

**ANNEX TO THE EUROPEAN SEARCH REPORT  
ON EUROPEAN PATENT APPLICATION NO.**

EP 03 07 7965

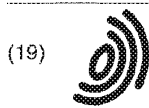
This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned European search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

15-01-2004

| Patent document<br>cited in search report |   | Publication<br>date |    | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---|---------------------|----|----------------------------|---------------------|
| EP 0559124                                | A | 08-09-1993          | JP | 2818984 B2                 | 30-10-1998          |
|                                           |   |                     | JP | 5252615 A                  | 28-09-1993          |
|                                           |   |                     | US | 5390093 A                  | 14-02-1995          |
|                                           |   |                     | DE | 69302929 D1                | 11-07-1996          |
|                                           |   |                     | DE | 69302929 T2                | 10-10-1996          |
|                                           |   |                     | EP | 0559124 A1                 | 08-09-1993          |
| -----                                     |   |                     |    |                            |                     |
| JP 06202566                               | A | 22-07-1994          | JP | 2986297 B2                 | 06-12-1999          |
| -----                                     |   |                     |    |                            |                     |
| US 6154362                                | A | 28-11-2000          | JP | 10293540 A                 | 04-11-1998          |
|                                           |   |                     | CN | 1208215 A ,B               | 17-02-1999          |
| -----                                     |   |                     |    |                            |                     |
| EP 0210274                                | A | 04-02-1987          | WO | 8604439 A1                 | 31-07-1986          |
|                                           |   |                     | AT | 94673 T                    | 15-10-1993          |
|                                           |   |                     | EP | 0210274 A1                 | 04-02-1987          |
| -----                                     |   |                     |    |                            |                     |
| US 5993027                                | A | 30-11-1999          | JP | 10106342 A                 | 24-04-1998          |
|                                           |   |                     | CA | 2216509 A1                 | 30-03-1998          |
| -----                                     |   |                     |    |                            |                     |
| US 4729076                                | A | 01-03-1988          | WO | 8602985 A1                 | 22-05-1986          |
|                                           |   |                     | AT | 47624 T                    | 15-11-1989          |
|                                           |   |                     | DE | 3480294 D1                 | 30-11-1989          |
|                                           |   |                     | EP | 0202335 A1                 | 26-11-1986          |
|                                           |   |                     | KR | 9000744 B1                 | 10-02-1990          |
| -----                                     |   |                     |    |                            |                     |
| EP 1067332                                | A | 10-01-2001          | DE | 19932051 A1                | 11-01-2001          |
|                                           |   |                     | EP | 1067332 A2                 | 10-01-2001          |
| -----                                     |   |                     |    |                            |                     |

EPO FORM P0459

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 1 647 766 A2

(12) EUROPEAN PATENT APPLICATION

(43) Date of publication:  
19.04.2006 Bulletin 2006/16

(51) Int Cl.:  
F21V 29/02 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)

(21) Application number: 05022343.7

(22) Date of filing: 13.10.2005

(84) Designated Contracting States:  
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR  
Designated Extension States:  
AL BA HR MK YU

- Jang, Jun Ho  
Dongan-gu  
Anyang-si  
Gyeonggi-do 431-753 (KR)
- Lee, Tae Hee  
Jung-gu  
Seoul 100-779 (KR)

(30) Priority: 15.10.2004 KR 2004082872

(71) Applicant: LG Electronics, Inc.  
Seoul 150-875 (KR)

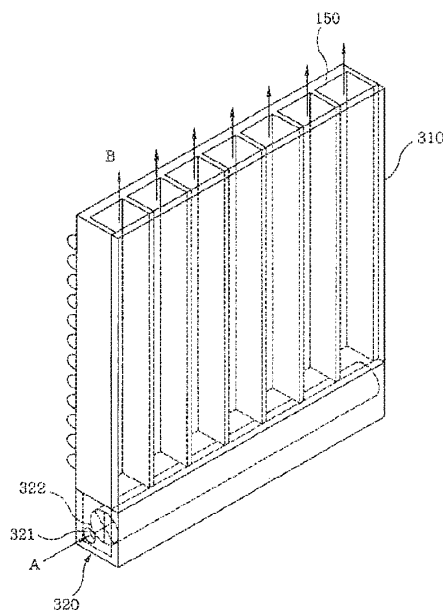
(74) Representative: von Hellfeld, Axel  
Wuesthoff & Wuesthoff  
Patent- und Rechtsanwälte  
Schweigerstrasse 2  
81541 München (DE)

(72) Inventors:  
• Lee, Seung Min,  
506-1005, Jinsan Maeul  
Yongin-si  
Gyeonggi-do 449-564 (KR)

(54) Light emitting device package and back light unit for liquid crystal display using the same

(57) A light emitting device package and a back light unit for liquid crystal display using the same wherein a fan (322) is used to forcibly cool an LED package and a back light unit for LCD to increase the heat radiation efficiency and to prevent the degradation of the device.

FIG. 3



Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

EP 1 647 766 A2

**Description****BACKGROUND OF THE INVENTION****Field of the Invention**

[0001] The present invention relates to a light emitting device package and a back light unit for liquid crystal display using the same.

**Description of the Prior Art**

[0002] In general, the light emitting diode (LED) is a device for transforming electricity to light by utilizing a theory that, if a current is made to flow in a forward direction in a junction comprising two different semiconductors, electrons and holes are coupled at a junction region to generate a light beam. The said LED has an advantage in that it is resistant to shock, and has an almost eternal life time under a specific condition.

[0003] An LED exceeding an incandescent lamp has been currently developed. Furthermore, efforts have been recently waged to use an LED of high efficiency as a lighting apparatus. However, the said LED does not match the efficiency of fluorescent light and it does not seem to be that easy to outperform the efficiency of the fluorescent light within a short period of time.

[0004] Although the efficiency of LED does not match that of the fluorescent light, the LED contains no mercury causing an environmental pollution as in the fluorescent light such that studies on the LED are briskly progressed in terms of protection of environments.

[0005] Typically, the light source providing back-illumination (backlight unit, BLU) to liquid crystal display (LCD) devices is a Cold Cathode Fluorescent Light (CCFL). However, the CCFL contains mercury and is not a white light, exposing a limit in color expression of crystal display.

[0006] Meanwhile, although the LED is a monochromatic light source, and if three red, green and blue LEDs are combined, a variety of color temperatures can be expressed to make an excellent LED.

[0007] One of the drawbacks of LED is that efficiency drops and lifetime dramatically shortens if temperature of elements, particularly the temperature at a junction is increased to a prescribed level by heat generated by optical transformation process. Therefore, it should be imperative that LED be kept in an operating temperature under 90 degrees Celsius because its weakness to increase in temperature. However, heat radiation efficiency or density becomes decreased because the heat flow from high temperature to low temperature is in proportion to the temperature difference. For that reason, a particular heat radiation design is required for high efficiency lighting or application of LED for backlight unit.

[0008] Particularly, in case of a light source providing backlight unit to LCD using LED, the strong point of LCD that it is thin and light should be made the most of, such

that it is necessary to design a heat radiation system to meet these conditions. In order to meet a luminance level required by an LCD of over 20 inches under the current element efficiency level, a heat radiation capacity of over 300W/m<sup>2</sup> is required.

[0009] FIG.1 is a schematic cross-sectional view of a backlight unit disposed at an LCD according to the prior art. Reference numeral 10 is an LCD. A dissipation sheet (20) is disposed at a rear surface of the LCD (10). At the rear surface of the dissipation sheet (10) there is positioned a substrate (30) and in front of the substrate (30) there is arrayed a plurality of LEDs (31). The substrate (31) is attached at the rear surface thereof with a rear surface sheet (40), and at the rear surface of the rear surface sheet (40) there is mounted a plurality of cooling fins (41).

[0010] The plurality of LEDs is a backlight source of the LCD (10) and the rear surface sheet (40) formed with the cooling fins (41) is cooling means for cooling the backlight source.

[0011] The LCD of a backlight unit using the LEDs according to the prior art can radiate approximately 8~9W/m<sup>2</sup>K even only with the thermal radiation and natural convection. However, the luminance required by a large display device is accompanied by a problem of heat generation four times that of the prior art, bring about a problem of the temperature of the rear surface sheet rising to almost 70 degrees Celsius if the ambient temperature is 30 degrees Celsius.

**Summary of the Invention**

[0012] The present invention is disclosed to solve the aforementioned problems and it is an object of the present invention to provide a light emitting device (LED) package and a back light unit for liquid crystal display (LCD) using the same adapted to forcibly cool the LED package and the back light unit of the LCD by using a fan and to increase a heat radiation efficiency and to prevent degradation of the devices.

[0013] In accordance with a first aspect of the present invention, an LED package comprises: a metal substrate; an insulation sheet formed at an upper surface of the metal substrate; a plurality of electrode lines formed on the insulation sheet; LEDs electrically bonded to an upper surface of the plurality of electrode lines and arrayed in rows and lines; a plurality of striped protruders fixed at one surface thereof to a lower surface of the metal substrate, each spaced a predetermined distance apart; a guide member fixed to the other surface of the protruders; and a fan case encased therein with a fan for sucking air through a suction inlet and disposed at a lateral surface of the metal substrate and the guide member for circulating the sucked air through spaces of the protruders.

[0014] In accordance with another aspect of the present invention, an LED package comprises: a body arrayed thereon with LEDs and formed thereunder with a plurality of striped protruders, each spaced a predetermined

mined distance apart; and a suction fan infusing air through spaces of the plurality of protruders for cooling a lower section of the body and the plurality of protruders by sucking the air.

[0015] In accordance with still another aspect of the present invention, a back light unit for liquid crystal display (LCD) using LEDs comprising: a dissipation sheet disposed at a rear surface of LCD having a front surface and a rear surface; a substrate disposed at a rear surface of the dissipation sheet and arrayed at a front thereof with a plurality of LEDs; and a cooling apparatus cooling the substrate by discharging the air sucked by a fan to a rear surface of the substrate.

#### Brief Description of the Drawings

[0016] The above objects and other advantages of the present invention will become more apparent by describing in detail preferred embodiments with reference to the attached drawings in which:

FIG. 1 is a schematic cross-sectional view of a back-light unit disposed at an LCD according to the prior art;

FIG. 2 is a schematic perspective view of LED package according to the present invention;

FIG. 3 is a schematic perspective view of routes in which heat is generated from the LED package according to the present invention;

FIG. 4 is a schematic block diagram for illustrating of air being circulated in a LED package further disposed with additional FIG. 4 is a schematic block diagram for illustrating of air being circulated in a LED package further disposed with additional components according to the present invention;

FIGS. 5a and 5b are schematic cross-sectional views for describing formation of protruders on a metal substrate or a guide member according to the present invention;

FIG. 6 is a conceptual view of airflow where a fan case is further disposed for discharging air according to the present invention;

FIG. 7 is a schematic constitutional cross-sectional view of a back light unit for LCD according to the present invention;

FIGS. 8a and 8b are schematic constitutional cross-sectional views of layouts of a suction inlet formed at a cooling apparatus of a back light unit according to the present invention;

FIG. 9 is a schematic perspective view of a cooling

apparatus mounted at a back light unit according to the present invention;

FIG. 10 illustrates a graph of measurement of a cooling efficiency of forcibly cooling a back light unit using a fan according to the present invention; and

FIG. 11 illustrates a graph of measurement of temperature changes of each part based on airflow according to the present invention.

#### Detailed Description of the Invention

[0017] Preferred embodiments of the present invention will now be described in detail with reference to the accompanying drawings.

[0018] FIG. 2 is a schematic perspective view of LED package according to the present invention.

[0019] The LED package comprises: a metal substrate (150); an insulation sheet (151) formed at an upper surface of the metal substrate (150); a plurality of electrode lines (152a, 152b) formed on the insulation sheet (151); LEDs (160) electrically bonded to an upper surface of the plurality of electrode lines (152a, 152b) and arrayed in rows and lines; a plurality of striped protruders (301) fixed at one surface thereof to a lower surface of the metal substrate, each spaced a predetermined distance apart; and a guide member (310) fixed to the other surface of the protruders (301).

[0020] Referring to FIG. 3, the LED package is mounted therein with a fan (322) for sucking air through a suction inlet (321) and is further disposed with a fan case (320) encased therein with the fan (322) for sucking air through a suction inlet (321) and disposed at a lateral surface of the metal substrate (150) and the guide member (301) for circulating the sucked air through spaces of the protruders (301). Preferably, the fan (322) is a cross flow fan.

[0021] LED package thus constructed is such that the fan (322) is operated to suck the air through the suction inlet (321), and the sucked air is circulated among the spaces of the protruders (301) to forcibly cool the heat generated by the LEDs (160), thereby improving the cooling efficiency and preventing the degradation of the devices.

[0022] At this time, the heat generated by the LEDs (160) is transmitted to the metal substrate (150) and cooled by the air circulated along the bottom surface of the metal substrate (150).

[0023] Now, referring to FIG. 3, the air sucked in the 'A' direction through the suction inlet (321) of the fan case (320) serves to cool the metal substrate (150) and is discharged in the 'B' direction.

[0024] Furthermore, the heat radiated from the metal substrate (150) is also transmitted to the protruders (301) which in turn are cooled by the contacted air to carry out the fin function.

[0025] FIG. 4 is a schematic block diagram for illustrat-

ing of air being circulated in a LED package further disposed with additional components according to the present invention, where the air sucked by the fan of the fan case (320) is the air cooled by a cooling unit (400), and the cooled air flows along a bottom surface (150a) of the metal substrate to further enhance the radiating effect of the LED package.

[0026] In other words, preferably, the LED package of FIGS. 2 and 3 is further disposed with the cooling unit (400) for cooling the air and supplying the cooled air to the suction inlet of the fan case (320). Preferably, a circulation pipe (410) is further mounted for supplying to the cooling unit (400) the air which has flowed along the bottom surface (150a) of the metal substrate and then is discharged. Of course, the cooling unit (400) and the suction inlet of the fan case (320) are connected via a pipe such that the cooled air of the cooling unit (400) is introduced into the suction inlet of the fan case via the pipe.

[0027] FIGS. 5a and 5b are schematic cross-sectional views for describing formation of protruders on a metal substrate or a guide member according to the present invention. The metal substrate (150) of FIG. 5a is etched to form the protruders (301), and the protruders (301) and the metal substrate (150) are integrally formed. The guide member (310) and the protruders (301) of FIG. 5b are integrally formed.

[0028] FIG. 6 is a conceptual view of airflow where a fan case is further disposed for discharging air according to the present invention, where the metal substrate (150) is mounted thereunder with the fan case (320) for air suction, and the metal substrate (150) is formed thereon with a fan case (450) for discharging the air.

[0029] In other words, the fan (322) of the fan case (320) for sucking the air serves to facilitate the suction of the air via the suction inlet (321), and the fan (352) of the fan case (350) functions to facilitate the discharge of the air via a discharge outlet (351). The air swiftly flows along the metal substrate (150) by the fan (322) of the fan case (350) for discharge of the air to cool the metal substrate (150) more efficiently.

[0030] Meanwhile, an LED package according to the present invention comprises: a body arrayed thereon with LEDs and formed thereunder with a plurality of striped protruders, each spaced a predetermined distance apart; and a suction fan infusing air through spaces of the plurality of protruders for cooling a lower section of the body and the plurality of protruders by sucking the air. Furthermore, the suction fan is formed at one lateral surface of the body, and is formed at the other lateral surface of the body with a discharge fan for sucking the air introduced through the plurality of protruders.

[0031] Preferably, the suction fan, the plurality of protruders and the discharge fan are hermetically sealed from the outside so that the air sucked from the suction fan is discharged via the plurality of protruders by the discharge fan and again sucked by the suction fan.

[0032] Between the suction fan and the discharge fan, there is further mounted a cooling unit for cooling the air

discharged by the discharge fan and for supplying the cooled air to the suction fan.

[0033] FIG. 7 is a schematic constitutional cross-sectional view of a back light unit for LCD according to the present invention.

[0034] The back light unit for liquid crystal display (LCD.100) using LEDs comprising: a dissipation sheet (120) disposed at a rear surface of the LCD (100) having a front surface and a rear surface; a substrate (130) disposed at a rear surface of the dissipation sheet (120) and arrayed at a front thereof with a plurality of LEDs (131); and a cooling apparatus (200) cooling the substrate (130) by discharging the air sucked by a fan (250) to a rear surface of the substrate (130).

[0035] The back light unit according to the present invention serves to forcibly cool the substrate (130) on which a plurality of LEDs (131) are arranged by sucking the air with the fan (250). The substrate (130) is made of metal and enhances the radiation efficiency of heat generated by the LEDs (131).

[0036] The cooling unit (200) comprises: a back surface sheet (210) attached at one side thereof to a rear surface of the substrate (130) where the plurality of LEDs (131) are frontally arranged and protruded at the rear surface thereof with a plurality of fins (211) each spaced at a predetermined distance apart; a guide member (220) attached to a distal end of the plurality of pins (211) and forming spaces among the pins; the fan (250) disposed underneath the substrate (130) for discharging the air sucked through the back surface sheet (210) and the guide member (220); and a fan case (270) fixed underneath the LCD (100) and the guide member (220) and having a suction inlet for sucking the air and mounted therein with the fan (250).

[0037] Preferably, the plurality of fins (211), the back surface sheet (210) and the guide member (220) are made of metal for enhancing the cooling efficiency.

[0038] FIGS. 8a and 8b are schematic constitutional cross-sectional views of layouts of a suction inlet formed at a cooling apparatus of a back light unit according to the present invention.

[0039] Referring to FIG. 8a, a suction inlet (261) of the cooling unit (200) is formed underneath the fan case (270), or as illustrated in FIG. 8b, a suction inlet (262) is formed at a front surface of the fan case (270) which is in parallel with a front surface of the LED (100).

[0040] FIG. 9 is a schematic perspective view of a cooling apparatus mounted at a back light unit according to the present invention. The back surface sheet (210) disposed at the cooling apparatus (200) of the back light unit according to the present invention is attached to a rear surface of the substrate (130) on which the plurality of LEDs (131) are frontally arranged.

[0041] Furthermore, the distal end of the plurality of fins (211) formed at the back surface sheet (210) is attached with a guide member, and there are formed spaces among the pins.

[0042] If the fan (250) disposed underneath the sub-

strate (130) charges the sucked air among the back surface sheet (210) and the guide member (220), the sucked air passes the spaces formed by the fins along the back surface sheet (210) and is discharged outside via a discharge outlet (265).

[0043] Preferably, the fan is a cross flow fan. In other words, the cross flow fan makes less noise than an axial flow fan but produces a larger amount of airflow such that the cross flow fan is adopted for the present invention.

[0044] FIG. 10 illustrates a graph of measurement of a cooling efficiency of forcibly cooling a back light unit using a fan according to the present invention.

[0045] Referring back to FIG. 9, first of all, substrate temperature rises as fin height (h) and gap (d) are increased. Although increase and decrease of the fin thickness (T) do not affect the substrate temperature, the increase of the airflow at the fan can decrease the substrate temperature remarkably as in the present invention.

[0046] Subsequently, it can be noticed that a structure of the fan being used to forcibly cool the air increases the cooling efficiency according to the present invention as against the conventional art where the fin is used to cool the back light unit.

[0047] FIG. 11 illustrates a graph of measurement of temperature changes of each part based on airflow according to the present invention.

[0048] Referring to FIG. 11, the substrate temperature frontally arranged with the plurality of LEDs, the air temperature discharged by the discharge outlet and the maximum temperature of the back surface sheet decrease as the airflow increases.

[0049] In other words, it should be apparent that if the air is forcibly cooled using the fan, the cooling efficiency of the back light unit can be increased.

[0050] For reference, the heat radiation amount of the back light unit in the graph is  $680\text{W/m}^2$ , and the reason data value of each part is distributed to several pieces relative to each airflow is that measurements have been conducted by moving relevant parts.

[0051] As apparent from the foregoing, there is an advantage in the light emitting device (LED) package and a back light unit for liquid crystal display (LCD) using the same according to the present invention in that the fan is used to forcibly cool the LED package and the back light unit for LCD to increase the heat radiation efficiency and to prevent the degradation of the device.

[0052] While the present invention has been described in detail, it should be understood that various changes, substitutions and alterations can be made hereto without departing from the spirit and scope of the invention by persons skilled in the art.

#### Claims

1. An LED package comprising:

a metal substrate;

an insulation sheet formed at an upper surface of the metal substrate;

a plurality of electrode lines formed on the insulation sheet;

LEDs electrically bonded to an upper surface of the plurality of electrode lines and arrayed in rows and lines;

a plurality of striped protruders fixed at one surface thereof to a lower surface of the metal substrate, each spaced a predetermined distance apart;

a guide member fixed to the other surface of the protruders; and

a fan case encased therein with a fan for sucking air through a suction inlet and disposed at a lateral surface of the metal substrate and the guide member for circulating the sucked air through spaces of the protruders.

2. The LED package as defined in claim 1 further comprising a cooling unit for cooling air and for supplying the cooled air to the suction inlet of the fan case.

3. The LED package as defined in claim 1 further comprising a circulation pipe for supplying the air discharged from spaces among the plurality of protruders to the cooling unit.

4. The LED package as defined in claim 1, wherein the fan is a cross flow fan.

5. The LED package as defined in claim 1, wherein the metal substrate and the protruders are integrally formed.

6. The LED package as defined in claim 1, wherein the guide member and the protruders are integrally formed.

7. An LED package comprising:

a body arrayed thereon with LEDs and formed thereunder with a plurality of striped protruders, each spaced a predetermined distance apart; and

a suction fan infusing air through spaces of the plurality of protruders for cooling a lower section of the body and the plurality of protruders by sucking the air.

8. The LED package as defined in claim 7, wherein the suction fan is formed at a lateral surface of the body and a discharging fan is further mounted at the other lateral surface of the body for sucking the air introduced among the plurality of protruders and discharging the air.

9. The LED package as defined in claim 8, wherein the

suction fan, the plurality of protruders and the discharge fan are hermetically sealed from the outside so that the air sucked from the suction fan is discharged via the plurality of protruders by the discharge fan and again sucked by the suction fan.

5

10. The LED package as defined in claim 9, wherein, between the suction fan and the discharge fan, there is further mounted a cooling unit for cooling the air discharged by the discharge fan and for supplying the cooled air to the suction fan.

10

11. The LED package as defined in claim 9, wherein the fan is a cross flow fan.

15

12. A back light unit for liquid crystal display (LCD) using LEDs comprising:

a dissipation sheet disposed at a rear surface of LCD having a front surface and a rear surface;  
a substrate disposed at a rear surface of the dissipation sheet and arrayed at a front thereof with a plurality of LEDs; and  
a cooling apparatus cooling the substrate by discharging the air sucked by a fan to a rear surface of the substrate.

20

25

13. The back light unit as defined in claim 12, wherein The cooling unit comprises:

30

a back surface sheet attached at one side thereof to a rear surface of the substrate where the plurality of LEDs are frontally arranged and protruded at the rear surface thereof with a plurality of fins each spaced at a predetermined distance apart;  
a guide member attached to a distal end of the plurality of pins and forming spaces among the pins;  
the fan disposed underneath the substrate for discharging the air sucked through the back surface sheet and the guide member; and  
a fan case fixed underneath the LEDs and the guide member and having a suction inlet for sucking the air and mounted therein with the fan.

35

40

45

14. The back light unit as defined in claim 13, wherein the suction inlet a suction inlet of the cooling unit is formed underneath the fan case, or is formed at a front surface of the fan case which is in parallel with a front surface of the LED.

50

15. The back light unit as defined in claim 12, wherein the fan is a cross flow fan.

55

16. The back light unit as defined in claim 12, wherein the substrate is made of metal.

17. The back light unit as defined in claim 13, wherein the plurality of fins and the rear surface, and the guide member are made of metal.

FIG. 1  
(PRIOR ART)

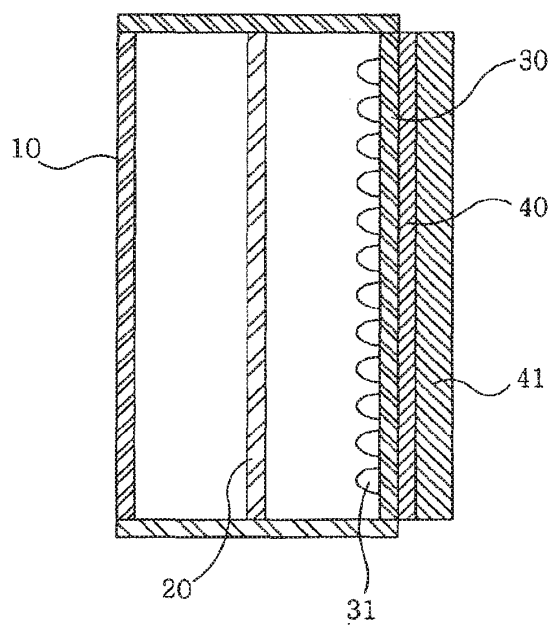


FIG. 2

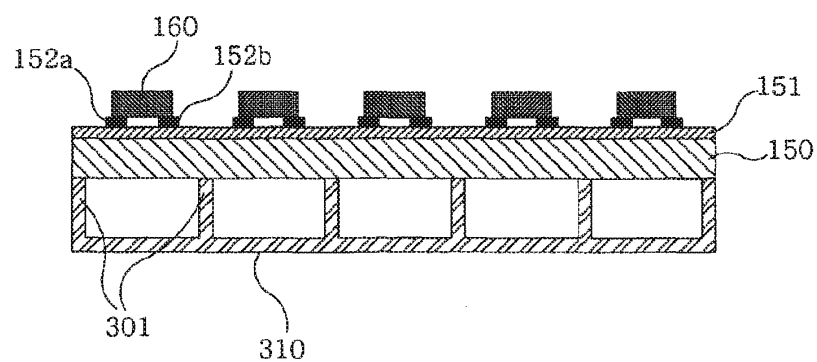


FIG. 3

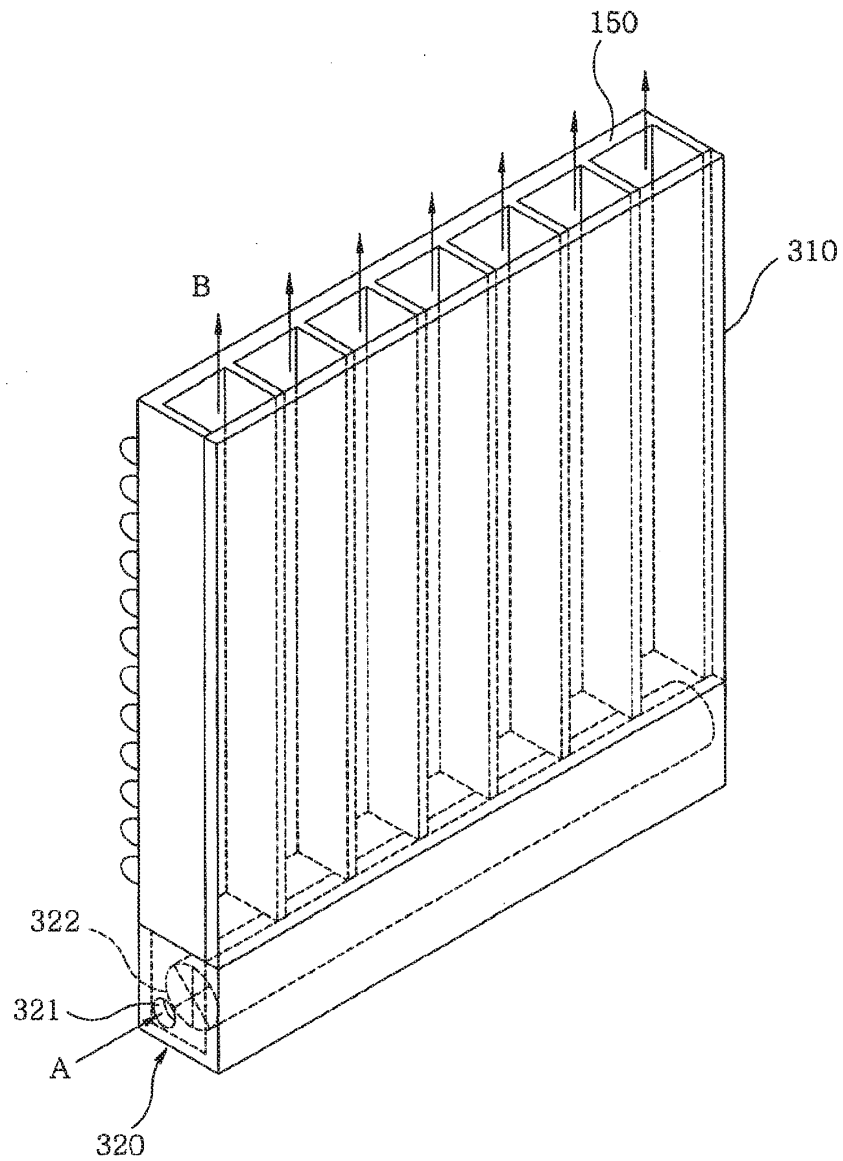


FIG. 4

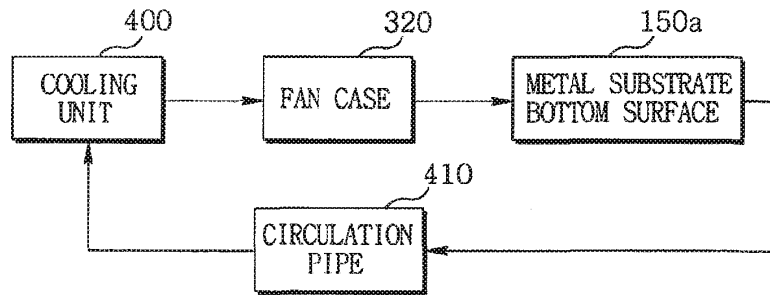


FIG. 5a

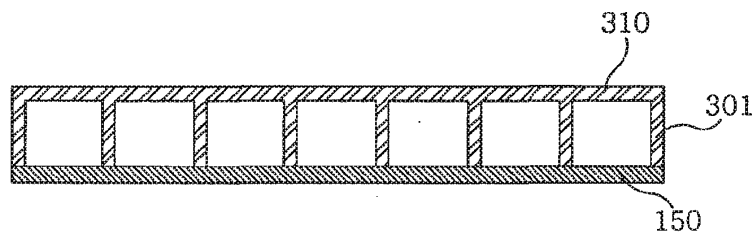


FIG. 5b

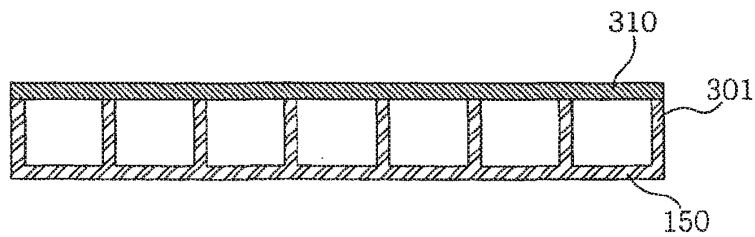


FIG. 6

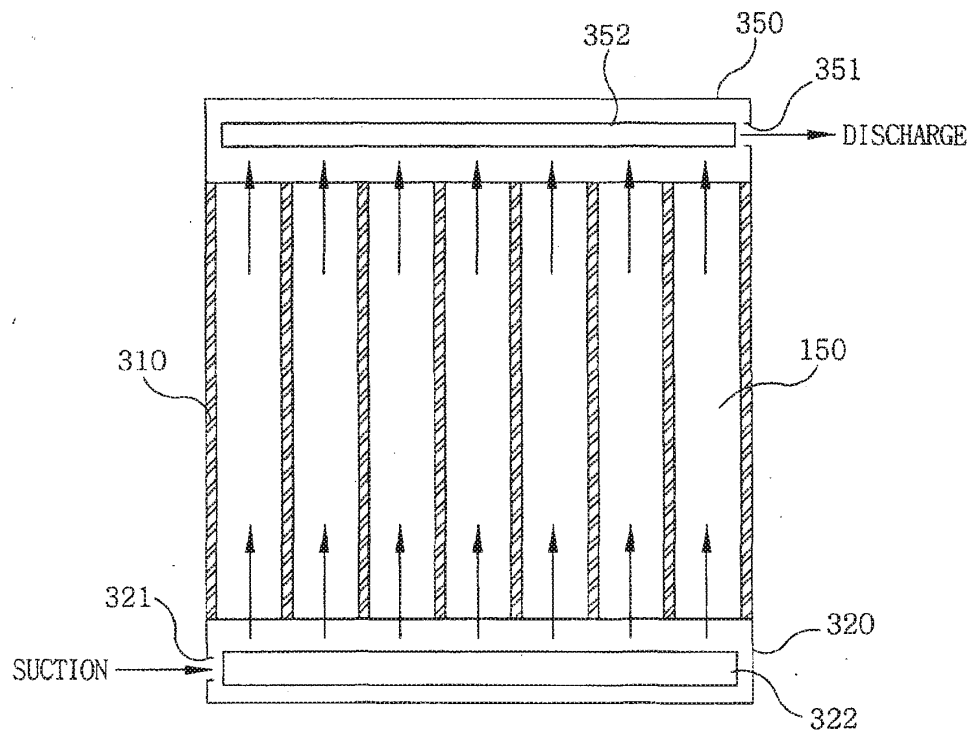


FIG. 7

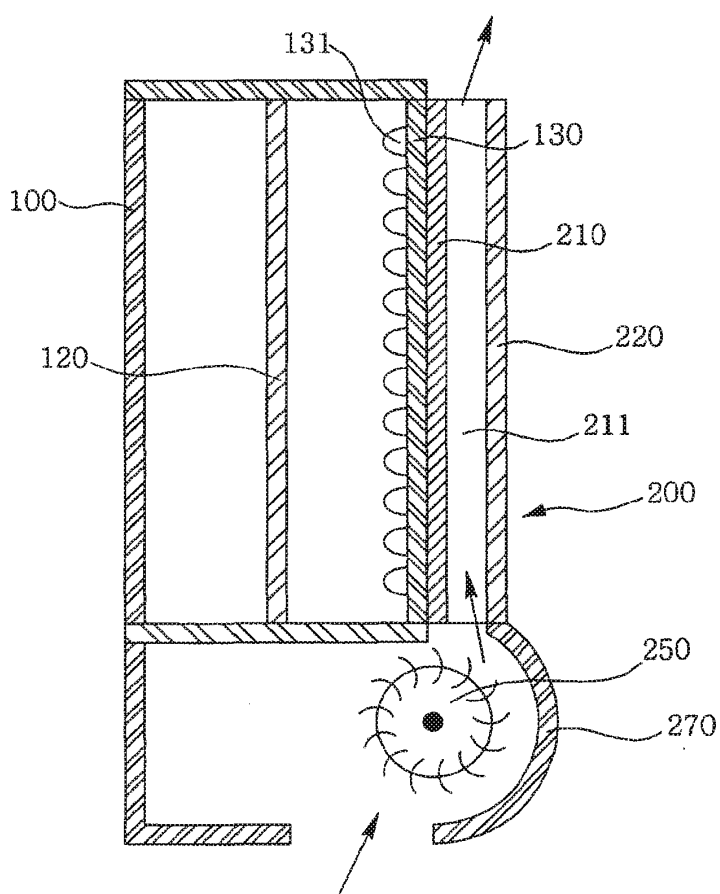


FIG. 8a

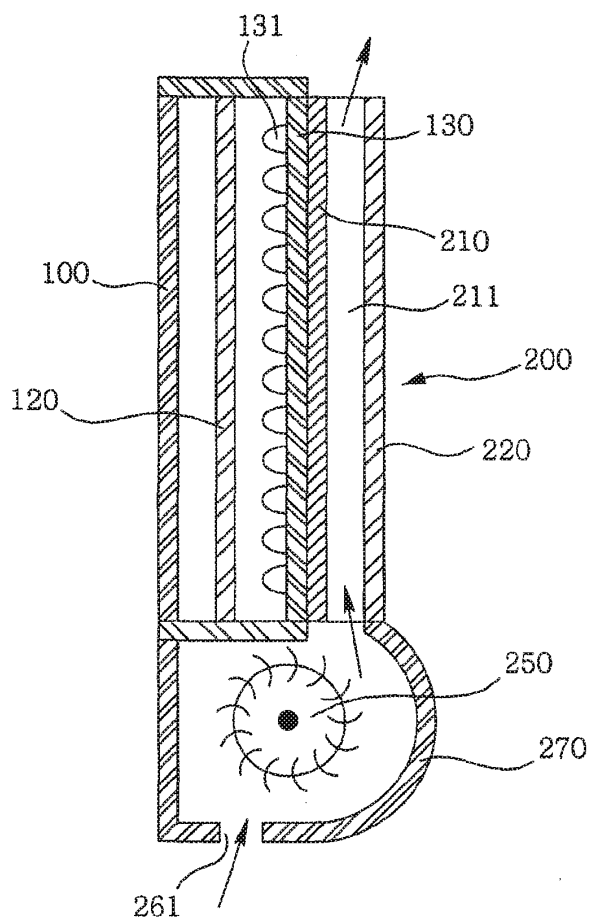


FIG. 8b

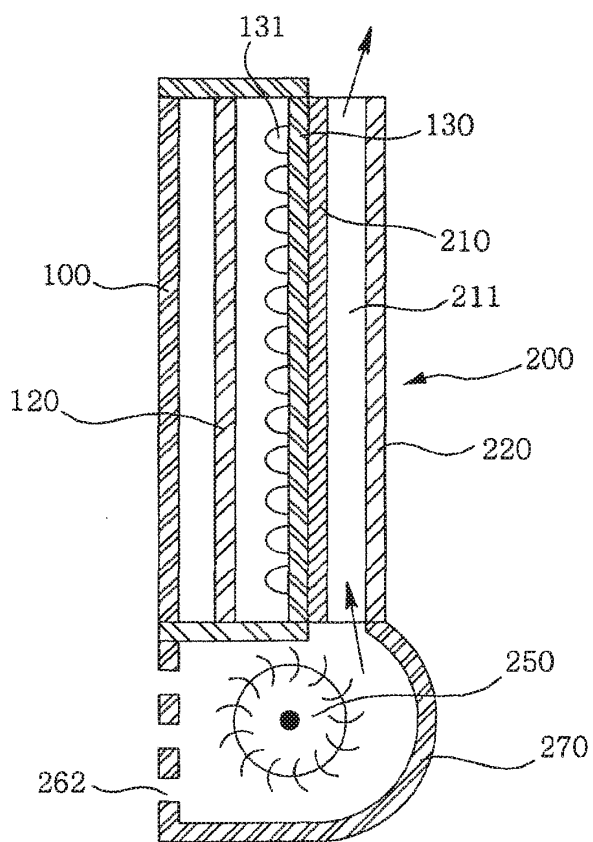


FIG. 9

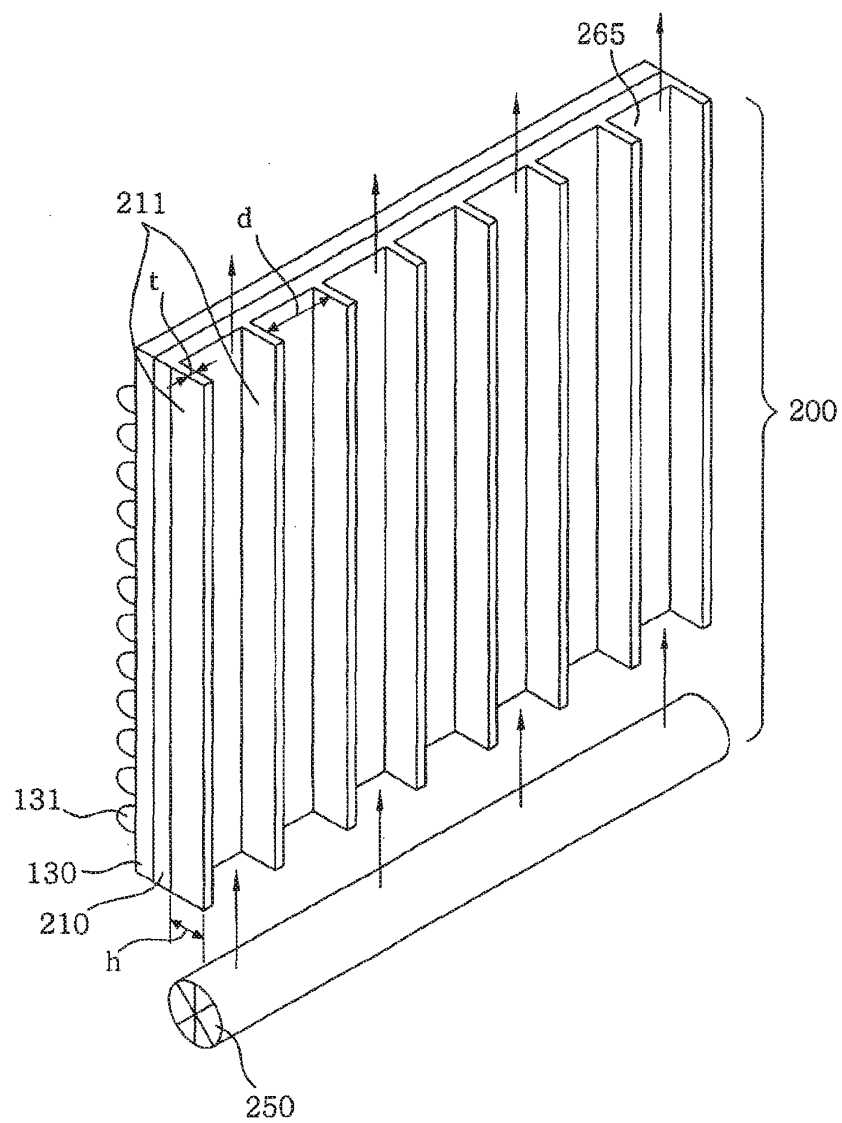


FIG. 10

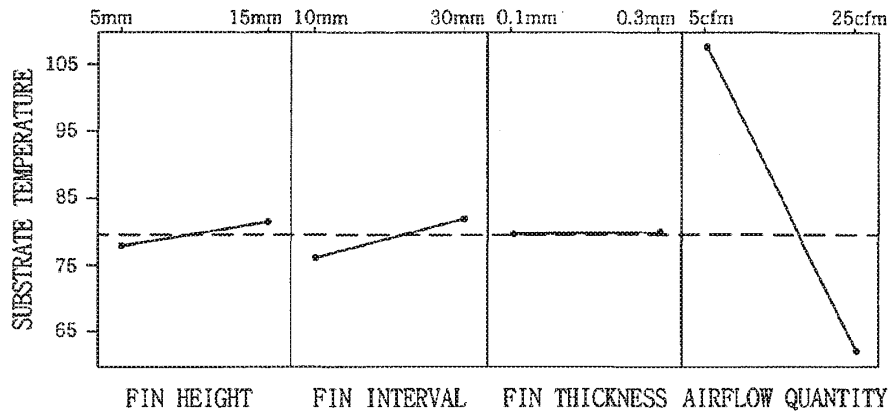
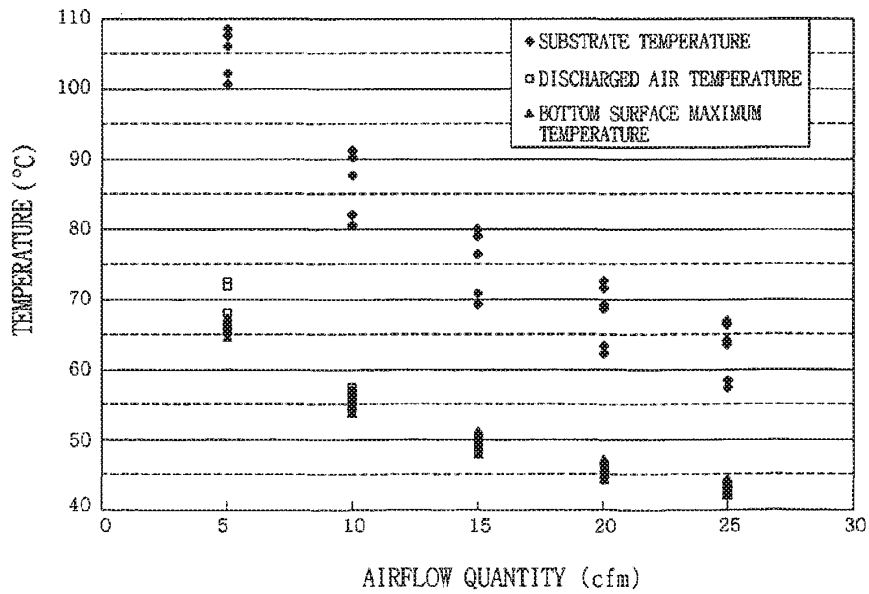


FIG. 11







(11) **EP 1 647 766 A3**

(12) **EUROPEAN PATENT APPLICATION**

(88) Date of publication A3:  
25.02.2009 Bulletin 2009/09

(51) Int Cl.:  
F21V 29/02 (2006.01) F21Y 101/02 (2006.01)

(43) Date of publication A2:  
19.04.2006 Bulletin 2006/16

(21) Application number: 05022343.7

(22) Date of filing: 13.10.2005

(84) Designated Contracting States:  
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI  
SK TR  
Designated Extension States:  
AL BA HR MK YU

• Jang, Jun Ho  
Dongan-gu  
Anyang-si  
Gyeonggi-do 431-753 (KR)  
• Lee, Tae Hee  
Jung-gu  
Seoul 100-779 (KR)

(30) Priority: 15.10.2004 KR 2004082872

(71) Applicant: LG Electronics, Inc.  
Seoul 150-875 (KR)

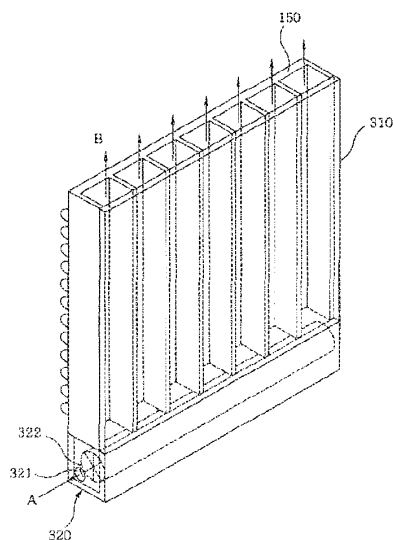
(74) Representative: Beyer, Andreas et al  
Wuesthoff & Wuesthoff  
Patent- und Rechtsanwälte  
Schweigerstrasse 2  
81541 München (DE)

(72) Inventors:  
• Lee, Seung Min,  
506-1005, Jinsan Mauei  
Yongin-si  
Gyeonggi-do 449-564 (KR)

(54) **Light emitting device package and back light unit for liquid crystal display using the same**

(57) A light emitting device package and a back light unit for liquid crystal display using the same wherein a fan (322) is used to forcibly cool an LED package and a back light unit for LCD to increase the heat radiation efficiency and to prevent the degradation of the device.

FIG. 3



Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

EP 1 647 766 A3

EP 1 647 766 A3



EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number  
EP 05 02 2343

| DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Category                                                                                                                                                                                                                                               | Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages                                                       | Relevant to claim                                                                                                                                                                                                                                                                | CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (IPC)              |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                      | US 5 857 767 A (HOCHSTEIN PETER A [US])<br>12 January 1999 (1999-01-12)<br>* column 4, line 11 - column 5, line 6 *<br>* figure 4 * | 1,4-6                                                                                                                                                                                                                                                                            | INV.<br>F21V29/02<br><br>ADD.<br>F21V101/02          |
| X                                                                                                                                                                                                                                                      | US 2004/120152 A1 (BOLTA CHARLES [US] ET AL)<br>24 June 2004 (2004-06-24)<br>* paragraphs [0075], [0076] *<br>* figures 5,6 *       | 7-9,11                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                      | -----                                                                                                                               | 1,4-6                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                      | JP 06 202566 A (NIPPON SIGNAL CO LTD)<br>22 July 1994 (1994-07-22)<br>* abstract; figure 2 *                                        | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                      | -----                                                                                                                               | 1,9                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                      | US 4 729 076 A (MASAMI TSUZAWA [JP] ET AL)<br>1 March 1988 (1988-03-01)<br>* column 2, line 15 - line 59 *<br>* figures 4,5(C) *    | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                      | -----                                                                                                                               | 1,5,9                                                                                                                                                                                                                                                                            | TECHNICAL FIELDS<br>SEARCHED (IPC)                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                      | US 2004/184284 A1 (BUELOW ROGER F [US] ET AL)<br>23 September 2004 (2004-09-23)<br>* paragraph [0017] *<br>* figure 1 *             | 2,9,10                                                                                                                                                                                                                                                                           | F21V<br>F21Y<br>G02F<br>H02K<br>G09F<br>F21K<br>H01L |
| A                                                                                                                                                                                                                                                      | EP 1 408 476 A (BARCO NV [BE])<br>14 April 2004 (2004-04-14)<br>* figures 1(a),1(b) *                                               | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                      |
| -----                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                      |
| -The present search report has been drawn up for all claims                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                      |
| Place of search<br>The Hague                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                     | Date of completion of the search<br>30 September 2008                                                                                                                                                                                                                            | Examiner<br>Allen, Katie                             |
| CATEGORY OF CITED DOCUMENTS<br>X : particularly relevant if taken alone<br>Y : particularly relevant if combined with another document of the same category<br>A : technological background<br>O : non-written disclosure<br>P : intermediate document |                                                                                                                                     | T : theory or principle underlying the invention<br>E : earlier patent document, but published on, or after the filing date<br>D : document cited in the application<br>L : document cited for other reasons<br><br>S : member of the same patent family, corresponding document |                                                      |

5  
EPO FORM 1503 (03.02) (P4/001)



Application Number  
EP 05 02 2343

#### CLAIMS INCURRING FEES

The present European patent application comprised at the time of filing claims for which payment was due.

- ☐ Only part of the claims have been paid within the prescribed time limit. The present European search report has been drawn up for those claims for which no payment was due and for those claims for which claims fees have been paid, namely claim(s):
- ☐ No claims fees have been paid within the prescribed time limit. The present European search report has been drawn up for those claims for which no payment was due.

#### LACK OF UNITY OF INVENTION

The Search Division considers that the present European patent application does not comply with the requirements of unity of invention and relates to several inventions or groups of inventions, namely:

see sheet B

- ☐ All further search fees have been paid within the fixed time limit. The present European search report has been drawn up for all claims.
- ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, the Search Division did not invite payment of any additional fee.
- ☐ Only part of the further search fees have been paid within the fixed time limit. The present European search report has been drawn up for those parts of the European patent application which relate to the inventions in respect of which search fees have been paid, namely claims:
- ☒ None of the further search fees have been paid within the fixed time limit. The present European search report has been drawn up for those parts of the European patent application which relate to the invention first mentioned in the claims, namely claims:
- 1-11
- ☐ The present supplementary European search report has been drawn up for those parts of the European patent application which relate to the invention first mentioned in the claims (Rule 164 (1) EPC).



**LACK OF UNITY OF INVENTION  
SHEET B**

Application Number

EP 05 02 2343

The Search Division considers that the present European patent application does not comply with the requirements of unity of invention and relates to several inventions or groups of inventions, namely:

1. claims: 1-11

An LED package comprising the special technical feature of an insulation sheet formed at an upper surface of the metal substrate and having formed thereon a plurality of electrode lines (claim 1), for solving the problem of how to mount the LEDs to a metal substrate.

---

2. claims: 12-17

A back light unit for an LCD display comprising the special technical feature of a dissipation sheet disposed at a rear surface of an LCD, where the dissipation sheet is disposed at the front of the substrate having LEDs, for solving the problem of how to light an LCD display with an LED package.

---

EP 1 647 766 A3

ANNEX TO THE EUROPEAN SEARCH REPORT  
ON EUROPEAN PATENT APPLICATION NO.

EP 05 02 2343

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned European search report.  
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on  
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

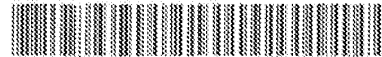
30-09-2008

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| US 5857767 A                              | 12-01-1999          | NONE                       |                     |
| US 2004120152 A1                          | 24-06-2004          | US 2008037257 A1           | 14-02-2008          |
| JP 6202566 A                              | 22-07-1994          | JP 2986297 82              | 06-12-1999          |
| US 4729076 A                              | 01-03-1988          | DE 3480294 01              | 30-11-1989          |
|                                           |                     | EP 0202335 A1              | 26-11-1986          |
|                                           |                     | WO 8602985 A1              | 22-05-1986          |
| US 2004184284 A1                          | 23-09-2004          | NONE                       |                     |
| EP 1408476 A                              | 14-04-2004          | NONE                       |                     |

EPO FORM P0459

For more details about this annex : see Official Journal of the European Patent Office, No. 12/82





(11) EP 1 762 892 A1

(12) **EUROPEAN PATENT APPLICATION**  
published in accordance with Art. 156(3) EPC

(43) Date of publication:  
14.03.2007 Bulletin 2007/11

(51) Int. Cl.:  
G03B 21/16 (2006.01) G02F 1/13 (2006.01)  
G03B 21/00 (2006.01)

(21) Application number: 05765354.5

(86) International application number:  
PCT/JP2005/011849

(22) Date of filing: 28.06.2005

(87) International publication number:  
WO 2006/003898 (12.01.2006 Gazette 2006/02)

(84) Designated Contracting States:  
DE FR GB

(30) Priority: 30.06.2004 JP 2004193183  
30.06.2004 JP 2004192851

(71) Applicant: HITACHI, LTD.  
Chiyoda-ku  
Tokyo 100-8280 (JP)

(72) Inventors:  
• HOSHINO, Masakazu,  
Hitachi, Ltd.  
Hitachi-shi,  
Ibaraki 3120034 (JP)

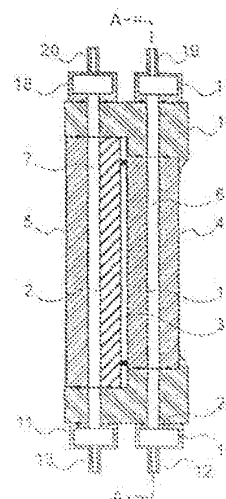
- MINAMITANI, Rintaro,  
Hitachi, Ltd.  
Hitachinaka-shi,  
Ibaraki 3120034 (JP)
- NAGANAWA, Takashi,  
Hitachi, Ltd.  
Hitachinaka-shi,  
Ibaraki 3120034 (JP)
- TERAOKA, Shuichi,  
Hitachi, Ltd.  
Hitachinaka-shi,  
Ibaraki 3120034 (JP)

(74) Representative: Beetz & Partner  
Patentanwälte,  
Steinsdorfstrasse 10  
80538 München (DE)

(54) **LIQUID CRYSTAL PROJECTOR, ITS LIQUID CRYSTAL PANEL, AND ITS LIQUID COOLER**

(57) A liquid crystal projector, a liquid crystal panel, and a liquid cooling apparatus, for obtaining a picture without disturbance due to a liquid coolant passing through a transparent surface of the liquid crystal panel, with achieving cooling effectively with an aid of a liquid cooling cycle, wherein lights from a light source 112 is divided into three (3) parallel light beams.

FIG.1(a)

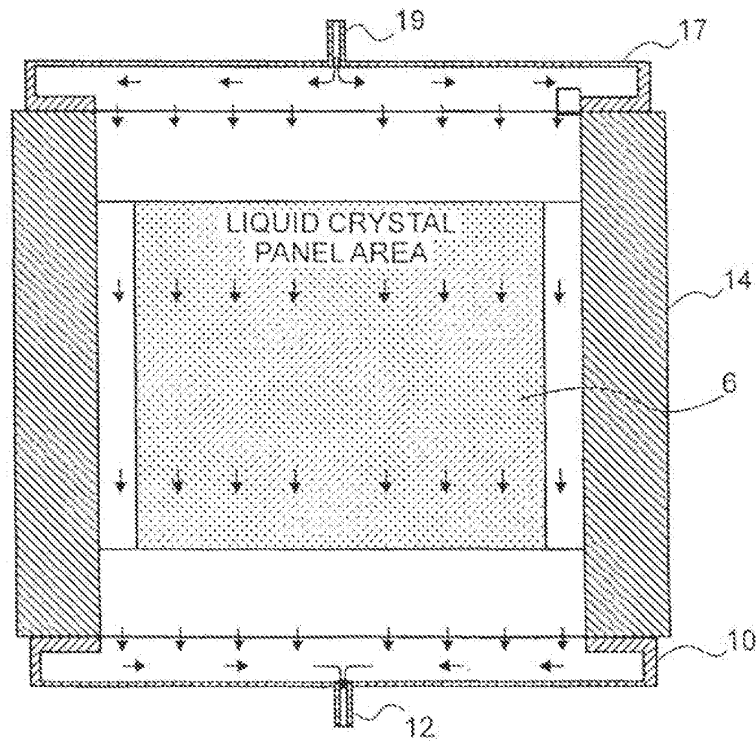


EP 1 762 892 A1

Printed by Janssen, 16.09.01 (PAIR) (P1)

(Cont. next page)

FIG.1(b)



## Description

## TECHNICAL FIELD

[0001] The present invention relates to a liquid crystal projector for projecting lights from a light source through liquid crystal panels, being called by a "light bulb", and a liquid crystal panel, as an image on a screen, and it relates to, in particular, the structures of a liquid crystal panel, which is applied within such the liquid crystal projector, and also a liquid cooling apparatus for cooling such the liquid crystal panel through a liquid coolant.

## BACKGROUND ARTS

[0002] In recent years, within field of a projection apparatus for displaying a color image screen, etc., on a personal computer, through enlarged projection thereof (hereinafter, being called simply by a "projector"), for example, an apparatus has been widely put into practical use, resolving or dividing the light obtained from a light source, such as, a metal halide lamp, etc., for example, into three (3) directions, and projecting them on a screen through a projection lens or the like, after modulating light intensity thereof through each of the liquid crystal panels for use of the three (3) primary colors, i.e., R, G or B, respectively, and composing them by means of a color composing prism, etc.

[0003] However, within such the projector, in addition to an enlargement in the number of pixels of the liquid crystal panel (i.e., high definition) for increasing the obtainable definition thereof, there is further obtaining high intensity of illumination (i.e., high illuminance) of a light irradiation source (for example, adoption of a metal halide lamp having electric power of 250W or more) accompanying an enlargement of the display screen, etc. For that reason, there is raised up a problem of heat, which is generated from the light irradiation source of such high luminance. In particular, within the projector having such the structures as was mentioned above, the light generated from the light irradiation source is irradiated upon each of the liquid crystal panels for use of three (3) primary colors, R, G or B, to be modulated and/or transmitted on the surface thereof, therefore, if the light intensity (i.e., brightness) of the light irradiation source mentioned above goes up, then the heat generation upon those liquid crystal panels goes up, too, and thereby also affecting ill influences upon the characteristics of the liquid crystal panels.

[0004] By the way, conventionally, within such the projector, in general, for the purpose of preventing each of the portions of the apparatus, including the liquid crystal panel mentioned above therein (in particular, a lamp and a controller portion, etc.), from increasing in the temperature thereof, so as to protect it from the ill influences thereof, there is provide a fan for air cooling, with which a cooling wind is introduced from an outside of the apparatus into an inside of a housing of the apparatus, so

as to be circulated therein. However, as was mentioned in the above, accompanying with an increase of the light intensity from the light irradiation source in the recent years, it comes to be difficult to suppress the heat generation sufficiently, upon the liquid crystal panels, only through the introduction and the circulation of the cooling wind into an inside of the apparatus by means of the cooling fan mentioned above.

[0005] Then, as disclosed in the following Patent Documents 1 to 15 mentioned below, there are already proposed projectors, in which a liquid coolant, such as, a water or the like, is sealed or enclosed within an inside of a space, being defined between a polarizing plate and a glass panel opposing thereto, so that the liquid coolant sealed therein is circulated within the inside of the space with using heat generated from the said liquid crystal panel, and thereby suppressing an increase of temperature due to acceptance of lights upon the liquid crystal panel; i.e., protecting the liquid crystal panel from ill influences due to the increase of temperature thereof. Also, for example, in particular, in the Patent Document 11 mentioned below, there is disclosed a cooling structure, wherein liquid crystal panels for use of three (3) fundamental colors, R, G and B, are formed to surround a photosynthesizing prism, as a whole, so that a coolant is enclosed within an inside thereof, and they are dipped a cooling vessel or container having a stirring or churning means in a part thereof, thereby achieving cooling thereof. In addition thereto, for example, by the Patent Document 15 mentioned below, it is already known a projector, in which the coolant is enclosed within spaces defined between the liquid crystal panel and the polarizing plates, being provided in a front and a rear thereof, while forming connecting flow paths or channels between the spaces in the front and the rear of the liquid crystal panel, and further with using a pump, etc., thereby circulating the coolant filled up within the inside of spaces, actively.

[0006] As was mentioned above, within the projector, enclosing the liquid coolant within apart of the liquid crystal panel, thereby circulating the liquid coolant enclosed within an inside thereof with utilizing a convection caused due to the heat generation of the said liquid crystal panel, or circulating it by the stirring means and/or the pump, etc., actively, due to the circulation of the liquid coolant enclosed within the liquid crystal panel, it is possible to achieve the cooling of the liquid crystal panels, more effectively. However, in case of taking the heat generation upon the liquid crystal panels into the consideration, accompanying a remarkable increase of light intensity (i.e., brightness) of a light source within projectors in recent years, the cooling is not sufficient, yet. Then, further, as are known from the following Patent Documents 16 to 19, there are already known the projectors, in which flow channels for the liquid coolant are formed in the liquid crystal panels for use of three (3) fundamental colors, R, G and B, as well as, a heat exchanger is provided in an outside thereof, and further a cooling cycle is built up for circulating the liquid coolant with using a circulation

pump, so that the liquid coolant, such as, the water or the like, is circulated within that cooling cycle; i.e., achieving the cooling with higher efficiency. Further, in particular, the Patent Document 19 mentioned above discloses a projector, circulation paths are formed on peripheries of the liquid crystal panels mentioned above, so as to achieve the cooling from that periphery, and they are also formed in a periphery of a light irradiation source, thereby achieving the cooling on the entire body of the projector by the cooling cycle.

[0007] Patent Document 1: Japanese Patent Laying-Open No. Hei 3-126011 (1991);

Patent Document 2: Japanese Patent Laying-Open No. Hei 4-54778 (1992);

Patent Document 3: Japanese Patent Laying-Open No. Hei 4-73733 (1992);

Patent Document 4: Japanese Patent Laying-Open No. Hei 4-291230 (1992);

Patent Document 5: Japanese Patent Laying-Open No. Hei 5-107519 (1993);

Patent Document 6: Japanese Patent Laying-Open No. Hei 5-232427 (1993);

Patent Document 7: Japanese Patent Laying-Open No. Hei 6-110040 (1994);

Patent Document 8: Japanese Patent Laying-Open No. Hei 7-248480 (1995);

Patent Document 9: Japanese Patent Laying-Open No. Hei 8-211353 (1996);

Patent Document 10: Japanese Patent Laying-Open No. Hei 11-202411 (1999);

Patent Document 11: Japanese Patent Laying-Open No. 2002-131737 (2002);

Patent Document 12: Japanese Patent Laying-Open No. 2002-214696 (2002);

Patent Document 13: Japanese Patent Laying-Open No. 2003-75918 (2003);

Patent Document 14: Japanese Patent Laying-Open No. 2003-195135 (2003);

Patent Document 15: Japanese Patent Laying-Open No. 2004-12934 (2004);

Patent Document 16: Japanese Patent Laying-Open No. Hei 1-159684 (1999);

Patent Document 17: Japanese Patent Laying-Open No. Hei 5-216516 (1993);

Patent Document 18: Japanese Patent Laying-Open No. Hei 5-264947 (1993); and

Patent Document 19: Japanese Patent Laying-Open No. Hei 11-282381 (1999).

#### DISCLOSURE OF THE INVENTION

[0008] As was mentioned in details in the above, within the projectors relating to the conventional arts, for obtaining the cooling at higher efficiency, from introduction/circulation of cooling wind by means of an air cooling fan, in particular, accompanying with the remarkable increase of the intensity of light source (i.e., the brightness) in recent years, a method is adopted for achieving the cooling,

by circulating the liquid coolant within an inside thereof while making the liquid coolant in contact with a part of the liquid crystal panel. Further, for achieving the cooling, much more effectively, there is proposed a method for cooling, forming the flow channel for the liquid within the liquid crystal panel, as well as, providing the heat exchanger and/or the circulation pump in an outside thereof, thereby building up the cooling cycle, so that the liquid coolant is circulated within that cooling cycle. However, in that instance, since the ill influences are large due to heat generation on the liquid crystal panels, in particular, in the projector, therefore, strong demands are made for the flow channel structures, being optimal to increase the cooling efficiency with an aid of the liquid coolant in the said liquid crystal panels.

[0009] On the other hand, with the projectors relating to the conventional arts mentioned above, as was mentioned previously, due to the principle thereof, i.e., the lights in three (3) directions obtained from a light source are modulated through the crystal panels for use of three (3) fundamental colors, R, G and B, respectively, and are projected on a screen through a projection lens or the like, after being synthesized by means of a color synthesizing prism or the like, there are generated fluctuations and/or discoloration (or, color shading), etc., on an image projected passing through those liquid crystal panels, for the liquid crystal panels mentioned above, in particular, those achieving cooling with applying the liquid coolant therein as was mentioned above, when bubbles are included within the liquid coolant contacting with or passing through a transparent portion (or a surface) of the liquid crystal panels, of course, and further when difference is generated in the density within the liquid coolant contacting with or passing through due to the difference in the velocity or the difference in temperatures, there is a problem that the projection image is disturbed. Further, also with the conventional arts mentioned above, for example, in the Patent Document 17 mentioned above, there is disclosed the structures for removing the bubbles mixed into the circulating liquid coolant, with provision of a bubble chamber within the circulation cycle of the liquid coolant for cooling the liquid crystal panels.

[0010] However, with the cooling structures of the liquid crystal panels in the various kinds of projectors, which are proposed in the various conventional arts mentioned above, in particular, it is still impossible to say that they can provide the structures being suitable for cooling those liquid crystal panels, with applying the cooling cycle circulating the liquid coolant therein, effectively, including picture quality of the pictures projected, in case when they are applied into a liquid projector of the method, in particular, synthesizing the lights in three (3) directions obtained from the light source by means of the prism, after passing through the crystal panels for use of three (3) fundamental colors, R, G and B, respectively.

[0011] Then, according to the present invention, being accomplished by taking the problems in the conventional arts mentioned above into the consideration thereof, an

object thereof is to provide a liquid crystal projector, and further a liquid crystal panel and a liquid cooling apparatus thereof, for it; i.e., in particular, enabling to cool the liquid crystal panels with utilizing the liquid cooling cycle circulating the liquid coolant therein, effectively, and in particular, the difference in density within the liquid coolant passing through the transparent surface of the liquid crystal panel due to the difference in velocity and the difference in temperature, etc., and for that reason, giving such the influence upon the picture, hardly, which passes through the liquid crystal panel; thereby obtaining a preferable projection image.

[0012] For accomplishing the object mentioned above, according to the present invention, first of all, there is provided a liquid crystal projector, comprising: a light source; an optical element for changing the light from said light source into a parallel light, to be divided into three (3) light beams; three (3) kinds of liquid crystal panels for transmitting the three (3) light beams divided by said optical element therethrough, so as to modulate intensity thereof; an optical synthesizing means for synthesizing the three (3) light beams, passing through said three (3) kinds of liquid crystal panels, to be modulate intensity thereof; a projection means for projecting the three (3) light beams, which are synthesized by said optical synthesizing means; and a liquid cooling cycle, including a pump and a radiator therein, for circulating a liquid coolant within said three (3) kinds of liquid crystal panels, so as to conduct cooling thereof, wherein each of said three (3) kinds of liquid crystal panels defines a flow channel for the liquid coolant between a surface of said liquid crystal panel and a transparent member to be disposed opposing thereto, respectively, and further, said flow channel includes a high-resistance flow channel being flat and uniform in thickness thereof, covering a liquid crystal panel area of said liquid crystal panel, and also a buffer portion formed neighboring to a one of upstream side and downstream side of said high-resistance flow channel.

[0013] Also, according to the present invention, there is provided a liquid crystal projector, comprising: a light source; an optical element for changing the light from said light source into a parallel light, to be divided into three (3) light beams; three (3) kinds of liquid crystal panels for transmitting the three (3) light beams divided by said optical element therethrough, so as to modulate intensity thereof; an optical synthesizing means for synthesizing the three (3) light beams, passing through said three (3) kinds of liquid crystal panels, to be modulate intensity thereof; a projection means for projecting the three (3) light beams, which are synthesized by said optical synthesizing means; and a liquid cooling cycle, including a pump and a radiator therein, for circulating a liquid coolant within said three (3) kinds of liquid crystal panels, so as to conduct cooling thereof, wherein each of said three (3) kinds of liquid crystal panels defines a flow channel for the liquid coolant with a surface of said liquid crystal panel and a transparent member to be dis-

posed opposing thereto, respectively, and further, said flow channel includes a high-resistance flow channel being flat and uniform in thickness thereof, covering a liquid crystal panel area of said liquid crystal panel, and also an auxiliary flow channel lower in flow resistance than said high-resistance flow channel, being formed surrounding said high-resistance flow channel.

[0014] Next, according to the present invention, also for accomplishing the object mentioned above, there is provided a liquid crystal panel for use in a liquid crystal projector, comprising: two (2) pieces of transparent substrates, enclosing a liquid crystal between them; and further at least a transparent plate, being disposed opposing to one surface of said two (2) pieces of transparent substrates, so as to form a flow channel for a liquid coolant between them, wherein said flow channel defines a high-resistance flow channel being flat and uniform in thickness thereof, and further comprises a buffer portion neighboring to a one of upstream side and downstream side of said high-resistance flow channel.

[0015] And, according to the present invention, there is further provided a liquid crystal panel for use in a liquid crystal projector, comprising: two (2) pieces of transparent substrates, enclosing a liquid crystal between them; and further at least a transparent plate, being disposed opposing to one surface of said two (2) pieces of transparent substrates, so as to form a flow channel for a liquid coolant between them, wherein said flow channel defines a high-resistance flow channel being flat and uniform in thickness thereof, and further comprises an auxiliary flow channel lower in flow resistance than said high-resistance flow channel, being formed surrounding said high-resistance flow channel.

[0016] Further, according to the present invention, also for accomplishing the object mentioned above, there is provided a liquid cooling apparatus for cooling liquid crystal panels for use in a liquid crystal projector, each panel having two (2) pieces of transparent substrates, enclosing a liquid crystal between them, with a liquid coolant, comprising: at least a transparent plate, being disposed opposing to one surface of said two (2) pieces of transparent substrates, so as to define therebetween a high-resistance flow channel being flat and uniform in thickness thereof, covering a liquid crystal panel area of said liquid crystal panel, and also a buffer portion neighboring to said flow channel; further a driving means for the liquid coolant, connected to said buffer portion of said liquid crystal panel; and a heat radiator means for radiating heat of said liquid crystal panel, which is resolved in said flow channel into an outside, whereby building a liquid cooling cycle.

[0017] Also, according to the present invention, there is provided a liquid cooling apparatus for cooling liquid crystal panels for use in a liquid crystal projector, each panel having two (2) pieces of transparent substrates, enclosing a liquid crystal between them, with a liquid coolant, comprising: at least a transparent plate, being disposed opposing to one surface of said two (2) pieces of

transparent substrates, so as to define therebetween a high-resistance flow channel being flat and uniform in thickness thereof, covering a liquid crystal panel area of said liquid crystal panel, and also an auxiliary flow channel lower in flow resistance than said high-resistance flow channel, being formed surrounding said flow channel; further a driving means for the liquid coolant, connected to said buffer portion of said liquid crystal panel; and a heat radiator means for radiating heat of said liquid crystal panel, which is received in said flow channel into an outside, whereby building a liquid cooling cycle.

[0018] In addition to the above, according to the present invention, secondarily, but also for accomplishing the object mentioned above, there is provided a liquid crystal projector, comprising: a light source; an optical element for changing the light from said light source into a parallel light, to be divided into three (3) light beams; three (3) kinds of liquid crystal panels for transmitting the three (3) light beams divided by said optical element therethrough, so as to modulate intensity thereof; an optical synthesizing means for synthesizing the three (3) light beams, passing through said three (3) kinds of liquid crystal panels, to be modulate intensity thereof; a projection means for projecting the three (3) light beams, which are synthesized by said optical synthesizing means; and a liquid cooling cycle, including a pump and a radiator therein, for circulating a liquid coolant within said three (3) kinds of liquid crystal panels, so as to conduct cooling thereof, wherein each of said three (3) kinds of liquid crystal panels defines a flow channel for the liquid coolant between a surface of said liquid crystal panel and a transparent member to be disposed opposing thereto, respectively, and further, said flow channel includes a first flow channel being flat and uniform in thickness thereof, covering a liquid crystal panel area of said liquid crystal panel, and also a second flow channel provided on a one of upstream side and downstream side of said first flow channel, having flow resistance higher than that in said first flow channel.

[0019] Also, according to the present invention, also for accomplishing the object mentioned above, there is provided a liquid crystal panel for use in a liquid crystal projector, comprising: two (2) pieces of transparent substrates, enclosing a liquid crystal between them; and further at least a transparent plate, being disposed opposing to one surface of said two (2) pieces of transparent substrates, so as to form a flow channel for a liquid coolant between them, wherein said flow channel defines a first flow channel being flat and uniform in thickness thereof, within an area covering a liquid crystal area of said liquid crystal panel, and further comprises a second flow channel neighboring to a one of upstream side and downstream side of said high-resistance flow channel, having flow resistance higher than that in said first flow channel.

[0020] Further, also accomplishing the object mentioned above, according to the present invention, there is provided a liquid cooling apparatus for cooling liquid

crystal panels for use in a liquid crystal projector, each panel having two (2) pieces of transparent substrates, enclosing a liquid crystal between them, with a liquid coolant, comprising: at least a transparent plate, being disposed opposing to one surface of said two (2) pieces of transparent substrates, so as to define therebetween a first flow channel being flat and uniform in thickness thereof, covering a liquid crystal panel area of said liquid crystal panel, and also a second flow channel on a one of upstream side and downstream side of said first flow channel, being higher in flow resistance than that in said first flow channel; further a driving means for the liquid coolant, connected to said first and said second flow channels of said liquid crystal panel; and a heat radiator means for radiating heat of said liquid crystal panel, which is received in said first and said second flow channels into an outside, whereby building a liquid cooling cycle.

[0021] However, according to the present invention, in the liquid crystal projector, the liquid crystal panel for use in a liquid crystal projector, and the liquid cooling apparatus for cooling liquid crystal panels for use in a liquid crystal projector, as described in the above, preferably, said liquid crystal panel further comprises a buffer portion neighboring to said second flow channel, in addition to said second flow channel.

## BRIEF DESCRIPTION OF DRAWINGS

[0022]

Figs. 1(a) and 1(b) are cross-section views, including A-A cross section thereof, for showing the details of interior structures of a liquid crystal panel for use in a liquid crystal projector, according to an embodiment 1 of the present invention;

Fig. 2 is a view for explaining a circulation flow of a liquid coolant within the liquid crystal projector, according to the embodiment 1 of the present invention;

Fig. 3 is a block diagram for showing an example of the entire structures of the liquid crystal projector, having liquid cooling apparatus for the liquid crystal panels, according to the present invention;

Figs. 4(a) and 4(b) are cross-section views, including A-A cross section thereof, for showing the details of interior structures of a modification of the liquid crystal panel, which is shown in Figs. 1(a) and 1(b);

Figs. 5(a) and 5(b) are further cross-section views, including A-A cross section thereof, for showing the details of interior structures of the liquid crystal panel, according to other modification of the present invention;

Figs. 6(a) to 6(c) are cross-section views, including A-A and B-B cross sections thereof, for showing the

details of the interior structures of the liquid crystal panel, according to other modification of the present invention;

Fig. 7 is a cross-section view for showing a modification of the liquid crystal panel, according to the other embodiment, which is shown in Figs. 6(a) to 6 (c) mentioned above;

Figs. 8 (a) and 8(b) are cross-section views, including A-A cross section thereof, for showing the details of interior structures of a modification of a liquid crystal panel for use in a liquid crystal projector, according to an embodiment 2 of the present invention;

Fig. 9 is a view for explaining a circulation flow of a liquid coolant within the liquid crystal projector, according to the embodiment 2 of the present invention;

Figs. 10(a) and 10 (b) are cross-section views, including A-A cross section thereof, for showing the details of interior structures of a modification of the liquid crystal panel, which is shown in Figs. 8(a) and 8(b);

Fig. 11 is a cross-section view for showing the details of interior structures of the liquid crystal panel, according to a modification of the present invention motioned above;

Fig. 12 is a cross-section view for showing the details of interior structures of the liquid crystal panel, according to other modification of the present invention motioned above;

Fig. 13 is a cross-section view for showing the details of interior structures of the liquid crystal panel, according to further other modification of the present invention motioned above; and

Fig. 14 is a cross-section view for showing the details of interior structures of the liquid crystal panel, according to further other modification of the present invention motioned above.

#### BEST MODE FOR CARRYING OUT THE INVENTION

[0023] Hereinafter, embodiments according to the present invention will be fully explained by referring to the attached drawings.

##### Embodiment 1

[0024] First of all, Fig. 3 shows an example of the entire structures of a liquid crystal projector, comprising a liquid cooling apparatus for liquid crystal panels therein, according to an embodiment of the present invention. In the figure, a reference numeral 100 depicts a housing of

the liquid crystal projector, and also, as is apparent from the figure, within an inside thereof is provided a light irradiation source, such as, a metal halide lamp 112, for example. And, the lights from the light irradiation source 112 are brought into a parallel light by the functions of a first lens array 113, a second lens array 114, a polarization converter element 115 and a condensing lens 116, to be outputted. This parallel light, thereafter, is guided onto a first dichroic mirror 117, and a part thereof, while penetrating through it, is guided onto a liquid crystal panel 101(R) for use of R (red) through a first condenser lens 118, to be modulated therein, and thereafter it reaches to a photosynthesizing prism 119.

[0025] On the other hand, the light reflected upon the first dichroic mirror 117 mentioned above, is reflected upon the surface of a first reflection mirror 120, to be incident upon a second dichroic mirror 121. The light reflected thereon is guided onto a liquid crystal panel 101 (G) for use of G (green) through a second condenser lens 122, and after being modulated therein it reaches to the photosynthesizing prism 119. Further, the light penetrating through the second dichroic mirror 121, passing through a second reflection mirror 123 and a relay lens 124, is reflected upon the surface of a third reflection mirror 125, and is guided onto a liquid crystal panel 101 (B) for use of B (Blue) through a third condenser lens 126, to be modulated therein; thereby reaching to the photosynthesizing prism 119 mentioned above. And, the lights, the light intensity of which are modulated in those liquid crystal panels 101(R), 101(G) and 101(B) for the three (3) fundamental colors, respectively, are synthesized by means of the photosynthesizing prism 119 mentioned above, and are further extended through a projection optic system 127, including a projection lens therein, for example; thereby being projected on a screen not shown in the figure, for example (see a thin arrow in the figure).

[0026] Also, a reference numeral 131 in the figure depicts a cooling fan unit, including a fan and a motor for rotationally driving thereof within an inside thereof, for example, wherein an outside air is taken into the housing through an air suction opening 134, which is formed in a part of the housing 100 of the liquid crystal projector motioned above, as is shown by outlined arrows in the figure, so as to cool down an electric parts unit 128 for electrically controlling/driving various parts, including the liquid crystal panels for R, G and B, therein, for example, as well as, a heat radiating unit 130, which will be mentioned later. Further, the air taken into is discharged, after cooling down the metal halide lamp 112, such as a high luminous light irradiation source, being at issue due to the reason of heat generation, because of a remarkable demand for a high intension of illumination accompanying with the large-sizing of a display screen in recent years, as was mentioned above, and further the first lens array 113, the second lens array 114, the polarization converter element 115, and the condensing lens 116, which are disposed in the vicinity of that light irradiation source, into

an outside through an air discharge opening 135, which is formed in a part of the housing 100.

[0027] And, within each of the liquid crystal panels 101 (R), 101(G) and 101(B) for the three (3) fundamental colors, R, G and B, there is formed a passage for a liquid coolant, respectively, although the details of which will be mentioned later, and a liquid coolant is circulated by the function of an electromotive pump 129 having a tank in a part thereof, which is provided in an inside of the housing 100 of the liquid crystal projector mentioned above, as is indicated by thick black arrows in the figure, through pipes provided around within the housing, in the order, i.e., the liquid crystal panels 101(R), 101(G) and 101(B) for R, G and B, the electromotive pump 129, and the heat radiating unit 130, thereby building up so-called a liquid cooling cycle.

[0028] Next, in Figs. 1(a) and 1(b) attached herewith are shown the liquid crystal panels 101(R), 101(G) and 101(B) for R, G and B, in particular, the details of interior structures of one of those. First of all, in Fig. 1(a) for showing the cross-section view of the liquid crystal panels 101, a reference numeral 2 depicts a TFT substrate made of a glass, for example, on the surface of which a large number of transistor driver elements are formed, building up a main constituent element of that liquid crystal panel 101, while an opposite substrate 1 also made of glass is disposed opposing to that liquid crystal panel 101, and a liquid crystal 3 is sealed or enclosed between those transparent substrates 2 and 1, thereby building up one (1) of the liquid crystal panels 101 for the three (3) fundamental colors, R, G and B.

[0029] Also, reference numerals 4 and 5 in the figure are so-called the protection glasses, and those protection glasses are provided on a light incident side and a light emission side of the liquid crystal panel 101, and between them are formed flow channels 6 and 7 having high resistance for the liquid coolant. Surrounding the periphery of the opposite substrate 1, the TFT substrate 2 and the protection glass plates 4 and 5, there is attached a case 14 for making up a frame body, and in edge portions at top and bottom thereof are also formed the flow channels 6 and 7 of high resistance for the liquid coolant, neighboring to each other, continuously, in a slit-like manner, and having width same to that of the flow channel mentioned above (i.e., in the horizontal direction in Fig. 1(b)). And, at the upper edge portion and the lower edge portion of this case 14 are attached box-like members 10 and 11 (lower) and 17 and 18 (upper), respectively, for making up buffer flow channels. Thus, as is apparent from Fig. 1(b) showing the A-A cross-section view in Fig. 1(a) mentioned above, on both side surfaces of the panel, including an area or region where the above-mentioned liquid crystal 101 is formed (hereinafter, being called by "a liquid crystal panel area (or region)" therein, the flat flow channels 6 and 7 of high resistance are formed, respectively, i.e., between the opposite substrate 1 and the protection glass plate 4, and between the TFT substrate 2 and the protection glass plate 5, and being equal in thickness "d"

(i.e., the height in direction perpendicular to the paper surface of Fig. 1(b)). Further, though not shown in the figure herein, but on the light incident side surface and the light emission side surface of the protection glass plates 4 and 5 are formed polarizing films, respectively.

[0030] However, in this Fig. 1(b) are shown the flows of the liquid coolant in the flow channels, which are formed within an inside of the liquid crystal panel 101, with an aid of arrows. Also, reference numerals 12, 13, 19 and 20 in those Figs. 1(a) and 1(b) depict induction/delivery tubes for the liquid coolant, each being attached around a central portion of the box-like members 10 and 11 (lower) and 17 and 18 (upper), respectively, which are provided for building up the buffer channels mentioned above. Also, a portion painted with a black color, which is represented by a reference numeral 21 in the figure, for example, depicts so-called "O" rings, which are inserted between the members mentioned above for hermetically sealing up between them when assembling those members.

[0031] Next, explanation will be made in details about the circulating flow of the liquid coolant in the liquid crystal projector, according to the present invention, including the respective liquid crystal panels 101 in apart thereof, the detailed structures of which are shown in the above, by referring to Fig. 2. However, herein the explanation was made that the liquid crystal panels 101(R), 101(G) and 101(B) for R, G and B are connected in series within the liquid cooling cycle shown in the figures, in which the liquid coolant is driven with the function of the pump 29, to be circulated through the radiator 130 for building up the heat radiation portion thereof. But, according to the present invention, it should not be restricted only to that, and those liquid crystal panels 101(R), 101(G) and 101(B) may be connected in parallel with, within the liquid cooling cycle mentioned above. Then, in this figure, the explanation will be made only by taking out one (1) of those three (3) kinds thereof, i.e., to be a single liquid crystal panel 101.

