

今度は図8および9を参照すると、1個以上の熱電モジュール160が第2のガス室40内に收容されたガスをさらに冷却するためプレナム45の少なくとも1つの表面に位置付けられてもよい。熱電モジュール160は、単独で使用されてもよく、または、表面形状部材150と併せて使用されてもよい。代替的に、熱電モジュール160は、隔離ガスシステムが冷温環境の中でディスプレイを加熱するため利用される場合、プレナム内のガスを加熱するため使用されてもよい。

#### 【0032】

図10は、後方プレナム45内に收容されたガスの熱を取り除く例示的な方法を示している。ファン60は、空気を取り込み、その空気をプレナム45の前方表面および後方表面の全域に送るように位置付けられてもよい。この場合も、ファン60は、空調された空気をディスプレイ筐体70内に取り込み、または、単に外気を取り込んでもよい。さらに、この構成では、ファン60は、ディスプレイ全体を冷却する能力をさらに高めるため、空気を強制的に電子ディスプレイの発熱コンポーネント（たとえば、ディスプレイスタック80およびバックライト組立体140）のそばを通過させる。本実施形態は、後述される強制対流冷却法と組み合わせることができることに注意を要する。加熱された排気は、ディスプレイ筐体70に位置している1個以上のアパーチャ179を通して外に出ることがある。

#### 隔離ガス加熱システム

#### 【0033】

上述されているように、隔離ガスシステムは、電子ディスプレイを加熱するためにも利用され得る。図11および12を参照すると、加熱素子220は、第2のガス室40内に位置し、ガスが第2のガス室40内を通過するときにガスを暖めるため動作し得る。これらの加熱素子は、多数の一般に入手できる加熱素子または熱電モジュールのうちのいずれか1つであり得る。多くの場合に、これらの加熱素子は、単に高い電気抵抗をもつ材料であり、よって、電流が内部を流れるときに発熱する。加熱素子は、限定されることなく、ニクロム線またはリボンと、セラミック断熱型金属（一般に鋼）プレートに堆積したスクリーン印刷金属／セラミックトラックと、Ca1Rod（例示的に、頑丈な金属シェルの内側にシールされたセラミックバインダ内のニクロム線のファインコイル）と、加熱ランプと、正温度係数（PTC）抵抗セラミックとのうちのいずれか1つであり得る。

#### 【0034】

上述のように、プレナム45は電子ディスプレイに給電し、電子ディスプレイを制御する電気部品200を含んでもよい。電気部品は、変圧器と、マイクロプロセッサと、印刷回路基板と、電源と、抵抗器と、コンデンサと、モータと、配線用ハーネスと、コネクタとのうちのいずれか1つでもよい。電気部品200のための電気接続部はプレナム45の壁を通り抜け得る。電気部品200はプレナム45内のどの場所にでも位置し得る。電気部品200は、プレナムの後方または前方表面に搭載され、かつ、プレナムの表面に直接搭載されてもよく、または、ガスが部品のあたり一面を通るように搭載用ポストによって吊り下げられてもよい。

#### 【0035】

ディスプレイが使用できる間、隔離ガス冷却システムは連続運転し得る。しかし、必要に応じて、温度センサ（図示せず）およびスイッチ（図示せず）が電子ディスプレイ内に組み込まれることがある。その場合、温度が所定のスレッシュホールド値に達したことを検出するためサーモスタットが使用されてもよく、隔離ガスシステムは、ディスプレイ内の温度が所定の値に達したときに選択的に連動させられてもよい。所定の温度スレッシュホールドは選択されてもよく、システムは、ディスプレイを許容可能な温度範囲内に有利に保つために、ディスプレイを加熱し、冷却し、または、加熱および冷却の両方を行うように構成されてもよい。

#### 任意の断熱体ギャップ付きの直線偏光子

#### 【0036】

図13は別の熱制御特徴の別の例示的な実施形態の断面図である。図示された配置では

、前方パネル 90 および第 2 の前方パネル 130 はガラスからなってもよく、一体的に積層されてもよい。第 1 および第 2 の前方パネル 130 および 90 は、前方ガラスユニット 206 を形成するため、屈折率適合光学接着剤の層 201 を使って互いに固定されてもよい。ディスプレイスタック 80 は、前方偏光子 216 および後方偏光子 214 が介挿された液晶組立体 212 を備えてもよい。他の実施形態では、ディスプレイスタック 80 は、他の種類の電子ディスプレイのための他の種類の組立体でもよい。ディスプレイスタック 80 と前方ガラスユニット 206 との間の空間は絶縁隙間 300 を画定する。絶縁隙間 300 は前方ガラスユニット 206 を LCD スタック 80 から断熱する働きをする。この熱分離は、LCD スタックの日照負荷を可能にするのではなく、前方ガラスユニット上の熱を局所に限定する。隔離ガスシステムと組み合わせて使用される場合、絶縁隙間 300 は第 1 のガス室 30 を備えてもよい。他の実施形態では、絶縁隙間 300 は、単に外気と日照負荷との両方からの断熱層として、隔離ガスシステムなしで使用されてもよい。

10

#### 【0037】

第 2 の前方パネルは第 1 の表面 202 および第 2 の表面 208 を有してもよい。第 1 の表面 202 は要素に晒されてもよく、一方、第 2 の表面 208 は屈折率整合光学接着剤 201 によって第 1 の前方プレート 90 に固定されてもよい。第 1 の前方プレート 90 は第 3 の表面 209 および第 4 の表面 204 を有してもよい。第 3 の表面 209 は屈折率整合光学接着剤 201 によって第 2 の前方プレート 130 に固定されてもよく、一方、第 4 の表面は絶縁隙間 300 と直接隣接することがある。いくつかの実施形態では、ディスプレイスタック 80 の日照負荷を減少させ、観察画質を改善するため、反射防止コーティングが第 1 の表面 202 および第 4 の表面 204 に塗布されてもよい。他の実施形態では、反射防止コーティングは第 1 の表面 202、第 2 の表面 208、第 3 の表面 209、または、第 4 の表面 204 のうちの少なくとも 1 つだけに塗布されてもよい。

20

#### 【0038】

図 14 は、前方ガラスユニット 206 の別の例示的な実施形態の断面図である。図示された配置では、前方ガラスユニット 206 は、第 2 の前方プレート 130 と、屈折率整合光学接着剤の層 201 と、直線偏光子 400 と、第 1 の前方プレート 90 とを備える。直線偏光子 400 は、第 1 の表面 202、第 2 の表面 208、第 3 の表面 209、または、第 4 の表面 204 のうちの少なくとも 1 つに接合されてもよい。この場合も、反射防止層が第 1 の表面 202、第 2 の表面 208、第 3 の表面 209、または、第 4 の表面 204 のうちの少なくとも 1 つに塗布されることがある。直線偏光子 400 は、LCD スタック 85 内に見られる前方偏光子 209 と整列させられることがある。前方ガラスユニット 206 内に直線偏光子 400 を組み込むことは、ディスプレイスタック 80 上の日照負荷をさらに減少させる。日照負荷の削減は電子ディスプレイの内部温度を著しく低下させてもよい。直線偏光子 400 は、前方ガラスユニット 206 およびディスプレイスタック 80 の鏡面反射の減少をさらに引き起こすことがある。上述されているように、隔離ガスシステムと組み合わせて使用される場合、絶縁隙間 300 は第 1 のガス室 30 を備えてもよい。他の実施形態では、絶縁隙間 300 は、単に外気と日照負荷との両方からの絶縁層として、隔離ガスシステムなしで使用されてもよい。この場合も、ディスプレイスタック 80 は LCD スタックでもよいが、他のどのような種類の電子ディスプレイでも構わないことに注意を要する。

30

40

#### 【0039】

第 2 の前方プレート 130 が必要とされないことにも注意を要する。実施形態は、前方プレート 90 の後方表面または前方表面のいずれかに取り付けられた直線偏光子と共に第 1 の前方プレート 90 だけを利用することがある。反射防止層もまた前方プレート 90 の前方表面または後方表面のいずれかに取り付けられることがある。前方プレート 90 は、第 2 の前方プレート 130 なしで前方プレート 90 だけを使用する場合、付加的な強度のため焼き戻しされることがある。

#### 強制対流

#### 【0040】

50

いくつかの種類の電子ディスプレイは、観察スクリーンに画像を生成するためバックライト組立体を必要とする。LCDは、バックライト組立体を必要とするディスプレイの1つの種類である。プラズマディスプレイおよびOLEDのような他の種類のディスプレイは、それ自体で光を発生するためバックライト組立体を必要としない。しかし、これらの種類のディスプレイは、依然としてかなりの量の熱を発生する。よって、以上の説明では、強制対流システムがバックライト組立体に関して説明されているが、実施例は他の種類のディスプレイを使って実施され得ることに注意を要する。したがって、バックライトまたはバックライト組立体が検討されているとき、これらの組立体は他の発熱ディスプレイの後方表面ということがあり、強制対流システムはこれらの代替的なディスプレイのより効率的な冷却を実現しやすくすることになる。図15A～15Bと図17A～17Cとは必ずしも正しい縮尺で描かれていないことに注意を要する。要素間の関係は説明のために誇張される可能性がある。

10

#### 【0041】

図15Aは、強制対流プレート300付きのバックライト140の断面図を示し、2つの形状特徴の間の空間は幅の狭いギャップ305を画定する。ギャップの寸法は、ディスプレイのサイズと、ディスプレイの動作条件と、バックライト組立体の種類と、ディスプレイ後方表面材料と、様々な強制対流ファンの台数および様々な強制対流プレートに印加される電力とを含むいくつかの要因次第で変化し得る。いくつかの例示的な実施形態は、約0.25～3.5インチのギャップ距離を利用してもよい。他の実施形態は僅かに広いギャップを利用してもよい。空気を強制的にこのギャップ305の中へ送ることは、バックライト140を冷却する能力を高めることがわかった。1台以上の強制対流ファン310がギャップ305内を通る空気を抜くために使用されてもよい。図15Bは、1台以上の強制対流ファン310がギャップ305内を通る空気を押し進める強制対流システムの実施形態の断面図を示している。

20

#### 【0042】

図16は上述されているような隔離ガスシステムの平面図を示している。隔離ガスシステムを通過する切断線17-17が示されている。

#### 【0043】

図17A～17Cは図16に示された17-17による断面の断面図を示している。最初に図17Aを参照すると、ディスプレイの前方へ向いているのは、電子ディスプレイ80に当接する第1のガス室30である。第1のガス室30の前方には前方プレート90がある。ディスプレイの後方へ向かって、バックライト140が第2のガス室40に接近して配置されている。この配置では、第2のガス室40の外壁は、強制対流プレートとして機能し得る。本実施形態は、強制対流ファンを利用しない代わりに、ディスプレイ筐体の外部から空気を取り込み、空気を強制的に第2のガス室40の表面全体へ送るファン60を使用する。上述されているように、この空気は、単に外気でもよく、または、代替的に、この空気は空調ユニット（図示せず）によってもたらされ得る。バックライト140と冷却室40との間の空気の流れを円滑にするため、案内装置320が使用されてもよい。

30

#### 【0044】

今度は図17Bを参照すると、冷却室40は、バックライトと冷却室との間の空気の流れを円滑にするため案内装置320と組み合わせて使用される案内形状特徴41を含む。図17Cは、外部ファン60および強制対流ファン310の両方が使用される別の実施形態を示している。本実施形態は図17Aおよび17Bに示された種類の案内装置を利用することもあり得る。

40

#### 【0045】

バックライト140は、複数のライトが電子ディスプレイ80に対向する側面に搭載されている印刷回路基板(PCB)を備えることがある。バックライトのライトは、LED、有機発光ダイオード(OLED)、電界放出ディスプレイ(FED)、発光ポリマー(LEP)、または、有機エレクトロルミネセンス(OEL)ライトのうちのいずれか1つでもよい。例示的な実施形態では、バックライト140は、理想的に、電子ディスプレイ

50

80に対向する側面と第2のガス室に対向する側面との間に低レベルの熱抵抗を有することになる。この低レベルの熱抵抗を実現するため、バックライト140は、ライトから離れたところへ熱をさらに伝達するため金属印刷回路基板（PCB）テクノロジーを使用して構築されてもよい。バックライト140の後面は、対流熱伝達特性をさらに高めるため、金属でもよく、または、他の熱伝導性材料でもよい。表面は、対流熱伝達特性をさらに高めるために、フィンのような複数の表面形状特徴まで有してもよい。強制対流ファン310は、その後、温風がディスプレイ筐体から完全に出てもよいように、（図2に示された）排気管179から温風を送ってもよい。

【0046】

ディスプレイが使用できる間に、外部ファン60および強制対流ファン310は連続動作し得る。しかし、必要に応じて、温度センサ（図示せず）およびスイッチ（図示せず）が電子ディスプレイ内に組み込まれ得る。この効果的なサーモスタットは、温度が所定のスレッシュホールド値（しきい値）に達したことを検出するためサーモスタットが使用されてもよい。このような場合、様々なファンは、ディスプレイ内の温度が所定の値に達したときに選択的に連動させられ得る。所定のスレッシュホールドは選択されてもよく、システムは、ディスプレイを許容可能な温度範囲内に有利に保つためにサーモスタット（図示せず）を使って構成されてもよい。この構成は、装置のエネルギーコストと耐用期間とを両方共に節約することになる。

エアカーテン

【0047】

上述の様々な熱制御特徴に加えて、エアカーテン装置がさらに使用され得る。エアカーテン装置は単独で使用されてもよく、または、上述の他の熱制御特徴のいずれかと組み合わせて使用されてもよい。

【0048】

図18は、筐体70および前方プレート90を有する電子ディスプレイ10を示している。エアカーテンのためのエアパッフル114が図中に破線として示されている。切断線19-19もまた同図に示されている。

【0049】

図19は図18に示された線19-19による断面図を示している。同図は、ファン60が作動されているとき、筐体70内を通る空気の循環を示している。上述されているように、ファン60は入口51を介して筐体70内へ空気を取り込む。この空気は、外気でもよく、または、代替的に空調された空気でもよい。取り込まれた空気の流れが矢印111として示されている。ディスプレイ筐体70内に入ると、空気は流れの矢印121に沿って上向きに流れ得る。この空気は、上記の熱制御特徴のうちのいずれかと共に利用され得る。たとえば、この空気は、第2の室（プレナム）内で隔離ガスを冷却するため使用されてもよく、または、上述の強制対流システムと共に使用されてもよい。

【0050】

説明のため、ディスプレイ内コンポーネントの詳細は同図から省略され、空洞部61だけが示されている。エアカーテンはどの種類の電子ディスプレイを使っても、かつ、上述の熱制御特徴のどの組み合わせを使っても実施され得ることに注意を要する。様々な内部特徴（図示せず）が空気をパッフル114の方へ向けるため空洞部61内に設置されることがある。取り込まれた空気は、空気を外部ディスプレイ表面と反対方向へ向け得るパッフル114に到達するまで、矢印121に沿って空洞部61内を進み続けてもよい。この外部表面は、第1の前方プレート90でもよく、または、代替的に、詳細に上述された付加的な前方プレート（たとえば、第2の前方プレート130）のいずれでもよい。

【0051】

よって、エアカーテンは、ディスプレイの内部コンポーネント冷却のための排気装置として使用され得る。代替的に、エアカーテンからの冷風は、かなりの日照負荷または周囲熱風からの熱伝達に晒され得るディスプレイの外部前方表面をさらに冷却するため使用され得る。

## 流体冷却システム

## 【0052】

図20は別の熱制御特徴を示す説明のための概略図である。図面から理解されるように、冷却システム22は、流体連通した様々なコンポーネントを含む。好ましくは、流体連通は、コンポーネントを（概念的に鎖線として示されている）一連のチューブまたはパイプと接続することにより実現され得る。冷却システム22のコンポーネントは、流体連通した貯蔵タンク37とポンプ47と冷却室4とを含む。好ましくは、このシステムは、同様に流体連通した濾過器83および放熱器72をさらに含む。場合によっては、このシステムは、ファンユニット94をさらに含むことがある。しかし、任意のファンユニットは、好ましくは、他のコンポーネントと流体連通しない。

10

## 【0053】

貯蔵タンク37は、冷却液の主要な体積を保持し、流体がタンク37内に収容されている間に流体から熱を奪うための表面領域を提供する。タンクは、少なくとも2個の開口部、即ち、出口ポート13および戻りポート14を有する。場合によっては、貯蔵タンクは通気ポート66を含む。ポンプ47は、冷却液をシステム22の中で移動させる。当業者によって認められるように、ポンプ47は、適切な結果で冷却液通路に沿って多数の場所に位置してもよい。しかし、プレート44および128の曲率を最小限に抑えるために、ポンプが冷却室4の底から上端へ液体冷却剤を実際に引き寄せるように冷却室47の後にポンプ47を位置付けることが好ましい。ポンプがそのように位置付けられている場合、ポンプを連動することは、冷却室4の上端に低圧の領域を作り出す。このようにして、流体は矢印に沿って冷却室4内を流れる。ある種の冷却液の「すべり」のため、ポンプ46は、好ましくは、容積移送型ポンプである。

20

## 【0054】

冷却室を通る冷却液の流れを調節するために、バルブ634付きのバイパスラインが設けられてもよい。バイパスラインは、冷却液が冷却室4を迂回するためのバイパス経路を提供する。バルブ634は、バイパスラインの中へ迂回させられる冷却液の量の制御を実現しやすくするよう構成される。バイパスラインおよびバルブ634は、冷却液の所定の部分が冷却室4へ向けられた流れから迂回させられることを可能にし、それによって、冷却室自体を流速の制御を実現しやすくする。このようにして、冷却室を通る流速が調節されてもよい。

30

## 【0055】

当業者が認めるように、他の方法および装置も同様に冷却室を通る流れを調節するため使用されてもよい。たとえば、ポンプ47のサイズおよびポンプ速度は所定の用途のため最適化されてもよい。代替的に、可変速度ポンプが使用されてもよい。好ましくは、可変速度ポンプは、少なくとも1台の圧力トランスデューサ（図示せず）と電気的に連通してもよい。好ましくは、圧力トランスデューサは、冷却室4の上流に設置されてもよく、別の圧力トランスデューサが冷却室4の下流に設置されてもよい。少なくとも1台の圧力トランスデューサによって提供される圧力情報は、可変速度ポンプの動作速度を設定するため利用されてもよい。このようにして、冷却室4を通る流速は装置内の適切な圧力を維持するように調節されてもよい。冷却室4内の適切な圧力を維持することは、ディスプレイガラスの変形または破損を防止するために重要である。

40

## 【0056】

任意の濾過器83は流体内の汚染物を取り除くために追加されてもよい。好ましくは、放熱器72およびファンユニット94がより高い熱安定性を提供するためにさらに組み込まれてもよい。場合によっては、栓（図示せず）がシステムへの冷却液の充填、および、システムからの冷却液の排出を実現しやすくするために設けられてもよい。

## 【0057】

動作中に、流体は、タンク37の下側に位置していることがある出力ポート13から貯蔵タンク37を出る。冷却室4までの途中に、流体は任意の濾過器83を通過する。濾過器83から、流体は、次に、マニホールド59の入口98を介して冷却室4に入る。流体

50

冷却剤は、指定された方向（ダッシュ矢印）に冷却室４の流体コンパートメント内を上へ移動する。冷却液は上部マニホールド６０の出口９９を介して冷却室４から出る。好ましくは、流体は、次に、任意の放熱器７２によって収容される。任意の放熱器７２内を移動する間に、任意のファンユニット９４は、冷却液から熱を奪うのを助けるために空気を強制的に放熱器７２のそばへ送ってもよい。放熱器７２の後に位置付けられ得るポンプ４７は、貯蔵タンクの方へ流体を引き寄せることが可能である。流体は戻りポート１４を介して貯蔵タンク３７内に収容される。好ましくは、戻りポート１４は、出口ポート１３を介して貯蔵タンク３７から出る前に冷えるための最大の機会を戻ってくる液体に与えるため、出口ポート１３から比較的離れた場所に配置されてもよい。

【００５８】

必要に応じて、ファンユニットは、ディスプレイ１５の冷却室４のすぐ後ろ側で筐体７５の土台に位置してもよい。ファンユニットは、筐体７５内を通る空気の層流を与え得る。好ましくは、気流は、貯蔵タンク３７の少なくとも１つの外部表面の全域に向けられることになる。上述されているように、排気流は、任意のエアカーテン・システム１１４を用いて、最終的に冷却室表面４４へ向け直され得る。

【００５９】

必要に応じて、温度センサ（図示せず）およびスイッチ（図示せず）が電子ディスプレイ内に組み込まれてもよい。温度センサは、温度が所定のスレッシュホールド値に達したときを検出するため使用されてもよい。このような場合、ポンプは、ディスプレイ内の温度が所定の値を満たすときに選択的に連動させられ得る。所定のスレッシュホールドは選択されてもよく、システムは、ディスプレイを比較的一定の温度に、または、少なくとも許容可能な温度の範囲に有利に保つため、サーモスタット（図示せず）を使って構成されてもよい。代替的に、サーモスタットの必要性を回避するため、ポンプ４７は、電子ディスプレイが使用できるとき連続運転し得る。

【図１】

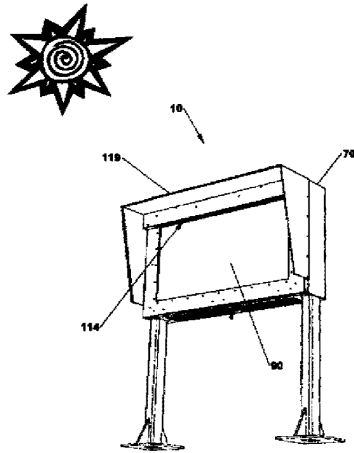


Fig.1

【図２】

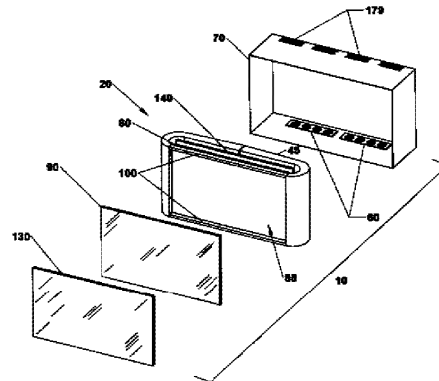


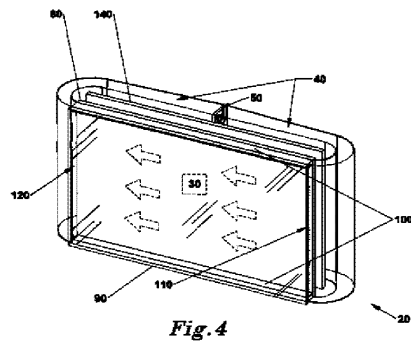
Fig.2

【図３】

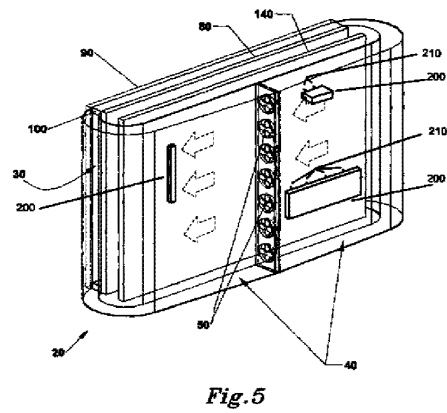


Fig.3

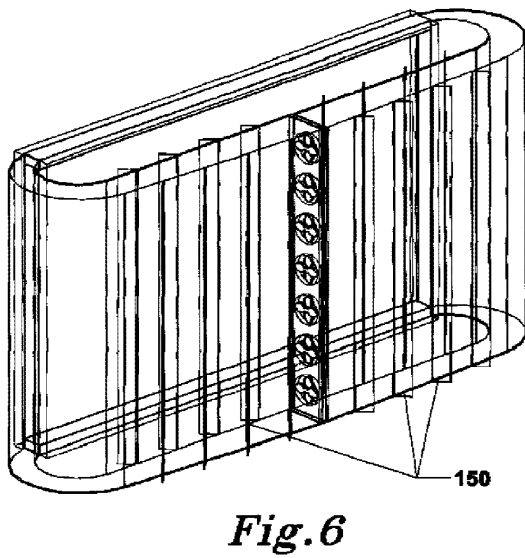
【 図 4 】



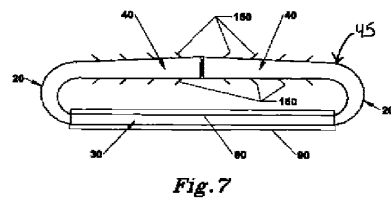
【 図 5 】



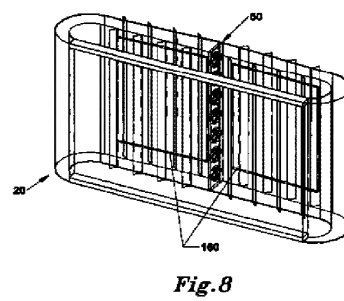
【 図 6 】



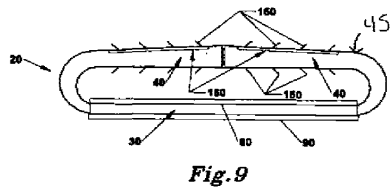
【 図 7 】



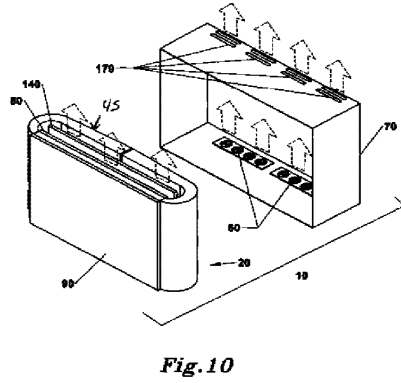
【 図 8 】



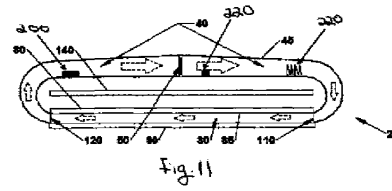
【図 9】



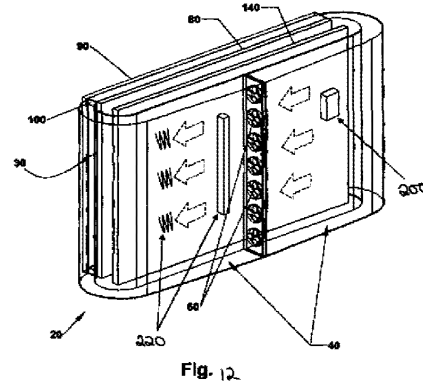
【図 10】



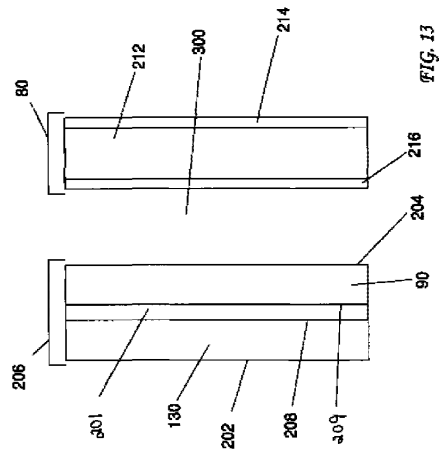
【図 11】



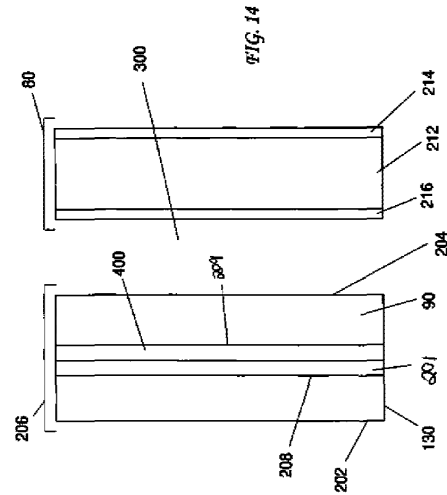
【図 12】



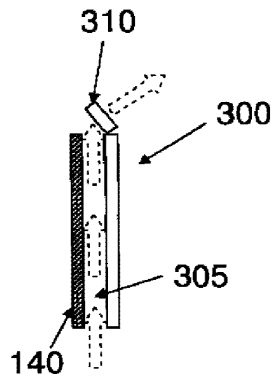
【図 13】



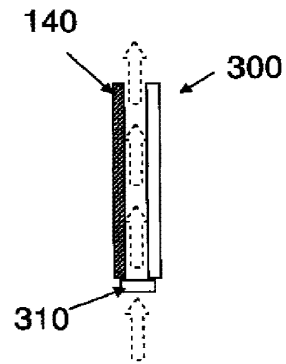
【図 14】



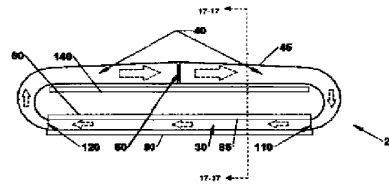
【☒ 1 5 A】



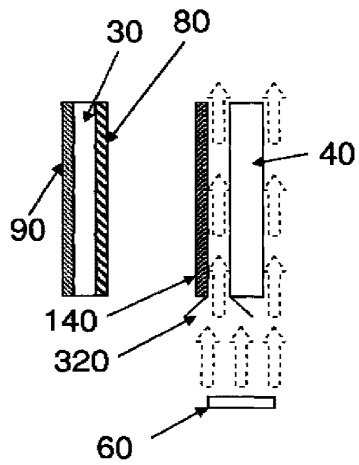
【 ㊦ 1 5 B 】



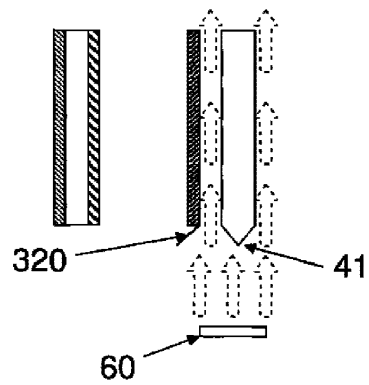
【 例 1 6 】



【☒ 1 7 A】



【 ☒ 1 7 B 】



【図 17C】

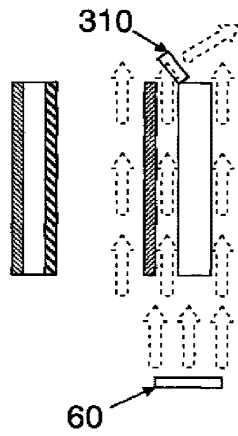
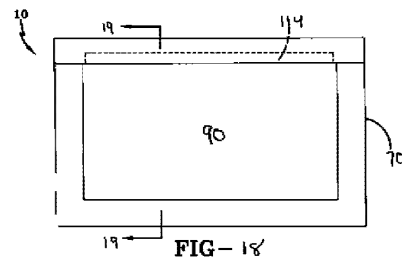
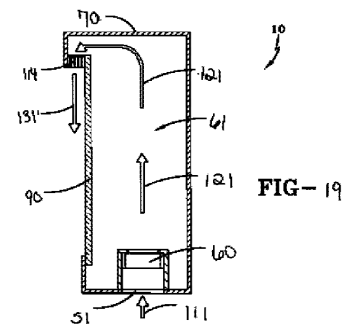


Fig. 17C

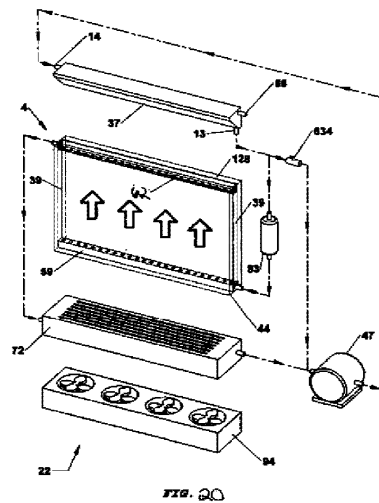
【図 18】



【図 19】



【図 20】



## 【手続補正書】

【提出日】平成22年9月8日(2010.9.8)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

ディスプレイ表面を有する電子ディスプレイの熱制御システムであって、  
前記ディスプレイ表面の前方に配置されており、入口と出口とを有する第1のガス室と

、  
前記第1のガス室の前記入口及び前記出口に気体連通し、前記ディスプレイ表面の後方に配置されており、内部表面及び外部表面を有する第2のガス室と、

前記第2のガス室内にあり、ガスを前記第1のガス室内及び前記第2のガス室内で移動させる1つ又はそれ以上のガス室ファンと、

前記第2のガス室内に収容された隔離ガスを冷却する手段と、  
を備えることを特徴とする熱制御システム。

## 【請求項2】

前記熱制御システムは、更に、前記電子ディスプレイを動作させる1つ又はそれ以上の電子部品を備えており、前記1つ又はそれ以上の電子部品は前記第2のガス室内に収容されている請求項1に記載の熱制御システム。

