

## JPH06230378A BACK LIGHT DEVICE FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

*Data originating from sources other than the EPO may not be accurate, complete, or up to date.*

*The wording below is an initial machine translation of the original publication. To generate a version using the latest translation technology, go to the original language text and use Patent Translate.*

**[0001]** The present invention relates to a back of the side light system that leads from the lateral direction (parallel direction) backlight device for a liquid crystal display element that requires the illumination light source, the light of the light source in detail with respect to the light-emitting surface on the light device.

**[0002]** Backlight device of the Prior Art A liquid crystal display device (LCD), calculator, digital watch, personal computer, has been widely used as an LCD illumination light source of which has been built in various devices such as a personal word processor. As the backlight device, the side light comprises a light source a plurality of light emitting elements [for example, light emitting diode (LED)] a formed by connecting at regular intervals, and a light conductor which is provided on the light emission side of the light source (light guide plate) method has. in the backlight device of the side light type are generally light conductor, surface light-emitting surface, the other surface (rear surface and side surface) it is in the reflecting surface. in such a backlight device includes a light source light from is dispersed by the light conductor is emitted from the final emitting surface. Further, in order to diffuse the light more effectively, grain (satin) on the inside of the light emitting surface or subjected to processing, the light-emitting surface of the in some cases or to attach the translucent diffusion sheet outwardly.

**[0003]** However [0006], the above conventional Such backlight device, there is relationship of light from the LED becomes darker the distance from the bright light source closer to the light source, in order to solve this problem, a reflector ( reflection plate) or the like to diffuse the light with, but uniform illumination is also provided apparatus devised so as to obtain, towards the brightness difference (the peripheral portion of the central portion and the peripheral portion of the light-emitting surface of the light conductor is darkening drawback) is not still resolved.

**[0004]** Further, as one approach for obtaining a uniform illumination, or increase the number of LEDs, for example, by raising the applied voltage of LEDs, but also have been made to increase the illuminance, the heating value of this case, the light source but not only to increase, the deterioration of the light source is accelerated. In addition, by a partition plate or the like provided in the light conductor or a reflector, but uniform, have also been made improvement in order to obtain a clear illumination, any structure becomes complicated, the light transmittance is significantly reduced.

**[0005]** Further, in the conventional backlight device has a thickness of 2.5~6.0Mm, it is difficult to less particular thickness 2 mm. Accordingly, the present invention has been made in view of the above various problems, an object thereof is to provide a backlight device of a thin liquid crystal display device with no difference in brightness by the portion, which moreover uniform illumination is obtained to.

**[0006]** Means for Solving the Problems] To achieve the above object, a backlight device for a liquid crystal display device of the present invention includes a light source comprising a plurality of light emitting elements connected in rows, the light emission side of the light source provided, the surface-emitting surface, comprising a planar light conductor for guiding light from a light source, a reflector disposed on the back surface of the light conductor, the surface of the light conductor processed into embossed surface, the light on the rear surface and it is characterized in that by forming a plurality of concave optical path extending in the direction of travel of.

**[0007]** [Action] a large part of the light emitted from the light source is incident on the internal light conductor, to proceed while being distributed inside the people. Also, some of the light is spectrally-spread by the optical path while passing through the concave optical path provided on the back surface of the light conductor, is diffusely reflected by the further reflector, the light dispersion is performed. Direct light and dispersion light reflected toward the light emitting surface of the light conductor is finally dispersed and emitted by the embossed surface when passing through the light emitting surface.

**[0008]** That is, in the backlight device of the present invention are that light by the concave optical path is guided uniformly throughout the light conductor, by the synergistic effect with the diffusion effect of the

reflection effect and embossed surface of the reflector, uneven light emission in a high luminance no uniform illumination light source is obtained.

**[0009]** Example will be described below on the basis of the backlight apparatus of the present invention in the examples. The backlight apparatus according to an embodiment, an exploded perspective view incorporating the illumination light source for a liquid crystal display device (LCD) in Figure 1, for example, a liquid crystal display, showing the cross sectional view in FIG. In this example, it is mounted on the backlight device 1 has a circuit board of the appropriate size 2, the backlight device is placed on the 1 and the liquid crystal device 3 is mounted on the circuit board 2, so as to further cover the liquid crystal device 3 cover 4 is attached to the circuit board 2 in.

