

(19) Japanese Patent
Office (JP)

(12) Publication of
Unexamined Japanese Patent
Application (A)

(11) Publication Number:
JP H07-64078 A
(43) Date of Publication:
March 10, 1995

(51) Int. Cl. ⁶	ID Code	JPO Ref. No.	FI	Theme code (reference):
G02F 1/1335	530			
F21V 8/00	D			
G09F 9/00	336 H	7610-5G		

Examination Request Status: Not Yet Requested. No. of Claims: 6 OL (8 pages total [in original])

(21) Application Number:	H05-213835	(71) Applicant:	593021448 Fineplas Co., Ltd. 15 Kamitoba Kanabotoke-cho, Minami-ku, Kyoto-shi
(22) Filing Date:	August 30, 1993	(72) Inventor:	Etsuo KISOU Fineplas Co., Ltd. 15 Kamitoba Kanabotoke-cho, Minami-ku, Kyoto-shi
		(72) Inventor:	Mitsuo KASHIWARA Fineplas Co., Ltd. 15 Kamitoba Kanabotoke-cho, Minami-ku, Kyoto-shi
		(72) Inventor:	Kizo KATAYAMA Fineplas Co., Ltd. 15 Kamitoba Kanabotoke-cho, Minami-ku, Kyoto-shi
		(74) Agent:	Shigenobu NAKAMURA, Patent agent

(54) Title of the Invention: LCD backlight device

(57) Abstract

[Object] To provide an LCD backlight device that allows for a light-emitting surface free of brightness irregularities, a stable supply of light, prevention of degradation in properties, a slimmer profile, and modular design.

[Features] Provided are a flat, plate-shaped, light-guiding light conductor (30), a front surface of which constitutes a light-emitting surface, a flat, plate-shaped reflector (40) disposed behind the light conductor (30), and a light source that is disposed at both ends of the light conductor (30) and is constituted by a row of multiple lamp units (L) in which two LEDs (20, 21) are connected in series.

[Effect] Light from the lamp units (L) is diffused and reflected by the light conductor (30) and the reflector (40), and radiated outward from the light-emitting surface of the light conductor (30).

[Scope of the Patent Claims]

[Claim 1]

An LCD backlight device provided with a flat, plate-shaped, light-guiding light conductor, a front surface of which constitutes a light-emitting surface, a flat, plate-shaped reflector disposed behind the light conductor, and a light source that is disposed on at least one side of the light conductor and is constituted by a row of multiple lamp units in which two light-emitting elements are connected in series.

[Claim 2]

The LCD backlight device according to claim 1, wherein each of the lamp units is provided with a lamp case, the lamp case comprising a light-reflecting rear plate disposed to a rear side of the light-emitting elements, a light-reflecting upper plate extending from an upper part of the rear plate, a light-reflecting lower plate that extends forward from a lower part of the rear plate and is shorter than the upper plate, and light-reflecting side plates that extend forward at the side ends of the rear plate, upper plate, and lower plate to a distal end of the upper plate and a distal end of the lower plate.

[Claim 3]

The LCD backlight device according to claim 2, wherein the lamp case comprises a shielding plate for preventing interference between the light from the two light-emitting elements.

[Claim 4]

The LCD backlight device according to claim 2 or 3, wherein the lamp unit comprises a pair of lead wires projecting from the lamp case, ends of the lead wires opposite the side from which the lead wires project having different widths at an anode and a cathode, the ends of the lead wires of different widths emerging from the lamp case.

[Claim 5]

An LCD backlight device provided with a flat, plate-shaped, light-guiding light conductor, a front surface of which constitutes a light-emitting surface, a flat, plate-shaped reflector disposed behind the light conductor, light sources that are disposed on both sides of the light conductor and are constituted by a row of multiple lamp units in which two light-emitting elements are connected in series, and lamp holders that hold together both sides of the light conductor and the reflector at which the light sources are disposed and comprise mounting holes into which lead wires of the lamp units are inserted, the reflector comprising through-holes, corresponding to the mounting holes of the lamp holders, into which the lead wires of the lamp units are inserted.

[Claim 6]

A LCD backlight device provided with a flat, plate-shaped, light-guiding light conductor, a front surface of which constitutes a light-emitting surface, light sources that are disposed on both sides of the light conductor and constituted by a row of multiple lamp units in which two light-emitting elements are connected in series, and a reflector that contains and holds the light conductor and the light sources and comprises mounting holes into which lead wires of the lamp units are inserted, at least a light conductor-facing surface of the reflector being a light-reflecting surface.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention]

The present invention relates to a backlight device for a liquid crystal display (LCD) requiring an illumination light source, and more specifically to an edge-lit LCD backlight device in which light from a light source is guided in a lateral direction (parallel direction) with respect to a light-emitting surface.

[0002]

[Prior Art]

LCD backlight devices are widely used as illumination light sources built into various electronic devices, such as calculators, digital watches, personal computers, and word processors. One type of backlight device is an edge-lit device provided with a light source constituted by a plurality of light-emitting elements (such as light-emitting diodes (LEDs)) arranged in a row, and a light conductor (light guide panel) provided on the light-radiating side of the light source.

[0003]

In edge-lit backlighting devices, the front surface of the light conductor is generally a light-emitting surface, and the other surfaces (rear and sides) are reflective surfaces. In backlight devices of this sort, light from the light source is dispersed by the light conductor, and ultimately released from the light-emitting surface. For the sake of more efficient light diffusion, a diffuser layer (scatterer) may be provided to the inside of the light-emitting surface, or a translucent diffuser sheet may be applied to the outside of the light-emitting surface.

[0004]

[Problem to be Solved by the Invention]

However, in the conventional backlight devices described above, the brightness of the light from the LEDs is related to distance; to wit, the light is brighter the nearer the light source is, and fainter the more distant the light source is. In order to solve this problem, devices modified so as to yield uniform illumination by, for example, disposing a reflector behind the light conductor so as to diffuse light are available, but the difference in brightness between the central and peripheral sections of the light-emitting surface of the light conductor (i.e., the drawback that light is fainter towards the periphery) remains unsolved.

[0005]

One strategy for obtaining uniform illumination is to increase intensity of illumination by increasing the number of LEDs or increasing the voltage applied to the LEDs; however, this not only increases the amount of heat generated by the light source, but also hastens the degradation of the light source. Strategies of providing a divider plate or the like on the light conductor or reflector in order to yield uniform vivid illumination have also been tried, but all of these lead to complicated structures and a marked reduction in light transmission.

[0006]

Moreover, the thickness of a conventional backlight device is 2.5 to 6.0 mm, and it is difficult to lower the thickness to 2 mm or less. The present invention was therefore conceived in view of the various problems described above, and has an object of providing an LCD backlight device that allows for a light-emitting surface free of brightness irregularities, a stable supply of light, prevention of degradation in properties, a slimmer profile, and modular design.

[0007]

[Means for Solving the Problem]

In order to achieve the object proposed above, an LCD backlight device according to a first claim of the present invention is provided with a flat, plate-shaped, light-guiding light conductor, a front surface of which constitutes a light-emitting surface, a flat, plate-shaped reflector disposed behind the light conductor, and a light source that is disposed on at least one side of the light conductor and is constituted by a row of multiple lamp units in which two light-emitting elements are connected in series.

[0008]

In a device according to a second claim, each of the lamp units is provided with a lamp case, the lamp case comprising a light-reflecting rear plate disposed to a rear side of the

light-emitting elements, a light-reflecting upper plate extending from an upper part of the rear plate, a light-reflecting lower plate that extends forward from a lower part of the rear plate and is shorter than the upper plate, and light-reflecting side plates that extend forward at the side ends of the rear plate, upper plate, and lower plate to a distal end of the upper plate and a distal end of the lower plate.

[0009]

In a device according to a third claim, the lamp case comprises a shielding plate for preventing interference between the light from the two light-emitting elements. In a device according to a fourth claim, the lamp unit comprises a pair of lead wires projecting from the lamp case, ends of the lead wires opposite the side from which the lead wires project having different widths at an anode and a cathode, the ends of the lead wires of different widths emerging from the lamp case.