## 【請求項3】

前記熱制御システムは、更に、前記ディスプレイ表面の前方に設置された直線偏光子を備えている請求項1 及び2のいずれか一項に記載の熱制御システム。

## 【請求項4】

前記熱制御システムは、更に、

バックライト組立体と、

強制対流プレートと、

1つ又はそれ以上の強制対流ファンと、

を備えており、

前記バックライト組立体は、前記電子ディスプレイの後方に配置され、後方表面を有しており、

前記強制対流プレートは、前記バックライト組立体の前記後方表面に接近して配置されており、前記強制対流プレートと前記バックライト組立体の前記後方表面との間には隙間が形成されており、

前記1つ又はそれ以上の強制対流ファンは、前記隙間から空気を引き出すよう構成されている請求項1 及び2のいずれか一項に記載の熱制御システム。

## 【請求項5】

ディスプレイ表面を有する電子ディスプレイを熱制御する方法であって、

前記ディスプレイ表面と接触している第1のガス室と前記第1のガス室と気体連通している第2のガス室とを備える隔離ガスシステムを設けるステップと、

隔離ガスを強制的に前記第1のガス室内へ送るステップと、

前記ディスプレイ表面から前記隔離ガスへ熱を伝達するステップと、

前記隔離ガスを前記第2のガス室内へ案内するステップと、

冷却が望ましい場合に、前記第2のガス室内の前記隔離ガスを冷却するステップと、

前記隔離ガスを前記第1のガス室内へ戻すステップと、

を含む方法。

## 【国際調査報告】

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                    | International application No.<br><b>PCT/US2008/083792</b>                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                |
| <i>G02F 1/1333(2006.01)i, G02F 1/13357(2006.01)i</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>IPC G02F, G09F                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Korean Utility models and applications for Utility models since 1975<br>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)<br>eCOMPASS (KIPO internal) & keywords: air, gas, cool, temperature, control                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                |
| 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<br>See figure 1 and paragraph [0010] - paragraph [0012].              | 1-4                                                                                                                                                            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | JP 2005-134849 A (NAGOYA ELECTRIC WORKS CO., LTD.) 26 May 2005<br>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<br>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<br>See abstract, figures 1-3, and their corresponding descriptions.      | 1-8,13-15,17-20                                                                                                                                                |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                |
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p> |                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                |
| Date of the actual completion of the international search<br>29 JULY 2009 (29.07.2009)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                    | Date of mailing of the international search report<br><b>29 JULY 2009 (29.07.2009)</b>                                                                         |
| Name and mailing address of the ISA/KR<br> Korean Intellectual Property Office<br>Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea<br>Facsimile No. 82-42-472-7140                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                    | Authorized officer<br>SHIN, Yeong Kyo<br>Telephone No. 82-42-481-5227<br> |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2008)

## 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 membersInternational application No.  
**PCT/US2008/083792**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>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)

## フロントページの続き

(31)優先権主張番号 61/039, 454  
 (32)優先日 平成20年3月26日(2008. 3. 26)  
 (33)優先権主張国 米国(US)  
 (31)優先権主張番号 61/053, 713  
 (32)優先日 平成20年5月16日(2008. 5. 16)  
 (33)優先権主張国 米国(US)  
 (31)優先権主張番号 61/057, 599  
 (32)優先日 平成20年5月30日(2008. 5. 30)  
 (33)優先権主張国 米国(US)  
 (31)優先権主張番号 61/076, 126  
 (32)優先日 平成20年6月26日(2008. 6. 26)  
 (33)優先権主張国 米国(US)  
 (31)優先権主張番号 12/191, 834  
 (32)優先日 平成20年8月14日(2008. 8. 14)  
 (33)優先権主張国 米国(US)  
 (31)優先権主張番号 12/234, 307  
 (32)優先日 平成20年9月19日(2008. 9. 19)  
 (33)優先権主張国 米国(US)  
 (31)優先権主張番号 12/234, 360  
 (32)優先日 平成20年9月19日(2008. 9. 19)  
 (33)優先権主張国 米国(US)  
 (31)優先権主張番号 12/235, 200  
 (32)優先日 平成20年9月22日(2008. 9. 22)  
 (33)優先権主張国 米国(US)  
 (31)優先権主張番号 12/237, 365  
 (32)優先日 平成20年9月24日(2008. 9. 24)  
 (33)優先権主張国 米国(US)  
 (31)優先権主張番号 61/115, 333  
 (32)優先日 平成20年11月17日(2008. 11. 17)  
 (33)優先権主張国 米国(US)

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(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, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, T R), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, K G, 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

Fターム(参考) 5G435 AA12 BB12 EE02 EE13 EE26 FF05 GG23 GG44



Espacenet

## Bibliographic data: JP2011075819 (A) — 2011-04-14

### IMAGE DISPLAY DEVICE

**Inventor(s):** NAKAMICHI MASAYA; TAKAHASHI SHOHEI ± (NAKAMICHI MASAYA, ; TAKAHASHI SHOHEI)

**Applicant(s):** SANYO ELECTRIC CO ± (SANYO ELECTRIC CO LTD)

**Classification:** - **international:** **G09F9/00**  
- **cooperative:**

**Application number:** JP20090226909 20090930 Global Dossier

**Priority number (s):** JP20090226909 20090930

**Also published as:** JP5415206 (B2)

### Abstract of JP2011075819 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an image display device, cooling a circuit board for controlling the operation of an image display panel and making the circuit board hard to break. SOLUTION: This image display device includes: a storing chamber 5 having a sealed structure; and a cooler 4 for cooling the air in the storing chamber 5. The storing chamber 5 is partitioned into a front area 53 along a front wall 51 forming the storing chamber 5 and a back area 54 along a back wall 52 forming the storing chamber 5 by a plate member 6. The image display panel 2 is disposed in the front area 53 of the storing chamber 5, and the circuit board 22 is disposed in the back area 54 of the storing chamber 5. The cooler 4 cools the air in the front area 53 of the storing chamber 5, and further a blower 70 for supplying the air on the back of the image display panel 2 in a predetermined direction along the back of the panel. The plate member 6 is provided with a pair of openings 61, 62 arranged substantially in the same direction as the predetermined direction. ;COPYRIGHT: (C)2011,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2011-75819

(P2011-75819A)

(43) 公開日 平成23年4月14日(2011.4.14)

(51) Int.Cl.

G09F 9/00 (2006.01)

F I

G09F 9/00 304B  
G09F 9/00 302

テーマコード (参考)

5G435

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2009-226909 (P2009-226909)  
(22) 出願日 平成21年9月30日 (2009.9.30)(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  
(74) 代理人 100100114  
弁理士 西岡 伸泰  
(74) 代理人 100128831  
弁理士 杉岡 佳子  
(74) 代理人 100156030  
弁理士 辻本 孝臣  
(72) 発明者 中道 雅哉  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内  
(72) 発明者 高橋 正平  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

最終頁に続く

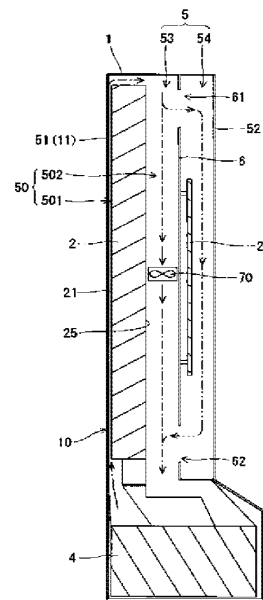
(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 画像表示パネルの動作を制御する回路基板を冷却することが可能であって、且つ、該回路基板が破損し難い画像表示装置を提供する。

【解決手段】 本発明に係る画像表示装置は、密閉構造を有する収容室5と、該収容室5内の空気を冷却する冷却装置4とを具えている。収容室5は、板部材6によって、該収容室5を形成する前面壁51に沿う前面側領域53と、該収容室5を形成する背面壁52に沿う背面側領域54とに仕切られ、収容室5の前面側領域53に画像表示パネル2が配備される一方、収容室5の背面側領域54に回路基板22が配備されている。冷却装置4は収容室5の前面側領域53内の空気を冷却するものであり、収容室5の前面側領域53には更に、画像表示パネル2の背面側の空気を該背面に沿って所定方向へ流す送風装置70が配備され、板部材6には、前記所定方向と略同一方向に並んだ一対の開口61、62が形成されている。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

密閉構造を有する収容室と、該収容室内の空気を冷却する冷却手段とを具え、前記収容室には、画像表示パネルと、該画像表示パネルの動作を制御する回路基板とが収容され、前記収容室を形成する前面壁には、前記画像表示パネルの画面と対向する画像表示窓が設けられている画像表示装置において、

前記収容室は、板部材によって、該収容室を形成する前面壁に沿う前面側領域と、該収容室を形成する背面壁に沿う背面側領域とに仕切られ、収容室の前面側領域に前記画像表示パネルが配備される一方、収容室の背面側領域に前記回路基板が配備され、前記冷却手段は収容室の前面側領域内の空気を冷却するものであり、前記収容室の前面側領域には更に、前記画像表示パネルの背面側の空気を該背面に沿って所定の方向へ流す送風手段が配備され、前記板部材には、前記所定の方向と略同一の方向に並んだ一対の開口が形成されていることを特徴とする画像表示装置。

10

## 【請求項 2】

前記一対の開口の内、一方の開口の内側又は該一方の開口の近傍位置には第 1 送風装置が配備され、他方の開口の内側又は該他方の開口の近傍位置には第 2 送風装置が配備されており、前記第 1 送風装置は、前記収容室内の空気を前面側領域から背面側領域へ前記一方の開口を通過させ、前記第 2 送風装置は、前記収容室内の空気を背面側領域から前面側領域へ前記他方の開口を通過させる請求項 1 に記載の画像表示装置。

## 【請求項 3】

前記板部材には、前記一方の開口を開閉する第 1 蓋部材が枢支されると共に、前記他方の開口を開閉する第 2 蓋部材が枢支され、前記第 1 蓋部材は、前記第 1 送風装置からの風圧を受けて前記収容室の背面側領域の内側へ開き、前記第 2 蓋部材は、前記第 2 送風装置からの風圧を受けて前記収容室の前面側領域の内側へ開く請求項 2 に記載の画像表示装置。

20

## 【請求項 4】

前記収容室の前面側領域には、前記画像表示パネルの前面側と背面側を通過して該画像表示パネルを包囲する循環流路が形成されており、収容室の前面側領域内の空気は、前記送風手段の動作により前記循環流路に沿って循環する請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載の画像表示装置。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、画像表示パネルを具えた画像表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来の画像表示装置は、その殆どが屋内に設置することを前提として設計されたものであり（例えば特許文献 1 参照）、該画像表示装置には、画像表示パネル等の画像表示部や画像表示部の動作を制御する回路基板等を風雨やダスト等から保護する対策が施されていなかった。このため、従来の画像表示装置は、屋外に常設することが困難であった。

40

## 【0003】

近年、平面型の画像表示パネルを具えた画像表示装置を屋外に常設することが望まれている。その理由として、該画像表示装置はその厚さ寸法が小さいこと等が挙げられる。厚さ寸法が小さいと、狭い場所への画像表示装置の設置が可能となる。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献 1】特開 2005-286987 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

50

## 【0005】

上記画像表示装置の屋外への常設を可能にするべく、筐体の内部に、密閉構造を有する収容室を形成し、該収容室に画像表示パネルと回路基板とを収容することが考えられる。

## 【0006】

しかしながら、画像表示パネルと回路基板とを同じ1つの収容室に収容すると、画像表示パネルと回路基板とから生じる熱により、収容室内の温度が上昇し易くなる。このため、画像表示パネルの温度が上昇して該画像表示パネルの機能が低下し、その結果、画像表示が不能になる虞がある。又、回路基板の温度が上昇して該回路基板が破損する虞がある。

## 【0007】

10

これに対し、上記収容室内の空気を冷却する冷却手段を具えた画像表示装置によれば、収容室内の温度上昇が抑制されることになる。しかし、画像表示パネルと回路基板とが同じ1つの収容室に収容された画像表示装置においては、回路基板は、画像表示パネルに近接して配置されることになる。このため、画像表示パネルから生じる熱は回路基板に伝達され易く、従って、冷却手段によって収容室内の空気が冷却されているにも拘わらず、回路基板の温度が上昇して該回路基板が破損する虞がある。

## 【0008】

一方、収容室の外部に回路基板を配備した画像表示装置、例えば収容室を形成する背面壁の背面側に回路基板を配備した画像表示装置によれば、画像表示パネルから生じる熱が回路基板に伝達され難くなる。しかし、この構成においては、密閉構造を有する収容室の外部に回路基板が配置されるため、画像表示装置を屋外に常設した場合、回路基板が風雨やダスト等に晒されて回路基板が破損する虞がある。

20

## 【0009】

そこで本発明の目的は、画像表示パネルの動作を制御する回路基板を冷却することが可能であって、且つ、該回路基板が破損し難い画像表示装置を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0010】

本発明に係る画像表示装置は、密閉構造を有する収容室と、該収容室内の空気を冷却する冷却手段とを具え、前記収容室には、画像表示パネルと、該画像表示パネルの動作を制御する回路基板とが収容され、前記収容室を形成する前面壁には、前記画像表示パネルの画面と対向する画像表示窓が設けられている。ここで、前記収容室は、板部材によって、該収容室を形成する前面壁に沿う前面側領域と、該収容室を形成する背面壁に沿う背面側領域とに仕切られ、収容室の前面側領域に前記画像表示パネルが配備される一方、収容室の背面側領域に前記回路基板が配備されている。前記冷却手段は収容室の前面側領域内の空気を冷却するものであり、前記収容室の前面側領域には更に、前記画像表示パネルの背面側の空気を該背面に沿って所定方向へ流す送風手段が配備され、前記板部材には、前記所定方向と略同一方向に並んだ一対の開口が形成されている。

30

## 【0011】

上記画像表示装置においては、密閉構造を有する収容室に画像表示パネルと回路基板とが収容されているので、画像表示装置が屋外に設置された場合でも、画像表示パネルと回路基板は風雨やダスト等から保護されることになる。

40

## 【0012】

又、上記画像表示装置においては、収容室が、板部材によって、画像表示パネルが配備されている前面側領域と、回路基板が配備されている背面側領域とに仕切られているので、画像表示パネルと回路基板との間には板部材が介在することになる。従って、画像表示パネルから生じた熱は回路基板に伝達され難い。

## 【0013】

一方、収容室の前面側領域内には画像表示パネルから生じる熱が溜まり易く、又、収容室の背面側領域内には回路基板から生じる熱が溜まり易い。このため、収容室の前面側領域及び背面側領域内の温度は上昇し易くなっている。ここで、収容室の前面側領域内の空

50

気は冷却手段により冷却される。よって、収容室の前面側領域内の温度上昇が抑制され、その結果、画像表示パネルの温度上昇が抑制されて、画像表示パネルの機能は正常な状態に維持される。

【0014】

上記画像表示装置においては、送風手段が動作して画像表示パネルの背面側の空気が該背面に沿って所定の方向へ流れると、該空気の一部が、上流側の開口を通過して収容室の背面側領域へ流れ込み、該背面側領域に流れ込んだ空気は、背面側領域を通過して、下流側の開口から収容室の前面側領域へ戻ることになる。ここで、収容室の前面側領域内の空気は冷却手段により冷却されるので、冷却手段によって冷却された空気の一部が、収容室の背面側領域を通過することになる。よって、収容室の背面側領域内の温度上昇が抑制され、その結果、熱による回路基板の破損が防止されることになる。

10

【0015】

上記画像表示装置の具体的構成において、前記一对の開口の内、一方の開口の内側又は該一方の開口の近傍位置には第1送風装置が配備され、他方の開口の内側又は該他方の開口の近傍位置には第2送風装置が配備されており、前記第1送風装置は、前記収容室内の空気を前面側領域から背面側領域へ前記一方の開口を通過させ、前記第2送風装置は、前記収容室内の空気を背面側領域から前面側領域へ前記他方の開口を通過させる。

該具体的構成によれば、第1送風装置を動作させることにより、画像表示パネルの背面側を流れる空気の一部が、一方の開口を通過して収容室の背面側領域へ流れ込み易くなる。又、第2送風装置を動作させることにより、一方の開口から収容室の背面側領域へ流れ込んだ空気は、背面側領域を通過して、他方の開口から収容室の前面側領域へ戻り易くなる。従って、収容室の背面側領域には、冷却手段によって冷却された空気の一部が通過し易くなる。

20

【0016】

より具体的な構成において、前記板部材には、前記一方の開口を開閉する第1蓋部材が枢支されると共に、前記他方の開口を開閉する第2蓋部材が枢支され、前記第1蓋部材は、前記第1送風装置からの風圧を受けて前記収容室の背面側領域の内側へ開き、前記第2蓋部材は、前記第2送風装置からの風圧を受けて前記収容室の前面側領域の内側へ開く。

【0017】

上記具体的構成によれば、第1送風装置及び第2送風装置が動作している場合、第1蓋部材及び第2蓋部材が開いて一对の開口が露出することになる。従って、収容室の前面側領域と背面側領域との間での空気の移動が両蓋部材によって妨げられることがない。

30

一方、第1送風装置及び第2送風装置の動作が停止している場合、第1蓋部材及び第2蓋部材が閉じて、一对の開口が塞がれることになる。従って、収容室の前面側領域と背面側領域との間での空気の移動が、両蓋部材によって阻止されることになる。よって、収容室の前面側領域内の空気が、冷却手段によって効率良く冷却されることになり、その結果、画像表示パネルの温度が低下し易くなる。

【0018】

上記画像表示装置の他の具体的構成において、前記収容室の前面側領域には、前記画像表示パネルの前面側と背面側を通過して該画像表示パネルを包囲する循環流路が形成されており、収容室の前面側領域内の空気は、前記送風手段の動作により前記循環流路に沿って循環する。

40

該具体的構成によれば、循環流路内を循環する空気によって、画像表示パネルの背面側から生じる熱だけでなく、画像表示パネルの前面側から生じる熱が回収されることになる。従って、画像表示パネルは効率良く冷却されることになる。

【発明の効果】

【0019】

本発明に係る画像表示装置は、画像表示パネルの動作を制御する回路基板を冷却することが可能であって、且つ、該回路基板が破損し難い。

【図面の簡単な説明】

50

【0020】

【図1】図1は、本発明の一実施形態に係る画像表示装置を前面側から見た斜視図である。

【図2】図2は、上記画像表示装置の鉛直断面図である。

【図3】図3は、上記画像表示装置の第1変形例を示す鉛直断面図である。

【図4】図4は、上記画像表示装置の第2変形例を示す鉛直断面図である。

【図5】図5は、上記第2変形例に係る画像表示装置が具える送風装置及び蓋部材の動作を説明する鉛直断面図である。

【図6】図6は、上記第2変形例に係る画像表示装置について、送風装置の制御に関する構成を示すブロック図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の実施の形態につき、図面に沿って具体的に説明する。

図1に示す様に、本発明の一実施形態に係る画像表示装置は、筐体(1)と、筐体(1)内に配備されている液晶表示パネル(2)と、筐体(1)を支持するキャスタ付き支持台(3)と、冷却装置(4)とを具えている。液晶表示パネル(2)は、画像表示用の光源として発光ダイオード(LED)を有している。

【0022】

図2に示す様に、筐体(1)の内部には、密閉構造を有する収容室(5)が形成されている。収容室(5)を形成する前面壁(51)は、筐体(1)を構成する前面壁(11)により構成されており、該前面壁(11)は、光透過性を有する材質、例えばガラス材から形成されている。一方、収容室(5)を形成する上面壁、下面壁、両側面壁及び背面壁は、アルミニウム等の金属から形成されている。

20

【0023】

収容室(5)は、板部材(6)によって、収容室(5)を形成する前面壁(51)に沿う前面側領域(53)と、収容室(5)を形成する背面壁(52)に沿う背面側領域(54)とに仕切られている。板部材(6)には、上下一対の開口(61)(62)が形成されている。

【0024】

収容室(5)の前面側領域(53)には、液晶表示パネル(2)が収容されており、該液晶表示パネル(2)の画面(21)は、収容室(5)を形成する前面壁(51)(筐体(1)の前面壁(11))に向けられている。斯くして、図2に示す様に、収容室(5)を形成する前面壁(51)(筐体(1)の前面壁(11))の内、液晶表示パネル(2)の画面(21)と対向する部分により画像表示窓(10)が構成され、該画像表示窓(10)を通じて、液晶表示パネル(2)の画面(21)を筐体(1)の外部から視認することが可能になっている。

30

【0025】

収容室(5)の前面側領域(53)内には、液晶表示パネル(2)の前面側と背面側とを通過して該液晶表示パネル(2)を包囲する循環流路(50)が形成されている。具体的には、循環流路(50)は、液晶表示パネル(2)の画面(21)と画像表示窓(10)との間を通過する第1流路部(501)と、液晶表示パネルの背面(25)と板部材(6)との間を通過する第2流路部(502)とを含み、該第1流路部(501)と第2流路部(502)は、それらの上端部が互いに連通すると共に、それらの下端部が、収容室(5)の下方位置にて冷却装置(4)を介して互いに連通している。

40

【0026】

収容室(5)の前面側領域(53)には更に、送風装置(70)が収容されており、該送風装置(70)は、液晶表示パネル(2)の背面側の位置にて、その吸気側を上方に向けると共にその排気側を下方に向けて配置されている。従って、送風装置(70)が動作することにより、図2において一点鎖線矢印によって示す様に、循環流路(50)の第2流路部(502)内の空気(液晶表示パネル(2)の背面側の空気)は、液晶表示パネル(2)の背面に沿って下方へ流れ、その後、冷却装置(4)を通過して第1流路部(501)へ下方から流れ込むことになる。よって、循環流路(50)の第1流路部(501)内の空気(液晶表示パネル(2)の前面側の空気)は

50

、液晶表示パネル(2)の前面に沿って上方へ流れ、その後、液晶表示パネル(2)の上面側を通過して第2流路部(502)へ上方から流れ込むことになる。この様に、送風装置(70)が動作することにより、収容室(5)の前面側領域(53)内の空気は、循環流路(50)に沿って循環することになる。

【0027】

収容室(5)の背面側領域(54)には、液晶表示パネル(2)の動作を制御する回路基板(22)が収容されており、該回路基板(22)は、板部材(6)の背面の内、上下一対の開口(61)(62)が形成されている領域の間の領域に取り付けられている。

【0028】

図示していないが、冷却装置(4)は、循環流路(50)内の熱を回収する蒸発器と、該蒸発器により回収された熱を循環流路(50)の外部に排出する凝縮器とを具え、蒸発器と凝縮器とは、冷媒が流れる配管によって互いに連結されている。又、冷却装置(4)は、蒸発器から凝縮器へ流れる冷媒を圧縮する圧縮機を具えている。従って、凝縮器には高温且つ高圧の冷媒が流れ込むことになる。よって、蒸発器によって回収された熱は、凝縮器により効率良く排出される。

従って、冷却装置(4)によって循環流路(50)内を循環する空気が冷却され、これにより、収容室(5)の前面側領域(53)内の空気が冷却されることになる。

【0029】

上記画像表示装置においては、密閉構造を有する収容室(5)に液晶表示パネル(2)と回路基板(22)とが収容されているので、画像表示装置が屋外に設置された場合でも、液晶表示パネル(2)と回路基板(22)は風雨やダスト等から保護されることになる。

【0030】

又、上記画像表示装置においては、収容室(5)が、板部材(6)によって、液晶表示パネル(2)が配備されている前面側領域(53)と、回路基板(22)が配備されている背面側領域(54)とに仕切られている。従って、液晶表示パネル(2)と回路基板(22)との間には板部材(6)が介在することになる。よって、液晶表示パネル(2)から生じた熱は回路基板(22)に伝達され難い。

【0031】

一方、収容室(5)の前面側領域(53)内には液晶表示パネル(2)から生じる熱が溜まり易く、又、収容室(5)の背面側領域(54)内には回路基板(22)から生じる熱が溜まり易い。このため、収容室(5)の前面側領域(53)及び背面側領域(54)内の温度は上昇し易くなっている。ここで、収容室(5)の前面側領域(53)内の空気は冷却装置(4)により冷却される。よって、収容室(5)の前面側領域(53)内の温度上昇が抑制され、その結果、液晶表示パネル(2)の温度上昇が抑制されて、液晶表示パネル(2)の機能は正常な状態に維持される。

【0032】

又、循環流路(50)内を循環する空気によって、液晶表示パネル(2)の背面側から生じる熱だけでなく、液晶表示パネル(2)の前面側から生じる熱が回収されることになる。従って、液晶表示パネル(2)は効率良く冷却されることになる。

【0033】

上記画像表示装置においては、送風装置(70)が動作することにより、液晶表示パネル(2)の背面側の空気が該背面に沿って下方へ流れる。このとき、液晶表示パネル(2)の背面側の空気が流れる方向、即ち、上から下へ向かう方向において、上側の開口(61)は上流側に位置し、下側の開口(62)は下流側に位置することになる。従って、図2において二点鎖線矢印によって示す様に、液晶表示パネル(2)の背面側を流れる空気の一部が、上側の開口(61)を通過して収容室(5)の背面側領域(54)へ流れ込み、該背面側領域(54)に流れ込んだ空気は、背面側領域(54)を通過して、下側の開口(62)から収容室(5)の前面側領域(53)へ戻ることになる。

ここで、収容室(5)の前面側領域(53)内の空気は冷却装置(4)により冷却されるので、冷却装置(4)によって冷却された空気の一部が、収容室(5)の背面側領域(54)を通過することになる。その結果、収容室(5)の背面側領域(54)内の温度上昇が抑制されて、熱によ

る回路基板(22)の破損が防止されることになる。

【0034】

上記実施形態においては、送風装置(70)は、その吸気側を上方に向けて配置されていたが、本発明はこれに限られるものではない。送風装置(70)は、その吸気側を下方に向けて配置されてもよい。送風装置(70)の吸気側が下方に向けられると、循環流路(50)の第2流路部(502)内の空気(液晶表示パネル(2)の背面側の空気)は上方へ流れ、これによって、循環流路(50)の第1流路部(501)内の空気(液晶表示パネル(2)の前面側の空気)は下方へ流れることになる。

【0035】

循環流路(50)の第1流路部(501)と第2流路部(502)は、それらの側端部が互いに連通していてもよい。この構成においては、送風装置(70)は、その吸気側を側方に向けて配置されることになる。

10

【0036】

上記実施形態においては、一对の開口(61)(62)は上下に並んで配置されていたが、本発明はこれに限られるものではない。一对の開口(61)(62)は、液晶表示パネル(2)の背面側の空気が該背面に沿って流れる所定方向と略同一方向に並んで配置されるべきものである。一对の開口(61)(62)をこの様に配置することにより、送風装置(70)が動作して液晶表示パネル(2)の背面側の空気が該背面に沿って所定方向へ流れ、該空気の一部が、上流側の開口(61)を通過して収容室(5)の背面側領域(54)へ流れ込み、該背面側領域(54)に流れ込んだ空気は、背面側領域(54)を通過して、下流側の開口(62)から収容室(5)の前面側領域(53)へ戻ることになる。

20

よって、液晶表示パネル(2)の背面側の空気が該背面に沿って側方へ流れる構成においては、一对の開口(61)(62)は左右に並んで配置されることになる。

【0037】

上記実施形態において、板部材(6)には、一对の開口(61)(62)が複数箇所に設けられていてもよい。

【0038】

図3は、上記画像表示装置の第1変形例を示す鉛直断面図である。図3に示す様に、第1変形例に係る画像表示装置においては、一对の開口(61)(62)の内、上側の開口(61)の内側には第1送風装置(71)が配備され、下側の開口(62)の内側には第2送風装置(72)が配備されている。ここで、第1送風装置(71)は、その吸気側が収容室(5)の前面側領域(53)に向けられ、その排気側が収容室(5)の背面側領域(54)に向けられている。第2送風装置(72)は、その吸気側が収容室(5)の背面側領域(54)に向けられ、その排気側が収容室(5)の前面側領域(53)に向けられている。

30

【0039】

従って、第1送風装置(71)が動作することにより、収容室(5)の前面側領域(53)内の空気は、上側の開口(61)を通過して背面側領域(54)へ移動することになる。一方、第2送風装置(72)が動作することにより、収容室(5)の背面側領域(54)内の空気は、下側の開口(62)を通過して前面側領域(53)へ移動することになる。

【0040】

上記第1変形例に係る画像表示装置によれば、第1送風装置(71)を動作させることにより、液晶表示パネル(2)の背面側を流れる空気の一部が、上側の開口(61)を通過して収容室(5)の背面側領域(54)へ流れ込み易くなる。又、第2送風装置(72)を動作させることにより、図3において二点鎖線矢印によって示す様に、上側の開口(61)から収容室(5)の背面側領域(54)へ流れ込んだ空気は、背面側領域(54)を通過して、下側の開口(62)から収容室(5)の前面側領域(53)へ戻り易くなる。従って、収容室(5)の背面側領域(54)には、冷却装置(4)によって冷却された空気の一部が通過し易くなる。よって、回路基板(22)は、効率良く冷却されることになる。

40

【0041】

図4は、上記画像表示装置の第2変形例を示す鉛直断面図である。図4に示す様に、第

50

2 変形例に係る画像表示装置においては、板部材(6)には、上側の開口(61)を開閉する第1蓋部材(81)が枢支されると共に、下側の開口(62)を開閉する第2蓋部材(82)が枢支されている。ここで、第1蓋部材(81)は、収容室(5)の背面側領域(54)の内側へ開くことが可能となる様に、板部材(6)に取り付けられている。第2蓋部材(82)は、収容室(5)の前面側領域(53)の内側へ開くことが可能となる様に、板部材(6)に取り付けられている。

【0042】

又、収容室(5)の前面側領域(53)には、上側の開口(61)の近傍位置に第1送風装置(71)が配備され、収容室(5)の背面側領域(54)には、下側の開口(62)の近傍位置に第2送風装置(72)が配備されている。ここで、第1送風装置(71)は、その排気側を上側の開口(61)に向けて配置され、第2送風装置(72)は、その排気側を下側の開口(62)に向けて配置されている。

10

【0043】

従って、第1送風装置(71)が動作することにより、図5に示す様に、第1蓋部材(81)は、第1送風装置(71)からの風圧を受けて収容室(5)の背面側領域(54)の内側へ開くことになる。一方、第2送風装置(72)が動作することにより、図5に示す様に、第2蓋部材(82)は、第2送風装置(72)からの風圧を受けて収容室(5)の前面側領域(53)の内側へ開くことになる。

【0044】

図6に示す様に、上記第2変形例に係る画像表示装置は更に、収容室(5)の背面側領域(54)内の温度を検知する温度センサ(23)と、第1送風装置(71)と第2送風装置(72)の送風動作を制御する制御部(24)とを具えている。温度センサ(23)は、収容室(5)の背面側領域(54)内の温度を検知することにより、検知温度に応じて変化する温度情報を出力する。制御部(24)は、温度センサ(23)から出力される温度情報に基づいて、第1送風装置(71)と第2送風装置(72)の送風動作を制御する。

20

【0045】

制御部(24)には、判断手段(241)と送風制御手段(242)とが含まれている。判断手段(241)は、温度センサ(23)から出力される温度情報に基づいて、収容室(5)の背面側領域(54)内の温度が所定の温度より高いか否かを判断する。送風制御手段(242)は、判断手段(241)により収容室(5)の背面側領域(54)内の温度が所定の温度より高いと判断されたとき、第1送風装置(71)と第2送風装置(72)に送風動作を実行させる一方、判断手段(241)により収容室(5)の背面側領域(54)内の温度が所定の温度より高くないと判断されたとき、第1送風装置(71)と第2送風装置(72)に送風動作を停止させる。

30

ここで、判断手段(241)の判断の基準となる所定の温度は、回路基板(22)に過熱による破損が生じ始めるときの収容室(5)の背面側領域(54)内の温度より低い温度に設定されている。

【0046】

上記第2変形例に係る画像表示装置によれば、収容室(5)の背面側領域(54)内の温度が所定の温度より高くなると、第1送風装置(71)と第2送風装置(72)の送風動作が実行される。これにより、図5に示す様に、第1蓋部材(81)と第2蓋部材(82)が開いて、一对の開口(61)(62)が露出することになる。

40

【0047】

よって、図5において二点鎖線矢印によって示す様に、液晶表示パネル(2)の背面側を流れる空気の一部が、上側の開口(61)を通過して収容室(5)の背面側領域(54)へ流れ込み、流れ込んだ空気は、背面側領域(54)を通過して、下側の開口(62)から収容室(5)の前面側領域(53)へ戻ることになる。従って、収容室(5)の背面側領域(54)には、冷却装置(4)によって冷却された空気の一部が通過することになる。その結果、背面側領域(54)内の温度上昇が抑制されて、熱による回路基板(22)の破損が防止されることになる。