**[0010]** The backlight device 1 is its details will be described later, a plurality of LED is connected in series resin mold of LED lamps in a row (light source) 10 as a light emitting element, provided on the light emission side of the LED lamp 10, light a planar light conductor (light guide plate) 11 which extends in the traveling direction of, is composed of a reflector (reflector) 12 that surrounds the surface other than the light-emitting surface of the light conductor 11 (side surface and back surface), LEDs lamp 10 is connected to the wiring pattern circuit board 2 (not shown).

**[0011]** The liquid crystal device 3 has a structure which sandwiches LCD 30 with two polarizing plates 31 and 32, a connector 33 for connection to a wiring pattern of a circuit board 2 is mounted on the LCD 30. The liquid crystal device 3 is of a conventional, details not a gist of the present invention will be omitted. A plan view of the backlight device 1 in FIG. 3 (a), in (b) of FIG. 3 a cross-sectional view taken along the line A-A of (a), shows an exploded perspective view in Figure 4. LED lamp 10 is obtained by resin molding by being serially connected in a row a plurality of LED, as described above, although not specifically shown in the drawings, which utilizes a lead frame mounting the LED chip for example, together to connect the lead frame and the LED chip in the Au wire, connect the lead frame of the adjacent in the Au wire, the whole may be resin mold.

**[0012]** Such LED lamp 10, in this embodiment, is fitted to the ends of the light conductors 11 (see FIG. 4). Light-emitting surface 11a of the light conductor 11, as shown only partially in FIG. 4, Shibo (satin) processing has become embossed surface which has been subjected, the embossed surface 11a may have light guided by the light conductor 11 carry out the action to diffuse the light as it passes through the final light-emitting surface 11a.

**[0013]** The back surface of the light conductor 11 (the surface opposite the light emitting surface), a number of concave optical path 11b extending in the traveling direction of the light emitting from the vicinity to the opposite ends of the LED lamp 10 is formed. In this embodiment, the concave optical path 11b are those cross-sectional shape exhibits a triangular (see FIG. 6), the back surface of the light conductor 11 by the concave optical path 11b has become wavy. Accordingly, the concave optical path 11b and the reflector 12, is a gap between the two is formed, the gap becomes a substantial optical path, the light by optical path 11b is stably supplied to the farther from the LED lamp 10.

**[0014]** The reflector 12 has a housing portion 12a for accommodating the light conductor 11 fitted with LED lamp 10, light conductor 11 is fitted into the housing portion 12a. The inner surface of the housing portion 12a has become a reflection surface, for reflecting light emitted from the side surface and the back surface of the light conductor 11. Next, the operation of the backlight device 1 configured as described above will be described with reference to FIG. 5 (cross section traversing the concave optical path 11b) and 6 (cross-sectional view transverse to the concave optical path 11b). Most of the light emitted from the LED lamp 10, while traveling inside the light conductor 11, is distributed to the public. The remaining light enters the back surface of the light path 11b of the light conductor 11, is dispersed and diffused by the wave optical path 11b is reflected diffusely by further reflector 12, the light dispersion is performed. Of course, the light that has reached the reflector 12 passes through the light conductor 11 is reflected by the reflector 12. Then, the direct light and the dispersion reflected light traveling to the light emitting surface of the light conductor 11, it is finally dispersed and emitted by the embossed surface 11a as it passes through the light emitting surface.

**[0015]** Thus part of the light from the LED lamp 10 is in addition to the spread without thoroughly throughout effective light emitting surface by the concave optical path 11b, by the synergistic effect with the diffusion effect of the reflection effect and embossed surface 11a of the reflector 12, a high intensity in uniform light emission can be obtained free of irregularities, there is provided an excellent illumination source. As a result, a uniformly irradiated light the entire LCD 30 of the liquid crystal device 3, not occur inconvenience such as bright and dark caused by part of the LCD 30.