[0010]

A device according to a fifth claim is provided with a flat, plate-shaped, light-guiding light conductor, a front surface of which constitutes a light-emitting surface, a flat, plate-shaped reflector disposed behind the light conductor, light sources that are disposed on both sides of the light conductor and are constituted by a row of multiple lamps units in which two light-emitting elements are connected in series, and lamp holders that hold together both sides of the light conductor and the reflector at which the light sources are disposed and comprise mounting holes into which lead wires of the lamp units are inserted, the reflector comprising through-holes, corresponding to the mounting holes of the lamp holders, into which the lead wires of the lamp units are inserted.

[0011]

A device according to a sixth claim is provided with a flat, plate-shaped, light-guiding light conductor, a front surface of which constitutes a light-emitting surface, light sources that are disposed on both sides of the light conductor and constituted by a row of multiple lamp units in which two light-emitting elements are connected in series, and a reflector that contains and holds the light conductor and the light sources and comprises mounting holes into which lead wires of the lamp units are inserted, at least a light conductor-facing surface of the reflector being a light-reflecting surface.

[0012]

[Operation]

In the device according to the first claim, light is radiated from the lamp units making up the light source disposed on at least one side toward the light conductor; because each lamp unit is constituted by two light-emitting elements connected in series, the internal resistance of the light-emitting elements when electrified provides a more stable current than when light is emitted using only one light-emitting element in isolation, resulting in more stable light being obtained from the light-emitting elements.

[0013]

In the device as in the second claim, light radiating from the light-emitting elements toward the light conductor is divided by the light-reflecting rear plate, upper plate, lower plate, and side plates of the lamp case into light progressing forward the lamp unit and light progressing obliquely downward and forward from the lamp unit, allowing the path of the light to be optimized for use as an edge-lit light source. In the device as in the third claim, interference between the light leaving the two light-emitting elements when light is being emitted is eliminated by the shielding plate, preventing light and dark patches caused by light interference.

[0014]

In the device as in the fourth claim, the ends of lead wires of different widths emerge from the lamp case; thus, designating one of the thin wire and the thick wire as an anode or a

cathode allows for easy confirmation of the polarity of the lamp unit from outside the lamp case even after the lead wires are cut from the lead frame during the process of manufacturing the lamp unit.

[0015]

In the device as in the fifth claim, light sources are provided at both sides, and the lamp holders are fitted to both sides of the light conductor and the reflector, with the result that the light conductor and the reflector are held together by the lamp holders. In addition, when the light conductor and the reflector are held together by the lamp holders, the through-holes formed in the reflector and the mounting holes formed in the lamp holders align; thus, not only can the lamp units be easily mounted to the lamp holders by inserting the lead wires of the lamp unit into the mounting holes, but the lead wires protruding from the through-holes can also be simply connected to a driver board.

[0016]

In the device as in the sixth claim, the reflector contains and holds the light conductor and the light sources, and comprises mounting holes into which the lead wires of the lamp unit are inserted, with the result that the light conductor and the light sources are contained as one piece in the reflector. In addition, at least a light conductor-facing surface of the reflector is a light-reflecting surface, with the result that the reflector possesses not only its primary function as a light-reflecting plate, but also a function of containing the light conductor and the light sources. Naturally, the lamp units can be easily mounted to the reflector by inserting the lead wires of the lamp units into the mounting holes in the reflector. Moreover, it is possible, in this instance, for the backlight device to be made even slimmer.

[0017]

[Examples]

An example of an LCD backlight device according to the present invention will now be described. FIG. 1 is an exploded perspective view of a backlight device according to one example that is incorporated, for example, into an LCD as an LCD illumination light source, and FIG. 2 is a cross-sectional view of the main parts thereof. In this example, an LCD backlight device 1 is mounted on an LCD control driver board 2 of a suitable size, an LCD 3 is placed upon the backlight device 1, and the LCD 3 is electrically connected to the board 2 by rubber joint connectors 4. The backlight device 1 and the LCD 3 are held together as a single piece by an LCD anchoring bracket 5 mounted to the board 2. The LCD 3 has an ordinary construction in which liquid crystal is sandwiched between two polarizing plates; detailed description thereof will be omitted as not relevant to the present invention.

[0018]

In the backlight device 1, a reflector 40 is disposed behind a light conductor 30, a front surface of which is a light-emitting surface, lamp holders 50, 51 are fitted to both sides of the light conductor 30 and the reflector 40, and light sources (see FIG. 6) constituted by a plurality (in this example, six) lamp units L are mounted to the lamp holders 50, 51.

[0019]

FIG. 3 is a perspective view of a lamp unit L, and FIG. 4 is a cross-sectional view of the main parts thereof. The lamp unit L comprises two light-emitting elements (such as LED elements) 20, 21 provided within a lamp case 10 shaped as shown in the drawing, with a pair of lead wires 22, 23 projecting downward from the lamp case 10. The LED elements 20, 21 are sealed by resin molding 25 (see FIG. 4).

[0020]

The lamp case 10 comprises a light-reflecting rear plate 11 positioned behind the LED elements 20, 21, a light-reflecting upper plate 12 that extends from an upper part of the rear

plate 11 in the direction in which light is emitted from the LED elements 20, 21 (i.e., forward), a light-reflecting lower plate 13 that extends forward from a lower part of the rear plate 11 and is shorter than the upper plate 12, and light-reflecting side plates 14, 15 that extend forward from the rear plate 11 toward a distal end of the upper plate 12 and a distal end of the lower plate 13 at both side ends of the rear plate 11, the upper plate 12, and the lower plate 13. As is apparent from FIG. 3, the upper plate 12 is longer than the lower plate 13; thus, the side plates 14, 15 are trapezoidal in shape.

[0021]

In this lamp case 10, a shielding plate 16 is provided in the center of the rear plate 11; this shielding plate 16 serves to prevent interference between the light from the LED elements 20, 21, and the provision of the shielding plate 16 allows for the prevention of light and dark patches caused by light interference. Ends 22a, 23a of different widths of the pair of lead wires 22, 23 emerge from the lamp case 10. This arrangement is produced using a lead frame 80 in which the lead wires 22, 23 are connected to tie bars 70, 71, as shown, for example, in FIG. 5. Specifically, the width t_1 of the end 22a of the lead wire 22 is greater than the width t_2 of the end 23a of the lead wire 23 ($t_1 > t_2$), holes of sizes such that the ends 22a, 23a of the lead wires 22, 23 can fit therein are formed in advance at corresponding locations on the upper plate 12, and the ends 22a, 23a of the lead wires 22, 23 may be inserted into the holes in the upper plate 12 when incorporating the lead wires 22, 23, to which the LED elements 20, 21 are attached at LED element attachment positions 72, 73, into the lamp case 10.

[0022]

As a result, it can be easily determined by viewing the outside of the lamp case 10 (i.e., the upper plate 12) which of the lead wires 22, 23 is the anode and which is the cathode, even after the lead wires are cut from the lead frame 80. In this example, the lead wire 23 having the thinner end 23a is the anode, and the lead wire 22 having the wider end 22a is the cathode. As is apparent from the shapes of the lead wires 22, 23 in FIG. 5, attached LED elements to the LED element attachment positions 72, 73 yields two LED elements connected in series. This arrangement takes advantage of the property that connecting two LED elements in series yields a more stable current than when light is emitted using a single LED element in isolation due to the internal resistance of the LED elements when electrified. As a result, more stable light can be obtained from the LED elements, that is, the lamp unit L.

[0023]

Because the lamp case 10 of this lamp unit L is constituted by a light-reflecting rear plate 11, upper plate 12, lower plate 13, and side plates 14, 15, light exiting the LED elements 20, 21 in FIG. 4 is divided into light progressing forward and light progressing obliquely downward and forward. That is, the path of the light is controlled in two directions by the light-reflecting plates 11–15.