【0048】

一方、第1送風装置(71)と第2送風装置(72)の送風動作により収容室(5)の背面側領域(54)内の温度が所定の温度より低くなると、第1送風装置(71)と第2送風装置(72)の送風

50

動作が停止される。よって、第 1 送風装置(71)と第 2 送風装置(72)の送風動作が背面側領域(54)内の温度の高低に拘わらず継続して実行される画像表示装置に比べて、消費電力が少なく済む。

【0049】

又、第 1 送風装置(71)と第 2 送風装置(72)の送風動作が停止されると、図 4 に示す様に、第 1 蓋部材(81)と第 2 蓋部材(82)が閉じて、一対の開口(61)(62)が塞がれることになる。従って、収容室(5)の前面側領域(53)と背面側領域(54)との間での空気の移動が、両蓋部材(81)(82)によって阻止されることになる。よって、収容室(5)の前面側領域(53)内の空気が、冷却装置(4)によって効率良く冷却されることになり、その結果、液晶表示パネル(2)の温度が低下し易くなる。

10

【0050】

尚、本発明の各部構成は上記実施の形態に限らず、特許請求の範囲に記載の技術的範囲内で種々の変形が可能である。例えば、上記画像表示装置に採用した各種構成は、液晶表示パネル(2)を具えた画像表示装置に限らず、プラズマ表示パネルや有機 EL (Electro-Luminescence) 表示パネル等、種々の画像表示パネルを具えた画像表示装置に適用することが出来る。

【符号の説明】

【0051】

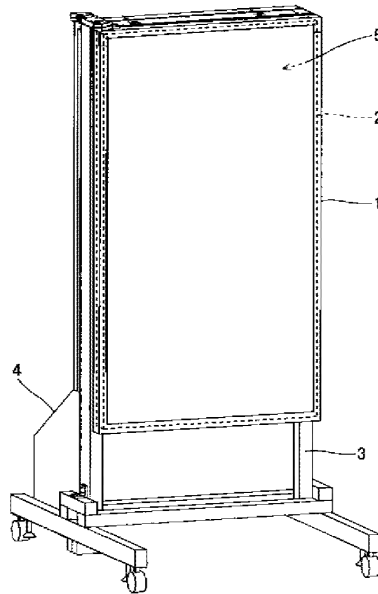
- (1) 筐体
- (10) 画像表示窓
- (2) 液晶表示パネル (画像表示パネル)
- (21) 画面
- (22) 回路基板
- (23) 温度センサ
- (24) 制御部 (制御手段)
- (241) 判断手段
- (242) 送風制御手段
- (4) 冷却装置 (冷却手段)
- (5) 収容室
- (50) 循環流路
- (51) 収容室を形成する前面壁
- (52) 収容室を形成する背面壁
- (53) 前面側領域
- (54) 背面側領域
- (6) 板部材
- (61) 上側の開口
- (62) 下側の開口
- (70) 送風装置 (送風手段)
- (71) 第 1 送風装置
- (72) 第 2 送風装置
- (81) 第 1 蓋部材
- (82) 第 2 蓋部材

20

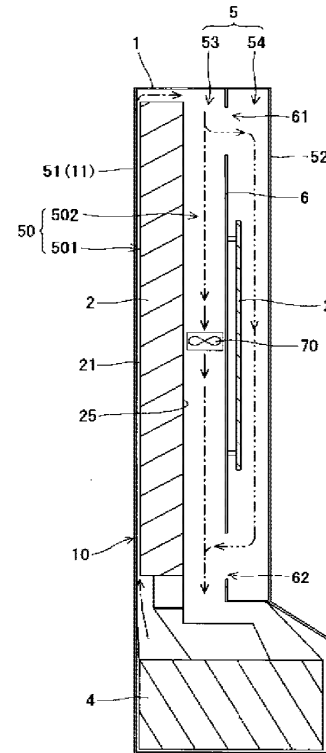
30

40

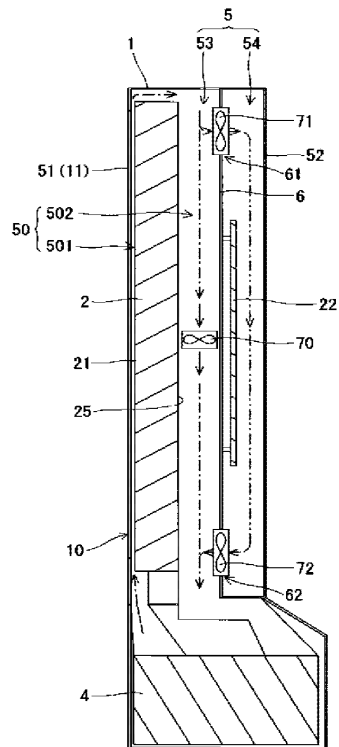
【図 1】



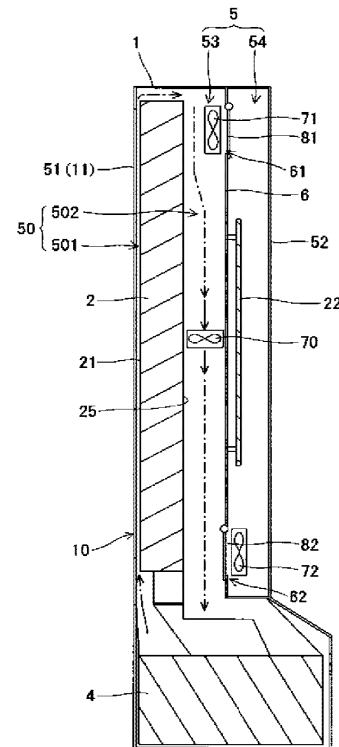
【図 2】



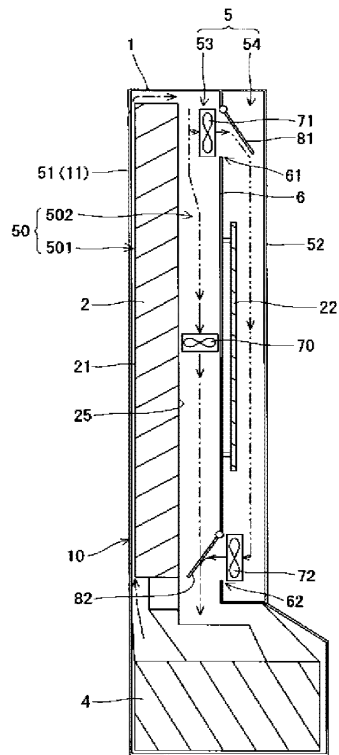
【図 3】



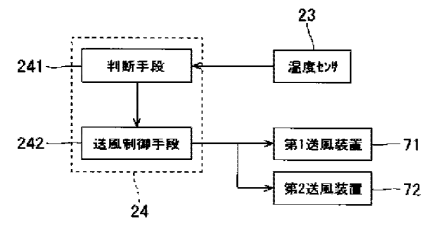
【図 4】



【图 5】



【图 6】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 5G435 AA11 AA12 AA13 AA14 BB12 EE02 EE09 EE50 GG44 LL19

**Espacenet****Bibliographic data: JP2012133254 (A) — 2012-07-12**

---

**OUTDOOR DISPLAY SYSTEM**

**Inventor(s):** YOSHIDA TOMONORI; HOSOMI TATSUYA ± (YOSHIDA TOMONORI, ; HOSOMI TATSUYA)

**Applicant(s):** SANYO ELECTRIC CO ± (SANYO ELECTRIC CO LTD)

**Classification:** - international: **G09F9/00; H05K7/20**  
- cooperative:

**Application number:** JP20100287016 20101224 Global Dossier

**Priority number (s):** JP20100287016 20101224

**Abstract of JP2012133254 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an outdoor display system capable of cooling a storage battery and a controller efficiently. **SOLUTION:** An outdoor display system includes a solar battery, a storage battery for storing electric power, a display device for displaying contents, a controller for supplying electric power obtained by the solar battery to the storage battery or the display device, a cooling case provided with air inlets and air outlets, and a fan provided inside the cooling case and for generating an air flow flowing from the air inlets to the air outlets. The storage battery and the controller are housed inside the cooling case.

(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2012-133254

(P2012-133254A)

(43) 公開日 平成24年7月12日(2012.7.12)

(51) Int. Cl.

G09F 9/00 (2006.01)  
H05K 7/20 (2006.01)

F I

G09F 9/00 304B  
H05K 7/20 H

テーマコード (参考)

5E322  
5G435

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2010-287016 (P2010-287016)  
(22) 出願日 平成22年12月24日 (2010.12.24)

(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  
(74) 代理人 100085501  
弁理士 佐野 静夫  
(74) 代理人 100128842  
弁理士 井上 温  
(74) 代理人 100141092  
弁理士 山本 英生  
(72) 発明者 吉田 智功  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内  
(72) 発明者 細見 達也  
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三  
洋電機株式会社内

最終頁に続く

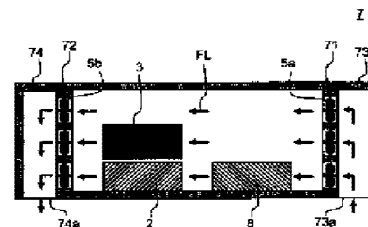
(54) 【発明の名称】 屋外表示システム

(57) 【要約】

【課題】 蓄電池やコントローラを、効率良く冷却することが可能となる屋外表示システムを提供する。

【解決手段】 太陽電池と、電力を蓄電する蓄電池と、コンテンツを表示する表示装置と、前記太陽電池により得られた電力を、前記蓄電池または前記表示装置へ供給するコントローラと、吸気口および排気口が設けられている冷却ケースと、前記冷却ケースの内部に、前記吸気口から前記排気口へ流れる空気流を発生させるファンと、を備え、前記蓄電池および前記コントローラは、前記冷却ケースの内部に収納されている屋外表示システムとする。

【選択図】 図9



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

太陽電池と、  
電力を蓄電する蓄電池と、  
コンテンツを表示する表示装置と、  
前記太陽電池により得られた電力を、前記蓄電池または前記表示装置へ供給するコントローラと、  
吸気口および排気口が設けられている冷却ケースと、  
前記冷却ケースの内部に、前記吸気口から前記排気口へ流れる空気流を発生させるファンと、を備え、  
前記蓄電池および前記コントローラは、前記冷却ケースの内部に収納されていることを特徴とする屋外表示システム。

10

**【請求項 2】**

前記表示装置に電力が供給される際に、該電力の状態を変換するインバータを備え、  
前記冷却ケースの内部には、前記インバータも収納されていることを特徴とする請求項 1 に記載の屋外表示システム。

**【請求項 3】**

前記冷却ケースは、略直方体の筐体を形成しており、  
前記吸気口は前記筐体の側面に設けられており、前記排気口は前記筐体の反対側の側面に設けられていることを特徴とする請求項 2 に記載の屋外表示システム。

20

**【請求項 4】**

前記吸気口と前記排気口のそれぞれにおいて、前記ファンが複数個設けられている請求項 2 または請求項 3 に記載の屋外表示システムであって、  
温度を検出する温度センサを備え、  
前記温度センサの検出結果に応じて、前記ファンの回転速度または駆動個数を調節することを特徴とする屋外表示システム。

**【請求項 5】**

前記冷却ケースの内部において、  
前記インバータは、前記蓄電池および前記コントローラよりも、前記吸気口に近い位置に配置されていることを特徴とする請求項 2 から請求項 4 の何れかに記載の屋外表示システム。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、屋外での使用に好適である屋外表示システムに関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、デジタルサイネージと呼ばれる、表示と通信にデジタル技術を活用して平面ディスプレイ等によって映像や情報を表示する広告媒体が登場している。これらの端末（広告媒体）はバス停等の公共交通機関の停留所にも用いられている（特許文献 1）。

40

**【0003】**

このような広告媒体には、屋外での使用を想定して製造された屋外向けの表示装置が利用される。なお屋外では、季節等による温度変動や直射日光等の影響が大きく、特に真夏の炎天下等における屋外では、屋内では想定されないような高温となることがある。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】 特開 2009-294284 号公報（図 3）

【特許文献 2】 特開平 11-344954 号公報

**【発明の概要】**

50

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで屋外向けの表示装置の電源としては、屋外で使用されること等に鑑み、太陽電池の利用が考えられる。このようにする場合、当該表示装置は、太陽電池や蓄電池を備えた屋外表示システムとして屋外に設置される。またこの場合、屋外表示システムには、太陽電池の発電電力を蓄電池や表示装置へ供給するコントローラ（コントローラモジュール）等も備えられる。

【0006】

また先述した通り、屋外では、季節等による温度変動や直射日光等の影響が大きい。そのため屋外表示システムは、このような状況に耐え得る仕様とし、誤作動などを起こさないようにすることが重要である。

10

【0007】

特に、上述した蓄電池やコントローラなどは発熱し易く、温度が高くなり過ぎると正常に動作しなくなるおそれがある。そのためこれらについては、温度が高くなり過ぎないように効率良く冷却する必要がある。

【0008】

本発明は上述した問題に鑑み、蓄電池やコントローラを効率良く冷却することが可能となる屋外表示システムの提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る屋外表示システムは、太陽電池と、電力を蓄電する蓄電池と、コンテンツを表示する表示装置と、前記太陽電池により得られた電力を、前記蓄電池または前記表示装置へ供給するコントローラと、吸気口および排気口が設けられている冷却ケースと、前記冷却ケースの内部に、前記吸気口から前記排気口へ流れる空気流を発生させるファンと、を備え、前記蓄電池および前記コントローラは、前記冷却ケースの内部に収納されている構成とする。

20

【0010】

本構成によれば、冷却ケースの内部に効率的に空気流を発生させることが可能となる。そのため、蓄電池やコントローラを効率良く冷却することが可能となる。

【0011】

また上記構成において、前記表示装置に電力が供給される際に、該電力の状態を変換するインバータを備え、前記冷却ケースの内部には、前記インバータも収納されている構成としてもよい。本構成によれば、インバータについても効率良く冷却することが可能となる。

30

【0012】

また上記構成としてより具体的には、前記冷却ケースは、略直方体の筐体を形成しており、前記吸気口は前記筐体の側面に設けられており、前記排気口は前記筐体の反対側の側面に設けられている構成としてもよい。

【0013】

また、前記吸気口と前記排気口のそれぞれにおいて、前記ファンが複数個設けられている上記構成の屋外表示システムにおいて、より具体的には、温度を検出する温度センサを備え、前記温度センサの検出結果に応じて、前記ファンの回転速度または駆動個数を調節する構成としてもよい。

40

【0014】

また上記構成として具体的には、前記冷却ケースの内部において、前記インバータは、前記蓄電池および前記コントローラよりも、前記吸気口に近い位置に配置されている構成としてもよい。本構成によれば、特にインバータを効率良く冷却することが可能となる。

【発明の効果】

【0015】

上述した通り、本発明に係る屋外表示システムによれば、冷却ケースの内部に効率的に

50

空気流を発生させることが可能となる。そのため、蓄電池やコントローラを効率良く冷却することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の第1実施形態に係る屋外表示システムの斜視図である。

【図2】当該屋外表示システムの別の斜視図である。

【図3】当該屋外表示システムの側面図である。

【図4】当該屋外表示システムの構成に関するブロック図である。

【図5】本発明の第1実施形態に係る表示装置の外観図である。

【図6】当該表示装置の断面図である。

10

【図7】当該表示装置の別の断面図である。

【図8】本発明の第1実施形態に係る冷却ケースの外観図である。

【図9】当該冷却ケースの断面図である。

【図10】本発明の第2実施形態に係る屋外表示システムの構成に関するブロック図である。

【図11】本発明の第2実施形態に係る冷却ケースの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0017】

本発明の実施形態（第1実施形態および第2実施形態）について、屋外で利用される屋外表示システムを例に挙げて以下に説明する。

20

【0018】

1. 第1実施形態

〔屋外表示システムの構成等について〕

まず第1実施形態について説明する。図1から図3の各々は、屋外表示システム9の外観図である。なお、図1は斜め前方から見た図（斜視図）、図2は斜め後方から見た図（斜視図）、図3は横から見た図（側面図）を、それぞれ表している。

【0019】

これらの図に示すように、屋外表示システム9は、表示装置4や冷却ケース7などが収納された本体ケース91を有している。なお表示装置4には、タッチパネル46や照度センサ50bが設けられており（図5等を参照）、これらは本体ケース91の前面から露出している。表示装置4や冷却ケース7の詳細な構成や役割については、後述する説明によって明らかとなる。

30

【0020】

本体ケース91の下部には、地面に固定可能である脚部92が設けられており、屋外表示システム9は屋外に固定的に設置することが可能となっている。また本体ケース91の下底面には、開口部91aが設けられている。開口部91aにおいて、本体ケース91の内部と外部は導通しており、空気が自由に出入りできる状態となっている。なお開口部91aは、後述する吸気用ダクトおよび排気用ダクトに対応するように、本体ケース91の下底面における左右の両側に設けられている。また本体ケース91の上部には、支持部93に支えられるようにして、屋根94が設けられている。屋根94の上面には、太陽光を受光する太陽電池パネル95が敷かれている。なお屋根94の角度は、太陽電池パネル95へ太陽光が効率的に入射するように、適切に設定されている。

40

【0021】

図4は、屋外表示システム9の構成を表すブロック図である。本図に示すように屋外表示システム9は、太陽電池1、蓄電池2、コントローラ（コントロールモジュール）3、表示装置4、電源用冷却ファン5、ファン制御装置6、およびインバータ8などを備えている。

【0022】

太陽電池1は、太陽電池パネル95などから形成されており、受光した太陽光を光電変換することにより発電を行う。なお太陽電池1は、直流電圧を出力している。

50

。この直流電圧の大きさは、例えば50V前後であるが、発電量に応じて変動する。また蓄電池2は、例えばリチウムイオンバッテリー（バッテリーパック）である。

【0023】

コントローラ3は、太陽電池1が発電した電力を、蓄電池2および表示装置4へ供給する。なおコントローラ3は、原則的に、太陽電池1が発電した電力の大部分をそのまま表示装置4へ供給し、余剰電力（太陽電池1による発電電力と表示装置4の消費電力の差分電力）を蓄電池2へ供給する。但しコントローラ3は、発電電力の不足時（例えば夜間や雨天時）には、蓄電池2から表示装置4へ電力供給がなされるようにする。

【0024】

またコントローラ3には、直流電力を交流電力に変換するインバータ8が接続されている。インバータ8は、例えばコントローラ3を通じて表示装置4に電力が供給される際に、コントローラ3から出力される直流電力（供給電力）を、商用電源と同等の交流電力（例えば電圧が100V、周波数が60Hz）に変換して表示装置4（後述する電源回路47）に送出する役割を果たす。なお本実施形態では、表示装置4として、汎用のテレビ受像機（商用電源を用いて動作する）が採用されている。インバータ8による電力の変換は、このテレビ受像機への適切な電源供給を可能とするために行われる。

【0025】

なお、このような変換の動作が必要ではない場合（電源回路47が直流電力の供給を受ける場合）には、インバータ8の設置が省略されるようにしても構わない。インバータ8の設置が省略されるケースについては、後に第2実施形態として説明する。また蓄電池2、コントローラ3、およびインバータ8は、冷却ケース7に収納され、十分に冷却されるように配慮されている。この点については、改めて詳しく説明する。

【0026】

表示装置4は、コンテンツを表示する液晶表示装置であり、受信部41、蓄積部42、表示制御部43、液晶パネル（液晶表示パネル）44、バックライト45、タッチパネル46、電源回路47、制御部48、パネル用冷却ファン49、温度センサ50a、および照度センサ50bなどを備えている。

【0027】

受信部41は、外部のコンテンツサーバ（例えば、ASPサーバ、パソコンなど）から無線通信（例えば、WiMAX、IEEE802.11b/gなどの方式）により送信されるコンテンツ信号（広告コンテンツ等のコンテンツを含む信号）を受信するアンテナと、アンテナで受信した信号に対し復調処理などを行う信号処理部などを備える。

【0028】

コンテンツ信号が、例えば、OFDM方式により変調されて伝送されたMPEG2-TS形式の信号であれば、受信部41はOFDM変調を行い、MPEG2-TS信号を抽出する。受信部41によって所定の処理がなされたコンテンツ信号は、蓄積部42へ伝送される。

【0029】

蓄積部42は、受信部41からコンテンツ信号を受取ることにより、コンテンツを取得して保存する。なおコンテンツがリアルタイムコンテンツである場合（受信したコンテンツを即時に表示するような場合）、蓄積部42はバッファメモリとして機能する。コンテンツがユーザの操作に応じて表示されるコンテンツ、或いは予め設定されたタイムスケジュールに基づいて表示されるコンテンツである場合、蓄積部42はストレージメディアとして機能する。

【0030】

表示制御部43は、液晶パネル44での表示制御を行う表示制御回路を有している。この表示制御回路は、コンテンツの画像処理などを実行し、液晶パネル44においてコンテンツが適切に表示されるようにする。なお表示制御回路は、液晶パネル44の背面側に配置されている。

【0031】

10

20

30

40

50

液晶パネル 44 は、表示制御部 43 による表示制御に従って、各画素に対応する液晶の変調がなされる。これにより液晶パネル 44 は、バックライト 45 の光の透過度合が変化し、全体としてコンテンツ（画像）を表示する。なおバックライト 45 は、液晶パネル 44 に白色光を照射するものであり、例えば冷陰極管（CCFL）やLEDが用いられる。

#### 【0032】

タッチパネル 46 は、静電容量方式の透明なタッチパネルとして形成されており、液晶パネル 44 の前面側に（より詳細には、液晶パネル 44 の前面に配置された前面ガラスに）配置されている。タッチパネル 46 は、ユーザの指が触れた位置等を検出し、その情報を制御部 48 に伝送する。

10

#### 【0033】

電源回路 47 は、外部（コントローラ 3 側）から供給された電力を用いて、表示装置 4 の各部に対し電源供給を行う。なお電源回路 47 は、商用電源等（例えば電圧が100V、周波数が60Hzの交流電源）が供給された場合にも、これを直流に変換して表示装置 4 の各部へ電源供給することが可能となっている。すなわち電源回路 47 は、外部から供給された交流電力を直流（例えば、24V、12V、5V等の直流電圧）に変換するようになっている。供給された電源は、コンテンツの表示やパネル用冷却ファン 49 の駆動など、各種動作の実行に用いられることになる。制御部 48 は、CPU [Central Processing Unit] 等によって形成されており、表示装置 4 が適切に動作するように、表示装置 4 における各部の制御を行う。

20

#### 【0034】

パネル用冷却ファン 49 は、表示装置 4 の内部（特に、液晶パネル 44 とタッチパネル 46）を冷却するためのファンであり、ファン A1～A6 の6個のファンの総称である。なおファン A1～A3 の3個のファンは、表示装置 4 の外部から内部への吸気を促す吸気用ファン 49a であり、ファン A4～A6 の3個のファンは、表示装置 4 の内部から外部への排気を促す排気用ファン 49b である。

#### 【0035】

温度センサ 50a は、先述した表示制御回路上に設けられたサーミスタである。温度センサ 50a によって検出された温度の情報は、液晶パネル 44 の表示制御に利用される。また温度センサ 50a によって検出された温度の情報は、制御部 48 に伝送され、パネル用冷却ファン 49 の駆動制御にも利用可能となっている。なお温度センサ 50a の種類や位置などについては、その他の形態とすることも可能である。

30

#### 【0036】

照度センサ 50b は、表示装置 4 の前面外部（図5を参照）に設けられており、照度を検出する。照度センサ 50b によって検出された照度の情報は、制御部 48 に伝送され、パネル用冷却ファン 49 の駆動制御に利用可能となっている。なお各種のセンサ（50a、50b）は、それぞれ複数個が設けられるようにしても構わない。この場合、例えば検出値の平均値、最大値、或いは最小値などが適宜算出され、算出された値を検出値として採用することも可能である。

#### 【0037】

電源用冷却ファン 5 は、コントローラ 2、蓄電池 3、およびインバータ 8 を冷却するためのファンであり、ファン B1～B6 の6個のファンの総称である。電源用冷却ファン 5 は、何れも冷却ケース 7 に取付けられている。

40

#### 【0038】

なおファン B1～B3 の3個のファンは、冷却ケース 7 の外部から内部への吸気を促す吸気用ファン 5a であり、ファン B4～B6 の3個のファンは、冷却ケース 7 の内部から外部への排気を促す排気用ファン 5b である。電源用冷却ファン 5 の駆動は、ファン制御装置 6 によって制御されるようになっている。ファン制御装置 6 は、例えば冷却ケース 7 に取付けられており、コントローラ 3 側から供給される電源を用いて、電源用冷却ファン 5 の駆動を制御する。

50

## 【0039】

[表示装置の詳細な構成等について]

次に、表示装置4の詳細な構成について、パネル用冷却ファン49を利用した冷却機構に言及しながら説明する。

## 【0040】

図5は、表示装置4の外観図（斜め前方から見た図）である。また図6は、水平面で切断したときの表示装置4の断面図である。また図7は、図6の線分Xを含む鉛直面で切断したときの、表示装置4の断面図である。

## 【0041】

これらの図に示すように、表示装置4は、フロントキャビネットFCとバックキャビネットBCが前後方向に結合し、ほぼ一体的となった筐体を形成している。なおバックキャビネットBCの側面には、吸気用ダクト11もしくは排気用ダクト12が取付けられている。

10

## 【0042】

またバックキャビネットBCの内部には液晶パネル44が設けられており、その後にはバックライト45も設けられている。またフロントキャビネットFCには、液晶パネル44と向い合う位置に、透明な前面ガラス13（透明部材の一種）が設けられている。前面ガラス13の前側の表面には、タッチパネル46が設けられている。

## 【0043】

液晶パネル44に表示されたコンテンツ（画像）の光は、前面ガラス13およびタッチパネル46を介して前方に届けられる。なお図1に示したように、タッチパネル46は前方に向けて露出しているため、屋外表示システム9の前方に居る観察者（通行人など）は、この表示されたコンテンツを見ることが可能となっている。

20

## 【0044】

ところで表示装置4において、特に液晶パネル44は、バックライトによって強く熱せられることになる。また液晶パネルの温度が高くなり過ぎると、液晶の液化による表示障害（ブラックアウト）が生じるおそれがある。そのため、液晶パネル44を冷却することは特に重要である。また温度変化によるタッチパネル46の誤動作を防ぐため、タッチパネル46を冷却することも重要である。

## 【0045】

そこで表示装置4には、特に液晶パネル44とタッチパネル46を効率よく冷却するための、冷却機構が設けられている。この冷却機構の形態について、以下に説明する。

30

## 【0046】

表示装置4の筐体内部においては、空気を流すための流路（空間）SPが設けられている。この流路SPは、図6に示すように、吸気口14から、液晶パネル44と前面ガラス13の間を介して、排気口15に達する形態となっている。なお図7に示すように、吸気口14は、表示装置4（バックキャビネットBC）の側面に、上下方向に並ぶように3箇所設けられている。また排気口15は、表示装置4（バックキャビネットBC）の反対側の側面に、上下方向に並ぶように3箇所設けられている。なお吸気口14や排気口15には、表示装置4の内部に雨・埃等が入らないようにするためのフィルタが設けられていても良い。

40

## 【0047】

そしてパネル用冷却ファン49のうち、吸気用ファン49a（ファンA1～A3）は、吸気口14の各々に設けられている。また排気用ファン49b（ファンA4～A6）は、排気口15の各々に設けられている。

## 【0048】

パネル用冷却ファン49が回転することにより、流路SPにおいて、吸気口14から排気口15へ向かう方向、すなわち図6や図7に矢印FLで示す方向の送風が行われる。このように表示装置4においては、パネル用冷却ファン49や流路SP等によって、冷却機構が形成されている。

50

## 【0049】

すなわちパネル用冷却ファン49を回転させると、液晶パネル44と前面ガラス13との間を含む流路SPに、吸気口14から排気口15へ流れる空気流が発生する。その結果、この空気流が液晶パネル44および前面ガラス13から熱を奪うことになり、液晶パネル44、および前面ガラス13に設けられたタッチパネル46を、効率良く冷却することが可能となっている。

## 【0050】

なお、パネル用冷却ファン49の回転速度（単位時間あたりの回転数）または駆動個数（駆動させるファンの個数）を増大させるほど、空気流の勢いが強まり、より強い冷却が実現される。但しこのようにするほど、消費電力は増大し、一般的に騒音も大きくなる。そのためパネル用冷却ファン49の駆動は、冷却が過不足無く行われる程度に、制御されるようになっている。パネル用冷却ファン49の制御方法については、改めて詳細に説明する。

10

## 【0051】

また表示装置4の側面のうち、吸気口14が設けられている側には、吸気用ダクト11が取付けられている。吸気用ダクト11は、吸気口14の全てを外側から覆うように、バックキャビネットBCの側面に沿って、上下方向に伸びた形状となっている。

## 【0052】

また吸気用ダクト11の下端（各吸気口14より低い位置となっている）には、下向きに（開口部91aに向けて）開口したダクト吸気口11aが設けられている。吸気用ダクト11は、ダクト吸気口11aと各吸気口14においてのみ開口した空間（空気の流路）を形成している。

20

## 【0053】

吸気用ダクト11は上述した形態となっており、ダクト吸気口11aには、開口部91aを通じて本体ケース91の外部から入ってきた空気が流入する。そして吸気用ダクト11は、ダクト吸気口11aから流入した空気を各吸気口14へ導くとともに、雨や埃などが吸気口14に到達し難くする役割を果たす。

## 【0054】

なお雨や埃などは上側から落ちてくる（下側に向かって進む）ことが多いところ、ダクト吸気口11aは下向きに開口しているため、吸気用ダクト11自体にも雨・埃等が入り難くなっている。そして更に、吸気用ダクト11は上下方向に伸びており、ダクト吸気口11aは低い位置に設けられている。これらのことから、吸気用ダクト11によれば、吸気口14に雨・埃等が到達することを十分に抑制することが可能となっている。

30

## 【0055】

また表示装置4の側面のうち、排気口15が設けられている側には、排気用ダクト12が取付けられている。排気用ダクト12は、排気口15の全てを外側から覆うように、バックキャビネットBCの側面に沿って、上下方向に伸びた形状となっている。

## 【0056】

また排気用ダクト12の下端（各排気口15より低い位置となっている）には、下向きに（開口部91aに向けて）開口したダクト排気口12aが設けられている。排気用ダクト12は、ダクト排気口12aと各排気口15においてのみ開口した空間（空気の流路）を形成している。

40

## 【0057】

排気用ダクト12は上述した形態となっており、各排気口15から排出された空気をダクト排気口12aへ導くとともに、雨や埃などが排気口15に到達し難くする役割を果たす。ダクト排気口12aへ導かれた空気は、更に開口部91aを通じて、本体ケース91の外部へ排出されることとなる。なおダクト排気口12aは下向きに開口しているため、排気用ダクト12自体にも雨・埃等が入り難くなっている。更に、排気用ダクト12は上下方向に伸びており、ダクト排気口12aは低い位置に設けられている。これらのことから、排気用ダクト12によれば、排気口15に雨・埃等が到達することを十分に抑制するこ

50

とが可能となっている。

【0058】

上述したように表示装置4においては、吸気口14や排気口15に雨・埃等が到達し難くなっているため、表示装置4の内部に雨・埃等が入り難くなっている。また吸気口14や排気口15にフィルタが設けられている場合には、雨・埃等によるフィルタの目詰まりが極力抑えられ、表示装置4の内部における空気流が促進されるようになっている。

【0059】

[パネル用冷却ファンの制御方法について]

表示装置4は、パネル用冷却ファン49を適切に駆動させ、表示装置4を冷却させるようになっている。パネル用冷却ファン49の駆動は、種々の制御方法によって制御することが可能である。

10

【0060】

ここで当該制御方法の具体例について、温度センサ50aの検出結果に基づくもの(第1の制御方法)、照度センサ50bの検出結果に基づくもの(第2の制御方法)、およびこれらの双方のセンサ(50a、50b)の検出結果に基づくもの(第3の制御方法)の各々を挙げて、以下に説明する。

【0061】

まず第1の制御方法によれば、温度センサ50aによる検出温度が高いほど、ファンの回転速度または駆動個数が増大するように、パネル用冷却ファン49の駆動が制御される。例えば、検出温度が所定の閾値 $\alpha 1$ を超えたときは、通常時(超えていないとき)に比べてファンの回転速度または駆動個数が増大するように、パネル用冷却ファン49の駆動が制御される。