**[0016]** In the above embodiment, the cross-sectional shape of the concave optical path 11b formed on the back surface of the light conductor 11 is a triangle as shown in (a) of FIG. 7, it is not limited thereto so long as it functions as an optical path, Figure 7 of the circular (b), hexagonal, or in cross-sectional shape such as rectangular (d) of (c). It should be noted that, by increasing the depth of the light conductor 11, that is, the stretching direction of the length of the concave optical path 11b is made longer increase the effective light-emitting area, for example, may be Haisure the LED lamps on both sides of the light conductor 11 , it is possible to extend the depth up to about 65mm without impairing the uniform light emission by this.

**[0017]** In the above embodiment has described the case of using LED lamps as the light source, the present invention is not limited thereto, EL, to say that may use other light emitting element such as a light emitting lamp Absent.

**[0018]** The backlight device for a liquid crystal display device of the present invention according to the present invention is to be constituted as described above has the following effects. (1) at the surface embossed surface of the light conductor, since the back surface is concave optical path is formed, together with the light evenly reach the entire effective light emitting surface by the optical path from the light source, the diffusion effect of the reflection effect and embossed surface of the reflector light is efficiently dispersed and emitted by the synergistic effect with the brightness difference of the central portion and the peripheral portion of the light emitting surface is eliminated, uniform lighting sources with no unevenness at high luminance can be obtained. (2) Light is not necessary to raising the or applied voltage by increasing the number of elements, and because there is no need to provide a partition plate or the like to the light conductor or a reflector, without causing heat generation amount increases and the light source of accelerated deterioration of the light source, structure nor not seen significant attenuation phenomenon of transmittance of simple light. (3) a concave optical path of the light conductor, embossed surface of the light conductor, and since a structure to diffuse emitted light by the reflector, but may be thinner device, a thickness of 2.5 mm (in particular 2.0 mm) following It can also be realized things.

(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

特開平6-230378

(43)公開日 平成6年(1994)8月19日

| (51)Int.Cl. <sup>5</sup> | 識別記号  | 庁内整理番号  | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|-------|---------|-----|--------|
| G 0 2 F 1/1335           | 5 3 0 | 7408-2K |     |        |
| G 0 2 B 5/02             | C     | 9224-2K |     |        |
| 6/00                     | 3 2 6 | 6920-2K |     |        |
|                          | 3 3 1 | 6920-2K |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平5-14823

