

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.⁵

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

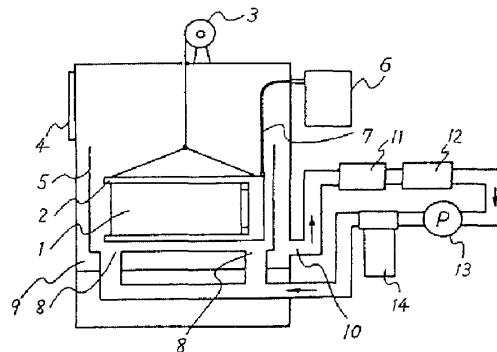
し、なおかつ投入前のICに付着していた汚れさえも、BTを行うことにより除去することが可能であるという効果がある。

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。

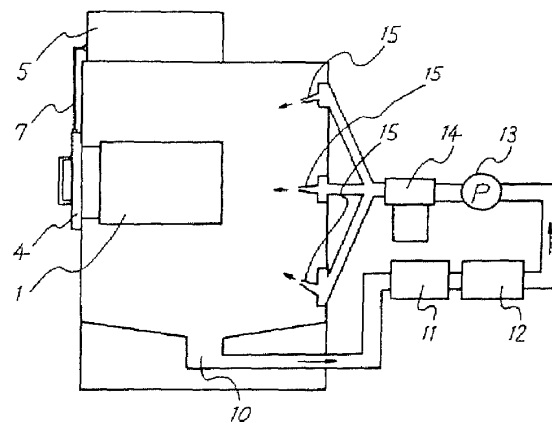
1…BTプリント板、2…エレベーター、3…ウィンチ、4…扉、5…BT槽、6…BT電源、7…ケーブル、8…吹き出し口、9…オーバーフロー槽、10…ドレイン口、11…ヒーター、12…冷却器、13…ポンプ、14…フィルター、15…ノズル。

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. ⁷	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)

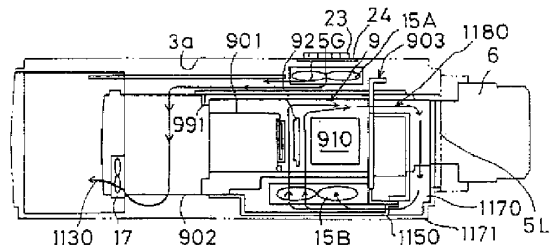
最終頁に続く

(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囲っ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フロントケース5から構成されている。フロントケース5の中央からは投写レンズユニット6の先端側の部分が突出している。

【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の間に上下から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け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を通過して、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との隙間を通過して、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を通過して、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いないので、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】 ヘッド枚、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

である。

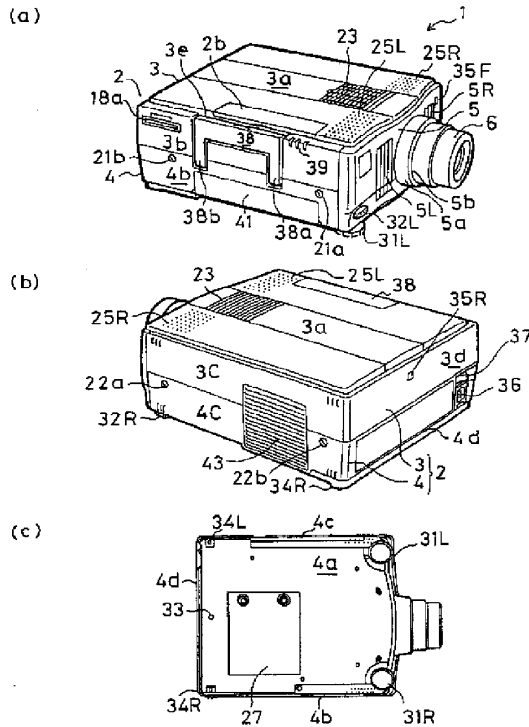
【図11】 防塵ボックスを用いた冷却機構の平面的な構成を示す概略構成図である。

【図12】 防塵ボックスを用いた冷却機構の断面構成を示す概略構成図である。

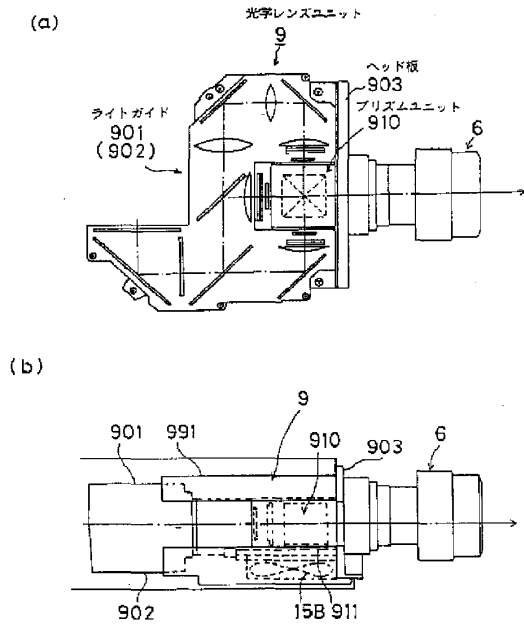
【図13】 図12のm-m線で切断した部分の断面構成を示す概略構成図である。

【図14】 図12のn-n線で切断した部分の断面構成を示す概略構成図である。

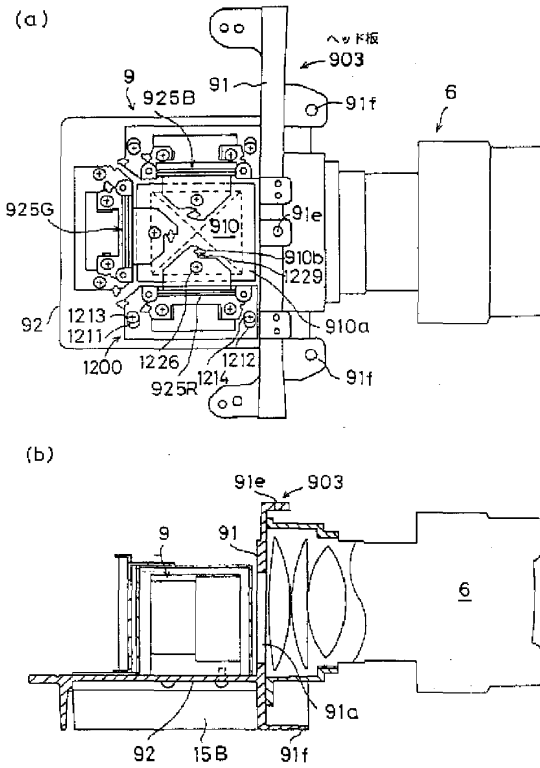
【図1】



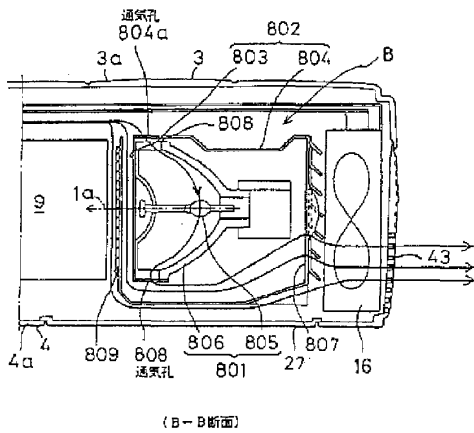
【図3】



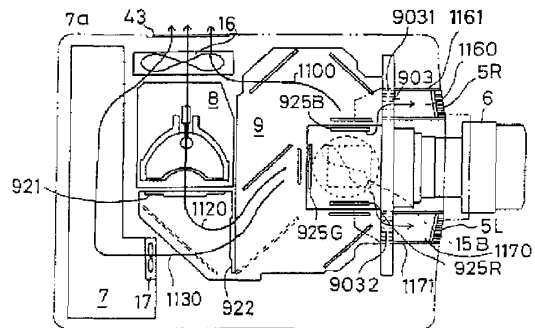
【図4】



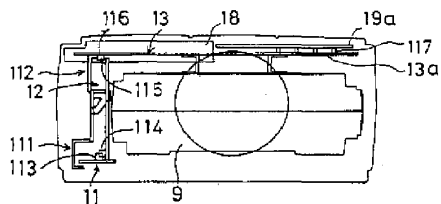
【図7】



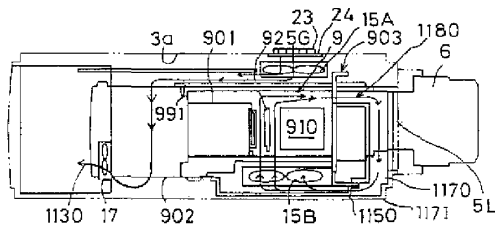
【図8】



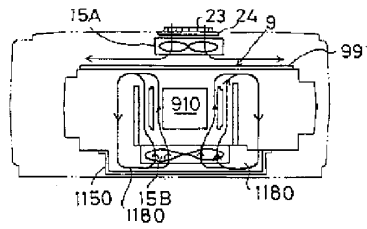
【図17】



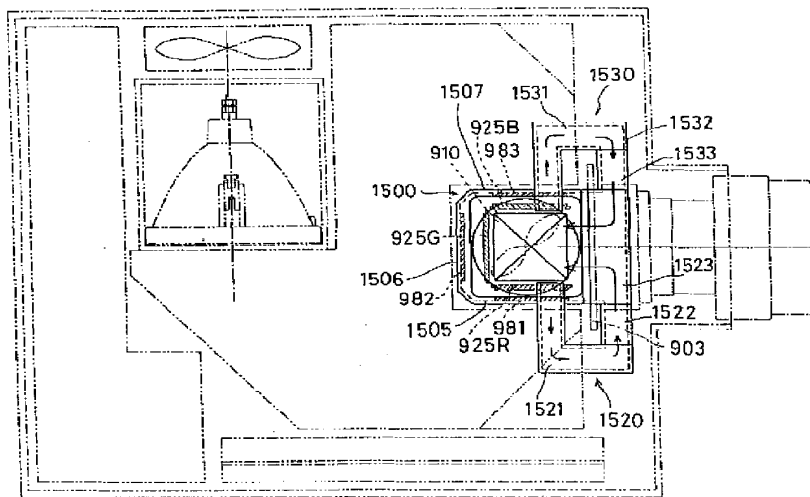
【図9】



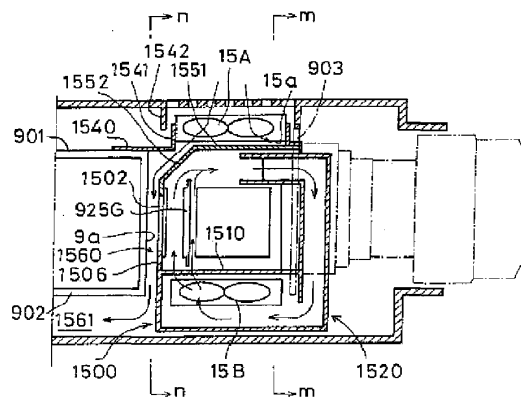
【図10】



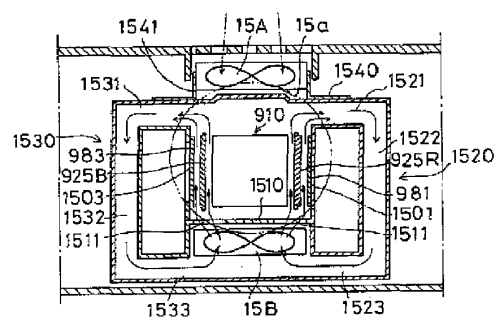
【図11】



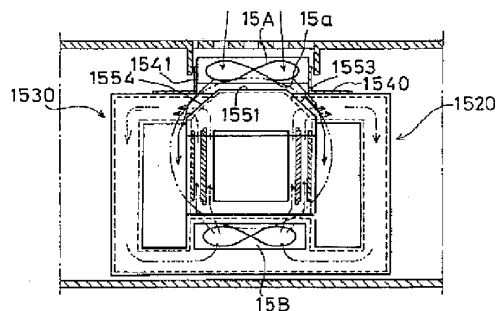
【図12】



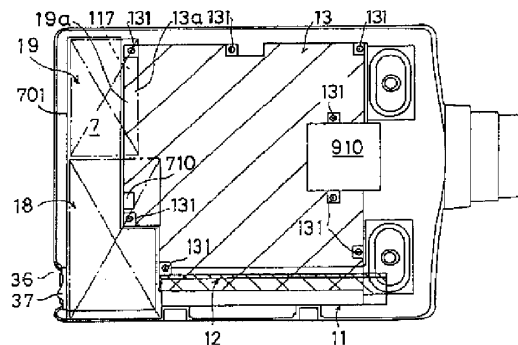
【図13】



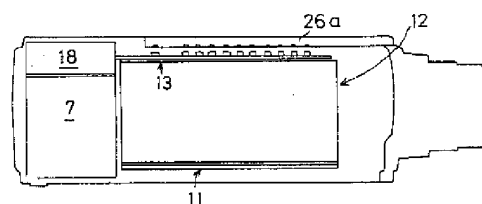
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

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 EA13

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.

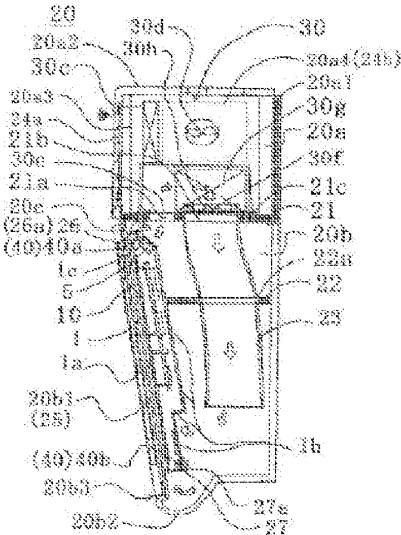
SOLUTION: In the optical unit 9 of a projection display device 1, the inside space of a part thereof is substantially in a hermetical state by light guides 901 and 902, an upper sealing plate 991, a lower sealing plate 1150 and a head plate 903. An air circulating flow 1180 circulating up and down is 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

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	データベース [*] (参考)
H 0 5 K 7/20		H 0 5 K 7/20	H 5 E 3 2 2
			G 5 G 4 3 5
			Q
F 2 4 F 5/00		F 2 4 F 5/00	A
G 0 9 F 9/00	3 0 4	G 0 9 F 9/00	3 0 4 B
審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

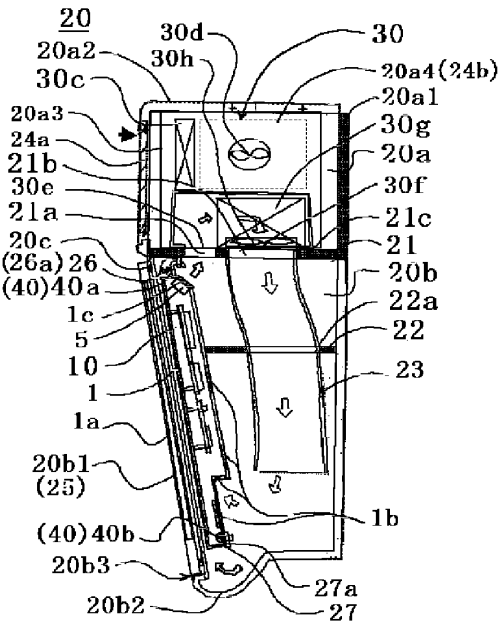
(21)出願番号	特願2000－352865(P2000－352865)	(71)出願人	000006611 株式会社富士通ゼネラル 神奈川県川崎市高津区末長1116番地
(22)出願日	平成12年11月20日(2000. 11. 20)	(72)発明者	下野 吉夫 川崎市高津区末長1116番地 株式会社富士通ゼネラル内
		(72)発明者	西村 一正 川崎市高津区末長1116番地 株式会社富士通ゼネラル内
		Fターム(参考)	5E322 BA01 BA03 BA05 BB03 BB10 DB02 FA01 5G435 AA12 AA18 BB06 CC09 EE02 EE08 EE13 GG43 GG44

(54)【発明の名称】 平面表示装置用密閉筐体

(57)【要約】

【課題】 空気調和機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。

【解決手段】 密閉筐体20を隔壁21により上部収容室20aと前面に表示窓25を密閉的に設けた下部収容室20b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1aと、背面下部に複数の吸込口1bと、背面上部に複数の吹出口1cとを設けた筐体1内に、前記吹出口に対応する複数の送風機5を設けてなる平面表示装置10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一体型空気調和機30を配置した。



【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収容室の前面に、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、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る。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。

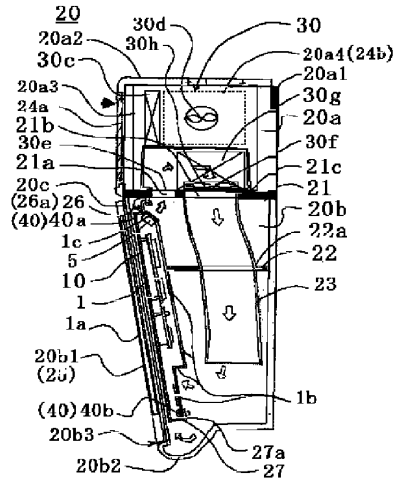
【符号の説明】

- 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】





Espacenet

Bibliographic data: JP2004053749 (A) — 2004-02-19

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Inventor(s): SHIMIZU MASAKI ± (SHIMIZU MASAKI)**Applicant(s):** SHARP KK ± (SHARP CORP)

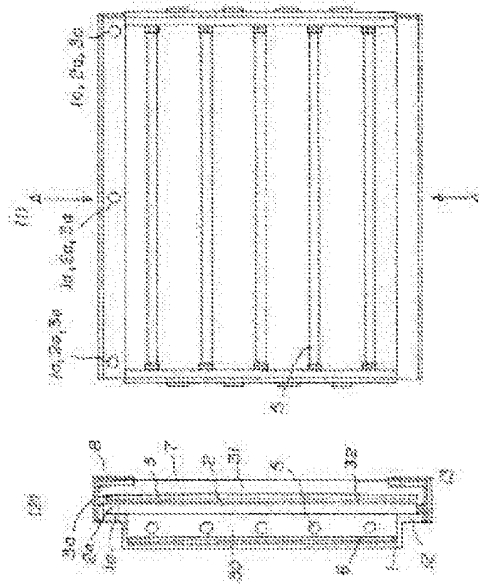
Classification: - **international:** G02F1/13; G02F1/1333; G02F1/13357; G09F9/00; G09F9/35; G02F1/1335; (IPC1-7): G02F1/1333; G02F1/13357; G09F9/00; G09F9/35
 - **cooperative:** G02F1/133308; G02F1/133604; G09F19/228; G02F1/133606; G02F2001/133628; G02F2201/36

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 form 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.⁷

G09F 9/00
G02F 1/1333
G02F 1/13357
G09F 9/35

F1

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2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2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

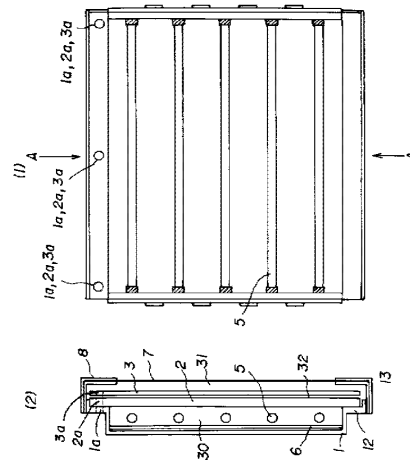
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(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

10

ことを特徴とする液晶表示装置。

【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致する穴部を設け、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に依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（シンフィールドトランジスタ）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１α、２α、３α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ので、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ので、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ので、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 を大きくだけ大きく取るか、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る。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。

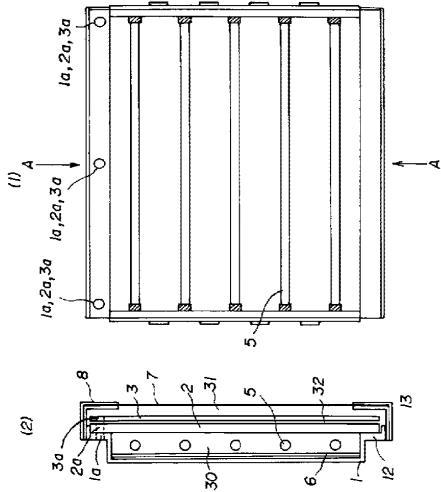
【符号の説明】

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	

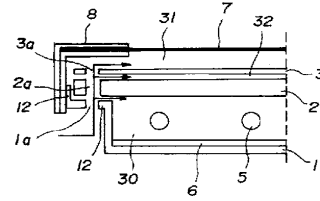
(11)

JP 2004 58749 A 2004.2.19

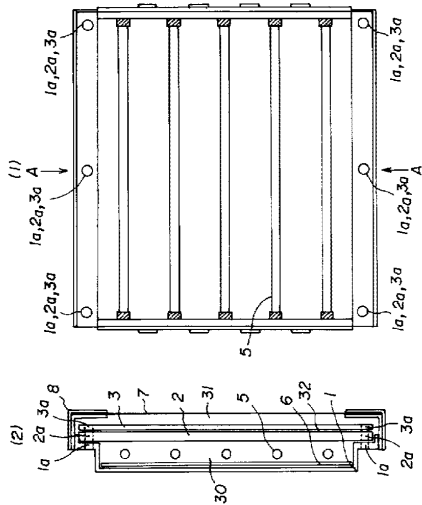
【 図 1 】



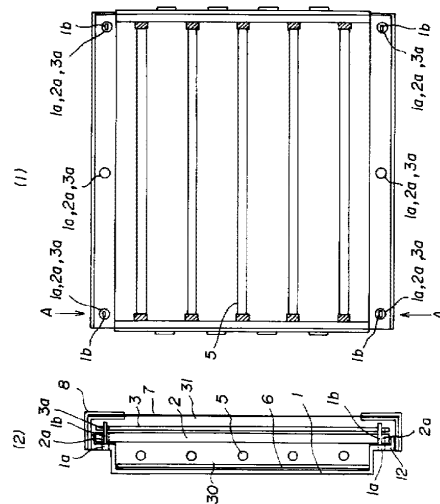
【 図 2 】



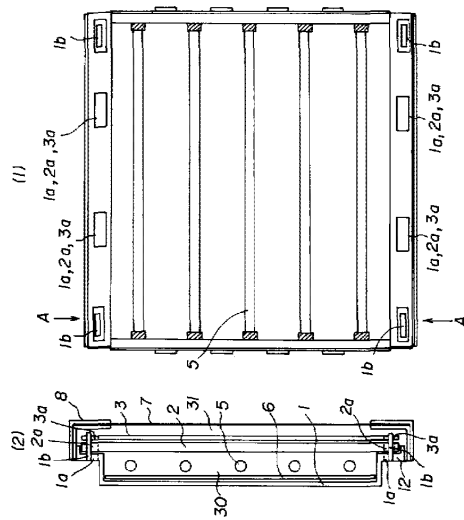
【 図 3 】



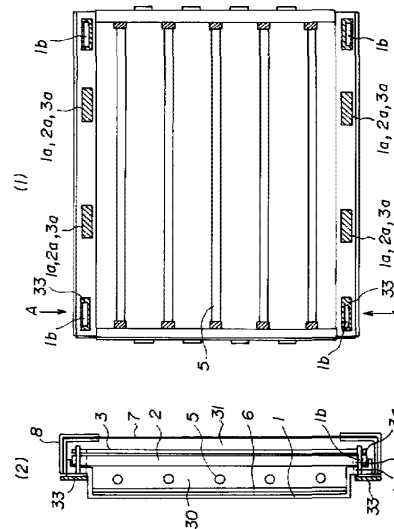
【 図 4 】



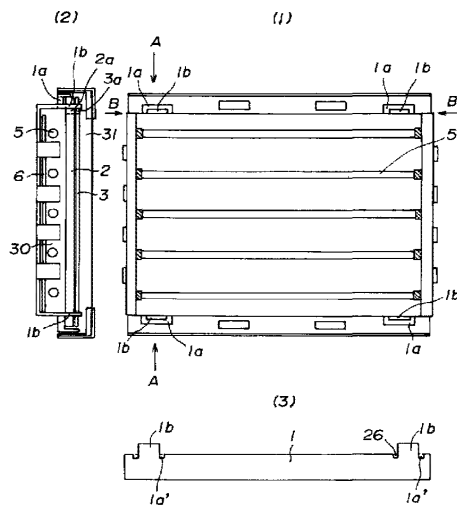
【図 5】



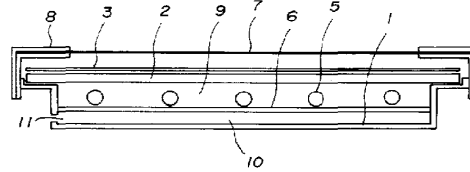
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁷

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

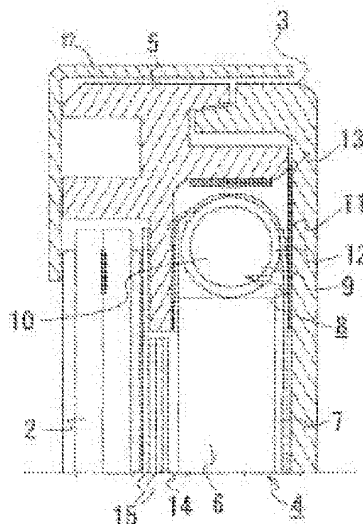
LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Inventor(s): YOSHIDA JUNYA; TANIGUCHI TAKASHI $\pm$
Applicant(s): SANYO ELECTRIC CO; TOKYO SANYO ELECTRIC CO $\pm$
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)

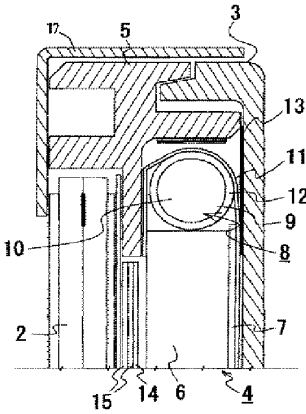
(51) Int.Cl. ⁷		F 1	テーマコード (参考)	
GO2F	1/1333	GO2F	1/1333	2H089
GO2F	1/13357	GO2F	1/13357	2H091
GO9F	9/00	GO9F	9/00 3O4B	5G435
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)				
(21) 出願番号	特願2003-180542 (P2003-180542)	(71) 出願人	000001889 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号	
(22) 出願日	平成15年6月25日 (2003. 6. 25)	(71) 出願人	000214892 鳥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。

【 0 0 1 4 】

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。

【 0 0 1 5 】

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。

【 0 0 1 6 】

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。

【 0 0 1 7 】

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。

【 0 0 1 8 】

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。

【 0 0 1 9 】

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。

【 0 0 2 0 】

【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。

【 0 0 2 1 】

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。

【 0 0 2 2 】

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、1～4mm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。

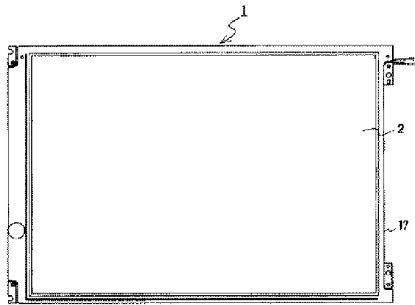
【図6】図4をY-Y線で切断した断面図である。

【図7】従来の液晶表示装置の構成を示す図である。

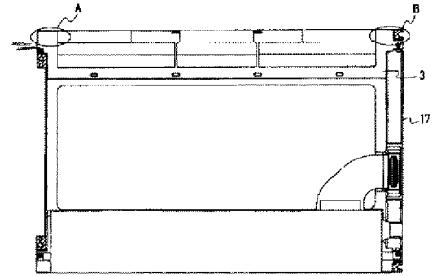
【符号の説明】

- 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

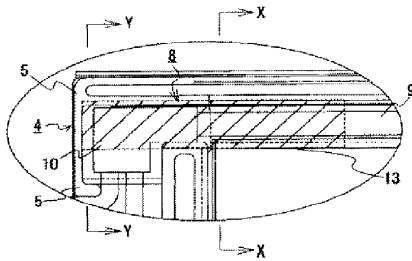
【図1】



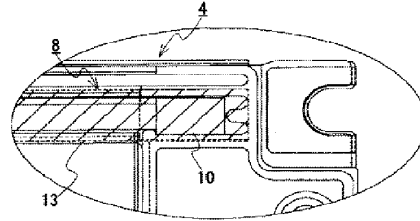
【図2】



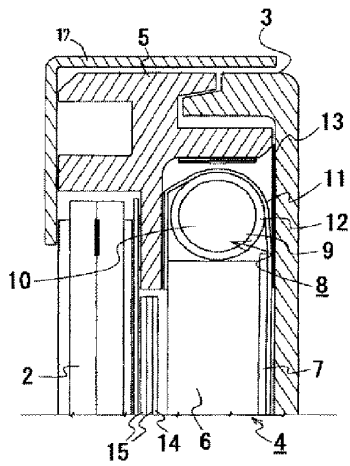
【図3】



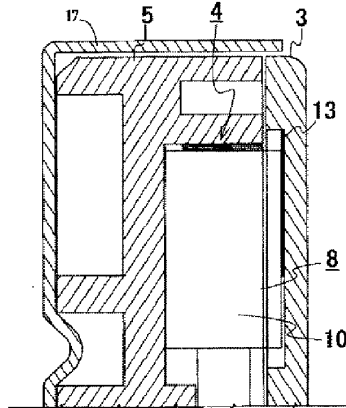
【図4】



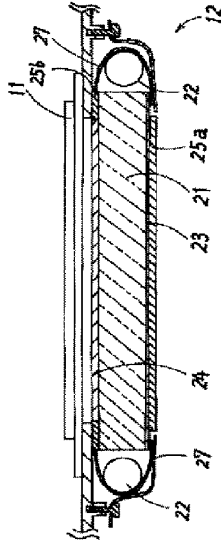
【図5】



【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)

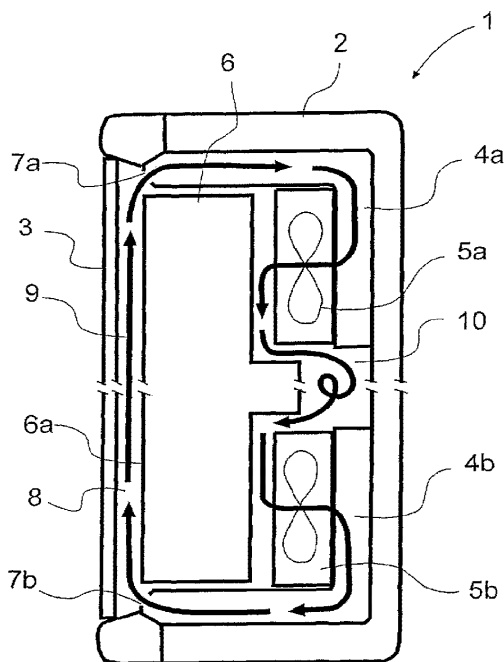
PCT

(10) International Publication Number
WO 2005/079129 A1

- (51) International Patent Classification⁷: **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



SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

Published:

- *with international search report*
- *before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments*

PROCEDURE AND APPARATUS FOR CONTROLLING THE TEMPERATURE OF A
DISPLAY SURFACE

The present invention relates to a procedure as defined in
5 the preamble of claim 1 and an apparatus as defined in the
preamble of claim 5 for controlling the temperature of a
display surface.

The procedure and apparatus of the invention, which are
10 hereinafter also referred to by the common designation "so-
lution of the invention", is particularly well applicable
for use for controlling the display surface of electric dis-
plays, such as TFT, LCD, plasma or similar display devices,
either by cooling, heating or in some cases even drying the
15 display surface. This type of electric displays are also
referred to as digital displays.

Aforesaid displays provided with a digital display surface
have been mainly used in indoor spaces, which is why they
20 have generally been non-encapsulated. The display surface of
the display has therefore been in direct contact with ambi-
ent air, and consequently it has been impossible to control
the temperature of the display surface accurately enough.
Still, this type of displays generally work without major
25 problems in indoor spaces because the air circulation rate
is sufficiently high to prevent the display surface from
becoming overheated. However, as displays used for different
purposes have been gaining ground, there has arisen the
problem that a bare display surface can not be left exposed
30 to touch by people. Such exposure may lead to damage of the
display surface in consequence of vandalism or otherwise due
to the surface being accidentally touched with excessive
force. For this reason, a display surface that is exposed to
touch by people has to be protected with a pane of glass,
35 plastic or equivalent placed in front of the display sur-
face. Often it is also necessary to encapsulate the entire
display. However, such encapsulation and protective plate in
front of the display surface easily cause overheating of the
display surface, which is due to the display's own heat pro-

duction, the sun or other external heat sources or the combined effect of these. Overheating may reduce the service life of the display if it e.g. causes local damage to the display, or overheating may damage the whole display beyond
5 repair.

Due to the difficult control of temperature of the display surface, it has been difficult to use aforesaid electric displays outdoors where the display surface is more readily
10 exposed e.g. to direct sunshine, which might cause excessive heating of the display surface. Besides, bright sunshine affects the visibility of the display surface. In bright illumination and in sunshine, the display's own brightness has to be increased, and consequently the additional power
15 needed to form the image and increase the contrast produces a higher surface temperature of the display, thus heating the display surface further. Likewise, when used outdoors the display surface may be exposed to other extreme conditions, e.g. rain or low temperatures, in which aforesaid
20 electric displays do not necessarily work without a heating arrangement.

In prior art, international patent application no. WO 01/99482, among others, discloses a solution for cooling an
25 encapsulated electric display. However, the solution according to this WO specification concentrates on cooling the components located in the rear part of the display casing and on cooling the rear part of the plasma display, as is stated on lines 1-10 on page 2 of the WO specification. In
30 addition, from Fig. 2A and 2C of the WO specification we can clearly see that the display surface 21a is outside the casing and the cooling air gap E is on the opposite side of the casing, behind the display 21. Although the display is encapsulated, the display surface in this solution, too, is in
35 direct contact with ambient air, so it is not possible to reliably implement control of the temperature of the display surface, and the display surface is exposed to vandalism and damage from being touched.

Previously known is also a solution as disclosed in British patent application no. GB2357178 for controlling the temperature of a plasma display in a case where the plasma display is enclosed in a hermetic casing provided with a transparent front plate to prevent disturbances caused by dust and other particles present in the air. In the solution according to this GB application, the cooling air is taken through filters directly from the external air surrounding the casing and returned after the cooling function from the casing directly back into the space outside the casing. Therefore, controlling the temperature of the air taken from outside the casing may prove difficult because the temperature of the air may change even very quickly e.g. when the sun emerges from behind a cloud and heats the air. Likewise, displays used outdoors are exposed to large temperature differences in different seasons, and therefore correct control of temperature is difficult. Moreover, in the solution according to the GB application, the air stream is blown into a gap 26 behind the display panel, between the display panel 13 and an auxiliary panel 12 behind the display panel, and not into the gap between the transparent front plate 14 and the actual display surface. Consequently, control of the temperature of the display surface itself is not as fast and efficient as it could be. Besides, in the solution according to the GB application, the air stream is not equalized in any way, so the air stream may be different in respect of cooling/heating power in different parts of the display. In difficult conditions this may result in damage e.g. to a part of the display surface.

Thus, both non-encapsulated displays and partially or completely encapsulated displays still have the common drawback that no reliable arrangement for controlling the temperature of the display surface has been achieved, and consequently the use of electric displays is restricted.

The object of the present invention is to overcome the above-mentioned drawbacks and to achieve a simple and reliable procedure and apparatus for controlling the temperature of the display surface of an electric display, in which solution the display surface of a display placed in a casing can be provided with a protective glass pane or equivalent. A further object is to achieve a procedure and apparatus that will enable the use of an electric display for many different purposes and in many different places of application. The procedure of the invention is characterized by what is disclosed in the characterization part of claim 1. Correspondingly, the apparatus of the invention is characterized by what is disclosed in the characterization part of claim 5. Other embodiments of the invention are characterized by what is disclosed in the other claims.

The solution of the invention has the advantage that, being completely encapsulated, the display device, in more simple terms the display withstands all kinds of external conditions, including exceptional situations, whether caused by weather or man. An additional advantage is that the encapsulated construction with the display surface placed inside a casing enables the control of the temperature of the display surface to be reliably implemented so that the limit temperature values specified by the manufacturer will not be exceeded under any circumstances at any point of the display surface. The advantages resulting from this include a longer service life of the display and more versatile possibilities of use of the display than at present. The display can be used both indoors and outdoors and also at a close distance from spectators as the display surface is protected against touch. A further advantage is that the casing of the display can be easily provided with a cooling system, allowing a display provided with the solution of the invention to be safely used even in reasonably hot outdoor conditions. An additional advantage is good sound insulation of the fans used, because the fans producing the air streams are placed as far away from the front edges of the air ducts opening in

the spectator's direction, so that the fan noise carried by the air stream travels through as long a distance in the air duct as possible. Yet another advantage is that the closed box-type structure also protects the display from dust, sand, water and other harmful materials. A further advantage is that, as a constant dynamic pressure is maintained over the entire width of the display surface, the velocity of the flow of circulated air can be equalized over the entire width of the display surface, so a sufficiently even flow velocity is achieved even in the display surface edge areas having the greatest flow resistance.

In the following, the invention will be described in detail with reference to an embodiment example and the attached drawing, wherein

- Fig. 1 presents a technical solution according to the invention in simplified and diagrammatic form in side view,
- 20 Fig. 2 presents a technical solution according to the invention in simplified and diagrammatic form in top view, and
- Fig. 3 presents a technical solution according to the invention in simplified and diagrammatic form in front view.
- 25

To provide an understanding of the solution of the invention, first a technical solution implementing the procedure of the invention for controlling the temperature of the display surface of an electric display will be described. Fig. 1 presents a simplified and diagrammatic cross-sectional side view of a casing 1 according to the invention. An arrow pattern 9 represents the circulating air stream used to control the temperature of the display surface 6a. The casing structure comprises e.g. a thermally insulated envelope 2, which has an open front provided with a transparent protecting element 3, such as a glass or plastic plate or a corresponding transparent structure. The envelope 2 and the pro-

30

35

protecting element 3 together form a substantially closed and substantially watertight and airtight casing structure, inside which a display device 6, i.e. a display provided with a display surface 6a can be mounted.

5

Provided in the upper part of the envelope 2 is an air duct 4a of a width covering substantially the entire interior width of the envelope 2, which air duct forms a hollow structure with an L-shaped cross-sectional profile such that
10 a first branch of the L-profile is substantially parallel to the interior upper surface, i.e. ceiling of the envelope and adjoins the ceiling of the envelope 2 while a second branch of the L-profile is substantially parallel to the interior rear surface, i.e. back wall of the envelope 2 and adjoins
15 the inner surface of the back wall of the envelope. In the lower part of the envelope 2 is an air duct 4b corresponding to air duct 4a and placed in an upside-down position with respect to air duct 4a and adjoining in a corresponding manner both the back wall of the envelope 2 and the interior
20 bottom surface of the envelope 2. The front edges of the first branches of the air ducts 4a and 4b, i.e. the branches at the ceiling and bottom surfaces of the envelope 2 extend to the front part of the envelope 2, close to the rear surface of the protecting element 3.

25

The air duct 4a in the upper part of the is provided with at least one fan 5a, which sucks air used for controlling the temperature of the display surface 6a from the air duct 4a and blows the air further into a space 10 in the rear part
30 of the envelope 2, which may contain e.g. display components producing turbulence in the circulated air stream. The fan 5a is secured to the second branch of air duct 4a, i.e. to the branch adjoining the rear wall, close to the space 10 in the rear part. Similarly, air duct 4b is provided with a fan
35 5b secured to the second branch of the air duct, i.e. to the branch adjoining the rear wall. The fan 5b sucks air from the space 10 in the rear part of the envelope 2 into air

duct 4b and blows it further through the air duct 4b towards the front part of the envelope 2.

The front part of the air duct 4b in the lower part of the envelope 2 is provided with a throttle element 7b, such as an air gap or equivalent, throttling the circulated air stream and having a width substantially covering at least the entire display surface 6a, the effective cross-sectional area of the throttle element being smaller than the effective cross-sectional area of air duct 4b after fan 5b. Correspondingly, the front part of the air duct 4a in the upper part of the envelope 2 is provided with an exhaust element 7a, such as an air gap or equivalent, for the exhaust of the circulated air stream, said exhaust element having a width at least substantially equal to the entire width of the display surface 6a and an effective cross-sectional area at least equal to the effective cross-sectional area of the throttle element 7b.

The display device 6 is so placed inside the envelope 2 that between the display surface 6a and the protecting element 3 there remains an air gap 8 having a substantially uniform width and oriented in a direction parallel to the plane of the display surface 6a, in which air gap the circulated air stream 9 produced by the fans 5a and 5b has been fitted to rise along the surface of the display surface 6a from the lower part of the envelope 2 to its upper part to control the temperature of the display surface 6a.

Fig. 2 correspondingly presents a simplified and diagrammatic cross-sectional top view of the casing structure 1 of the invention. The arrow pattern 13 indicates the path of the cooling replacement air in the casing structure 1 of the invention. Placed on each interior side surface, i.e. side wall of the envelope 2 has a hollow air duct 11a and 11b of L-shaped cross-sectional profile substantially corresponding to air ducts 4a, 4b. The first branch of the air ducts 11a, 11b adjoins the side wall of the envelope 2 and the second

branch adjoins the rear wall of the envelope 2. Air ducts 11a and 11b are mitred with air ducts 4a and 4b and fastened at the mitre to air ducts 4a and 4b, so that the four air ducts together form a structure resembling a picture frame.

5 The hollow interiors of air ducts 4a and 4b are mechanically insulated from the corresponding interiors of air ducts 11a and 11b either at or near the mitre to separate the air streams circulating in the air ducts from each other.

10 The vertical front side of the envelope 2 is provided with one or more air intake openings 14a communicating with the opening at the front edge of air duct 11a. Air duct 11a is provided with at least one fan 12a, which sucks replacement air into the air duct from outside the of the envelope 2

15 through the intake opening 14a and blows the air further into the space 10 in the rear part of the envelope 2, where the replacement air stream 13 is mixed with the circulated air stream 9, cooling, heating or drying the circulated air as necessary. In the labyrinthine structure of the space 10

20 in the rear part, the replacement air is well mixed with the circulated air, so that the temperature of the circulated air is rendered as even as possible. The fan 12a is fastened to the second branch of air duct 11a, i.e. to the branch adjoining the rear wall, close to the space 10 in the rear

25 part. Similarly, air duct 11b is provided with a fan 12b attached to the second branch of the air duct, i.e. to the branch adjoining the rear wall, which sucks air from the space 10 in the rear part of the envelope 2 into air duct 11b and blows it further through the air duct 11b out of the

30 envelope via one or more exhaust openings 14b provided in the vertical front side of the envelope. As the air intake and exhaust openings 14a, 14b are located in the front side of the envelope, the display casing can even be embedded in a wall or a corresponding mounting surface.

35

Fig. 3 presents a simplified and diagrammatic cross-sectional front view of the casing structure 1 of the invention. For the sake of clarity, the figure only shows the

circulation air 9 flowing upwards along the front side of the display surface 6a of the display device 6. Correspondingly, behind the display device 6 the circulation air 9 flows downwards, as can be seen from Fig. 1. The replacement
5 air stream 13 mainly separated from the circulated air stream 9 is sucked via fan 12a into the space 10 in the rear part, circulated in a substantially horizontal direction and blown out of the casing 1 via fan 12b. Thus, the display surface 6a is never directly exposed to raw air from outside
10 the casing but only to air mixed in the circulated air stream 9. This results in easier and better filtering of the air used to control the temperature of the display surface 6a.

15 In the casing structure 1 of the invention, the circulating air stream 9 produced by one or more fans 5b creates an overpressure in the lower part of the of air duct 4b, because the cross-section of the throttle element 7b in the fore part of the air duct 4b is smaller than the cross-
20 section of the air duct 4b. The result of this is that the pressure is equalized in the throttle element 7b and the circulating air stream is evenly distributed over the entire width of the throttle element 7b, and therefore a substantially smooth circulated air stream 9 of uniform temperature
25 is flowing at the same velocity through the throttle element 7b, rising upwards in the gap 8 along the display surface 6a of the display device 6.

By means of the circulating air stream 9, the temperature of
30 all pixels on the display surface 6a is controlled by supplying circulation air at a temperature as required in each situation to the display surface 6a at least over the entire width of the display surface and at a sufficiently high flow rate. Placed in the upper part of the air gap 8 and the display
35 surface 6a are one or more temperature sensors, by means of which a correct temperature of the circulating air is maintained. Generally a temperature adjustment of the circulating air stream 9 effected by using the replacement

air stream 13 is sufficient. To prepare the casing 1 for difficult conditions, it can be provided with one or more heating elements to heat the circulating air when necessary on the basis of the information obtained from the temperature sensors. Similarly, the casing 1 can be provided with one or more cooling elements to cool the circulating air when necessary on the basis of the information obtained from the temperature sensors if the cooling effected by using the replacement air stream 13 is insufficient. In addition, the apparatus comprises controlling and adjusting elements for keeping the circulating air stream 9 at a correct temperature or within correct temperature limits. For the sake of clarity, the figures do not show the temperature sensors, heating elements, cooling elements and controlling and adjusting elements.

According to the procedure of the invention, the control of the temperature of the display surface 6a of a display device 6 is implemented e.g. as follows: In the procedure, a circulating air stream 9 is circulated inside a substantially closed casing structure 1 by blowing circulation air by means of a fan 5b into an air duct 4b and throttling the flow of the circulation air 9 away from the air duct 4b by means of a throttle element 7b so as to create in the air duct 4b an overpressure equalizing the circulating air stream 9. The overpressurized circulating air stream 9 is passed further via the throttle element 7b at an even flow rate along the display surface 6a of the display device 6 substantially upwards in an air gap 8 between the display surface 6a and a protecting element 3 placed in front of the display surface 6a, at least over the entire width of the display surface 6a. From the air gap 8, the circulating air stream 9 is passed further via an exhaust element 7a into an air duct 4a from which the circulating air stream 9 is sucked by a fan 5a into a space 10 in the envelope 2 behind the display device 6, in which space the circulation air is mixed at least when necessary with replacement air sucked into the envelope 2 from outside the envelope 2 via an air

duct 11a by means of a fan 12a to keep the circulating air stream at a desired temperature or within desired temperature limits.

5 In addition, the circulation and replacement air is used for cooling display device components placed in the space 10 in the rear part. When necessary, the circulating air stream is cooled or heated by means of a separate cooling and/or heating element. The replacement air stream 13 is partially
10 mixed with the circulating air stream 9 and passed out of the envelope 2 via a fan 12b and an air duct 11b. In addition, the circulating air stream 9 and the replacement air stream 13 are prevented from being mixed with each other except in the space 10 in the rear part of the envelope 2
15 behind the display device 6.

It is obvious to the person skilled in the art that the invention is not limited to the embodiments described above but that it may be varied within the scope of the claims
20 presented below. Thus, for example, the structure of the envelope and the structure and number of the air ducts may differ from those described above. Likewise, the placement and number of fans may vary. Similarly, it is obvious that the intake and exhaust of replacement air as well as the
25 circulation as a whole may be implemented in ways differing from those described above. For example, the replacement air can be taken from the side of or from behind the casing, and it can also be exhausted to the side of and behind the casing. The replacement air can also be taken into the casing
30 or exhausted from the casing at a point near an area containing components that require e.g. special cooling. If necessary, the replacement air can also be taken in and exhausted from the same side of the casing.

35 It is also obvious to the person skilled in the art that the elongated opening presented above as a throttle element may also consist of a series of smaller apertures or holes, which may be disposed in more than one row. The essential

point is that the throttle element or equivalent is used to equalize the pressure of the circulating air stream in the air duct and thus to distribute the entire circulating air stream over the entire width of the display surface. It is
5 also obvious that, instead of consisting of aforesaid apertures or holes, the throttle element may also be formed e.g. directly on the basis of the mutual positions and shape of the display device, protecting element and fore part of the air duct. It is likewise obvious to the person skilled in
10 the art that, instead of throttle elements of fixed shape and size, the opening of the throttle element may be adjustable.

It is further obvious to the person skilled in the art that
15 the pressure, velocity or equivalent of the air stream before it flows onto the display surface 6a can also be equalized without an actual throttle part reducing the cross-sectional area of air duct 5b. In this case, using a high power with fan 4b, in the air duct 5b after the fan 4b a
20 pressure is created that has a magnitude such that the whole air duct forms a kind of throttle functioning as an equalizing element and the pressure as well as the rate of flow are equalized before the air stream reaches the lower edge of the display surface 6a. In this case, air duct 5b may have a
25 substantially constant cross-sectional area throughout its length.

It is additionally obvious to the person skilled in the art that the air intake opening 14a at least for the replacement
30 air stream 13 may be provided with a filter to prevent dust and other small particles present in the air from getting into the replacement air stream 13.

It is further obvious that, instead of being formed from
35 plate-like structural elements, the air ducts may also be formed by the components and other structural parts of the apparatus.

CLAIMS

1. A procedure for controlling the temperature of the display surface (6a) of an encapsulated display device (6), in which procedure the display device is placed inside a casing (1) provided with a transparent protecting element (3), and in which procedure a medium, such as air, is circulated in the casing (1), **characterized** in that the flow of the circulated air stream (9) is equalized and after the equalization the air stream (9) is caused to flow along the display surface (6a) of the display device (6) over the display surface (6a).

2. A procedure according to claim 1, **characterized** in that circulated air stream (9) is throttled to equalize the air stream by means of a throttle element (7b) placed below the display surface (6a), whereupon the air stream (9) is passed over the display surface (6a) through an air gap (8) between the display surface (6a) and the transparent protecting element (3) in front of the display surface (6a).

3. A procedure according to claim 1 or 2, **characterized** in that the circulated air stream (9) is passed after the display surface (6a) via an air duct (4a) provided inside the casing (1) into a space (10) in the rear part of the casing (1), in which space the circulated air stream (9) is mixed if necessary with replacement air taken from outside the casing (1), after which space (10) the circulated air stream (9) is passed again through an air duct (4b) provided inside the casing (1) via the throttle element (7b) into the air gap (8) and over the display surface (6a).

4. A procedure according to claim 1, 2 or 3, **characterized** in that the temperature of the circulated air stream (9) is monitored by means of temperature sensors and, when necessary, the circulated air stream (9) is either heated or cooled by means of a separate heating or cooling element.