20

【0062】

これにより、表示装置4を出来るだけ過不足無く冷却することが可能となる。すなわち、温度上昇の抑制と消費電力の低減の双方を出来るだけ両立させるように、表示装置4を冷却することが可能となる。なお、タッチパネル46の誤動作の発生等を抑えるため、表示装置4の温度の変化速度が極力小さくなるように配慮しても良い。パネル用冷却ファン49の回転速度または駆動個数を変化させる際に、この変化が徐々に進むようにすることで、表示装置4の温度の変化速度を小さくすることが可能である。

【0063】

また第2の制御方法によれば、照度センサ50bの検出照度が所定の閾値 $\alpha 2$ を超えたときは、通常時(超えていないとき)に比べてファンの回転速度または駆動個数が増大するように、パネル用冷却ファン49の駆動が制御される。なお閾値 $\alpha 2$ は、直射日光が当たったときに超えると想定される値(一例としては、1000ルクス)に設定される。

30

【0064】

これにより、表示装置4に直射日光が当たる状況、すなわち急激な温度上昇が想定される状況において強い冷却がなされることになり、表示装置4の温度が過剰に高くなることを極力抑えることが可能となる。

【0065】

なお照度センサ50bによれば、直射日光が当たる状況となったことを、これによる温度上昇が生じる前に検出することが可能であり、ひいては、温度センサに比べてより迅速に検出することが可能である。そのため第2の制御方法によれば、直射日光が当たる状況となったことを迅速に検出し、温度上昇が生じる前に冷却を強めることで、温度上昇を事前に抑えることが可能である。

40

【0066】

また第3の制御方法によれば、温度センサ50aの検出温度が閾値 $\alpha 1$ を超えたとき、または、照度センサ50bの検出照度が閾値 $\alpha 2$ を超えたときに、通常時に比べてファンの回転速度または駆動個数が増大するように、パネル用冷却ファン49の駆動が制御される。

【0067】

50

第3の制御方法によれば、第2の制御方法の場合と同様に、直射日光が当たる状況となったことを迅速に検出し、温度上昇が生じる前に冷却を強めることで、温度上昇を事前に抑えることが可能である。そして更に第3の制御方法によれば、直射日光に起因しない温度上昇（外気温の上昇や内部発熱等による温度上昇）が生じた場合であっても、温度センサ50aによってこれを検出し、冷却を強めて温度上昇を抑えることが可能である。

【0068】

〔蓄電池等の冷却形態について〕

先述したように蓄電池2、コントローラ3、およびインバータ8は、冷却ケース7の内部に収納された状態で、本体ケース91内に設置されている。この点について、以下に詳細に説明する。

10

【0069】

図8は、蓄電池2等が収納された冷却ケース7の外観図（斜視図）である。なお図8における点線は、蓄電池2等が配置されている様子を表している。また図9は、蓄電池2等が収納された冷却ケース7についての断面図（鉛直面で切断した場合）である。

【0070】

これらの図に示すように冷却ケース7は、直方体の筐体を形成しており、その内部に、蓄電池2、コントローラ3、およびインバータ8を収納している。当該筐体の一方の側面には、上下方向に並ぶように3箇所の吸気口71が設けられており、その反対側の側面には、上下方向に並ぶように3箇所の排気口72が設けられている。

【0071】

そして電源用冷却ファン5のうち、吸気用ファン5a（ファンB1～B3）は、吸気口71の各々に設けられている。また排気用ファン5b（ファンB4～B6）は、排気口72の各々に設けられている。

20

【0072】

電源用冷却ファン5が回転することにより、冷却ケース7の内部において、吸気口71から排気口72へ向かう方向、すなわち図9に矢印FLで示す方向の送風が行われる。すなわち電源用冷却ファン5を回転させると、冷却ケース7の内部において、吸気口71から排気口72へ流れる空気流が発生する。その結果、この空気流が蓄電池2、コントローラ3、およびインバータ8から熱を奪うことになり、これらを効率良く冷却することが可能となっている。

30

【0073】

なお冷却ケース7の内部は、吸気口71と排気口72を除いて略密閉状態となっており、空気の分散が抑制されるようになっている。そのため、電源用冷却ファン5を回転させると、冷却ケース7の内部に効率良く空気流が発生させることが可能となっている。これにより屋外表示システム9は、蓄電池2、コントローラ3、およびインバータ8を、効率良く冷却することが可能となっている。

【0074】

なお、表示装置4の動作（画像の処理や表示等）などに要する電力はあまり大きくないことから、通常、蓄電池2の発熱量はあまり大きくはならない。即ち、表示装置4は、連続運転されることが多く消費電力が大きいのであるが、瞬間的な消費電力は小さいので、蓄電池2が過度に発熱することは無い。その一方、インバータ8は、電力変換での変換ロスが熱に変わることなどから、通常、蓄電池2等に比べて発熱し易いといえる。そこで冷却ケース7内部の配置形態に関し、比較的発熱し易いインバータ8は、蓄電池2およびコントローラ3よりも、吸気口71に近い位置に配置されている。このようにインバータ8は、蓄電池2およびコントローラ3に比べて空気流の上流側に配置されており、より効率良く冷却することが可能となっている。

40

【0075】

なお、例えば図9に示すようにコントローラ3を蓄電池2の上方に配置する場合、コントローラ3を蓄電池2の上に直接乗せるようにしても良く、放熱効率を上げるため、コントローラ3を棚等に乗せる（コントローラ3と蓄電池2を離す）ようにしても良い。

50

## 【0076】

また冷却ケース7にも、先述した表示装置4と同様に、吸気用ダクト73および排気用ダクト74が取付けられている。これらの構成や役割については、表示装置4に取り付けられている吸気用ダクト11および排気用ダクト74と基本的に同等であるため、ここでは詳細な説明を省略する。

## 【0077】

冷却ケース7に収納されている蓄電池2、コントローラ3、およびインバータ8は、温度が高くなり過ぎると（特に、定格温度を超えると）、正常に動作しなくなるおそれがある。そのためファン制御装置6は、このような事態が生じないように電源用冷却ファン5を適切に駆動させ、これらを冷却させるようになっている。

10

## 【0078】

なお電源用冷却ファン5の駆動についても、パネル用冷却ファン49の場合と同様に、種々の制御方法によって制御することが可能であり、先述した第1～第3の制御方法、或いはこれに準じた制御方法などを適用することが可能である。すなわち温度センサ50a等の検出結果に応じて、ファンの回転速度や駆動個数を調節することが可能である。

## 【0079】

また蓄電池2などに温度センサを直接取付けておき、この温度センサによる検出温度が所定の閾値を超えたときは、超えていないときに比べてファンの回転速度または駆動個数が増大するように、電源用冷却ファン5の駆動が制御されるようにしても良い。また季節などに応じて、ファンの駆動個数が設定されるようにしても良い。例えば、夏季には、電源用冷却ファン5を全て駆動するようにし、冬季には、吸気ファン5aと排気ファン5bを1個ずつ駆動するようにしても良い。

20

## 【0080】

## 2. 第2実施形態

次に第2実施形態について説明する。なお第2実施形態は、インバータ8が用いられない点、およびこれに関連する点を除いて、基本的に第1実施形態と同等である。第2実施形態の説明にあたっては、第1実施形態と異なる点に重点を置き、共通する点については説明を省略する。

## 【0081】

本実施形態に係る電源回路470は、外部（コントローラ3側）から供給された電力を用いて、表示装置40の各部に対し電源供給を行う点については、第1実施形態の場合と同様である。但し本実施形態に係る電源回路470は、例えば屋外表示システム専用の仕様となっており、直流電力の供給を受け付けてこれを直流のまま（但し電圧等を調節した上で）、表示装置40の各部へ電源として供給する。

30

## 【0082】

図10に、本実施形態に係る屋外表示システム90の構成を表すブロック図を示す。本図に示すように、本実施形態に係る屋外表示システム90では、第1実施形態の場合と異なり、インバータ8が設けられていない。すなわちコントローラ3から電源回路470へ供給される電力については、直流から交流への変換は行われない。

## 【0083】

図11に、本実施形態に係る冷却ケース7についての断面図（鉛直面で切断した場合）を示す。本図に示すように、本実施形態に係る冷却ケース7には、第1実施形態の場合と異なり、蓄電池2とコントローラ3のみが収納されている。すなわち本実施形態では、インバータ8は不要であるため、冷却ケース7には収納されていない。なお図11に示す蓄電池2とコントローラ3の配置形態は一例であり、他の形態が採用されても構わない。

40

## 【0084】

第1実施形態では、電力をインバータで直流から交流に変換するので、電力損失が大きい。本実施形態の場合、直流のまま表示装置へ伝送するので電力損失が小さくて済む。但し、表示装置は直流電力が入力可能である仕様である必要がある。

## 【0085】

50

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はこの内容に限定されるものではない。また本発明の実施形態は、本発明の主旨を逸脱しない限り、種々の改変を加えることが可能である。

【産業上の利用可能性】

【0086】

本発明は、屋外で用いられる屋外表示システムなどに利用することができる。

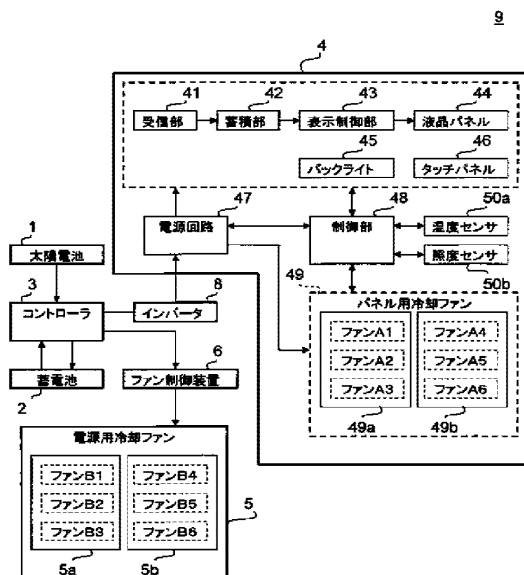
【符号の説明】

【0087】

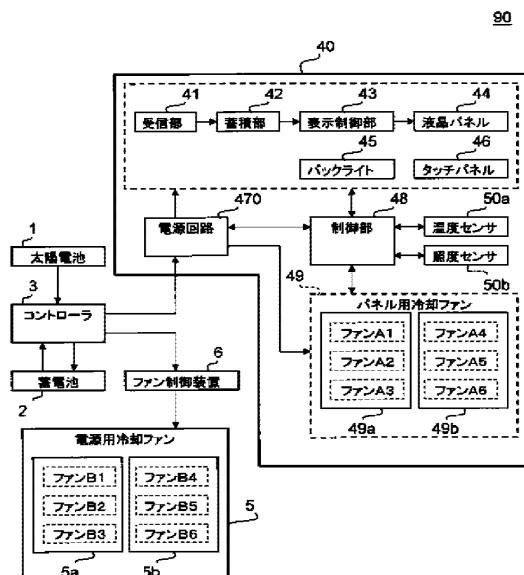
|       |             |    |
|-------|-------------|----|
| 1     | 太陽電池        |    |
| 2     | 蓄電池         | 10 |
| 3     | コントローラ      |    |
| 4     | 表示装置        |    |
| 5     | 電源用冷却ファン    |    |
| 5 a   | 吸気ファン       |    |
| 5 b   | 排気ファン       |    |
| 6     | ファン制御装置     |    |
| 7     | 冷却ケース       |    |
| 8     | インバータ       |    |
| 9     | 屋外表示システム    |    |
| 1 1   | 吸気側ダクト      | 20 |
| 1 1 a | ダクト吸気口      |    |
| 1 2   | 排気側ダクト      |    |
| 1 2 a | ダクト排気口      |    |
| 1 3   | 前面ガラス（透明部材） |    |
| 1 4   | 吸気口         |    |
| 1 5   | 排気口         |    |
| 4 1   | 受信部         |    |
| 4 2   | 蓄積部         |    |
| 4 3   | 表示制御部       |    |
| 4 4   | 液晶パネル       | 30 |
| 4 5   | バックライト      |    |
| 4 6   | タッチパネル      |    |
| 4 7   | 電源回路        |    |
| 4 8   | 制御部         |    |
| 4 9   | パネル用冷却ファン   |    |
| 4 9 a | 吸気ファン       |    |
| 4 9 b | 排気ファン       |    |
| 5 0 a | 温度センサ       |    |
| 5 0 b | 照度センサ       |    |
| 7 1   | 吸気口         | 40 |
| 7 2   | 排気口         |    |
| 7 3   | 吸気側ダクト      |    |
| 7 3 a | ダクト吸気口      |    |
| 7 4   | 排気側ダクト      |    |
| 7 4 a | ダクト排気口      |    |
| 9 1   | 本体ケース       |    |
| 9 2   | 脚部          |    |
| 9 3   | 支持部         |    |
| 9 4   | 屋根          |    |
| 9 5   | 太陽電池パネル     | 50 |

F C      フロントキャビネット  
B C      バックキャビネット

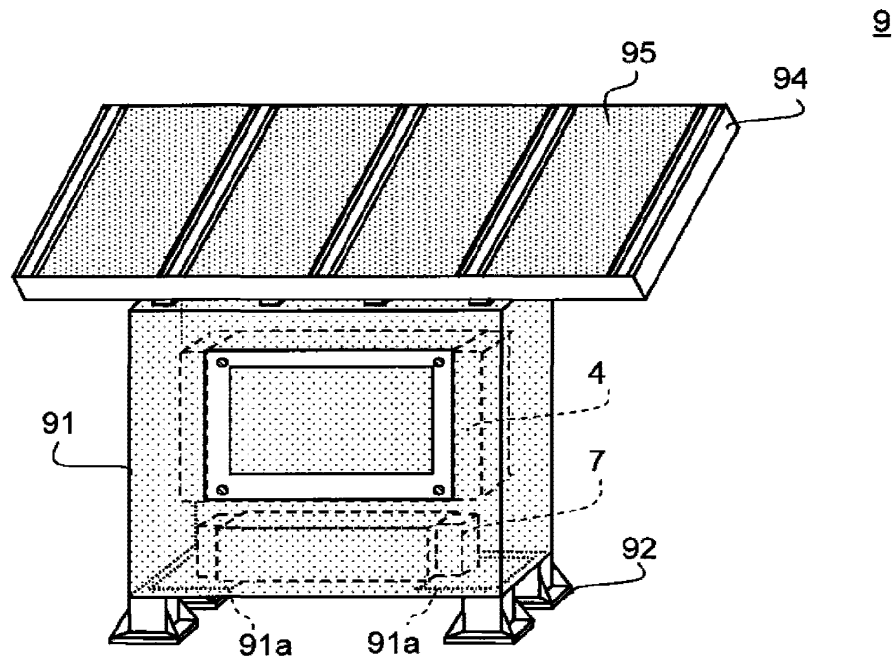
【図 4】



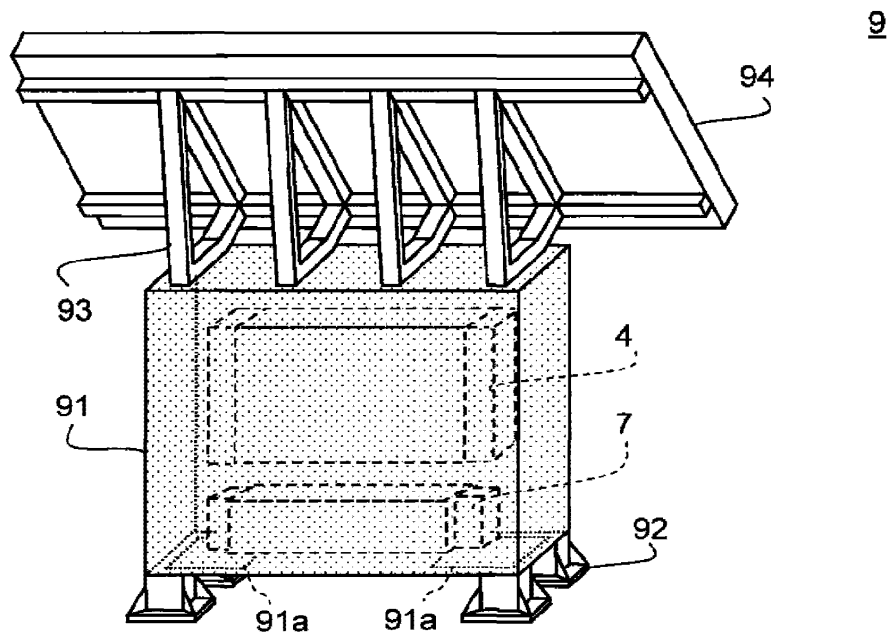
【図 10】



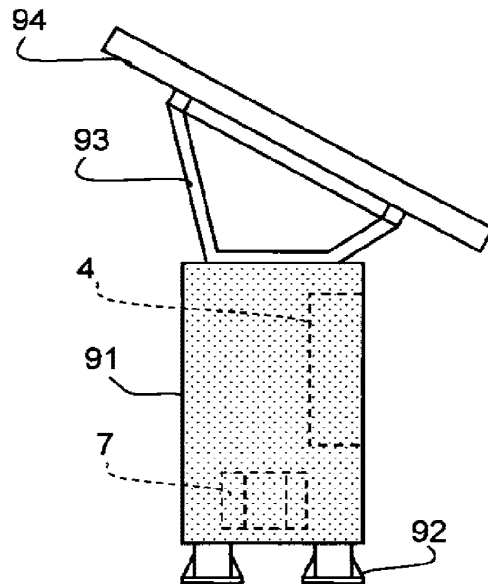
【図 1】



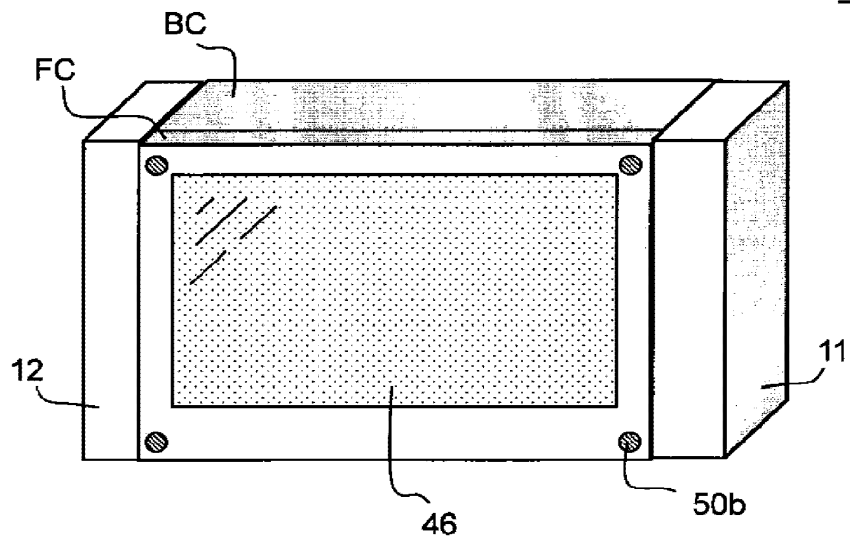
【図 2】



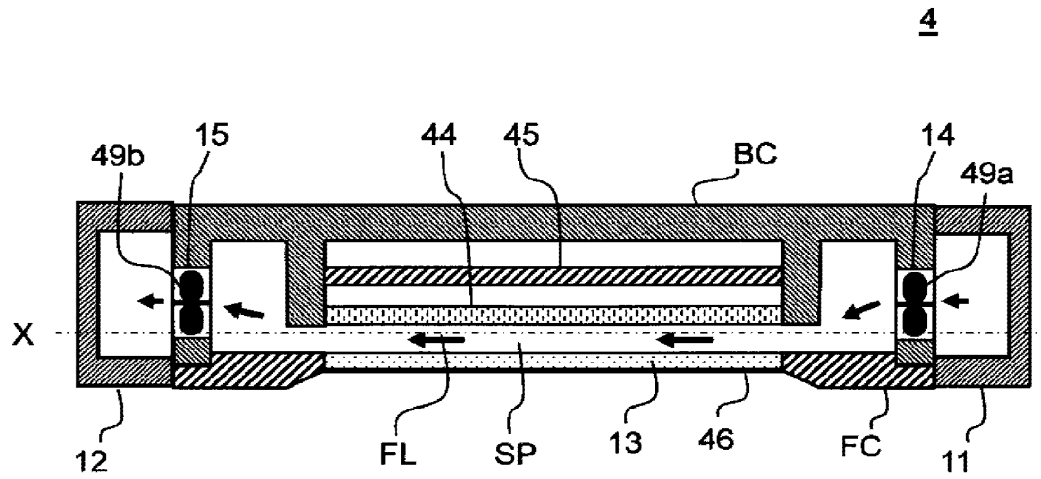
【図 3】

9

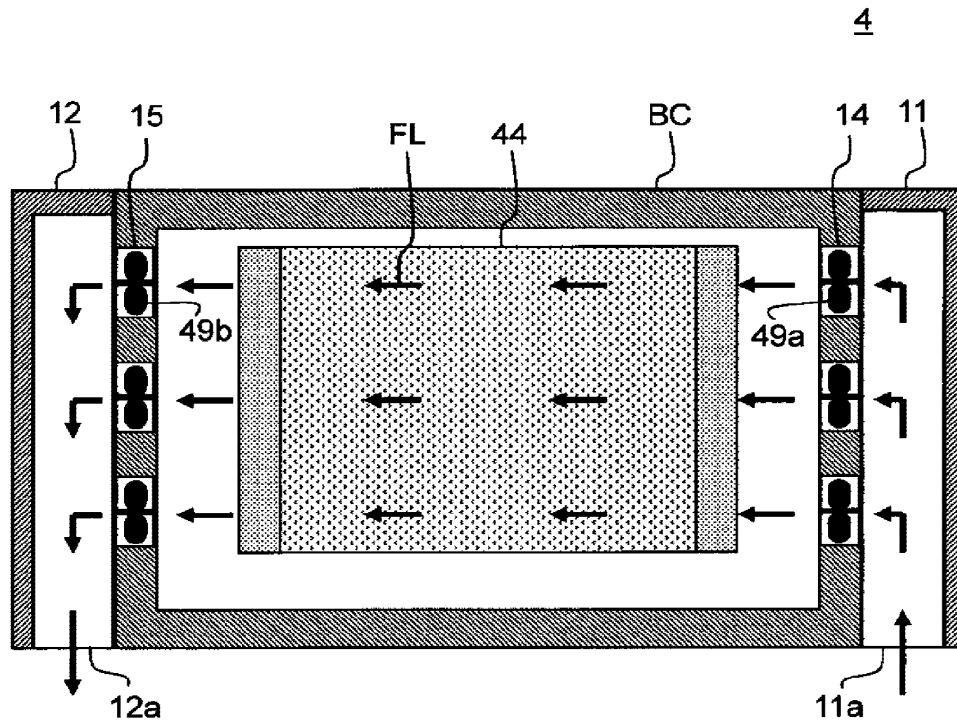
【図 5】

4

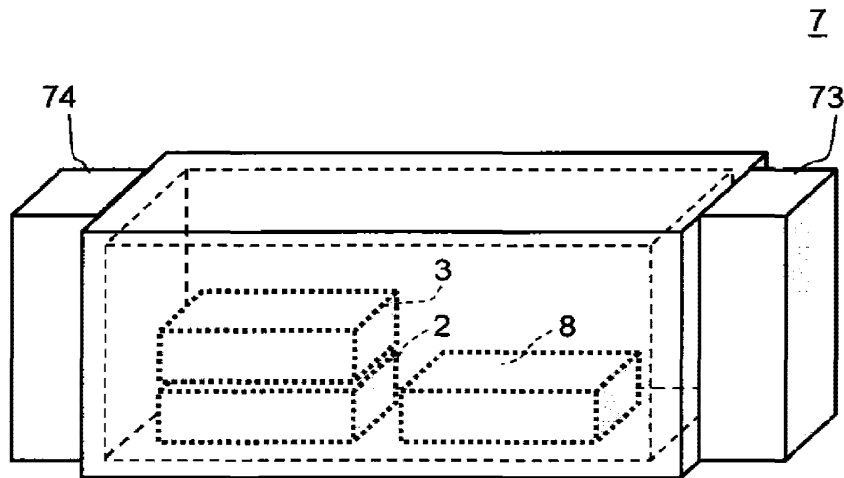
【図 6】



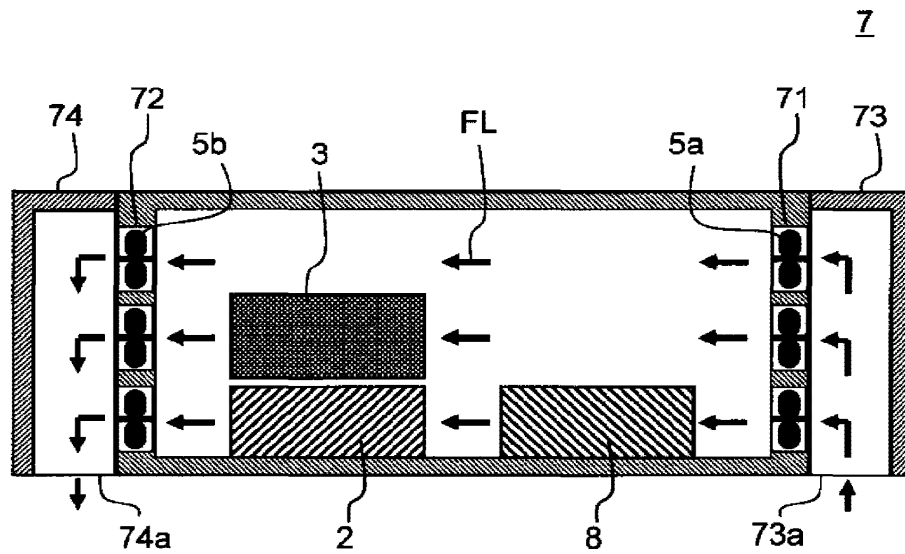
【図 7】



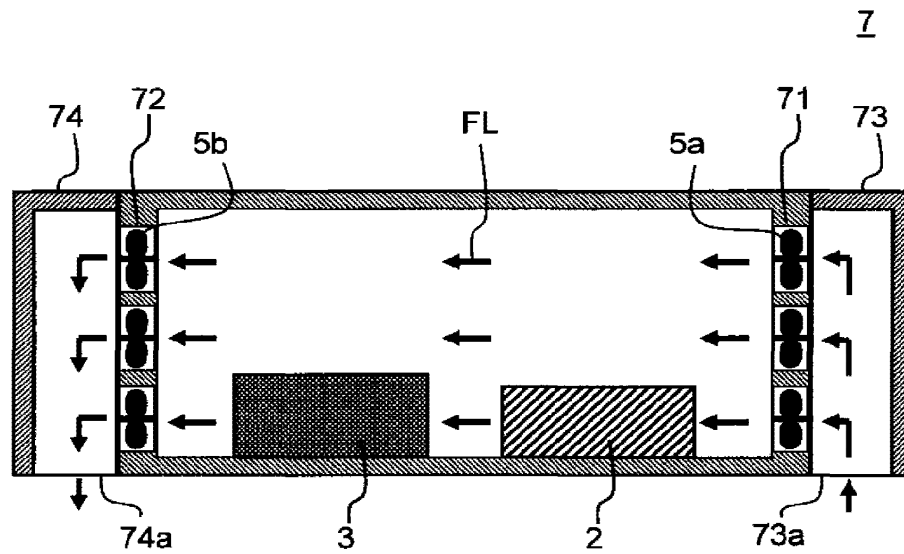
【図 8】



【図 9】



【図 11】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 5E322 BA01 BA03 BB03  
5G435 AA12 AA16 BB12 EE02 EE49 FF14 GG44 HH20 LL19



Espacenet

Applicant: Manufacturing Resources International, Inc.

**Bibliographic data: JP2013537721 (A) — 2013-10-03**
**SYSTEM AND METHOD FOR THERMALLY CONTROLLING AN ELECTRONIC  
DISPLAY WITH REDUCED NOISE EMISSIONS**
**Inventor(s):****Applicant(s):**

**Classification:** - international: G02F1/1333; G09F9/00; H05K7/20  
 - cooperative: F21V29/70; F28D9/0062; F28F3/08; G02F1/133385;  
H05K7/20972; G02F2001/133628

**Application number:** JP20130525992 20110817 Global Dossier

**Priority number(s):** US201113100580 20110504 ; US20100905704 20101015 ;  
US20100375470P 20100820 ; US201113100556 20110504 ;  
US201113211887 20110817 ; WO2011US48119 20110817

**Also published as:** BR112013003938 (A2) CN103180778 (A) EP2606396 (A2)  
EP2606396 (A4) KR101847151 (B1) KR20130139244 (A)  
RU2013112609 (A) US2012206687 (A1) US2014345834 (A1)  
US8804091 (B2) US9451733 (B2) WO2012024426 (A2)  
WO2012024426 (A3) less

Abstract not available for JP2013537721 (A)

Abstract of corresponding document: WO2012024426 (A2)

An assembly for cooling an electronic image assembly having a rear channel placed behind the image assembly and a heat exchanger for accepting ambient air. The system contains a first fan placed within the heat exchanger to force ambient air through the heat exchanger and the rear channel. A second fan may be used to force circulating gas through an interior portion of the display housing and through the heat exchanger in order to transfer heat to the ingested ambient air.