[0032] Namely, receiving heat within the liquid crystal panel 101, heated upon receipt of the lights from the light irradiation source 112, being strong in the intensity thereof, the liquid coolant increased in temperature thereof is discharged from the buffer flow channels 10 and 11, to be driven by the pump 129, and it passes through the radiator 130. In that instance, the heat is discharged into an outside, thereby to be cooled down, and then the liquid coolant flows into the buffer flow channels 17 and 18, again, which are attached on both the top and bottom edge portions of the case 14, being the frame body of the liquid crystal panel 101 mentioned above. Thereafter, the liquid coolant within the buffer flow channels 17 and 18 passes through, within the case 14 mentioned above, and also the flat flow channels 6 and 7 of high resistance, having the thickness "d", which are formed between the opposite substrate 1 and the protection glass plate 4 and between the TFT substrate 2 and the protection glass plate 5, and again, it reaches to the buffer flow channels

10 and 11, which are formed on the lower edge portion of the case 14. And, the liquid coolant receives the heat from the liquid crystal panel 101 that is heated by the lights of high intensity from the light source mentioned above, when it passes through the flat flow channels 6 and 7 of high resistance, having the thickness "d", in particular, the liquid crystal panel area thereof, and thereafter, it circulates within the cycle mentioned above by the function of the pump 120 mentioned above, again.

[0033] With such structures of the flow channels, the liquid coolant expands into the width direction (i.e., in the horizontal direction in Fig. 1(B)), to be greatly reduced in the flow velocity thereof, within the buffer flow channels 17 and 18 (upper) and 10 and 11 (lower); i.e., being equal in the pressure within the buffer flow channels. When it is so, since a flow rate (i.e., the flow velocity) of the liquid coolant, flowing within the flat flow channels 6 and 7 of high resistance having the thickness "d", which are formed in the liquid crystal panel area, is proportional to the differences in the pressure and the cross-section areas between the upper buffer flow channel and the lower buffer flow channel, therefore the flow velocity within the flow channels 6 and 7 of high resistance comes to be constant if the thickness "d" of the high resistance flow channels 6 and 7 is equal or uniform in the width direction thereof.

[0034] In this manner, with such structures of the flow channels mentioned above, it is possible to prevent the liquid coolant from generating eddy and/or drifting within an area of the liquid crystal panel surface, while achieving an increase of the velocity of coolant flowing on the surface of the liquid crystal panel (i.e., the liquid crystal panel area) and equalization (or, making uniform) thereof. Also, for that reason, there is no chance of generating difference in density of the coolant flowing within an inside thereof, or generating difference in the cooling capacity, and therefore, no distribution is created in temperature on the surface of the liquid crystal panel, nor no difference in the refractive index because of that. For the reason, no disturbance is generated on the picture obtained, such as the fluctuation, etc., and thereby enabling an improvement in the quality of the picture. In addition thereto, with such the flow channel structures as mentioned above, since the so-called liquid cooling cycle can be established, wherein the heat generated is discharged into an outside through the radiator 130 making up the heat radiation portion, while driving the liquid coolant by means of the pump 12, it is needless to say that the liquid crystal panel can be cooled down at higher cooling efficiency.

[0035] Although it is explained that the buffer flow channels 17 and 18 (upper) and 10 and 11 (lower) are provided, respectively, on both sides of the flat flow channels of high resistance, having the thickness "d" mentioned above, e.g., at top and bottom thereof, in the explanation made in the above, however the present invention should not be restricted only to such the structures mentioned above, and therefore, only one of those may be provided on the upstream side or the downstream

side thereof.

[0036] In addition to the above, as the liquid coolant flowing in each of the flow channels mentioned above can be applied, for example, a water mixing an antifreezing solution, such as, ethylene glycol and/or propylene glycol, for example, in a part thereof, or alternatively, an inactive liquid of fluorine (par-chlorocarbon), such as, fluorinate (the trade mark of Sumitomo-3M company) representatively, for example, being superior in light permeability, inactive, and less in bubbling, and having electrical insulating property, as well. In particular, with application of the liquid coolant of the latter, it is possible to protect the projection picture from deterioration or degradation thereof, due to mixing of bubbles into the liquid coolant flowing in the flow channels within the liquid crystal panel area mentioned above, effectively. Also, in particular, upon the surface of the various substrates, building up the flat and high-resistance flow channels 6 and 7 having the thickness "d", within the liquid crystal panel area, it is preferable to treat a process for maintaining hydrophilic nature or property thereof, such as, coating of a thin film of titan oxide, for example. With this, due to the function of photocatalytic reaction of the titan oxide with the lights from the lamp mentioned above, the wall surfaces thereof can be kept to be hydrophilic, always; therefore, it is possible to restrain dusts and bubbles from adhering upon the said wall surface.

[0037] Further, it is preferable that the flat flow channels 6 and 7 of high resistance be determined about from 0.2mm to 5mm in the thickness "d" thereof, for example, and that the flow velocity of the liquid coolant within an inside thereof be determined so that it comes up to be equal about 10 times of an averaged flow velocity within the buffer flow channels 17 and 18 (upper) and 10 and 11 (lower), or higher than that.

[0038] Also, in the embodiment mentioned above, explanation was made that the flat high-resistance flow channels 6 and 7, which are formed on both sides (e.g., the light incident side and the light emission side) of the liquid crystal panel 101, are equal to each other in the thickness "d" thereof. However, it is also possible to make the thickness "d" different from each other, thereby to change the flow velocity (e.g., the flow rate) of the liquid coolant within an inside thereof, for example, in a case when the heat generation on the light incident side surface of the liquid crystal panel 101 is larger than that on the light emission side, etc.

[0039] As was mentioned above, with the high and uniform velocity of the coolant flowing through the liquid crystal panel, covering over the entire thereof, it is possible to obtain a good or preferable picture quality, without generating the fluctuations, etc., on the picture obtained therefrom, and also building up the liquid cooling system of discharging the heat generated inside the liquid crystal panel into an outside, actively, enables to cool down the liquid crystal panel at higher cooling efficiency. And, with the liquid crystal projector, applying such the liquid crystal panels 101 into the liquid crystal panels 101(F), 101(G)

and 101(B) for use of R, G and B, it is possible to maintain a lifetime and reliability for those liquid crystal panels, in spite of an increase in an amount or volume of heat generation on the liquid crystal panels, accompanying with the small-sizing, silent operation, and high luminance or brightness thereof.

[0040] Next, Fig. 4 (a) attached herewith shows a modification of the liquid crystal panel 101 shown in Figs. 1 (a) and 1 (b), by the cross-section view thereof, and also Fig. 4(b) shows the A-A cross-section view in Fig. 4(a) mentioned above. With the liquid crystal panel 101 according to this modification, in the places of the box-like members 10 and 11 (lower) and 17 and 18 (upper) for building up the buffer flow channels shown in Figs. 1(a) and 1(b), those buffer flow channels 10 and 11 (lower) and 17 and 18 (upper) are formed within the top and bottom edge portions of the case 14 mentioned above. Further, with the structures of the liquid crystal panel 101 according to such the modification, in addition to the effects similar to those obtainable from the liquid crystal panel according to the above-mentioned embodiment, it is also possible to reduce the number of parts building up the liquid crystal panels, thereby achieving a low cost thereof, in particular, through forming the buffer flow channels within the case 14, and also reducing the outer sizes thereof, much more.

[0041] Next, Figs. 5(a) and 5(b) attached herewith show the cross-section views of the liquid crystal panel 101, according to other modification, further. With the liquid crystal panel 101 according to the other variation, as is apparent from the figures, within the flow paths being defined between the opposite substrate 1 and the protection glass plate 4 and also between the TFT substrate 2 and the protection glass plate 5, there are inserted separation plates 60 and 61, respectively, each being a flat and transparent plate-like member having a uniform thickness; thereby defining the flow channels 6a and 6b, and 7a and 7b, of high resistance, within the liquid crystal panel area, and as the same time, the buffer flow channels 10 and 17 are formed, respectively, within the top and bottom edge portions of the case 14 to be unified therewith. However, with such the structures, by changing the thickness of the separation plates 60 and 61 mentioned above, it is possible to vary or adjust the flow resistance of the flow channels 6a and 6b, and 7a and 7b, of high resistance, appropriately, and also possible to form the high-resistance flow channels, easily. Also, similar to that mentioned above, it is possible to reduce the number of parts building up the liquid crystal panels, thereby achieving a low cost thereof, in particular, through forming the buffer flow channels within the case 14, and also reducing the outer sizes thereof, much more.

[0042] Next, Figs. 6(a) to 6(c) and Figs. 7(a) and 7(b) attached herewith show the detailed structures of the liquid crystal panel for use of the liquid crystal projector, according to other embodiment of the present invention.

[0043] First of all, Fig. 6 (a) shows the plane cross-section view of the liquid crystal panel, according to the

other embodiment, and also Figs. 6(b) and 6(c) show the A-A cross-section view and the B-B cross-section view in Fig. 6(a). However, in those figures, the constituent elements similar or same to those, which are illustrated in the above, are also attached with the same reference numerals thereof.

[0044] As is apparent from those figures, within the liquid crystal panel according to this other embodiment, corresponding to the above-mentioned liquid crystal panel area, i.e., an effective pixel area of the liquid crystal panel, there are also defined the high-resistance flow channels 6 and 7, each having a small thickness "d", between the opposite substrate 1 and the protection glass plate 4, and between the TFT substrate 2 and the protection glass plate 5, building up the liquid crystal panel, respectively, and in the places of the buffer portions mentioned above, in particular, as is apparent from Fig. 6(a), auxiliary flow channels 70 and 71 of low resistance, having thickness larger than the thickness "d" of the high-resistance flow channel, are formed around the periphery of the high-resistance flow channels 6 and 7 mentioned above. Also, with the liquid crystal panel according to this other embodiment, also apparent from Fig. 6(a), the auxiliary flow channels 70 or 71 is formed to be wide in width below (i.e., the upstream side of the liquid coolant), and thereafter, to be narrow in width, gradually, as it moves upwards in the figure (i.e., the downstream side of the liquid coolant).

[0045] Namely, with the liquid crystal panel according to the other embodiment, the structures of which was explained in the above, it is also possible to achieve the high and uniform velocity of the coolant flowing through the liquid crystal panel, covering over the entire of effective pixel area thereof (i.e., the liquid crystal panel area), within the liquid crystal panel, and with this it is possible to obtain a good or preferable picture quality, without generating the fluctuations, etc., on the picture obtained therefrom. In addition thereto, because of building up the liquid cooling system of discharging the heat generated inside the liquid crystal panel into an outside, actively, it is possible to cooling down the liquid crystal panel at higher cooling efficiency, and at the same time, with forming the auxiliary flow channels of low resistance surrounding the periphery of the high-resistance flow channels, in the places of the buffer portions, it is possible to bring the coolant flowing within the high-resistance flow channels, uniformly, from the periphery thereof, as is shown by arrows in Fig. 6(a). Also, since this structure necessitates no forming of the buffer portions or the like within the inside thereof, nor the case surrounding the periphery of the various substrates building up the liquid crystal panel, it is possible to reduce the number of parts building up the liquid crystal panels, thereby achieving a low cost thereof, and also to reduce the outer sizes thereof, much more; therefore, being advantageous.

[0046] Further, Fig. 7 attached herewith shows a variation of the liquid crystal panel according to the other embodiment explained in the above, by a plane cross-

section view thereof. However, in this variation, as is apparent from the figure, the auxiliary flow channel 70 or 71 of low resistance shown in Figs. 8(a) to 8(c) is modified into an auxiliary flow channel 70 (or 71), which is rectangular in an outer shape thereof, surrounding the periphery of the rectangular high-resistance flow channel 6 (or 7), which is formed corresponding to the effective pixel region (i.e., the liquid crystal panel area) of the liquid crystal panel, with a uniform width. However, with this variation, it is also possible to bring the coolant flowing within the high-resistance flow channel 6, uniformly, from the periphery thereof, in the similar manner to the above, and also since it needs no such case mentioned above, it is possible to achieve an effect of reducing the number of the constituent parts thereof, and further that of reducing the outer sizes thereof, much more.

#### Embodiment 2

[0047] Next, explanation will be made on the embodiment 2, according to the present invention, by referring to drawings attached herewith. However, in this embodiment 2, the constituent elements common to those, which are illustrated in the above embodiment 1, are also attached with the same reference numerals thereof.

[0048] Figs. 8(a) and 8(b) show the detailed interior structures of the liquid crystal panel 101, representatively, one of those liquid crystal panels 101(R), 101(G) and 101(B) for R, G and B mentioned above. Firstly, in Fig. 8(a) showing the cross-section of the liquid crystal panel 101, a reference numeral 2 depicts a TFT substrate made of a glass, for example, on the surface of which a large number of transistor driver elements are formed, building up main constituent element of that liquid crystal panel 101, while an opposite substrate 1 also made of glass is disposed opposing to that liquid crystal panel 101, and a liquid crystal 3 is sealed or enclosed between those transparent substrates 2 and 1, thereby building up one (1) of the liquid crystal panels 101 for the three (3) fundamental colors, R, G and B.

[0049] Also, reference numerals 4 and 5 in the figure are so-called the protection glasses, and those protection glasses are provided on a light incident side and a light emission side of the liquid crystal panel 101, and between them are formed flow channels 6 and 7 having high resistance for the liquid coolant. Surrounding the periphery of the opposite substrate 1, the TFT substrate 2 and the protection glass plates 4 and 5, there is attached a case 14 for making up a frame body. Thus, as is apparent from Fig. 8(b) showing the A-A cross-section view in Fig. 8(a) mentioned above, on both side surfaces of the panel, including an area or region where the above-mentioned liquid crystal 101 is formed (hereinafter, being called by "a liquid crystal panel area (or region)" therein, the flat flow channels 6 and 7 of high resistance are formed, respectively, i.e., between the opposite substrate 1 and the protection glass plate 4, and between the TFT substrate

2 and the protection glass plate 5, and being equal in thickness "D" (i.e., the height in direction perpendicular to the paper surface of Fig. 8(b)). Further, though not shown in the figure herein, but on the light incident side surface and the light emission side surface of the protection glass plates 4 and 5 are formed polarizing films, respectively.

[0050] And, in the edge portions at top and bottom of the case 14 building up the frame, which is formed to surround the various substrates mentioned above, as is apparent from Fig. 8(a), there are formed flow channels 8 and 9 (lower) and 15 and 16 (upper) in a slit-like manner, having thickness "d" smaller than the thickness "D" of the flow channels 6 and 7 (i.e.,  $d < D$ ), and as is apparent from Fig. 8 (b), are formed with the width (i.e., the horizontal direction in Fig. 8 (b)) being same to that of the flow channels mentioned above, respectively. Further, at end surfaces of the top and bottom edge portions of the case 14 are attached the box-like member 10 and 11 (lower) and 17 and 18 (upper) for forming the buffer flow channels therein, respectively. Further, in this Fig. 8(b), the flows of the liquid coolant are shown by arrows, within the flow channels formed within an inside of the liquid crystal panel 101. Also, reference numerals 12, 13, 19 and 20 in these Figs. 1(a) and 1(b) depict induction/delivery tubes for the liquid coolant, each being attached around a central portion of the box-like members 10 and 11 (lower) and 17 and 18 (upper), respectively, which are provided for building up the buffer channels mentioned above. Also, a portion painted with a black color, which is represented by a reference numeral 21 in the figure, for example, depicts so-called "G" rings, which are inserted between the members mentioned above for hermetically sealing up between them when assembling those members.

[0051] Next, explanation will be made in details about the circulating flow of the liquid coolant in the liquid crystal projector, according to the second embodiment of the present invention, including the respective liquid crystal panels 101 in a part thereof, the detailed structures of which are shown in the above, by referring to Fig. 9. However, herein the explanation was made that the liquid crystal panels 101(R), 101(G) and 101(B) for R, G and B are connected in series within the liquid cooling cycle shown in the figures, in which the liquid coolant is driven with the function of the pump 29, to be circulated through the radiator 130 for building up the heat radiation portion thereof. But, according to the present invention, it should not be restricted only to that, and those liquid crystal panels 101(R), 101(G) and 101(B) may be connected in parallel with, within the liquid cooling cycle mentioned above. Then, in this figure, the explanation will be made only by taking out one (1) of those three (3) kinds thereof, i.e., to be a single liquid crystal panel 101.

[0052] Namely, receiving heat within the liquid crystal panel 101, heated upon receipt of the lights from the light irradiation source 112, being strong in the intensity thereof, the liquid coolant increased in temperature thereof is

discharged from the buffer flow channels 10 and 11, to be driven by the pump 129, and it passes through the radiator 130. In that instance, the heat is discharged into an outside, thereby to be cooled down, and then the liquid coolant flows into the buffer flow channels 17 and 18, again, which are attached on top and bottom edge portions of the case 14, being the frame body of the liquid crystal panel 101 mentioned above. Thereafter, the liquid coolant within the buffer flow channels 17 and 18, after passing through the flat flow channels 15 and 16 having the thickness "d", which are formed in the upper edge portion of the case 14, then thereafter through the flat flow channels 6 and 7 having the thickness "D" of the liquid crystal area, and further passing through the flat flow channels 10 and 11 having the thickness "d", which are formed in the lower edge portion of the case 14, turns back to the buffer flow channels 10 and 11 mentioned above, again. In that instance, as was mentioned above, on both sides (up and down) of the flat flow channels 6 and 7 of the liquid crystal panel area are provided so-called, the high-resistance flow channels, i.e., the flat flow channels 15 and 16 (upper) and 10 and 11 (lower), having the thickness "d" ( $D > d$ ).

[0053] Thus, with such structures of the flow channels, the liquid coolant flowing therein from the induction tube 20 for the liquid coolant, for example, expands into the width direction (i.e., in the horizontal direction in Fig. 8 (b)), to be greatly reduced in the flow velocity thereof, because of provision of the flat flow channel 16 having the thickness "d" for building up the high-resistance flow channel. As a result thereof, the pressure comes to be equal or uniform within the buffer flow chamber 18. Further, since the buffer flow channel 11 is also provided in the downstream side of the flat flow channels 7 the thickness "D", covering the liquid crystal panel area, continuing with the flat flow channel 9 of high resistance, therefore the pressure within the buffer flow channel 11 comes to be equal or uniform even if sucking the coolant from a piece of the delivery tube 13, due to largeness of the flow resistance within the flow channel 9. When it is so, since a flow rate (i.e., the flow velocity) of the liquid coolant, flowing within the flat flow channels 16 and 17 of high resistance and the flat flow channel 7 having the thickness "D", is proportional to the differences in the pressure and the cross-section area between the upper buffer flow channel and the lower buffer flow channel, therefore the flow velocity within the flow channel 7 comes to be constant if the thickness "D" of the flow channel 7 and the thickness "d" of the flow channels 16 and 9 are equal or uniform in the width direction thereof. In the similar manner, the liquid coolant flowing therein from the induction tube 19 for liquid coolant flows at an equal or uniform velocity in the flat flow channel 6 having the thickness "D".

[0054] In this manner, with such structures of the flow channels mentioned above, it is possible to prevent the liquid coolant from generating eddy and/or drifting within an area of the liquid crystal panel surface (i.e., the liquid crystal panel area), with equalization and stabilization of

the coolant flowing therein. Also, for that reason, there is no chance of generating difference in density of the coolant flowing within an inside thereof, or generating difference in the cooling capacity; i.e., no distribution is created in temperature on the surface of the liquid crystal panel, nor no difference in the refractive index due to that. For the reason, no drawback is generated on the picture obtained, such as the fluctuation, discoloring (or, color shading), etc., and thereby enabling an improvement in the quality of the picture. In addition thereto, with such the flow channel structures as mentioned above, since the so-called liquid cooling cycle can be established, wherein the heat generated is discharged into an outside through the radiator 130 making up the heat radiation portion, while driving the liquid coolant by means of the pump 12, it is needless to say that the liquid crystal panel can be cooled down at higher cooling efficiency.

[0055] Although it is explained that the high-resistance flow channels are provided for achieving the throttle function mentioned above, i.e., the flat flow channels 15 and 16 (upper) and 10 and 11 (lower) having the thickness "d" ( $D > d$ ), and further the buffer flow channels 17 and 18 (upper) and 10 and 11 (lower), respectively, on both sides (e.g., up and down) of the flat flow channels 6 and 7 having the thickness "D" in the explanation made in the above, however the present invention should not be restricted only to such the structures mentioned above, and therefore, only one of those may be provided only on the upstream side or the downstream side thereof.

[0056] In addition to the above, as the liquid coolant flowing in each of the flow channels mentioned above can be applied, for example, a water mixing an antifreezing solution, such as, ethylene glycol and/or propylene glycol, for example, in a part thereof, or alternatively, an inactive liquid of fluorine (per-chlorocarbon), such as, fluorinate (the trade mark of Sumitomo 3M company) representatively, for example, being superior in light permeability, inactive, and less in bubbling, and having electrical insulating property, as well. In particular, with application of the liquid coolant of the latter, it is possible to protect the projection picture from deterioration or degradation thereof, due to mixing of bubbles into the liquid coolant flowing in the flow channels within the liquid crystal panel area mentioned above, effectively. Also, in particular, upon the surface of the various substrates, building up the flat and flat flow channels 6 and 7 having the thickness "D", within the liquid crystal panel area, it is preferable to treat a process for maintaining hydrophilic nature or property thereof, such as, coating of a thin film of titan oxide, for example. With this, due to the function of photocatalytic reaction of the titan oxide with the lights from the lamp mentioned above, the wall surfaces thereof can be kept to be hydrophilic, always; therefore, it is possible to restrain dusts and bubbles from adhering upon the said wall surface.

[0057] Further, it is preferable that, for example, the flat flow channel 16 of high resistance be determined so that the flow velocity within the high-resistance flow chan-

nel 16 comes up to be equal about 10 times of an averaged flow velocity within the buffer flow channel 18, or higher than that. Preferably, those relating to the other buffer flow channels and the high-resistance flow channels are also determined in the similar manner. Also, the relationship between the thickness "D" of the flow channel 7 covering the liquid crystal panel area and the thickness "d" of the high-resistance flow channels 16 and 9 should not be limited, in particular, however since the present invention is applicable into the case where "D" is larger than "d"; therefore, it is preferable to determine "D" from 2mm to 5mm while "d" from 0.1mm to 1mm, approximately.

[0058] Also, in the embodiment mentioned above, explanation was made that the flat high-resistance flow channels 6 and 7, which are formed on both sides (e.g., the light incident side and the light emission side) of the liquid crystal panel 101, are equal to each other in the thickness "D" thereof. However, it is also possible to make the thickness differing from each other, thereby to change the flow velocity (e.g., the flow rate) of the liquid coolant within an inside thereof, for example, in a case when the heat generation on the light incident side surface of the liquid crystal panel 101 is larger than that on the light emission side, etc. And, in the similar manner, it is also possible to change, not only the thickness "D" of the flow channels 6 and 7, but also the thickness "d" of the flow channels 15 and 16 (upper) and 10 and 11 (lower), which are provided for forming the throttle, i.e., the high-resistance flow channels for the liquid coolant, and further the areas of the flow pass of the buffer flow channels 17 and 18 (upper) and 10 and 11 (lower), appropriately.

[0059] As was mentioned above, with the equalization and the stabilization of the coolant flowing through the liquid crystal panel, covering over the entire thereof, it is possible to obtain a good and preferable quality of pictures, without generating the fluctuations on the picture obtained, and also building up the liquid cooling system of discharging the heat generated inside the liquid crystal panel into an outside, actively, enables to cool down the liquid crystal panel at higher cooling efficiency. And, applying such the liquid crystal panels 101 into the liquid crystal panels 101(F), 101(G) and 101(H) for use of R, G and B, in the liquid crystal projector, it is possible to maintain a lifetime and reliability for those liquid crystal panels, in spite of an increase in an amount or volume of heat generation on the liquid crystal panels, accompanying with the small-sizing, silent operation, and high luminance or brightness thereof.

[0060] Next, Fig. 10(a) attached herewith shows a modification of the liquid crystal panel 101 shown in Figs. 8(a) and 8(b), by the cross-section view thereof, and also Fig. 10(b) shows the A-A cross-section view in Fig. 10(a) mentioned above. With the liquid crystal panel 101 according to this modification, in particular, the flow channels 6 and 9 (lower) and 15 and 16 (upper), which are formed in the top and bottom edge portions of the case

14 for building the frame surrounding the various substrates, are shaped, not into the slit-like as shown in Figs. 1(a) and 1(b) mentioned above, but into a plural number of circular through-holes 32. Further, with the structures of the liquid crystal panel 101 according to such the modification, in addition to the effects similar to those obtainable from the liquid crystal panel according to the above-mentioned embodiment, in particular, since the through-holes 32 are formed in the top and bottom edge portions of the case 14, in the places of the slit-like flow channels mentioned above, there can be obtained an effect that the manufacturing thereof comes to be easy, and also it is advantageous, in particular, when forming the flow channels to be in further high resistance within the flow channels 15 and 16 (upper) and 10 and 11 (lower) for forming the throttles for the liquid coolant.

[0061] Next, Fig. 11 attached here with shows the cross-section view of the liquid crystal panel 101, according to other modification, further. With the liquid crystal panel 101 according to the other variation, as is apparent from the figure, the slit-like flow channels 6 and 9 (lower) and 15 and 16 (upper), which are formed in the top and bottom edge portions of the case 14 for building the frame surrounding the various substrates, are formed to be equal to the thickness "D" of the flow channels 6 and 7 covering the liquid crystal panel area mentioned above, in advance, and thereafter, resistance plates 30 and 31 (upper) and 32 and 33 (lower), each having a predetermined thickness, are attached on one side of the wall surfaces of those slit-like flow channels, thereby making up into the high-resistance flow channels having the thickness "d". However, with such the structures, for example, if determining the flat thickness of the resistance plates 30, 31, 32 or 33 to be fixed within the slit-like flow channels, which are formed in the top and bottom edge portions of the case 14 manufactured in advance, at a desirable value corresponding to the thickness "D" of the flow channels 6 and 7 covering the liquid crystal panel area, it is possible to build up the suitable high-resistance flow channels, easily, while obtaining the functions/effects mentioned above. Also, changing the thicknesses of the resistance plates 30, 31, 32 or 33, depending on the respective one of the flow channels 6 and 7 covering the liquid crystal panel area, it is also possible to change the flow velocity of the coolant within those flow channels 6 and 7.

[0062] Further, Fig. 12 attached herewith shows the liquid crystal panel 101, according to further other embodiment of the present invention, by the cross-section view thereof. As is apparent from the figure, with the liquid crystal panel 101 according to this further other embodiment, the box-like members for forming the buffer flow channels therein, to be attached on the top and bottom edge portions of the case 14 for building the frame surrounding the various substrates, are formed together with, in one body. Thus, in the places of the two (2) pieces of box-like members 10 and 11 (lower) shown in Figs. 8(a) and 8(b), only one (1) piece of the box-like member

10 is attached, while attaching one (1) piece of the box-like member 17 in the places of the two (2) pieces of box-like members 17 and 18 (upper), and thereby forming the buffer flow channels on the top and bottom edge portions of the case 14, respectively. However, with such the structures, since the number of the constituent parts thereof can be reduced, it is possible to manufacture the liquid crystal panel, easily and cheaply, as well as, obtaining the functions/effects mentioned above.

[0063] In addition thereto, Fig. 13 attached herewith shows the liquid crystal panel 101, according to further other embodiment of the present invention, by the cross-section view thereof. Further, as is apparent from the figure, with the liquid crystal panel 101 according to this further other embodiment, differing from the liquid crystal panel shown in Figs. 1(a) and 1(b) mentioned above, the flow channels for the liquid coolant, including the flat flow channel 6 being equal or uniform in the thickness "D" and the flat high-resistance flow channels 30 and 32 provided on both sides thereof, being equal or uniform in the thickness "d", are provided only on the light incident side of the liquid crystal panel 101. Thus, within the liquid crystal panel 101, being constructed with the TFT substrate 2 and the opposite substrate 1, enclosing or sealing the liquid crystal 3 between them, a flat flow channel 6, being equal or uniform in the thickness "D" thereof, is formed between that opposite substrate 1 and the protection glass plate 4 on the light incident side. However, on the other light emission side thereof, the protection glass plate 5 is directly connected on the TFT substrate 2. Also, on the top and bottom edge portions of the case 14 forming the frame surrounding those substrates, there is provided one (1) piece of flow channel 30 (lower) or 32 (upper), respectively, corresponding to the flat flow channel 6 being equal or uniform in the thickness "D" mentioned above, thereby building up the high-resistance flow channels having the thickness "d" mentioned above.

[0064] Further, with such the structures thereof, the liquid crystal panel can be manufactured, easily and cheaply, judging from the structures thereof, relatively, and an amount of heat generation thereof is also relatively small; therefore, it can be applied, preferably, in particular, in case where it is sufficient to remove the heat generation from only the light incident side of the liquid crystal panel.

[0065] Finally, Fig. 14 attached herewith also shows the liquid crystal panel 101, according to further other embodiment of the present invention, by the cross-section view thereof. However, as is apparent from the figure, with the liquid crystal panel 101 according to this further other embodiment, in the top edge portion of the case 14 forming the frame is formed a flow channel having the thickness "D" similar to the flow channel 6, but being wound in the "U" shape, and it is connected to the other flow channel 7, on a while, in the bottom edge portion of the case 14 are formed the high-resistance flow channels 44 and 45 having the thickness "d", to be connected with the box-like members 42 and 43 for forming the buffer

flow channels, respectively. Further, reference numerals 42 and 43 depict the introduction/delivery tubes for the liquid coolant.

[0066] With such the structures, differing from the liquid crystal panel 101 explained in the above, the introduction/delivery tubes for introducing or delivering the liquid coolant into/from the liquid crystal panel can be provided, not on both sides (i.e., up and down) of the panel, only one side thereof, for example, on the bottom side thereof in this example, and therefore, it is advantageous when pipes for the liquid coolant should be connected, in particular, being wound around within the narrow housing of the liquid crystal projector.

## Effects of the invention

[0067] As apparent from the description mentioned above, first of all, with the liquid crystal projector, and further the liquid crystal panel and the liquid cooling apparatus for it, according to the present invention, it is possible to cool down the liquid crystal panels, effectively, with using the liquid cooling cycle circulating the liquid coolant therein, and further since difference in the density hardly generates within the liquid coolant flowing within the high-resistance flow channels covering the light transmitting surface of the liquid crystal panel, due to the differences in the velocity and the temperature thereof, therefore it is possible to obtain a good or preferable projection picture, without disturbing the picture projected. Further, it achieves an extremely superior effect that, in particular, the lifetime and/or the reliability thereof can be maintained high, including the liquid crystal panels thereof.

[0068] Secondary, with the liquid crystal projector, and further the liquid crystal panel and the liquid cooling apparatus for it, according to the present invention, it is possible to cool down the liquid crystal panels, effectively, with using the liquid cooling cycle circulating the liquid coolant therein, and further also since difference in the density hardly generates within the liquid coolant flowing within the high-resistance flow channels covering the light transmitting surface of the liquid crystal panel, due to the differences in the velocity and the temperature thereof, therefore it is possible to obtain a good or preferable projection picture, without disturbing the picture projected. Further, it achieves an extremely superior effect that, in particular, the lifetime and/or the reliability thereof can be maintained high, including the liquid crystal panels thereof.

## Claims

### 1. A liquid crystal projector, comprising:

- a light source;
- an optical element for changing the light from said light source into a parallel light, to be divided

into three (3) light beams;

three (3) kinds of liquid crystal panels for transmitting the three (3) light beams divided by said optical element therethrough, so as to modulate intensity thereof;

an optical synthesizing means for synthesizing the three (3) light beams, passing through said three (3) kinds of liquid crystal panels, to be modulate intensity thereof;

a projection means for projecting the three (3) light beams, which are synthesized by said optical synthesizing means; and

a liquid cooling cycle, including a pump and a radiator therein, for circulating a liquid coolant within said three (3) kinds of liquid crystal panels, so as to conduct cooling thereof, wherein each of said three (3) kinds of liquid crystal panels defines a flow channel for the liquid coolant between a surface of said liquid crystal panel and a transparent member to be disposed opposing thereto, respectively, and further, said flow channel includes a high-resistance flow channel being flat and uniform in thickness thereof, covering a liquid crystal panel area of said liquid crystal panel, and also a buffer portion formed neighboring to a one of upstream side and downstream side of said high-resistance flow channel.

## 2. A liquid crystal projector, comprising:

a light source;

an optical element for changing the light from said light source into a parallel light, to be divided into three (3) light beams;

three (3) kinds of liquid crystal panels for transmitting the three (3) light beams divided by said optical element therethrough, so as to modulate intensity thereof;

an optical synthesizing means for synthesizing the three (3) light beams, passing through said three (3) kinds of liquid crystal panels, to be modulate intensity thereof;

a projection means for projecting the three (3) light beams, which are synthesized by said optical synthesizing means; and

a liquid cooling cycle, including a pump and a radiator therein, for circulating a liquid coolant within said three (3) kinds of liquid crystal panels, so as to conduct cooling thereof, wherein

each of said three (3) kinds of liquid crystal panels defines a flow channel for the liquid coolant with a surface of said liquid crystal panel and a transparent member to be disposed opposing thereto, respectively, and further, said flow channel includes a high-resistance flow channel being flat and uniform in thickness thereof, covering a liquid crystal panel area of said liquid

crystal panel, and also an auxiliary flow channel lower in flow resistance than said high-resistance flow channel, being formed surrounding said high-resistance flow channel.

## 3. A liquid crystal panel for use in a liquid crystal projector, comprising:

two (2) pieces of transparent substrates, enclosing a liquid crystal between them; and further at least a transparent plate, being disposed opposing to one surface of said two (2) pieces of transparent substrates, so as to form a flow channel for a liquid coolant between them, wherein

said flow channel defines a high-resistance flow channel being flat and uniform in thickness thereof, and further comprises a buffer portion neighboring to a one of upstream side and downstream side of said high-resistance flow channel.

## 4. A liquid crystal panel for use in a liquid crystal projector, comprising:

two (2) pieces of transparent substrates, enclosing a liquid crystal between them; and further at least a transparent plate, being disposed opposing to one surface of said two (2) pieces of transparent substrates, so as to form a flow channel for a liquid coolant between them, wherein

said flow channel defines a high-resistance flow channel being flat and uniform in thickness thereof, and further comprises an auxiliary flow channel lower in flow resistance than said high-resistance flow channel, being formed surrounding said high-resistance flow channel.

## 5. A liquid cooling apparatus for cooling liquid crystal panels for use in a liquid crystal projector, each panel having two (2) pieces of transparent substrates, enclosing a liquid crystal between them, with a liquid coolant, comprising:

at least a transparent plate, being disposed opposing to one surface of said two (2) pieces of transparent substrates, so as to define therebetween a high-resistance flow channel being flat and uniform in thickness thereof, covering a liquid crystal panel area of said liquid crystal panel, and also a buffer portion neighboring to said flow channel; further

a driving means for the liquid coolant, connected to said buffer portion of said liquid crystal panel; and

a heat radiator means for radiating heat of said liquid crystal panel, which is received in said flow

channel into an outside, whereby building a liquid cooling cycle.

6. A liquid cooling apparatus for cooling liquid crystal panels for use in a liquid crystal projector, each panel having two (2) pieces of transparent substrates, enclosing a liquid crystal between them, with a liquid coolant, comprising:

at least a transparent plate, being disposed opposing to one surface of said two (2) pieces of transparent substrates, so as to define therebetween a high-resistance flow channel being flat and uniform in thickness thereof, covering a liquid crystal panel area of said liquid crystal panel, and also an auxiliary flow channel lower in flow resistance than said high-resistance flow channel, being formed surrounding said flow channel; further  
a driving means for the liquid coolant, connected to said buffer portion of said liquid crystal panel; and  
a heat radiator means for radiating heat of said liquid crystal panel, which is received in said flow channel into an outside, whereby building a liquid cooling cycle.

7. A liquid crystal projector, comprising:

a light source;  
an optical element for changing the light from said light source into a parallel light, to be divided into three (3) light beams;  
three (3) kinds of liquid crystal panels for transmitting the three (3) light beams divided by said optical element therethrough, so as to modulate intensity thereof;  
an optical synthesizing means for synthesizing the three (3) light beams, passing through said three (3) kinds of liquid crystal panels, to be modulate intensity thereof;  
a projection means for projecting the three (3) light beams, which are synthesized by said optical synthesizing means; and  
a liquid cooling cycle, including a pump and a radiator therein, for circulating a liquid coolant within said three (3) kinds of liquid crystal panels, so as to conduct cooling thereof, wherein  
each of said three (3) kinds of liquid crystal panels defines a flow channel for the liquid coolant between a surface of said liquid crystal panel and a transparent member to be disposed opposing thereto, respectively, and further, said flow channel includes a first flow channel being flat and uniform in thickness thereof, covering a liquid crystal panel area of said liquid crystal panel, and also a second flow channel provided on a one of upstream side and downstream side

of said first flow channel, having flow resistance higher than that in said first flow channel.

8. The liquid crystal projector, as described in the claim 7, wherein said liquid crystal panel further comprises a buffer portion neighboring to said second flow channel, in addition to said second flow channel.

9. A liquid crystal panel for use in a liquid crystal projector, comprising:

two (2) pieces of transparent substrates, enclosing a liquid crystal between them; and further  
at least a transparent plate, being disposed opposing to one surface of said two (2) pieces of transparent substrates, so as to form a flow channel for a liquid coolant between them, wherein  
said flow channel defines a first flow channel being flat and uniform in thickness thereof, within an area covering a liquid crystal area of said liquid crystal panel, and further comprises a second flow channel neighboring to a one of upstream side and downstream side of said high-resistance flow channel, having flow resistance higher than that in said first flow channel.

10. The liquid crystal panel for use in a liquid crystal projector, as described in the claim 9, wherein said liquid crystal panel further comprises a buffer portion neighboring to said second flow channel, in addition to said second flow channel.

11. A liquid cooling apparatus for cooling liquid crystal panels for use in a liquid crystal projector, each panel having two (2) pieces of transparent substrates, enclosing a liquid crystal between them, with a liquid coolant, comprising:

at least a transparent plate, being disposed opposing to one surface of said two (2) pieces of transparent substrates, so as to define therebetween a first flow channel being flat and uniform in thickness thereof, covering a liquid crystal panel area of said liquid crystal panel, and also a second flow channel on a one of upstream side and downstream side of said first flow channel, being higher in flow resistance than that in said first flow channel; further  
a driving means for the liquid coolant, connected to said first and said second flow channels of said liquid crystal panel; and  
a heat radiator means for radiating heat of said liquid crystal panel, which is received in said first and said second flow channels into an outside, whereby building a liquid cooling cycle.

12. The liquid cooling apparatus for cooling liquid crystal

5

and

FIG.1(b)

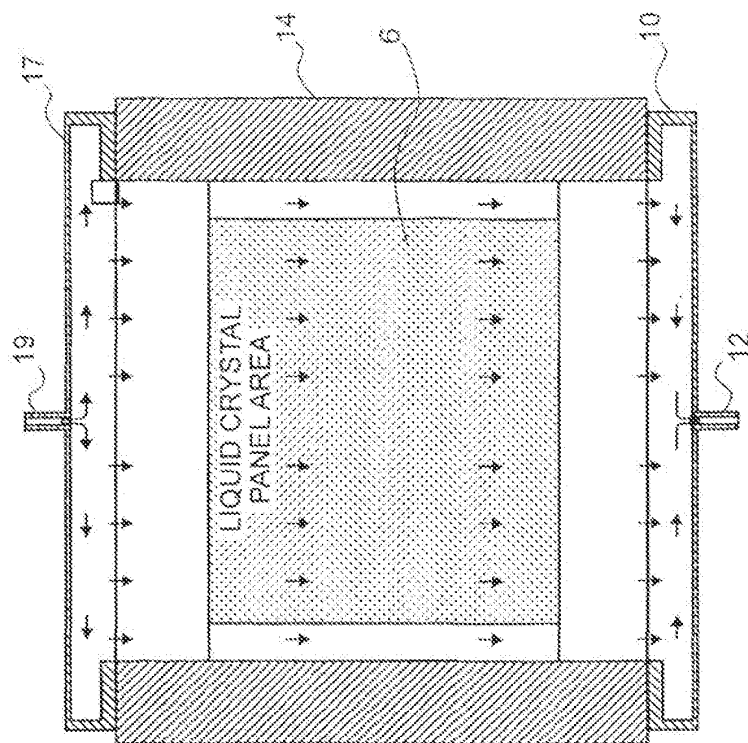


FIG.1(a)

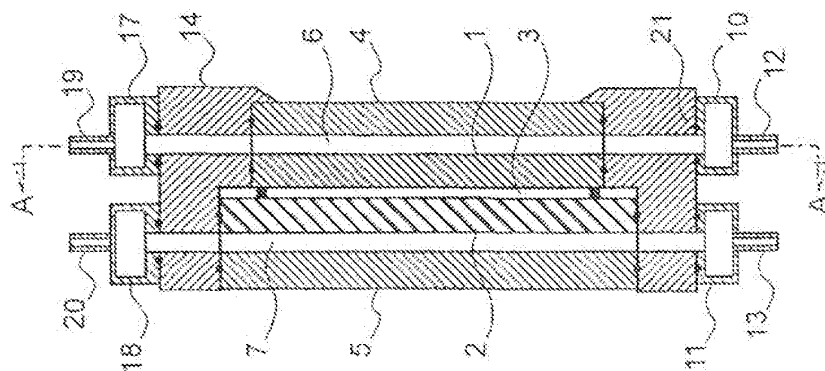


FIG.2

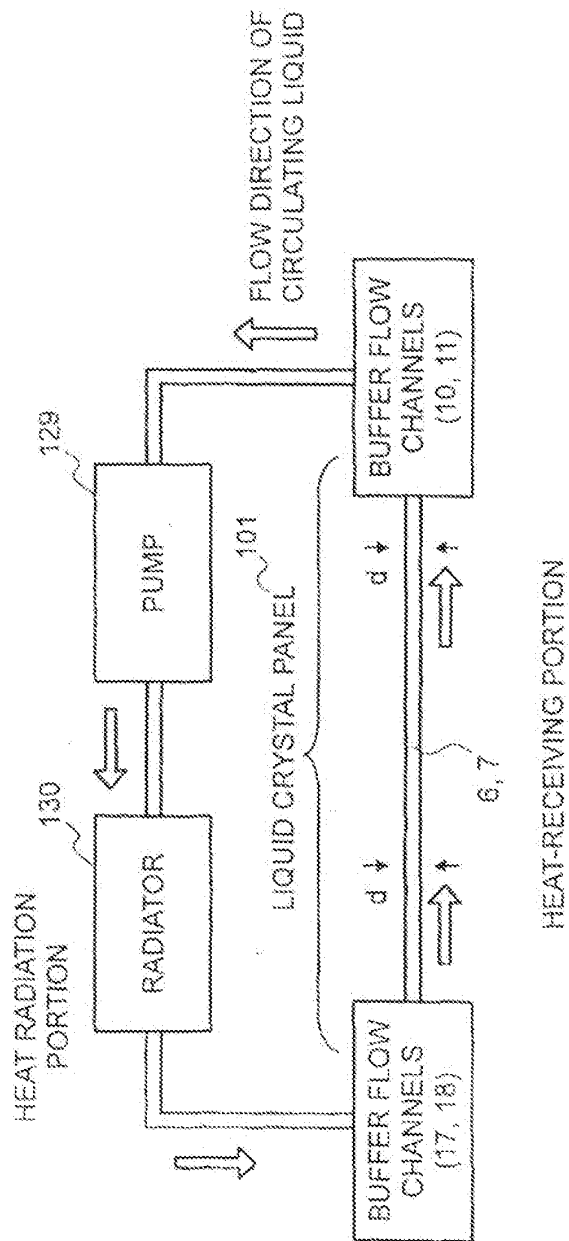


FIG.3

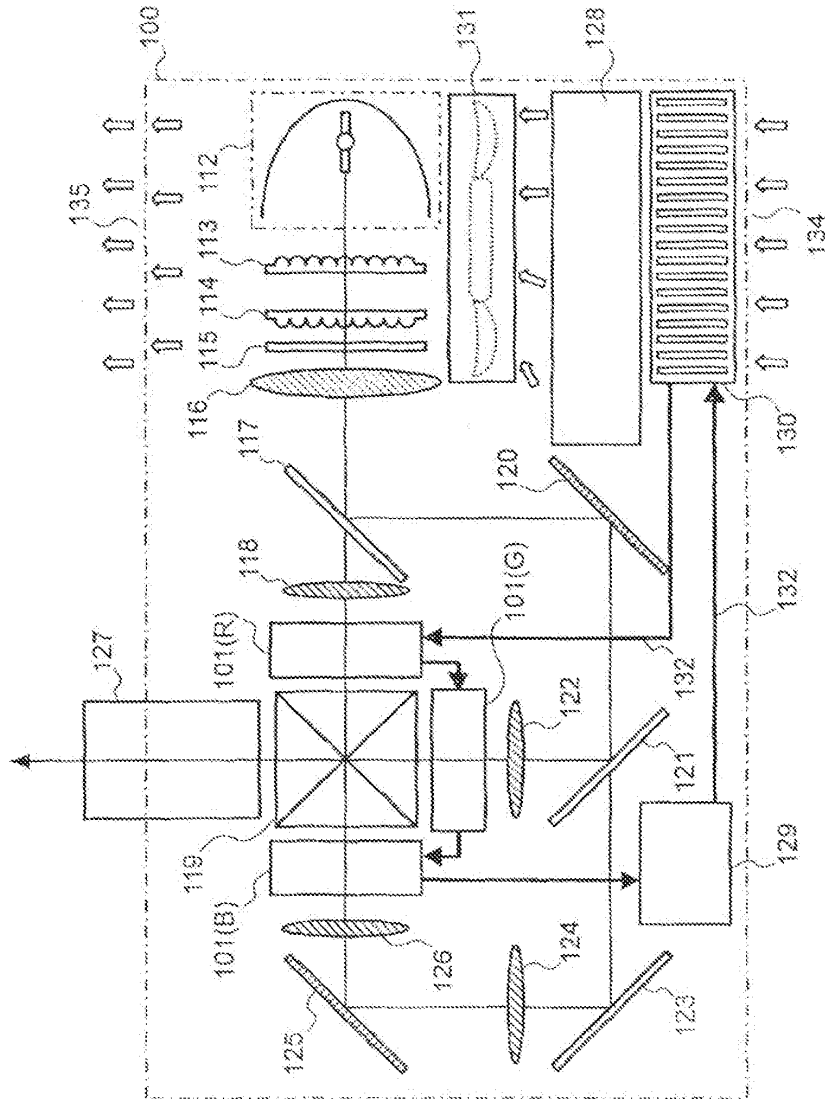


FIG. 4(b)

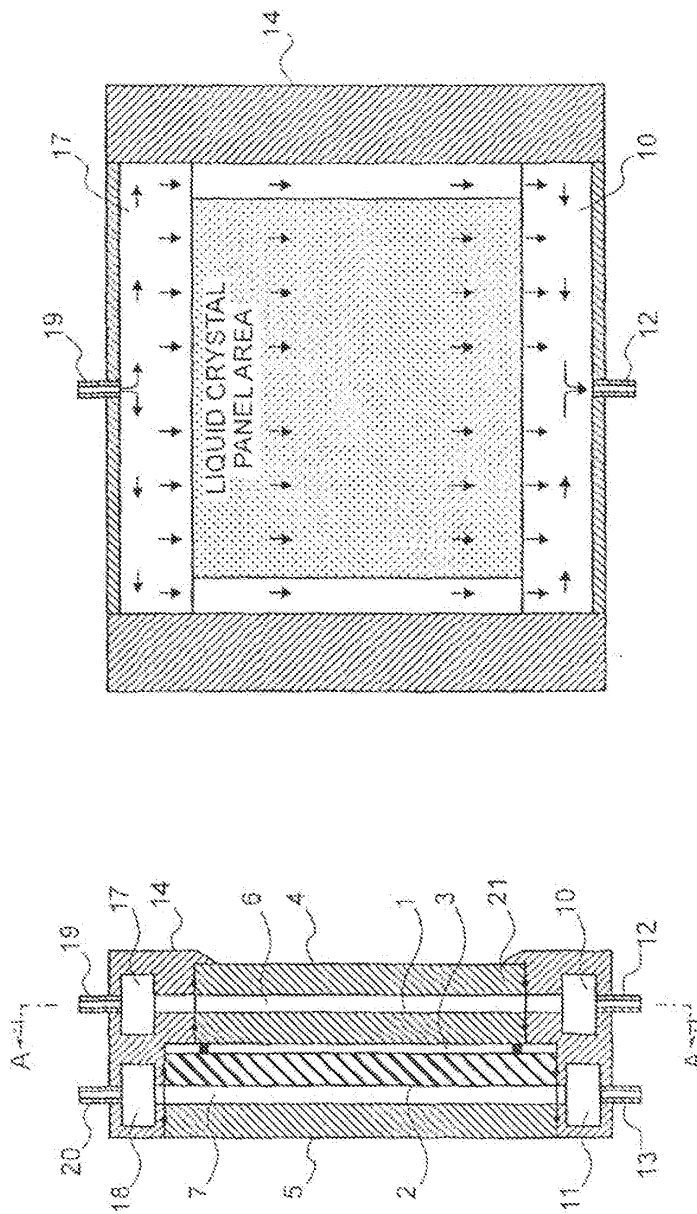


FIG.5(b)

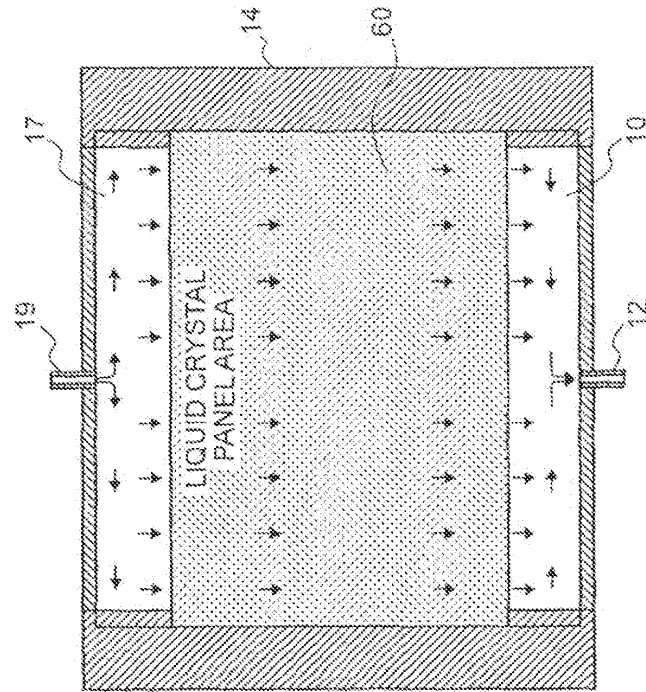
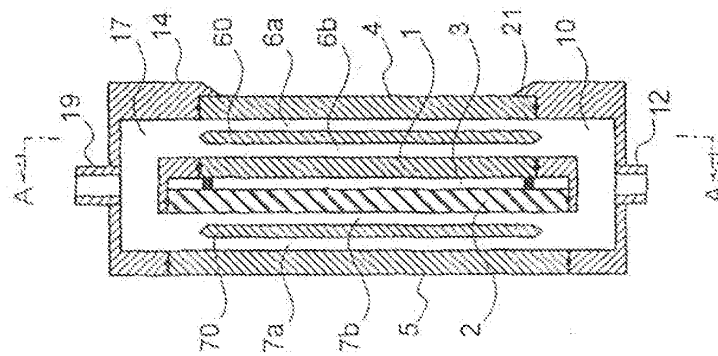


FIG.5(a)



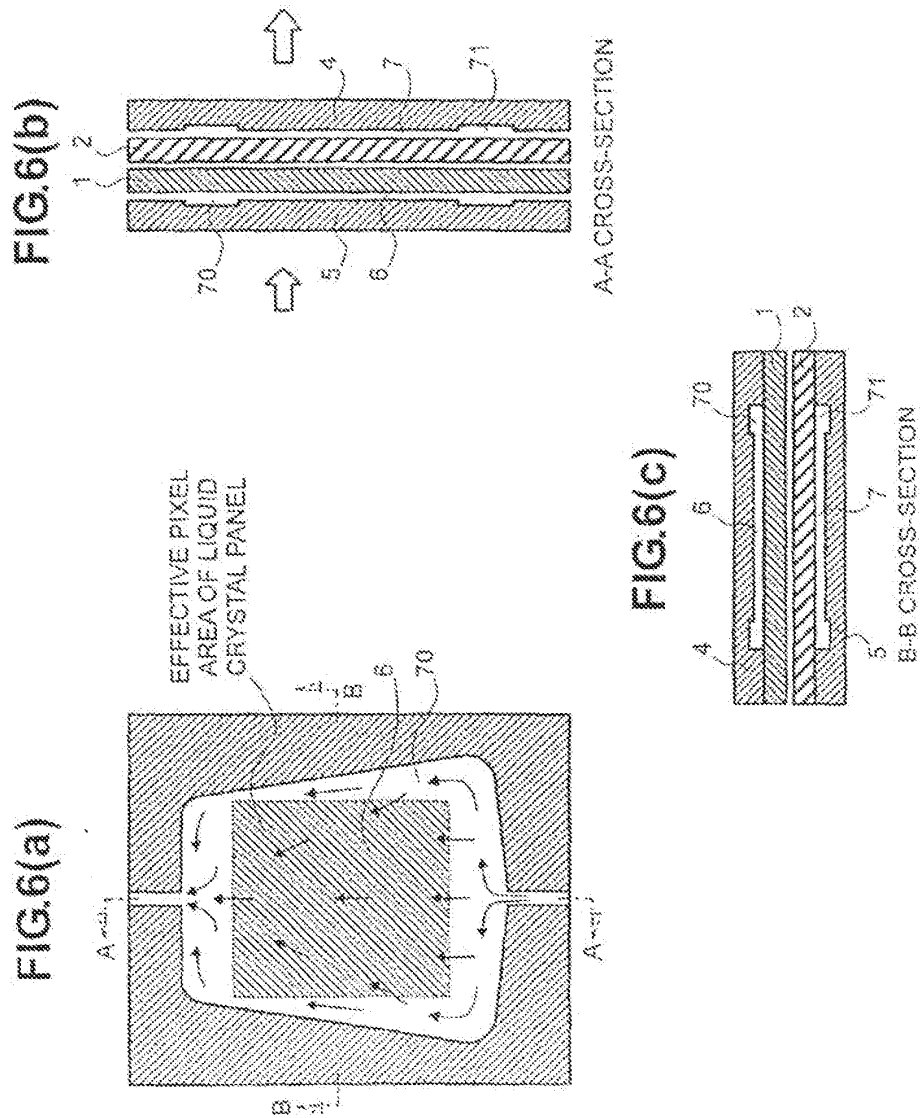


FIG. 7

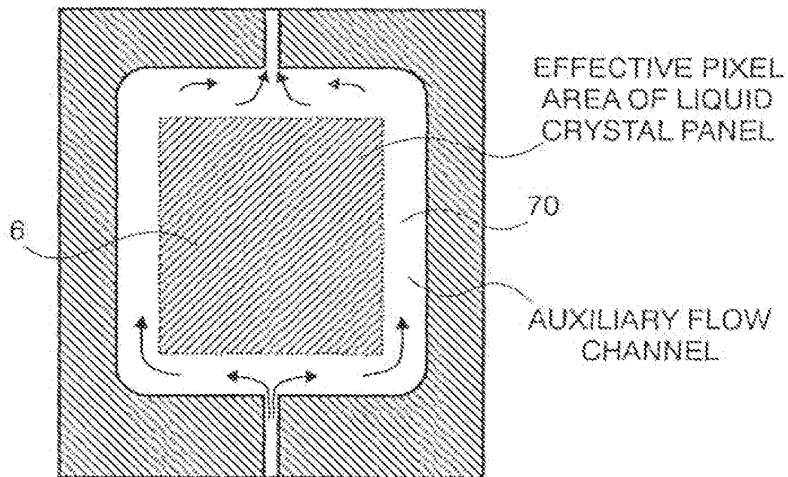


FIG.8(b)

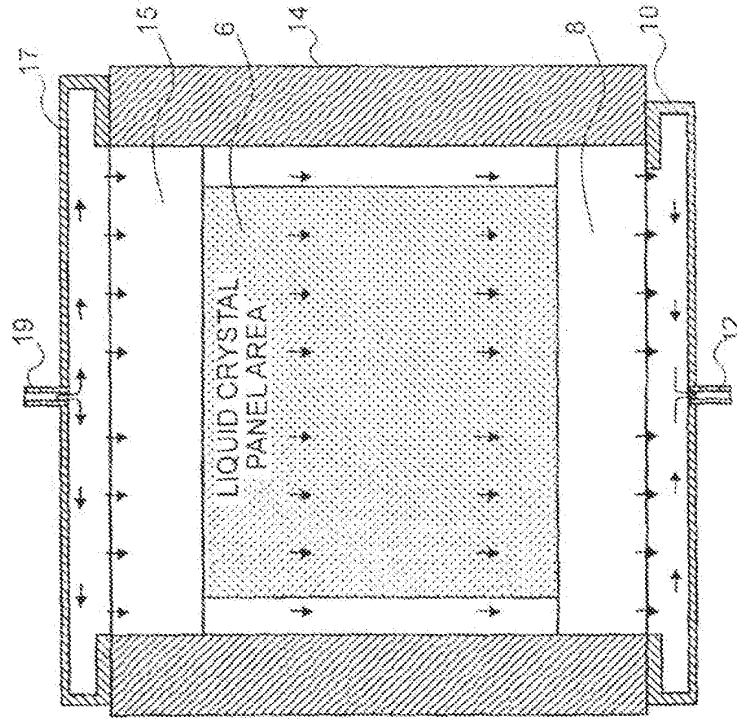


FIG.8(a)

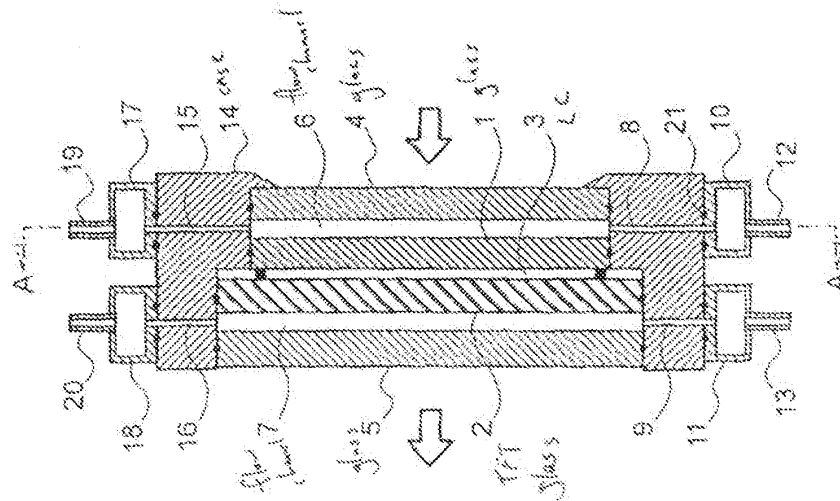


FIG.9

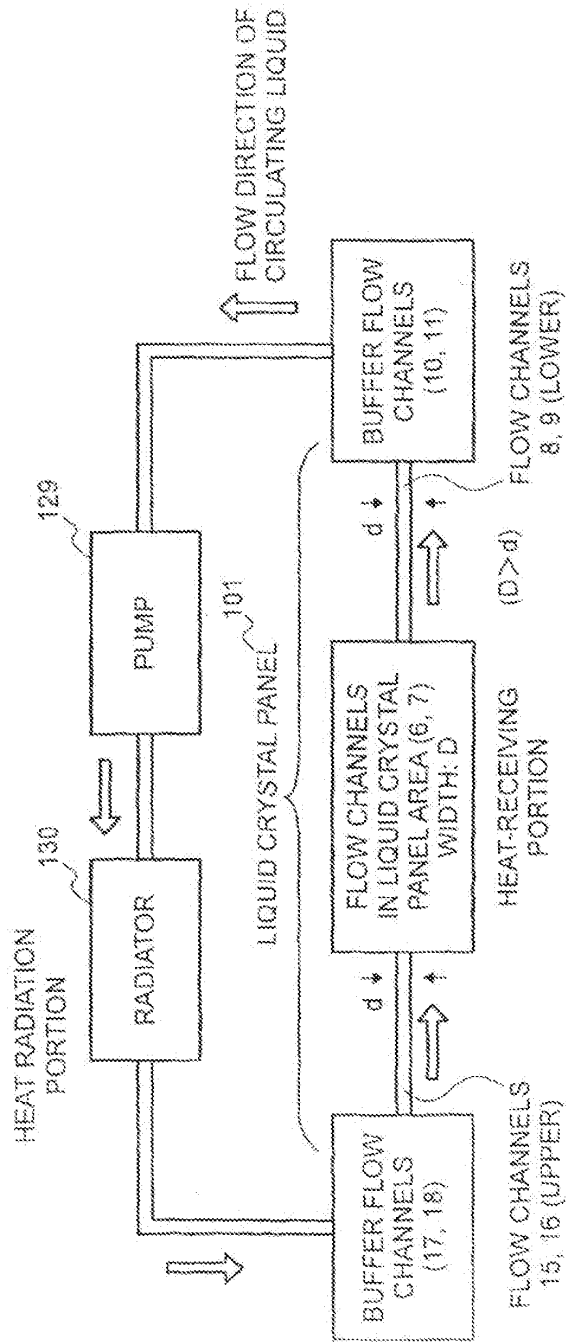


FIG.10(b)

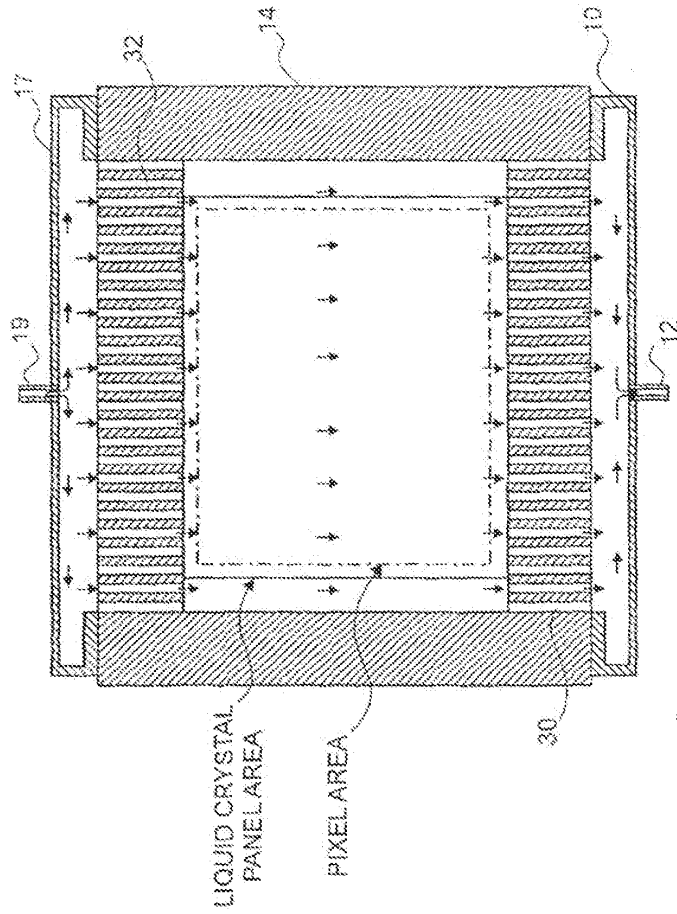


FIG.10(a)

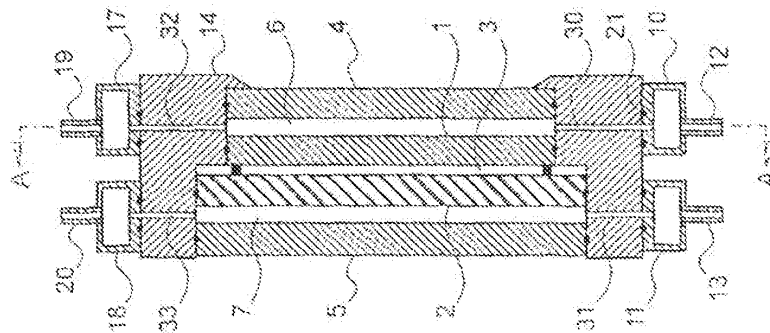


FIG.11

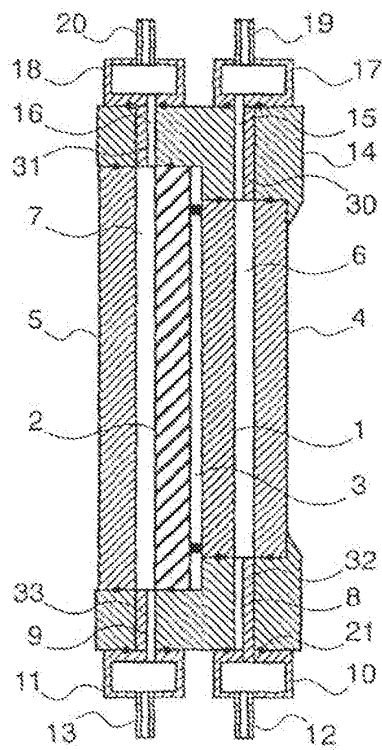


FIG.12

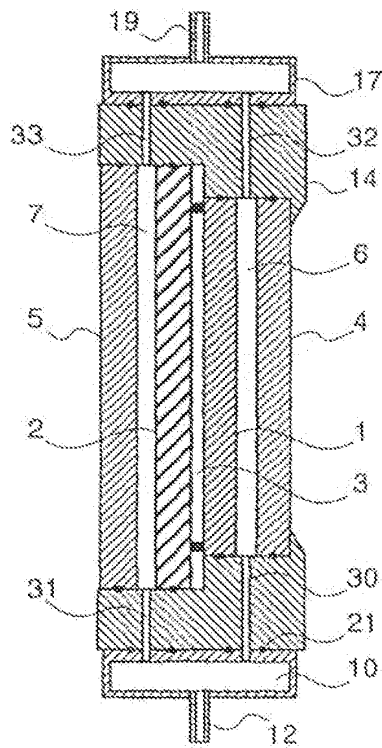


FIG.13

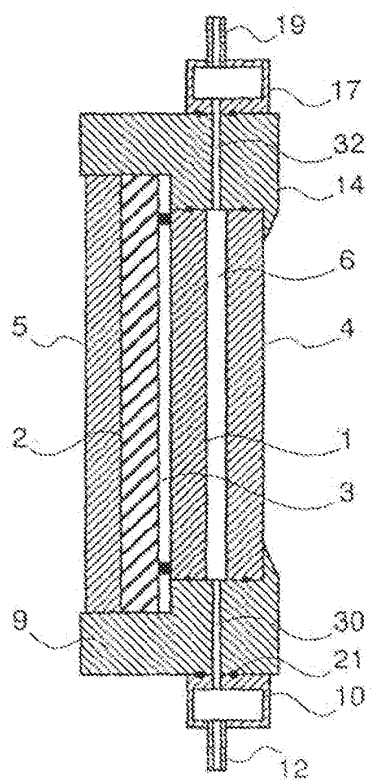
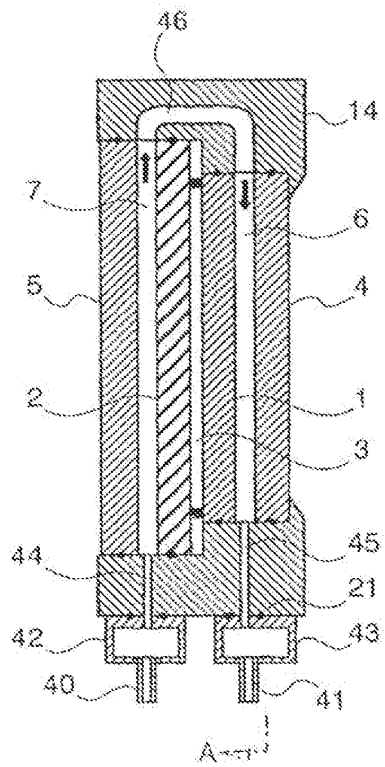


FIG.14



| INTERNATIONAL SEARCH REPORT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | International application No.<br>PCT/JP2005/011849                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br>Int. Cl. <sup>7</sup> G01E21/16, G02F1/11<br>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                 |
| <b>B. FIELD OF SEARCH</b><br>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>Int. Cl. <sup>7</sup> G01E21/00-31/33; G02F1/13-1/141, F25D17/00-17/02                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                 |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Jitsugo Shinan Koho 1992-1996 Jitsugo Shinan Toroku Koho 1996-2005<br>Kokai Jitsugo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsugo Shinan Koho 1994-2005                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                 |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                 |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                 |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Character of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Relevant to claim No.                                                           |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | JP 2002-266038 A (Sharp Corp.),<br>18 September, 2002 (18.09.02),<br>Par. Nos. [0032] to [0038]; Figs. 3 to 7<br>(Family: none)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1-12                                                                            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | JP 2004-117890 A (Seiko Epson Corp.),<br>15 April, 2004 (15.04.04),<br>Par. Nos. [0137] to [0150]; Figs. 19 to 23<br>(Family: none)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1-13                                                                            |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | JP 07-181463 A (Canon Inc.),<br>21 July, 1995 (21.07.95),<br>Par. Nos. [0015] to [0034]; Figs. 1 to 13<br>(Family: none)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1-12                                                                            |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C <input type="checkbox"/> No patent family entries                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                 |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not designated to be of particular relevance<br>"E" earlier publication of patent but published on or after the international filing date<br>"L" document which may have priority claim or which is cited to establish the publication date of another citation or other special feature or significance<br>"T" document relating to an oral disclosure, use, or holding in other means<br>"F" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed | "I" document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention<br>"X" document of particular relevance in the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone<br>"Y" document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art<br>"W" document not relevant to the present family |                                                                                 |
| Date of the actual completion of the international search<br>31 July, 2005 (25.07.05)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Date of mailing of the abstract and search report<br>09 August, 2005 (09.08.05) |
| Name and mailing address of the NCI<br>Japanese Patent Office                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Authorized officer                                                              |
| Facsimile No.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Telephone No.                                                                   |

Form PCT/ISA 210 (normal sheet) (January 2003)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/311849

| Information concerning the prior art |                                                                                                                                              |                       |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Category*                            | Character of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                          | Relevant to claim No. |
| A                                    | JP 2004-012914 A (Seiko Epson Corp.),<br>15 January, 2004 (15.01.04),<br>Full text; all drawings<br>& US 2003/0211271 A1                     | 1-12                  |
| A                                    | WO 02/019027 A1 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),<br>07 March, 2002 (07.03.02),<br>Full text; all drawings<br>& US 2003/0163625 A1 | 1-12                  |
| A                                    | JP 2004-084568 A (Hitachi, Ltd.),<br>18 March, 2004 (18.03.04),<br>Full text; all drawings<br>& US 2004/0061312 A1                           | 1-12                  |
| A                                    | JP 2004-095891 A (Toshiba Corp.),<br>25 March, 2004 (25.03.04),<br>Full text; all drawings<br>& US 2004/0042174 A1                           | 1-12                  |
| A                                    | JP 11-282361 A (Mitsubishi Electric Corp.),<br>18 October, 1999 (18.10.99),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)                     | 1-12                  |
| A                                    | JP 04-126682 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.),<br>16 November, 1992 (16.11.92),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)     | 1-12                  |
| A                                    | JP 03-288167 A (Mitsubishi Electric Corp.),<br>18 December, 1991 (18.12.91),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)                    | 1-12                  |
| A                                    | JP 61-053218 A (Seiko Instruments Inc.),<br>26 March, 1986 (26.03.86),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)                          | 1-12                  |

\* In the JP 11-282361 A, the character of the document is "examined claims (family of 2004)".





Espacenet

**Bibliographic data: EP1951020 (A1) — 2008-07-30**

---

**Casing to install electric or electronic instruments**

**Inventor(s):** WELLHOEFER STEFAN [DE] ± (WELLHOEFER, STEFAN)

**Applicant(s):** ISL MEDIA SINGAPORE PTE LTD [SG] ± (ISL MEDIA SINGAPORE PTE LTD)

**Classification:** - **international:** H05K7/20  
- **cooperative:** H05K7/20972

**Application number:** EP20070001753 20070126 Global Dossier

**Priority number (s):** EP20070001753 20070126

**Abstract of EP1951020 (A1)**

The housing (2) comprises two housing sections (3,5). Each housing section defines a chamber (7,9) that is suitable for retaining electrical or electronic devices (11,13). The housing sections are arranged away from each other, so that between a wall surface of the former housing section and an opposite wall surface of the latter housing section an aeration channel (15) is defined, which is connected with the ambient by an inlet opening for supplying cool air and an outlet opening for discharging heated air. One of the wall surface has a cooling body made of heat conducting material.

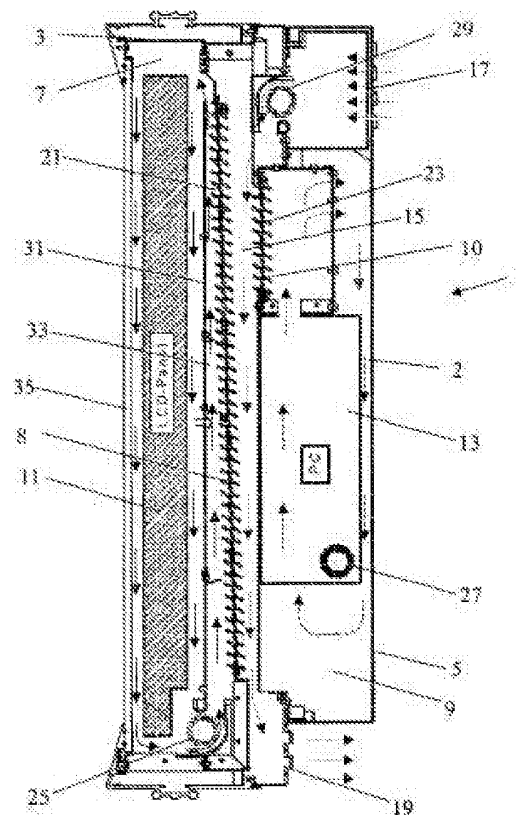


Fig. 1



(11) **EP 1 951 020 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**30.07.2008 Patentblatt 2008/31**

(51) Int Cl.:  
**H05K 7/20 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07001753.8**

(22) Anmeldetag: **26.01.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK RS**

(72) Erfinder: **Wellhöfer, Stefan**  
**99195 Schlossvippach (DE)**

(74) Vertreter: **Wächter, Jochen et al**  
**Kroher-Strobel**  
**Rechts- und Patentanwälte**  
**Bavariaring 20**  
**80336 München (DE)**

(71) Anmelder: **ISL media Singapore PTE LTD**  
**Singapore 059413 (SG)**

(54) **Gehäuse zur Aufnahme von elektrischen oder elektronischen Geräten**

(57) Das Gehäuse (2) weist zwei in sich geschlossene Gehäuseabschnitte (3, 5) auf, von denen jeder eine Kammer (7, 9) definiert, die zur Aufnahme von elektrischen oder elektronischen Geräten (11, 13) geeignet ist, wobei die Gehäuseabschnitte (3, 5) beabstandet zueinander angeordnet sind, sodass zwischen einer Wandfläche (8) des ersten Gehäuseabschnittes (3) und einer gegenüberliegenden Wandfläche (10) des zweiten Gehäuseabschnittes (5) ein Lüftungskanal (15) definiert wird, der über mindestens eine Eintrittsöffnung (17) zur Zuführung kühler Luft sowie mindestens eine Austrittsöffnung (19) zur Abgabe erwärmter Luft mit der Umgebung verbunden ist, wobei mindestens eine der den Lüftungskanal (15) definierenden Wandflächen (8, 10) einen Kühlkörper (21, 23) aus Wärme leitendem Material aufweist.

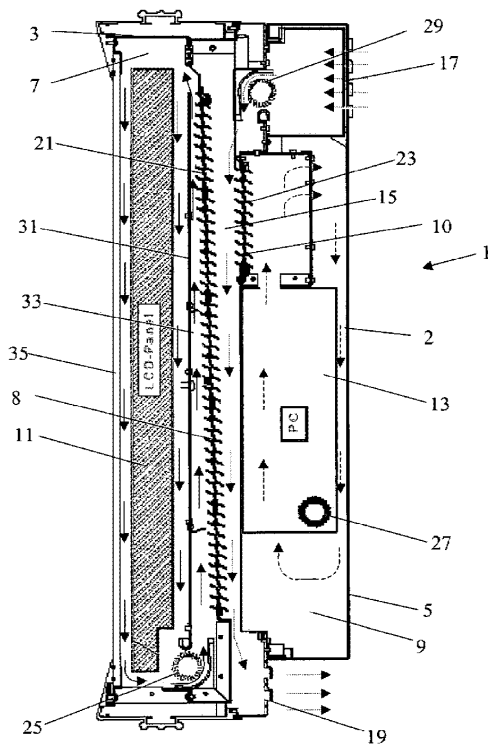


Fig. 1

EP 1 951 020 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Gehäuse zur Aufnahme von elektrischen oder elektronischen Geräten im Allgemeinen, und insbesondere ein Gehäusesystem für großflächige elektrische oder elektronische Baugruppen, das im Außenbereich eingesetzt werden kann.

**[0002]** Durch die technische Entwicklung ist es heute möglich, großflächige Anzeigeeinrichtungen zur Darstellung von bewegten Bildern auf der Basis von Flachbildschirmen, zum Beispiel mittels LCD-Technik, einzusetzen. Möglich ist der Einsatz von großflächigen Monitorsystemen im Außenbereich u.a. als Werbeträger oder als Informationssysteme im öffentlichen Bereich, zum Beispiel auf Flughäfen, Bahnhöfen und dergleichen. Die für einen derartigen Einsatz gewünschte Größe von Flachbildschirminrichtungen beträgt üblicherweise bis zu 80 Zoll (etwa 2 Meter) in der Bildschirmdiagonalen. Mit Hilfe neuer Technologien der Hintergrundbeleuchtung kann die Helligkeit der Anzeigen wesentlich erhöht werden, wodurch derartige Systeme auch tageslichttauglich sind.

**[0003]** Für den Einsatz im Außenbereich sind die Anforderungen besonders hoch. Zum einen müssen die Monitorsysteme an die klimatischen Bedingungen angepasst sein, d.h. sie müssen in einem Temperaturbereich von - 35°C bis etwa + 40°C einwandfrei arbeiten, ohne dass die elektrischen oder elektronischen Geräte Schaden nehmen. Weiterhin sollten sämtliche elektrischen und elektronischen Bauelemente vor Staub und Feuchtigkeit geschützt sein. Als weitere Anforderung gilt, dass das Monitorsystem durch die Aufstellung oder die Anbringung in öffentlichen Räumen oder Plätzen eine robuste und vandalismussichere Bauweise aufweisen muss. Außerdem soll eine flexible und sichere Befestigung von allen Seiten möglich sein und bei Ausfall einer elektrischen oder elektronischen Baugruppe diese schnell und problemlos ausgetauscht werden können.

**[0004]** Nach heutigem Stand der Technik werden für derartige Gehäusesysteme im Außenbereich aktive Kühl- oder Heizsysteme, die es in einer Vielzahl von Technologien gibt, verwendet. Diese aktiven Kühl- oder Heizsysteme werden üblicherweise außen am Gehäuse befestigt und kühlen bzw. erwärmen den Teil des Gehäuses, an dem sie befestigt sind. Problematisch an derartigen aktiven Kühl- oder Heizsystemen ist, dass die Kühlflächen für den Wärmeaustausch vor Sonneneinstrahlung geschützt werden müssen. Aus diesem Grund sind sie für eine flexible Verwendung im Außenbereich nicht geeignet.

**[0005]** Des Weiteren haben sich Standardwärmetauscher, die nach dem Prinzip Luft/Luft funktionieren, aufgrund der unflexiblen konstruktiven Ausführung der Kühlfläche als nicht geeignet erwiesen.

**[0006]** Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Gehäuse zur Aufnahme von elektrischen oder elektronischen Geräten bereitzustellen, das im Außenbereich einsetzbar ist, relativ einfach aufgebaut ist,

eine hervorragende Abfuhr der von den elektrischen Geräten erzeugten Wärme liefert und auch unter extremen Bedingungen eine lange Lebensdauer der aufgenommenen elektrischen Geräte fördert.

**[0007]** Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

**[0008]** Erfindungsgemäß ist ein Gehäuse mit zwei in sich geschlossenen Gehäuseabschnitten vorgesehen, von denen jeder eine Kammer definiert, die zur Aufnahme von elektrischen oder elektronischen Geräten geeignet ist, wobei die Gehäuseabschnitte beabstandet zueinander angeordnet sind, sodass zwischen einer Wandfläche des ersten Gehäuseabschnitts und einer gegenüberliegenden Wandfläche des zweiten Gehäuseabschnitts ein Lüftungskanal definiert wird, der über mindestens eine Eintrittsöffnung zur Zuführung kühler Luft sowie mindestens eine Austrittsöffnung zur Abgabe erwärmter Luft mit der Umgebung verbunden ist, wobei mindestens eine der den Lüftungskanal definierenden Wandflächen einen Kühlkörper aus Wärme leitendem Material aufweist. Durch die geschlossenen Gehäuseabschnitte ist gewährleistet, dass weder Staub noch Feuchtigkeit zu den elektrischen oder elektronischen Geräten vordringen kann.

**[0009]** Vorteilhafterweise ist in beiden Wandflächen jeweils mindestens ein Kühlkörper angeordnet. Damit ist je nach Positionierung der elektrischen oder elektronischen Geräte eine Dimensionierung der Kühlkörper möglich, die somit nur einen kleinen Teil der Wandfläche oder auch die gesamte Wandfläche einnehmen können.

**[0010]** Mit besonderem Vorteil ist in der ersten und/oder zweiten Kammer ein Lüfter angeordnet, der geeignet ist, einen zirkulierenden Luftstrom innerhalb der Kammer zu erzeugen. Ein zirkulierender Luftstrom sorgt für eine gleichmäßige Abfuhr der entstehenden Wärme oder für eine gleichmäßige Zufuhr von Wärme, sodass eine optimierte Kühl- bzw. Heizwirkung erzielt wird.

**[0011]** Vorteilhafterweise ist in dem Lüftungskanal mindestens ein Lüfter angeordnet, der geeignet ist, einen Luftstrom von der Eintrittsöffnung in Richtung der Austrittsöffnung zu lenken. Durch die Anordnung eines Lüfters im Lüftungskanal ist gewährleistet, dass das Gehäuse in einer beliebigen räumlichen Anordnung positioniert werden kann, d.h. eine Strömungsrichtung von kalter Luft von unten nach oben ist nicht zwingend vorgeschrieben.

**[0012]** Vorzugsweise ist der oder jeder Lüfter als Walzenlüfter ausgebildet. Der Walzenlüfter sorgt dafür, dass eine große Fläche mit einem einzigen Lüfter gleichmäßig bestrahlt werden kann.

**[0013]** Mit besonderem Vorteil ist der oder jeder Lüfter temperaturgeregelt. Mit einer an sich bekannten Temperaturregelung des Lüfters ist gewährleistet, dass der Lüfter bei geringer erforderlicher Kühlleistung weniger Leistung verbraucht und damit Strom spart.

**[0014]** In bevorzugter Weise weist der oder jeder Kühlkörper eine Mehrzahl von Kühlrippen auf, die in Richtung des jeweiligen Luftstroms geneigt sind. Durch die zusätzliche Kühlfläche der Kühlrippen wird die Wärmeaufnahme

mefläche des Kühlkörpers und damit die Kühlleistung erhöht. Darüber hinaus sorgt die Form der Kühlrippen dafür, dass eine gewisse Verwirbelung der Luftströme, die am Kühlkörper entlang geführt werden, zu einer größeren Kühlwirkung beiträgt, ohne den Luftstrom übermäßig zu bremsen.

**[0015]** Vorteilhafterweise ist der oder jeder Kühlkörper als Formteil aus einer gepressten Aluminiumlegierung ausgebildet. Aluminium ist aufgrund seiner hohen Wärmeleitfähigkeit als Material für den Kühlkörper ideal geeignet. Selbstverständlich ist es jedoch möglich, auch andere Wärme leitende Materialien anstelle von Aluminium zu verwenden. Darüber hinaus ist es ebenfalls möglich, gegossene oder auf andere Art und Weise geformte Aluminiumteile zu verwenden.

**[0016]** Mit besonderem Vorteil ist in der ersten Kammer eine Platte schräg zur Wandfläche, die den Kühlkörper aufweist, angeordnet, sodass zwischen der Platte und der Wandfläche ein sich in Richtung des Luftstroms verjüngender Kammerabschnitt definiert wird. Mit dieser Platte können die Strömungsverhältnisse der entstehenden Warmluft in besonderer Weise gesteuert werden. Durch die besondere Anordnung mit dem sich verjüngenden Kammerabschnitt erhöht sich die Strömungsgeschwindigkeit durch den Venturi-Effekt.

**[0017]** Vorteilhafterweise ist mindestens eine der Außenflächen des Gehäuses als durchsichtige Platte ausgebildet. Damit können in den Gehäuseabschnitten Anzeigevorrichtungen wie zum Beispiel Flachbildschirme (LCD, Plasma, TFT etc.) angeordnet sein. Die durchsichtige Platte selbst kann aus jedem beliebigen durchsichtigen Material sein, wie z.B. Glas, Plexiglas oder dergleichen.