5. An apparatus for controlling the temperature of the display surface (6a) of an encapsulated display device (6), in which apparatus the display device (6) is placed inside a casing (1) provided with a transparent protecting element (3), and which apparatus is provided with at least one fan (5b) for circulating a medium, such as air, in the casing (1), **characterized** in that the apparatus is provided with at least one element for equalizing the circulated air stream (9), which equalizing element, as seen in the direction of the circulated air stream (9), is placed between the fan (5b) and the display surface (6a).

6. An apparatus according to claim 5, **characterized** in that the apparatus is provided with at least one throttle element (7b) functioning as an equalizing element, which, as seen in the direction of the circulated air stream (9), is placed between the fan (5b) and the display surface (6a).

7. An apparatus according to claim 6, **characterized** in that the throttle element (7b) is placed in the casing and that the throttle element (7b) is an elongated opening of a length at least corresponding to the width of the display surface (6a), the cross-sectional area of said opening being smaller than the cross-sectional area of the air duct (4b) between the fan (5b) and the opening.

8. An apparatus according to claim 5, 6 or 7, **characterized** in that the front wall of the casing (1) consists of a transparent protecting element (3) placed at a horizontal distance from the display surface (6a) of the display device (6) so that the protecting element (3) and the display surface (6a) have an air gap (8) between them through which the circulated air stream (9) is passed over the display surface (6a).

9. An apparatus according to any one of the preceding claims 5-8, **characterized** in that, in addition to the aforesaid components, the casing (1) is provided with at least an ap-

15

erture-like exhaust element (7a) for exhausting the circulated air stream, an air duct (4a) and a fan (5a) for passing the circulated air stream (9) over the display surface (6a) as a smooth flow inside the casing (1).

5

10. An apparatus according to any one of the preceding claims 5-9, **characterized** in that the apparatus is provided with air ducts (11a, 11b) and fans (12a, 12b) connected to the air ducts (11a, 11b) for taking in replacement air from
10 outside the casing (1) and mixing it with the circulated air stream (9) in the space (10) in the rear part of the casing and for exhausting it from the casing (1) after the mixing, and that the air ducts (4a, 4b) guiding the circulated air stream (9) are mechanically separated from the air ducts
15 (11a, 11b) guiding the replacement air stream (13).

20

1/3

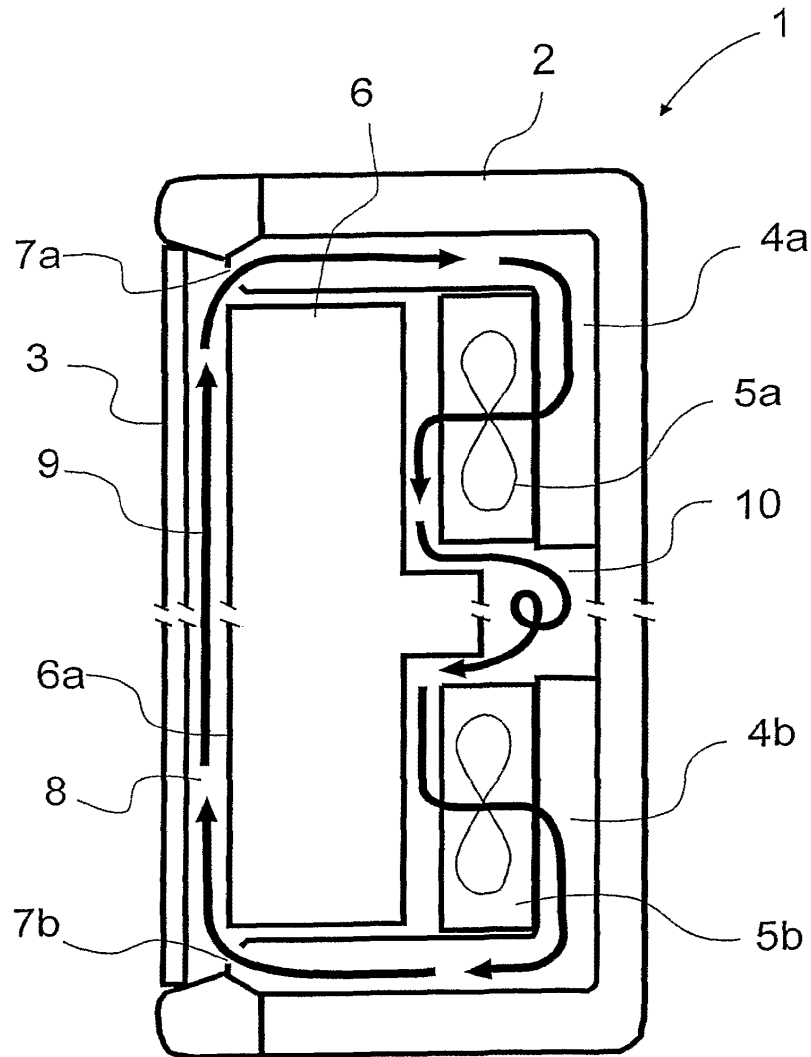


Fig. 1

2/3

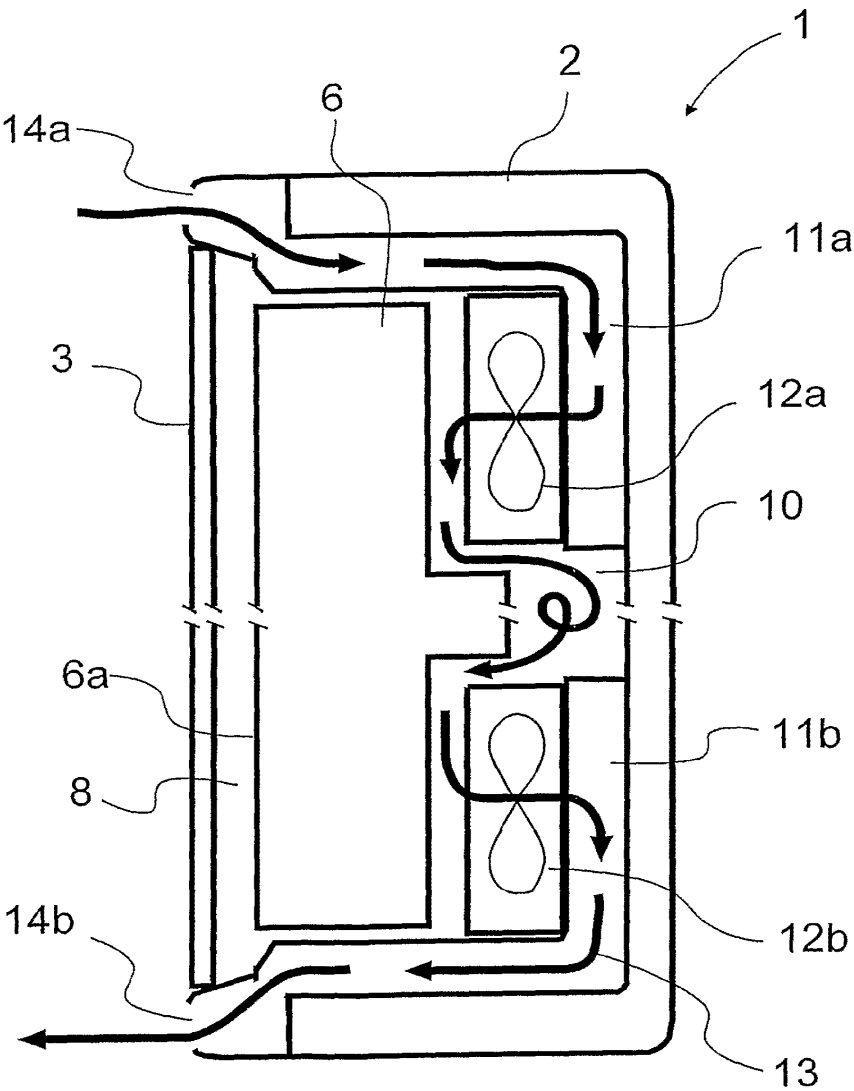


Fig. 2

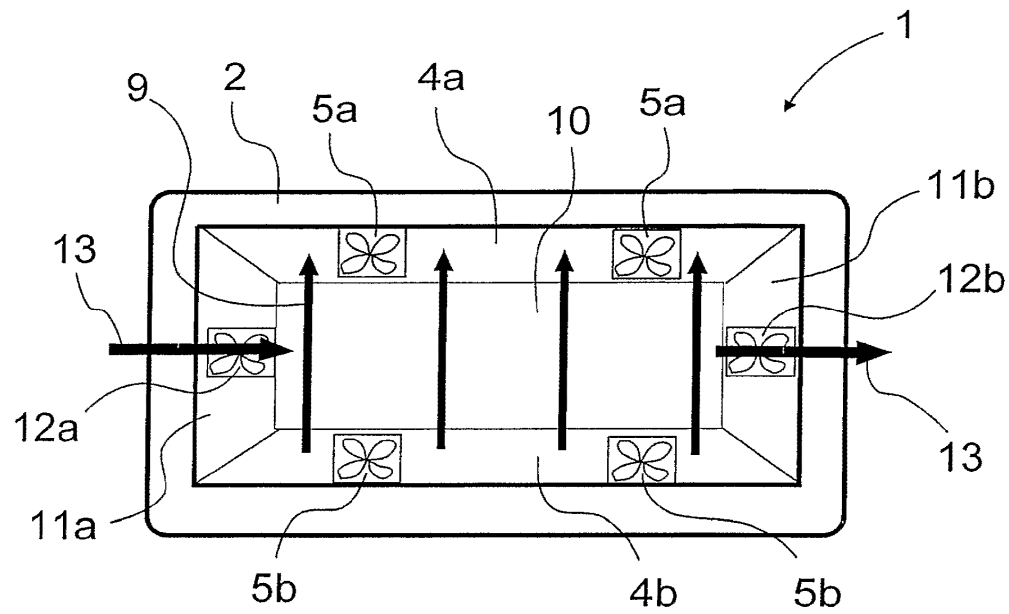


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI 2005/000098

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC7: H05K 7/20, G03B 21/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7: G09F, H05K, G03B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

SE,DK,FI,NO classes as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-INTERNAL, WPI DATA, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5991153 A (GREGORY S. HEADY ET AL), 23 November 1999 (23.11.1999), column 8, line 9 - line 21, figure 2, abstract --	1,2,5-9
A	US 6226180 B1 (AKIRA UEDA ET AL), 1 May 2001 (01.05.2001), figure 18 --	1-10
A	DE 20018447 U1 (OPTOMA CORP), 22 February 2001 (22.02.2001), figure 1 -- -----	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later 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

"X" document of particular relevance: the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 July 2005

Date of mailing of the international search report

18-07-2005

Name and mailing address of the ISA/

Swedish Patent Office

Box 5055, S-102 42 STOCKHOLM

Facsimile No. +46 8 666 02 86

Authorized officer

Erik Miliander/MN

Telephone No. +46 8 782 25 00

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

SEC et al. v. MRI
SEC Exhibit 1022.3577
IPR2023-00221

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

28/05/2005

International application No.

PCT/FI 2005/000098

US	5991153	A	23/11/1999	NONE		
US	6226180	B1	01/05/2001	JP	3251180 B	28/01/2002
				JP	10116137 A	06/05/1998
				US	6385043 B	07/05/2002
				US	6469892 B	22/10/2002
				US	6507493 B	14/01/2003
				US	6717808 B	06/04/2004
				US	20010010623 A	02/08/2001
				US	20010017762 A	30/08/2001
				US	20010050840 A	13/12/2001
DE	20018447	U1	22/02/2001	JP	2002043780 A	08/02/2002
				TW	427511 Y	00/00/0000

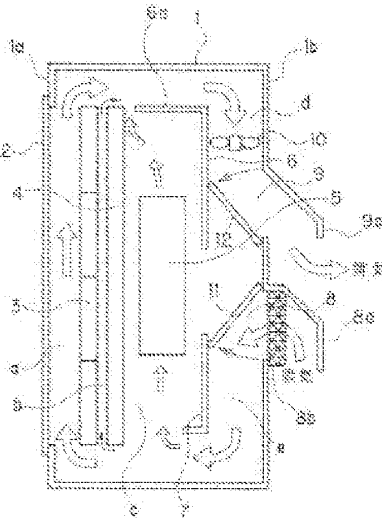
Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

SEC et al. v. MRI
SEC Exhibit 1022.3578
IPR2023-00221

INFORMATION DISPLAY DEVICE**Publication number:** JP2005134849 (A)**Publication date:** 2005-05-26**Inventor(s):** MIZUNO YOSHINAO; OOTSUKA HISANARI**Applicant(s):** NAGOYA ELECTRIC WORKS CO LTD**Classification:****- international:** *F25D1/00; G09F9/00; H05K7/20; F25D1/00; G09F9/00; H05K7/20*; (IPC1-7): G09F9/00; F25D1/00; H05K7/20**- European:****Application number:** JP20030373769 20031031**Priority number(s):** JP20030373769 20031031**Abstract of JP 2005134849 (A)**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an information display device in which temperature inside a casing is efficiently managed and the contamination of a filter due to introduction of outside air is reduced by opening an inlet port and an exhaust port to introduce outside air and cool inside the casing when the temperature inside the casing gets high, and by closing the inlet port and the exhaust port to make the air circulate inside the casing to cool inside when the temperature inside the casing falls and is not so high as to introduce outside air. ;

SOLUTION: The information display device is constituted of: the casing 1 in which a transparent board 2, a display element 3 and an electric circuit section 5 are arranged so that at least two air passages are formed; the inlet port 8 formed in the casing to introduce outside air; the exhaust port 9 to exhaust the air which passes through the passage in the casing to the outside; a fan 10 to introduce outside air through the inlet port and exhaust the air through the exhaust port to the outside; air flow direction control plates 11 and 12 attached to the inlet port and the exhaust port so as to close and open the ports, and a driving mechanism 13 which controls the air flow direction control plates to be simultaneously in open state and closed state. ; COPYRIGHT: (C)2005,JPO&NCIP



.....
Data supplied from the **esp@cenet** database — Worldwide

(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2005-134849
(P2005-134849A)
(43) 公開日 平成17年5月26日 (2005.5.26)

(51) Int.Cl. ⁷		F 1		テーマコード (参考)	
G 0 9 F 9/00		G 0 9 F 9/00		3 L 0 4 4	
F 2 5 D 1/00		F 2 5 D 1/00		B 5 E 3 2 2	
H 0 5 K 7/20		H 0 5 K 7/20		G 5 G 4 3 5	
		H 0 5 K 7/20		H	
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)					
(21) 出願番号	特願2003-373769 (P2003-373769)		(71) 出願人	000243881	
(22) 出願日	平成15年10月31日 (2003.10.31)		名古屋電機工業株式会社 愛知県名古屋市中川区横堀町 1 丁目 3 6 番地		
			(74) 代理人	100082669 弁理士 福田 賢三	
			(74) 代理人	100095337 弁理士 福田 伸一	
			(74) 代理人	100061642 弁理士 福田 武通	
			(74) 代理人	100095061 弁理士 加藤 恭介	
			(72) 発明者	水野 芳直 愛知県海部郡美和町大字篠田字面徳 2 9 - 1 名古屋電機工業株式会社内	
最終頁に続く					

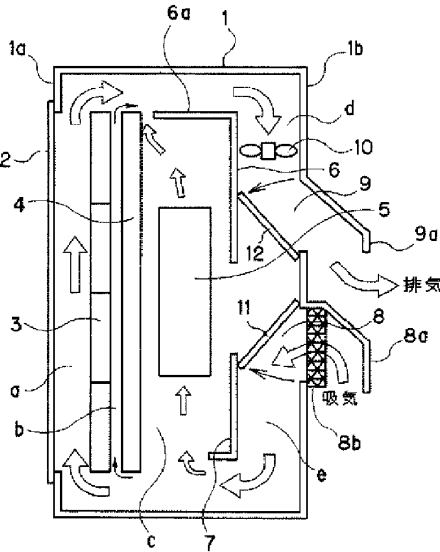
(54) 【発明の名称】 情報表示装置

(57) 【要約】

【課題】 従来にあっては、筐体内が温度が上昇した場合には送風機を駆動して外気を筐体内に導入して冷却するものであるため、送風機の運転時間が長くなって外気を清浄化するためのフィルタが短期間で汚れるので、短期間でフィルタの交換を行う必要が発生し手間とコストが掛かるといった問題があった。

【解決手段】 空気の流路が少なくとも2つ以上形成されるように透明板2と表示素子3および電気回路部5とを配置した筐体1と、該筐体に形成された外気を導入する吸気口8と、前記筐体内の前記流路を通過した空気を外部に排出する排気口9と、前記吸気口から外気を導入し前記排気口から外部に排出させるためのファン10と、前記吸気口および排気口に閉塞および開放可能に取付けられた風向制御板11、12と、該風向制御板を同時に開放状態と閉塞状態に制御する駆動機構13とより構成した情報表示装置である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

空気の流路が少なくとも2つ以上形成されるように透明板と表示ユニットおよび電気回路部とを配置した筐体と、該筐体に形成された外気を導入する吸気口と、前記筐体内の前記流路を通過した空気を外部に排気する排気口と、前記吸気口から外気を導入し前記排気口から外部に排気させるためのファンと、前記吸気口および排気口に閉塞および開放可能に取付けられた風向制御板と、該風向制御板を同時に開放状態と閉塞状態に制御する駆動機構とより構成し、前記風向制御板を開放することで外気を筐体内に導入、かつ、排気し、また、風向制御板を閉塞することで筐体内の空気を循環させるようにしたことを特徴とする情報表示装置。

【請求項2】

前記筐体に設けられる吸気口を筐体の背面板における下部位置の両側に2つ配置し、排気口を筐体の背面板における上部位置の中央部に1つ配置すると共に、1つのファンであっても筐体内の空気の溜りを防止したことを特徴する請求項1記載の情報表示装置。

【請求項3】

前記表示ユニットと前記透明板との間の流路に流れる前記吸気口よりの風量を、前記表示ユニットと前記電気回路部との間の流路に流れる風量より多くしたことを特徴とする請求項1記載の情報表示装置。

【請求項4】

前記駆動機構を駆動して前記風向制御板によって閉塞あるいは開放するタイミングを、前記筐体内に設けられた温度センサよりの出力により、あるいは、表示する表示素子の点灯率によって制御するようにしたことを特徴とする請求項1記載の情報表示装置。

【請求項5】

前記駆動機構は、モータによって回転するシャフトと、該シャフトと前記風向制御板とを接続し、かつ、前記シャフトの回転によって各風向制御板を同時に閉塞状態と開放状態とするリンクとで構成したことを特徴とする請求項1記載の情報表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は文字や図柄等を表示して、走行中のドライバーに対して道路状況を知らしめて安全走行を促す道路情報表示装置等の情報表示装置であって、該情報表示装置におけるLED等の表示素子から発生する熱や太陽光による熱によって、筐体内の温度が上昇するのを防止する情報表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

道路情報表示装置等の情報表示装置は一般的に野外に設置されるものであることから、雨等の侵入によって筐体内の表示素子を制御するための制御回路や電源回路等が誤動作しないように密閉状態になっている。また、表示素子をドットマトリクス状に配置した表示ユニットと筐体との隙間を防水構造としているが、表示ユニットを防水構造とするためにはコスト高になる等の理由から、近年では表示ユニットの前面に硝子等の透明板で覆った情報表示装置が使われるようになってきている。このように、筐体内を完全な密閉状態とすると、前記表示素子からの熱や前記電気回路部分からの熱および太陽による直射熱によって筐体内の温度が高くなるという問題が発生していた。

【0003】

そこで、このような筐体内の温度を低下させるために、筐体内に筐体内の空気を循環させる装置および筐体内に外気を導入して冷却する装置の2つの方法の装置が提案されている。前記筐体内の空気を循環させる装置として実開平5-66674号が、また、外気を導入する装置として特開2000-356956号がある。

【0004】

前記筐体内の空気を循環させる技術は、筐体内を遮風幕によって循環させるための流路

を形成し、ファンによって空気を循環させることで表示ユニットを冷却するものであり、また、外気を導入する技術は、筐体の背面にフィルタが取付けられた吸気口を設置し、熱発生源の部分に空気の流れる流路を形成し、前記吸気口からファンによって導入した空気を前記流路を通過させた後に筐体の背面に設置された排気口から排気することで筐体内を冷却するものである。

【特許文献1】実開平5-66674号公報

【特許文献2】特開2000-356956号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、前記した筐体内の空気を循環させる技術にあつては、表示素子からの熱や電源ユニットを含む電気回路部分からの熱および太陽による直射熱によって筐体内の温度が非常に高くなった場合には、筐体内の空気を循環させるのみでは十分に筐体内を冷却することができず、表示素子の輝度低下が早くなったり、電気回路が熱によって故障する等の問題があった。

【0006】

また、送風機を駆動することで外気を筐体内に導入して排気口から排気する技術にあつては、外気を導入する程の筐体内温度には達していない場合にも、排気口から汚れた空気を流入させないためファンを常時駆動しなければならず、従って、送風機の運転時間が長くなり、外気を清浄化するために設けられたフィルタが短期間で汚れ、短期間でフィルタの交換を行う必要が発生し交換の手間とコストが掛かるといった問題があった。

【0007】

本発明は前記した問題点を解決せんとするもので、その目的とするところは、筐体内の温度が高くなった場合には、吸気口と排気口とを開放して外気を導入して筐体内を冷却し、また、筐体内の温度が低下して外気を導入するほどでない場合には前記吸気口と排気口とを閉塞して筐体内で空気を循環して冷却することで、筐体内の効率的な温度管理と外気導入によるフィルタの汚れを少なくした情報表示装置を提供せんとするにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の情報表示装置は前記した目的を達成せんとするもので、請求項1の手段は、空気の流路が少なくとも2つ以上形成されるように透明板と表示ユニットおよび電気回路部とを配置した筐体と、該筐体に形成された外気を導入する吸気口と、前記筐体内の前記流路を通過した空気を外部に排気する排気口と、前記吸気口から外気を導入し前記排気口から外部に排気させるためのファンと、前記吸気口および排気口に閉塞および開放可能に取付けられた風向制御板と、該風向制御板を同時に開放状態と閉塞状態に制御する駆動機構とより構成し、前記風向制御板を開放することで外気を筐体内に導入、かつ、排気し、また、風向制御板を閉塞することで筐体内の空気を循環させるようにしたものである。

【0009】

請求項2の手段は、前記した請求項1の手段において、前記筐体に設けられる吸気口を筐体の背面板における下部位置の両側に2つ配置し、排気口を筐体の背面板における上部位置の中央部に1つ配置すると共に、1つのファンであっても筐体内の空気の溜みを防止したことを特徴とする。

【0010】

請求項3の手段は、前記した請求項1の手段において、前記表示ユニットと前記透明板との間の流路に流れる前記吸気口よりの風量を、前記表示素子と前記電気回路部との間の流路に流れる風量より多くしたことを特徴とする。

【0011】

請求項4の手段は、前記した請求項1の手段において、前記駆動機構を駆動して前記風向制御板によって閉塞あるいは開放するタイミングを、前記筐体内に設けられた温度センサよりの出力により、あるいは、表示する表示素子の点灯率によって制御することを特徴

とする。

【0012】

請求項5の手段は、前記した請求項1の手段において、前記駆動機構は、モータによって回転するシャフトと、該シャフトと前記風向制御板とを接続し、かつ、前記シャフトの回転によって各風向制御板を同時に閉塞状態と開放状態とするリンクとで構成したことを特徴とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明は前記したように、外気を導入する吸気口と、筐体内を循環した空気を排気する排気口とに風向制御板を設け、かつ、それぞれの風向制御板を同時に制御して吸気口と排気口を閉塞したり開放したりするようにしたので、風向制御板を開放することで筐体内に外気の導入が行われ、また、風向制御板を閉塞することで筐体内の空気を循環させることができるように構成したので、筐体内の温度が高くなった場合には外気を導入して冷却し、外気を導入するほどに筐体内の温度が高くない場合には筐体内の空気を循環して冷却することができるので、フィルタ交換を頻繁に行う必要がなくなり、フィルタ交換のためのメンテナンスを軽減することができる。

【0014】

また、筐体に設けられる吸気口を筐体の背面板における下部位置の両側に2つ配置し、排気口を筐体の背面板における上部位置の中央部に1つ配置することで1つのファンであっても筐体内の空気の淀みを防止でき、かつ、下部から吸気し上部から排気することで、外気導入時において熱対流をより有効なものとすることができる。

【0015】

さらに、表示素子と前記透明板との間の流路に流れる吸気口よりの風量を、表示素子と電気回路部との間の流路に流れる風量より多くすることで、発熱量の多い部分をより効率的に冷却できるため、筐体内全体の温度を低下させることができる。

【0016】

また、駆動機構を駆動して前記風向制御板によって閉塞あるいは開放するタイミングを、前記筐体内に設けられた温度センサよりの出力により、あるいは、前記表示素子によって表示する点灯率によって制御することで、外気導入か循環かの判断が自動的、かつ、正確に行われて筐体内の温度の上昇を確実に防止することができる。

【0017】

さらに、駆動機構は、モータによって回転するシャフトと、該シャフトと風向制御板とを接続し、かつ、シャフトの回転によって各風向制御板を同時に閉塞状態と開放状態とするリンクとで構成したので、簡単な構造であることから故障もなく、かつ、コストの低減を図ることができる等の効果を有するものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

外気を導入する吸気口と、筐体内を循環した空気を排気する排気口とに風向制御板を設け、かつ、それぞれの風向制御板を同時に制御して吸気口と排気口を閉塞したり開放したりするようにしたので、風向制御板を開放することで筐体内に外気の導入が行われ、また、風向制御板を閉塞することで筐体内の空気を循環させることができるものである。

【実施例】

【0019】

以下、本発明に掛かる情報表示装置の実施例を図1～図4と共に説明する。

1は筐体にして、前面板1aの開口部には硝子等の透明板2が密閉状態で取付けられている。3は前記透明板2の背面側に空気の流路aを介して設置された表示素子としてのLEDがドットマトリックス状に配置された表示ユニットである。4は表示しない支持具に前記表示ユニット3と一体で取付けられLEDを点灯制御するための駆動基板にして、前記表示ユニット3との間には空気の流路bが形成されている。

【0020】

5は前記表示ユニット3を制御するための制御回路および電源ユニットが組み込まれた電気回路部にして、前記駆動基板4および後述する排気口7に向かって空気の流路cを形成するための第1ダクト板6、第2ダクト板7との間にも隙間が形成されている。第1ダクト板6は前記流路cに流れる風量を絞るために上端が折曲された絞り板部6aが形成され、かつ、筐体1の背面板1bとの間に空気の排気流路dを形成している。また、第2ダクト板7は前記第1ダクト板6と上下方向に間隔を介して配置され、かつ、筐体1の背面板1bとの間に空気の吸気流路eを形成している。

【0021】

8は筐体1の背面板1bの左右位置における下方に開口された外気を導入するための2つの吸気口にして、雨や埃等が直接入り込まないように覆い板8aが取付けられている。また、吸気口8には埃や塩分等を除去するためのフィルタ8bが取付けられている。

【0022】

9は筐体1の背面板1bの中央位置における上方に開口され筐体1内の熱された空気を排気するための排気口にして、前記吸気口8の覆い板8aと同様に覆い板9aが取付けられている。10は前記した空気の排気流路d内に取付けられたファンにして、該ファン10を駆動することで前記吸気口8から外気を導入し、前記した各風の流路a～eを通過させた後に排気口9より熱せられた空気を排気する。

【0023】

11は筐体1の背面板1bにおける前記2つの吸気口8が形成された上縁部に回動自在に取付けられた風向制御板にして、該風向制御板11が後述する駆動機構13によって回動されて吸気口8を閉塞したり開放したりする。12は同じく背面板1bにおける前記排気口9が形成された下縁部に回動自在に取付けられた風向制御板にして、該風向制御板11が駆動機構13によって回動されて排気口9を閉塞したり開放したりする。

【0024】

駆動機構13は筐体1内に固定されたモータ13aと、該モータ13aによって回転されるシャフト13bと、該シャフト13bを回転自在に支持する一対の軸受け13cと、前記シャフト13bと前記3つの風向制御板11、12とを接続し、前記モータ13aが回転することにより、全ての風向制御板11、12を回動させて吸気口8および排気口9を同時に閉塞し、また、前記モータ13aが逆回転することにより全ての風向制御板11、12を回動させて吸気口8および排気口9を同時に開放するためのリンク13dとより構成されている。

【0025】

なお、図示しないが筐体1内の上部には温度センサが取付けられ、該温度センサが予め設定した温度以上を検出したときに駆動機構13のモータ13aに通電して風向制御板11、12を開放方向に回動させて外気の導入を行い、また、温度センサが前記設定した温度より低いときには駆動機構13のモータ13aに通電して風向制御板11、12を閉塞して筐体1内で空気を循環させ、さらに、冬季等において冷却が不要な場合にはファン10への通電を停止するように構成されている。

【0026】

なお、前記温度センサに代えて点灯する表示素子の全表示素子に対する比である点灯率、すなわち、表示素子を点灯している数が多い場合には点灯率が高く、少ない場合には点灯率が低いと決定し、点灯率が予め設定した点灯率より高い場合には風向制御板11、12を開放方向に周期的に回動させて外気の導入を行い、また、点灯率が低い場合には風向制御板11、12を閉塞して空気を循環させてもよい。

【0027】

次に、前記した構成に基づいて筐体内を冷却する方法について説明する。

初めに、情報表示装置に表示が行われ、かつ、温度センサで予め設定した第1の温度検出が行われるとファン10に通電され、空気の内部循環が実行される。この状態で、前記した電気回路部5において温度センサで検出した温度が第2の設定温度よりも高いと判断した場合あるいは表示素子の点灯率が高いと判断した場合には、前記電気回路部5は駆動

機構13のモータ13aの通電を行う。これにより、シャフト13bが回転してリンク13dを介して吸気口8および排気口9に設けられている風向制御板11, 12が回転されて吸気口8および排気口9を開放する。

【0028】

これにより、2つの吸気口8より外気が筐体1内に導入されて、流路eを介して流路a, b, cに導入される。ここで、最も温度上昇が高い部分が表示ユニット3の前面であるとする。流路aの風量が、例えば、全体の70%となるように前記第1ダクト板6の絞り板6aによって調節することで行える。そして、他の流路b, cには残りの30%の風量となる。従って、筐体1内全体を効率良く冷却することが可能となり、かつ、表示ユニット3の図示しないリード線を含む駆動基板4を効率よく冷却できるので表示素子の信頼性が高くなる。

【0029】

前記流路a～cを通過した外気は流路dを介して排気口9より外部に排気される。なお、前記吸気口8にはフィルタ8bが設けられているので、外気の吸引時に外気中に含まれている埃や塩分等は除去される。

【0030】

そして、前記した動作によって筐体1内の温度が低下しあるいは点灯率が低くなったと電気回路部5が判断すると、風向制御板11, 12によって吸気口8および排気口9を閉塞し、前記したファン10による空気の内部循環に移行する。

【0031】

これにより、ファン10は連続して動作状態となり、筐体1内の空気は前記した流路a～e内を前記したと同じ状態で循環させるため、筐体1内の温度上昇を防止することができる。そして、外気導入が停止することで、フィルタ8bへの外気の流入が停止するので、フィルタ8bにおける埃や塩分等の堆積が制限され、従って、フィルタ8bのメンテナンスの回数を少なくすることが可能となる。

【0032】

さらに、夜間や冬季等において温度センサが前記した第1の設定温度以下の温度を検出し筐体1内の温度が冷却する必要があるまで低下したと電気回路部5が判断すると、表示の有無に係わらずファン10への通電を停止して省電力化を図る。ただし、寒冷地に設置される情報表示装置で、冬季に着雪する場合には、着雪防止のための暖気循環用としてファン10への通電を継続してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明に係る情報表示装置の断面図である。

【図2】同上の背面図である。

【図3】駆動機構の構成を説明するための構成図である。

【図4】(a)は風向制御板を開放して外気を取り込んでいる状態を示す説明図、(b)は風向制御板を閉塞して循環状態を示す説明図である。

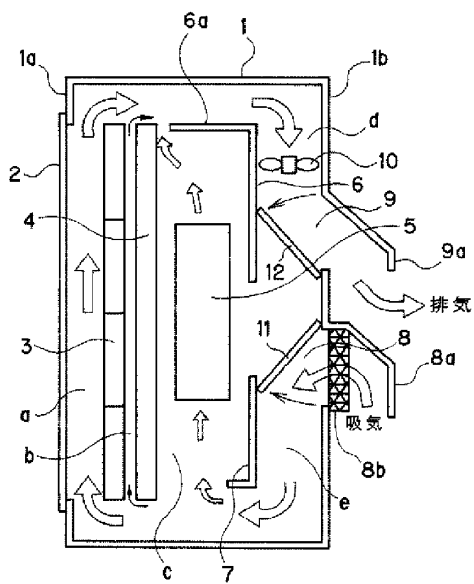
【符号の説明】

【0034】

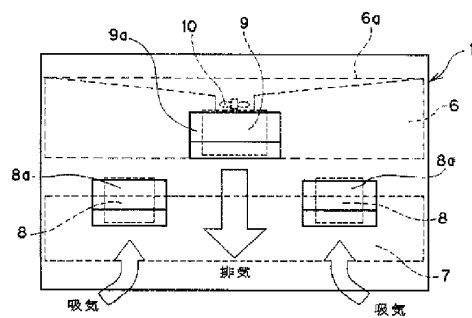
- | | |
|----|--------|
| 1 | 筐体 |
| 2 | 透明板 |
| 3 | 表示ユニット |
| 4 | 駆動基板 |
| 5 | 電気回路部 |
| 6 | 第1ダクト板 |
| 7 | 第2ダクト板 |
| 8 | 吸気口 |
| 9 | 排気口 |
| 10 | ファン |

- 11, 12 風向制御板
 13 駆動機構
 13a モータ
 13b シャフト
 13d リンク

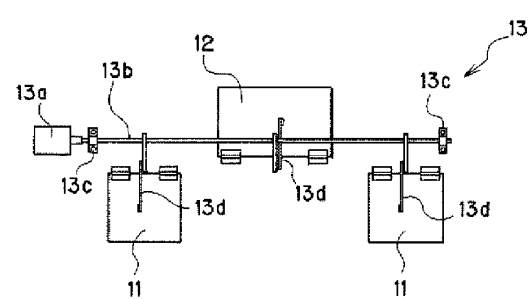
【図1】



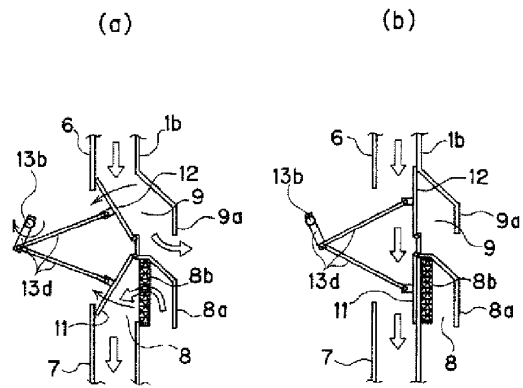
【図2】



【図3】



【図4】



(72)発明者 大塚 久就

愛知県海部郡美和町大字篠田字面徳 2 9 1 名古屋電機工業株式会社内

F ターム(参考) 3L044 AA04 BA06 CA13 DA01 FA03 GA01 HA03 KA04 KA05

5E322 BA02 BA03 BA04 BB03 BC02

5G435 AA11 AA12 EE02 GG44



Espacenet

Bibliographic data: JP2005265922 (A) — 2005-09-29

PLASMA DISPLAY DEVICE

Inventor(s): SATO SHUNSAKU ± (SATO SHUNSAKU)

Applicant(s): MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD ± (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD)

Classification: - international: **G09F9/00; H05K7/20;** (IPC1-7): G09F9/00; H05K7/20
- Euro:

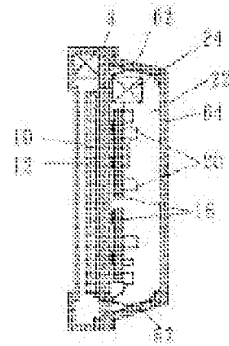
Application number: JP20040074253 20040316

Priority number(s): JP20040074253 20040316

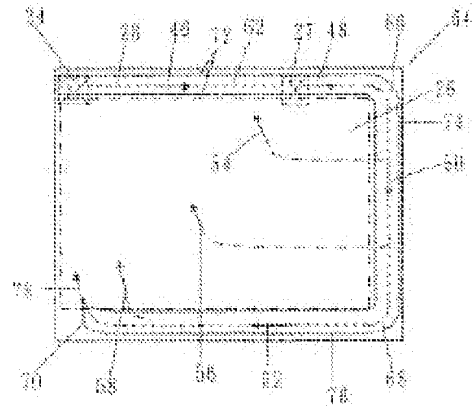
Abstract of JP2005265922 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent noise of a fan for heat dissipation and dust flowing in from the outside of a plasma display device and to sharply enhance heat dissipation efficiency. ; SOLUTION: The air heated in a rear case 64 rises and stays in the upper inside of a guide 62 arranged at an upper part of a rear space 22. The air is made to flow out perpendicular to a paper surface by a sirocco fan 24 and forcibly convected downward along the guide 62. The guide 62 is constituted so that it extends in the horizontal direction at the upper part of the rear space 22, extends in the perpendicular direction at the side and extends in the horizontal direction at a lower part. The air is forcibly convected downward is naturally convected, rises as contacting the inside of the rear case 64 and cooled. ; COPYRIGHT: (C)2005,JPO&NCIPI

(A)



(B)



(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2005-265922

(P2005-265922A)

(43) 公開日 平成17年9月29日 (2005. 9. 29)

(51) Int. Cl. ⁷

G09F 9/00
H05K 7/20

F I

G09F 9/00
H05K 7/20
H05K 7/20

3 O 4 B
G
H

テーマコード (参考)

5 E 3 2 2
5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2004-74253 (P2004-74253)
(22) 出願日 平成16年3月16日 (2004. 3. 16)

(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
(74) 代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄
(74) 代理人 100103355
弁理士 坂口 智康
(74) 代理人 100109667
弁理士 内藤 浩樹
(72) 発明者 佐藤 俊作
大阪府門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内
F ターム (参考) 5E322 AA03 BA01 BA03 BA05 BB03
FA04
5G435 AA11 AA12 AA14 BB06 EE02
EE36 GG44

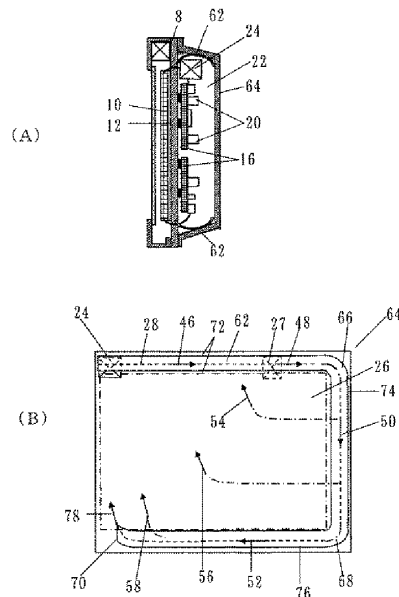
(54) 【発明の名称】 プラズマ表示装置

(57) 【要約】

【課題】 プラズマ表示装置の放熱用ファンの騒音や外部から流入する塵を防止するとともに放熱効率を大幅に向上させる。

【解決手段】 リアケース64内で加熱された空気は背面空間22の上部に配設されたガイド62の上部内面に上昇し滞留する。その空気をシロッコファン24により、紙面に対して垂直方向に流出させ、ガイド62に沿って下方に強制対流させる。そのガイド62は背面空間22の上部では水平方向に、側面では垂直方向に、下部では水平方向に延びるよう構成されている。下方に強制対流された空気は自然対流してリアケース64の内面と接触しながら上昇し冷却される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項1】

フロントケースとリアケースを少なくとも備えた筐体と、前記筐体の前面に信号を表示するプラズマ表示パネルと、前記プラズマ表示パネルの背面に熱伝導材料を介して装着するフレームシャーシと、前記プラズマ表示パネルを駆動する駆動回路を備えた回路基板と、前記プラズマ表示パネルと前記回路基板とを結ぶ配線部と、前記リアケースが前記筐体内に形成する背面空間内に配設され、下方に空気を強制対流せしめる強制対流手段とを少なくとも具備し、前記プラズマ表示パネルと回路基板から前記背面空間に放熱された熱を、前記リアケースにより外部へ放熱せしめることを特徴とするプラズマ表示装置。

【請求項2】

前記強制対流手段が、前記背面空間の上部に設けられたファンにより、前記プラズマ表示パネルおよび前記回路基板により加熱された前記背面空間上部における空気を、強制的に前記リアケースの側面上部に衝突せしめて下方に強制対流させることを特徴とする請求項1に記載のプラズマ表示装置。

【請求項3】

前記リアケースの上面部と側面部との交わる少なくとも一方の隅部は所定の曲率を有することを特徴とする請求項2に記載のプラズマ表示装置。

【請求項4】

前記強制対流手段は、少なくともファンと前記背面空間において水平方向に延び下方に至るガイドを具備し、前記ファンにより、加熱された空気を前記ガイドに沿って下方に強制対流させることを特徴とする請求項1に記載のプラズマ表示装置。

【請求項5】

前記強制対流手段は、少なくとも前記ファンと前記ガイドの複数対を備え、前記複数のガイドによって前記背面空間は複数ブロックの空間に分割形成されており、加熱された空気をブロックごとに下方に強制対流させることを特徴とする請求項4に記載のプラズマ表示装置。

【請求項6】

前記強制対流手段は、少なくともファンと、前記背面空間において水平方向に延び下方に至るガイドと、前記背面空間を水平方向に複数ブロックの空間に分割しリアケース内面に所定の距離において形成された水平リブを具備し、前記ファンにより加熱された空気を前記ガイドに沿って下方に強制対流させ、前記水平リブにより前記下方に強制対流した空気を前記各ブロックの空間に滞留させて前記リアケースに熱伝導させることを特徴とする請求項1に記載のプラズマ表示装置。

【請求項7】

前記ガイドは、前記リアケースに装着されたことを特徴とする請求項4、請求項5、請求項6のいずれかに記載のプラズマ表示装置。

【請求項8】

前記強制対流手段が、少なくともファンと前記背面空間において上方から斜め方向に下方に延びリアケースに装着された複数の傾斜リブを具備し、加熱された空気を前記複数の傾斜リブのそれぞれに沿って下方に強制対流させることを特徴とする請求項1に記載のプラズマ表示装置。

【請求項9】

前記リアケースは高熱伝導部材からなり、その内面が粗面であることを特徴とする請求項1に記載のプラズマ表示装置。

【請求項10】

フロントケースとリアケースを少なくとも備えた筐体と、前記筐体の前面に信号を表示するプラズマ表示パネルと、前記プラズマ表示パネルの背面に熱伝導材料を介して装着するフレームシャーシと、前記プラズマ表示パネルの前面に所定の間隔において前記フロントケースに装着された保護ガラスと、前記筐体のフロントケースと前記保護ガラスとが前記

筐体内に形成する前面空間内に配設され、下方に空気を強制対流せしめる強制対流手段とを少なくとも具備し、前記プラズマ表示パネルとフレームシャーシから前記前面空間に放熱された熱を、前記保護ガラスより外部へ放熱せしめることを特徴とするプラズマ表示装置。

【請求項11】

前記強制対流手段が、前記前面空間の上部に設けたファンにより、前記プラズマ表示パネルおよび前記フレームシャーシなどの熱により加熱された前記前面空間上部における空気を強制的に前記フロントケースの側面上部に衝突せしめて下方に強制対流させることを特徴とする請求項10に記載のプラズマ表示装置。

【請求項12】

前記フロントケースの少なくとも上面部と側面部との交わる一方の隅部は所定の曲率を有することを特徴とする請求項11に記載のプラズマ表示装置。

【請求項13】

前記強制対流手段は、少なくともファンと前記前面空間において水平方向に延び下方に至るガイドとからなり、前記ファンにより加熱された空気を前記ガイドに沿って下方に強制対流させることを特徴とする請求項10に記載のプラズマ表示装置。

【請求項14】

前記ガイドは、少なくとも前記前面空間あるいは前記背面空間上部の水平方向から垂直方向へ屈曲する隅部が所定の曲率を有することを特徴とする請求項4、請求項5、請求項6、請求項13のいずれかに記載のプラズマ表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、プラズマ表示装置内に生じた熱を効率的に放熱するプラズマ表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、プラズマ表示パネルを用いた表示装置が、大画面、薄型、軽量の表示装置として、デジタルテレビや情報表示装置などに実用化されつつある。このプラズマ表示パネル（以下、PDP）では、蛍光体を設けたマトリックス状の複数の微小放電空間を配設した2枚のガラス基板間に放電ガスを封入する。その微小放電空間のガス放電によって発生する紫外線により蛍光体を励起し、それにより発生する可視光を情報の表示に利用するものである。

【0003】

このガス放電によってPDPはかなりの高温になり、甚だしい場合にはPDPの破損につながり、また寿命が短くなるなどの問題が発生する。また、このPDPを駆動・制御する電気回路に大きな電流を流すことによって、回路基板上に搭載された各種トランジスタなどの電子部品から輻射熱が生じ、プラズマ表示装置内部の温度を著しく上昇させる問題がある。近年、これを防止するための種々の検討がなされている。

【0004】

例えば、フレームシャーシとこのフレームシャーシの前面に取り付けられたPDPとを有する内部ユニットと、この内部ユニットを収容しかつフロントケース部とバックケース部とからなるケースとを備え、内部ユニットのPDPとフレームシャーシとの間に熱伝導性シートを介在させるとともに、フレームシャーシの背面側にPDPの発光駆動を行う回路基板を配設し、かつバックケース部の上部と下部に複数の通気孔を形成してPDPの放熱を効率よく行うことが提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

また、PDPの背面とそのPDPを駆動する電子回路等を搭載した回路基板の間に高熱伝導性の部材を挟着してこの回路基板をPDPに熱的に接着して付設し、PDPで発生する熱と回路基板から発熱する熱を回路基板上から一体として放熱ファンなどにより放熱することが記載されている（例えば、特許文献2参照）。さらに、図6を用いて詳細に説明

する。

【0006】

図6は、従来使用されているプラズマ表示装置の側面断面図を示すものである。プラズマ表示装置802では、有機樹脂からなるフロントケース804とアルミ（A1）のリアケース806が、フレームシャーシ808の周辺端面部で固定され筐体を構成している。また、PDP810は、その背面に熱伝導性シート812を介してフレームシャーシ808が装着され、PDP810のガス放電によって発生する熱がフレームシャーシ808に熱伝導される。一方、PDP810から配線部822によって電気的に結合され発光を制御する駆動・制御回路、チューナ回路、電源回路などの種々の回路基板816が、支持部824を介してフレームシャーシ808上のそれぞれの場所に分散され固定されている。これらの回路基板816上には、大電流を流すトランジスタなどの電子部品814が搭載されており、その回路基板816から熱が輻射される。リアケース806が構成する背面空間828には、主としてPDP810から熱伝導性シート812を介してフレームシャーシ808に熱伝導された熱と上述した回路基板816からの熱が輻射により放出され、背面空間828内の空気を加熱する。加熱された空気を背面空間上部内に設けた軸流ファン830によって、リアケース806に形成した複数の吸気孔820から空気を取り入れ、複数の排気孔818から外部へ放出する構成である。また、フロントケース804と保護ガラス826とで構成する前面空間832には、主として、PDP810とPDP810を装着したフレームシャーシ808から輻射された熱で加熱された空気から保護ガラス826に熱が伝導され、保護ガラス826からその熱が外部に放熱されている。

【0007】

一方、リアケースから放熱させる方法として、PDPとPDPの背面に対向させて配設する制御回路板に取り付けた取付板からの熱を、熱伝導性のよい銅等の金属の取付具によりリアケースに取り付けてリアケースに伝導させ、リアケースから放熱することが提案されている（例えば、特許文献3参照）。

【特許文献1】特開2002-196684号公報

【特許文献2】特開平11-284379号公報

【特許文献3】特開平7-212684号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献1では、PDPで発生した熱が熱伝導性シートを介して熱伝導され加熱されたフレームシャーシからの熱、およびフレームシャーシの背面に配設した駆動・制御回路などの回路基板からの熱がバックケース内に放熱される。それによって加熱された空気を、バックケースの上部と下部に設けた通気孔から外部へ放出するものである。

【0009】

さらに特許文献2では、フレームシャーシと回路基板との間に高熱伝導性材料を設けて、フレームシャーシと回路基板から発生する熱を一体としてリアケース内に放熱し、リアケースの上部から、加熱された空気をファンによって外部へ放出するものである。このように、従来は自然対流によってリアケースの上部に上昇した加熱された空気を、通気孔を介して外部へ放出する方式が用いられていた。しかし現実には、上記方式ではファンの力を利用しても、リアケース内の背面空間に放出された熱がリアケースの背面空間上部に溜まり、リアケースの高さの上部から約1/5～1/4の位置の熱が極めて高く、リアケースの下方になるほど温度が低いという温度分布を呈し、リアケースの上部において局部的に60℃にも達するなど安全規格上、好ましくない問題があった。また、ファンの力を増すためにさらに高速回転すると、風切り音による騒音が著しく増加し、ファンによる電力が増加する課題があった。さらに、通気孔を設けることによって、外部からの塵が流入しプラズマ表示装置の寿命を短くするという問題があった。

【0010】

特許文献3では、フレームシャーシからの熱と回路基板からの熱を高熱伝導性の取付具によってリアケースに熱伝導させ、リアケースから外部に放熱することが提案されている。しかし、取付具だけでは不十分な熱伝導になり、上記の特許文献1および特許文献2の場合と同様に、自然対流によって加熱された空気がリアケース上部に溜まり、リアケースの上部が著しく加熱される問題があった。

【0011】

また更に、フロントケース、フレームシャーシおよび保護ガラスが形成する前面空間での放熱手段では、十分に放熱されず、保護ガラス上部がかなり加熱される問題があった。

【0012】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、風切り音による騒音と外部からの塵の流入を防止するとともに、プラズマ表示装置内で発生する熱を効率よく外部へ放熱することができるプラズマ表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