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2013-537721

(P2013-537721A)

(43) 公表日 平成25年10月3日(2013.10.3)

|                                        |                    |                                                                                      |
|----------------------------------------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| (51) Int. Cl.                          | F I                | テーマコード (参考)                                                                          |
| <b>H05K 7/20 (2006.01)</b>             | H05K 7/20 H        | 2H189                                                                                |
| <b>G09F 9/00 (2006.01)</b>             | G09F 9/00 304B     | 5E322                                                                                |
| <b>G02F 1/1333 (2006.01)</b>           | G09F 9/00 336F     | 5G435                                                                                |
|                                        | G09F 9/00 350Z     |                                                                                      |
|                                        | G02F 1/1333        |                                                                                      |
| 審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)           |                    |                                                                                      |
| (21) 出願番号 特願2013-525992 (P2013-525992) | (71) 出願人 510135614 | マニファクチャリング・リソース・インターナショナル・インコーポレーテッド<br>アメリカ合衆国 30005 ジョージア、アルファレッタ、ユニオン・ヒル・ロード 1600 |
| (86) (22) 出願日 平成23年8月17日 (2011.8.17)   | (74) 代理人 100067356 |                                                                                      |
| (85) 翻訳文提出日 平成25年4月12日 (2013.4.12)     | 弁理士 下田 容一郎         |                                                                                      |
| (86) 国際出願番号 PCT/US2011/048119          | (74) 代理人 100160004 |                                                                                      |
| (87) 国際公開番号 W02012/024426              | 弁理士 下田 憲雅          |                                                                                      |
| (87) 国際公開日 平成24年2月23日 (2012.2.23)      | (74) 代理人 100120558 |                                                                                      |
| (31) 優先権主張番号 13/100,580                | 弁理士 住吉 勝彦          |                                                                                      |
| (32) 優先日 平成23年5月4日 (2011.5.4)          | (74) 代理人 100148909 |                                                                                      |
| (33) 優先権主張国 米国 (US)                    | 弁理士 瀧澤 匡則          |                                                                                      |
| (31) 優先権主張番号 12/905,704                |                    |                                                                                      |
| (32) 優先日 平成22年10月15日 (2010.10.15)      |                    |                                                                                      |
| (33) 優先権主張国 米国 (US)                    |                    |                                                                                      |
| (31) 優先権主張番号 61/375,470                |                    |                                                                                      |
| (32) 優先日 平成22年8月20日 (2010.8.20)        |                    |                                                                                      |
| (33) 優先権主張国 米国 (US)                    |                    |                                                                                      |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 少ないノイズ放射で電子ディスプレイを熱制御するシステム

## (57) 【要約】

電子画像アセンブリを冷却するためのアセンブリである。このアセンブリは、電子画像アセンブリの背後に配置されるリアチャネルと、周囲ガスを受け入れるための熱交換器とを有する。システムは、周囲ガスを熱交換器とリアチャネルとに通すために熱交換器内に配置される第1のファンを備える。第2のファンを使用して、ディスプレイハウジングの内部と熱交換器とに循環ガスを通して、取り込まれた周囲ガスに熱を伝えてもよい。

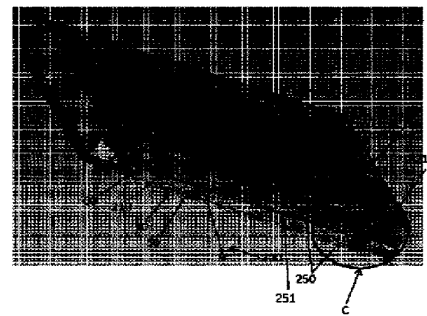


FIG-4

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

周囲ガスの入口開口と周囲ガスの出口開口と循環ガスの内部キャビティとを有するハウジング内の電子画像アセンブリを冷却するためのアセンブリであって、

前記入口開口から周囲ガスを受け入れる熱交換器の第 1 の部分と、

前記第 1 の部分から周囲ガスを受け入れる前記熱交換器の第 2 の部分と、

前記電子画像アセンブリの背後に配置されているとともに、前記入口開口および前記出口開口と気体連通しているチャンネルと、

前記第 1 の部分と前記第 2 の部分との間に位置しているとともに、前記第 1 の部分と前記第 2 の部分と前記チャンネルとに周囲ガスを通す第 1 のファンと、

前記内部キャビティと前記熱交換器の第 1 の部分及び前記第 2 の部分のうちの少なくとも一方とに循環ガスを通す第 2 のファンと、  
を備えることを特徴とするアセンブリ。

10

## 【請求項 2】

前記第 1 のファンは、周囲ガスを前記入口開口から引き込む請求項 1 に記載のアセンブリ。

## 【請求項 3】

前記第 1 のファンは、周囲ガスを押して前記出口開口に通す請求項 2 に記載のアセンブリ。

## 【請求項 4】

前記アセンブリは、更に、

循環ガスの経路内に配置されている電子部品を備える請求項 1 に記載のアセンブリ。

20

## 【請求項 5】

前記電子部品は、電力モジュールである請求項 4 に記載のアセンブリ。

## 【請求項 6】

前記熱交換器の前記第 1 の部分及び前記第 2 の部分は波形層から構成されている請求項 1 に記載のアセンブリ。

## 【請求項 7】

前記熱交換器の前記第 1 の部分及び前記第 2 の部分は直交流式熱交換器の第 1 部分及び第 2 部分である請求項 1 に記載のアセンブリ。

30

## 【請求項 8】

電子ディスプレイアセンブリであって、

周囲ガスの入口開口および出口開口を有するハウジングと、

前記ハウジング内の電子画像アセンブリと、

前記電子画像アセンブリの前方の透明フロントプレートと、

前記電子画像アセンブリの背後に配置されるリアプレートと、

熱交換器と、

周囲ガスファンアセンブリと、

循環ガスファンアセンブリと、

を備えており、

前記透明フロントプレートと前記電子画像アセンブリとの間の空間は、フロントチャンネルを画成しており、

前記リアプレートと前記電子画像アセンブリとの間の空間は、リアチャンネルを画成しており、

40

前記熱交換器は、前記フロントチャンネルと気体連通しており、前記熱交換器は、2つの部分を備えており、前記2つの部分の各々は、第1のガス経路および第2のガス経路を有しており、前記第1のガス経路は、前記入口開口および前記出口開口と気体連通しており、前記第2のガス経路は、前記チャンネルと気体連通しており、

前記周囲ガスファンアセンブリは、前記第1のガス経路と前記リアチャンネルとに周囲ガスを通すために、前記熱交換器の前記2つの部分の間に配置されており、

50

前記循環ガスファンアセンブリは、前記フロントチャネルと前記第2のガス経路とに循環ガスを通すように、位置していることを特徴とする電子ディスプレイアセンブリ。

【請求項9】

前記電子ディスプレイは、更に、

循環ガスの経路内に配置される電力モジュールを備えている請求項8に記載の電子ディスプレイアセンブリ。

【請求項10】

前記電子画像アセンブリは、液晶ディスプレイである請求項8に記載の電子ディスプレイアセンブリ。

【請求項11】

前記電子画像アセンブリは、O L E Dディスプレイである請求項8に記載の電子ディスプレイアセンブリ。

【請求項12】

前記熱交換器は、波形層を備える直交流式熱交換器である請求項8に記載の電子ディスプレイアセンブリ。

【請求項13】

前記電子ディスプレイアセンブリは、更に、

前記チャネル内に配置されているとともに、前記電子画像アセンブリと熱連通している複数のリブを備えている請求項8に記載の電子ディスプレイアセンブリ。

【請求項14】

前記複数のリブは、金属製である請求項13に記載の電子ディスプレイアセンブリ。

【請求項15】

前記複数のリブは、前記電子画像アセンブリと伝導性を有する熱連通状態で配置されている請求項13に記載の電子ディスプレイアセンブリ。

【請求項16】

前記複数のリブは、長方形断面を有する請求項13に記載の電子ディスプレイアセンブリ。

【請求項17】

熱制御される液晶ディスプレイアセンブリであって、

周囲ガスの入口開口および出口開口を有するハウジングと、

背面を有しているとともに、前記ハウジング内に配置されているL E Dバックライトと

、前面を有しているとともに、前記ハウジング内で前記L E Dバックライトの前方に配置されている液晶ディスプレイと、

前記液晶ディスプレイの前方にある透明フロントプレートと、

前記L E Dバックライトの前記背面の背後に配置されているリアプレートと、

前記リアプレートと前記L E Dバックライトとの間に配置される複数のリブと、

熱交換器と、

周囲ガスファンアセンブリと、

循環ガスファンアセンブリと、

を備えており、

前記透明フロントプレートと前記液晶ディスプレイとの間の空間は、フロントチャネルを画成しており、

前記リアプレートと前記L E Dバックライトと前記複数のリブとの間の空間は、複数のリアチャネルを画成しており、

前記熱交換器は、前記フロントチャネルと気体連通している第1のガス経路と、前記入口開口および前記出口開口と気体連通している第2のガス経路と、を有しており、

前記周囲ガスファンアセンブリは、周囲ガスを前記入口開口へ取り込んで前記第2のガス経路と前記リアチャネルとに通すとともに前記出口開口から押し出すために、前記熱交換器内に配置されており、

10

20

30

40

50

前記循環ガスファンアセンブリは、前記フロントチャネルと前記第1のガス経路とに循環ガスを通すように、位置していることを特徴とする熱制御される液晶ディスプレイアセンブリ。

【請求項18】

前記液晶ディスプレイアセンブリは、更に、

循環ガスの経路内に配置される電力モジュールを備えている請求項17に記載の液晶ディスプレイアセンブリ。

【請求項19】

前記熱交換器は、波形層を備える直交流式熱交換器である請求項17に記載の液晶ディスプレイアセンブリ。

10

【請求項20】

前記複数のリブは金属製である請求項17に記載の液晶ディスプレイアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、概して冷却システムに関し、詳しくは、電子ディスプレイ用の冷却システムに関する。

【背景技術】

【0002】

電子ディスプレイの改良は、今日、情報目的、広告目的、または、娯楽目的のために、これらのディスプレイを屋外環境でできるようにする。従前のディスプレイは、主に、室温付近で作動するように設計されていたが、今日では、大きな周囲環境の温度変化に耐えることができるディスプレイを有することが望ましい。例えば、幾つかのディスプレイは、 $-22^{\circ}\text{F}$ ほどの低い温度で且つ $113^{\circ}\text{F}$ 以上の高い温度で作動できる。周囲温度が上昇すると、内部ディスプレイ部品の冷却が更に一層困難になり得る。

20

【0003】

また、近年のディスプレイは、 $1000-2000$ ニト以上をもたらす幾つかのバックライトによって極めて明るくなってきた。時として、これらの照明レベルは必要である。これは、屋外、または、ディスプレイ照明が他の周辺光と競合しなければならない他の比較的明るい領域で、ディスプレイが使用されているからである。このレベルの明るさを生み出すため、照明装置および電子ディスプレイは、比較的多量の熱を生み出す場合がある。

30

【0004】

更に、幾つかの状況では、太陽からのディスプレイ前面を通じた放射熱伝達も熱源となり得る。幾つかの場所では、そのようなディスプレイ前面を通じて $800-1400$ ワット/ $\text{m}^2$ 以上が一般的である。更に、市場は、ディスプレイに関して更に大きいスクリーンサイズを求めている。電子ディスプレイのスクリーンサイズおよび対応するディスプレイ前面の増大に伴って、より多くの熱が発生されるとともに、より多くの熱がディスプレイへと伝えられる。

【0005】

40

一般的な近年のディスプレイは、ガスの閉ループをディスプレイの周囲で循環させるとともに、周囲ガスを引き込んでディスプレイに通すことによって、ガスの閉ループ（および電子ディスプレイの一部）を冷却できるようにすることを伴うディスプレイの冷却を行う幾つかの有効な手段を見出してきた。熱を高感度電子部品から離してディスプレイ外へ伝えることができる様々な熱連通が見出されてきた。熱交換器は、熱をガスの閉ループと周囲ガスとの間で伝えるための優れた手段をもたらすと考えられてきた。しかしながら、ガスをディスプレイを通じて移動させる先の構造は、ディスプレイからの望ましくない量のノイズ放射と、ディスプレイの一部は冷却されたが他の部分は暖かいままである温度勾配とをもたらすことが分かってきた。

【発明の概要】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

LCDディスプレイを使用すると、バックライトがしばしば熱源となり、バックライトの背面を横切ってガスを移動させてバックライトを冷却させるのは望ましくないことが分かった。バックライトの前面を冷却することは望ましいが、バックライトキャビティが塵、埃、または、他の粒子で汚染されるのを恐れて、バックライトの前面を冷却できないと考えられていた。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

例示的な実施形態では、電子ディスプレイを適切に冷却させるために循環ガスと周囲ガスとの組み合わせを使用してもよい。循環ガスは、画像アセンブリの前面から熱を除去するために使用されてもよい。また、循環ガスは、内部電子アセンブリから熱を除去するために使用されてもよい。LCDを電子画像アセンブリとして使用するときには、LCDのバックライトキャビティから熱を除去するために循環ガスが使用されてもよい。ガスは、ディスプレイ内でのみ循環しているため、微粒子および汚染物質が無い状態のままであることができ、ディスプレイに悪影響を与えない。

10

## 【0008】

循環ガスを冷却させるために周囲ガスを取り込んでもよい。周囲ガスおよび循環ガスを熱交換器を通して引き込んでもよく、熱交換器は、好ましくは周囲ガスと循環ガスとを互いに混合させることなく、熱が循環ガスから周囲ガスに伝わるようにする。例示的な実施形態は直交流式熱交換器を使用する。画像アセンブリの背部からの熱を除去するために、周囲ガスの更なる流れを画像アセンブリの背面を横切って引き込むことができる。LCDを電子画像アセンブリとして使用するときには、周囲ガスのこの更なる流れを使用して、LCD用のバックライトの背部から熱を除去できる。

20

## 【0009】

ノイズ放射を減らすために、熱交換器に周囲ガスおよび／または循環ガスを通すファンが熱交換器内（または、2つの別個の熱交換器の間）に配置されてもよく、このとき、熱交換器は、マフラーとして作用して、ファンにより発生されるノイズを低減できる。また、電子画像アセンブリの背後の更なる周囲ガス経路を使用する場合には、マニホールドを使用して、ディスプレイの縁部に沿って周囲ガスを収集し、この周囲ガスを多数の小さな流れに分けてもよい。この更なる周囲ガス経路を通すためのファンをマニホールド内に配置して、ファンにより発生されるノイズを低減できるとともに、周囲ガスをディスプレイにわたって均一に分配させることができる。例示的な実施形態では、1つのファンアセンブリを使用して、熱交換器および電子画像アセンブリの背後の両方を通じて周囲ガスを通すことができる。

30

## 【0010】

ディスプレイの上縁部または下縁部から周囲ガスを取り込むことが好ましいことが分かってきた。これは、一般にこれらの縁部が観察者に見えないからである。しかしながら、縦長配置のディスプレイの上縁部または下縁部から周囲ガスを取り込むと、冷却周囲ガスが、電子画像アセンブリの背部を横切って移動して熱を受け入れ、その温度が上昇することが分かってきた。冷却空気が反対側の縁部（上縁部または下縁部のいずれか）に達すると、空気の温度がかなり上昇する場合があります。ディスプレイの反対側の部分をもはや適切に冷却できない場合がある。したがって、マニホールドにより、冷却外気は、電子画像アセンブリ全体を均一な態様で適切に冷却できるとともに、電子画像アセンブリ内の任意の「ホットスポット」を減らすことができる。

40

## 【0011】

以上の特徴および他の特徴並びに効果は、添付の図面に示される本発明の特定の実施形態の以下の更に詳細な説明から明らかである。

## 【0012】

以下の詳細な説明および添付図面を読むことによって例示的な実施形態を良く理解する

50

ことができる。図面中、同一の参照符号は同一の部分を示す。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1A】電子ディスプレイの例示的な実施形態の正面斜視図。

【図1B】電子ディスプレイの例示的な実施形態の背面斜視図。

【図2】リアカバーが取り外された図1Bに示される背面斜視図と同様の背面斜視図。

【図3】図1Bに示されるA-A断面線に沿う斜視断面図。

【図4】図1Bに示されるB-B断面線に沿う斜視断面図。

【図5】図4に示される挿入部分Cの斜視断面図。

【図6】クロススループレートの一実施形態の斜視断面図。

【図7】熱交換器の一実施形態の分解斜視図。

【図8】液晶ディスプレイのバックライトキャビティ通じた循環ガスの流れを使用する他の実施形態の斜視断面図。

【図9】LCDとフロントプレートとの間の循環ガスの流れに加えて、バックライトキャビティを通じた循環ガスの流れを使用する例示的な実施形態の斜視断面図。

【図10】周囲ガスの流れを制御するために1つのファンアセンブリを使用する実施形態であって、リアカバーが取り外された状態で示される実施形態の背面斜視図。

【図11A】図10に示される断面線11A-11Aに基づく図10の実施形態の斜視断面図。

【図11B】図11Aの挿入部分Bの斜視断面図。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下、本発明の例示的な実施形態が示される添付図面を参照して、本発明を更に十分に説明する。しかしながら、この発明は、多くの異なる形態で具現化されてもよく、本明細書中に記載される例示的な実施形態に限定されると解釈されるべきではない。むしろ、これらの実施形態は、この開示が完全で完備しており且つ本発明の範囲を当業者に十分に伝えることができるように与えられる。図面中、層および領域のサイズおよび相対的なサイズは、明確にするために誇張される場合がある。

【0015】

言うまでもなく、構成要素または層が他の構成要素または層の「上」にあるとして言及されるときには、構成要素または層は、他の構成要素上または層上に直接にあってもよく或いは介在する構成要素上または介在する層上にあってもよい。一方、構成要素が他の構成要素または層の「上に直接」にあるとして言及されるときには、介在する要素または介在する層が存在しない。同様の参照符号は全体にわたって同様の構成要素を示す。本明細書中で使用される用語「および／または」は、関連する列挙された項目のうちのいずれかおよびこれらの項目のうちの1つ以上の全ての組み合わせを含む。

【0016】

言うまでもなく、第1、第2、第3などの用語は、様々な構成要素、構成部品、領域、層、および／または、部分を説明するために本明細書中で使用される場合があるが、これらの構成要素、構成部品、領域、層、および／または、部分はこれらの用語によって限定されるべきではない。これらの用語は、1つの構成要素、構成部品、領域、層、または、部分を他の領域、層、または、部分から区別するためだけに使用される。したがって、以下で述べられる第1の構成要素、構成部品、領域、層、または、部分を、本発明の教示内容から逸脱することなく、第2の構成要素、構成部品、領域、層、または、部分と称することができる。

【0017】

例えば、「下側」、「上側」などの空間的に相対的な用語は、本明細書中では、図示される1つの構成要素または特徴の1つ或いは複数の他の構成要素または特徴に対する関係を説明するべく、説明を容易にするために使用される場合がある。空間的に相対的な用語は、図に描かれる方向に加えて、装置の使用時または作動時の様々な方向を包含しようと

するものであることは言うまでもない。例えば、図中の装置が反転されれば、他の構成要素または特徴に対して「下側」として説明された構成要素が他の構成要素または特徴に対して「上側」に方向付けられる。したがって、例示的な用語「下側」は、上下の両方向を包含し得る。装置がそれ以外の方向に向けられる（90度回転される、または、他の方向に回転される）場合もあり、本明細書中で使用される空間的に相対的な記述子は適宜に解釈され得る。

#### 【0018】

本明細書中で使用される専門用語は、特定の実施形態を説明するためだけのものであり、本発明を限定しようとするものではない。本明細書中において、文脈が他に明確に示していない限り、複数形も含まれる。また、用語「備える」および／または「備えている」は、この明細書で使用される場合、述べられた特徴、整数、ステップ、動作、構成要素、および／または、構成部品の存在を特定するが、1つ以上の他の特徴、整数、ステップ、動作、構成要素、構成部品、および／または、それらのグループの存在または付加を排除しないことは言うまでもない。

10

#### 【0019】

本明細書では、本発明の理想的な実施形態（および中間構造）の概略図である断面図を参照して本発明の実施形態を説明する。したがって、例えば製造技術および／または公差の結果としての例示の形状のばらつきが予想されることを考慮して、本発明の実施形態は、本明細書中で説明される特定の形状に限定されるものではなく、例えば製造に起因する形状の逸脱も含まれる。

20

#### 【0020】

例えば、長方形として示される埋め込み領域は、一般に、埋め込み領域から非埋め込み領域への二元的な変化ではなく、丸みを帯びた或いは湾曲した特徴形態および／または埋め込み集中度の勾配をその縁部に有する。同様に、埋め込みによって形成される埋設領域は、埋設領域と埋め込みが行なわれる表面との間の領域に、何らかの埋め込みをもたらし得る。したがって、図に示される領域は概略的な領域であり、それらの形状は、装置の領域の実際の形状を示すことを意図したものではなく、また、本発明の範囲を限定することを意図したものではない。

#### 【0021】

別段定義されない限り、本明細書中で使用される全ての用語（技術用語および科学用語を含む）は、本発明の属する技術分野における当業者に一般的に理解される意味と同じ意味を有する。また、一般に使用される辞書で定義されるような用語は、関連技術の文脈におけるそれらの意味と一致する意味を有すると解釈されるべきであり、本明細書中でそのように明示的に定義されない限り、理想的な或いは過度に形式的な意味に解釈されないことは言うまでもない。

30

#### 【0022】

図1Aは、電子ディスプレイ100の例示的な実施形態の正面斜視図である。内部部品を保護して、ディスプレイ100により生成される画像を見ることができるようになるために、透明なフロントプレート10がディスプレイの前部に配置される。幾つかの実施形態は、透明なフロントプレート10としてガラスを使用してもよい。例示的な実施形態は、屈折率整合光学接着剤を用いて積層される2枚のガラスを使用してもよい。幾つかのフロントプレート10は、反射防止機能や偏光機能などの他の有用性を与えてもよい。ハウジングは、ディスプレイ100が周囲ガスを受け入れて冷却されるように、入口開口24および出口開口25を備えてもよい。

40

#### 【0023】

図1Bは、電子ディスプレイ100の例示的な実施形態の背面斜視図である。ディスプレイ100の内部部品にアクセスできるようにリアカバー15が使用されてもよい。

#### 【0024】

図2は、リアカバー15が取り外された場合における図1Bに示される背面斜視図と同様の背面斜視図である。周囲ガス200は、入口開口24を介してディスプレイ内へ取り

50

込まれて、熱交換器４５を通過し、出口開口２５を介してディスプレイから抜け出ることができる。熱交換器ファンアセンブリ４６を使用して、周囲ガス２００をディスプレイ内へ引き込んで強制的に熱交換器４５に通すことができる。熱交換器ファンアセンブリ４６における例示的な配置については以下で更に説明するが、多くの実施形態では、ファンアセンブリ４６を入口開口２４および／または出口開口２５の近傍に配置することができ、また、ファンアセンブリ４６は熱交換器４５内に配置されてもよく或いは（図２に示されるように）熱交換器４５内に配置されなくてもよい。

#### 【００２５】

随意的に、周囲ガス２１０を入口開口２４を通じてディスプレイ内へ取り込んでもよい。その後、周囲ガス２１０は、ディスプレイの縁部に沿って延びる第１のマニホールド３０を通過して案内される。第１のマニホールド３０は、流入する周囲ガス２１０の１つの大きな流れを受け入れて、それをディスプレイを横切る複数の小さな流れに分ける。第１のマニホールド３０と反対側のディスプレイの縁部に沿って第２のマニホールド３５を配置してもよい。第２のマニホールド３５は、複数の小さな流れを受け入れて、それらの流れを組み合わせることで１つの流れにして出口開口２５から排出する。この実施形態では、周囲ガス２１０を入口開口２４に引き込んでディスプレイを横切るように流すために、マニホールドファンアセンブリ２１１が使用される。この特定の実施形態において、マニホールドファンアセンブリ２１１は、第１のマニホールド３０内に配置されるとともに、周囲ガス２１０をディスプレイ内へ引き込んで１つの流れを複数の小さな流れに分けるために使用される。しかしながら、これは必須ではない。幾つかの実施形態がマニホールドファンアセンブリ２１１を第２のマニホールド３５に配置してもよく或いは第１および第２の両方のマニホールド３０、３５内に配置してもよい。

#### 【００２６】

典型的な実施形態では、両方の周囲ガスの流れを使用してもよいが、それらの両方を使用する必要はない。幾つかの実施形態は、周囲ガス２００または周囲ガス２１０だけを使用してもよい。また、周囲ガス２００および周囲ガス２１０の両方の流れを使用する場合でも、それらの流れが同じ入口開口および出口開口を共有する必要はない。したがって、周囲ガスの２つの流れに関してそれぞれの入口開口および出口開口が個別に存在してもよい。

#### 【００２７】

図３は、図１Ｂに示されるＡ－Ａ断面線に沿う斜視断面図である。この場合も先と同様に、周囲ガス２００は、入口開口２４を介してディスプレイ内へ取り込まれて、熱交換器４５を通過し、出口開口２５を介してディスプレイから抜け出ることができる。熱交換器ファンアセンブリ４６を使用して、周囲ガス２００は、ディスプレイ内へ引き込まれて強制的に熱交換器４５に通される。勿論、入口開口２４は、汚染物質、昆虫、屑、および／または、水／流体をディスプレイ内へ容易に取り込むことができないように、フィルタまたは他の被覆体を備えてもよい。しかしながら、例示的な実施形態は、周囲ガス２００が汚染物質を含んだ場合でも損傷しない。これは、周囲ガスが、微粒子や汚染物質から受ける損傷の影響を受け難い熱交換器４５のみを通過するにすぎないからである。出口開口２５も、汚染物質および／または昆虫がディスプレイに入ることができないようにするために何らかのタイプの被覆体を備えてもよい。

#### 【００２８】

電子画像アセンブリ５０をフロントプレート１０の背後に配置してもよい。複数のチャネル６０を電子画像アセンブリ５０の背後（好ましくは直後ろに）に配置してもよい。周囲ガス２１０は、第１のマニホールド３０（ここでは図示せず）を通った後、強制的にチャネル６０に通されてもよい。電子画像アセンブリ５０の直ぐ背後の周囲ガス２１０の流れは、電子画像アセンブリ５０の背部からの熱のいかなる蓄積をも除去するように、使用可能である。電子画像アセンブリ５０の背部が熱伝導面を有して、熱がこのプレートに容易に伝わって周囲ガス２１０によって除去され得るようにすることが好ましい場合がある。

## 【0029】

チャンネル60は任意の数の形状を成すことができる。この実施形態では正方形断面を有して示されるが、これは必須ではない。他の実施形態は、I-ビーム断面、中空の正方形断面、中空の長方形断面、中実の長方形断面または中実の正方形断面、「T」断面、「Z」断面、ハニカム断面、または、これらの任意の組み合わせ或いは混合を伴うチャンネル60を含んでもよい。好ましくは、チャンネル60は、熱伝導性であり、電子画像アセンブリ50と熱連通している。したがって、好ましい実施形態において、電子画像アセンブリ50の背部に蓄積する熱は、チャンネル60の全体にわたって伝えられて、周囲ガス210によって除去される。

## 【0030】

図4は、図1Bに示されるB-B断面線に沿う斜視断面図である。この図では、循環ガス250の経路も観察できる。フロントプレート10と電子画像アセンブリ50との間の空間はフロントチャンネル251を画成し、このフロントチャンネルを循環ガス250が移動することによって、電子画像アセンブリ50の前面の熱の任意の蓄積を除去することができる。その後、循環ガス250が熱交換器45に案内されることが好ましく、この熱交換器45では熱を循環ガス250から周囲ガス200に伝えることができる。循環ガス250は、熱交換器45から抜け出るときに、フロントチャンネル251に回帰するように向きを変える。循環ガス250が様々な電子部品7上を流れて、熱が電子部品7から循環ガス250に伝わるようにしてもよい。電子部品7は、以下のうちのいずれか1つ、すなわち、電力モジュール、ヒートシンク、キャパシタ、モータ、マイクロプロセッサ、ハードドライブ、AC/DC変換器、変圧器、または、プリント回路基板のうちのいずれか1つとなり得るが、これらに限定されない。

## 【0031】

この断面図には、電子画像アセンブリ50の直ぐ背後のチャンネル60のうちの1つのチャンネルを下って移動する周囲ガス210の経路も示されている。この実施形態において、周囲ガス210は、マニホールドファンアセンブリ211によって、第1のマニホールド30からチャンネル60を横切って第2のマニホールド35へと通される。この図に示されるように、周囲ガス210の経路と循環ガス250の経路とが交差することが想定されるが、2つのガスを混合させないようにすることが好ましい（周囲ガス210は微粒子または汚染物質を含む場合があるが、循環ガス210は微粒子および汚染物質が実質的に無い状態である場合があるからである）。循環ガス250が微粒子または汚染物質を有さないようにすることが好ましい場合がある。これは、循環ガスが電子画像アセンブリ50の前方で移動するからである。したがって、画質を低下させないようにするために、循環ガス250を清浄に保って、循環ガスを周囲ガス210と混合させないようにすることが望ましい場合がある。

## 【0032】

図5は、図4に示される挿入部分Cの斜視断面図である。前述したように、周囲ガス210および循環ガス250を使用する実施形態を実用すれ際、2つのガスの経路を互いに交差させなければならない場合があり、また、それらのガスを混合させないようにして、ディスプレイの高感度部分の汚染を防止することが望ましい場合がある。ここで、クロススループレート500によって、2つのガスの経路はガス同士を混合させることなく互いに交差できる。この実施形態において、クロススループレート500は、該プレートを通する一連のボイド（穴）を含む。一連の第1のボイド550は、クロススループレート500を貫通して、周囲ガス210が第1のマニホールド30から電子画像アセンブリ50の背後で延びるチャンネル60に移動できるようにする。一連の第2のボイド525は、一連の第1のボイド550の方向に対して実質的に垂直な方向に延びてクロススループレート500を貫通する。一連の第2のボイド525は、循環ガス250がフロントチャンネル251から抜け出て周囲ガス210と交差して熱交換器45の方へ向かい続けることができるようにする。この実施形態では、循環ガス250を引き込んでフロントチャンネル251および熱交換器45に通すために、循環ガスファンアセンブリ255が使用される。

図示してここで説明した他のファンアセンブリと同様に、循環ガスファンアセンブリ 255 は、熱交換器 45 の入口／出口またはフロントチャンネル 251 の入口／出口を含むディスプレイ内の任意の場所に配置することができるが、これらの入口／出口に限定されないことは理解されたい。

【0033】

図 6 は、クロススループレート 500 の 1 つの実施形態の斜視断面図である。この実施形態において、クロススループレート 500 は、トッププレート 501 とボトムプレート 502 との間に挟まれた複数の中空ブロック 503 から構成され、この場合、プレート 501、502 の一部がブロック 503 の中空部と対応するように除去されている。トッププレート 501 の一部は、中空ブロック 503、一連の第 1 のボイド 550、および、一連の第 2 のボイド 525 の詳細を示すために除去されている。クロススループレート 500 は、任意の数の形状を成すことができ、多くの態様で構成され得る。幾つかの他の実施形態は、中実プレートを使用してもよく、その場合、この中実プレートを切って一連の第 1 および第 2 のボイド 550、525 を形成する。他の実施形態は、中空部が互いに垂直な 2 組の中空ブロックを使用することができ、これらのブロックは互いに締結される。更なる他の実施形態は、熱交換器 45 に関して以下で教示される構造と同様の構造を使用することができ、例えば、任意のタイプの直交流式熱交換器構造を使用できる。

【0034】

図 7 は、熱交換器 45 の 1 つの実施形態の分解斜視図である。この図では、熱交換器ファンアセンブリ 46 が熱交換器 45 内のその装着位置から取り外されて示されている。この実施形態では、熱交換器 45 は 2 つの部分 47、48 に分けられ、この場合、ファンアセンブリ 46 は 2 つの部分 47、48 間に配置されている。ファンアセンブリ 46 は、周囲ガス 200 を引き込んで熱交換器 45 に通すような任意の場所に配置できるが、熱交換器の 2 つの部分間にファンアセンブリ 46 を配置すると、多くの利益を得られることが分かってきた。第 1 に、熱交換器を通る周囲ガス 200 の体積流量が高く、それにより、熱交換器 45 における冷却能力が良好になる。第 2 に、熱交換器 45 の周囲部分 47、48 が本質的にファンアセンブリ 46 のためのマフラーとして作用するため、ファンアセンブリ 46 により引き起こされるノイズを大幅に減らすことができる。この実施形態では、部分 48 は部分 47 よりも薄くて長い。これは、更なる電子部品が（部分 48 に隣接して）ハウジング内に嵌まり込むことができるようにハウジング内により多くの空間を確保するために行なわれた措置である。この構造は、（最大の冷却能力を得るために）想定し得る最大の熱交換器 45 を形成することが望ましいときに好ましい場合がある。無論、これは必須ではなく、他の実施形態は、等しい幅および長さを有するこれらの部分を有してもよい。また、この実施形態は、周囲ガス 200 を通すためにファンアセンブリ 46 を使用するが、他の実施形態は、代わりに、熱交換器内に配置されるファンアセンブリを使用して循環ガス 250 を通すとともに、他のファンアセンブリ（場合により、熱交換器内に配置され、または、熱交換器の入口／出口に位置される）を用いて周囲ガス 200 を通す。

【0035】

周囲ガス 200 は、熱交換器 45 の第 1 の経路（または複数の経路）を通る一方で、循環ガス 250 は、熱交換器 45 の第 2 の経路（または複数の経路）を通る。必須ではないが、循環ガス 250 および周囲ガス 200 を混合しないことが好ましい。これにより、周囲ガス 200 中に存在する任意の汚染物質および／または微粒子がディスプレイの内部に悪影響を与えないようにすることができる。好ましい実施形態では、熱交換器 45 は直交流式熱交換器であるが、多くのタイプの熱交換器が周知であり、そのような熱交換器を本明細書中の実施形態のうちのいずれかと共に使用してもよい。熱交換器 45 は、直交流式熱交換器、並流式熱交換器、または、向流式熱交換器であってもよい。例示的な実施形態では、熱交換器 45 が薄いプレートの複数の積層体から構成される。プレートは、波形構造、ハニカム構造、または、管状構造を有してもよく、その場合、複数のチャンネル／経路／チューブがプレートを長手方向に下って延びる。プレートは、経路の方向がそれぞれの隣接するプレートと交互に入れ替えられ、それにより、各プレートの経路が隣接するプレ

ートの経路に対して実質的に垂直になるように積み重ねられてもよい。このようにすると、周囲ガスまたは循環ガスは、ガスの経路と平行に延びるチャンネルまたは経路を有するプレートを紹介してのみ、例示的な熱交換器に入ることができる。プレートが互い違いにされるため、循環ガスおよび周囲ガスが互いに隣接するプレート内で移動でき、また、ガス自体を混合させることなく熱を2つのガス間で伝えることができる（熱交換器が適切にシールされる場合が好ましいが、必須ではない）。言い換えると、例示的な熱交換器は、周囲ガスのための少なくとも1つの第1のガス経路と、循環ガスのための少なくとも1つの第2のガス経路とを有し、その場合、2つの経路は、互いに実質的に垂直で隣接しており、周囲ガスと循環ガスとが混合できないようにする。

【0036】

10

熱交換器における代替構造として、一对の波形、ハニカム、または、管状のプレート間に開放チャンネルを配置してもよい。開放チャンネルは、隣接するプレートの経路に対して垂直な方向に延びてもよい。この開放チャンネルは、2つの材料のストリップまたはテープ（特に、Very High Bond（VHB）テープ）を、プレートの2つの対向する縁部間で、隣接するプレートの経路の方向に対して垂直な方向に延在させることによって形成されてもよい。このようにすると、第1の方向で熱交換器に入るガスは、（ストリップまたはテープと平行な）開放チャンネルを通る。（第1の方向に対して実質的に垂直な）第2の方向で入るガスは、隣接するプレートの経路を通る。

【0037】

20

他のタイプの直交流式熱交換器は、第1のガスを収容して第2のガスの経路に対して垂直に延びる複数のチューブを備えることができる。第2のガスは、第1のガスを収容するチューブの上を流れるため、熱が2つのガス間で交換される。無論、多くのタイプの直交流式熱交換器が存在し、また、任意のタイプが本明細書中の実施形態と協働する。