**[0018]** Erfindungsgemäß wird auch ein Monitorsystem für den Outdoor-Bereich bereitgestellt, wobei das Monitorsystem neben dem oben beschriebenen Gehäuse in der ersten Kammer einen Flachbildschirm sowie in der zweiten Kammer eine Steuereinheit aufweist. Die Steuereinheit kann als handelsüblicher PC ausgebildet sein. Die Technologie des Flachbildschirms kann dabei frei gewählt werden, z.B. LCD, OLED oder Plasma.

**[0019]** Mit besonderem Vorteil ist der Flachbildschirm in der ersten Kammer derart angeordnet, dass zu beiden Seiten des Flachbildschirms jeweils ein Hohlraum ausgebildet ist. Durch diese Hohlräume strömt der zirkulierende Luftstrom und sorgt somit für eine Wärmeabfuhr des Flachbildschirms.

**[0020]** Bevorzugter Weise ist in der zweiten Kammer des Monitorsystems für den Outdoor-Bereich ein Computer mit integriertem Lüfter angeordnet, der eine Luftzirkulation in der zweiten Kammer hervorruft. Der Computer kann dabei ein handelsüblicher PC mit Standardgehäuse sein, in dem ein eigener Lüfter für die Zirkulation der Luft sorgt. Das Gehäuse des Computers kann dabei mit geeigneten Lüftungsschlitzen oder -löchern ausgebildet sein, die für eine Zirkulation des Luftstroms in der gesamten Kammer sorgen.

**[0021]** Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile

der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

**[0022]** Fig. 1 ist eine Querschnittsansicht einer bevorzugten Ausführungsform eines Monitorsystems mit dem erfindungsgemäßen Gehäuse.

**[0023]** In Fig. 1 ist eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in Querschnittsansicht dargestellt. Das Monitorsystem 1 umfasst ein Gehäuse 2, das einen ersten in sich geschlossenen Gehäuseabschnitt 3 sowie einen zweiten in sich geschlossenen Gehäuseabschnitt 5 aufweist. Diese beiden staubdicht und im Wesentlichen wasserdicht ausgebildeten Gehäuseabschnitte 3 und 5 definieren jeweils eine Kammer 7 bzw. 9. Die Kammer 7 umfasst in ihrem Inneren ein LCD-Panel 11, das mittels geeigneter Befestigungsmittel ortsfest in der Kammer 7 angeordnet ist. In der zweiten Kammer 9, die durch den zweiten in sich geschlossenen Gehäuseabschnitt 5 definiert ist, ist ein handelsüblicher PC mit eigenem Gehäuse angeordnet, der als Steuereinheit 13 des Monitorsystems 1 dient.

**[0024]** Die beiden Gehäuseabschnitte 3 und 5 sind derart zueinander beabstandet angeordnet, dass zwischen einer Wandfläche 8 der ersten Kammer 7. und einer gegenüberliegenden Wandfläche 10 der zweiten Kammer 9 ein Lüftungskanal 15 definiert wird. Der Lüftungskanal 15 ist über eine Eintrittsöffnung 17 sowie über eine Austrittsöffnung 19, die jeweils in dem Gehäuse 2 ausgebildet sind, mit dem Außenbereich verbunden. Die Eintritts- bzw. Austrittsöffnungen 17 und 19 können sich seitlich oder an der Ober- und Unterseite des Gehäuses 2 befinden.

**[0025]** Die den Lüftungskanal 15 definierenden Wandflächen 8, 10 weisen in der dargestellten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung jeweils einen Kühlkörper 21, 23 auf. Dabei erstreckt sich der erste Kühlkörper 21 über nahezu die gesamte dem Lüftungskanal 15 zugewandte Wandfläche 8 des ersten Gehäuseabschnitts 3. Der zweite Kühlkörper 23 ist im oberen Bereich der Wandfläche 10 des zweiten Gehäuseabschnitts 5 angeordnet und von der Fläche her wesentlich kleiner als der erste Kühlkörper 21.

**[0026]** Eine wesentliche Eigenschaft der Kühlkörper 21, 23 ist ihre Wärmeleitfähigkeit. Sie sind deshalb aus einem sehr gut Wärme leitenden Material ausgebildet, beispielsweise einer Aluminiumgusslegierung. Darüber hinaus ist für eine optimale Wärmetauschkfunktion erforderlich, dass die Kühlkörper 21, 23 eine möglichst große Fläche aufweisen. Dies wird in der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung durch eine Vielzahl von Kühlrippen erreicht, die so ausgebildet sind, dass sie in Richtung der entsprechenden Luftströme geneigt sind. Dies hat den besonderen Vorteil, dass die durch die Kühlrippen entstehenden Luftverwirbelungen in der hier geschilderten Form relativ groß sind und deshalb für eine Zirkulation der Luftströme im Bereich der Kühlrippen sorgen, ohne den Luftstrom zu stark zu bremsen. Durch die besondere Form und Neigung der Kühl-

rippen wird folglich die Wärmeableitung erhöht. Selbstverständlich sind auch andere Formen von Kühlkörpern und Kühlrippen möglich.

**[0027]** Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist ebenfalls in dem ersten geschlossenen Gehäuseabschnitt 3 ein Lüfter 25, z.B. ein Walzenlüfter, angeordnet. Der Lüfter 25 erzeugt einen Luftstrom innerhalb der Kammer 7 entlang des ersten Kühlkörpers 21. In ähnlicher Weise erzeugt der Lüfter 27, der in der Kammer 9 angeordnet ist und als Axiallüfter ausgebildet ist, einen Luftstrom, der innerhalb der Kammer 9 am zweiten Kühlkörper 23 vorbei zirkuliert. In der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform ist der Lüfter 27 innerhalb des Gehäuses der Steuereinheit 13 angeordnet. Der zirkulierende Luftstrom innerhalb der zweiten Kammer 9 ist durch gestrichelte Pfeile gekennzeichnet. Er verläuft durch das Gehäuse der Steuereinheit 13 durch eine Öffnung in dem Gehäuse der Steuereinheit 13 am Kühlkörper 23 entlang, anschließend in den Zwischenraum zwischen der Außenwandfläche des zweiten Gehäuseabschnittes 5 und dem Gehäuse der Steuereinheit 13, um über geeignete Öffnungen wieder in das Gehäuse der Steuereinheit 13 einzutreten.

**[0028]** In dem Lüftungskanal 15 ist an einer Seite ein Lüfter 29 vorhanden, der z.B. ebenfalls als Walzenlüfter ausgebildet ist. Er ist dazu eingerichtet, die Umgebungsluft außerhalb des Gehäuses 2 über die Eintrittsöffnungen 17 einzusaugen und dem Luftstrom im Lüftungskanal 15 eine solche Richtung und Fließgeschwindigkeit zu geben, dass er bei der Austrittsöffnung 19 wieder aus dem Gehäuse 2 austritt.

**[0029]** In der Kammer 7 ist neben dem LCD-Panel 11 und dem Lüfter 25 auch eine Platte 31 schräg zum ersten Kühlkörper 21 und damit der Wandfläche 8 der Kammer 7 angeordnet. Dadurch wird ein sich verjüngender Kammerabschnitt 33 definiert, durch den der durch das LCD-Panel 11 erwärmte Luftstrom von dem Lüfter 25 gelenkt strömt. Durch die sich verjüngende Form des Kammerabschnitts 33 wird der Luftstrom durch den Venturi-Effekt in Richtung des enger werdenden Endes beschleunigt, obwohl die gewünschten Verwirbelungen an den Kühlrippen des ersten Kühlkörpers 21 dem zu einem gewissen Maße entgegenwirken.

**[0030]** Eine durchsichtige Platte 35 bildet die Außenwandfläche des ersten Gehäuseabschnitts 3. Die durchsichtige Platte 35 ist vorzugsweise aus bruchsicherem Glas oder glasähnlichem Kunststoff wie beispielsweise Polymethylmethacrylat oder dergleichen ausgeführt, um die elektrischen oder elektronischen Geräte vor Zerstörung zu schützen. Das LCD-Panel ist innerhalb der Kammer 7 zusammen mit der Platte 31 und dem Lüfter 25 derart angeordnet, dass ein gleichmäßiger Luftstrom an den langen Seitenflächen des LCD-Panels entlang jeweils auf beiden Seiten entsteht. Dadurch wird die Wärme des LCD-Panels abtransportiert und mit Hilfe des Lüfters 25 in den sich verjüngenden Kammerabschnitt 33 gelenkt.

**[0031]** Im Folgenden wird die Wirkungsweise der Wärmetauschkfunktion des erfindungsgemäßen Gehäuses 2

bzw. des Monitorsystems 1 beschrieben. In den beiden in sich geschlossenen Gehäuseabschnitten 3 und 5, die die Kammern 7 und 9 definieren, zirkulieren zwei unabhängige Warmluftströme. Der erste Warmluftstrom um das LCD-Panel 11 herum nimmt die Verlustleistung des LCD-Panels 11 auf, die je nach Größe des Panels 11 ca. 100-500 W beträgt. Die Verlustleistung des PCs 13 im zweiten Gehäuseabschnitt 5 einschließlich der Stromversorgung des Bildschirms ist dagegen erheblich geringer, in einem Bereich von zwischen 50 und 100 W. Deshalb ist auch die Fläche des zweiten Kühlkörpers 23 im Vergleich zur Fläche des ersten Kühlkörpers 21 wesentlich kleiner. Die beiden in den jeweiligen Kammern 7 und 9 zirkulierenden Luftströme geben ihre Wärme jeweils an die Kühlkörper 21 bzw. 23 ab. Der durch den Lüfter 29 beschleunigte Kühlluftstrom im Lüftungskanal 15, der in Fig. 1 durch gepunktete Pfeile gekennzeichnet ist, nimmt die von den beiden Kühlkörpern 21 und 23 nach innen transportierte Wärme über die innen liegenden Kühlrippen auf, erwärmt sich dabei entsprechend und tritt dort aus dem Gehäuse 2 wieder aus.

**[0032]** Sämtliche Lüfter 25, 27, 29 sind temperaturgeregelt und ihre Förderleistung hängt damit von den zu transportierenden Warmluftströmen ab, die in den Kanälen bzw. Kammern verlaufen. Die als Walzenlüfter ausgebildeten Lüfter haben einen Durchsatz von bis zu 3.000 m<sup>3</sup>/h.

**[0033]** Die Platte 31, die zwischen dem ersten Kühlkörper 21 und der Rückseite des LCD-Panels 11 angeordnet ist, hat auch noch folgenden Effekt: Da die Monitoranordnung auch bei sehr niedrigen Temperaturen, bis zu -35°C, störungsfrei funktionieren soll, muss verhindert werden, dass das großflächige LCD-Panel 11 beschlägt. Durch die Platte 31 wird u.a. dafür gesorgt, dass der Luftstrom um das LCD-Panel 11 herum möglichst gleichmäßig ist. Um bei sehr niedrigen Temperaturen ein Einfrieren zu verhindern, kann die Steuereinrichtung 13 dazu eingerichtet sein, beispielsweise nur die Hintergrundbeleuchtung des Panels 11 anzusteuern.

**[0034]** Durch die Steuerung der Luftströme über Lüfter bei der bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es möglich, dass die erfindungsgemäße Monitoranordnung 1 beliebig im Raum angeordnet werden kann und vollständig drehbar gelagert sein kann. Es ist ebenfalls möglich, auf beiden Seiten der Monitoranordnung 1 jeweils ein LCD-Panel 11 anzuordnen, wobei zu beachten ist, dass der zweite Kühlkörper 23 dann in entsprechender Größe gewählt sein muss, um die größere Verlustleistung des zweiten Panels zu kompensieren. Darüber hinaus ist es auch möglich, statt eines handelsüblichen PCs 13 eine Steuereinheit zu verwenden, die von einem kleinen, tragbaren Computer stammt. Damit lässt sich Platz sparen und die abzuführende Wärmeleistung der Steuereinheit 13 auf weniger als 20 W absenken, weshalb man gegebenenfalls auch vollständig auf den zweiten Kühlkörper 23 verzichten kann.

**[0035]** Es ist anzumerken, dass das Netzteil des LCD-Panels 11 in der bevorzugten Ausführungsform der vor-

liegenden Erfindung in Fig. 1 nicht dargestellt ist. Es befindet sich neben der Steuereinheit 13 innerhalb des zweiten Gehäuseabschnitts 5. Wie bereits erwähnt, wird seine Verlustleistung ebenfalls über den in der zweiten Kammer 9 zirkulierenden Luftstrom zum zweiten Kühlkörper 23 geführt.

**[0036]** Damit wurde ein Monitorsystem geschaffen, das einfach aufgebaut ist, im Freien einsetzbar ist und bei dem aufgrund der Anordnung der Kühlkörper und des Lüftungskanals im Inneren des Gehäuses keinerlei Beeinträchtigung der Kühlwirkung von außen stattfinden kann.

Gleichzeitig ist es möglich, die gesamte entstehende Wärmeleistung über zwei voneinander getrennte Kreisläufe abzuführen.

#### Patentansprüche

1. Gehäuse (2) mit zwei in sich geschlossenen Gehäuseabschnitten (3, 5), von denen jeder eine Kammer (7, 9) definiert, die zur Aufnahme von elektrischen oder elektronischen Geräten (11, 13) geeignet ist, wobei die Gehäuseabschnitte (3, 5) beabstandet zueinander angeordnet sind, sodass zwischen einer Wandfläche (8) des ersten Gehäuseabschnittes (3) und einer gegenüberliegenden Wandfläche (10) des zweiten Gehäuseabschnittes (5) ein Lüftungskanal (15) definiert wird, der über mindestens eine Eintrittsöffnung (17) zur Zuführung kühler Luft sowie mindestens eine Austrittsöffnung (19) zur Abgabe erwärmter Luft mit der Umgebung verbunden ist, wobei mindestens eine der den Lüftungskanal (15) definierenden Wandflächen (8, 10) einen Kühlkörper (21, 23) aus Wärme leitendem Material aufweist.
2. Gehäuse (2) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in beiden Wandflächen (8, 10) jeweils mindestens ein Kühlkörper (21, 23) angeordnet ist.
3. Gehäuse (2) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten und/oder zweiten Kammer (7, 9) ein Lüfter (25, 27) angeordnet ist, der geeignet ist, einen zirkulierenden Luftstrom innerhalb der Kammer (7, 9) zu erzeugen.
4. Gehäuse (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in dem Lüftungskanal (15) mindestens ein Lüfter (29) angeordnet ist, der geeignet ist, einen Luftstrom von der Eintrittsöffnung (17) in Richtung der Austrittsöffnung (19) zu lenken.
5. Gehäuse (2) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder jeder Lüfter (25, 27, 29) als Walzenlüfter ausgebildet ist.
6. Gehäuse (2) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder jeder Lüfter (25, 27, 29) temperaturregelt ist.
7. Gehäuse (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder jeder Kühlkörper (21, 23) eine Mehrzahl von Kühlrippen aufweist, die in Richtung des jeweiligen Luftstroms geneigt sind.
8. Gehäuse (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der oder jeder Kühlkörper (21, 23) als Formteil aus einer gepressten Aluminiumlegierung ausgebildet ist.
9. Gehäuse (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten Kammer (7) eine Platte (31) schräg zu der Wandfläche (8), die den Kühlkörper (21) aufweist, angeordnet ist, sodass zwischen der Platte (31) und der Wandfläche (8) ein sich in Richtung des Luftstroms verjüngender Kammerabschnitt (33) definiert wird.
10. Gehäuse (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Außenfläche des Gehäuses (2) als durchsichtige Platte (35) ausgebildet ist.
11. Monitorsystem (1) für den Outdoor-Bereich, mit einem Gehäuse (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei das Monitorsystem in der ersten Kammer (7) einen Flachbildschirm (11) sowie in der zweiten Kammer (9) eine Steuereinheit (13) aufweist.
12. Monitorsystem (1) für den Outdoor-Bereich nach Anspruch 11, wobei der Flachbildschirm (11) in der ersten Kammer (7) derart angeordnet ist, dass zu beiden Seiten des Flachbildschirms jeweils ein Hohlraum ausgebildet ist.
13. Monitorsystem (1) für den Outdoor-Bereich nach Anspruch 11 oder 12, wobei in der zweiten Kammer (9) ein Computer mit integriertem Lüfter (27) angeordnet ist, der eine Luftzirkulation in der zweiten Kammer (9) hervorruft.

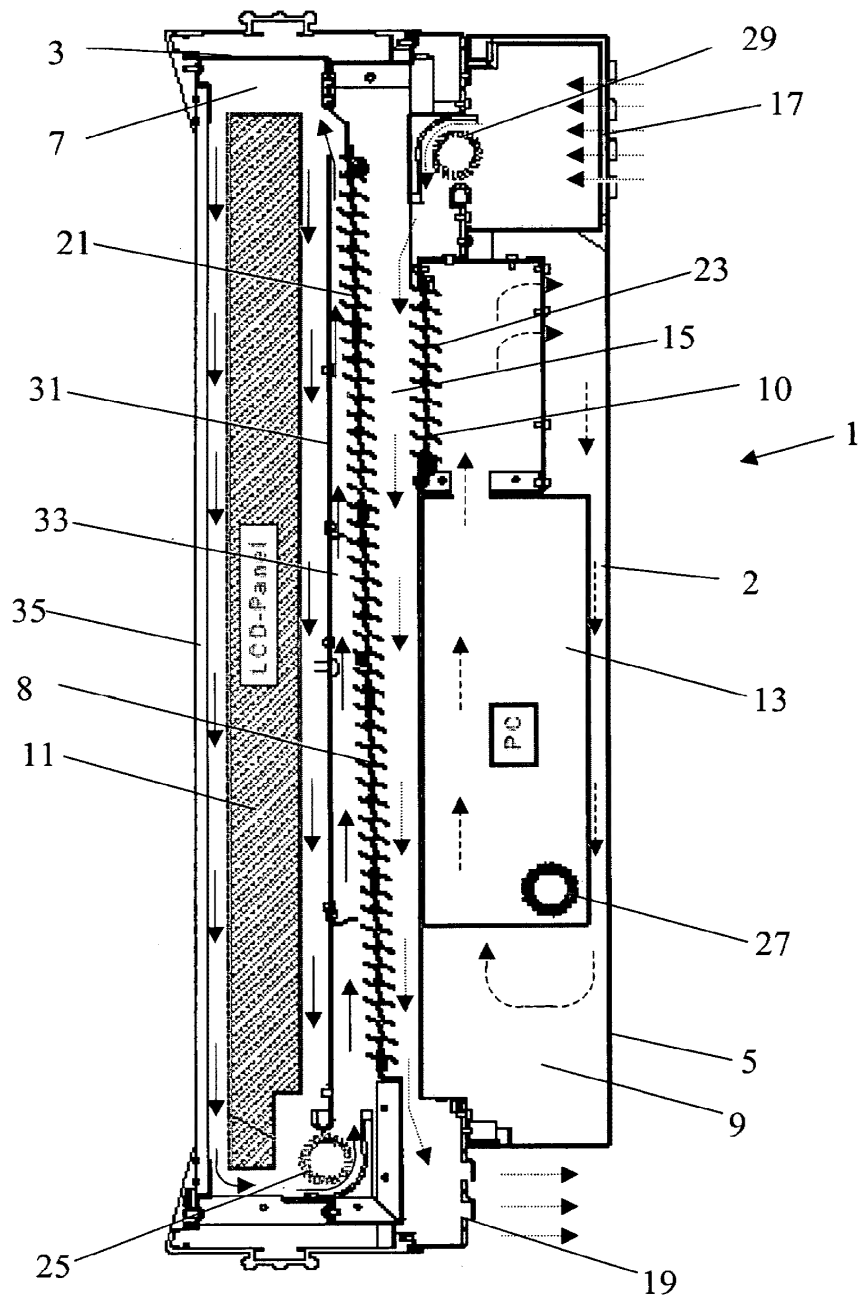


Fig. 1



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 07 00 1753

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                 | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | GB 2 402 205 A (DENSITRON TECHNOLOGIES PLC [GB]) 1. Dezember 2004 (2004-12-01)<br>* das ganze Dokument *                                            | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | INV.<br>H05K7/20                   |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | WO 2006/098365 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]; YANAGAWA HIROTO; TAKEZAWA HIROAKI) 21. September 2006 (2006-09-21)<br>* das ganze Dokument * | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |
| E                                                                                                                                                                                                                                                                                         | FR 2 891 940 A (COTEP SA [FR]) 13. April 2007 (2007-04-13)<br>* das ganze Dokument *                                                                | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | H05K                               |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                    |
| Recherherort<br>Den Haag                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                     | Abchlußdatum der Recherche<br>11. Juni 2008                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Prüfer<br>Toussaint, François      |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                     | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                    |

3  
EPO FORM 1503 (03.02.1994) (P/AC/03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 07 00 1753

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-06-2008

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |   | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|----------------------------------------------------|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| GB 2402205                                         | A | 01-12-2004                    | KEINE                             |                               |
| WO 2006098365                                      | A | 21-09-2006                    | KEINE                             |                               |
| FR 2891940                                         | A | 13-04-2007                    | KEINE                             |                               |

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82



## Notice

This translation is machine-generated. It cannot be guaranteed that it is intelligible, accurate, complete, reliable or fit for specific purposes. Critical decisions, such as commercially relevant or financial decisions, should not be based on machine-translation output.

## DESCRIPTION EP1951020

### [0001]

The invention relates to a housing for receiving electrical or electronic devices in general, and in particular a housing system for large-scale electrical or electronic assemblies that can be used outdoors.

### [0002]

Due to the technical development, it is now possible to use large-scale display devices for displaying moving images on the basis of flat screens, for example by means of LCD technology. It is possible to use large-area monitor systems outdoors, etc. as an advertising medium or as information systems in the public sector, for example at airports, railway stations and the like. The size of flat panel displays desired for such use is typically up to 80 inches (about 2 meters) in screen diagonal. With the help of new technologies of the backlight, the brightness of the displays can be significantly increased, whereby such systems are also suitable for daylighting.

### [0003]

For outdoor use, the requirements are particularly high. On the one hand, the monitor systems must be adapted to the climatic conditions, i. they must work properly in a temperature range of - 35 ° C to about + 40 ° C without damaging the electrical or electronic equipment. Furthermore, all electrical and electronic components should be protected from dust and moisture. Another

requirement is that the monitor system must have a robust and vandal-proof design by being installed or installed in public places or squares. In addition, a flexible and secure attachment from all sides should be possible and in case of failure of an electrical or electronic assembly they can be replaced quickly and easily.

[0004]

According to the current state of the art, outdoor cooling or heating systems, which are available in a variety of technologies, are used for outdoor enclosure systems of this kind. These active cooling or heating systems are usually mounted on the outside of the housing and cool or heat the part of the housing to which they are attached. The problem with such active cooling or heating systems is that the cooling surfaces for the heat exchange must be protected from sunlight. For this reason, they are not suitable for flexible outdoor use.

[0005]

Furthermore, standard heat exchangers which function on the air / air principle have proved unsuitable due to the inflexible structural design of the cooling surface.

[0006]

It is therefore the object of the present invention to provide a housing for receiving electrical or electronic equipment that can be used outdoors, is relatively simple in construction, provides an excellent dissipation of the heat generated by the electrical equipment and a long life even under extreme conditions the recorded electrical equipment promotes.

[0007]

This object is solved by the features of claim 1.

[0008]

According to the invention a housing is provided with two self-contained housing sections, each of which defines a chamber suitable for receiving electrical or electronic equipment, wherein the housing sections are spaced from each other, so that between a wall surface of the first housing portion and an opposite wall surface of second housing section, a ventilation channel is defined, which is connected via at least one inlet opening for supplying cool air and at least one outlet

opening for emitting heated air to the environment, wherein at least one of the ventilation channel defining wall surfaces has a heat sink of heat-conducting material.

The closed housing sections ensure that neither dust nor moisture can penetrate to the electrical or electronic devices.

[0009]

Advantageously, in each case at least one heat sink is arranged in both wall surfaces.

Thus, depending on the positioning of the electrical or electronic devices dimensioning of the heat sink is possible, which can thus occupy only a small part of the wall surface or the entire wall surface.

[0010]

With particular advantage, a fan is arranged in the first and / or second chamber, which is suitable for generating a circulating air flow within the chamber.

A circulating air flow ensures a uniform dissipation of the resulting heat or for a uniform supply of heat, so that an optimized cooling or Heating effect is achieved.

[0011]

Advantageously, at least one fan, which is suitable for directing an air flow from the inlet opening in the direction of the outlet opening, is arranged in the ventilation channel. The arrangement of a fan in the ventilation duct ensures that the housing can be positioned in any spatial arrangement, i. a flow direction of cold air from bottom to top is not mandatory.

[0012]

Preferably, the or each fan is designed as a roller fan. The roller fan ensures that a large area can be flowed through evenly with a single fan.

[0013]

With particular advantage, the or each fan is temperature controlled. With a known per se temperature control of the fan ensures that the fan consumes less power with low cooling power required and thus saves power.

[0014]

Preferably, the or each heat sink on a plurality of cooling fins which are inclined in the direction of the respective air flow. Due to the additional cooling surface of the cooling fins, the heat absorption surface of the heat sink and thus the cooling capacity is increased. In addition, the shape of the cooling fins ensures that a certain turbulence of the air flows, which are guided along the heat sink, contributes to a greater cooling effect, without excessively braking the air flow.

[0015]

Advantageously, the or each heat sink is formed as a molded part of a pressed aluminum alloy. Aluminum is ideally suited as a material for the heat sink due to its high thermal conductivity. Of course, it is possible to use other heat conductive materials instead of aluminum. Moreover, it is also possible to use cast or otherwise shaped aluminum parts.

[0016]

With particular advantage, in the first chamber, a plate obliquely to the wall surface, which has the heat sink, arranged so that between the plate and the wall surface, a tapered in the direction of the air flow chamber portion is defined. With this plate, the flow conditions of the resulting hot air can be controlled in a special way. Due to the special arrangement with the tapered chamber section, the flow velocity increases due to the Venturi effect.

[0017]

Advantageously, at least one of the outer surfaces of the housing is formed as a transparent plate. This can be arranged in the housing sections display devices such as flat screens (LCD, plasma, TFT, etc.). The transparent plate itself may be made of any transparent material, such. As glass, plexiglass or the like.

[0018]

According to the invention, a monitor system for the outdoor area is also provided, the monitor system having, in addition to the housing described above, a flat screen in the first chamber and a control unit in the second chamber. The control unit can be designed as a commercially available PC. The technology of the flat screen can be chosen freely, z. As LCD, OLED or plasma.

[0019]

With particular advantage, the flat screen in the first chamber is arranged such that in each case a cavity is formed on both sides of the flat screen. Through these cavities flows the circulating air flow and thus ensures heat dissipation of the flat screen.

[0020]

Preferably, in the second chamber of the monitor system for the outdoor area, a computer with integrated fan is arranged, which causes an air circulation in the second chamber. The computer can be a standard PC with a standard housing in which a separate fan ensures the circulation of air. The housing of the computer can be formed with suitable ventilation slots or holes, which provide for a circulation of the air flow in the entire chamber.

[0021]

Further details, features and advantages of the present invention will become apparent from the following description with reference to the drawings.

[0022]

Fig. 1 is a cross-sectional view of a preferred embodiment of a monitor system with the housing according to the invention.

[0023]

In Fig. 1, a preferred embodiment of the present invention is shown in cross-sectional view.

The monitor system 1 comprises a housing 2 which has a first self-contained housing section 3 and a second self-contained housing section 5.

These two dust-tight and substantially watertight formed housing sections 3 and 5 each define a chamber 7 and 9. The chamber 7 comprises in its interior an LCD panel 11 which is fixedly arranged in the chamber 7 by means of suitable fastening means. In the second chamber 9, which is defined by the second self-contained housing portion 5, a commercial PC is arranged with its own housing, which serves as a control unit 13 of the monitor system 1.

[0024]

The two housing sections 3 and 5 are arranged at a distance from one another such that a ventilation channel 15 is defined between a wall surface 8 of the first chamber 7 and an opposite wall surface 10 of the second chamber 9. The ventilation channel 15 is connected via an inlet opening 17 and via an outlet opening 19, which are each formed in the housing 2, to the outside area. The entry or Outlet openings 17 and 19 may be located laterally or on the top and bottom of the housing 2.

[0025]

In the illustrated preferred embodiment of the present invention, the wall surfaces 8, 10 defining the ventilation channel 15 each have a cooling body 21, 23. In this case, the first heat sink 21 extends over almost the whole of the ventilation duct 15 facing wall surface 8 of the first housing section. 3 The second heat sink 23 is arranged in the upper region of the wall surface 10 of the

second housing section 5 and is substantially smaller in area than the first heat sink 21.

[0026]

An essential feature of the heat sink 21, 23 is their thermal conductivity. They are therefore made of a very good heat conducting material, such as a cast aluminum alloy. In addition, it is necessary for an optimal heat exchange function that the heat sink 21, 23 have the largest possible area. This is achieved in the preferred embodiment of the present invention by a plurality of cooling fins, which are formed so that they are inclined in the direction of the corresponding air streams. This has the particular advantage that the air turbulence created by the cooling fins are relatively large in the form described here and therefore ensure circulation of the air streams in the region of the cooling fins, without the air flow being too strongly decelerated. Due to the special shape and inclination of the cooling fins, the heat dissipation is thus increased. Of course, other forms of heat sinks and cooling fins are possible.

[0027]

As can be seen from Fig. 1, is also in the first closed housing portion 3, a fan 25, for. B. a roller fan arranged. The fan 25 generates an air flow within the chamber 7 along the first heat sink 21. Similarly, the fan 27, which is arranged in the chamber 9 and is designed as an axial fan, generates an air flow which circulates within the chamber 9 past the second heat sink 23. In the embodiment shown in FIG. 1, the fan 27 is arranged inside the housing of the control unit 13. The circulating air flow within the second chamber 9 is indicated by dashed arrows. It passes through the housing of the control unit 13 through an opening in the housing of the control unit 13 on the heat sink 23 along, then in the space between the outer wall surface of the second housing portion 5 and the housing of the control unit 13 to return via suitable openings back into the housing of the control unit 13 to enter.

[0028]

In the ventilation duct 15, a fan 29 is provided on one side, the z. B. is also designed as a roller fan. It is adapted to suck in the ambient air outside the housing 2 via the inlet openings 17 and to give the air flow in the ventilation channel 15 such a direction and flow rate that it exits the housing 2 again at the outlet opening 19.

[0029]

In the chamber 7, a plate 31 is arranged obliquely to the first heat sink 21 and thus the wall surface 8 of the chamber 7 in addition to the LCD panel 11 and the fan 25. This defines a tapered chamber portion 33 through which the airflow heated by the LCD panel 11 flows from the fan 25. Due to the tapered shape of the chamber portion 33, the air flow is accelerated by the Venturi effect in the direction of the narrowing end, although the desired turbulence at the cooling fins of the first heat sink 21 to counteract to some extent.

[0030]

A transparent plate 35 forms the outer wall surface of the first housing section 3. The transparent plate 35 is preferably made of shatterproof glass or glass-like plastic such as polymethylmethacrylate or the like to protect the electrical or electronic equipment from destruction. The LCD panel is disposed within the chamber 7 together with the plate 31 and the fan 25 so that a uniform air flow on the long side surfaces of the LCD panel along each on both sides. As a result, the heat of the LCD panel is removed and directed by means of the fan 25 in the tapered chamber portion 33.

[0031]

The mode of operation of the heat exchange function of the housing 2 according to the invention or of the monitor system 1 will be described below. In the two self-contained housing sections 3 and 5, which define the chambers 7 and 9, circulate two independent hot air flows. The first warm air flow around the LCD panel 11 around absorbs the power loss of the LCD panel 11, which depending on the size of the panel 11 about 100-500 W is. The power dissipation of the PC 13 in the second housing section 5 including the power supply of the screen, however, is considerably lower, in a range of between 50 and 100 W. Therefore, the area of the second heat sink 23 is also substantially smaller compared to the area of the first heat sink 21. The two circulating in the respective chambers 7 and 9 air streams give their heat to the heatsink 21 and 23, respectively. The accelerated by the fan 29 cooling air flow in the ventilation duct 15, which is indicated in Fig. 1 by dotted arrows, takes the heat transported by the two heat sinks 21 and 23 inwardly via the inner cooling fins, heats up accordingly and exits there the housing 2 again.

[0032]

All fans 25, 27, 29 are temperature-controlled and their capacity depends on the transportable heat air streams, in the channels or Chambers run. The fans designed as roller fans have a throughput of up to 3,000 m<sup>3</sup> / h.

[0033]

The plate 31, which is arranged between the first heat sink 21 and the back of the LCD panel 11, also has the following effect: Since the monitor assembly is to work well even at very low temperatures, down to -35 ° C, must be prevented in that the large-area LCD panel 11 is fogged. Through the plate 31 is u.a. ensure that the air flow around the LCD panel 11 is as even as possible. In order to prevent freezing at very low temperatures, the control device 13 may be configured to control, for example, only the backlight of the panel 11.

[0034]

By controlling the air flows via fans in the preferred embodiment of the present invention, it is possible that the monitor assembly 1 according to the invention can be arranged arbitrarily in space and can be mounted completely rotatable. It is also possible to arrange in each case an LCD panel 11 on both sides of the monitor assembly 1, wherein it should be noted that the second heat sink 23 must then be selected in a corresponding size in order to compensate for the greater power loss of the second panel. Moreover, it is also possible to use, instead of a commercially available PC 13, a control unit originating from a small, portable computer. This can save space and reduce the dissipated heat output of the control unit 13 to less than 20 W, which is why you can possibly completely dispense with the second heat sink 23.

[0035]

It is to be noted that the power supply of the LCD panel 11 in the preferred embodiment of the present invention is not shown in FIG. It is located next to the control unit 13 within the second housing section 5. As already mentioned, its power loss is also conducted via the circulating in the second chamber 9 air flow to the second heat sink 23.

[0036]

Thus, a monitor system was created that is simple in design, can be used outdoors and in which due to the arrangement of the heat sink and the ventilation duct in the interior of the housing no impairment of the cooling effect can take place from the outside. At the same time, it is possible to dissipate the entire resulting heat output via two separate circuits.



(11) **EP 2 225 603 B1**

(12) **EUROPEAN PATENT SPECIFICATION**

(45) Date of publication and mention  
of the grant of the patent:  
**25.06.2014 Bulletin 2014/26**

(51) Int Cl.:  
**G02F 1/1333** (2006.01) **G02F 1/13357** (2006.01)  
**H05K 7/20** (2006.01)

(21) Application number: **08848846.5**

(86) International application number:  
**PCT/US2008/083792**

(22) Date of filing: **17.11.2008**

(87) International publication number:  
**WO 2009/065125 (22.05.2009 Gazette 2009/21)**

(54) **SYSTEM AND METHOD FOR THERMALLY CONTROLLING AN ELECTRONIC DISPLAY**  
SYSTEM UND VERFAHREN ZUM THERMISCHEN REGELN EINES ELEKTRONISCHEN DISPLAYS  
SYSTÈME ET PROCÉDÉ POUR RÉGULER THERMIQUEMENT UN AFFICHAGE ÉLECTRONIQUE

(84) Designated Contracting States:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR  
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT  
RO SE SI SK TR**

(30) Priority: **16.11.2007 US 941728**  
**03.03.2008 US 33058**  
**03.03.2008 US 33064**  
**26.03.2008 US 39454**  
**16.05.2008 US 53713**  
**30.05.2008 US 57599**  
**26.06.2008 US 76126**  
**14.08.2008 US 191834**  
**19.09.2008 US 234307**  
**19.09.2008 US 234360**  
**22.09.2008 US 235200**  
**24.09.2008 US 237365**  
**17.11.2008 US 115333**

(43) Date of publication of application:  
**08.09.2010 Bulletin 2010/36**

(73) Proprietor: **Manufacturing Resources  
International, INC.**  
**Alpharetta, GA 30005 (US)**

(72) Inventor: **DUNN, William, R.**  
**Alpharetta**  
**GA 30005 (US)**

(74) Representative: **Winter, Brandl, Fürniss, Hübner,  
Röss, Kaiser, Polte - Partnerschaft**  
**Patent- und Rechtsanwaltskanzlei**  
**Bavariaring 10**  
**80336 München (DE)**

(56) References cited:  
**EP-A1- 1 762 892 WO-A1-2005/079129**  
**GB-A- 2 402 205 JP-A- 8 194 437**  
**JP-A- 2002 158 475 JP-A- 2005 134 849**  
**KR-A- 20070 070 675 US-A- 5 991 153**

Note: Within nine months of the publication of the mention of the grant of the European patent in the European Patent Bulletin, any person may give notice to the European Patent Office of opposition to that patent, in accordance with the Implementing Regulations. Notice of opposition shall not be deemed to have been filed until the opposition fee has been paid. (Art. 99(1) European Patent Convention).

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

**EP 2 225 603 B1**

SEC et al. v. MRI  
SEC Exhibit 1022.2078  
IPR2023-00221

**Description**Technical Field

**[0001]** Exemplary embodiments generally relate to heating/cooling systems for electronic displays.

Background of the Art

**[0002]** Electronic displays are typically used in indoor, temperature-controlled environments. Although the temperature surrounding the display might be relatively stable (near room temperature), the components of the display may generate a large amount of heat. If not properly removed, this heat could damage the display or shorten its lifetime. Conductive and convective heat transfer systems have traditionally been used to remove heat from the electronic components in a display through as many sidewalls of the display as possible. While such heat transfer systems have enjoyed a measure of success in the past, today's electronic displays require even greater cooling (and in some case heating) capabilities.

**[0003]** Modern electronic displays are now being used in outdoor environments as well as other situations where the surrounding temperature may extend above and below room temperature. In addition to heat transfer from the surrounding air, radiative heat transfer from the sun through a display surface may also become a major factor. In some applications and locations, 200 Watts or more of power through such a display surface is common. Furthermore, the market is demanding larger and brighter, sometimes high definition displays. With increased electronic display size more heat will be absorbed from the sun and more heat will be transmitted into the displays. To compete with the ambient light from the sun as well as reflections off surrounding surfaces, displays must produce more light, which also typically results in more heat generated by the display and/or its backlight assembly.

**[0004]** Further, in some applications the temperature may drop well below room temperature. Some components of an electronic display may malfunction or may be permanently destroyed by exposure to such low temperatures. For example, the performance of the liquid crystal material in a liquid crystal display (LCD) may be effected by low temperatures.

**[0005]** The US 5,991,153 discloses an electronic display unit comprising a thermal control system for a display stack of the electronic display unit having a display surface and a backlight assembly. The casing of the electronic display unit forms a closed loop gas cooling system consisting of a first gas chamber arranged in front of the display surface and a second gas chamber being in fluid contact with the first gas chamber and being arranged behind the backlight assembly. The second gas chamber is separated from the backlight assembly by a partition wall. In order to enhance the cooling effect of the thermal control system the rear wall of the second gas chamber

is equipped with a cooling element comprising a plurality of cooling fins which are encircled by an air stream generated by an external fan.

**[0006]** GB 2,402 205 A and WO 2005/079 1299 A1 disclose other thermal control systems of this kind for cooling an electronic display unit.

Summary of the Exemplary Embodiments

**[0007]** It is an object of the present invention to provide a thermal control system and a method for thermally controlling a display stack of an electronic display with an enhanced cooling/heating efficiency. This object is solved by a system according to the patent claim 1 and by a method according to the patent claim 6. Exemplary embodiments may contain one or more of the thermal control features disclosed herein as far as covered by the claims. A plurality of thermal control features are disclosed and these features may be utilized alone or in any combination. The precise combination of features would depend upon the particular cooling/heating needs of the display at issue, which would depend upon the type of display, size of the display, and its particular environment. The thermal control system may be practiced with any form of electronic display, including but not limited to: LCD, light emitting diode (LED), organic light emitting diode (OLED), field emitting display (FED), cathode ray tube (CRT), plasma, and projection displays. An exemplary embodiment would be practiced with LCD displays.

**[0008]** The invention relates to an isolated gas cooling system. The gas cooling system is a closed loop which includes a first gas chamber comprising a transparent anterior plate and a second gas chamber comprising a cooling plenum. The first gas chamber is anterior to and coextensive with the viewable face of the electronic display. The transparent anterior plate may be set forward of the electronic display surface, defining the, depth of the first gas chamber. A cooling chamber fan, or equivalent means, is located within the cooling plenum and is used to propel gas around the isolated gas cooling chamber loop. As the gas traverses the first gas chamber it contacts the electronic display surface, absorbing heat from the display surface. Because the gas and the relevant surfaces of the first gas chamber are transparent, the image quality remains excellent. After the gas has traversed the transparent first gas chamber, the gas may be directed into the rear cooling plenum where it is cooled.

**[0009]** Another thermal feature may utilize the isolated gas system as a heating device, either instead of or in addition to its cooling abilities. An isolated gas heating system would also be a closed loop system with a first gas chamber anterior to the display surface and a second chamber comprising a heating plenum or cooling/heating plenum. Heating elements may be placed within the plenum in order to heat the gas within the second chamber. As the gas is forced into the first chamber it may transfer its heat to the display surface. The gas may then return

to the plenum for another heating cycle. The plenum may function as a cooling plenum only, heating plenum only, or a combination heating/cooling plenum; all depending upon the particular display and its particular operating environment.

**[0010]** Some embodiments may place electronic components used to operate the electronic display within the plenum of the isolated gas chamber. The electronic components may include, but are not limited to: transformers, circuit boards, processors, resistors, capacitors, batteries, motors, power supplies, illumination devices, wiring and wiring harnesses, and switches. If the plenum is being utilized as a cooling plenum, the cool gas within the plenum can further aid in the cooling of the electronic components, which will naturally generate heat during operation. Further, if the plenum is being utilized as a source of heat for the display, the natural heat from the electronic components can also heat the gas in the plenum, reducing the amount of energy which needs to be applied to the heating elements.

**[0011]** A linear polarizer may be used in some embodiments to further reduce the solar loading on the electronic display. This polarizer can be used in combination with the isolated gas chamber, or may simply be placed anterior to the electronic display with an insulating gap between the polarizer and the display. The insulating gap reduces the amount of heat that is transferred between the polarizer and the display.

**[0012]** The electronic displays suitable for the invention, such as LCDs for example, require a backlight assembly to produce an image upon the display surface. The backlight assemblies are typically a large source of heat for the display. Thus, some embodiments may utilize a constricted convection system to cool the backlight unit for the display. The constricted convection system may comprise a constricted convection plate which is placed in close proximity to the backlight assembly in order to define a gap. Gas is forced through the gap in order to facilitate more efficient cooling of the backlight assembly. In some embodiments a wall of the plenum may constitute the constricted convection plate.

**[0013]** Some examples may also utilize an air curtain device which forces air (either warm or cold) over the exterior surface of the display assembly.

**[0014]** Finally, some examples may use a fluid assembly which contacts a fluid against the display surface in order to cool it. The fluid may be a substantially clear form of coolant fluid which is pumped through an anterior cavity which includes the display surface.

#### Brief Description of the Drawings

**[0015]** A better understanding of the exemplary embodiments will be obtained from a reading of the following detailed description and the accompanying drawings wherein identical reference characters refer to identical parts and in which:

**FIGURE 1** is a perspective view of an exemplary arrangement in conjunction with an exemplary electronic display.

**FIGURE 2** is an exploded perspective view of an exemplary embodiment showing components of the isolated gas cooling system.

**FIGURE 3** is top plan view of an exemplary embodiment of the cooling chamber.

**FIGURE 4** is a front perspective view of an embodiment of the isolated cooling chamber, particularly the transparent anterior surface of first gas chamber.

**FIGURE 5** is a rear perspective view of an embodiment of the isolated cooling chamber, showing optional electrical components placed in the plenum.

**FIGURE 6** is a rear perspective view of an embodiment of the isolated cooling chamber showing surface features that may be included on the plenum.

**FIGURE 7** is a top plan view of an exemplary embodiment of the cooling chamber showing surface features that may be included on the plenum.

**FIGURE 8** is a front perspective view of an embodiment of the isolated cooling chamber with included thermoelectric modules.

**FIGURE 9** is a top plan view of an exemplary embodiment of the cooling chamber with included thermoelectric modules.

**FIGURE 10** is an exploded perspective view of an exemplary embodiment showing components of the isolated gas cooling system.

**FIGURE 11** is a top plan view of an exemplary embodiment of the heating chamber.

**FIGURE 12** is a rear perspective view of an embodiment of the heating chamber, showing optional electrical components and heating elements.

**FIGURES 13 and 14** are cross-sectional views of exemplary embodiments for utilizing a linear polarizer with the isolated gas system.

**FIGURES 15A and 15B** are side views of examples of a constricted convection cooling system with a constricted convection plate.

**FIGURE 16** is a top plan view of an exemplary embodiment where the cooling plenum is utilized as the constricted convection plate.

**FIGURES 17A-17C** are cross-sectional views of embodiments where the cooling plenum is utilized as the constricted convection plate.

#### Detailed Description

**[0016]** It is to be understood that the disclosed embodiments include thermally controlling displays including, but not limited to LCDs. For simple explanation purposes, embodiments may be described with respect to the components for LCD displays. By way of example and not by way of limitation, similar arrangements may be used in conjunction with displays selected from among LCD, light emitting diode (LED), organic light emitting diode (OLED), field emitting display (FED), cathode ray tube

(CRT), plasma, and projection displays. Furthermore, similar arrangements may be used with displays other types including those not yet discovered. In particular, it is contemplated that similar arrangements may be well suited for use with full color, flat panel OLED displays. Further, it is particularly contemplated that embodiments may be used with relatively large, high definition LCD displays. While the embodiments described herein are well suited for outdoor environments, they may also be appropriate for indoor applications (e.g., factory environments, coolers/freezers, etc.) where thermal stability of the display may be at risk.

#### Isolated Gas Cooling System

**[0017]** As shown in FIGURE 1, when the display 10 is exposed to outdoor elements, the temperatures inside the display 10 may vary greatly without some kind of cooling device. As such, the display 10 may not function properly or may have a greatly reduced life span. Direct sunlight is especially problematic in causing increases in the internal temperature of the display 10.

**[0018]** In Figure 1, the display area of the electronic display shown includes a narrow gas chamber that is anterior to and coextensive with the electronic display surface. The display shown is also equipped with an optional air curtain device 114. The air curtain device 114 is discussed in detail below. Optionally, the display may have a reflection shield 119, to mitigate reflection of the sunlight on the display surface. Additionally, in outdoor environments, housing 70 is preferably a color which reflects sunlight.

**[0019]** As shown in FIGURE 2, an exemplary embodiment of the electronic display 10 includes an isolated gas cooling chamber 20 contained within a display housing 70. A transparent first gas chamber is defined by spacers 100 and transparent front plate 90. A second transparent front plate 130 may be laminated to front plate 90 to help prevent breakage of front plate 90 and protect the interior of the display. Cooling chamber 20 surrounds a display stack 80 and associated backlight assembly 140.

**[0020]** The display 10 includes means for cooling gas contained within the second gas chamber. These means include one or more fans 60 which may be positioned at the base of the display housing 70. The fans 60 ingest cool air and force the cooler ingested air over at least one external surface of a posterior cooling plenum 45. If desired, an air conditioner (not shown) may also be utilized to cool the air which contacts the external surface of plenum 45. Alternatively, the fans 60 may simply ingest ambient air.

**[0021]** Referring to FIGURE 3, embodiments of the isolated gas cooling chamber 20 comprise closed loop which includes a first gas chamber 30 and a second gas chamber 40. The first gas chamber includes a transparent plate 90. The second gas chamber comprises a cooling plenum 45. The term "isolated gas" refers to the fact

that the gas within the isolated gas cooling chamber 20 is isolated from external air in the housing of the display. Because the first gas chamber 30 is positioned in front of the electronic display surface 85, the gas should be substantially free of dust or other contaminants that might negatively affect the display image. An optional filter (not shown) may be utilized to assist in preventing contaminants and dust from entering the first gas chamber 30.

**[0022]** The isolated gas may be almost any transparent gas, for example, normal air, nitrogen, helium, or any other transparent gas. The gas is preferably colorless so as not to affect the image quality.

**[0023]** In the closed loop configuration shown in Fig. 3, the first gas chamber 30 is in gaseous communication with the second gas chamber 40. A cooling chamber fan 50 is provided within the cooling plenum 45 and utilized to propel gas around the isolated gas cooling chamber 20. The first gas chamber 30 includes at least one front glass 90 mounted in front of an electronic display surface 85.

**[0024]** Referring to FIGURE 4, the front plate 90 may be set forward from the electronic display surface 85 by spacing members 100. The spacing members 100 define the depth of the narrow channel passing in front of the electronic display surface 85. The spacing members 100 may be independent or alternatively may be integral with some other component of the device (e.g., integral with the front plate 90). The electronic display surface 85, the spacing members 100, and the transparent front plate 90 define a first gas chamber 30. The chamber 30 is in gaseous communication with plenum 45 through entrance opening 110 and exit opening 120.

**[0025]** As shown in Fig. 3, a posterior surface of the first gas chamber 30 preferably comprises the electronic display surface 85 of the display stack 80. As the isolated gas in the first gas chamber 30 traverses the display it contacts the electronic display surface 85. Contacting the cooling gas directly to the electronic display surface 85 enhances the convective heat transfer away from the electronic display surface 85. In exemplary embodiments the electronic display surface 85 comprises the posterior surface of the first gas chamber 30. Accordingly, the term "electronic display surface" refers to the front surface of a typical electronic display (in the absence of the embodiments disclosed herein).

**[0026]** In an exemplary embodiment, the electronic display surface 85, front plate 90, and optional second front plate 130 may be comprised of a glass substrate. However, neither display surface 85, nor transparent front plate 90, nor optional second transparent front plate 130 need necessarily be glass. Thus, the term "glass" may be used herein interchangeably with the term plate, but a glass material is by no means required. Further, electronic display surface 85 does not have to comprise the posterior surface wall of the front gas compartment 30. An additional plate may be used. However, by utilizing the electronic display surface 85 as the posterior surface wall of the gas compartment 30, there may be fewer sur-

faces to impact the visible light traveling through the display. Furthermore, the device will be lighter and cheaper to manufacture.

**[0027]** Although the embodiment shown utilizes the electronic display surface 85, certain modifications and/or coatings (e.g., anti-reflective coatings) may be added to the electronic display surface 85, or to other components of the system in order to accommodate the coolant gas or to improve the optical performance of the device. In the embodiment shown, the electronic display surface 85 may be the front glass plate of a liquid crystal display (LCD) stack. However, almost any display surface may be suitable for similar arrangements of the present cooling system. Although not required, it is preferable to allow the cooling gas in the first gas chamber 30 to contact the electronic display surface 85 directly. In this way, the convective transfer of heat from the display components to the circulating gas will be maximized.

**[0028]** Referring to Fig. 4, the front plate 90 of the first gas chamber 30 is transparent and is positioned anterior to the electronic display surface 85. The arrows shown represent the movement of the isolated gas through the first gas chamber 30. As shown, the isolated gas traverses the first gas chamber 30 in a horizontal direction. Although cooling system 20 may be designed to move the gas in either a horizontal or a vertical direction, it is preferable to propel the gas in a horizontal direction. In this way, if dust or contaminants do enter the first gas chamber 30, they will tend to fall to the bottom of chamber 30 outside of the viewable area of the display. The system may move air left to right, or alternatively, right to left. After the gas traverses the first gas chamber 30 it exits through exit opening 120. Exit opening 120 defines the entrance junction into the rear cooling plenum 45.

**[0029]** FIGURE 5 shows a schematic of the rear cooling plenum (illustrated as transparent for explanation). One or more fans 50 within the plenum provide the force necessary to move the isolated gas through the isolated gas cooling chamber. Whereas the first gas chamber 30 was designed to collect heat from the surface 85 of the display, the second gas chamber 40 is designed to extract the heat from the gas and remove the heat from the cooling chamber 20. The second chamber 40 may have various contours and features to accommodate the internal structures within a given electronic display application.

**[0030]** If desired, various electronic components 200 can be placed anywhere throughout the second gas chamber 40. The electronic components 200 may include, but are not limited to: transformers, circuit boards, processors, resistors, capacitors, batteries, motors, power supplies, illumination devices, wiring and wiring harnesses, and switches. These components can be mounted directly on the walls of the chamber or supported on rods or posts. Thus, the cooling plenum can be designed to not only extract heat from the first gas chamber 30 but also to cool these various electronic components 200. (Additionally, as discussed below, if the isolated gas sys-

tem is used to heat the display, the electronic components can assist in heating the isolated gas.)

**[0031]** Referring now to FIGURES 6 and 7, various surface features 150 may be added to improve heat dissipation from the plenum 45. These surface features 150 provide more surface area to radiate heat away from the gas within the second gas chamber 40. These features 150 may be positioned at numerous locations on the surface of the plenum 45.

**[0032]** Referring now to FIGURES 8 and 9, one or more thermoelectric modules 160 may be positioned on at least one surface of the plenum 45 to further cool the gas contained in the second gas chamber 40. The thermoelectric modules 160 may be used independently or in conjunction with surface features 150. Alternatively, thermoelectric modules 160 may be used to heat the gas in the plenum if the isolated gas system is utilized to heat a display in a cold environment.

**[0033]** FIGURE 10 shows an exemplary method for removing heat in the gas contained in the rear plenum 45. Fan 60 is positioned to ingest air and blow that air across the anterior and posterior surfaces of the plenum 45. Again, fan 60 may ingest air conditioned air into the display housing 70 or may simply ingest ambient surrounding air. Furthermore, in this configuration, fan 60 may also force air past the heat generating components of the electronic display (e.g., the display stack 80 and the backlight assembly 140) to further improve the ability to cool the entire display. It should be noted that this embodiment can be combined with the constricted convection cooling method discussed in detail below. The heated exhaust air may exit through one or more apertures 179 located on the display housing 70.

### Isolated Gas Heating System

**[0034]** As mentioned above, the isolated gas system can be utilized to also heat the electronic display. Referring to FIGURES 11 and 12, heating elements 220 may be located within the second gas chamber 40 and operate to warm the gas as it passes through the second gas chamber 40. These heating elements can be any one of the many commonly available heating elements or thermoelectric modules. Many times, these elements are simply a material which contains a high electrical resistance, and thus generates heat when current flows through it. The heating elements can be, but are not limited to, any one of the following: nichrome wire or ribbon, screen printed metal/ceramic tracks deposited on ceramic insulated metal (generally steel) plates, CalRod (typically a fine coil of nichrome wire in a ceramic binder, sealed inside a tough metal shell), heat lamp, and Positive Thermal Coefficient (PTC) of resistance ceramic.

**[0035]** As discussed above, the plenum 45 may contain electrical components 200 which power and control the electronic display. The electrical components may be any one of the following: transformers, microprocessors, printed circuit boards, power supplies, resistors, capac-

itors, motors, wiring harnesses, and connectors. The electrical connections for the electrical components 200 may pass through a wall of the plenum 45. The electrical components 200 can be located anywhere within the plenum 45. The electrical components 200 may be mounted on the posterior or anterior surface of the plenum and may be mounted directly on the surface of the plenum or may be suspended by mounting posts so that gas may pass all around the component.

**[0036]** While the display is operational, the isolated gas cooling system may run continuously. However, if desired, a temperature sensor (not shown) and a switch (not shown) may be incorporated within the electronic display. Thus, a thermostat may be used to detect when temperatures have reached a predetermined threshold value and the isolated gas system may be selectively engaged when the temperature in the display reaches a predetermined value. Predetermined temperature thresholds may be selected and the system may be configured to heat, cool, or both heat and cool the display to advantageously keep the display within an acceptable temperature range.

#### Linear Polarizer with Optional Insulator Gap

**[0037]** FIGURE 13 is a cross-sectional view of another exemplary embodiment for another thermal control feature. In the arrangement shown, the front plate 90 and a second front plate 130 may be comprised of glass and may be laminated together. The first and second front panels 130 and 90 may be fixed to one another with a layer of index matched optical adhesive 201 to form a front glass unit 206. The display stack 80 may comprise a liquid crystal assembly 212 interposed between a front polarizer 216 and a rear polarizer 214. In other embodiments, the display stack 80 may be any other type of assembly for any other type of electronic display. The space between the display stack 80 and the front glass unit 206 defines an insulator gap 301. The insulator gap 301 serves to thermally separate the front glass unit 206 from the LCD stack 80. This thermal separation localizes the heat on the front glass unit rather than allowing solar loading of the LCD stack. In combination with the isolated gas system, the insulator gap 301 comprises the first gas chamber 30.

**[0038]** The second front panel may have a first surface 202 and a second surface 208. The first surface 202 may be exposed to the elements; while the second surface 208 may be fixed to the first front plate 90 by the index matched optical adhesive 201. The first front plate 90 may have a third surface 209 and a fourth surface 204. The third surface 209 may be fixed to the second front plate 130 by the index matched optical adhesive 201; while the fourth surface may be directly adjacent to the insulator gap 301. In some embodiments, to decrease the solar loading of the display stack 80 and improve the viewable image quality, an anti-reflective coating may be applied to the first surface 202 and the fourth surface

204. In other embodiments, the anti-reflective coating may only be applied to at least one of the first, second, third, or fourth surface 202, 208, 209, and 204, respectively.

**[0039]** FIGURE 14 is a cross-sectional view of another exemplary embodiment of the front glass unit 206. In the arrangement shown, the front glass unit 206 comprises a second front plate 130, a layer of index matched optical adhesive 201, a linear polarizer 400, and a first front plate 90. The linear polarizer 400 may be bonded to at least one of the first, second, third or fourth surfaces 202, 208, 209, and 204, respectively. Again, anti-reflective layers may be applied to at least one of the first, second, third or fourth surfaces 202, 208, 209, and 204, respectively. The linear polarizer 400 may be aligned with the front polarizer 209 found in the LCD stack 85. The inclusion of a linear polarizer 400 in the front glass unit 206, further decreases the solar load on the display stack 80. The reduction in solar loading may significantly reduce the internal temperature of the electronic display. The linear polarizer 400 may also cause a reduction in specular reflection of the front glass unit 206 and the display stack 80. As discussed above, in combination with the isolated gas system, the insulator gap 301 comprises the first gas chamber 30. Again, it should be noted that the display stack 80 may be an LCD stack, but it can also be any other type of electronic display.

**[0040]** It should also be noted that the second front plate 130 is not required. Embodiments may utilize only the first front plate 90 with a linear polarizer attached to either the posterior or anterior surface of the front plate 90. An anti-reflective layer may also be attached to either the anterior or posterior surface of the front plate 90. The front plate 90 may be tempered for additional strength if using only the front plate 90 without the second front plate 130.

#### Constricted Convection

**[0041]** The types of electronic displays in accordance with the present invention require a backlight assembly in order to generate an image upon a viewable screen. LCDs are one type of display that requires a backlight assembly. Other types of displays, such as plasma displays and OLEDs, do not require a backlight assembly as they generate light themselves. However, these types of displays still generate a significant amount of heat. Thus, in the following description, a constricted convection system will be described with regard to a backlight assembly, but it should be noted that similar arrangements can be practiced with other types of displays. Therefore, when a backlight or backlight assemblies are discussed, these backlight assemblies could also be the rear surfaces of other heat-generating displays and the constricted convection system would facilitate more efficient cooling of these alternate displays. It should also be noted that Figures 15A-15B and Figures 17A-17C are not necessarily drawn to scale. The relationship between

the elements may be exaggerated for explanatory purposes.

**[0042]** FIGURE 15A shows a cross-sectional view of the backlight 140 with a constricted convection plate 300, the space between the two features defines a narrow gap 305. The dimensions of the gap may vary depending on several factors including the size of the display, its operating conditions, the type of backlight assembly and its posterior surface material, and the number and power applied to the various constricted convection fans. Some examples may utilize a gap distance of approximately 0.25-3.5 inches. Other examples may utilize a slightly larger gap. It has been found that forcing air through this gap 305 increases the ability to cool the backlight 140. One or more constricted convection fans 310 may be used to pull air through the gap 305. FIGURE 15B shows a cross-sectional view of another example for the constricted convection system where one or more constricted convection fans 310 push air through the gap 305.

**[0043]** FIGURE 16 shows a top view of the isolated gas system as discussed above. The cross-section line 17-17 is shown passing through the isolated gas system.

**[0044]** FIGURES 17A-17C show cross-sectional views of the 17-17 section that is shown in Figure 16. Referring first to Figure 17A, towards the front of the display is the first gas chamber 30 which abuts against the electronic display 80. Anterior to the first gas chamber 30 is the front plate 90. Towards the rear of the display, the backlight 140 is placed in close proximity to the second gas chamber 40. In this arrangement, the outer wall of the second gas chamber 40 may function as the constricted convection plate. This arrangement does not utilize a constrictive convection fan, but instead uses the fan 60 which ingest air from outside the display housing and forces it over the surfaces of the second gas chamber 40. As noted above, this air may simply be ambient air or alternatively this air may come from a conditioning unit (not shown). To facilitate the flow of air between the backlight 140 and the cooling chamber 40, a guiding device 320 may be used.

**[0045]** Referring now to Figure 17B, the cooling chamber 40 contains a guiding feature 41, which is used in combination with the guiding device 320 to facilitate the flow of air between the backlight and the cooling chamber. Figure 17C shows an embodiment, where both the external fan 60 and the constrictive convection fan 310 is used. This embodiment could also utilize a version of the guiding devices shown in Figures 17A and 17B.

**[0046]** The backlight 140 may comprise a printed circuit board (PCB) with a plurality of lights mounted to the side facing the electronic display 80. The lights in the backlight may be any one of the following: LED's, organic light emitting diodes (OLED), field emitting display (FED), light emitting polymer (LEP), or organic electro-luminescence (OEL) lights. In an exemplary embodiment, the backlight 140 would ideally have a low level of thermal resistance between the side facing the electronic display 80 and the side facing the second gas chamber. To ac-

complish this low level of thermal resistance, the backlight 140 may be built using metal printed circuit board (PCB) technology to further transfer heat away from the lights. The rear surface of the backlight 140 may also be metallic, or some other thermally conductive material, to further enhance the convective heat transferring properties. The surface may even have a plurality of surface features such as fins to further enhance the convective heat transferring properties. The constrictive convection fan 310 may then send the warm air out of an exhaust 179 (shown in Figure 2) so that it may exit the display housing entirely.

**[0047]** While the display is operational, the external fan 60 and the constrictive convection fan 310 may run continuously. However, if desired, a temperature sensor (not shown) and a switch (not shown) may be incorporated within the electronic display. This effective thermostat may be used to detect when temperatures have reached a predetermined threshold value. In such a case, the various fans may be selectively engaged when the temperature in the display reaches a predetermined value. Predetermined thresholds may be selected and the system may be configured with a thermostat (not shown) to advantageously keep the display within an acceptable temperature range. This would save on both energy costs as well as the useful lifetime of the devices.

**[0048]** It should be noted, that an air curtain, which is not part of the claimed invention, can be practiced with any type of electronic display and with any combination of the thermal control features described above. Various internal features (not shown) may be placed within a cavity to direct the air towards the baffles 114. The ingested air may continue through the cavity until it reaches the baffles which may direct the air against the exterior display surface. This exterior surface may be the first front plate 90, or alternatively, any of the additional front plates which are described in detail above (ex. second front plate 130).

**[0049]** Thus, the air curtain can be used as an exhaust for the cooling of internal components of the display. Alternatively, the cool air from the air curtain can be used to further cool the exterior front surface of the display which may be subjected to significant solar loading or heat transfer from ambient hot air.

**[0050]** Another thermal control feature, which is not part of the claimed invention, may comprise a cooling system which includes various components in fluid communication. Preferably, this may be accomplished by connecting the components with a series of tubes or pipes. The cooling system components include a reservoir tank, a pump, and a cooling chamber in fluid communication. Preferably, the system also includes a filter and a radiator, also in fluid communication. Optionally, the system may also include a fan unit. However, the optional fan unit is preferably not in fluid communication with the other components.

**[0051]** As one skilled in the art will appreciate, other methods and devices may also be used to regulate the

flow through a cooling chamber. For example, the size and pump speed of the pump may be optimized for a given application. Alternatively, a variable speed pump may also be used. Preferably, the variable speed pump may be in electrical communication with at least one pressure transducer (not shown). Preferably, a pressure transducer may be placed upstream of the cooling chamber and another pressure transducer may be placed downstream of the cooling chamber. The pressure information provided by the at least one pressure transducer may be utilized to set the operating speed of the variable speed pump. In that way, the flow rate through the cooling chamber may be adjusted to maintain appropriate pressures in the device. Maintaining appropriate pressures in the cooling chamber is important for preventing deformation or breakage of the display glass.

**[0052]** An optional filter may be added to remove contamination in the fluid. Preferably, a radiator and fan unit may also be included to provide even greater thermal stability. Optionally, a spigot (not shown) may be provided to facilitate the process of filling and emptying the coolant fluid from the system.

**[0053]** If desired, fan units may be located at the base of the housing just behind the cooling chamber of display. Fan units may provide a laminar flow of air through the interior of the housing. Preferably, the airflow will be directed across at least one external surface of reservoir tank. As described above, the air exhaust flow may ultimately be redirected onto the cooling chamber surface by way of an optional air curtain system.

**[0054]** If desired, a temperature sensor (not shown) and a switch (not shown) may be incorporated within the electronic display. The temperature sensor may be used to detect when temperatures have reached a predetermined threshold value. In such a case, the pump can be selectively engaged when the temperature in the display meets a predetermined value. Predetermined thresholds may be selected and the system may be configured with a thermostat (not shown) to advantageously keep the display at a relatively constant temperature, or at least within a range of acceptable temperatures. Alternatively, to avoid the need for a thermostat, the pump may run continuously when the electronic display is operational.

#### Claims

1. A thermal control system for a display stack (80) having a display surface (85) and for a backlight assembly (140), the system comprising:

an isolated gas cooling chamber (20) comprising a closed loop having a first gas chamber (30) positioned anterior to the display surface (85), and a second gas chamber (40) in gaseous communication with an entrance (110) and an exit (120) of said first gas chamber (30) and positioned posterior to the backlight assembly (140),

said second gas chamber (40) having interior and exterior surfaces, wherein the gas within the isolated gas cooling chamber (20) is isolated from external air;

one or more chamber fans (50) within said second gas chamber (40) to propel gas around the first and second gas chambers; and **characterized by**

one or more fans (60) adapted to force air over at least one exterior surface of the second gas chamber (40) and between the backlight assembly (140) and an exterior surface of the second gas chamber (40).

2. The system of claim 1, further comprising:

one or more of the electronic components (200) for operating the display stack (80), contained within said second gas chamber (40).

3. The system of claim 1, further comprising:

one or more heating elements (220) within the second gas chamber (40).

4. The system of any one of claims 1 to 3, further comprising:

a linear polarizer (400) placed anterior to said display surface (85).

5. The system of any one of claims 1 to 4, wherein:

said exterior surface of the second gas chamber (40) is in close proximity to the rear surface of said backlight assembly (140); and comprising one or more additional constricted convection fans (310) adapted to draw air between the exterior surface of the second gas chamber (40) and the rear surface of said backlight assembly (140).

6. The system of claim 1 further comprising:

a plurality of surface features (150) on the exterior surfaces of the second gas chamber (40).

7. The system of claim 4, further comprising:

a first front plate (90) and second front plate (130) surrounding the linear polarizer (400).

8. A method for thermally controlling a display stack (80) having a display surface (85) and a backlight assembly (140), comprising the steps of:

providing an isolated gas system having an isolated gas cooling chamber (20) comprising a

closed loop having a first gas chamber (30) which includes the display surface (85), and a second gas chamber (40) in gaseous communication with said first gas chamber (30); where-  
 in the gas within the isolated gas cooling chamber (20) is isolated from external air, the second  
 gas chamber (40) having exterior surfaces and  
 placed adjacent to the rear surface of the back-  
 light assembly (140);  
 forcing isolated gas into the first gas chamber  
 (30);  
 directing the isolated gas into the second gas  
 chamber (40);  
**characterized by** forcing cooling gas over at  
 least one exterior surface of the second gas  
 chamber (40) and between the rear surface of  
 the backlight assembly (140) and an exterior  
 surface of the second gas chamber (40) by one  
 or more fans (60);  
 and  
 reintroducing the isolated gas into the first gas  
 chamber (30).

9. The method of claim 8, further comprising the step of:

heating the isolated gas within the second cham-  
 ber (40) if heating is desired.

10. The method of one of claims 8 and 9, further com-  
 prising the steps of:

providing said exterior surface of the second gas  
 chamber (40) is in close proximity to the back-  
 light assembly (140), the area between the ex-  
 terior surface of the second gas chamber (40)  
 and the backlight assembly (140) defining a gap  
 (305); and  
 drawing air through said gap (305) in order to  
 cool the posterior portion of the backlight assem-  
 bly (140) by additional constricted convection  
 fans (310).

**Patentansprüche**

1. Thermisches Steuersystem für einen Anzeigestapel  
 (80), der eine Anzeigefläche (85) aufweist, und  
 für eine Hintergrundbeleuchtungsanordnung (140),  
 wobei das System umfasst:

eine isolierte Gaskühlkammer (20), die einen  
 geschlossenen Kreislauf aufweist, der eine ers-  
 te Gaskammer (30), die vor der Anzeigefläche  
 (85) positioniert ist, und eine zweite Gas-  
 kammer (40) aufweist, die in gasförmiger Kom-  
 munikation mit einem Einlass (110) und einem  
 Auslass (120) der ersten Gaskammer (30) steht  
 und hinter der Hintergrundbeleuchtungsanord-

nung (140) positioniert ist, wobei die zweite Gas-  
 kammer (40) innere und äußere Oberflächen  
 aufweist, wobei das Gas innerhalb der isolierten  
 Gaskühlkammer (20) gegenüber externer Luft  
 isoliert ist;

ein oder mehrere Kammergebläse (50) inner-  
 halb der zweiten Gaskammer (40), um Gas um  
 die erste und zweite Gaskammer herum zu be-  
 wegen; und **gekennzeichnet durch**

einen oder mehrere Lüfter (60), die dazu aus-  
 gelegt sind, Luft über mindestens eine äußere  
 Oberfläche der zweiten Gaskammer (40) und  
 zwischen der Hintergrundbeleuchtungsanord-  
 nung (140) und einer äußeren Oberfläche der  
 zweiten Gaskammer (40) zwangsweise zu för-  
 dern.

2. System nach Anspruch 1, das weiterhin aufweist:

eine oder mehrere der elektronischen Kompo-  
 nenten (200) für den Betrieb des Anzeigestapels  
 (80), die innerhalb der zweiten Gaskammer (40)  
 enthalten sind.

3. System nach Anspruch 1, das weiterhin aufweist:

ein oder mehrere Heizelemente (23) innerhalb  
 der zweiten Gaskammer (40).

4. System nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis  
 3, das weiterhin umfasst:

einen linearen Polarisator (400), der vor der An-  
 zeigefläche (85) angeordnet ist.

5. System nach einem beliebigen der Ansprüche 1 bis  
 4, wobei:

die äußere Oberfläche der zweiten Gaskammer  
 (40) sich in enger Nachbarschaft zu der rücksei-  
 tigen Oberfläche der Hintergrundbeleuchtungs-  
 anordnung (140) befindet; und das aufweist:  
 einen oder mehrere zusätzliche Lüfter (310) mit  
 begrenzter Konvektion, die dazu ausgelegt sind,  
 Luft zwischen der äußeren Oberfläche der zwei-  
 ten Gaskammer (40) und der rückseitigen Ober-  
 fläche der Hintergrundbeleuchtungsanordnung  
 (140) anzusaugen.

6. System nach Anspruch 1, das weiterhin umfasst:

eine Mehrzahl von Oberflächenmerkmalen  
 (150) auf den äußeren Oberflächen der zweiten  
 Gaskammer (40).

7. System nach Anspruch 4, das weiterhin umfasst:

eine erste Frontplatte (90) und eine zweite

Frontplatte (130), die den linearen Polarisator (400) umgeben.

8. Verfahren für die thermische Steuerung eines Anzeigestapels (80), der eine Anzeigefläche (85) und eine Hintergrundbeleuchtungsanordnung (140) aufweist, das die Schritte umfasst:

Bereitstellen eines isolierten Gassystems, das eine isolierte Gaskühlkammer (20), die einen geschlossenen Kreislauf aufweist, der eine erste Gaskammer (30), die die Anzeigefläche (85) aufweist, und eine zweite Gaskammer (40) umfasst, die in gasförmiger Kommunikation mit der ersten Gaskammer (30) steht; wobei das Gas innerhalb der isolierten Gaskühlkammer (20) gegenüber externer Luft isoliert ist, und die zweite Gaskammer (40) äußere Oberflächen aufweist und benachbart zu der rückseitigen Oberfläche der Hintergrundbeleuchtungsanordnung (140) platziert ist; zwangsweises Fördern von isoliertem Gas in die erste Gaskammer (30); Richten des isolierten Gases in die zweite Gaskammer (40); **gekennzeichnet durch** das zwangsweise Fördern von kühlendem Gas über mindestens eine äußere Oberfläche der zweiten Gaskammer (40) und zwischen der hinteren Oberfläche der Hintergrundbeleuchtungsanordnung (140) und einer äußeren Oberfläche der zweiten Gaskammer (40) **durch** ein oder mehrere Gebläse (60); und erneutes Einführen des isolierten Gases in die erste Gaskammer (30).

9. Verfahren nach Anspruch 8, das weiterhin den Schritt umfasst:

Erwärmen des isolierten Gases innerhalb der zweiten Kammer (40), falls eine Erwärmung gewünscht ist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 und 9, das weiterhin die Schritte umfasst:

Bereitstellen der äußeren Oberfläche der zweiten Gaskammer (40) derart, dass sie sich in enger Nachbarschaft zu der Hintergrundbeleuchtungsanordnung (140) befindet, wobei die Fläche zwischen der äußeren Oberfläche der zweiten Gaskammer (40) und der Hintergrundbeleuchtungsanordnung (140) einen Spalt (305) definiert; und Einsaugen von Luft durch den Spalt (305) für eine Kühlung des hinteren Abschnitts der Hintergrundbeleuchtungsanordnung (140) durch zusätzliche Lüfter (310) mit begrenzter Konvek-

tion.

## Revendications

1. Système de régulation thermique pour un empilement d'affichages (80) ayant une surface d'affichage (85) et pour un ensemble de rétroéclairage (140), le système comprenant :

une chambre de refroidissement à gaz isolé (20) comprenant une boucle fermée ayant une première chambre à gaz (30) positionnée avant la surface d'affichage (85) et une seconde chambre à gaz (40) en communication gazeuse avec une entrée (110) et une sortie (120) de ladite première chambre à gaz (30) et positionnée derrière l'ensemble de rétroéclairage (140), ladite seconde chambre à gaz (40) ayant des surfaces intérieure et extérieure, dans lequel gaz à l'intérieur de la chambre de refroidissement à gaz isolé (20) est isolé de l'air extérieur ; une ou plusieurs ailettes de chambre (50) à l'intérieur de ladite seconde chambre à gaz (40) pour propulser le gaz autour des première et seconde chambres à gaz ; et **caractérisé par** :

un ou plusieurs ventilateurs (60) adaptés pour forcer l'air sur au moins une surface extérieure de la seconde chambre à gaz (40) et entre l'ensemble de rétroéclairage (140) et une surface extérieure de la seconde chambre à gaz (40).

2. Système selon la revendication 1, comprenant en outre :

un ou plusieurs des composants électroniques (200) pour actionner l'empilement d'affichages (80) contenus à l'intérieur de ladite seconde chambre à gaz (40).

3. Système selon la revendication 1, comprenant en outre :

un ou plusieurs éléments chauffants (220) à l'intérieur de la seconde chambre à gaz (40).

4. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, comprenant en outre :

un polariseur linéaire (400) placé devant ladite surface d'affichage (85).

5. Système selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel :

ladite surface extérieure de la seconde chambre

à gaz (40) est à proximité immédiate de la surface arrière dudit ensemble de rétroéclairage (140) ; et comprenant :

un ou plusieurs ventilateurs de convection étroits supplémentaires (310) adaptés pour aspirer l'air entre la surface extérieure de la seconde chambre à gaz (40) et la surface arrière dudit ensemble de rétroéclairage (140).

6. Système selon la revendication 1, comprenant en outre :

une pluralité de caractéristiques de surface (150) sur les surfaces extérieures de la seconde chambre à gaz (40).

7. Système selon la revendication 4, comprenant en outre :

une première plaque avant (90) et une seconde plaque avant (130) entourant le polariseur linéaire (400).

8. Procédé pour réguler thermiquement un empilement d'affichages (80) ayant une surface d'affichage (85) et un ensemble de rétroéclairage (140), comprenant les étapes consistant à :

prévoir un système à gaz isolé ayant une chambre de refroidissement à gaz isolé (20) comprenant une boucle fermée ayant une première chambre à gaz (30) qui comprend la surface d'affichage (85) et une seconde chambre à gaz (40) en communication gazeuse avec ladite première chambre à gaz (30) ; dans lequel le gaz à l'intérieur de la chambre de refroidissement à gaz isolé (20) est isolé de l'air extérieur, la seconde chambre à gaz (40) ayant des surfaces extérieures et placée de manière adjacente à la surface arrière de l'ensemble de rétroéclairage (140) ;

forcer le gaz isolé dans la première chambre à gaz (30) ;  
diriger le gaz isolé dans la seconde chambre à gaz (40) ;

**caractérisé par** l'étape consistant à forcer le gaz de refroidissement sur au moins une surface extérieure de la seconde chambre à gaz (40) et entre la surface arrière de l'ensemble de rétroéclairage (140) et une surface extérieure de la seconde chambre à gaz (40) par un ou plusieurs ventilateurs (60) ;

et  
réintroduire le gaz isolé dans la première chambre à gaz (30).

9. Procédé selon la revendication 8, comprenant en outre l'étape consistant à :

faire chauffer le gaz isolé à l'intérieur de la seconde chambre (40) si le chauffage est souhaité.

10. Procédé selon l'une des revendications 8 et 9, comprenant en outre les étapes consistant à :

prévoir ladite surface extérieure de la seconde chambre à gaz (40) à proximité immédiate de l'ensemble de rétroéclairage (140), la zone entre la surface extérieure de la seconde chambre à gaz (40) et l'ensemble de rétroéclairage (140) définissant un espace (305) ; et aspirer l'air par ledit espace (305) afin de faire refroidir la partie postérieure de l'ensemble de rétroéclairage (140) par des ventilateurs de convection étroits supplémentaires (310).