上述したような課題を解決するために、本発明のプラズマ表示装置は、フロントケースとリアケースを少なくとも備えた筐体と、前記筐体の前面に信号を表示するプラズマ表示パネルと、前記プラズマ表示パネルの背面に熱伝導材料を介して装着するフレームシャーシと、前記プラズマ表示パネルを駆動する駆動回路を備えた回路基板と、前記プラズマ表示パネルと前記回路基板とを結ぶ配線部と、前記リアケースが前記筐体内部に形成する背面空間内に配設され、下方に空気を強制対流せしめる強制対流手段とを少なくとも具備し、前記プラズマ表示パネルと回路基板から前記背面空間に放熱された熱を、前記リアケースにより外部へ放熱せしめる構成である。

【0014】

このような構成によれば、プラズマ表示パネルを熱伝導材料を介して装着したフレームシャーシと回路基板から前記背面空間に放熱された熱で加熱された空気を、強制対流手段により下方に強制対流させ、リアケースの内面に沿って自然対流によって上昇させる。これにより、加熱された空気からリアケースに熱が伝導され、外部に効率的に放熱することができる。また、リアケースには、吸気孔や排気孔などの通気孔を設けていないため、ファンによる騒音や外部からの塵を防止することができ、長寿命のプラズマ表示装置を実現できる。また、従来のようにリアケースの上部のみが著しく温度が高くなることなく、均一で低い温度に保てる安全性の高いプラズマ表示装置を供給できる。

【0015】

また、前記強制対流手段が、前記背面空間の上部に設けられたファンにより、前記プラズマ表示パネルおよび前記回路基板により加熱された前記背面空間上部における空気を、強制的に前記リアケースの側面上部に衝突せしめて下方に強制対流させる構成であってもよい。

【0016】

このような構成によれば、主としてリアケースの構造のみで強制対流手段を構成できるため、安価で効率のよい放熱効果を有するプラズマ表示パネルを実現できる。

【0017】

さらに、前記リアケースの上面部と側面部との交わる少なくとも一方の隅部は所定の曲率を有する構成であってもよい。

【0018】

このような構成によれば、空気の乱流を防止し、加熱された空気を下方まで効率的に強制対流させる有効な放熱効果を有するプラズマ表示装置を実現できる。

【0019】

また、前記強制対流手段は、少なくともファンと前記背面空間において水平方向に延び下方に至るガイドを具備し、前記ファンにより加熱された空気を前記ガイドに沿って下方に強制対流させる構成であってもよい。

【0020】

このような構成によれば、背面空間において加熱され上昇した空気をガイドで捕らえ、そのガイドの内面に沿ってガイドが規定する流路にしたがって強制対流させることができるため、さらに有効な放熱の効果を有するプラズマ表示装置を実現できる。

【0021】

さらに、前記強制対流手段は、少なくとも前記ファンと前記ガイドの複数対を備え、前記複数のガイドによって前記背面空間は複数ブロックの空間に分割形成されており、加熱された空気をブロックごとに下方に強制対流させる構成であってもよい。

【0022】

このような構成によれば、大画面など広い面積のプラズマ表示装置でも、背面空間を複数のブロックに分割し、それぞれのブロックで強制対流させるため、さらに効率の良い放熱効果を有するプラズマ表示装置を実現できる。

【0023】

また、前記強制対流手段は、少なくともファンと、前記背面空間において水平方向に延び下方に至るガイドと、前記背面空間を水平方向に複数ブロックの空間に分割しリアケース内面に所定の距離をおいて形成された水平リブを具備し、前記ファンにより加熱された空気を前記ガイドに沿って下方に強制対流させ、前記水平リブにより前記下方に強制対流した空気を前記各ブロックの空間に滞留させて前記リアケースに熱伝導させる構成であってもよい。

【0024】

このような構成によれば、強制対流させた後、自然対流によって上昇する空気を水平リブによって比較的長い時間滞留させるため、リアケースと、リアケースと一体になった水平リブから熱を外部に放熱する効果をさらに向上させたプラズマ表示装置を実現できる。

【0025】

また、前記ガイドは、前記リアケースに装着された構成であってもよい。

【0026】

このような構成によれば、加熱された空気がガイドに接して伝導した熱を一体化したリアケースより外部に効果的に放熱できる。

【0027】

さらに、前記強制対流手段が、少なくともファンと前記背面空間において上方から斜め方向に下方に延びリアケースに装着された複数の傾斜リブを具備し、加熱された空気を前記複数の傾斜リブのそれぞれに沿って下方に強制対流させる構成であってもよい。

【0028】

このような構成によれば、リアケースの側面部に新たにガイド用の空間を設けることが不要となり、簡単な構造により放熱の効果を有するプラズマ表示装置を提供できる。

【0029】

また、前記リアケースは高熱伝導部材からなりその内面が粗面である構成であってもよい。

【0030】

このような構成によれば、加熱された空気が接触するリアケースの表面積が大きくなり、さらにリアケースから外部への放熱効果が向上する。

【0031】

また、上述したような課題を解決するために、本発明のプラズマ表示装置は、フロントケースとリアケースを少なくとも備えた筐体と、前記筐体の前面に信号を表示するプラズマ表示パネルと、前記プラズマ表示パネルの背面に熱伝導材料を介して装着するフレームシャーシと、前記プラズマ表示パネルの前面に所定の間隔をおいて前記フロントケースに装着された保護ガラスと、前記筐体のフロントケースと前記保護ガラスとが前記筐体内に形成する前面空間内に配設され、下方に空気を強制対流せしめる強制対流手段とを少なくとも具備し、前記プラズマ表示パネルとフレームシャーシから前記前面空間に放熱された熱を、前記保護ガラスより外部へ放熱せしめる構成である。

【0032】

このような構成によれば、プラズマ表示パネルとフレームシャーシから前記前面空間に放熱された熱により加熱された空気を、強制対流手段により下方に強制対流させ、保護ガラスの内面に沿って自然対流によって上昇させる。これにより、加熱された空気から保護ガラスに熱が伝導され、外部に効率的に放熱することができる。また、フロントケースは通気孔が設けられていない構造のため、ファンによる騒音や外部からの塵を防止することができ、長寿命のプラズマ表示装置を実現できる。また、従来のようにフロントケースの上部や保護ガラスの上部のみが著しく温度が高くなることなく、均一で低い温度に保てる安全性の高いプラズマ表示装置を供給できる。

【0033】

さらに、前記強制対流手段が、前記前面空間の上部に設けたファンにより、前記プラズマ表示パネルおよび前記フレームシャーシなどの熱により加熱された前記前面空間上部における空気を強制的に前記フロントケースの側面上部に衝突せしめて下方に強制対流させる構成である。

【0034】

このような構成によれば、主としてフロントケースの構造のみで強制対流手段を構成できるため、安価で効率のよい放熱効果を有するプラズマ表示パネルを実現できる。

【0035】

また、前記フロントケースの少なくとも上面部と側面部との交わる一方の隅部は所定の曲率を有する構成である。

【0036】

このような構成によれば、空気の乱流を防止し、前面空間内の加熱された空気を下方まで有効に強制対流させることができる。

【0037】

また、前記強制対流手段は、少なくともファンと前記前面空間において水平方向に延び下方に至るガイドとからなり、前記ファンにより加熱された空気を前記ガイドに沿って下方に強制対流させる構成である。

【0038】

このような構成によれば、前面空間における加熱された空気をそのガイドで捕らえ、そのガイドの内面に沿ってガイドが決める流路にしたがって強制対流させることができるため、さらに有効な放熱の効果が得られるプラズマ表示装置を実現できる。

【0039】

前記ガイドは、少なくとも前記前面空間あるいは前記背面空間上部の水平方向から垂直方向へ屈曲する隅部が所定の曲率を有する構成である。

【0040】

このような構成によれば、空気の乱流を防止し、前面空間内あるいは背面空間内の加熱された空気を下方まで効率的に強制対流させ、有効な放熱効果を有するプラズマ表示装置を実現できる。

【発明の効果】

【0041】

本発明のプラズマ表示装置によれば、リアケースが構成する背面空間内に配設された強制対流手段により、その背面空間に放出された熱により加熱された空気を下方に強制対流させ、リアケースの内面に沿って自然対流させる循環路を形成することにより、リアケースを介して外部へ効率よく放熱することができる。したがって、リアケースの上部が極度に加熱されることを防止し、低い均一な温度分布にすることができる。また、リアケースには吸気孔や排気孔などの通気孔を設けないので騒音を防止することができるとともに外部からの塵の流入を防ぎ、長寿命のプラズマ表示装置を提供できる。

【0042】

また、フロントケースと保護ガラスが構成する前面空間内に強制対流手段を配設することによって、前面空間に放出された熱により加熱された空気を下方に強制対流させ、保護ガラスに沿って自然対流させる循環路を形成する。これにより、保護ガラスを介して外部

へ効率よく放熱することができる。したがって、保護ガラスの上部が極端に加熱されることがなく、保護ガラスを均一で低い温度分布に保つことができる。また、フロントケースには上記リアケースの場合と同様、吸気孔や排気孔を設けないので騒音を防止することができるとともに外部からの塵の流入を防ぎ、長寿命なプラズマ表示装置を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0043】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0044】

(実施の形態1)

図2(A)は、本発明の実施の形態1におけるプラズマ表示装置の側面断面図を示し、図2(B)は、リアケースが形成する背面空間内の強制対流手段の構成と、それによって生じる空気の流れを示す背面から見た側面図である。また、図2(C)は、リアケースの部分拡大断面図である。以下、図2(A)～図2(C)を用いて本実施の形態1のプラズマ表示装置に関して詳細に説明する。

【0045】

プラズマ表示装置2では、有機樹脂からなるフロントケース4とアルミ(A1)など熱伝導性金属のリアケース6とが、アルミダイカストのフレームシャーシ8の周辺端面部に固定され筐体を構成している。また、PDP10はその背面に、金属粉末を分散させたシリコンなどの熱伝導性シート12を介してフレームシャーシ8に装着され、PDP10のガス放電によって発生する熱をフレームシャーシ8に熱伝導する。一方、PDP10からフレキシブルな配線部14によって電気的に結合され発光を制御する駆動・制御回路、チューナ回路、電源回路などの種々の回路基板16が支持部18を介してフレームシャーシ8上のそれぞれの場所に分散され固定されている。これらの回路基板16上には、大電流を流すトランジスタなどの電子部品20を含み、熱を輻射している。このため、リアケース6が構成する背面空間22には、主としてPDP10から熱伝導性シート12を介してフレームシャーシ8に熱伝導された熱と上述した回路基板16からの熱が輻射により放熱され、背面空間22の空気を加熱する。なお、PDPの熱をフレームシャーシに伝導させるために熱伝導性シートを用いたが、シリコン系のグリースなどの熱伝導材料も有効である。リアケース6の上部に加熱され上昇した空気を、背面空間22の上部に設けたシロッコファン24によって、図2(A)では、紙面に対して垂直方向に空気を流出させる。その際、種々の回路基板16やそれに付随する放熱板、配線などが強制対流の流路に配設されている場合には、種々の乱流が発生し気流に対する抵抗が大きくなるため、気流が流れにくくなる。そのため、図2(B)に示すように、リアケース6が形成する背面空間22内でかつ各種部品類が配設された部品配置領域26(一点鎖線で示される領域)の周囲に、上記気流の流路空間28を形成する。一方、リアケース6の上部面30および下部面32と両側面34、36とが交差する隅部38、40、42、44を強制対流される空気が乱流を発生しにくいように曲率をもって構成する。このように構成すると、シロッコファン24から流出した空気は矢印46、48の方向に進んでリアケース6の側面34に衝突し、矢印50で示す下方に強制対流され、さらにリアケースの下部面32に沿って矢印52の方向に流れる。その途中において、下方に強制対流した空気は、矢印54、56、58で示すように、A1などの熱伝導性金属のリアケース6の内面に沿って自然対流し、上昇する循環路を構成する。この過程において、加熱された空気の熱が、熱伝導性金属のリアケース6に伝導され、外部に放熱される。なお、上記では1つのシロッコファンを用いた例について説明したが、PDPの画面が大きい場合や、さらに放熱の効果を向上させた場合には、例えば、図2(B)の点線で表したシロッコファン27のように、空気の流路空間28内に複数のシロッコファンを配列させることが強制対流を効果的に行う上で有効である。

【0046】

このように構成することにより、リアケースが形成する背面空間の温度を低く保ち、温度分布を均一することができる。したがって、リアケースの上部が極端に加熱されること

を防止し、低い均一な温度分布にすることができる。また、リアケースには吸気孔や排気孔など通気孔を設けないので騒音を防止することができるとともに外部からの塵の流入を防止、長寿命なプラズマ表示装置を提供できる。

【0047】

また、図2(C)は、リアケース6の円25で囲んだ部分の拡大図を示すものである。リアケース6によってさらに効率よく外部に熱を放熱するには、図2(C)に示すように、内面を粗面にして表面積を増し、加熱された空気を表面積の大きい粗面に接触させ熱を伝導させることがかなり有効である。なお、リアケースの材料としてAlを用いたが、それ以外の銅(Cu)、鉄(Fe)系の熱伝導性金属も有効である。また、上記ではリアケースの内面について説明したが、リアケースの外側の面を粗面にしたり、フィン状に構成しても有効である。

【0048】

一方、フロントケース4と保護ガラス13とで形成される前面空間11には、主としてPDP10とPDP10を装着したフレームシャーシ8から熱が輻射される。この熱で加熱され前面空間11の上部に上昇した空気を前面空間11の上部に配設したシロッコファン15により、上述の背面空間の場合と同様に、紙面と垂直方向、さらに下方に強制対流させる。下方に強制対流した空気は、上述の保護ガラス13の下方の面から上方の面へと接触しながら自然対流する循環路を形成する。このように構成すると、背面空間の場合と同様に保護ガラス13を介して効率よく外部へ放熱される。

【0049】

したがって、保護ガラスの上部が極端に加熱されることがなく、保護ガラスを均一で低い温度分布に保つことができる。また、上記リアケースの場合と同様、吸気孔や排気孔を設けないので騒音を防止することができるとともに外部からの塵の流入を防止、長寿命なプラズマ表示装置を提供できる。

【0050】

(実施の形態2)

本実施の形態2が実施の形態1と異なる点は、リアケースの上部、側部および下部に渡ってガイドを形成し、そのガイドに沿って空気の流路を形成したことである。実施の形態1と差異のある点についてのみ、図1(A)および図1(B)を用いて説明する。

【0051】

図1(A)は、本発明の実施の形態2におけるプラズマ表示装置の側面断面図を示し、図1(B)は、背面空間内に配設された強制対流手段の構成と、それによって生じる空気の流れを示す背面から見た側面図である。なお、実施の形態1と同じ要素には同一の符番を付している。

【0052】

リアケース64が構成する背面空間22には、主としてPDP10から熱伝導性シート12を介してフレームシャーシ8に熱伝導された熱と実施の形態1で説明した電子部品20を含む回路基板16からの熱が輻射により放出され、背面空間22の空気を加熱する。加熱され上昇した空気は、背面空間22の上部に設けた断面が半円形状のガイド62の内面に滞留する。その空気をシロッコファン24によりそのガイド62に沿って、図1(A)では、紙面に対して垂直方向に空気を流出させる。そのガイド62は図1(B)に示すように、背面空間22の上部では水平方向に、側面では垂直方向に、下部では水平方向に延びている。また、ガイド62の水平から垂直方向に屈曲する隅部66および垂直から水平方向に屈曲する隅部68は、空気が滑らかに流れるように所定の曲率をもって構成される。さらに、ガイド62の終端部70は若干、水平方向から上方に曲率を持つように配設される。また、種々の回路基板16やそれに付随する放熱板、配線などが強制対流の流路に配設されている場合には、種々の乱流が発生し気流に対する抵抗が大きくなるため、空気が流れにくくなる。そのため、図1(B)に示すように、リアケース64が形成する背面空間内でかつ各種部品類が配設された部品配置領域26(一点鎖線で囲まれた領域)の周囲に、空間72を設け、その内部にガイド62を配設する。

【0053】

このように構成すると、シロッコファン24から流出した空気は、矢印46、48の方向に進み、ガイド62の側面74に衝突し、矢印50で示す下方に強制対流され、さらにガイド62の下部面76に沿って矢印52の方向に流れる。さらに、強制対流した空気は、終端部70から矢印78に示ように上方に流出する。その途中において、下方に強制対流された空気は、矢印54、56、58で示すように、A1などの熱伝導性金属からなるリアケース64の内面に沿って自然対流し、上昇して再びガイド62の上部内面に溜まる循環路を構成する。この過程において、加熱された空気の熱が、熱伝導性金属のリアケース64に伝導され外部に放熱される。さらに、効率的に放熱するには上記ガイド62をリアケース64に一体的に配設することが好ましい。これにより、ガイド62に熱伝導した熱がリアケースへ伝えられ、一体的に放熱される効果が得られる。さらに、PDPの画面の大きい場合や、放熱を向上させたい場合には、図1(B)中に点線で示すシロッコファン27のように、流路中に複数のシロッコファンを用いて強制対流させる力を向上させることが好ましい。さらに、図3は、同一背面空間に2組の強制対流手段の構成を背面から見た側面図である。この特徴は、2つの強制対流手段80、86のそれぞれ2つのガイド84、82によって背面空間を2つのブロックに分割して、それぞれのブロックにおいて上述の強制対流を生じさせるものである。この方法は冷却する面積を小さくできるため、強制対流の範囲を均一にすることができ、放熱の効果をさらに向上させることが可能である。

【0054】

このように上記により、リアケースが形成する背面空間の温度を低く保ち、温度分布を均一することができる。したがって、リアケースの上部が極度に加熱されることを防止し、低い均一な温度分布にすることが可能である。また、リアケースには吸気孔や排気孔などの通気孔を設けないので騒音を防止することができるとともに外部からの塵の流入を防ぎ、長寿命なプラズマ表示装置を提供できる。

【0055】

(実施の形態3)

本実施の形態3が実施の形態2と異なる点は、実施の形態2のリアケースに複数の水平方向に延びるリブを設けた点である。実施の形態2と差異のある点についてのみ、図4(A)および図4(B)を用いて詳細に説明する。

【0056】

図4(A)は、本発明の実施の形態3におけるプラズマ表示装置の側面断面図を示す。また、図4(B)は、強制対流手段の構成と、これによる空気の流れを示す背面から見た側面図を示す。なお、実施の形態2と同じ要素には同一の符番を付している。

【0057】

シロッコファン24から流出した空気は、矢印46、48の方向に進み、ガイド62の側面74に衝突し、矢印50で示す下方に強制対流され、さらにガイド62の下部面76に沿って矢印52の方向に流れる。さらに、強制対流した空気は、終端部70から矢印78に示ように上方に流出する。その途中において、下方に強制対流された空気は、矢印54、56、58で示すように、A1などの熱伝導性金属からなるリアケース64の内面に沿って自然対流し、上昇して再びガイド62の内面に溜まる循環路を構成する。この場合、矢印54、56、58で示す自然対流し上昇した空気は、それぞれリアケース64に配設したリブ60に遮られて留まることになる。そのため、自然対流した空気はリアケース64およびリブ60に比較的に長い時間接触するため、それらの熱は、一体的に構成されたリブ60とリアケース64へ熱伝導され、リアケース64から外部へ効率よく放熱される。

【0058】

以上、実施の形態2および実施の形態3において、ガイドの断面形状が半円形状のものを使用したが、断面形状として半円形状に限定されるものではなく、空気を滞留させ得る形状であれば、底辺なしの四角形状、底辺なしの三角形状などの多角形状も有効である。

【0059】

(実施の形態4)

本実施の形態4について図5を用いて詳細に説明する。図5は、本発明の実施の形態4における強制対流手段の構成と空気の流れを示す側面図である。

【0060】

本発明の強制対流手段は、シロッコファン88と、上方から斜めに下方へ形成した複数の高熱伝導性の傾斜リブ90、92、94を、A1などの高熱伝導性のリアケース96の内面に配設したものである。リアケース96が形成する背面空間上部に溜まる加熱された空気はシロッコファン88から圧力をもって流出し、傾斜リブ90、92、94の内面に沿ってそれぞれ矢印98、100、102の方向に斜めに下方に強制対流される。傾斜リブ90では、その途中において矢印106、さらに下方では矢印104に示すように、自然対流によりリアケース96の内面に沿って上昇し、熱をリアケース96に熱伝導する。また、傾斜リブ92、94でも同様に、それぞれ矢印100、102の方向に空気が強制対流される。その途中で空気が同様な自然対流が発生し、リアケース96の内面に沿って上昇する。このような循環路を形成することによって、リアケース96内の熱は、リアケース96に熱伝導されとともにリアケース96に一体に配設された傾斜リブ90、92、94にも熱伝導され外部へ放熱される。

【0061】

また、種々の回路基板やそれに付随する放熱板、配線などが、強制対流の流路に配設されている場合には、種々の乱流が発生し気流に対する抵抗が大きくなるため、空気が流れにくくなる。そのため、図5に示すように、リアケース96の上部と各種部品類が配設された部品配置領域108(一点鎖線で囲まれた領域)の少なくとも上部に、空間110を設け、その内部に傾斜リブ90、92、94の空気の流入端が配置されるように構成する。さらに、シロッコファン88によって流出させる空気は、それからの距離が大きくなるほど分散するため、シロッコファン88から遠いガイドの流入端が空間110を広く覆えるように配置することが効果的である。すなわち、図5では部品配置領域108の上端から、傾斜リブ90、92、94の空気流入端の高さを大きくするのが効果的である。さらに、放熱の効力を増すためには、空間110内でかつ傾斜リブの空気の流入端近傍に複数個のシロッコファンを配備することがさらに有効である。

【0062】

なお、実施の形態2から実施の形態4では、前面空間の放熱に関する説明を省略したが、実施の形態1と同様である。また、実施の形態1では、フロントケースの材料を有機樹脂として説明したが、さらに放熱効果を向上させるためには、A1などの熱伝導性金属を用いることが有効である。また、リアケースおよびフロントケースの材料として熱伝導性金属としてA1を用いたが、Fe、Cuなどの金属および合金が有効である。また、シロッコファンを用いたがこれに限定されるわけではなく、他の軸流ファンでも有効である。また、シロッコファンとして、空気の流出方向が可変できるように構成された制御部を有するものを用いることにより、強制対流手段の配置調整を効率よく実施できるものである。

【産業上の利用可能性】

【0063】

本発明に係るプラズマ表示装置は、放熱効果が高く、極めて騒音が少なく、外部からの塵の流入がないため、良質で長寿命の表示装置として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図1】(A)本発明の実施の形態2におけるプラズマ表示装置の構成を示す側面断面図
(B)本発明の実施の形態2におけるプラズマ表示装置の強制対流手段の構成と気流を示す側面図

【図2】(A)本発明の実施の形態1におけるプラズマ表示装置の構成を示す側面断面図
(B)本発明の実施の形態1におけるプラズマ表示装置の強制対流手段の構成と気流を示す側面図

す側面図（Ｃ）本発明の実施の形態１におけるプラズマ表示装置のリアケースの部分拡大断面図

【図３】本発明の実施の形態２におけるプラズマ表示装置の複数の強制対流手段の構成と気流を示す側面図

【図４】（Ａ）本発明の実施の形態３におけるプラズマ表示装置の構成を示す側面断面図
（Ｂ）本発明の実施の形態３におけるプラズマ表示装置の強制対流手段の構成と気流を示す側面図

【図５】本発明の実施の形態４におけるプラズマ表示装置の強制対流手段の構成と気流を示す側面図

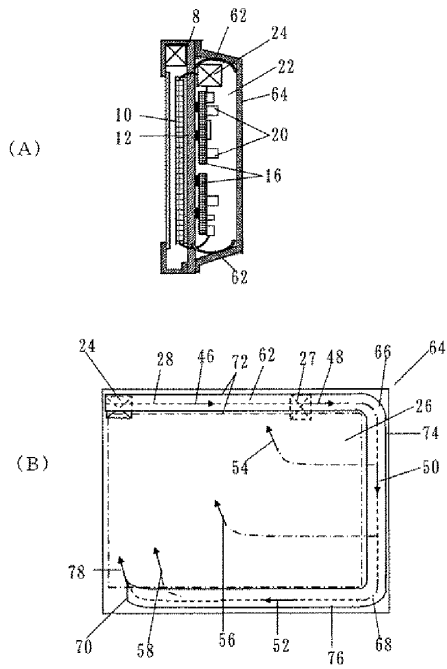
【図６】従来のプラズマ表示装置の側面断面図

【符号の説明】

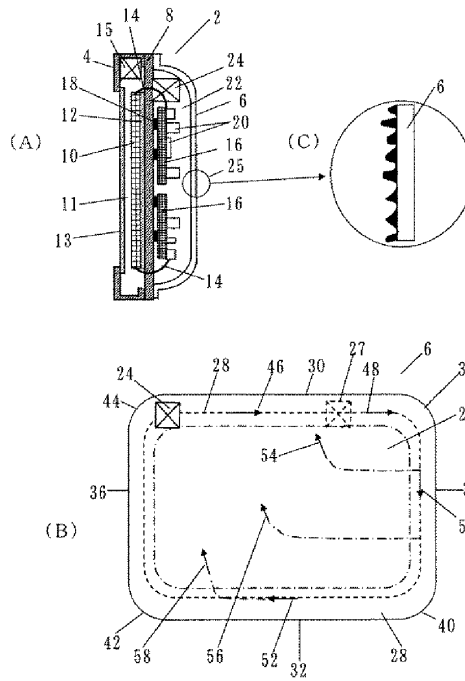
【0065】

2, 802 プラズマ表示装置
4, 804 フロントケース
6, 64, 96, 806 リアケース
8, 808 フレームシャーシ
10, 810 プラズマ表示パネル（PDP）
11, 832 前面空間
12, 812 熱伝導性シート
13, 826 保護ガラス
14, 822 配線部
15, 24, 27, 88 シロッコファン
16, 816 回路基板
18, 824 支持部
20, 814 電子部品
22, 828 背面空間
25 円
26, 108 部品配置領域
28 流路空間
30 上部面
32, 76 下部面
34, 36, 74 側面
38, 40, 42, 44, 66, 68 隔部
46, 48, 50, 52, 54, 56, 58, 78, 98, 100, 102, 104,
106 矢印
60 リブ
62, 82, 84 ガイド
70 終端部
72, 110 空間
80, 86 強制対流手段
90, 92, 94 傾斜リブ
818 排気孔
820 吸気孔
830 軸流ファン

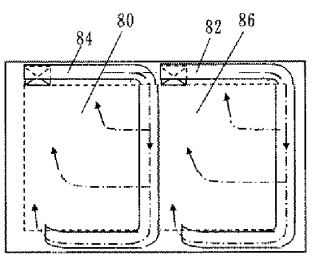
【図1】



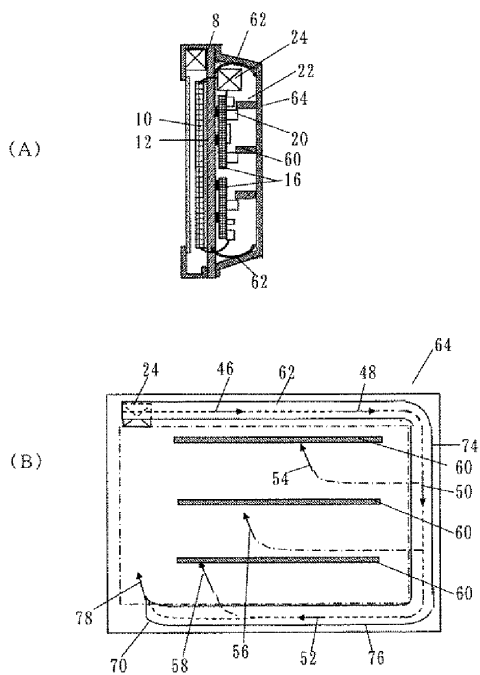
【図2】



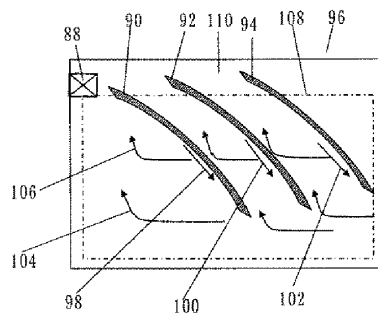
【図3】



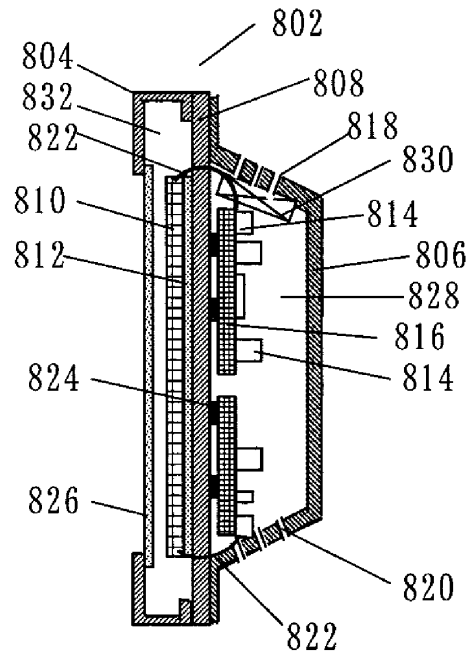
【図4】



【図5】



【図6】



Legal

(11)Publication number 2006-148047
(43)Date of publication of application 08.05.2006
(51)Int.Cl. H01L 23/473 (2006. 01)
F25D 9/00 (2006. 01)
F25D 17/02 (2006. 01)
H05K 7/20 (2006. 01)
(21)Application number 2005-156741
(22)Date of filing 30.05.2005
(71)Applicant FORWARD ELECTRONICS CO LTD
(72)Inventor HUANG JUNG-FONG
WONG CHI-KIN

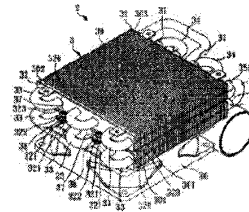
(30)Priority

Priority number : 2004 93218784 Priority date : 23.11.2004 Priority country : TW

(54)MODULARIZATION RADIATOR**(57)Abstract**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a modularization radiator whose radiating efficiency is high.

SOLUTION: This modularization radiator includes at least two radiating modules arrayed back and forth and at least one connecting pipe. Each radiating module includes a plurality of radiating fins, a plurality of heat exchanging pipes, two fixing plates, a plurality of first curved pipes and a plurality of second curved pipes. The plurality of first curved pipes are connected to first vertical outside two adjacent heat exchanging pipes, and the plurality of second curved pipes are connected to second vertical outside two adjacent heat exchanging pipes. The heat exchanging pipes are serially connected so that a continuous S-shaped conduit can be formed, and each S-shaped conduit includes an entrance and exit, and the connecting pipe is connected to the exit of the S-shaped pipe of one of the radiating modules and the entrance of the S-shaped conduit of the next radiating module.



(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2006-148047

(P2006-148047A)

(43) 公開日 平成18年6月8日 (2006.6.8)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H01L 23/473 (2006.01)	H01L 23/46	Z 3L044
F25D 9/00 (2006.01)	F25D 9/00	B 5E322
F25D 17/02 (2006.01)	F25D 17/02	303 5F136
H05K 7/20 (2006.01)	H05K 7/20	N

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2005-156741 (P2005-156741)
 (22) 出願日 平成17年5月30日 (2005.5.30)
 (31) 優先権主張番号 093218784
 (32) 優先日 平成16年11月23日 (2004.11.23)
 (33) 優先権主張国 台湾 (TW)

(71) 出願人 504214936
 福華電子股▲ふん▼有限公司
 台湾台北市中山區中山北路3段22號
 (74) 代理人 100082304
 弁理士 竹本 松司
 (74) 代理人 100088351
 弁理士 杉山 秀雄
 (74) 代理人 100093425
 弁理士 湯田 浩一
 (74) 代理人 100102495
 弁理士 魚住 高博
 (74) 代理人 100112302
 弁理士 手島 直彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 モジュール化放熱器

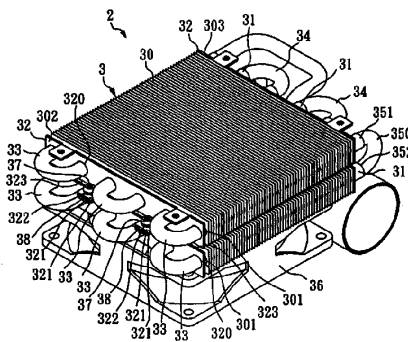
(57) 【要約】

【課題】 モジュール化放熱器の提供。

【解決手段】 少なくとも二つの前後に配列された放熱モジュール、及び少なくとも一つの接続管を包含し、各放熱モジュールが複数の放熱フィン、複数の熱交換管、二つの固定板、複数の第一曲管、複数の第二曲管を包含し、複数の第一曲管が第一縦向き外側の二つの隣り合う熱交換管に接続され、複数の第二曲管が第二縦向き外側の二つの隣り合う熱交換管に接続され、並びにこれにより熱交換管が直列接続されて連続する S 形管路が形成され、各 S 形管路が入口と出口を包含し、接続管がそのうち一つの放熱モジュールの S 形管路の出口と次の放熱モジュールの S 形管路の入口に接続される。放熱モジュールがモジュール化設計されたことにより放熱効率が高められる。

【選択図】

図 4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

モジュール化放熱器において、

少なくとも二つの放熱モジュールであって、相互に前後に一体に配列され、そのうち、各放熱モジュールは複数の放熱フィン、複数の熱交換管、二つの固定板、複数の第一曲管、複数の第二曲管を包含し、これら放熱フィンは相互に横向きに平行に配列され、並びに縦向きに相互に特定距離間隔し、且つ各放熱フィンに相互に対応する複数の縦向き貫通孔が開設され、熱交換管は相互に平行に並びにそれぞれ縦向きに前述の縦向き貫通孔内を貫通し、二つの固定板はそれぞれ平行に放熱フィンの第一縦向き外側及び第二縦向き外側に組み付けられ、該二つの固定板に複数の縦向き貫通孔が開設されて熱交換管の二端外壁に嵌合され、また複数の第一曲管が第一縦向き外側の二つの隣り合う熱交換管の間に接続され、且つ複数の第二曲管は第二縦向き外側の二つの隣り合う熱交換管の間に接続され、且つ第一曲管は第二曲管と交錯するよう設置され、並びにそれぞれ熱交換管と直列に接続されて連続する S 形管路を形成し、各 S 形管路が入口と出口を包含する、上記少なくとも二つの放熱モジュールと、

10

少なくとも一つの接続管であって、そのうち一つの放熱モジュールの S 形管路の出口と次の放熱モジュールの S 形管路の入口に接続された、上記少なくとも一つの接続管と、

を包含することを特徴とする、モジュール化放熱器。

【請求項 2】

請求項 1 記載のモジュール化放熱器において、少なくとも一つのファンを更に具え、それは放熱フィンに平行で並びに放熱フィンの特定距離間隔を流れる流動空気流場を提供することを特徴とする、モジュール化放熱器。

20

【請求項 3】

請求項 2 記載のモジュール化放熱器において、少なくとも一つのファンが少なくとも二つの放熱モジュール配列後の同一外側に組み付けられたことを特徴とする、モジュール化放熱器。

【請求項 4】

請求項 2 記載のモジュール化放熱器において、少なくとも一つのファンが少なくとも二つの放熱モジュールの間に組み付けられたことを特徴とする、モジュール化放熱器。

【請求項 5】

30

請求項 1 記載のモジュール化放熱器において、少なくとも二つの放熱モジュールが相互に前後に並列するよう配列されて、且つ二つの隣り合う固定板の隣り合う内側に固定片が設けられて、並びに固定片が相互に一体に組み合わされて固定されたことを特徴とする、モジュール化放熱器。

【請求項 6】

請求項 5 記載のモジュール化放熱器において、二つの隣り合う固定片にそれぞれ固定孔が開設され、並びにネジで二つの固定孔が固定されたことを特徴とする、モジュール化放熱器。

【請求項 7】

請求項 5 記載のモジュール化放熱器において、二つの隣り合う固定片の間に少なくとも一つの断熱パッキングが組み付けられたことを特徴とする、モジュール化放熱器。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一種の放熱器に係り、特にモジュール化放熱器に関する。

【背景技術】

【0002】

図 1 は周知の放熱器の後面図であり、図示されるように、伝統的な放熱器 1 はその熱交換管 10 が位置をずらした方式で配列され、熱交換管 10 のファン 11 の流場を邪魔し、ファン 11 と放熱器 1 の間の風の抵抗を大きくし、また、放熱器 1 の熱交換管 10 が位置

50

をずらした方式で配列されているため、全体の放熱器 1 の体積が比較的大きくなる。

【0003】

図 2 は周知の液冷式コンピュータ用放熱器の立体図である。図示されるように、液冷式コンピュータ用放熱器 1 の熱交換管 10 は一体に放熱フィン 12 内に固定され、前列と後列の熱交換管 10 がファン 11 に接近するかどうかにより熱流エリア 13 とサブ熱流エリア 14 を形成し、放熱フィン 12 上で直接の熱伝導を形成し、これにより全体の放熱器 1 の放熱効率に影響が生じる。このほか、液冷式コンピュータ用放熱器 1 の熱交換管 10 は一体に放熱フィン 12 内に固定されているため、放熱器 1 の放熱効率は最初から固定され、変化設計と拡充の可能性がなく、理想的とはいえない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は一種のモジュール化放熱器を提供することを目的とし、それは、相互に前後に一体に配列された少なくとも二つの放熱モジュールを具え、そのうち、各放熱モジュールは複数の放熱フィン、複数の熱交換管、二つの固定板、複数の第一曲管、複数の第二曲管を包含し、その放熱フィン相互に横向きに平行に配列され、並びに縦向きに相互に特定距離離間し、且つ各放熱フィンに相互に対応する複数の縦向き貫通孔が開設され、熱交換管は相互に平行に並びにそれぞれ縦向きに前述の縦向き貫通孔内を貫通する。

【0005】

このほか、上述の二つの固定板はそれぞれ平行に放熱フィンの第一縦向き外側及び第二縦向き外側に組み付けられ、且つ二つの固定板に複数の縦向き貫通孔が開設され、それは熱交換管の二端外壁に嵌合され、また複数の第一曲管が第一縦向き外側の二つの隣り合う熱交換管の間に接続され、且つ複数の第二曲管は第二縦向き外側の二つの隣り合う熱交換管の間に接続され、且つ第一曲管は第二曲管と交錯するよう設置され、並びにそれぞれ熱交換管と直列に接続されて連続する S 形管路を形成し、各 S 形管路が入口と出口を包含する。

【0006】

このほか、本発明のモジュール化放熱器は少なくとも一つの接続管を具え、それは上述のそのうち一つの放熱モジュールの S 形管路の出口と次の放熱モジュールの S 形管路の入口に接続されている。

【0007】

本発明は更に少なくとも一つのファンを包含しうる。それは放熱フィンに平行で並びに放熱フィンの特定距離間を流れる流動空気流場を提供する。前述の少なくとも一つのファンは少なくとも二つの放熱モジュール配列後の同一外側、或いは少なくとも二つの放熱モジュールの間に組み付け可能である。

【0008】

このほか、上述の少なくとも二つの放熱モジュールは相互に前後に並列するよう配列され得て、且つ二つの隣り合う固定板の隣り合う内側に固定片が設けられて、並びに相互に一体に組み合わされて固定され、そのうち、二つの隣り合う固定片にそれぞれ固定孔が開設され、並びにネジで二つの固定孔が固定されるか、或いはナットが組み合わされて固定され、或いは固定孔がセルフタッピンネジにより直接固定される。このほか、二つの隣り合う固定片の間に少なくとも一つの断熱パッキングが組み付けられ、これにより熱流エリアとサブ熱流エリアの熱エネルギーが有効に隔離される。

【課題を解決するための手段】

【0009】

請求項 1 の発明は、モジュール化放熱器において、

少なくとも二つの放熱モジュールであって、相互に前後に一体に配列され、そのうち、各放熱モジュールは複数の放熱フィン、複数の熱交換管、二つの固定板、複数の第一曲管、複数の第二曲管を包含し、これら放熱フィンは相互に横向きに平行に配列され、並びに縦向きに相互に特定距離離間し、且つ各放熱フィンに相互に対応する複数の縦向き貫通孔

10

20

30

40

50

が開設され、熱交換管は相互に平行に並びにそれぞれ縦向きに前述の縦向き貫通孔内を貫通し、二つの固定板はそれぞれ平行に放熱フィンの第一縦向き外側及び第二縦向き外側に組み付けられ、該二つの固定板に複数の縦向き貫通孔が開設されて熱交換管の二端外壁に嵌合され、また複数の第一曲管が第一縦向き外側の二つの隣り合う熱交換管の間に接続され、且つ複数の第二曲管は第二縦向き外側の二つの隣り合う熱交換管の間に接続され、且つ第一曲管は第二曲管と交錯するよう設置され、並びにそれぞれ熱交換管と直列に接続されて連続するS形管路を形成し、各S形管路が入口と出口を包含する、上記少なくとも二つの放熱モジュールと、

少なくとも一つの接続管であって、そのうち一つの放熱モジュールのS形管路の出口と次の放熱モジュールのS形管路の入口に接続された、上記少なくとも一つの接続管と、

を包含することを特徴とする、モジュール化放熱器としている。

請求項2の発明は、請求項1記載のモジュール化放熱器において、少なくとも一つのファンを更に具え、それは放熱フィンに平行で並びに放熱フィンの特定距離間を流れる流動空気流場を提供することを特徴とする、モジュール化放熱器としている。

請求項3の発明は、請求項2記載のモジュール化放熱器において、少なくとも一つのファンが少なくとも二つの放熱モジュール配列後の同一外側に組み付けられたことを特徴とする、モジュール化放熱器としている。

請求項4の発明は、請求項2記載のモジュール化放熱器において、少なくとも一つのファンが少なくとも二つの放熱モジュールの間に組み付けられたことを特徴とする、モジュール化放熱器としている。

請求項5の発明は、請求項1記載のモジュール化放熱器において、少なくとも二つの放熱モジュールが相互に前後に並列するよう配列されて、且つ二つの隣り合う固定板の隣り合う内側に固定片が設けられて、並びに固定片が相互に一体に組み合わされて固定されたことを特徴とする、モジュール化放熱器としている。

請求項6の発明は、請求項5記載のモジュール化放熱器において、二つの隣り合う固定片にそれぞれ固定孔が開設され、並びにネジで二つの固定孔が固定されたことを特徴とする、モジュール化放熱器としている。

請求項7の発明は、請求項5記載のモジュール化放熱器において、二つの隣り合う固定片の間に少なくとも一つの断熱パッキングが組み付けられたことを特徴とする、モジュール化放熱器としている。

【発明の効果】

【0010】

本発明は相互に配列された少なくとも二つの放熱モジュール及び少なくとも一つの接続管により、周知の熱交換管の位置をずらした配列により形成される風の抵抗を防止し、また、全体の放熱器の使用体積を減少する。このほか、放熱モジュールにモジュール化方式の設計が採用され、異なる要求により配列を増加でき、これにより放熱器の変換設計と拡充の可能性が増されている。このほか、モジュール化設計と相互に配列された放熱モジュールにより周知の直接熱伝導の問題を改善でき、全体の放熱器の放熱効率を高めることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

図3、4、5は本発明の好ましい実施例のモジュール化放熱器の正面図、立体図及び平面図である。本実施例中、モジュール化放熱器2は、二つの放熱モジュール3、接続管350、及びファン36を包含する。

【0012】

前述の二つの放熱モジュール3は相互に前後に一体に配列され、且つ各放熱モジュール3は複数の放熱フィン30、複数の熱交換管31、二つの固定板32、複数の第一曲管33、複数の第二曲管34を包含する。本実施例中、放熱フィン30は相互に横向きに平行に配列され、並びに縦向きに相互に特定距離間隔し、且つ各放熱フィン30に相互に対応する複数の縦向き貫通孔301が開設され、熱交換管31は相互に平行に並びにそれぞれ

縦向きに前述の縦向き貫通孔 301 内を貫通する。

【0013】

このほか、本実施例においては、上述の二つの固定板 32 に複数の縦向き貫通孔 320 が開設され、それは熱交換管 31 の熱交換管 31 の二端外壁に嵌合され、且つ第一曲管 33 は第一縦向き外側 302 の二つの隣り合う熱交換管 31 の間に接続され、且つ複数の第二曲管 34 は第二縦向き外側 303 の二つの隣り合う熱交換管 31 の間に接続され、且つ第一曲管 33 は第二曲管 34 と交錯するよう設置され、並びにそれぞれ熱交換管 31 と直列に接続されて連続する S 形管路 35 を形成し、各 S 形管路 35 が入口 351 と出口 352 を包含する。

【0014】

このほか、接続管 350 が図示されるように、そのうち一つの放熱モジュール 3 の S 形管路 35 の出口 352 と次の放熱モジュール 3 の S 形管路の入口 351 に接続されている。

【0015】

本実施例中、ファン 36 が二つの放熱モジュール 3 が平行に重ね合わされた後の同一外側に組み付けられ、それは放熱フィン 30 に平行で並びに放熱フィン 30 の特定距離間を流れる流動空気流場 360 を提供する。

【0016】

二つの隣り合う固定板 32 はその隣り合う内側 323 に固定片 321 が設けられて、並びに相互に一体に固定され、そのうち、二つの隣り合う固定片 321 にそれぞれ固定孔 322 が開設され、並びにネジ 37 で二つの固定孔 322 が固定されるか、或いはナットが組み合わされて固定され、或いは固定孔 322 がセルフタッピンネジにより直接固定される。

【0017】

また、本実施例は、更に四つの断熱パッキング 38 を包含し、この四つの断熱パッキング 38 は二つの隣り合う固定片 321 の間に組み付けられ、これにより二つの放熱モジュール 3 の間の熱流エリアとサブ熱流エリアの熱エネルギーが有効に隔離される。

【0018】

これにより、上述の構造を利用して、周知の熱交換管の位置をずらした配列により形成される風の抵抗を防止し、また、全体のモジュール化放熱器 2 の使用体積を減少する。このほか、放熱モジュール 3 にモジュール化方式の設計が採用され、異なる要求により配列を増加でき、これによりモジュール化放熱器 2 の変化設計と拡充の可能性が増されている。このほか、モジュール化設計と相互に配列された放熱モジュール 3 により周知の直接熱伝導の問題を改善でき、全体の放熱器の放熱効率を高めることができる。

【0019】

図 6 は本発明の別の実施例のモジュール化放熱器の分解図である。その主要な構造は上述の実施例と同じであるが、異なるところは、本実施例では四つの放熱モジュール 60 及び三台のファン 61 が使用され、放熱モジュール 60 は直接重ね置かれるほか、相互に前後に所定距離離間するように配列可能で、これにより上述の実施例で説明された各種の効果を達成するほか、ファン 61 が放熱モジュール 60 の間に組み付けられて放熱モジュール 60 の放熱効率が高められている。

【0020】

以上の実施例は本発明の実施範囲を限定するものではなく、本発明に基づきないうる細部の修飾或いは改変は、いずれも本発明の請求範囲に属するものとする。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図 1】周知の放熱器の後面図である。

【図 2】周知の液冷式コンピュータ用放熱器の立体図である。

【図 3】本発明の好ましい実施例のモジュール化放熱器の正面図である。

【図 4】本発明の好ましい実施例のモジュール化放熱器の立体図である。

【図5】本発明の好ましい実施例のモジュール化放熱器の平面図である。

【図6】本発明の別の実施例のモジュール化放熱器の分解図である。

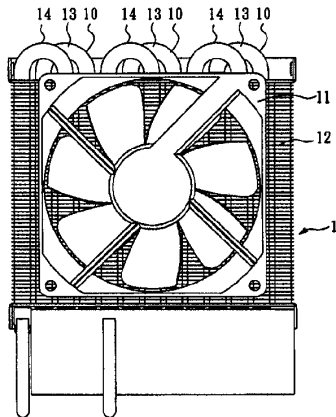
【符号の説明】

【0022】

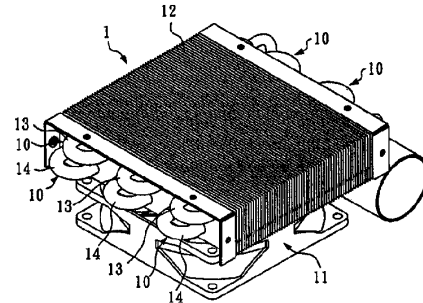
- | | |
|-------------|-------------|
| 1 放熱器 | 10 熱交換管 |
| 11 ファン | 12 放熱フィン |
| 13 熱流エリア | 14 サブ熱流エリア |
| 2 モジュール化放熱器 | 3 放熱モジュール |
| 30 放熱フィン | 301 貫通孔 |
| 302 第一縦向き外側 | 303 第二縦向き外側 |
| 31 熱交換管 | 32 固定板 |
| 323 内側 | 33 第一曲管 |
| 34 第二曲管 | 35 S形管路 |
| 350 接続管 | 351 入口 |
| 352 出口 | 36 ファン |
| 360 流動空気流場 | 37 ネジ |
| 38 断熱パッキング | 60 放熱モジュール |
| 61 ファン | |

10

【図1】



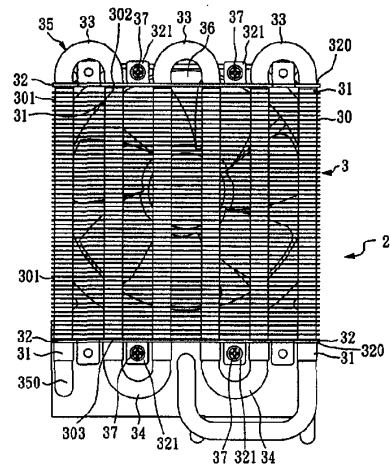
【図2】



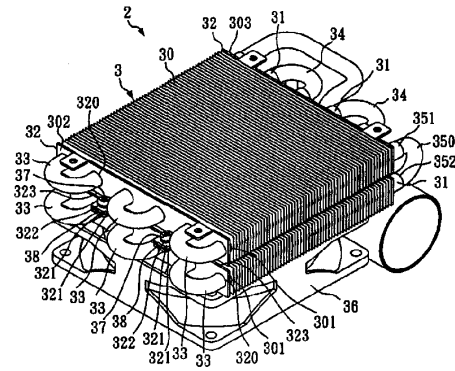
(7)

JP 2006-148047 A 2006.6.8

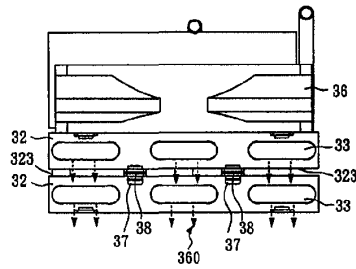
【図 3】



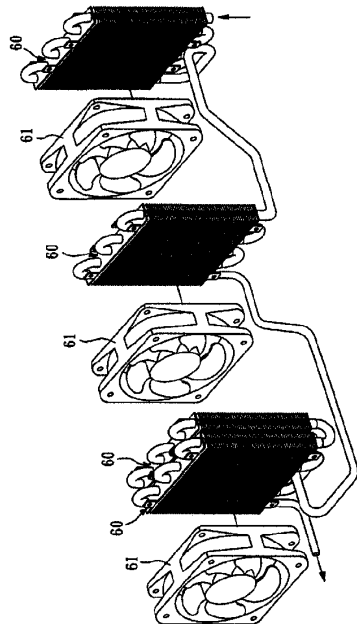
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 黄 榮峰

台湾台北縣三重市三和路4段20巷34號3樓

(72)発明者 黄 志堅

台湾台北縣三峽鎮中華路44巷13號9樓1室

Fターム(参考) 3L044 AA04 BA06 CA13 DB02 FA03 FA04 KA04

5E322 AA01 AA07 AA10 BA03 BB03 FA01

5F136 CA05 CB11



Espacenet

Bibliographic data: JP2008010361 (A) — 2008-01-17

BACKLIGHT DEVICE

No documents available for this priority number.