【0038】

例示的な熱交換器は、2つのガス間で熱を容易に交換できるように側壁が比較的低い耐熱性を有するプレートをも有してもよい。熱交換器を形成するために多くの材料を使用できる。好ましくは、使用される材料は、防食耐性、腐食耐性があり、軽量であり、安価であるべきである。金属は、熱伝導率が高いので、熱交換器の材料として一般的に使用され、これらの実施形態と協働する。しかしながら、プラスチックおよび複合体も電子ディスプレイのための温熱条件を満たせることが分かっている。例示的な実施形態では、熱交換器のプレートを構成する材料としてポリプロピレンを利用する。ポリプロピレンは質が悪い熱導体のように見受けられるが、薄い側壁厚に対して表面積を大きくすると、全体の熱抵抗が低くなることが分かっていた。したがって、例示的な熱交換器がプラスチックから形成されることによって、薄くて軽量のディスプレイアセンブリが製造される。具体的には、波形のプラスチックを各プレート層に使用してもよく、その場合、それらは交互に互いに積み重ねられる（すなわち、隣り合う各プレートは、周囲のプレートに対して垂直な方向に延びるチャンネルを有する）。

30

【0039】

図8は、液晶ディスプレイ（LCD）300のバックライトキャビティを通る循環ガス350の流れを使用する他の実施形態の斜視断面図である。この実施形態において、LCD300および関連するバックライト320は電子画像アセンブリとして使用される。領域を取り囲んでバックライトキャビティを形成するために、バックライト壁330をLCD300とバックライト320との間に配置してもよい。一般的には、バックライトキャビティは、汚染物質／微粒子がバックライトキャビティ内へ入ってバックライト320の光学的／電氣的機能に支障を来さないようにするために閉じられている。しかしながら、前述したように、例示的な実施形態は、バックライトキャビティを換気してバックライト320および更にはLCD300の背部を冷却するべく使用される循環ガスとして清浄なガス物質を使用してもよい。バックライト壁330には、循環ガス350がバックライトキャビティを通ることができるようにするために開口340を配置することができる。循環ガス350を引き込んでバックライトキャビティに通すためにファンアセンブリ360

40

50

を使用してもよい。例示的な実施形態では、循環ガス350がバックライトキャビティを容易に通ることができるように、対向するバックライト壁に（この図に示されるディスプレイの反対側に）開口が存在する。

【0040】

図9は、LCD300とフロントプレート10との間の循環ガス250の流れに加えて、バックライトキャビティを通る循環ガス350の流れを使用する例示的な実施形態の斜視断面図である。循環ガスファンアセンブリ255を配置してもよく、その場合、循環ガスファンアセンブリ255は、循環ガス350を引き込んでバックライトキャビティに通すことができるとともに、循環ガス250をLCD300とフロントプレート10との間に引き込むことができるようになっている。前述したように、循環ガス250、350は、周囲ガス200（この図には示されない）によって冷却されるように、強制的に熱交換器45（この図には示されない）へ通されることが好ましい。

10

【0041】

また、図9には、バックライト320の直ぐ背後を移動する周囲ガス210の随意的な更なる流れも示されている。周囲ガス210は、第1のマニホールド30を通ると、チャンネル60を通過して、バックライト320および更にはチャンネル60自体（該チャンネルが熱伝導性である場合）から熱を除去してもよい。マニホールドファンアセンブリ211は、周囲ガス210を第1のマニホールド30内へ引き込んでチャンネル60に通すために使用されてもよい。この場合も先と同様に、クロススループレート500は、循環ガス350、250が周囲ガス210と混合することなく経路を横切るようにするために使用されてもよい。

20

【0042】

例示的な実施形態において、バックライト320は、熱伝導性基板（好ましくは金属コアPCB）上に実装された複数のLEDを含む。チャンネル60に面する熱伝導性基板の表面上には、チャンネル60と熱連通状態にあってもよい熱伝導性のフロントプレートが存在してもよい。例示的な実施形態において、熱伝導性プレートは、金属製であり、より好ましくはアルミニウムである。

【0043】

図10は、周囲ガスの流れを制御するために1つのファンアセンブリ1050を使用する実施形態1000の背面斜視図である。実施形態1000は、ここでは、リアカバーが取り外された状態で示されている。この図では、主ディスプレイアセンブリが依然として外部ディスプレイハウジング1001内にある。前述した実施形態のうちの一部と同様に、循環ガスファンアセンブリ1105を使用して、循環ガス1106を熱交換器1100内へ引き込んで通してもよい。また、他の循環ガスファンアセンブリ1205を使用して、循環ガス1106を引き込んで熱交換器1200に通してもよい。循環ガス1106は、様々な電気部品1109から熱を引き出すために使用されてもよい。

30

【0044】

周囲ガスファンアセンブリ1050を使用して、周囲ガスを入口開口1009内へ引き込んで、周囲ガスを出口開口1010から排出してもよい。周囲ガスは、熱交換器1200、1100および電子画像アセンブリ（使用されれば）の背後のチャンネルを通ることが好ましい。断面線11A-11Aがディスプレイ実施形態1000を水平に貫いて示されている。

40

【0045】

図11Aは、図10に示される断面線11A-11Aに基づく図10の実施形態の斜視断面図である。明確にするため、外部ハウジング1001が取り外されている。循環ガス1106が熱交換器1200、1100を通った後、循環ガスは透明なフロントプレート1500と電子画像アセンブリ1600との間に案内されてもよい。循環ガス1106は、透明なフロントプレート1500と電子画像アセンブリ1600との間を通過した後、熱交換器1200、1100へと戻されてもよい。この実施形態において、ファンアセンブリ1050は、周囲ガス1055、1056の流れを制御するために使用される。周囲

50

ガス１０５５は熱交換器１２００、１１００を通る一方で、周囲ガス１０５６は電子画像アセンブリ１６００の背後を通る。

【００４６】

図１１Ｂは、図１１Ａの挿入部分Ｂの斜視断面図である。チャンネル１７００は、電子画像アセンブリ１６００の背面または背部と電子画像アセンブリ１６００の背面または背部に対して略平行なプレートとの間の空間によって画成されてもよい。チャンネル１７００は、同様に熱伝導性であって好ましくは電子画像アセンブリ１６００と熱連通状態にあるリップを含んでもよい。周囲ガスをチャンネル１７００内および熱交換器１２００、１１００内に同時に案内するようにファンアセンブリ１０５０を配置することによって、気流の増大、少ないファンノイズ、および、安価／軽量なアセンブリを含む幾つかの改善を得ることができるが、これ以外の改善も得られる。この実施形態では、周囲ガス１０５５および周囲ガス１０５６のための経路が互いに実質的に平行である。

10

【００４７】

前述したように、多くの電子画像アセンブリ（特に、ＬＥＤ、ＬＣＤ、および、ＯＬＥＤ）が温度に応じて変化する性能特性を有し得る。画像アセンブリ内に‘ホットスポット’が存在するときには、これらのホットスポットは、得られる画像中に、エンドユーザに見える場合がある不規則性をもたらし得る。したがって、本明細書中に記載される実施形態を用いると、画像アセンブリ（時としてバックライトアセンブリを含む）により発生され得る熱をチャンネル６０および熱伝導面の全体にわたって（ほぼ均一に）分配して、ホットスポットを除去し、バックライトおよび／または電子画像アセンブリを冷却することができる。

20

【００４８】

循環ガスおよび周囲ガスは任意の数のガス物質となり得る。幾つかの実施形態では、全てに関して空気がガスとして使用されてもよい。好ましくは、循環ガスが画像アセンブリの前方および／またはバックライトキャビティ内を移動し得るため、循環ガスは、それらが観察者に対する画像の外観に影響を与えないように、ほぼ清浄でなければならない。また、循環ガスは、好ましくは、画質への悪影響および／または内部電子部品への損傷を防止するために、汚染物質および／または微粒子（例えば、塵、埃、花粉、水蒸気、煙等）も実質的に含むべきではない。時として、周囲ガスも汚染物質を有さないようにすることが好ましい場合がある。周囲ガス内の微粒子を減らすのに役立つようにフィルタが使用されてもよい。フィルタは、周囲ガスを引き込んでフィルタに通すことができるように入口開口の近傍に配置することができる。しかしながら、例示的な実施形態では、ディスプレイは、汚染物質が周囲ガス中に存在するがこれがディスプレイに悪影響を与えないように設計されてもよい。これらの実施形態において、熱交換器、マニホールド、チャンネル、および、周囲ガスまたは循環ガスのための任意の他の経路は、周囲ガス中の任意の汚染物質がディスプレイの高感度部に入らないように適切にシールされるべきである。したがって、これらの例示的な実施形態において、周囲ガスのために取り込む外気は、外気が汚染物質を含む場合であっても、ディスプレイに悪影響を与えない。これは、汚染物質が外気中に存在する屋外環境または屋内環境でディスプレイが使用されるときに特に有益である。

30

【００４９】

冷却システムは連続的に延びてもよい。しかしながら、望ましい場合には、温度が所定の閾値に達した時期を検出するために、温度検出装置（図示せず）が電子ディスプレイ内に組み込まれてもよい。そのような場合、ディスプレイ内の温度が所定の値に達するときに、様々な冷却ファンが選択的に関与されてもよい。所定の閾値が選択されてもよく、また、システムは、ディスプレイを許容温度範囲内に有利に維持するように構成されてもよい。一般的なサーモスタットアセンブリを使用してこの課題を達成できる。熱電対が温度検出装置として使用されてもよい。

40

【００５０】

開示された実施形態の思想および範囲が多くのタイプのディスプレイの冷却をもたらすことは言うまでもない。一例として、限定的ではなく、実施形態は、以下の電子画像アセ

50

ンブリのうちのいずれか、すなわち、LCD（全てのタイプ）、発光ダイオード（LED）、有機発光ダイオード（OLED）、電界放出ディスプレイ（FED）、発光ポリマー（LEP）、有機エレクトロルミネセンス（OEL）、プラズマディスプレイ、および、任意の他の薄パネル電子画像アセンブリのうちのいずれかと併用されてもよい。また、実施形態は、未だ発見されていないタイプを含む他のタイプのディスプレイと共に使用されてもよい。特に、システムは、フルカラーフラットパネルOLEDディスプレイと共に使用するのに良く適し得ると考えられる。例示的な実施形態は、大型（55インチ以上）LEDバックライト付き高解像度液晶ディスプレイ（LCD）を利用してもよい。本明細書中に記載される実施形態は、屋外環境に良く適するが、ディスプレイの熱安定性が危険にさらされる場合がある屋内用途（例えば、工場／工業環境、スパ、ロッカールーム）に適してもよい。

10

**【0051】**

当該技術分野において良く知られるように、電子ディスプレイを縦長態様または横長態様で配置することができ、いずれも本明細書中の実施形態と共に使用され得る。循環ガスは時計回り或いは反時計回りに移動するように示される場合があるが、いずれの方向が本明細書の実施形態のうちのいずれかと共に使用されてもよい。同様に、周囲ガスは、上から下へ、下から上へ、左から右へ、右から左へ移動するように示される場合があるが、任意の配置を使用できる。更に、本出願の図が必ずしも原寸に比例していないことは言うまでもなく、また、明確にするため、および、説明目的で、幾つかの構成部品が拡大される場合がある。

20

**【0052】**

好ましい実施形態を図示して説明してきたが、当業者であれば理解できるように、前述の実施形態に影響を及ぼすように多くの変形および改良がなされてもよく、これらの変形および改良は特許請求の範囲に記載される発明の範囲内に包含される。また、先に示された構成要素の多くは、変更されてもよく或いは同じ結果を与える異なる要素と置き換えられてもよく、それらの構成要素も特許請求の範囲に記載される発明の範囲内に包含される。したがって、本発明は特許請求の範囲で限定されるものである。

【図 1 A】

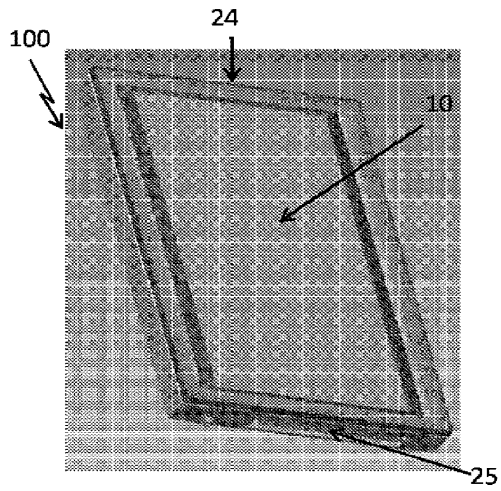


FIG-1A

【図 1 B】

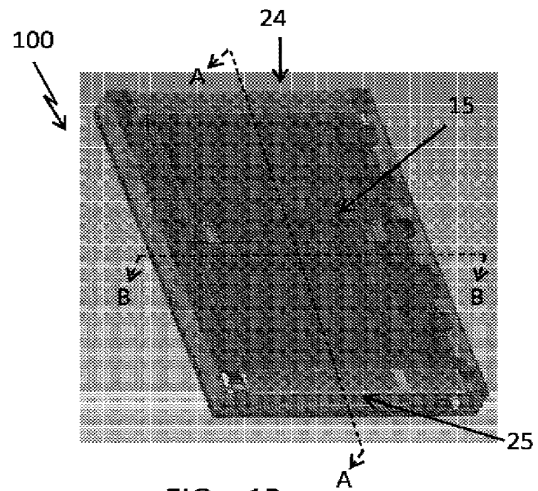


FIG-1B

【図 2】

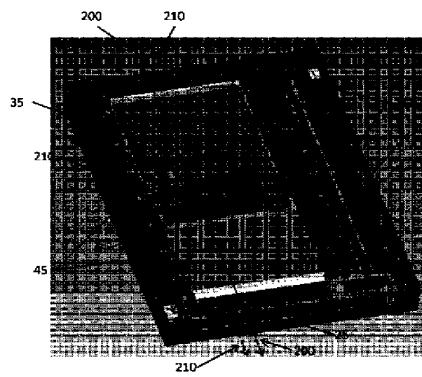


FIG-2

【図 3】

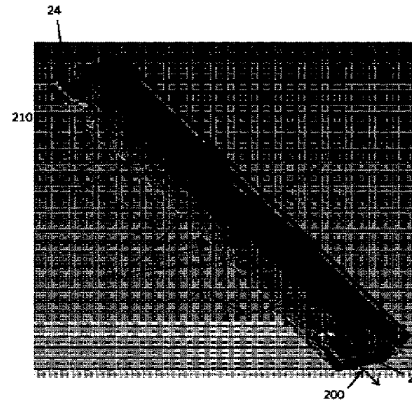


FIG-3

【 図 4 】

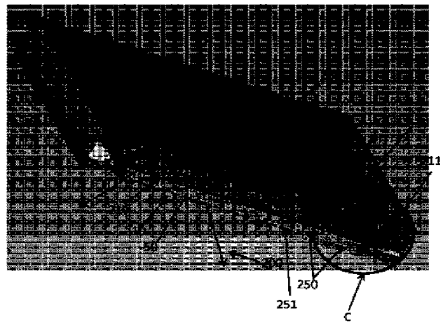


FIG - 4

【 図 5 】

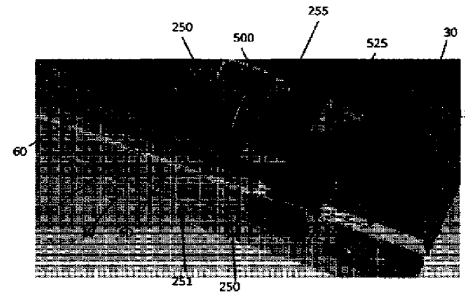


FIG - 5

【 図 6 】

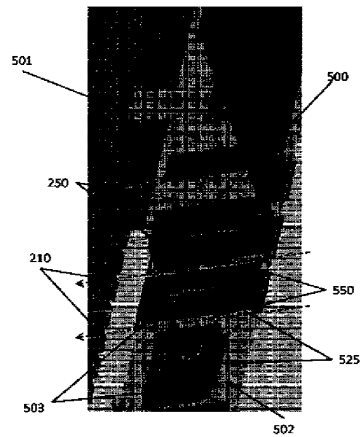


FIG - 6

【 図 7 】

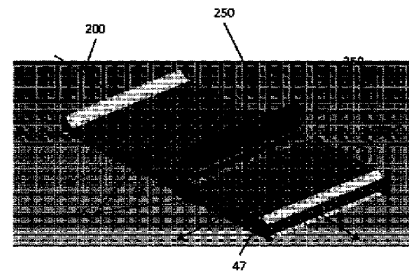


FIG - 7

【図 8】

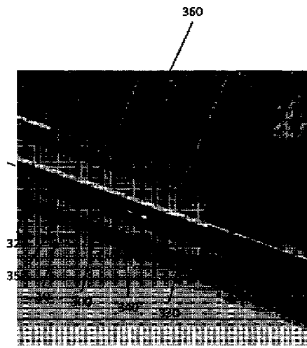


FIG-8

【図 9】

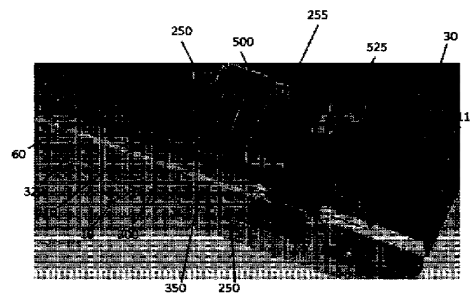


FIG-9

【図 10】

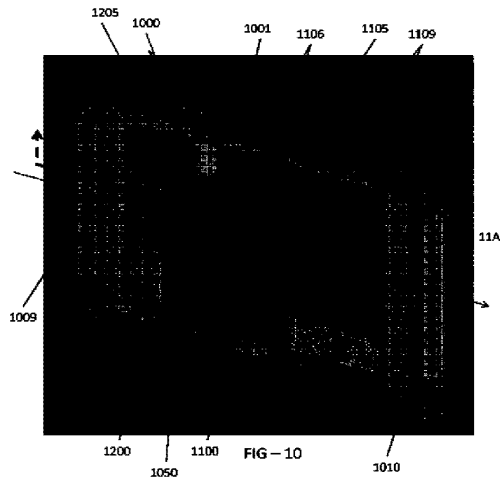


FIG-10

【図 11 A】

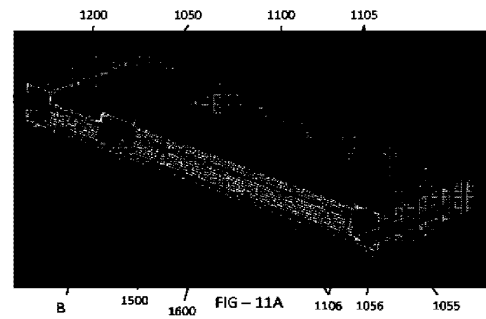


FIG-11A

【図 11 B】

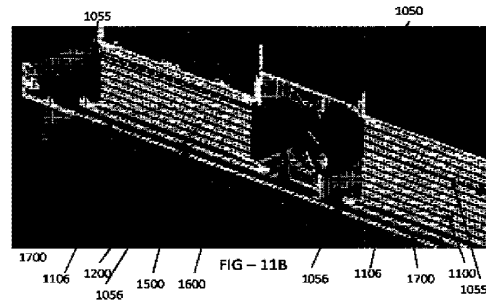


FIG-11B

## 【国際調査報告】

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                             | International application No.<br><b>PCT/US2011/048119</b>                                                                                                      |
| <b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |
| <i>G02F 1/1333(2006.01)i, H01L 51/50(2006.01)i, G09F 9/00(2006.01)i</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |
| <b>B. FIELDS SEARCHED</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |
| Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br>G02F 1/1333; G09F 9/00; F25D 17/04; G02F 1/13357; H05K 7/20; F28D 15/00; F25D 23/12; H01L 23/467                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched<br>Korean utility models and applications for utility models<br>Japanese utility models and applications for utility models                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)<br>eCOMPASS(KIPO internal) & Keywords: cooling, heat*, fan, air, flow, LCD                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |
| <b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                          | Relevant to claim No.                                                                                                                                          |
| X<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | KR 10-0666961 B1 (PHICOM CORP.) 10 January 2007<br>See abstract, figures 2-4, and page 3 - page 4.                                          | 1-5,7<br>6,8-20                                                                                                                                                |
| X<br>A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | US 2009-0126906 A1 (WILLIAM DUNN) 21 May 2009<br>See abstract, figures 2-5, 10, and paragraph [0030] - [0034], [0044].                      | 1-5,7<br>6,8-20                                                                                                                                                |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | WO 2010-007821 A1 (NEC CORP.) 21 January 2010<br>see abstract, figures 1-21, and their corresponding descriptions.                          | 1-20                                                                                                                                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | JP 2005-265922 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND. CO., LTD.) 29 September 2005<br>See abstract, figures 1-6, and their corresponding descriptions. | 1-20                                                                                                                                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | US 2006-0018093 A1 (CHYI-LANG LAI, et al.) 26 January 2006<br>See abstract, figures 1-3, and their corresponding descriptions.              | 1-20                                                                                                                                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | US 7752858 B2 (ROLLIE R. JOHNSON et al.) 13 July 2010<br>See abstract, figures 1-13, and their corresponding descriptions.                  | 1-20                                                                                                                                                           |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art<br>"&" document member of the same patent family |                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                |
| Date of the actual completion of the international search<br>27 MARCH 2012 (27.03.2012)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                             | Date of mailing of the international search report<br><b>09 APRIL 2012 (09.04.2012)</b>                                                                        |
| Name and mailing address of the ISA/KR<br> Korean Intellectual Property Office<br>Government Complex-Daejeon, 189 Cheongsa-ro,<br>Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea<br>Facsimile No. 82-42-472-7140                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                             | Authorized officer<br>SHIN, Yeong Kyo<br>Telephone No. 82-42-481-5227<br> |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
**PCT/US2011/048119**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
| KR 10-0666961 B1                          | 10.01.2007          | CN 1916734 A               | 21.02.2007          |
|                                           |                     | CN 1916734 C0              | 06.08.2008          |
|                                           |                     | JP 2007-053078 A           | 01.03.2007          |
|                                           |                     |                            |                     |
| US 2009-0126906 A1                        | 21.05.2009          | AU 2009-335644 A1          | 15.07.2010          |
|                                           |                     | CA 2624739 A1              | 03.09.2009          |
|                                           |                     | CA 2705814 A1              | 22.05.2009          |
|                                           |                     | CA 2747724 A1              | 15.07.2010          |
|                                           |                     | CN 101971061 A             | 09.02.2011          |
|                                           |                     | CN 1879145 A               | 13.12.2006          |
|                                           |                     | CN 1879145 B               | 24.11.2010          |
|                                           |                     | CN 1879145 C0              | 13.12.2006          |
|                                           |                     | EP 2225603 A2              | 08.09.2010          |
|                                           |                     | JP 04163214 B2             | 08.10.2008          |
|                                           |                     | JP 2011-503663 A           | 27.01.2011          |
|                                           |                     | KR 10-2006-0085942 A       | 28.07.2006          |
|                                           |                     | KR 10-2010-0119746 A       | 10.11.2010          |
|                                           |                     | KR 10-2011-0099134 A       | 06.09.2011          |
|                                           |                     | TW 200926954 A             | 16.06.2009          |
|                                           |                     | US 2007-0085364 A1         | 19.04.2007          |
|                                           |                     | US 2008-0191384 A1         | 14.08.2008          |
|                                           |                     | US 2008-0191834 A1         | 14.08.2008          |
|                                           |                     | US 2009-0055301 A1         | 26.02.2009          |
|                                           |                     | US 2009-0126907 A1         | 21.05.2009          |
|                                           |                     | US 2009-0126914 A1         | 21.05.2009          |
|                                           |                     | US 2009-0128729 A1         | 21.05.2009          |
|                                           |                     | US 2009-0129021 A1         | 21.05.2009          |
|                                           |                     | US 2009-0135365 A1         | 28.05.2008          |
|                                           |                     | US 2009-0213304 A1         | 27.08.2009          |
|                                           |                     | US 2009-0241388 A1         | 01.10.2009          |
|                                           |                     | US 2009-0243501 A1         | 01.10.2008          |
|                                           |                     | US 2009-0244472 A1         | 01.10.2009          |
|                                           |                     | US 2009-0288756 A1         | 26.11.2009          |
|                                           |                     | US 2009-0310065 A1         | 17.12.2009          |
|                                           |                     | US 2009-0310066 A1         | 17.12.2009          |
|                                           |                     | US 2010-0022857 A1         | 28.01.2010          |
|                                           |                     | US 2010-0043966 A1         | 25.02.2010          |
|                                           |                     | US 2010-0075071 A1         | 25.03.2010          |
|                                           |                     | US 2010-0220258 A1         | 02.09.2010          |
|                                           |                     | US 2010-0226091 A1         | 09.09.2010          |
|                                           |                     | US 2010-0232107 A1         | 16.09.2010          |
|                                           |                     | US 2010-0238394 A1         | 23.09.2010          |
|                                           |                     | US 2010-0296245 A1         | 25.11.2010          |
|                                           |                     | US 2011-0013114 A1         | 20.01.2011          |
|                                           |                     | US 2011-0065301 A1         | 14.04.2011          |
|                                           |                     | US 2011-0116000 A1         | 19.05.2011          |
|                                           |                     | US 2011-0116231 A1         | 19.05.2011          |
|                                           |                     | US 2011-0134356 A1         | 09.06.2011          |
|                                           |                     | US 2011-0261523 A1         | 27.10.2011          |

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
**PCT/US2011/048119**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
|                                           |                     | US 2011-0280005 A1         | 17.11.2011          |
|                                           |                     | US 7724124 B2              | 25.05.2010          |
|                                           |                     | US 7824587 B2              | 02.11.2010          |
|                                           |                     | US 8004648 B2              | 23.08.2011          |
|                                           |                     | US 8016452 B2              | 13.09.2011          |
|                                           |                     | US 8080119 B2              | 20.12.2011          |
|                                           |                     | WO 2005-045802 A1          | 19.05.2005          |
|                                           |                     | WO 2009-065125 A2          | 22.05.2009          |
|                                           |                     | WO 2009-065125 A3          | 22.05.2009          |
|                                           |                     | WO 2009-152310 A2          | 17.12.2009          |
|                                           |                     | WO 2009-152310 A3          | 17.12.2009          |
|                                           |                     | WO 2010-059930 A2          | 27.05.2010          |
|                                           |                     | WO 2010-059930 A3          | 27.05.2010          |
|                                           |                     | WO 2010-077667 A2          | 08.07.2010          |
|                                           |                     | WO 2010-077667 A3          | 08.07.2010          |
|                                           |                     | WO 2010-080624 A2          | 15.07.2010          |
|                                           |                     | WO 2010-080624 A3          | 15.07.2010          |
|                                           |                     | WO 2010-085748 A2          | 29.07.2010          |
|                                           |                     | WO 2010-085748 A3          | 29.07.2010          |
|                                           |                     | WO 2011-059793 A2          | 19.05.2011          |
|                                           |                     | WO 2011-059793 A3          | 19.05.2011          |
|                                           |                     | WO 2011-069084 A2          | 09.06.2011          |
|                                           |                     | WO 2011-069084 A3          | 09.06.2011          |
|                                           |                     | WO 2011-072217 A2          | 16.06.2011          |
|                                           |                     | WO 2011-072217 A3          | 16.06.2011          |
| WO 2010-007821 A1                         | 21.01.2010          | EP 2306438 A1              | 06.04.2011          |
|                                           |                     | US 2011-0114384 A1         | 19.05.2011          |
| JP 2005-265922 A                          | 29.09.2005          | None                       |                     |
| US 2006-0018093 A1                        | 26.01.2006          | JP 2006-032890 A           | 02.02.2006          |
| US 7752858 B2                             | 13.07.2010          | AT 408990 T                | 15.10.2008          |
|                                           |                     | AU 2003-295910 A1          | 18.06.2004          |
|                                           |                     | AU 2003-295910 B2          | 06.03.2008          |
|                                           |                     | CA 2507066 A1              | 10.06.2004          |
|                                           |                     | CN 100542389 G             | 16.09.2008          |
|                                           |                     | CN 101641006 A             | 03.02.2010          |
|                                           |                     | CN 1732727 A               | 08.02.2006          |
|                                           |                     | CN 1732727 C0              | 08.02.2006          |
|                                           |                     | DE 60323667 D1             | 30.10.2008          |
|                                           |                     | EP 1566086 A2              | 24.08.2005          |
|                                           |                     | EP 1566086 B1              | 17.09.2008          |
|                                           |                     | EP 2028918 A2              | 25.02.2009          |
|                                           |                     | EP 2028918 A3              | 31.03.2010          |
|                                           |                     | EP 2028918 B1              | 12.10.2011          |
|                                           |                     | EP 2268116 A2              | 29.12.2010          |
|                                           |                     | EP 2268116 A3              | 19.10.2011          |
|                                           |                     | JP 04459817 B2             | 19.02.2010          |

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family membersInternational application No.  
**PCT/US2011/048119**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------|
|                                           |                     | JP 2006-507606 A           | 02.03.2006          |
|                                           |                     | JP 2006-507606 T           | 02.03.2006          |
|                                           |                     | JP 2010-079919 A           | 08.04.2010          |
|                                           |                     | JP 4459817 B2              | 28.04.2010          |
|                                           |                     | US 2004-0099747 A1         | 27.05.2004          |
|                                           |                     | US 2005-0170770 A1         | 04.08.2005          |
|                                           |                     | US 2009-0308579 A1         | 17.12.2009          |
|                                           |                     | US 7500911 B2              | 10.03.2009          |
|                                           |                     | WO 2004-049773 A2          | 10.06.2004          |
|                                           |                     | WO 2004-049773 A3          | 10.06.2004          |

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

## フロントページの続き

(31)優先権主張番号 13/100,556

(32)優先日 平成23年5月4日(2011.5.4)

(33)優先権主張国 米国(US)

(31)優先権主張番号 13/211,887

(32)優先日 平成23年8月17日(2011.8.17)

(33)優先権主張国 米国(US)

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, I D, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM

(74)代理人 100161355

弁理士 野崎 俊剛

(72)発明者 ウィリアム・アール・ダン

アメリカ合衆国 3 0 0 0 5 ジョージア、アルファレッタ、ユニオン・ヒル・ロード 1 6 0 0

(72)発明者 ティム・ハバード

アメリカ合衆国 3 0 0 0 5 ジョージア、アルファレッタ、ユニオン・ヒル・ロード 1 6 0 0

(72)発明者 ウエア・ベデル

アメリカ合衆国 3 0 0 0 5 ジョージア、アルファレッタ、ユニオン・ヒル・ロード 1 6 0 0

F ターム(参考) 2H189 AA70 AA72 AA79 AA84 AA87 AA88 AA95 HA06 HA08 LA20

5E322 AA01 BA01 BA03 BB03 EA11

5G435 AA12 BB05 BB12 EE02 EE25 EE34 GG23 GG43 GG44 HH05

HH12

**Espacenet****Bibliographic data: JP2014225595 (A) — 2014-12-04****COOLING DEVICE AND ELECTRONIC APPARATUS EQUIPPED WITH THE SAME**

**Inventor(s):** YASUI NOBUYUKI; MATSUI MASAFUMI; SUGIYAMA MAKOTO;  
SUGIMOTO YASUYO; FUKUMOTO MASAhide ± (安井 伸行 ; 松  
井 雅史 ; 杉山 誠 ; 杉本 泰世 ; 福本 将秀)

**Applicant(s):** PANASONIC CORP ± (パナソニック株式会社)

**Classification:** - international: **G09F9/00; H05K7/20**  
- cooperative:

**Application number:** JP20130104719 20130517 Global Dossier

**Priority number (s):** JP20130104719 20130517

**Abstract of JP2014225595 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve heat exchange efficiency in a cooling device and an electronic apparatus equipped with the cooling device. **SOLUTION:** A heat exchange element 14 is formed by alternately laminating first plate bodies, each of which has a first ventilation passage connecting a first supply/exhaust port 7 with a third supply/exhaust port 9 and having a substantially C shape on the surface side, and second plate bodies, each of which has a second ventilation passage connecting a second supply/exhaust port 8 with a fourth supply/exhaust port 10 and having a substantially inverted C shape on the surface side, at predetermined intervals. As a result, the first ventilation passage and the second ventilation passage in the heat exchange element 14 become long. Consequently, the efficiency of heat exchange between fluids flowing in the first ventilation passage and the second ventilation passage becomes high.