[0024]

In the present example, six lamp units L having the structure described above are combined to form a single light source, and light sources of this sort are disposed on both sides of the light conductor and the reflector using the lamp holders. FIG. 6 and FIG. 7 are partially exploded perspective views of a light source and lamp holders. The lamp holders 50, 51 are fitted to both sides of the light conductor 30 and the reflector 40, the light conductor 30 and the reflector 40 being enveloped and held on both sides by the lamp holders 50, 51 and unreleasably held together as a single piece. Six lamp units L are mounted to each of the lamp holders 50, 51, the lamp units L being mounted at constant right angles to the light conductor 30.

[0025]

The lamp holders 50, 51 comprise mounting holes 52 into which the pair of lead wires of each of the lamp units L is inserted, and the lamp units L can easily be positioned with respect to the lamp holders by inserting the pairs of lead wires of the mounting holes 52. Elongated slit-shaped through-holes 41 are formed at both ends of the reflector 40 (although only one is shown in the drawing), the through-holes 41 serving to facilitate connection of the lead wires 22, 23 of the lamp units L to the driver board 2 and corresponding to the mounting holes 52 in the lamp holders, with the result that the mounting holes 52 in the lamp holders and the through-holes 41 in the reflector 40 align when the light conductor 30 and the reflector 40 are being held by the lamp holders 50, 51. [0026]

Using lamp holders 50, 51 of this sort makes it easier to hold the light conductor 30 and the reflector 40, position the lamp units L with respect to the light conductor 30, and connect the lamp units L and the driver board 2, with the result that the backlight device can be more easily assembled. In the present example, a plurality of recessed light paths 31 extending in a direction traversing the area between the light sources on both sides are formed on a rear surface of the light conductor 30 (i.e., the side opposite the light-emitting surface), as shown in FIG. 7. In the present example, the recessed light paths 31 have triangular cross sections (see FIG. 9), and the recessed light paths 31 impart the light conductor 30 with a corrugated shape. Gaps are thus formed between the recessed light paths 31 and the reflector 40, these gaps substantially constituting light paths that stably transmit the light from the lamp units L to greater distances. [0027]

In addition, the front surface of the light conductor 30 constitutes a light diffuser layer (scatterer) 32 that increases light diffusing effects, ultimately improving the homogeneity of the light emitted by the backlight device. Next, the operation of the backlight device 1 configured as described above will be discussed with reference to FIG. 8 (a cross-sectional view in a direction traversing the area between the light sources) and FIG. 9 (a cross-sectional view in a direction parallel to the light sources). Light emitted from the lamp units L on both sides is divided by the light-reflecting plates 11–15 of the lamp case 10 into light progressing forward and light progressing obliquely downward and forward, as discussed above; light progressing into the light conductor 30 is scattered in all directions as it progresses inward. Light progressing into the light paths 31 on the rear side of the light conductor 30 is split and diffused by the corrugated light paths 31 and diffusely reflected by the reflector 40, scattering the light. Naturally, light passing through the light conductor 30 to the reflector 40 is reflected by the reflector 40. Direct light and scattered and reflected light progressing toward the light-emitting surface of the light conductor 30 is ultimately scattered and emitted by the scatterer 32 when passing through the light-emitting surface. [0028]

In this way, some of the light from the lamp units L reaches all parts of the entire effective light-emitting surface thanks to the recessed light paths 31. In addition, the reflective effects of the reflector 40 and the diffusive effects of the scatterer 32 combine to yield high-brightness, even, uniform light emission, providing a superior illumination light source. As a result of this as well as the structure of the lamp units, light is uniformly shone upon the entirety of the LCD 3, eliminating undesirable partial light and dark patches on the LCD 3. [0029]

Another examples of backlight devices is shown in FIG. 10 (a cross-sectional view of the main parts of an LCD into which a backlight device has been incorporated), FIG. 11 (a partially exploded perspective view), and FIG. 12 (a partially exploded perspective view). Parts identical to those of the example described above are labeled identically. This example is characterized by a reflector 60, which contains and holds the light conductor 30

and the lamp units L, a surface thereof facing the light conductor 30 constituting a light-reflecting surface 61.

[0030]

Specifically, the light conductor 30 is fitted into and held by the reflector 60, and the lamp units L are disposed on both sides of the light conductor 30. The lead wires of the lamp units L are inserted into mounting holes 62 formed on both sides of the reflector 60, and soldered to the driver board 2. In this example, the reflector 60 has not only a light-reflecting function, but also a function of containing the light conductor 30 and the lamp units L, allowing for a reduced number of parts compared to the example described above while yielding comparable light-reflecting effects.

[0031]

[Effect of the Invention]

By virtue of the features described above, the LCD backlight device yields the following effects.

(1) The lamp units making up the light source are each constituted by two light-emitting elements connected in series (device according to claim 1), thereby providing a more stable current than when a single light-emitting element is used in isolation thanks to the internal resistance of the light-emitting elements when electrified, not only yielding more stable light from the lamp units, but also reducing degradation in the properties of the light-emitting elements.

(2) The lamp case is constituted by a light-reflecting rear plate, upper plate, lower plate, and side plates, the upper plate extending farther forward than the lower plate (device according to claim 2), thereby splitting light from the lamp unit into light progressing forward and light progressing obliquely downward and forward, allowing the path of the light to be optimized for an edge-lit light source.

(3) The lamp case is provided with a shielding plate for preventing interference between light from the two light-emitting elements (device according to claim 3), thereby eliminating interference between light from the two light-emitting elements when light is being emitted, and allowing for the prevention of interference-induced light and dark patches.

(4) Ends of different widths of the pair of lead wires of the lamp unit emerge from the lamp case (device according to claim 4), allowing for easy confirmation of the polarity of the lamp unit from outside the lamp case even after the lead wires have been cut from the lead frame during the manufacturing process.

(5) Lamp holders that hold the light conductor and the reflector from both sides and comprise mounting holes into which the lead wires of the lamp units can be inserted are used (device according to claim 5), thereby making it easier to position the lamp units with respect to the light conductor, mount the lamp units to the lamp holder, and hold the light conductor and the reflector, and, by extension, to assemble the backlight device.

(6) The reflector has both a light-reflecting function and a function of containing and holding the light conductor and the lamp unit (device according to claim 6), thereby reducing the number of parts, and allowing the backlight device to be made even slimmer.

(7) The front surface of the light conductor is a light-diffusing layer, and recessed light paths are formed in the rear surface thereof, thereby allowing light from the lamp unit to be distributed to all parts of the entire effective light-emitting surface by the light paths. In addition, the reflective effects of the reflector and the diffusive effects of the light-diffusing layer combine to efficiently scatter and emit light, eliminating differences between the central and peripheral sections of the light-emitting surface, and yielding an illumination light source offering high-brightness, even, uniform light emission.

(8) The adoption of a structure provided with lamp units constituted by two light-emitting elements, and lamp holders, to which a plurality of lamp units is mounted, for holding the light conductor and the reflector, or a reflector that both reflects light and contains and holds the light conductor and the lamp unit not only allows for a slimmer profile of 1.0 to 3.0 mm, but also a modular design, enabling speedy customization.

[Brief Description of the Drawings]

FIG. 1 is an exploded perspective view of an LCD into which a backlight device according to one example of the present invention is incorporated as an illumination light source.

FIG. 2 is a cross-sectional view of the main parts of the LCD shown in FIG. 1.

FIG. 3 is an external perspective view of a lamp unit forming part of a light source for a backlight device.

FIG. 4 is a cross-sectional view of the main parts of the lamp unit shown in FIG. 3.

FIG. 5 is a plan view of a pair of lead wires of the lamp unit shown in FIG. 3 in a state during a process of manufacturing the lamp unit.

FIG. 6 is a partially exploded perspective view showing the relative positions of the lamp unit shown in FIG. 3, a light conductor, and reflector.