Inventor(s): KOKUBO FUMIO; SAKAI KEIJI ± (KOKUBO FUMIO, ; SAKAI KEIJI)

Applicant(s): SHARP KK ± (SHARP CORP)

Classification: - international: *F21S2/00; F21V29/00; G02B6/00; G02F1/13357; F21Y101/02*

- cooperative:

Application number: JP20060181658 20060630

Priority number(s): JP20060181658 20060630

Abstract of JP2008010361 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable a backlight device to efficiently radiate heat generated from LEDs at low cost, even in case a width of a flow channel is widened for increase of a radiation volume. ; SOLUTION: The backlight device 10 is provided with a plurality of light-emitting diodes 21, a wiring board 2 equipped with a first and a second sides opposed in parallel as a heat-radiating material for radiating heat generated by lighting operation of the light-emitting diodes, a sub frame 3 as a flow channel forming member forming a flow channel 11 continued from the first side to the second side by surrounding a space adjacent to the wiring board 2, and one or more cooling fans 4 for sending air to the flow channel 11 from the first side to the second side. A width of the flow channel 11 three times or more of a product of diameters and the number of the cooling fans 4. The one or more cooling fans 4 are arranged along either the first side or the second side in the flow channels 11. ; COPYRIGHT: (C)2008,JPO&INPIT

(51) Int. Cl.			F 1			テーマコード (参考)		
F 2 1 V	29/00	(2006.01)	F 2 1 V	29/00	A		2 H 0 3 8	
G 0 2 F	1/13357	(2006.01)	G 0 2 F	1/13357			2 H 0 9 1	
G 0 2 B	6/00	(2006.01)	G 0 2 B	6/00	3 3 1		3 K 0 1 4	
F 2 1 S	2/00	(2006.01)	F 2 1 S	1/00	E			
F 2 1 Y	101/02	(2006.01)	F 2 1 Y	101:02				
審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)								
(21) 出願番号	特願2006-181658 (P2006-181658)		(71) 出願人	000005049				
(22) 出願日	平成18年6月30日 (2006. 6. 30)			シャープ株式会社				
				大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号				
			(74) 代理人	100064746				
				弁理士 深見 久郎				
			(74) 代理人	100085132				
				弁理士 森田 俊雄				
			(74) 代理人	100083703				
				弁理士 仲村 義平				
			(74) 代理人	100096781				
				弁理士 堀井 豊				
			(74) 代理人	100098316				
				弁理士 野田 久登				
			(74) 代理人	100109162				
				弁理士 酒井 将行				
			最終頁に続く					

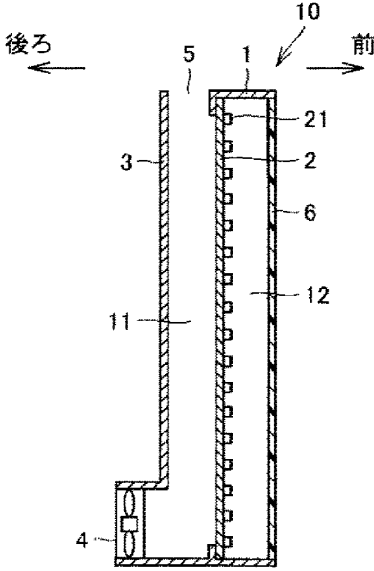
(54) 【発明の名称】 バックライト装置

(57) 【要約】

【課題】バックライト装置において、放熱量増大のために流路の幅を広げた場合でも、LEDから発する熱を低コストで効率的に放出することができるようにする。

【解決手段】バックライト装置10は、複数の発光ダイオード21と、互いに平行に対向し合う第1の辺と第2の辺とを有し上記発光ダイオードの点灯動作によって発生した熱を放出するための放熱部材としての配線基板2と、配線基板2の近傍空間を囲むことによって上記第1の辺から上記第2の辺まで連続するような流路11を形成する流路形成部材としてのサブフレーム3と、流路11に上記第1の辺から上記第2の辺に向けて空気を流すための1以上の冷却ファン4とを備える。流路11の幅は冷却ファン4の直径と個数との積の3倍以上である。1以上の冷却ファン4は、流路11のうち上記第1の辺沿いまたは上記第2の辺沿いに配置されている。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の発光ダイオードと、
互いに平行に対向し合う第1の辺と第2の辺とを有し前記発光ダイオードの点灯動作によって発生した熱を放出するための放熱部材と、
前記放熱部材の近傍空間を囲むことによって前記第1の辺から前記第2の辺まで連続するような流路を形成する流路形成部材と、
前記流路に前記第1の辺から前記第2の辺に向けて空気を流すための1以上の冷却ファンとを備え、
前記流路の幅は前記冷却ファンの直径と前記冷却ファンの個数との積の3倍以上であって、
前記1以上の冷却ファンは、前記流路のうち前記第1の辺沿いまたは前記第2の辺沿いに配置されている、バックライト装置。

【請求項2】

横長画面を有する表示素子を背後から照明するためのものであり、前記流路は前記横長画面における上下方向に相当する方向に延びている、請求項1に記載のバックライト装置。

【請求項3】

前記第1の辺は前記放熱部材の上辺であり、前記第2の辺は前記放熱部材の下辺である、請求項2に記載のバックライト装置。

【請求項4】

前記放熱部材は、金属またはセラミックの板に絶縁層を成膜し、この絶縁層の上に配線をパターンニングした配線基板であり、前記複数の発光ダイオードは前記配線基板に実装されている、請求項1から3のいずれかに記載のバックライト装置。

【請求項5】

前記放熱基板は、アルミニウムの板に絶縁材料を成膜し、配線をパターンニングした配線基板であり、前記複数の発光ダイオードは前記配線基板に実装されている、請求項1から3のいずれかに記載のバックライト装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、バックライト装置に関するものである。特に、多数個の発光ダイオードから出射した表示光を、たとえば透過型の液晶表示装置（LCD: Liquid Crystal Display）で用いられる透過型液晶表示パネルに向けて照射するバックライト装置に関する。より特定的には多数の発光ダイオードから発生した熱を効率的に放熱できるバックライト装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、陰極線管（CRT: Cathode-Ray Tube）と比較して表示画面の大型化、装置自体の軽量化、薄型化、消費電力の削減などを図ることができることから、たとえば自発光型のPDP（Plasma Display Panel）などとともにテレビジョン受像機や各種のディスプレイに用いられている。

【0003】

液晶表示パネルは、各種サイズの2枚の透明基板の間に液晶を封入し、電圧を印加することにより、液晶分子の向きを変えて光透過率を変化させて所定の画像などを光学的に表示するための基本的な装置である。液晶表示パネルに必要な付帯装置を取り付けて実際に画像表示ができるようにしたものを「液晶表示装置」と呼ぶものとする。液晶自体は発光体ではないために、たとえば液晶表示パネルの背面側に光源として機能するバックライト装置を設けたものが液晶表示装置に該当する。バックライト装置は、たとえば光源、反射板、拡散板、レンズシートなどを備えており、液晶表示パネルの表示領域の全域にわたっ

て表示光を照射することができる。

【0004】

バックライト装置には、従来は光源として水銀やキセノンを蛍光管内に封入した冷陰極蛍光ランプ（CCFL: Cold Cathode Fluorescent Lamp）を用いたものが多かった。しかし、近年、表示画像の色再現性を向上させるために、拡散板の背面側に赤緑青の多数個の発光ダイオード（LED: Light Emitting Diode）を2次元配列して白色光を得るLEDバックライトが注目されている。

【0005】

しかし、現在のLEDは、電力-発光輝度効率が、これまで使用されてきたCCFLより低い。また、温度上昇により、この電力-発光輝度効率がさらに低下する傾向が顕著である。さらに、赤色LEDでは温度上昇による波長変動が顕著である。そのため、温度上昇により液晶表示装置の画面上での色が変化していくという問題がある。

【0006】

これらの課題を解決するため、特開2006-59607号公報（特許文献1）に開示されたバックライト装置においては、LEDを支持するバックパネルの背面側に「ヒートシンク」と称する上下方向に長い構造物を設置している。この様子を図6に示す。ヒートシンク7はベースに多数のフィンが平行に立てられたものであり、これらのフィン7は画面の上下方向に延在している。図6ではバックパネル8の上下方向の長さを h とし、バックパネル8の上下方向の中央位置より Δh だけ上寄りに冷却ファン4が位置するようにヒートシンク7が設置されている。このバックライト装置においては、ヒートシンク7は縦長であり、ヒートシンク7の幅が冷却ファン4の直径と略等しいため、図7に矢印で示すように、ヒートシンク7の上下から吸い込まれた空気が真直ぐに冷却ファン4に吸い込まれ、その結果、淀みの発生が少なく効率の良い放熱が可能である。

【特許文献1】特開2006-59607号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

特許文献1に開示されたバックライト装置ではヒートシンク7は表示素子の背面の左右両端をそれぞれ帯状に覆うのみである。このバックライト装置において放熱量をさらに増大させるためには、ヒートシンク7が表示素子背面のなるべく多くの領域を被覆することが好ましいので、ヒートシンク7の幅を広げることが好ましい。

【0008】

そこで、ヒートシンク7のフィンの延在する方向は変えずに、ヒートシンク7の幅を大きくすると、図8に示すようなヒートシンク71が考えられる。ヒートシンク71においては、図8に示すようにヒートシンク7上下から吸い込まれた空気は途中から冷却ファン4の方に向きを変えて冷却ファン4に吸い込まれていく。したがって、冷却ファン4の左右には、図8にハッチングで示すように、ほとんど流れが発生しない領域（以下「淀み」という。）が発生する。このため、効率良く放熱を行なうことが困難となる。この淀みを解消するためにはヒートシンク71の幅、すなわち流路の幅を広げるに伴い、その流路の幅に見合った大きな直径の冷却ファンを設置するか、あるいは流路の幅をカバーする程度に多数の冷却ファンを並べて設置することが考えられる。しかし、このような大きな直径の冷却ファンを設置したり、多数の冷却ファンを設置したりすることは、コストアップや騒音レベルの増大につながる。

【0009】

本発明は、上述の問題を解決するためになされたものであり、放熱量増大のために流路の幅を広げた場合でも、LEDから発する熱を低コストで効率的に放出することができるようなバックライト装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため、本発明に基づくバックライト装置は、複数の発光ダイオード

と、互いに平行に対向し合う第1の辺と第2の辺とを有し上記発光ダイオードの点灯動作によって発生した熱を放出するための放熱部材と、上記放熱部材の近傍空間を囲むことによって上記第1の辺から上記第2の辺まで連続するような流路を形成する流路形成部材と、上記流路に上記第1の辺から上記第2の辺に向けて空気を流すための1以上の冷却ファンとを備える。上記流路の幅は上記冷却ファンの直径と上記冷却ファンの個数との積の3倍以上である。上記1以上の冷却ファンは、上記流路のうち上記第1の辺沿いまたは上記第2の辺沿いに配置されている。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、温度上昇幅の最大値を小さく抑えることができ、その結果、バックライト装置の点灯後の色変化、色ムラを小さく抑えることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

(実施の形態1)

(構成)

図1、図2を参照して、本発明に基づく実施の形態1におけるバックライト装置について説明する。図1は、バックライト装置10を後ろ側の斜め上から見たところである。バックライト装置10は、横長の長方形の外形を有し、後ろ側の下方に露出するように2つの冷却ファン4を備えている。図2は図1におけるI I-I I線に関する矢視断面図である。

【0013】

このバックライト装置10は、複数の発光ダイオード(「LED」とも表記する。)21と、互いに平行に対向し合う第1の辺と第2の辺とを有し前記発光ダイオードの点灯動作によって発生した熱を放出するための放熱部材と、前記放熱部材の近傍空間を囲むことによって前記第1の辺から前記第2の辺まで連続する流路を形成する流路形成部材と、前記流路に前記第1の辺から前記第2の辺に向けて空気を流すための1以上の冷却ファン4とを備える。前記流路の幅Wは前記冷却ファン4の直径と前記冷却ファン4の個数との積の3倍以上であって、前記1以上の冷却ファン4は、前記流路のうち前記第1の辺沿いまたは前記第2の辺沿いに配置されている。

【0014】

このバックライト装置10は、横長画面を有する表示素子を背後から照明するためのものであり、流路11は前記横長画面における上下方向に相当する方向に延びていることが好ましい。このバックライト装置10において、第1の辺は図1における上辺であり、第2の辺は図1における下辺である。

【0015】

図2に示すように、バックライト装置10は、フレーム1とサブフレーム3とを備え、フレーム1の内側には、LED21が多数実装された配線基板2が設置されている。配線基板2は、アルミニウムなどの高熱伝導材料に絶縁層を成膜し、この絶縁層の上に回路配線をパターンニングしたものである。配線基板2の前側の表面には複数のLED21が実装されている。配線基板2は、LED21の点灯動作に伴って発生する熱を空気中に放熱するための放熱部材の役割も兼ねている。配線基板2の前側には拡散板、レンズシートなどの光学部材6が設置されている。また、流路形成部材として配線基板2の後ろ側にサブフレーム3が設けられている。サブフレーム3と配線基板2との間の空間は流路11となっている。流路11の上端は開口5となっている。サブフレーム3の最下部には冷却ファン4が設置されている。このバックライト装置10は、流路11の上部の開口5から吸い込んだ空気をサブフレーム3の最下部から冷却ファン4を通じて排気する構造となっている。冷却ファン4の個数は上述のように1以上であればよいが、本実施の形態では、2つの冷却ファン4が配置されている。

【0016】

(作用・効果)

本実施の形態におけるバックライト装置の作用・効果を説明するにあたって、まず、上述の構造において冷却ファン4が2個の場合の空気の流れを図3に示す。また、比較のために、冷却ファン4を流路の上下方向の中央に設置し、流路の上端および下端を開口とした場合の空気の流れを図4に示す。図3、図4において流路11の幅をWとする。

【0017】

図3では、流路11の上端の開口5から吸い込まれた空気の流れは、まず下方に進んだ後、流路11下部においては冷却ファン4の方に向かって曲がり、最終的には冷却ファン4に到達する。このとき、冷却ファン4の左右ではハッチングで示す位置に淀みが発生する。

【0018】

図4では、流路11の上端と下端とからそれぞれ吸い込まれた空気の流れが流路11の上下方向の中央部に接近したときに冷却ファン4の方に向かって曲がり、やはり冷却ファン4左右のハッチングで示す位置に淀みが発生する。

【0019】

次に、冷却ファン4が配置される上下方向での位置と流路11の幅Wとが配線基板2上の温度上昇に与える影響についてコンピュータ上で解析を行ない、確認した。その結果のグラフを図5に示す。図5の横軸は、流路11の幅をW、冷却ファン4の直径をD、冷却ファン4の個数をNとしたときの W/DN を表す。図5の縦軸は、冷却ファン4を最下部に配置したときの温度上昇幅の最大値を ΔT_1 、冷却ファン4を上下方向の中央に配置したときの温度上昇幅の最大値を ΔT_2 としたときの $\Delta T_1/\Delta T_2$ を表している。ここでは、「温度上昇幅の最大値」に注目しているが、これは、バックライト装置の点灯後の色変化すなわちLEDの波長変動を最小にするには、温度上昇幅の最大値を小さく抑えるのが有効だからである。温度上昇幅の最大値を小さく抑えれば温度ムラも小さくなり、その結果、色ムラも小さくなる。

【0020】

一般的に、冷却ファン4を最下部に設置した場合と上下方向の中央に設置した場合とで温度上昇幅の最大値は異なるが、両者がほぼ等しくなるのは、 W/DN が3付近のときであることが、図5からわかる。さらに図5のグラフからは、 W/DN が3より小さい場合には冷却ファン4を上下方向の中央に設置した方が、また、 W/DN が3より大きい場合には冷却ファン4を流路の最下部に設置した方が温度上昇幅の最大値を小さくできることが分かる。

【0021】

バックライト装置の放熱量を増加させるためには放熱領域を広げることが有効である。そのためには、流路11の幅Wを広くすることが有効である。D、Nを変えずに幅Wを大きくしていった場合、 W/DN が3以上となるが、その場合は、冷却ファン4を流路11の最下部に設置した方が有利といえる。冷却ファン4を流路11の最下部に設置した方が有利になる原因は、図3より図4の方が淀みの占める領域が大きいためと考えられる。たとえばコストを考慮した通常の設計では、液晶表示装置の背面全体を流路とした場合、 $W/DN \geq 3$ となるので、冷却ファン4を流路の上下方向の中央に設置するよりも最下部に設置した方が有利となることが分かる。

【0022】

以上の説明では、放熱部材を兼ねる配線基板の材料として低コスト化に有利なアルミニウムを用いたが、熱伝導率の高い銅や銀などや、放熱性に優れるセラミックなどを用いてもよい。また、上述の説明では、冷却ファン4を流路の最下部に設置するのがよいとしたが、流路の最上部に配置しても最下部に設置したときと同様に淀みを抑制できるので同様に好ましい。また、図3、図4では冷却のための空気を上端の開口から吸い込んで冷却ファン4から吹き出す構造としたが、冷却のための空気を冷却ファン4から吸い込んで上端開口から吹き出す構造にしても同様に淀みを小さくできるので、放熱効果を高めることが可能となる。

【0023】

本実施の形態におけるバックライト装置では、1以上の冷却ファン4は、流路11のうち第1の辺沿いまたは第2の辺沿いに配置されているので、限られた個数、大きさの冷却ファンの使用条件下で温度上昇幅の最大値を小さく抑えることができ、バックライト装置の点灯後の色変化、色ムラを小さく抑えることができる。本実施の形態では、冷却ファン4の個数を増やしたり大きさを拡大したりするわけではないので、低コストで、LEDの熱を効率的に放出することができる。

【0024】

冷却ファン4を流路最下部に設置する構成では冷却ファン4から排気し、冷却ファン4を流路最上部に設置する構成では冷却ファン4から吸気する構造が望ましい。すなわち、流路内では空気が上から下に向かって流れることが好ましい。なぜなら、配線基板2と光学部材6で挟まれたバックライト内部空間12（図2参照）では、配線基板2からの放熱により上部の方が温度が高くなっており、その結果、温度ムラの原因となりやすいのに対して、流路内では空気が上から下に向かって流れるようにした方がバックライト内部空間12内の熱を効率良く奪うことができ、温度ムラの抑制ができるからである。LEDは温度により発光波長が変化するため、LED式のバックライト装置では温度ムラは色ムラの原因になる。

【0025】

なお、今回開示した上記実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むものである。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明に基づく実施の形態1におけるバックライト装置の斜視図である。

【図2】図1におけるI-I線に関する矢視断面図である。

【図3】本発明に基づく実施の形態1におけるバックライト装置の流路内の空気の流れを示す説明図である。

【図4】本発明に基づく実施の形態1において、比較のために、異なる構成のバックライト装置の流路内の空気の流れを示す説明図である。

【図5】本発明に基づく実施の形態1において解析を行なった結果のグラフである。

【図6】従来技術に基づくバックライト装置の斜視図である。

【図7】従来技術に基づくバックライト装置の流路内の空気の流れを示す説明図である。

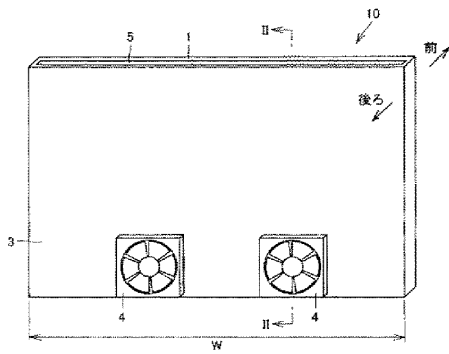
【図8】従来技術に基づくバックライト装置のヒートシンクの幅を大きくした場合の流路内の空気の流れを示す説明図である。

【符号の説明】

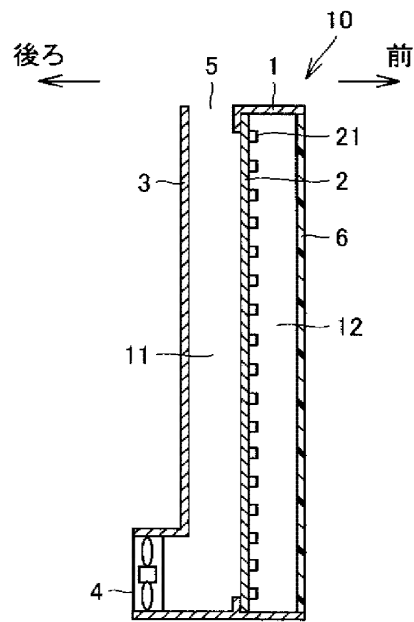
【0027】

1 フレーム、2 配線基板、3 サブフレーム、4 冷却ファン、5 開口、6 光学部材、7、71 ヒートシンク、8 バックパネル、10 バックライト装置、11 流路、12 バックライト内部空間、21 LED。

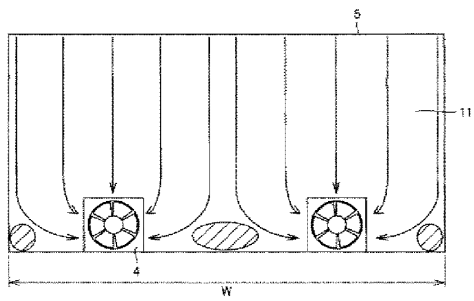
【図1】



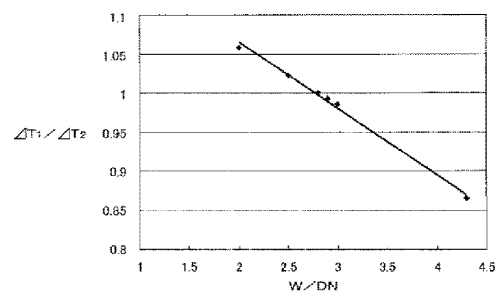
【図2】



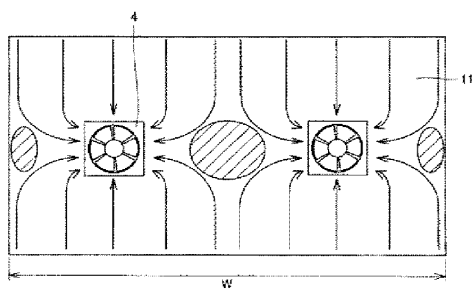
【図3】



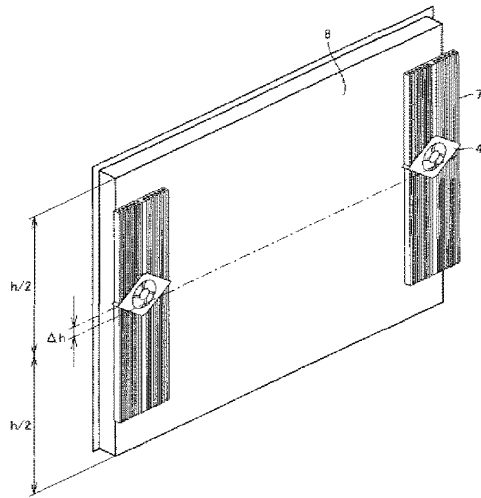
【図5】



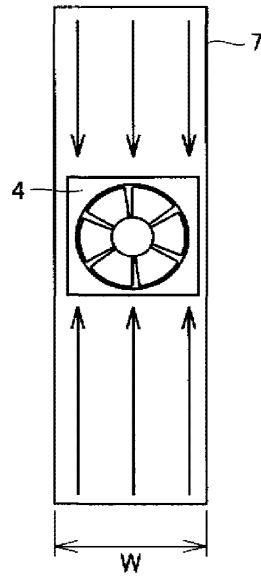
【図4】



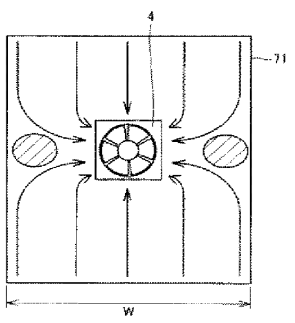
【図6】



【図7】



【図8】



(72)発明者 小久保 文雄
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
(72)発明者 酒井 啓至
大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内
F ターム(参考) 2H038 AA55 BA06
2H091 FA41Z FA45Z FB02 FC10 LA04 LA12 LA18
3K014 AA01 LA01 LB04

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
2 May 2008 (02.05.2008)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2008/050660 A2

(51) International Patent Classification:
G03B 21/16 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/JP2007/070297

(22) International Filing Date: 11 October 2007 (11.10.2007)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
2006-287395 23 October 2006 (23.10.2006) JP

(71) Applicant (for all designated States except US): **NEC DISPLAY SOLUTIONS, LTD.** [JP/JP]; 13-23, Shibaura 4-chome, Minato-ku, Tokyo, 1080023 (JP).

(72) Inventor; and

(75) Inventor/Applicant (for US only): **UTSUNOMIYA, Motoyasu** [JP/JP]; c/o NEC Display Solutions, Ltd., 13-23, Shibaura 4-chome, Minato-ku, Tokyo, 1080023 (JP).

(74) Agents: **MIYAZAKI, Teruo** et al.; 8th Floor, 16th Kowa Bldg., 9-20, Akasaka 1-chome Minato-ku, Tokyo, 1070052 (JP).

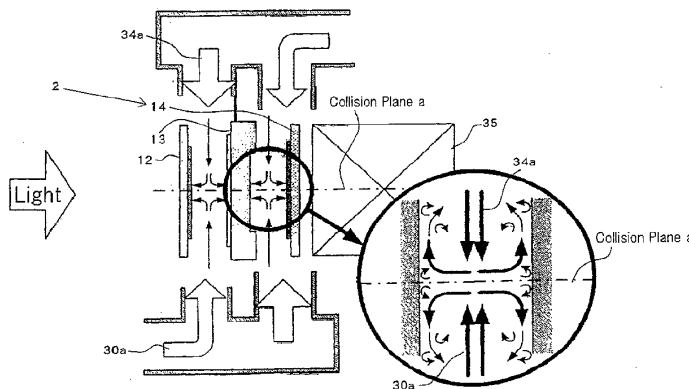
(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SI, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(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, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— without international search report and to be republished upon receipt of that report

(54) Title: APPARATUS FOR COOLING HEAT GENERATING SPOT OF ELECTRONIC DEVICE, COOLING METHOD THEREFOR, AND LIQUID CRYSTAL PROJECTOR APPARATUS



(57) Abstract: A silent cooling apparatus for effectively reducing the operating temperature of an electronic device includes a plurality of components which include surfaces opposite to each other with a spacing therebetween and have a heat generating spot on at least any of the surfaces opposite to each other, in a small and low-cost configuration. The apparatus for cooling a heat generating spot of an electronic device includes a cooling apparatus for forcedly air-cooling a heat generating spot of an electronic device which includes a plurality of components which are disposed side by side to have the same in-plane direction, and include heat generating spots within their surfaces. The cooling apparatus includes a first air cooling unit for feeding an air stream to the heat generating spot in an orientation of the in-plane direction, and a second air cooling unit for feeding an air stream to the heat generating spot in the in-plane direction in a different orientation from the air stream by the first air cooling unit.

WO 2008/050660 A2

DESCRIPTION

APPARATUS FOR COOLING HEAT GENERATING SPOT OF ELECTRONIC
DEVICE, COOLING METHOD THEREFOR, AND LIQUID CRYSTAL

5 PROJECTOR APPARATUS

TECHNICAL FIELD

The present invention relates to an apparatus for cooling a heat
generating spot (area) of an electronic device, a cooling method therefor, and a
10 liquid crystal projector apparatus, and more particularly, to an apparatus for
cooling a heat generating spot (area) of an electronic device, with two cooling
units which feed air streams that collide with each other on a cooling plane, a
cooling method therefor, and a liquid-crystal projector apparatus which includes
the apparatus for cooling a heat generating spot of an electronic device.

15 BACKGROUND ART

Apparatuses for cooling heat generating spots of electronic devices
have been used in a variety of forms, and cooling apparatuses which rely on air
for cooling have been developed in a variety of configurations for purposes of
simplifying the configuration. A plurality of forced air cooling type cooling
20 apparatuses are provided in projector apparatuses which are projection display
devices currently widely used for business and home applications.

A projection display device projects an image generated on an image
display element of an image display onto a screen under magnification. Among
such projection display devices, a liquid crystal projector apparatus which
25 employs liquid crystal panels for image display elements displays an image on a
screen in the following configuration and operation.

White light from a light source is reflected by a reflector, and is polarized or converted by PBS (Polarization-Beam Splitter) for separation into respective color light of red, green, and blue (R/G/B). Each separated color light is directed into each liquid crystal panel corresponding thereto, and optically modulated by the liquid crystal panel in accordance with a video signal. Each optically modulated color light is combined by a cross dichroic prism and projected onto a screen through a projection optical system.

In this event, a liquid crystal panel which operates in a TN (Twisted Nematic) mode can treat only a particular linearly polarized component, so that each color light is coordinated in a predetermined polarization direction (for example, S-polarization) by a polarizing plate before it impinges on the liquid crystal panel, and then optically modulated by the liquid crystal panel. Subsequently, an S-polarized component is cut by a polarizing plate on the exit side of the liquid crystal panel to extract a P-polarized component alone.

In this way, within a liquid crystal unit which includes an incident-side polarizing plate, a liquid crystal panel, and an exit-side polarizing plate, the incident-side polarizing plate and exit-side polarizing plate disposed before (upstream) and after (downstream) the liquid crystal panel along the optical axis each have functions of passing only polarized light in one axial direction and blocking other polarized light, and therefore generate heat during their operations due to light absorption. Also, the liquid crystal panel internally generates heat during its operations in the same manner because part of the transmitted light is blocked by a black matrix disposed on boundaries of respective pixels.

Organic materials are often used for these liquid crystal panels and polarizing plates, so that if they are irradiated with light at short wavelengths or

are exposed to high temperatures for a long time, their functions will be largely compromised by damaged alignment films of the liquid crystal panels, lower polarization selection characteristics of the polarizing plates, and the like.

Accordingly, countermeasures to heat radiation, such as forced air cooling, are required for these components of the liquid crystal unit.

A specially configured cooling apparatus is required for efficiently cooling a plurality of heat generating spots of a plurality of components in an electronic device, each of which has surfaces that oppose each other with a spacing defined therebetween, and includes heat generating spots on the surfaces opposite to each other.

Fig. 1(a) and 1(b) are schematic diagrams of the configuration of a liquid crystal projector apparatus of a background related art, where Fig. 1(a) generally illustrates the appearance of the general liquid crystal projector apparatus, and Fig. 1(b) illustrates the internal structure of the liquid crystal projector apparatus. Fig. 2 in turn is a schematic diagram of the internal configuration of the liquid crystal projector apparatus.

As mainly illustrated in Fig. 2, liquid crystal projector apparatus 1 includes cooling fan 3 for forcedly cooling liquid crystal unit 2, and cooling air duct 4, both of which are mounted in the housing of liquid crystal projector apparatus 1. In addition, lamp cooling fan 7 for cooling light source 5, power supply unit 10 and the like, exhaust fan 9 for exhausting the housing, and the like are provided as required.

Here, a general method of cooling liquid crystal unit 2 of liquid crystal projector apparatus 1 will be described with reference to Figs. 3A and 3B. Figs. 3A and 3B are schematic diagrams illustrating the configuration of a cooling unit for cooling the liquid crystal unit in the liquid crystal projector apparatus, where

Fig. 3A is an exploded perspective view, and Fig. 3B is a schematic cross-sectional view for describing a forced air cooling operation.

In Fig. 3B, liquid crystal unit 2 including incident-side polarizing plate 12, liquid crystal panel 13, and exit-side polarizing plate 14 is provided for each color light (R/G/B), and air cooling device 15 including cooling fan 3 and cooling air duct 4 is disposed therebelow.

During the operation of air cooling device 15, air 16 from cooling fan 3 is fed into spaces among incident-side polarizing plate 12, liquid crystal panel 13, exit-side polarizing plate 14, which include each liquid crystal unit 2, from the lower end of liquid crystal unit 2 through discharge port 17 provided in cooling air duct 14 to perform forced air cooling.

In recent years, a reduction in size and an increase in luminance have been increasingly requested for liquid crystal projector apparatuses in accordance with their versatile usages. To respond to such requests, an increase in lamp power and a reduction in size of display device are now under progress, resulting in an increase in flux density of light incident on the liquid crystal unit, and a continuous increase in heat load on each component which forms part of liquid crystal unit 2.

For example, in a liquid crystal projector apparatus (1.0"-XGA) of 2000-lm class, a total amount of heat generated by liquid crystal units is approximately 15 W, while heat flux of an exit-side polarizing plate is approximately 0.6 W/cm². However, with a 5000-lm class, a total amount of heat generated by liquid crystal units amounts to 35 W or more, while heat flux of an exit-side polarizing plate amounts to 1.4 W/cm² or more.

Generally, when forced air cooling is used for cooling liquid crystal units, the amount of air fed by a fan is increased to enhance the air velocity

around a heat generating spot to improve the heat transfer coefficient and heat radiation capabilities, thereby accommodating ever increasing heat loads.

However, as the amount of fed air is increased by increasing the rotational speed of the fan, operation noise will increase. On the other hand, as
5 the amount of fed air is increased by employing a fan of larger size, this mitigates reducing the size of the apparatus.

On the other hand, requests have been gradually increased for longer lifetime of liquid crystal projector apparatus for reducing environmental loads and running cost. Apart from lamps, a factor which dominates the lifetime of the
10 liquid crystal projector apparatus is mainly the lifetime due to degraded optical characteristics in the liquid crystal units. Accordingly, the lifetime can be increased by reducing the operating temperature of the liquid crystal units through improvements on the cooling performance.

However, in a laminar flow region, the average heat transfer coefficient
15 of forced convection is proportional to the square root of the air velocity, while the operating temperature of the panel is reciprocally proportional to the square root of the air velocity. Thus, a reduction in the operating temperature of the panel to some extent will result in a lower sensitivity of a change in panel temperature to a change in air velocity.

20 Fig. 4 is a graph showing the relationship between a panel cooling air velocity and the panel operating temperature in 0.8"-SXGA (5000-lm class, 25°C environment). For reducing the panel operating temperature from 70°C to 60°C ($\Delta T = -10^\circ\text{C}$), the air velocity may be simply increased from 4.5 m/s to 8 m/s ($\Delta V = +3.5$ m/s), whereas for reducing from 60°C to 50°C ($\Delta T = -10^\circ\text{C}$), the air
25 velocity must be increased from 8 m/s to 18 m/s ($\Delta V = +10$ m/s), as can be seen from the graph.

In this way, when forced air cooling is relied on to further reduce the panel operating temperature for prolonging the lifetime, the cooling air velocity is excessively required as the target temperature is lower. Accordingly, the fan operation noise can further increase, or the apparatus can be increased in size, as described above, and in some cases, the limit of cooling capabilities (air cooling limit) can be exceeded, so that the development of a highly efficient liquid crystal unit cooling system is an urgent necessity.

Further, in regard to the liquid crystal panel, another requirement exists for cooling from a viewpoint of image quality. Specifically, since the optical modulation effect to an input signal highly depends on the temperature in the optical modulation of the liquid crystal panel, thermal gradient on the panel plane cause variations in luminance and color, resulting in a degraded quality of projected images. For this reason, in cooling the liquid crystal panel, a cooling method is desired to minimize a temperature gradient and temperature variations which occur on the surface of the panel in operation.

Fig. 5 is a schematic side view illustrating a first related art example of liquid crystal unit cooling, as disclosed in Patent Document 1 (JP-11-295814A). Specifically, an apparatus for improving a liquid crystal panel cooling efficiency is provided with the aid of air directing plate 39 disposed below cross dichroic prism 35 to optimize the direction of air fed from cooling fan 3.

Fig. 6 is a schematic perspective view illustrating a second related art example of liquid crystal unit cooling, as disclosed in Patent Document 2 (JP-2001-318361A). Specifically, an apparatus for improving a cooling efficiency is provided with protrusion 41 for guiding cooling air to liquid crystal holding frame 40 to restrain interstices of air fed from duct discharge port 42.

Fig. 7 is a schematic cross-sectional view illustrating a third related art example of liquid crystal unit cooling, as disclosed in Patent Document 3 (JP-2004-61894A). Specifically, an apparatus is provided for adjusting a cooling air velocity by changing air passage widths (X and Y in the figure) between liquid crystal panel 13 and polarizing plate 14 with the provision of cutout 43 in an air passage of liquid crystal panel holding frame 40.

Figs. 8A and 8B are schematic diagrams illustrating a first example of a fourth related art example of liquid crystal unit cooling, where Fig. 8A is a top plan view, and Fig. 8B is a lateral sectional view. Figs. 9A and 9B are schematic diagrams illustrating a second example of the fourth related art example of liquid crystal unit cooling, where Fig. 9A is a top plan view, and Fig. 9B is a lateral sectional view. This fourth related art example is disclosed in Patent Document 4 (JP-2000-124649A).

In Figs. 8A and 8B, air leading plate 44 having a U-shaped groove form is connected (positioned) between liquid crystal panel 13 and polarizing plate 12, for turning the direction of cooling air blown up from below on the exit side of liquid crystal panel 13 by the U-shaped groove at the upper end by 180° to feed the air from above to below on incident polarizing plate 12, thereby eliminating thermal gradient which occur on the panel surface.

On the other hand, in Figs. 9A and 9B, an apparatus is disclosed for eliminating thermal gradient on a panel plane with the provision of a pair of cooling fans 3a, 3b above and below liquid crystal panel 13, with the liquid crystal panel interposed therebetween, to feed an air stream from below to above on the exit side and from above to below on the incident side.

Fig. 10 is a schematic lateral sectional view illustrating a fifth related art example of liquid crystal unit cooling. This fifth related art example is disclosed

in Patent Document 5 (JP-2001-209126A) which discloses an apparatus which includes a liquid crystal panel cooling unit in a closed internal circulation structure with the use of circulation duct 45, where first cooling fan 3a air-cools a liquid crystal unit, exhaust air heated by received heat is transferred to external
5 air circulation duct 46 shield by circulation duct 45 through a heat sink or the like (not shown, provided on the boundary of circulation duct 45 and air circulation duct 46 in the figure), and the heat of the heat sink is radiated by second cooling fan 3b which is provided outside.

10 DISCLOSURE OF THE INVENTION

PROBLEMS TO BE SOLVED BY THE INVENTION

As described above, when an attempt is made to increase the air velocity of the fan to improve the cooling performance in the cooling of the liquid crystal unit, this will lead to increased fan operation noise and mounting volume.
15 Further, when the liquid crystal unit is desirably cooled to about room temperature to prolong its lifetime, this can be hampered by the air cooling limit (the temperature is not reduced even if the air velocity is increased).

Patent Document 1 (first related art example) discloses a structure which includes an air directing plate below a cross dichroic prism for adjusting
20 the direction of cooling air fed to a liquid crystal panel to improve the efficiency of cooling the liquid crystal panel. However, even if an increased amount of air is fed to impinge the panel exit side by optimizing the angle at which the air is fed to the liquid crystal panel, a reduced air stream is fed to the exit-side polarizing plate positioned on the opposite surface thereof on the contrary, thereby
25 resulting in a lower efficiency of cooling the exit-side polarizing plate.

Patent Document 2 (second related art example) discloses an apparatus which includes a protrusion in a liquid crystal panel holding frame for limiting interstices of fed air stream to efficiently guiding the air stream fed through the duct to the liquid crystal panel without waste. However, since the
5 restraint of leaking air by the protrusion partially causes a reduction in air velocity due to an increased air resistance, and a rise in panel temperature due to stagnation of discharge heat (exacerbation of release of exhaust air) in a downstream region (above the liquid crystal panel), the improvement on the cooling efficiency is canceled out, thus making it difficult to provide sufficient
10 effects.

Patent Document 3 (third related art example) discloses an apparatus which includes a cutout in an air path of a liquid crystal panel holding frame to ensure an air passing area even if a spacing with a polarizing plate is narrow, thereby compensating for the cooling air velocity. However, when the spacing
15 between respective units is narrow at an inflow end, this constitutes an air resistance to reduce the amount of fed air. Also, even if a cutout is provided on the downstream side thereof to increase the air passing area, the air velocity is reduced at cooled components (liquid crystal panels, and light transmission planes of polarizing plates), so that the cooling efficiency is not increased.

20 The first example of Patent Document 4 (fourth related art example) discloses a structure which includes an air guiding plate having a U-shaped groove form connected (positioned) between a liquid crystal panel and a polarizing plate to turn around an air stream fed by a fan at a top end to cool the liquid crystal panel in opposite directions on the incident side and exit side of the
25 liquid crystal panel, thereby alleviating variations in panel temperatures. In this event, however, the air passing area is reduced to one half, and an air traveling

distance is increased twice, as compared with conventional structures, thus exacerbating the air resistance to restrain the amount of air fed by the fan. Also, since the air which has passed by and cooled the panel exit side in the former half of the U-shaped groove is heated by discharged heat, the heat radiation capabilities significantly decrease in the latter half in which the air turns around to pass by the panel incident side. Thus, this structure is not suitable for highly efficient cooling.

On the other hand, in the second example (Figs. 9A and 9B) of the fourth related art example which ventilates the panel incident side and exit side individually in opposite directions using a pair of fans, this is effective in that the heat generation distributions (cooling actions) on the panel surfaces are upside down on the incident side and exit side to balance the temperature within the panel. However, this structure follows a conventional cooling method in that a parallel air flow is directed onto a heat generating plane to radiate heat, and fails to achieve a sufficient cooling efficiency because an air resistance increases due to a reduction of each air passing area to one half while a heat radiation load per fan is reduced.

Patent Document 5 (fifth related art example) forcibly air-cools liquid crystal units by a closed circulation system to transfer heat of exhaust air to the outside through a heat sink and radiate the heat by another air-cooling fan, thereby reducing the temperature of internally circulated air for cooling the liquid crystal units. In this event, however, while effective for preventing dusts being introduced into the liquid crystal units, the transport of discharged heat involves a heat transfer process of gas (internally circulated flow) --> solid (heat sink) --> air (forced air cooling to external air) twice, and therefore the fifth related art example disadvantageously suffers from a poor heat transport efficiency due to

a large heat resistance from the internally circulated air to the external air and cannot be applied to a high luminance model which generates a large amount of heat.

It is an exemplary feature of the present invention to provide a silent
5 cooling apparatus for effectively reducing the operating temperature of an electronic device which includes a plurality of components which include surfaces opposite to each other with a spacing therebetween and have a heat generating spot on at least any of the surfaces opposite to each other, in a small and low-cost configuration.

10 MEANS FOR SOLVING THE PROBLEM

An apparatus for cooling a heat generating spot of an electronic device of the present invention is a cooling apparatus for forcedly air-cooling a heat generating spot of an electronic device which includes a plurality of components which are disposed side-by-side to have the same in-plane direction, and which
15 include heat generating spots within their surfaces. The cooling apparatus further includes first air cooling means for feeding an air stream to the heat generating spot in an orientation of the in-plane direction, and second air cooling means for feeding an air stream to the heat generating spot in the in-plane direction in a different orientation from the air stream by the first air cooling
20 means.

EFFECTS OF THE INVENTION

In the apparatus for cooling a heat generating spot of an electronic device in the present invention, for example, when applied to a cooling mechanism for a liquid crystal image display, a pair of air cooling means
25 disposed in opposition in the vertical direction across a liquid crystal unit interposed therebetween, are used to cause air streams to collide in an

opposing state in a space between a liquid crystal panel and a polarizing plate, thereby generating an impinging jet flow perpendicular to each heat generating plane of the liquid crystal panel and polarizing plate. In this way, the heat transfer coefficient can be significantly improved to promote the heat transfer, as compared with the cooling of a liquid crystal unit according to the background related art which relies on a uniform flow along a parallel plane, thus advantageously providing small-size, low-cost, and low-noise highly efficient cooling.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

10 The foregoing and other exemplary purposes, aspects and advantages will be better understood from the following detailed description of an exemplary embodiment of the invention with reference to the drawings.

Fig. 1(a) and Fig. 1(b) are schematic diagrams of the configuration of a liquid crystal projector apparatus of a background related art, where Fig. 1(a) illustrates the appearance of a general liquid crystal projector apparatus, and Fig. 1(b) illustrates the internal structure of the liquid crystal projector apparatus. Fig. 2 illustrates a schematic diagram illustrating the internal configuration of a liquid crystal projector apparatus.

Fig. 3A illustrates a schematic exploded perspective view illustrating the configuration of a cooling unit for a liquid crystal unit of a liquid crystal projector apparatus.

Fig. 3B illustrates a schematic cross-sectional view for describing a forced air cooling operation of the cooling unit for the liquid crystal unit of the liquid crystal projector apparatus.

Fig. 4 illustrates a graph showing the relationship between a panel cooling air velocity and a panel operating temperature in 0.8"-SXGA (5000-lm class: 25° environment).

Fig. 5 illustrates a schematic side view illustrating a first related art example of cooling a liquid crystal unit.

Fig. 6 illustrates a schematic perspective view illustrating a second related art example of cooling a liquid crystal unit.

Fig. 7 illustrates a schematic side view illustrating a third related art example of cooling a liquid crystal unit.

Fig. 8A illustrates a schematic top plan view illustrating a first example of a fourth related art example of cooling a liquid crystal unit.

Fig. 8A illustrates a schematic lateral sectional view illustrating the first example of the fourth related art example of cooling a liquid crystal unit.

Fig. 9A illustrates a schematic top plan view illustrating a second example of the fourth related art example of cooling a liquid crystal unit.

Fig. 9B illustrates a schematic lateral sectional view illustrating the second example of the fourth related art example of cooling a liquid crystal unit.

Fig. 10 illustrates a schematic lateral sectional view illustrating a fifth related art example of cooling a liquid crystal unit.

Fig. 11 illustrates a schematic exploded perspective view of an apparatus for cooling a heat generating spot of a liquid crystal image display according to a first exemplary embodiment of the present invention.

Fig. 12 illustrates a schematic cross-sectional view for describing the configuration and operation of the apparatus for cooling a heat generating spot in a liquid crystal image display according to the first exemplary embodiment of the present invention.

Fig. 13 illustrates a schematic partial cross-sectional view and a partially enlarged cross-sectional view showing the flow of an air stream for cooling a liquid crystal unit in Fig. 12.

Fig. 14 illustrates a schematic cross-sectional view for describing the configuration and operation of apparatus for cooling a heat generating spot in a liquid crystal image display according to a second exemplary embodiment of the present invention.

Fig. 15 illustrates a schematic partial cross-sectional view and a partially enlarged cross-sectional view showing the flow of an air stream for cooling a liquid crystal unit in Fig. 14.

Fig. 16A illustrates a schematic cross-sectional view of a cooling structure in the first exemplary embodiment, as viewed from a light transmission plane side.

Fig. 16B illustrates a schematic cross-sectional view of the cooling structure in the first exemplary embodiment, as viewed from a transverse plane side.

Fig. 16C illustrates a schematic cross-sectional view of a cooling structure in a third exemplary embodiment, as viewed from a light transmission plane side.

Fig. 16D illustrates a schematic cross-sectional view of a cooling structure in a fourth exemplary embodiment, as viewed from a light transmission plane side.

Fig. 16E illustrates a schematic cross-sectional view of a cooling structure in a fifth exemplary embodiment, as viewed from a light transmission plane side.

Fig. 16F illustrates a schematic cross-sectional view of a cooling structure in a sixth exemplary embodiment, as viewed from a light transmission plane side.

Fig. 17A illustrates a schematic explanatory diagrams of a seventh exemplary embodiment according to the present invention, including a perspective view which describes a duct configuration of a cooling apparatus, and a cross-sectional view which describes operations.

Fig. 17B illustrates a schematic explanatory diagram of the seventh exemplary embodiment according to the present invention, and a top plan view which describes the operation of the cooling apparatus.

Fig. 18 illustrates a schematic explanatory diagrams showing a control method in a cooling apparatus of the present invention, where (i) illustrates a front view of a liquid crystal unit as viewed from a light transmission plane side, and (ii) illustrates a cross-sectional view of the same, and (a), (b), (c) show changes in the amount of air streams of a fan in time series.

Fig. 19 illustrates a schematic diagram for describing impinging jet cooling.

Fig. 20A illustrates a schematic diagram for describing a liquid crystal panel and a light transmission plane of a polarizing plate in a liquid crystal image display, and a front view which depicts a liquid crystal panel and a polarizing plate side by side.

Fig. 20B illustrates a schematic diagram for describing a liquid crystal panel and a light transmission plane of a polarizing plate in a liquid crystal image display, and a side view which displays a liquid crystal panel and a polarizing plate side by side.

BEST MODE FOR CARRYING OUT THE INVENTION

Next, an apparatus for cooling a heat generating spot of an electronic device according to an exemplary embodiment of the present invention will be described in terms of the configuration and operation with reference to the drawings. In this exemplary embodiment, for facilitating the understanding, the electronic device will be described as represented by a liquid crystal image display of a liquid crystal projector apparatus, and components such as an incident-side polarizing plate, a liquid crystal panel, and an exit-side polarizing plate which form a liquid crystal unit. However, the present invention is not

limited to this exemplary embodiment, but may also be applied to a cooling apparatus or the like for an electronic device which includes a plurality of components, each of which includes surfaces opposite to each other with a spacing defined therebetween, where at least any of the surfaces opposite to each other is a heat generating spot, for example, heat generating spots
5 disposed across a narrow gap, such as a rack unit which has a plurality of printed circuit boards mounted therein in parallel, IC chips mounted on a board of a small-size electronic device in a narrow space facing an inner wall of a housing, and the like.