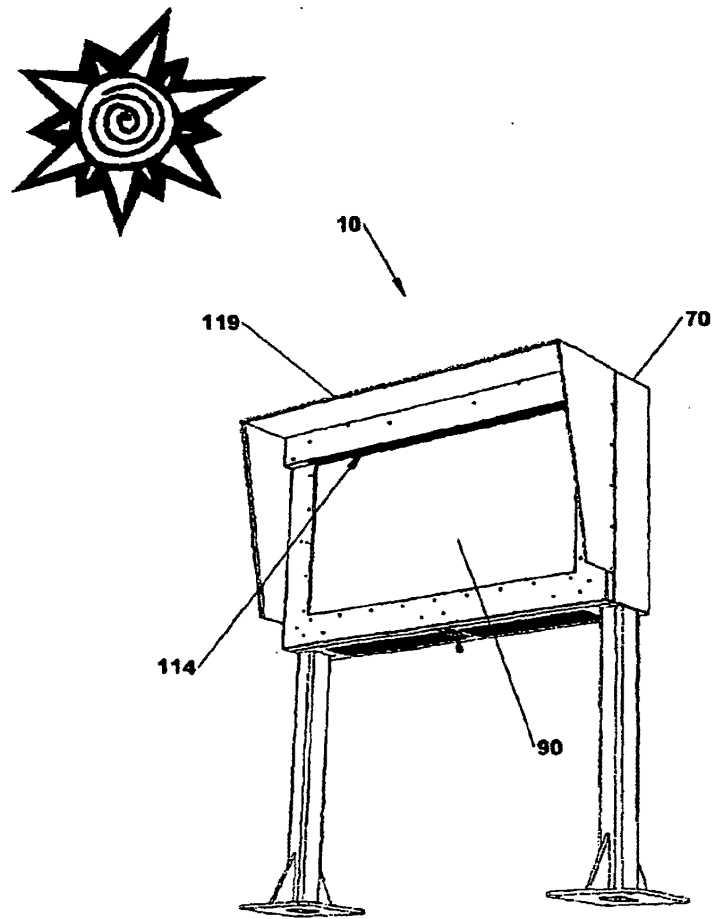


*Fig. 1*

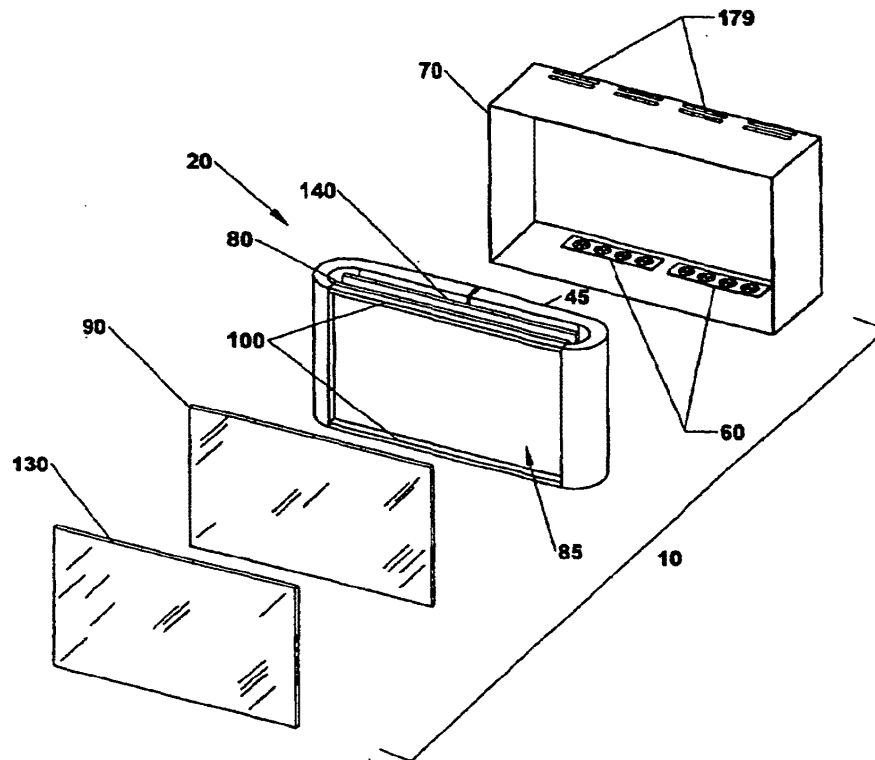


*Fig.2*

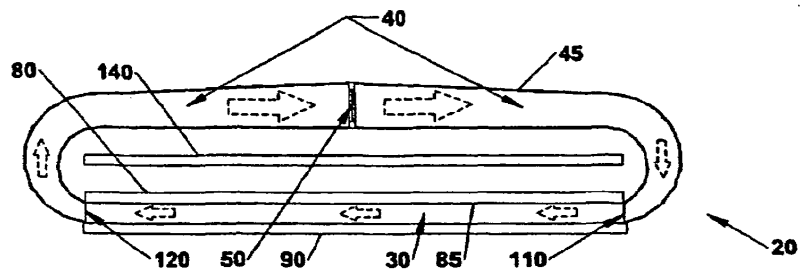


*Fig. 3*

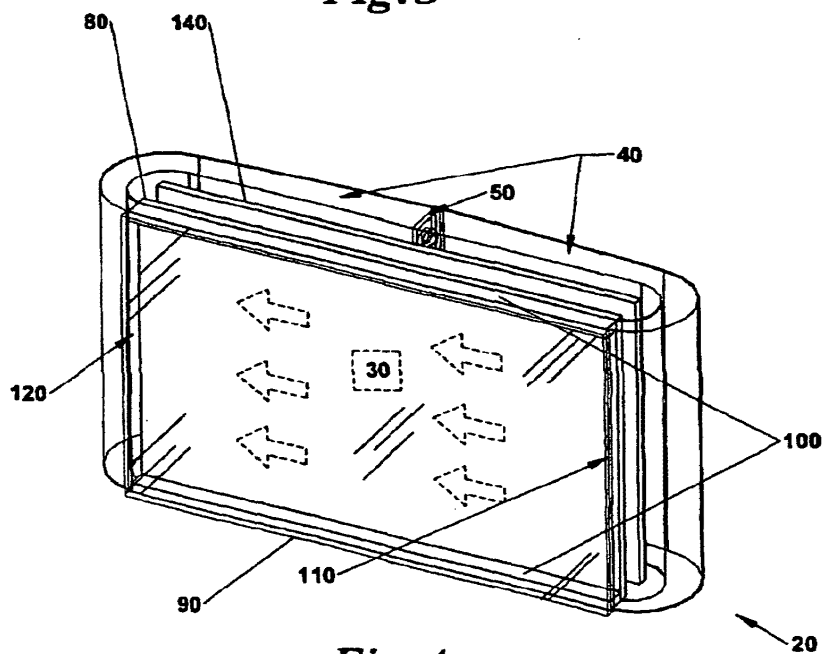


*Fig. 4*

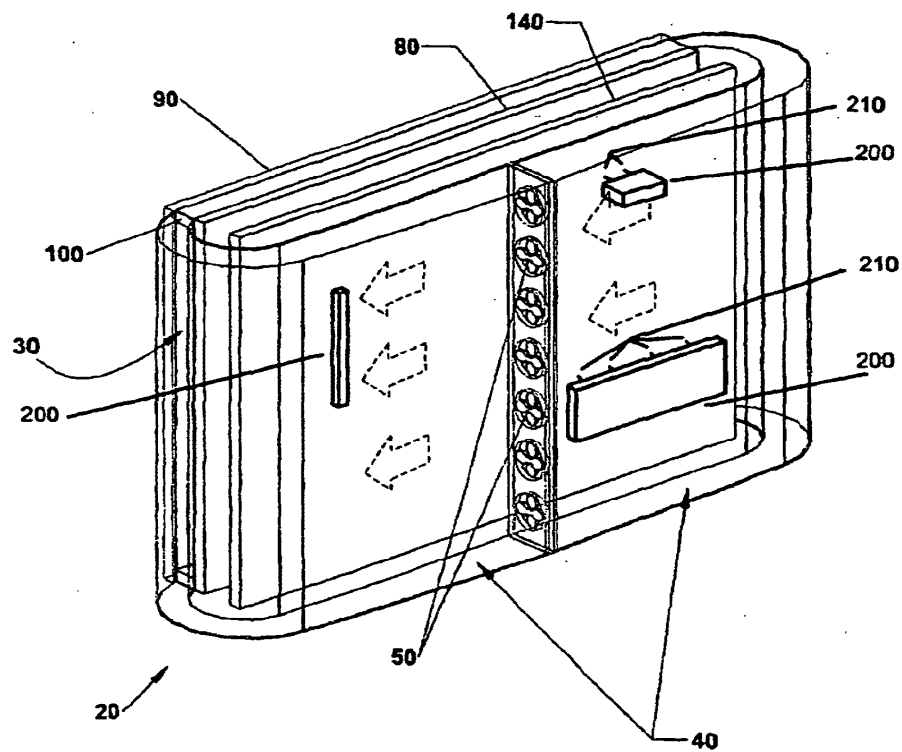


*Fig.5*

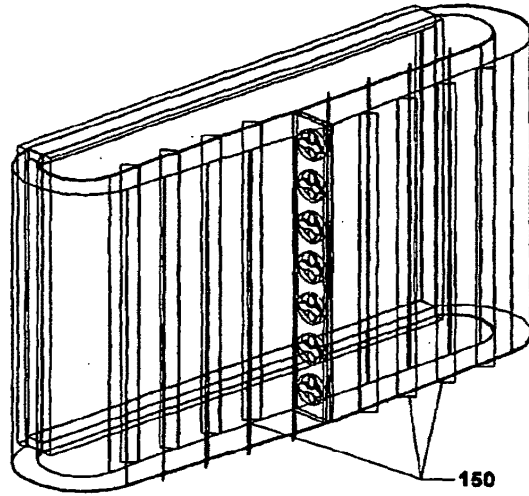


*Fig. 6*

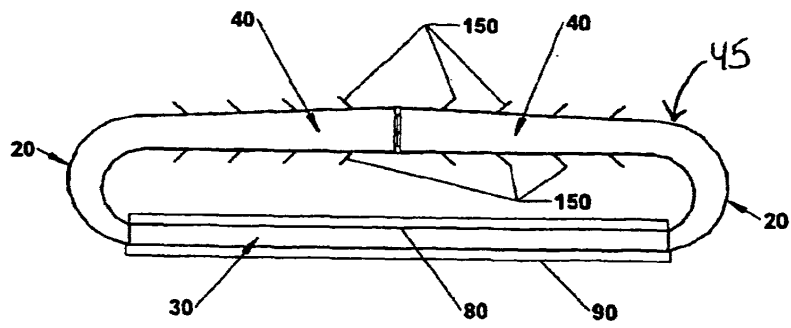


*Fig. 7*

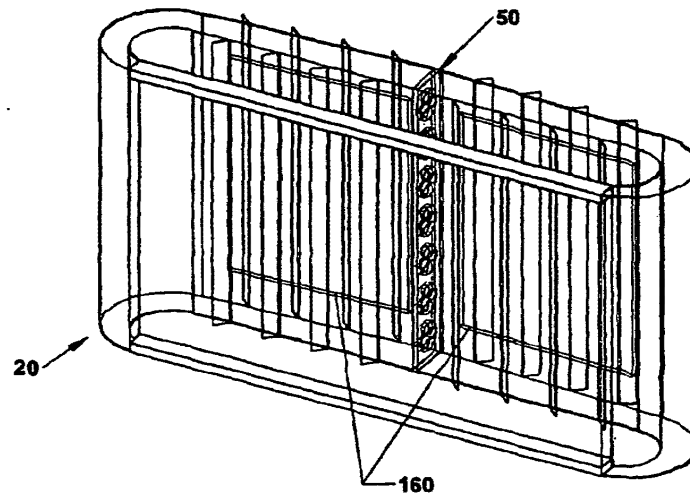


*Fig. 8*

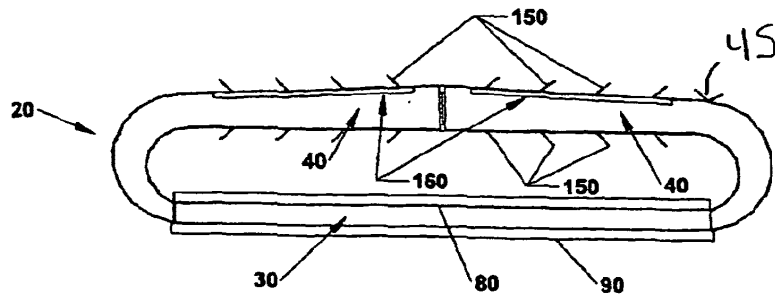


*Fig. 9*

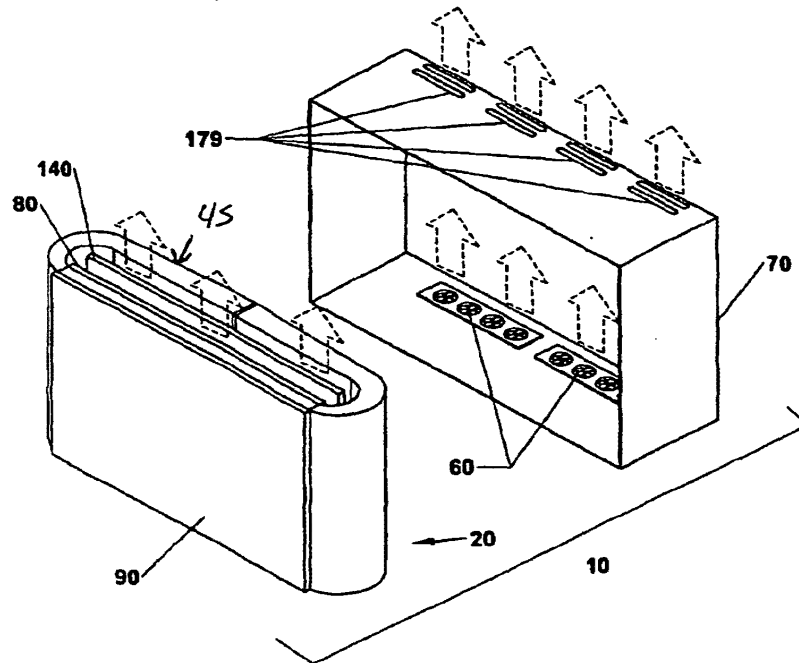
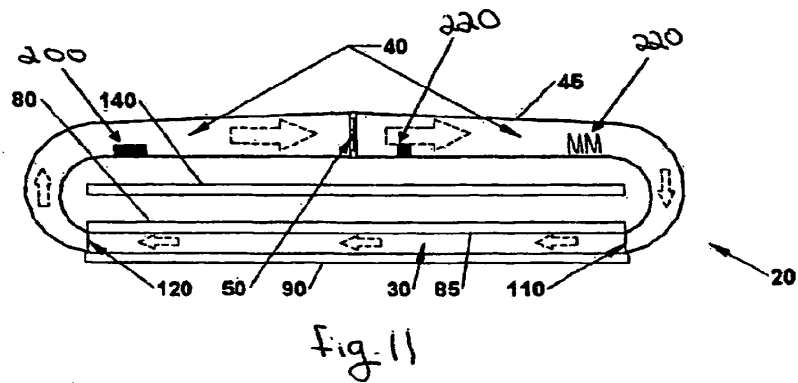


*Fig. 10*



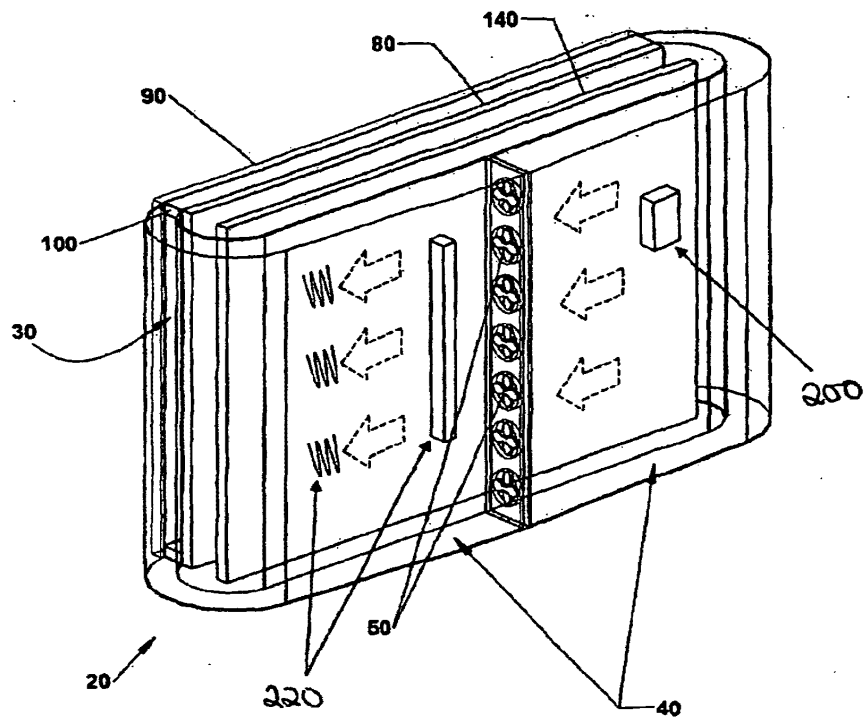
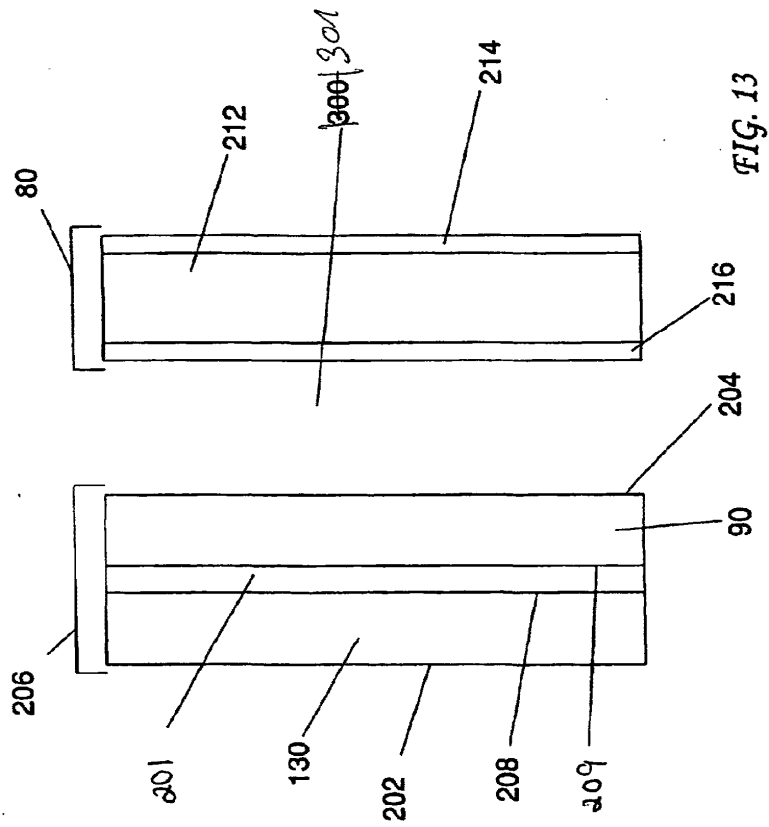
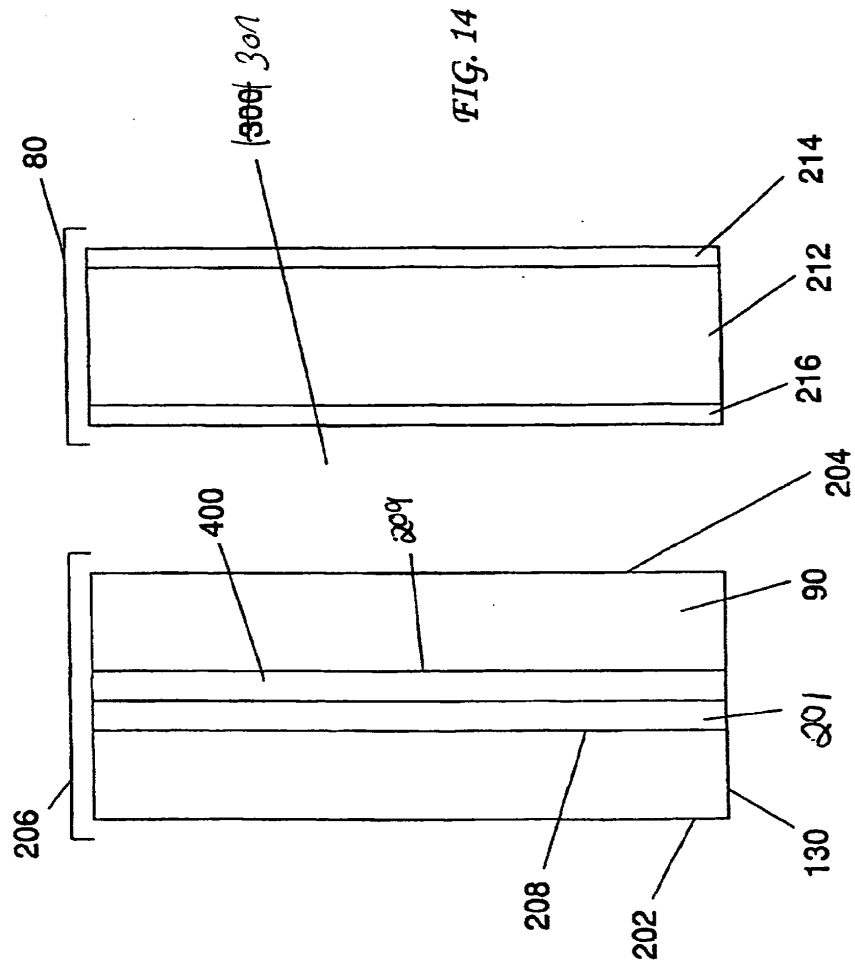


Fig. 12





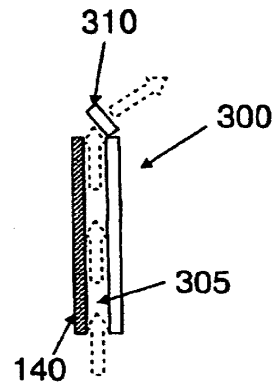


Fig. 15A

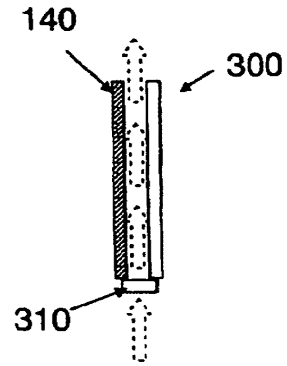


Fig. 15B

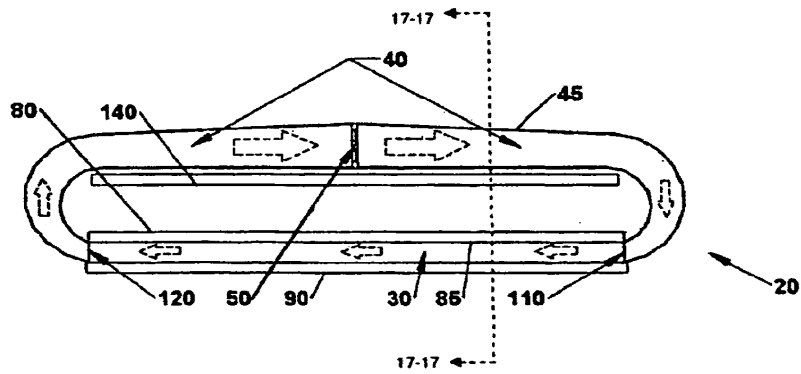


Fig. 16

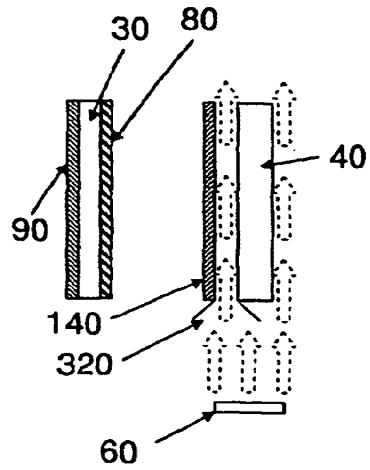


Fig. 17A

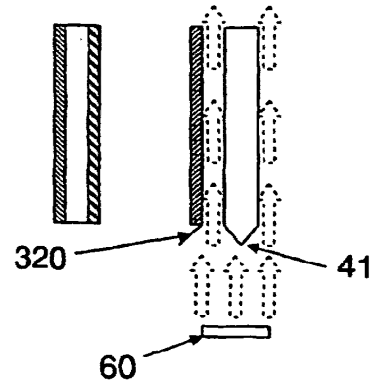


Fig. 17B

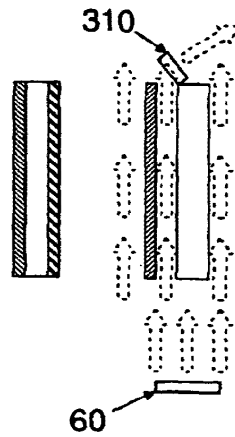


Fig. 17C

**REFERENCES CITED IN THE DESCRIPTION**

*This list of references cited by the applicant is for the reader's convenience only. It does not form part of the European patent document. Even though great care has been taken in compiling the references, errors or omissions cannot be excluded and the EPO disclaims all liability in this regard.*

**Patent documents cited in the description**

- US 5991153 A [0005]
- GB 2402205 A [0006]
- WO 20050791299 A1 [0006]

# (12) UK Patent Application (19) GB (11) 2 402 205 (13) A

(43) Date of A Publication 01.12.2004

(21) Application No: 0311575.5

(22) Date of Filing: 20.05.2003

(71) Applicant(s):  
Densitron Technologies PLC  
(Incorporated in the United Kingdom)  
Unit 4 Airport Industrial Estate,  
BIGGIN HILL, Kent, TN16 3BW,  
United Kingdom

(72) Inventor(s):  
Leslie John Yare

(74) Agent and/or Address for Service:  
Williams Powell  
Merley House, 25-30 Holborn Viaduct,  
LONDON, EC1A 2BP, United Kingdom

(51) INT CL<sup>7</sup>:  
H04N 5/04 , F25D 23/12 , F28D 3/00 11/02 15/02 , F28F 3/00

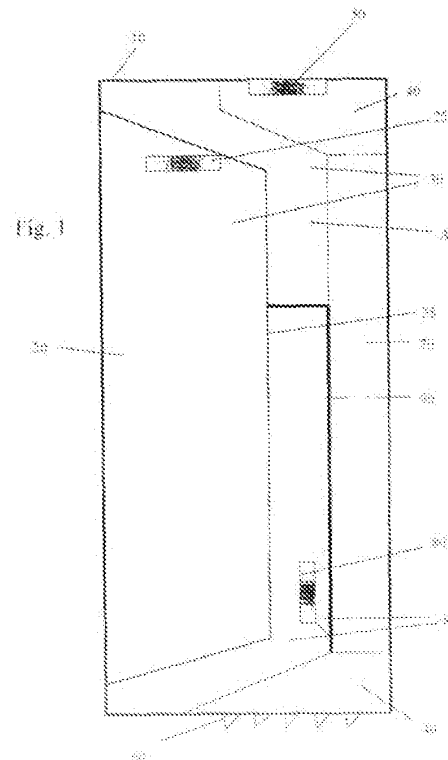
(52) UK CL (Edition W):  
F4U U22X U25B  
F4H H2F H2H H2L  
F4S S4E  
U1S S22S3 S22S5

(56) Documents Cited:  
CN 001110453 A JP 100042226 A  
JP 090307257 A JP 060268388 A  
US 6474410 A US 6039111 A

(58) Field of Search:  
UK CL (Edition V): F4H, F4U  
INT CL<sup>7</sup>: A47F, F24F, F25B, F25D, F28B, F28C, F28D,  
F28F, H04N  
Other: ON-LINE: WPI, EPODOC, JAPID, EPOQUE  
English Full TXTE;

(54) Abstract Title: A display system cabinet and display system including heat removal means

(57) A display cabinet 10 has a sealed airtight compartment 30 for mounting a display system 20, and includes heat transfer means 70, such as a corrugated heat exchanger, to dissipate heat from the airtight compartment to the surrounding environment via thermal communication with an unsealed atmospheric zone 40. Heat is dissipated by air drawn through vents 60 and the atmospheric air zone 40 by at least one fan 50, which passes across one or more surfaces of the heat exchanger 70. Within the sealed compartment at least one fan 25 circulates air through a rear portion 25, behind a baffle plate 90 and also across the heat exchanger 70. The airtight compartment may include a pressurised zone 85 created by at least one fan 80, and the heat transfer means may alternatively include a heat pipe, a refrigeration unit, a flat plate heat exchanger, or a heat wheel. The display system may include one or more of a plasma display, an LCD display, a TFT display, a CRT display, an LED display, a projection display.

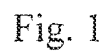


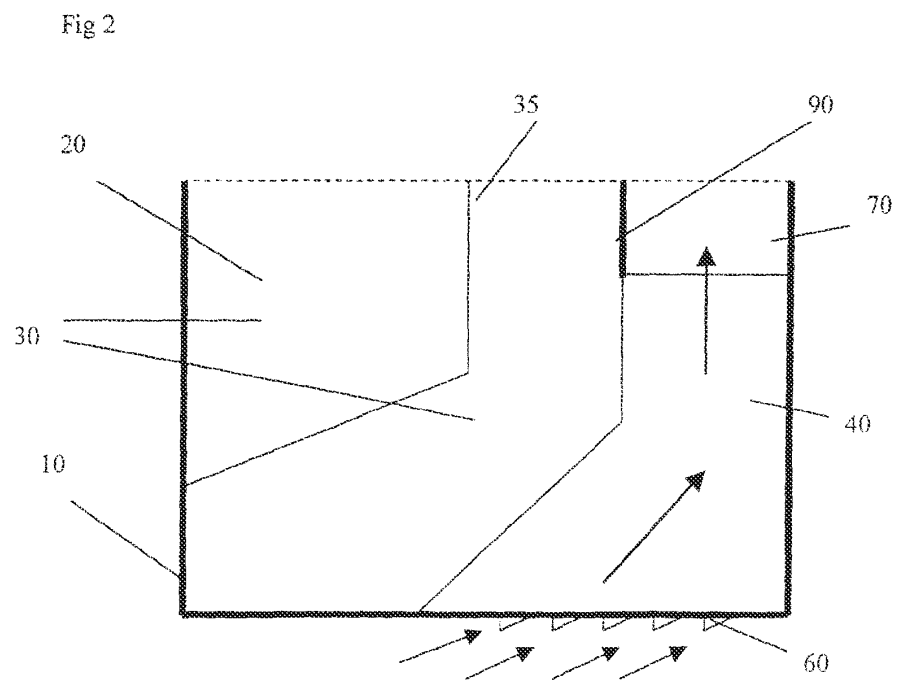
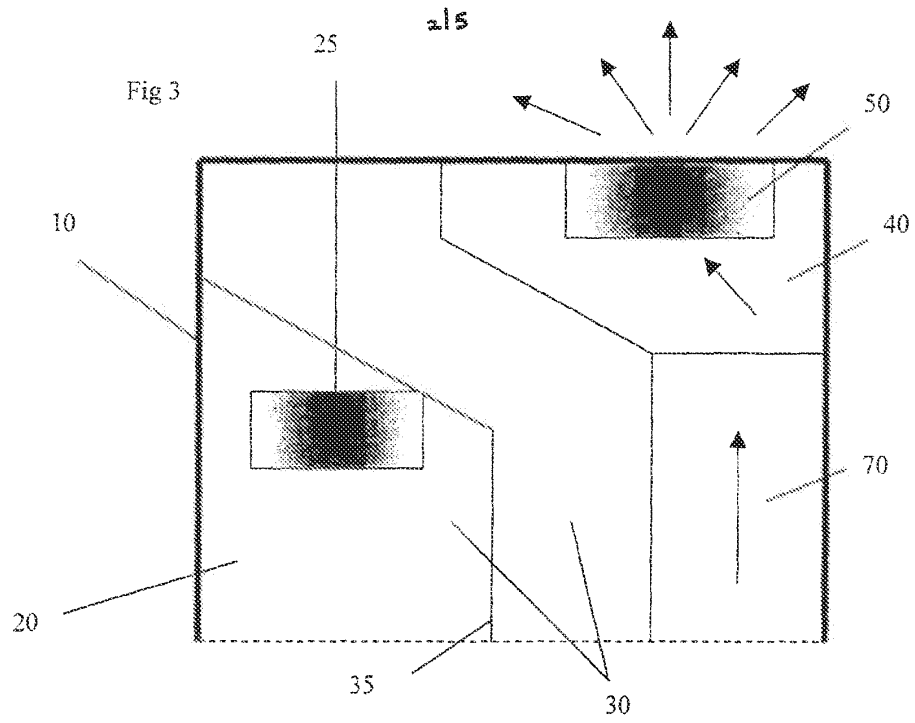
This print incorporates corrections made under Section 117(1) of the Patents Act 1977.

Original Printed on Recycled Paper

03/05/04 10:06:00 03/05/04 10:06:00

GB 2 402 205 A





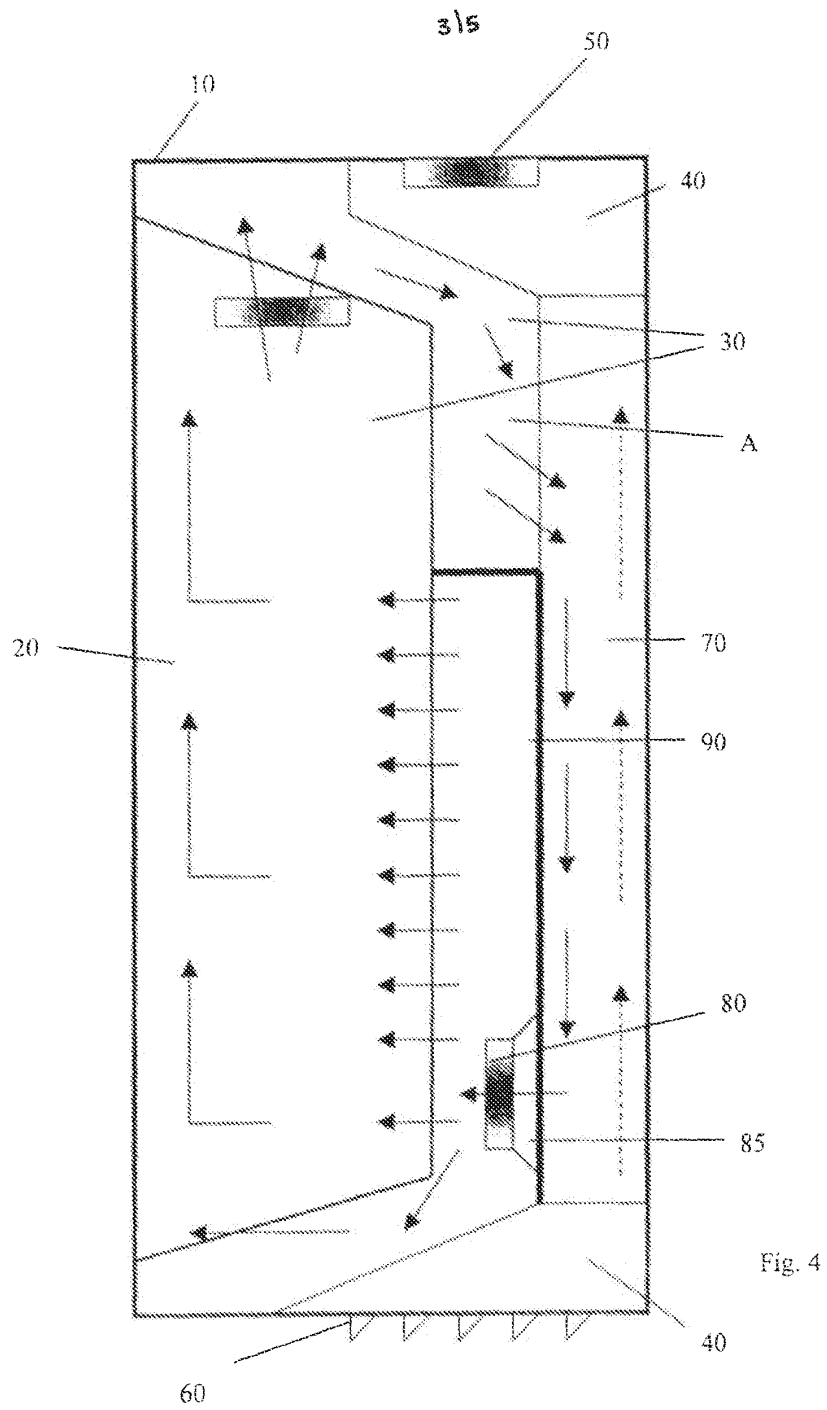
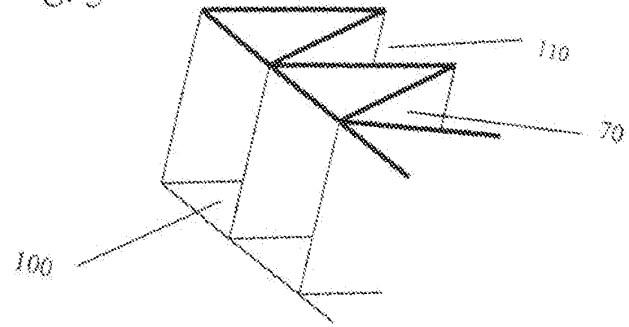
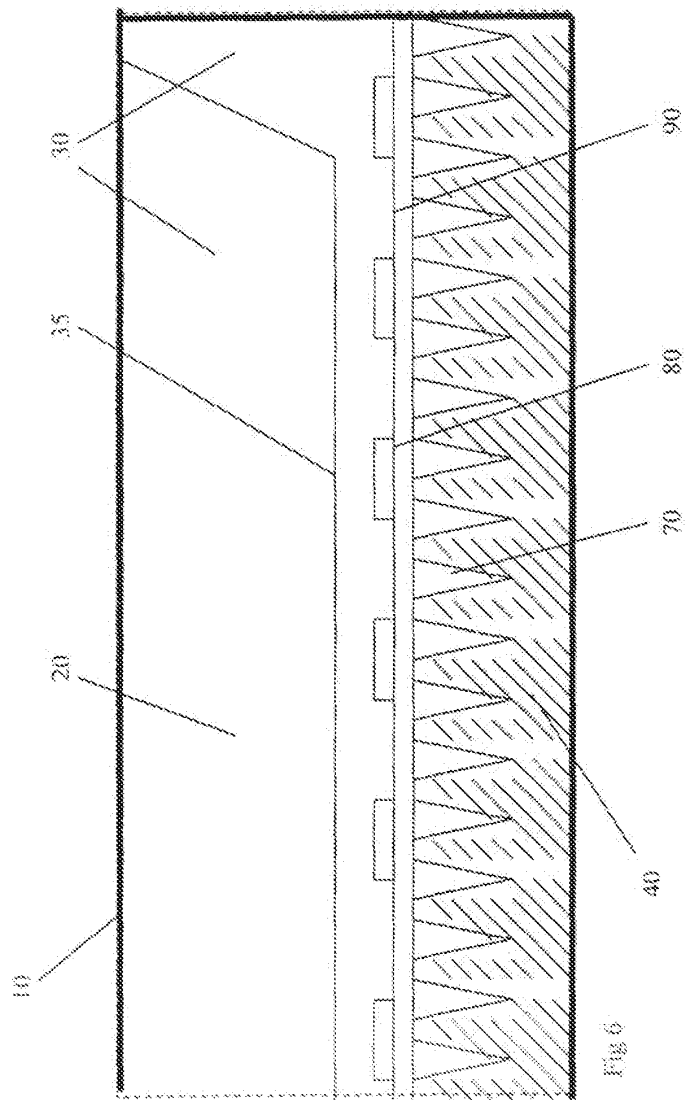




Fig. 5





## Display System Cabinet and Display System

**Field of the Invention**

The present invention relates to a cabinet for mounting a display system, the cabinet  
5 having improved cooling facilities and which is particularly suitable for use in  
providing large scale displays in public places.

**Background to the Invention**

Large scale electronic image and/or video display systems are used in many places,  
10 for example, to provide public information or display advertising materials. Such  
displays must have a size and resolution sufficient for information can be viewed from  
a distance.

In order to provide large display screens, plasma, LCD or rear projection technologies  
15 are commonly used. However, such screens can generate a lot of heat and it is  
therefore essential for them to have an efficient cooling system to remove the heat  
from the display in order for it to function normally.

Unfortunately, in many public places where there is a large quantity of human or  
20 vehicle traffic the cooling system can become clogged with dust, dirt and general  
pollution. In this situation, the cooling system becomes inefficient and may  
compromise the functionality of the display by causing it to overheat, resulting in  
temporary or permanent failure of the display system.

In order to address this problem, many display systems use filters at the interface  
25 between the cooling system and the external environment. However, filters  
eventually become clogged and inefficient and compromise the system and therefore  
require monitoring and/or changing regularly. Where the display system is mounted  
in an inaccessible location, as is often the case for such systems, this maintenance is  
30 particularly troublesome and is of annoyance to operators.

**Summary of the Invention**

According to one aspect of the present invention, there is provided a display cabinet  
comprising a substantially atmospherically sealed zone including means for mounting

a display system in the substantially atmospherically sealed zone and heat transfer means arranged to transfer heat out of the substantially atmospherically sealed zone.

- 5 The present invention seeks to provide a sealed display system having a cooling system that is substantially unaffected by pollution, dust or dirt in the atmosphere.

In a preferred embodiment, a zone of the cabinet containing the display system is sealed to the external environment. The sealed zone includes an internal cooling  
10 system that is not open to atmospheric air. Atmospheric air is drawn into a separate zone that allows heat to be exchanged between the two zones. Heat is then removed by expulsion of heated atmospheric air from the casing.

Advantageously, the lifetime of a display is increased due to elimination of ingress of  
15 dirt and the like into the display. In addition, the cooling system of the present invention is arranged to co-operate with existing internal cooling systems of the display to improve the effectiveness of the display's cooling system.

The display cabinet may further comprise an atmospheric zone, the heat transfer  
20 means being arranged to communicate heat from the substantially atmospherically sealed zone to the atmospheric zone.

The atmospheric zone may include air transfer means arranged to draw air from  
25 outside the cabinet and expel air in the atmospheric zone heated by the heat transfer means.

The air transfer means may include one or more fans.

The heat transfer means may comprise a heat exchanger.

30 The heat exchanger may comprise a corrugated heat conducting sheet having a first side in the substantially atmospherically sealed zone and a second side in the atmospheric zone.

The substantially atmospherically sealed zone may include air circulation means arranged to circulate air along the heat transfer means.

- 5 The air circulation means may include a baffle plate.

The substantially atmospherically sealed zone may include air pressurisation means arranged to project air within the atmospherically sealed zone into circulate air along the mounted display.

10

The air pressurisation means may include one or more fans.

The heat transfer means may include one or more of: a refrigeration unit, heat pipes, flat plates and a heat wheel, although it will be apparent that the heat transfer means  
15 may include other systems or methods.

The display cabinet may include a display system such as a plasma display, an LCD, a TFT display, a CRT display, a LED display, a projector or a rear projection display. It will be appreciated that any display could be used and the cabinet could also be  
20 adapted to cater for new technologies as and when necessary.

#### **Brief Description of the Drawings**

An example of the present invention will now be described in detail, by way of example only, with reference to the accompanying drawings in which:

- 25 Figure 1 is a cross section of a display system according to an embodiment of the present invention;  
Figure 2, 3 and 4 are show parts of the cross section of Figure 1 in more detail;  
Figure 5 is a perspective view of part of a heat exchanger suitable for use in the present invention; and,  
30 Figure 6 is a cross section of part of the embodiment of Figure 1 along a line substantially perpendicular to the cross-section of Figure 1.

#### **Detailed Description**

Figure 1 is a cross section of a display system according to an embodiment of the present invention.

A cabinet 10 is arranged to contain a display 20 for displaying information, advertisements or other visual media. The display is sealed within the cabinet in a sealed zone 30. In operation, the components of the display 20 create heat inside the display 20 in the sealed zone 30. Vents and other venting means (not shown) allow air to travel through a rear portion 35 of the display 20, although the air is sealed within the sealed zone 30.

The cabinet 10 also includes an atmospheric air zone 40. Air from the outside of the cabinet 10 is drawn through vents 60 into the atmospheric air zone 40 by fans 50. The fans 50 draw the air up through the atmospheric air zone 40. The air is then expelled from the cabinet 10 through the fans 50. Arrows in figures 2 and 3 show the passage of air through the vents 60 into the atmospheric air zone 40 and out through the fans 50, respectively.

The cabinet 10 includes a heat exchanger 70 mounted on a baffle plate 90. Also mounted on the baffle plate 90 are fans 80. The sealed zone 30 and atmospheric air zone 40 are sealed from each other to prevent the passage of air, dirt and the like. The heat exchanger 70 is arranged to communicate heat between the sealed zone 30 and the atmospheric zone 40.

Arrows in Figure 4 illustrate the movement of air in both the atmospheric air zone 40 and in the sealed zone 30 of the cabinet 10 in more detail. Dotted arrows show movement of air in the atmospheric air zone 40 whilst solid arrows show movement of air in the sealed zone 30.

Air is drawn through the atmospheric air zone 40 by fans 50. As the air is drawn through the atmospheric air zone 40 it passes across one or more surfaces of the heat exchanger 70. Similarly, air within the sealed zone 30 is drawn into the heat exchanger 70 behind the baffle plate 90 by the fans 80 at point A and passes across one or more other surfaces of the heat exchanger 70.

The baffle plate 90 on the side of the sealed zone 30 divides air expelled from the rear portion 35 of the display 20 and ensures air flows properly in the desired direction, along the heat exchanger towards the fans 80, allowing the pressure to be increased on one side of it.

In this manner, the sealed zone 30 is cooled without the ingress of atmospheric air.

Figure 5 is a perspective view of part of a heat exchanger suitable for use in the present invention.

In the illustrated embodiment of the present invention, the heat exchanger 70 is formed from corrugated metal, thereby increasing the surface area in contact with both the atmospheric air zone 40 and the sealed zone 30. The heat exchanger is sealed at the top and the bottom on the inner side to prevent atmospheric air 110 and the re-circulating air 100 within the sealed zone from mixing.

It will be apparent that other heat exchange arrangements or mechanisms could be used depending on the expected environment the product would be placed in. For example, the heat exchanger 70 could be: a refrigeration unit, heat pipes, flat plates, a heat wheel or one of the many other heat exchangers known.

The cooling process need not be in the form of air to air transfer of heat. For example, cooling could be via atmospheric air to another gas sealed within the sealed zone 30, air to a liquid (or air to liquid within heat pipes or the like to air), gas to a liquid, liquid to liquid etc.

The fans 80 are mounted to the baffle plate 90 which is in turn mounted to the heat exchanger 70. This assembly is then mounted within the cabinet 10 whilst allowing appropriate passage of air within the sealed zone 30 behind the baffle plate 90 into contact with the heat exchanger 70.

Figure 6 is a cross section of part of the embodiment of Figure 1 along a line substantially perpendicular to the cross-section of Figure 1.

Various forms of display system may be used, for example plasma, LCD, TFT, CRT, LED, rear projection or any similar technology.

The sealed zone may be created by use of gaskets formed from silicon, rubber, foam or the like.

The above-described embodiment significantly reduces the possibility of operational failure by removal of ingress of dirt and the like from the display system 20. In order to maintain full cooling effectiveness, intermittent cleaning of the vents 60 and fans 50 along with infrequent cleaning of the heat exchanger in the atmospheric zone 40 is suggested. Due to the design and configuration of the cabinet and components, it will be appreciated that these areas are much easier to clean than in prior systems facilitating reduced downtime and maintenance costs. Furthermore, separation of the display system 20 from dirt and the like results in a longer life for the display system and a more efficient heat transfer.

Thermal fuses may be provided in the atmospheric zone and in the sealed zone to disable the display system (and possibly fans) in the event that a predetermined temperature (for example 40°C) indicative of an air blockage in atmospheric zone, failure of the heat exchanger, fan failure, a fire or the like. Advantageously, since air within the sealed zone is limited, should a fire occur in the sealed zone, any smoke created would be contained and the fire should burn out very quickly due to lack of oxygen. Obviously if it is desired, the air within the sealed zone can be replenished or refreshed by opening and then resealing the sealed zone.

The fans 80 in the sealed zone are preferably temperature controlled and operate independently of the rest of the system.

## Claims

1. A display cabinet comprising a substantially atmospherically sealed zone including means for mounting a display system in the substantially atmospherically  
5 sealed zone and heat transfer means arranged to transfer heat out of the substantially atmospherically sealed zone.
2. A display cabinet according to claim 1, further comprising an atmospheric zone, the heat transfer means being arranged to communicate heat from the  
10 substantially atmospherically sealed zone to the atmospheric zone.
3. A display cabinet according to claim 2, wherein the atmospheric zone includes air transfer means arranged to draw air from outside the cabinet and expel air in the  
15 atmospheric zone heated by the heat transfer means.
4. A display cabinet according to claim 3, wherein the air transfer means includes one or more fans.
5. A display cabinet according to any preceding claim, wherein the heat transfer  
20 means comprises a heat exchanger.
6. A display cabinet according to claim 5, wherein the heat exchanger comprises a corrugated heat conducting sheet having a first side in the substantially  
25 atmospherically sealed zone and a second side in the atmospheric zone.
7. A display cabinet according to any preceding claim, wherein the substantially  
atmospherically sealed zone includes air circulation means arranged to circulate air  
along the heat transfer means.
- 30 8. A display cabinet according to claim 7, wherein the air circulation means includes a baffle plate.

9. A display cabinet according to any preceding claim, wherein the substantially atmospherically sealed zone includes air pressurisation means arranged to project air within the atmospherically sealed zone into circulate air along the mounted display.

10. A display cabinet according to claim 9, wherein the air pressurisation means includes one or more fans.

11. A display cabinet according to any one of claims 1 to 5, wherein the heat transfer means includes one or more of: a refrigeration unit, heat pipes, flat plates and a heat wheel.

12. A display cabinet as claimed in any one of the preceding claims including a display system.

13. A display cabinet as claimed in claim 12, wherein the display system includes one or more of: a plasma display, an LCD, a TFT display, a CRT display, a LED display, a projector and a rear projection display.

14. A display cabinet as herein described and with reference to the accompanying drawings.

15. A display system as herein described and with reference to the accompanying drawings.



Application No: GB 0311575.5  
Claims searched: 1-14

Examiner: Brian A Woods  
Date of search: 14 November 2003

### Patents Act 1977 : Search Report under Section 17

#### Documents considered to be relevant:

| Category | Relevant to claims | Identity of document and passage or figure of particular relevance                                                                                                                                                       |
|----------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X        | 1-7,9-13           | US 6474410 (MINICH) See whole document noting a sealed container for a display device, including a transparent viewing screen 16, a cooling fan 44 and a finned heat exchanger 46 in communication with the environment. |
| X        | 1 at least         | CN 1110453 (CUI HANPING) See whole document noting sealed TV including heat pipe. Also see WPI abstract accession number 1997-373687 [35]                                                                                |
| X        | 1 at least         | JP 100042226 (FUKADA) See whole document noting airtight case having main body 1, liquid crystal screen 2a, heat exchanger 12, etc. Also see WPI abstract accession number 1998-186289 [17].                             |
| X        | 1 at least         | JP 090307257 (FUJITSU) See whole document noting a plasma screen 4 within an airtight case 1, and including a heat exchanger 6 and a refrigeration cooling system 8.                                                     |
| A        |                    | US 6039111 (DENSO) See whole document noting sealed enclosure and heat transfer means.                                                                                                                                   |
| A        |                    | JP 060268388 (NIPPON) See whole document noting sealed enclosure and heat transfer means.                                                                                                                                |

#### Categories:

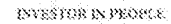
|                                                                                                             |                                                                                                                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| X Document indicating lack of novelty or inventive step                                                     | A Document indicating technological background and/or state of the art                                             |
| Y Document indicating lack of inventive step if combined with one or more other documents of same category. | P Document published on or after the declared priority date but before the filing date of this invention.          |
| K Member of the same patent family                                                                          | E Patent document published on or after, but with priority date earlier than, the filing date of this application. |

#### Field of Search:

Search of GB, EP, WO & US patent documents classified in the following areas of the UICC:

F4H; F4U

Worldwide search of patent documents classified in the following areas of the IPC:



Examiner: Brian A Woods  
Date of search: 14 November 2003

The following online and other databases have been used in the preparation of this search report:

WPI; EPODOC; JAFIO; EPOQUE English Full TXTE;





(11) **EP 2 801 888 A2**

(12) **EUROPEAN PATENT APPLICATION**

(43) Date of publication:  
**12.11.2014 Bulletin 2014/46**

(51) Int Cl.:  
**G06F 1/16** <sup>(2006.01)</sup> **G06F 1/20** <sup>(2006.01)</sup>  
**G06F 19/00** <sup>(2011.01)</sup>

(21) Application number: **13198685.3**

(22) Date of filing: **19.12.2013**

(84) Designated Contracting States:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB**  
**GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO**  
**PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Designated Extension States:  
**BA ME**

- **Chin, Injae**  
**451-862 Gyeonggi-do (KR)**
- **Kim, Dongjune**  
**451-862 Gyeonggi-do (KR)**
- **Han, Sungwook**  
**451-862 Gyeonggi-do (KR)**
- **Lee, Jiyong**  
**451-862 Gyeonggi-do (KR)**

(30) Priority: **09.05.2013 KR 20130052372**

(71) Applicant: **LG Electronics, Inc.**  
**Seoul, 150-721 (KR)**

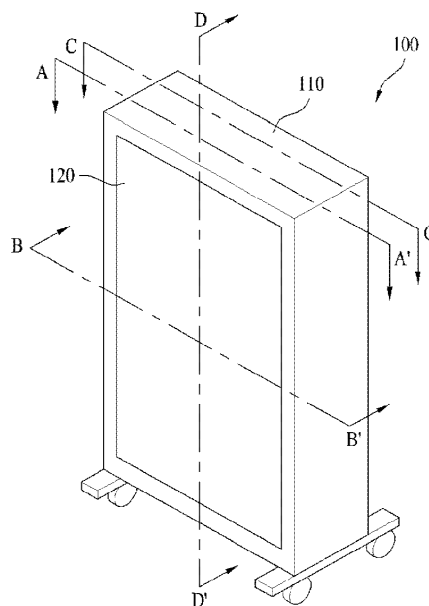
(74) Representative: **Cabinet Plasseraud**  
**52, rue de la Victoire**  
**75440 Paris Cedex 09 (FR)**

(72) Inventors:  
• **Yoon, Donghee**  
**451-862 Gyeonggi-do (KR)**

(54) **Digital signage with heat exhaust**

(57) There are disclosed a digital signage including a display panel, a first support panel coupled to a rear surface of the display panel, the first support panel comprising a plurality of first grooves formed in one direction, a second support panel coupled to a rear surface of the first support panel, the second support panel comprising a plurality of second grooves formed in an orthogonal direction with respect to the first grooves, a driving circuit board (150) provided in a rear surface of the second support panel to control driving of the display panel, and a case comprising the display panel arranged in one surface thereof and an inner space where the first support panel, the second support panel and the driving circuit board are mounted, wherein both ends of the first grooves are open toward the inner space of the case to induce air flow in the case, and both ends of the second grooves are in communication with the outside via a hole formed in the case to flow external air there through, such that the support structure of the display panel may be used in exhausting the heat generated in the display panel and the circuit board effectively.

**FIG. 1**



**EP 2 801 888 A2**

## Description

[0001] This application claims the benefit of earlier filing date and right of priority to Korean Application No. 10-2013-0052372, filed on May 9, 2013, the contents of which are hereby incorporated by reference herein in their entirety.

## BACKGROUND OF THE DISCLOSURE

### Field of the Disclosure

[0002] The present invention relates to a slim-designed digital signage that may emit the heat generated in a display panel and a driving circuit board.

### Discussion of the Related Art

[0003] Recently, a digital signage that provides various contents and messages via a display panel has been used as opposed to a hardware media as a signboard and a poster for outdoor advertisement. With rapid development of intelligent digital video devices based on LCDs or LEDs, demands for such digital signage have been increasing recently.

## SUMMARY OF THE DISCLOSURE

[0004] To overcome the disadvantages, an object of the present invention is to a digital signage having a slim design that is able to exhaust the heat generated from a display panel and a driving circuit board effectively.

[0005] Additional advantages, objects, and features of the disclosure will be set forth in part in the description which follows and in part will become apparent to those having ordinary skill in the art upon examination of the following or may be learned from practice of the invention. The objectives and other advantages of the invention may be realized and attained by the structure particularly pointed out in the written description and claims hereof as well as the appended drawings.

[0006] To achieve these objects and other advantages and in accordance with the purpose of the invention, as embodied and broadly described herein, a digital signage includes a display panel; a first support panel coupled to a rear surface of the display panel, the first support panel comprising a plurality of first grooves formed in one direction; a second support panel coupled to a rear surface of the first support panel, the second support panel comprising a plurality of second grooves formed in an orthogonal direction with respect to the first grooves; a driving circuit board provided in a rear surface of the second support panel to control driving of the display panel; and a case comprising the display panel arranged in one surface thereof and an inner space where the first support panel, the second support panel and the driving circuit board are mounted, wherein both ends of the first grooves are open toward the inner space of the case to induce

air flow in the inner space of the case, and both ends of the second grooves are in communication with the outside via a hole formed in the case to flow external air there through.

5 [0007] The first grooves and the second grooves may be formed of one metallic plate that is folded.

[0008] The first groove and second groove may have a cross section that has at least one of triangular, trapezoidal, rectangular and semicircular shapes.

10 [0009] At least one of the first and second support panels may have the grooves toward one surface that are relatively larger than the grooves toward the other surface.

15 [0010] At least one of the first support panel and the second support panel has the grooves toward one surface and the grooves toward the other surface that are large symmetrically.

[0011] The digital signage may further include a separation plate disposed between the first support panel and the second support panel.

20 [0012] The digital signage may further include a back plate formed between a rear surface of the second support panel and the driving circuit board.

[0013] The digital signage may further include a first cooling fan provided in the case configured to induce air inside the case along the first grooves.

25 [0014] The digital signage may further include a second cooling fan to induce external air along the second grooves.

30 [0015] The first grooves may be formed in a horizontal direction and the second grooves may be formed in a vertical direction.

[0016] The case may further include a glass spaced apart a predetermined distance from a front surface of the display panel; and an air curtain formed between the glass and the front surface of the display panel to make air flow in an orthogonal direction with respect to the first grooves, and both ends of the air curtain may be connected to both ends of the second grooves.

35 [0017] The digital signage may further include a filter provided in an inlet where external air is drawn into the air curtain.

40 [0018] The first grooves may be formed in a vertical direction and the second grooves are formed in a horizontal direction.

45 [0019] The case further include a glass spaced apart a predetermined distance from a front surface of the display panel; and an air curtain formed between the glass and the display panel to make air flow in a parallel direction with respect to the first grooves.

50 [0020] A plurality of first or second support panels may be provided.

[0021] In another aspect, a digital signage includes a pair of display panels; a pair of first support panels coupled to rear surfaces of the display panels, respectively, the pair of the first support panels comprising a plurality of first grooves formed in one direction, respectively; a pair of second support panels coupled to rear surfaces

of the first support panels, respectively, the pair of the second support panels comprising a plurality of second grooves formed in an orthogonal direction with respect to the first grooves; a case comprising one surface where one of the display panels is arranged and the other surface where the other display panel is arranged and an inner space where the pair of the first support panels and the pair of the second support panels are mounted; and a driving circuit board provided between the pair of the second support panels to control driving of the display panels, wherein both ends of the first grooves are open toward the inner space of the case to induce air flow in the inner space of the case, and both ends of the second grooves are in communication with the outside via a hole formed in the case to flow external air there through.

**[0022]** The case may further include a pair of glasses spaced apart a predetermined distance from front surfaces of the display panels, respectively; and a pair of air curtains formed between the glasses and the front surfaces of the display panels, respectively, to make air flow in an orthogonal direction with respect to the first grooves, and both ends of the air curtains are connected to both ends of the second grooves.

**[0023]** The digital signage may further include a filter provided in an inlet formed in each of the air curtains to draw external air therein.

**[0024]** The first grooves and the second grooves may be formed of one metallic plate that is folded, and the first groove and second groove may have a cross section that has at least one of triangular, trapezoidal, rectangular and semicircular shapes.

**[0025]** According to at least one of the embodiments described above, the support structure of the display panel may be used in exhausting the heat generated in the display panel and the circuit board effectively.

**[0026]** Furthermore, no auxiliary passage is formed for heat radiation or no filter member is provided such that the size of the digital signage cannot be increased least. Accordingly, a slim-designed digital signage can be realized and the number of the members can be reduced such that the manufacture cost and the number of manufacture processes can be reduced.

#### **BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS**

**[0027]** The accompanying drawings, which are included to provide a further understanding of the invention and are incorporated in and constitute a part of this application, illustrate embodiments of the invention and together with the description serve to explain the principle of the invention. In the drawings:

FIG. 1 is a perspective diagram illustrating an exterior appearance of a digital signage according to one embodiment of the present invention;

FIG. 2 is an exploded perspective diagram illustrating an interior structure of the digital signage according to the embodiment of the present invention;

FIG. 3 is a perspective diagram illustrating a first or second support panel according to one embodiment provided in the digital signage;

FIG. 4 is a sectional diagram of A-A' shown in FIG. 1;

FIG. 5 is a sectional diagram of B-B' shown in FIG. 1;

FIG. 6 is a sectional diagram of C-C' shown in FIG. 1;

FIG. 7 is a sectional diagram of E-E' shown in FIG. 1;

FIG. 8 is a sectional diagram longitudinally illustrating a digital signage according to another embodiment of the present invention;

FIG. 9 is a sectional diagram longitudinally illustrating a digital signage according to a further embodiment of the present invention;

FIG. 10 is a sectional diagram horizontally illustrating a digital signage according to the embodiment of the present invention;

FIG. 11 is a sectional diagram longitudinally illustrating a digital signage according to a still further embodiment of the present invention;

FIG. 12 is a sectional diagram horizontally illustrating a digital signage according to the embodiment of the present invention; and

FIG. 13 is a sectional diagram longitudinally illustrating a digital signage according to a still further embodiment of the present invention;

#### **DESCRIPTION OF SPECIFIC EMBODIMENTS**

**[0028]** Referring to the accompanying drawings, a digital signage according to embodiments will be described in detail as follows. It will be understood that when an element is referred to as being 'on' or 'under' another element, it can be directly on/under the element, and one or more intervening elements may also be present. When an element is referred to as being 'on' or 'under', 'under the element' as well as 'on the element' can be included based on the element.

**[0029]** FIG. 1 is a perspective diagram illustrating an exterior appearance of a digital signage according to one embodiment of the present invention. As shown in FIG. 1, the digital signage 100 includes a display panel 120 arranged on a front surface thereof and a case 110 having various components arranged therein. In this embodiment, the display panel 120 may be provided only in the front surface of the digital signage. However, in other embodiments which will be described later, the display panel 120 may be provided in each of front and rear surfaces.

**[0030]** FIG. 2 is an exploded perspective diagram illustrating an interior structure of the digital signage according to the embodiment of the present invention. FIG. 2 shows key components arranged in the case 110 shown in FIG. 1. In the case 110 may be arranged the display panel 120 exposed to a front surface of the case 110 and a first support panel 130, a second support panel 140, a driving circuit board 150 and a cooling fan 160 that are provided behind a rear surface of the display panel 120.

**[0031]** The display panel 120 may include at least one of a liquid crystal display (LCD), a thin film transistor-liquid crystal display (TFT LCD), an organic light-emitting diode (OLED), a flexible display and a 3D display.

**[0032]** The display panel 120 may consist of thin films or thin-film type plate members disposed sequentially and it has a disadvantage of warping easily. To prevent such panel warp, a support panel having a predetermined rigidity may be used and a metallic material having a high rigidity such as iron may be used. However, as the size of the display panel is getting larger in the digital signage 100, it is difficult to prevent the warp even in case of using a high rigidity material.

**[0033]** Accordingly, grooves 131 and 141 may be formed in the support panels 130 and 140 configured to support the rear surface of the display panel 120 so as to enhance a resistance to the warp. Especially, the grooves 131 and 141 orthogonal to each other are formed in the two support panels 130 and 140, respectively. As shown in FIG. 2, the first support panel 130 has a plurality of first grooves 131 formed in a predetermined direction and the second support panel 140 has a plurality of second grooves 141 formed in an orthogonal direction with respect to the direction of the first grooves 131.

**[0034]** The grooves formed only in one direction may be highly resistant to warp in one direction but insufficiently resistant to warp in the orthogonal direction. Accordingly, the first grooves 131 and the second grooves 141 orthogonal to each other may be provided to enhance a supporting force that acts to resist to the warp in all directions.

**[0035]** In this embodiment, the first grooves 131 may be longitudinally formed in a horizontal direction and the second grooves 141 may be longitudinally formed in a vertical direction. However, the embodiment is not limited thereto and the first grooves 131 may be longitudinally formed in a vertical direction and the second grooves 141 may be longitudinally formed in a horizontal direction.

**[0036]** A deck plate formed of one metallic plate that is folded or bent may be used as each of the first support panel 130 and the second support panel 140. A corrugation-shaped deck plate in which grooves having a semicircular cross section are serially formed as shown in FIG. 2 may be used. Alternatively, a deck plate in which grooves having a trapezoidal cross section are serially formed as shown in FIG. 3 (a) or a deck plate in which grooves having a zigzag-shaped cross section are serially formed as shown in FIG. 3 (b).

**[0037]** As shown in embodiments of FIGS. 2, 3 (a) and 3 (b), grooves formed in one surface and grooves formed in the other surface may be in symmetry. Alternatively, as shown in FIG. 3 (c), grooves formed in one surface may have a larger area than grooves formed in the other surface. In case the grooves formed in one surface are larger, only the grooves formed in one surface may be used as passages. In case the grooves formed in one surface and the other surface are symmetrical to each other, the grooves formed in both surfaces may be used

as passages.

**[0038]** The thickness of each support panel 130 and 140 may be increased to enhance the rigidity or the gaps between the grooves 131 and 141 may be adjusted to enhance the rigidity. Alternatively, more than one panel as the support panel 130 or 140 may be overlapped to enhance the rigidity.

**[0039]** The driving circuit board 150 configured to control a screen of the display panel 120 may be disposed behind the two support panels 130 and 140. Various circuit elements 151 are provided on the driving circuit board 150 and they apply a voltage signal for realizing an image and supply the power.

**[0040]** Such the driving circuit board 150 is electrically connected with the display panel 120 and it transmits a driving signal to the display panel. A cable or a flexible printed circuit may be used in the electrical connection between the driving circuit board and the display panel 120.

**[0041]** The circuit elements 151 provided in the driving circuit board 150 may include an intelligent power module (IPM) that consumes much power. Once put into operation, such an IPM generates a lot of heat. If the circuit element consuming much power is overheated, it is impossible to stop the operation of the circuit element and it is necessary to radiate the heat generated from the circuit elements 151 effectively.

**[0042]** The display panel 120 realizes a high brightness to secure the visibility even in bright circumstances and the size of the display panel 120 has been getting larger, such that the display panel 120 may generate relatively much heat, compared with a conventional display device. In case the display panel 120 is overheated, an image quality of the display panel 120 could be affected and it is necessary to radiate the heat exhausted from the display panel 120.

**[0043]** In case of using the structure configured to make an outside and an inside in communication with each other to exhaust the heat generated in the digital signage, external foreign substances, sands and humidity might come into the digital signage and deteriorate the durability of the digital signage 100. To overcome such a disadvantage of deteriorated durability, a complex passage having a filter to prevent the penetration of foreign substances could be used. In this instance, the size of the digital signage 100 ends up with increasing and an installation space is limited only to deteriorate a design quality.

**[0044]** The embodiments of the present invention uses the support panels 130 and 140 of the display panel 120 as a heat radiation structure, to overcome the disadvantage of foreign substances penetration caused by the communication with the outside and the disadvantage of the increased size.

**[0045]** The grooves 131 and 141 formed in the support panels 130 and 140, respectively, may provide passages of air for emitting the heat. The flow of the air along the first grooves 131 of the first support panel 130 is distin-

guished from the air flow along the second grooves 141 of the second support panel 140, such that the passages in communication with the outside may be distinguished from the passages in communication with the inside of the digital signage to prevent foreign substances from being mixed with the air flowing in the case 110.

**[0046]** The air flowing in the case 110 may not be mixed with the air drawn from the outside. Accordingly, a filter 170, such as that shown in FIG. 8, may be omitted and the passages using the grooves 13 and 141 formed in the support panels 130 and 140 may be simplified.

**[0047]** Referring to FIGS. 4 to 7, the air passages mentioned above will be described in detail as follows.

**[0048]** The first grooves 131 formed in the first support panel 130 are open toward an inner space 113 of the case 110 and they induce the air flow in the inner space 113 of the case. The second grooves 141 formed in the second support panel 140 are in communication with the outside via an opening formed in the case 110 to draw or exhaust external air therein or there from. Accordingly, such the first and second grooves 131 and 141 may be configured to exhaust the heat generated in the driving circuit board 150 and the display panel 120 arranged in the case 110 outside.

**[0049]** FIG. 4 is a sectional diagram of A-A' shown in FIG. 1 to show flow of air along the first grooves 131 of the first support panel 130. The air is flowing along a longitudinal direction of the first grooves 131 (a horizontal direction in the drawing) and a cooling fan 160 may be further provided to induce the air flow along the longitudinal direction of the first grooves 131. The first grooves 131 are open toward the inner space 113 of the case and shut off from the outside, such that the air may be continuously circulated in the inner space of the case along the first grooves 131, without being mixed with the external air.

**[0050]** FIG. 5 is a sectional diagram of B-B' shown in FIG. 1. The air having passed the first grooves 131 is flowing to a rear surface of the second support panel 140 and circulated, with the heat of the driving circuit board 150. In other words, the air having passed the first grooves 131 of the first support panel 130 is configured to uniformly disperse the heat inside the space 113 of the case, while being circulated in the inner space 113.

**[0051]** As shown in FIG. 5, a separation plate 135 may be further provided between the first support panel 130 and the second support panel 140 to separate the air flow along the first grooves 131 from the air flow along the second grooves 141. A back plate 145 may be further provided between the second support panel 140 and the driving circuit board 150 to separate the air flow along the second grooves 141 from the air flow in the inner space 113 of the case.

**[0052]** FIG. 6 is a sectional diagram of C-C' shown in FIG. 1 and shows flow of air along the second grooves 141 of the second support panel 140. The air is flowing along a longitudinal direction of the second grooves 141 (a vertical direction in the drawing) and a cooling fan 160

may be further provided to induce the air flow along the longitudinal direction of the second grooves 141. As mentioned above, the second grooves are in communication with the outside of the case 110 via an opening formed in the case 110 and they show flow along one direction.

**[0053]** Air is drawn via a first hole 111 connected to an end of the second groove 141 and the air is exhausted via a second hole 112 connected to the other end of the second groove 141, such that the heat may be exhausted constantly. As shown in FIG. 5, the air inside the inner space 113 of the case is circulated around the second support panel 140, such that external air passing the second grooves 141 of the second support panel 140 and the air inside the inner space 113 of the case may exhaust the heat in the inner space 113 through heat-exchanging.

**[0054]** FIG. 7 is a sectional diagram of E-E' shown in FIG. 1 that illustrates that external air is flowing via the second grooves 141. The second grooves 141 are separated from the inner space 113 of the case and the first grooves 131. Accordingly, the air passing the second grooves 141 may not affect the components arranged in the case 110 even if it contains foreign substances. Only if they are washed, the second grooves 141 can be used constantly without the filter 170.

**[0055]** FIG. 8 is a sectional diagram longitudinally illustrating a digital signage according to another embodiment of the present invention. In this embodiment, the flow of air passing first grooves 131 is the same as in the embodiment mentioned above. However, a predetermined amount of the external air passing the second grooves 141 may pass an air curtain 115 provided in a front surface of the display panel 120 in this embodiment.

**[0056]** The air curtain 115 is configured to emit the heat generated from a front surface of the display panel 120. In this embodiment, a front glass 116 is additionally provided in a front surface of the display panel 120, spaced apart a predetermined distance from the display panel 120, to form the air curtain 115 between the display panel 120 and the front glass 116. The air passing the air curtain 115 may absorb the heat of the display panel 120.

**[0057]** As shown in FIG. 8, a predetermined amount of the external air drawn in the second grooves 141 is moved to the air curtain 115, such that the heat may be absorbed even from the front surface of the display panel 120 to improve the heat radiation function. To suck the air drawn to the second grooves 141 to the air curtain partially, the vertical size of the separation plate between the first grooves and the second grooves may be smaller than that of the separation plate according to the embodiment mentioned above.

**[0058]** In the embodiment shown in FIG. 8, the air curtain 115 is further provided to improve the heat radiation function in case only the heat radiation structure mentioned in the embodiment above is insufficient to exhaust the heat of the digital signage 100, because the heat generated in the display panel 120 is too much.

**[0059]** In this instance, external air is moving along the front surface of the display panel 120. If foreign substance-

es or humidity is contained in the air moving along the front surface of the display panel 120, there might be a problem of hiding the screen of the display panel 120.

**[0060]** For a clean screen, the air need to be filtered by a filter 170 to filter foreign substances, before passing the air curtain 115. As shown in FIG. 8, the filter 170 may be further provided in an inlet where the air is drawn into the air curtain 115.

**[0061]** FIG. 9 and 10 are sectional diagrams longitudinally illustrating a digital signage according to a further embodiment of the present invention. In this embodiment, a first support panel 130 has first grooves 131 formed in a vertical direction and a second support panel 140 has second grooves 141 formed in a horizontal direction. The second support panel 140 is arranged in a horizontal direction and the case 110 is open in a right and left direction. The first support panel 130 is arranged in a vertical direction and the air passing the driving circuit board is flowing in an up and down direction.

**[0062]** FIG. 11 is a longitudinal sectional diagram illustrating a digital signage according to a still further embodiment that further includes an air curtain 115 provided in a front surface thereof. In this embodiment, the air curtain 115 is connected to the first grooves 131 and the air circulating in the case 110 passes the air curtain 115. The inner space of the case 110 is shut off and air is stopped from coming into the inner space of the case 110, such that dust or foreign substances may not be drawn into the inner space. Accordingly, the heat emitted from the display panel 120 can be diffused while the air is passing the air curtain 115, even without the filter provided in the embodiment shown in FIG. 8.

**[0063]** In this embodiment, the air absorbing the heat while circulating in the inner space of the case having the driving circuit board 150 mounted therein and the air absorbing the heat while passing the air curtain 115 may pass the first grooves 131 and transfer the heat to the second grooves 141 to diffuse the heat.

**[0064]** FIG. 12 is a sectional diagram horizontally illustrating a digital signage according to the embodiment of the present invention and FIG. 13 is a sectional diagram longitudinally illustrating a digital signage according to a still further embodiment of the present invention. In this embodiment, display panels 120 are provided in front and rear surfaces of the case, respectively. The two panels 120 are provided and one driving circuit board 150 is used in the drawings. However, the circuit elements 151 that are approximately twice as many as the circuit elements 151 mentioned in the embodiment and the heat generated in the inner space 113 of the case is increased much more.

**[0065]** In this instance, it is preferable that the air curtain 115 is further provided in the front surface of the display panel to enhance the heat radiation effect, similar to the embodiment shown in FIG. 8. The embodiment shown in FIGS. 12 and 13 is basically similar to the embodiment shown in FIG. 8, except that the display panels 120 are provided in both surfaces of the case to form air

flow in both directions.

**[0066]** As shown in FIG. 12, the air flowing along first grooves 131 formed in the pair of the first display support panels provided in rear surfaces of the pair of the display panels 120 may be collected in an edge portion to pass the driving circuit board 150. The air having passed the driving circuit board 150 is divided again to both of the first grooves 131. Even in this embodiment, a cooling fan 160 may be provided to make the air flow along the driving circuit board 150 and the first grooves 131 in the inner space 113 of the case performed smoothly.

**[0067]** As shown in FIG. 13, the flow of external air passing the second grooves 141 is divided in four ways. In the embodiment shown in FIG. 8, one display panel 120 is provided and the air flow is divided in two ways toward the air curtain 115 positioned in the front surface of the display panel 120 and the second grooves 141. However, in this embodiment, two display panels 120 are provided and the air flow is divided in four ways. At this time, the second display panel 120 not having the driving circuit board 150 may be omitted to make the thickness much thinner.

**[0068]** In case the air curtain 115 is provided, a filter 170 may be further provided in an inlet of the air curtain 115 to prevent foreign substances from being drawn into the air curtain 115. When digital signage 100 is installed in an area having a low atmospheric temperature to radiate the heat of the digital signage 110 easily, the air curtain 115 may be omitted and the flow of the external air may be divided in two ways to make the air pass only the second grooves 141, like in the embodiment of FIG. 4.

**[0069]** According to at least one of the embodiments described above, the support structure of the display panel 120 may be used in exhausting the heat generated in the display panel and the circuit board effectively.

**[0070]** Furthermore, no auxiliary passage is formed for heat radiation or no filter member is provided such that the size of the digital signage 100 cannot be increased least. Accordingly, a slim-designed digital signage can be realized and the number of the members can be reduced such that the manufacture cost and the number of manufacture processes can be reduced.

**[0071]** When a particular feature, structure, or characteristic is described in connection with any embodiment, it is submitted that it is within the purview of one skilled in the art to affect such feature, structure, or characteristic in connection with other ones of the embodiments. Although embodiments have been described with reference to a number of illustrative embodiments thereof, it should be understood that numerous other modifications and embodiments can be devised by those skilled in the art that will fall within the spirit and scope of the principles of this disclosure. More particularly, various variations and modifications are possible in the component parts and/or arrangements of the subject combination arrangement within the scope of the disclosure, the drawings and the appended claims. In addition to variations and modifications in the component parts and/or arrangements,

alternative uses will also be apparent to those skilled in the art.

## Claims

### 1. A digital signage comprising:

a display panel (120) having a front surface and a rear surface;  
a first support panel (130) coupled to the rear surface of the display panel (120), the first support panel (130) including a plurality of first grooves (131) formed in a first direction; and  
a second support panel (140) coupled to a rear surface of the first support panel (130), the second support panel (140) including a plurality of second grooves (141) formed in a second direction, the second direction being orthogonal to the first direction.

### 2. The digital signage according to claim 1, further comprising a case (110), the case (110) having the display panel (120) arranged in one surface thereof and an inner space (113) where the first support panel (130) and the second support panel (140) are located.

wherein the case (110) includes a first hole formed in a first end of the case (110) and a second hole formed in a second end of the case (110), wherein both ends of the first grooves (131) are open toward the inner space (113) of the case (110) to induce air flow in the inner space (113) of the case (110), and wherein first ends of the second grooves (141) are in communication with the outside via the first hole and second ends of the second grooves (141) are in communication with the outside via the second hole to allow external air to flow therethrough.

### 3. The digital signage according to claim 2, further comprising a cooling fan (160) provided in the case (110), the fan (160) being configured to induce air to flow inside the case (110) along the first grooves (131) configured to induce external air to flow along the second grooves (141).

### 4. The digital signage according to claim 2, wherein the first grooves (131) are formed in a horizontal direction and the second grooves (141) are formed in a vertical direction.

### 5. The digital signage according to claim 4, wherein the case (110) further comprises a glass (116) spaced apart a predetermined distance from the front surface of the display panel (120) to provide a space (115) to allow an air curtain to be formed between the glass and the front surface of the display panel (120) such that air flows in the second direction be-

tween the glass and the front surface of the display panel (120),

wherein a first end of the space (115) is connected to the first ends of the second grooves (141) and a second end of the space (115) is connected to the second ends of the second groove.

### 6. The digital signage according to claim 5, further comprising a filter provided at the first end of the space (115), the first end being an inlet where external air is drawn into the space (115).

### 7. The digital signage according to claim 2, wherein the first grooves (131) are formed in a vertical direction and the second grooves (141) are formed in a horizontal direction.

### 8. The digital signage according to claim 7, wherein the case (110) further comprises a glass (116) spaced apart a predetermined distance from the front surface of the display panel (120) to provide a space (115) to allow an air curtain to be formed between the glass and the front surface of the display such that air flows in the first direction.

### 9. The digital signage according to one of claims 1 to 8, wherein each of the first support panel (130) and the second support panel (140) is formed of a folded, metallic plate to provide the first grooves (131) and the second grooves (141), respectively.

### 10. The digital signage according to one of claims 1 to 9, wherein each of the first grooves (131) and second grooves (141) has a cross section having at least one of triangular, trapezoidal, rectangular and semicircular shapes.

### 11. The digital signage according to one of claims 1 to 10, wherein at least some of the first grooves (131) or some of the second grooves (141) are formed larger than others of the respective first grooves (131) or second grooves (141).

### 12. The digital signage according to one of claims 1 to 11, wherein at least one of the first grooves (131) and the second grooves (141) are symmetrical.

### 13. The digital signage according to one of claims 1 to 12, further comprising a separation plate disposed between the first support panel (130) and the second support panel (140).

### 14. The digital signage according to one of claims 1 to 13, further comprising a driving circuit board (150) provided at a rear surface of the second support panel (140) to control driving of the display panel (120); and a back plate formed between the rear surface of the

second support panel (140) and the driving circuit board (150).