(22)出願日 平成5年(1993)2月1日

(71)出願人 593021448

有限会社ファインプラス  
京都市南区上鳥羽金仏町15番地

(72)発明者 木曾尾 悦男

京都市南区上鳥羽金仏町15番地 有限会社  
ファインプラス内

(72)発明者 梶原 美津男

京都市南区上鳥羽金仏町15番地 有限会社  
ファインプラス内

(72)発明者 片山 喜三

京都市南区上鳥羽金仏町15番地 有限会社  
ファインプラス内

(74)代理人 弁理士 中村 茂信

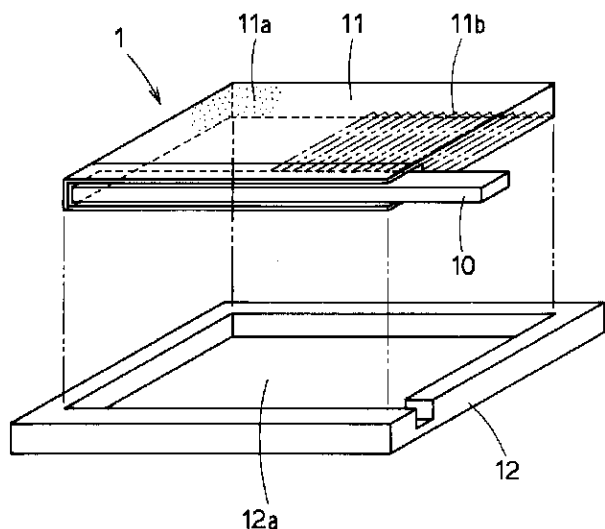
(54)【発明の名称】 液晶表示素子のバックライト装置

(57)【要約】

【目的】 部分によって明るさに差異がなく、しかも均一照明が得られる薄型の液晶表示素子のバックライト装置を提供することである。

【構成】 複数個のLEDを一行に直列接続してなる樹脂モールド化LEDランプ10と、ランプ10の発光側に配置されたライトコンダクタ11と、ランプ10を取付けたライトコンダクタ11を収容するリフレクタ12とを備え、ライトコンダクタ11の表面はシボ加工が施されたシボ面11aであり、裏面には光の進行方向に延伸する三角形断面の凹状光路11bが形成されている。

【作用】 LEDランプ10からの光は、凹状光路11bによってライトコンダクタ11の隅々まで導かれると共に、リフレクタ12とシボ面11aによって拡散・放射される。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】列状に接続した複数個の発光素子からなる光源と、この光源の発光側に設けられ、表面が発光面で、光源からの光を導く平板状のライトコンダクタと、ライトコンダクタの裏面に配置されたりフレクタとを備え、前記ライトコンダクタの表面をシボ面に加工し、裏面に光の進行方向に延伸する多数の凹状光路を形成してなることを特徴とする液晶表示素子のバックライト装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、照明光源を必要とする液晶表示素子のバックライト装置、詳細には光源の光を発光面に対して横方向（平行方向）から導くサイドライト方式のバックライト装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】液晶表示素子（LCD）のバックライト装置は、電卓、デジタル時計、パーソナルコンピュータ、パーソナルワークプロ等の各種機器に内蔵されたLCDの照明光源として広く使用されている。このバックライト装置として、複数個の発光素子〔例えば発光ダイオード（LED）を一定間隔を置いて接続してなる光源と、光源の発光側に設けられたライトコンダクタ（導光板）とを備えるサイドライト方式がある。サイドライト方式のバックライト装置では、一般にライトコンダクタは、表面が発光面で、それ以外の面（裏面及び側面）が反射面になっている。このようなバックライト装置では、光源からの光はライトコンダクタによって分散され、最終的に発光面から放射される。又、光をより効率的に拡散させるために、発光面の内側にシボ（梨地）加工を施したり、発光面の外側に透光性の拡散シートを貼付したりする場合もある。

**【0003】**

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来のようなバックライト装置では、LEDの光は光源に近いほど明るく光源から遠くなるほど暗くなるという関係があり、これを解決するために、リフレクタ（反射板）等を用いて光を拡散させ、均一照明が得られるよう工夫した装置も提供されているが、ライトコンダクタの発光面の中央部と周辺部との明るさの差異（周辺部の方が暗くなる欠点）は依然解消されていない。

【0004】又、均一照明を得るための1つの方策として、LEDの数を増やしたり、LEDの印加電圧を上げたりするなどして、照度を高めることも行われているが、この場合、光源の発熱量が増加するばかりか、光源の劣化が早まる。この他、ライトコンダクタやリフレクタに仕切り板等を設けて、均一で鮮明な照度を得るための工夫もなされているが、いずれも構造が複雑になり、光の透過率が著しく減少してしまう。

【0005】更に、従来のバックライト装置では、厚さ

が2.5～6.0mmであり、特に厚さ2mm以下とすることは困難である。従って、本発明は、上記種々の問題点に着目してなされたもので、部分によって明るさに差異がなく、しかも均一照明が得られる薄型の液晶表示素子のバックライト装置を提供することを目的とする。

**【0006】**

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明の液晶表示素子のバックライト装置は、列状に接続した複数個の発光素子からなる光源と、この光源の発光側に設けられ、表面が発光面で、光源からの光を導く平板状のライトコンダクタと、ライトコンダクタの裏面に配置されたりフレクタとを備え、前記ライトコンダクタの表面をシボ面に加工し、裏面に光の進行方向に延伸する多数の凹状光路を形成してなることを特徴とするものである。