10 Since the liquid crystal projector apparatus has been previously described in the section of Background Art, the description is omitted here.

Fig. 11 is a schematic exploded perspective view of an apparatus for cooling a heat generating spot of a liquid crystal image display according to a first exemplary embodiment of the present invention, Fig. 12 is a schematic
15 cross-sectional view for describing the configuration and operation of the heat generating spot cooling apparatus in the liquid crystal image display according to the first exemplary embodiment of the present invention, and Fig. 13 includes a schematic partial cross-sectional view and a partially enlarged cross-sectional view showing the flow of air for cooling a liquid crystal unit in Fig. 12.

20 Cooling apparatus 26a for a liquid crystal image display (electronic device) of a liquid crystal projector apparatus according to the present invention is formed of first air cooling unit 29a including first cooling fan 27a and first air cooling duct 28a, and like second air cooling unit 33a including second cooling fan 31a and second air cooling duct 32a, disposed at an upper and a lower end
25 of liquid crystal unit 2 which is provided for each of R/G/B color light and

includes incident-side polarizing plate 12, liquid crystal panel 13, and exit-side polarizing plate 14 which are assembled into a unit.

Referring next to Fig. 12, operations for cooling liquid crystal unit 2 by cooling apparatus 26a in this exemplary embodiment, will be described.

5 In this exemplary embodiment, as illustrated in Fig. 12, first air cooling unit 29a is provided at the lower end of liquid crystal unit 2, and first air stream 30a generated from first cooling fan 27a passes through spaces between incident-side polarizing plate 12 and liquid crystal panel 13 of each color light and between liquid crystal panel 13 and exit-side polarizing plate 14 from below
10 to above through first air cooling duct 28a.

 Additionally, second air cooling unit 33a is provided at the upper end of liquid crystal unit 2, and second air stream 34a generated from second cooling fan 31a passes through spaces between incident-side polarizing plate 12 and liquid crystal panel 13 of each color light and between liquid crystal panel 13 and
15 exit-side polarizing plate 13 from above to below through second air cooling duct 32a in the same manner.

 Referring next to Fig. 13, a description will be given of a cooling action by cooling apparatus 26a in this exemplary embodiment. Fig. 13 is a schematic cross-sectional view of liquid crystal unit 2 for one color light alone, extracted
20 from among liquid crystal units 2 in Fig. 12.

 As described above, first air stream 30a is sent from the lower end of liquid crystal unit 2 into the space between incident-side polarizing plate 12 and liquid crystal panel 13 and the space between liquid crystal panel 13 and exit-side polarizing plate 14 from below to above. Second air stream 34a is sent
25 from the upper end of liquid crystal unit 2 into the space between incident-side polarizing plate 12 and liquid crystal panel 13 and the space between liquid

crystal panel 13 and exit-side polarizing pate 14 from above to below in the same manner. First and second air streams 30a and 34a collide at a central position (impinging plane a in the drawing) in an opposing state in a space between the respective units when first cooling fan 27a and second cooling fan
5 31a have an equivalent amount of fed air, and when first air cooling duct 28a and second air cooling duct 32a have an equal air resistance.

In this event, first air stream 30a and second air stream 34a which collide in an opposing state from directions opposite to each other, generate evolutional flows which perpendicularly go to polarizing plates 12, 14 on the
10 incident/exit sides and the light transmission plane of liquid crystal panel 13 at positions at which they collide, as illustrated in a detailed view of Fig. 13. Thus, a perpendicular jet stream is formed toward a heat generating plane (light transmission plane) while allowing the transmission of the color light.

In this way, the heat transfer coefficient can be largely increased as
15 compared with a cooling method of the background related art which relies on a parallel flat flow, thus making it possible to cool the liquid crystal units at a high heat radiation efficiency.

Next, a second exemplary embodiment in an apparatus for cooling an electronic device according to the present invention will be described in detail
20 with reference to the drawings. Fig. 14 is a schematic cross-sectional view for describing the configuration and operation of the apparatus for cooling a heat generating spot in a liquid crystal image display according to the second exemplary embodiment of the present invention, and Fig. 15 includes a schematic partial cross-sectional view and a partially enlarged cross-sectional
25 view showing the flow of air for cooling a liquid crystal unit in Fig. 14.

In cooling apparatus 26b in the second exemplary embodiment, and in cooling apparatus 26a in the first exemplary embodiment, second air cooling unit 33b disposed at the upper end of liquid crystal unit 2 includes axial fan 36 alone.

5 Also, in this event, first air flow (stream) 30b sent by first air cooling unit 29b including first cooling fan 27b and first air cooling duct 28b, and second air stream 34b sent from second air cooling unit 33b including axial fan 36 are fed into the space between incident-side polarizing plate 12 and liquid crystal panel 13, which form part of liquid crystal unit 2, and the space between liquid crystal
10 panel 13 and exit-side polarizing plate 14. Hence, the first air flow 30b and the second air stream 34b collide at substantially the central position between the respective elements (collision plane b in Fig. 15) in an opposing state. Thus, a perpendicular jet stream is generated which goes toward incident/exit-side polarizing plates 12, 14 and the light transmission plane of liquid crystal panel
15 13, which are heat generating planes, in a manner similar to the first exemplary embodiment described above.

In this exemplary embodiment, the second air cooling unit includes the axial fan alone, thereby reducing the size and simplifying the mounting.

20 Next, third to sixth exemplary embodiments in the apparatus for cooling an electronic device according to the present invention will be described with reference to the drawings.

25 Figs. 16A to 16F are schematic cross-sectional views of cooling structures in the first and third to sixth exemplary embodiments, where Fig. 16A is a schematic cross-sectional view of the first exemplary embodiment as viewed from a light transmission plane side; Fig. 16B is a schematic cross-sectional view of the first exemplary embodiment as viewed from a

transverse plane side; Fig. 16C is a schematic cross-sectional view of a third exemplary embodiment as viewed from the light transmission plane side; Fig. 16D is a schematic cross-sectional view of a fourth exemplary embodiment as viewed from the light transmission plane side; Fig. 16E is a schematic cross-sectional view of a fifth exemplary embodiment as viewed from the light transmission plane side; and Fig. 16F is a schematic cross-sectional view of a sixth exemplary embodiment as viewed from the light transmission plane side. Fig. 16A and 16B are provided for describing a comparison of the first exemplary embodiment with the third to sixth exemplary embodiments.

In the first exemplary embodiment, air streams are fed by independent air cooling units 29a, 33a from the upward and downward directions of liquid crystal unit 2 in opposing directions to cause cooling air streams to collide with each other at the central position on the light transmission plane (collision plane a) of liquid crystal unit 2, thereby generating a perpendicular flow (collision jet stream) toward each heat generating plane.

On the other hand, in the cooling structure in the third exemplary embodiment illustrated in Fig. 16C, first discharge port 37c of first air cooling unit 29c disposed at the lower end of liquid crystal unit 2, and second discharge port 38c of second air cooling unit 33c disposed at the upper end of liquid crystal unit 2 in the same manner are offset to left and right, respectively, from the central axial line of the panel indicated by ax in the figure.

In this way, first air stream 30c by first air cooling unit 29c and like second air stream 34c by second air cooling unit 33c oppositely collide at a position corresponding to a shift of an air velocity distribution, to form evolutionary flows which go perpendicularly to the heat generating planes at positions substantially along a diagonal (collision plane c in the figure) on the light

transmission plane. Consequently, it is possible to accomplish wide and highly efficient cooling of the liquid crystal unit.

In this event, since the air streams flow in an oblique direction after the collision, heated exhaust air can be readily discharged outside of the housing
5 such that the exhaust air will not circulate again into the cooling air.

The cooling structure in the fourth exemplary embodiment illustrated in Fig. 16D includes first discharge port 37d of first air cooling unit 29d and like second discharge port 38d of second air cooling unit 33d being disposed so as to oppose substantially on a diagonal of the light transmission plane.

10 In this way, like the third exemplary embodiment described above, first air stream 30d by first air cooling unit 29d and like second air stream 34d by second air cooling unit 33d are fed into the space between the incident-side polarizing plate and liquid crystal panel, and the space between the liquid crystal panel and exit-side polarizing plate, and collide in opposition to each other at a
15 diagonal position (collision plane d in the figure) on the light transmission plane. Thus, evolutionary flows are formed which go perpendicularly to the heat generating planes on the diagonal of the light transmission planes to produce similar effects to those of the third exemplary embodiment.

The cooling structure in the fifth exemplary embodiment illustrated in
20 Fig. 16E includes in that both first cooling unit 29e and second cooling unit 33e being disposed on both sides of the lower end of the liquid crystal unit. First discharge port 37e of first air cooling unit 29e and like second discharge port 38e of second air cooling unit 33e are set such that air feeding directions intersect on the center line (ax in the figure) of the panel in the vertical direction.

25 In this event, like other exemplary embodiments, the liquid crystal unit can be highly efficiently cooled, and simultaneously, the first and second air

streams can be discharged in the same direction toward above the liquid crystal unit, thus facilitating the heat exhaustion processing.

The cooling structure in the sixth exemplary embodiment illustrated in Fig. 16F includes first discharge port 37f of first air cooling unit 29f and like
5 second discharge port 38f of second air cooling unit 33f being disposed so as to oppose each other on the left and right sides of liquid crystal unit 2.

In this event, mounting spaces must be provided on the left and right sides of the liquid crystal units. However, since evolutionary flows toward the heat generating planes are formed on the center axis (ax in the figure) of the panel,
10 this is effective for a liquid crystal panel which exhibits a large temperature gradient in the vertical direction.

Next, a seventh exemplary embodiment in the cooling apparatus of the present invention will be described with reference to the drawings.

Figs. 17A and 17B are schematic explanatory diagrams of the seventh
15 exemplary embodiment according to the present invention, where Fig. 17A includes a perspective view which describes a duct configuration of the cooling apparatus, and a cross-sectional view which describes the operation, while Fig. 17B is a top plan view which describes the operation in the same manner.

In the seventh exemplary embodiment illustrated in Figs. 17A and 17B,
20 the second cooling fan which forms part of the second air cooling unit is omitted. However, first cooling fan 27g is shared, and second air cooling duct 32g is branched halfway from first air cooling duct 28g, and extended toward the center of liquid crystal unit 2 at a lateral position of liquid crystal unit 2 to discharge second air stream 34g toward the center of the light transmission
25 plane substantially horizontally from a lateral direction of liquid crystal unit 2, in

the cooling apparatus of the first to sixth exemplary embodiments described above.

In this way, first air stream 30g fed by first duct 28g from below to above liquid crystal unit 2, and second air stream 34g fed from one side of liquid crystal unit 2 have two different vectors (orthogonal vectors in this exemplary embodiment) and collide in a space in the unit near the central position on the light transmission plane between incident-side polarizing plate 12 and liquid crystal panel 13 or between liquid crystal panel 13 and exit-side polarizing plate 14. Thus, a high cooling effect can be accomplished in a manner similar to the first to sixth exemplary embodiments described above.

Also, in this event, since first cooling fan 27g is shared by first air cooling duct 28g and second cooling duct 32g, the number of mounted fans can be reduced to lead to a reduction in cost and noise. In addition, since second duct 32g is formed by branching part of first duct 30g, not only the cooling fan but also the cooling apparatus can be reduced in mounting volume, thus facilitating applications to small projector apparatuses.

Further, since either the second cooling fan or the second duct need not be provided as an independent member, an assembling process can be simplified. This additionally allows maintaining the same productivity as the projector apparatus in the configuration of the background related art which employs a single cooling fan, while providing high cooling capabilities.

Next, with reference to the drawings, described is a method of improving the quality of projected image using the cooling apparatus of the present invention by expanding a cooling action area to increase a heat radiation effect and simultaneously mitigating thermal gradient on the surface of the liquid crystal panel.

Fig. 18 includes schematic explanatory diagrams showing a control method in the cooling apparatus of the present invention, where (i) is a front view of a liquid crystal unit as viewed from the light transmission plane side, and (ii) illustrates a cross-sectional view of the same, and (a), (b), (c) indicate changes in time-series fan air amount. The order (a) --> (b) --> (c) --> (b) - > (a) represents fan air amount control in time-series and a ventilation state at the respective instances.

In the explanatory diagrams, the cooling apparatus of the first exemplary embodiment described above is given as an example, but it can be applied to cooling apparatuses of other exemplary embodiments.

First air cooling unit 29a and second air cooling unit 33a provided at the lower end and upper end of liquid crystal unit 2, respectively, include a first cooling fan (not shown) and first air cooling duct 28a, and a second cooling fan (not shown) and second air cooling duct 32a, respectively. From respective duct discharge ports, first air stream 30a and second air stream 34a are fed in opposite directions into spaces between incident-side polarizing plate 12 and liquid crystal panel 13 and between liquid crystal panel 13 and exit-side polarizing plate 14. Streams 30a, 30b collide at midway positions therein to form evolutional flows in a direction perpendicular to the light transmission planes.

Thus, the heat generating planes are cooled with perpendicular jet streams.

This cooling method controls the ratio of the amount of air fed by the first cooling fan to the amount of air fed by the second cooling fan to vary the location of the collision over time, and move the perpendicular flows to the light transmission planes in the vertical direction, thereby expanding an area to which the highly efficient cooling acts, and simultaneously mitigating the difference in temperature on the panel surface.

Specifically, the independent cooling fans (first cooling fan and second cooling fan) are controlled to adjust the ratio of the respective amounts of air fed by the fans such that a first air amount is larger than a second air amount at a certain time (Fig. 18(a)); such that the first air amount is equal to the second air amount at the next time (Fig. 18(b)); and such that the first air amount is smaller than the second air amount at the next time (Fig. 18(c)). The air amount control may electrically vary the rotational speeds of the fans, or may be conducted by adjusting the openings of dampers provided in the ducts.

The control is periodically repeated such as (a) --> (b) --> (c) --> (b) --> (a), thereby vertically moving the evolutonal flows (collision jet streams) formed on the input/output polarizing plates and the light transmission plane of the liquid crystal panel to vary the position at which the maximum cooling effect is provided (i.e., the position at which the air streams collide) to expand a region in which the cooling action is high, and mitigate local variations in heat transfer coefficient within the light transmission plane over time, so that the temperature gradient is restrained within the panel surface to improve the quality of projected images.

While the foregoing description has given the first exemplary embodiment as an example, it is obvious that similar effects are also provided by conducting such air amount control in other exemplary embodiments.

In an eighth exemplary embodiment of an apparatus for cooling a heat generating spot of an electronic device of the present invention, a first air stream from first air cooling means and a second air stream from a second air cooling means have different air velocity vectors from each other. The first air cooling means and second air cooling means may be set such that the first air stream and second air stream collide with each other at the positions of heat generating

spots on opposing surfaces of a plurality of components. The first air cooling means may be disposed at the lower end of the opposing planes of the plurality of components, while the second air cooling means may be disposed at the upper end of the opposing planes of the plurality of components. The first air cooling means may include a first cooling fan and a first air cooling duct, while the second air cooling means may include a second air cooling fan and a second air cooling duct. One of the first air cooling means and second air cooling means may include a cooling fan and an air cooling duct, while the other may include a cooling fan alone. The first air cooling means may include a first cooling fan and a first air cooling duct, while the second air cooling means may include the first cooling fan shared by the first air cooling means, and a second air cooling duct branched halfway from the first air cooling duct for feeding air into the plane from a direction different from an air feeding direction of the first air cooling duct. Also, the first cooling fan and second cooling fan may provide variable amounts of air.

The effect of the present invention can also be produced in the cooling of heat generating spots in a plurality of components of an electronic device which have surfaces opposite to each other, at least any of which includes the heat generating spot.

Also, since the position at which fan air streams collide can be arbitrarily set by arbitrarily controlling the ratio of air amounts from a pair of air cooling means, the position at which the collision jet streams are produced can be periodically varied on the basis of the center of the panel to mitigate thermal gradient on the panel surface, thus advantageously improving the image quality.

In a ninth exemplary embodiment of the apparatus for cooling a heat generating spot of an electronic device according to the present invention, the

electronic device may be a liquid crystal image display, and components may include an incident-side polarizing plate, a liquid crystal panel, and an exit-side polarizing plate which form part of the liquid crystal unit.

In a tenth exemplary embodiment of the present invention, a method of
5 cooling a heat generating spot of an electronic device may be a heat generating spot cooling method for the aforementioned apparatus for cooling a heat generating spot of an electronic device. The tenth embodiment may include feeding a first air stream by first air cooling means for components of the electronic device in a first direction in gaps between opposing surfaces of the
10 components. Additionally, a second air stream is fed by second air cooling means in a second direction different from the first direction in gaps between the opposing surfaces of the components to cause the first air stream and second air stream to collide with each other near the central positions of heat generating spots on the opposing surfaces of the component. Thus, evolutional flows are
15 generated which go perpendicularly to one or both of the opposing surfaces of the components.

In a method of cooling a heat generating spot of an electronic device according to an eleventh exemplary embodiment of the present invention, first air cooling means is disposed at a lower end of components of an electronic
20 device, and second air cooling means is disposed at an upper end of the components of the electronic device. A first air stream by the first air cooling means may be fed from below to above in spaces between a plurality of components, while a second air stream by the second air cooling means may be fed cooling below in the spaces between the plurality of components, to cause
25 the first air stream and second air stream to collide with each other near the central positions of heat generating spots on opposing surfaces of the

components. Thus, evolutional flows are generated which go perpendicularly to one or both of the opposing surfaces of the components. By varying, over time, the ratio of air amounts of the first cooling fan which forms part of the first air cooling means to a second cooling fan which forms part of the second air cooling means, the position at which the first air stream and second air stream collide may be periodically moved from the central positions of the heat generating spots on the opposing surfaces of the components. The electronic device may be a liquid crystal image display, and the components may include an incident-side polarizing plate, a liquid crystal panel, and an exit-side polarizing plate which include a liquid crystal unit.

In a twelfth exemplary embodiment of the present invention, a liquid crystal projector apparatus includes any of the aforementioned apparatus for cooling a heat generating spot of an electronic device.

In the apparatus for cooling a heat generating spot of an electronic device according to the present invention, when the electronic device is, for example, a liquid crystal image display of a liquid crystal projector apparatus, a pair of independent air cooling means, each, including a cooling fan and an air cooling duct, are provided above and below a liquid crystal unit. Thus, air streams are fed across the liquid crystal unit therebetween from above and below in opposite directions to pass the air streams through spaces between the incident-side polarizing plate and liquid crystal panel or between the liquid crystal panel and exit-side polarizing plate. The two air streams to collide near the center of a light transmission plane near the central position of a heat generating spot to improve the cooling efficiency.

For cooling a heat generating flat plate such as a polarizing plate and a liquid crystal panel by forced air cooling, collision jets cooling may be given as

one of the methods which provides the highest cooling efficiency. Fig. 19 is a schematic diagram for describing the collision jet cooling. As illustrated in Fig. 19, the collision jet cooling is a method which involves jetting coolant (air, liquid) 20 perpendicularly to heat generating flat plate 18 through nozzle 19 to cause an impinging jet flow to collide with heat generating plate 18, thereby radiating heat from a heat generating plane.

Generally, in the forced air cooling for a heat generating flat plate, two approaches, i.e., a thinning method and a replacement method are contemplated for improving the heat transfer coefficient to promote the heat transfer.

The former is a method which promotes the heat transfer by reducing the thickness (thinning) of a thermal boundary layer formed on the surface of a heat generating body, in which case since the thickness of the thermal boundary layer is reciprocally proportional to the square root of a the velocity in a main stream direction (flow rate along the flat plate), the aforementioned manner of increasing the air velocity to reduce the temperature of the heat generating body is comparable to this.

The latter intends to promote the heat transfer by encouraging the exchange of a fluid near the surface of a solid with a fluid slightly spaced apart therefrom, and is achieved by controlling a turbulent flow which is associated with generation/disappearance of a unsteady vortex.

The collision jet cooling for cooling a heat generating flat plate by causing a jet stream to collide with the heat generating flat plate from a direction perpendicular thereto falls under the latter. The collision jet cooling demonstrates cooling capabilities higher by a factor of five to ten than a

conventional method of feeding air along a heat generating flat plate through a process of:

1) breakage (peeling) of the thermal boundary layer on the surface of the heat generating body due to the collision jet stream;

5 2) exchange of fluids (temperature replacement) due to the evolutionary flow produced on the collision plane; and

3) sliding of the jet stream on the wall due to the Coanda effect (the nature of a fluid by which an object placed in a flow causes a reduction in pressure between a fluid and a wall surface of a solid to attract the flow to the wall surface, thereby changing the direction of the flow along the object).

Incidentally, when such collision jet cooling is applied, for example, to cooling of a liquid crystal image display in a liquid crystal projector apparatus, a nozzle position thereof is a problem to be solved. Specifically, since a liquid crystal panel and a polarizing plate generate heat due to a light absorption effect when each color light passes, the heat generating plane substantially matches with the light transmission plane (panel light transmission plane 22, polarizing plate light transmission plane 25), as illustrated in Figs. 20A and 20B.

Accordingly, it is necessary to generate a perpendicular air flow to the heat generating plane so as not to impede the transmission of each color. Figs. 20A and 20B are schematic diagrams for describing the light transmission planes of the liquid crystal panel and polarizing plate in a liquid crystal image display, where Fig. 20A is a front view which depicts a liquid crystal panel and a polarizing plate placed side by side, and Fig. 20B is a side view.

Thus, in the cooling mechanism for a liquid crystal image display in the present invention, cooling air streams are fed from above and below the liquid crystal unit in directions opposite to each other to cause the cooling air streams

to collide with each other near the center of the light transmission plane in a space between the liquid crystal panel and polarizing plate. Thus, evolution flows are generated which go perpendicularly to heat generating planes of both the liquid crystal panel and polarizing plate to form vertical jet streams, thereby
5 dramatically increasing the heat transfer coefficient to promote the heat transfer and accomplish highly efficient cooling of the liquid crystal unit.

Further, by changing the ratio of air amounts by the fans provided above and below the liquid crystal unit over time, the position at which the air streams collide (position at which the vertical jet streams are generated) can be
10 vertically vibrated from the center of the liquid crystal panel with respect to the liquid crystal panel and polarizing plate. In this way, since a region at which the maximum cooling effect is demonstrated (position of collision) can be periodically varied within the panel surface, it is possible to eliminate thermal gradient on the surface of the liquid crystal panel to improve the quality of
15 projected images.

While the invention has been particularly shown and described with reference to exemplary embodiments thereof, the invention is not limited to these exemplary embodiments. It will be understood by those of ordinary skill in the art that various changes in form and details may be made therein without
20 departing from the spirit and scope of the present invention as defined by the claims.

Further, it is noted that Applicant's intent is to encompass equivalents of all claim elements, even if amended later during prosecution.

This application is based upon and claims the benefit of priority from
25 Japanese patent application No. 2006-287395, filed on October 23, 2006, the disclosure of which is incorporated herein in its entirety by reference.

CLAIMS

1. A cooling apparatus for air-cooling a heat generating spot of an electronic device which comprises a plurality of components which are disposed side by side to have the same in-plane direction, said components including heat generating spots within surfaces thereof, characterized by comprising:

5 first air cooling means for feeding an air stream to said heat generating spot in an orientation of the in-plane direction; and

second air cooling means for feeding an air stream to said heat generating spot in said in-plane direction in a different orientation from the air stream by said first air cooling means.

2. The apparatus for cooling a heat generating spot of an electronic device according to claim 1, wherein:

a first air stream by said first air cooling means and a second air stream by said second air cooling means have air velocity vectors different from
5 each other; and

said first air cooling means and said second air cooling means are set such that said first air stream and said second air stream collide with each other at positions of said heat generating spots on opposing surfaces of a plurality of said components.

3. The apparatus for cooling a heat generating spot of an electronic device according to claim 1 or 2, wherein:

said first air cooling means is disposed at a lower end of a plane opposing a plurality of said components; and

5 said second air cooling means is disposed at an upper end of the plane opposing the plurality of said components.

4. The apparatus for cooling a heat generating spot of an electronic device according to any of claims 1 to 3, wherein:

said first air cooling means comprises a first cooling fan and a first air cooling duct; and

5 said second air cooling means comprises a second cooling fan and a second air cooling duct.

5. The apparatus for cooling a heat generating spot of an electronic device according to any of claims 1 to 3, wherein:

one of said first air cooling means and said second air cooling means comprises a cooling fan and an air cooling duct, and the other one of said first
5 air cooling means and said second air cooling means comprises a cooling fan alone.

6. The apparatus for cooling a heat generating spot of an electronic device according to claim 1 or 2, wherein:

said first air cooling means comprises a first cooling fan, and a first air cooling duct; and

5 said second air cooling means comprises said first cooling fan shared by said first air cooling means, and a second air cooling duct branched halfway from said first air cooling duct for feeding air into a plane from a direction different from an air feeding direction of said first air cooling duct.

7. The apparatus for cooling a heat generating spot of an electronic device according to claim 4 or 5, wherein:

said first cooling fan and said second cooling fan feed variable amounts of air.

8. The apparatus for cooling a heat generating spot of an electronic device according to any of claims 1 to 7, wherein:

said electronic device comprises a liquid crystal image display, and
said components include an incident-side polarizer, a liquid crystal panel, and
5 an exit-side polarizing plate which comprise a liquid crystal unit.

9. A heat generating spot cooling method for the apparatus for cooling a
heat generating spot of an electronic device according to claim 1, said method
characterized by comprising:

feeding a first air stream by said first air cooling means for said
5 components of said electronic device in a first direction in gaps between
opposing surfaces of said components;

feeding a second air stream by said second air cooling means in a
second direction different from the first direction in the gaps between the
opposing surfaces of said components; and

10 causing said first air stream and said second air stream to collide with
each other near central positions of heat generating spots on opposing surfaces
of said components, thereby generating evolutional flows which go
perpendicularly to one or both of the opposing surfaces of said components.

10. The method of cooling a heat generating spot of an electronic device
according to claim 9, wherein:

said first air cooling means is disposed at a lower end of said
components of said electronic device, and said second air cooling means is
5 disposed at an upper end of said components of said electronic device;

a first air stream by said first air cooling means is fed from below to
above in a space between a plurality of said components;

a second air stream by said second air cooling means is fed from
above to below in the space between the plurality of said components; and

10 said first air stream and said second air stream are caused to collide with each other near central positions of heat generating spots on opposing surfaces of said components, thereby generating evolutionary flows which go perpendicularly to one or both of the opposing surfaces of said components.

11. The method of cooling a heat generating spot of an electronic device according to 9 or 10, wherein:

 the position at which said first air flow collides with said second air flow is periodically moved from the central positions of the heat generating spots on
5 the opposing surfaces of said components by varying, over time, the ratio of the amount of air fed by said first cooling fan which forms part of said first air cooling means to the amount of air fed by said second cooling fan which forms part of said second air cooling means.

12. The method of cooling a heat generating spot of an electronic device according to any of claims 9 to 11, wherein:

 said electronic device comprises a liquid crystal image display, and said components include an incident-side polarizer, a liquid crystal panel, and
5 an exit-side polarizing plate which comprise a liquid crystal unit.

13. A liquid crystal projector apparatus characterized by comprising the apparatus for cooling a heat generating spot of an electronic device according to claim 8.