(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2014-225595  
(P2014-225595A)

(43) 公開日 平成26年12月4日 (2014.12.4)

|                     |                |             |
|---------------------|----------------|-------------|
| (51) Int.Cl.        | F I            | テーマコード (参考) |
| H05K 7/20 (2006.01) | H05K 7/20 H    | 5E322       |
| G09F 9/00 (2006.01) | G09F 9/00 3O4B | 5G435       |

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

|                                        |                                                                       |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| (21) 出願番号 特願2013-104719 (P2013-104719) | (71) 出願人 000005821<br>パナソニック株式会社<br>大阪府門真市大字門真1006番地                  |
| (22) 出願日 平成25年5月17日 (2013.5.17)        | (74) 代理人 100109667<br>弁理士 内藤 浩樹                                       |
|                                        | (74) 代理人 100120156<br>弁理士 藤井 兼太郎                                      |
|                                        | (74) 代理人 100137202<br>弁理士 寺内 伊久郎                                      |
|                                        | (72) 発明者 安井 伸行<br>愛知県春日井市鷹来町字下仲田4017番<br>パナソニックエコシステムズ株式会社内           |
|                                        | (72) 発明者 松井 雅史<br>愛知県春日井市鷹来町字下仲田4017番<br>パナソニックエコシステムズ株式会社内<br>最終頁に続く |

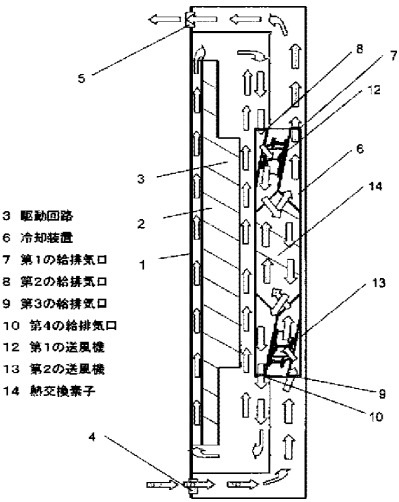
(54) 【発明の名称】 冷却装置およびこれを搭載した電子機器

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 冷却装置およびこれを搭載した電子機器に関するもので、熱交換効率を向上させる。

【解決手段】 熱交換素子14を、表面側に、前記第1の給排気口7と第3の給排気口9を結ぶ略Cの字状の第1の通気経路を有する第1の板体と、表面側に、前記第2の給排気口8と第4の給排気口10を結ぶ略逆Cの字状の第2の通気経路を有する第2の板体とを、所定間隔で交互に複数枚積層した構成とした。その結果、この熱交換素子14内における第1の通気経路、第2の通気経路が長くなり、その結果として、第1の通気経路、第2の通気経路を流れる流体間の熱交換効率の高いものとなる。

【選択図】 図2



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

一端側に第 1 の給排気口、第 2 の給排気口、他端側に第 3 の給排気口、第 4 の給排気口を設けた本体ケースと、この本体ケース内の一端側に設けた第 1 の送風機と、前記本体ケース内の他端側に設けた第 2 の送風機と、前記本体ケース内の第 1 の送風機と第 2 の送風機間に設けた熱交換素子とを備え、

前記熱交換素子は、その表面側に、前記第 1 の給排気口と第 3 の給排気口を結ぶ略 C の字状の第 1 の通気経路を有する第 1 の板体と、その表面側に、前記第 2 の給排気口と第 4 の給排気口を結ぶ略逆 C の字状の第 2 の通気経路を有する第 2 の板体とを、所定間隔で交互に複数枚積層した構成とし、

前記第 1 の板体の第 1 の送風機側には、この第 1 の送風機側に突出する三角形の第 1 の端部を設け、この第 1 の端部を形成する、三角形の隣合う第 1 の斜辺、第 2 の斜辺のうち、前記第 1 の斜辺には、前記第 1 の給排気口に接続される第 1 の通気口を設け、

この第 1 の板体の第 2 の送風機側には、この第 2 の送風機側に突出する三角形の第 2 の端部を設け、この第 2 の端部を形成する、三角形の隣合う第 1 の斜辺、第 2 の斜辺のうち、前記第 1 の斜辺には、前記第 2 の送風機を介して第 3 の給排気口に接続される第 2 の通気口を設け、

前記第 2 の板体の第 1 の送風機側には、この第 1 の送風機側に突出する三角形の第 3 の端部を設け、この第 3 の端部を形成する、三角形の隣合う第 1 の斜辺、第 2 の斜辺のうち、前記第 2 の斜辺には、前記第 1 の送風機を介して第 2 の給排気口に接続される第 3 の通気口を設け、

この第 2 の板体の第 2 の送風機側には、この第 2 の送風機側に突出する三角形の第 4 の端部を設け、この第 4 の端部を形成する、三角形の隣合う第 1 の斜辺、第 2 の斜辺のうち、前記第 2 の斜辺には、前記第 4 の給排気口に接続される第 4 の通気口を設けた冷却装置。

## 【請求項 2】

第 2 の板体は、第 1 の板体を、平面方向で 180 度回転させたものである請求項 1 に記載の冷却装置。

## 【請求項 3】

第 1 の送風機と、熱交換素子の第 3 の通気口とを接続する第 1 の接続体を設け、この第 1 の接続体には、熱交換素子の第 1 、第 3 の端部を保持する第 1 の保持部を設けた請求項 1 または 2 に記載の冷却装置。

## 【請求項 4】

第 2 の送風機と、熱交換素子の第 2 の通気口とを接続する第 2 の接続体を設け、この第 2 の接続体には、熱交換素子の第 2 、第 4 の端部を保持する第 2 の保持部を設けた請求項 2 または 3 に記載の冷却装置。

## 【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一つに記載の冷却装置を搭載し、この冷却装置により、発熱体の冷却を行なう電子機器。

## 【請求項 6】

発熱体は、表示素子と、この表示素子を駆動する駆動回路により構成された請求項 5 に記載の電子機器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、例えば表示素子と、この表示素子を駆動する駆動回路を冷却する冷却装置およびこれを搭載した電子機器に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来この種の冷却装置は、一端側に第 1 の給排気口、第 2 の給排気口、他端側に第 3 の給排気口、第 4 の給排気口を設けた本体ケースと、この本体ケース内の一端側に設けた第

10

20

30

40

50

1の送風機と、前記本体ケース内の他端側に設けた第2の送風機と、前記本体ケース内の第1の送風機と第2の送風機間に設けた熱交換素子とを備えている。

【0003】

また、前記熱交換素子は、その表面側に、前記第1の給排気口と第3の給排気口を結ぶ直線状の第1の通気経路を有する第1の板体と、その表面側に、前記第2の給排気口と第4の給排気口を直線状の第2の通気経路を有する第2の板体とを、所定間隔で交互に複数枚積層した構成としている。

【0004】

さらに、前記第1の板体の第1の送風機側には、この第1の送風機側に突出する三角形の第1の端部を設け、この第1の端部が有する第1の斜辺、第2の斜辺のうち、前記第1の斜辺には、前記第1の給排気口に接続される第1の通気口を設け、この第1の板体の第2の送風機側には、この第2の送風機側に突出する三角形の第2の端部を設け、この第2の端部が有する第1の斜辺、第2の斜辺のうち、前記第1の斜辺には、前記第2の送風機を介して第3の給排気口に接続される第2の通気口を設けている。

10

【0005】

また、前記第2の板体の第1の送風機側には、この第1の送風機側に突出する三角形の第3の端部を設け、この第3の端部が有する第1の斜辺、第2の斜辺のうち、前記第2の斜辺には、前記第1の送風機を介して第2の給排気口に接続される第3の通気口を設け、この第2の板体の第2の送風機側には、この第2の送風機側に突出する三角形の第4の端部を設け、この第4の端部が有する第1の斜辺、第2の斜辺のうち、前記第2の斜辺には、前記第4の給排気口に接続される第4の通気口を設けた構成となっている（これに類似する先行文献としては下記特許文献1が存在する）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2000-161875号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記冷却装置は、第1の送風機によって例えば、室内の高温空気を第2の給排気口へと吸引し、次に熱交換素子の第2の通気経路を介して第4の給排気口へと流すようにしている。

30

【0008】

また、第2の送風機によって例えば、屋外の低温空気を第3の給排気口へと吸引し、次に熱交換素子の第1の通気経路を介して第1の給排気口へと流すようにしている。

【0009】

そして、熱交換素子を構成する第1の板体、第2の板体を介して室内の高温空気と屋外の低温空気の熱交換をさせるようになっている。

【0010】

このような構成において課題となるのは、熱交換素子部分において行われる室内の高温空気と屋外の低温空気の熱交換効率が低いということである。

40

【0011】

すなわち、従来例においては、室内の高温空気が流れる熱交換素子の第2の通気経路と、屋外の低温空気が流れる第1の通気経路が何れも直線状となっているので、室内の高温空気と屋外の低温空気が熱交換される面積を長くすることができず、その結果として、熱交換効率が低くなってしまったのであった。

【0012】

そこで、本発明は、熱交換効率を高くすることを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0013】

50

そして、この目的を達成するために、本発明は、一端側に第１の給排気口、第２の給排気口、他端側に第３の給排気口、第４の給排気口を設けた本体ケースと、この本体ケース内の一端側に設けた第１の送風機と、前記本体ケース内の他端側に設けた第２の送風機と、前記本体ケース内の第１の送風機と第２の送風機間に設けた熱交換素子とを備えた構成とする。

【００１４】

また、前記熱交換素子は、その表面側に、前記第１の給排気口と第３の給排気口を結ぶ略Ｃの字状の第１の通気経路を有する第１の板体と、その表面側に、前記第２の給排気口と第４の給排気口を結ぶ略逆Ｃの字状の第２の通気経路を有する第２の板体とを、所定間隔で交互に複数枚積層した構成とする。

10

【００１５】

さらに、前記第１の板体の第１の送風機側には、この第１の送風機側に突出する三角形の第１の端部を設け、この第１の端部が有する第１の斜辺、第２の斜辺のうち、前記第１の斜辺には、前記第１の給排気口に接続される第１の通気口を設ける。

【００１６】

また、この第１の板体の第２の送風機側には、この第２の送風機側に突出する三角形の第２の端部を設け、この第２の端部が有する第１の斜辺、第２の斜辺のうち、前記第１の斜辺には、前記第２の送風機を介して第３の給排気口に接続される第２の通気口を設ける。

【００１７】

さらに、前記第２の板体の第１の送風機側には、この第１の送風機側に突出する三角形の第３の端部を設け、この第３の端部が有する第１の斜辺、第２の斜辺のうち、前記第２の斜辺には、前記第１の送風機を介して第２の給排気口に接続される第３の通気口を設ける。

20

【００１８】

また、この第２の板体の第２の送風機側には、この第２の送風機側に突出する三角形の第４の端部を設け、この第４の端部が有する第１の斜辺、第２の斜辺のうち、前記第２の斜辺には、前記第４の給排気口に接続される第４の通気口を設けた構成とする。

【００１９】

そして、以上の構成により、初期の目的を達成するものである。

30

【発明の効果】

【００２０】

以上のように本発明は、その熱交換素子を、表面側に、前記第１の給排気口と第３の給排気口を結ぶ略Ｃの字状の第１の通気経路を有する第１の板体と、表面側に、前記第２の給排気口と第４の給排気口を結ぶ略逆Ｃの字状の第２の通気経路を有する第２の板体とを、所定間隔で交互に複数枚積層した構成としたので、この熱交換素子内における第１、第２の通気経路が長くなり、その結果として、第１、第２の通気経路を流れる流体間の熱交換効率の高いものとなる。

【図面の簡単な説明】

【００２１】

40

【図１】本発明の実施の形態１の電子機器の斜視図

【図２】同電子機器の断面図

【図３】同電子機器の一部を切り欠いた背面側からの斜視図

【図４】同電子機器の冷却装置の構成を示す断面図

【図５】同電子機器の冷却装置の構成を示す断面図

【図６】同電子機器の冷却装置の構成を示す一部拡大断面図

【図７】同電子機器の冷却装置の熱交換素子の分解斜視図

【図８】同電子機器の冷却装置の熱交換素子の平面図

【図９】同電子機器の冷却装置の熱交換素子の平面図

【図１０】本発明の実施の形態２の電子機器の分解平面図

50

【図 1 1】同電子機器の冷却装置の一部拡大図

【図 1 2】同電子機器の冷却装置の一部拡大図

【発明を実施するための形態】

【0022】

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。

【0023】

(実施の形態 1)

図 1 において、1 は例えば空港ロビーや、屋外に設置される電子機器で、内部には、図 2 のごとく縦長形状の表示素子 2 が配置され、それを表面から目視可の状態としている。

【0024】

この表示素子 2 は、各種の情報を表示し、周囲の人物に知らしめるためのものであり、輝度も高くなっているため、本実施形態では、この表示素子 2 およびこの表示素子 2 を駆動する駆動回路 3 を、屋外空気を利用して温度を低下させるようにしている。

【0025】

つまり、表示素子 2 を駆動する駆動回路 3 が発熱体となるので、屋外空気を吸気口 4 から吸い込み、熱交換後、排気口 5 から排出させることにより、この発熱体の冷却を行うようになっているのである。

【0026】

そのために、電子機器 1 の内部には図 2 ～図 4 のごとく冷却装置 6 が配置されている。

【0027】

冷却装置 6 は図 4 に示すように、一端側（上端側）に第 1 の給排気口 7、第 2 の給排気口 8、他端側（下端側）に第 3 の給排気口 9、第 4 の給排気口 10 を設けた縦長薄型箱状の本体ケース 11 と、この本体ケース 11 内の一端側（上端側）に設けた第 1 の送風機 12 と、本体ケース 11 内の他端側（下端側）に設けた第 2 の送風機 13 と、本体ケース 11 内の第 1 の送風機 12 と第 2 の送風機 13 間に設けた熱交換素子 14 とを備えた構成とする。

【0028】

なお、本実施形態では、図 3 のごとく電子機器 1 内には、複数の冷却装置 6 が併設状態で配置されている。

【0029】

また、熱交換素子 14 は、図 8 に示すごとく、その表面側に、第 1 の給排気口 7 と第 3 の給排気口 9 を結ぶ略 C の字状の第 1 の通気経路 15 を有する第 1 の板体 16 と、図 9 に示すごとく、その表面側に、第 2 の給排気口 8 と第 4 の給排気口 10 を結ぶ略逆 C の字状の第 2 の通気経路 17 を有する第 2 の板体 18 とを、図 7 に示すごとく、所定間隔で交互に複数枚積層した構成としている。

【0030】

なお、略 C の字状の第 1 の通気経路 15 は、図 8 のごとく第 1 の板体 16 の表面上に、ライン状のリブ 19 を設けることで、その表面上に積層された第 2 の板体 18 との間で、略 C の字状の第 1 の通気経路 15 を構成している。

【0031】

また、略逆 C の字状の第 2 の通気経路 17 は、図 9 のごとく第 2 の板体 18 の表面上に、ライン状のリブ 20 を設けることで、その表面上に積層された第 1 の板体 16 との間で、略逆 C の字状の第 2 の通気経路 17 を構成している。

【0032】

さらに、第 1 の板体 16 の第 1 の送風機 12 側には、図 8 のごとくこの第 1 の送風機 12 側に突出する三角形の第 1 の端部 21 を設け、この第 1 の端部 21 を形成する、三角形の隣合う第 1 の斜辺 22、第 2 の斜辺 23 のうち、第 1 の斜辺 22 には、第 1 の給排気口 7 に接続される第 1 の通気口 24 を設けている。

【0033】

また、この第 1 の板体 16 の第 2 の送風機 13 側には、この第 2 の送風機 13 側に突出

10

20

30

40

50

する三角形の第２の端部２５を設け、この第２の端部２５を形成する、三角形の隣合う第１の斜辺２６、第２の斜辺２７のうち、第１の斜辺２６には、第２の送風機１３を介して第３の給排気口９に接続される第２の通気口２８を設けている。

【００３４】

さらに、第２の板体１８の第１の送風機１２側には、図９に示すように、この第１の送風機１２側に突出する三角形の第３の端部２９を設け、この第３の端部２９を形成する、三角形の隣合う第１の斜辺３０、第２の斜辺３１のうち、第２の斜辺３１には、第１の送風機１２を介して第２の給排気口８に接続される第３の通気口３２を設けている。

【００３５】

また、この第２の板体１８の第２の送風機１３側には、この第２の送風機１３側に突出する三角形の第４の端部３３を設け、この第４の端部３３を形成する、三角形の隣合う第１の斜辺３４、第２の斜辺３５のうち、第２の斜辺３５には、第４の給排気口１０に接続される第４の通気口３６を設けている。

10

【００３６】

なお、第２の板体１８は、第１の板体１６を、平面方向で１８０度回転させたもの、つまり同一構造体であり、これを平面方向に１８０度回転させた状態で、図７のごとく複数枚交互に積層することにより熱交換素子１４が構成されている。

【００３７】

また、本体ケース１１内に設けられた配置された第１の送風機１２と熱交換素子１４は図４～図６のごとく第１の接続体３７によって位置決めと、風路の確保が図られている。

20

【００３８】

具体的には、図４～図６のごとく第１の送風機１２から第１の接続体３７が熱交換素子１４側に延長され、これで両者の位置決めが図られている。

【００３９】

また、この第１の接続体３７によって、上述した第１の給排気口７、第１の通気口２４の接続、および、前記第１の送風機１２を介して第２の給排気口８に接続される第３の通気口３２との分離を行っている。

【００４０】

同様に、本体ケース１１内に設けられた配置された第２の送風機１３と熱交換素子１４は図４～図６のごとく第２の接続体３８によって位置決めと、風路の確保が図られている。

30

【００４１】

具体的には、図４、図５のごとく第２の送風機１３から第２の接続体３８が熱交換素子１４側に延長され、これで両者の位置決めが図られている。

【００４２】

また、この第２の接続体３８によって、上述した第４の通気口３６、第４の給排気口１０の接続、および、前記第２の送風機１３を介して第３の給排気口９に接続される第２の通気口２８との分離を行っている。

【００４３】

なお、第１の接続体３７を第１の送風機１２とは別体、また第２の接続体３８と第２の送風機１３を別体で構成しても良い。

40

【００４４】

この場合には、本体ケース１１外で、まずは、第１の接続体３７と第１の送風機１２、および第２の接続体３８と第２の送風機１３を組み立て、次に第１の接続体３７と第２の接続体３８の間に、熱交換素子１４を一体に組み立て、これら第１の接続体３７、第１の送風機１２、熱交換素子１４、第２の接続体３８、第２の送風機１３を本体ケース１１内に装着するようにする。

【００４５】

この状態において、特徴的なのは、第１の接続体３７が、第１の送風機１２の保持以外に、第１の給排気口７、第１の通気口２４の接続、および、前記第１の送風機１２を介し

50

て第2の給排気口8に接続される第3の通気口32との分離を行っていることである。

【0046】

また、第2の接続体38が、第2の送風機13の保持以外に、第4の通気口36、第4の給排気口10の接続、および、前記第2の送風機13を介して第3の給排気口9に接続される第2の通気口28との分離を行っている。

【0047】

以上のような構成において、第1の送風機12、第2の送風機13を駆動すると、表示素子2およびこの表示素子2を駆動する駆動回路3は、屋外空気を利用して冷却されることになる。

【0048】

具体的には、第1の送風機12を駆動すると、図2、図4に示すように、電子機器1内部において、第1の送風機12、熱交換素子14の第3の通気口32、第2の通気経路17、第4の通気口36、本体ケース11の第4の給排気口10、表示素子2と駆動回路3の外周、本体ケース11の第2の給排気口8、第1の送風機12と循環する空気が流れる。

【0049】

なお、この経路は、電子機器1内において屋外とは隔離された経路であるので、屋外のごみなどが侵入することは無い。また、この経路は、図4に示す第1の板体16の裏側、第1の板体16と第2の板体18との間に形成されている。

【0050】

そして、この空気流が表示素子2と駆動回路3の外周を流れるときに、それらの熱を奪い、それを熱交換素子14において屋外空気に放出するようにしている。

【0051】

つまり、第2の送風機13を駆動すると、図2、図4に示すように、電子機器1の吸気口4から吸引された屋外空気は、第3の給排気口9、第2の送風機13、熱交換素子14の第2の通気口28、第1の通気経路15、第1の通気口24、第1の給排気口7、排気口5を介して、屋外に排出されるようになっている。

【0052】

そして、熱交換素子14において、上述した表示素子2と駆動回路3を冷却した後の高温空気と、熱交換し、それを冷却することになる。

【0053】

このときに、重要なことは、熱交換素子14の第1の通気経路15が略Cの字状、また第2の通気経路17が略逆Cの字状となっていることであり、このような構成とすることにより、熱交換面積を長く、広くすることで、熱交換効率を高めることができる。

【0054】

なお、本実施形態において、第1の給排気口7、第2の給排気口8、第3の給排気口9、第4の給排気口10は、第1の送風機12、第2の送風機13がPUSH型かPULL型かで給気口になったり、排気口になったりするので、給排気口と記載している。

【0055】

また本実施形態において、第1の送風機12、第2の送風機13はPUSH型であり、上述のように、第2の給排気口8、第3の給排気口9は給気口、第1の給排気口7、第4の給排気口10は排気口として機能している。

【0056】

(実施の形態2)

図10～図12は発明の実施の形態2を示すものである。実施の形態1と同様の構成要素については同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

【0057】

この実施形態では、冷却装置6の本体ケース11を、一面側が開口した箱11aと、その開口を塞ぐ平板状の蓋11bによって構成している。

【0058】

10

20

30

40

50

また、第１の接続体３７には、熱交換素子１４の、三角形の第１の端部２１、第３の端部２９を保持する第１の保持部３９を設けた。

【００５９】

この第１の保持部３９は熱交換素子１４の、三角形の第１の端部２１、第３の端部２９を両側から保持する形状となっているので、その保持は安定したものとなる。

【００６０】

さらに、第２の接続体３８には、熱交換素子１４の、三角形の第２の端部２５、第４の端部３３を保持する第２の保持部４０を設けた。

【００６１】

この第２の保持部４０は熱交換素子１４の、三角形の第２の端部２５、第４の端部３３を両側から保持する形状となっているので、その保持は安定したものとなる。

10

【００６２】

なお、この実施形態では、第１の接続体３７、第２の接続体３８は蓋１１ｂに固定して、それを箱１１ａ内に収めるようにしている。

【００６３】

つまり、蓋１１ｂに第１の接続体３７、第２の接続体３８、第１の送風機１２、第２の送風機１３を固定した状態で、箱１１ａ内に収めるようにしているのである。

【００６４】

勿論、この実施形態でも、特徴的なのは、第１の接続体３７が、第１の送風機１２の保持以外に、第１の給排気口７、第１の通気口２４の接続、および、前記第１の送風機１２を介して第２の給排気口８に接続される第３の通気口３２との分離を行っていることである。

20

【００６５】

また、第２の接続体３８が、第２の送風機１３の保持以外に、第４の通気口３６、第４の給排気口１０の接続、および、前記第２の送風機１３を介して第３の給排気口９に接続される第２の通気口２８との分離を行っている。

【産業上の利用可能性】

【００６６】

以上のように本発明は、その熱交換素子を、表面側に、前記第１の給排気口と第３の給排気口を結ぶ略Ｃの字状の第１の通気経路を有する第１の板体と、表面側に、前記第２の給排気口と第４の給排気口を結ぶ略逆Ｃの字状の第２の通気経路を有する第２の板体とを、所定間隔で交互に複数枚積層した構成としたので、この熱交換素子内における第１、第２の通気経路が長くなり、その結果として、第１、第２の通気経路を流れる流体間の熱交換効率の高いものとなる。

30

【００６７】

したがって、各種電子機器の冷却装置としての活用が期待される。

【符号の説明】

【００６８】

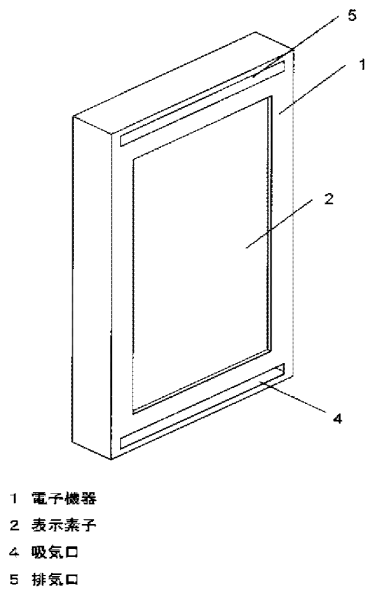
- １ 電子機器
- ２ 表示素子
- ３ 駆動回路
- ４ 吸気口
- ５ 排気口
- ６ 冷却装置
- ７ 第１の給排気口
- ８ 第２の給排気口
- ９ 第３の給排気口
- １０ 第４の給排気口
- １１ 本体ケース
- １１ａ 箱

40

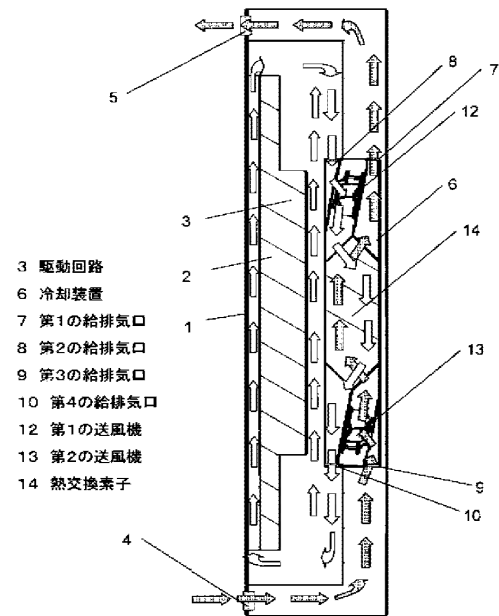
50

|       |           |    |
|-------|-----------|----|
| 1 1 b | 蓋         |    |
| 1 2   | 第 1 の送風機  |    |
| 1 3   | 第 2 の送風機  |    |
| 1 4   | 熱交換素子     |    |
| 1 5   | 第 1 の通気経路 |    |
| 1 6   | 第 1 の板体   |    |
| 1 7   | 第 2 の通気経路 |    |
| 1 8   | 第 2 の板体   |    |
| 1 9   | リブ        |    |
| 2 0   | リブ        | 10 |
| 2 1   | 第 1 の端部   |    |
| 2 2   | 第 1 の斜辺   |    |
| 2 3   | 第 2 の斜辺   |    |
| 2 4   | 第 1 の通気口  |    |
| 2 5   | 第 2 の端部   |    |
| 2 6   | 第 1 の斜辺   |    |
| 2 7   | 第 2 の斜辺   |    |
| 2 8   | 第 2 の通気口  |    |
| 2 9   | 第 3 の端部   |    |
| 3 0   | 第 1 の斜辺   | 20 |
| 3 1   | 第 2 の斜辺   |    |
| 3 2   | 第 3 の通気口  |    |
| 3 3   | 第 4 の端部   |    |
| 3 4   | 第 1 の斜辺   |    |
| 3 5   | 第 2 の斜辺   |    |
| 3 6   | 第 4 の通気口  |    |
| 3 7   | 第 1 の接続体  |    |
| 3 8   | 第 2 の接続体  |    |
| 3 9   | 第 1 の保持部  |    |
| 4 0   | 第 2 の保持部  | 30 |

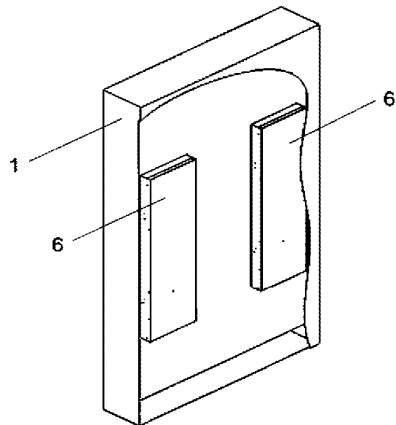
【図 1】



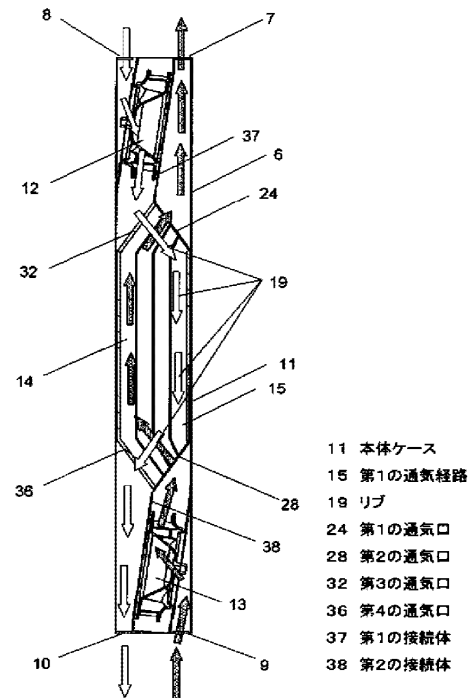
【図 2】



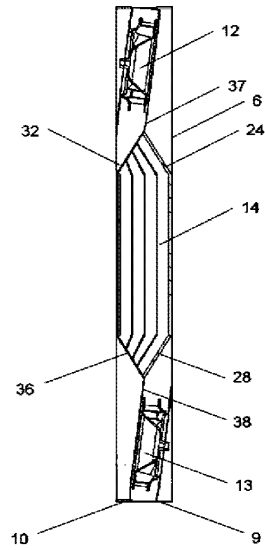
【図 3】



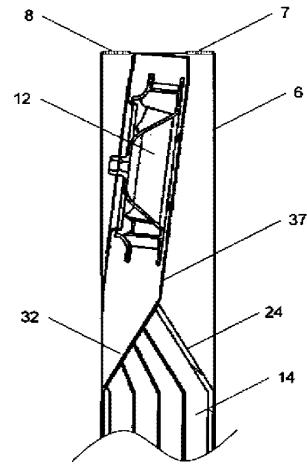
【図 4】



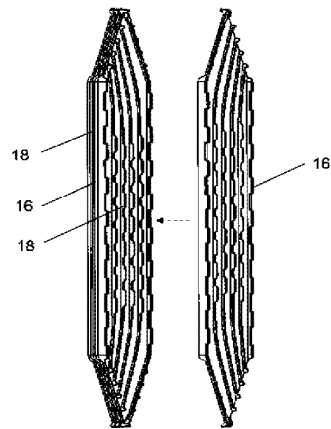
【図 5】



【図 6】

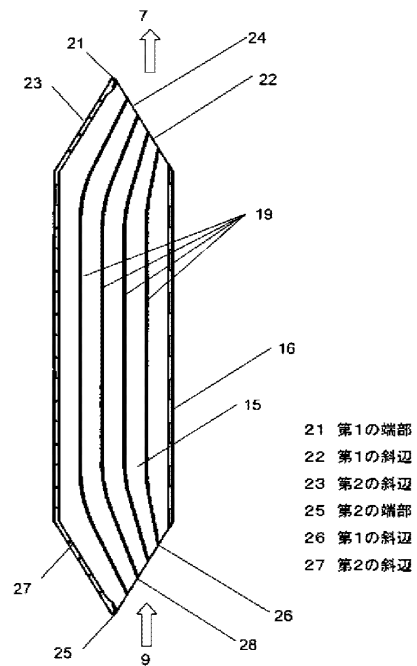


【図 7】

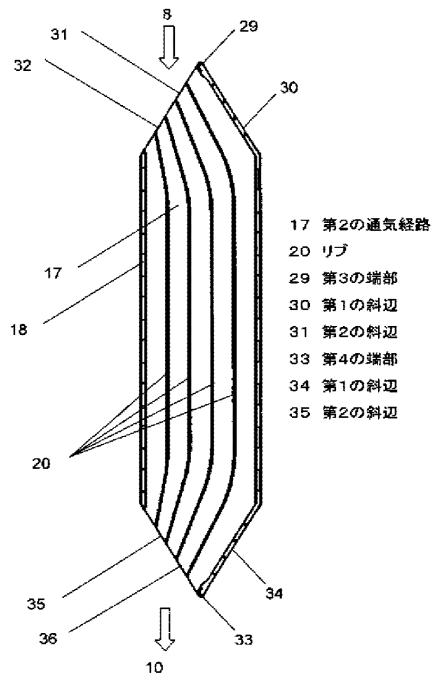


16 第1の板体  
18 第2の板体

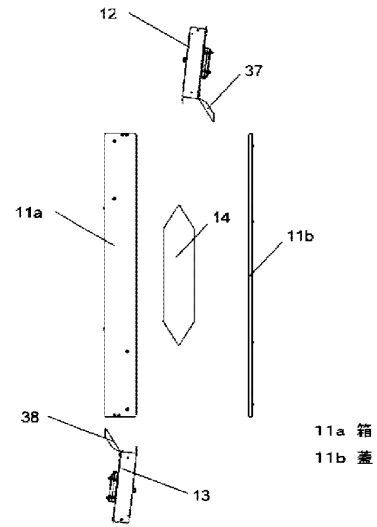
【図 8】



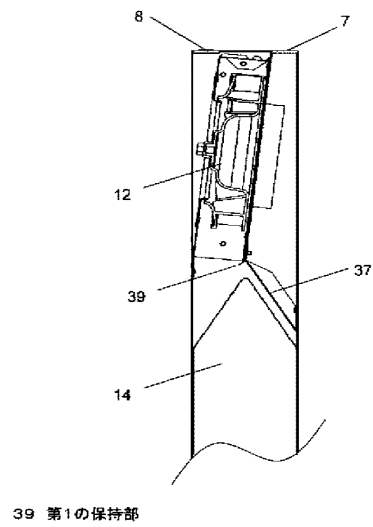
【図 9】



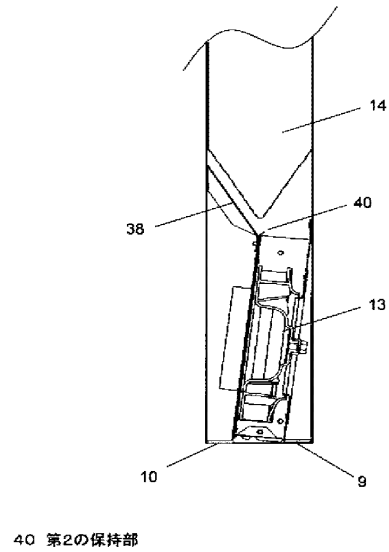
【図 10】



【図 11】



【図 12】



---

フロントページの続き

(72)発明者 杉山 誠

愛知県春日井市鷹来町字下仲田 4 0 1 7 番 パナソニックエコシステムズ株式会社内

(72)発明者 杉本 泰世

愛知県春日井市鷹来町字下仲田 4 0 1 7 番 パナソニックエコシステムズ株式会社内

(72)発明者 福本 将秀

愛知県春日井市鷹来町字下仲田 4 0 1 7 番 パナソニックエコシステムズ株式会社内

F ターム(参考) 5E322 BB03

5G435 AA12 EE02 EE34 GG44

[translation]

## CERTIFICATE OF PATENT

Republic of Korea

**PATENT NO.:** 10-1885884

**APPLICATION NO.:** 2016-7033663

**FILING DATE:** November 30, 2016

**REGISTRATION DATE:** July 31, 2018

**TITLE OF THE INVENTION:** BACK TO BACK ELECTRONIC DISPLAY ASSEMBLY

**PATENTEE(S):** MANUFACTURING RESOURCES INTERNATIONAL, INC

**INVENTOR(S):**  
(1) DUNN, William  
(2) DIAZ, Marcos  
(3) AZEVEDO, Kyle

**DURATION:** April 30, 2035

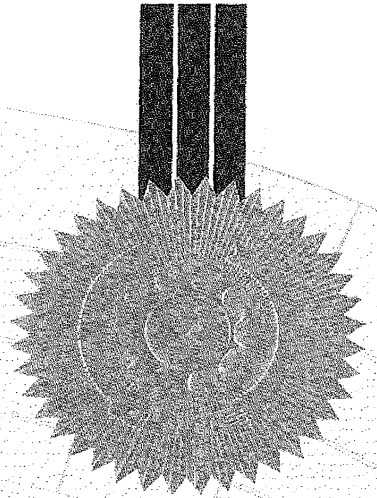
---

**SPECIAL REMARKS:**

- (1) The first three years' annuities were paid as the registration fee.
- (2) To maintain the patent right, you must pay the annuities covering the 4th through 17th year either annually before the expiration of the preceding years' annuity, or in a lump sum before such expiration.
- (3) It is our custom to give timely notice in all cases of the steps to be taken to maintain the patent right but we cannot be responsible for the consequences of omitting to do this.

