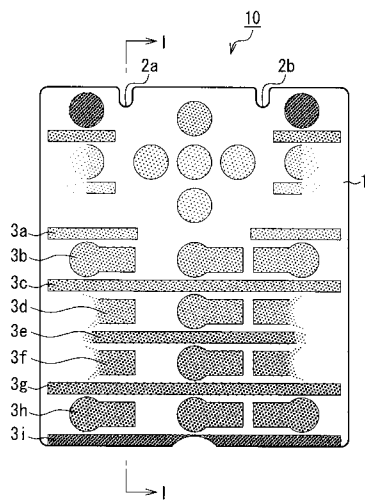
以上の実験結果から、透明シートの可視光線透過率が80%以上であると、導光シートの光放射面から放射される光の輝度の均一性が顕著に向上することが確認できた。さらに、透明シートの可視光線透過率が90%以上であると、導光シートの光放射面から放射される光の輝度の均一性がより一層向上することが確認できた。

【産業上の利用の可能性】

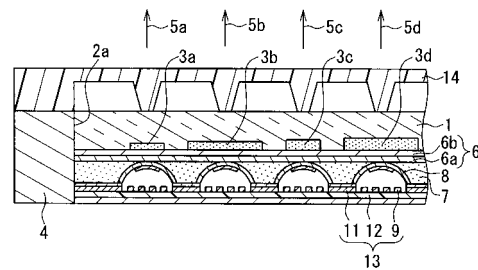
【0042】

本発明によれば、電子機器中のLEDの数を少なくでき、電子機器の小型化も可能な、導光シート、及びこれを使用した電子機器を提供できる。

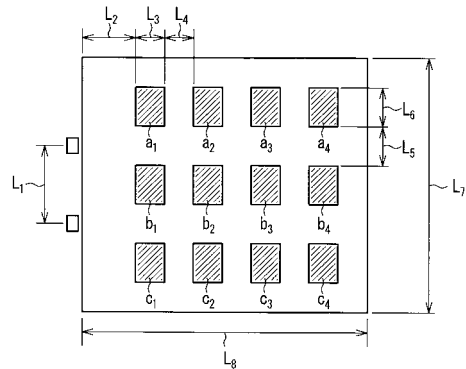
【図1】



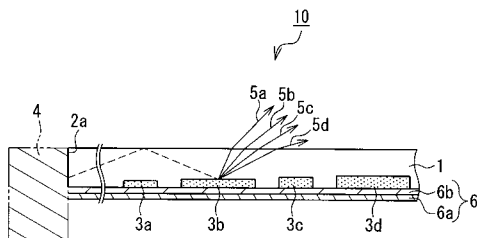
【図3】



【図4】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 大森 北顕

愛知県豊田市鍛冶屋敷町 1 7 5 番地 富士高分子工業株式会社愛知工場内

審査官 高橋 学

(56)参考文献 登録実用新案第 3 0 2 5 0 8 0 (J P , U)

特開 2 0 0 5 - 1 2 9 2 4 9 (J P , A)

特開平 0 5 - 0 4 5 6 5 1 (J P , A)

特開 2 0 0 4 - 0 6 9 7 5 1 (J P , A)

特開 2 0 0 1 - 0 9 3 3 1 9 (J P , A)

国際公開第 2 0 0 6 / 1 1 5 1 1 3 (W O , A 1)

特開昭 6 3 - 0 6 2 1 0 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H01H 13/00-13/88

H01H 9/00- 9/28

G02B 6/00

F21S 2/00

F21V 8/00

G09F 13/18