Fig. 1

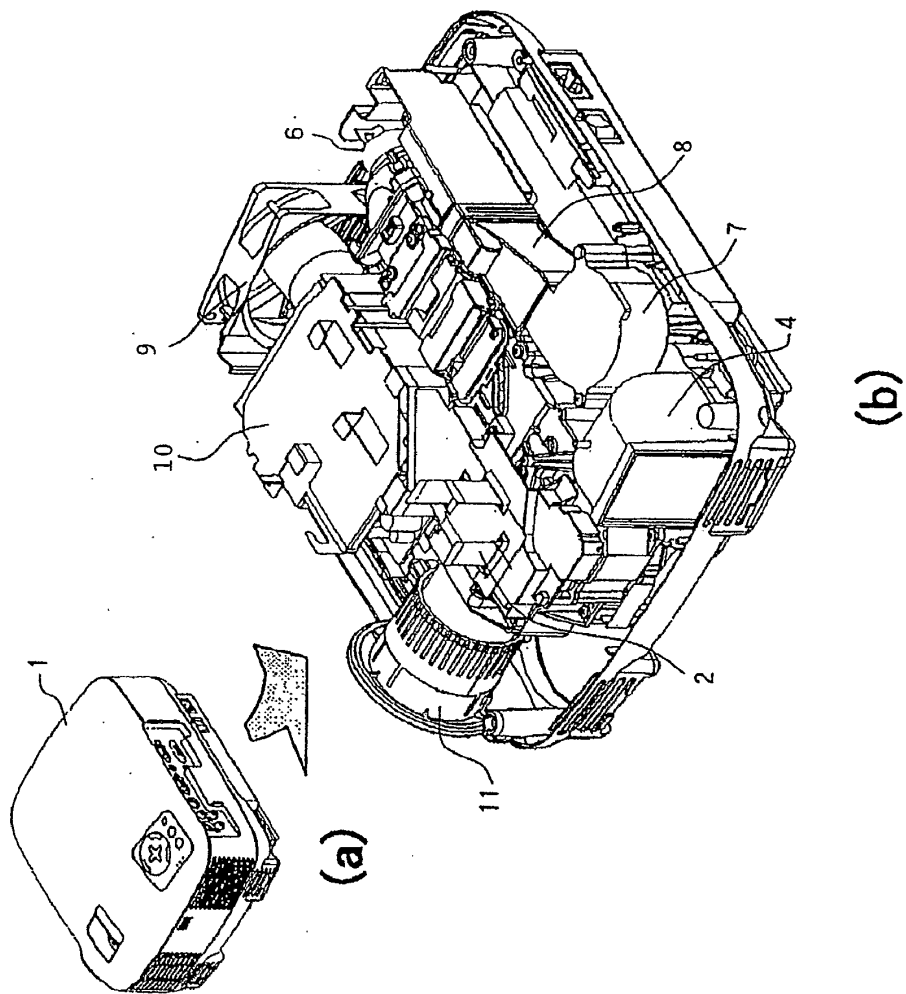


Fig. 2

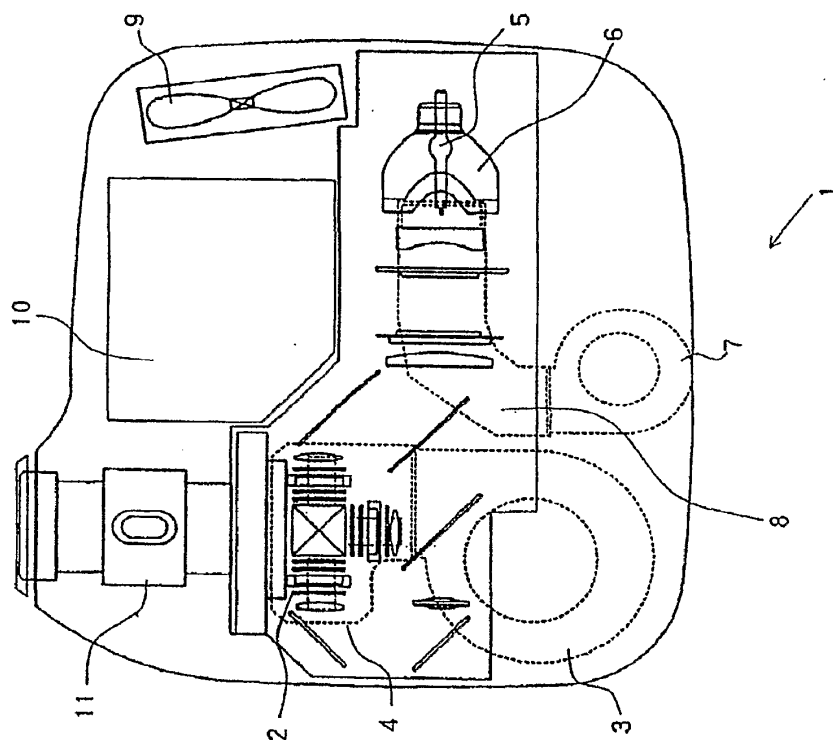


Fig 3A

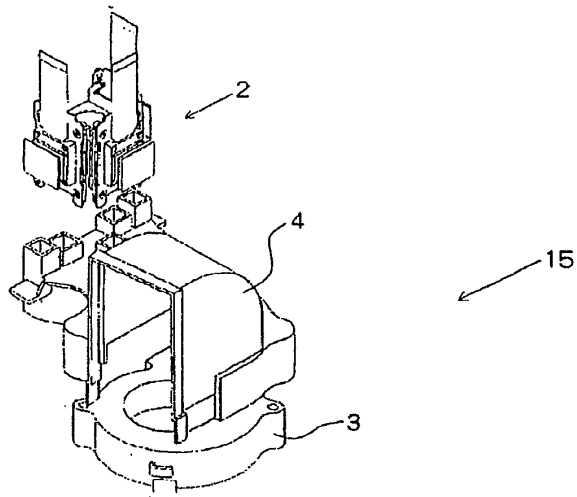


Fig. 3B

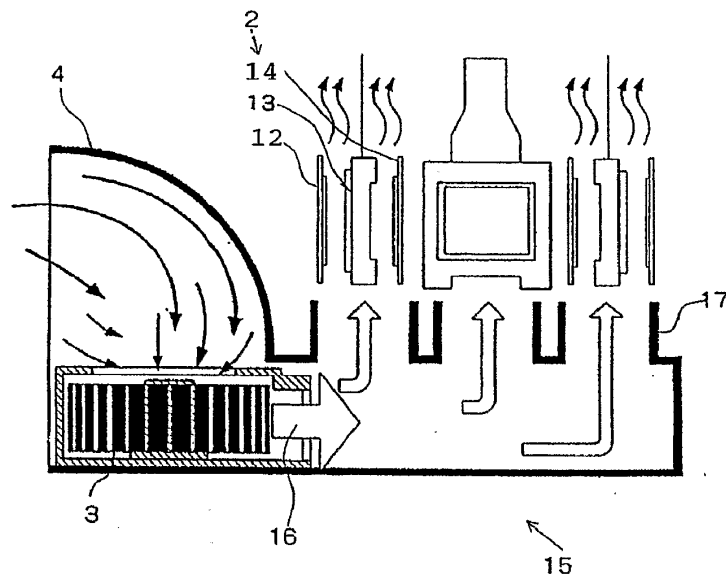


Fig. 4

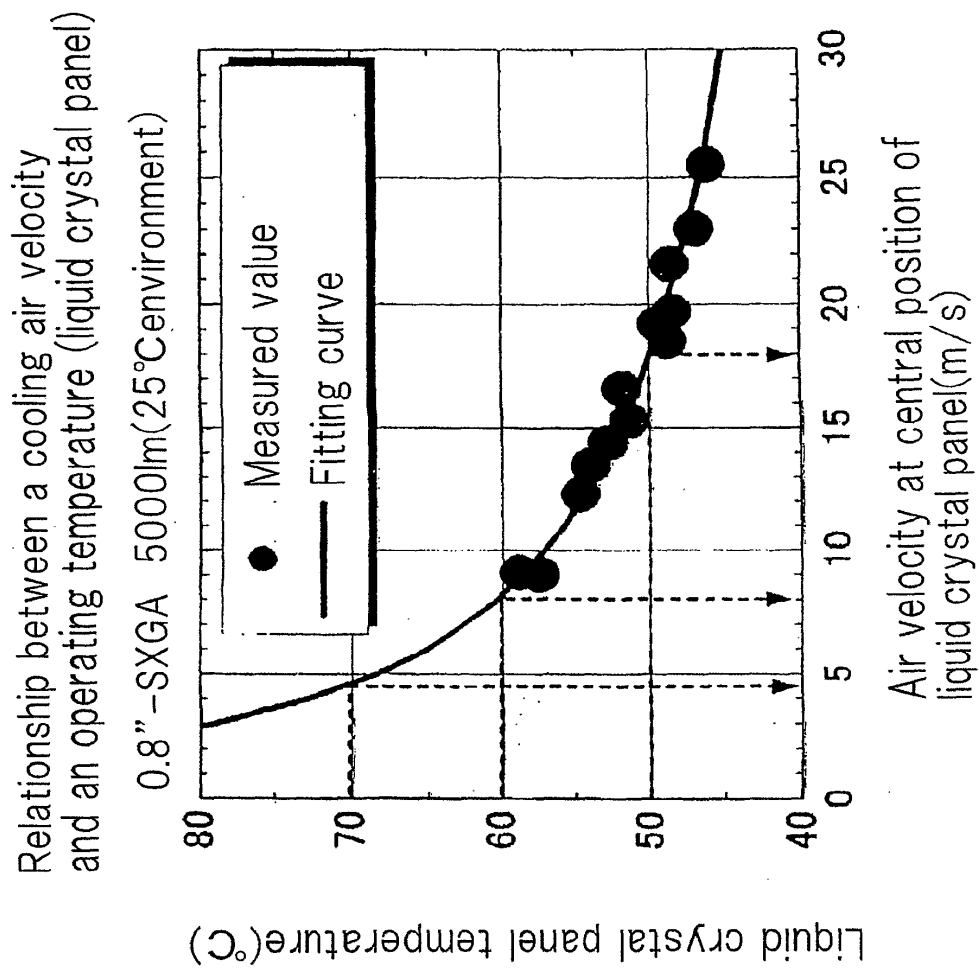


Fig. 5

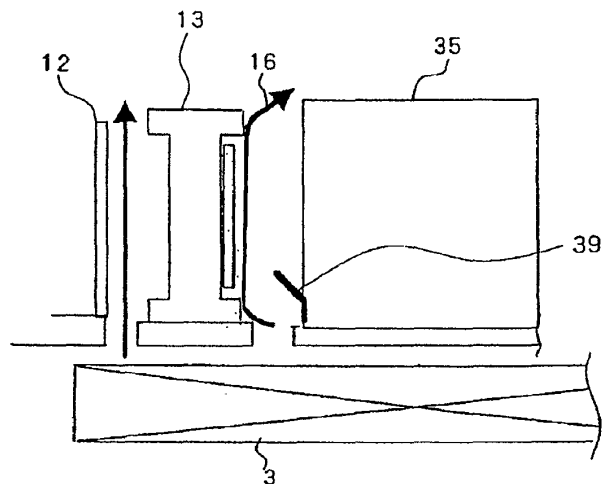


Fig. 6

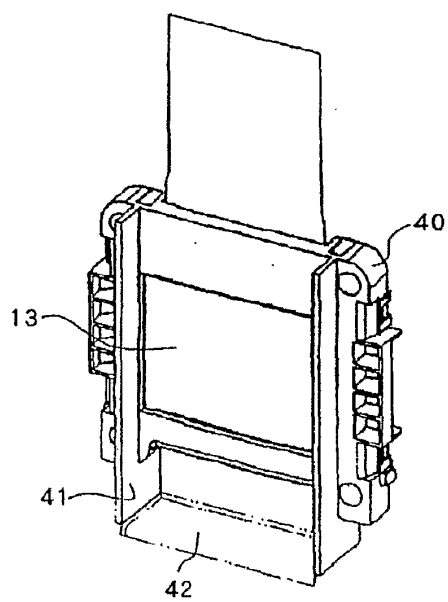


Fig. 7

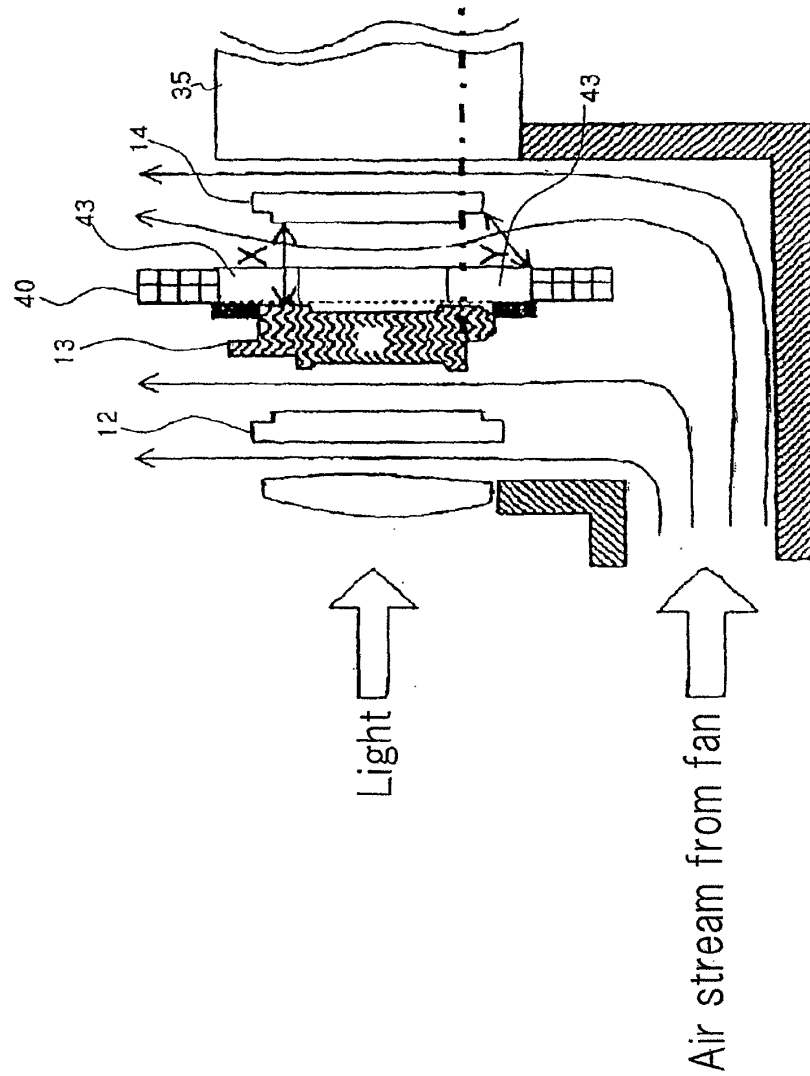


Fig. 8A

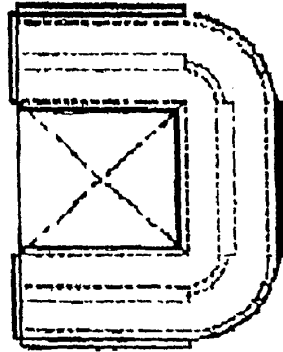


Fig. 8B

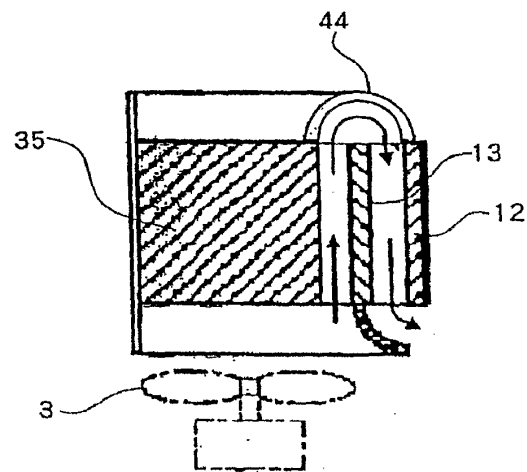


Fig. 9A

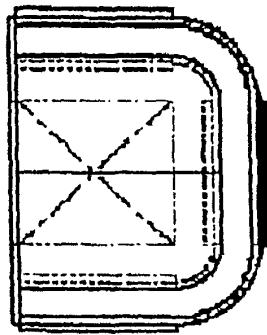


Fig. 9B

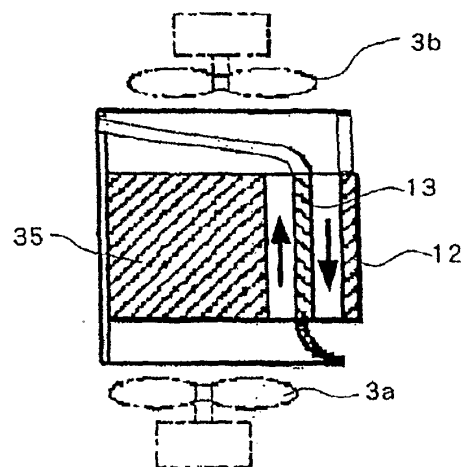


Fig. 10

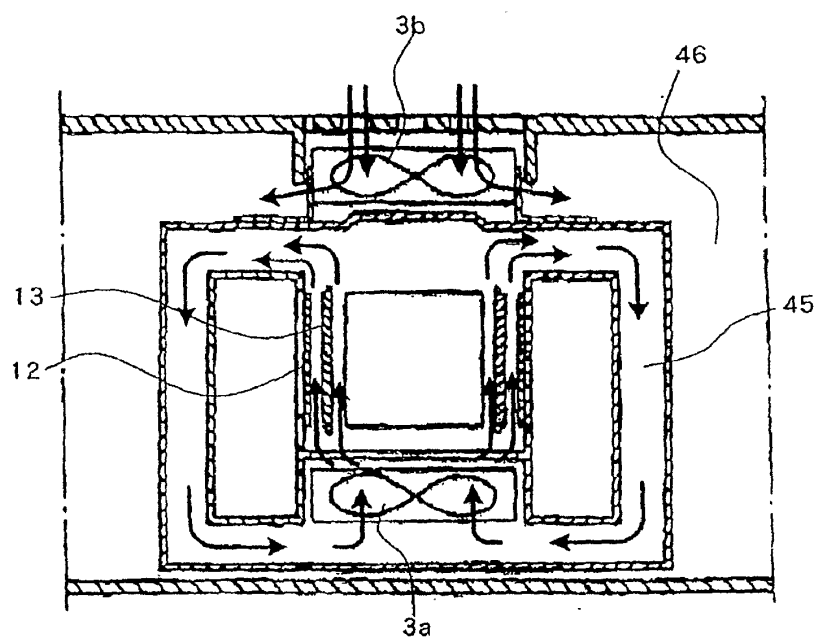


Fig. 11

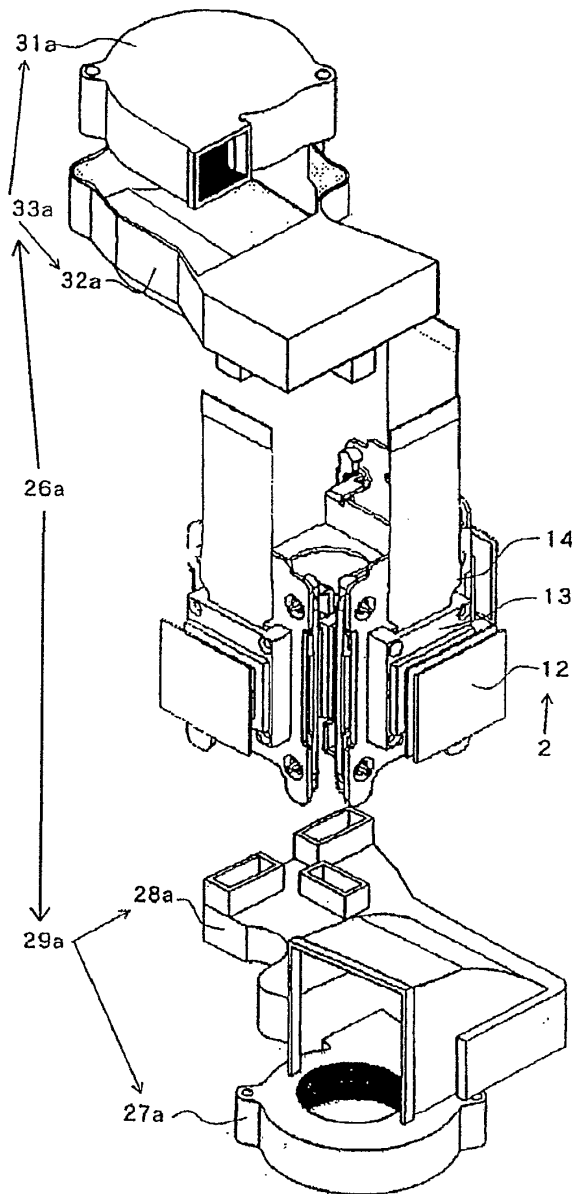


Fig. 12

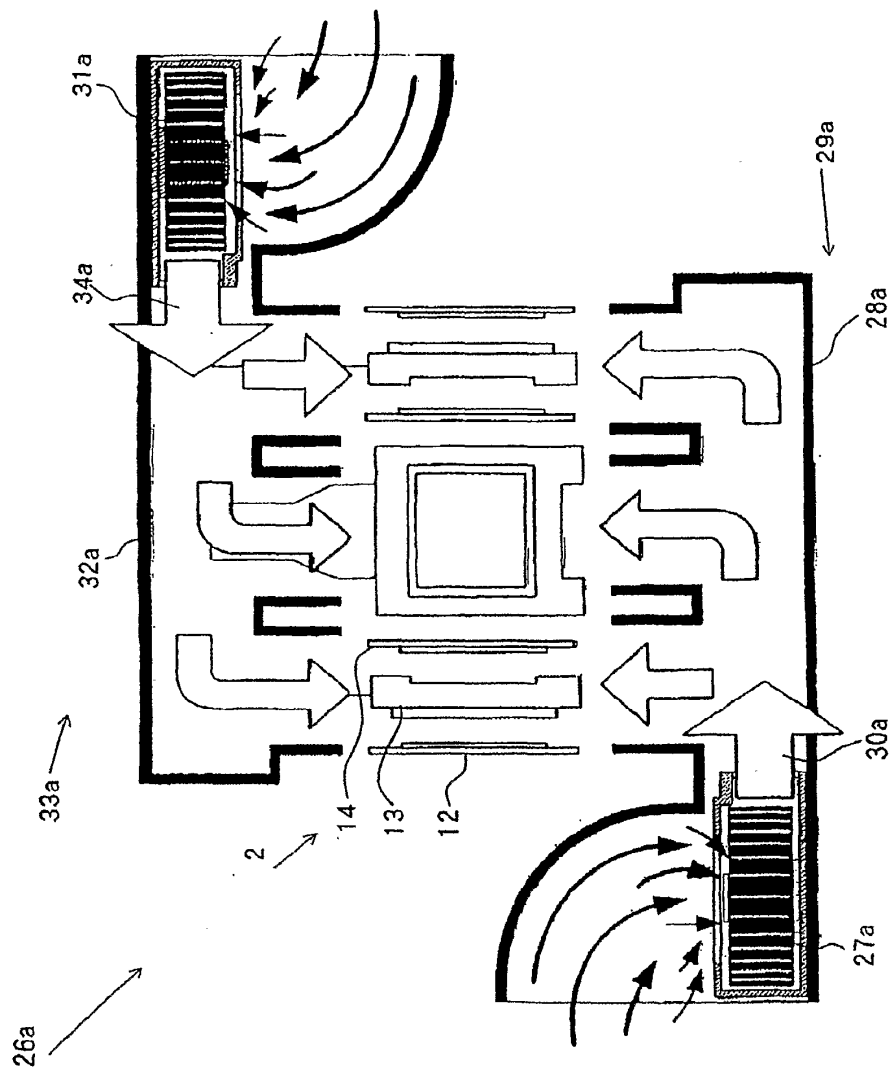


Fig. 13

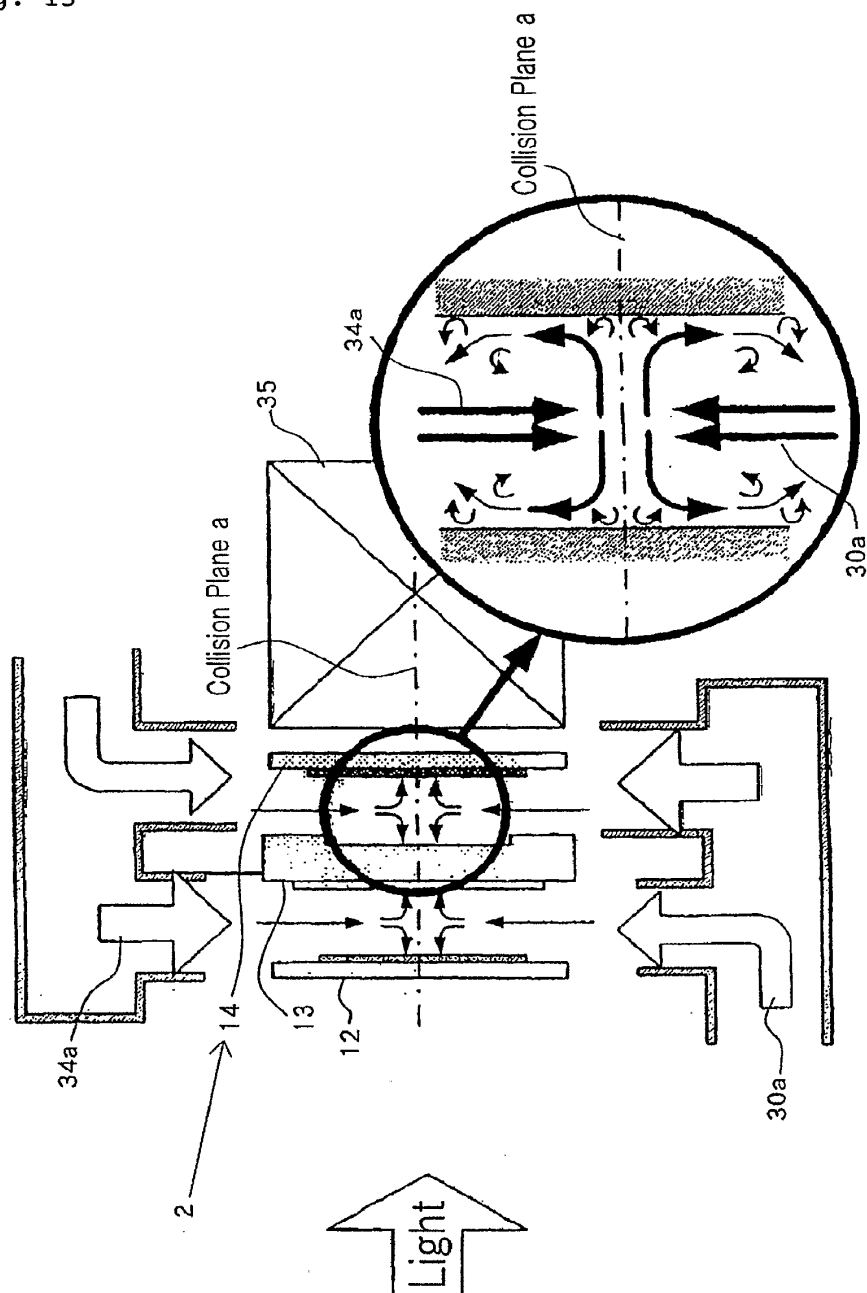


Fig. 14

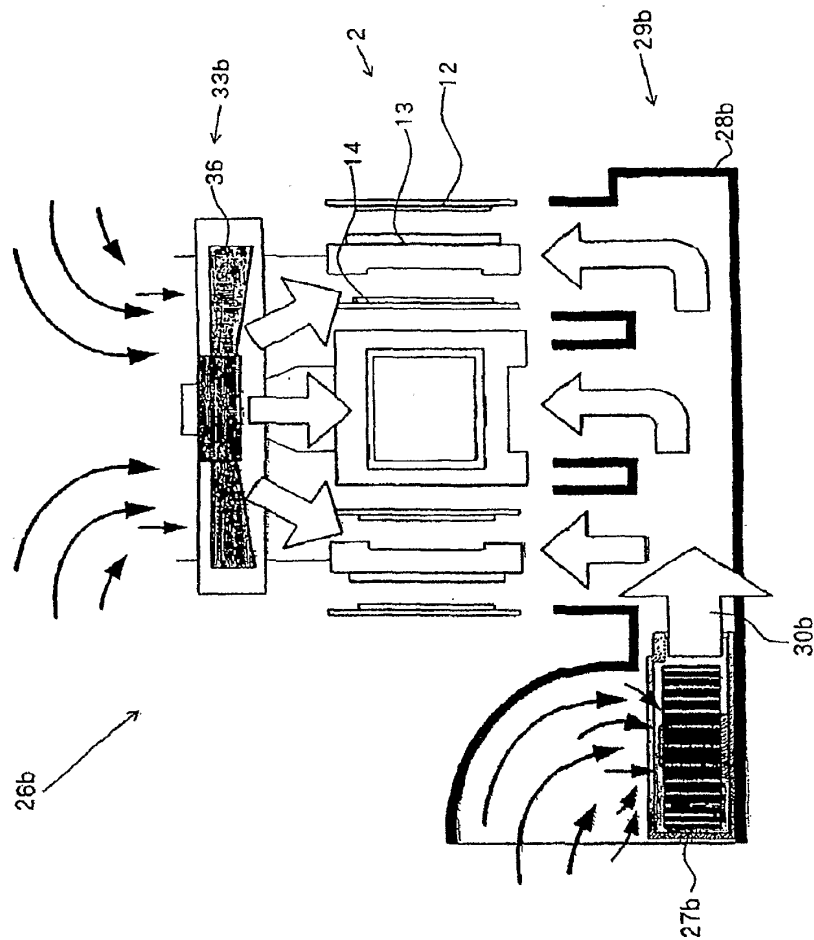


Fig. 15

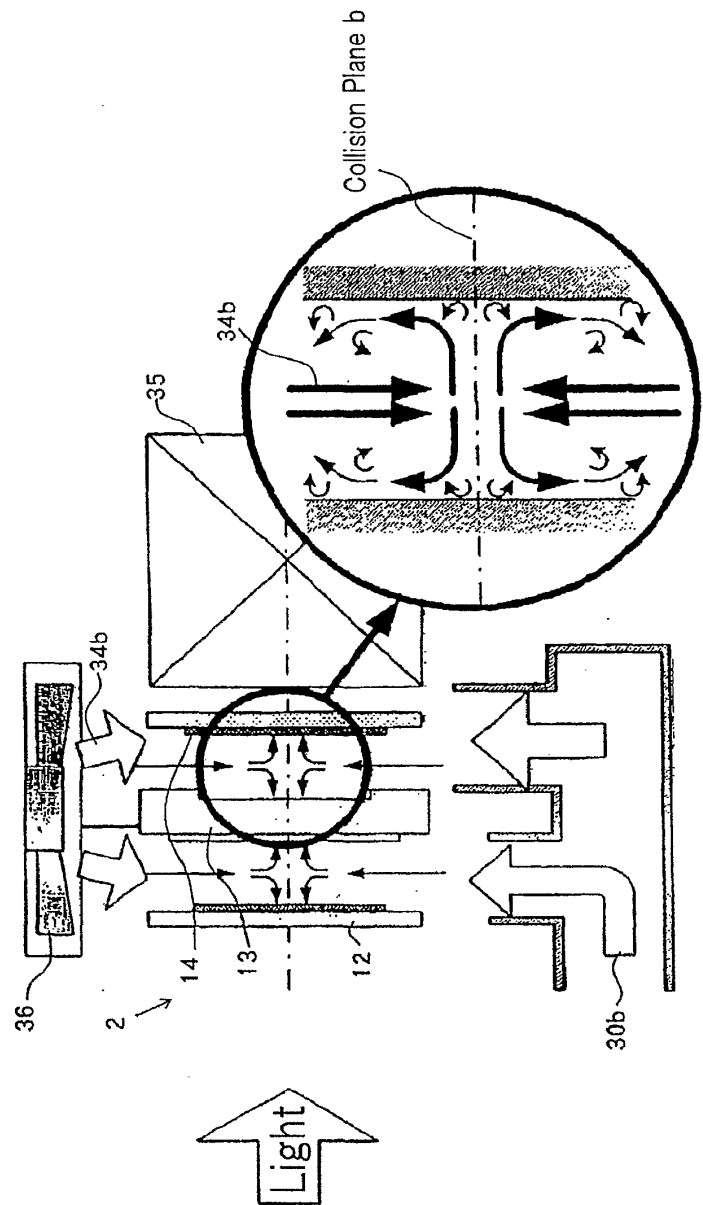


Fig. 16A

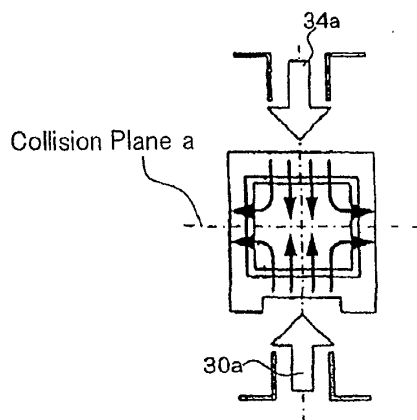


Fig. 16B

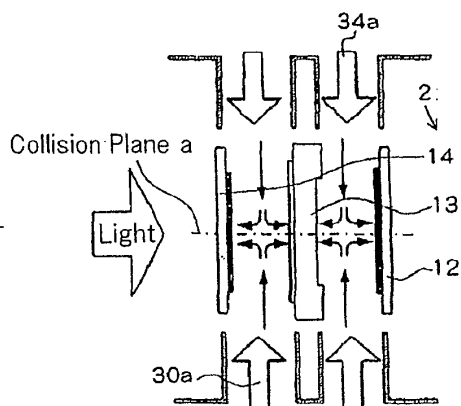


Fig. 16C

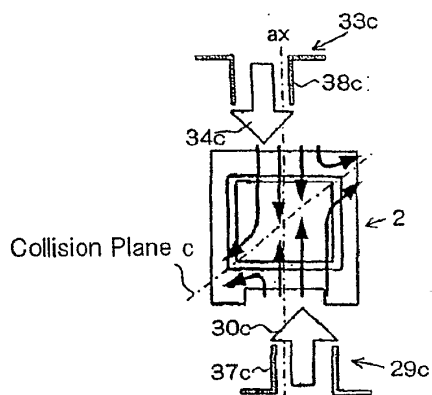


Fig. 16D

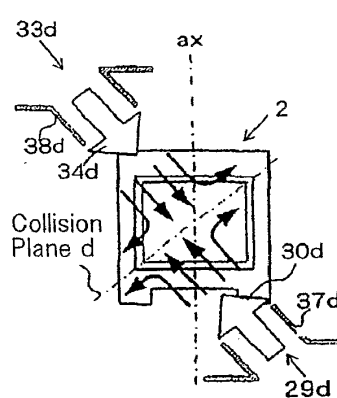


Fig. 16E

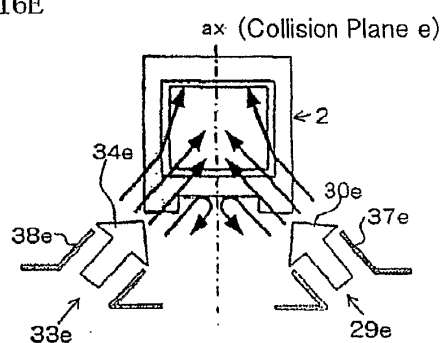


Fig. 16F

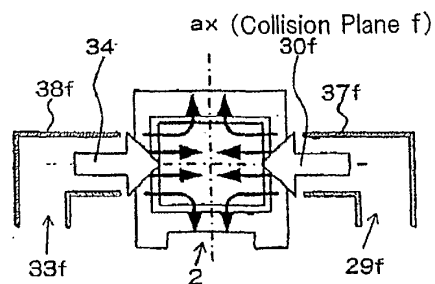


Fig. 17A

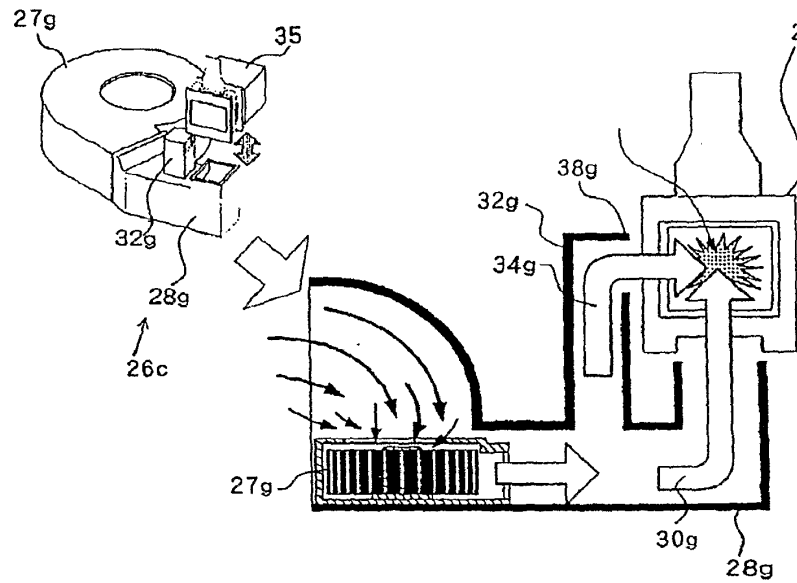


Fig. 17B

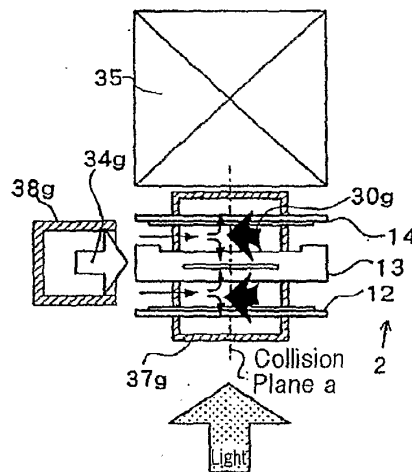


Fig. 18

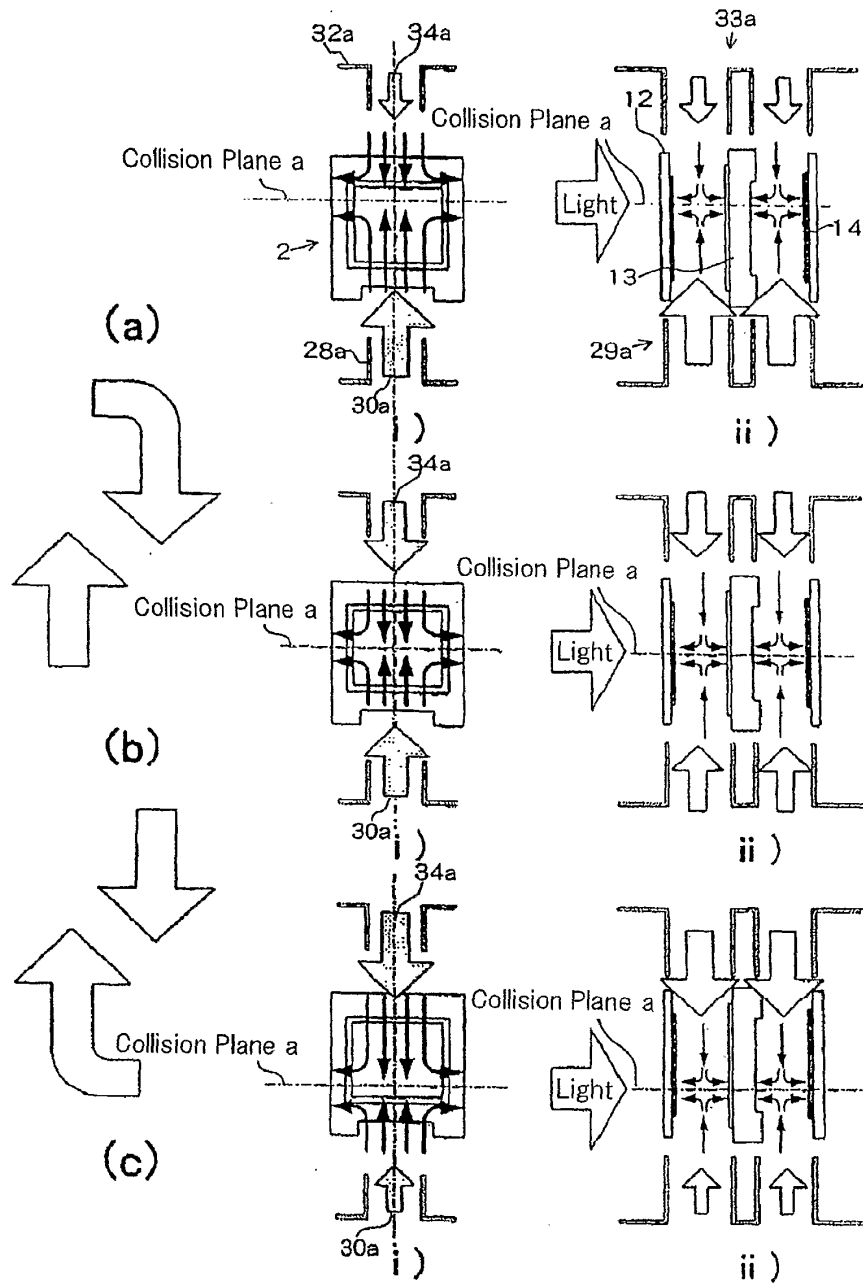


Fig. 19

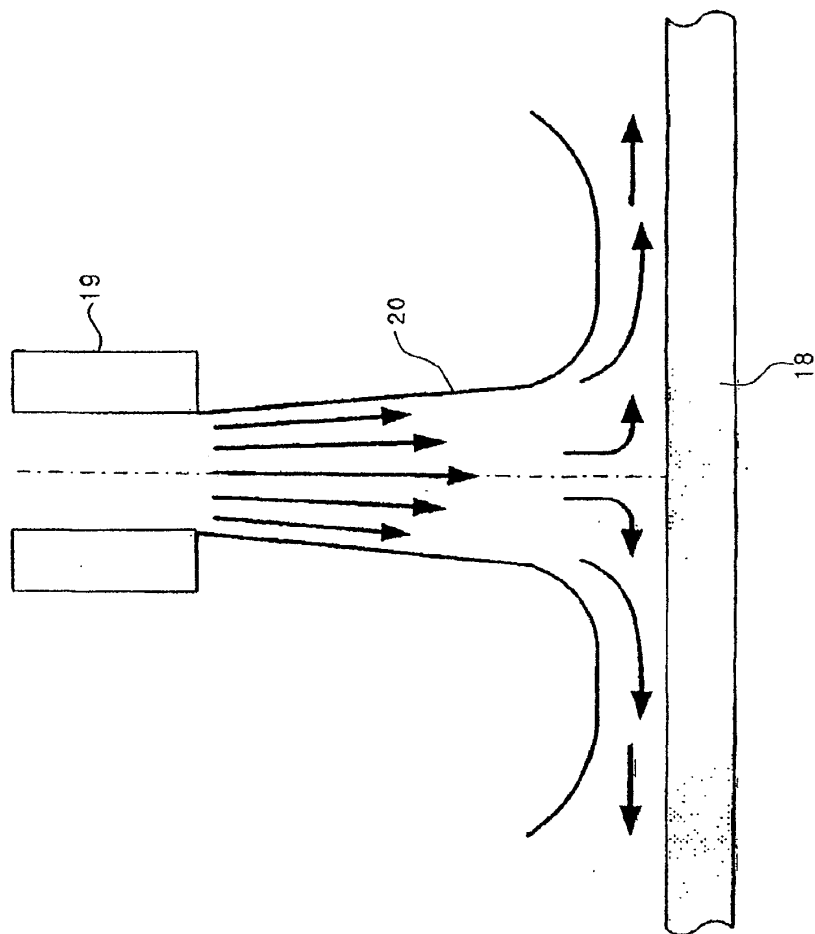


Fig. 20B

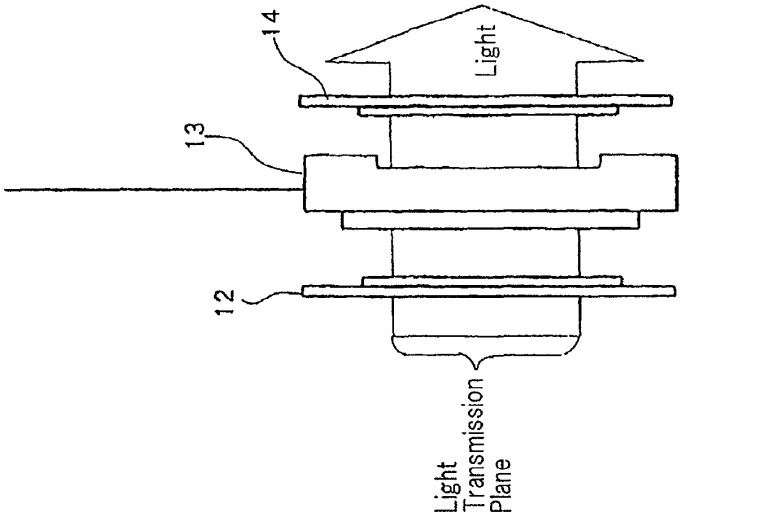
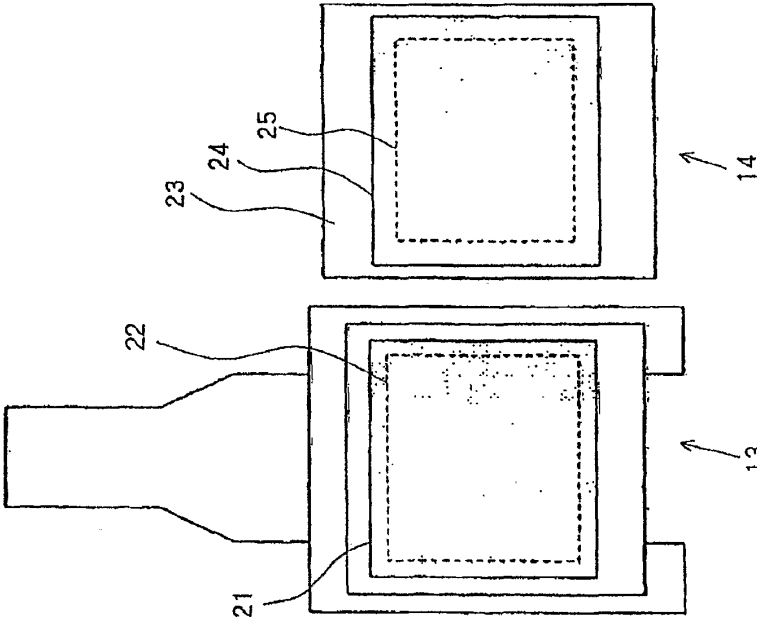


Fig. 20A





Espacenet

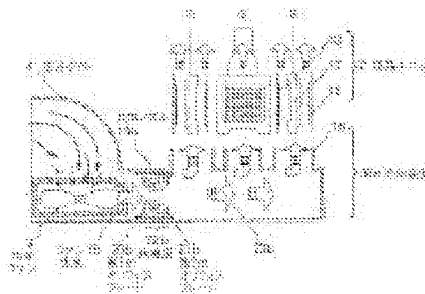
Bibliographic data: JP2008292743 (A) — 2008-12-04

COOLING DEVICE, AND ELECTRONIC EQUIPMENT AND PROJECTION TYPE
DISPLAY DEVICE EQUIPPED WITH COOLING DEVICE

Inventor(s): UTSUNOMIYA MOTOYASU ±
Applicant(s): NEC DISPLAY SOLUTIONS LTD ±
Classification: - **international:** **G02F1/13; G03B21/00;**
G03B21/16
- **European:**
Application
number: JP20070137858 20070524
Priority number(s): JP20070137858 20070524
Also published as: JP4826956 (B2)

Abstract of JP2008292743 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve cooling efficiency further while using a general-purpose fan as a cooling air generation source. ; SOLUTION: The cooling device for air-cooling a heat generation part in electronic equipment includes a cooling fan 3 for generating the cooling air and a resonance nozzle 19b functioning as a means for imparting a pulsation component to the cooling air generated by the cooling fan 3. The resonance nozzle 19b is constituted of a first orifice plate 20b and a second orifice plate 21b arranged to be opposed in an air-cooling duct 4 for guiding the cooling air to the heat generation part, and a resonance chamber 22b formed between the plates. ; COPYRIGHT: (C)2009,JPO&INPIT



(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2008-292743
(P2008-292743A)

(43) 公開日 平成20年12月4日 (2008. 12. 4)

(51) Int. Cl.			F 1		テーマコード (参考)	
G03B	21/16	(2006. 01)	G O 3 B	21/16	2 H 0 8 8	
G02F	1/13	(2006. 01)	G O 2 F	1/13	5 0 5	2 K 1 0 3
G03B	21/00	(2006. 01)	G O 3 B	21/00	E	
審査請求 有 請求項の数 14 O L (全 19 頁)						
(21) 出願番号	特願2007-137858 (P2007-137858)		(71) 出願人	300016765		
(22) 出願日	平成19年5月24日 (2007. 5. 24)			N E Cディスプレイソリューションズ株式会社		
				東京都港区芝浦四丁目1 3 番 2 3 号		
			(74) 代理人	100123788		
				弁理士 宮崎 昭夫		
			(74) 代理人	100106138		
				弁理士 石橋 政幸		
			(74) 代理人	100127454		
				弁理士 緒方 雅昭		
			(72) 発明者	宇都宮 基恭		
				東京都港区芝浦四丁目1 3 番 2 3 号 N E		
				Cディスプレイソリューションズ株式会社		
				社 内		
			F ターム (参考)	2H088 EA12 EA68		
最終頁に続く						

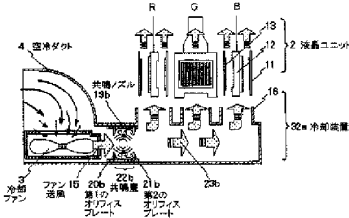
(54) 【発明の名称】 冷却装置、冷却装置を備えた電子機器及び投写型表示装置

(57) 【要約】

【課題】 冷却風の発生源として汎用のファンを用いつつ、冷却効率のさらなる向上を図る。

【解決手段】 電子機器内の発熱部を空冷する冷却装置であって、冷却風を発生させる冷却ファン3と、冷却ファン3が発生させた冷却風に脈動成分を付与する手段としての共鳴ノズル19bとを有する。共鳴ノズル19bは、冷却風を発熱部に導く空冷ダクト4内に対向配置された第1のオリフィスプレート20b及び第2のオリフィスプレート21bと、それらプレート20bと、それらプレート21bと、それらプレート20bとから構成されている。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】**【請求項1】**

電子機器内の発熱部を空冷する冷却装置であって、
冷却風を発生させるファンと、前記ファンが発生させた前記冷却風に脈動成分を付与する手段とを有することを特徴とする冷却装置。

【請求項2】

冷却風に脈動成分を付与する前記手段が、前記冷却風を共振させる共鳴ノズルであって、
前記共鳴ノズルは、前記冷却風を前記発熱部に導くダクト内に対向配置された第1のオリフィスプレート及び第2のオリフィスプレートと、それらプレートの上に形成された共鳴室と、から構成されていることを特徴とする請求項1記載の冷却装置。

【請求項3】

前記共鳴ノズルが、前記冷却風を前記発熱部に導くダクトの吐出口に設けられていることを特徴とする請求項1又は請求項2記載の冷却装置。

【請求項4】

冷却風に脈動成分を付与する前記手段が、前記ファンが発生させた前記冷却風を自励振動させる流体素子振動器であることを特徴とする請求項1記載の冷却装置。

【請求項5】

流体素子振動器が、前記冷却風を前記発熱部に導くダクトの吐出口に設けられていることを特徴とする請求項4記載の冷却装置。

【請求項6】

前記流体素子振動器は、前記冷却風を前記発熱部に導くダクトと、前記ダクトを取り囲むように設けられ、該ダクトに少なくとも2箇所で連通する連結ダクトと、前記ダクトと連結ダクトとの連通部から前記冷却風の下流側に向けて次第に径が拡大する吐出ノズルとから構成されていることを特徴とする請求項4又は請求項5記載の冷却装置。

【請求項7】

前記流体素子振動器は、前記冷却風を前記発熱部に導くダクトと、前記ダクトを取り囲むように設けられ、該ダクトに少なくとも1箇所で連通する連結ダクトと、前記連結ダクト内に設けられ、該連結ダクト内に圧力変動を生じさせる圧電素子と、前記ダクトと連結ダクトとの連通部から前記冷却風の下流側に向けて次第に径が拡大する吐出ノズルとから構成されていることを特徴とする請求項4又は請求項5記載の冷却装置。

【請求項8】

前記連結ダクトが、前記冷却風を前記発熱部に導くダクトの途中に設けられていることを特徴とする請求項6又は請求項7記載の冷却装置。

【請求項9】

冷却風に脈動成分を付与する前記手段が、前記冷却風の流路上に設けられた断面形状楔形のブロックであって、
前記ブロックは、その頂点の少なくとも一つが前記冷却風の上流側を向くように前記流路上に配置され、該ブロックに当たった前記冷却風にエッジトーン現象を発生させて、前記冷却風に脈動成分を付与することを特徴とする請求項1記載の冷却装置。

【請求項10】

前記ブロックが、前記冷却風を前記発熱部に導くダクト内に設けられていることを特徴とする請求項9記載の冷却装置。

【請求項11】

前記ブロックが、前記発熱部を挟んで、該発熱部に前記冷却風を導くダクトの吐出口と反対側に配置されることを特徴とする請求項9記載の冷却装置。

【請求項12】

冷却風に脈動成分を付与する前記手段が複数の前記発熱部ごとに設けられていることを特徴とする請求項1乃至請求項11のいずれかに記載の冷却装置。

【請求項13】

請求項1乃至請求項12のいずれかに記載の冷却装置を備えた電子機器。

【請求項14】

入射側偏光板、液晶パネル及び出射側偏光板から構成される液晶ユニットによって形成された画像を拡大投写する投写型表示装置であって、

請求項1乃至請求項12のいずれかに記載の冷却装置を備え、該冷却装置によって前記【発明の詳細な説明】れることを特徴とする投写型表示装置。

【技術分野】

【0001】

本発明は、電子機器内にある発熱部の冷却に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から電子機器の発熱部を冷却するための手段が多数開発され、そのうちのいくつかは実用化されている。それら冷却手段の一つである空冷方式の冷却手段は、簡易かつ安価な冷却手段として、多くの電子機器に採用されている。例えば、業務用および一般家庭用に広く普及している投写型表示装置（プロジェクタ）においても、空冷方式、特に強制空冷方式の冷却手段が採用されている。

【0003】

投写型表示装置は、画像表示素子上に生成された画像をスクリーンに拡大投影する表示装置である。かかる投写型表示装置のうち、画像表示素子に液晶パネルを用いた液晶プロジェクタ装置は、次のような構成と動作によってスクリーン上に画像を拡大投影する。

【0004】

液晶プロジェクタ装置は、光源を備えている。該光源から発せられた白色光は、リフレクタで反射され、PBS（Polarization Beam Splitter：偏光ビームスプリッタ）により偏光変換された後に、R／G／Bの各色光に分離される。分離された各色光は、各色ごとに用意された液晶パネルに導かれ、対応する液晶パネルに入射する。液晶パネルに入射した各色光は、液晶パネルによってビデオ信号に従った光変調を受ける。光変調された各色光は、色合成プリズムにより合成され、投写光学系を介してスクリーン上に投写される。

【0005】

ここで、TN（Twisted Nematic）モードで動作する液晶パネルは、特定の直線偏光成分しか扱えない。そこで、各液晶パネルの入射側には偏光板が配置され、液晶パネルに入射する色光の偏光方向が所定方向に統一される（ここでは、S偏光に統一されるものとする。）。さらに、液晶パネルの出射側にも偏光板が配置され、液晶パネルで光変調を受けた光のS偏光成分が該偏光板によってカットされ、P偏光成分のみが抽出される。ここで、液晶パネル及びその前後に配置される偏光板は、一体化されてユニット（液晶ユニット）を形成しているのが通常である。また、以下の説明では、液晶パネルの入射側に配置された偏光板を「入射側偏光板」、出射側に配置された偏光板を「出射側偏光板」と呼ぶ場合がある。

【0006】

このように、液晶パネルの前後に、光軸に沿って配置される入射側偏光板及び出射側偏光板は、各々1軸方向の偏光光のみを通過させ、他の偏光光を遮蔽する。入射側偏光板及び出射側偏光板によって遮蔽された光は熱に変換される。すなわち、入射側偏光板及び出射側偏光板は発熱する。また、液晶パネルにおいても、各画素境界にあるブラックマトリクスによって入射光の一部が遮蔽され、遮蔽された光は熱に変換される。従って、液晶パネルも入射側偏光板及び出射側偏光板と同様に発熱する。換言すれば、液晶ユニットは、プロジェクタという電子機器内の発熱部である。

【0007】

一方で、液晶パネルや偏光板には有機材料が用いられることが多い。従って、長時間にわたって波長の短い光が照射されたり、高温に曝されたりすると、液晶パネルの配向膜がダメージを受けたり、偏光板の偏光選択特性が低下したりするなど、その機能が著しく損

なわれてしまう。そこで、液晶プロジェクタには、液晶ユニットを冷却するための冷却手段が設けられている。以下、液晶プロジェクタに設けられている冷却手段について詳しく説明する。

【0008】

図20(a)は、一般的な液晶プロジェクタ1の外観斜視図であり、(b)は内部構造を示す斜視図である。また、図21は、図20(b)に示す内部構造を模式的に示した平面図である。

【0009】

図21に示すように、液晶プロジェクタ1の筐体内には、液晶ユニット2を強制空冷するための冷却ファン3と空冷ダクト4とが設けられている。また、光源5を強制冷却するための冷却ファン7が設けられている。さらに、筐体内の空気を強制的に排気して電源ユニット6等を冷却するための排気ファン8も設けられている。

【0010】

図22を参照して、冷却ファン3及び空冷ダクト4による液晶ユニット2の冷却方法について具体的に説明する。図22(a)は、冷却ファン3及び空冷ダクト4の分解斜視図、同図(b)は冷却風の流れを示す模式図である。

【0011】

図22(a)(b)に示すように、入射側偏光板11、液晶パネル12及び出射側偏光板13から構成される液晶ユニット2は、R/G/Bの色光ごとに設けられており、それら液晶ユニット群の下方に、空冷ダクト4の吐出口16が配置されている。

【0012】

主に図22(b)に示すように、冷却ファン3によって生み出されたファン送風(冷却風)15は、空冷ダクト4を通して該空冷ダクト4の吐出口16から吹き出す。吐出口16から吹き出した冷却風15は、各液晶ユニット2の下から各液晶ユニット2に供給される。各液晶ユニット2に供給された冷却風15は、各ユニット2の入射側偏光板11、液晶パネル12及び出射側偏光板13の間の空間を通過して上方に抜ける。

【0013】

ここで、近年のプロジェクタの利用形態の多様化に応じて、小型化・高輝度化の要求が高まっている。このような要求に応えるために、ランプ出力の向上と表示デバイス(液晶ユニット)の小型化が進められている。その結果、液晶ユニットへ入射する光の光束密度が増大し、液晶ユニットを構成する液晶パネル、入射側偏光板及び出射側偏光板の熱負荷は上昇の一途をたどっている。

【0014】

一方で、環境負荷の低減とランニングコストの削減を目的に、プロジェクタの長寿命化の要求も次第に高まりつつある。ランプ交換部品を除けば、液晶プロジェクタの寿命は、主に液晶ユニットの寿命に依存する。液晶ユニットの冷却手段の冷却能力を高めて液晶ユニットの寿命を延ばすことができれば、液晶プロジェクタ自体の寿命を延ばすことができる。

【0015】

一般に、液晶ユニットの冷却手段として空冷方式を採用する場合、その冷却能力を高めるためには、冷却ファンの送風量を増加させて、冷却風の風速を上げる必要がある。しかしながら、冷却ファンの回転数を上昇させて送風量を増加させると、冷却ファンの動作騒音も増加する。また、冷却ファンを大径化して送風量を増加させると、装置が大型化してしまう。

【0016】

また、冷却風が冷却対象に沿って平行に流れる場合(層流)、平均熱伝達率は風速の平方根に比例し、冷却対象の温度上昇は風速の平方根に反比例する。従って、冷却対象の温度がある程度まで低下すると、風速増加に対する冷却対象の温度低下の感度が鈍くなる。

【0017】

図23に、0.8"サイズの液晶パネル(5000lm-25℃環境)の動作温度の風速依存曲線の

一例を示す。図23より、液晶パネル動作温度を70℃から60℃まで下げる場合には、冷却風の風速を4.5m/sから8m/sへ増速させるだけでよいが、60℃から50℃まで下げる場合には、冷却風の風速を8m/sから18m/sまで増速させなければならないことがわかる。

【0018】

従って、液晶ユニットの長寿命化を図るために、液晶ユニットの動作温度（特に液晶パネルの動作温度）のさらなる低減を目指す場合、冷却風の風速を極めて高速化しなければならない。しかし、冷却風の風速を高速化すると、冷却ファンの動作騒音の増大や装置の大型化を招く虞があることは上述のとおりである。さらには、冷却ファンの動作騒音の増大や装置の大型化を許容したとしても、冷却能力の向上には限界（空冷限界）がある。

【0019】

これまでは、プロジェクト、特に液晶プロジェクトを例にとって電子機器の冷却に関して説明してきた。しかし、プロジェクト以外にも発熱部を持った電子機器は多数存在しており、当該電子機器の性能向上や使用態様の多様化に伴って効率的な冷却手段が求められている。例えば、近年のパーソナルコンピュータは高性能な中央演算処理装置を内蔵しており、その中央演算処理装置は、その動作中に熱を発する。一方、中央演算処理装置の安定した動作を確保するためには、該処理装置を冷却して動作温度を所定範囲内に維持する必要がある。

【0020】

以上のような状況の下、電子機器を高効率で冷却するための手段の開発が急務となっている。そこで、特許文献1には、発熱デバイスの発熱面に冷却流体を供給する手段を振動させることによって、冷却流体の噴流を上記発熱面に供給する冷却装置が記載されている。

【0021】

また、特許文献2には、液晶ユニットを構成するパネル間の隙間に乱流発生手段を設け、該隙間を流れる冷却風に乱流を発生させて冷却効率の向上を図ることが記載されている。

【0022】

また、特許文献3には、電子機器を冷却するための冷却風の発生源として、容積変化型のポンプが示されている。さらに、同文献3には、容積変化型ポンプの駆動周波数を最適化することによって放熱効率を向上させることが指摘されている。

【特許文献1】特開2000-252669号公報

【特許文献2】特開2001-125057号公報

【特許文献3】特開2006-299962号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0023】

冷却流体の供給手段を振動させて冷却風を噴流とするためには、供給手段を振動させる駆動機構が必要となる。しかし、新たな駆動機構を追加すれば、装置の大型化や高コスト化を招く。また、メカニカルな駆動機構を追加することによって、装置全体の信頼性が低下する虞もある。

【0024】

液晶ユニットを構成するパネル間の隙間に乱流発生手段を設けると、通風抵抗が増加し、冷却効率が低下する虞がある。理論的には、乱流発生手段の大きさ、形状、配置などを最適化することによって、上記冷却効率の低下を回避できる可能性はある。しかし、上記のような最適設計は実際には非常に困難であり、非現実的である。

【0025】

冷却風の発生源としての容積変化型ポンプは、ファンに比べて静圧が大きいというメリットがある一方で、送風量が少なく、騒音が大きいというデメリットがある。また、多くの電子機器では、冷却風の発生源として従来からファンが多用されている。よって、冷却風の発生源をファンからポンプに変更するには、抜本的な設計変更が必要になる場合が多

いと予想される。

【0026】

電子機器の冷却に空冷方式を採用する場合、冷却能力や冷却効率以外の重要な課題の1つに塵埃の問題がある。具体的には、冷却対象に吹き付けられる冷却風に塵埃が混入していると、その塵埃が冷却対象の表面に付着する。電気機器が液晶プロジェクタである場合を例によって具体的に説明すれば、次のとおりである。冷却風に塵埃が混入していると、混入した塵埃が液晶パネルの表面に付着する。特に、図24に示すように、液晶パネル12の表面17のうち、光透過領域18に塵埃が付着すると、塵埃の影がスクリーン上に結象されてしまい画像品質を著しく劣化させる虞がある。

【0027】

そこで、通常の液晶プロジェクタでは、液晶ユニットの冷却に用いる冷却ファンの吸気部に、空冷ダクト内へ塵埃の混入を回避するための防塵フィルタが設置されている。しかしながら、筐体の他の通気口や隙間などから塵埃が空冷ダクト内に侵入する場合も多々あり、使用環境によっては防塵が不十分なケースも予想される。

【0028】

本発明は上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的の一つは、冷却風の発生源として汎用のファンを用いつつ、冷却効率のさらなる向上を図ることである。目的の他の一つは、冷却対象の表面に付着した塵埃を冷却風によって効果的に除去することである。

【課題を解決するための手段】

【0029】

上記目的を達成する本発明は、冷却対象に対して脈動成分が付与された冷却風を供給することを課題解決手段の基本原理とするものである。空気噴流（冷却送風）に脈動成分を与えた脈動噴流により生成される周期的な流れが流体中を通過すると、その周囲流体に高周波の小スケールの乱れ（乱流渦）が誘起されるため、脈動周波数や振幅によって独特の熱伝達特性を示し、広い領域で熱伝達効率が増進する。また、脈動成分が付与された、すなわち、周期的な速度変動と圧力変動とが与えられた冷却風を冷却対象に供給することで、冷却対象の表面に付着した塵埃が効果的に除去される。

【0030】

そこで、本発明の冷却装置は、電子機器内の発熱部を空冷する冷却装置であって、冷却風を発生させるファンと、前記ファンが発生させた前記冷却風に脈動成分を付与する手段とを有する。

【発明の効果】

【0031】

本発明によれば、電子機器内の発熱部に脈動噴流化された冷却風が供給されるので、熱伝達効率が向上し、冷却効果が高まる。また、冷却風を脈動噴流化するために、メカニカルな可動部や摺動部を必要としないので、信頼性の高い安価な冷却装置を提供することができる。さらに、脈動噴流化された冷却風が発熱部に供給される結果、冷却風によって、発熱部に付着している塵埃を除去することもできる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0032】

（実施形態1）

次に本発明の冷却装置の実施形態の一例について説明する。本実施形態の冷却装置は、冷却風を発生させるファンと、ファンによって生み出された冷却風を電子機器内の発熱部またはその近傍に導くダクトとを少なくとも有する。そして、上記ダクトに、該ダクト内を通過する冷却風（以下「ファン送風」と呼ぶ場合もある。）に脈動を与えて脈動噴流（Pulsed Jet flow）とする手段が設けられていることを特徴とする。

【0033】

本実施形態では、ファン送風に脈動成分を付与する第1の手段として、ダクトの出口に共鳴ノズルが設けられている。共鳴ノズルは、特定の周波数でファン送風を共振させることにより、攪乱成分が増幅した共鳴噴流を生成する。図1、図2を参照して上記共鳴ノズル

ルについて詳細に説明する。

【0034】

図1は、共鳴ノズル19aの構成を示す模式図であり、(a)は断面図、(b)は斜視断面図である。また、図2は、共鳴ノズル19aの作用を示す模式図であり、(a)は比較のために用意した通常のノズルの断面図、(b)は共鳴ノズル19aの断面図である。

【0035】

共鳴ノズル19aは、ダクト31aの出口内部に設けられた第1のオリフィスプレート20aと、第1のオリフィスプレート20aよりも下流側に設けられた第2のオリフィスプレート21aと、対向する2枚のオリフィスプレート20a、21aの間に設けられた共鳴室(空洞容積)22aとから構成されている。尚、共鳴室22aの直径及び高さ(2枚のオリフィスプレート20a、21aの間隔)は、共鳴室22aの容積が所定容積となるように設定されている。

【0036】

共鳴ノズル19aにファン送風15を流入させると、図2(b)に示すように、風速や第1のオリフィスプレート20aおよび第2のオリフィスプレート21aの開口径、あるいは共鳴室22aの空洞容積により規定される周波数で送風が共振(共鳴)し、第2のオリフィスプレート21aの下流側で、攪乱成分が増幅された間欠的な共鳴噴流23a(resonance jet flow)が生成される。このような脈動噴流(=共鳴噴流23a)は、周囲流体との混合・拡散特性を改善・促進するため、熱伝達効率を改善する。

(実施形態2)

以下、本発明の冷却装置の実施形態の他例について説明する。本実施形態の冷却装置も、冷却風を発生させるファンと、ファンによって生み出された冷却風を電子機器内の発熱部またはその近傍に導くダクトとを少なくとも有する。そして、上記ダクトに、該ダクト内を通過する冷却風(ファン送風)に脈動成分を付与して脈動噴流とする手段が設けられていることを特徴とする。

【0037】

本実施形態では、ファン送風に脈動成分を付与する第2の手段として、ファン送風を自励振動させる流体素子振動器がダクトに設けられている。図3、図4を参照して上記流体素子振動器について詳細に説明する。

【0038】

図3は、流体素子振動器24aの構成を示す模式図であり、(a)は斜視断面図、(b)は横断面図である。また図4は、流体素子振動器24aの作用を示す模式的断面図である。

【0039】

流体素子振動器24aは、ファン送風15の下流側に向けて次第に開口径が縮小するダクトの出口部と、該出口部に連設され、下流側に向けて次第に開口径が拡大するノズル部と、出口部とノズル部との連設部分を取り囲むように形成された矩形のダクトとによって構成されている。以下の説明では、上記出口部を「ダクト排気口25a」、ノズル部を「吐出ノズル27a」、矩形のダクトを「連結ダクト26a」と呼ぶ。

【0040】

ダクト排気口25aは、ダクト31bの一部であって、下流側に向けて次第に開口径が縮小するように、少なくとも対向する2つの内壁が下流側に向けて次第に近接するように傾斜している。吐出ノズル27aは、下流側に向けて次第に開口径が拡大するように、少なくとも対向する2つの内壁が下流側に向けて次第に離間するように傾斜している。吐出ノズル27aは、ダクト31bの一部であっても、ダクト31bと別部材であってもよい。連結ダクト26aと、ダクト排気口25a及び吐出ノズル27aの間には、2つの制御口28a、28bが用意されている。連結ダクト26aは、制御口28a、28bを介してダクト排気口25a及び吐出ノズル27aと連通している。

【0041】

このとき、後述する流体自励振動が発生するためには、図3(b)に示すダクト排気口

25aの射出開口幅aと、吐出ノズル27aの喉部開口幅bとの寸法比が $b > 3a$ となることが条件となる。

【0042】

次に図4を参照して、流体素子振動器24aの作用（流体自励振動の発生メカニズム）について説明する。

(1) ダクト排気口25aから流出した噴流（ファン送風15）は、コアンダ効果によって、吐出ノズル27aの傾斜した内壁の一方に沿って屈曲する（図4（a））。ここで、コアンダ効果とは、流れの中に物体を置くと、流体と物体の壁面との間の圧力が低下し、流体が壁面に吸い寄せられ、その物体に沿って流れの向きが変わる流体の性質をいう。

(2) このときファン送風15が屈曲した側に、エントレインメント（巻き込み）が発生し、ファン送風15の屈曲起点（制御口28a）に近い連結ダクト26aの左半分の圧力が低下する（図4（b））。以下の説明では、図4に示す連結ダクト26aの左半分を「左側領域A」、右半分を「右側領域B」と呼ぶ。

(3) 連結ダクト26aの左右で圧力差が発生すると、連結ダクト26a内の空気は、正圧側（右側領域B）から負圧側（左側領域A）へ流れ込む（図4（c））。

(4) 空気が右側領域Bから左側領域Aへ流入すると、これまで負圧であった左側領域Aが正圧となる。すると、コアンダ効果により屈曲していたファン送風15の流れが吐出ノズル27aの内壁から引き剥がされる（図4（d））。

(5) 次に、連結ダクト26aの右側領域Bが低圧になっているので、ファン送風15が吸引され、同じくコアンダ効果により、ファン送風15が吐出ノズル27aの反対側の内壁に沿って屈曲する（図4（e））。

(6) 以後、上記現象の繰り返しにより、ファン送風15は振り子のように揺動し、ファン送風15の供給が継続する限り自励振動が持続される（図4（f））。

【0043】

このような動作原理に基づいて、流体素子振動器24aを通過するファン送風15には、流体自励振動が発生し、これによりファン送風15に脈動成分が付与される。

【0044】

尚、連結ダクト26aの形状は、連結ダクト26a内の空気が該ダクト26a内の圧力差に起因して移動可能な形状であればよく、矩形に限定されない。例えば、連結ダクト26aは、円弧状その他の形状であってもよい。

【0045】

ところで、図5に示すように、図3などに示す連結ダクト26aの代わりに、圧電素子29を用いて左右の制御口の気圧を制御する流体素子振動器24bが知られている。このような流体素子振動器24bは、図3などに示す流体素子振動器24aよりもコスト高になるというデメリットがあるが、小型化が可能であるというメリットもある。

【0046】

このように流体素子振動器を用いて流体自励振動を発生させる機構は、フリップフロップノズルとして知られており、クリーンルームのエアシャワーなどとして実用化されている。