15. The digital signage according to one of claims 1 to 14, wherein a plurality of first or second support panels (140) are provided. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

8

FIG. 1

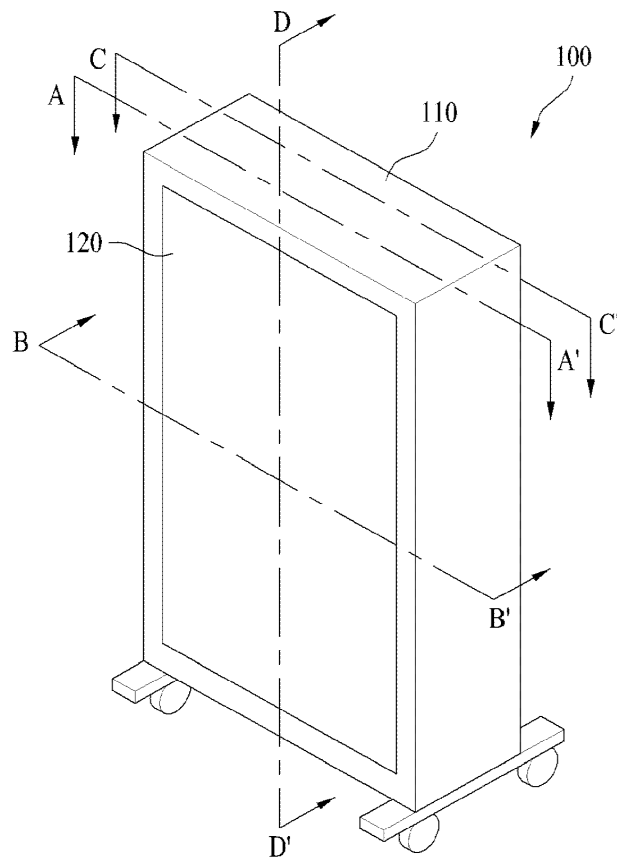


FIG. 2

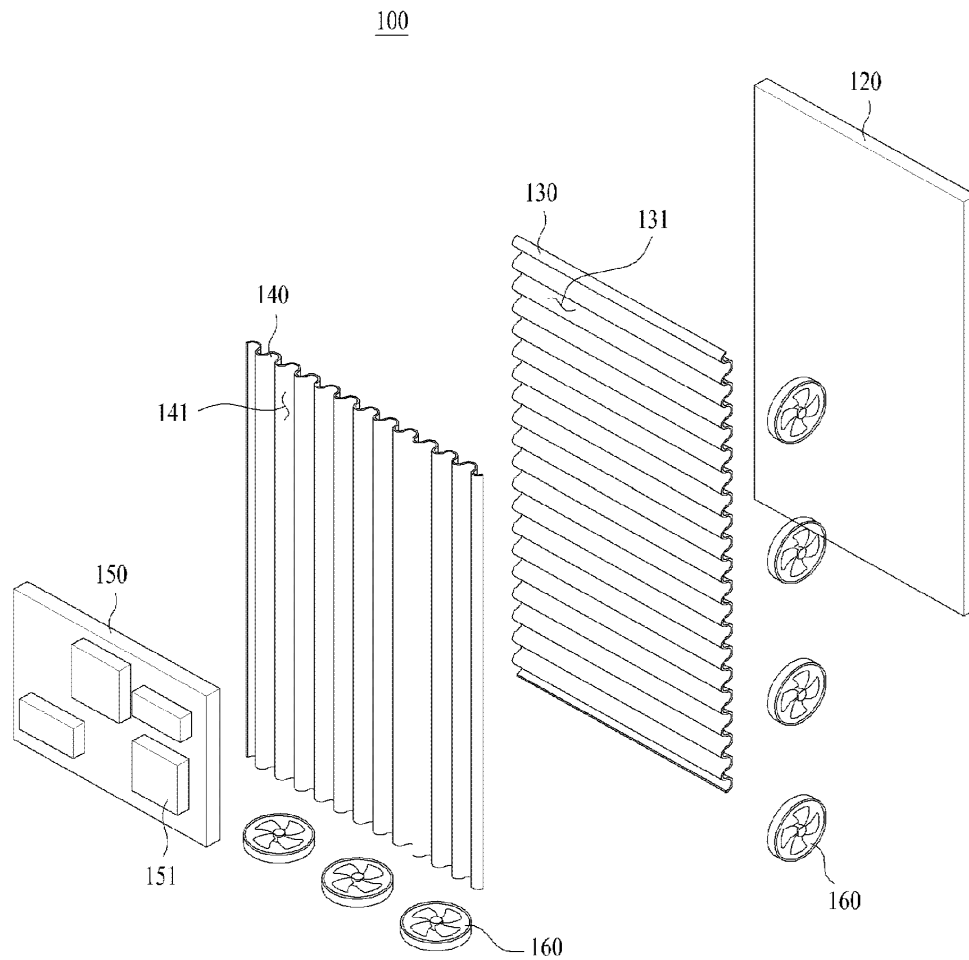
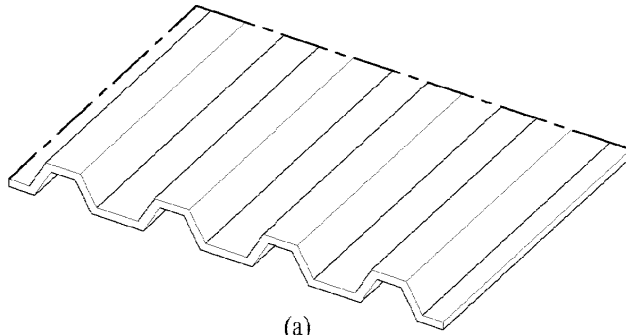


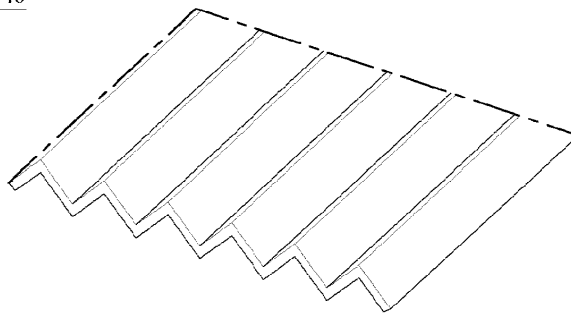
FIG. 3

130,140

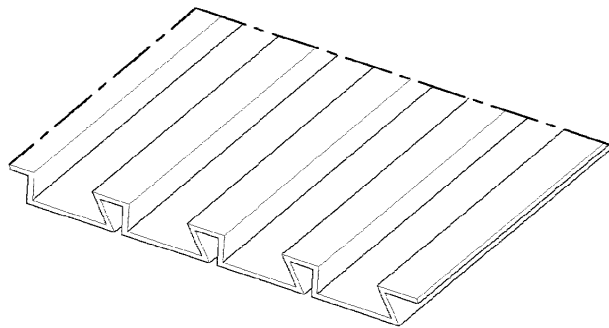


(a)

130,140



(b)



(c)

FIG. 4

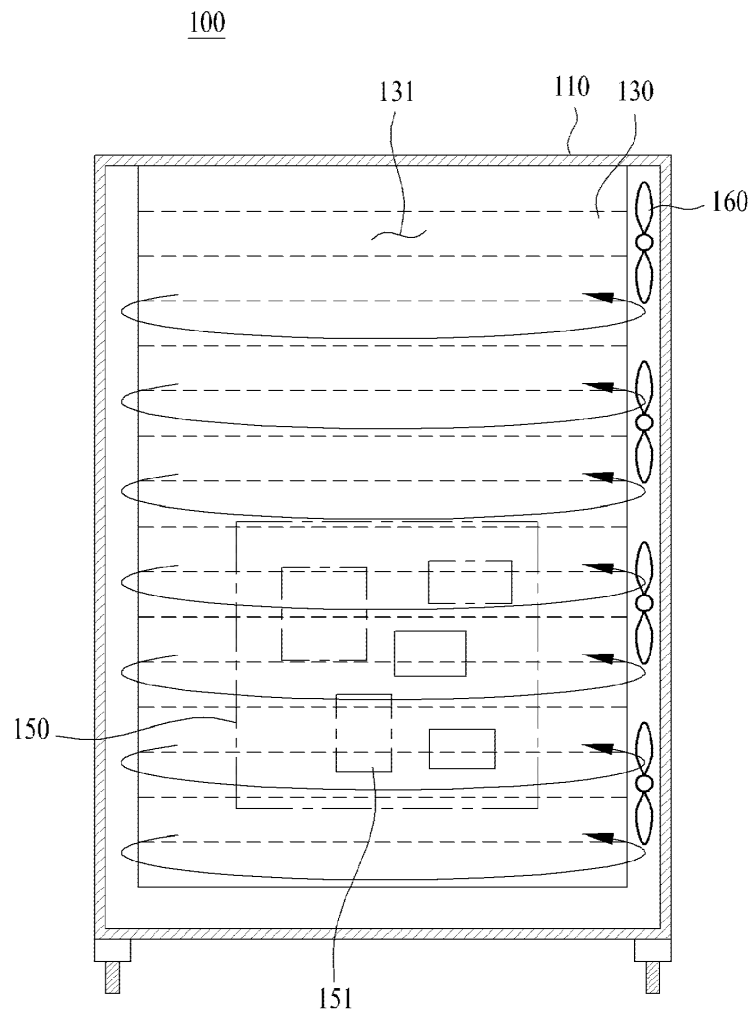


FIG. 5

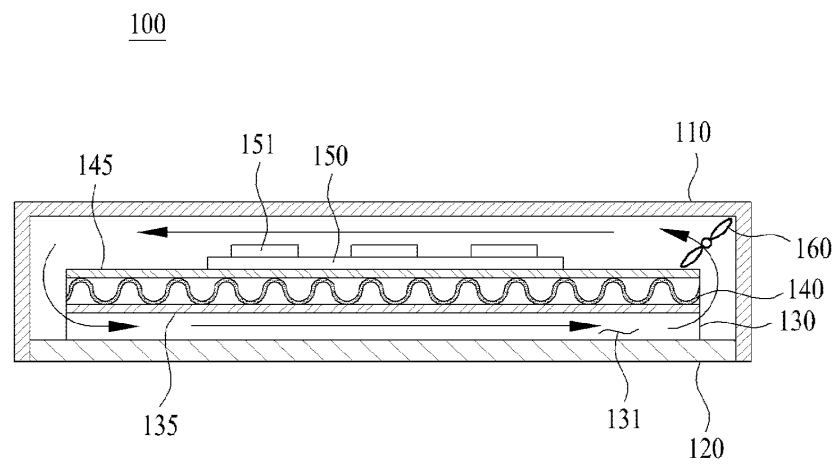


FIG. 6

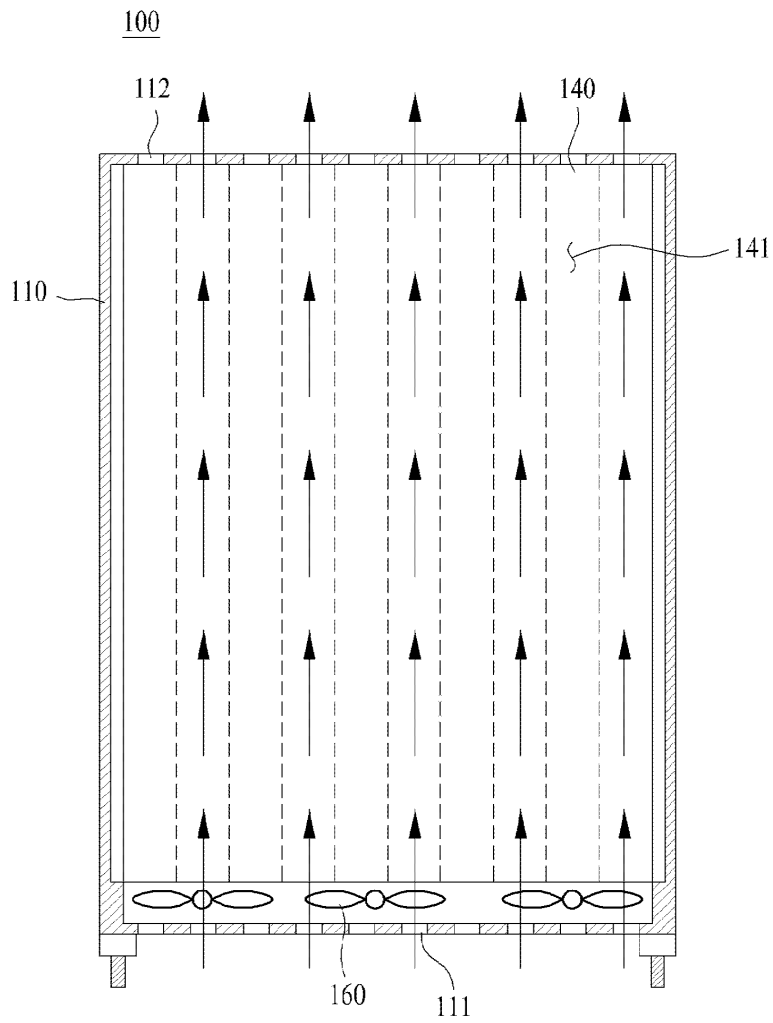


FIG. 7

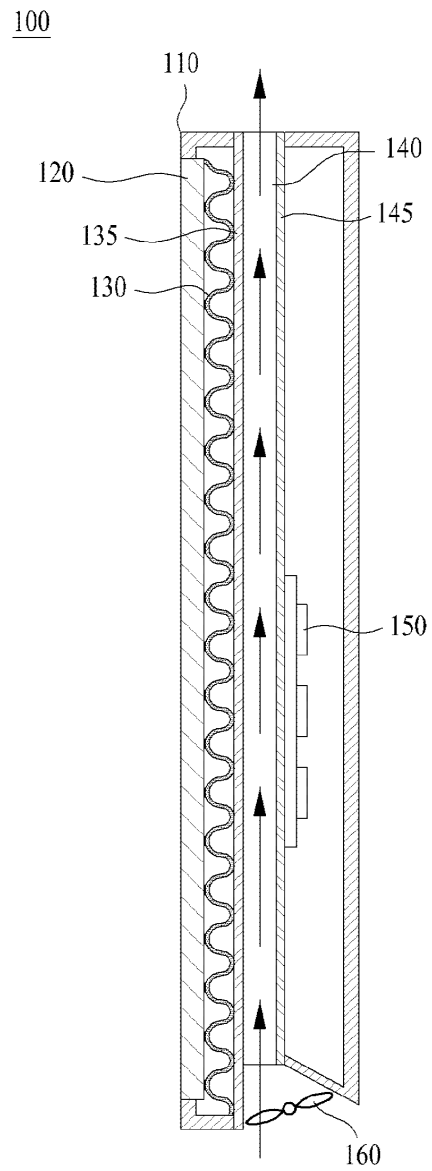


FIG. 8

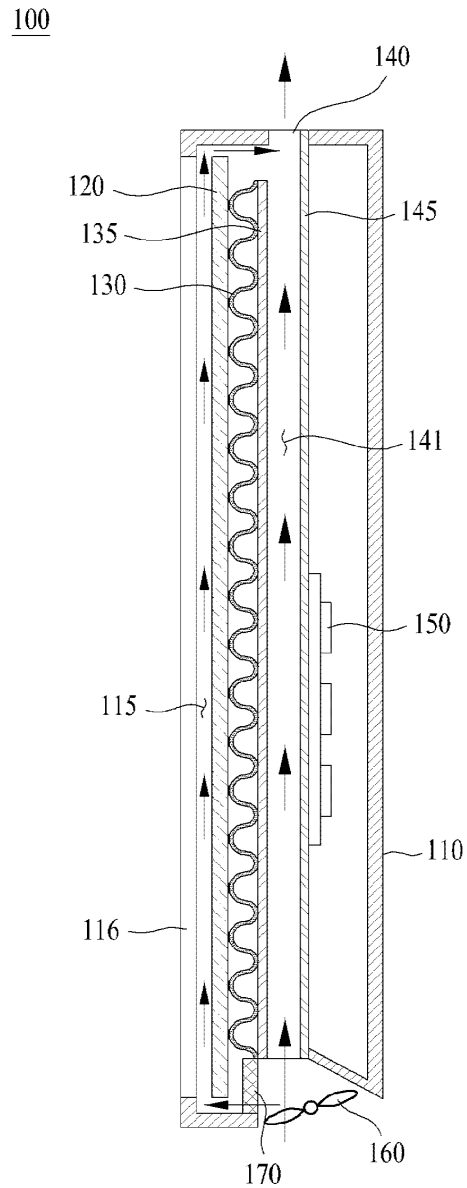


FIG. 9

100

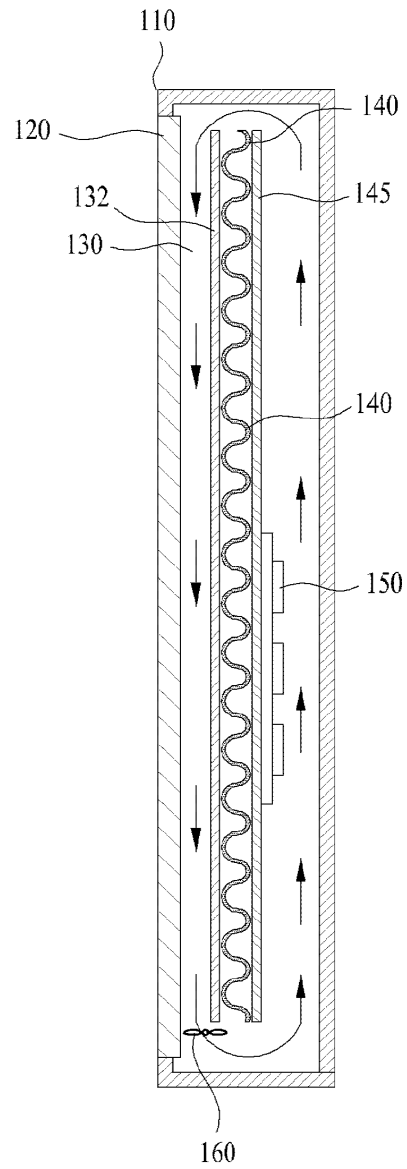


FIG. 10

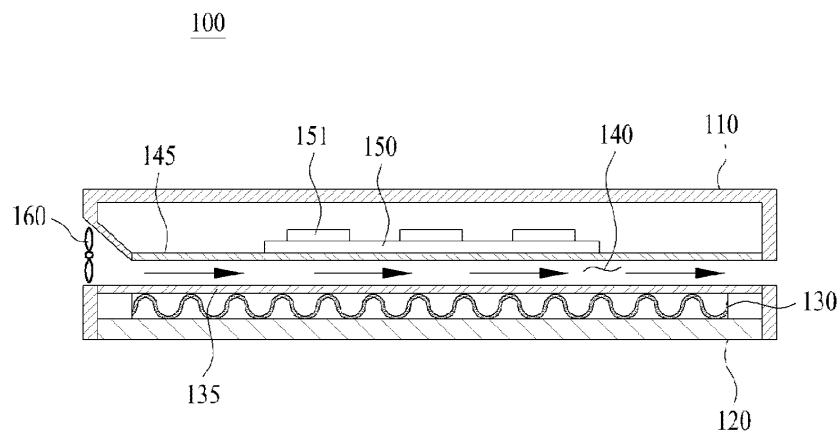


FIG. 11

100

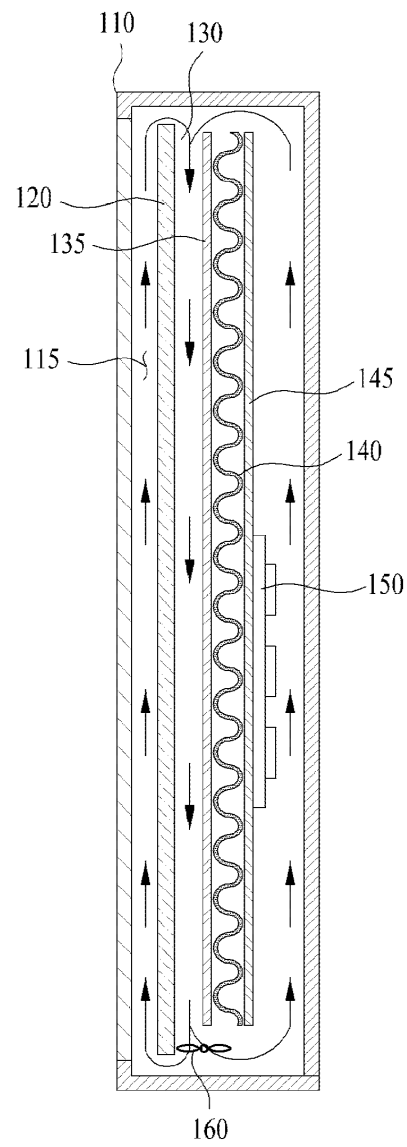


FIG. 12

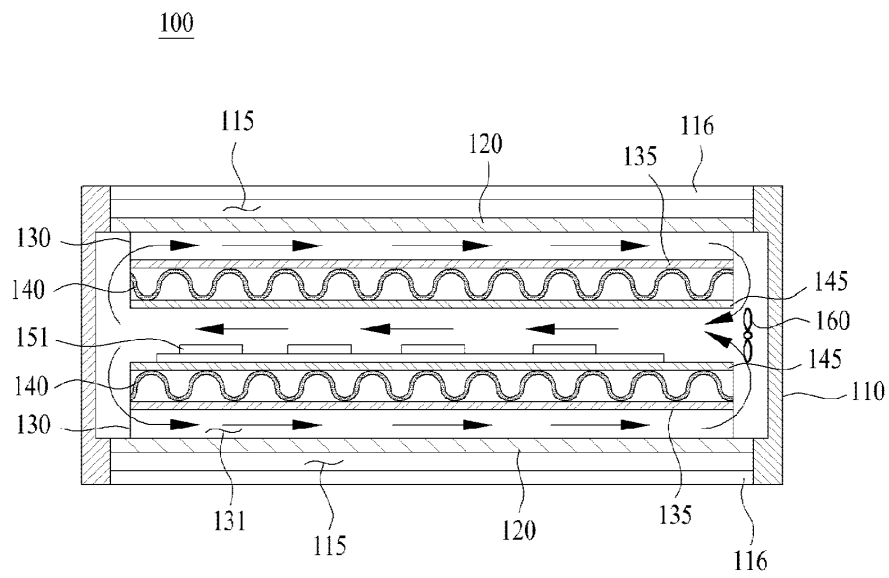
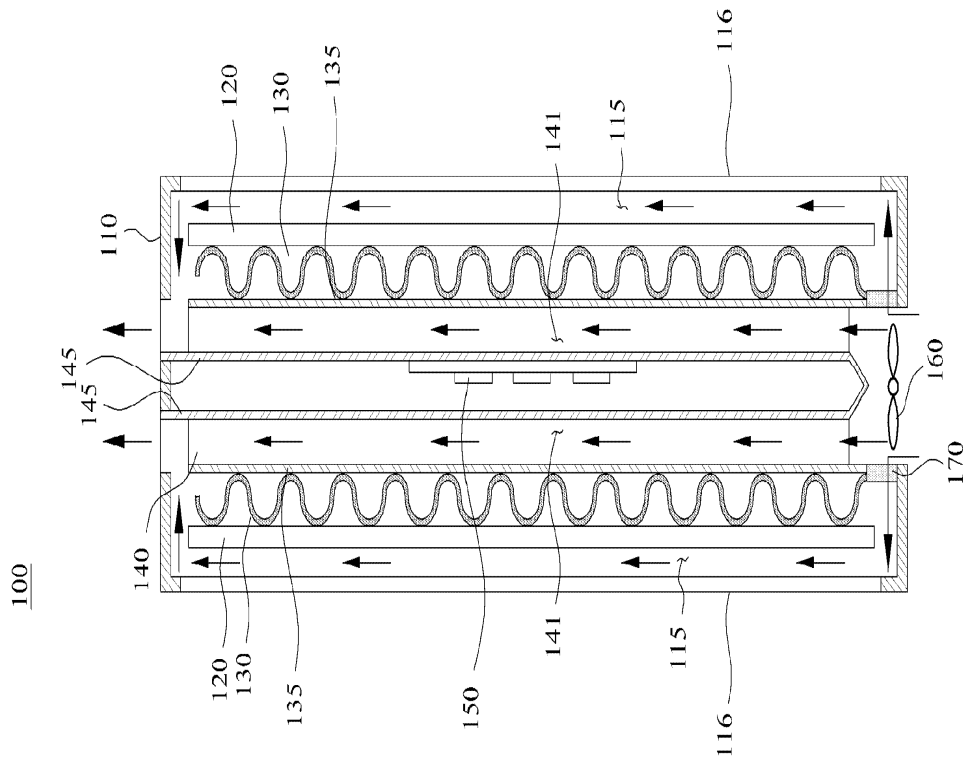


FIG. 13



**REFERENCES CITED IN THE DESCRIPTION**

*This list of references cited by the applicant is for the reader's convenience only. It does not form part of the European patent document. Even though great care has been taken in compiling the references, errors or omissions cannot be excluded and the EPO disclaims all liability in this regard.*

**Patent documents cited in the description**

- KR 1020130052372 [0001]



Espacenet

Bibliographic data: JP6082745 (A) — 1994-03-25

COOLING DEVICE FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE FOR OVERHEAD PROJECTOR

**Inventor(s):** SAKAI SHIGEAKI ±

**Applicant(s):** TOHOKU RIKO KK ±

**Classification:** - **international:** **G02F1/13; G03B21/132; G03B21/16;**  
(IPC1-7): G02F1/13; G03B21/132;  
G03B21/16  
- **European:**

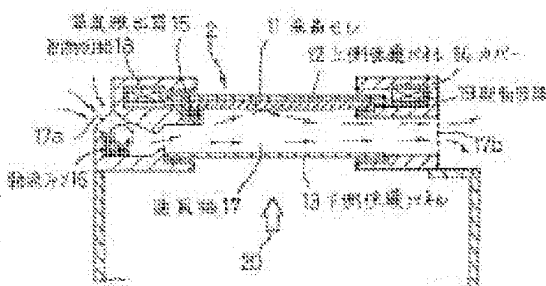
**Application number:** JP19920238192 19920907

**Priority number (s):** JP19920238192 19920907

**Also published as:** JP2618791 (B2)

Abstract of JP6082745 (A)

**PURPOSE:**To prevent the liquid crystal cell of a transmission type liquid crystal display panel from being raised in temperature by the heat from a projector lamp in an overhead projector having the transmission type liquid crystal display panel arranged in an optical path directed from a light source part to a screen. **CONSTITUTION:**A transparent upper protective panel 12 is arranged on the upper surface of the liquid crystal cell 11 of a transmission type liquid crystal display panel, and a transparent lower protective panel 13 is arranged on the lower surface of the liquid crystal cell 11 through a required space, and this space is used as an air passage 17. A temperature detector 15 is arranged on the lower surface of the liquid crystal cell 11 to detect the temperature of the liquid crystal cell 11 heated by the heat of a projected light.; A control circuit 18 controls an axial fan 16 to regulate the air quantity of cooling air according to the detection result of the temperature detector 15.



Last updated: 14.03.2012 Worldwide Database 5.7.38; 92p

|                          |       |         |     |        |
|--------------------------|-------|---------|-----|--------|
| (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 1/13             | 5 0 5 | 7348－2K |     |        |
| G 0 3 B 21/132           |       | 7316－2K |     |        |
| 21/16                    |       | 7316－2K |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全 6 頁)

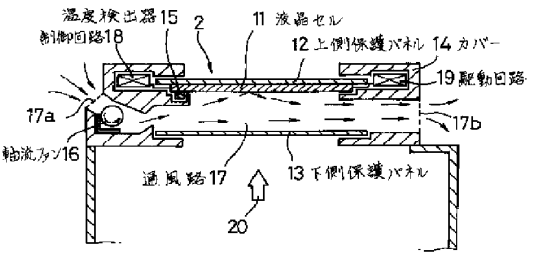
|          |                      |         |                                                      |
|----------|----------------------|---------|------------------------------------------------------|
| (21)出願番号 | 特願平4－238192          | (71)出願人 | 000221937<br>東北リコー株式会社<br>宮城県柴田郡柴田町大字中名生字神明堂 3 番地の 1 |
| (22)出願日  | 平成 4 年(1992) 9 月 7 日 | (72)発明者 | 境 茂昭<br>宮城県柴田郡柴田町大字中名生字神明堂 3 番地の 1 東北リコー株式会社内        |
|          |                      | (74)代理人 | 弁理士 武田 元敏                                            |

(54)【発明の名称】 オーバーヘッドプロジェクタ用液晶表示装置の冷却装置

(57)【要約】

【目的】 光源部からスクリーンへ向かう光路内に透過型液晶表示パネルが配置されたオーバーヘッドプロジェクタにおいて、透過型液晶表示パネルの液晶セルが投影ランプからの熱により温度上昇するのを防止する。

【構成】 透過型液晶表示パネルの液晶セル11の上面に透明な上側保護パネル12が、又、液晶セル11の下面とは所要の空間を介して透明な下側保護パネル13がそれぞれ配置され、その空間を通風路17とする。液晶セル11の下面には温度検出器15が配置され、投影光の熱により加熱された液晶セル11の温度を検出する。制御回路18は、温度検出器15の検出結果に応じて冷却風の風量を調節するように軸流ファン16を制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源部からスクリーンへ向かう光路内に透過型液晶表示パネルが配置されたオーバーヘッドプロジェクタにおいて、前記透過型液晶表示パネルの液晶セルを保護するように前記液晶セルの上面に接するか、若しくは近接して配置された透明な上側保護パネル及び前記液晶セルの下面とは所要の空間を介して配置された透明な下側保護パネルと、前記液晶セルの下面の温度を検出する温度検出器と、前記空間を通風路としその通風路に冷却風を送る送風手段と、前記温度検出器の検出結果に応じて冷却風の風量を調節するように前記送風手段を制御する制御手段とからなることを特徴とするオーバーヘッドプロジェクタ用液晶表示装置の冷却装置。

【請求項2】 液晶セルの温度が予め設定された温度以上になったとき、それを検出した温度検出器の信号に基づいて、オペレータにその旨を報知する手段、若しくは投影ランプの電源を遮断する手段を更に備えていることを特徴とする請求項1記載のオーバーヘッドプロジェクタ用液晶表示装置の冷却装置。

【請求項3】 液晶セルが全面不透過あるいは予め定められた面積以上の不透過の画像面になったとき、冷却風の風量を増加するように送風手段を制御する制御手段を更に備えていることを特徴とする請求項1記載のオーバーヘッドプロジェクタ用液晶表示装置の冷却装置。

【請求項4】 光源部からスクリーンへ向かう光路内に透過型液晶表示パネルが配置されたオーバーヘッドプロジェクタにおいて、前記透過型液晶表示パネルの液晶セルを保護するように前記液晶セルの上面に接するか、若しくは近接して配置された透明な上側保護パネル及び前記液晶セルの下面とは所要の空間を介して配置された透明な下側保護パネルと、前記液晶セルの下面に光源部から照射される赤外線を検出する赤外線検出器と、前記空間を通風路としその通風路に冷却風を送る送風手段と、前記赤外線検出器の検出結果に応じて冷却風の風量を調節するように前記送風手段を制御する制御手段とからなることを特徴とするオーバーヘッドプロジェクタ用液晶表示装置の冷却装置。

【請求項5】 光源部からスクリーンへ向かう光路内に透過型液晶表示パネルが配置されたオーバーヘッドプロジェクタにおいて、前記透過型液晶表示パネルの液晶セルを保護するように前記液晶セルの上面に接するか、若しくは近接して配置された透明な上側保護パネル及び前記液晶セルの下面とは所要の空間を介して配置された透明な下側保護パネルと、前記空間を通風路としその通風路に冷却風を送る送風手段とを備え、前記液晶セルの一方の電極を構成する光源部側電極パネルを赤外線反射型パネルとしたことを特徴とするオーバーヘッドプロジェクタ用液晶表示装置の冷却装置。

【請求項6】 請求項5における、液晶セルの光源部側電極パネルを赤外線反射型パネルとするのに代えて、下

側保護パネルを赤外線反射型パネル又は赤外線吸収パネルとしたことを特徴とするオーバーヘッドプロジェクタ用液晶表示装置の冷却装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光源部(以下、投影ランプという)からスクリーンへ向かう光路内に透過型液晶表示パネルが配置され、画像が表示された液晶パネルに光を通してその画像をスクリーンへ拡大投影するオーバーヘッドプロジェクタに関し、特に、投影ランプからの熱により透過型液晶表示パネルの液晶セルが温度上昇するのを防止するようにしたオーバーヘッドプロジェクタ用液晶表示装置の冷却装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】液晶表示パネルにおける液晶セルは、投影ランプから発せられる光に含まれる熱によりその温度が上昇する。そして、その温度上昇がある温度以上になると、液晶セルはコントラストの低下や色むらの発生により投影性能が大きく劣化し、さらには、液晶セル自体の寿命を著しく短縮させることになる。

【0003】これに対し、特公平4-21169号公報に見られるように、従来、液晶表示装置を強制空冷して、温度上昇を防止するようにしたものもある。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記公報に記載されたものは、常に一定の風量を送って冷却するものであるから、実際には冷却能力に限界がある。つまり、オーバーヘッドプロジェクタ用液晶表示装置のように光を通過させるものでは、その光線に含まれる相当な熱量に曝され、その曝される熱量によって温度上昇も大きく異なってくる。その温度上昇に対し、常に一定値以下の温度を保持するためには、冷却風量を常に多くしておく必要があり、従って、送風ノイズが非常に大きくなるという問題が生じる。また、必要以上のパワーで送風するので、電力消費も増加するという問題があった。

【0005】本発明は、上記問題点を解決しようとするもので、液晶表示パネルの温度上昇や液晶表示パネルに照射される光線の強さに応じて冷却風量を制御し、送風ノイズを常に大きくすることなく、一定値以下の温度に保持するようにしたオーバーヘッドプロジェクタ用液晶表示装置の冷却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】この目的を達成するために、本発明は、透過型液晶表示パネルの液晶セルを保護するように液晶セルの上面に接するか、若しくは近接して配置された透明な上側保護パネル及び液晶セルの下面とは所要の空間を介して配置された透明な下側保護パネルと、液晶セルの下面の温度を検出する温度検出器と、空間を通風路としその通風路に冷却風を送る送風手

段と、温度検出器の検出結果に応じて冷却風の風量を調節するように送風手段を制御する制御手段とから構成される。

【0007】 また、上記の構成のうち、液晶セルの下面の温度を検出する温度検出器の代りに、液晶セルの下面に光源部から照射される赤外線線の強さを検出する赤外線検出器を設け、その赤外線検出器の検出結果に応じて冷却風の風量を調節するように送風手段を制御する構成とするものである。

【0008】 さらには、液晶セルの一方の電極を構成する光源部側電極パネルを赤外線反射型パネルとし、あるいは下側保護パネルを赤外線反射型パネル又は赤外線吸収型パネルとした構成とする。

【0009】

【作用】上記の構成によれば、液晶セルの温度に応じて冷却風の風量を制御するので温度の低いときには風量も少なく、従って、送風ノイズを小さく抑えることができる。また、の構成においても、同様に、光源部からの赤外線線の強さに応じて冷却風の風量を制御するので、赤外線線の強さが弱いときは送風ノイズを小さく抑えることができ、常に最適な冷却効果を得ることが可能になる。さらに、の構成によれば、光源部から発せられる光に含まれる赤外線を、光が液晶セルに達する以前に反射、あるいは吸収させて排除するため、液晶セルの温度上昇を効果的に防止することができる。

【0010】

【実施例】以下、図面を参照して実施例を詳細に説明する。図3は、本発明が適用されるオーバーヘッドプロジェクタ(以下OHPと略記する)の外観を示したもので、1はOHP本体であり、図示しない投影ランプやフレネルレンズ、OHP全体を制御する制御部等が内蔵されている。2は透過型の液晶表示パネルであり、拡大投影しようとする画像を表示する表示画面3を有する。4は投影レンズ、5は投影ミラーである。

【0011】このように構成されたOHPでは、画像を表示画面3に表示し、下から投影ランプの光を透過させることにより、その画像が投影レンズ4及び投影ミラー5を介して図示しないスクリーンへ拡大投影される。

【0012】図1は、本発明の第1の実施例を示したもので、11は液晶パネル2の液晶セルであり、周知のように、透明電極をそれぞれ設けた2枚の電極パネルの間に液晶を封入して構成されている。12は、液晶セル11を保護するように液晶セルの上面に接するか、若しくは近接して配置され、他の任意のフィルム原稿を載置するコンタクトガラスを兼ねた透明な上側保護パネルであり、カバー14により水平に保持されている。13は液晶セル11の下面とは所要の空間を介して配置された透明な下側保護パネルで、カバー14により水平に保持されている。15は液晶セル11の下面の温度を検出する温度検出器、16は前記空間を通風路17としその通風路17に冷却風を送る軸流

ファン、18はカバー14の一部に内蔵され、温度検出器15の検出結果に応じて冷却風の風量を調節するように軸流ファン16を制御する制御回路である。なお、19は、制御回路18と同様にカバー14の一部に内蔵され、液晶セル11を駆動する駆動回路である。

【0013】次に、本実施例の動作を説明する。投影する画像を液晶セル11に表示させ、下から投影ランプの光20を照射すると、画像に対応した透過光が投影レンズ4及び投影ミラー5を介してスクリーンへ投影され、画像が拡大表示される。

【0014】液晶セル11が投影ランプの光に含まれる熱に曝されると、次第に温度が上昇し、図2に示したように、温度検出器15が液晶セル11の温度を検出してその検出信号を制御回路18に送る。制御回路18は、軸流ファン16を回転駆動し、通風路17に風の流れを発生させる。通風路17内の空気流は、空気吸入口17aから導入され、液晶セル11の下面に接して熱を奪い、吐出口17bから外部へ吐き出される。

【0015】制御回路18は、温度検出器15が検出する液晶セル11の温度に対応して冷却風の風量を調節するように軸流ファン16を制御する。従って、液晶セル11の温度が予め定められた設定温度以下のときは軸流ファン16を動作させず、設定温度に達した時点で駆動を開始し、それ以降は、温度に応じて風量を変え、冷却作用を高めるようにする。また、投影終了後は、冷却動作を継続するが、液晶セル11の温度が設定温度以下に下がったときは軸流ファン16の駆動を停止させる、といった動作も行なわせることができる。

【0016】OHPの場合、使用する投影ランプの種類によっても発熱量が異なる。そこで、従来のように、投影開始時点から一様の強さの冷却風を送るのではなく、液晶セルの温度に応じて風量を変えるようにすれば、発熱量の小さい投影ランプの場合、あるいは液晶セルの温度が比較的低い時点では、風量を少なくして冷却ノイズを抑制し、さらには省電力化に寄与することができ、発熱量の大きい投影ランプの場合、あるいは液晶セルの温度が比較的高くなると、風量を増加させて冷却を重視した運用が可能になる。

【0017】図4は、本発明の第2の実施例を示したものであり、第1の実施例の構成に、更に、液晶セルの温度が何らかの理由、例えば空気吸入口17aにほりかが溜って送風能力が低下した場合などの理由により、予め定められた温度以上になったとき、それをオペレータに報知する手段と、投影ランプの電源を遮断する手段を設けたものである。具体的には、温度検出器15の信号から、液晶セル11の温度が予め定められた温度以上になったと判断器21が判断したときは、警音器22を鳴らしてオペレータに知らせ、液晶セルの更なる温度上昇を防止するために、継電器23等を介して投影ランプの電源を遮断するようにしたものである。

【0018】このような構成にすることによって、液晶セルを保護し、その寿命を延ばすことができる。なお、投影ランプの電源遮断により液晶セルの温度が下がったとき、直ちに電源を自動復帰させてもよいが、温度上昇の原因を除去した後にリセットさせるようにした方がよい。

【0019】図5は、本発明の第3の実施例を示したもので、ここでは、第1の実施例の構成に、更に、液晶セルの表示状態によっても冷却風量を制御する制御手段を設けたものである。投影中の液晶セル11が全面不透過あるいは予め定められた面積以上の不透過の画像面になったときは、投影光に含まれる大部分の熱も液晶セルに吸収され、液晶セルが急激な温度上昇を招くことになる。そこで、パソコン等24より液晶セル11の駆動回路19に送られる画像データを制御部25で読み取り、液晶セル11が全面不透過あるいは予め定められた面積以上の不透過の画像面になる場合は、制御回路18に信号を送り、軸流ファン16からの風量を増加させ、冷却作用を強めるようにする。これにより、液晶セルの急激な温度上昇を防止し、安全温度を維持することができる。

【0020】第6図は、本発明の第4の実施例を示したものである。本実施例では、第1の実施例(図1)における温度検出器に代えて、液晶セルの下面に投影ランプから照射される赤外線を検出する赤外線検出器31を設けたものであり、その赤外線検出器31の検出結果に応じて、制御回路18が、冷却風の風量を調節するように軸流ファン16を制御するものである。液晶セルの温度上昇は、投影ランプから発せられる光に含まれる熱線、即ち、赤外線に起因するものであるから、赤外線の強さを検出し、それに応じて冷却風の量を制御すれば、液晶セルの温度上昇を抑制し、液晶セルにおけるコントラストの低下や色むら発生等の性能劣化を防ぎ、液晶セルの寿命を延ばすことができる。

【0021】図7は、本発明の第5の実施例を示したもので、ここでは、液晶セルの温度を上昇させる、投影ランプからの光に含まれる赤外線を、光が液晶セルに達する以前に反射、あるいは吸収させて排除する手段を設けたものである。まず、液晶セル11は、図8に示したように、透明電極をそれぞれ設けた2枚の電極パネル33及び34の間に液晶35を封入して構成されているが、その下側の、即ち投影ランプ側の電極パネル34を赤外線反射型パネルとするもので、これにより、赤外線は光が液晶セル11に達する前に反射され、従って、液晶セル11の温度上昇を大幅に低減することができる。

【0022】さらに、液晶セルの投影ランプ側の電極パネル34を赤外線反射型パネルとするのに代えて、下側保護パネル13を赤外線反射型パネル又は赤外線吸収パネルとすることによっても、同様の作用効果を得ることができることは明らかであろう。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、次のような効果を奏する。

(1) 液晶セルの温度を検出し、その温度に応じて冷却風量を制御するので、温度の低いときは風量も少なく、従って、送風ノイズを小さく抑えることができると共に、不必要な送風を行なうこともなく、省電力化に寄与することができる。そして、液晶セルの温度に応じて適切な冷却を行なうので、投影品質を維持し、かつ液晶セルの劣化を防止することができる。

【0024】(2) さらに、報知手段や光源の電源遮断手段を備えたものでは、液晶セルの温度上昇を直ちにオペレータに知らせて適切な処置をとることができ、また、電源遮断により、液晶セルの更なる温度上昇を防ぐことができる。

【0025】(3) 液晶セルの表示画面が光の全面不透過あるいは予め定められた面積以上の不透過の画像面になる場合、温度検出とは別個に送風手段を制御して風量を増加させ、冷却作用を強めるようにするので、液晶セルの急激な温度上昇を防止し、安全温度を維持することができる。

【0026】(4) 温度検出器に代えて赤外線検出器を設置しても、温度検出器を設置した場合と同様の作用効果を得ることができる。

【0027】(5) さらに、液晶セルの光源側電極パネルを赤外線反射型パネルとしたものや、下側保護パネルを赤外線反射型パネル又は赤外線吸収パネルとしたものでは、光源からの光が液晶セルに達する以前に赤外線を効果的に排除することができ、これにより、液晶セルの温度上昇を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の断面図である。

【図2】本発明の第1の実施例の制御系のブロック図である。

【図3】本発明が適用されるOHPの外観図である。

【図4】本発明の第2の実施例の制御系のブロック図である。

【図5】本発明の第3の実施例の制御系のブロック図である。

【図6】本発明の第4の実施例の断面図である。

【図7】本発明の第5の実施例の断面図である。

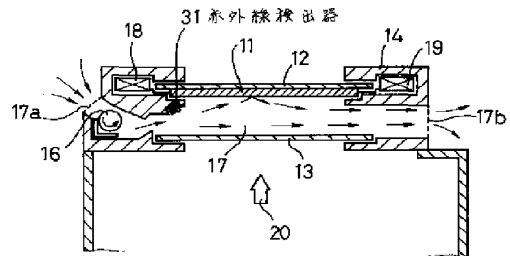
【図8】本発明の第5の実施例の液晶セルの部分断面図である。

【符号の説明】

2 … 液晶表示パネル、11 … 液晶セル、12 … 上側保護パネル、13 … 下側保護パネル、15 … 温度検出器、16 … 軸流ファン、17 … 通風路、18 … 制御回路、19 … 駆動回路、22 … 警音器、23 … 電源遮断用の継電器、25 … 制御部、31 … 赤外線検出器、34 … 投影ランプ側電極パネル。

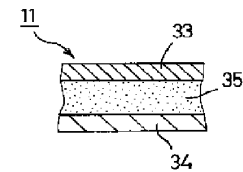
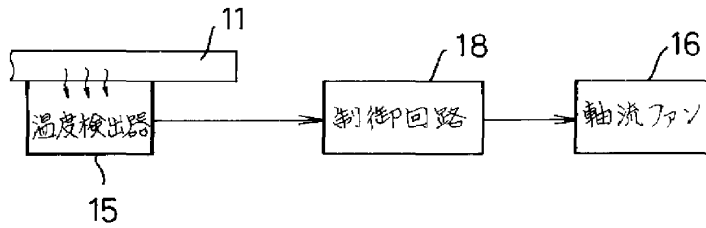
【図1】

【図6】



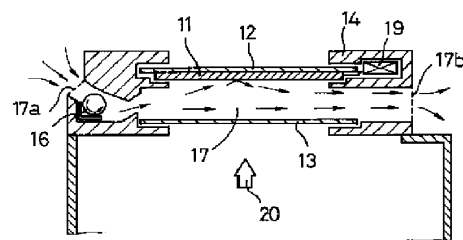
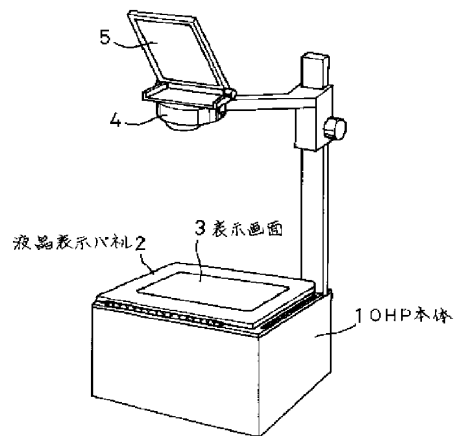
【図2】

【図8】

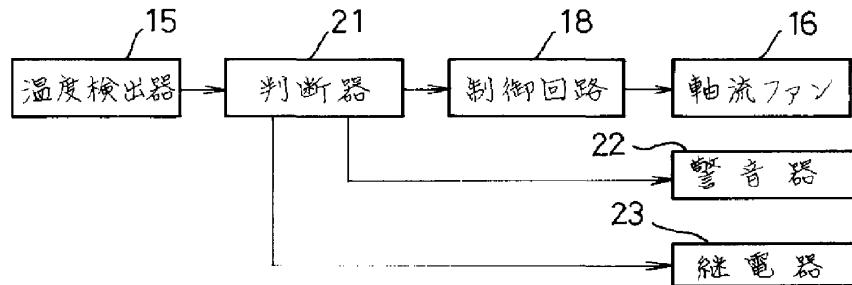


【図3】

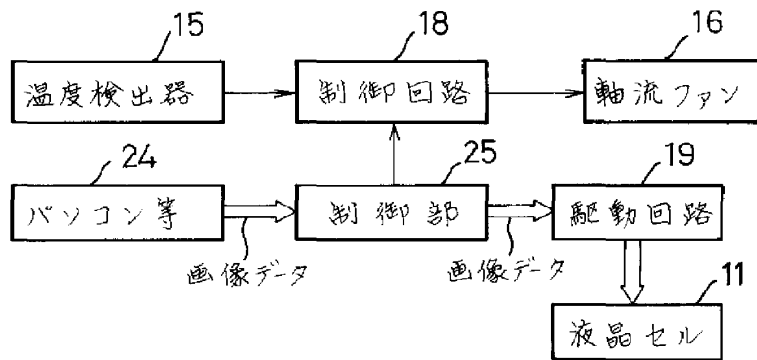
【図7】



【図4】



【図5】



**Bibliographic data: JP8115788 (A) — 1996-05-07**

LAMP TEMPERATURE CONTROLLING APPARATUS AND COLOR THERMAL PRINTER USING THE APPARATUS

**Inventor(s):** UEDA SATOSHI ±

**Applicant(s):** FUJI PHOTO FILM CO LTD ±

**Classification:** - **international:** B41J2/315; B41J2/32; B41J2/365; H05B3/00; H05B7/00; (IPC1-7): B41J2/32; H05B7/00  
- **european:** B41J2/315; B41J2/365

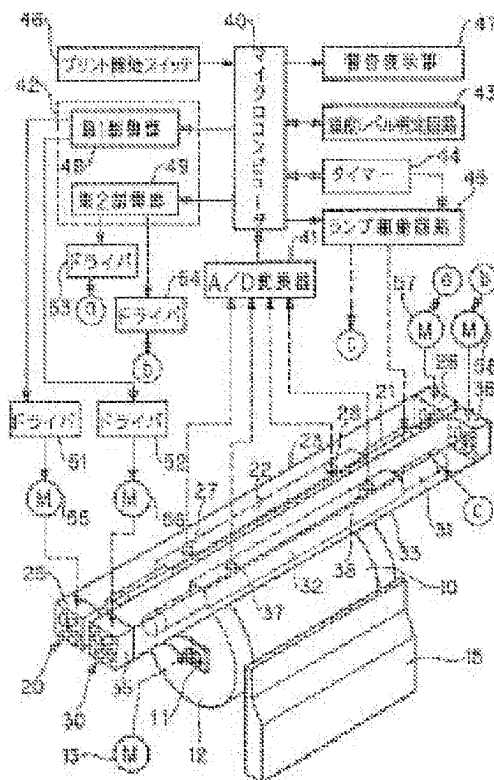
**Application number:** JP19940251847 19941018

**Priority number (s):** JP19940251847 19941018

**Also published as:** JP3393937 (B2) US5565903 (A)

**Abstract of JP8115788 (A)**

**PURPOSE:** To keep the temperature of the tubular wall of a rod-like lamp constant and keep the quantity of light constant in the whole range of the lamp. **CONSTITUTION:** A reflector 22 is set in the back side of an ultraviolet lamp 21 so as to bring a part of the reflector 22 into contact with the back side and they are stored in a tube 23. Cooling fans 25, 26 are installed in both sides of the tube 23 and two temperature sensors 27, 28 are attached to the outer wall of the reflector 22. A cooling fan driving control circuit 42 compares the temperature measured by each temperature sensor 27, 28 with cooling fan driving standard temperature.; In the case the temperature measured by the temperature sensor 27 is higher than the cooling fan driving standard temperature, a first control part 48 drives the cooling fan 25 and in the case the temperature measured by the temperature sensor 28 is higher, a second control part 49 drives the cooling fan 26 to cool an ultraviolet lamp 21. A temperature level determining circuit 43 compares each measured temperature with a printing starting reference temperature and in the case the temperature measured either one of the sensors is lower than the printing starting reference temperature, a lamp driving circuit 45 turns the ultraviolet lamp 21 on to raise the tubular wall temperature. The tubular wall temperature of an ultraviolet lamp 31 is also controlled in the same way.



(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8-115788

(43) 公開日 平成8年(1996)5月7日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 5 B 7/00

B 4 1 J 2/32

識別記号

Z

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 3/20

1 0 9 J

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6-251847

(22) 出願日 平成6年(1994)10月18日

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 上田 智

埼玉県朝霞市泉水3-13-45 富士写真フ

イルム株式会社内

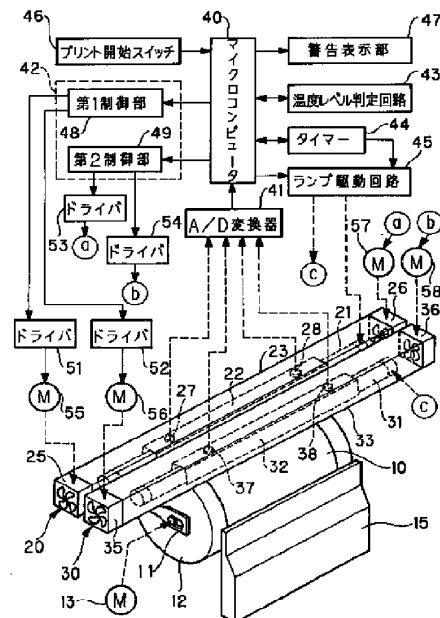
(74) 代理人 弁理士 小林 和憲

(54) 【発明の名称】 ランプ温度制御装置及びこれを用いたカラー感熱プリンタ

(57) 【要約】

【目的】 棒状ランプの管壁温度を均一に保ち、その全域にわたって光量を一定にする。

【構成】 紫外線ランプ21の背面に、一部が接触するようにリフレクター22を配置し、これらを筒23に収納する。筒23の両側面部に冷却ファン25、26を設け、リフレクター22の外壁に2つの温度センサ27、28を付設する。冷却ファン駆動制御回路42は、温度センサ27、28の測定温度と冷却ファン駆動基準温度とをそれぞれ比較する。温度センサ27の測定温度が冷却ファン駆動基準温度よりも高い時には、第1制御部48が冷却ファン25を駆動させ、温度センサ28の測定温度が高い時には、第2制御部49が冷却ファン26を駆動させて紫外線ランプ21を冷却する。温度レベル判定回路43は、各測定温度と印画開始基準温度とを比較し、いずれか一方が印画開始基準温度よりも低い時に、ランプ駆動回路45が紫外線ランプ21を点灯させて管壁温度を上昇させる。紫外線ランプ31についても同様にして管壁温度が調節される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 背後にリフレクターを配置した棒状ランプの温度を制御するためのランプ温度制御装置において、

前記棒状ランプの両端を囲むように冷却ファンを配置するとともに、リフレクターの両端側に温度センサを取り付け、これらの温度センサによって棒状ランプの軸方向での管壁の温度勾配を間接的に測定し、管壁の温度が所定の範囲内で、かつ軸方向においてほぼ均一になるように、測定した温度勾配に応じて2個の冷却ファンの駆動を制御することを特徴とするランプ温度制御装置。

【請求項2】 前記リフレクターは、棒状ランプの両端部がはみ出た状態で、かつその一部が棒状ランプに接触するように配置され、またリフレクターの反対面が開口したコ字形の筒内にリフレクターと棒状ランプとが収納され、この筒の両端に冷却ファンを取り付けたことを特徴とする請求項1記載のランプ温度制御装置。

【請求項3】 前記2個の冷却ファンは、温度勾配に応じて回転速度が調節されることを特徴とする請求項2記載のランプ温度制御装置。

【請求項4】 背後にリフレクターを配置した棒状ランプの温度を制御するためのランプ温度制御装置において、

前記棒状ランプとリフレクターとを収納する筒と、この筒の両端に互いに対向するように配置された2つの冷却ファンと、前記リフレクターに取り付けられ、第1の冷却ファンに近い部分と第2の冷却ファンに近い部分の温度を各々測定する第1及び第2の温度センサと、前記第1の温度センサの測定温度が第1の温度よりも高い時には第1の冷却ファンを駆動させ、前記第2の温度センサの測定温度が第1の温度よりも高い時には第2の冷却ファンを駆動させ、また第1及び第2の温度センサの測定温度が第1の温度よりも低い時には、この測定温度が低い温度センサに近接する冷却ファンの駆動を停止させるための制御手段とからなることを特徴とするランプ温度制御装置。

【請求項5】 支持体上に複数の感熱発色層を層設したカラー感熱記録材料を用い、サーマルヘッドとカラー感熱記録材料とを相対移動させながら、サーマルヘッドで各感熱発色層を熱記録するとともに、この熱記録された部分に紫外線ランプからの紫外線を照射して光定着を行うカラー感熱プリンタにおいて、前記紫外線ランプの中央部分を覆うとともに、紫外線ランプと一部接触した状態で背後に配置されたリフレクターと、紫外線ランプとリフレクターとを収納する筒と、この筒の両端に互いに対向するように配置された2つの冷却ファンと、前記リフレクターの外壁に取り付けられ、第1の冷却ファンに近い部分と第2の冷却ファンに近い部分の温度を各々測定する第1及び第2の温度センサと、前記第1の温度センサの測定温度が第1の温度よ

りも高い時には第1の冷却ファンを駆動させ、前記第2の温度センサの測定温度が第1の温度よりも高い時には第2の冷却ファンを駆動させ、また第1及び第2の温度センサの測定温度が第1の温度よりも低い時には、この測定温度が低い温度センサに近接する冷却ファンの駆動を停止させ、さらに測定した2つの温度のいずれか一方が前記第1の温度よりも低い第2の温度に満たない時には紫外線ランプを所定時間点灯させて加熱するための制御手段とを備え、紫外線ランプのカラー感熱記録材料と対向する範囲内の管壁温度を第1の温度と第2の温度との間に保つようにしたことを特徴とするカラー感熱プリンタ。

【請求項6】 前記第1及び第2の冷却ファンは、一方が前記筒内に外気を送り込み、他方が筒内の空気を排出することを特徴とする請求項5記載のカラー感熱プリンタ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光量分布ムラを防ぐために、ランプの全長にわたって管壁の温度をほぼ一定に保つランプ温度制御装置と、これを組み込んだカラー感熱プリンタに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】蛍光灯や紫外線ランプのような棒状光源は、各種の機器に組み込まれている。例えばカラー感熱プリンタでは、紫外線ランプが定着器として用いられている。このカラー感熱プリンタでは、支持体上にシアン感熱発色層、マゼンタ感熱発色層、イエロー感熱発色層を順次層設したカラー感熱記録材料が用いられる。このカラー感熱記録材料は、表面の感熱発色層から順に熱記録を行うが、次の感熱発色層に熱記録する際に、その上にある熱記録済みの感熱発色層が再度熱記録されないようにするため、熱記録後に個々の感熱発色層に特有な波長域の紫外線を照射して発色能力を失わせている。

【0003】紫外線ランプは、例えば実公昭63-33321号公報に記載されているように、その発光量が管壁温度によって変化し、管壁温度が低いと発光量が少なく、管壁温度が上昇するにつれて発光量も増加するが、より高温になると発光量は逆に低下するという特性を持っている。また、紫外線ランプの発光量は管の軸方向の位置によっても異なり、管の中央部で発光量が最も多く、管の両端部に近づくにつれて減少する。このような特性に影響されことなく安定した光定着を行うためには、紫外線ランプの管壁温度を所定の温度範囲内に維持し、紫外線の光量を一定に保つことが必要である。

【0004】紫外線ランプは点灯によって管壁温度が高くなるため、従来のカラー感熱プリンタでは、管壁温度を測定するためのセンサと、紫外線ランプを冷却するためのファンとを設け、管壁温度を制御している。ランプ冷却用のファンは、一般に紫外線ランプの一方の端に配

置され、紫外線ランプの一方の端部から他方の端部に向けて冷却風を吹き付けている。また紫外線ランプは長めのものを用い、比較的発光量の安定している管の中央部をカラー感熱記録材料と対向させるようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、紫外線ランプの長さが長くなると、一方の端部から吹き付けられる冷却風は他端側にまで行き渡らなくなり、紫外線ランプの管壁温度はファンに近い側と遠い側とで温度差が生じてしまう。この結果、カラー感熱記録材料が対向する紫外線ランプの部位の違いによって紫外線の光量が異なってしまう、定着ムラを生じる恐れがある。

【0006】本発明は、上記の事情を考慮してなされたもので、紫外線ランプの管壁温度を均一に保つランプ温度制御装置と、このランプ温度制御装置を用いて安定した光定着を行うことができるようにしたカラー感熱プリンタ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】上記目的を達成するために、本発明のランプ温度制御装置は、棒状ランプの両端を囲むように冷却ファンを配置するとともに、リフレクターの両端側に温度センサを取り付け、これらの温度センサによって棒状ランプの軸方向での管壁の温度勾配を間接的に測定し、管壁の温度が所定の範囲内で、かつ軸方向においてほぼ均一になるように、測定した温度勾配に応じて2個の冷却ファンの駆動を制御するものである。

【0008】また、請求項2記載のランプ温度制御装置は、棒状ランプの両端部がはみ出た状態で、かつその一部が棒状ランプに接触するようにリフレクターを配置し、リフレクターの反対面が開口したコ字形の筒内にリフレクターと棒状ランプとを収納し、この筒の両端に冷却ファンを取り付けるものである。

【0009】また、請求項3記載のランプ温度制御装置は、温度勾配に応じて2個の冷却ファンの回転速度を調節するものである。

【0010】また、請求項4記載のランプ温度制御装置は、棒状ランプとリフレクターとを収納する筒と、この筒の両端に互に対向するように配置された2つの冷却ファンと、リフレクターに取り付けられ、第1の冷却ファンに近い部分と第2の冷却ファンに近い部分の温度を各々測定する第1及び第2の温度センサと、第1の温度センサの測定温度が第1の温度よりも高い時には第1の冷却ファンを駆動させ、第2の温度センサの測定温度が第1の温度よりも高い時には第2の冷却ファンを駆動させ、また第1及び第2の温度センサの測定温度が第1の温度よりも低い時には、この測定温度が低い温度センサに近接する冷却ファンの駆動を停止させるための制御手段とから構成するものである。

【0011】また、請求項5及び請求項6に記載のカラ

ー感熱プリンタは、紫外線ランプの中央部分を覆うとともに、紫外線ランプと一部接触した状態で背後に配置されたリフレクターと、紫外線ランプとリフレクターとを収納する筒と、この筒の両端に互に対向するように配置された2つの冷却ファンと、リフレクターの外壁に取り付けられ、第1の冷却ファンに近い部分と第2の冷却ファンに近い部分の温度を各々測定する第1及び第2の温度センサと、第1の温度センサの測定温度が第1の温度よりも高い時には第1の冷却ファンを駆動させ、第2の温度センサの測定温度が第1の温度よりも高い時には第2の冷却ファンを駆動させ、また第1及び第2の温度センサの測定温度が第1の温度よりも低い時には、この測定温度が低い温度センサに近接する冷却ファンの駆動を停止させ、さらに測定した2つの温度のいずれか一方が第1の温度よりも低い第2の温度に満たない時には紫外線ランプを所定時間点灯させて加熱するための制御手段とを設け、紫外線ランプのカラー感熱記録材料と対向する範囲内の管壁温度を第1の温度と第2の温度との間に保つようにしたものである。また第1及び第2の冷却ファンは、一方が筒内に外気を送り込み、他方が筒内の空気を排出するように配置するのがよい。

【0012】

【作用】請求項1記載の装置では、2つの冷却ファンが温度勾配に応じて駆動され、適切な冷却空気流を形成するから、棒状ランプの全長にわたって管壁温度を所定の温度範囲に保つことができる。請求項2記載の装置では、リフレクターが棒状ランプに接触しているから、管壁温度が正確に測定され、更に棒状ランプは、コ字形をした筒に囲まれているから、棒状ランプに沿って流れる空気流が形成されるから、効率よく冷却することができる。請求項3記載の装置では、温度勾配に応じて冷却ファンの回転速度が調節されるから、迅速に冷却することができる。

【0013】請求項4記載の装置では、温度センサと冷却ファンとが組み合わされているから、棒状ランプのほぼ半分ずつを冷却し、それにより各部の管壁温度をほぼ一体に保つことができる。請求項5記載のカラー感熱記録装置では、紫外線ランプの各部の光量がほぼ一定に保たれるから、定着ムラの発生をなくすることができる。請求項6記載のカラー感熱記録装置では、送り込み用と排出用の冷却ファンを設けたから、冷却空気の流れがスムーズになる。

【0014】

【実施例】図1は、本発明を実施したカラー感熱プリンタを示すものである。シート状をしたカラー感熱記録材料10は、その先端がクランプ11によってブラテンドラム12に押さえつけられ固定される。熱記録及び光定着時に、ブラテンドラム12は、ブラテン駆動モータ13によって一定速度で回転される。

【0015】ブラテンドラム12の外周には、熱記録位

置にサーマルヘッド15、その下流側にランプユニット20、30が設けられている。サーマルヘッド15は、周知のように多数の発熱素子をライン状に配列したものであり、熱記録すべき色及びその発色濃度に応じた熱エネルギーを発生する。イエロー用ランプユニット20はほぼ420nm、マゼンタ用ランプユニット30はほぼ365nm付近の紫外線を発光する。

【0016】ランプユニット20は、図2に示すように、交流駆動される棒状の紫外線ランプ21と、その背後に配置されたリフレクター22と、筒23と、この筒23の両端に取り付けられた2つの冷却ファン25、26とから構成される。紫外線ランプ21の発光量は、図3に示すように、管壁温度が40℃である時に最大発光量 $L_{max}$ となり、35℃と45℃においては、光定着に必要な規定発光量 $L_0$ となる。この紫外線ランプ21は、光量が大きく、かつ安定している中央部を利用するために、ブラテンドラム12よりも長くなっている。

【0017】リフレクター22は、例えばアルミニウムなどの熱伝導性が高い素材からなり、紫外線ランプ21の中央部を覆うとともに、紫外線ランプ21の管壁と一部が接触するように配置されている。筒23は、ブラテンドラム12側が開口したコ字形をしており、その内部に紫外線ランプ21とリフレクター22とを収納する。この筒23は、透明又は不透明な材料で作られており、冷却空気の流路を形成する。なお、紫外線透過材料を用いれば、ブラテンドラム12側が閉鎖した角筒でもよい。冷却ファン25は空気を筒23内に送り込み、冷却ファン26は筒23内の空気を外部に排出する。勿論、筒23がコ字形をしているため、2つの冷却ファン25、26は、いずれも空気を筒23内に送り込んでよい。

【0018】またリフレクター22の外壁には、このリフレクター22の温度を測定するための2つの温度センサ27、28が付設されている。温度センサ27、28は、紫外線ランプ21とカラー感熱記録材料10とが対向する範囲の外側に配置され、温度センサ27は冷却ファン25に近い側、温度センサ28は冷却ファン26に近い側にそれぞれ付設されている。温度センサ27、28の測定温度信号は、それぞれA/D変換器41でアナログ信号からデジタル信号に変換され、温度データとされた後にマイクロコンピュータ40に送られる。なお、マゼンタ用ランプユニット30も同じ構成であるので、符号のみを付してある。

【0019】マイクロコンピュータ40には、冷却ファン駆動制御回路42、温度レベル判定回路43、タイマー44、ランプ駆動回路45、プリント開始スイッチ46、及び警告表示部47が接続されている。冷却ファン駆動制御回路42は、温度センサ27と28とから得られた測定温度の勾配に応じて冷却ファン25、26の駆動を制御し、紫外線ランプ21の管壁温度が所定の温度

範囲におさまるようにする。この制御には、冷却ファン25、26の回転速度を一定にし、温度勾配に応じてON・OFF制御する方法と、温度勾配に応じて冷却ファン25、26の回転速度を変える方法とがある。同様に、温度センサ37、38の測定温度に応じて冷却ファン35、36の駆動を制御する。

【0020】この実施例では、冷却ファン駆動制御回路42は、第1制御部48と第2制御部49とから構成され、ON・OFF制御によって各ランプの半分ずつを温度制御する。すなわち、第1制御部48は、温度センサ27、37で測定した温度と、予め決めてあるファン駆動基準温度とを比較する。そして、測定温度が高い場合には、ドライバ51、52に駆動信号を送り、ファン駆動モータ55、56を介して冷却ファン25、35を駆動させる。一方、温度センサ27、37の測定温度がファン駆動基準温度よりも低い時には、ドライバ51、52に停止信号を送出して冷却ファン25、35を停止させる。また第2制御部49は、温度センサ28、38の測定温度とファン駆動基準温度との比較を行う。そして、測定温度がファン駆動基準温度よりも高い時には、ドライバ53、54に駆動信号を送出して冷却ファン26、36を駆動させ、測定温度がファン駆動基準温度よりも低い時には冷却ファン26、36を停止させる。なお、ファン駆動基準温度は紫外線ランプ21、31の発光効率が最もよくなる温度に設定しておくのが好ましく、本実施例では最大発光量 $L_{max}$ を得ることができる「40℃」に設定してある。

【0021】温度レベル判定回路43は、プリント開始スイッチ46が「ON」されて印画指示信号がマイクロコンピュータ40に入力された時に作動する。この温度レベル判定回路43は、温度センサ27、37、及び温度センサ28、38により得られた各測定温度と予め設定されている印画開始基準温度とを比較する。そして、ランプユニット20、30ごとに、2つの測定点での測定温度が両方とも印画開始基準温度よりも高い時に「H」信号を、一方の測定温度が印画開始基準温度よりも低い時には「L」信号をマイクロコンピュータ40に送出する。なお、印画開始基準温度は光定着に必要とする紫外線の光量を確保できる温度であり、本実施例では規定発光量 $L_0$ を得ることのできる最低温度「35℃」に設定してある。

【0022】ランプ駆動回路45は、イエロー又はマゼンタ画像の記録中に紫外線ランプ21、31を点灯する他に、プリント待機中に、タイマー44で設定された時間中紫外線ランプ21、31を発光させて加熱する。また警告表示部47には、紫外線ランプ21、31のいずれかに異常が発生した時に、マイクロコンピュータ40によって警告表示が行われる。なお、これら一連の機能は、マイクロコンピュータ40の内部でソフトウェア処理される。

【0023】図4は、カラー感熱記録材料10の一例を示すものである。支持体60の上にシアン感熱発色層61、マゼンタ感熱発色層62、イエロー感熱発色層63、保護層64が順次層設されている。これらの各感熱発色層61～63は、熱記録される順番に表面から層設されているが、例えばマゼンタ、イエロー、シアンの順番に熱記録する場合には、イエロー感熱発色層63とマゼンタ感熱発色層62との位置が入れ換えられる。イエロー感熱発色層63は、420nm付近の紫外線が照射されると発色能力が失われる。マゼンタ感熱発色層62は、365nm付近の紫外線で発色能力が失われる。

【0024】次に、本実施例の作用を説明する。カラー感熱プリンタに電源を投入すると、温度センサ27、28、及び37、38が作動を開始し、リフレクター22及び32の温度を測定する。この時、リフレクター22及び32が熱伝導性の高い素材により形成され、それぞれ紫外線ランプ21、31と接触しているので、温度センサ27、28、及び37、38の各測定温度は、それぞれ各温度センサ27、28、37、38がリフレクター22及び32を挟んで対向している部位の管壁温度とほぼ等しくなる。

【0025】温度センサ27、28、37、38の測定温度信号は、それぞれA/D変換器41で温度データとされてから、マイクロコンピュータ40を介して冷却ファン駆動制御回路42に送られる。そして、温度センサ27、37の温度データは第1制御部48に、また温度センサ28、38の温度データは第2制御部49に入力され、それぞれファン駆動基準温度「40℃」と比較される。

【0026】イエロー用ランプユニット20の温度センサ27の測定温度、すなわち、紫外線ランプ21の冷却ファン25に近い部分の管壁温度が40℃よりも高い時には、第1制御部48がドライバ51に駆動信号を送出し、ファン駆動モータ55を介して冷却ファン25を駆動させる。また温度センサ28の測定温度、すなわち、紫外線ランプ21の冷却ファン26側の管壁温度が40℃よりも高い時には、第2制御部49がドライバ53に駆動信号を送出して冷却ファン26を駆動させる。

【0027】ここで、冷却ファン25が外気吸い込み用、冷却ファン26が排気用であるので、これら2つの冷却ファン25、26が同時に駆動した時には、冷却ファン25側から冷却ファン26側に向けて冷却用の空気が流れる。しかも2つの冷却ファン25、26の間に筒23が配置されているので、冷却用の空気は紫外線ランプ21の管壁に沿って流れる。これによって紫外線ランプ21の管壁全体から冷却が行われ、紫外線ランプ21の管壁温度が均一に下降する。

【0028】また2つの冷却ファン25、26のうちいずれか一方だけが駆動した時には、筒23内においては、駆動している冷却ファン25又は26に近い範囲で

のみ空気が発生し、紫外線ランプ21のほぼ半分だけが冷却される。これにより、紫外線ランプ21の管壁温度は、冷却ファン25側と冷却ファン26側との温度差が小さくなり、全体にほぼ均一になる。そして、紫外線ランプ21の管壁温度が40℃よりも低くなると、駆動中の冷却ファン25又は26は停止する。

【0029】他方、温度センサ27、28の測定温度がともに40℃よりも低い時には、第1制御部48及び第2制御部49がドライバ51、53に停止信号を送出するので、2つの冷却ファン25、26はいずれも駆動しない。なお、マゼンタ用ランプユニット30についても、イエロー用ランプユニット20と同様にして、紫外線ランプ31の管壁温度が調節される。

【0030】プリント開始スイッチ46を操作すると、印画準備動作が行われる。まずマイクロコンピュータ40は、温度レベル判定回路43を作動させる。温度レベル判定回路43は、温度センサ27、28及び37、38によって得られた各測定温度と印画開始基準温度「35℃」との比較を行う。そして、ランプユニット20、30ごとに、2つの測定温度の両方が35℃よりも高い時には「H」信号を、いずれか一方が35℃よりも低い時には「L」信号をマイクロコンピュータ40に送出する。マイクロコンピュータ40は、この時点でランプユニット20、30の温度レベル信号が両方とも「H」信号であった時には、紫外線ランプ21、31の管壁温度が既に35℃に達していると判断し、直ちに印画を開始する。

【0031】他方、ランプユニット20、30の温度レベル信号のうちいずれか一方が「L」信号であった時には、マイクロコンピュータ40は、タイマー44を作動させて所定時間のカウントを開始するとともに、ランプ駆動回路45を作動させて紫外線ランプ21、31を発光させる。そして、引き続き温度レベル判定回路43からの出力信号を監視し、所定時間内にランプユニット20、30の温度レベル信号が両方とも「H」信号になった時には、一旦紫外線ランプ21、31を消灯させてから印画動作を開始する。また、所定時間が経過しても温度レベル判定回路43からの出力信号が「L」信号のままである時には、紫外線ランプ21、31の発光能力が光定着に要する紫外線を確保するには不充分であると判断し、警告表示部47に警告表示を行って印画動作への移行を中止する。

【0032】なお、印画準備動作中も冷却ファン駆動制御回路42によって冷却ファン25、26及び35、36の駆動が制御されているので、紫外線ランプ21、31の管壁温度は、35℃から40℃の範囲内に調整される。

【0033】印画準備動作により紫外線ランプ21、31の管壁温度が35℃以上の時に、印画動作が開始される。カセット（図示せず）から供給されたカラー感熱記

録材料10がプラテンドラム12のクランプ位置にセットされると、クランプ11がカラー感熱記録材料10をプラテンドラム12に押しつけて固定する。この後、プラテン駆動モータ13の回転に連動してプラテンドラム12が回転し、カラー感熱記録材料10がプラテンドラム12の外周に巻き付けられる。また、給紙が始まると同時に、イエロー用ランプユニット20の紫外線ランプ21が発光を開始する。

【0034】プラテンドラム12が回転して、カラー感熱記録材料10の記録エリアの先端がサーマルヘッド15に達すると、このサーマルヘッド15によってイエロー画像がイエロー感熱発色層63に1ラインずつ熱記録される。このイエロー画像の熱記録では、サーマルヘッド15の各発熱素子は、画像データに応じた熱エネルギーを発生する。このイエロー画像が熱記録された部分は、イエロー用ランプユニット20に達し、イエロー感熱発色層63の光定着が行われる。紫外線ランプ21はほぼ420nmの紫外線を照射しており、カラー感熱記録材料10の全面において発色能力を消失させる。この紫外線ランプ21は、カラー感熱記録材料10の終端が通過したときに発光を停止する。

【0035】このイエロー感熱発色層63の光定着中でも、図5に示すフローに従って冷却ファン駆動制御回路42が紫外線ランプ21の管壁温度を監視しており、温度が40℃よりも高くなると冷却ファン25又は26を駆動させて紫外線ランプ21の管壁温度を40℃付近に保持するので、カラー感熱記録材料10に照射される紫外線の光量は、常に規定光量 $L_1$ を満たしている。

【0036】プラテンドラム12が回転して、再びカラー感熱記録材料10の記録エリアの先端がサーマルヘッド15の位置に達すると、このサーマルヘッド15によってマゼンタ画像がマゼンタ感熱発色層62に1ラインずつ熱記録される。同時に、マゼンタ用ランプユニット30の紫外線ランプ31が発光を開始し、ほぼ365nmの紫外線を放出する。この紫外線ランプ31も冷却ファン駆動制御回路42によって管壁温度が制御され、紫外線の光量が一定に維持される。マゼンタ画像が熱記録されたカラー感熱記録材料10は、紫外線ランプ31から放出された紫外線で照射され、カラー感熱記録材料10の全面においてマゼンタ感熱発色層62の発色能力が消失される。この紫外線ランプ31は、カラー感熱記録材料10の終端が通過したときに消灯する。

【0037】プラテンドラム12が回転して、再びカラー感熱記録材料10の記録エリアの先端がサーマルヘッド15に対面すると、このサーマルヘッド15によってシアン画像がシアン感熱発色層61に1ラインずつ熱記録される。このシアン感熱発色層61は、感熱発色するのに必要な熱エネルギーがほぼ80mJ/mm<sup>2</sup>以上であるため、通常の保管状態では発色することはない。このシアン感熱発色層61は、光定着性が与えられてい

ないので、光定着が行われない。

【0038】イエロー画像、マゼンタ画像、シアン画像の熱記録が終了すると、クランプ11による固定が解除され、熱記録済みカラー感熱記録材料10はトレイ（図示せず）に排出される。

【0039】なお上記実施例では、イエロー用ランプユニットとマゼンタ用ランプユニットとを別個に設け、それぞれについて紫外線ランプの管壁温度の調節を行う例について説明したが、イエロー用及びマゼンタ用の2本の紫外線ランプを一体にリフレクターで覆い、これらの紫外線ランプとリフレクターとを1つの筒に収納するようにしてもよい。この場合においても、上記実施例と同様に、筒の両側面部に2つの冷却ファンを配置し、リフレクターの外壁に設けた2つの温度センサの測定温度に基づいて各冷却ファンの駆動を制御すればよい。この実施例によれば、2本の紫外線ランプの管壁温度は、それぞれリフレクターとの熱伝達によってほぼ等しくなるので、同じ条件で同時に管壁温度を制御することが可能となり、制御回路の構成も簡単にすることができる。

【0040】また上記実施例では、冷却ファンを駆動と停止とのいずれかの状態に制御するようにしたが、冷却ファンの回転速度を変化させ、冷却風の風量を調節するようにしてもよい。この場合、温度センサによる測定温度と冷却ファン駆動基準温度との温度差に応じて冷却ファンの回転速度を決定し、温度差が大きい時には高速で回転させ、温度差が小さい時には低速で回転させればよく、測定温度が冷却ファン駆動基準温度よりも低い時には冷却ファンを停止させればよい。こうすると、管壁温度の均一化を迅速にすることができる。また、本発明は他の機器、例えば複写機の照明装置等にも利用できるものである。

【0041】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、棒状をしたランプの両側面部に各々冷却ファンを設けるので、ランプの管壁全体に冷却風が行き渡るようになり、冷却ムラを生じることがなくなる。しかも、棒状ランプの両端側の管壁温度を各々測定し、得られた温度勾配に基づいて2つの冷却ファンを制御するので、その全域に渡ってほぼ均一に調節することができる。また、コ字形をした筒を用いるから、冷却空気の流れが安定し、冷却空気の無駄を少なくすることができる。さらに、温度勾配に応じて冷却ファンの回転速度を調節するから、管壁温度の均一化を迅速に行うことができる。

【0042】また、管壁温度が第1の温度よりも高い時には冷却ファンを作動させ、第2の温度よりも低い時には紫外線ランプを発光させて管壁温度を上昇させるので、紫外線ランプの管壁温度を第1の温度から第2の温度の範囲内に保持することができる。したがって、光定着に必要な光量の紫外線を確実に得ることができ、安定した光定着を行うことができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のカラー感熱プリンタの概略図である。

【図2】 図1に表したランプユニットの構成を示す概略図である。

【図3】 紫外線ランプの管壁温度と発光量との関係を示すグラフである。

【図4】 カラー感熱記録材料の層構造を示す説明図である。

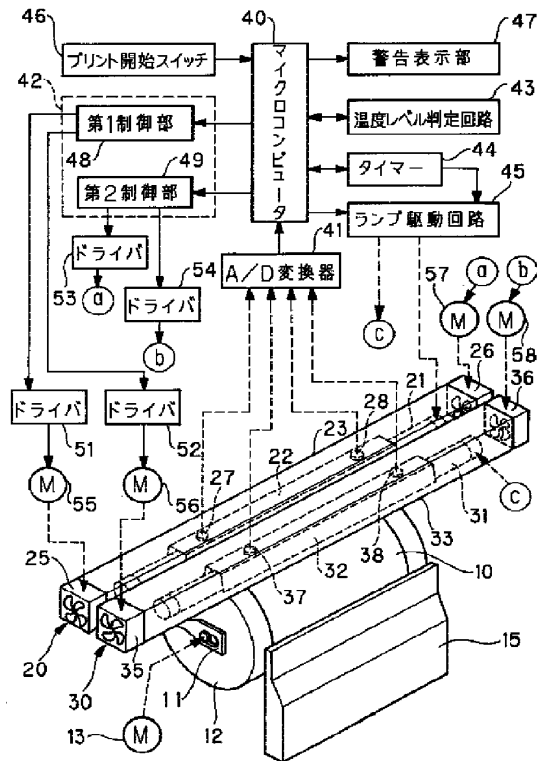
【図5】 印画中における管壁温度の調節シーケンスを示すフローチャートである。

## 【符号の説明】

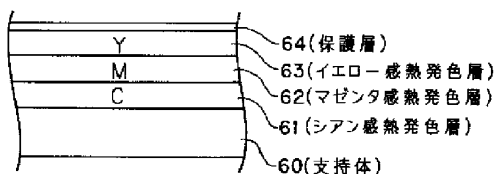
10 カラー感熱記録材料  
12 プラテンドラム

15 サーマルヘッド  
20, 30 ランプユニット  
21, 31 紫外線ランプ  
22, 32 リフレクター  
23, 33 筒  
25, 26, 35, 36 冷却ファン  
27, 28, 37, 38 温度センサ  
42 冷却ファン駆動制御回路  
43 温度レベル判定回路  
45 ランプ駆動回路  
48 第1制御部  
49 第2制御部

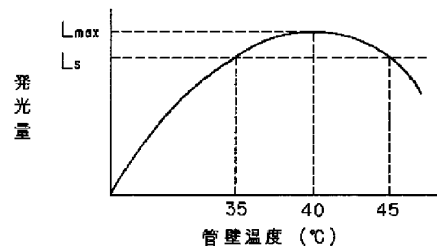
【図1】



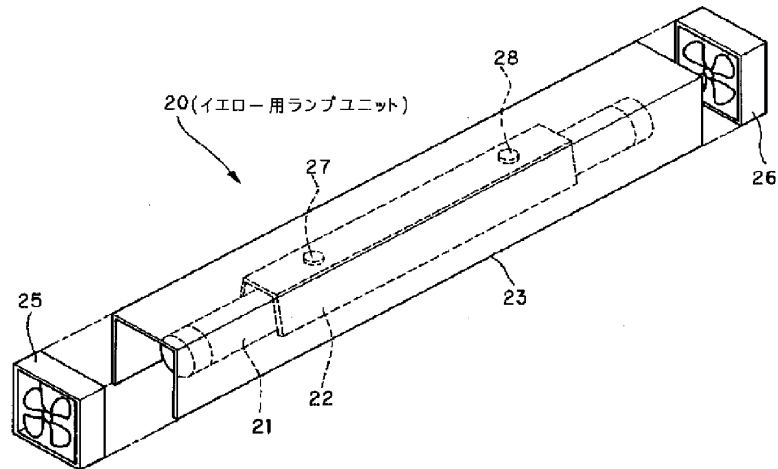
【図4】



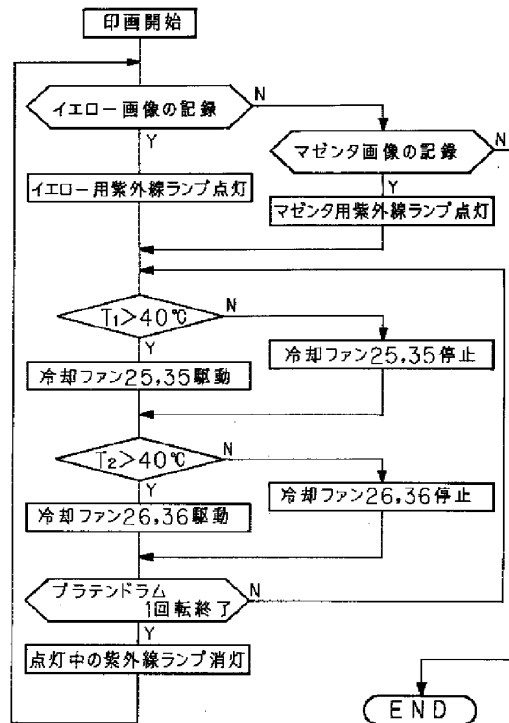
【図3】



【図2】



【図5】



## DISPLAY DEVICE

**Publication number:** JP8194437 (A)

**Publication date:** 1996-07-30

**Inventor(s):** KOIDE HAJIME

**Applicant(s):** MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD

**Classification:**

- international: G09F9/00; G09F9/30; G09F9/00; G09F9/30; (IPC1-7): G09F9/00; G09F9/00

- **European:**

**Application number:** JP19950004432 19950113

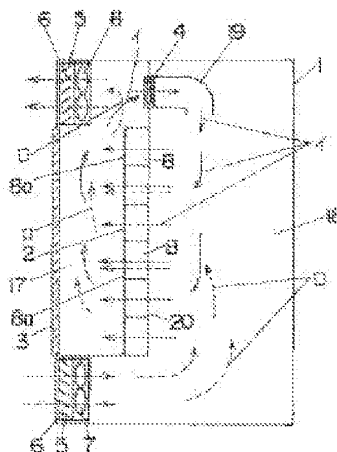
**Priority number(s):** JP19950004432 19950113

**Also published as:**

JP3179989 (B2)

Abstract of JP 8194437 (A)

**PURPOSE:** To provide a display device in which a warm-up time can be shortened. **CONSTITUTION:** A display device is provided with a display portion 2 formed by containing and arranging a plurality of fluorescent tube type luminous elements in matrix-like in a display device box body 1. A transparent plate 3 is arranged in front of the display portion 2 so as to cover the front of the display portion 2. Air is introduced from the outside of the display device box body 1 and is exhausted from the front face of the display portion 2 passing through the display portion 2 so that the whole display device is cooled down. A circulation fan 4 is provided so that the warm air between the display portion 2 front face and the transparent plate 3 is introduced to the backside of the display portion 2.



Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(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8-194437

(43) 公開日 平成8年(1996)7月30日

|                           |         |         |     |        |
|---------------------------|---------|---------|-----|--------|
| (51) Int.Cl. <sup>6</sup> | 識別記号    | 庁内整理番号  | F I | 技術表示箇所 |
| G 0 9 F 9/00              | 3 6 2   | 7426-5H |     |        |
|                           | 3 0 4 B | 7426-5H |     |        |

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-4432

(22) 出願日 平成7年(1995)1月13日

(71) 出願人 000005832

松下電工株式会社

大阪府門真市大字門真1048番地

(72) 発明者 小出 肇

大阪府門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石田 長七 (外2名)

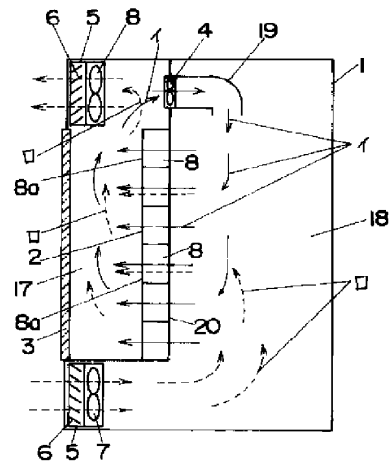
(54) 【発明の名称】 表示装置

(57) 【要約】

【目的】ウォームアップ時間を短縮することができる表示装置を提供する。

【構成】表示装置箱体1内に収納配置される複数の蛍光管方式の発光素子をマトリックス状に配置した表示部2を備える。表示部2の前方を覆うように表示部2の前方に配置された透明板3を備える。表示装置箱体1外部より空気を導入すると共に表示部2を通して表示部2の前面から排気を行うことにより表示装置全体の冷却を行う表示装置である。表示部2前面と透明板3間の暖気を表示部2の後方に導入する循環用ファン4を備える。

1…表示装置箱体  
2…表示部  
3…透明板  
4…循環用ファン  
5…開口部分  
6…シャッター  
7…ファン装置



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示装置箱体内に収納配置される複数の蛍光管方式の発光素子をマトリックス状に配置した表示部を備え、表示部の前方を覆うように表示部の前方に配置された透明板を備え、表示装置箱体外部より空気を導入すると共に表示部を通して表示部の前面から排気を行うことにより表示装置全体の冷却を行う表示装置において、表示部前面と透明板間の暖気を表示部の後方に導入する循環用ファンを備えて成ることを特徴とする表示装置。

【請求項2】 内外に連通するように表示装置箱体に設けられた開口部分に開閉自在なシャッターを設け、シャッターの近傍にファン装置を設け、ウォームアップ時には表示装置箱体と外気とを遮断するためにウォームアップ時のファン装置の停止中はシャッターを閉じ、ウォームアップが完了しファン装置が回転中にはシャッターを開けるように上記ファン装置とシャッターとを連動させて成ることを特徴とする請求項1記載の表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、競技場や建物の屋上あるいは壁面等に配置して文字や映像による情報を表示する表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、この種の表示装置として特開平356986号公報に示されるようなものがある。このものは図4、図7に示されるように表示面が正方形となっている多色発光型の表示体8をマトリックス状に多数列設して大型表示面を形成し、表示部ユニット20内に収納されている表示素子駆動回路によって各表示体8の発光色及び発光量を制御し、広告映像、コンピュータグラフィック画像などの静止画像の表示、電光ニュースなどのテロップの表示、ビデオテープの録画画像のような動画の表示を行うようになっている。

【0003】ところで、このような表示装置は屋外に設置される場合が多く、周囲が明るくても高コントラストの画像を表示できるように高輝度の表示素子を用いており、表示素子及び表示素子駆動回路の消費電力が大きくなって発熱が問題になる。そこで、通常、図5に示されるように表示装置箱体1の後部に送風ファン30を設け、外気を導入することにより表示装置全体の冷却を行っている。また、表示部ユニット20の冷却には、図4に示されるように表示部ユニット20の後方にユニットファン31を設け、また、マトリックス状に列設された各表示素子間に排気用の微小隙間16を設けることにより、効果的に表示素子及び駆動回路の冷却を行えるようにしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この種の表示装置に用いられている蛍光管方式の表示素子には温度

特性が存在し、素子の発光輝度は素子の最冷点の温度によって決まる。表示体8は図2、図6、図7に示されるように4個の独立した正方形の発光部を有し、表示面8aにR、G、Bフィルタが覆着された多色発光可能な蛍光ランプよりなる素子本体9と、素子本体9のフィラメント部を囲むように設けられた筒状のランプ保持体10とで形成され、ランプ保持体10の後部開口の周縁には表示素子の電極引き出し線11が接続される電極ピン12が突設されて口金部が形成されている。また、ランプ保持体10の後部開口は吸気口13となっており、ランプ保持体10の周囲の前部下面には排気口14が設けられ、ランプ保持体10と素子本体9との間に通風路15が形成されている。したがって、送風ファン30及びユニットファン31による送風を各表示体8の通風路及び表示体8間の微小隙間16を介して流すことにより表示体8の温度をコントロールしている。このような冷却方法であるため、通常、表示体8の最冷点は図2に示されるガラスバルブ部32であり、また、このガラスバルブ部32の温度は表示ユニット20の後方の周囲温度によって左右される。

【0005】図3に表示体8の温度特性のグラフを示す。このグラフから分かるように表示ユニット20の後部温度が40℃前後で表示体8が最大発光輝度を得ることができ、90%の発光効率を得るためにも後部温度が30℃前後必要となる。したがって、冬期等の周囲温度が低い時期には表示装置箱体1内の表示部ユニット20の後方部の温度が30℃までに達し、表示体8の輝度が安定するまである程度の時間ウォームアップが必要となり、運用までに時間がかかるという問題があった。

【0006】本発明は上記問題点の解決を目的とするものであり、ウォームアップ時間を短縮することができる表示装置を提供しようとするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1の発明では、表示装置箱体1内に収納配置される複数の蛍光管方式の発光素子をマトリックス状に配置した表示部2を備え、表示部2の前方を覆うように表示部2の前方に配置された透明板3を備え、表示装置箱体1外部より空気を導入すると共に表示部2を通して表示部2の前面から排気を行うことにより表示装置全体の冷却を行う表示装置において、表示部2前面と透明板3間の暖気を表示部2の後方に導入する循環用ファン4を備えたことを特徴とするものである。

【0008】請求項2の発明では、請求項1において内外に連通するように表示装置箱体1に設けられた開口部分5に開閉自在なシャッター6を設け、シャッター6の近傍にファン装置7を設け、ウォームアップ時には表示装置箱体1と外気とを遮断するためにウォームアップ時のファン装置7の停止中はシャッター6を閉じ、ウォームアップが完了しファン装置7が回転中にはシャッター

6を開けるように上記ファン装置7とシャッター6とを連動させたことを特徴とするものである。

【0009】

【作用】請求項1の発明によれば、循環用ファン4によって表示部2前面と透明板3間の暖気を表示部2の後方に導入することで暖気によって表示部2の立ち上げ時のウォームアップ時間を短縮することができる。請求項2の発明によれば、シャッター6の開閉動作によってウォームアップ時には表示装置箱体1外の外気と表示装置箱体1内とを遮断して外の冷気が表示装置箱体1内に侵入するのを防止し、また、表示装置箱体1内の暖気が外部に流出するのを防止することができ、表示部2から発生する熱を効率よく利用することによってウォームアップ時間を短縮することができる。また、ファン装置7によって表示装置箱体1外の冷気を表示装置箱体1内に流入させると共に表示装置箱体1内の暖気を表示装置箱体1外に排出することで表示部2の冷却を行うことができる。

【0010】

【実施例】以下、本発明を図示された実施例に基づいて詳述する。本発明における表示装置は、内部に通気路が形成された表示装置箱体1内に複数の表示体8を隣合うように収納配置して主体が構成されている。表示体8は図2、図6に示されるように4個の独立した正方形の発光部を有しており、表示面8aにR、G、Bフィルタが覆着された多色発光可能な蛍光ランプよりなる素子本体9と、素子本体9のフィラメント部を囲むように設けられた筒状のランプ保持体10とで形成され、ランプ保持体10の後部開口の周縁には表示体8の電極引き出し線11が接続される電極ピン12が突設されて口金部が形成されている。ランプ保持体10の後部開口は吸気口13となっており、ランプ保持体10の周面の前部下面には排気口14が設けられ、ランプ保持体10と素子本体9との間に通風路15が形成されている。この表示体8は図7に示されるように複数隣合うように設置されるものであり、隣合う表示体8間には微小間隙16が設けられている。そして、後述するファン装置7及び循環用ファン4による送風を各表示体8の通風路15及び表示体8間の微小間隙16を介して流すことにより表示体8の温度をコントロールするようになっている。

【0011】表示体8が収納配置される表示装置箱体1は図1に示されるように上下部に開口部分5が設けられており、開口部分5には開閉自在なシャッター6が設置されている。シャッター6の内方にはファン装置7が設置されている。上記表示体8は表示装置箱体1内を前後に仕切るように表示装置箱体1内の略中央部に設置されており、表示体8の前方には強化ガラス等からなる透明板3が設置されており、透明板3と表示体8の前面の表示面8aとの間には第1通気空間17が形成されている。また、表示体8の背方と表示装置箱体1の後部との

間には第2通気空間18が形成されている。表示体8の上方に位置するように表示装置箱体1内の上部には循環用ファン4が設置されており、循環用ファン4を介して第1通気空間17と第2通気空間18とが連通している。循環用ファン4からは第2通気空間18の下部に向けて送風ダクト19が取付けられている。表示装置箱体1内には温度センサーが設置されており、表示装置箱体1内の温度によりファン装置7の回転数をインバータ等で制御して外気の導入量を調整するようになっている。また、シャッター6及び循環用ファン4はファン装置7と連動しており、低温時及びウォームアップ時のファン装置7の停止時にはシャッター6を閉の状態にし、表示装置箱体1と外気とを遮断して外部の冷気の侵入を防止すると共に表示装置箱体1内部の暖気の流出を防止するようになっている。このとき、循環用ファン4は回転しており、複数の表示体8からなる表示体ユニット20と透明板3間の暖気を表示ユニット20の後方に導入している。送風ダクト19は下向きに送風するように取付けられており、表示部ユニット20前面の暖気及び表示部ユニット20後方の上部に溜まった暖気を攪拌する働きを有するようになっている。

【0012】しかし、低温時やウォームアップ時にはシャッター6を閉じた状態にすると共にファン装置7を停止させた状態にし、循環用ファン4のみを動作させることによって図1中実線矢印イにて示されるように表示装置箱体1内において第1通気空間17と第2通気空間18との間で空気が循環することとなり、表示体8の作動によって表示体8と透明板3との間に存在する第1通気空間17内の暖気が循環して表示体8のウォームアップを迅速に行うことができるものであり、表示体8の輝度が安定するまでのウォームアップ時間を短縮することができるようになっている。また、表示体8の温度が必要以上に上昇すると表示体を冷却するものであるが、表示体8を冷却するにあたっては、シャッター6を開いて各シャッター6の内方に設置されているファン装置7を駆動させ、図1中破線矢印ロにて示されるように表示装置箱体1の下部より第2通気空間18内に表示装置箱体1外の空気を導入し、各表示体8内及び各表示体8間の微小間隙16を介して第1通気空間17に向けて空気を流して各表示体8を冷却し、第1通気空間17より上部のファン装置7を介して表示装置箱体1外に空気を排出するようにして表示体8が冷却されるものである。

【0013】

【発明の効果】請求項1の発明は、表示装置箱体内に収納配置される複数の蛍光管方式の発光素子をマトリックス状に配置した表示部を備え、表示部の前方を覆うように表示部の前方に配置された透明板を備え、表示装置箱体外部より空気を導入すると共に表示部を通して表示部

の前面から排気を行うことにより表示装置全体の冷却を行う表示装置において、表示部前面と透明板間の暖気を表示部の後方に導入する循環用ファンを備えているので、循環用ファンによって表示部前面と透明板間の暖気を表示部の後方に導入することで暖気によって表示部の立ち上げ時のウォームアップ時間を短縮することができるものである。

【0014】請求項2の発明は、請求項1において内外に連通するように表示装置箱体に設けられた開口部分に開閉自在なシャッターを設け、シャッターの近傍にファン装置を設け、ウォームアップ時には表示装置箱体と外気とを遮断するためにウォームアップ時のファン装置の停止中はシャッターを閉じ、ウォームアップが完了しファン装置が回転中にはシャッターを開けるように上記ファン装置とシャッターとを連動させてあるので、請求項1の効果に加えてシャッターの開閉動作によってウォームアップ時には表示装置箱体外の外気と表示装置箱体内とを遮断して外の冷気が表示装置箱体内に侵入するのを防止することができ、また、表示装置箱体内の暖気が外部に流出するのを防止することができ、表示部から発生する熱を効率よく利用することによってウォームアップ

時間を短縮することができるものである。また、ファン装置によって表示装置箱体外の冷気を表示装置箱体内に流入させると共に表示装置箱体内の暖気を表示装置箱体外に排出することで表示部の冷却を行うことができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す概略断面図である。

【図2】表示体の内部構成を示す概略断面図である。

【図3】温度変化と発光輝度を示すグラフである。

【図4】従来例を示す概略構成図である。

【図5】同上の内部構成を示す概略断面図である。

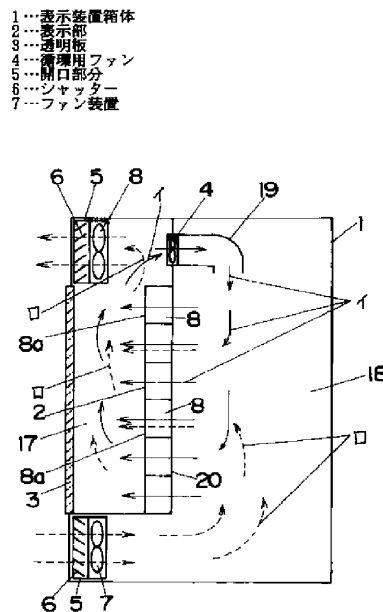
【図6】表示体を示す斜視図である。

【図7】表示部を説明する説明図である。

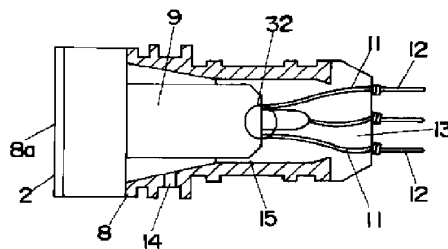
【符号の説明】

- 1 表示装置箱体
- 2 表示部
- 3 透明板
- 4 循環用ファン
- 5 開口部分
- 6 シャッター
- 7 ファン装置

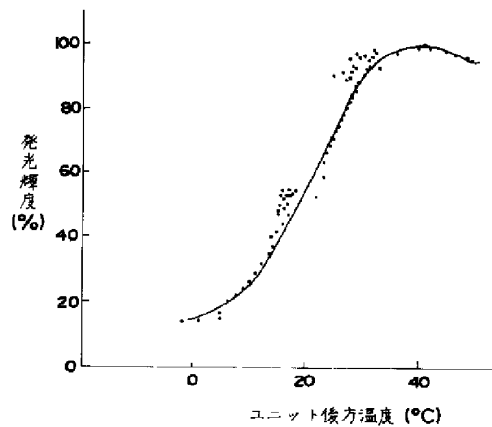
【図1】



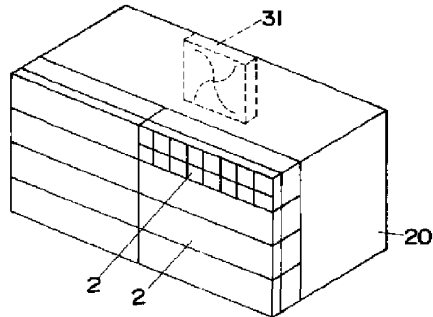
【図2】



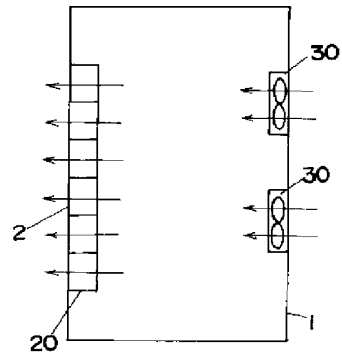
【図3】



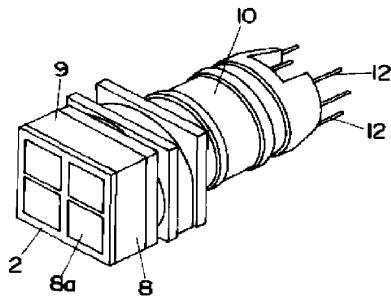
【図4】



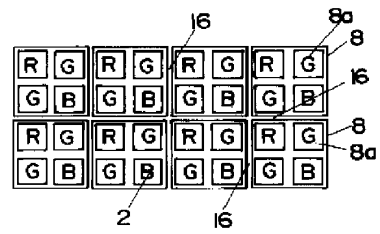
【図5】



【図6】



【図7】





Espacenet

Bibliographic data: JP8339034 (A) — 1996-12-24

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE FOR OVERHEAD PROJECTOR

**Inventor(s):** KIMOTO TAKAYUKI ±

**Applicant(s):** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD ±

**Classification:** - **international:** **G02F1/13; G03B21/132; G03B21/16;**  
(IPC1-7): G02F1/13; G03B21/132;  
G03B21/16

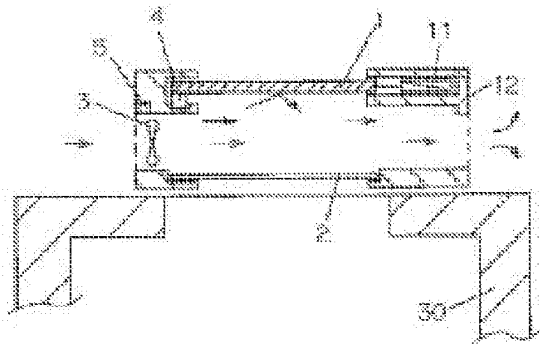
- **European:**

**Application number:** JP19950146010 19950613

**Priority number (s):** JP19950146010 19950613

Abstract of JP8339034 (A)

**PURPOSE:** To provide a liquid crystal display device for an overhead projector in which the amt. of cooling air is controlled according to the temp. increase of a liquid crystal cell in the liquid crystal display device and the noise due to the air blow is rendered as barely audible, and to prevent the temp. increase itself. **CONSTITUTION:** The liquid crystal display device is equipped with a transmission type liquid crystal cell 1, a lower protective panel 2 disposed near the light source part of an overhead projector 30 and apart from the cell 1 at a specified distance, and a cooling means 3 to blow cooling air into the space between the transmission type liquid crystal cell 1 and the lower protective panel 2, a temp. detector 4 to detect temp., and a noise detector 5 to detect noise around the liquid crystal display device 10. In this device, the amt. of the cooling air is controlled according to the detection results of the temp. detector 4 and the noise detector 5.





(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8-339034

(43) 公開日 平成8年(1996)12月24日

| (51) Int.Cl. <sup>6</sup> | 識別記号  | 庁内整理番号 | F I            | 技術表示箇所 |
|---------------------------|-------|--------|----------------|--------|
| G 0 3 B 21/132            |       |        | G 0 3 B 21/132 |        |
| G 0 2 F 1/13              | 5 0 5 |        | G 0 2 F 1/13   | 5 0 5  |
| G 0 3 B 21/16             |       |        | G 0 3 B 21/16  |        |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-146010

(22) 出願日 平成7年(1995)6月13日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 木本 高幸

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

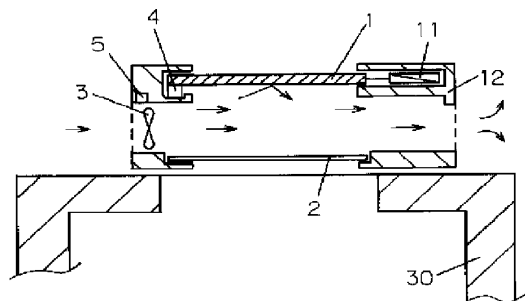
(54) 【発明の名称】 オーバーヘッドプロジェクタ用液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 液晶表示装置における液晶セルの温度上昇に応じて冷却風量を制御すると共に風量ノイズを目立ちにくくするようにしたオーバーヘッドプロジェクタ用液晶表示装置と温度上昇そのものを防止する。

【構成】 透過型液晶セル1と、オーバーヘッドプロジェクタ30の光源部側の透過型液晶セル1と所望の空間を介して配置する下面保護パネル2と、透過型液晶セル1と下面保護パネル2の間の空間に冷却風を送る冷却手段3と、温度を検出する温度検出器4と、液晶表示装置10の周辺の騒音を検出する騒音検出器5とを有し、温度検出器4、前記騒音検出器5の検出結果に基づき冷却風の量を調整することからなる液晶表示装置である。

- 1 液晶セル
- 2 下面保護パネル
- 3 ファン
- 4 温度検出器
- 5 騒音検出器
- 11 駆動回路
- 12 本体カバー
- 30 オーバーヘッドプロジェクタ



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 オーバーヘッドプロジェクタの光源部からスクリーンへ向かう光路内に配置する液晶表示装置において、入力された信号により画像として表示する透過型液晶セルと、前記光源部側の前記透過型液晶セルと所望の空間を介して配置する下面保護パネルと、前記透過型液晶セルと前記下面保護パネルの間の空間に冷却風を送る冷却手段と、前記透過型液晶セルの下面の温度を検出する温度検出器と、周辺の騒音を検出する騒音検出器とを有し、前記温度検出器と前記騒音検出器の検出結果に基づき冷却手段を制御し冷却風の量を調整することからなることを特徴とするオーバーヘッドプロジェクタ用液晶表示装置。

【請求項2】 オーバーヘッドプロジェクタの光源部からスクリーンへ向かう光路内に配置する液晶表示装置において、入力された信号により画像として表示する透過型液晶セルと、前記光源部側の前記透過型液晶セルと所望の空間を介して配置する下面保護パネルと、前記透過型液晶セルと前記下面保護パネルの間の空間に冷却風を送る冷却手段と、前記透過型液晶セルの下面の温度を検出する温度検出器と、前記温度検出器の検出結果を入力するマイコンと前記マイコンの制御で警告を表示する警告手段からなることを特徴とするオーバーヘッドプロジェクタ用液晶表示装置。

【請求項3】 オーバーヘッドプロジェクタの光源部からスクリーンへ向かう光路内に配置する液晶表示装置において、入力信号により画像として表示する透過型液晶セルと前記透過型液晶セルの上面に配置する上面保護パネルと、前記オーバーヘッドプロジェクタの光源部側の前記透過型液晶セルに近接して配置させた下面第1保護パネルと、前記下面第1保護パネルと所望の空間を介して配置する下面第2保護パネルを有し、前記下面第1保護パネルと前記下面第2保護パネルの空間に冷却風を送る冷却手段とからなることを特徴とするオーバーヘッドプロジェクタ用液晶表示装置。

【請求項4】 下面第1保護パネルは赤外線および紫外線を反射するフィルムまたは反射板からなることを特徴とする請求項3記載のオーバーヘッドプロジェクタ用液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は主としてオーバーヘッドプロジェクタの光源部からの光を利用し、透過型液晶セルで駆動した映像情報をスクリーンに拡大投影するオーバーヘッドプロジェクタ用の液晶表示装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】近年パソコンなどの映像を透過型液晶セルに表示させ、オーバーヘッドプロジェクタの光源を利用して拡大投影プレゼンテーションをするための液晶

表示装置が各社から商品化されている。しかしこの透過型液晶セルの透過率は非常に低く、オーバーヘッドプロジェクタ本来の輝度を実現できず、大画面でのプレゼンテーションは困難であった。そこで最近ではこの輝度を向上させるため透過型液晶セルの透過率を上げる一方、液晶表示装置に対応した高輝度オーバーヘッドプロジェクタも相次いで商品化されている。

【0003】しかしながら高輝度オーバーヘッドプロジェクタを使用しようとする、その光源から発せられる光に含まれる熱により透過型液晶セルの温度が上昇する。そしてその温度が上昇すると透過型液晶セルはコントラストが劣化したり色ムラが発生し、投影性能が劣化する。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】これらの課題に対し、特開昭63-46416号公報では液晶表示セルと保護パネルとの空隙に空気を流通させて液晶表示セルを冷却することが開示されているが、常に一定値以下の温度を保持するために冷却風量を多くする必要があり風量ノイズが非常に大きくなるという問題があった。

【0005】また特開平6-82745号公報では温度検出器を設け、検出結果に応じて風量を調整することが開示されているが、オーバーヘッドプロジェクタの騒音に関係なく風量を調整するため、オーバーヘッドプロジェクタの機種によっては、やはり風量ノイズが気になるという課題があった。

【0006】本発明は上記問題点を鑑み、液晶表示装置の温度上昇に応じて冷却風量を制御すると共に風量ノイズを目立ちにくくするようにしたオーバーヘッドプロジェクタ用液晶表示装置と温度上昇そのものを防ぐことを特徴とした液晶表示装置を提供するものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するための本発明のオーバーヘッドプロジェクタ用液晶表示装置は、入力された信号により画像として表示する透過型液晶セルと、前記光源部側の前記透過型液晶セルと所望の空間を介して配置する下面保護パネルと、前記透過型液晶セルと前記下面保護パネルの間の空間に冷却風を送る冷却手段と、前記透過型液晶セルの下面の温度を検出する温度検出器と、周辺の騒音を検出する騒音検出器とを有し、前記温度検出器、前記騒音検出器の検出結果に基づき冷却手段を制御し冷却風の量を調整することからなるものである。

【0008】さらに温度検出器の検出結果をマイコンに入力し前記マイコンの制御で警告を表示する警告手段からなることを特徴とするオーバーヘッドプロジェクタ用液晶表示装置である。

【0009】また別の本発明では、オーバーヘッドプロジェクタの光源部からスクリーンへ向かう光路内に配置する液晶表示装置において、入力された信号により画像

として表示する透過型液晶セルと前記透過型液晶セルの上面に配置する上面保護パネルと、前記オーバーヘッドプロジェクタの光源部側の前記透過型液晶セルに近接して配置させた下面第1保護パネルと、前記下面第1保護パネルと所望の空間を介して配置する下面第2保護パネルを有し、前記下面第1保護パネルと前記下面第2保護パネルの空間に冷却風を送る冷却手段とから構成されている。

#### 【0010】

【作用】本発明のオーバーヘッドプロジェクタ用液晶表示装置は、液晶セルと下面保護パネルの空間に冷却風を送る冷却手段と、液晶セルの下面の温度を検出する温度検出器と、液晶表示装置周辺の騒音を検出する騒音検出器とを有し、2つの検出結果に基づき冷却風を調整できることから、温度上昇に応じてファンの回転数を制御できると共に、従来ではファンの静音化のため回転数に上限を設けており、大光出力のオーバーヘッドプロジェクタでは長時間使用できなかったが、本発明に示す騒音検出器を用いることで、大光出力の冷却ファンの騒音に応じて最大限の回転数で回すことができ、液晶セルの加熱を防止できるという特徴を有している。

【0011】さらに本発明では温度検出器の検出結果をマイコンに入力しマイコンの制御で警告を表示することを特徴としており、オーバーヘッドプロジェクタから取外し忘れの場合や、高温化での使用時、また電源が入っていない場合でも液晶表示装置上のLEDで警告の点滅をさせたりオンスクリーン上に警告表示させるので、使用者に液晶セルの危険な状態を知らせることができる。

【0012】また別の本発明では、透過型液晶セルと前記透過型液晶セルの上面に配置する上面保護パネルと、オーバーヘッドプロジェクタの光源部側の透過型液晶セルに近接して配置させた赤外線や紫外線を除去する熱対策用の下面第1保護パネルと、下面第1保護パネルと所望の空間を介して配置し、主に外部からの機械的応力から守る下面第2保護パネルを有し、下面第1保護パネルと下面第2保護パネルの空間に冷却風を送る冷却手段とから構成されているので、液晶セルの温度上昇が極めておさえられ、液晶セルの加熱を防止できるという特徴を有している。

#### 【0013】

【実施例】以下、本発明のオーバーヘッドプロジェクタ用液晶表示装置について、図面を参照しながら説明する。

【0014】（実施例1）図4は本発明が適用されるオーバーヘッドプロジェクタの外観を示すもので30はオーバーヘッドプロジェクタ本体であり、図示しない投影ランプやフレネルレンズ、オーバーヘッドプロジェクタ全体を制御する制御回路が内蔵されている。10は液晶表示装置であり、透過型液晶セル1の映像情報を拡大投影しスクリーン20上に表示する。

【0015】図1ではそのオーバーヘッドプロジェクタ用の液晶表示装置10の断面図を示す。透過型液晶セル1は図示されていない入力されたビデオ信号やパソコンなどのRGB信号をA/D変換し、駆動回路11で制御して表示する。液晶セルの表示領域に関係ない下面には温度検出器4が設置されており、リアルタイムで液晶セル1の温度を監視している。本体カバー12の上方には液晶セル1が挟まれており、液晶セルの10mm下方には下面保護パネル2が本体カバー12に張り付けてある。液晶セル1と下面保護パネル2との空間の側方には液晶セル冷却用の冷却ファン3があり、温度を下げるように回転させる。図面上では吸い込み式ファンにしているが、吐出し方式でも効果は同じである。また冷却ファン3の近傍にはファンおよび周辺の騒音を検出する騒音検出器5が設置してある。

【0016】光を出しているオーバーヘッドプロジェクタ30上に液晶表示装置10を載せ使用すると、図3に示す通り温度検出器4は判断回路8に液晶セルの温度情報を伝達し温度が40℃を越えると制御回路9で制御しファンの風量を20%増やす。一方20%風量を増やしてもファン及びファンの周辺では45dBより大きくならないが、1kW以上のメタルハライドランプを光源とするような大光出力のオーバーヘッドプロジェクタでは冷却ファンの音が大きく60dB以上となるため液晶表示装置10の騒音検出器5が検出して冷却ファン3の風量も目立たないよう30~50%増やして液晶セル1の温度上昇を抑制させることができる。ここで騒音検出器の位置については本実施例ではファン近傍に設置されているが、最も好ましい形態としてはオーバーヘッドプロジェクタのファン近傍に設置されることであり、正確な周辺の騒音レベルを検知できる。

【0017】また電源を入れずにオーバーヘッドプロジェクタ上に載せたままの場合、液晶セル1内の偏光板が温度が上昇するため回路内のマイコンが温度検出結果に基づき警告を示すLED6を点滅させるとともに、オンスクリーン表示で設置状態に異常があることを示し、使用者に知らせる事を可能にした。

【0018】（実施例2）図2の構成において、液晶セル1と温度検出器4との関係は実施例1と同じである。液晶セル1は上面保護パネル22と下面第1保護パネル2aとの間にセットし、下面第1保護パネル2aで光源からの熱を限り無く除去させるよう赤外線及び、紫外線をカットさせている。本体カバー12の下面には下面第2保護パネル2bが張り付けてあり、鞆などに収納した場合の外部からの機械的衝撃から守られるよう強度設計されている。

【0019】冷却ファンから送風された空気はこの下面第1保護パネル2aと下面第2保護パネル2bとの間に流れ、下面第1保護パネル2aが主に冷却される。液晶セル1の温度上昇は実施例1に比べ赤外線、紫外線がカ

ットされるため遅い利点を有しているが、温度上昇が発生した場合には温度検出器4が検知して冷却ファン3の風量を20～50%増加させることも可能である。

【0020】なお、本実施例においては冷却手段として軸流ファンを用いているが、これに限定されるものではない。例えば、クロスファンを用いてもよく、クロスファンは面で風を供給するため面での冷却が可能であり、そのためパネルの各部分を均一に冷却することができるため、画像の劣化を防ぐことができる。

【0021】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明のオーバーヘッドプロジェクタ用液晶表示装置は、入力された信号により画像として表示する液晶セルと下面保護パネルの空間に冷却風を送る冷却手段と、液晶セルの下面の温度を検出する温度検出器と、液晶表示装置周辺の騒音を検出する騒音検出器とを有し、2つの検出結果に基づき冷却風の量を調整できることから、温度上昇に応じてファンの回転数を制御できると共に、大光出力オーバーヘッドプロジェクタの冷却ファンの騒音に応じて最大限の回転数で回すことができ、液晶セルの加熱を防止できるという特徴を有している。

【0022】また温度検出器の検出結果に基づき加熱警告を表示することを特徴としており、オーバーヘッドプロジェクタから取外し忘れの場合や、高温化での使用時、また電源が入っていない場合でも液晶表示装置上のLEDで警告の点滅をさせたりオンスクリーン上に警告表示させるので、使用者に液晶セルの危険な状態を知らせることができる。

【0023】さらに別の本発明では、入力された信号により画像として表示する透過型液晶セルと前記透過型液晶セルの上面に配置する上面保護パネルと、オーバーヘッドプロジェクタの光源部側の透過型液晶セルに近接して配置させた赤外線や紫外線を除去する熱対策用の下面

第1保護パネルと、下面第1保護パネルと所望の空間を介して配置し、主に外部からの機械的応力から守る下面第2保護パネルを有し、下面第1保護パネルと下面第2保護パネルの空間に冷却風を送る冷却手段とから構成されているので、液晶セルの温度上昇が極めておさえられ、液晶セルの加熱を防止できるという特徴を有しており、本発明の工業的価値は極めて大なるものがある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例におけるオーバーヘッドプロジェクタ用液晶表示装置の断面図

【図2】本発明の第二の実施例におけるオーバーヘッドプロジェクタ用液晶表示装置の断面図

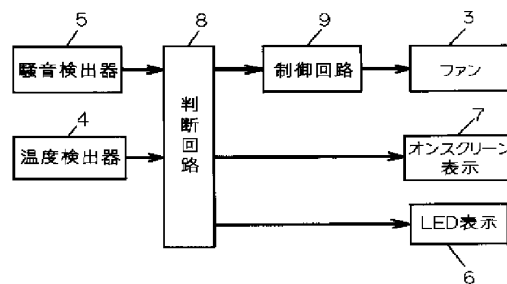
【図3】本発明の第一の実施例における制御系のブロック図

【図4】本発明の第一、第二の実施例において本発明が適用される外観図

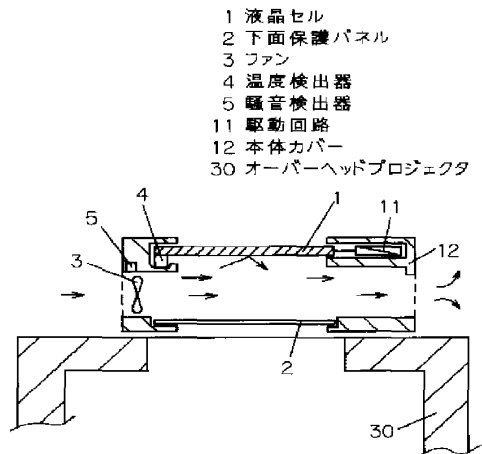
【符号の説明】

- 1 液晶セル
- 2、2a、2b 下面保護パネル
- 3 冷却ファン
- 4 温度検出器
- 5 騒音検出器
- 6 LED
- 7 オンスクリーン
- 8 判断回路
- 9 制御回路
- 10 液晶表示装置
- 11 駆動回路
- 12 本体カバー
- 20 スクリーン
- 22 上面保護パネル
- 30 オーバーヘッドプロジェクタ（OHP）

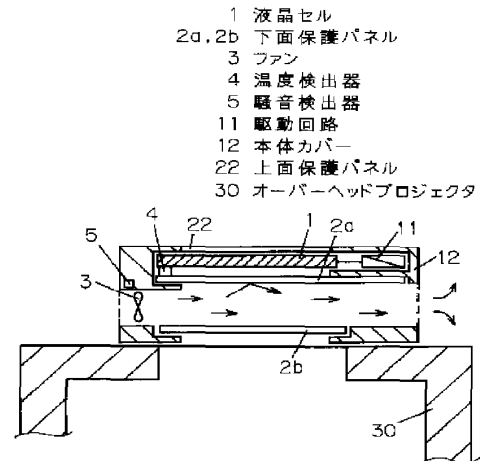
【図3】



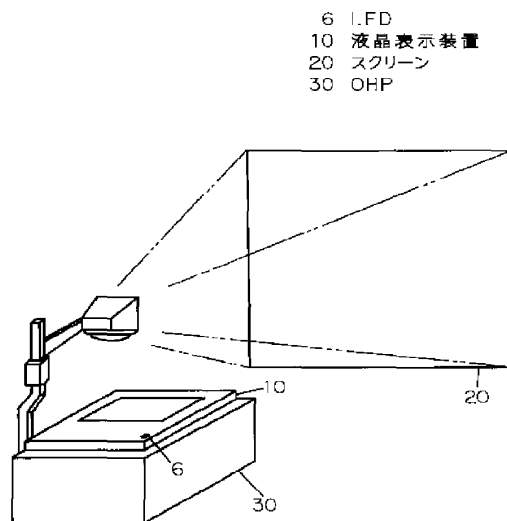
【図1】



【図2】



【図4】





Espacenet

## Bibliographic data: JPH11296094 (A) — 1999-10-29

### HEAT RADIATING METHOD OF PLASMA DISPLAY

**Inventor(s):** IRIE SHOICHI; TERADA NOBUO; HISAKADO TAKAO; KIMURA NAOAKI ± (IRIE SHOICHI, ; TERADA NOBUO, ; HISAKADO TAKAO, ; KIMURA NAOAKI)

**Applicant(s):** MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD ± (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD)

**Classification:** - **international:** **G09F9/00; H01J17/28;** (IPC1-7): G09F9/00; H01J17/28

- **cooperative:**

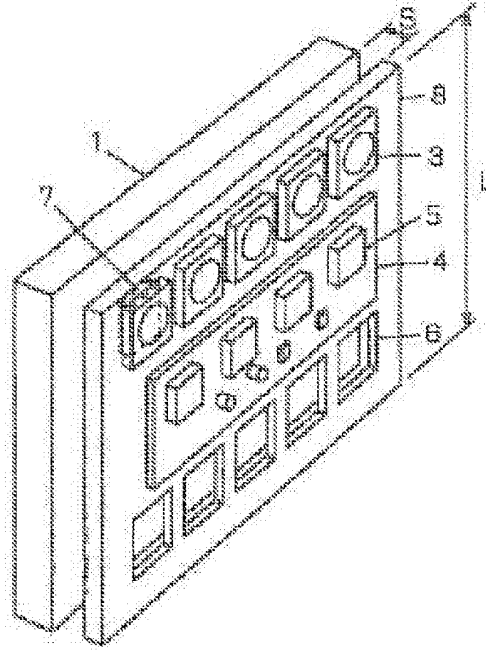
**Application number:** JP19980099114 19980410

Global Dossier

**Priority number (s):** JP19980099114 19980410

### Abstract of JPH11296094 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To unnecessitate a radiation fin, to attain a cost-down and weight reduction, further, to improve the reliability by decreasing the number of parts and to reduce the thickness size of a set by forcedly cooling a plasma display by providing a space between a panel part and the main body of display part. SOLUTION: A circuit P board 4 for driving a main body 1 of display part of the plasma display is attached to a panel 8. A gap is provided between the main body 1 of display part and the panel 8 and the main body is cooled by generating a convection by forcedly pulling the layer of air between them through a fan 3. The panel 8 is equipped with a discharge port 7 for forcedly pulling air through the fan 3 and a sucking port 6 is provided for efficiently sucking external cold air from the downside. Thus, the convection from down to up for cooling the main body 1 of display part is generated and heat can be wasted. In this case, when the gap between the main body 1 of display part and the panel 8 is narrowed, sufficient fluid velocity can be provided and the set can be made thin.



(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11-296094

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

|                           |       |                      |
|---------------------------|-------|----------------------|
| (51) Int.Cl. <sup>8</sup> | 識別記号  | F I                  |
| G 0 9 F 9/00              | 3 0 4 | C 0 9 F 9/00 3 0 4 B |
| H 0 1 J 17/28             |       | H 0 1 J 17/28        |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-99114

(22) 出願日 平成10年(1998)4月10日

(71) 出願人 000003821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 入江 正一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 寺田 伸夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 久角 隆雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

最終頁に続く

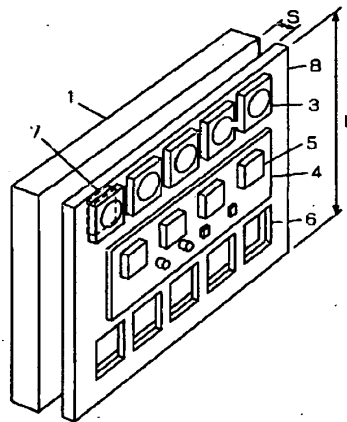
(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイの放熱方法

(57) 【要約】

【課題】 プラズマディスプレイの高輝度化にともない、表示部本体の消費電力を増加させるため、表示部本体の温度が上昇し、画面が割れるという課題があった。従来はこれの課題解決のために表示部本体の裏面に放熱フィンを実装していたが、十分な放熱効果を上げることはできなかった。

【解決手段】 パネルと表示部本体との間に空間において、仕切り板で分割したり、吸い込み口をできるでけ下側になるように限定し、更に表示部本体の裏面に金属板を貼り付けてヒートスポットができないように温度を均一化することで冷却効率を高めた構造にしている。

1 表示部本体  
3 ファン  
4 回路P板  
5 I C  
6 吸込口  
7 吐出口  
8 パネル



## Fulltext

## (A) HEAT RADIATING METHOD OF PLASMA DISPLAY

## List of publications

| PN           | PD       | APN | APD | DT |
|--------------|----------|-----|-----|----|
| ● JP11296094 | 19991029 |     |     | A  |

OTI (A) プラズマディスプレイの放熱方法

## AB

PROBLEM TO BE SOLVED: To unnecessitate a radiation fin, to attain a cost-down and weight reduction, further, to improve the reliability by decreasing the number of parts and to reduce the thickness size of a set by forcibly cooling a plasma display by providing a space between a panel part and the main body of display part.

SOLUTION: A circuit P board 4 for driving a main body 1 of display part of the plasma display is attached to a panel 8. A gap is provided between the main body 1 of display part and the panel 8 and the main body is cooled by generating a convection by forcibly pulling the layer of air between them through a fan 3. The panel 8 is equipped with a discharge port 7 for forcibly pulling air through the fan 3 and a sucking port 6 is provided for efficiently sucking external cold air from the downside. Thus, the convection from down to up for cooling the main body 1 of display part is generated and heat can be wasted. In this case, when the gap between the main body 1 of display part and the panel 8 is narrowed, sufficient fluid velocity can be provided and the set can be made thin.

COPYRIGHT (C) 1999, JPO.

## OAB

【課題】プラズマディスプレイの高輝度化にともない、表示部本体の消費電力を増加させるため、表示部本体の温度が上昇し、画面が割れるという課題があった。従来はこれらの課題解決のために表示部本体の裏面に放熱フィンを実装していたが、十分な放熱効果を上昇することはできなかった。

【解決手段】パネルと表示部本体との間に空間において、仕切り板で分割したり、吸い込み口をできるで下側になるように限定し、更に表示部本体の裏面に金属板を貼り付けてヒートポンプができないように温度を均一化することで冷却効率を高めた構造にしている。

|      |                                                                                                                                                                                     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IN   | (A) IRE SHOICHI<br>TERADA NOBUO<br>HISAKADO TAKAO<br>KIMURA NAOKI                                                                                                                   |
| PA   | PANASONIC                                                                                                                                                                           |
| PAH  | (A) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD                                                                                                                                                  |
| PAO  | (A) MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD                                                                                                                                                  |
| AP   | JP9911498 19980410 [1998JP-0099114]                                                                                                                                                 |
| PR   | JP9911498 19980410 [1998JP-0099114]                                                                                                                                                 |
| IC   | G09F-009/00 H01J-017/28                                                                                                                                                             |
| ICAA | H01J-017/28 [2006-01 A F I R M J P];<br>G09F-009/00 [2006-01 A L I R M J P]                                                                                                         |
| ICCA | H01J-017/02 [2006 C F I R M J P];<br>G09F-009/00 [2006 C L I R M J P]                                                                                                               |
| FI   | G09F9/00 304B; H01J11/34; H01J11/36;<br>H01J11/44; H01J17/28;                                                                                                                       |
| FTM  | 5C040 FA01; 5C040 FA02; 5C040 GA02;<br>5C040 GA03; 5C040 GF14; 5C040 GH10;<br>5C040 MA11; 5C040 MA13; 5C040 MA26;<br>5G435 AA09; 5G435 AA12; 5G435 BB08;<br>5G435 EE12; 5G435 GG44; |

## CLMS

1. In the plasma day spray, the indicatory department  
The substance the plasma day spray is controlled in order to release heat  
The panel section and the aforementioned indicatory department itself in  
order to install the circuit baseplate

With providing the space between, it features that it cools mandatorily  
Heat dissipation method of [ru] plasma day spray.

2. The circuit basis which controls the plasma day spray

It sucks into the panel section in order to install the board the private hole  
under

It provides on side, spits out above providing the private hole, in the fan  
[ru] forced air cooling [purazu] of the claim 1 statement which features that  
it does

Heat dissipation method of [madeisupurei].

3. Indicatory department itself of plasma day spray releasing

To apply the putty whose in order to heat thermal conductivity is good on  
back, that

By sticking the board of the metal on the indicatory department itself warm

[pu] which features that degree entirely that tries becomes uniform

Heat dissipation method of [razumadeisupurei].

4. Indicatory department itself of plasma day spray releasing

The circuit baseplate which controls the plasma day spray in order to heat

In the structure which is installed, the indicatory department itself and the  
circuit baseplate taking

The [ru] it cannot enter and leave with around the air with the unit which is  
attached

The way close airtight, the convection point to the air mandatorily with the  
fan

<http://www2.orbit.com/11E0595DF2E9F4A3FEAC732F53A39F6D.cache>.

It made the outlet because of the [ru] and the structure which possesses only the sucking mouth, it is dense.  
 With heat dissipation method of the plasma day spray which is featured.  
 5. Indicatory department itself of plasma day spray releasing  
 The circuit baseplate which controls the plasma day spray in order to heat  
 In the structure which is installed, the indicatory department itself and the circuit baseplate taking  
 The [ri] it cannot enter and leave with around the air with the unit which is attached  
 The way it closes airtight, installs the indicatory department itself and the circuit baseplate unit-  
 Only bottom to open with [tsuto], on the side above in the fan  
 Installing the outlet where it depends, it makes the structure where the convection flows to on from under  
 It is heat dissipation method of the plasma day spray which features thing.  
 6. Indicatory department itself of plasma day spray releasing  
 The circuit baseplate which controls the plasma day spray in order to heat  
 In the structure which is installed, the indicatory department itself and the circuit baseplate taking  
 Way the [ri] the opening of the unit which is attached can be divided into plural, length  
 Providing the wall, the structure which limits the flow of the air and can make flux fast  
 The plasma day spray which features that it does heat dissipation Law.

#### OCLM

1. プラズマディスプレイにおいて、表示部  
 本体を放熱するためにプラズマディスプレイを制御する  
 回路基板を取り付けるためのパネル部と前記表示部本体  
 との間に空間を設けて強制的に冷却することを特徴とする  
 プラズマディスプレイの放熱方法。  
 2. プラズマディスプレイを制御する回路基  
 板を取り付けるためのパネル部に吸い込み専用の穴を下  
 側に設け、上側には吐出し専用の穴を設けてファンによ  
 る強制空冷することを特徴とする請求項1記載のプラズ  
 マディスプレイの放熱方法。  
 3. プラズマディスプレイの表示部本体を放  
 熱するために裏面に熱伝導性の良いパテを塗布し、その  
 上に金属の板をはりつけることによって表示部本体の温  
 度が全体的に均一になるようにしたことを特徴とするプ  
 ラズマディスプレイの放熱方法。  
 4. プラズマディスプレイの表示部本体を放  
 熱するためにプラズマディスプレイを制御する回路基板  
 を取り付ける構造において、表示部本体と回路基板を取  
 り付けるユニットとの間の空気が周囲と出入りできない  
 ように密閉し、ファンによって強制的に空気を対流させ  
 ための排出口と吸い込み口のみを有する構造にしたこ  
 とを特徴とするプラズマディスプレイの放熱方法。  
 5. プラズマディスプレイの表示部本体を放  
 熱するためにプラズマディスプレイを制御する回路基板  
 を取り付ける構造において、表示部本体と回路基板を取  
 り付けるユニットとの間の空気が周囲と出入りできない  
 ように密閉し、表示部本体と回路基板を取り付けるユ  
 ニットとの間を下側のみ開放し、上側の側面にはファンに  
 よる排出口を設けて対流が下から上へ流れる構造にし  
 たことを特徴とするプラズマディスプレイの放熱方法。  
 6. プラズマディスプレイの表示部本体を放  
 熱するためにプラズマディスプレイを制御する回路基板  
 を取り付ける構造において、表示部本体と回路基板を取  
 り付けるユニットとの隙間を複数に分割できるように縦  
 に壁を設けて空気の流れを固定し流速を速くできる構造  
 にしたことを特徴とするプラズマディスプレイの放熱方  
 法。

#### DESC

[0001] <The technical field to which invention belongs>As for this invention,  
 [purazumadeisupu]  
 In order to install the circuit baseplate on back of the indicatory department  
 itself of the ray  
 Being something regarding the heat dissipation method in the case where  
 the panel exists  
 Certain.  
 [0002] < Background of the Invention>Indicatory department book of former  
 plasma day spray  
 As a heat dissipation method of the body, those which are shown in Figure 6  
 being general, the [a]  
 [ru].  
 [0003] In Figure 6, as for 1 the indicatory department itself, as for 2 heat  
 dissipation  
 It is the fin. On back of the indicatory department itself 1 heat dissipation fin  
 2  
 It is installed. And, it is not shown in Figure 6  
 In order to drive the indicatory department itself on rear side of indicatory  
 department itself 1,  
 The circuit P board is installed.  
 [0004] As for heat of indicatory department itself 1, with natural air cooling  
 releasing  
 It heated. Namely, the heat which occurs from indicatory department itself 1  
 In being transmitted to heat dissipation fin 2 and emitting heat in the air  
 Depending, it is cooled.  
 [0005] <Problem to be solved by the invention,>In order to keep increasing  
 brightness,  
 It is necessary to increase the electric power consumption of the indicatory  
 department itself.  
 Indicatory department itself of the above-mentioned former plasma day  
 spray heat dissipation  
 With law, attendant upon the increase of electric power consumption  
 temperature rise of the indicatory department itself  
 The releasing where becomes considerable, is mounted on back of the  
 indicatory department itself 1

In order thermal fin 2, to enlarge, big spatial capacity necessity  
 To do, also weight of the whole set to become heavy, at the same time heat dissipation fin 2  
 Cost was required. And, as for material of indicator department itself glass  
 Because so it is, in case of the picture which radiates locally, it is the part of that  
 Depending on the temperature difference of the part where [ke] temperature rises, has not lit up  
 Because the crack occurs, heat dissipation fin 2 small size, is lightened densely  
 With it is difficult.  
 [0006] In the future benefit enlargement and to high brightness [purazumade] which is converted  
 At the time of chair playing, in rise of electric power consumption of the indicator department itself  
 In the tendency where temperature of the [ru] indicator department itself rises with former method cold  
 There is a possibility  
 [0007] <Measures to solve the problem>In order to solve the aforementioned topic,  
 As for heat dissipation method of plasma day spray of this invention, [hua]  
 With the forced air cooling due to [n], past compared to cooling ability improvement  
 The [se] it is with the thing, guaranteeing the opening in the indicator department itself and the panel,  
 Doing, it indicates by designating the air at that time as the forced convection  
 It designated that it tries to be able to cool the section itself uniformly as feature  
 It is the thing.  
 [0008] With the natural air cooling by the former heat dissipation fin, the chart  
 When electric power consumption of the section itself becomes large, form of the heat dissipation fin  
 Because is large and becomes thickness of set had increased, but book departure  
 According to discernment, losing the heat dissipation fin, it made forced air cooling  
 With, it is possible to make the thickness of set thin. And, bureau  
 Vis-a-vis the temperature rise by the picture which lights up section the indicator department book  
 As the metallic plate whose thermal conductivity is good on back of the body is stuck  
 It equalizes more efficiently than past with the spread action of the air densely  
 With it is possible.  
 [0009] Because of this also the heat dissipation fin reduces with the fact that in order to finish, as cost decrease can be assured, the whole set  
 Light weight conversion and quality reliability of weight to improve, high brightness and enlargement  
 It is possible to actualize.  
 [0010] <Form of execution of invention>In claim 1 of this invention and claim 2  
 As for invention of statement, in the indicator department itself and the panel providing the opening  
 The indicator department itself can be cooled at that of the [te] time with the forced convection  
 It features that the sea urchin it does.  
 [0011] In claim 3 of this invention as for invention of statement claim 1  
 And in the indicator department itself and the panel same as claim 2 the opening  
 Providing, it cools the indicator department itself at that time with the forced convection  
 [ru] occasion thermal conductivity and coefficient of heat transfer it is high on back of the indicator department itself  
 By sticking the metallic plate furthermore improvement the efficiency of heat dissipation  
 As it can point, losing the part where temperature becomes high locally  
 It features that entirely temperature is equalized.  
 [0012] Claim 3 of this invention, claim 4 and claim 5  
 As for the contents which are stated, claim in the same way 1 and claim 2 the chart  
 Providing the opening, in the section itself and the panel at that time forced opposite  
 With flow the indicator department itself is cooled with the fan the occasion where the sky  
 To suck in order to promote the flow of the air and, limit the mouth the indicator department  
 Way flux of the opening part in the substance and the panel can be made fast  
 It features that it does.  
 [0013] Below, [pura] in the form of execution of this invention  
 Concerning the heat dissipation method of the indicator department itself of [zumadesupurei], the figure  
 You explain making use of the surface.  
 [0014] (Form 1 of execution) as for Figure 1, one execution of this invention  
 The indicator department itself of the plasma day spray in form and the pas  
 The strabismus figure which shows the installation state of the flannel and the circuit P board  
 It does.  
 [0015] According to the 1st execution example of this invention, [purazumade]  
 Circuit P board 4 in order to drive the indicator department itself 1 of chair play  
 The structure which is installed in panel 8 is done. Circuit P board  
 C in order to drive indicator department itself 1 being mounted by 4  
 It is. Way it is shown in Figure 1, the indicator department itself 1 and panel 8  
 Providing the opening between, forcing the layer of the air at this time with fan 3

Causing the convection by pulling to the mark, the structure which cools  
 The [tsu] [te] it is. Indicatory department itself with 1 and panel 8 setting of opening  
 Concerning, the flow of the air inside as much as possible in the turbulent territory  
 Because of the acquaintance, the opening =S to do, lengthwise of indicatory department itself 1  
 When length =L it does, from  $S=1.2 \times 10^{-2} L^{2/3}$   
 In order to become  $x10^{-2} L$ , it selected. Panel 8 small  
 The [te], providing emission mouth 7 in order to pull mandatorily with fan 3, the [a]  
 [ru]. And, in order to suck the cold air outside efficiently from underneath inlet port 6 is provided.  
 [0016] Concerning the form of inlet port 6, the indicatory department itself 1  
 When with flux of the air of the opening part is dropped with panels 8, cold  
 Because efficiency becomes bad, it makes 2 times that the opening area of emission mouth 7,  
 It is.  
 [0017] With these, indicatory department itself 1 is cooled  
 The connection to above occurring from under the [me] and taking heat possibility  
 [ru]. Until recently, because it is the natural air cooling by heat dissipation fin 2.  
 Cooling efficiency to be bad, and indicatory department itself 1 enlargement and high brightness conversion  
 When it does, size of heat dissipation fin 2 to become large, especially height  
 Because it becomes large, it to be possible to make the thickness of set thin, in  
 The [tsu] it is.  
 [0018] But, according to this invention the indicatory department itself 1 and the pas  
 Making the opening of flannel 8 narrow, rather, you obtain sufficient flux  
 Because it can do thing, it to be possible to make the thickness of set thin, [ru].  
 [0019] (Form 2 of execution) as for Figure 2, one execution of this invention  
 The indicatory department itself of the plasma day spray in form and the pas  
 The cross section diagram of the flannel is shown.  
 [0020] According to the 2nd execution example of this invention, [purazumade]  
 The putty whose thermal conductivity is good on back of the indicatory department itself 1 of the chair play  
 9 is applied and furthermore thin metallic plate 10 is installed on that, it is dense  
 With, in indicatory department itself 1 of the plasma day spray  
 Being, occurrence of the local temperature rise which is due to the radiation of the specific part and  
 The role which designates stopping indicatory department itself 1 entirely as uniform temperature the fruit  
 It is it does.  
 [0021] Furthermore, with the improvement of coefficient of heat transfer, the indicatory department itself  
 It is possible to emit heat of 1 to the atmosphere efficiently.  
 [0022] (Form 3 of execution) as for Figure 3, one execution of this invention  
 The indicatory department itself of the plasma day spray in form and the pas  
 The cross section diagram when the plate is installed with the flannel  
 It does.  
 [0023] According to the 3rd execution example of this invention, [purazumade]  
 The indicatory department itself of chair play in the opening of 1 and panel 8  
 The top and bottom in order to improve the efficiency of the forced air cooling by fan 3  
 Way can install plate 11, cannot enter and leave the air  
 Closing alright by, from only inlet port 6 from outside the cold air entrance  
 It made the [ru] way.  
 [0024] Because of this, the air whose is cool from outside the lower part?  
 And others adopting, by making the convection which flows to upward, the chart  
 It became possible to cool section itself 1 efficiently.  
 [0025] (Form 4 of execution) as for Figure 4, one execution of this invention  
 The indicatory department itself of the plasma day spray in form and the pas  
 In with the flannel only top the cross section diagram of a state where it is closed  
 It does.  
 [0026] According to the 4th execution example of this invention, [purazumade]  
 The indicatory department itself of chair play in the opening of 1 and panel 8  
 In order to improve the efficiency of the forced air cooling by fan 3 above  
 It closes, furthermore it expels also the inlet port 6 which has been provided underneath panel 8  
 Stopping, it designates the cold air from outside as the structure which enters from only underneath  
 Due to especially, the circuit P board in order to drive indicatory department itself 1  
 Releases heat from 4 decreasing the influence of the hot blast which possibility  
 [ru].  
 [0027] Furthermore, indicatory department itself opening part of 1 and panel 8  
 The air outside set is inhaled as mainly as possible from underneath,  
 Because it can do [ru] thing, cooling whose efficiency is good becomes possible.  
 [0028] (Form 5 of execution) as for Figure 5, one execution of this invention  
 The indicatory department itself of the plasma day spray in form and the pas  
 The strabismus figure of a state where the partition plate is installed in with the flannel  
 It shows.  
 [0029] According to the 4th execution example of this invention,

<http://www2.orbit.com/11E0595DF2E9F4A3FEAC732F53A39F6D.cache>.

[purazumade]  
 Inducatory department itself of chair play opening smell of 1 and panel 8  
 The case of the forced air cooling due to the [te] and fan 3, as in Figure 5  
 the divider  
 The plural rooms (in Figure 5 division) it separates into 3 rooms with board  
 12  
 In installing fan 3 in each room which it does, is separated the [tsu]  
 [te], inducatory department itself flow of air of opening of 1 and panel 8  
 product  
 From under it changes into the pole on.  
 [0030] The fan 3 which it adjoins by separating.  
 Without receiving influence mutually, the inducatory department itself 1 and  
 the panel  
 There are no times when the disorder is caused in the flow of air layer of the  
 opening of 8  
 Because the [ru] cooling efficiency becomes good.  
 [0031] < Advantages of invention >> Like above [purazumadeisupu] of this  
 invention  
 According to the heat dissipation method of the inducatory department itself  
 of the ray, you have used until recently,  
 it is to make the heat dissipation fin unnecessary, cost decrease can be  
 assured when also  
 Also it becomes possible to lighten. Furthermore number of articles  
 decreases  
 In order to do, quality reliability to improve, thickness size of set  
 It is possible to reduce.

#### ODES

[0001] 【発明の属する技術分野】本発明は、プラズマディスプレイの表示部本体の裏面に回路基板を取り付けるためのパネルが存在する場合における放熱方法に関するものである。  
 [0002] 【従来の技術】従来のプラズマディスプレイの表示部本体の放熱方法としては、図6に示すものが一般的である。  
 [0003] 図6において、1は表示部本体、2は放熱フィンである。表示部本体1の裏面には放熱フィン2が取り付けられている。そして、図6には示されていないが、表示部本体1の背面側に表示部本体を駆動するための回路P板が設置されている。  
 [0004] 表示部本体1の熱は、自然空冷によって放熱していた。すなわち、表示部本体1から発生した熱は、放熱フィン2に伝わり空気中に熱を放射することによって冷却される。  
 [0005] 【発明が解決しようとする課題】輝度を上げていくためには、表示部本体の消費電力を増加させる必要がある。上記従来のプラズマディスプレイの表示部本体の放熱方法では、消費電力の増加に伴って表示部本体の温度上昇が著しくなり、表示部本体1の裏面に裏装されている放熱フィン2が、大型化するため大きな空間容積を必要とし、セット全体の重量も重くなり、かつ放熱フィン2のコストがかかっていた。又、表示部本体の材質はガラスであるため、局部的に発光する画面の場合、その部分だけ温度が上昇し、点灯していない部分との温度差により割れが発生するので放熱フィン2を小型、軽量化することが難しい。  
 [0006] 今後益々大型化、高輝度化するプラズマディスプレイにおいて、表示部本体の消費電力の上昇による表示部本体の温度が上昇する傾向に従来の方法では冷却できない可能性がある。  
 [0007] 【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明のプラズマディスプレイの放熱方法は、ファンによる強制空冷により、従来よりも冷却能力を向上させたもので、表示部本体とパネルにおいて、隙間を確保して、その間の空気を強制対流にすることによって表示部本体を均一に冷却できるようにしたことを特徴としたものである。  
 [0008] 従来の放熱フィンによる自然空冷では、表示部本体の消費電力が大きくなると、放熱フィンの形状が大きくなるためセットの厚みが増加していたが、本発明によれば、放熱フィンを無くして強制空冷にしたことにより、セットの厚みを薄くすることができる。又、局部的に点灯する画面による温度上昇に対しては表示部本体の裏面に熱伝導性の良い金属板を貼り付けるとともに空気の強制作用により従来よりも効率的に均一化することができ。  
 [0009] これにより放熱フィンも削減することができ、コストダウンを図れるとともに、セット全体の重量の軽量化と品質信頼性が向上し、高輝度及び大型化を実現することができる。  
 [0010] 【発明の実施の形態】本発明の請求項1及び請求項2に記載の発明は、表示部本体とパネルにおいて隙間を設けてその間を強制対流によって表示部本体を冷却できるようにしたことを特徴とする。  
 [0011] 本発明の請求項3に記載の発明は請求項1及び請求項2と同様に表示部本体とパネルにおいて隙間を設けてその間を強制対流によって表示部本体を冷却する際に表示部本体の裏面に熱伝導性及び熱伝導率の高い金属板を貼り付けることによって更に放熱の効率を向上させるとともに局部的に温度が高くなる部分を無くして全体的に温度を均一化することを特徴とする。  
 [0012] 本発明の請求項3、請求項4及び請求項5に記載された内容は、請求項1及び請求項2と同様に表示部本体とパネルにおいて隙間を設けてその間を強制対流によって表示部本体をファンによって冷却する際に空気の流れを促進するために、吸い込み口を限定し表示部本体とパネルにおける隙間部分の流速を速くできるようにしたことを特徴とする。  
 [0013] 以下に、本発明の実施の形態におけるプラズマディスプレイの表示部本体の放熱方法について、図面を用いて説明する。

[0014] (実施の形態1) 図1は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイの表示部本体とパネル及び回路P板の取り付け状態を示した斜視図を示す。

[0015] 本発明の第1実施例によれば、プラズマディスプレイの表示部本体1を駆動するための回路P板4がパネル8に取り付けられた構造をしている。回路P板4には表示部本体1を駆動するためのICが実装されている。図1に示されるように表示部本体1とパネル8との間に隙間を設けてこの間の空気の層をファン3で強制的に引くことによって対流を起こして冷却する構造となっている。表示部本体1とパネル8との間に隙間の設定については、内部の空気の流れができるだけ乱流領域に近付けたために、隙間=sとし、表示部本体1の縦方向の長さ=Lとすると、 $S=1, 2 \times 10^{-2}$ Lから2, 3  $\times 10^{-2}$ Lとなるように選定した。パネル8において、ファン3で強制的に引くために吐出口7を設けてある。又、下側から外部の冷気を効率良く吸い込むために吸込口6を設けて有る。

[0016] 吸込口6の形状については、表示部本体1とパネル8との間に隙間部分の空気の流速を落とすと冷却効率が悪くなるので吐出口7の開口面積の2倍とした。

[0017] これらにより、表示部本体1を冷却するための下から上への対流が発生し熱を奪うことが可能となる。従来は放熱フィン2による自然空冷であったため、冷却効率が悪く、又表示部本体1が大型化及び高輝度化すると放熱フィン2のサイズが大きくなり、特に高さが大きくなるためセットの厚みを薄くすることができなかった。

[0018] しかし、本発明によれば表示部本体1とパネル8との隙間を狭くしてもかえって十分な流速を得ることができるのでセットの厚みを薄くすることができる。

[0019] (実施の形態2) 図2は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイの表示部本体とパネルの断面図を示す。

[0020] 本発明の第2実施例によれば、プラズマディスプレイの表示部本体1の裏面に熱伝導性が良いバテ9を敷布し更にその上に薄い金属板10を取り付けることによって、プラズマディスプレイの表示部本体1において特定部分の発光による局所的な温度上昇の発生を防止し表示部本体1を全体的に均一な温度にする役割を果たす。

[0021] 更に、熱伝導率の向上により、表示部本体1の熱を効率良く大気放射することができる。

[0022] (実施の形態3) 図3は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイの表示部本体とパネルとの間にプレートを取り付けた場合の断面図を示す。

[0023] 本発明の第3実施例によれば、プラズマディスプレイの表示部本体1とパネル8との隙間においてファン3による強制空冷の効率を向上させるために上下にプレート11を設置し、空気が出入りできないように密閉することにより、吸込口6からのみ外から冷気が入るようにした。

[0024] これにより、外からの冷たい空気を下方から取り入れて上方に流れる対流にすることによって、表示部本体1を効率良く冷却することが可能となった。

[0025] (実施の形態4) 図4は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイの表示部本体とパネルとの間において上部のみ塞いだ状態の断面図を示す。

[0026] 本発明の第4実施例によれば、プラズマディスプレイの表示部本体1とパネル8との隙間においてファン3による強制空冷の効率を向上させるために上部を塞ぎ、更にパネル8の下側に設けていた吸込口6も廃止して、外部からの冷気は下側からのみ入る構造にすることによって、表示部本体1を駆動するための回路P板4から放熱される熱風の影響を低減することが可能となる。

[0027] 尚、表示部本体1とパネル8との隙間部分の下側からセットの外側の外気をできるだけ多く吸い込むことができるので効率的な冷却が可能となる。

[0028] (実施の形態5) 図5は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイの表示部本体とパネルとの間において仕切り板を配置した状態の斜視図を示す。

[0029] 本発明の第5実施例によれば、プラズマディスプレイの表示部本体1とパネル8との隙間において、ファン3による強制空冷の際、図5のように仕切り板12で放熱の部数(図5では3部度に分割)に分離し、分離された各部間にファン3を設置することによって、表示部本体1とパネル8との隙間の空気の流れを積極的に下から上に変えている。

[0030] 分離することによって、隣接するファン3の影響を相互に受けることなく、表示部本体1とパネル8との隙間の空気層の流れに乱れを生じることがなくなるので冷却効率が良くなる。

[0031] 【発明の効果】以上のように本発明のプラズマディスプレイの表示部本体の放熱方法によれば、従来使用していた放熱フィンを不要にし、コストダウンを図れるとともに、軽量化することも可能となる。更に部品点数が減少するため、品質信頼性が向上し、セットの厚みサイズを縮小することができる。

(2)

特開平11-296094

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 プラズマディスプレイにおいて、表示部本体を放熱するためにプラズマディスプレイを制御する回路基板を取り付けるためのパネル部と前記表示部本体との間に空間を設けて強制的に冷却することを特徴とするプラズマディスプレイの放熱方法。

【請求項2】 プラズマディスプレイを制御する回路基板を取り付けるためのパネル部に吸い込み専用の穴を下側に設け、上側には吐出し専用の穴を設けてファンによる強制空冷することを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイの放熱方法。

【請求項3】 プラズマディスプレイの表示部本体を放熱するために裏面に熱伝導性の良いパテを塗布し、その上に金属の板をはりつけることによって表示部本体の温度が全体的に均一になるようにしたことを特徴とするプラズマディスプレイの放熱方法。

【請求項4】 プラズマディスプレイの表示部本体を放熱するためにプラズマディスプレイを制御する回路基板を取り付ける構造において、表示部本体と回路基板を取り付けるユニットとの間の空気が周囲と出入りできないように密閉し、ファンによって強制的に空気を対流させるための排出口と吸い込み口のみを有する構造にしたことを特徴とするプラズマディスプレイの放熱方法。

【請求項5】 プラズマディスプレイの表示部本体を放熱するためにプラズマディスプレイを制御する回路基板を取り付ける構造において、表示部本体と回路基板を取り付けるユニットとの間の空気が周囲と出入りできないように密閉し、表示部本体と回路基板を取り付けるユニットとの間を下側のみ開放し、上側の側面にはファンによる排出口を設置して対流が下から上へ流れる構造にしたことを特徴とするプラズマディスプレイの放熱方法。

【請求項6】 プラズマディスプレイの表示部本体を放熱するためにプラズマディスプレイを制御する回路基板を取り付ける構造において、表示部本体と回路基板を取り付けるユニットとの隙間を複数に分割できるように縦に壁を設けて空気の流れを限定し流速を速くできる構造にしたことを特徴とするプラズマディスプレイの放熱方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プラズマディスプレイの表示部本体の裏面に回路基板を取り付けるためのパネルが存在する場合における放熱方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来のプラズマディスプレイの表示部本体の放熱方法としては、図6に示すものが一般的である。

【0003】図6において、1は表示部本体、2は放熱フィンである。表示部本体1の裏面には放熱フィン2が

取り付けられている。そして、図6には示されていないが、表示部本体1の背面側に表示部本体を駆動するための回路P板が設置されている。

【0004】表示部本体1の熱は、自然空冷によって放熱していた。すなわち、表示部本体1から発生した熱は、放熱フィン2に伝わり空気中に熱を放射することによって冷却される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】輝度を上げていくためには、表示部本体の消費電力を増加させる必要がある。上記従来のプラズマディスプレイの表示部本体の放熱方法では、消費電力の増加に伴って表示部本体の温度上昇が著しくなり、表示部本体1の裏面に実装されている放熱フィン2が、大型化するため大きな空間容積を必要とし、セット全体の重量も重くなり、かつ放熱フィン2のコストがかかっていた。又、表示部本体の材質はガラスであるため、局部的に発光する画面の場合、その部分だけ温度が上昇し、点灯していない部分との温度差により割れが発生するので放熱フィン2を小型、軽量化することが難しい。

【0006】今後益々大型化、高輝度化するプラズマディスプレイにおいて、表示部本体の消費電力の上昇による表示部本体の温度が上昇する傾向に従来の方法では冷却できない可能性がある。

【0007】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、本発明のプラズマディスプレイの放熱方法は、ファンによる強制空冷により、従来よりも冷却能力を向上させたもので、表示部本体とパネルにおいて、隙間を確保して、その間の空気を強制対流にすることによって表示部本体を均一に冷却できるようにしたことを特徴としたものである。

【0008】従来の放熱フィンによる自然空冷では、表示部本体の消費電力が大きくなると、放熱フィンの形状が大きくなるためセットの厚みが増加していたが、本発明によれば、放熱フィンを無くして強制空冷にしたことにより、セットの厚みを薄くすることができる。又、局部的に点灯する画面による温度上昇に対しては表示部本体の裏面に熱伝導性の良い金属板を貼り付けるとともに空気の拡散作用により従来よりも効率的に均一化することができる。

【0009】これにより放熱フィンも削減することができるため、コストダウンを図れるとともに、セット全体の軽量化と品質信頼性が向上し、高輝度及び大型化を実現することができる。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1及び請求項2に記載の発明は、表示部本体とパネルにおいて隙間を設けてその間を強制対流によって表示部本体を冷却できるようにしたことを特徴とする。

【0011】本発明の請求項3に記載の発明は請求項1及び請求項2と同様に表示部本体とパネルにおいて隙間を設けてその間を強制対流によって表示部本体を冷却する際に表示部本体の裏面に熱伝導性及び熱伝達率の高い金属板を貼り付けることによって更に放熱の効率を向上させるとともに局部的に温度が高くなる部分を無くして全体的に温度を均一化することを特徴とする。

【0012】本発明の請求項3、請求項4及び請求項5に記載された内容は、請求項1及び請求項2と同様に表示部本体とパネルにおいて隙間を設けてその間を強制対流によって表示部本体をファンによって冷却する際に空気の流れを促進するために、吸い込み口を限定し表示部本体とパネルにおける隙間部分の流速を速くできるようにしたことを特徴とする。

【0013】以下に、本発明の実施の形態におけるプラズマディスプレイの表示部本体の放熱方法について、図面を用いて説明する。

【0014】(実施の形態1)図1は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイの表示部本体とパネル及び回路P板の取り付け状態を示した斜視図を示す。

【0015】本発明の第1実施例によれば、プラズマディスプレイの表示部本体1を駆動するための回路P板4がパネル8に取り付けられた構造をしている。回路P板4には表示部本体1を駆動するためのICが実装されている。図1に示されるように表示部本体1とパネル8との間に隙間を設けてこの間の空気の層をファン3で強制的に引くことによって対流を起こして冷却する構造となっている。表示部本体1とパネル8との間に隙間の設定については、内部の空気の流れができるだけ乱流領域に近付けたために、隙間=Sとし、表示部本体1の縦方向の長さ=Lとすると、 $S=1.2 \times 10^{-2}L$ から $2.3 \times 10^{-2}L$ となるように選定した。パネル8において、ファン3で強制的に引くために吐出口7を設けてある。又、下側から外部の冷気を効率良く吸い込むために吸込口6を設けて有る。

【0016】吸込口6の形状については、表示部本体1とパネル8との間に隙間部分の空気の流速を落とすと冷却効率が悪くなるので吐出口7の開口面積の2倍とした。

【0017】これらにより、表示部本体1を冷却するための下から上への対流が発生し熱を奪うことが可能となる。従来は放熱フィン2による自然空冷であったため、冷却効率が悪く、又表示部本体1が大型化及び高輝度化すると放熱フィン2のサイズが大きくなり、特に高さが大きくなるためセットの厚みを薄くすることができなかった。

【0018】しかし、本発明によれば表示部本体1とパネル8との隙間を狭くしてもかえって十分な流速を得ることができるのでセットの厚みを薄くすることができ

る。

【0019】(実施の形態2)図2は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイの表示部本体とパネルの断面図を示す。

【0020】本発明の第2実施例によれば、プラズマディスプレイの表示部本体1の裏面に熱伝導性が良いパテ9を塗布し更にその上に薄い金属板10を取り付けることによって、プラズマディスプレイの表示部本体1において特定部分の発光による局部的な温度上昇の発生を防止し表示部本体1を全体的に均一な温度にする役割を果たす。

【0021】更に、熱伝達率の向上により、表示部本体1の熱を効率良く大気に放射することができる。

【0022】(実施の形態3)図3は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイの表示部本体とパネルとの間にプレートを取り付けた場合の断面図を示す。

【0023】本発明の第3実施例によれば、プラズマディスプレイの表示部本体1とパネル8との隙間においてファン3による強制空冷の効率を向上させるために上下にプレート11を設置し、空気が出入りできないように密閉することにより、吸込口6からのみ外から冷気が入るようにした。

【0024】これにより、外からの冷たい空気を下方から取り入れて上方に流れる対流にすることによって、表示部本体1を効率良く冷却することが可能となった。

【0025】(実施の形態4)図4は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイの表示部本体とパネルとの間において上部のみ塞いだ状態の断面図を示す。

【0026】本発明の第4実施例によれば、プラズマディスプレイの表示部本体1とパネル8との隙間においてファン3による強制空冷の効率を向上させるために上側を塞ぎ、更にパネル8の下側に設けていた吸込口6も廃止して、外部からの冷気は下側からのみ入る構造にすることによって、表示部本体1を駆動するための回路P板4から放熱される熱風の影響を低減することが可能となる。

【0027】尚、表示部本体1とパネル8との隙間部分の下側からセットの外側の外気をできるだけ多く吸い込むことができるので効率の良い冷却が可能となる。

【0028】(実施の形態5)図5は、本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイの表示部本体とパネルとの間において仕切り板を設置した状態の斜視図を示す。

【0029】本発明の第4実施例によれば、プラズマディスプレイの表示部本体1とパネル8との隙間において、ファン3による強制空冷の際、図5のように仕切り板12で複数の部屋(図5では3部屋に分割)に分離し、分離された各部屋にファン3を設置することによ

(4)

特開平11-296094

て、表示部本体1とパネル8との隙間の空気の流れを積極的に下から上に変えている。

【0030】分離することによって、隣接するファン3の影響を相互に受けることなく、表示部本体1とパネル8との隙間の空気層の流れに乱れを生じることが無くなるので冷却効率が良くなる。

【0031】

【発明の効果】以上のように本発明のプラズマディスプレイの表示部本体の放熱方法によれば、従来使用していた放熱フィンを不要にし、コストダウンを図れるとともに、軽量化することも可能となる。更に部品点数が減少するため、品質信頼性が向上し、セットの厚みサイズを縮小することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイの放熱方法を示した斜視図

【図2】本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイの放熱方法を示した断面図

【図3】本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイとパネルの隙間部を示した断面図

【図4】本発明の一実施の形態における隙間部分にプレートを設置した状態を示した断面図

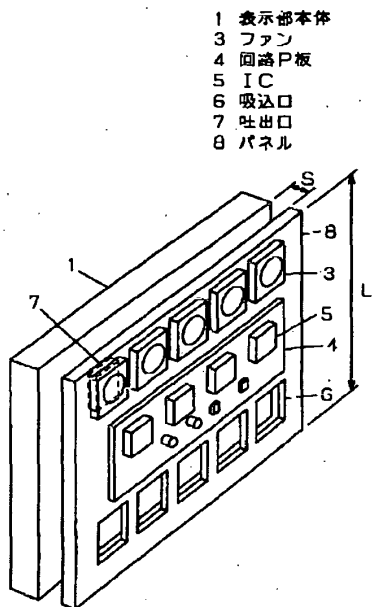
【図5】本発明の一実施の形態におけるプラズマディスプレイの隙間部分に仕切り板を設置した状態を示した斜視図

【図6】表示部本体に放熱フィンを設置した従来のプラズマディスプレイの斜視図

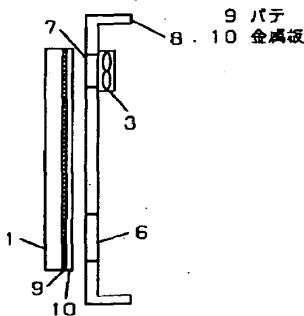
【符号の説明】

- 1 表示部本体
- 2 放熱フィン
- 3 ファン
- 4 回路P板
- 5 IC
- 6 吸込口
- 7 吐出口
- 8 パネル
- 9 バテ
- 10 金属板
- 11 プレート
- 12 仕切り板

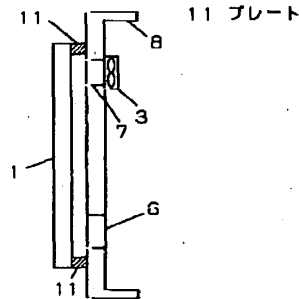
【図1】



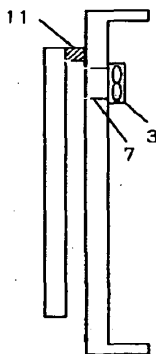
【図2】



【図3】



【図4】

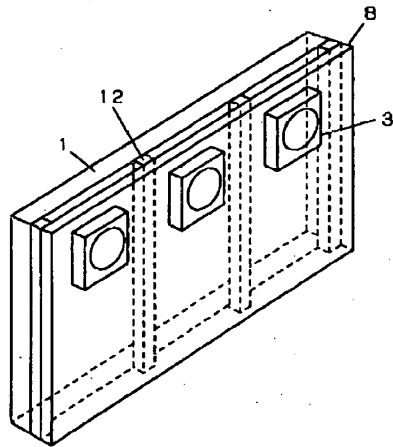


(5)

特開平11-296094

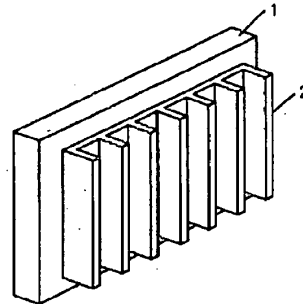
【図5】

12 仕切り板



【図6】

1 表示部本体  
2 放熱フィン



フロントページの続き

(72)発明者 木村 直明  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

**PAT-NO:** JP402062015A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 02062015 A  
**TITLE:** TRANSFORMER  
**PUBN-DATE:** March 1, 1990

**INVENTOR-INFORMATION:**

| <b>NAME</b>     | <b>COUNTRY</b> |
|-----------------|----------------|
| SONOBE, HIROSHI |                |

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

| <b>NAME</b>  | <b>COUNTRY</b> |
|--------------|----------------|
| TOSHIBA CORP | N/A            |

**APPL-NO:** JP63212505  
**APPL-DATE:** August 29, 1988

**INT-CL (IPC):** H01F027/20

**US-CL-CURRENT:** 336/60

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To prevent the cooling efficiency of a radiator from being deteriorated by a method wherein a partition used to partially separate a tank part from a radiator part is installed to a protective wall and ventilation ports used to

introduce cooling air independently of each other are installed to the tank and the radiator part.

CONSTITUTION: A protective wall 7 is arranged, by keeping a prescribed distance from a tank wall, at the outside of a tank 3 where a content of a transformer has been housed. A partition 8 used to partially separate the tank part 3 from a radiator part 4 is installed at the protective wall 7. Ventilation ports 9, 10 used to introduce cooling air independently of each other are installed at the tank part 3 and the radiator part 4. The air introduced from the ventilation port deprives the tank 3 of heat dissipated from its wall; after that, it is passed through the central part of the partition 8, is raised between radiators 4 and is discharged to the outside. The air introduced from the ventilation port 10 deprives the radiators 4 of heat generated from the radiators; after that, it is raised and discharged to the outside. Thereby, it is possible to prevent the cooling efficiency of the radiators 4 from being deteriorated.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-62015

⑤ Int.Cl.<sup>9</sup>

H 01 F 27/20

識別記号

庁内整理番号

8123-5E

⑬ 公開 平成2年(1990)3月1日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 変圧器

⑯ 特 願 昭63-212505

⑰ 出 願 昭63(1988)8月29日

⑱ 発 明 者 國 部 浩 三重県三重郡朝日町大字縄生2121 株式会社東芝三重工場  
内

⑲ 出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑳ 代 理 人 弁理士 則近 憲佑 外1名

明 細 書

## 1. 発明の名称

変圧器

## 2. 特許請求の範囲

タンク内に鉄心及び巻線からなる中身を絶縁媒体とともに収納し、このタンクに連通する放熱器を前記タンク内の上方に配置した変圧器において、前記タンクの外側に該タンク壁より所定の距離をとって保護壁を配置し、この保護壁に、前記タンク部と放熱器部を部分的に分離する隔壁を設けるとともに前記タンク部と放熱器部に各々独立して冷却空気を取り込むための通風口を設けたことを特徴とする変圧器。

## 3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は、小型軽量化、安全性及び環境調和性の向上を図った変圧器に関する。

(従来技術)

近年、都市部での電力需要の増大に対応して

都市部に電力機器を設置することが多くなっている。都市部は人口が密集しており、また地価が高く、搬入制限も厳しいとあって都市部に設置する電力機器は防災化及び小形軽量化することが必要である。このため、例えばビルや地下街に設置される変圧器は、その不燃性、安全性、環境調和性等の点からガス絶縁変圧器が多用されており、各部の構成にさまざまな工夫をこらしてコンパクト化を図っている。

ここで、従来の床面積縮小形ガス絶縁変圧器を第5図に示す。図のように、鉄心1と巻線2(以下、中身と称す)がSF<sub>6</sub>ガスを封入したタンク3内に納められている。このタンク3にタンク補強を兼用するガス導管5を介して放熱器4が連通されている。この放熱器4は変圧器の占有床面積を縮小するためにタンク3のカバー上に配置されている。

この構成において、中身を冷却したSF<sub>6</sub>ガスは熱浮力により上昇し、放熱器4で熱を放散した後、ガス導管5を通してタンク3内に戻る循環を

行う。

ところで、従来のガス絶縁変圧器においては、油入変圧器（耐熱グレードA種、巻線温度上昇限度55℃）に比べて冷却効率が悪いこと、また絶縁材料として使用するPET（ポリエチレンテレフタレートフィルム）がガスとの複合絶縁系で優れた特性を示すこと等の理由から、耐熱グレードをE種（巻線温度上昇限度70℃）とするのが一般的であった。そしてこの場合、絶縁ガスの温度は油入変圧器のそれと大差なく、タンク壁の温度が問題になることはなかった。

しかしながら、近年の地価高騰を背景に機器小型化への要求は益々強くなり、一方では比較的安価な高耐熱材料が普及し始めたことにより、耐熱グレードをF種ないしはH種として、さらにコンパクト化を図ったガス絶縁変圧器が要求されるようになってきた。耐熱グレードが高くなると冷却媒体である絶縁ガスの温度も高くなり、運転時のタンク壁温度が100℃を大きく越える場合も生じてくる。現在、ガス絶縁変圧器のタンク壁温度

について明確に定めた規定はないが、例えば電気協同研究第39巻6号では「メンテナンス上で触れる可能性のある部分については70℃以下とする。」とあり、保守員の安全という面で高温は問題となる。また、第5図のように、放熱器4をタンク3のカバー上に配置した場合には、変圧器のタンク3壁の温度が高くなると放熱器4を冷却する周辺の空気温度も高くなってしまうため、放熱器4の冷却効率も悪くなってしまう。

尚、従来でも耐熱グレードをF種ないしはH種とした盤収納形モールド変圧器やシリコン乾式変圧器等があったが、いずれもガス絶縁変圧器のような密閉機器内で冷却媒体を循環させる冷却ではないため、このような問題はなかった。

（発明が解決しようとする課題）

上記で述べたように、耐熱グレードをF種ないしはH種としてコンパクト化を図った場合、タンク壁温度が高くなって保守員の安全上好ましくなく、また、放熱器の冷却効率も悪くなって、機器の小型軽量化をも阻害するという欠点があった。

本発明は上記の問題点を解決するためになされたもので、機器の大きさ、重量を最少限にでき、しかも安全性・環境調和性の高い変圧器を提供することを目的とするものである。

〔発明の構成〕

（課題を解決するための手段）

本発明では、上記目的を達成するために、変圧器中身を収納したタンクの外側にタンク壁より所定の距離をとって保護壁を配置し、この保護壁にタンク部と放熱器部を部分的に分離する隔壁を設けるとともにこれらタンク部と放熱器部に各々独立して冷却空気を取り込むための通風口を設けたことを特徴とする。

（作用）

運転時にタンク壁の温度が高くなっても保護壁があるので保守員が触れて火傷をするような危険はない。また、保護壁に設けた通風口を介してタンク部と放熱器部に各々独立して冷却空気を取り込むため、タンク部で放散された熱の影響で放熱器の冷却効率を悪くすることもない。さらに保

護壁を例えば化粧板等で構成した場合には、他の受配電盤と列盤構成としたときに外観がすっきりしたものとなり、その上しゃ音効果も期待できる。

（実施例）

以下、本発明の一実施例をガス絶縁変圧器を例にとり図面を参照して説明する。第1図は本発明によるガス絶縁変圧器の構成を示す概念断面図である。第2図はその外観図である。鉄心1と巻線2（以下、中身と称す）がSF<sub>6</sub>ガスを封入したタンク3内に収納されている。タンク3に連通する放熱器4は変圧器の占有床面積を縮小するために、タンク3のカバー上に配置されている。この変圧器の四方を取り囲むようにして変圧器の周囲に化粧板からなる保護壁7が配置されている。この保護壁7の内側には、タンク3部と放熱器4部を中央部を除き部分的に区分する隔壁8が取り付けられている。また保護壁7にはその下部と隔壁8を設けた部位よりも少し上の部分に通風口9、10が設けられている。

このように構成したガス絶縁変圧器においては、

保護壁7下部の通風口9から流入した空気がタンク3壁から放散される熱を奪った後、隔壁8の中央部を通り放熱器4の間を通過して上昇し外部に出る。一方、保護壁7上部の通風口10から流入した空気は放熱器4から放散される熱を奪った後、上昇して外部に出る。従って、タンク3部と放熱器4部には、各々独立して外部空気が流入するため、タンク3部で放散された熱の影響で放熱器4の冷却効率を低下させることはない。またこの場合、例えばタンク3壁温が150℃程度に上昇しても、タンク3壁と保護壁7の間を流れる空気による冷却で保護壁7の温度は70℃を越えることなく、保守員の安全性という面でも問題ない。

更に、変圧器の外観は、この保護壁7により他の受配電盤と同様の構成になるため、それらと一列に並べて配置した場合に非常にすっきりした構成となるほか、保護壁7をタンク3壁周囲に置くことにより数dB程度の減音が期待でき、必要に応じて保護壁7内側に吸音材等を貼ることによってさらに騒音を低減することも可能となる。

#### [発明の効果]

以上述べたように本発明によれば、保守上の安全性や変圧器自身の放熱効率を損なうことなく機器の耐熱グレードをあげることができ、しかも騒音も低減できる小形軽量で安全性、環境調和性に優れた占有床面積縮小形変圧器を提供することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

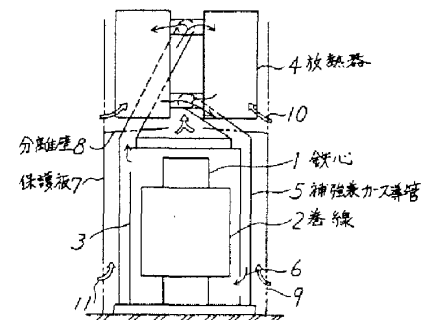
第1図は本発明による変圧器の構成を示す概略断面図、第2図は本発明による変圧器の外観図、第3図は本発明の他の実施例を示す概略断面図、第4図は第3図の平面図、第5図は従来の変圧器の構成を示す概念断面図である。

- 1…鉄心、 2…巻線、 3…タンク、  
4…放熱器、 5…タンク補強兼ガス導管、  
6…ガスの流れ、 7、12…保護壁、  
8、13…隔壁、 9、10、14、15…通風口、  
11…空気の流れ。

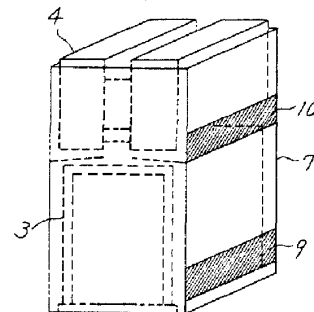
第3図は本発明の他の実施例を示す概略断面図である。本実施例は例えば変圧器の三方に電気室の壁や他の受配電盤が接して配置される場合の構成例を示している。第4図は平面図である。図中、第1図と同一部品には同一の符号をつけ説明を省略する。本実施例は保護壁12、隔壁13及び通風口14、15を隣接する壁や盤のない面のみに設けたものである。保護壁12下部の通風口14から流入した空気はタンク3壁から放散される熱を奪った後、放熱器4と通風口のない側の保護壁の間を通過して上昇し、外部に出る。本実施例によれば、電気室内の各機器の配列の自由度が増し、受配電設備の占有床面積をさらに縮小することができる。

尚、変圧器の一方または二方に壁や盤が近接して配置される場合は、上記と同様残りの面に保護壁等を設ければよい。

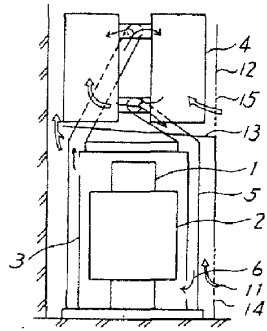
また、上記実施例ではガス絶縁変圧器を例にとったが、蒸発冷却変圧器であっても同様に実施できることは勿論である。



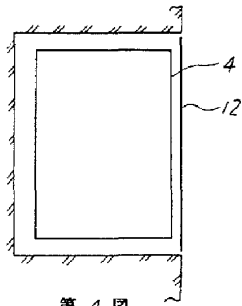
第1図



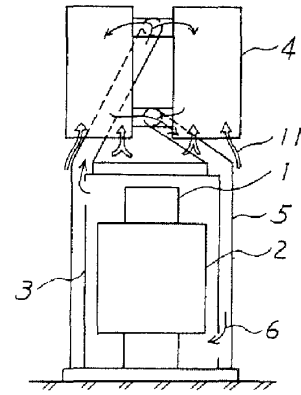
第2図



第 3 図



第 4 図



第 5 図

**PAT-NO:** JP402307080A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 02307080 A  
**TITLE:** LIQUID-COOLED BT DEVICE  
**PUBN-DATE:** December 20, 1990

**INVENTOR-INFORMATION:**

| NAME             | COUNTRY |
|------------------|---------|
| ISHIZAWA, MAKOTO |         |

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

| NAME     | COUNTRY |
|----------|---------|
| NEC CORP | N/A     |

**APPL-NO:** JP01129153  
**APPL-DATE:** May 22, 1989

**INT-CL (IPC):** G01R031/26

**US-CL-CURRENT:** 361/699

**ABSTRACT:**

**PURPOSE:** To hold cooling liquid invariably clean while the device is in operation by circulating the cooling liquid which contacts an IC and fitting a filter in its circulation path.

