

(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2004-253308  
(P2004-253308A)

(43) 公開日 平成16年9月9日(2004.9.9)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup> F 2 1 V 8/00 G 0 2 F 1/13357 // F 2 1 Y 101:02	F I F 2 1 V 8/00 6 O 1 G F 2 1 V 8/00 6 O 1 C F 2 1 V 8/00 6 O 1 D F 2 1 V 8/00 6 O 1 E G O 2 F 1/13357	テーマコード (参考) 2 H O 9 1
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2003-44080 (P2003-44080) 平成15年2月21日 (2003.2.21)	(71) 出願人 000005810 日立マクセル株式会社 大阪府茨木市丑寅1丁目1番88号 (74) 代理人 100103894 弁理士 家入 健 (72) 発明者 松室 秀隆 大阪府茨木市丑寅一丁目1番88号 日立マクセル株式会社内 Fターム(参考) 2H091 FA23X FA23Z FA31X FA31Z FA45X FD01 FD11 FD22 LA16 LA18
-----------------------	--	--

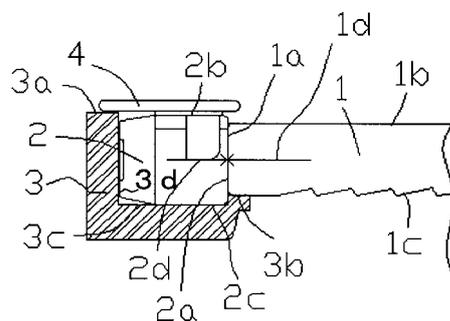
(54) 【発明の名称】 面状光源及びそれを用いた液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】点状光源の位置精度を高くし、点状光源の位置ずれに基づき生じる輝度の低下を効果的に防止することができる面状光源を提供すること。

【解決手段】本発明にかかる面状光源は、導光板1と、この導光板1の端面または隅部に設けられた点状光源2と、導光板1と点状光源2を保持するホルダ3とを備えている。ここで、導光板1は、点状光源2の発光面よりも厚みが薄く、かつ点状光源2の発光面の幅方向ほぼ中央を中心に入射光を拡散もしくは反射するほぼ同心円状のプリズムパターンが形成されている。ホルダ3は、導光板1の入光面高さ方向の中心と点状光源2の発光面高さ方向の中心がほぼ一致するように、導光板1の保持面よりも点状光源2の保持面の方を低く形成している。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

導光板と、この導光板の端面または隅部に設けられた点状光源と、前記導光板と前記点状光源を保持するホルダとを備えた面状光源であって、

前記導光板は、前記点状光源の発光面よりも厚みが薄く、かつ前記点状光源の発光面の幅方向ほぼ中央を中心に入射光を拡散もしくは反射するほぼ同心円状のプリズムパターンが形成され、

前記ホルダは、前記導光板の入光面高さ方向の中心と点状光源の発光面高さ方向の中心がほぼ一致するように、前記導光板の保持面よりも前記点状光源の保持面の方を低く形成した面状光源。

10

## 【請求項 2】

導光板と、この導光板の端面または隅部に設けられた点状光源と、前記導光板と前記点状光源を保持するホルダとを備えた面状光源であって、

前記導光板は、前記点状光源の発光面よりも厚みが薄く、かつ前記点状光源の発光面の幅方向ほぼ中央を中心に入射光を拡散もしくは反射するほぼ同心円状のプリズムパターンが形成され、

前記ホルダは、導光板の入光面高さ方向の中心と点状光源の発光面高さ方向の中心がほぼ一致するように凹部を有する面状光源。

## 【請求項 3】

導光板と、この導光板の端面または隅部に設けられた点状光源と、前記導光板と前記点状光源を保持するホルダとを備えた面状光源であって、

前記導光板は、前記点状光源の発光面よりも厚みが薄く、かつ前記点状光源の発光面の幅方向ほぼ中央を中心に入射光を拡散もしくは反射するほぼ同心円状のプリズムパターンが形成され、