（実施形態3）

以下、本発明の冷却装置の実施形態の他例について説明する。本実施形態の冷却装置も、冷却風を発生させるファンと、ファンによって生み出された冷却風を電子機器内の発熱部またはその近傍に導くダクトとを少なくとも有する。そして、上記ダクトに、該ダクト内を通過する冷却風（ファン送風）に脈動成分を付与して脈動噴流とする手段が設けられていることを特徴とする。

【0047】

本実施形態では、ファン送風に脈動成分を付与する第3の手段として、ファン送風の流路上に、エッジトーン現象を発生させる断面形状楔形（三角形）のブロックが配置されている。ここで、エッジトーン現象とは、流体が鋭い角部に衝突するときに流体がその流れと直交する方向に周期的に変動する現象をいう。尚、ブロックはファン送風の流路上に配

置されていればよく、ダクトの内外は問わない。

【0048】

図6、図7を参照してエッジトーン現象を利用したファン送風の脈動化について説明する。図6に示すように、断面形状楔形のブロック30aをダクト31cの開口中心軸上に、エッジ（頂点）をダクト31c側に向けて配置する。また、ダクト31cの開口面とブロック30aの頂点とを距離Lだけ離間させる。すると、ダクト31cの開口面から射出されるファン送風15は、ブロック30aの頂点に衝突する。

【0049】

次に、図7を参照して、エッジトーン現象の発生メカニズムについて説明する。

(1) ダクト31cの開口面から、噴流として射出されたファン送風15は、ブロック30aの頂点に衝突する（図7(a)）。

(2) ファン送風15がブロック30aの頂点に衝突すると、擾乱（圧力変動）が発生し、それが距離Lを上流側へ伝播していく（図7(b)）。

(3) 上記擾乱の伝播が、ブロック30aとダクト31cとの間の離間した空間内において、局所的な渦変動を励起／増幅させる（図7(c)）。

(4) このようにして、ブロック30aとダクト31との間の衝突領域間において、周期的な擾乱が形成されるため、ダクト31cから射出されるファン送風15（噴流）は、ダクト31cの開口面を節とし、ブロック30aを間に挟んで、うねるように発振する（図7(d)）。

【0050】

このようなエッジトーン現象による噴流の発振により、ファン送風15に脈動成分が付与される。この場合の噴流の振動モードは、噴流の速度（レイノルズ数）や距離Lに依存することが知られている。

（実施形態4）

以下、本発明の電子機器の実施形態の一例について説明する。本実施形態における電子機器は、液晶プロジェクタであって、上記実施形態1～3のいずれかに係る冷却装置を備えていることを特徴とする。

【0051】

具体的には、液晶ユニットの下方にファンとダクトとが配置され、液晶ユニットに、脈動成分が付与された冷却風（ファン送風）が供給される。換言すれば、周期的な速度変動と圧力変動とが付与されたファン送風が冷却風として液晶ユニットに供給される。この結果、液晶ユニットにおける熱伝達が促進され、冷却効率が改善される。また、液晶パネルの表面に付着した塵埃が効果的に除去される。

【実施例】

【0052】

次に、実施例を挙げて本発明についてさらに詳しく説明する。ここでは、実施形態1に係る冷却装置を備えた液晶プロジェクタの一例について説明する。図8は、本例の液晶プロジェクタの冷却装置32a及びその近傍の構成を示す模式的断面図である。

【0053】

本例の液晶プロジェクタの基本構成は、背景技術の欄で既に説明した一般的な液晶プロジェクタと同一である。すなわち、R/G/Bの色光ごとに用意された液晶ユニット2を備え、各液晶ユニット2は、入射側偏光板11、液晶パネル12及び射出側偏光板13から構成されている。

【0054】

本例の液晶プロジェクタが備える冷却装置32aは、冷却ファン3と、空冷ダクト4と、共鳴ノズル19bとから形成され、液晶ユニット2の下方に設置されている。共鳴ノズル19bは、図1に基づいて既に説明したように、上流側の第1のオリフィスプレート20bと、下流側の第2のオリフィスプレート21bと、その間に形成された共鳴室（空洞容積）22bとを有する。冷却ファン3及び共鳴ノズル19bは、空冷ダクト4の内部に配置されている。また、共鳴ノズル19bは、冷却ファン3よりも下流側に配置されてい

る。より具体的には、冷却ファン3がファン送風15を送り出す吐出口の近傍に共鳴ノズル19bが設置されている。

【0055】

次に、本例の液晶プロジェクトにおける液晶ユニット2の冷却動作について説明する。冷却ファン3によって生み出されたファン送風15は、空冷ダクト4内に設置された共鳴ノズル19bの、第1のオリフィスプレート20bを通過して、共鳴室22bに流入する。ファン送風15が共鳴室22bに流入すると、ファン送風15の風速と共鳴室22bの空洞容積、および第1のオリフィスプレート20bと第2のオリフィスプレート21bの開口径に応じた特定の周波数で共振（共鳴）し、下流側に配置された第2のオリフィスプレート21bから、攪乱成分が増幅された共鳴噴流として射出される。例えば、ファン風速20m/s、空洞容積（共鳴室）8cm³の場合、送風は約4kHzの卓越周波数（共鳴周波数）で速度変動を発生させる。

【0056】

以上のようにして共鳴室22b内で共振が生じると、第2のオリフィスプレート21bよりも下流側のファン送風15に共鳴噴流が形成され、ファン送風15に大きな脈動成分が付与される。

【0057】

次に、図9を参照して冷却装置32aによる冷却効果について説明する。図9は、図8に図示されている3つの液晶ユニット2のうちの1つを抽出した模式図である。より具体的には、図9（a）は、入射側偏光板11と液晶パネル12との間におけるファン送風15の様相を示した模式的正面図である。図9（b）は、入射側偏光板11と液晶パネル12との間、および液晶パネル12と出射側偏光板13との間のファン送風15の様相を示した模式的側面図である。

【0058】

上述のように、空冷ダクト4内の共鳴ノズル19bによって脈動成分が付与されたファン送風15は、卓越周波数で速度変動する脈動噴流（共鳴噴流23b）となって、ダクト吐出口16から液晶ユニット2の各板間へ供給される。

【0059】

この場合、板間を通過するファン送風15は、高い乱流性（キャビテーション渦）を保持しつつ、共鳴周波数で間欠的にダクト吐出口16から高速で噴射される。従って、入射側偏光板11、液晶パネル12及び出射側偏光板13といった発熱部の発熱面上に形成される温度境界層の発達を抑制、あるいは破壊（剥離）しながら進行する。これにより、従来の平行平板流れ（層流）による空冷に比べて、熱伝達率が大幅に改善され、各液晶ユニット2が高効率で冷却される。

【実施例】

【0060】

次に、本発明の実施例の他例について説明する。ここでは、実施形態1に係る冷却装置を備えた液晶プロジェクトの他例について説明する。図10は、本例の液晶プロジェクトの冷却装置32b及びその近傍の構成を示す模式的断面図である。

【0061】

本例の液晶プロジェクトの基本構成は、実施例1の液晶プロジェクトと同一であり、相違点は冷却装置の構成のみである。よって、実施例1の液晶プロジェクトと同一の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0062】

本例の冷却装置32bでは、R/G/Bの各液晶ユニット2ごとに共鳴ノズルが設けられている点が実施例1と異なる。より具体的には、ファン送風15を各液晶ユニット2に分配すべく、各液晶ユニット2ごとに設けられたダクト吐出口16に、共鳴ノズル19cが設けられている。

【0063】

冷却ファン3によって生み出されたファン送風15は、空冷ダクト4内で分岐され、各

ダクト吐出口16から対応する液晶ユニット2に向けて噴射される。このとき各ダクト吐出口16に共鳴ノズル19cが用意されているので、各液晶ユニット2を構成する入射側偏光板11と液晶パネル12の間、および液晶パネル12と出射側偏光板13の間に供給されるファン送風15は、卓越周波数で速度変動する脈動噴流（共鳴噴流23c）となる（図11参照）。

【0064】

従って、実施例1と同様に、従来の平行平板流れ（層流）による空冷に比べて、熱伝達率が大幅に改善され、各液晶ユニット2が高効率で冷却される。

【実施例】

【0065】

次に、本発明の実施例のさらに他例について説明する。ここでは、実施形態2に係る冷却装置を備えた液晶プロジェクタの一例について説明する。図12は、本例の液晶プロジェクタの冷却装置32c及びその近傍の構成を示す模式的平面断面図である。

【0066】

本例の液晶プロジェクタの基本構成は、実施例1の液晶プロジェクタと同一であり、相違点は冷却装置の構成のみである。よって、実施例1の液晶プロジェクタと同一の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0067】

本例の冷却装置32cは、上記冷却装置32a、32bと同様に、液晶ユニット2の下方に配置されており、冷却ファン3、空冷ダクト4及び流体素子振動器24bから構成されている。図示されている流体素子振動器24bでは、連結ダクト26b及び吐出ノズル27cが空冷ダクト4と一体に形成されている。また、流体素子振動器24bは、空冷ダクト4内に設けられた冷却ファン3の吐出口の近傍に配置されている。

【0068】

次に、図12、図13を参照して冷却装置32cによる液晶ユニット2の冷却動作について説明する。図13に示すように、液晶ユニット2の下方に冷却装置32cが設けられており、冷却ファン3によって生み出されたファン送風15は、空冷ダクト4内に設けられた流体素子振動器24bを通過する。このとき、下流側に向かって拡大傾斜する吐出ノズル27cと、連結ダクト26b内を移動する空気的作用とにより、ファン送風15に流体自励振動が発生する。流体自励振動が発生させる具体的メカニズムについては、実施形態2において詳細に説明したので、ここでの説明は省略する。

【0069】

ファン送風15に流体自励振動が発生する結果、ファン送風15は、流体素子振動器24bの下流側において周期的（10～20Hz）な揺動を示し、空冷ダクト4の各ダクト吐出口16へのファン送風15の供給が時間的に切り替えられる。

【0070】

このようにして発生した流体自励振動は、空冷ダクト4内において、ファン送風15を高速で左右にスイングさせるため、その下流側に位置する各ダクト吐出口16からは、一定の時間周期でファン送風15が断続的に射出される。

【0071】

例えば、ファン送風15の風速が5～20m/s、スイング角を12度前後に設定した場合、自励振動数は5～30Hz程度になる。仮に、自励振動数が20Hzとなるように、風速及びスイング角を設定した場合、往路と復路の折り返し点に位置するダクト吐出口（本例では、R用の液晶ユニット及びB用の液晶ユニットに対応するダクト吐出口）では、ファン送風15の吐出周期は50ms間隔となる。一方、その中間に位置するダクト吐出口（本例では、G用の液晶ユニットに対応するダクト吐出口）では、その半分の25ms間隔でファン送風15が射出される。

【0072】

このようにしてダクト吐出口16から射出されるファン送風15は、時間周期による間欠送風となるため、ファン送風15に大きな脈動成分が付与される。

【0073】

また、本例の冷却装置は、空冷ダクトの内部空間を分離して、各ダクト吐出口へファン送風を分配する従来の冷却方法に対し、空冷ダクトの内部空間を分離するのではなく、ファン送風を時間的に分割し、各ダクト吐出口から順次射出させる。従って、液晶ユニットの各板間を通過する送風（冷却風）は、高い乱流エネルギーを保持しつつ、間欠的に高速で噴射される。よって、熱伝達率が大幅に改善され、液晶ユニットが効率良く冷却される。

【実施例】

【0074】

次に、本発明の実施例のさらに他例について説明する。ここでは、実施形態2に係る冷却装置を備えた液晶プロジェクタの他例について説明する。図14は、本例の液晶プロジェクタの冷却装置32d及びその近傍の構成を示す模式的断面図である。

【0075】

本例の液晶プロジェクタの基本構成は、実施例1の液晶プロジェクタと同一であり、相違点は冷却装置の構成のみである。よって、実施例1の液晶プロジェクタと同一の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0076】

本例の冷却装置32dでは、R/G/Bの各液晶ユニット2ごとに流体素子振動器が設けられている点が実施例3と異なる。より具体的には、ファン送風15を各液晶ユニット2に分配すべく、各液晶ユニット2ごとに設けられたダクト吐出口16に、流体素子振動器24cが設けられている。

【0077】

冷却ファン3によって生み出されたファン送風15は、空冷ダクト4内で分岐され、各ダクト吐出口16から対応する液晶ユニット2に向けて噴射される。このとき各ダクト吐出口16に流体素子振動器24cが設けられているので、各液晶ユニット2を構成する入射側偏光板11と液晶パネル12との間、および液晶パネル12と出射側偏光板13との間で、ファン送風15に流体自励振動を発生させ、固有の自励振動数で送風を左右に揺動させることができる（図15参照）。

【0078】

上記のように、狭い板間内において送風を周期的に左右へ揺動させる場合、そのスイング角領域において、送風に高い乱流成分（送風ベクトルの転回による攪拌作用）が発生する。従って、ファン送風15は、入射側偏光板11、液晶パネル12及び出射側偏光板13といった発熱部の発熱面上に形成される温度境界層の発達を抑制し、あるいは破壊（剥離）しながら、放熱を行うことになる。この結果、従来の平行平板流れ（層流）による空冷方法に比べ、冷却効率が大幅に改善される。

【0079】

ところで、本例及び実施例3の流体素子振動器を、圧電素子を用いて連結ダクト内の気圧を制御するタイプの流体素子振動器（図5参照）で置換可能なことは既述のとおりであり、また、その際のメリット及びデメリットも既述のとおりである。

【実施例】

【0080】

次に、本発明の実施例のさらに他例について説明する。ここでは、実施形態3に係る冷却装置を備えた液晶プロジェクタの一例について説明する。図16は、本例の液晶プロジェクタの冷却装置32e及びその近傍の構成を示す模式的断面図である。

【0081】

本例の液晶プロジェクタの基本構成は、実施例1の液晶プロジェクタと同一であり、相違点は冷却装置の構成のみである。よって、実施例1の液晶プロジェクタと同一の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0082】

本例の冷却装置32eは、液晶ユニット2の下方に配置されており、冷却ファン3と、

空冷ダクト4と、断面形状が楔形（三角形）のブロック30bとから構成されている。ブロック30bは、空冷ダクト4内であって、かつ、冷却ファン3よりも下流側に配置されている。さらに、ブロック30bは、冷却ファン3の吐出口にその頂点を向け、かつ、その頂点が吐出口から所定の距離だけ離れた位置に配置されている。

【0083】

次に、図16、図17を参照して冷却装置32eによる液晶ユニット2の冷却動作について説明する。図17に示すように、冷却装置32eは液晶ユニット2の下方に配置されている。冷却ファン3によって生み出されたファン送風15は、空冷ダクト4内に配置されたブロック30bに衝突する。すると、衝突部（ブロック30bの頂点）で発生した擾乱が上流側に伝播し、局所的な渦変動が励起される。励起された渦変動は、冷却ファン3とブロック30bとの間の衝突空間において増幅され、周期的な圧力変動を形成するエッジトーン現象を発生させる。より厳密に言えば、冷却ダクト4は、冷却ファン3とブロック30bとの間の領域でその径が絞られて細くなっており、この径が絞られた部位とブロック30bの頂点との間の空間領域において渦変動が増幅される。

【0084】

これにより、ファン送風15は、ブロック30bよりも下流側において周期振動を示す（図16参照）。この結果、各R/G/Bごとに設けられたダクト吐出口16へのファン送風15の供給が時間的に切り替えられる。

【0085】

以上のようにして発生した流体自励振動によって、ファン送風15が各ダクト吐出口16から一定の時間周期で断続的に射出され、ファン送風15に大きな脈動成分が付与される。

【0086】

実施例3と同様に、冷却風は、空間的に分離されるのではなく、時間的に分割され、各ダクト吐出口から順次射出される。従って、各液晶ユニットの各板間を通過する冷却風は、高い乱流エネルギーを保持しつつ、間欠的に高速で噴射される。よって、熱伝達率が大幅に改善され、液晶ユニットが効率良く冷却される。

【実施例】

【0087】

次に、本発明の実施例のさらに他例について説明する。ここでは、実施形態3に係る冷却装置を備えた液晶プロジェクタの他例について説明する。図18は、本例の液晶プロジェクタの冷却装置32f及びその近傍の構成を示す模式的断面図である。

【0088】

本例の液晶プロジェクタの基本構成は、実施例1の液晶プロジェクタと同一であり、相違点は冷却装置の構成のみである。よって、実施例1の液晶プロジェクタと同一の構成については、同一の符号を付して説明を省略する。

【0089】

本例の冷却装置32fでは、R/G/Bの各液晶ユニットごとにブロックが設けられている点が実施例5と異なる。より具体的には、各液晶ユニット2を間に挟んで、各ダクト吐出口16と反対側にブロック30cが配置されている。

【0090】

冷却ファン3によって生み出されたファン送風15は、空冷ダクト4内で分岐され、R/G/Bの各液晶ユニット2ごとに設けられた各ダクト吐出口16から射出される。このとき、各液晶ユニット2を挟んで各ダクト吐出口16の反対側にブロック30cが用意されていることによって、液晶ユニット2を構成する入射側偏光板11と液晶パネル12の間、および液晶パネル12と出射側偏光板13の間で、ファン送風15がエッジトーン現象により自励振動し、送風が左右に周期的に揺動される（図19参照）。

【0091】

この場合も、実施例4と同様に、狭い板間内において送風が周期的に左右に揺動することによって、送風に高い乱流成分（送風ベクトルの転回による攪拌作用）が付与され、冷

却効率が大幅に改善される。

【0092】

ところで、本例及び他の実施例の冷却装置では、液晶ユニットを構成する入射側偏光板と液晶パネルの間、および液晶パネルと出射側偏光板の間に供給される冷却風に、各々の手段によって脈動成分を付与することで、熱伝達率を改善し、冷却性能の向上を図っている。この場合、冷却風の脈動は速度変動とともに圧力変動を伴うため、送風による「はたき」の効果も、副次的に得ることができる。

【0093】

従って、冷却ファンによる外気導入の際に、フィルタを通過して空冷ダクト内に侵入した塵埃が、仮に液晶パネルの表面に付着した場合でも、脈動する冷却風によって、塵埃を液晶パネルの表面からはたいて除去することが可能である。この結果、液晶パネルの光透過面を常にクリーンに保ち、投写画像品質を保証することができる。

【図面の簡単な説明】

【0094】

【図1】実施形態1に係る冷却装置の模式的断面図である。

【図2】(a)は通常のダクトの模式的断面図、(b)は図1に示す共鳴ノズルの模式的断面図である。

【図3】実施形態2に係る冷却装置の模式的断面図である。

【図4】実施形態2に係る冷却装置の動作原理を示す模式的断面図である。

【図5】実施形態2に係る冷却装置の他例を示す模式的断面図である。

【図6】実施形態3に係る冷却装置の模式的断面図である。

【図7】実施形態3に係る冷却装置の動作原理を示す模式的断面図である。

【図8】実施例1に係る液晶プロジェクタの冷却装置及びその近傍の構成を示す模式的縦断面図である。

【図9】図8に示す液晶ユニットに供給された冷却風の挙動を示す模式図である。

【図10】実施例2に係る液晶プロジェクタの冷却装置及びその近傍の構成を示す模式的縦断面図である。

【図11】図10に示す液晶ユニットに供給された冷却風の挙動を示す模式図である。

【図12】実施例3に係る液晶プロジェクタの冷却装置及びその近傍の構成を示す模式的横断面図である。

【図13】実施例3に係る液晶プロジェクタの冷却装置及びその近傍の構成を示す模式的縦断面図である。

【図14】実施例4に係る液晶プロジェクタの冷却装置及びその近傍の構成を示す模式的縦断面図である。

【図15】図14に示す液晶ユニットに供給された冷却風の挙動を示す模式図である。

【図16】実施例5に係る液晶プロジェクタの冷却装置及びその近傍の構成を示す模式的横断面図である。

【図17】実施例5に係る液晶プロジェクタの冷却装置及びその近傍の構成を示す模式的縦断面図である。

【図18】実施例6に係る液晶プロジェクタの冷却装置及びその近傍の構成を示す模式的縦断面図である。

【図19】図18に示す液晶ユニットに供給された冷却風の挙動を示す模式図である。

【図20】一般的な液晶プロジェクタの外観及び内部構造を示す斜視図である。

【図21】一般的な液晶プロジェクタの内部構造を示す模式図である。

【図22】従来の液晶プロジェクタが備える冷却装置を示す模式図である。

【図23】液晶パネルに供給される冷却風の風速と動作温度との関係を示す図である。

【図24】液晶パネル及び偏光板の光透過面を示す模式図である。

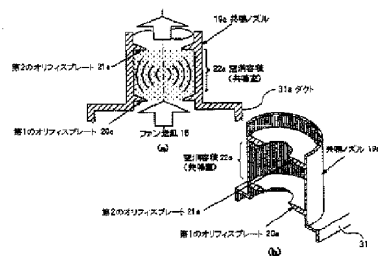
【符号の説明】

【0095】

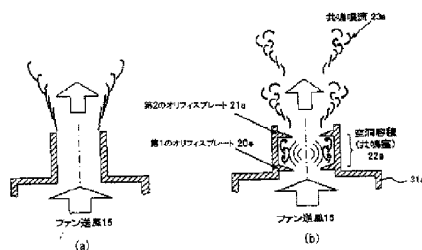
1 液晶プロジェクタ

- 2 液晶ユニット
- 3 冷却ファン
- 4 空冷ダクト
- 11 入射側偏光板
- 12 液晶パネル
- 13 出射側偏光板
- 15 ファン送風
- 16 吐出口
- 19a、19b 共鳴ノズル
- 20a、20b、20c 第1のオリフィスプレート
- 21a、21b、21c 第2のオリフィスプレート
- 22a、22b、22c 共鳴室
- 23a、23b、23c 脈動噴流（共鳴噴流）
- 24a、24b、24c 流体素子振動器
- 25a、25b ダクト排気口
- 26a、26b、26c 連結ダクト
- 27a、27b、27c 吐出ノズル
- 28a、28b、28c 制御口
- 29 圧電素子
- 30a、30b ブロック
- 31 ダクト
- 32a、32b、32c、32d、32e、32f 冷却装置

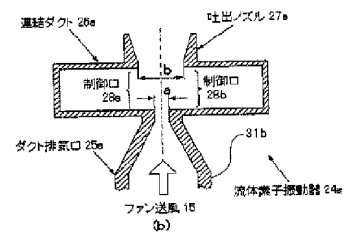
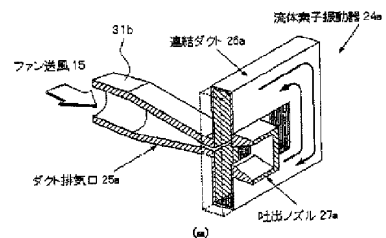
【図1】



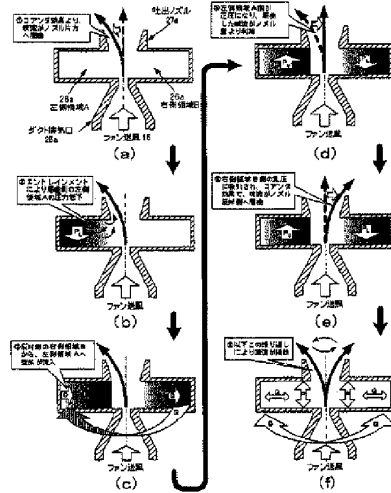
【図2】



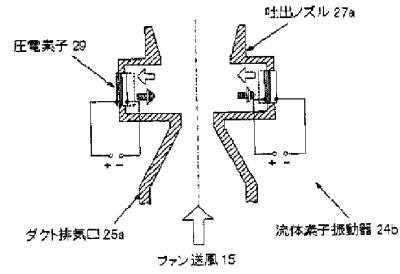
【図3】



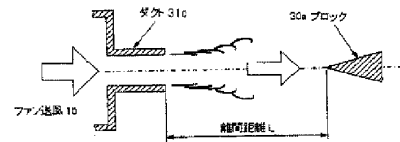
【図4】



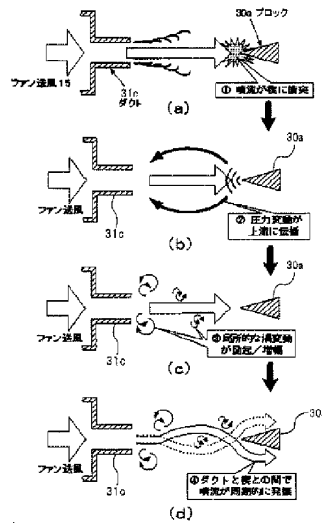
【図5】



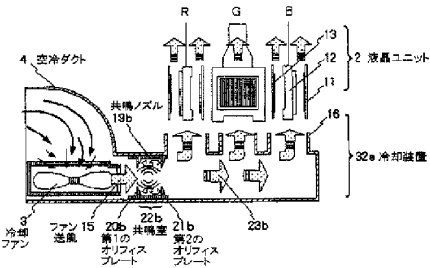
【図6】



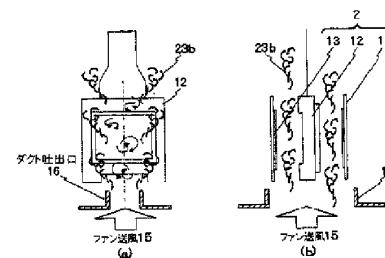
【図7】



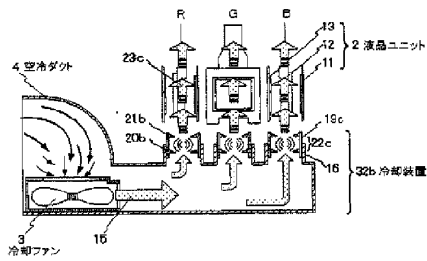
【図8】



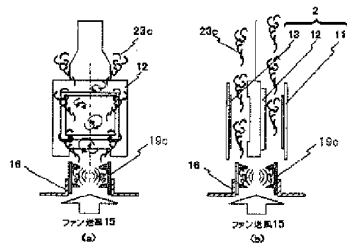
【図9】



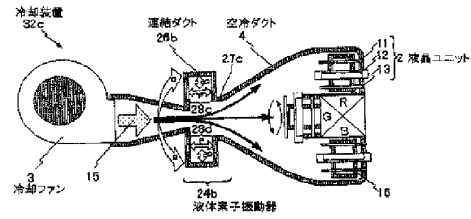
【図10】



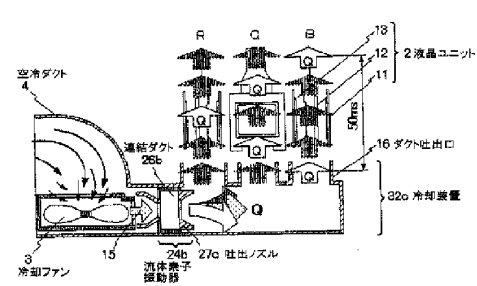
【図11】



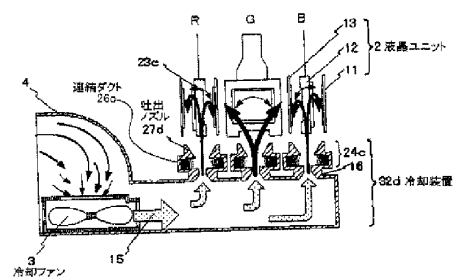
【図12】



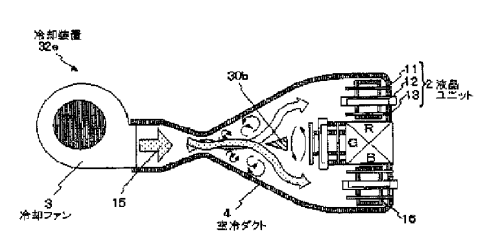
【図13】



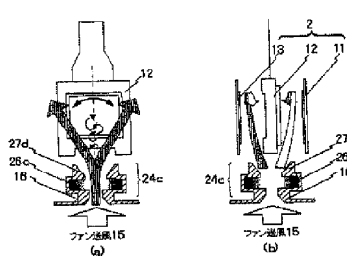
【図14】



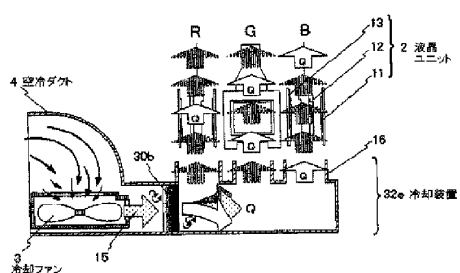
【図16】



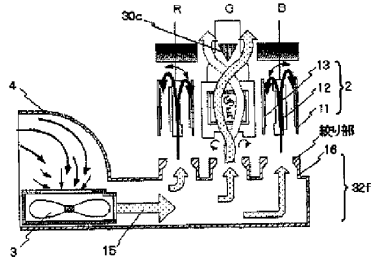
【図15】



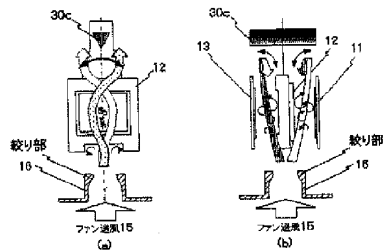
【図17】



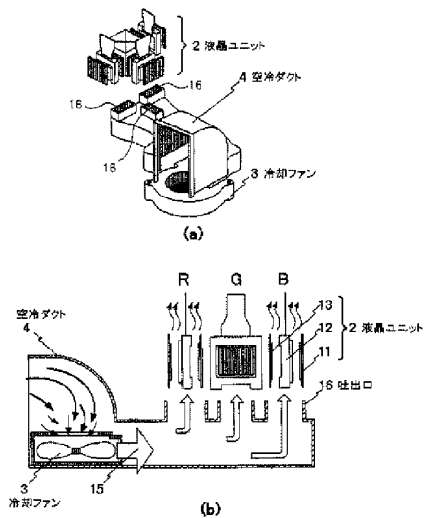
【図18】



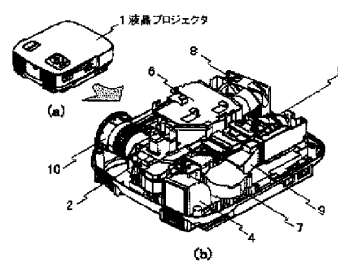
【図19】



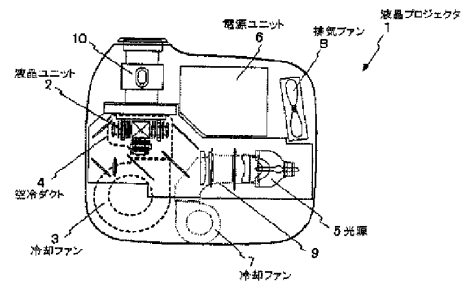
【図22】



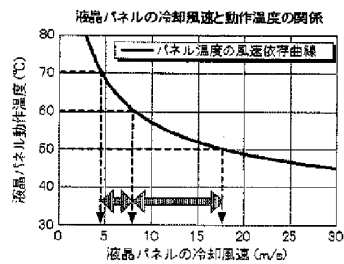
【図20】



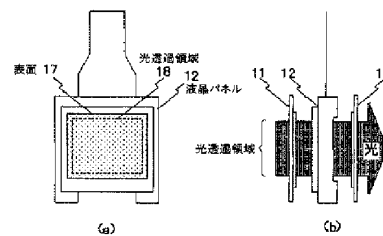
【図21】



【図23】



【図24】



F ターム(参考) 2K103 AA05 AA16 BC16 BC47 BC50 CA60 DA03 DA06 DA18 DA20
DA23 DA25

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
22 May 2009 (22.05.2009)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2009/065125 A2

(51) International Patent Classification: **Not classified**

INC. [US/US]; 1600 Union Hill Road, Alpharetta, GA 30005 (US).

(21) International Application Number:
PCT/US2008/083792

(72) Inventor; and

(22) International Filing Date:
17 November 2008 (17.11.2008)

(75) Inventor/Applicant (for US only): **DUNN, William, R.**
[US/US]; 1600 Union Hill Road, Alpharetta, GA 30005 (US).

(25) Filing Language: English

(74) Agents: **STANDLEY, Jeffrey, S.** et al.; Standley Law Group LLP, 6300 Riverside Drive, Dublin, OH 43017 (US).

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

11/941,728	16 November 2007 (16.11.2007)	US
61/033,058	3 March 2008 (03.03.2008)	US
61/033,064	3 March 2008 (03.03.2008)	US
61/039,454	26 March 2008 (26.03.2008)	US
61/053,713	16 May 2008 (16.05.2008)	US
61/057,599	30 May 2008 (30.05.2008)	US
61/076,126	26 June 2008 (26.06.2008)	US
12/191,834	14 August 2008 (14.08.2008)	US
12/234,307	19 September 2008 (19.09.2008)	US
12/234,360	19 September 2008 (19.09.2008)	US
12/235,200	22 September 2008 (22.09.2008)	US
12/237,365	24 September 2008 (24.09.2008)	US
61/115,333	17 November 2008 (17.11.2008)	US

(71) Applicant (for all designated States except US): **MANUFACTURING RESOURCES INTERNATIONAL,**

(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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL,

[Continued on next page]

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR THERMALLY CONTROLLING AN ELECTRONIC DISPLAY

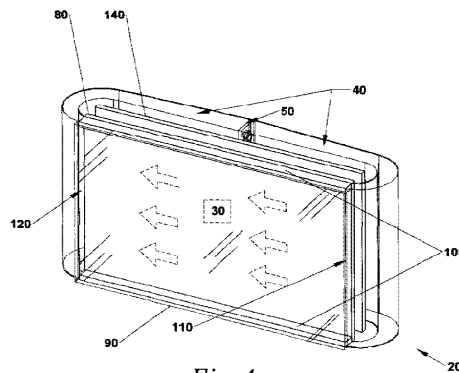


Fig. 4

(57) Abstract: Embodiments relate generally to various thermal control features for electronic displays. One feature comprises a closed loop isolated gas chamber, where a first chamber is in contact with the display surface and transfers heat between the isolated gas and the display surface. A second chamber is in gaseous communication with the first chamber and is adapted to heat or cool the isolated gas and reintroduce the isolated gas into the first chamber. Another feature uses constricted convection to facilitate the cooling of the backlight assembly for the electronic display. Another feature uses an air curtain to further heat or cool the exterior viewing surface of the display. Another feature uses a linear polarizer with an insulating gap to reduce the solar loading of the display stack and provide insulation from the ambient air temperature. Another feature uses a fluid system to contact fluid coolant with the display surface in order to cool the display. Each of the features may be used alone, or in combination to provide the proper operating temperature for the display depending on its desired operating environment.

WO 2009/065125 A2



NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— *without international search report and to be republished upon receipt of that report*

System and Method for Thermally Controlling an Electronic Display

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.

Summary of the Exemplary Embodiments

[0005] Exemplary embodiments may contain one or more of the thermal control features disclosed herein. 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 embodiments 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.

[0006] One thermal feature relates to an isolated gas cooling system. The gas cooling system is preferably 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, may be located within the cooling plenum and may be 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.

[0007] 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.

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] Some electronic displays, 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.

[0011] Some embodiments may also utilize an air curtain device which forces air (either warm or cold) over the exterior surface of the display assembly.

[0012] Finally, some embodiments 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

[0013] 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:

[0014] **FIGURE 1** is a perspective view of an exemplary embodiment in conjunction with an exemplary electronic display.

[0015] **FIGURE 2** is an exploded perspective view of an exemplary embodiment showing components of the isolated gas cooling system.

[0016] **FIGURE 3** is top plan view of an exemplary embodiment of the cooling chamber.

[0017] **FIGURE 4** is a front perspective view of an embodiment of the isolated cooling chamber, particularly the transparent anterior surface of first gas chamber.

[0018] **FIGURE 5** is a rear perspective view of an embodiment of the isolated cooling chamber, showing optional electrical components placed in the plenum.

[0019] **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

[0020] **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.

[0021] **FIGURE 8** is a front perspective view of an embodiment of the isolated cooling chamber with included thermoelectric modules.

- [0022] **FIGURE 9** is a top plan view of an exemplary embodiment of the cooling chamber with included thermoelectric modules.
- [0023] **FIGURE 10** is an exploded perspective view of an exemplary embodiment showing components of the isolated gas cooling system.
- [0024] **FIGURE 11** is a top plan view of an exemplary embodiment of the heating chamber.
- [0025] **FIGURE 12** is a rear perspective view of an embodiment of the heating chamber, showing optional electrical components and heating elements.
- [0026] **FIGURES 13 and 14** are cross-sectional views of exemplary embodiments for utilizing a linear polarizer with the isolated gas system or an insulating gap.
- [0027] **FIGURES 15A and 15B** are side views of exemplary embodiments of the constricted convection cooling system with a constricted convection plate.
- [0028] **FIGURE 16** is a top plan view of an exemplary embodiment where the cooling plenum is utilized as the constricted convection plate.
- [0029] **FIGURES 17A-17C** are cross-sectional views of embodiments where the cooling plenum is utilized as the constricted convection plate.
- [0030] **FIGURE 18** is a front plan view of a display utilizing an air curtain device.
- [0031] **FIGURE 19** is a cross-sectional view of a display utilizing an air curtain device.
- [0032] **FIGURE 20** is an illustration showing the components for a liquid cooled display.

Detailed Description

[0033] It is to be understood that the spirit and scope of the disclosed embodiments includes 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, embodiments 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, embodiments may be used

with displays of other types including those not yet discovered. In particular, it is contemplated that embodiments 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

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] The display 10 may include means for cooling gas contained within the second gas chamber. This means may include one or more fans 60 which may be positioned at the base of the display housing 70. The fans 60 may 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.

[0038] Referring to FIGURE 3, embodiments of the isolated gas cooling chamber 20 may comprise a 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 essentially 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.

[0039] 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. Furthermore, the isolated gas cooling chamber 20 need not necessarily be hermetically sealed from the external air. It is sufficient that the gas in the chamber is isolated to the extent that dust and contaminants may not substantially enter the first gas chamber.

[0040] 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 may be 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.

[0041] 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.

[0042] 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).

[0043] 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 surfaces to impact the visible light traveling through the display. Furthermore, the device will be lighter and cheaper to manufacturer.

[0044] 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 embodiments 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.

[0045] 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.

[0046] FIGURE 5 shows a schematic of the rear cooling plenum (illustrated as transparent for explanation). One or more fans 50 within the plenum may 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.

[0047] 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 209. 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 system is used to heat the display, the electronic components can assist in heating the isolated gas.)

[0048] 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.

[0049] 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.

[0050] FIGURE 10 shows an exemplary method for removing heat in the gas contained in the rear plenum 45. Fan 60 may be 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

[0051] 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.

[0052] 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, capacitors, 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.

[0053] 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

[0054] 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 300. The insulator gap 300 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. If used in combination with the isolated gas system, the insulator gap 300 may comprise the first gas chamber 30. In other

embodiments, the insulator gap 300 may be used without the isolated gas system simply as a layer of insulation from both the ambient air as well as solar loading.

[0055] 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 300. 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.

[0056] 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 300 may also cause a reduction in specular reflection of the front glass unit 206 and the display stack 80. As discussed above, if used in combination with the isolated gas system, the insulator gap 300 may comprise the first gas chamber 30. In other embodiments, the insulator gap 300 may be used without the isolated gas system simply as a layer of insulation from both the ambient air as well as solar loading. 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.

[0057] 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

[0058] Some types of electronic displays 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 foregoing description, the constricted convection system will be described with regard to a backlight assembly, but it should be noted that the embodiments can be practiced with other types of displays. Therefore, when a backlight or backlight assemblies are discussed, these 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.

[0059] FIGURE 15A shows a cross-sectional view of the backlight 140 with the 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 exemplary embodiments may utilize a gap distance of approximately 0.25-3.5 inches. Other embodiments 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

embodiment for the constricted convection system where one or more constricted convection fans 310 push air through the gap 305.

[0060] 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.

[0061] 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 embodiment 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.

[0062] 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 another 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.

[0063] 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 accomplish 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 convective 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.

[0064] 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.

Air Curtain

[0065] In addition to the various thermal control features discussed above, an air curtain device can also be used. The air curtain device may be used alone, or in combination with any of the other thermal control features discussed above.

[0066] FIGURE 18 shows an electronic display 10, having a housing 70 and a front plate 90. The air baffles 114 for the air curtain can be seen as a broken line in the figure. Cross-section line 19-19 can also be seen in this figure.

[0067] FIGURE 19 shows the cross-sectional view from the line 19-19 shown in Figure 18. This figure shows the circulation of air through the housing 70 when fans 60 are actuated. As discussed above, fans 60 ingest air into the housing 70 through entrance 51. This air may be ambient air or alternatively may be air conditioned air. The flow of ingested air is shown as arrow 111. Once inside the display housing 70, the air may flow upwards along flow arrow 121. This air may be utilized with any of the above mentioned thermal control features. For example, this air may be used to cool

the isolated gas within the second chamber (plenum) or may be used with the constricted convection system described above.

[0068] For explanatory purposes, the details of the internal components of the display have been omitted from this figure and only a cavity 61 is shown. It should be noted, that the air curtain 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 the cavity 61 to direct the air towards the baffles 114. The ingested air may continue through the cavity 61 along arrow 121 until it reaches the baffles 114 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).

[0069] 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.

Fluid Cooling System

[0070] FIGURE 20 is an explanatory schematic illustrating another thermal control feature. As may be appreciated from the drawing, the cooling system 22 includes various components in fluid communication. Preferably, this may be accomplished by connecting the components with a series of tubes or pipes (illustrated conceptually as dotted lines). The cooling system 22 components include a reservoir tank 37, a pump 47, and a cooling chamber 4 in fluid communication. Preferably, the system also includes a filter 83 and a radiator 72, also in fluid communication. Optionally, the system may also include a fan unit 94. However, the optional fan unit is preferably not in fluid communication with the other components.

[0071] Reservoir tank 37 holds the primary volume of coolant fluid and provides surface area to conduct heat away from the fluid while it is contained in the tank 37. The tank has at least two openings, an exit port 13 and a return port 14. Optionally, the reservoir tank includes a ventilation port 66. Pump 47 causes the coolant fluid to move through the system 22. As may be appreciated by those skilled in the art, pump 47 may be located at a number of locations along the coolant fluid pathway with suitable

results. However, in order to minimize curvature of plates 44 and 128, it is preferable to position pump 47 after the cooling chamber 4 so that the pump actually pulls liquid coolant from the bottom to the top of cooling chamber 4. If the pump is so positioned, engaging the pump creates an area of low pressure at the top of the cooling chamber 4. In this way fluid flows through the cooling chamber 4 according to the arrows. Due to the "slipperiness" of some coolant fluids, pump 47 is preferably a positive displacement pump.

[0072] In order to regulate the flow of coolant fluid through the cooling chamber, a bypass line with a valve 634 may be provided. The bypass line provides a bypass route for coolant fluid to bypass the cooling chamber 4. The valve 634 is adapted to facilitate control over the amount of coolant fluid diverted through the bypass line. The bypass line and valve 634 allow a predetermined portion of coolant fluid to be diverted away from the flow directed to the cooling chamber 4 and thereby facilitate control over the flow rate through the cooling chamber itself. In this way, the flow rate through the cooling chamber may be regulated.

[0073] As one skilled in the art will appreciate, other methods and devices may also be used to regulate the flow through the cooling chamber. For example, the size and pump speed of pump 47 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 4 and another pressure transducer may be placed downstream of the cooling chamber 4. 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 4 may be adjusted to maintain appropriate pressures in the device. Maintaining appropriate pressures in the cooling chamber 4 is important for preventing deformation or breakage of the display glass.

[0074] An optional filter 83 may be added to remove contamination in the fluid. Preferably, a radiator 72 and fan unit 94 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.

[0075] In operation, fluid exits the reservoir tank 37 from an output port 13 which may be located beneath the tank 37. On its way to the cooling chamber 4, the fluid passes through optional filter 83. From the filter 83, the fluid next enters the cooling chamber 4 through inlet 98 of manifold 59. The fluid coolant travels up through the fluid compartment of the cooling chamber 4 in the direction indicated (dash arrows). The coolant fluid exits cooling chamber 4 through outlet 99 of the upper manifold 60. Preferably, the fluid is then received by an optional radiator 72. While traveling through the optional radiator 72, an optional fan unit 94 may force air past the radiator 72 to assist in transferring heat away from the coolant fluid. Pump 47, which may be positioned after the radiator 72, can pull the fluid toward the reservoir tank. The fluid is received into the reservoir tank 37 through return port 14. Preferably, return port 14 may be disposed at a location that is relatively distant from exit port 13 so as to allow the returning fluid the maximum opportunity to cool before it exits the reservoir tank 37 through port 13.

[0076] If desired, fan units may be located at the base of the housing 75 just behind the cooling chamber 4 of display 15. Fan units may provide a laminar flow of air through the interior of the housing 75. Preferably, the airflow will be directed across at least one external surface of reservoir tank 37. As described above, the air exhaust flow may ultimately be redirected onto the cooling chamber surface 44 by way of an optional air curtain system 114.

[0077] 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 47 may run continuously when the electronic display is operational.

CLAIMS

1. A thermal control system for an electronic display having a display surface and a backlight assembly, the system comprising:

a first gas chamber positioned anterior to the electronic display surface, said first gas chamber having an entrance, exit, and exterior surface;

a second gas chamber in gaseous communication with the entrance and exit of said first gas chamber and positioned posterior to the electronic display surface, said second gas chamber having interior and exterior surfaces;

one or more chamber fans within said second gas chamber to propel gas around the first and second gas chambers; and

means for cooling the isolated gas which is contained within the second gas chamber.

2. The system of claim 1, wherein the means for cooling the isolated gas comprises:

one or more exterior fans adapted to force air over the exterior surfaces of the second gas chamber.

3. The system of claim 1, further comprising:

one or more of the electronic components for operating the electronic display, contained within said second gas chamber.

4. The system of claim 2, further comprising:

one or more surface features on the exterior surfaces of the second gas chamber.

5. The system of claim 1, further comprising:
a means for heating the gas which is contained within the second gas chamber.
6. The system of claim 5, wherein:
the means for heating the gas which is contained within the second gas chamber
comprises one or more heating elements within the second gas chamber.
7. The system of claim 1, wherein:
an exterior surface of the second gas chamber is placed in close proximity to the
backlight assembly, the space between the backlight assembly and the
exterior chamber surface defining a gap, the system further comprising:
one or more constricted convection fans adapted to draw air through said gap.
8. The system of one of claims 1-4, and 7, further comprising:
an air curtain device adapted to force air across the exterior surface of said first
gas chamber.
9. The system of one of claims 1-4 and 7-8 further comprising:
a linear polarizer placed anterior to said first gas chamber.
10. The system of one of claims 2-9, further comprising:
a temperature sensing device adapted to measure the temperature of the display
surface;

a switch in communication with said temperature sensing device and said chamber and exterior fans; and

wherein the fans are switched on when the temperature of the display surface reaches a threshold value.

11. The system of one of claims 1-10 further comprising:

a filter within the second gas chamber.

12. The system of one of claims 2-4 and 7-11 wherein:

said one or more exterior fans are forcing air over the exterior surfaces of the second gas chamber which has been air conditioned.

13. A thermally controlled electronic display comprising:

a display stack;

a backlight assembly positioned posterior to said display stack and having a posterior surface;

a constricted convection plate in close proximity to the posterior surface of said backlight assembly, the space between the convection plate and the posterior surface of the backlight assembly defining a gap;

one or more constricted convection fans adapted to draw air through said gap;

a first plate of anti-reflective glass positioned anterior to said display stack, the space between said anti-reflective glass and said display stack defining an insulating gap;

a linear polarizer positioned anterior to said first plate; and

a second plate of anti-reflective glass positioned anterior to said linear polarizer.

14. The display of claim 13 further comprising:

an air curtain device adapted to force air upon the second plate of anti-reflective glass.

15. The display of one of claims 13 and 14 wherein said backlight assembly comprises:

a printed circuit board (PCB) with an anterior and posterior surface;

a plurality of LEDs attached to the anterior surface of said PCB; and

a metallic coating applied to the posterior surface of said PCB.

16. The display of one of claims 13-15 the display further comprising:

a first gas chamber comprising said insulating gap and having an entrance and exit,

a second gas chamber in gaseous communication with the entrance and exit of said first gas chamber and positioned posterior to the electronic display surface, said second gas chamber having interior and exterior surfaces;

one or more chamber fans within said second gas chamber to propel gas around the first and second gas chambers; and

means for cooling the gas contained within the second gas chamber.

17. A method for thermally controlling an electronic display having a display surface and a backlight assembly, comprising the steps of:

providing an isolated gas system comprising a first gas chamber which is in contact with the electronic display surface and a second gas chamber in gaseous communication with said first gas chamber;

forcing isolated gas into the first gas chamber;

transferring heat from the electronic display surface to the isolated gas;

directing the isolated gas into the second gas chamber;

cooling the isolated gas in the second gas chamber if cooling is desired; and

reintroducing the isolated gas into the first gas chamber.

18. The method of claim 17, wherein the cooling step comprises the steps of:

transferring heat from the isolated gas to the walls of the second chamber;

forcing air over the walls of the second chamber; and

transferring heat from the walls of the second chamber to the air.

19. The method of claim 17, further comprising the step of:

heating the isolated gas within the second chamber if heating is desired.

20. The method of claims 17-19, further comprising the steps of:

providing a constrictive convection plate posterior to the backlight assembly, the area between the constrictive convection plate and the backlight assembly defining a gap;

forcing air through said gap in order to cool the backlight assembly.