FIG. 7 is a partially exploded perspective view of lamp holders that are fitted to both sides of a light conductor and a reflector.

FIG. 8 is a cross-sectional view of main parts (cross-sectional view in a direction traversing the area between light sources) for illustrating the operation of a backlight device.

FIG. 9 is a cross-sectional view of main parts (cross-sectional view in a direction parallel light sources) for illustrating the operation of a backlight device.

FIG. 10 is an exploded perspective view of an LCD into which a backlight device according to another example of the present invention is incorporated as an illumination light source.

FIG. 11 is a partially exploded perspective view showing the relative positions of the lamp unit shown in FIG. 3, a light conductor, and reflector.

FIG. 12 is a partially exploded perspective view of a reflector and a light conductor that is fitted into and contained by the reflector.

[Key]

1 LCD backlight device

3 LCD

10 Lamp case

11–15 Light-reflecting plate (rear plate, upper plate, lower plate, side plate)

16 Shielding plate

20, 21 LED (light-emitting element)

22, 23 Lead wire

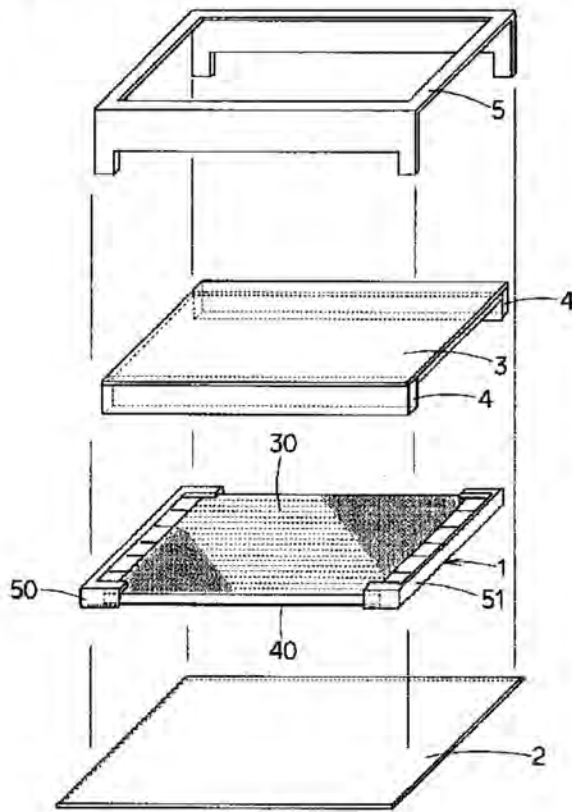
30 Light conductor

40, 60 Reflector

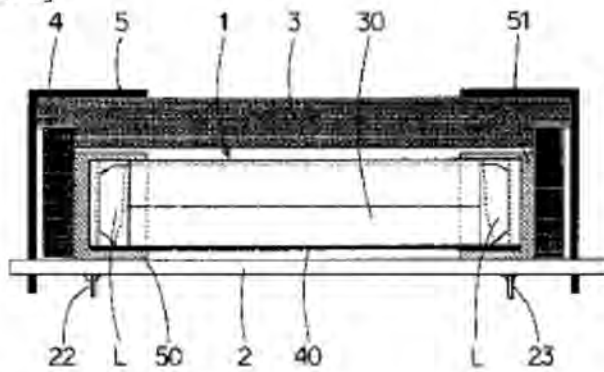
50, 51 Lamp holder

L Lamp unit

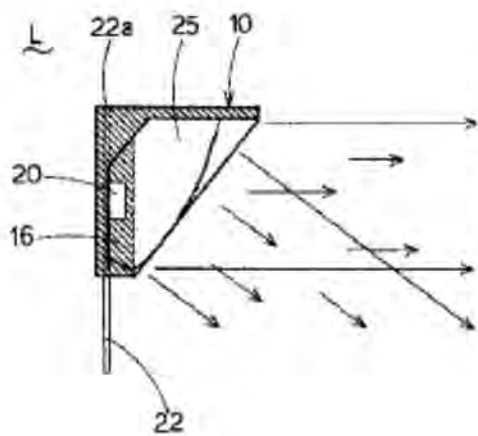
[FIG. 1]



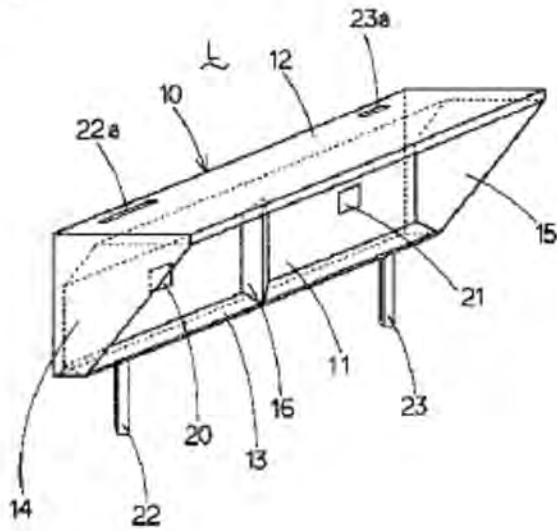
[FIG. 2]



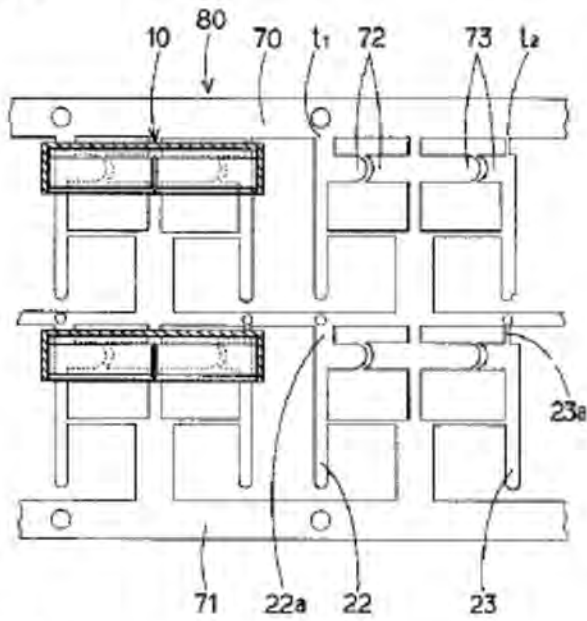
[FIG. 4]



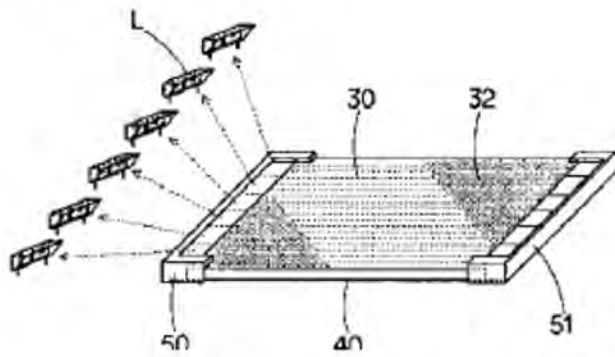
[FIG. 3]



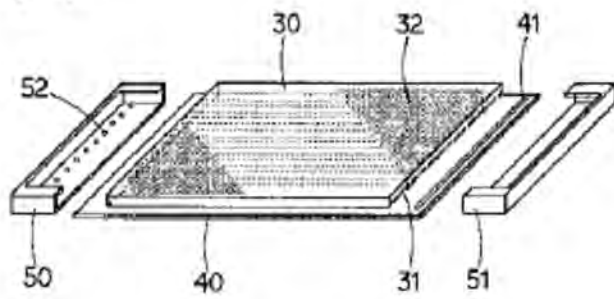
[Fig. 5]