**【0007】**

【作用】光源から出射した光の大部分は、ライトコンダクタ内部に入射し、内部を方々に分散されながら進行する。又、光の一部は、ライトコンダクタの裏面に設けられた凹状光路を通過する過程で光路によって分光・拡散され、更にリフレクタによって乱反射され、光分散が行われる。ライトコンダクタの発光面に向かう直接光及び分散反射光は、発光面を通過する際にシボ面によって最終的に分散・放射される。

【0008】つまり、本発明のバックライト装置においては、凹状光路によって光がライトコンダクタの隅々まで満遍なく導かれることと、リフレクタの反射効果とシボ面の拡散効果との相乗効果とにより、高輝度で発光ムラのない均一な照明光源が得られる。

**【0009】**

【実施例】以下、本発明のバックライト装置を実施例に基づいて説明する。一実施例に係るバックライト装置を、例えば液晶ディスプレイに液晶表示素子（LCD）用照明光源として組み込んだ分解斜視図を図1に、その要部断面図を図2に示す。この例では、バックライト装置1は適当な大きさの回路基板2上に実装され、バックライト装置1上に載置させて液晶装置3が回路基板2に取付けられ、更に液晶装置3を覆うようにカバー4が回路基板2に装着されている。

【0010】バックライト装置1は、その詳細は後述するが、発光素子として複数個のLEDが一列に直列接続された樹脂モールド化LEDランプ（光源）10と、このLEDランプ10の発光側に設けられ、光の進行方向に延伸する平板状のライトコンダクタ（導光板）11と、ライトコンダクタ11の発光面以外の面（側面及び裏面）を包囲するリフレクタ（反射板）12とで構成され、LEDランプ10は回路基板2の配線パターン（図示せず）に接続されている。

【0011】なお、液晶装置3は、LCD30を2枚の偏光板31、32で挟持した構造になっており、LCD

30には回路基板2の配線パターンに接続するためのコネクタ33が取付けられている。この液晶装置3は、従来通りのもので、本発明の要旨ではないから詳細は省略する。バックライト装置1の平面図を図3の(a)に、(a)の線A-Aにおける断面図を図3の(b)に、分解斜視図を図4に示す。LEDランプ10は、前述したように複数のLEDを一行に直列接続して樹脂モールド化したもので、図面には特に示していないが、これは例えばLEDチップを実装したリードフレームを利用し、リードフレームとLEDチップをAuワイヤで接続すると共に、隣接のリードフレーム同士をAuワイヤで接続し、全体を樹脂モールドすればよい。

【0012】このようなLEDランプ10は、この実施例では、ライトコンダクタ11の端部に嵌挿される(図4参照)。ライトコンダクタ11の発光面11aは、図4に一部だけ示すように、シボ(梨地)加工が施されたシボ面になっており、このシボ面11aは、ライトコンダクタ11によって導かれた光が最終的に発光面11aを通過する時に光を拡散する作用を行う。

【0013】ライトコンダクタ11の裏面(発光面の反対側の面)には、LEDランプ10の近傍からその対向端部まで発光の進行方向に延びる多数の凹状光路11bが形成されている。この実施例では、凹状光路11bは断面形状が三角形を呈するものであり(図6参照)、この凹状光路11bによってライトコンダクタ11の裏面は波状になっている。従って、凹状光路11bとリフレクタ12とにより、両者の間に間隙が形成され、この間隙が実質的な光路となり、この光路11bによって光がLEDランプ10からより遠くに安定して供給される。

【0014】リフレクタ12は、LEDランプ10を取付けたライトコンダクタ11を収容する収容部12aを有し、この収容部12aにライトコンダクタ11が嵌め込まれる。収容部12aの内面は反射面になっており、ライトコンダクタ11の側面及び裏面から出る光を反射する。次に、上記のように構成したバックライト装置1の作用について、図5(凹状光路11bを縦断する断面図)及び図6(凹状光路11bを横断する断面図)を参照して述べる。LEDランプ10から出射された光の大部分は、ライトコンダクタ11の内部を進行しつつ、方々に分散される。残りの光は、ライトコンダクタ11の裏面の光路11bに進入し、波状の光路11bにより分光・拡散され、更にリフレクタ12によって乱反射され、光分散が行われる。勿論、ライトコンダクタ11を通過してリフレクタ12に達した光は、リフレクタ12によって反射される。そして、ライトコンダクタ11の発光面に進む直接光及び分散反射光は、発光面を通過する時にシボ面11aにより最終的に分散・放射される。