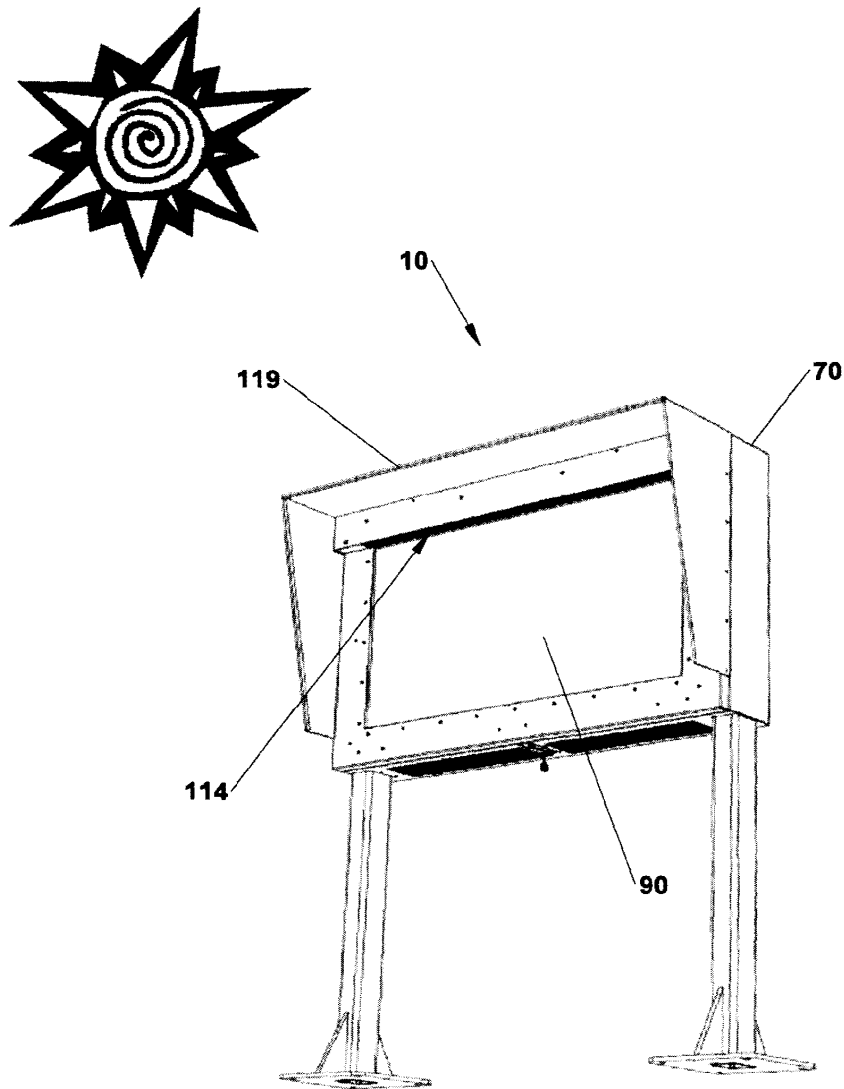
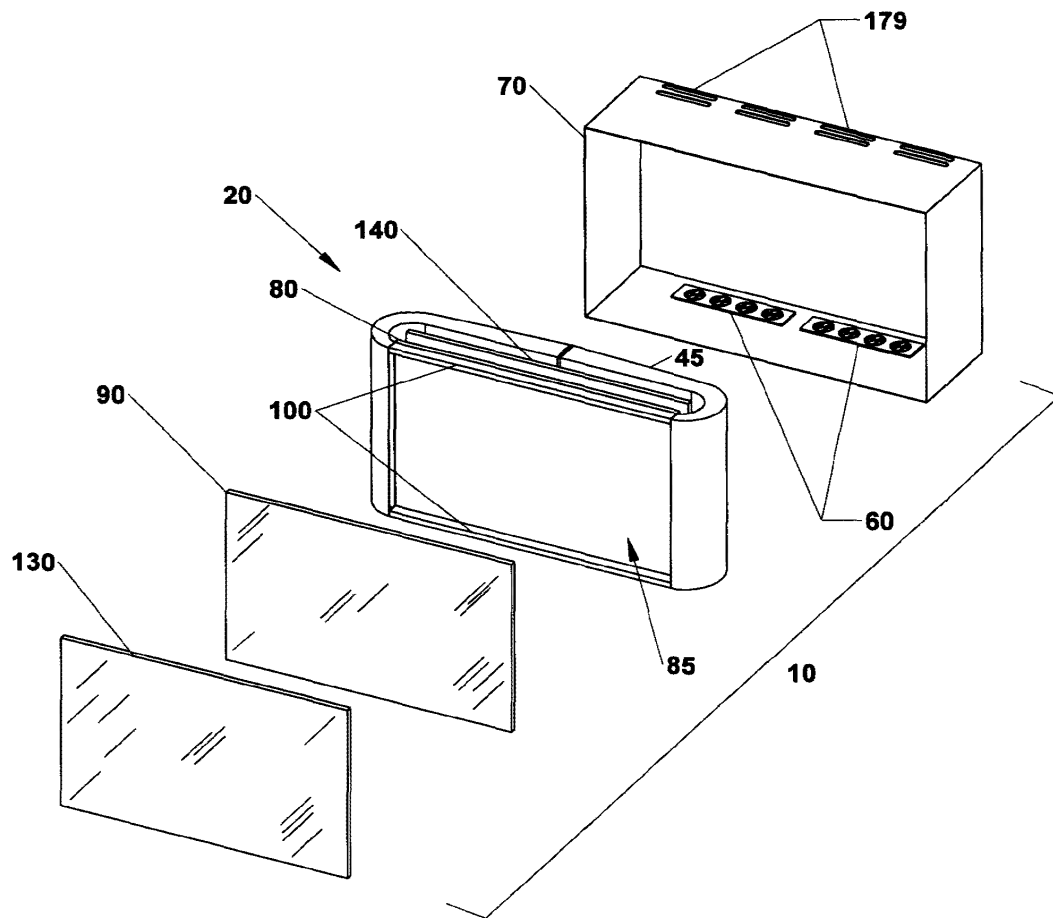


Fig. 1

*Fig.2*

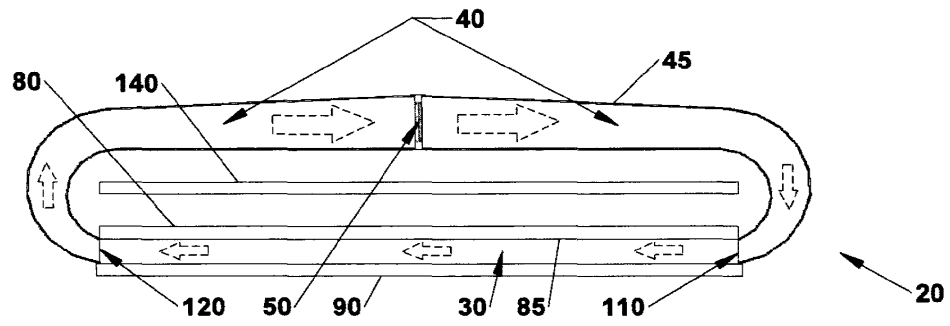


Fig. 3

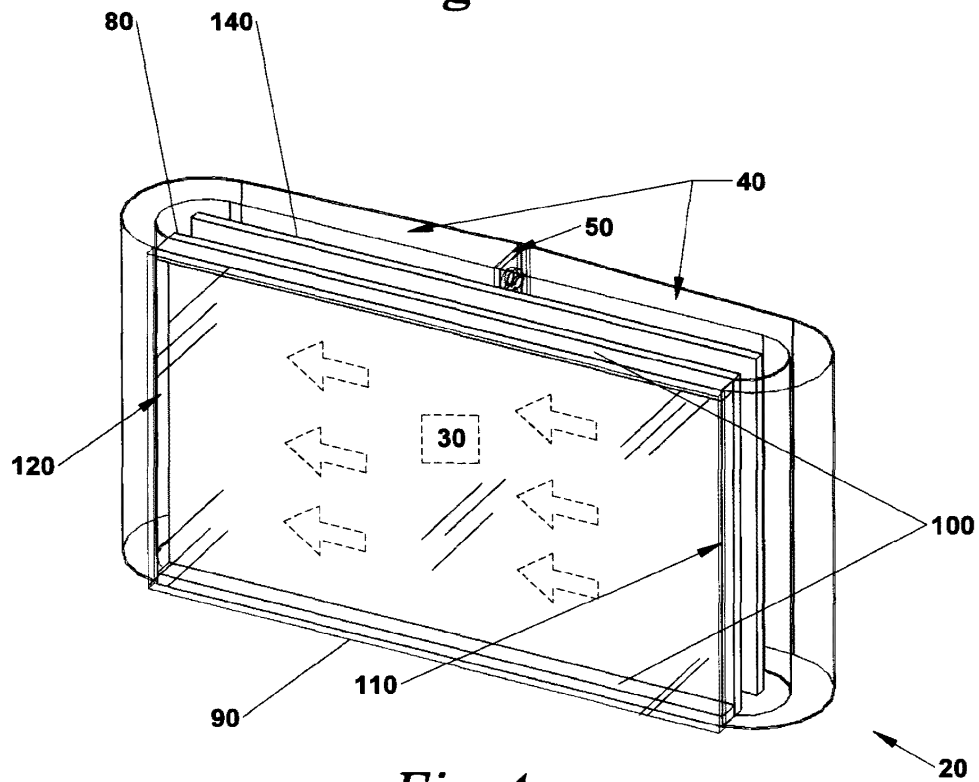


Fig. 4

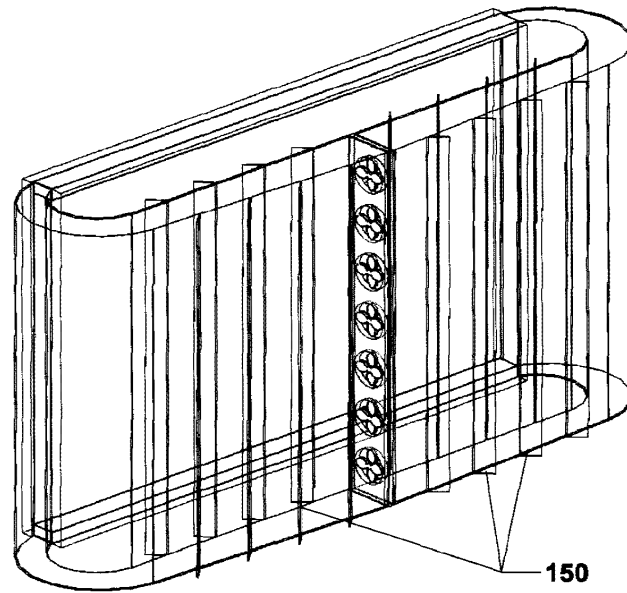


Fig. 6

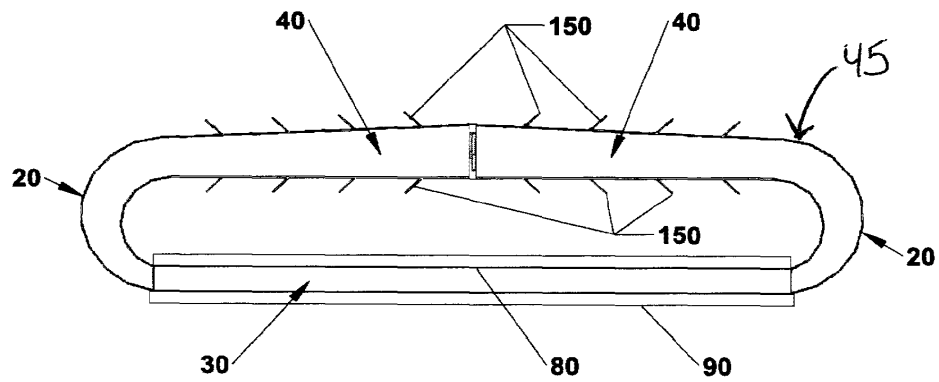


Fig. 7

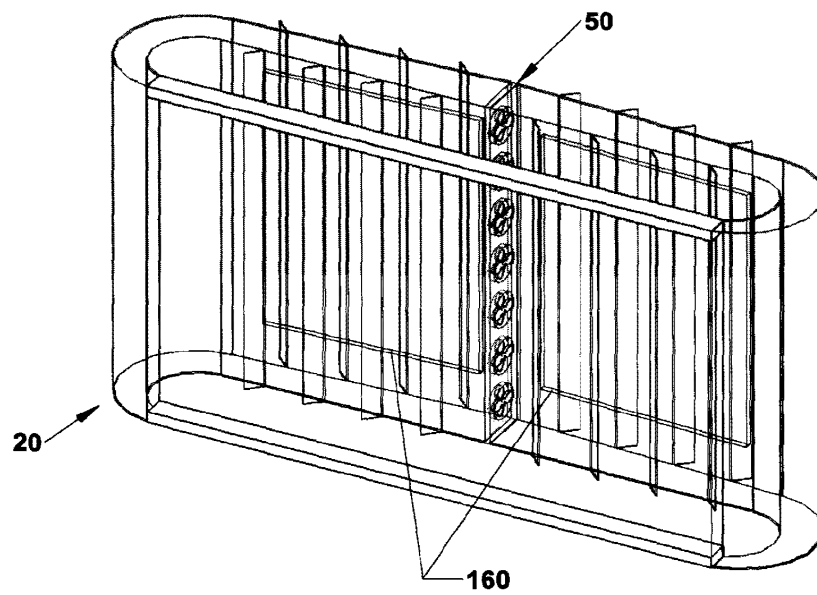


Fig. 8

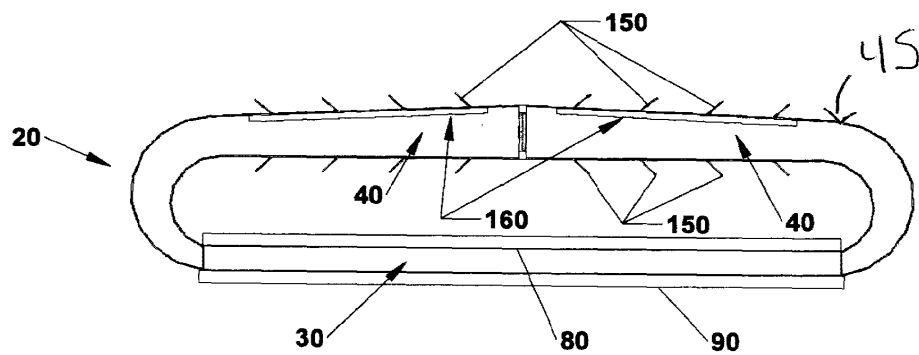


Fig.9

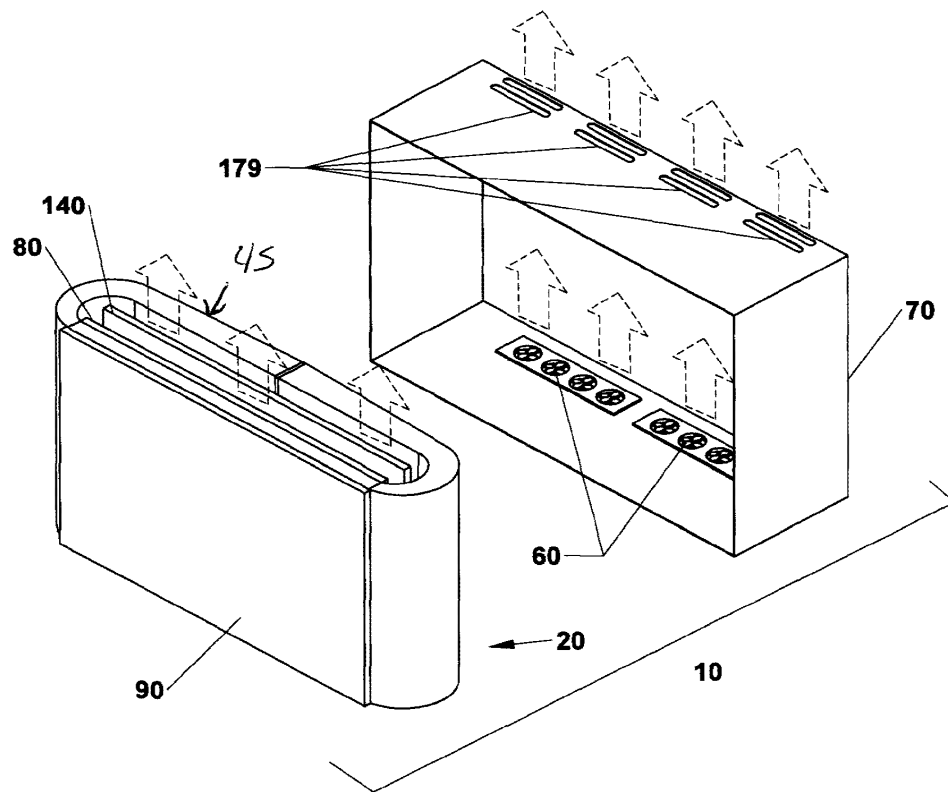


Fig. 10

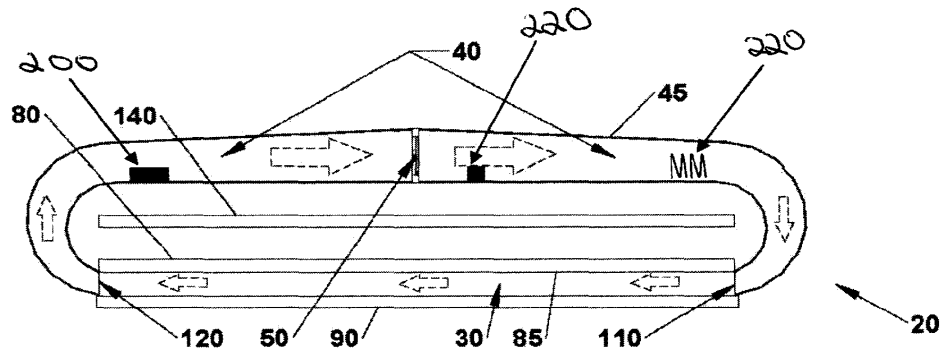


Fig. 11

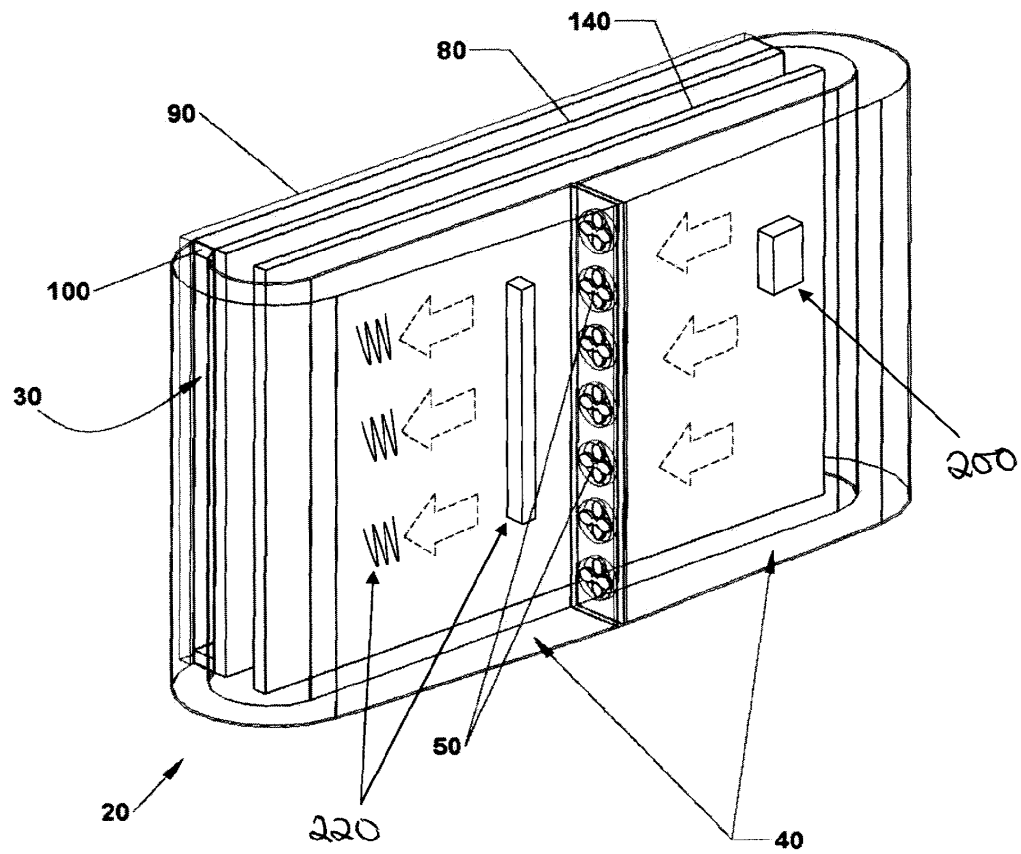


Fig. 12

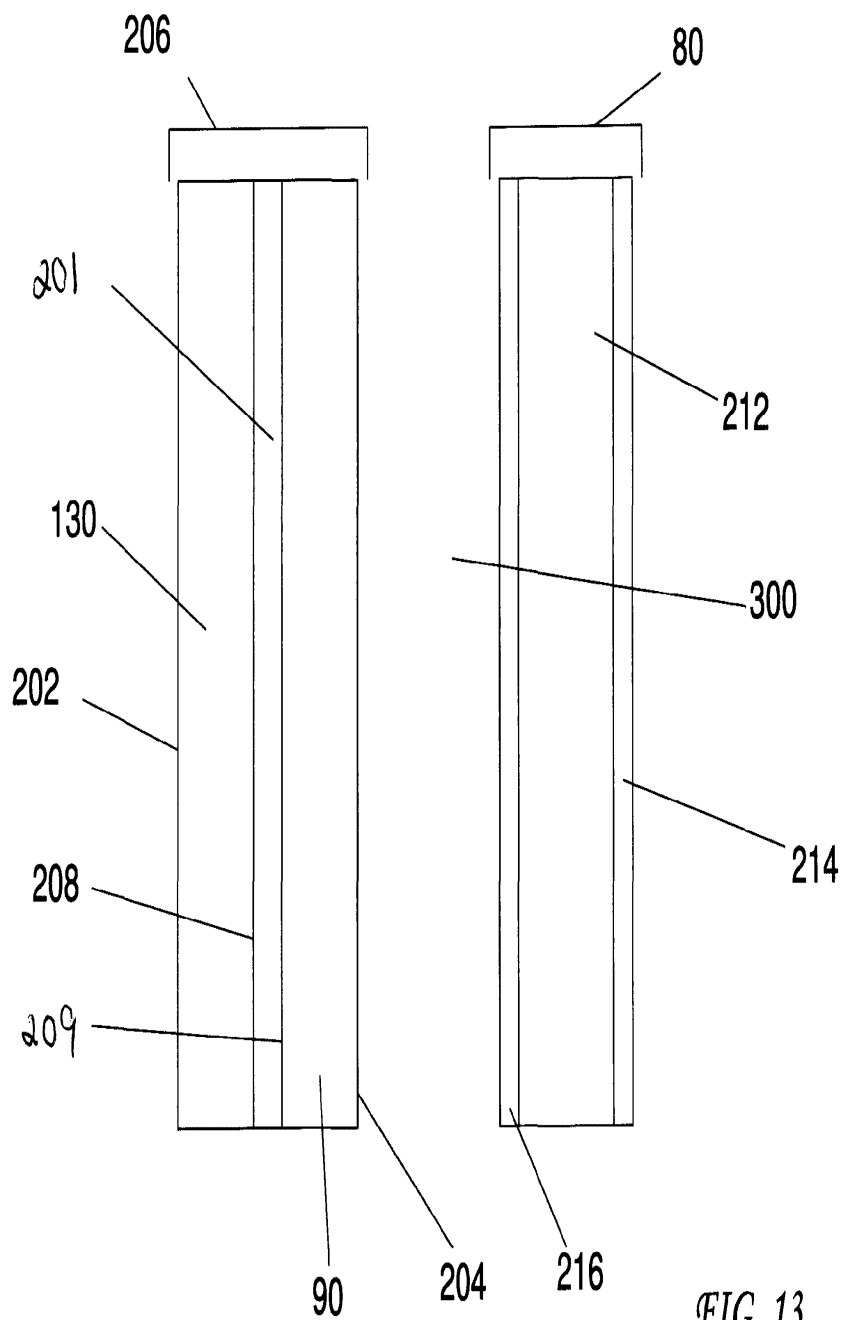
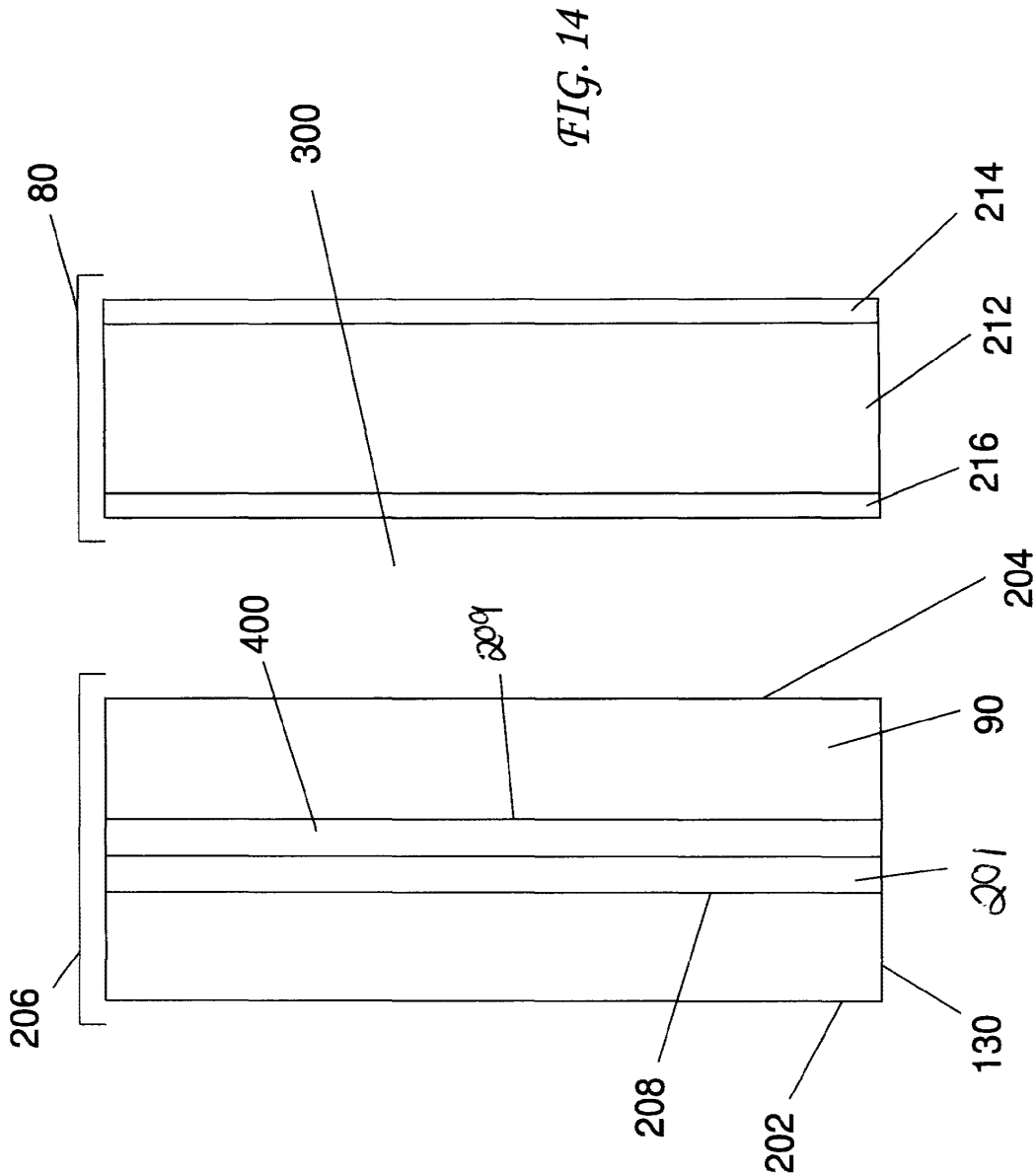


FIG. 13



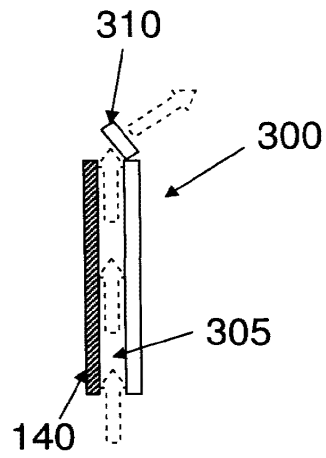


Fig. 15A

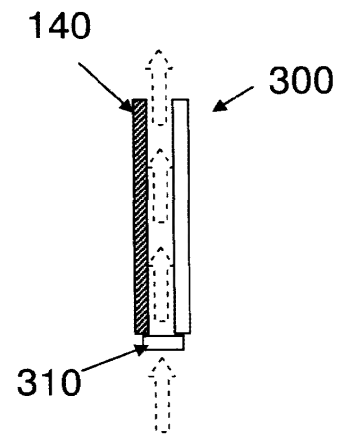


Fig. 15B

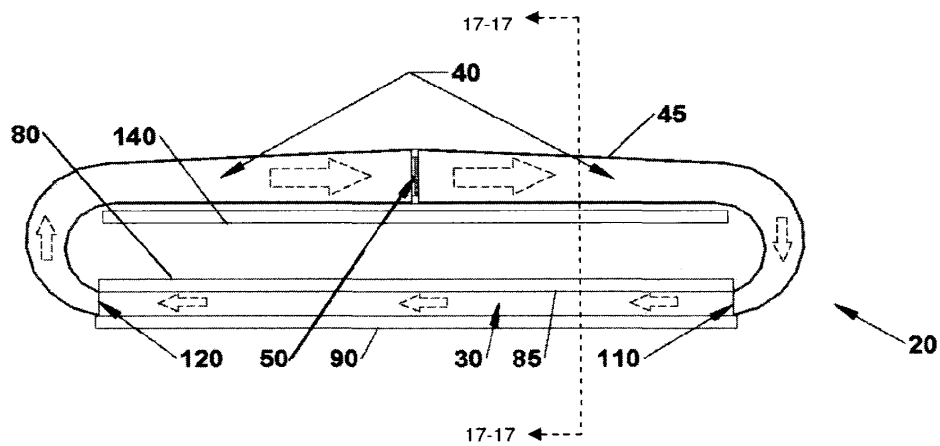


Fig. 16

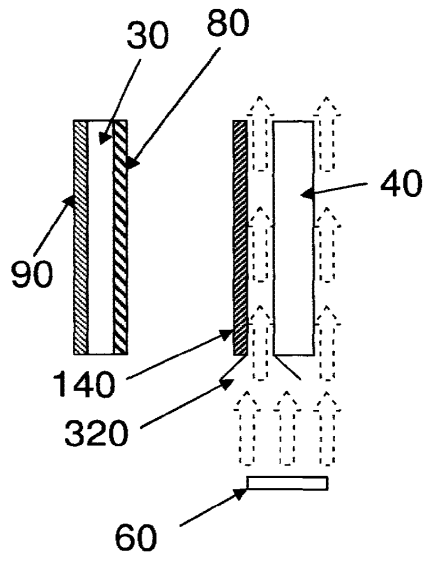


Fig. 17A

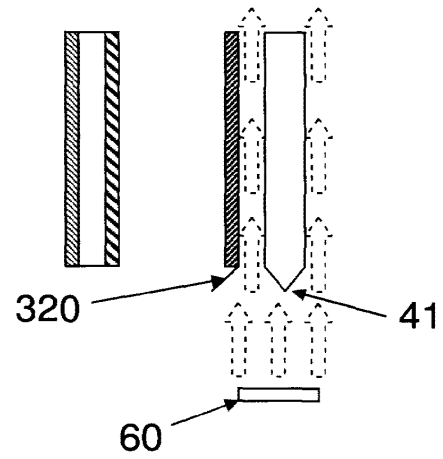


Fig. 17B

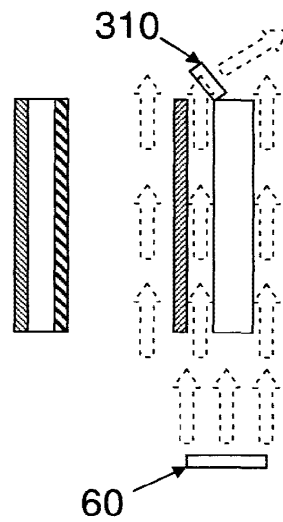
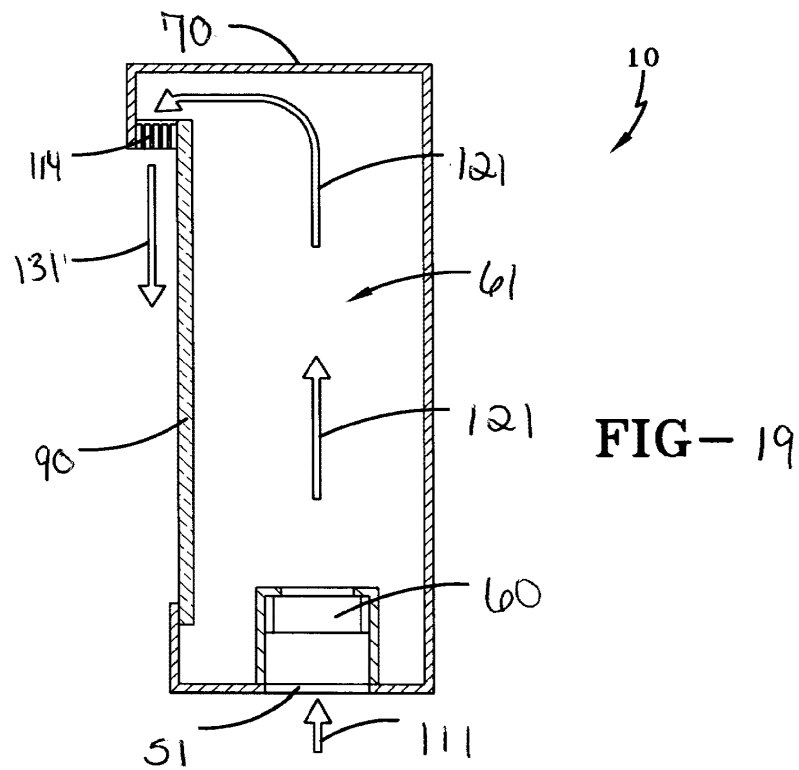
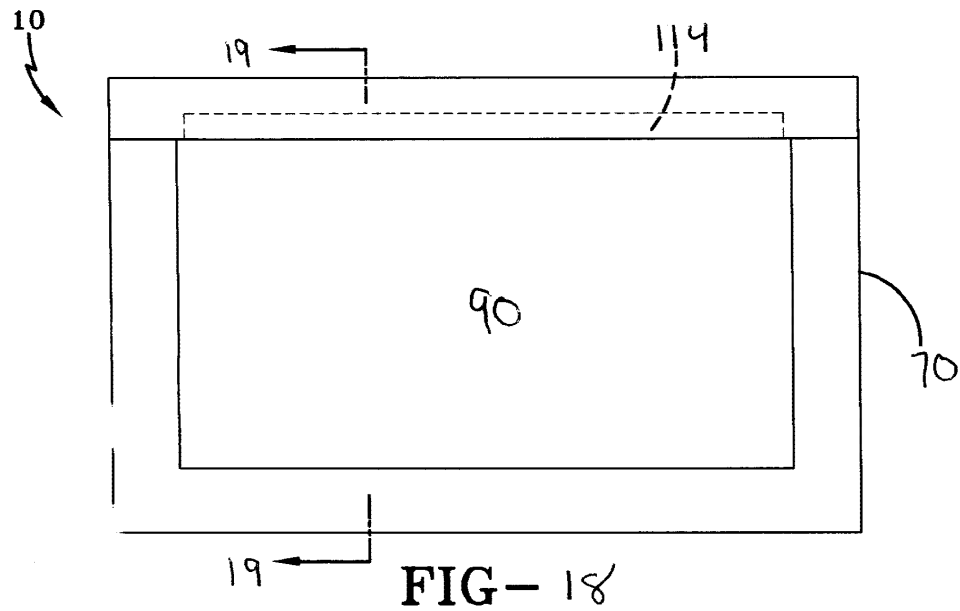


Fig. 17C



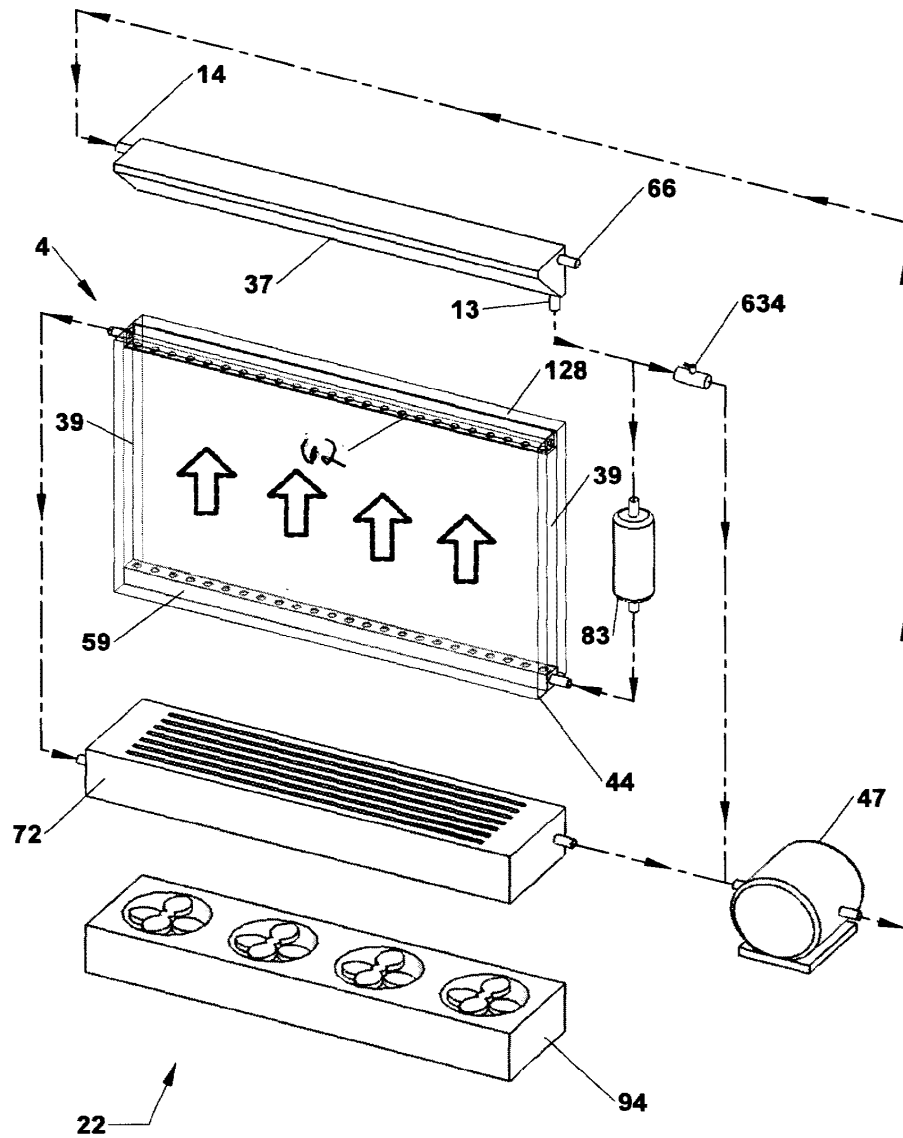


FIG. 20

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
22 May 2009 (22.05.2009)

(10) International Publication Number
WO 2009/065125 A3

(51) International Patent Classification:
G02F 1/1333 (2006.01) *G02F 1/13357* (2006.01)

INC. [US/US]; 1600 Union Hill Road, Alpharetta, GA 30005 (US).

(21) International Application Number:
PCT/US2008/083792

(72) Inventor; and

(22) International Filing Date:
17 November 2008 (17.11.2008)

(75) Inventor/Applicant (for US only): DUNN, William, R. [US/US]; 1600 Union Hill Road, Alpharetta, GA 30005 (US).

(25) Filing Language: English

(74) Agents: STANDLEY, Jeffrey, S. et al.; Standley Law Group LLP, 6300 Riverside Drive, Dublin, OH 43017 (US).

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:

11/941,728	16 November 2007 (16.11.2007)	US
61/033,058	3 March 2008 (03.03.2008)	US
61/033,064	3 March 2008 (03.03.2008)	US
61/039,454	26 March 2008 (26.03.2008)	US
61/053,713	16 May 2008 (16.05.2008)	US
61/057,599	30 May 2008 (30.05.2008)	US
61/076,126	26 June 2008 (26.06.2008)	US
12/191,834	14 August 2008 (14.08.2008)	US
12/234,307	19 September 2008 (19.09.2008)	US
12/234,360	19 September 2008 (19.09.2008)	US
12/235,200	22 September 2008 (22.09.2008)	US
12/237,365	24 September 2008 (24.09.2008)	US
61/115,333	17 November 2008 (17.11.2008)	US

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(71) Applicant (for all designated States except US): MANUFACTURING RESOURCES INTERNATIONAL,

(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,

[Continued on next page]

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR THERMALLY CONTROLLING AN ELECTRONIC DISPLAY

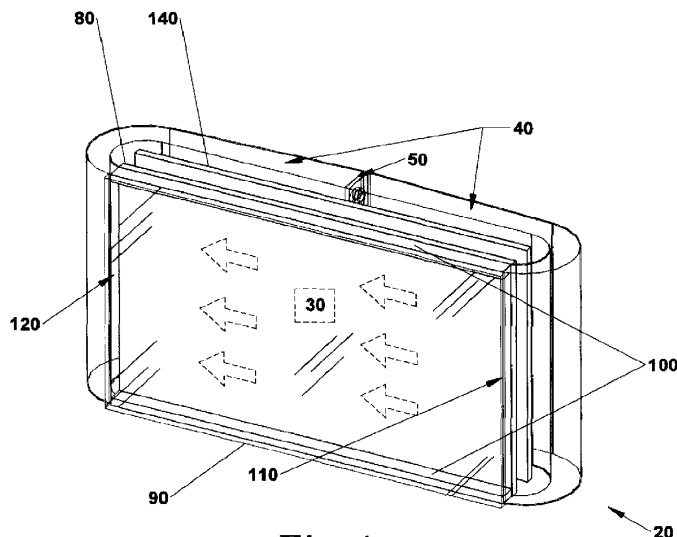


Fig. 4

(57) Abstract: Embodiments relate generally to various thermal control features for electronic displays. One feature comprises a closed loop isolated gas chamber, where a first chamber is in contact with the display surface and transfers heat between the isolated gas and the display surface. A second chamber is in gaseous communication with the first chamber and is adapted to heat or cool the isolated gas and reintroduce the isolated gas into the first chamber. Another feature uses constricted convection to facilitate the cooling of the backlight assembly for the electronic display. Another feature uses an air curtain to further heat or cool the exterior viewing surface of the display. Another feature uses a linear polarizer with an insulating gap to reduce the solar loading of the display stack and provide insulation from the ambient air temperature. Another feature uses a fluid system to contact fluid coolant with the display surface in order to cool the display. Each of the features may be used alone, or in combination to provide the proper operating temperature for the display depending on its desired operating environment.

WO 2009/065125 A3

WO 2009/065125 A3



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

— *before the expiration of the time limit for amending the
claims and to be republished in the event of receipt of
amendments (Rule 48.2(h))*

Published:

(88) Date of publication of the international search report:

17 September 2009

— *with international search report (Art. 21(3))*

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2008/083792**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G02F 1/1333(2006.01)i, G02F 1/13357(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC G02F, G09F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models since 1975

Japanese Utility models and applications for Utility models since 1975

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: air, gas, cool, temperature, control

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 08-194437 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD.) 30 July 1996 See figure 1 and paragraph [0010] - paragraph [0012].	1-4
A	JP 2005-134849 A (NAGOYA ELECTRIC WORKS CO., LTD.) 26 May 2005 See abstract, figures 1-4, and their corresponding descriptions.	1-8,13-15,17-20
A	JP 2002-158475 A (FUJITSU GENERAL LTD.) 31 May 2002 See abstract, figures 1-5, and their corresponding descriptions.	1-8,13-15,17-20
A	KR 10-2007-0070675 A (NAUTILUS HYOSUNG INC.) 04 July 2007 See abstract, figures 1-3, and their corresponding descriptions.	1-8,13-15,17-20

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later 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

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 JULY 2009 (29.07.2009)

Date of mailing of the international search report

29 JULY 2009 (29.07.2009)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Sconsa-ro, Seo-
gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

SHIN, Yeong Kyo

Telephone No. 82-42-481-5227



Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2008)

SEC et al. v. MRI
SEC Exhibit 1022.3744
IPR2023-00221

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/US2008/083792**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☒ Claims Nos.: 9-12,16
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Form PCT/ISA/210 (continuation of first sheet (2)) (July 2008)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/US2008/083792

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 08-194437 A	30.07.1996	None	
JP 2005-134849 A	26.05.2005	None	
JP 2002-158475 A	31.05.2002	None	
KR 10-2007-0070675 A	04.07.2007	None	

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2008)

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
12 November 2009 (12.11.2009)

(10) International Publication Number
WO 2009/135308 A1

(51) International Patent Classification:
H04N 5/64 (2006.01) *H04N 5/655* (2006.01)
G09F 9/00 (2006.01) *H05K 7/20* (2006.01)

George [CA/CA]; 9401 Branch Road, RR 3, North Augusta, Ontario K0G 1R0 (CA).

(21) International Application Number:
PCT/CA2009/000629

(74) Agent: **RIDOUT & MAYBEE LLP**; 4th Floor, 100 Murray Street, Ottawa, Ontario K1N 0A1 (CA).

(22) International Filing Date:
7 May 2009 (07.05.2009)

(81) Designated States (*unless otherwise indicated, for every kind of national protection available*): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
61/051,197 7 May 2008 (07.05.2008) US

(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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Applicants (*for all designated States except US*): **VENTURE DYNAMICS CORPORATION** [CA/CA]; 10 Ashland Crescent, Markham, Ontario L3P 3Z8 (CA). **GREYSTOKE CONSULTANCY PARTNERSHIP LIMITED** [GB/GB]; 9 North Street, Rugby Warwickshire CV12 2RA (GB).

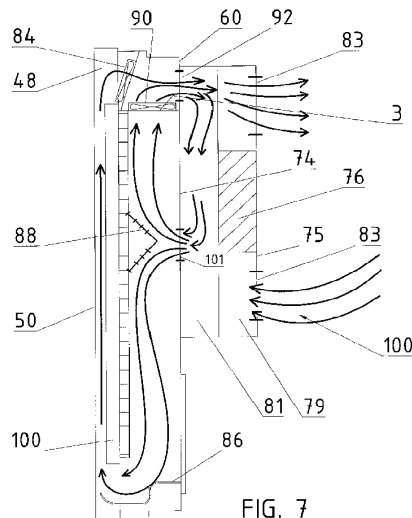
(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (*for US only*): **IDEMS, Ralph** [CA/CA]; 10 Ashland Crescent, Markham, Ontario L3P 3Z8 (CA). **BOLTON, Christopher, John** [GB/GB]; Hilltop, Blencow, Penrith Cumbria CA11 0DB (GB). **YAN,**

Declarations under Rule 4.17:

[Continued on next page]

(54) Title: VIDEO DISPLAY SYSTEM



(57) Abstract: A video screen enclosure is disclosed for housing a flat panel video display unit ("FPD"), comprising a housing and a front panel member joined to the housing with an airtight seal. An environmental control unit ("ECU") within housing includes means to internally circulate air within said enclosure to maintain a temperature within a range suitable for operation of said display, and a control system to maintain the interior temperature within said enclosure within a selected range suitable for operation of said FPD. The enclosure may form a sealed unit with interior air being recirculated through said ECU, or ambient air may be circulated through the enclosure.

WO 2009/135308 A1

WO 2009/135308 A1



— *as to applicant's entitlement to apply for and be granted
a patent (Rule 4.17(ii))*

Published:

— *with international search report (Art. 21(3))*

TITLE OF THE INVENTION**VIDEO DISPLAY SYSTEM****FIELD OF THE INVENTION**

[0001] The present invention relates to video display systems for use in public spaces, and in particular to an enclosure for holding a flat panel video display, environmental control systems for controlling the interior environment of such enclosures, and display structures incorporating such enclosures.

BACKGROUND OF THE INVENTION

[0002] Advertising and marketing displays often consist of non-static images, such as video images and other digital displays. For example, large-scale digital displays are widely used in major urban centers, as well as in stadiums, arenas, exterior walls of buildings and other applications. There exists an increasing need for smaller scale displays that are capable of displaying a static or dynamic video image so as to better attract the attention of onlookers. Displays of this nature may be used for advertising, public service information, and the like. As used in this patent specification, the terms "video display" or "flat panel display" encompasses any type of image display, whether for commercial advertising or other purposes. Preferably, such a display is a digital static or dynamic video display, but other video display types are known.

[0003] There is a need to provide video display systems that are suitable for use as a street or floor-level display for use in a harsh environment, such as outdoor use in locations where the units may be exposed to direct sun, and other situations of extreme heat or cold. Flat panel display screens, such as LCD panels, provide a high degree of resolution and are well-suited for displaying advertising and other images on a smaller scale, for example street-level displays. As well, advances in LCD and other flat panel screen technologies have permitted very bright display capabilities, making this technology in principal suitable for outdoor use in direct or near-direct sunlight. However, apart from certain closely monitored environments such as airports and retail stores,

-2-

exposed video units can be exposed to vandalism and theft. As well, outdoor use of an exposed screen is usually difficult as a result of exposure to moisture and extreme temperature conditions. One solution is to enclose a video screen within a housing or enclosure. An enclosure may also find uses in indoor settings, where for security or other reasons it is desired to encase the video display unit within a robust enclosure.

[0004] Conventional LCD monitors are suitable for operation in a temperature range of approximately 5°C to 40°C. At temperatures above this range, the screen may not function and may be temporarily or permanently damaged, while below this range the display may also not function properly. This presents a drawback for outdoor usage of LCD displays (and other flat panel digital monitors) that are enclosed within a housing, since temperatures can exceed this range. The interior of such an enclosure can experience a greatly elevated temperature, resulting from the combination of internally-generated heat from the video monitor, as well as absorbing of heat from the sun. There is therefore a need to provide a system which includes a secure enclosure for a flat panel digital display unit, but which is capable of maintaining a suitable temperature range for a video unit. Thermal management of the system should be provided in a manner which is efficient, reasonably quiet and reliable within a range of conditions.

SUMMARY OF THE INVENTION

[0005] There is a need for a free-standing display system such as a kiosk, which may be placed in a variety of locations such as public plazas, sidewalks and the like. Such a system offers a high degree of flexibility for marketers and is desirable for modern marketing techniques.

[0006] It is an object of this invention to provide an enclosure for a digital display unit, such as a video display, that is suitable for a street-level or indoor display and which may be incorporated in a variety of display systems such as free-standing kiosks and other displays. For this purpose, it is an object to provide an enclosure that provides a degree of thermal regulation and control to permit the device to operate in harsh outdoor environments.