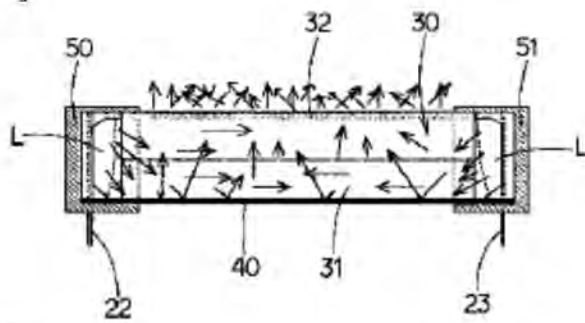
[Fig. 6]



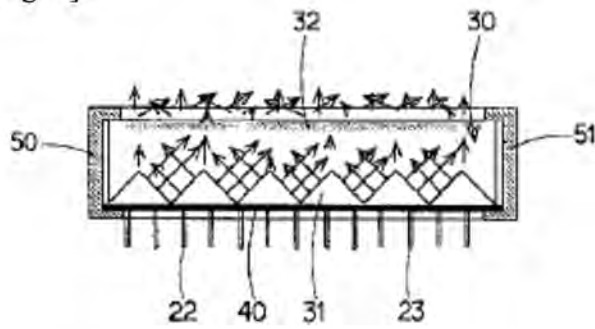
[Fig. 7]



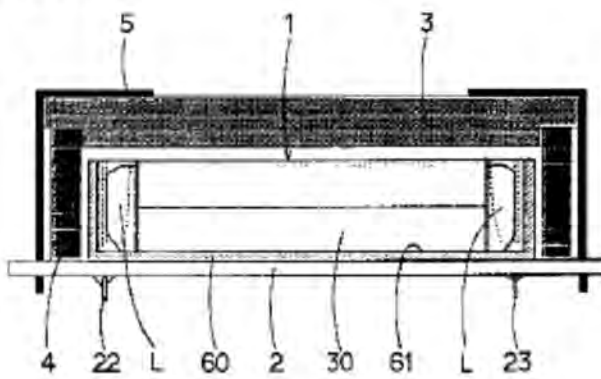
[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]



=====

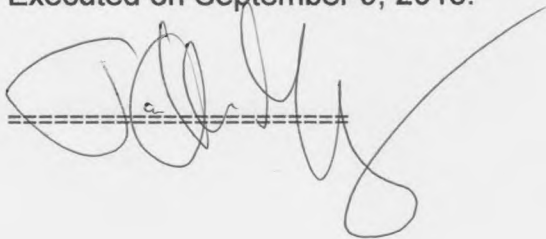
The undersigned, Jonathan Merz, whose address is 77 12th St. NE, Atlanta, GA, 30309, declares and states as follows:

I am well acquainted with the English and Japanese languages.

I hereby certify that the attached English translation of Japanese Patent Application Publication No. H07-064078, entitled "LCD Backlight Device" is, to the best of my knowledge and ability, an accurate translation.

I declare under penalty of perjury under the laws of the United States of America that the foregoing is true and correct.

Executed on September 9, 2015.

A handwritten signature in black ink, appearing to be "Jonathan Merz", is written over a horizontal dashed line. The signature is fluid and cursive, with a long, sweeping tail that extends to the right.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-64078

(43)公開日 平成7年(1995)3月10日

(51)Int.Cl. ⁶	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			
F 2 1 V 8/00		D		
G 0 9 F 9/00	3 3 6 H	7610-5G		

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 8 頁)

(21)出願番号	特願平5-213835	(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
(22)出願日	平成5年(1993)8月30日	(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 美津夫 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

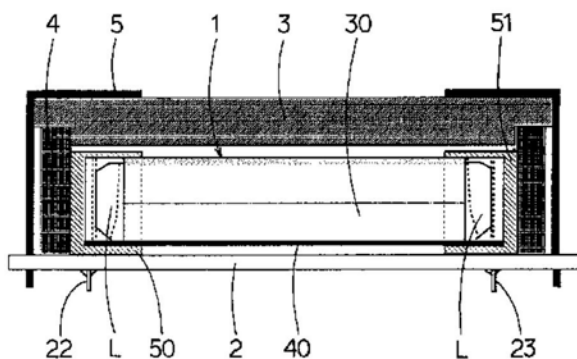
(54)【発明の名称】 LCDバックライト装置

(57)【要約】

【目的】 明るさのムラの無い発光面、安定した光の供給、特性劣化の防止、薄型化、モジュール化等を実現するLCDバックライト装置を提供することである。

【構成】 表面が発光面で、光を導く平板状のライトコンダクタ30と、このライトコンダクタ30の裏側に配置された平板状のリフレクタ40と、ライトコンダクタ30の両側に配置され、2個のLED20、21を直列接続したランプユニットLをそれぞれ複数個列状に接続してなる光源とを備える。

【作用】 ランプユニットLの光は、ライトコンダクタ30及びリフレクタ40により拡散・反射され、ライトコンダクタ30の発光面から外部に放射される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】表面が発光面で、光を導く平板状のライトコンダクタと、このライトコンダクタの裏側に配置された平板状のリフレクタと、ライトコンダクタの少なくとも一方側に配置され、2個の発光素子を直列接続したランプユニットを複数個並設してなる光源とを備えることを特徴とするLCDバックライト装置。

【請求項2】前記ランプユニットはランプケースを備え、このランプケースは、発光素子の背面側に配置された光反射性後板と、この後板上部から前方に延伸する光反射性上板と、後板下部から前方に延伸すると共に上板よりも短い光反射性下板と、後板、上板及び下板の両側端部にてそれぞれ後板から上板の先端部及び下板の先端部に渡って前方に延伸する光反射性側板とを有することを特徴とする請求項1記載のLCDバックライト装置。

【請求項3】前記ランプケースは、両発光素子からの光の干渉を防止するための遮蔽板を有することを特徴とする請求項2記載のLCDバックライト装置。

【請求項4】前記ランプユニットはランプケースから突出する一対のリード線を有し、このリード線は、それぞれリード線の突出側とは反対側の端部の幅が陽極と陰極とで異なると共に、この異なる幅のリード線の端部がそれぞれランプケースから現出していることを特徴とする請求項2又は請求項3記載のLCDバックライト装置。

【請求項5】表面が発光面で、光を導く平板状のライトコンダクタと、このライトコンダクタの裏側に配置された平板状のリフレクタと、ライトコンダクタの両側にそれぞれ配置され、2個の発光素子を直列接続したランプユニットを複数個並設してなる光源と、前記ライトコンダクタとリフレクタの、光源が配置される両側をそれぞれ一体に保持すると共に、各ランプユニットのリード線を挿通するための取付孔を有するランプホルダとを備え、前記リフレクタは、ランプホルダの取付孔に対応し、且つ各ランプユニットのリード線を挿通するための貫通孔を有することを特徴とするLCDバックライト装置。

【請求項6】表面が発光面で、光を導く平板状のライトコンダクタと、このライトコンダクタの両側にそれぞれ配置され、2個の発光素子を直列接続したランプユニットを複数個並設してなる光源と、前記ライトコンダクタ及び光源を収容保持すると共に、前記各ランプユニットのリード線を挿通するための取付孔を有するリフレクタとを備え、前記リフレクタは、少なくともライトコンダクタに対面する面が光反射面であることを特徴とするLCD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LCD（液晶表示素子）バックライト装置に関し、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LCDバックライト装置に関する。

【0002】

【従来の技術】LCD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）〕を一列状に並設してなる光源と、光源の光放射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。

【0003】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、発光面の内側に拡散層（スキヤタ）を設けたり、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。

【0004】

【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、例えばライトコンダクタの裏側にリフレクタ（反射板）を配置するなどして光を拡散させ、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。

【0005】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。

【0006】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、明るさのムラの無い発光面、安定した光の供給、特性劣化の防止、薄型化、モジュール化等を実現するLCDバックライト装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明の請求項1記載のLCDバックライト装置は、表面が発光面で、光を導く平板状のライトコンダクタと、このライトコンダクタの裏側に配置された平板状のリフレクタと、ライトコンダクタの少なくとも一方側