前記導光板入光面高さ方向の中心と前記点状光源の発光面高さ方向の中心のずれが  $\pm 0.3$  mm 以下である面状光源。

20

## 【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 いずれかに記載の面状光源を用いた液晶表示装置。

## 【請求項 5】

点状光源の発光面よりも厚みが薄く、かつ前記点状光源の発光面の幅方向ほぼ中央を中心に入射光を拡散もしくは反射するほぼ同心円状のプリズムパターンが形成され導光板と、この導光板の端面または隅部に設けられた点状光源を保持するホルダであって、

前記導光板の入光面高さ方向の中心と点状光源の発光面高さ方向の中心がほぼ一致するように、前記導光板の保持面よりも前記点状光源の保持面の方を低く形成したホルダ。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、点状光源及び導光板を備えた面状光源及び液晶表示装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来より、液晶ディスプレイ用の照明ユニットとして、冷陰極蛍光管などの光源からの光を導光板により面状に変換する面状光源が用いられている。しかしながら、携帯電話や PDA 等の通信モバイル製品は、今後ますます小型化、薄型化、低消費電力化が要求されるため、冷陰極蛍光管の代わりに省スペース、低電流駆動の可能な LED (Light Emitting Diode) 等の点状光源を用いることが提案されている。

40

## 【0003】

点状光源から照射される光の入射方法としては、点状光源の発光面を冷陰極蛍光管などと同様に導光板端面に向けて配置し、直接導光板へ入射する方法が最も多く用いられている。ところがこのような光源を用いると、構造が簡略化できる反面、従来の導光板に設けられているプリズム形状では導光板内を伝搬する入射光の分布に偏りが発生するため導光板

50

内での輝度むらが発生し易いという問題を抱えている。

【0004】

このような問題を解決する手段として、従来の平行線状プリズムパターンからなる導光板に代え、点状光源から放射状に拡散する入射光と直交するように点状光源を中心として円弧状の凹凸プリズムを配置したプリズムパターンとすることや、その凹凸プリズムを不連続の半円状、三角形状の拡散パターン素子とした導光板が提案されている（例えば、特許文献1）。

【0005】

したがって、このような同心円状のプリズムパターンを有する導光板ではプリズムの反射面が点状光源からの入射光の方向からずれてしまうと入射角がずれると共に、光出射光量が低下し、輝度低下を招くことになる。このため、点状光源の位置をプリズムパターンの同心円中心に正確に入光部に保持する必要がある。例えば、入光部の導光板端面中心に点状光源を保持するための保持片を設け、この保持片に点状光源を係合させ導光板端面に配置する方法等があるが（例えば、上述の特許文献1）、保持片を導光板と一体に成形するため製造装置が複雑になるとともに、中心合せも難しくなる。

10

【0006】

また、上述したように液晶表示ディスプレイは、小型化、薄型化が要求されていることから、今後導光板の厚みはますます薄型化される傾向にあり、点状光源の発光面の大きさより導光板を薄くする場合には点状光源を固定する面が少なくなり、精度よく保持することが難しくなる。特に、同心円状のプリズムパターンを有する導光板では点状光源の開口部からの出射光をロスなく導光板入光部へ伝えるためには厚み方向の位置精度も輝度の維持に大きな影響を与えることが本検討の過程において明らかとなった。

20

【0007】

【特許文献1】

国際公開第98/19105号パンフレット

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

このように、従来の面状光源では、点状光源の位置精度が低いという問題点があった。

【0009】

本発明は、このような問題点を解決するためになされたもので、点状光源の位置精度を高くし、点状光源の位置ずれに基づき生じる輝度の低下を効果的に防止することができる面状光源装置を提供することを目的とする。

30

【0010】

【課題を解決するための手段】

本発明にかかる面状光源は、導光板と、この導光板の端面または隅部に設けられた点状光源と、前記導光板と前記点状光源を保持するホルダとを備えた面状光源であって、前記導光板は、前記点状光源の発光面よりも厚みが薄く、かつ前記点状光源の発光面の幅方向ほぼ中央を中心に入射光を拡散もしくは反射するほぼ同心円状のプリズムパターンが形成され、前記ホルダは、前記導光板の入光面高さ方向の中心と点状光源の発光面高さ方向の中心がほぼ一致するように、前記導光板の保持面よりも前記点状光源の保持面の方を低く形成したものである。このような構成により、幅方向のずれに起因する輝度の低下と高さ方向のずれに起因する両者の輝度の低下を同時に防止することができ、この結果、面状光源として全面にわたって高い輝度維持率を有する出射光を得ることができる。