【0015】このようにLEDランプ10からの光の一部が凹状光路11bによって有効発光面全体に隈なく行き渡ることに加えて、リフレクタ12の反射効果とシボ

面11aの拡散効果との相乗効果により、高輝度でムラの無い均一な発光が得られ、優れた照明光源が提供される。この結果、液晶装置3のLCD30の全体に均一に光が照射され、LCD30の部分によって明暗が生ずるような不都合が起こらなくなる。

【0016】上記実施例では、ライトコンダクタ11の裏面に形成した凹状光路11bの断面形状は、図7の(a)に示すような三角形であるが、光路として機能する限りこれに限定されることはなく、図7の(b)の円形状、(c)の六角形状、(d)の四角形状などの断面形状でもよい。なお、ライトコンダクタ11の奥行き寸法を大きくして、即ち凹状光路11bの延伸方向の長さを長くして有効発光面積を増やすには、例えばライトコンダクタ11の両側にもLEDランプを配すればよく、こうすることで均一な発光を損なうことなく奥行きを65mm程度まで延ばすことが可能となる。

【0017】また、上記実施例では、光源としてLEDランプを使用する場合について説明したが、本発明はこれに限ることなく、EL、白光ランプ等のほかの発光素子を使用してもよいことはいうまでもない。

【0018】

【発明の効果】本発明の液晶表示素子のバックライト装置は、以上説明したように構成されるため、下記の効果を有する。

(1)ライトコンダクタの表面がシボ面で、裏面には凹状光路が形成されているため、光源からの光が光路によって有効発光面全体に満遍なく届くと共に、リフレクタの反射効果とシボ面の拡散効果との相乗効果によって光が効率良く分散・放射され、発光面の中央部と周辺部での明るさの差異は解消され、高輝度でムラの無い均一な発光の照明光源が得られる。

(2)発光素子の数を増やしたり印加電圧を上げたりする必要がなく、またライトコンダクタやリフレクタに仕切り板等を設ける必要もないので、光源の発熱量増加や光源の劣化促進が起こらず、構造も単純で光の透過率の著しい減衰現象もみられない。

(3)ライトコンダクタの凹状光路、ライトコンダクタのシボ面、及びリフレクタによって光を拡散放射させる構造であるため、装置の薄型化が可能であり、厚さ2.5mm(特に2.0mm)以下のものも実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係るバックライト装置を照明光源として組み込んだ液晶ディスプレイの分解斜視図である。