に配置され、2個の発光素子を直列接続したランプユニットを複数個並設してなる光源とを備えることを特徴とする。

【0008】請求項2記載の装置は、ランプユニットがランプケースを備え、このランプケースが、発光素子の背面側に配置された光反射性後板と、この後板上部から前方に延伸する光反射性上板と、後板下部から前方に延伸すると共に上板よりも短い光反射性下板と、後板、上板及び下板の両側端部にてそれぞれ後板から上板の先端部及び下板の先端部に渡って前方に延伸する光反射性側板とを有することを特徴とする。

【0009】請求項3記載の装置は、ランプケースが、両発光素子からの光の干渉を防止するための遮蔽板を有することを特徴とする。請求項4記載の装置は、ランプユニットがランプケースから突出する一対のリード線を有し、このリード線の突出側とは反対側の端部の幅が陽極と陰極とで異なると共に、この異なる幅のリード線の端部がそれぞれランプケースから現出していることを特徴とする。

【0010】請求項5記載の装置は、表面が発光面で、光を導く平板状のライトコンダクタと、このライトコンダクタの裏側に配置された平板状のリフレクタと、ライトコンダクタの両側にそれぞれ配置され、2個の発光素子を直列接続したランプユニットを複数個並設してなる光源と、前記ライトコンダクタとリフレクタの、光源が配置される両側をそれぞれ一体に保持すると共に、各ランプユニットのリード線を挿通するための取付孔を有するランプホルダとを備え、前記リフレクタが、ランプホルダの取付孔に対応し、且つ各ランプユニットのリード線を挿通するための貫通孔を有することを特徴とする。

【0011】請求項6記載の装置は、表面が発光面で、光を導く平板状のライトコンダクタと、このライトコンダクタの両側にそれぞれ配置され、2個の発光素子を直列接続したランプユニットを複数個並設してなる光源と、前記ライトコンダクタ及び光源を収容保持すると共に、前記各ランプユニットのリード線を挿通するための取付孔を有するリフレクタとを備え、前記リフレクタが、少なくともライトコンダクタに対面する面を光反射面としたものであることを特徴とする。

【0012】

【作用】請求項1記載の装置では、少なくとも一方側の光源を構成する各ランプユニットからライトコンダクタに向けて光が放射されるが、各ランプユニットが2個の発光素子を直列接続して構成されているため、1個の発光素子を単独で発光させる場合よりも、通電した時に発光素子の内部抵抗により電流が安定し、その結果として発光素子からより安定した光が得られる。

【0013】請求項2記載の装置では、発光素子からライトコンダクタに向けて放射される光は、ランプケースの光反射性の後板、上板、下板及び側板によって、ラン

プユニットの前方に直進する光と、ランプユニットの斜め前下方に直進する光とに分かれ、サイドライト方式の光源として光の進路が最適に制御される。請求項3記載の装置では、発光時に2個の発光素子からそれぞれ出た光が、遮蔽板により互いに干渉し合うことがなくなり、光の干渉による明暗現象が防止される。

【0014】請求項4記載の装置では、ランプケースから幅の異なるリード線の端部が現出しているため、予め狭幅又は広幅のリード線のどちらか一方を陽極又は陰極に設定しておけば、ランプユニットの製造工程においてリードフレームからリード線を切断した後でも、ランプケースの外部からランプユニットの極性を容易に確認できる。

【0015】請求項5記載の装置では、両側に光源を設け、ランプホルダをライトコンダクタとリフレクタの両側に嵌合させることで、ランプホルダによってライトコンダクタとリフレクタが一体に保持される。又、ランプホルダによってライトコンダクタとリフレクタが保持されると、リフレクタに形成された貫通孔と、ランプホルダに形成された取付孔が整合するので、ランプユニットのリード線を取付孔に挿通すれば、ランプユニットをランプホルダに容易に取付けることができるだけでなく、貫通孔から突出するリード線をドライバボード（駆動回路基板）に接続するのが簡単になる。

【0016】請求項6記載の装置では、リフレクタがライトコンダクタ及び光源を収容保持すると共に、ランプユニットのリード線を挿通するための取付孔を有しており、このリフレクタにライトコンダクタと光源が一体に収まるようになっている。又、リフレクタの少なくともライトコンダクタに対面する面が光反射面になっており、リフレクタが光反射板としての本来の機能は元より、ライトコンダクタ及び光源を収容する機能も兼ね備えている。勿論、ランプユニットのリード線をリフレクタの取付孔に挿通することにより、ランプユニットをリフレクタに容易に取付けることができる。又、この場合、バックライト装置の厚みを更に薄くすることが可能である。

【0017】

【実施例】以下、本発明のLCD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、LCDバックライト装置1は適当な大きさのLCDコントロール・ドライバボード2上に実装され、バックライト装置1上にLCD3が載置されると共に、LCD3はボード2にジョイント・ラバーコネクタ4により電気的に接続される。そして、バックライト装置1とLCD3は、ボード2に取付けられるLCD固定金具5により一体に保持される。なお、LCD3は液晶を2枚の偏光板で挟持した通常の構造になっ

ており、本発明の要旨ではないから詳細は省略する。

【0018】バックライト装置1は、表面が発光面のライトコンダクタ30の裏側にリフレクタ40が配置され、ライトコンダクタ30及びリフレクタ40の両側にランプホルダ50、51が嵌合され、ランプホルダ50、51に複数個（この実施例では6個）のランプユニットLからなる光源（図6参照）が取付けられた構造である。

【0019】ランプユニットLの斜視図を図3に、要部断面図を図4に示す。ランプユニットLは、図のような形状のランプケース10内に2個の発光素子（例えばLED素子）20、21が設けられたものであり、ランプケース10からは下方に一对のリード線22、23が突出している。なお、LED素子20、21は樹脂モールド25によって封止されている（図4参照）。

【0020】ランプケース10は、LED素子20、21の背面側に位置する光反射性後板11と、この後板11上部からLED素子20、21の発光方向（前方）に延伸する光反射性上板12と、後板11下部から前方に延伸し、且つ上板12よりも短い光反射性下板13と、後板11、上板12及び下板13の両側端部にてそれぞれ後板11から上板12の先端部及び下板13の先端部に渡って前方に延伸する光反射性側板14、15とを有する。図3から分かるように、上板12が下板13よりも長いので、側板14、15は台形状を呈する。

【0021】このランプケース10では、後板11の中央部に遮蔽板16が設けられており、この遮蔽板16は、LED素子20、21からの光が互いに干渉し合うのを防ぐためのもので、遮蔽板16を設けることで光干渉による明暗現象を防止できる。更に、このランプケース10からは、一对のリード線22、23の幅の異なる端部22a、23aがそれぞれ現出している。これは、例えば図5に示すように、タイバー70、71にリード線22、23を図のように連続形成したリードフレーム80を使用して作製する。即ち、リード線22、23のうち、リード線22の端部22aの幅 t_1 をリード線23の端部23aの幅 t_2 よりも大きく（ $t_1 > t_2$ ）しておくと共に、予め上板12の対応箇所にリード線22、23の端部22a、23aが嵌合する大きさの孔を形成しておき、LED素子20、21をLED素子取付位置72、73に取付けたリード線22、23をランプケース10に組み込む際に、リード線22、23の端部22a、23aを上板12の孔に差し込めばよい。

【0022】こうすることで、リード線22、23のどちらが陽極か陰極かは、リードフレーム80からリード線を切断した後でも、ランプケース10の外部（上板12）を見れば容易に確認できる。ここでは、狭幅の端部23aを持つリード線23が陽極に、広幅の端部22aを持つリード線22が陰極に設定されている。又、図5のリード線22、23の形状から分かるように、LED

素子取付位置72、73にそれぞれLED素子を取付ければ、2個のLED素子は直列接続されたことになる。これは、1個のLED素子を単独で発光させる場合よりも、2個のLED素子を直列接続する方が、通電した時にLED素子の内部抵抗により電流が安定する、という特性を利用しているからである。これにより、LED素子、即ちランプユニットLからはより安定した光が得られるようになる。