40

【0011】

本発明にかかる他の面状光源は、導光板と、この導光板の端面または隅部に設けられた点状光源と、前記導光板と前記点状光源を保持するホルダとを備えた面状光源であって、前記導光板は、前記点状光源の発光面よりも厚みが薄く、かつ前記点状光源の発光面の幅方向ほぼ中央を中心に入射光を拡散もしくは反射するほぼ同心円状のプリズムパターンが形成され、前記ホルダは、導光板の入光面高さ方向の中心と点状光源の発光面高さ方向の中心がほぼ一致するように凹部を有するものである。このような構成によっても、幅方向の

50

ずれに起因する輝度の低下と高さ方向のずれに起因する両者の輝度の低下を同時に防止することができ、この結果、面状光源として全面にわたって高い輝度維持率を有する出射光を得ることができる。

【0012】

本発明にかかる他の面状光源は、導光板と、この導光板の端面または隅部に設けられた点状光源と、前記導光板と前記点状光源を保持するホルダとを備えた面状光源であって、前記導光板は、前記点状光源の発光面よりも厚みが薄く、かつ前記点状光源の発光面の幅方向ほぼ中央を中心に入射光を拡散もしくは反射するほぼ同心円状のプリズムパターンが形成され、前記導光板入光面高さ方向の中心と前記点状光源の発光面高さ方向の中心のずれが $\pm 0.3$  mm以下である。このような構成によっても、幅方向のずれに起因する輝度の低下と高さ方向のずれに起因する両者の輝度の低下を同時に防止することができ、この結果、面状光源として全面にわたって高い輝度維持率を有する出射光を得ることができる。

10

【0013】

上記の面状光源は、好適な実施の形態において液晶表示装置に用いられる。

【0014】

また、本発明にかかるホルダは、点状光源の発光面よりも厚みが薄く、かつ前記点状光源の発光面の幅方向ほぼ中央を中心に入射光を拡散もしくは反射するほぼ同心円状のプリズムパターンが形成され導光板と、この導光板の端面または隅部に設けられた点状光源を保持するホルダであって、前記導光板の入光面高さ方向の中心と点状光源の発光面高さ方向の中心がほぼ一致するように、前記導光板の保持面よりも前記点状光源の保持面の方を低く形成したものである。このような構成によれば、導光板と点状光源を保持した状態において、幅方向のずれに起因する輝度の低下と高さ方向のずれに起因する両者の輝度の低下を同時に防止することができ、この結果、面状光源として全面にわたって高い輝度維持率を有する出射光を得ることができる。

20

【0015】

【発明の実施の形態】

以下本発明の実施の形態につき説明するが、本発明はこれら具体例に限られるものでない。

【0016】

(実施の形態1)

図1は本発明の実施の第一の形態にかかる面状光源の構成の一部を示すものである。図1において、1は導光板であり、点状光源からの光を発光面に導く機能を有する。この導光板1は、例えば、ポリカーボネート、アクリル、P M M A等の透明性樹脂により形成される。図1において、1aは導光板入光面、1bは導光板出射面、1cはプリズム、1dは入光面の高さ方向の midpoint である。

30

【0017】

また、2は点状光源である。この点状光源2は、全体としてほぼ矩形状の形状を有している。点状光源2は、例えば、LED素子であり、チップ型、砲弾型の形状を有する。2aは点状光源の発光面、2bは点状光源の上面、2cは点状光源の下面、2dは点状光源の発光面高さ方向の midpoint を示している。この例では、点状光源2の発光面2aは、導光板1の入光面1aと接しているが、これに限らず、離れていてもよい。

40

【0018】

3は点状光源2と導光板1を保持するホルダである。このホルダ3は、例えば合成樹脂によって形成される。このホルダ3は、断面がほぼL字状に構成されている。3aはホルダ上面、3bはホルダ導光板下側保持面、3cはホルダの点状光源下側保持面、3dはホルダの点状光源後側保持面である。4はフレキシブル基板である。