CONSTITUTION: A BT printed board 1 where the IC is mounted is fitted to an elevator 2 and moved up and down by a winch 3; when the printed board 1 is elevated, a door 4 is opened to take the printed board 1 in and out and when the printed board is lowered, the printed board is dipped in the cooling liquid filling a BT layer 5 and the IC mounted on the printed board 1 is supplied with electric power from a BT power source 6 through a cable 7 to perform BT operation. The cooling liquid flows to the filter 14 from a pump 13 to have its contamination removed, exists from a blowout port 8 to fill the BT tank 5, and then flows in an overflow tank 9 to enter the pump 13 again through a drain port 10. Consequently, the cooling liquid can be held invariably clean.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-307080

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成2年(1990)12月20日

G 01 R 31/26

H

8203-2G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑭発明の名称 液冷BT装置

⑰特 願 平1-129153

⑱出 願 平1(1989)5月22日

⑲発 明 者 石 澤 真 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑳出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

㉑代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

発明の名称

液冷BT装置

特許請求の範囲

循環する冷却用液体にICを浸漬しバーニンを行う液冷BT装置において、前記冷却用液体の循環経路中に冷却用液体を清浄化するフィルターを取り付けたことを特徴とする液冷BT装置。

発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はICの信頼性評価用の液冷BT装置に関し、特に循環中の冷却用液体のフィルター機能を備えた液冷BT装置に関する。

〔従来の技術〕

従来、この種の液冷BT装置は、冷却用液体として炭素及びフッ素を主成分とする高分子化合物(例えば、3M社製、商品名フロリナート)を使

用し、約50～150℃内の任意温度に調節されたこの冷却用液体中に、BTプリント板に実装したIC等を浸漬してバーニンを行うようになっている。しかし、冷却用液体の汚染を除去し、清浄度を回復させることを稼働中に行う手段は設けられていなかった。

〔発明が解決しようとする課題〕

上述した従来の液冷BT装置は、汚れの付着したICやBTプリント板を投入するなどして、冷却用液体が汚染された場合、投入中のICへの2次汚染が避けられず、一度汚染されてしまった冷却用液体の清浄度を回復させるには、液冷BT装置から冷却用液体を回収し、再生作業を行うしか方法がないという欠点がある。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、循環する冷却用液体にICを浸漬しバーニンを行う液冷BT装置において、前記冷却用液体の循環経路中に冷却用液体を清浄化するフィルターを取り付けた液冷BT装置である。

〔実施例〕

第1図は本発明の第1の実施例の縦断面図である。

ICが実装されたBTプリント板1はエレベーター2に取り付けられ、装置本体の頂面に設けられたウィンチ3により上下に移動できるようになっており、上にある状態で扉4を開けてBTプリント板1の出し入れ作業を行ない、下にある状態でBT層5に満たされた冷却用液体中に浸漬し、BT電源6からケーブル7を介してBTプリント板1に実装されたICに電源を供給しBTを行う。

冷却用液体はポンプ13よりフィルター14に流れ込み、汚染を除去されたのち吹き出し口8から出て、BT槽5を満たした後オーバーフロー槽9へ流れ込み、ドレイン口10を通り液温調節用のヒーター11および冷却器12を通り、再びポンプ13へ入る。本実施例で使用するフィルターは、通常、各種液体に使用されているフィルターならば特に差し支えなく使用できる。第2図は本発明の第2の実施例の縦断面図である。

ICが実装されたBTプリント板1は装置本体の扉4に取り付けられ、扉4を横方向に開けた状態でBTプリント板1の出し入れ作業を行ない、扉4を閉めた状態でBT電源5からケーブル7を介してBTプリント板1に実装されたICに電源供給しBTを行う。

冷却用液体はポンプ13よりフィルター14に流れ込み、汚染を除去されたのちノズル15から噴射され、ICを冷却したのちドレイン口10を通り、液温調節用のヒーター11および冷却器12を通り、再びポンプ13へ入る。この実施例では、噴射式のため、冷却用液体の液量が少なくよく、またICに付着した汚れをBT中に取り去る効果が大いという利点がある。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明は、ICと接触する冷却用液体を循環させ、なおかつ循環経路中にフィルターを取り付けることにより、装置稼働中の冷却用液体を常に清浄な状態に保つことができ、冷却用液体の汚れによるICへの2次汚染を防止

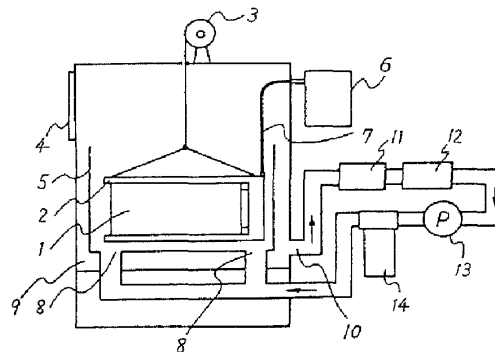
し、なおかつ投入前のICに付着していた汚れさえも、BTを行うことにより除去することが可能であるという効果がある。

#### 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例の縦断面図、第2図は本発明の第2の実施例の縦断面図である。

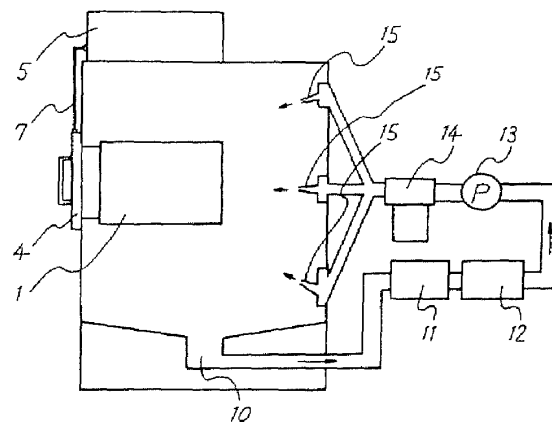
1…BTプリント板、2…エレベーター、3…ウィンチ、4…扉、5…BT槽、6…BT電源、7…ケーブル、8…吹き出し口、9…オーバーフロー槽、10…ドレイン口、11…ヒーター、12…冷却器、13…ポンプ、14…フィルター、15…ノズル。

代理人 弁理士 内 原 晋



第1図

- 1: BTプリント板
- 2: エレベーター
- 3: ウィンチ
- 4: 扉
- 5: BT槽
- 6: BT電源
- 7: ケーブル
- 8: 吹き出し口
- 9: オーバーフロー槽
- 10: ドレイン口
- 11: ヒーター
- 12: 冷却器
- 13: ポンプ
- 14: フィルター



第 2 図

- 1: BTプリント板
- 4: 扉
- 5: BT電源
- 7: ケーブル
- 13: ポンプ
- 14: フィルター
- 15: ノズル
- 10: ドレイン口
- 11: ヒーター
- 12: 冷却器



Espacenet

Bibliographic data: JP2001209126 (A) — 2001-08-03

## PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE

**Inventor(s):** FUJIMORI MOTOYUKI ± (FUJIMORI MOTOYUKI)**Applicant(s):** SEIKO EPSON CORP ± (SEIKO EPSON CORP)

**Classification:** - **international:** G02F1/13; G02F1/1333; G03B21/16; G03B33/12; G09F9/00; H04N5/64; H04N5/74; H04N9/31;  
 (IPC1-7): G02F1/13; G02F1/1333; G03B21/16; G03B33/12; G09F9/00; H04N5/64; H04N5/74; H04N9/31

- **cooperative:**

**Application number:** JP20000084876 20000324 Global Dossier

**Priority number(s):** JP19950099777 19950330 ; JP20000084876 20000324

**Also published as:** JP3275908 (B2)

## Abstract of JP2001209126 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform efficient cooling and also to prevent dust or the like from entering from outside. SOLUTION: In the optical unit 9 of a projection display device 1, the inside space of a part thereof is substantially in a hermetical state by light guides 901 and 902, an upper sealing plate 991, a lower sealing plate 1150 and a head plate 903. An air circulating flow 1180 circulating up and down is formed by a circulating fan 15B arranged between liquid crystal light valves 925R, 925G and 925B and the lower sealing plate 1150 at the inside space.; Heat radiation in the air circulating flow 1180 circulating up and down is performed on the side of outdoor air introduced to the upper surface of the upper sealing plate 991 while flowing along the lower surface, and also the heat radiation to outside is performed while passing through air paths 1160 and 1170 passing the air hole of the head plate 903 through heat-radiating parts 5R and 5L formed at a front case. Each part at inside is efficiently cooled by the air circulating flow 1180 sufficiently cooled. Also, the dust or the like is prevented from entering from the outside because it is a circulating flow.

(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2001-209126

(P2001-209126A)

(43) 公開日 平成13年8月3日 (2001.8.3)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup>            | 識別記号   | F I           | テ-マコ-ト*(参考) |
|--------------------------------------|--------|---------------|-------------|
| G 0 3 B 21/16                        |        | G 0 3 B 21/16 | 2 H 0 8 8   |
| G 0 2 F 1/13                         | 5 0 5  | G 0 2 F 1/13  | 2 H 0 8 9   |
|                                      | 1/1333 |               | 5 C 0 5 8   |
| G 0 3 B 33/12                        |        | G 0 3 B 33/12 | 5 C 0 6 0   |
| G 0 9 F 9/00                         | 3 0 4  | G 0 9 F 9/00  | 5 G 4 3 5   |
| 審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 16 頁) 最終頁に続く |        |               |             |

(21) 出願番号 特願2000-84876 (P2000-84876)  
(62) 分割の表示 特願平8-526771の分割  
(22) 出願日 平成8年3月27日 (1996.3.27)

(31) 優先権主張番号 特願平7-99777  
(32) 優先日 平成7年3月30日 (1995.3.30)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000002369  
セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
(72) 発明者 藤森 基行  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
(74) 代理人 100093388  
弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

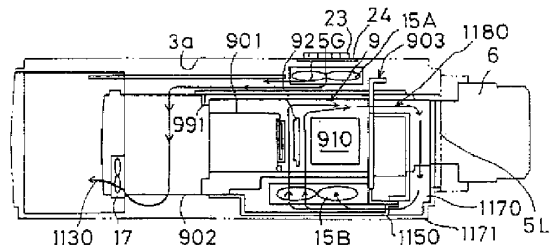
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 投写型表示装置

(57) 【要約】

【課題】 効率良い冷却を行ない、かつ、外部からの塵等の侵入を防ぐこと。

【解決手段】 投写型表示装置1の光学ユニット9において、その一部が、ライトガイド901、902と、上封止板991と、下封止板1150と、ヘッド板903とによって、その内部空間が実質的に気密状態にある。この内部空間には、液晶ライトバルブ925R、G、Bと下封止板1150の間に配置した循環用ファン15Bによって、上下に循環する空気循環流1180が形成される。この空気循環流1180は、上封止板991の下面に沿って流れる間に、その上面に導入される外気の側に放熱し、また、ヘッド板903の通気孔を通過してフロントケースに形成した放熱部5R、5Lを経由する空気通路1160、1170を通る間に、外部に放熱する。十分に冷却された空気循環流1180によって、内部の各部分が効率良く冷却される。また、循環流であるので外部からの塵等の侵入を防げる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源ランプユニットと、ここから出射された光束を光学的に処理して映像情報に対応した光学像を形成する光学ユニットと、ここで形成された光学像をスクリーン上に拡大投写する投写レンズユニットとを有する投写型表示装置において、前記光学ユニットの内部のうちの少なくとも一部が実質的に気密状態となるように区画されており、当該内部空間内には、当該内部空間内に循環空気流を形成する循環用ファンが配置されており、前記循環空気流によって、10 前記内部空間の中に位置している光学素子の冷却が行われることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項2】 請求項1において、前記光学ユニットの外周面を規定しているライトガイドと、前記光学ユニットの上面、下面および前面にそれぞれ取り付けられた上封止板、下封止板およびヘッド板とによって、前記内部空間が実質的に気密状態となるように区画されていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項3】 請求項2において、前記内部空間内には前記光学ユニットの構成要素である液晶ライトバルブが配置されており、当該液晶ライトバルブの表面に沿って、前記循環空気流が上下方向に循環することを特徴とする投写型表示装置。20

【請求項4】 請求項3において、前記循環用ファンの空気吹き出し口が前記液晶ライトバルブの下側に配置され、当該空気吹き出し口から上方に向けて循環用空気が吹きだされることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項5】 請求項1において、外気を導入するための外気導入手段と、導入された外気を、前記内部空間を区画している部材の外周面の少なくとも一部分に沿って流す吸気通路とを有し、30 前記内部空間に形成される循環空気流と、前記吸気通路を流れる外気との間で熱交換可能となっていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項6】 請求項1において、前記内部空間に形成される循環空気流の少なくとも一部分を、外面が外部に露出している空気通路を介して循環させることにより、当該空気流と外気との間で熱交換可能となっていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項7】 請求項6において、前記空気通路における外面が外部に露出している部分は放熱フィンが多数形成された放熱部であることを特徴とする投写型表示装置。40

【請求項8】 請求項1において、前記光学ユニットに含まれている少なくとも一部の光学素子を実質的に気密状態となるように開閉している防塵ボックスによって前記内部空間が形成されていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項9】 請求項8において、前記防塵ボックスに収納されている光学素子は、少なくとも、液晶ライトバ50

ルブと、色合成手段としてのプリズムユニットであることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項10】 請求項9において、前記防塵ボックスの側壁には、前記液晶ライトバルブへの入射光束を通して開口が形成されており、当該開口は、前記防塵ボックスの内側から貼り付けた偏光板によって封鎖されていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項11】 請求項10において、前記循環空気流は、前記液晶ライトバルブ、前記プリズムユニットおよび前記偏光板の表面に沿って上下に循環するようになっていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項12】 請求項11において、前記防塵ボックスの直上に配置された外気を導入するための外気導入手段と、当該外気導入手段によって導入された外気を、前記防塵ボックスの外周面に沿って流す吸気通路とを有し、

前記防塵ボックス内に形成される循環空気流と、前記吸気通路を流れる外気との間で熱交換可能となっていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項13】 請求項12において、前記循環用ファンから吹きだされた空気を当該循環用ファンに戻すための空気環流用ダクトを有し、当該空気環流用ダクトの外周面が放熱面として機能することを特徴とする投写型表示装置。

【請求項14】 請求項1または請求項8において、光学系として、均一照明光学素子であるインテグレートレンズが装備されていることを特徴とする投写型表示装置。

【請求項15】 請求項14において、光学系として、更に、照明光の偏光方向を揃える偏光変換手段が装備されていることを特徴とする投写型表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光源からの光束を、赤、青、緑の3色光束に分解し、これらの各色光束を液晶パネルから構成されるライトバルブを通して映像情報に対応させて変調し、変調した後の各色の変調光束を合成して、投写レンズを介してスクリーン上に拡大投写する投写型表示装置に関するものである。さらに詳しくは、本発明は、このような投写型表示装置の発熱部分を効率良く冷却するための冷却機構に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】投写型表示装置は、基本的には、光源ランプユニットと、ここから出射された光束を映像情報に対応したカラー画像を合成できるように光学的に処理する光学ユニットと、ここで合成された光束をスクリーン上に投写する投写レンズユニットと、電源ユニットと、制御回路等が搭載された回路基板群を備えている。

【0003】投写レンズユニットを除きこれらの各部分は装置外装ケース内に配置されている。投写レンズユニ

ットは、一般には装置の前面から突出した状態で取付けられている。外装ケースの表面には、電源スイッチ等の操作部材、リモートコントロール用の受光窓、外部との信号の授受を行う入出力端子群等が配置されている。

【0004】この種の投写型表示装置では、内部の発熱源である光源ランプユニット、電源ユニット等を冷却するための冷却機構が組み込まれている。一般的には、外装ケースの吸気口から吸気ファンを用いて外気を導入し、内部の発熱源の部分を經由させて外気を流してそれらの冷却を行う。内部に導入された外気は、各部分を冷却した後は、排気ファンによって外装ケースに開けた排気口から再び外部に排出される。

【0005】発熱源としては、光学ユニットを構成している各光学素子も含まれる。特に、液晶ライトバルブ、偏光板等は、通過光の一部を吸収するので、過熱状態にならないように充分に冷却する必要がある。したがって、装置内部に導入した外気の一部を、光学ユニットの発熱部分に流して、これらの部分の冷却も行なっている。

【0006】しかしながら、外部から空気を導入した場合には、塵等と一緒に装置内部に侵入するおそれがある。勿論、吸気口にはエアフィルタ等を配置して塵を捕捉して吸気を濾過してはいるが、それでも細かな塵等が装置内部に侵入する場合がある。塵等が装置内部に外気と共に入り、光学ユニット内の光学素子の表面を通過すると、それらが光学素子の表面に付着するおそれがある。塵が付着すると、それが原因となって拡大投写した塵が映ったり、塵のついている部分の映像にぼけ等が発生し、著しく画質を低下させてしまう。したがって、光学ユニット内の各光学素子の冷却は、塵等が侵入しない状態で行なう必要がある。

【0007】しかし、従来においては、防塵機能を備え、しかも光学ユニット内の各光学素子を効率良く冷却できる機構は提案されていない。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、塵等を侵入させることなく光学ユニット内の各部分を効率良く冷却することの可能な冷却機構を備えた投写型表示装置を提案することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明は、光源ランプユニットと、ここから出射された光束を光学的に処理して画像情報に対応した光学像を形成する光学ユニットと、ここで形成された光学像をスクリーン上に拡大投写する投写レンズユニットとを有する投写型表示装置において、前記光学ユニットの外周面を規定しているライトガイド、前記光学ユニットの上面、下面および前面にそれぞれ取り付けた上封止板、下封止板およびヘッド坂等を用いて、光学ユニットの内部の少なくとも一部を、実質的に気密状態の内部空間と

なるように区画し、この中に、例えば上下方向に循環する循環空気流を形成するための循環用ファンを配置し、当該循環空気流によって、内部空間内に位置している光学素子を冷却するようにしている。

【0010】本発明においては、光学ユニットの内部のうち、液晶ライトバルブ等の発熱源が配置されている部分が実質的に気密状態に区画される。この内部空間の中で、強制的に循環空気流が形成され、この空気流によって各部分が冷却される。したがって、従来のように外部から導入した空気をを用いて冷却する場合とは異なり、実質的に塵等が外部から侵入しない状態で冷却が行なわれる。よって、塵等がライトバルブ等の光学素子の表面に付着することは無い。

【0011】一般的には、光学ユニットを構成している各光学素子のうち、液晶ライトバルブが最も大きな発熱源となる。したがって、この部分の下側に、循環用ファンを配置して、空気循環流を直接に液晶ライトバルブに吹きつけると、効率の良い冷却を実現することができる。

【0012】ここで、更に、外気を導入するための外気導入手段と、導入された外気を気密状態の内部空間を区画している部材の外周面に沿って流す吸気通路とを配置し、前記光学ユニットの内部空間に形成される循環空気流と、吸気通路を流れる外気との間で熱交換を行うようにすることが好ましい。例えば、上封止板の上面に沿って吸気通路を形成し、この上封止板を介して循環空気流と外気との間で熱交換を行い、循環空気流を冷却すればよい。

【0013】また、前記光学ユニットの内部空間に形成される循環空気流の少なくとも一部分を、外面が外部に露出している空気通路を介して循環させることにより、当該空気流と外気との間で熱交換可能とすることが好ましい。このような空気通路における外面が外部に露出している部分には、放熱効率を高めるために放熱フィンを多数形成しておくことが好ましい。

【0014】このように本発明では、内部を循環する空気流は、上封止板等のような光学ユニットの外周面を規定している部分の外面に沿って流れる外気との間で熱交換が行われて熱が放出される。あるいは、循環空気流を、外面が外部に露出している空気通路を流すことにより、ここを介して外部に熱が放出される。したがって、循環空気流からの放熱が効率良く行なわれる。この結果、循環空気流によって、光学ユニット内部が効率良く冷却される。

【0015】なお、均一照明光学素子であるインテグレートレンズを用いれば、液晶ライトバルブ等の発熱量を抑制できる。したがって、冷却を一層効率良く行うことが可能になる。

【0016】本発明の一つの実施形態においては、光学ユニットに含まれている少なくとも一部の光学素子を実

質的に気密状態となるように囲っている防塵ボックスによって上記のような内部空間を形成している。この場合においても、防塵ボックスに収納される光学素子は、発熱量の多い液晶ライトバルブ等である。

【0017】光学ユニットの内部において、防塵ボックスを用いて密閉空間を形成した場合には、防塵ボックスの側壁に開口を形成して、その内部に配置されている液晶ライトバルブへ向かう光束を通過させる必要がある。この開口に、防塵ボックスの内側から偏光板を貼り付ければ、防塵ボックスの内部を気密状態に保持できる。

【0018】また、防塵ボックス内に形成される循環空気流を、液晶ライトバルブ等の表面に沿って流すことが好ましい。さらに、防塵ボックスの直上に外気を導入するための外気導入手段を配置し、当該外気導入手段によって導入された外気を、前記防塵ボックスの外周面に沿って流す吸気通路を形成すれば、防塵ボックス内に形成される循環空気流と、前記吸気通路を流れる外気との間で熱交換が行なわれ、防塵ボックス内が効率良く冷却される。さらにまた、循環用ファンから吹きだされた空気を当該循環用ファンに戻すための空気還流用ダクトを配置して、当該空気還流用ダクトの外周面を放熱面とすれば、より一層効率良く防塵ボックス内を冷却できる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照して本発明の一実施形態の投写型表示装置を説明する。

【0020】（全体構成）図1には本例の投写型表示装置の外観を示してある。投写型表示装置1は全体として偏平な直方体形状をしており、外装ケース2によって覆われている。外装ケース2は、基本的には、アッパーケース3と、ロアーケース4と、装置前面を規定している

【0021】図2には、投写型表示装置1に内蔵されている構成部分の配置関係を示してある。外装ケース2の内部において、その後端には電源ユニット7が配置されている。これよりも装置前側に隣接した位置には、光源ランプユニット8および光学ユニット9が配置されている。光学ユニット9の前側の中央には、投写レンズユニット6の基端側が位置している。

【0022】一方、光学ユニット9の一方の側には、装置前後方向に向けて入出力インタフェース回路が搭載されたインタフェース基板11が配置され、これに平行に、ビデオ信号処理回路が搭載されたビデオ基板12が配置されている。さらに、光源ランプユニット8、光学ユニット9の上側には、装置駆動制御用の制御基板13が配置されている。装置前端側の左右の角には、それぞれスピーカ14R、14Lが配置されている。

【0023】光学ユニット9の上面側の中央には、冷却用の吸気ファン15Aが配置され、光学ユニット9の底

面側の中央には冷却用の空気循環流形成用の循環用ファン15Bが配置されている。また、光源ランプユニット8の裏面側である装置側面には排気ファン16が配置されている。そして、電源ユニット7における基板11、12の端に面する位置には、吸気ファン15Aからの冷却用空気流を電源ユニット7内に吸引するための補助冷却ファン17が配置されている。

【0024】更に、電源ユニット7の直上には、その装置左側の位置に、フロッピー（登録商標）ディスク駆動ユニット（FDD）18が配置されている。

【0025】（外装ケースの構造）図1に示すように、外装ケース2のアッパーケース3は、長方形の天壁3aと、その前側を除く三方の辺からほぼ垂直に下方に延びている左右の側壁3b、3cおよび後壁3dから形成されている。同様に、ロアーケース4は、長方形の底壁4aと、その前側を除く三方の辺からほぼ垂直に起立している左右の側壁4b、4cおよび後壁4dから形成されている。フロントケース5は、中央部分が僅かに前方に凸状に湾曲しており、この部分には環状リム5aが周囲に形成された円形の開口5bが開いており、ここを通過して、投写レンズユニット6の前端側の部分が装置前方側に延びている。アッパーケース3とロアーケース4とは、左右の側壁におけるそれぞれ2箇所の位置で、固定ねじ21a、21bおよび22a、22bにより相互に連結されている。フロントケース5は、上下からアッパーケース3およびロアーケース4によって挟まれた状態で保持されている。

【0026】アッパーケース3の天壁3aには、その中央の前方側の位置に、エアフィルタカバー23が取り付けられている。このカバー23には多数の通気孔が形成されており、この内側には、ここを介して外部から塵等が侵入することの無いように、エアフィルタ24が取り付けられている（図2（b）参照）。この裏面側に、上記の吸気ファン15Aが位置している。天壁3aの前方側の左右の端には、内蔵スピーカ14R、14Lに対応した位置に多数の連通孔25R、25Lが形成されている。また、天壁3aの左側の端の部分には、操作スイッチ蓋26が取り付けられている。この操作スイッチ蓋26はその一方の端を中心として開閉できるようになっている。この蓋26を開くと、その内部に配列された多数の操作スイッチ（図示せず）が露出する。

【0027】ロアーケース4の底壁4aには、内蔵されている光源ランプユニット8に対応する位置にランプ交換蓋27が取り付けられている。この交換蓋27は下壁4aにねじ止めされており、ねじを緩めて蓋27を取り外せば内蔵の光源ランプユニット8を交換できる。

【0028】底壁4aの前端の左右の角には、高さ調整用フット31R、31Lが配置されている。これらのフット31R、31Lは、それらを回すことにより高さを微調整できる。また、フロントケース5の両端の下側部

分に突出している高さ調整ボタン32R、32L（図にはボタン32Lのみを示す。）を操作することにより、これらのフット31R、31Lの高さを大まかに調整（粗調整）できる。

【0029】底壁4aの後端側の中央には突起33が形成されており、この突起33と、上記の2個のフット31とにより装置1は3点支持された状態でテーブル等の上に設置される。なお、設置面に凹凸がある場合等に装置がたつくことの無いように、底壁の後端側の両端にも補助突起34R、34Lが形成されている。

【0030】一方、装置前面を規定しているフロントケース5の右側の上端位置と、装置後面の上半部分を規定しているアッパーケース3の後壁3dの中央位置には、それぞれ、受光窓35F、35Rが配置されている。これらの受光窓はリモートコントローラからの制御光を受けるためのものである。装置の前側および後側の双方に受光窓を形成してあるで、装置の前側および後側の側のいずれの側からでも遠隔操作を行うことができ、便利である。また、フロントケース5においてその中央の投写レンズユニット6の左右の位置には、放熱フィンが多数露出している放熱部5R、5Lが上下方向に形成されている。これらの放熱部は、後述するように、光学ユニット内を循環する空気流から熱を外部に放出するためのものである。

【0031】装置後面の下半部分を規定しているロアーケース4の後壁4dには、その左端の部位に、外部電力供給用のACインレット36および主電源スイッチ37が配置されている。

【0032】図1(a)に示すように、装置の左側の側面には携帯用ハンドル38が取付けられている。このハンドル38の2つの基端部分38a、38bは、アッパーケース3およびロアーケース4の側壁3b、4bの合わせ面の部分に回転可能に取付けられている。アッパーケース側の側壁3bには、ハンドル収納用の凹部3eが形成されており、ここにハンドル38を収納できるようになっている。また、側壁3bの上端部分には、装置の動作状態を表示するためのLED表示部39が配置されている。ロアーケース側の左側の側壁4bには、下端を中心として開閉可能な入出力用端子蓋41が取付けられている。これを開けると、内部に配置されている多数の入出力端子（図示せず）が露出する。

【0033】さらに、この装置左側のアッパーケース側壁3bには、その後側の天壁3a寄りの位置に、水平な状態で、フロッピーディスクの挿入口18aが開口している。この挿入口18aの右上にはイジェクトボタン18bが配置されている。

【0034】装置の反対側、すなわち、右側の側面を規定しているアッパーケースおよびロアーケースの側壁3c、4cには、これらの双方に渡る状態で、排気孔43が形成されている。この排気孔43の裏面側にはエア

フィルタを介して冷却用の排気ファン16が位置している。

【0035】（光源ランプユニット）図2(a)および図7を参照して、光源ランプユニット8について説明する。光源ランプユニット8は、光源ランプ801と、これを内蔵しているほぼ直方体形状のランプハウジング802から構成されている。ランプハウジング802は、インナーハウジング803とアウターハウジング804の二重構造となっている。光源ランプ801は、ハロゲンランプ等のランプ本体805と、リフレクタ806から構成されており、ランプ本体805からの光を光軸1aに沿って光学ユニット9の側に向けて出射する。

【0036】アウターハウジング804は、光軸1a方向の前面が開口となっており、ここには紫外線フィルタ809が取付けられている。光軸1a方向の裏面には、冷却空気の通過用のスリット群807が多数形成されている。インナーハウジング803は、光源ランプ801の前面に取付けられており、出射光の通過部分は開口となっており、外周部分には、冷却空気の通過孔808が多数形成されている。本例では、このインナーハウジング803と光源ランプ801が一体に形成されている。ランプ交換は、これらを一体のままで、着脱するように構成されている。

【0037】（光学ユニット）図3(a)に示すように、光学ユニット9は、その色合成手段を構成しているプリズムユニット910、液晶ライトバルブ925R、925G、925B以外の光学素子が上下のライトガイド901、902の間に挟まれて保持された構成となっている。上ライトガイド901、下ライトガイド902は、それぞれ、アッパーケース3およびロアーケース4の側に固定ねじにより固定されている。また、プリズムユニット910の側に同じく固定ねじによって固定されている。

【0038】プリズムユニット910は、ダイキャスト板である厚手のヘッド板903の裏面側に固定ねじによって固定されている。このヘッド板903の前面には、投写レンズユニット6の基端側が同じく固定ねじによって固定されている。したがって、本例では、ヘッド板903を挟み、プリズムユニット910と投写レンズユニット6とが一体となるように固定された構造となっている。このように剛性の高いヘッド板903を挟み、双方のユニットが一体化されている。したがって、衝撃等が投写レンズユニット6の側に作用しても、これらの双方のユニットの間に光軸ずれが発生することが殆どない。

【0039】（光学系）図6には投写型表示装置1の光学系のみを示してある。光学系は、上記の光源ランプ805と、均一照明光学素子であるインテグレートレンズ921、922と、インテグレートレンズ922に隣接して配置される偏光変換素子から構成される照明光学系923と、この照明光学系923から出射される光束W

を、赤、緑、青の各色光束R、G、Bに分離する色分離光学系924と、各色光束を変調するライトバルブとしての3枚の液晶ライトバルブ925R、925G、925Bと、変調された色光束を合成する色合成光学系としてプリズムユニット910と、合成された光束をスクリーン上に拡大投写する投写レンズユニット6から構成される。また、色分離光学系924によって分離された各色光束のうち、青色光束Bを対応する液晶バルブ925Bに導く導光系927を有している。

【0040】光源ランプ805としては、ハロゲンランプ、メタルハライドランプ、キセノンランプ等を用いることができる。均一照明光学系923は、反射ミラー931を備えており、照明光学系からの出射光の中心光軸1aを装置前方向に向けて直角に折り曲げるようにしている。このミラー931を挟み、インテグレートレンズ921、922が前後に直交する状態に配置されている。

【0041】色分離光学系924は、青緑反射ダイクロイックミラー941と、緑反射ダイクロイックミラー942と、反射ミラー943から構成される。光束Wは、まず、青緑反射ダイクロイックミラー941において、そこに含まれている青色光束Bおよび緑色光束Gが直角に反射されて、緑反射ダイクロイックミラー942の側に向かう。赤色光束Rはこのミラー941を通過して、後方の反射ミラー943で直角に反射されて、赤色光束の出射部944からプリズムユニット910の側に射出される。

【0042】ミラー941で反射された青および緑の光束B、Gのうち、緑色光束Gは、緑反射ダイクロイックミラー942で直角に反射されて、緑色光束の出射部945から色合成光学系の側に射出される。他方の青色光束Bは、ミラー942を通過して、青色光束の出射部946から導光系の側に射出される。本例では、均一照明光学素子の光束の出射部から、色分離光学系924における各色光束の出射部944、945、946までの距離が全て等しくなるように設定されている。

【0043】色分離光学系924の各色光束の出射部944、945、946の出射側には、それぞれ集光レンズ951、952、953が配置されている。したがって、各出射部から射出した各色光束は、これらの集光

【0044】平行光束とされた各色光束R、G、Bのうち、赤色および緑色の光束R、Gは、偏光板981、982を介して偏光方向が揃えられて液晶ライトバルブ925R、925Gに入射して変調され、各色光に対応した映像情報が付加される。すなわち、これらのライトバルブは、不図示の駆動手段によって映像情報に応じてスイッチング制御されて、これにより、ここを通過する各色光の変調が行われる。このような駆動手段は公知の手

段をそのまま使用することができる。一方、青色光束Bは、導光系927および偏光板983を介して対応する液晶ライトバルブ925Bに導かれて、ここにおいて、同様に映像情報に応じて変調が施される。本例のライトバルブは、例えば、ポリコンTF Tをスイッチング素子として用いたものを使用できる。

【0045】導光系9は、入射側反射ミラー971と、出射側反射ミラー972と、これらの間に配置した中間レンズ973と、液晶パネル925Bの手前側に配置した集光レンズ953から構成される。各色光束の光路長、すなわち、光源ランプ805から各液晶パネルまでの距離は緑色光束Bが最も長くなり、したがって、この光束の光量損失が最も多くなる。しかし、導光系927を介在させることにより、光量損失を抑制できる。

【0046】次に、各液晶パネル925R、G、Bを通過して変調された各色光束は色合成光学系に入射され、ここで合成される。本例では、前述のようにダイクロイックプリズムからなるプリズムユニット910を用いて色合成光学系を構成している。ここで合成されたカラー映像は、投写レンズユニット6を介して、所定の位置にあるスクリーン上に拡大投写される。

【0047】ここで、上記の構成に加えて、各色の光束をS偏光に揃えることが好ましい。S偏光のみを利用できるようにすると、P偏光およびS偏光が混在しているランダム偏光をそのまま利用する場合に比べて、ダイクロイックミラーでの色分離性が改善される。また、導光系927はミラーを用いて、光束を反射しているが、S偏光はP偏光に比べて反射率が良いので、光量損失等を抑制できるという利点も得られる。

【0048】(電源ユニット)図2に示すように、電源ユニット7は、金属製のシールドケース701の内部に各構成素子が配置され、このユニットで発生する電気的、磁氣的ノイズが外部に漏れることを防止している。シールドケース701は、装置の外装ケース2の左右の側壁に渡る大きさであり、左端の部分は、装置前方向に向けて一定の幅で突出した平面形状をしている。すなわち、この突出部分702の前方には、光学系ブロック9の均一照明系の反射ミラー931が装置前後方向に対して45度の角度で配置されている。この裏面側の空間はとくくデットスペースになり易い。本例では、この空間703を有効利用するために、シールドケース701をこの空間703の側に突出させて突出部分702を形成し、電源ユニットの構成部品の配置空間を確保している。

【0049】電源ユニット7のシールドケース701は、矩形の中空断面をしており、その剛性は他の部分に比べて一般的に高い。このケース701の底面側は、複数本の固定ねじによって、ロアーケース4の底部4aに固定されている。また、その上面側は、同じく複数本の固定ねじによって、アッパーケース3の上壁3aに固定

されている。このように、装置後端側において、アップパーケース3およびロアーケース4を、剛性の高いシールドケース701に固定してあるので、装置後端部分の外装ケースは、一体性が高く、また剛性も高くなっている。

【0050】電源ユニット7は、装置内に配置されている他の部品に比べて重い。装置内において重い部分は、電源ユニット7の他に、ヘッド板903の前後に固定したプリズムユニット910および投写レンズユニット6である。本例では、図2から良く分かるように、電源ユニット7を装置後端において横長の状態に配置してある。また、電源ユニット7の各構成素子の配置を適切に設定することにより、その重心が、装置の幅方向の中央に位置するように調整してある。これに対して、装置前端側においては、その中央にプリズムユニット910と投写レンズユニット6が配置されている。

【0051】したがって、本例においては、装置の重心位置が、ほぼ装置の幅方向および前後方向の中心に位置する。この結果、携帯用ハンドル38を引出して、図25に示すように装置左側が上に向いた姿勢で装置を持ち運んでいる際に、誤って装置を落下させても、装置は、その中心が前後左右の中央に位置しているもので、その姿勢のまま落下することになる。

【0052】装置の重心位置が前後あるいは左右に片寄った位置にあると、装置は重心の側に倒れながら落下する。このように落下すると、装置の外装ケースの角の部分が床面等に最初に衝突するので、局部に過大な衝撃力が作用して、その部分が破損するおそれが極めて高い。しかしながら、本例では、装置はそのまま前後、左右に倒れることなく落下するので、下側の装置右側面が全体としてほぼ同時に床面等に衝突し、局部的な破損が発生するおそれが極めて低いという利点がある。

【0053】さらに、電源ユニット7は従来においては、その底面あるいは上面の側を外ケース2の側に固定しているのみである。しかし、本例では、図2(b)から分かるように、電源ユニット7の装置上下方向における重心位置に対応する高さ位置の所でも、固定ねじ704によって、外装ケース2の側に固定されている。本例では、ロアーケースの後壁1dに固定されている。この結果、装置に前後方向の振動加わった場合に、電源ユニット7の前後の揺れを効果的に防止できる。

【0054】一方、本例の電源ユニット7では、ここから各駆動部分への電力供給路等を可能な限り短くすることにより、ノイズ発生源であるリード線を可能な限り短くし、これによりノイズの発生を抑制している。まず、ACインレット36および主電源スイッチ37は、電源ユニット7のシールドケース701の後側面に対して直接固定されている。したがって、これらの各部分から電源ユニット7まで引き回されるリード線を省略できる。

【0055】また、装置裏面に取り付けたランプ交換蓋

27の開閉に連動するインターロックスイッチ710も電源ユニット7のシールドケース701の前側面に一体的に取り付けてある。すなわち、図2に示すように、インターロックスイッチ710は、シールドケース突出部分702の装置右側に僅かに離れた部分に取付けられている。このスイッチ710の動作部分711は下方に向いている。この動作部分711は、交換蓋27の上面から垂直に延びる作動突起271によって常に上方に押し上げられている。この状態で、インターロックスイッチ710はオン状態にある。これに対して、交換蓋27を外した状態では、スイッチ710の動作部分が下方に移動して、スイッチはオフ状態に切り換わる。このように、従来においては電源ユニット7から離れた位置にあったスイッチ710を電源ユニットのシールドケース701の側面に固定して、そこまでのリード線を短くしてある。

【0056】さらには、本例の電源ユニット7においては、装置前側に隣接配置されているランプユニット8の駆動回路であるバラスト回路部分720を、ランプユニット8と同一の側に配置してあり、ここからランプユニット8までのリード線を極力短くしてある。

【0057】このように、本例では、電源ユニット7から引き出されて各駆動部分に到る電力供給路を極力短くしてある。したがって、従来に比べて、ノイズの発生量を少なくできる。

【0058】(FD駆動ユニット) 本例では、上記のように、装置内において耐衝撃性、耐落下強度を改善した状態で取付けられている電源ユニット7の上面に、FD駆動ユニット18が固定ねじ等によって固定されている。投写型表示装置において、その内部構成部分のうち、光学系の部分はシールドケース等によって強固に覆われている訳ではない。このため、このような光学系の部分にFD駆動ユニット18を取り付けるには、別途、取付け用の補強部材等を配置する必要がある。しかし、電源ユニット7、光源ランプユニット8は、上記のようにケースによって覆われており、その上面には一般に平坦部分が形成されている。本例では、この平坦な部分に、FD駆動ユニット18を固定してある。このため、FD駆動ユニット18を固定するための別部材、補強部材等を必要とすることなく、当該ユニット18を設置できる。

【0059】また、FD駆動ユニット18を、これらの電源ユニット7および光源ランプユニット8の上面に取り付けた場合には、これらのシールドケースを電氣的グラウンドとしてそのまま利用できるという利点もある。

【0060】さらに、本例では、FD駆動ユニット18を、電源ユニット7の上面における左側の側面に寄せた位置に配置してある。この理由は、当該ユニット18のFD挿入口18aを、装置外装ケースの左側の側壁3bに位置させるためである。この左側の側壁3bには、そ

の天壁側の部分には操作スイッチ群が配置されていると共に、その底壁側の部分には、外部機器との入出力を取るための入出力部が配置されている。したがって、この位置にFD挿入口18aを配置すれば、FDの挿入、排出操作も含めて、装置1に対する各種の操作の全てを、装置の左側の側面3bにおいて行うことができるので、便利となる。

【0061】(基板の配置)図15、図16および図17を参照して、インタフェース基板11、ビデオ基板12および制御基板13、並びに、FD駆動ユニット18の駆動制御回路が搭載されている駆動用基板19の配置を説明する。

【0062】まず、図15に示すように、制御基板13はアップケース3の上壁3aの下側位置においてこれと平行に配置され、外周縁の複数の箇所が、固定ねじにより、アップケース3の側に固定されている。この基板13は、光学系ブロック9および光源ランプユニット8の上面を覆う形状をしている。また、プリズムユニット910の直上部は矩形に切りかかれた形状となっている。この基板13の装置左側の端部には、装置天面の左側の端に配列されている操作スイッチ26aに対応する接点が配列されている。

【0063】図17から分かるように、インタフェース基板11はロアケース4の底壁4aよりも僅かに高い位置において平行に配置されている。また、ビデオ基板12は、このインタフェース基板11の表面側から装置上下方向に起立した姿勢で、装置左側の側壁に平行に配置されている。これらの2枚の基板11、12は、ロアケース4の底壁4aに固定した基板固定金具111によって支持されている。また、基板固定金具111の上端にはシールド板112が取付けられており、このシールド板112の上端側は、ビデオ基板12の上端まで延びている。したがって、これらの2枚の基板11、12、シールド板112および基板固定金具111によって、これらの間にシールド空間が区画形成されている。したがって、これらの間に配置されている電気素子、電子素子から発生したノイズが外部に漏れることが防止される。

【0064】一方、駆動用基板19は、FD駆動ユニット18に対して装置右側に隣接した位置に配置されている。この駆動用基板19は、天壁3aの裏側においてこれに平行に配置されていると共に、その前側部分19aは、制御基板13の後端部分13aの上側に部分的に重なった状態となっている。

【0065】ここで、各基板間の電気的接続は次のようになっている。まず、インタフェース基板11の表面には、ビデオ基板12の側とのコネクタ113が配置されている。ビデオ基板12の下端側の表面には、このコネクタ113に差し込み接続可能なコネクタ114が配置されている。同様に、ビデオ基板12の上端側の表面に

は制御基板13の側とのコネクタ115が配置されている。制御基板13の裏面には、このコネクタ115に差し込み接続可能なコネクタ116が配置されている。したがって、図17に示すように、各基板11、12、13を配置した状態においては、相互の対応するコネクタ同士が接続した状態になる。

【0066】また、制御基板13の後端部分13aと、この上に重なった状態に配置されている駆動用基板の前側部分19aとの間も、相互に差し込み可能なコネクタ117を介して、電気的に相互に接続されている。

【0067】このように、本例では、各基板間の接続がリード線等を引き回すことなく形成されている。したがって、ノイズ発生源が少なく、ノイズの発生を抑制することができる。

【0068】さらに、本例では、図15から分かるように、制御基板13の外周縁の角の部分、固定ねじを用いて、外装ケース2の側、すなわち接地側に固定してある。このような角の部分は、ノイズ発生が起こり易い部分である。しかし、本例のようにこのような部分を接地すれば、ノイズの発生を抑制できる。

【0069】(ヘッド板の部分の構造)主として図4および図5を参照して、ヘッド板903の形状を説明する。ヘッド板903は、装置の幅方向に向けて垂直な姿勢で延びる垂直壁91と、この垂直壁91の下端から水平に延びる底壁92から基本的に構成されている。垂直壁91は、図15に示すように、表面に縦横に補強リブ91aが多数本形成された面外剛性の高い壁である。その中央部分には、プリズムユニット910からの出射光を通過させる矩形の開口91bが形成されている。また、垂直壁91には、プリズムユニット固定ねじのねじ孔91cが形成されていると共に、投写レンズユニット6の基端側を固定するためのねじ孔91dが形成されている。図4から分かるように、垂直壁91の前面側の表面には投写レンズユニット6の基端側が固定され、その後面側の表面にはプリズムユニット910固定される。

【0070】このように、剛性の高い垂直壁91を挟み、位置合わせした状態で、プリズムユニット910および投写レンズユニット6が固定されている。よって、これらのユニットの一体性が高く、衝撃力等が作用しても、相互の位置ずれが発生するおそれは極めて少ない。

【0071】ヘッド板903の底壁92の裏面には、循環用ファン15Bが取付けられている。この底壁92には、冷却用空気を流通させるための連通孔(図示せず)が形成されている。

【0072】ここで、図2(b)および図4(a)から分かるように、ヘッド板903の垂直壁91の上端および下端には、それぞれ、アップケース3およびロアケース4への取付け部91e、91fが形成されている。これらの部分が固定ねじによって、それぞれアップケース3およびロアケース4の側に固定されてい

る。

【0073】このように、アッパーケース3およびローケース4は、その後端側の部分が電源ユニット7に固定され、前端側の部分がヘッド板903に固定されている。前後において剛性の高い部分に固定されているのでアッパーケース3およびローケース4は、それらの一体性および剛性が高い。よって、耐衝撃性が改善され、落下等により破損が起きることが少ない。

【0074】(冷却機構)次に、図7、図8、図9および図10を参照して、本例の投写型表示装置1における各発熱部分の冷却機構を説明する。

【0075】図8には、投写型表示装置1の内部に形成される基本的な冷却用空気の流れの平面的な経路を示してある。冷却用吸引ファン15Aによって、外気は、装置1の天壁3aに形成した通気孔23を通過して装置内部に吸引される。導入された空気は、光学ユニット9の上面を規定している上封止板991と、装置天壁3aの間の空間(吸気通路)を横方向に流れて、装置の右側面に配置されている排気ファン16によって、再び外部に排出される。

【0076】主要な空気流の流通経路は図8において太線で示してあるように、その一部の空気流1100は、平面的に見て、光学ユニットの上側に配置されている上封止板991の上面に沿って直接に排気ファン16に至り、ここを通過して外部に排出される。

【0077】別の空気流1120は、光学ユニット9の上側に配置されている上封止板991に沿って後ろ側に流れて、光源ランプユニット8の前面側から、そのアウターハウジング804に形成されている通気孔804a、およびインナーハウジング803に形成されている通気孔808を介して、その内部に入り込む。ここを通過した後は、裏面側の排気口807を通過して、その裏側の排気ファン16を介して外部に排出される。

【0078】これに対して、更に別の空気流1130は、光学ユニット9の上面に沿って後側に流れて、電源ユニット7の端に取り付けてある補助吸引ファン17によって吸引されて、電源ユニット7の内部に引き込まれ、この内部を通過して他端側から排気ファン16によって吸引されて外部に排出される。

【0079】<電源ユニットの冷却>図9には、電源ユニット7の内部を通過する空気流1130の流通経路の立体的な流れを示してある。空気流1130は、吸引ファン15Aによって外部から吸引された後に、光学ユニット9の上側に配置されている上封止板991に沿って後側に流れる。

【0080】次に、上ライトガイド901に空けた通気孔(図示せず)を通過して、均一照明光学素子であるインテグレートレンズ921、922が配置されている光学ユニット9の部分而降下する。しかる後に、下ライトガイド902に開けた通気孔からその下側に回り込む。そ

して、吸引ファン17を介して電源ユニット7の内部に導入される。最後に、排気ファン16の側に流れ、ここを介して外部に排出される。

【0081】このように、本例では、補助の排気ファン17を配置して、強制的に電源ユニット7の内部に冷却用空気流を導入している。したがって、発熱源である電源ユニットの内部を効果的に冷却することができる。

【0082】<光源ランプユニットの冷却>図7には、光源ランプユニット8を通過して流れる空気流1120の立体的な流れを示してある。空気流1120は、上ライトガイド901とアッパーケース上壁3aの裏面の間に沿って流れて、光源ランプユニット8の出射側の前端上部に至る。ここから光源ランプユニット8の各構成部分の表面に沿って流れて、後ろ側の排気ファン16に至る。すなわち、空気流1120は、アウターハウジング804の内外の表面に沿って流れると共に、インナーハウジング803の内外の表面に沿って流れる。さらには、リフレクタ806の表面に沿って流れる。

【0083】このように、光軸1aに沿って光源ランプユニット8の前端側から後ろ側に向かう空気流1120が形成される。したがって、ランプ805、リフレクタ806等の発熱源の周囲が効率良く冷却される。

【0084】<光学ユニットの冷却>図9および図10を主に参照して光学ユニット9の内部の各光学素子の冷却機構を説明する。光学ユニット9は、上ライトガイド901および下ライトガイド902によって囲まれている。すなわち、上ライトガイド901は、図3(a)に示す平板状の天壁部分と、この天壁部分の周囲から下方にはほぼ垂直に延びている側壁上半部分とを備えている。同様に、下ライトガイド902も、底壁部分と、この底壁部分の周囲から上方に向けてほぼ垂直に起立している側壁下半部分とを備えている。これらのライトガイド901、902が上下から重ね合わされている。前述したように、上ライトガイド901におけるプリズムユニット910の上方部分は切り欠かれている。

【0085】上ライトガイド901の上には上封止板991が取付けられている。この上封止板991によって、光学ユニット9の上面は実質的に気密状態となるように封止されている。尤も、上記のように電源ユニット7に向かう空気流1130を通過させるための通気部分は形成されている。この通気部分は、均一照明光学系923の直上に位置する上ライトガイド901の部分に形成されている。

【0086】また、光学ユニット9の下側においても、その下ライトガイド902の下側の部分に下封止板1150が取付けられている。

【0087】この下封止板1150は、プリズムユニット910の直下の下ライトガイド902の部分に取付けられている循環ファン15Bを下側から包囲する状態に取付けられている。したがって、本例では、光学ユニッ

ト9の下側も実質的に気密状態となるように封止されている。

【0088】これらの上下の封止板の前側部分はヘッド板903に固定されている。これらの板の後側はそれぞれ上ライトガイド901および下ライトガイド902の上面および下面に、それぞれ固定されている。

【0089】これに加えて、ヘッド板903の前側には、その中央に取付けられている投写レンズユニット8の両側に、フロントケース5の内側面に沿って上下に延びる実質的に気密状態の空気循環路1160、1170が封止板1161、1171とフロントケース5の内側面の間に形成されている。これらの循環路1160、1170が位置するフロントケース5の部分には、放熱部5R、5Lが形成されている。また、ヘッド板903には、光学ユニット9の内部空間と、空気循環路1160、1170の上端側とをそれぞれ連通するための多数の通気孔9031、9032が形成されている。

【0090】このように、本例では、光学ユニット9の内部空間が実質的に気密状態となるように区画されている。すなわち、光学ユニット9の外周を覆っている上ライトガイド901および下ライトガイド902と、上ライトガイド901の上側に取り付けた上封止板991と、下ライトガイド902の下側に取り付けた下封止板992と、ヘッド板903とによって、当該光学ユニット9は実質的に気密状態とされている。

【0091】これらの各部材によって区画されている気密空間の下側の位置に配置されている循環用ファン15Bを駆動すると、図9および図10に示すように、各ライトバルブの前後の面に沿って上方に向かい、その後には循環路1160、1170を通して、再びファン15Bの吸引側に戻る空気循環流1180が形成される。この空気循環流1180は、その上昇過程において、ライトバルブ、偏光板等の光学素子を冷却する。上昇して上封止板991に沿って横方向に流れる。

【0092】上封止板991の直上には吸気ファン15Aが配置されており、ここを介して外気が導入されて、上封止板991の上面に吹きつけられている。したがって、上封止板991に沿ってその下側を横方向に流れる空気循環流1180は、この上封止板に沿って流れている間に、この封止板991を介して、その上側を流れる外部から導入された空気流との間で熱交換が行われて冷却される。

【0093】さらに、循環路1160、1170を通して降下する過程において、フロントケース5に形成されている放熱部5R、5Lを介して外部に熱を放出する。よって、循環空気流は効率良く充分に冷却される。よって、光学レンズユニット内部の冷却を効率良く行うことができる。

【0094】このように、本例においては、光学ユニット9の内部を冷却するために、外部から空気を導入する

ことなく、内部で循環流を形成し、これによって冷却を行っている。外部から空気流を導入して冷却を行う場合には、外部から塵等が光学ユニット9に侵入して、光学素子の表面に付着し、これが原因となって、投写映像がぼける等の弊害が発生するおそれがある。しかし、本例では、このように循環流で冷却を行っているので、このような弊害が発生することがない。すなわち、本例によれば、投写型表示装置において、光学ユニットの冷却に適した防塵構造を備えた冷却構造を実現することができる。

【0095】また、インテグレートレンズを使用することによって、ライトバルブの開口部への光の導光が中央部と周辺部が均一となり、しかも中央部の光量が1/3乃至1/5に下げられるため、この冷却方式と組み合わせることによって、冷却を一層効率良く行うことが可能になる。加えて、偏光変換素子によって波長振動方向を偏光して一方向に揃えることによって偏光板の発熱を半減することができ、防塵クーリングの実現が容易になる。

【0096】なお、本例においては、上封止板991の直上、すなわち、装置外装ケースの天壁3aに吸気口23を開けて、外気を上封止板991に吹きつけて、ここを介して、循環空気流1180を冷却するようにしている。この代わりに、下封止板1150の側、すなわち、底壁に吸気口を形成して、下封止板1150を介して循環吸気流1180を冷去するようにしてもよい。さらには、光学ユニットの外周側面を規定しているライトガイドの一部分に沿って外気を通過させることにより、内部の循環空気流1180を冷却するようにしてもよい。

【0097】また、放熱部5R、5Lが形成された循環通路1160、1170は、ヘッド板903とフロントケース5の間に形成する代わりに、光学ユニット9の左右の側面と、対応する外装ケースの側壁3b、3cとの間に形成し、放熱部をこれらの外装ケース側壁に配置してもよい。

【0098】＜光学ユニットの冷却機構の変形例＞図11ないし図14には、光学ユニット9の冷却機構の別の例を示してある。なお、以下の説明では、異なる部分のみを説明する。同一部分については図1から図10に示す各部分に付した番号を用いて説明する。

【0099】これらの図に示す冷却機構は、光学ユニット9の発熱源となっている各ライトバルブ925R、925G、925Bと、偏光板981、982、983の部分を効率良く冷却できる。

【0100】そのために、光学ユニット9を構成している光学素子のうち、プリズムユニット910と、その三方の入射面に対峙している各ライトバルブ925R、925G、925Bと、各偏光板981、982、983とを、実質的に気密状態のボックス内に収納している。また、気密状態のボックスの中に循環用ファン15Bを

配置して、ボックス内において冷却用の循環空気流を形成している。

【0101】詳細に説明すると、プリズムユニット910と、その三方の入射面に対峙している各ライトバルブ925R、925G、925Bと、各偏光板981、982、983は、これらの光学素子を包含する大きさの直方体形状をした防塵ボックス1500と、ヘッド板903の垂直壁部分によって囲まれている。この防塵ボックス1500は、ヘッド板903の水平壁の部分を貫通して上下に延びている。この防塵ボックス1500の光入射側の三方の側壁には、それぞれ、矩形の開口1501、1502および1503が開いている。これらの各開口1501乃至1503は、それらの内側から側壁に取付け固定した各偏光板981乃至983によって気密状態となるように封鎖されている。防塵ボックス1500の光出射側の側面は開放状態となっており、この部分がヘッド板903の垂直壁部分に取付けられ、全体として直方体形状の収納空間が区画形成されている。

【0102】防塵ボックス1500の内部には、その下側の位置に水平な仕切り板1510が形成されている。この仕切り板1510の上にプリズムユニット910が支持されている。この仕切り板1510の下側の空間には、循環用ファン15Bが配置されている。この循環用ファン15Bの空気吹き出し側は仕切り板1510の側に面している。仕切り板1510には、各ライトバルブ925R、925G、925Bの直下の部分に空気流通用の3個の開口1511（図においては2個の開口のみを示す。）が形成されている。

【0103】防塵ボックス1500の前方側の左右には、空気還流用ダクト1520および1530が接続されている。これらの空気還流用ダクト1520、1530は、循環用ファン15Bから吹きだされてプリズムユニット910の上方に吹き上げられた空気流を、循環用ファン15Bの空気吸い込み側の戻すためのものである。

【0104】これらの空気還流用ダクト1520、1530は、左右対称な形状をしている。一方のダクト1520の構造を説明する。このダクト1520の上端側は、防塵ボックス1500の側壁1505の上端に接続された上側水平ダクト部分1521を備えている。この上側水平ダクト部分1521は、側壁1505から装置横方向に水平に延び、その先端が装置前方に向けてヘッド板903の垂直壁部分を越えて装置前方側まで水平に延びている。上側水平ダクト部分1521の先端には、装置下方向に向けて垂直に延びる垂直ダクト部分1522が接続されている。さらに、垂直ダクト部分1522の下端には、下側水平ダクト部分1523が接続されている。下側水平ダクト部分1523はヘッド板903の下側を装置後方に向けて水平に延びて、循環用ファン15Bが内蔵されている防塵ボックス1500の部分に接

続されている。

【0105】他方の側の空気還流用ダクト1530も同一構造であり、上側水平ダクト部分1531と、垂直ダクト部分1532と、下側水平ダクト部分1533とを備えている。

【0106】この構成の防塵ボックス1500の直上には、吸気ファン15Aが位置している。この吸気ファン15Aは、防塵ボックス1500の上面および上ライトガイド901の上面に取り付けた支持板1540には、吸気ファン15Aの空気吹き出し口15aの周囲を囲む円筒状のダクト1541が形成されている。また、このダクト1541を囲む円筒状のダクト1542がアッパーケースの裏面に一体形成されている。さらに、吸気ファン15Aは、その空気吹き出し口15aが防塵ボックス1500の上面から、例えば、約5mm程度離れた位置となるように、配置されている。なお、吸気ファン15Aを、アッパーケースの側に取付け固定してもよい。

【0107】一方、防塵ボックス1500の上面1550は、矩形の平坦面1551と、その装置後ろ側に形成した傾斜面1552と、平坦面1551の左右に形成した傾斜面1553、1554を備えている。これらの傾斜面1552、1553、1554は下方に向けて約40度から60度程度の傾斜角で傾斜している。

【0108】次に、防塵ボックス1500の装置後ろ側の側面1506と、これに対峙している上下のライトガイド901、902によって形成されている光学ユニット9の前面9aとの間は、例えば、約5mm程度の隙間1560が出来ている。この隙間1560の上端は冷却ファン15Aの空気吹き出し口の側に連通している。隙間1560の下端は、光学レンズブロック9の下ライトガイド902とロアーケースの間の隙間1561に連通している。

【0109】なお、防塵ボックス1500と、還流用ダクト1520、1530との接続部分等には、金属テープを貼り付けることにより、目張りしてある。これにより、防塵ボックス1500の気密性が一層高まっている。クッション材を用いて気密性を保つ方法を採用してもよい。

【0110】この構成の冷却機構は防塵ボックス1500を有しており、その下側に循環用ファン15Bが配置されている。したがって、循環用ファン15Bを駆動すると、その空気吹き出し口15bから吹きだされた空気は、仕切り板1510の開口1511を通して、プリズムユニット910の側に吹き上がる。そして、プリズムユニット910と各ライトバルブ925R、925G、925Bとの隙間、各ライトバルブ925R、925G、925Bと対応する偏光板981、982、983との隙間を通して、その上方に向けて流れる。

【0111】しかる後は、一対の空気還流用ダクト1520、1530を通して、循環して、循環用ファン15

Bの空気吸い込み側に戻る。したがって、実質的に気密状態とされた防塵ボックス1500の内部において、循環空気流が形成される。図11乃至図14では、循環空気流の流通経路を矢印で示してある。

【0112】このように循環空気流によって発熱源であるライトバルブおよび偏光板が冷却される。したがって、外部から導入した空気を利用してないので、塵等が外部から侵入して、ライトバルブ、プリズムユニットの表面等に付着してしまうことはない。

【0113】また、偏光板981、982、983は、10 防塵ボックス1500の側壁1505、1506、1507の開口に取付けられて、これらの開口を封鎖する役割を果たしている。また、防塵ボックス1500の側壁の表面に沿って、吸気ファン15Aから導入された空気が流れる。したがって、各側壁は偏光板981、982、983の放熱板として機能する。よって、各偏光板が効率良く冷却される。

【0114】さらに、循環用ファン15Bによって形成される循環空気流は、空気還流用ダクト1520、1530を経由して循環用ファン15Bに戻る。これらの空気還流用ダクト1520、1530を通過する間に、循環空気流は冷去される。すなわち、各空気循環用ダクト1520、1530の外周面が放熱面として機能して、循環空気流が効率良く冷却される。

【0115】一方、吸気ファン15Aの周囲には、円筒状のダクト1541、1542が配置されている。したがって、導入された外気が拡散することなく、防塵ボックス1500の上面に向けて吹きつけられる。よって、防塵ボックス1500の冷却を効率良く行なうことができる。

【0116】なお、上記のような冷却手段と共に、防塵ボックスの天面内側にペルチェ素子等の電気的冷却手段を配置すれば、冷却効率を一層向上させることができる。

【0117】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、光学ユニットの内部、あるいはその一部分を実質的な気密空間として構成し、この中に、循環用ファンを用いて循環空気流を形成し、この循環空気流によって液晶ライトバルブ等の発熱部分を冷却している。

【0118】したがって、光学ユニットの内部に外気が導入されて冷却される従来方式とは異なり、外部から塵や油煙等が侵入することがない。よって、塵等が光学素子の表面に付着して拡大投影映像の画質が低下するのではなく、効率良く光学ユニットの内部を冷却することができる。

【0119】特に、循環空気流と、装置内部に導入された外気との間で熱交換を行わせるようにした場合には、循環空気流を効率良く充分に冷却できる。同様に、循環空気流を直接外部に露出した放熱部を備えた空気通路を

介して循環させるようにした場合にも、循環空気流を効率良く充分に冷却できる。したがって、これらの構成を採用すれば、一層効率のよい冷却動作を実現できる。

【0120】また、本発明では光学系にインテグレートレンズを使用している。インテグレートレンズを使用すれば、液晶ライトバルブの中央部への光の導光が1/3乃至1/5以下に抑えられ、光量が中央部分と周辺部分の間で均一化される。このため、液晶ライトバルブや偏光板に生ずる発熱量を抑制できる。したがって、インテグレートレンズを本発明の冷却方式と併用すれば、液晶ライトバルブの冷却を極めて効率良く行なうことができる。

【0121】更に、照明光の波長成分(P波とS波)を一方に偏光するための偏光変換手段を併用すると、防塵ボックスに装着される偏光板に掛かる負荷を半減でき、外気の導入量への依存度を低くできる。

【0122】また、防塵ボックスが偏光板の発熱を伝えやすくなり、しかも、熱勾配の高いところで広い面積の放熱板としての機能を有効に果たせると共に、防塵ボックス内部の循環空気との熱交換を大幅に向上でき、加えて、液冷のような複雑な構造を考えなくても十分冷却性能を保证することができる。尚、ペルチェ素子等の電気的冷却手段を用いれば更に高輝度化を可能とし、しかも吸気ファン15Aを削減し製品の薄型化にも資する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例である投写型表示装置の外観形状を示す図であり、(a)はその前方側から見た斜視図、(b)は後ろ側から見た斜視図、(c)は裏面図である。

30 【図2】 図1の装置の内部に配置されている各部品の配置を示す図であり、(a)はそれら平面的な位置関係を示す説明図、(b)はそれらの上下方向の位置関係を示す説明図である。

【図3】 光学ユニットと投写レンズユニットの部分を取り出して示す図であり、(a)はその概略平面構成図、(b)はその概略断面構成図である。

【図4】 ヘッド板、プリズムユニットおよび投写レンズユニットを取り出して示す図であり、(a)はその概略平面図、(b)はその概略断面図である。

40 【図5】 ヘッド板、投写レンズユニットおよび外装ケースの固定方法を示す側面図である。

【図6】 図1の装置に組み込まれている光学系の概略構成図である。

【図7】 光源ランプユニットの構成を示す概略断面構成図である。

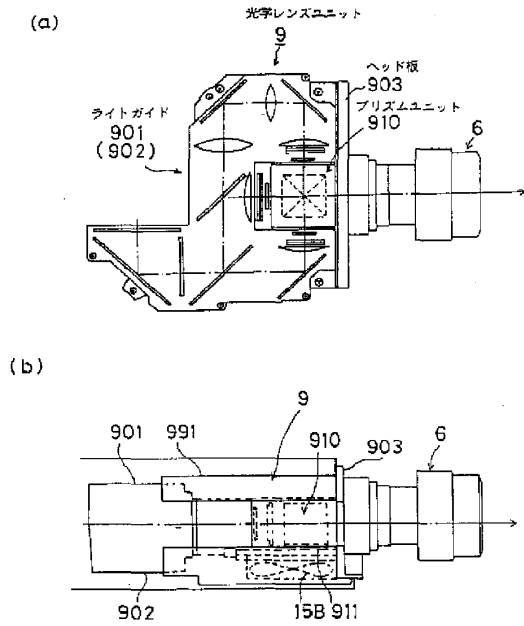
【図8】 冷却空気流の平面的な流れを示す説明図である。

【図9】 冷却空気流の上下方向の流れを示す説明図である。

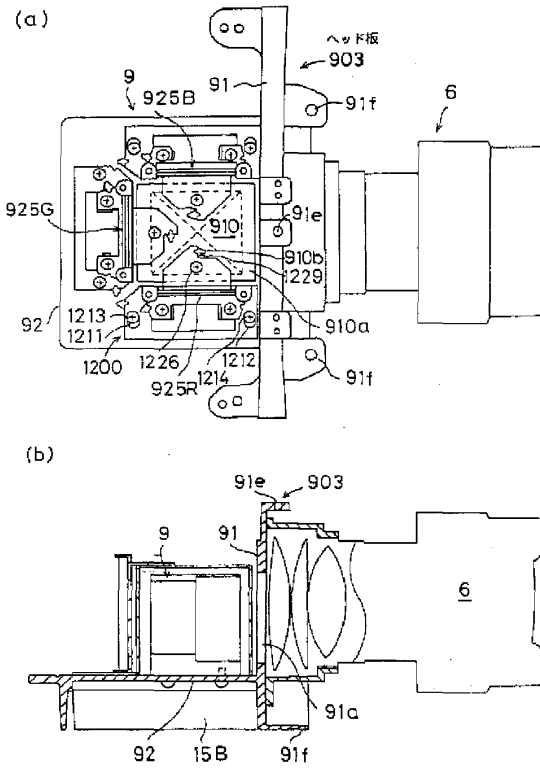
50 【図10】 冷却空気流の上下方向の流れを示す説明図



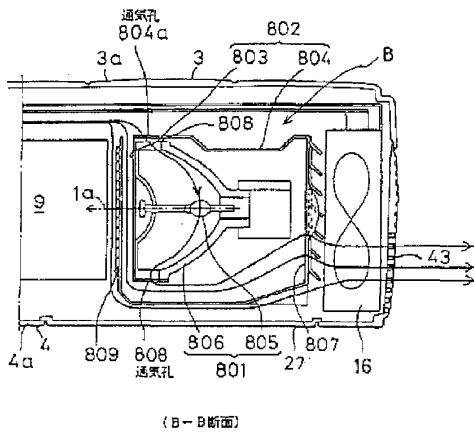
【図3】



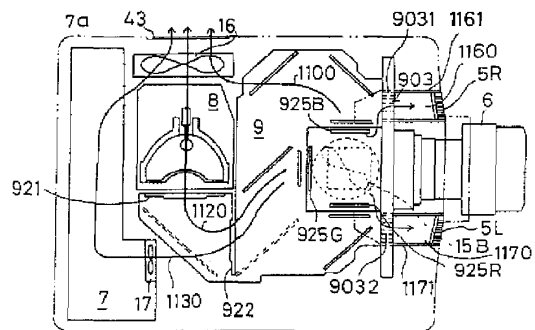
【図4】



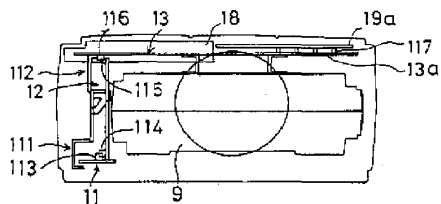
【図7】



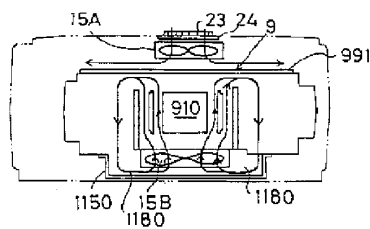
【図8】



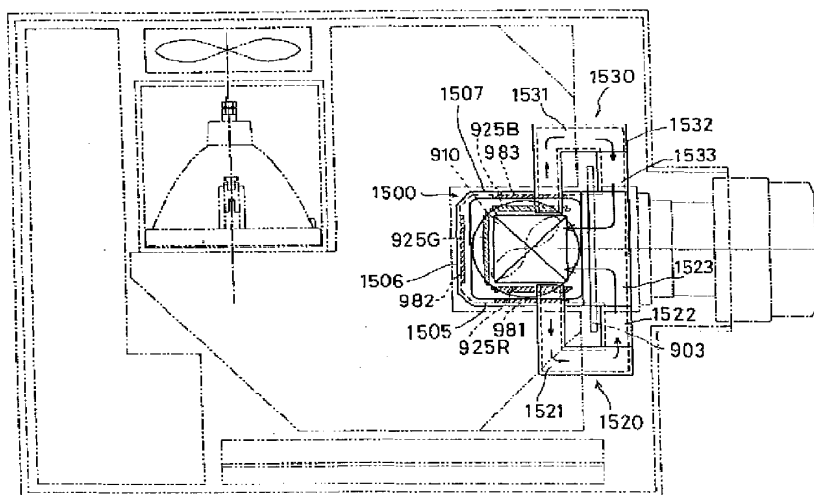
【図17】



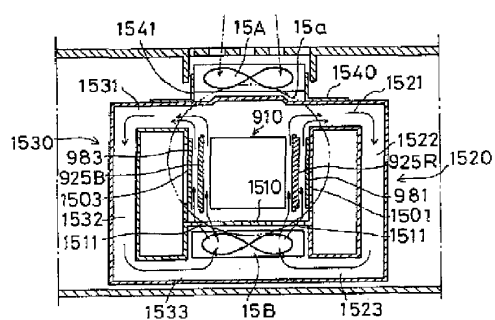
【☒10】



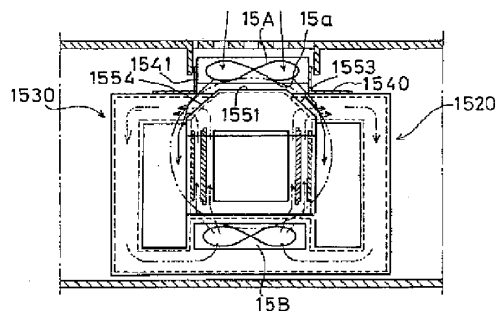
【图 1-1】



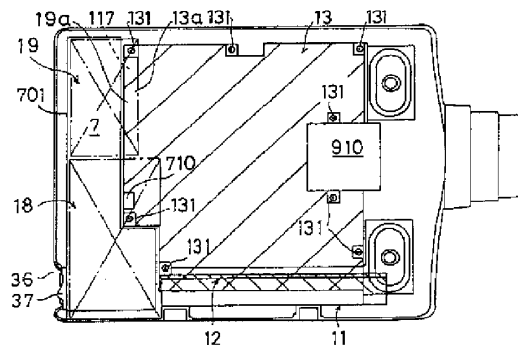
【例 13】



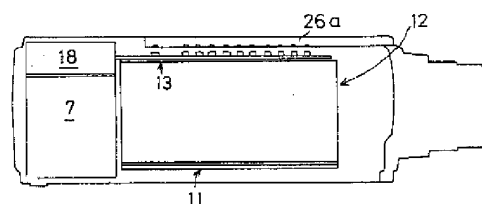
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

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

G 0 9 F 9/00

H 0 4 N 5/64

5/74

9/31

識別記号

3 6 0

5 0 1

5 4 1

F I

G 0 9 F 9/00

H 0 4 N 5/64

5/74

9/31

テーマコード(参考)

3 6 0 Z

5 0 1 D

5 4 1 J

K

B

E

Fターム(参考) 2H088 EA14 EA15 HA13 HA20 HA21

HA23 HA24 HA28

2H089 JA10 TA16 TA18 UA05

5C058 BA23 EA02 EA12 EA26 EA43

EA46 EA52

5C060 BA04 BA08 BC05 GA01 HC01

HC09 HC11 HC20 HC22 HD05

5G435 AA12 BB17 DD02 DD04 GG44

LL15

**PAT-NO:** JP02001209126A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2001209126 A  
**TITLE:** PROJECTION TYPE DISPLAY DEVICE  
**PUBN-DATE:** August 3, 2001

**INVENTOR-INFORMATION:**

| NAME               | COUNTRY |
|--------------------|---------|
| FUJIMORI, MOTOYUKI | N/A     |

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

| NAME             | COUNTRY |
|------------------|---------|
| SEIKO EPSON CORP | N/A     |

**APPL-NO:** JP2000084876  
**APPL-DATE:** March 27, 1996

**PRIORITY-DATA:** 07099777 (March 30, 1995)

**INT-CL** G03B021/16 , G02F001/13 , G02F001/1333 , G03B033/12 ,  
**(IPC):** G09F009/00 , H04N005/64 , H04N005/74 , H04N009/31

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To perform efficient cooling and also to prevent dust or the like from entering from outside.

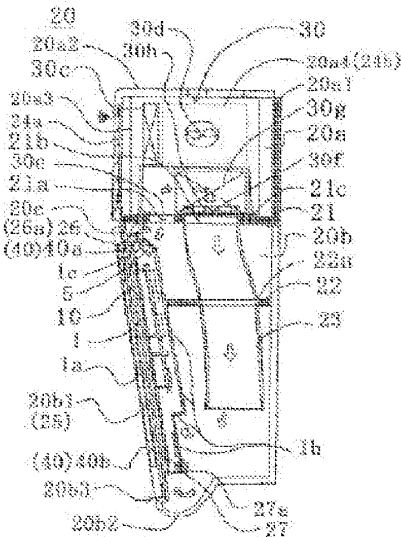
**SOLUTION:** In the optical unit 9 of a projection display device 1, the inside space of a part thereof is substantially in a hermetical state by light guides 901 and 902, an upper sealing plate 991, a lower sealing plate 1150 and a head plate 903. An air circulating flow 1180 circulating up and down is formed by a circulating fan 15B arranged between liquid crystal light valves 925R, 925G and 925B and the lower sealing plate 1150 at the inside space. Heat radiation in the air circulating flow 1180 circulating up and down is performed on the side of outdoor air introduced to the upper surface of the upper sealing plate 991 while flowing along the lower surface, and also the heat radiation to outside is performed while passing through air paths 1160 and 1170 passing the air hole of the head plate 903 through heat-radiating parts 5R and 5L formed at a front case. Each part at inside is efficiently cooled by the air circulating flow 1180 sufficiently cooled. Also, the dust or the like is prevented from entering from the outside because it is a circulating flow.

**COPYRIGHT:** (C)2001,JPO

**HERMETICALLY SEALED ENCLOSURE FOR PLANAR DISPLAY DEVICE****Publication number:** JP2002158475 (A)**Publication date:** 2002-05-31**Inventor(s):** SHIMONO YOSHIO; NISHIMURA KAZUMASA**Applicant(s):** FUJITSU GENERAL LTD**Classification:****- international:** F24F5/00; G09F9/00; H05K7/20; F24F5/00; G09F9/00; H05K7/20; (IPC1-7): H05K7/20; F24F5/00; G09F9/00**- European:****Application number:** JP20000352865 20001120**Priority number(s):** JP20000352865 20001120**Abstract of JP 2002158475 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a hermetically sealed enclosure for planar display device that is made to be inexpensive by housing a commercially available ordinary planar display device together with an air conditioner and can be installed to any location.

**SOLUTION:** This hermetically sealed enclosure 20 is divided into an upper housing chamber 20a and a lower housing chamber 20b having a hermetically sealed display window 25 in its front face by a partition wall 21. The enclosure 20 has a display window 1a facing the window 25 in its front face, a plurality of suction openings 1b in the lower parts of its back face, and a plurality of supply openings 1c in the upper part of its back face. In this enclosure 20, the planar display device 10 provided with a plurality of fans 5 correspondingly to the supply openings 1c is housed in the lower housing chamber 20b. In addition, the integrated air conditioner 30 which sucks and cools the air warmed by the display device 10 and discharged into the chamber 20b by means of the fans 5 and circulates the cooled air by blowing the cooled air into the chambers 20b is put in position in the upper housing chamber 20a.

Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide



【特許請求の範囲】

【請求項1】 密閉筐体を隔壁により上部収容室と前面に表示窓を密閉的に設けた下部収容室とに区画し、前記下部収容室に、前面に前記表示窓に対向する表示窓と、背面下部に複数の吸込口と、背面上部に複数の吹出口とを設けた筐体内に、前記吹出口に対応する複数の送風機を設けてなる平面表示装置を収容する一方、前記上部収容室に、前記平面表示装置により温められ前記送風機により前記下部収容室内に排出される空気を吸込んで冷却し、同下部収容室内に送風して循環する冷却装置を配置してなることを特徴とする平面表示装置用密閉筐体。

【請求項2】 前記冷却装置を一体型空気調和機としたことを特徴とする請求項1記載の平面表示装置用密閉筐体。

【請求項3】 前記密閉筐体の前記上部収容室の前面に、前記一体型空気調和機に備える外気吸込口に連通する外部吸込口を、一側面に、同外部吸込口を介して前記外気吸込口より吸込まれ放熱用熱交換器で温められた温風を排出する外気吹出口に連通する外部吹出口を設けてなることを特徴とする請求項2記載の平面表示装置用密閉筐体。

【請求項4】 前記外部吸込口及び外部吹出口に上方を奥側に傾斜する複数の横棧でなる吸込グリル及び吹出グリルをそれぞれ設けたことを特徴とする請求項3記載の平面表示装置用密閉筐体。

【請求項5】 前記隔壁に前記平面表示装置の吹出口に対応する第1通風孔と、吸込口に対応する第2通風孔とを設け、前記第1通風孔に、前記冷却装置の下面に備え前記吹出口から前記下部収容室内に排出される温風を吸込む内部吸込口を、前記第2通風孔に、前記冷却装置の下面に備え前記内部吸込口から吸込まれ冷却用熱交換器により冷却された冷気を吹出す内部吹出口を連通してなることを特徴とする請求項1または請求項2記載の平面表示装置用密閉筐体。

【請求項6】 前記第2通風孔に、前記平面表示装置の吸込口近傍に連通するダクトを設けたことを特徴とする請求項5記載の平面表示装置用密閉筐体。

【請求項7】 前記下部収容室に、同下部収容室を前記平面表示装置の吸込口側と吹出口側とに区画する仕切板を設け、同仕切板に前記ダクトを貫通して支持する貫通孔を設けたことを特徴とする請求項6記載の平面表示装置用密閉筐体。

【請求項8】 前記密閉筐体の下部収容室前面を開口し、同開口部に開閉可能に密閉的に前面パネルを設け、同前面パネルに前記表示窓を設けたことを特徴とする請求項1または請求項2記載の平面表示装置用密閉筐体。

【請求項9】 前記開口部の前記前面パネルとの接触面にシール材を添着したことを特徴とする請求項8記載の平面表示装置用密閉筐体。

【請求項10】 前記隔壁の下面前方に、係止孔を有する係止部を、前記密閉筐体の下部両側面前方にネジ孔を有する取付部を設ける一方、前記平面表示装置を、上部に前記係止孔に対応する係止爪を備え、下部に前記ネジ孔に対応する取付孔を備える取付補助具に固定してなることを特徴とする請求項8記載の平面表示装置用密閉筐体。

【請求項11】 前記平面表示装置が、同平面表示装置の表示窓と前記密閉筐体の表示窓との間に冷気が通風される隙間を設けて配置されるように取付けられてなることを特徴とする請求項1または請求項10記載の平面表示装置用密閉筐体。

【請求項12】 前記密閉筐体の底面が、円弧状に形成されてなることを特徴とする請求項11記載の平面表示装置用密閉筐体。

【請求項13】 前記冷却装置の送風機の送風量を前記平面表示装置の送風機の送風量の略2倍としたことを特徴とする請求項1記載の平面表示装置用密閉筐体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、PDP等の平面表示装置を収容して街頭等で使用される平面表示装置用密閉筐体に係わり、とくに平面表示装置の取付と放熱に関する。

【0002】

【従来の技術】プラズマディスプレイパネルを使用した平面表示装置10は、図3に示すように、前面に表示窓1aを備え、背面下部に複数の吸込口1b、背面上部に複数の吹出口1cを備える筐体1内に、前記表示窓1aに臨ませたプラズマディスプレイパネル(PDP)2と、同PDP2を制御駆動する制御基板3と、同制御基板3に電力を供給する電源基板4と、前記吹出口1cに対応配置される複数の送風機5とを配設している。この平面表示装置10は雨風の影響が無く、比較的塵埃の少ない室内で使用するよう設計されているため、このままでは、これを街頭等、塵埃が多く、風雨の影響を受け易い屋外で使用する事は出来ない。そこで、特開平9-307257に開示され、図5に示すように、前記筐体1内に冷凍サイクルの冷却器6を配置し、外部に設けた前記冷凍サイクルの放熱装置50から同冷却器6に冷媒管41を接続し、同冷媒管41を通して冷媒を循環することにより筐体1内の空気を冷却し、同冷風を筐体1内部に循環することにより、前記筐体1を密閉構造として街頭等、塵埃が多く、風雨の影響を受け易い屋外でも使用できるようにしたものがある。しかし、この構成では、筐体1を専用に設計しなければならないため、高価になるばかりか、外部に専用の放熱装置50が必要となり、この放熱装置50の設置場所が問題となっていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は以上述べた問

題点を解決し、冷却装置と一般市販の平面表示装置を同一密閉筐体内に收容することにより安価で、しかも、設置場所の問題のない平面表示装置用密閉筐体を提供することを目的としている。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明は上述の課題を解決するため、密閉筐体を隔壁により上部收容室と前面に表示窓を密閉的に設けた下部收容室とに区画し、前記下部收容室に、前面に前記表示窓に対向する表示窓と、背面下部に複数の吸込口と、背面上部に複数の吹出口とを設けた筐体内に、前記吹出口に対応する複数の送風機を設けてなる平面表示装置を收容する一方、前記上部收容室に、前記平面表示装置により温められ前記送風機により前記下部收容室内に排出される空気を吸込んで冷却し、同下部收容室内に送風して循環する冷却装置を配置してなる平面表示装置用密閉筐体としている。

【0005】前記冷却装置を一体型空調機とした平面表示装置用密閉筐体としている。

【0006】前記密閉筐体の前記上部收容室の前面に、前記一体型空調機に備える外気吸込口に連通する外部吸込口を、一側面に、同外部吸込口を介して前記外気吸込口より吸込まれ放熱用熱交換器で温められた温風を排出する外気吹出口に連通する外部吹出口を設けてなる平面表示装置用密閉筐体としている。

【0007】前記外部吸込口及び外部吹出口に上方を奥側に傾斜する複数の横棧でなる吸込グリル及び吹出グリルをそれぞれ設けた平面表示装置用密閉筐体としている。

【0008】前記隔壁に前記平面表示装置の吹出口に対応する第1通風孔と、吸込口第2通風孔とを設け、前記第1通風孔に、前記冷却装置の下面に備え前記吹出口から前記下部收容室内に排出される温風を吸込む内部吸込口を、前記第2通風孔に、冷却装置の下面に備え前記内部吸込口から吸込まれ冷却用熱交換器により冷却された冷気を吹出す内部吹出口を連通してなる平面表示装置用密閉筐体としている。

【0009】前記第2通風孔に前記平面表示装置の吸込口近傍に連通するダクトを設けた平面表示装置用密閉筐体としている。

【0010】前記下部收容室に、同下部收容室を前記平面表示装置の吸込口側と吹出口側とに区画する仕切板を設け、同仕切板に前記ダクトを貫通して支持する貫通孔を設けた平面表示装置用密閉筐体としている。

【0011】前記密閉筐体の下部收容室前面を開口し、同開口部に開閉可能に密閉的に前面パネルを設け、同前面パネルに前記表示窓を設けた平面表示装置用密閉筐体としている。

【0012】前記開口部の前記前面パネルとの接触面にシール材を添着した平面表示装置用密閉筐体としている。

【0013】前記隔壁の下面前方に、係止孔を有する係止部を、前記密閉筐体の下部両側面前方にネジ孔を有する取付部を設ける一方、前記平面表示装置を、上部に前記係止孔に対応する係止爪を備え、下部に前記ネジ孔に対応する取付孔を備える取付補助具に固定してなる平面表示装置用密閉筐体としている。

【0014】前記平面表示装置が、同平面表示装置の表示窓と前記密閉筐体の表示窓との間に冷気が通風される隙間を設けて配置されるように取付けられてなる平面表示装置用密閉筐体としている。

【0015】前記密閉筐体の底面が、円弧状に形成されてなる平面表示装置用密閉筐体としている。

【0016】前記空調機の送風機の送風量を前記平面表示装置の送風機の送風量の略2倍とした平面表示装置用密閉筐体としている。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、図面に基いて本発明による平面表示装置用密閉筐体を詳細に説明する。図1は本発明による平面表示装置用密閉筐体の一実施例を示す要部側断面図、図2は本発明による平面表示装置用密閉筐体の上方より見た要部透視図、図3は平面表示装置の要部側断面図、図4は冷却装置の一例としての一体型空調機の外観斜視透視図である。図において、20は密閉筐体、10は平面表示装置、30は一体型空調機である。図3に示すように、前記平面表示装置10の筐体1は、前面に表示窓1aを備える前面パネル11と、前面開口部に同前面パネル11が装着され、背面下部に複数の吸込口1b、背面上部に複数の吹出口1cを備える後部筐体12とで構成されている。この筐体1内に、前記表示窓1aに臨ませたプラズマディスプレイパネル(PDP)2と、同PDP2を制御駆動する制御基板3と、同制御基板3に電力を供給する電源基板4と、前記吹出口1cに対応配置される複数の送風機5とを配設している。

【0018】図4に示すように、前記一体型空調機30は、前面に外気を吸込む外気吸込口30a、側面に外気吹出口30bを備えている。また、下面一側には前記平面表示装置10からの温風を吸込む内部吸込口30e、下面他側には内部吹出口30fを備えている。この外気吸込口30aより吸込まれた空気は放熱用熱交換器30cの熱を奪い、この温められた温風を外気用送風機30dにより外気吹出口30bから吹出すようになってい。また、前記内部吸込口30eから吸込まれた前記平面表示装置10からの温風は冷却用熱交換器30gにより熱を奪われて冷却され、この冷気を内気用送風機30hにより内部吹出口30fから吹出すようになってい。また、図示しないが、内部には前記放熱用熱交換器30c、冷却用熱交換器30gとで冷凍サイクルを構成する冷媒を圧縮する圧縮機と、絞り機構とが配設されている。

【0019】図1及び図2に示すように、密閉筐体20は隔壁21により上部収容室20aと、下部収容室20bとに区画されている。この下部収容室20bには取付補助具40に取付けられた前記平面表示装置10が配設されており、上部収容室20aには前記一体型空調機30が配設されている。前記下部収容室20bの前記平面表示装置10の背面側の前記吸込口1bと吹出口1cとの間には貫通孔22aを備える仕切板22が設けられている。また、前記隔壁21には上面周縁に合成ゴム等のシール材21cを添着した第1通風孔21aと、第2通風孔21bとが形成されている。前記第1通風孔21aの上部には、前記一体型空調機30の内部吸込口30eが前記シール材21cにより密閉的に連通され、下部には前記平面表示装置10の吹出口1cが臨まされている。また、前記第2通風孔21bの上部には、前記一体型空調機30の内部吹出口30fが前記シール材21cにより密閉的に連通され、下部にはダクト23が接続され、同ダクト23は前記仕切板22の貫通孔22aを貫通して支持され前記平面表示装置10の吸込口1b近傍まで延出されている。このように、一体型空調機30から吹出された冷気は、ダクト23を通して仕切板22の下側の前記平面表示装置10の吸込口1b側に導入されるため、この冷気が直接前記内部吸込口30eに戻る、所謂ショートサーキットを防止するように構成されている。

【0020】また、前記密閉筐体20の上側の前記上部収容室20aを形成する部分は、背面と側面を形成する背面板20a1と、天面と前面を形成する前面板20a2とで構成され、前記前面板20a2が開閉可能に前記背面板20a1に取付けられている。そして、前記上部収容室20aの前面には前記一体型空調機30の前記外気吸込口30aに対応する外部吸込口20a3が設けられ、側面には前記外気吹出口30bにダクト31で接続される外部吹出口20a4が設けられている。前記外部吸込口20a3および、外部吹出口20a4には上方を奥側に傾斜する複数の横棧でなる吸込グリル24a及び吹出グリル24bが形成されており、風雨に耐えられるようになっている。

【0021】前記上部収容室20aに前記一体型空調機30を配設するには、前記前面板20a2を開放した後、一体型空調機30の前記内部吸込口30eと内部吹出口30fをそれぞれ前記隔壁21の前記第1通風孔21aと前記第2通風孔21bに合せて前記隔壁21の上に乗せてボルトで固定する。つぎに、前記一体型空調機30の前記外気吹出口30bと上部収容室20aの側面の外部吹出口20a4を前記ダクト31で接続する。そして、前記前面板20a2を閉じることにより一体型空調機30の配設を完了する。

【0022】また、前記密閉筐体20の下側の下部収容室20bの前面に開口部20b3を設け、同開口部20

b3に、強化ガラスを嵌めた表示窓25を有する前面パネル20b1を、その上端に設けたヒンジにより上方開閉可能に取付け、開口部20b3の下部には前面パネル20b1のロック機構が設けられており、鍵をかけて管理できるようにしている。そして、前記開口部20b3の前面周縁、前記前面パネル20b1の接触部分には合成ゴム等のシール材20cが添着され、密閉性を維持するようにしている。前記隔壁21の下面前方に係止孔26aを有する係止部26が設け、前記密閉筐体20の両側面下部に、ネジ孔27aを有する取付部27を設けている。一方、前記平面表示装置10を前記密閉筐体20内に取付けるための前記取付補助具40の上部両側には前記係止孔26aに係止される係止爪40aが形成されており、下部両側には前記ネジ孔27aに対応する取付孔40bが設けられている。

【0023】前記下部収容室20bに前記平面表示装置10を配設するには、まず、前記平面表示装置10を図示しないボルトで前記取付補助具40に取付け、つぎに、前記前面パネル20b1を開放した後、この平面表示装置10を取付けた取付補助具40の係止爪40aを前記係止部26の係止孔26aに係止し、前記取付孔40bから前記ネジ孔27aにネジを螺着して固定することにより、前記平面表示装置10を下部収容室20bに配置している。そして、前記前面パネル20b1を閉じて鍵をかけることにより、前記平面表示装置10が密閉筐体20内に密閉される。このように、前記前面パネル20b1を開閉可能とすることにより、前記平面表示装置10の据付性、メンテナンス性を良くして、また、平面表示装置10を取付けた取付補助具40の係止爪40aを前記係止部26の係止孔26aに係止することにより、取付作業性を良好とすることができる。また、この時、前記平面表示装置10の表示窓1aと前記密閉筐体20の前記前面パネル20b1の表示窓25との間に冷気が通風される隙間を設けるようにしているので、冷気が平面表示装置10の表示窓1aに流通し、同表示窓1aに臨ませた発熱するPDP2を効率良く冷却することができる。そして、前記密閉筐体20の底面20b2は円弧状に形成されており、ダクト23から吹出される冷気が前記前面パネル20b1側に流通し易くしている。

【0024】以上の構成において、つぎにその動作を説明する。まず、一体型空調機30の動作を説明する。前記圧縮機により圧縮されて高温高压となった代替フロン等の冷媒は放熱用熱交換器30cにおいて外気吸込口30aより吸込まれた外気と熱交換して凝縮される。この凝縮された冷媒は絞り機構を介して冷却用熱交換器30gで蒸発して低温冷媒となり、前記内部吸込口30eから吸込まれた前記平面表示装置10からの温風と熱交換して圧縮機に循環される。一方、前記外気吸込口30aより吸込まれた外気は放熱用熱交換器30cに

て温められて温風となり、外気用送風機 30d により外気吹出口 30b から外部に吹出される。また、前記内部吸込口 30c から吸込まれた前記平面表示装置 10 からの温風は冷却用熱交換器 30g にて冷却されて冷風となり、内気用送風機 30h により内部吹出口 30f から吹出される。こうして内部吹出口 30f から吹出された冷風はダクト 23 により下部収容室に導入され前記平面表示装置 10 の複数の吸込口 1b 近傍に吹出される。

【0025】つぎに、前記平面表示装置 10 の動作を説明する。前記ダクト 23 により吹出される冷風の一部は前記複数の吸込口 1b から筐体 1 内下側に導入される。筐体 1 内下側に導入された冷気は前記 PDP 2、制御基板 3 及び、電源基板 4 から発熱される熱を奪って温められながら上方に導かれ、複数の送風機 5 により複数の吹出口 1c から吹出され、前記内部吸込口 30c に循環される。

【0026】前記ダクト 23 により吹出される冷風の他の一部は、前記筐体 1 の周囲に導かれると共に、前記密閉筐体 20 の底面 20b2 の円弧状の底面により折り返されて、前記平面表示装置 10 の表示窓 1a と前記密閉筐体 20 の前記前面パネル 20b1 の表示窓 25 との間の隙間に通風され、前記 PDP 2 により温められた筐体 1 の外側から冷やすようにしている。そして、筐体 1 を冷やして温められた空気は前記内部吸込口 30c に循環される。実験結果から、前記一体型空気調和機 30 の内部吹出口 30f から吹出される冷風の風量を前記平面表示装置 10 内を通風される風量の約 2 倍とすることにより、効率よく平面表示装置 10 を冷やすことができる。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明による平面表示装置用密閉筐体によれば、密閉筐体を隔壁により上部収容室と前面に表示窓を密閉的に設けた下部収容室とに区画し、前記下部収容室に、前面に前記表示窓に対向する表示窓と、背面下部に複数の吸込口と、背面上部に複数の吹出口とを設けた筐体内に、前記吹出口に対応する複数の送風機を設けてなる平面表示装置を収容する一方、前記上部収容室に、前記平面表示装置により温められ前記送風機により前記下部収容室内に排出される空気を吸込んで冷却し、同下部収容室内に送風して循環する冷却装置を配置してなる平面表示装置用密閉筐体としたので、冷却装置と一般市販の平面表示装置を同一密閉筐体内に収容することにより安価で、しかも設置場所の問題のない平面表示装置用密閉筐体を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による平面表示装置用密閉筐体の一実施例を示す要部側断面図である。

【図 2】本発明による平面表示装置用密閉筐体の一実施例を示す上方より見た要部透視図である。

【図 3】本発明による平面表示装置用密閉筐体の平面表

示装置を示す要部側断面図である。

【図 4】本発明による平面表示装置用密閉筐体の一体型空気調和機の外観斜視透視図である。

【図 5】従来の平面表示装置用密閉筐体を示す要部側断面図である。

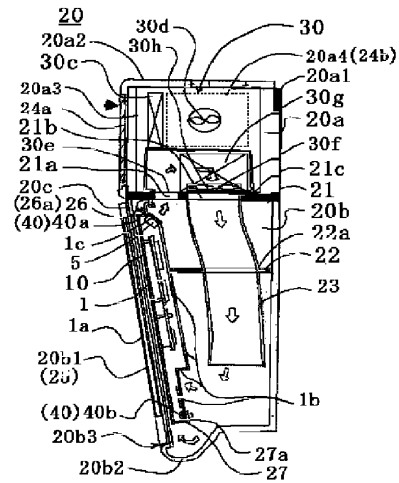
【符号の説明】

- 1 平面表示装置 10 の筐体
- 1a 表示窓
- 1b 吸込口
- 1c 吹出口
- 2 プラズマディスプレイパネル (PDP)
- 3 制御基板
- 4 電源基板
- 5 送風機
- 10 平面表示装置
- 11 前面パネル
- 12 後部筐体
- 20 密閉筐体
- 20a 上部収容室
- 20a1 背面板
- 20a2 前面板
- 20a3 外部吸込口
- 20a4 外部吹出口
- 20b 下部収容室
- 20b1 前面パネル
- 20b2 底面
- 20b3 開口部
- 20c シール材
- 21 隔壁
- 21a 第 1 通風孔
- 21b 第 2 通風孔
- 21c シール材
- 22 仕切板
- 22a 貫通孔
- 23 ダクト
- 24a 吸込グリル
- 24b 吹出グリル
- 25 表示窓
- 26 係止部
- 26a 係止孔
- 26a ネジ孔
- 27 取付部
- 30 一体型空気調和機
- 30a 外気吸込口
- 30b 外気吹出口
- 30c 放熱用熱交換器
- 30d 外気用送風機
- 30e 内部吸込口
- 30f 内部吹出口
- 30g 冷却用熱交換器

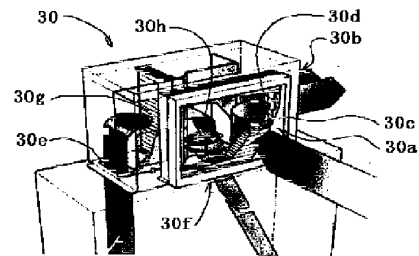
30h 内気用送風機  
31 ダクト  
40 取付補助具

40a 係止爪  
40b 取付孔

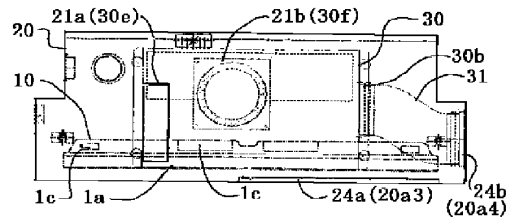
【図1】



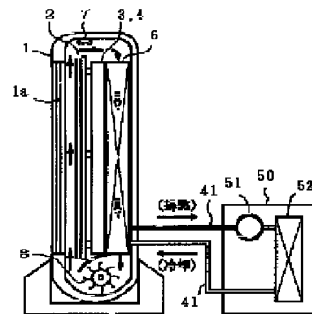
【図4】



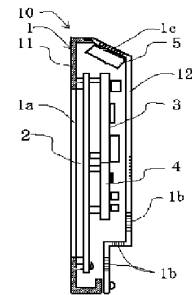
【図2】



【図5】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>  
G09F 9/00

識別記号  
350

F I  
G09F 9/00

350Z

(参考)



Espacenet

Bibliographic data: JP2004053749 (A) — 2004-02-19

## LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

**Inventor(s):** SHIMIZU MASAKI ± (SHIMIZU MASAKI)**Applicant(s):** SHARP KK ± (SHARP CORP)

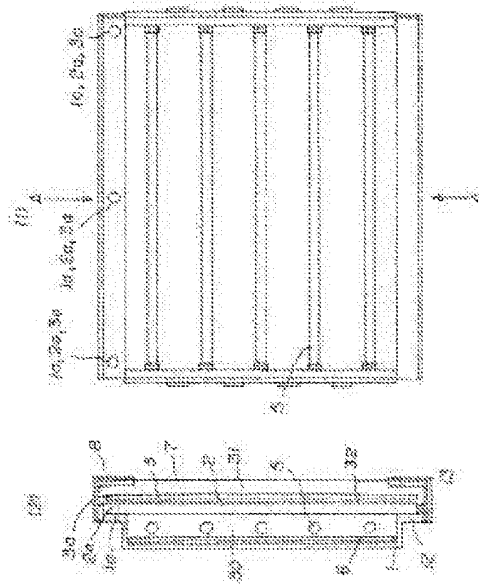
**Classification:** - **international:** G02F1/13; G02F1/1333; G02F1/13357; G09F9/00; G09F9/35; G02F1/1335; (IPC1-7): G02F1/1333; G02F1/13357; G09F9/00; G09F9/35  
 - **cooperative:** G02F1/133308; G02F1/133604; G09F19/228; G02F1/133606; G02F2001/133628; G02F2201/36

**Application number:** JP20020208477 20020717 Global Dossier**Priority number (s):** JP20020208477 20020717

**Also published as:** AU2003244204 (A1) CN100345037 (C) CN1643437 (A) EP1553440 (A1) EP1553440 (A4) more

## Abstract of JP2004053749 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a light diffusing plate from being deformed in a manner of releasing a sealed state of a lamp chamber and a liquid crystal panel chamber arranged on both sides of the diffusing plate within a liquid crystal display device. ;SOLUTION: The display device includes a shielded part 1 provided with a reflection sheet 6 for reflecting a light from a lamp 5 and a light diffusing plate 2 and/or an optical sheet 3. At least one air vent 2a, 3a is provided at a side edge part of the light diffusing plate 2 and/or the optical sheet 3, an air vent 1a communicating with air is provided at positions of the shielded part 1 corresponding to the air vents 2a, 3a. Through the air vents 2a, 3a of the light diffusing plate 2 and /or the optical sheet group 3 and an air vent 1a of the shielded part 1, a lamp chamber 30 equipped with a lamp 5 and a liquid crystal panel chamber 31 equipped with a liquid crystal panel arranged on the both sides of the light diffusing plate 2 and/or the optical sheet 3 are communicated with each other to forme a passage communicated with air. ;COPYRIGHT: (C) 2004,JPO



(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2004-53749

(P2004-53749A)

(43) 公開日 平成16年2月19日(2004.2.19)

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

G09F 9/00  
G02F 1/1333  
G02F 1/13357  
G09F 9/35

F 1

G09F 9/00 304B  
G09F 9/00 302  
G09F 9/00 324  
G09F 9/00 336G  
G02F 1/1333

テーマコード (参考)

2H089  
2H091  
5C094  
5G435

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-208477 (P2002-208477)

(22) 出願日 平成14年7月17日(2002.7.17)

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(74) 代理人 100111914

弁理士 藤原 英夫

(74) 代理人 100119345

弁理士 丸山 光信

(72) 発明者 清水 将樹

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

Fターム(参考) 2H089 HA40 KA15 QA02 QA06 QA11

QA12 QA13

2H091 FA14Z FA32Z FA41Z FD06 FD12

FD22 LA03 LA04 LA11 LA12

LA13 LA18

最終頁に続く

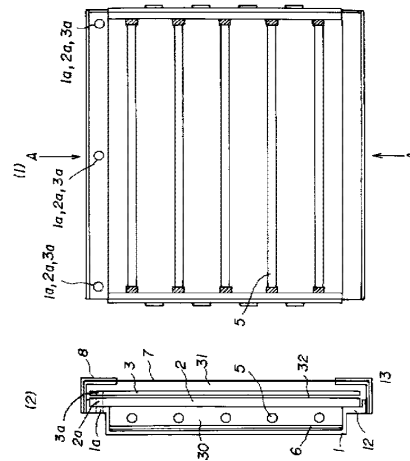
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 液晶表示装置内部の光拡散板を挟んだランプ室と液晶パネル室の密閉状態を開放して光拡散板の変形を防止すること。

【解決手段】 ランプ5からの光を反射する反射シート6を配設したシールド部1と、シールド部1に配置される光拡散板2及び／又は光学シート類3と、を備えた液晶表示装置であって、光拡散板2及び／又は光学シート類3は、その辺縁部に少なくとも1箇所の通気孔2a、3aが設けられ、シールド部1は、通気孔2a、3aに対応する位置に大気と通じる通気孔1aが設けられ、光拡散板2及び／又は光学シート類3の通気孔2a、3aとシールド部1の通気孔1aを通して、光拡散板及び／又は光学シート類を挟んでランプの収容されたランプ室30と液晶パネルの設置される液晶パネル室31とを連通させるとともに大気との連通路を形成すること。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ランプと、該ランプを収容するシールド部と、前記シールド部の辺縁部に装着される光拡散板及び／又は光学シート類と、光拡散板及び／又は光学シート類のランプ配置側とは相対する側に備えられる液晶パネルとを有する液晶表示装置において、

前記シールド部の辺縁部には大気と通じる通気孔が設けられ、

前記光拡散板及び／又は光学シート類の前記通気孔の少なくとも 1 箇所と対向する位置には、通気孔が設けられ、

前記光拡散板及び／又は光学シート類の通気孔及び前記シールド部の辺縁部の通気孔を通して、前記光拡散板及び／又は光学シート類を挟んで前記ランプの収容される側のランプ室と液晶パネルの設置される側の液晶パネル室とを連通させるとともに大気との連通路が形成された

ことを特徴とする液晶表示装置。

10

## 【請求項 2】

請求項 1 において、

前記シールド部の辺縁部には、前記光拡散板及び／又は光学シート類の通気孔に貫通する突起部を設け、

前記突起部を前記光拡散板及び／又は光学シート類の通気孔に貫通させることによって前記光拡散板及び／又は光学シート類の位置合わせ機能を奏させる

ことを特徴とする液晶表示装置。

20

## 【請求項 3】

請求項 1 又は 2 において、

前記光拡散板及び／又は光学シート類の通気孔は、前記光拡散板及び／又は光学シート類の上方の辺縁部の横方向に長く且つ縦方向に短い矩形形状であり、

前記シールド部の通気孔は、前記光拡散板及び／又は光学シート類の通気孔の矩形形状と同様の矩形形状である

ことを特徴とする液晶表示装置。

## 【請求項 4】

請求項 1、2 又は 3 において、

前記辺縁部の通気孔に塵 混入防止用のフィルタを設けることを特徴とする液晶表示装置

30

## 【請求項 5】

請求項 1 において、

前記シールド部には、前記シールド部の通気孔の孔周辺部に前記シールド部の切り起こし片である突起部を形成し、

前記突起部を前記光拡散板及び／又は光学シート類の通気孔に貫通させることによって、

前記光拡散板及び／又は光学シート類の位置合わせ機能を奏させ、

前記シールド部の通気孔に連なり且つ前記突起部と同方向に穿たれた連通孔を形成し、

前記連通孔を通して前記ランプ室と前記液晶パネル室とを連通させる

ことを特徴とする液晶表示装置。

40

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、バックライト用ランプの前面に配置される光拡散板や光学シート類の変形防止の技術に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

液晶表示装置における放熱性を改善する従来技術が特開平 10-106315 号公報に記載されている。この公報によれば、液晶表示装置を反射板を挟んで 2 つのチャンパーに分けて、液晶パネル側の一方のチャンパーを密閉状態にして塵 の混入を防止し、反射板の

50

背面側の他方のチャンパーに大気と繋がる通気口を設けて他方のチャンパー側から前記一方のチャンパーを冷却する技術が開示されている。

【0003】

図8はこの従来技術の構成を示す図である。液晶表示装置は、シールド部1、光拡散板2、光学シート類3、ランプ5、反射板6、液晶パネル7等から構成されており、図示のように光拡散板2の背面側に縦又は横方向に複数のランプ5が光拡散板2の全面に対向して反射板6に配置されている。また、液晶表示装置の前後方向（図8の図示例では紙面の上下方向）において、ランプ5からの光線を反射する反射板6を挟んで液晶パネル7側（前面側）とシールド部1側（背面側）とで、前面チャンパー9と背面チャンパー10を形成している。

10

【0004】

そして、前面チャンパー9を密閉構造とし、また、背面チャンパー10の側面には大気と連通する通気口11を設けて背面チャンパー10を大気開放構造としている。この通気口11を通して背面チャンパー10に入り込んだ大気によって、反射板6が背面チャンパー10側から冷却され、引いては前面チャンパー9を冷却する構造になっている。

【0005】

また、特開平11-337942号公報には、下部フレームの縁部に突起形状の係止片を植立し、更に、光拡散シートにはこの係止片に遊びを有して合はまる穴部を設け、この光拡散シートを穴部を通して係止片に係止する構成が開示されている。この構成によれば、照明装置による高温環境に基づく光拡散シートや光学シートの膨張を穴部の遊びで吸収でき、光拡散シートや光学シートのみやしわの発生を防止している。

20

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

上述した特開平10-106315号公報には、大気と繋がる背面チャンパーによる前面チャンパーの冷却機能が開示されているが、前面チャンパー9は光拡散板2及び光学シート類3を挟んでランプ収容空間と液晶パネル7側空間とに分かれて構成されている。ここで、ランプ収容空間は、ランプ5の発熱効果によって、液晶パネル側空間との比較において、ランプ収容空間の温度がより高くなると云う現象が生じる。このランプ収容空間の温度上昇に伴ってランプ収容空間と液晶パネル側空間との間で気圧差が発生する。この気圧差によって光拡散板2及び光学シート類3が変形する虞が生じるという課題がある。

30

【0007】

ところで、液晶表示装置は、液晶表示装置の薄型化の要望に伴って、更なる薄型化のための工夫が求められる。そのため、液晶表示装置に使用される各種部材も同様の薄型化技術が求められ、特に、拡散板、光学シート類、ランプ等の薄型化は極限まで要求される。一方、これらの部材を薄型化するにつれて、その剛性が次第に弱くなり、変形し易い構造になってしまう。

【0008】

上述したような液晶表示装置の薄型化要望を勘案した場合、特開平10-106315号公報記載の構成において、液晶表示装置を起動させてランプが発熱した状態を考えると、薄型化することによって剛性の弱まった拡散板や光学シート類にみや反り等の変形が起こる可能性があり、これによって、液晶パネルへの機械的接触や液晶パネルの輝度むら発生という課題が生じる。

40

【0009】

また、上述した特開平11-337942号公報には、高温環境下における光拡散シート等の熱膨張を逃がすため、光拡散シートの位置決めに余裕を持たせた技術が開示されているが、光拡散シートを挟んだ背面側室と前面側室との気圧差に着目した技術では無い。更に、この公報では光拡散シートの背面側に導光板が配置されていることからすると、バックライト方式は直下型バックライト方式を前提とするものではない。

【0010】

本発明の目的は、このような課題を解決するために、主に直下型バックライト方式におけ

50

る液晶表示装置内部の密閉状態を開放して、光拡散板及び光学シート類等の各種光学部材の変形を防止することのできる液晶表示装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するために、本発明は次のような構成を備えるものである。

【0012】

ランプからの光を反射する反射シートを配設したシールド部と、前記シールド部に配置される光拡散板及び／又は光学シート類と、を備えた液晶表示装置であって、前記光拡散板及び／又は光学シート類は、その辺縁部に少なくとも1箇所の通気孔が設けられ、

10

前記シールド部は、前記通気孔に対応する位置に大気と通じる通気孔が設けられ、前記光拡散板及び／又は光学シート類の通気孔と前記シールド部の通気孔を通して、前記光拡散板及び／又は光学シート類を挟んで前記ランプの収容されたランプ室と液晶パネルの設置される液晶パネル室とを連通させるとともに大気との連通路を形成する液晶表示装置。

【0013】

また、前記シールド部には、前記シールドの通気孔の孔周辺部に前記シールド部と一体の突起部を設け、

前記突起部を前記光拡散板及び／又は光学シート類の通気孔に貫通させることによって前記光拡散板及び／又は光学シート類の位置合わせ機能を奏させる液晶表示装置。

20

【0014】

また、前記光拡散板及び／又は光学シート類の通気孔は、前記光拡散板及び／又は光学シート類の上方の辺縁部の横方向に長く且つ縦方向に短い矩形形状であり、前記シールド部の通気孔は、前記光拡散板及び／又は光学シート類の通気孔の矩形形状と同様の矩形形状である液晶表示装置。

【0015】

また、前記シールド部の通気孔に塵 混入防止用のフィルタを設ける液晶表示装置。

【0016】

また、前記シールド部には、前記シールド部の通気孔の孔周辺部に前記シールド部の切り起こし片である突起部を形成し、

30

前記突起部を前記光拡散板及び／又は光学シート類の通気孔に貫通させることによって、前記光拡散板及び／又は光学シート類の位置合わせ機能を奏させ、

前記シールド部の通気孔に連なり且つ前記突起部と同方向に穿れた連通孔を形成し、前記連通孔を通して前記ランプ室と前記液晶パネル室とを連通させる液晶表示装置。

【0017】

また、本発明は、上述のような構成を備えることにより、主として、次のような機能乃至作用を奏するものである。

【0018】

直下型液晶表示装置における光拡散板及び／又は光学シート類を挟んだランプ室と液晶パネル室を連通させることで、両室におけるそれぞれの密閉状態を開放することができ、密閉空間同士の気圧差によって生じる光拡散板や光学シート類等の光学部材の変形を防止することができる。

40

【0019】

また、液晶表示装置のランプ室と液晶パネル室のそれぞれの空間を大気と通じさせて装置内外で均一な気圧、温度とすることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】

まず、本発明に至った沿革並びに背景技術について説明する。バックライト装置を含む液晶表示装置における従来の常識では、液晶表示装置内部に塵 が入り込まないように装置を密封構造とすることが当然の構成であった。また、従来、液晶表示装置はその表示サイ

50

ズが比較的小型であり、それに見合った光拡散板の寸法もそれ程大きくはなく、ランプ発熱に因る光拡散板の伸張も比較的小さかった。従って、光拡散板の伸張による光拡散板のみやしわの発生も僅少であって、液晶パネルの輝度むらに多大の悪影響を及ぼすものではなかった。

【0021】

しかし、最近の液晶表示装置に対する大型化と薄型化の要望に伴って、光拡散板自体も大型化且つ薄型化してきて剛性が低下し、ランプ発熱に伴う光拡散板のむらが大きくなり、光拡散板と液晶パネルとの間隔、及び光拡散板とランプとの間隔が不均一となり、液晶パネルへの接触、及び輝度むらが無視できなくなってきた。光拡散板を挟んでランプ室側と液晶パネル室側は、前述した従来の密封構造と相まって、ランプ発熱に伴うランプ室側空気の高温、高圧下の影響で、両室における気圧に明確な差が生じるようになってきた。この気圧差が光拡散板のむらを引き起こしていることに着目して、本発明では、基本的には両室を連通させることで気圧差を解消してむら発生を防止しようとするものである。また、本発明の実施形態における他の構成例では、液晶表示装置のランプ室及び液晶パネル室を密封構造から開放するとともに、塵が外部から内部に浸入し難い構造を採用することで、液晶表示装置が密封構造でなければならぬという従来からの前提を覆して、液晶表示装置内の各室を大気に通じるようにするものである。

10

【0022】

本発明の実施形態に係る液晶表示装置について、図1乃至図6を参照しながら以下詳細に説明する。

20

【0023】

図1は、本発明の実施形態に係る液晶表示装置の全体構成を示す図であり、図1の(1)は液晶パネルを取り除いて液晶パネル側から見た平面図であり、図1の(2)は図1の(1)のA-A線で切断した断面図である。

【0024】

図1を参照して、液晶表示装置は、主として、シールド部1、光拡散板2、光学シート類3、ランプ5、反射シート6及び液晶パネル7から構成される。

【0025】

各構成について説明すると、シールド部1は例えばアルミニウムやマグネシウム材料からなる板体を成型してなるものであり、ランプ5と対向する長方形の平面である反射面部と、該反射面部の四辺から略直角にランプ5よりも高い位置まで立ち上がる立ち上がり部と、該立ち上がり部の反射面部側とは相対する側の端辺から外側（すなわち、立ち上がり部に対してランプ5が配置される側とは相対する側）に向かって前記反射面部と略平行に延設され、少なくとも1個所以上の通気孔1αが穿設された辺縁部12と、辺縁部12の外側から立ち上る最辺縁部13とを備え、ランプ5を収容している。

30

【0026】

また、光拡散板2は、例えばPMMMA（アクリル）やPC（ポリカーボネート）に高拡散率処理を施した材料からなる板状体を矩形状に形成したものであり、シールド部の辺縁部12に載置されるものである。この光拡散板2のうち前記辺縁部12に載置される個所（この個所を光拡散板2の辺縁部と称する）であってシールド部の通気孔1αの配置個所に対応した位置に少なくとも1個所貫通孔である通気孔2αが設けられる。

40

【0027】

そして、光学シート類3は液晶パネル7への入射光を偏光等して調整する機能を有するシートを矩形状に裁断したものであり、光拡散板2と同等の大きさを備えシールド部の辺縁部12に載置されるものである。また、この光学シート類3のうち前記辺縁部12に載置される個所（この個所を光学シート類3の辺縁部と称する）であってシールド部の通気孔1αの配置個所に対応した位置に少なくとも1個所貫通孔である通気孔3αが設けられる。

【0028】

上記の光拡散板2や光学シート類3はいずれも最端縁部13より内側に配置可能に形成さ

50

れており、その面方向の動きがシールド部 1 の最端縁部 13 で制限されているようになる（図 1 の（2）参照）。なお、光学シート類 3 の有する機能は液晶パネル 7 にいかなるものを用いるかにより異なる。つまり、液晶パネル 7 が光学シート類 3 を必要としないものであれば不要となるため用いられない場合がある。

【0029】

また、ランプ 5 は、複数の蛍光管や LED 等により形成されるものであり、図示しないランプホルダによって、複数本が縦又は横にシールド部 1 の反射面部に対して後述する反射シート 6 を挟んで対向配置される。

【0030】

さらに、反射シート 6 は高反射率を有するシートであり、例えば高反射率材料を含有する PET（ポリエチレンテレフタレート）からなるものが使用でき、シールド部の少なくとも反射面部に配置される。

10

【0031】

また、液晶パネル 7 は例えば TFT（シン फिल्म トランジスタ）等の一般に用いられる透過型の液晶パネルを用い、その外周には液晶パネル 7 をシールド部 1 に固定する機能を有する液晶パネルフレーム 8 が備えられる。なお、液晶パネル 7 に用いる説明において、バックライト装置から発せられる光を透過できる領域を有効発光領域と称し、それに対してバックライト装置から発せられる光を透過できない領域を非有効発光領域と称し、この用語を用いる場合がある。この定義によれば、液晶パネルフレーム 8 が設けられた個所は非有効発光領域に該当する。

20

【0032】

以上の構成を用いて液晶表示装置を組み立てる場合述べると、シールド部 1 の反射面部に反射シート 6 を配置した後、ランプ 5 を所定の位置に保持するためのランプホルダ（不図示）をシールド部 1 に取り付ける。そして、該ランプホルダにランプ 5 を取付けると、ランプ 5 は一定間隔を有して反射シート 6 と対向し配置されることとなる。

【0033】

次に、辺縁部 12 に光拡散板 2 及び光学シート類 3 を載置する。これによって、光拡散板 2 及び光学シート類 3 はランプ 5 から所定距離離間した状態で反射シート 6 と対向して配置されるようになる。このようにして、液晶表示装置のバックライト装置が形成される。

【0034】

そして、最辺縁部 13 に液晶パネルフレーム 8 を固定して、光拡散板 2 及び／又は光学シート類 3 から発せられた光が液晶パネル 7 を透過するように固定する。以上のようにして液晶表示装置が構成される。

30

【0035】

なお、上記において、光拡散板 2、光学シート類 3 は、シールド部 1 の辺縁部 12 に載置されて液晶パネルフレーム側からの押圧片（図示せず）で軽く押圧されて、シールド部 1 の辺縁部 12 に対して準固定（すなわち、完全に移動が出来ない状態ではなく、力が加わると僅かに移動できる状態）となっている。この準固定構造によって、光拡散板 2 や光学シート類 3 は、ランプ 5 や液晶パネル 7 との間隔を一定に保ち、また、ランプ発熱に伴う光拡散板等におけるその面方向の伸張を吸収できる。なお、この準固定構造は、前述した液晶パネルフレーム側からの押圧片に限らず、シールド部 1 の辺縁部 12 に設けた光学シート類に係止する鍔付きねじ（図示せず）を用いても良い。

40

【0036】

図 2 は、本実施形態に関する光拡散板 2 等に設けられた通気孔の詳細構造と通気状況を示す図である。シールド板 1 の光拡散板 2、光学シート類 3 の辺縁部には通気孔 1 $\alpha$ 、2 $\alpha$ 、3 $\alpha$  が形成されており、また、光拡散板 2 と反射シート 6 との間に形成されるランプ室 30 と光拡散板 2 又は光学シート類 3 と液晶パネル 7 との間に形成される液晶パネル室 31 とが形成されている。更に、光拡散板 2 と光学シート類 3 の間にも僅かの空間 32 が形成されている（ただし、光学シート類 3 が光拡散板 2 に密着状態で配設されれば前記空間は形成されない場合もある）。

50

## 【0037】

本実施形態に関する通気孔の具体的配置についてさらに説明する。図1に示す構成例によると、シールド板1、光拡散板2、光学シート類3の辺縁部の通気孔は、それぞれの部材の4辺の辺縁部に設けず、例えば、壁掛け又は卓上スタンド据え置きといったように液晶表示装置を設置した状態において、各部材の辺縁部の内の鉛直方向の上方となる辺にのみ設ける。

## 【0038】

次に、図1と図2に示した本実施形態における機能乃至作用について説明すると、この通気孔2α、3αを通してランプ室30と液晶パネル室31は繋がっており、更に、通気孔1αを通して大気とも繋がっている。即ち、ランプ室30と液晶パネル室31と空間32とは、互いに大気と通じており同気圧となる。

10

## 【0039】

このように、光拡散板2を挟んだランプ室30と液晶パネル室31が通気孔を通して繋がっているため、ランプ5等によって発熱したランプ室30内の高温高压の空気が液晶パネル室31内の空気と同温同圧に成り得、且つ時間経過と共に大気とも同温同圧となり得る。従って、両室30、31の異気圧に基づく光拡散板2及び／又は光学シート類3のみ発生という現象も生じることがなく、更に、ランプ発熱に因るランプ室30の高温状態も大気との連通で緩和されるため、前記高温による光拡散板2等の伸張も軽減される。

## 【0040】

更に、図1の(1)に示す、上方の辺縁部に通気孔を設ける構成例によると、ランプ5等によって発熱した高温高压の空気が上昇して、上方の辺縁部の通気孔に導き易くなっている(液晶表示装置は、壁掛け型又は据え置き型の設置型式の如何を問わず、図1の(1)に図示した通気孔は常に上方に配設される)、ランプ室30と液晶パネル室31との空気が速やかに同気圧化される。なお、図1の(2)では、光拡散板2がシールド部1のクランク形状の辺縁部12に密着して図示されているが、上述したようにこの辺縁部12とこれに対面する光拡散板2は多少の隙間を保持して準固定関係となっているため、ランプの収容されたランプ室30の空気は上記の隙間を通して且つ光拡散板2の通気孔2αを通して液晶パネル室31へ通じる構造となっている。

20

## 【0041】

次に、図3は本発明の実施形態に係る液晶表示装置の他の構成例を示す図であり、図3の(1)は液晶パネルを取り除いて液晶パネル側から見た平面図であり、図3の(2)は図1の(1)のA-A線で切断した断面図である。図3において、図1と同一符号のものは、図1に示す構成要素と同一であるため、その説明は図1の説明を援用する。

30

## 【0042】

液晶表示装置における光拡散板2を挟んだランプ室30や液晶パネル室31の密閉状態を確実に開放するため、シールド部1、光拡散板2及び光学シート類3の上方の辺縁部と下方の辺縁部の双方に通気孔1α、2α、3αを設けている。また、通気孔の位置は、上述した上下の辺縁部に限らず、液晶表示装置の有効画面範囲から外れた辺縁部であればよいので、四方の辺縁部に通気孔を設けても良い。

## 【0043】

図4は本発明の実施形態に係る液晶表示装置の更に他の構成例を示す図であり、図4の(1)は液晶パネルを取り除いて液晶パネル側から見た平面図であり、図4の(2)は図4の(1)のA-A線で切断した断面図である。図4において、図1と同一符号のものは、図1に示す構成要素と同一であるため、その説明は図1の説明を援用する。

40

## 【0044】

図4によると、シールド部1の通気孔1αの内側数ヶ所の通気孔1αの孔周辺に、シールド部1と一体構造の突起部1bを設けている。この突起部1bは、シールド部1に通気孔1αを形成する際、その通気孔部分におけるシールド部の切り起こし片である。図4の図示例では、シールド部1の6箇所の通気孔1αの内の4隅の通気孔の孔周辺部に突起部1bを設けている。そして、シールド部1の突起部1bは、拡散板2及び光学シート類3の

50

各通気孔 2a、3a を貫通する形状となっている。

【0045】

このように、シールド部 1 の突起部 1b は、光拡散板 2 や光学シート類 3 の通気孔 2a、3a を貫通しているので、突起部 1b は、シールド部 1、光拡散板 2 及び光学シート類 3 の位置決め機能を果たしている。

【0046】

従って、図 4 に示す突起部 1b によって確実に各通気孔 1a、2a、3a の位置合わせをすることができ、シールド部 1、拡散板 2、光学シート類 3 に設けられた各通気孔 1a、2a、3a の位置のずれを極力無くし、液晶表示装置におけるランプ室 30 と液晶パネル室 31 の密閉状態を確実に開放することが可能になる。

10

【0047】

また、図 4 に示す構成例では、シールド部 1 の突起部 1b はシールド部 1 の辺縁部の 4 隅に設けた構造であるが、この構造に代えて、上方の辺縁部にのみ突起部 1b を設ける構成例であっても良い。この構成例では、シールド部 1 の上方の辺縁部の突起部 1b を光拡散板 2 や光学シート類 3 の通気孔 2a、3a に貫通させて、光拡散板 2 や光学シート類 3 を吊り下げるようにして支持することとなる。このような吊り下げ支持によって、光拡散板 2 や光学シート類 3 の最下端縁がシールド部 1 の最端縁部 13 (図 1 の (1) 参照) で支えている構造のものに比べて、光拡散板 2 や光学シート類 3 はその自重でむことなく表面の平坦度が確保される。

【0048】

20

図 5 は本発明の実施形態に係る液晶表示装置の他の構成例を示す図であり、図 5 の (1) は液晶パネルを取り除いて液晶パネル側から見た平面図であり、図 5 の (2) は図 5 の (1) の A-A 線で切断した断面図である。図 5 において、図 1 と同一符号のものは、図 1 に示す構成要素と同一であるので、その説明は図 1 の説明を援用する。また、図 5 において、シールド部 1 の突起部 1b が設けられていて、この突起部 1b の構造と機能は、図 4 に示す突起部 1b と同様であるので、図 4 の説明を援用する。

【0049】

図 5 に示す図示例によると、通気孔 1a、2a、3a の形状を横長 (液晶表示装置を使用する際に水平方向となる方向を横と称する。) に形成している。即ち、シールド部 1、拡散板 2 及び光学シート類 3 の上方と下方の辺縁部において、横方向に長く且つ縦方向に短い矩形形状の通気孔を形成している。この通気孔形状により、シールド部 1、拡散板 2、光学シート類 3 の間に多少の位置ずれが生じたとしても、液晶表示装置の有効画面範囲に影響を与えることなく、即ち、上方又は下方の辺縁部に例えば横方向に長い孔を開けても前記有効画面範囲を制限することにはならず、前記位置ずれが生じたとしても横長の各通気孔を通して確実にランプ室 30 と液晶パネル室 31 とを連通させて、各室の密閉状態を開放することができる。

30

【0050】

図 6 は本実施形態に係る液晶表示装置の更に他の構成例を示す図であり、図 6 の (1) は液晶パネルを取り除いて液晶パネル側から見た平面図であり、図 6 の (2) は図 6 の (1) の A-A 線で切断した断面図である。図 6 において、図 5 と同一符号のものは、図 5 に示す構成要素と同一であるので、その説明は図 5 の説明を援用する。

40

【0051】

液晶表示装置内部の密閉状態を確実に開放するためには、通気孔 1a、2a、3a をできるだけ大きく取るか、各通気孔の位置を確実に合わせればよいが、一方で通気孔が大きいと、その通気孔を通して外部から塵が混入する可能性がある。そこで、図 6 に示すように、シールド部 1 の通気孔 1a の大気と接する側に網目状のフィルタ 33 をシールド部 1 に設置することにより、塵が通気孔 1a を通して流入することを極力抑えることが可能となる。

【0052】

図 7 は本実施形態に関するシールド部の突起部及び通気孔の詳細構造を示す図であり、図

50

7の(1)は液晶パネルを取り除いて液晶パネル側から見た平面図であり、図7の(2)は図7の(1)のA-A線で切断した断面図であり、図7の(3)は図7の(1)のB-B線で切断した断面図である。図7において、図5と同一符号のものは、図5に示す構成要素と同一であるので、その説明は図5の説明を援用する。

【0053】

図7によると、光拡散板2や光学シート類3を載置するシールド部1の辺縁部には、シールド部1の切り起こし片である突起部1bと通気孔1a及び連通孔1a'を有している。この通気孔1aは、図5に示す通気孔1aと同様の孔であって、光拡散板2や光学シート類3のそれぞれの通気孔2aや3aと同程度の寸法の孔であり、図5と同様に大気に通じている。また、連通孔1a'は突起部1bの突起方向と同方向にシールド部1に穿たれた孔であって、通気孔1aとシールド部1の折曲部26で繋がっている。

10

【0054】

光拡散板2と反射シート6で囲まれたランプ室30がこの連通孔1a'を通し、更に、光拡散板2や光学シート類3の通気孔2aや3aを通して、光拡散板2の前面の液晶パネル室31に繋がることとなり、ランプ室30の高温高圧の空気が液晶パネル室31の空気と連通して両室における気圧差が速やかに無くなる。ここで、シールド部1の通気孔1aのみでも、図1の説明で述べたように両室30、31の空気は連通するが、連通孔1a'を設けることによってランプ室30と液晶パネル室31間の連通経路が明確に形成されるようになる。また、通気孔1aによって大気と通じているので、両室30、31での気圧及び温度が一層迅速に均一化する。

20

【0055】

以上のように、本発明によれば、直下型液晶表示装置における光拡散板2及び／又は光学シート類3を挟んだランプ室30空間と液晶パネル室31空間を連通させることで、両室におけるそれぞれの密閉状態を開放することができ、密閉空間同士の気圧差によって生じる光拡散板2や光学シート類3等の光学部材の変形を防止することができる。また、液晶表示装置のランプ室30と液晶パネル室31のそれぞれの空間を大気と通ひさせて装置内外で均一な気圧、温度とすることができ、また、図1～図7では通気孔1a、2a、3aをシールド部1、光拡散板2、光学シート類3の上方の辺縁部、又は上方の辺縁部及び下方の辺縁部に設けたものを例示したが、これに限らず、例えば、ランプ駆動の電子部品やトランスなどの発熱源の近い左方又は右方の辺縁部に通気孔を設けても良い。

30

【0056】

【発明の効果】

本発明によれば、液晶表示装置における光拡散板及び／又は光学シート類を挟んだランプ室と液晶パネル室の密閉状態を開放させることによって、両室での気圧差に基づく光拡散板及び／又は光学シート類のみの発生を防止することができる。また、シールド部における突起部の形成により、拡散板及び／又は光学シート類とシールド部の各々に形成された通気孔の間の位置ずれを極力無くして、確実に液晶表示装置の各室の密閉状態を開放することが可能となる。

【0057】

また、シールド部、光拡散板及び光学シート類の辺縁部に、横長の矩形形状の通気孔を設けることで、光学シート類又は拡散板とシールド部の各々に形成された通気孔の位置が例え多少ずれても液晶表示装置のランプ室と液晶パネル室の密閉状態を開放することが可能となる。更に、通気孔の大気と接する側にフィルタを設けることで、外部の塵が液晶表示装置の内部へ混入するのを防止することが可能となる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る液晶表示装置の全体構成を示す図である。

【図2】本実施形態に関する拡散板等に設けられた通気孔の詳細構造と通気状況を示す図である。

【図3】本実施形態に係る液晶表示装置の他の構成例を示す図である。

【図4】本実施形態に係る液晶表示装置の更に他の構成例を示す図である。

50

【図5】本実施形態に係る液晶表示装置の更に他の構成例を示す図である。

【図6】本実施形態に係る液晶表示装置の更に他の構成例を示す図である。

【図7】本実施形態に関するシールド部の突起部及び通気孔の詳細構造を示す図である。

【図8】従来技術に関する液晶表示装置の全体構成を示す図である。

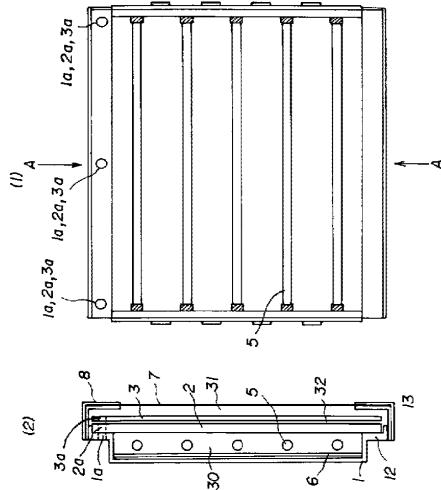
【符号の説明】

|      |                 |    |
|------|-----------------|----|
| 1    | シールド部           |    |
| 1 a  | シールド部の通気孔       |    |
| 1 a' | シールド部の連通孔       |    |
| 1 b  | シールド部の突起部       |    |
| 2    | 拡散板             | 10 |
| 2 a  | 拡散板の通気孔         |    |
| 3    | 光学シート類          |    |
| 3 a  | 光学シート類の通気孔      |    |
| 5    | ランプ             |    |
| 6    | 反射シート           |    |
| 7    | 液晶パネル           |    |
| 8    | 液晶パネルフレーム       |    |
| 9    | 前面側チャンバ         |    |
| 10   | 背面側チャンバ         |    |
| 11   | 通気口             | 20 |
| 12   | シールド部の辺縁部       |    |
| 13   | シールド部の最端縁部      |    |
| 26   | シールド部の折曲部       |    |
| 30   | ランプ室            |    |
| 31   | 液晶パネル室          |    |
| 32   | 光拡散板と光学シート類間の空間 |    |
| 33   | フィルタ            |    |

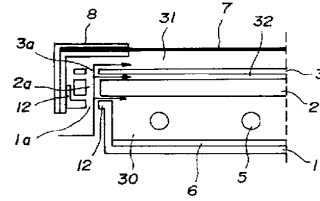
(11)

JP 2004 58749 A 2004.2.19

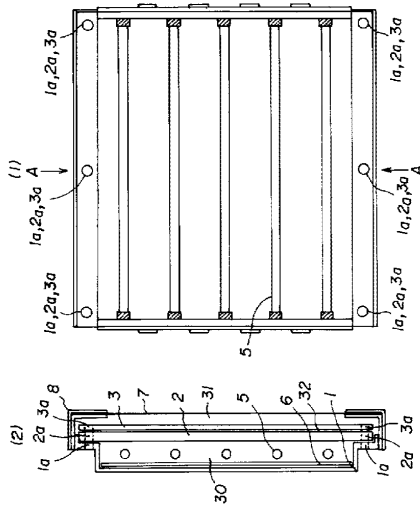
【 図 1 】



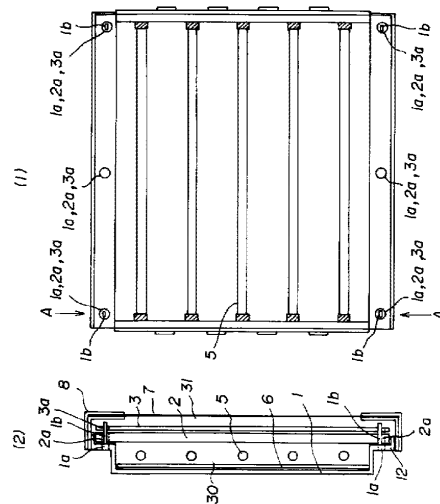
【 図 2 】



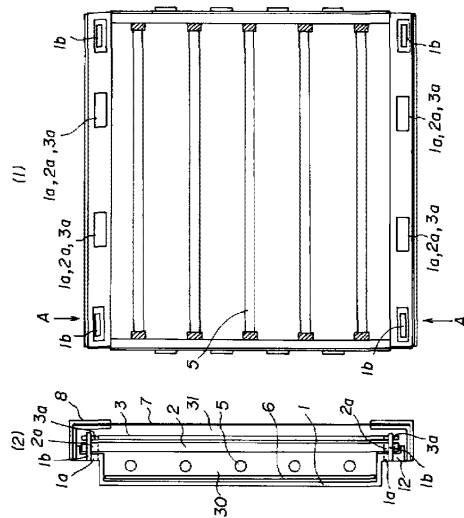
【 図 3 】



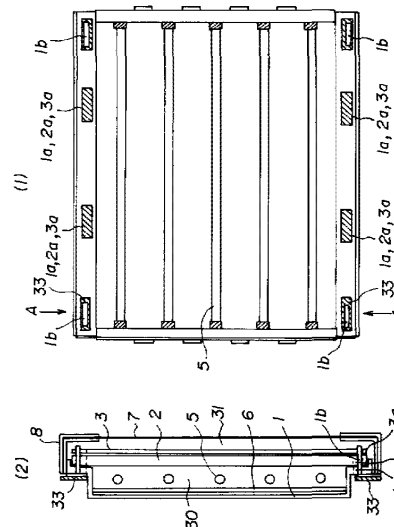
【 図 4 】



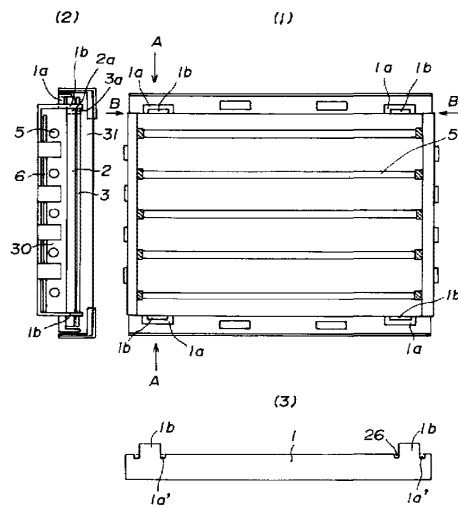
【図 5】



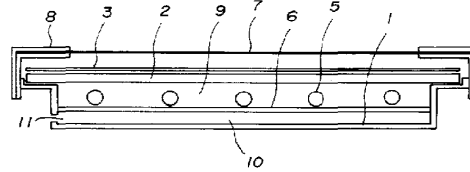
【図 6】



【図 7】



【図 8】



---

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)

G 0 2 F 1/13357

G 0 9 F 9/85

F ターム(参考) 5C094 AA33 AA35 BA43 ED13

5G435 AA11 AA12 AA14 BB12 BB15 EE26 EE29 FF06 GG44



Espacenet

Bibliographic data: JP2005017556 (A) — 2005-01-20

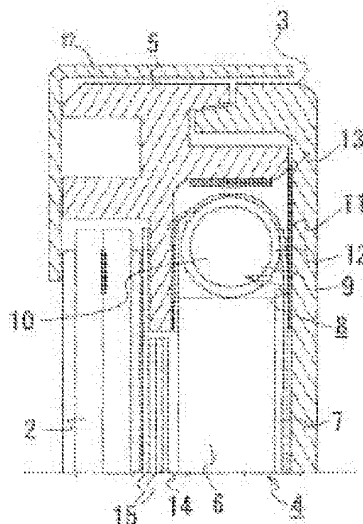
# LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

**Inventor(s):** YOSHIDA JUNYA; TANIGUCHI TAKASHI ±  
**Applicant(s):** SANYO ELECTRIC CO; TOKYO SANYO ELECTRIC CO ±  
**Classification:** - **international:** G02F1/1333; G02F1/13357; G09F9/00;  
(IPC1-7): G02F1/1333; G02F1/13357;  
G09F9/00  
- **European:**  
**Application number:** JP20030180542 20030625  
**Priority number (s):** JP20030180542 20030625

## Abstract of JP2005017556 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal display device in which failure caused by an increased heat release value is kept to a minimum even when the heat release value increases due to deterioration of a light source of a lighting device. ;

**SOLUTION:** In the liquid crystal display device 1, the lighting device 4 is arranged between a liquid crystal display plate 2 disposed on the front face and a rear lid 3 disposed on the rear face wherein a linear light source 8 is disposed along an edge of a light guide plate 6 disposed in parallel to the liquid crystal display plate 2. A heat transmission sheet 13 composed of aluminum with high thermal conductivity is stuck to the rear lid 3 in contact with an electrode socket 10 of the linear light source 8 so as to suppress local temperature rise by radiating heat produced from the electrode socket with the heat transmission sheet. ; COPYRIGHT: (C) 2005,JPO&NCIP





(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2005-17556

(P2005-17556A)

(43) 公開日 平成17年1月20日 (2005.1.20)

|                               |                              |            |                                |           |
|-------------------------------|------------------------------|------------|--------------------------------|-----------|
| (51) Int. Cl. <sup>7</sup>    |                              | F 1        | テーマコード (参考)                    |           |
| G 0 2 F                       | 1/1333                       | G 0 2 F    | 1/1333                         | 2 H 0 8 9 |
| G 0 2 F                       | 1/13357                      | G 0 2 F    | 1/13357                        | 2 H 0 9 1 |
| G 0 9 F                       | 9/00                         | G 0 9 F    | 9/00 3 O 4 B                   | 5 G 4 3 5 |
| 審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁) |                              |            |                                |           |
| (21) 出願番号                     | 特願2003-180542 (P2003-180542) | (71) 出願人   | 000001889                      |           |
| (22) 出願日                      | 平成15年6月25日 (2003. 6. 25)     |            | 三洋電機株式会社                       |           |
|                               |                              |            | 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号              |           |
|                               |                              | (71) 出願人   | 000214892                      |           |
|                               |                              |            | 鳥取三洋電機株式会社                     |           |
|                               |                              |            | 鳥取県鳥取市立川七丁目101番地               |           |
|                               |                              | (74) 代理人   | 100111383                      |           |
|                               |                              |            | 弁理士 芝野 正雅                      |           |
|                               |                              | (72) 発明者   | 美田 淳也                          |           |
|                               |                              |            | 鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥            |           |
|                               |                              |            | 取三洋電機株式会社内                     |           |
|                               |                              | (72) 発明者   | 谷口 隆志                          |           |
|                               |                              |            | 鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥            |           |
|                               |                              |            | 取三洋電機株式会社内                     |           |
|                               |                              | F ターム (参考) | 2H089 HA19 JA09 QA06 QA12 TA18 |           |
|                               |                              |            | 最終頁に続く                         |           |

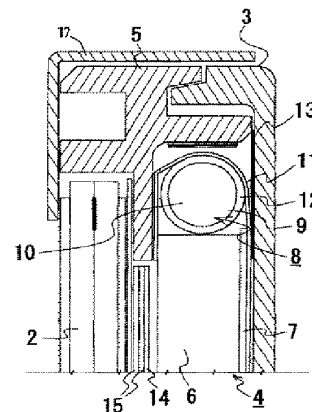
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】照明装置の光源の劣化により発熱量が増大しても、この増大する発熱量により生ずる障害を最小限に止めることができる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】照明装置4は、液晶表示装置1において表面に配した液晶表示板2と裏面に配した裏蓋3との間に設けられ、液晶表示板2と平行に設けられた導光板6の端に沿って線状光源8が配置されている。この線状光源の電極ソケット10に接する裏蓋3に高い熱伝導率のアルミニウムからなる伝熱シート13を貼着し、電極ソケットから発生する熱を伝熱シートで拡散して部分的に高温になることを抑制する。

【選択図】 図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

液晶表示板の裏面側に該液晶表示板と平行に配置した導光板と、該導光板裏面側に配置した反射板と、前記導光板の端部に配置した線状光源と、前記導光板の裏面側に設けた裏蓋とを備えてなる液晶表示装置において、前記線状光源の電極ソケット部に接するように伝熱シートを設けたことを特徴とする液晶表示装置。

## 【請求項2】

前記伝熱シートは、線状光源の長手方向に沿った向きに長い形状をしていることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

## 【請求項3】

前記伝熱シートは、前記線状光源の電極ソケット部に接する前記裏蓋に貼着して設けたことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

## 【請求項4】

前記伝熱シートは、アルミニウムからなることを特徴とする請求項1又は2記載の液晶表示装置。

## 【請求項5】

液晶表示板の裏面側に該液晶表示板と平行に配置した導光板と、該導光板裏面側に配置した反射板と、前記導光板の端部に配置した線状光源と、前記導光板の裏面側に設けた裏蓋とを備えてなる液晶表示装置において、前記裏蓋を樹脂材により構成し、該裏蓋の前記線状光源の電極ソケット部に接する部分に伝熱シートを設けたことを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、薄型の液晶表示装置における照明に適用した場合に好適な液晶表示装置に関するものであり、特に、光源の劣化に基づく発熱を伝熱シートにより伝導して拡散するようになした液晶表示装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来この種の液晶表示装置は、適用される液晶装置が薄型化の傾向にあるため、その光源を導光体の側面に配置したエッジライト方式が多くとられている。このエッジライト方式は、導光体の両側面又は片面に線状（管状）の陰極管を配置して光源に用いるのが一般である。

## 【0003】

このようなエッジライト方式の液晶表示装置としては、例えば、下記特許文献1に示すものがある。図7は特許文献1に開示された液晶表示装置の構成を示す図である。この液晶表示装置12は、液晶表示板11の後方に液晶表示板11と平行に配される導光板21と、導光板21の端部に配された光源22と、導光板21内の光を液晶表示板11側へ反射させる反射シート23とを設け、液晶表示板11が後方から照明装置12によって照射される構成となっている。

## 【0004】

光源22としては、冷陰極管や熱陰極管などのランプを使用し、これをポリメチルメタアクリレートなどからなる導光板21の両端部あるいは一方の端部に設けている。また、導光板21の光入射端面への光入射効率を向上させるため、光源22の外周に密着させるように光源反射体27を設けている。さらに、導光板21の裏面に反射シート23を、導光板21の前面の光出射面に照射面の輝度均一性を目的とした拡散シート24を夫々設けた構造が一般的にとられる。

## 【0005】

このような構成の照明装置12は、光源22の光を導光板21に導いて液晶表示板11を後方から照射するのであるが、光源22の発光部での発熱により、装置内に局所的な温度

上昇が起こる。この熱が、導光板 2 1 全体を均一に伝われば、液晶表示板 1 1 の温度分布が均一化するのであるが、液晶表示装置が薄型化されるにつれ、導光板 2 1 も薄型化され、それにつれて熱伝導が悪くなって液晶表示装置内の温度分布のばらつきが悪化する方向にある。

【0006】

そのため、液晶表示装置を駆動した場合、光源 2 2 を設けた側の液晶表示板 1 1 の有効表示領域の端部全体において、温度上昇によるいわゆる白抜け現象が発生し、この部分の表示品位が低下し、液晶表示装置の信頼性上大きな問題となる。

【0007】

そこで、下記特許文献 1 で示す従来技術では、導光板 2 1 の後方に配した反射シート 2 3 の後面に、光源 2 2 付近の熱を導光板 2 1 まで伝導して、導光板 2 1 の温度分布を均一にするための熱伝導シート 2 5 a、2 5 b を設けた構造としている。これによって、光源 2 2 の付近の局所的な温度上昇による熱を効率よく伝導し、導光板 2 1 や液晶表示板 1 1 の温度分布を均一化にして、液晶表示板 1 1 の有効エリア端の白抜け現象を緩和していた。また、熱伝導シート 2 5 a、2 5 b を設ける位置としては、導光板 2 1 の前面の表示領域外に設けることが開示されている。

【0008】

このように、従来の液晶表示装置では、光源の発光部分における発熱が無視できず上述するような構成とすることによって発熱による液晶表示板の白抜け現象の発生を回避していた。

【0009】

【特許文献 1】

実開平 5-21238 号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、近時の液晶表示装置は更に薄型化の傾向にあり、その表示板および液晶表示装置も必然的に薄型化されてきている。このため、液晶表示装置においては光源の周囲の空間が少なくなり、光源から発生する熱の影響が大きな問題になってきている。特に薄型で小型の液晶表示装置にあっては、その照明装置における発熱量が及ぼす影響がより大きくなり無視することができなくなっている。

【0011】

通常、液晶表示装置などの電子機器における熱設計は、各部品、部材が設計条件を満たしていることを前提に行われるのが一般的であり、例えば、光源の発熱量は、光源が設計条件である寿命の範囲内で使用された場合を想定して計算されており、この発熱量をもとに装置内の各部の温度シミュレーションを行って筐体の材料選定や放熱構造を決定し、所定の表示能力を持ち、かつ安全性のある装置をユーザーに提供するようにしている。

【0012】

ところで、本願の発明者による研究によれば、液晶表示装置に使用される光源は、総てが想定した寿命まで使用できるというわけにはいかず、光源により多少のばらつきが見うけられる。そして想定した寿命を超えて使用された場合、あるいは想定した寿命が近付くにつれて、その電極部分の劣化が急激に進行し、その発熱量が急激に大きくなることが確認された。この理由の一つとして所謂スパッタされたものが堆積し、ガラス管と電極が一体になってしまうことが考えられる。

【0013】

特に、薄型かつ小型の液晶表示用の照明装置に用いられる直径 1 ～ 4 mm の光源（蛍光ランプ）にあっては、電極も小さいものになるため、想定した寿命期間前後において、電極部分の劣化の進行は一層急激であり、発明者の実験によれば、電極を設けたソケット部の温度は 90 ° 以上に達することが確かめられた。また、ユーザにとっては、陰極管が点灯する限りその劣化を判別することは困難であり、劣化を判別する手段が無いのが現状である。

## 【0014】

このため、製品やその取り扱い説明書に部品である光源の寿命の目安を明記してユーザーに交換を推奨してあったとしても、光源が点灯しなくなる等の不具合が発生しない限り、ユーザーがその推奨に従って光源の交換をする保証はなく、そのような状況であっても、筐体が発火したり、ユーザーに火傷を負わせるようなことがないように製品を設計することが要求される。

## 【0015】

上記特許文献1の液晶表示装置にあっては、このような考慮がなされたものでなく、単に、通常時の表示機能に悪影響を生じることがないように、導光板の後方に配した反射シートの後面に、光源付近の熱を導光板まで伝導して、導光板の温度分布を均一にするための熱伝導シートを設けた構造とし、光源の発光部分における熱を効率よく伝導して導光板や液晶表示板の温度分布を均一化して、液晶表示板の有効エリア端の白抜け現象を緩和したものである。

## 【0016】

従って、特許文献1に開示された液晶表示装置では、前述したように光源の寿命（設計時に想定された寿命）末期における発熱量の極端な増大に関して対応できないという問題点を有する。

## 【0017】

すなわち、上記の発熱量増大による温度上昇は、予想される範囲を超えて光源の電極ソケット部に接した裏蓋を溶解し得る温度に達してしまう恐れも考えられる。この裏蓋は合成樹脂で形成されているため溶解温度が金属製のものに比べると高くはない。このため、電極ソケット部に接した裏蓋部分を溶解してしまうだけでなく、火災の発生原因となる恐れも考えられ得る。また、誤って手が触れて火傷を負うという事故が発生する恐れも考えられる。勿論、溶解温度の高い材料で裏蓋を形成することが考えられるが、成型の容易性、電気的な絶縁効果、コストなどの観点から合成樹脂以外の材料で裏蓋を形成することには制約が伴う。

## 【0018】

本願の発明者は前記の問題点を解消すべく種々検討を重ねた結果、光源の電極ソケット部に接するように伝熱シートを設けることにより、電極部分近傍の熱を伝導して拡散することによって、裏蓋が溶解したり、発火したり、ユーザーが手で触れても火傷しない程度の温度上昇に止めることができることを見出し、本発明を完成するに至ったものである。

## 【0019】

すなわち、本発明は前記の問題点を解消することを課題とし、光源の劣化により発熱量が増大しても、この増大する発熱量により裏蓋が溶解したり発火せず、触っても火傷しない程度の温度上昇に止めることができる液晶表示装置を提供することを目的とする。

## 【0020】

## 【課題を解決するための手段】

本発明の上記目的は以下の構成によって達成される。すなわち、本発明の請求項1による液晶表示装置は、液晶表示板の裏面側に該液晶表示板と平行に配置した導光板と、該導光板裏面側に配置した反射板と、前記導光板の端部に配置した線状光源と、前記導光板の裏面側に設けた裏蓋とを備えてなる液晶表示装置において、前記線状光源の電極ソケット部に接するように伝熱シートを設けたことを特徴とする。また前記伝熱シートは、線状光源の長手方向に沿った向きに長い形状をしている。

## 【0021】

かかる構成となすことによって、液晶表示装置は、前記線状光源の劣化により電極部分が高温になっても、その熱を線状光源の発光部分側へ伝えるため、部分的に温度上昇が集中する作用を抑制するので前記電極ソケットに接する部材に悪影響を与えないという効果を生ずる。また、伝熱シートの厚みは薄いものであるため液晶表示装置の薄型化に好適なものとなる効果を有する。

## 【0022】

また、本発明の請求項2の態様によれば、前記伝熱シートはアルミニウムからなることを特徴とする。かかる構成となすことによって、伝熱シートは、高い熱伝導率であって且つ安価な材料で形成できるので、電極部分に接する部材に対する高温による悪影響を効率よく、安価な方法で排除することができる。

【0023】

また、本発明の請求項3の態様によれば、伝熱シートは線状光源の電極ソケットに接する裏蓋に貼着して設けたことを特徴とする。かかる構成となすことによって、伝熱シートは、電極部分で発生する高温の影響を最も受ける裏蓋上で熱の拡散を行うので効率よく裏蓋に対する温度上昇を抑制することができる。また、伝熱シートは裏蓋の一部に単に貼り付けるだけの簡単な作業で設けることができる。

【0024】

また、本発明の請求項4の態様によれば、伝熱シートはアルミニウムからなり、線状光源の電極ソケットに接する裏蓋に貼着して設けたことを特徴とする。かかる構成となすことによって、伝熱シートは、高い熱伝導率であって且つ安価な材料で形成できるので、電極部分に接する部材に対する高温による悪影響を効率よく安価な方法で排除することができる。

【0025】

また、伝熱シートは、電極部分で発生する高温の影響を最も受ける裏蓋上で熱の拡散を行うため、効率よく裏蓋に対する温度上昇を抑制することができる。更に、伝熱シートは裏蓋の一部に単に貼り付けるだけの簡単な作業で設けることができる。

【0026】

更に、本発明の請求項5の態様によれば、液晶表示板の裏面側に該液晶表示板と平行に配置した導光板と、該導光板裏面側に配置した反射板と、前記導光板の端部に配置した線状光源と、前記導光板の裏面側に設けた裏蓋とを備えてなる液晶表示装置において、前記裏蓋を樹脂材により構成し、該裏蓋の前記線状光源の電極ソケット部に接する部分に伝熱シートを設けたことを特徴とする。

【0027】

かかる構成となすことによって、線状光源の劣化により電極部分が高温になっても、その熱が伝熱シートを伝わって拡散するため、部分的に温度上昇が集中する作用を抑制するので樹脂製の裏蓋が溶解するような事故の発生を防止することが可能になる。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態の一例について図面を参照して説明する。図1は本発明の実施の形態の一例を適用した液晶表示装置の表面を示す正面図、図2は図1における液晶表示装置の裏面を示す背面図、図3は図2における部分Aを裏蓋が除かれた状態で拡大して示す背面図、図4は図2における部分Bを裏蓋が除かれた状態で拡大して示す背面図、図5は図3のX-X線を断面とした断面図、図6は図4のY-Y線を断面とした断面図である。

【0029】

図1、図2及び図5において、液晶表示装置1は、表面に配した液晶表示板2と、裏面に配した裏蓋3と、内部に設けた照明装置4と、照明装置4を裏蓋と共に収納し、かつ液晶表示板2の周辺において液晶表示板2を支える中枠5、液晶表示板2の外周を保護する金属製の枠体17とから構成されている。裏蓋3や中枠5は、例えば、ポリカーボネイトなどの樹脂材が使用されている。

【0030】

図3～図6において、照明装置4は、液晶表示板2と平行に裏蓋3と中枠5の間に設けられた導光板6と、導光板6の裏面に配置されて反射面を形成する反射板7と、導光板6の端部に沿って設けられた線状光源8とから構成されている。線状光源8は、導光板6の端部において、中枠5と裏蓋3とで形成された空間内に配されている。

【0031】

そして、線状光源8は陰極管からなり、その管9の両端の電極ソケット10が照明装置4の隅部分であり、液晶表示板2と平面的に見て重ならない位置において裏蓋3と中枠5に保持、固定されている。更に、線状光源8と導光板6の一端とは、U字上に折り曲げられた可撓性の反射シート11によって挟み込まれている。この反射シート11は、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET）からなる白色の樹脂製シートが使用されている。線状光源8の管9部分と反射シート11との間には、1～3個のリング状の間隔部材12が介挿されている。この間隔部材12は、反射効率を高めるため線状光源8と反射シート11との間に一定の間隔を保持する構成とすることが好ましい。

【0032】

電極ソケット10と接する裏蓋3には、熱伝導率の高いアルミニウムからなる伝熱シート13が貼着されている。この伝熱シート13は長方形の形状であって電極ソケット10と全体的に接する部分から管9の方向へ長く伸びている。つまり伝熱シート13は、線状光源8の長手方向に沿った向きに長い形状をしている。

【0033】

導光板6は、その背面側が光反射面となるように反射板7を配置したが、その正面には光拡散シート14、プリズムシート15を積層して光出射面が形成されている。

【0034】

次に、本発明の実施の形態の一例における構成の液晶用照明装置の動作について説明する。

【0035】

光源8の両端部に形成された電極ソケット10内の電極に通電してその間で放電をさせて光源8を発光させると、この光は、反射シート11によって反射されて導光板6の端から内部に至る。導光板6内に至った光は、背面の反射板7によって正面の光出射面に導かれる。光出射面に導かれた光は、光拡散シート14、プリズムシート15を透過して液晶表示板2を背面から照らす。

【0036】

液晶表示装置1が小型であると、線状光源8の管9の直径が、例えば、1～4 mm程度の極めて細いものとなる。そして、線状光源8は、長時間の使用によって劣化し、特に、設計時に想定した寿命末期になってくると電極部分の劣化が急激に進行し、該電極ソケット10部分の発熱量が急激に増大する。

【0037】

一般的に線状光源8の管9部分において発生する熱は、管9部分と裏蓋3や中枠5との間に比較的スペースがあるため、全体的に均一に伝わり易い。しかし電極ソケット10で生じる熱は、電極ソケット10が略密封状態になっているので、発熱源の電極ソケット10の部分にこもってしまう。

【0038】

しかしながら、この熱は電極ソケット10に接した位置にある伝熱シート13に伝わり、管9の方へ伝わっていく。

【0039】

線状光源8は、更に劣化が進むと照度が低下して照明装置としての役目を果たさなくなり使用が停止される。それまでは、電極ソケット10から発生する熱は伝熱シート13で拡散され、裏蓋3を溶解するような高温部分が生じない。

【0040】

なお、実験の結果、従来の伝熱シート13を用いていない場合には電極ソケット10部分における裏蓋3での温度が90°以上にまでなっていたが、伝熱シート13を用いることにより、温度が80°付近まで下がった。これにより樹脂製の裏蓋3であっても溶解することがなくなった。

【0041】

上述したように本発明の実施の形態の一例によれば、液晶表示用の照明装置4は、その線状光源8の電極ソケット10に接する裏蓋3部分に、高い熱伝導率の材料であるアルミニ

ウムからなる伝熱シート13を貼着したものを備えている。そのため、線状光源8が劣化し電極ソケット10からの発熱量が増大しても、この熱は比較的に表面積の大きい伝熱シート13で拡散される。従って、温度が一点に集中して部分的に高温になることが防止できる。

【0042】

特に、液晶表示装置1が小型で薄型の場合にあっては、裏蓋3と電極ソケット10との間に実質的に間隙がなく接触するような状況になるので、伝熱シート13による熱の拡散の効果は大きい。

【0043】

尚、本発明の実施態様の一例では、裏蓋3に伝熱シート13を貼着したが、貼着する対象は裏蓋3に限定されることなく電極ソケット10に接するもので熱に対する防護策を要する他の部材に貼着するようにしてもよい。

【0044】

尚また、本発明の実施の態様に一例では、伝熱シート13は裏蓋3に貼着して配したが、裏蓋3に貼着することなく他のシートや部材に挟みこんで取り付けなどの他の方法をとることもできる。

【0045】

尚更に、本発明の実施態様の一例では、伝熱シート13はアルミニウムを用いたが、これに限定されることなく高い熱伝導率の材料である黄銅、金、銀を用いることも考えられる。しかし、熱の拡散効果とコストなどの総合的な観点からアルミニウムが採用される。

【0046】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明の液晶表示装置によれば、線状光源の劣化により電極が高温になっても、その熱が伝熱シートにより線状光源の発光部側へ伝わるので、電極ソケット部分に接近する部材に高い温度による悪影響を与えない効果を生ずる。また、伝熱シートが厚みの少ないものであるので、液晶表示装置の薄型化に適したものとなる効果を有する。

【0047】

ここで、伝熱シートは、アルミニウムで形成すると好ましい。アルミニウムは高い熱伝導率であって且つ安価な材料であるので、電極部分の発熱による悪影響を効率よく安価な構成で排除できる効果を生ずる。

【0048】

また、伝熱シートは、線状光源の電極ソケットに接する裏蓋に貼着して設けることにより、電極部分で発生す高温の影響を最も大きく受ける裏蓋上で熱の拡散がなされ、効果的に裏蓋の温度上昇を抑制することができる。また、伝熱シートは裏蓋の一部に単に貼り付けるだけの簡単な作業で設けることができる。

【0049】

更に、伝熱シートはアルミニウムからなり、線状光源の電極ソケットに接する裏蓋に貼着して設けると、アルミニウムは高い熱伝導率であって且つ安価な材料であり、電極部分の発熱による裏蓋に対する悪影響を効率よく安価な構成で排除できる効果を生じる。同時に、伝熱シートは裏蓋の一部に単に貼り付けるだけの簡単な作業で設けることができる。

【0050】

更にまた、本発明に係る液晶表示装置によれば、特に裏蓋を樹脂製材料で構成した照明装置に適用するに好適であり、裏蓋が溶解するような事故を防止することができる効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の一例を適用した液晶表示装置の表面を示す正面図である。

【図2】図1における液晶表示装置の裏面を示す背面図である。

【図3】図2における部分Aを裏蓋が除かれた状態で拡大して示す背面図である。

【図4】図2における部分Bを裏蓋が除かれた状態で拡大して示す背面図である。

【図5】図3をX-X線で切断した断面図である。

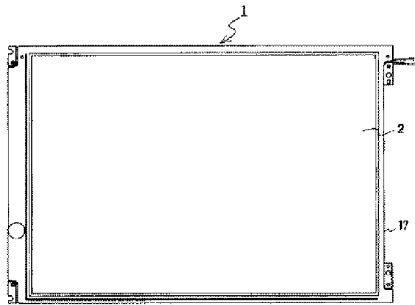
【図6】図4をY-Y線で切断した断面図である。

【図7】従来の液晶表示装置の構成を示す図である。

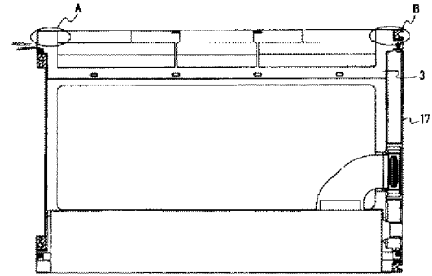
【符号の説明】

- 1…液晶表示装置
- 2…液晶表示板
- 3…裏蓋
- 4…照明装置
- 5…中枠
- 6…導光板
- 7…反射板
- 8…線状光源
- 9…管
- 10…電極ソケット
- 13…伝熱シート

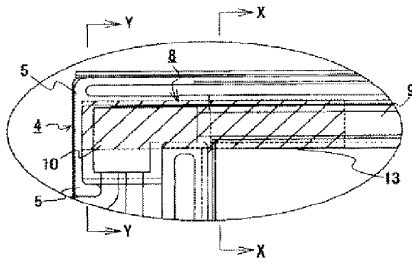
【図1】



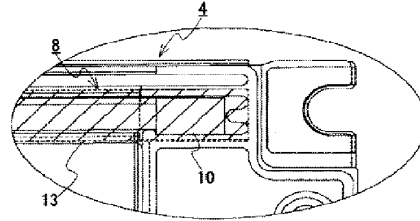
【図2】



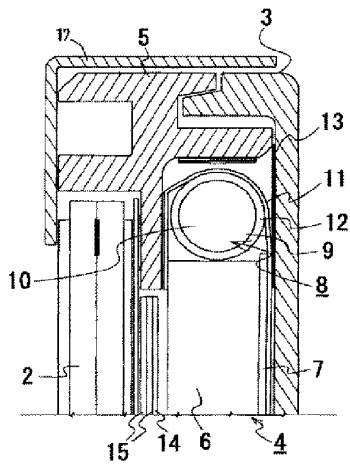
【図3】



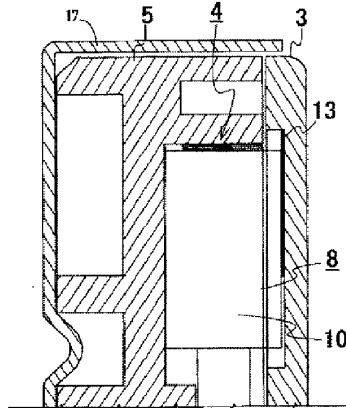
【図4】



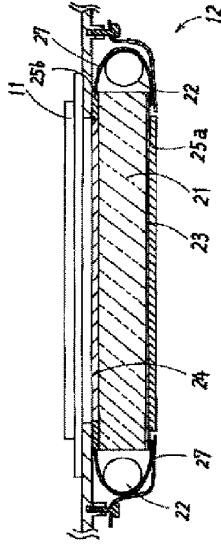
【図5】



【図6】



【図7】



F ターム(参考) 2H091 FA14Z FA23Z FA41Z LA04  
5G435 AA12 BB12 EE10 EE27 FF08 GG44

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property  
Organization  
International Bureau



(43) International Publication Date  
25 August 2005 (25.08.2005)

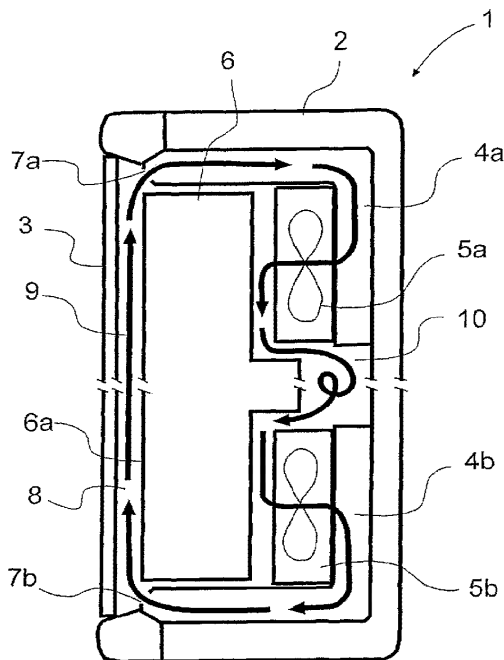
PCT

(10) International Publication Number  
**WO 2005/079129 A1**

- (51) International Patent Classification<sup>7</sup>: **H05K 7/20**, G03B 21/16 (74) Agent: **JVP-PALVELU OY**; Torikatu 4, FI-05800 Hyvinkää (FI).
- (21) International Application Number: PCT/FI2005/000098 (81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (22) International Filing Date: 14 February 2005 (14.02.2005) (84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO,
- (25) Filing Language: Finnish
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 20040239 16 February 2004 (16.02.2004) FI
- (71) Applicant (for all designated States except US): **INSSI-MAINOS OY** [FI/FI]; Parinpellontie 2 A 7, FI-16700 Hollola (FI).
- (72) Inventor; and
- (75) Inventor/Applicant (for US only): **VIITANEN, Juhani** [FI/FI]; Parinpellontie 2 A 7, FI-16700 Hollola (FI).

[Continued on next page]

(54) Title: PROCEDURE AND APPARATUS FOR CONTROLLING THE TEMPERATURE OF A DISPLAY SURFACE



(57) Abstract: The invention relates to a procedure and an apparatus for controlling the temperature of the display surface (6a) of an encapsulated display device (6). The display device is placed in a casing (1) provided with a transparent protecting element (3), in which casing a medium, such as air, is circulated. According to the invention, the flow of the circulated air stream (9) is equalized and after the equalization the air stream is caused to flow along the display surface (6a) of the display device (6) over the display surface (6a).

WO 2005/079129 A1