【0023】そして、このようなランプユニットLでは、ランプケース10が光反射性の後板11、上板12、下板13、及び側板14、15で構成されているため、図4においてLED素子20、21から出た光は、前方に直進する光と斜め前方に直進する光に分かれる。つまり、光反射性の板11～15により光の進路が2方向に制御されることになる。

【0024】この実施例では、6個の上記構造のランプユニットLを一組として1つの光源が構成され、この光源がライトコンダクタ及びリフレクタの両側にランプホルダを介して配置される。図6及び図7は、光源及びランプホルダを示す部分分解斜視図である。ライトコンダクタ30及びリフレクタ40の両側部にはランプホルダ50、51が嵌合され、このランプホルダ50、51により、ライトコンダクタ30及びリフレクタ40は、両サイドから包み込まれるように保持されると共に、上下方向に対して脱着できないように一体に重合される。そして、ランプホルダ50、51に、それぞれ6個のランプユニットLが取付けられ、ランプユニットLがライトコンダクタ30に対して常に直角に取付けられるようになっている。

【0025】ランプホルダ50、51は、それぞれランプユニットLの一对のリード線を挿通するための取付孔52を有し、この取付孔52に一对のリード線を挿入することによりランプユニットLのランプホルダに対する位置決めが容易にできる。又、リフレクタ40の両側部には、それぞれ細長いスリット状の貫通孔41（一方側のみ示す）が形成されており、この貫通孔41はランプユニットLのリード線22、23のドライバボード2への接続を容易にするためのもので、ランプホルダの取付孔52に対応しており、ランプホルダ50、51でライトコンダクタ30及びリフレクタ40を保持すると、ランプホルダの取付孔52とリフレクタ40の貫通孔41が整合するようになっている。

【0026】このようなランプホルダ50、51を用いることにより、ライトコンダクタ30とリフレクタ40の保持、ライトコンダクタ30に対するランプユニットLの位置合せ、ランプユニットLとドライバボード2との接続等を簡単に行うことができ、結果的にバックライト装置の組立が容易になる。この実施例では、図7に示すように、ライトコンダクタ30の裏面（発光面の反対側の面）には、両側の光源間を横切る方向に延びる多数

の凹状光路31が形成されている。ここでは、凹状光路31は断面形状が三角形を呈するものであり(図9参照)、この凹状光路31によってライトコンダクタ30の裏面は波状になっている。従って、凹状光路31とリフレクタ40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、この光路によってランプユニットLからの光がより遠くに安定して供給される。

【0027】更に、ライトコンダクタ30の表面は光拡散層(スキヤタ)32になっており、このスキヤタ32によって光の拡散効果を一段と高め、最終的にバックライト装置の外部に放射される光の均一性を向上させている。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8(光源間を横切る方向の断面図)及び図9(光源に平行な方向の断面図)を参照して述べる。両側のランプユニットLから放射された光は、前記したようにランプケース10の光反射性の板11~15により前方に直進する光と、斜め前下方に直進する光に分かれるが、ライトコンダクタ30の内部に進行した光は内部を進行しつつ、方々に分散される。ライトコンダクタ30の裏面の光路31に進入した光は、波状の光路31により分光・拡散され、更にリフレクタ40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30を通過してリフレクタ40に達した光は、リフレクタ40によって反射される。そして、ライトコンダクタ30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スキヤタ32により最終的に分散・放射される。

【0028】このようにランプユニットLからの光の一部が凹状光路31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40の反射効果とスキヤタ32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、ランプユニットの構造と相まって、LCD3の全体に均一に光が照射され、LCD3の部分によって明暗が生ずるような不都合が起らなくなる。

【0029】更に、別実施例に係るバックライト装置を図10(バックライト装置を組み込んだ液晶ディスプレイの要部断面図)、図11(部分分解斜視図)、及び図12(部分分解斜視図)に示す。但し、上記実施例と同じ部品には同一符号を付してある。この実施例では、リフレクタ60に特徴があり、リフレクタ60は、ライトコンダクタ30及びランプユニットLを収容保持すると共に、ライトコンダクタ30に対面する面が光反射面61になっている。

【0030】即ち、リフレクタ60にはライトコンダクタ30が嵌合されて保持され、ライトコンダクタ30の両側にランプユニットLが配置されている。ランプユニットLのリード線は、リフレクタ60の両側にそれぞれ形成した取付孔62に挿通され、更にドライバボード2にハンダ付けにより接続されている。この実施例では、

リフレクタ60が光反射機能だけでなく、ライトコンダクタ30及びランプユニットLを収容する機能も兼有しているため、上記実施例よりも部品点数が少なくなるが、光反射の作用効果は同等である。

【0031】

【発明の効果】本発明のLCD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) 光源を構成する各ランプユニットを2個の発光素子を直列接続して構成すること(請求項1記載の装置)により、1個の発光素子を単独で発光させる場合に比べて、通電時に発光素子の内部抵抗により電流が安定し、ランプユニットからより安定した光が得られるだけでなく、発光素子の特性劣化が少なくなる。

(2) ランプケースを光反射性の後板、上板、下板及び側板で構成し、しかも下板よりも上板を前方に長く延伸させること(請求項2記載の装置)により、ランプユニットの光が前方に直進する光と、斜め前下方に直進する光に分かれ、サイドライト方式の光源として光の進路を最適に制御することができる。

(3) ランプケースに両発光素子からの光の干渉を防止するための遮蔽板を設けること(請求項3記載の装置)により、2個の発光素子の発光時に双方の光が互いに干渉しなくなり、干渉による明暗現象を防止できる。

(4) ランプユニットの一对のリード線の幅の異なる端部をランプケースに現出させること(請求項4記載の装置)により、製造工程においてリードフレームからリード線を切断した後でも、ランプケースの外部からランプユニットの極性を容易に確認できる。

(5) ライトコンダクタ及びリフレクタを両側から保持すると共に、ランプユニットのリード線を挿通するための取付孔を有するランプホルダを使用すること(請求項5記載の装置)により、ライトコンダクタに対するランプユニットの位置決め、ランプホルダへのランプユニットの取付け、ライトコンダクタとリフレクタの保持等が容易になり、延いてはバックライト装置を組立て易くなる。

(6) リフレクタに光反射機能とライトコンダクタ及びランプユニットを収容保持させる機能を兼有させること(請求項6記載の装置)により、部品点数が少なくなり、バックライト装置の厚みをより一層薄くすることができる。

(7) ライトコンダクタの表面を光拡散層とし、裏面に凹状光路を形成することにより、ランプユニット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光拡散層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。

(8) 2個の発光素子で構成されるランプユニットや、

複数個のランプユニットを取付けると共にライトコンダクタ及びリフレクタを保持するランプホルダ、又は光反射機能とライトコンダクタ及びランプユニットを収容保持する機能とを有するリフレクタ等を備える構造とすることにより、厚さ1.0～3.0mm程度の薄型化を実現できるばかりでなく、モジュール化によりカスタムサイズに迅速に対応できる。

【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】バックライト装置の光源を構成するランプユニットの外観斜視図である。