【0019】

図1にあるように、導光板1は点状光源2の発光面の高さ方向の幅より薄く設計されており、液晶と組み合わせられて使用された時に薄型化を図れるようになっている。例えば、導光板1の厚みは、0.8 mmである。さらに、省スペース化に対応するためにこの導光板

50

1の厚みを0.7mm以下とすることが好ましく、0.6mm以下とすることがより好ましい。また、点状光源2の発光面の高さ方向の厚みは、例えば1.0mmである。

【0020】

図2は、導光板1の下面、即ち、出射面1bの裏側の面からみた図である。図に示されるように、導光板1の下面には、図2に実線で示すように、対称軸線S-S'に沿って複数のプリズム1cが同心円状のプリズムパターンに形成されている。これらプリズム1cは、それぞれ、点状光源2の発光面2aの幅方向のほぼ中央(対称軸線Sがこれを通る)を中心点Sとし、この中心点Sを共通の中心とした円弧状のプリズムパターンをなしている。そして、これらプリズム1cの両側の端部はいずれも導光板1の端面にほぼ達している。従って、両端部が導光板1の入光面1aにある点状光源2に近いプリズム1cのプリズムパターンは、ほぼ半円状をなしている。

10

【0021】

そして、点状光源2の発光面2aは導光板1の入光面1aに対向しており、点状光源2の発光面2aから出射される光は、この入射端面1aから導光板1内に入射する。このように、各プリズム1cが点状光源2の発光面2aをほぼ中心としたほぼ同心円状のプリズムパターンをなすことにより、点状光源2からの全ての光は、その光路に垂直な線上に配置され、かつ発光点から等距離の面で反射、偏向することになる。即ち、中心点から等しい距離では、全ての光が同じ条件のもとで反射、偏向されることになる。

【0022】

図3は面状光源の導光板1と点状光源2の配置を抜き出した図である。この点状光源2を導光板の入光面1aの幅方向のほぼ中央に配置し、厚さ方向に導光板1と点状光源2の中心のずれ量を変化させた時の導光板1から出射される出射光の法線方向における相対輝度維持率を測定した結果を図6に示す。

20

【0023】

図6に示すように、ずれ量が±0.3mmを超えると、相対輝度維持率が極端に劣化することが分かる。この傾向は導光板厚みとの差が大きくなると、さらに顕著となり、従って厚み方向の位置精度が輝度の低下に大きく影響する。

【0024】

図1の入光部における部分断面図に示すように、この実施の形態では点状光源2と導光板1は点状光源下面側2c及びプリズム1c側でそれぞれホルダ点状光源下側保持面3c及びホルダ導光板下側保持面3bによって保持されている。そして、点状光源保持部において、点状光源下側保持面3cはホルダ導光板下側3bより下側になるように位置決めされており、それによって点状光源2の発光面高さ方向の中心点2dと導光板入光面高さ方向の中心点1dがほぼ一致するようになっている。このような位置決めのための凹部をホルダ部材に設けることにより点状光源の発光面高さ方向の中心と導光板の高さ方向の中心をほぼ一致させることができ、点状光源よりも厚みの薄い導光板を用いた場合にも輝度の低下を防止することが可能となる。

30

【0025】

図4はホルダ部材3の点状光源2の保持部拡大図を示すものであり、点状光源下側保持面3cはホルダ導光板下側3bより下側になるように設けられていて、この凹部の幅方向の中心は導光板の同心円状プリズムの中心とほぼ一致するように配置されている。

40

【0026】

図5は本発明の実施の形態にかかる面状光源の入光部の部分断面図を示す。図5に示すように、導光板厚みをA、点状光源の発光面厚みをB、ホルダ点状光源下側保持面3cとホルダ導光板下側保持面3bの段差をCとした場合に、この段差Cは、できるだけ次の式(1)を満たす形状とすることが好ましい。