【図2】図1に示す液晶ディスプレイの要部断面図である。

【図3】一実施例に係るバックライト装置の平面図(a)、及び(a)の線A-Aにおける断面図(b)である。

【図4】図3に示すバックライト装置の分解斜視図であ

る。

【図5】図3に示すバックライト装置の作用を説明するための図である。

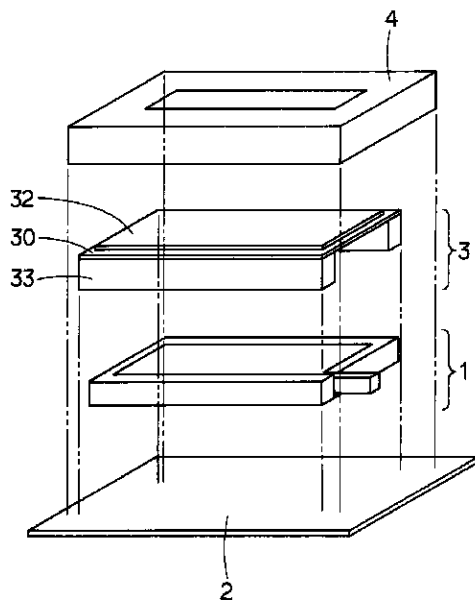
【図6】図3に示すバックライト装置の作用を説明するための図である。

【図7】図3に示すバックライト装置におけるライトコンダクタの凹状光路の形状を示す断面図(a)、及びその変更例を示す断面図(b)、(c)、(d)である。

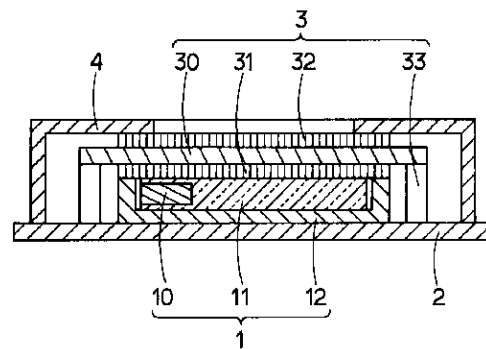
【符号の説明】

- 1 液晶表示素子のバックライト装置
- 10 LEDランプ(光源)
- 11 ライトコンダクタ
- 11a シボ面(発光面)
- 11b 凹状光路
- 12 リフレクタ

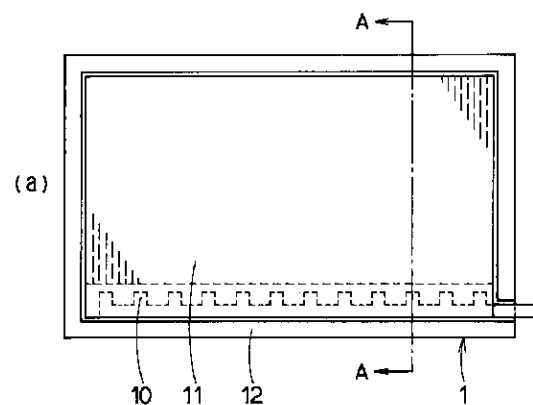
【図1】



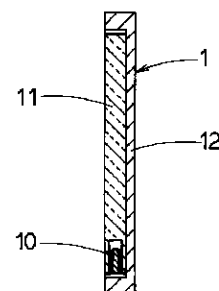
【図2】



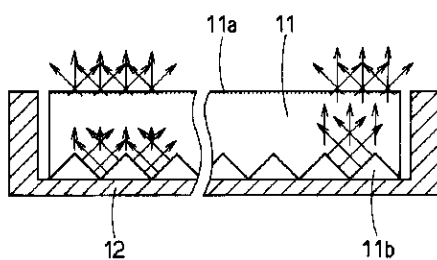
【図3】



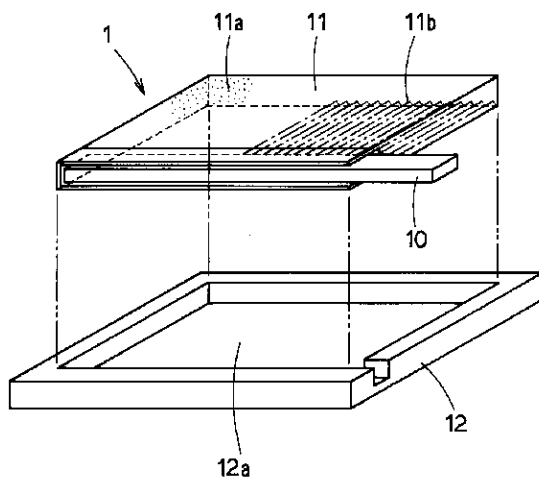
(b)



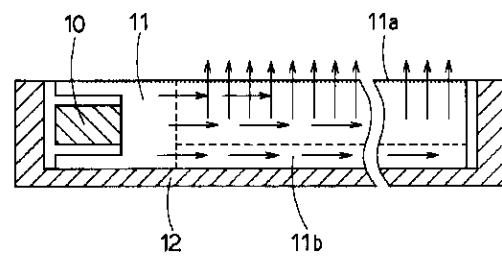
【図6】



【図4】



【図5】



【図7】