【図4】図3に示すランプユニットの要部断面図である。

【図5】図3に示すランプユニットの一对のリード線の、ランプユニットの製造工程における形状を示す平面図である。

【図6】図3に示すランプユニットとライトコンダクタ及びリフレクタとの位置関係を示す部分分解斜視図である。

【図7】ライトコンダクタ及びリフレクタの両側に嵌合させるランプホルダを示す部分分解斜視図である。

【図8】バックライト装置の作用を説明するための要部断面図（光源間を横切る方向の断面図）である。

【図9】バックライト装置の作用を説明するための要部断面図（光源に平行な方向の断面図）である。

【図10】本発明の別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。

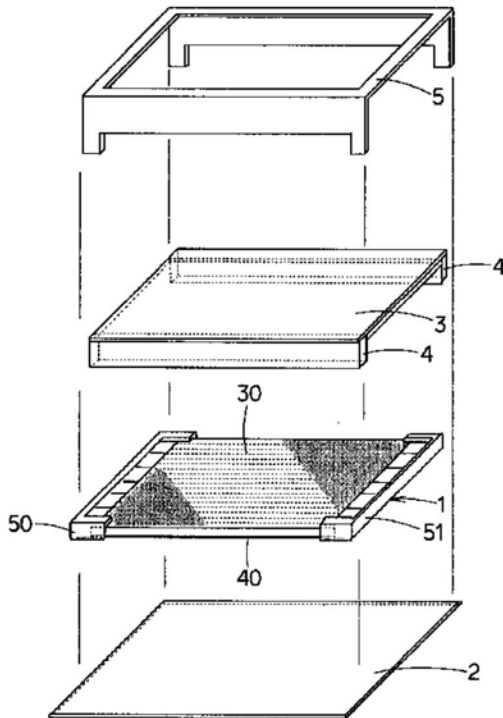
【図11】図3に示すランプユニットとライトコンダクタ及びリフレクタとの位置関係を示す部分分解斜視図である。

【図12】リフレクタと、このリフレクタに嵌合・収容するライトコンダクタを示す部分分解斜視図である。

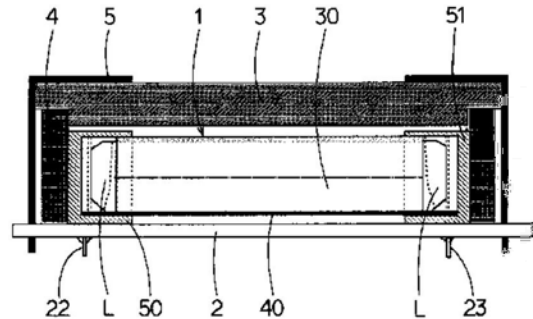
【符号の説明】

- 1 LCDバックライト装置
- 3 LCD
- 10 ランプケース
- 11～15 光反射性の板（後板、上板、下板、側板）
- 16 遮蔽板
- 20, 21 LED（発光素子）
- 22, 23 リード線
- 30 ライトコンダクタ
- 40, 60 リフレクタ
- 50, 51 ランプホルダ
- L ランプユニット

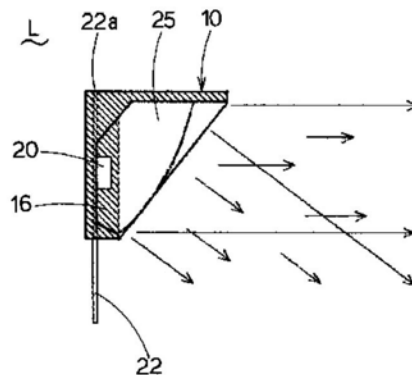
【図1】



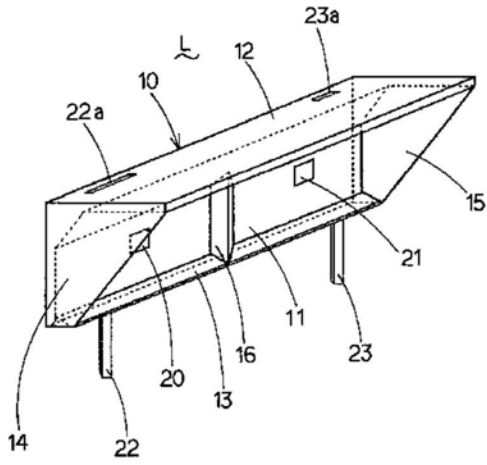
【図2】



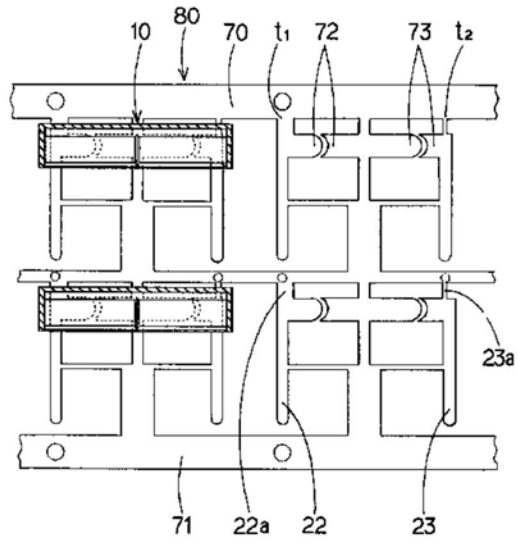
【図4】



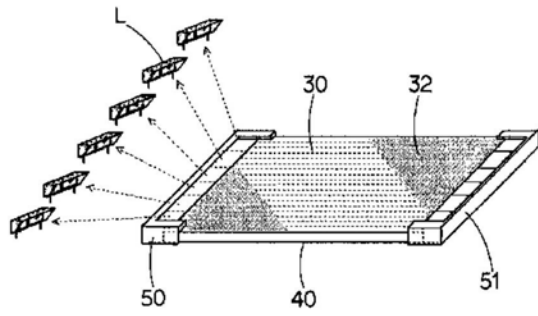
【図3】



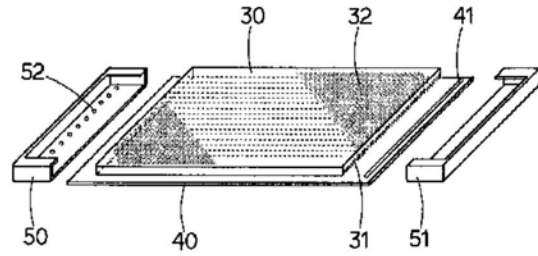
【図5】



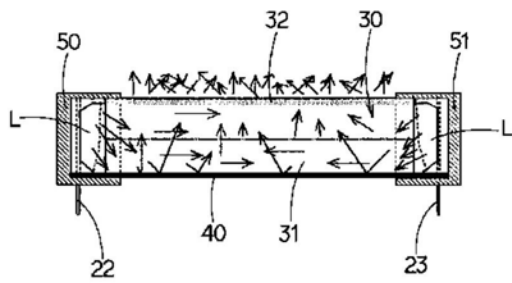
【図6】



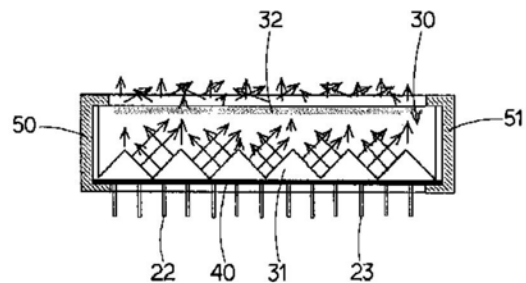
【図7】



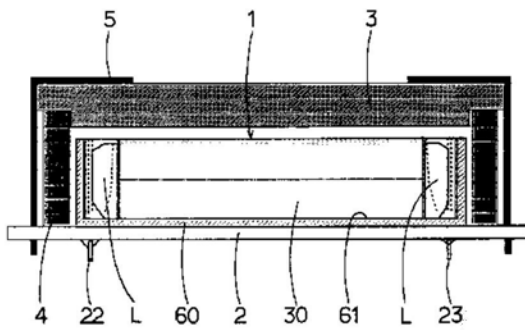
【図8】



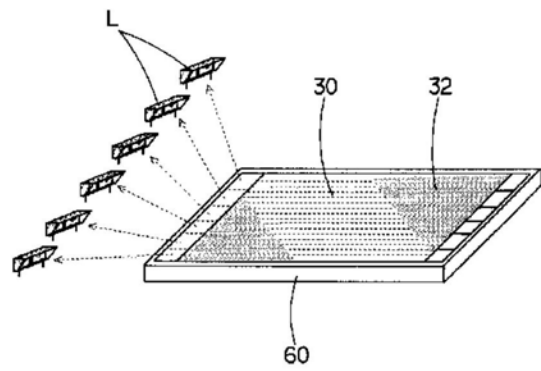
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