【0027】

$$C = (B - A) / 2 \quad \dots \dots (1)$$

【0028】

このような式(1)を満たすような形状とすると、導光板1の高さ方向の中心と、点状光

50

源 2 の高さ方向の中心がほぼ一致する。

【 0 0 2 9 】

以上のように、この第 1 の実施形態では、各プリズム 1 c を点状光源 2 を中心としてほぼ同心円状のプリズムパターンに配列するとともに、点状光源 2 の発光面高さ方向の midpoint 2 d と導光板の高さ方向の midpoint 1 d をほぼ一致するような凹部を有するホルダ部材 3 によって点状光源 2 を保持させることにより、幅方向のずれに起因する輝度の低下と高さ方向のずれに起因する両者の輝度の低下を同時に防止することができ、この結果、面状光源として全面にわたって高い輝度維持率を有する出射光を得ることができる。

【 0 0 3 0 】

図 7 はこの第 1 の実施形態を液晶表示パネルの照明ユニットとして用いた一具体例を示すものである。この具体例では、導光板 1 の出射面 1 b 側に、偏光板 5 b で液晶板 5 a を挟むように構成された透過型液晶表示パネル 5 を配置し、さらに、導光板 1 のプリズム 1 c 側に反射板 6 を配置したものである。このような構成では、導光板 1 に入光した光はプリズム 1 c 及び反射板 6 で漏れなく反射、偏向され、導光板出射面 1 b から出光する。導光板出射面 1 b から出光した光は透過型液晶表示パネル 5 を介して上面へ照射され、照明機能つき液晶表示パネルを構成することができる。

10

【 0 0 3 1 】

(実施の形態 2)

図 8 は、本発明の第 2 の形態の面状光源を示す図であって、入光部における断面図は図 1 と同様の形態としているため省略している。また、図 1 に対応する部分には同一符号を付けて重複する説明は省略する。

20

【 0 0 3 2 】

図 8 に示す面状光源では、点状光源を導光板の隅部に対向する位置に配設し、導光板のプリズム 1 c を連続したほぼ同心円状プリズムパターンでなく、ドット形状のプリズムパターンにしたものである。従って、この形態においては、各ドット状プリズム 1 c のプリズムパターンが点状光源 2 の発光面 2 a をほぼ中心としたほぼ同心円状をなすことにより、光源チップ 2 からの全ての光は、その光路に垂直な線上に配置され、かつ発光点から等距離の面で反射、偏向することになる。

【 0 0 3 3 】

この導光板 1 の入光部も図 1 に示した構成をなしており、点状光源 2 から導光板 1 に光が入光される。また、第 1 の実施形態と同様、この場合外形的に軸対称とはならないが、点状光源 2 の発光面 2 a の中央を通り、点状光源 2 の発光面 2 a に垂直な直線であり、この発光面 2 a の幅方向ほぼ中央を中心としたほぼ同心円状に、複数のドット状プリズム 1 c のプリズムパターンが設けられている。

30

【 0 0 3 4 】

この場合、点状光源 2 が導光板 1 の隅部に配置されていることから、点状光源 2 から導光板 1 に入射する光の平面方向の出射角が  $90^\circ$  あれば、導光板 1 内を均一に照射することができるメリットがある。

【 0 0 3 5 】

そして、この第 2 の実施形態でも第 1 の実施形態と同様に、ホルダ部材 3 に点状光源 2 の発光面 2 a の高さ方向の midpoint 2 d と導光板 1 の高さ方向の midpoint 1 d がほぼ一致するように点状光源下側保持面 3 c はホルダ導光板下側 3 b より下側に設けるための凹部を設けている。

40

【 0 0 3 6 】

以上のように、この第 2 の実施形態でも、点状光源の発光面高さ方向の midpoint 2 d と導光板の高さ方向の midpoint 1 d をほぼ一致するような位置決め手段として機能する凹部を有するホルダ部材 3 によって点状光源を保持させることにより、幅方向のずれに起因する輝度の低下と高さ方向のずれに起因する輝度の両者の低下を同時に防止することができ、この結果、面状光源として全面にわたって高い輝度維持率を有する出射光を得ることができる。

【 0 0 3 7 】

50

(その他の実施の形態)

上述の例では、導光板 1 と接触し、下側から保持するホルダ導光板下側 3 b は、ホルダ 3 の内側の全周に亘って連続的に設けられていたが、これに限らず部分的に導光板 1 を保持するようにしてもよい。例えば、図 9 に示されるように、点状光源 2 を保持する部分には、ホルダ導光板下側 3 b を設けない構成でもよい。この場合において、点状光源下側保持面 3 c は、ホルダ導光板下側 3 b よりも下側に位置するが、凹部は構成されない。このような構成においても、点状光源の発光面高さ方向の midpoint 2 d と導光板の高さ方向の midpoint 1 d をほぼ一致するような位置決めを行うことができる。

【0038】

また、図 10 に示されるように、点状光源 2 の発光面側の一部が導光板 1 の内側に入り込むように構成してもよい。このような場合にも点状光源の発光面高さ方向の midpoint 2 d と導光板の高さ方向の midpoint 1 d をほぼ一致させるように、ホルダ 3 を構成する。

【0039】

なお、以上の実施形態では下面側にプリズムを設けたバックライト用面状光源の例で説明したが、フロントライト用面状光源として上面側にプリズム設けた場合にも本発明は同様に適用することができる。また、ホルダ部材に設ける凹部についても、下面側で点状光源及び導光板を保持する形態としたが、上面側に凹部を設ける形態や上下両面で保持するための凹部とすることも可能である。さらに、点状光源を複数導光板端面に対向するように配置し、各点状光源を中心にほぼ同心円状のプリズムパターンを複数形成した面状光源とすることもできる。

【0040】

【発明の効果】

本発明によれば、点状光源の位置精度を高くし、点状光源の位置ずれに基づき生じる輝度の低下を効果的に防止することができる面状光源装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明にかかる面状光源の入光部の拡大図である。

【図 2】本発明にかかる面状光源を下面からみた図である。

【図 3】本発明にかかる面状光源の導光板と点状光源の配置を抜き出した図である。

【図 4】本発明にかかる面状光源の入光部の拡大断面図である。

【図 5】本発明にかかる面状光源の入光部の拡大図である。

【図 6】厚さ方向に導光板と点状光源の midpoint のずれ量を変化させた時の導光板から出射される出射光の法線方向における相対輝度維持率を測定した結果を示すグラフである。

【図 7】本発明にかかる面状光源を液晶パネルの照明ユニットとして用いた場合の断面図である。

【図 8】本発明にかかる面状光源を示す図である。

【図 9】本発明にかかる面状光源の入光部の拡大断面図である。

【図 10】本発明にかかる面状光源の上面図である。

【符号の説明】

- 1 ... 導光板
- 1 a ... 導光板入光面
- 1 b ... 導光板出射面
- 1 c ... プリズム
- 1 d ... 入光面の高さ方向の midpoint
- 2 ... 点状光源
- 2 a ... 点状光源の発光面
- 2 b ... 点状光源の上面
- 2 c ... 点状光源の下面
- 2 d ... 点状光源の高さ方向の midpoint
- 3 ... 点状光源と導光板を保持するホルダ
- 3 a ... ホルダ上面

10

20

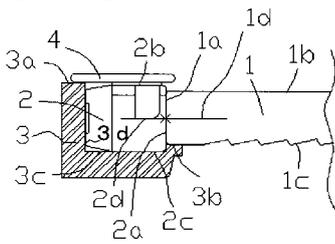
30

40

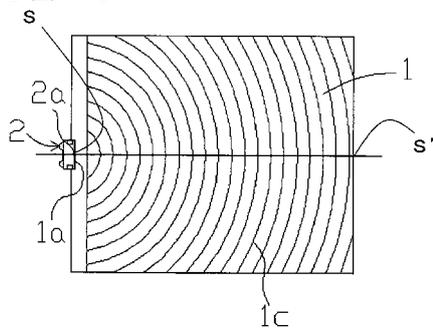
50

- 3 b ... ホルダ導光板下側保持面
- 3 c ... ホルダ点状光源下側保持面
- 3 d ... ホルダ点状光源後側保持面
- 4 ... フレキシブル基板
- 5 ... 透過型液晶パネル
- 5 a ... 液晶板
- 5 b ... 偏光板
- 6 ... 反射板
- A ... 導光板厚み
- B ... 点状光源の発光面厚み
- C ... ホルダ点状光源下側保持面 3 c とホルダ導光板下側保持面 3 b との段差 S - S
- ' ... 対称軸線

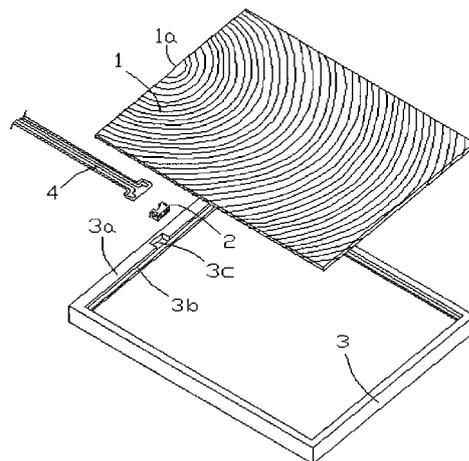
【図 1】



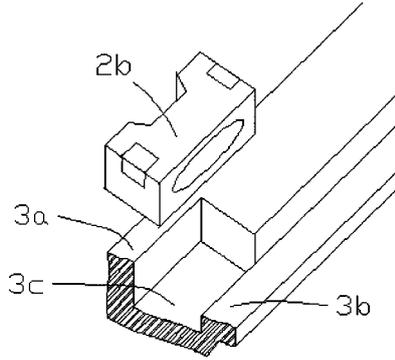
【図 2】



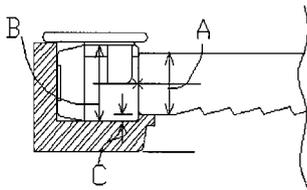
【図 3】



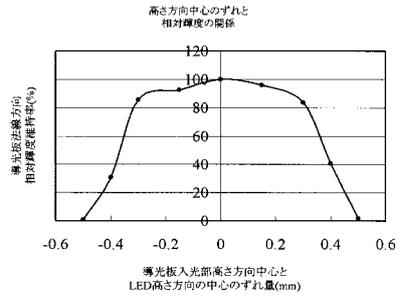
【 図 4 】



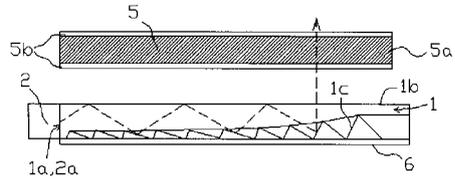
【 図 5 】



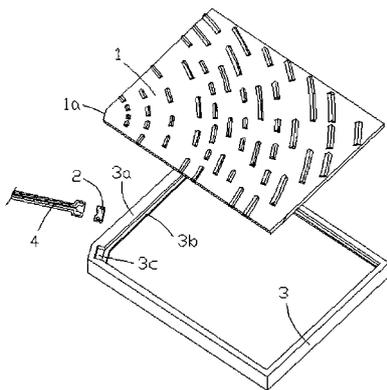
【 図 6 】



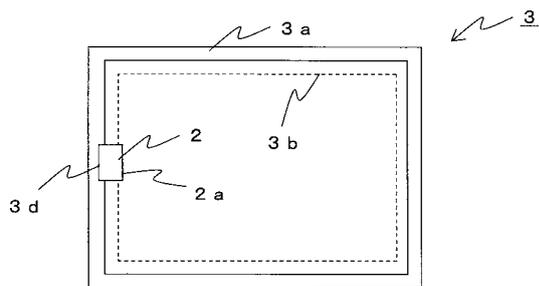
【 図 7 】



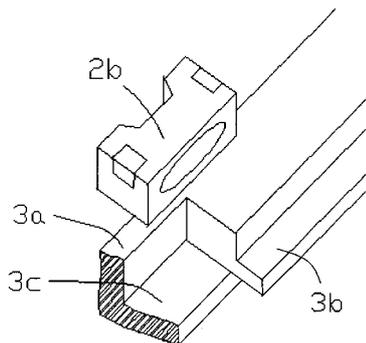
【 図 8 】



【 図 10 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

テーマコード(参考)

F 2 1 Y 101:02