# 특허증

CERTIFICATE OF PATENT



특허

Patent Number

제 10-1885884 호

출원번호

Application Number

제 10-2016-7033663 호

출원일

Filing Date

2016년 11월 30일

등록일

Registration Date

2018년 07월 31일

발명의 명칭 Title of the Invention

백투백 전자 디스플레이 어셈블리

특허권자 Patentee

매뉴팩처링 리소시스 인터내셔널 인코포레이티드  
미국 조지아 30005 알파레타 실로 로드 이스트 6415

발명자 Inventor

등록사항란에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.

This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.



특허청

Korean Intellectual  
Property Office

2018년 07월 31일

특허청장

COMMISSIONER,

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

성 은 모



QR코드로 현재기준  
등록사항을 확인하세요

SEC et al. v. MRI  
SEC Exhibit 1022.5337  
IPR2023-00221

등 록 사 항

특 허

등록 제 10-1885884 호

Patent Number

발명자 Inventors

던 윌리엄

미국 조지아 30005 알파레타 실로 로드 이스트 6415

디아즈 마르코스

미국 조지아 30005 알파레타 실로 로드 이스트 6415

아제베도 카일

미국 조지아 30005 알파레타 실로 로드 이스트 6415



Espacenet

## Bibliographic data: KR20160148003 (A) — 2016-12-23

### BACK TO BACK ELECTRONIC DISPLAY ASSEMBLY

**Inventor(s):** DUNN WILLIAM; DIAZ MARCOS; AZEVEDO KYLE ± (던 윌리엄, ; 디아즈 마르코스, ; 아제베도 카일)

**Applicant(s):** MFG RESOURCES INT INC [US] ± (매뉴팩처링 리소시스 인터내셔널 인코포레이티드)

**Classification:** - international: F21V29/67; H05K5/00; H05K7/20  
- cooperative: F21V29/677; G02F1/133385; H05K5/0017;  
H05K7/20145; H05K7/20972; F21Y2101/00;  
F21Y2115/10 more

**Application number:** KR20167033663 20150430 Global Dossier

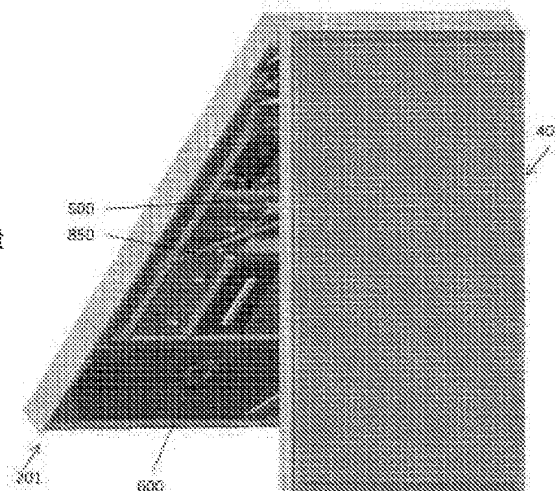
**Priority number (s):** US201461986724P 20140430 ; WO2015US28461 20150430

**Also published as:** AU2015253128 (A1) AU2015253128 (B2) CA2947524 (A1) CA2947524 (C) EP3138372 (A1) EP3138372 (A4) JP2017518526 (A) JP6305564 (B2) US2015319882 (A1) WO2015168375 (A1) less

Abstract not available for KR20160148003 (A)

Abstract of corresponding document: US2015319882 (A1)

The exemplary embodiments herein comprise a back to back electronic display assembly having a first display assembly positioned back to back with a second display assembly. A plenum is preferably positioned in between the first and second display assemblies with a first gap defined between the plenum and the first display assembly and a second gap defined between the plenum and the second display assembly. A fan is preferably positioned to force air through the first and second gaps. A plenum fan may be used to circulate air around the plenum. Preferably, the second display



assembly can move relative to the first display assembly to provide access to the interior of the plenum.

[translation]

---

**(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE (KR)**  
**(12) PATENT GAZETTE (BI)**

(45) Publication Date August 7, 2018  
(11) Registration No.: 10-1885884  
(24) Registration Date: July 31, 2018

---

(51)<sup>°</sup>Int. Cl.  
H05K 7/20 (2006.01) et al.

(73) Patentee(s): MANUFACTURING RESOURCES  
INTERNATIONAL, INC.

(52) CPC Cl.  
H05K 7/20972 (2013.01) et al

(21) Application No.: 10-2016-7033663

(72) Inventor(s): DUNN, William  
DIAZ, Marcos  
AZEVEDO, Kyle

(22) Int'l Appin. Date: Apr. 30, 2015

Filing Date of Request for Examination: Dec. 1, 2016

(85) Date of the Translation: Nov. 30, 2016

(65) Laid-Open No.: 10-2016-0148003

(43) Laid-Open Date: Dec. 23, 2016

(86) Int'l Appln. No.: PCT/US2015/028461

(74) Attorney: Jang Won Park

(87) Int'l Publication No.: WO 2015/168375

Int'l Publication Date: Nov. 5, 2015

(30) Priority Data  
61/986,724 April 30, 2014 US

Number of Claims as allowed: 13 claims in total

Examiner: KIM, Ki Wan

---

(54) Title of Invention: BACK TO BACK ELECTRONIC DISPLAY ASSEMBLY

---

Abstract, Specification and Claims are not translated.



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년08월07일

(11) 등록번호 10-1885884

(24) 등록일자 2018년07월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H05K 7/20 (2006.01) F21V 29/67 (2014.01)  
H05K 5/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류  
H05K 7/20972 (2013.01)  
F21V 29/677 (2015.01)

(21) 출원번호 10-2016-7033663

(22) 출원일자(국제) 2015년04월30일

심사청구일자 2016년12월01일

(85) 번역문제출일자 2016년11월30일

(65) 공개번호 10-2016-0148003

(43) 공개일자 2016년12월23일

(86) 국제출원번호 PCT/US2015/028461

(87) 국제공개번호 WO 2015/168375

국제공개일자 2015년11월05일

(30) 우선권주장  
61/986,724 2014년04월30일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US20110085301 A1\*

US20100238394 A1\*

US2014004147 A1\*

US08827472 B2\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

매뉴팩처링 리소시스 인터내셔널 인코포레이티드  
미국 조지아 30005 알파레타 실로 로드 이스트  
6415

(72) 발명자

던 윌리엄  
미국 조지아 30005 알파레타 실로 로드 이스트  
6415

디아즈 마르코스

미국 조지아 30005 알파레타 실로 로드 이스트  
6415

아재메도 카일

미국 조지아 30005 알파레타 실로 로드 이스트  
6415

(74) 대리인

박장원

전체 청구항 수 : 총 13 항

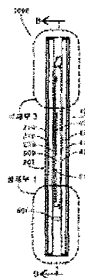
심사관 : 김기완

(54) 발명의 명칭 백투백 전자 디스플레이 어셈블리

(57) 요약

본 발명의 예시적인 실시예들은 서로 등지어 위치한 제1 디스플레이 어셈블리와 제2 디스플레이 어셈블리를 구비한 백투백 전자 디스플레이 어셈블리를 포함한다. 바람직하게는 격실은 제1 디스플레이 어셈블리와 제2 디스플레이 어셈블리 사이에 위치되며, 격실과 제1 디스플레이 어셈블리 사이에 제1 간극이 형성되고 격실과 제2 디스플레이 어셈블리 사이에 제2 간극이 형성되어 있다. 바람직하게는 제1 간극과 제2 간극을 통해 공기를 보내도록 송풍기가 배치된다. 격실 송풍기는 격실 주위로 공기를 순환시키기 위해 사용될 수 있다. 바람직하게는, 격실의 내부에 대한 접근을 제공하도록 제2 디스플레이 어셈블리가 제1 디스플레이 어셈블리에 대해 상대 이동할 수 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류  
H05K 5/0017 (2013.01)  
H05K 7/20145 (2013.01)  
F21Y 2101/00 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

백투백 전자 디스플레이 어셈블리로서,

서로 등지어 위치한 제1 디스플레이 어셈블리와 제2 디스플레이 어셈블리;

제1 디스플레이 어셈블리와 제2 디스플레이 어셈블리 사이에 전체가 위치하며, 밀폐형 챔버 내에 위치하는 순환 공기가 밀폐형 챔버를 빠져나가지 못하도록 실질적으로 밀봉되어 있는 밀폐형 챔버;

밀폐형 챔버와 제1 디스플레이 어셈블리 사이에 형성된 제1 간극;

밀폐형 챔버와 제2 디스플레이 어셈블리 사이에 형성된 제2 간극; 및

제1 간극과 제2 간극을 통해 외부 공기를 보내도록 배치된 송풍기를 포함하는 백투백 전자 디스플레이 어셈블리.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

밀폐형 챔버 내에 위치한 챔버 송풍기를 또한 포함하는 백투백 전자 디스플레이 어셈블리.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

제1 디스플레이 어셈블리를 작동하기 위한 하나 이상의 전자 부품들이 밀폐형 챔버 내에 위치되어 있는 백투백 전자 디스플레이 어셈블리.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

전자 부품이 파워 모듈인 백투백 전자 디스플레이 어셈블리.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,

밀폐형 챔버는 서로 마주하는 제1 벽과 제2 벽, 상부 벽, 하부 벽 및 한 쌍의 측벽들을 포함하여 박스를 형성하는 백투백 전자 디스플레이 어셈블리.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상부 벽과 제2 벽 사이에 위치한 개스킷을 또한 포함하는 백투백 전자 디스플레이 어셈블리.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

제2 디스플레이 어셈블리는 제1 디스플레이 어셈블리에 대해 외측으로 회전할 수 있는 백투백 전자 디스플레이 어셈블리.

#### 청구항 8

제5항에 있어서,

제1 벽은 제1 디스플레이 어셈블리에 대해 고정되어 있고, 제2 벽은 제2 디스플레이 어셈블리에 대해 고정되어 있는 백투백 전자 디스플레이 어셈블리.

**청구항 9**

제5항에 있어서,

제1 간극은 밀폐형 챔버의 제1 벽과 제1 디스플레이 어셈블리를 위한 발광 다이오드 백라이트 사이에 또한 형성되고,

제2 간극은 밀폐형 챔버의 제2 벽과 제2 디스플레이 어셈블리를 위한 발광 다이오드 백라이트 사이에 또한 형성되는 백투백 전자 디스플레이 어셈블리.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

밀폐형 챔버 내에 위치한 제1 분할 벽, 및

밀폐형 챔버 내에 위치되며 제1 분할 벽에 대해 실질적으로 수직으로 배향된 제2 분할 벽을 또한 포함하는 백투백 전자 디스플레이 어셈블리.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

제1 분할 벽 또는 제2 분할 벽에 위치한 챔버 송풍기를 또한 포함하는 백투백 전자 디스플레이 어셈블리.

**청구항 12**

백투백 전자 디스플레이 어셈블리로서,

서로 등치어 위치한 제1 발광 다이오드 백라이트 디스플레이와 제2 발광 다이오드 백라이트 디스플레이;

제1 발광 다이오드 백라이트와 대향하는 제1 벽, 제2 발광 다이오드 백라이트와 대향하는 제2 벽, 상부 벽, 하부 벽, 및 상기 제1 벽과 상기 제2 벽 사이에 연장하는 한 쌍을 측벽을 포함하며, 상기 제1 발광 다이오드 백라이트 디스플레이와 상기 제2 발광 다이오드 백라이트 디스플레이 사이에 전체가 위치되고, 외부 공기로부터 실질적으로 밀봉되는 밀폐형 챔버;

제1 벽과 제1 발광 다이오드 백라이트 사이의 공간에 의해 형성된 제1 간극;

제2 벽과 제2 발광 다이오드 백라이트 사이의 공간에 의해 형성된 제2 간극;

제1 벽 또는 제2 벽에 부착된 전자 부품;

제1 간극과 제2 간극을 통해 외부 공기를 보내도록 배치된 제1 송풍기;

밀폐형 챔버의 제1 벽과 제2 벽 사이를 연결하는 상기 밀폐형 챔버에 위치한 분할 벽;

밀폐형 챔버를 통해 순환 가스를 이동시키기 위해 분할 벽에 배치된 제2 송풍기; 및

밀폐형 챔버의 제1 벽과 제2 벽 사이를 연결하며 제1 분할 벽에 연결되는, 상기 밀폐형 챔버 내의 추가적인 분할 벽을 포함하는 백투백 전자 디스플레이 어셈블리.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

제1 벽은 제1 디스플레이에 대해 고정되어 있고, 제2 벽은 제2 디스플레이에 대해 고정되어 있는 백투백 전자 디스플레이 어셈블리.

**청구항 14**

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 출원은 2014년 4월 30일에 출원된 미국 가특허 출원 제G1/986,724호의 우선권을 주장하며, 상기 가특허 출원은 참고로 그 전체가 본 명세서에 통합된다.

[0002] 실시형태들은 일반적으로 냉각 시스템 및 전자 디스플레이를 설치하기 위한 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0003] 전자 디스플레이들은 때때로 옥외 환경에서, 또는 주변 온도가 높거나 전자 디스플레이 내부의 온도를 상승시키는 태양광과 같이 다른 열원이 있는 영역에서 사용된다. 그러나, 전자 디스플레이의 일부 부분에 단순히 주변 공기를 유입시키면 전자 디스플레이의 민감한 부분에 먼지와 오염물질이 도입되어 조기 고장을 일으킬 수 있기 때문에, 디스플레이의 일부 부분은 냉각하기가 어려울 수 있다. 단지 작은 배치 공간만을 유용할 수 있는 공간에서는, 전자 디스플레이들을 서로 등지어 백투백(back to back orientation)으로 배치하는 것이 바람직하다.

### 발명의 내용

[0004] 예시적인 실시형태들은, 전자 부품들이 밀봉된 격실(plenum) 내에 수용되어 있는 백투백 전자 디스플레이 어셈블리를 제공한다. 외부 공기는 격실의 벽들과 전자 디스플레이 어셈블리들의 후방 표면 사이에 유입되어 통과된다. 전자 장치들의 수리 및/또는 교체를 할 수 있게 격실이 쉽게 개방될 수 있도록, 두 개의 전자 디스플레이 어셈블리들은 서로 상대이동 가능하다.

[0005] 본 발명의 기술한 특징과 이점 그리고 다른 특징들과 이점들은 첨부된 도면들에 기재되어 있는 바와 같은, 특정 실시형태들에 대한 상세한 아래의 설명으로부터 분명해질 것이다.

[0006] 동일한 부분에 대해서는 동일한 도면부호를 사용하여 표시된 첨부된 도면과 아래의 상세한 설명으로부터 예시적 실시형태에 대해 잘 이해할 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 수직 단면 라인 A-A이 표시되어 있는 예시적인 백투백 디스플레이 어셈블리의 평면도이다.

도 2는 상세부 3과 상세부 4 및 수직 단면 라인 B-B가 표시되어 있고, 단면 라인 A-A를 따라 취한 단면도이다.

도 3은 상세부 3의 상세 단면도이다.

등록특허 10-1865884

도 4는 상세부 1의 상세 단면도이다.  
도 3는 제2 디스플레이 어셈블리가 제1 디스플레이 어셈블리로부터 떨어져 제 회전되어 있고 상세부 6이 표시되어 있는 상세 단면도이다.  
도 6은 상세부 6의 상세 단면도이다.  
도 7은 제1 디스플레이 어셈블리가 제2 디스플레이 어셈블리로부터 떨어져 제 회전되어 있는, 변경 실시예를 도시한 사시도이다.  
도 8은 상세부 9가 표시되어 있는, 단면 라인 B-B를 따라 취한 사시도이다.  
도 9는 기둥을 도시하고 있는 상세부 9의 상세 사시도이다.  
도 10은 제2 디스플레이 어셈블리의 대응하는 후크를 도시한 상세 사시도이다.

#### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 이하에서 본 발명의 실시예들이 도시되어 있는 첨부 도면들을 참조하여, 본 발명을 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명은 다양한 형태로 실시될 수 있으며, 본 명세서에 기재되어 있는 실시예들을 한정하는 것은 아니다. 오히려, 이들 실시예들은 본 명세서가 완벽하게 하기 위해 그리고 통상의 기술자에게 본 발명의 범위를 충분히 전달하기 위해 제공되는 것이다. 도면에서, 동일한 영역들의 크기 및 상대 크기는 명료함을 위해 과장되어 있을 수 있다.  
본 명세서에 사용되는 용어들은 단지 특정 실시예를만을 기술하기 위한 목적으로 사용되고 있으며, 본 발명을 제한하도록 의도한 것이 아니다. 본 명세서에 사용되고 있는 바와 같이, 단수 형태 "하나의", "하나", "한", "명세서에서 명확하게 달리 기재하지 않는 한은, 당연히 복수 형태를 포함하도록 의도한 것이다. 또한 본 명세서에서 "포함한다" 및/또는 "포함하는"이란 용어를 사용할 때, 이를 용어는 기재되어 있는 특징들, 경수들, 단계들, 작동들, 요소들 및/또는 구성요소들이 존재한다는 것을 나타내는 것이지만, 다른 특징들, 경수들, 단계들, 작동들, 요소들, 구성요소들 및/또는 이들의 그룹들 중 하나 이상이 존재한다는 것 또는 이들의 부가 배제하는 것이 아니라라는 것을 이해하여야 한다.

[0010] 본 명세서에서 본 발명의 이상적인 실시예(들) 및 중간 구조)를 개략적으로 설명하는 예시들을 참고로 하여 본 발명의 실시예(들)을 설명한다. 예를 들어, 제2 및/또는 구성요소들의 결과로서 설명되는 형태에 대한 변형이 있을 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시예(들)은 본 명세서에 기재되어 있는 영역들의 특정 형태로 한정되는 것으로 해석되어서는 안 되며, 예를 들어 제2 과정에서 야기되는 형태의 변형을 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

[0011] 별다른 구체적 구성하지 않으면, 본 명세서에 사용되고 있는 모든 용어(들) 기술적 용어 및 과학적 용어를 포함)은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 기술자에게 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 나타낸다. 통상적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 분야의 맥락에서 그들과 의미와 일관되는 의미로 해석되어야 하며, 본 명세서에 명시적으로 정의되어 있는 것은 그렇지 않은 경우, 이상적이거나 과도하게 공식적인 의미로 해석되어서는 안 될 것이다.

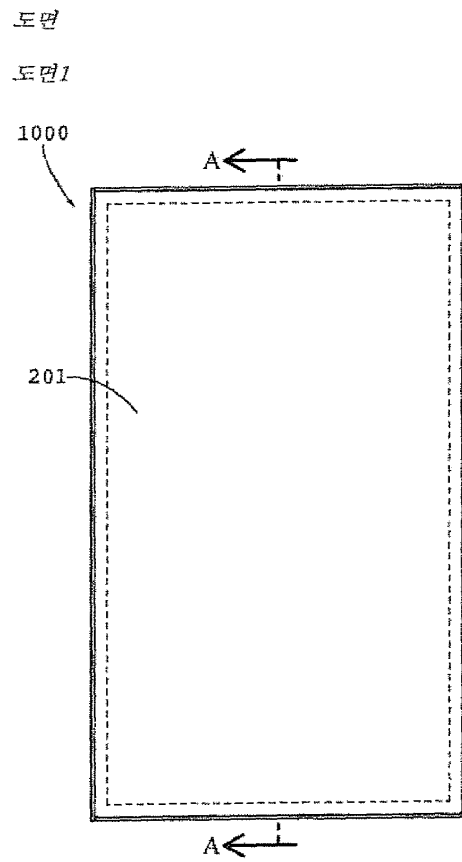
[0012] 도 1은 수직 단면 라인 A-A에 표시되어 있는 예시적인 백투백 디스플레이(1000)의 정면도이다. 이 도면에는, 볼 수 있는 제1 디스플레이 어셈블리(210)만이 도시되어 있다.

[0013] 도 2는 상세부 3과 상세부 1 및 수직 단면 라인 B-B가 표시되어 있고, 단면 라인 A-A를 따라 취한 단면도이다. 제1 디스플레이 어셈블리(201)와 제2 디스플레이 어셈블리(401)는 서로 동축에 위치하고 있다. 예시적인 예시, 두 개의 디스플레이 어셈블리(201, 401)는 서로 대향하는 각 디스플레이 어셈블리의 후방 표면과 실질적으로 평행하다. 바람직하게는, 제1 디스플레이 어셈블리(201)는 전방 커버 글라스(200), 액정표시장치(LCD) 패널(210) 및 광 다이오드(LED) 백라이트(220)를 포함한다. 바람직하게는, 제2 디스플레이 어셈블리(401)는 전방 커버 글라스(400), 액정표시장치 패널(410) 및 광 다이오드 백라이트(420)를 포함한다. 비록 명세서에는 발광 다이오드 백라이트 액정표시장치 기술이 설명되어 기재되어 있지만, 예시적인 실시예들, 제한하는 것은 아니지만 유기발광 다이오드, 발광 다이오드, 발광 다이오드, 발광 다이오드, 발광 다이오드와 같은 것들을 포함하는 임의의 평탄한 패널 디스플레이의 형태로 실시될 수 있다. 이들 실시예에서, 발광 다이오드 백라이트의 후방 표면은 단순히 유기발광 다이오드, 발광 다이오드, 발광 다이오드 또는 발광식 플러미의 후방 표면일 수 있다.

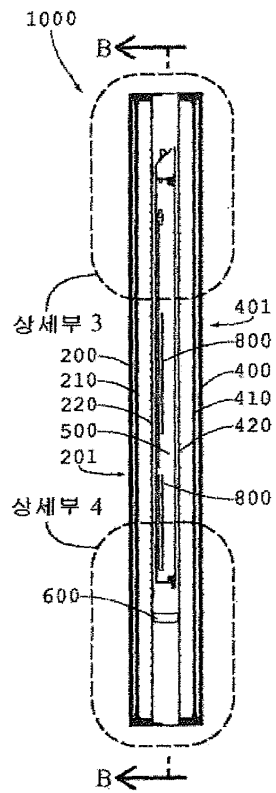
- [0014] 바람직하게는, 밀폐형 격실(500)은 두 개의 디스플레이들을 작동하기 위한 전자 장치(800)를 수용하며 두 개의 디스플레이 어셈블리(201, 401) 사이에 위치된다. 또한 송풍기(600)가 두 개의 디스플레이 어셈블리(201, 401) 사이에 위치하며, 이 송풍기는 바람직하게는 어떠한 외부 공기도 격실(500) 내로 들어가지도록 허용하지 않으면서 어셈블리(1000)를 통해 주위 외부 공기를 끌어들이도록 위치되어 있다. 비록 단일의 송풍기(600)가 도시되어 있지만, 일부 실시예에서 도시된 송풍기(600)의 위치와 동일한 위치 또는 다른 위치에 복수의 송풍기들이 사용될 수 있다. 또한, 송풍기(600)는 어셈블리(1000)를 통해 외부 공기를 끌어들이는 것으로 도시되어 있지만, 어셈블리(1000)를 통해 외부 공기를 밀어내도록 위치될 수도 있다. 또한, 송풍기는 디스플레이 어셈블리(1000)의 하부에 도시되어 있지만, 그 대신에 상부에 배치될 수 있다.
- [0015] 도 3은 상세부 3의 상세 단면도이다. 도 4는 상세부 4의 상세 단면도이다. 바람직하게는, 격실(500)은 제1 디스플레이 어셈블리(201)와 마주하는 제1 벽(740), 제2 디스플레이 어셈블리(401)와 마주하는 제2 벽(730), 상부 벽(710), 하부 벽(715), 및 마주하는 한 쌍의 측벽(이 도면에는 도시하지 않음)에 의해 둘러싸여 있다. 이 실시예에서, 제1 벽(740), 상부 벽(710), 하부 벽(715), 및 마주하는 측벽들은 서로에 대해 고정되어 있는 반면에, 제2 벽(730)은 이 벽들에 대해 이동가능한 것이다. 이것이 도면에 도시되어 있지만, 다른 실시예들은 상부 벽(710), 하부 벽(715), 및 마주하는 측벽들에 대해 제2 벽(730)을 고정하는 반면에, 이 벽들에 대해 제1 벽(740)을 이동가능하게 할 수 있다. 바람직하게는, 벽들(740, 710, 715, 730) 및 측벽들은 금속 재질이며 바람직하게는 알루미늄이다.
- [0016] 개스킷(700)이 제2 벽(730), 상부 벽(710), 하부 벽(715), 측벽들 사이에서 압축될 때 제2 벽(730)은 격실(500)을 밀봉한다. 격실에 수용된 전자 장치(800)는 외부 공기 유동(575, 550) 및 존재할 수 있는 임의의 오염 물질, 입자 또는 수증기로부터 보호된다. 전자 장치는, 제한하는 것은 아니지만 파워 서플라이, 마이크로프로세서, 인쇄회로기판, 전자 메모리, 송수신 장치, 및 비디오 디스플레이 등을 포함할 수 있다. 바람직하게는, 전자 장치(800)는 제1 벽(740) 또는 제2 벽(730)과, 혹은 이들 모두와 열교환(바람직하게는 열전도)한다. 이 방식에서, 전자 장치(800)로부터 열은 제1 외부 공기 유동(575)에 의해 제거되도록 제1 벽(740)에 전달되거나, 또는 제2 외부 공기 유동(550)에 의해 제거되도록 제2 벽(730)에 전달될 수 있다.
- [0017] 바람직하게는, 제1 디스플레이 어셈블리(201)와 격실(500)의 제1 벽(740) 사이에 제1 간극(gap)이 형성된다. 제2 간극은 제2 디스플레이 어셈블리(401)와 격실(500)의 제2 벽(730) 사이에 형성된다. 발광 다이오드 백라이트를 구비한 액정표시장치가 사용되는 특정 실시예에서, 제1 간극은 발광 다이오드 백라이트(220)의 후방 표면과 제1 벽(740) 사이에 있고 제2 간극은 발광 다이오드 백라이트(420)의 후방 표면과 제2 벽(730) 사이에 있다. 제1 외부 공기 유동(575)은 흡입공을 통해 하우징 내로 유입되고, 제1 간극을 통해 보내지며, 그 다음에 배출공을 통해 하우징 밖으로 배출된다. 제2 외부 공기 유동(550)은 흡입공을 통해 하우징 내로 유입되고, 제2 간극을 통해 보내지며, 그 다음에 배출공을 통해 하우징 밖으로 배출된다. 이 방식에서, 공기 유동(575)은 발광 다이오드 백라이트(220) 및 제1 벽(740)으로부터 동시에 열을 제거할 수 있는 한편, 공기 유동(550)은 발광 다이오드 백라이트(420) 및 제2 벽(730)으로부터 동시에 열을 제거할 수 있다.
- [0018] 도 5는 제2 디스플레이 어셈블리가 제1 디스플레이 어셈블리로부터 멀어지게 회전되어 있고 상세부 6이 표시되어 있는, 단면 라인 A-A를 따라 취한 단면도이다. 이 실시예에서, 제1 디스플레이 어셈블리(201)는 고정된 채로 유지되는 반면에 제2 디스플레이 어셈블리(401)는 제1 디스플레이 어셈블리(201)로부터 멀어지게 이동 또는 회전할 수 있고, 격실의 내부 및 그 안의 전자 장치(800)에 대한 접근을 허용한다.
- [0019] 도 6은 상세부 6의 상세 단면도이다. 여기에서, 응축수를 모으고 응축수를 제1 간극 아래로 보내기 위하여 경사진 빗물 집수부(705)가 흡입공 아래 및 격실 위에 배치된다. 또한 이 도면에는 격실의 내부에 대한 접근을 제공하도록 제1 벽(740), 상부 벽(710), 하부 벽(715) 및 마주하는 측벽들로부터 멀어지게 이동할 때의 제2 디스플레이 어셈블리(401)와 함께 제2 벽(730)의 이동을 도시하고 있다.
- [0020] 도 7은 제1 디스플레이 어셈블리(201)가 제2 디스플레이 어셈블리(401)(고정 상태로 유지)로부터 멀어지게 회전되어 있는, 변경 실시예를 도시한 사시도이다. 여기에서, 디스플레이 어셈블리(201)를 회전시키는 것을 도와주고 격실(500)의 내부가 수리되는 동안 개방 위치에 유지하기 위하여 한 쌍의 가스 스프링(850)이 사용되고 있다.
- [0021] 도 8은 상세부 9가 표시되어 있는, 라인 B-B를 따라 취한 사시도이다. 이 실시예에서, 다양한 전자 장치(800)들을 장착하기 위하여 제1 벽(740)이 사용되고 있지만, 그 대신에 전자 장치들은 후방 벽(730)에 장착될 수 있다. 일부 실시예들에서, 전자 장치(800)들은 제1 벽(730) 및 제2 벽(730) 모두에 설치될 수도 있다. 상부 벽(710)은 공기 유동이 격실에 진입하는 것을 실질적으로 방지한다. 바람직하게는, 공기 유동(575)이 제1 벽(740)과 발광

다이오드 백라이트(220)의 후방 사이에서 공간의 개구에 의해 형성된 간극으로 들어갈 수 있도록, 개구(120)가 상부 벽(710)에 또는 상부 벽 가까이 배치되어 있다. 유사한 방식으로, 바람직하게는 공기 유동(550)이 제2 벽(730)과 발광 다이오드 백라이트(420)의 후방 사이에서 공간의 개구에 의해 형성된 간극으로 들어갈 수 있도록, 다른 개구(도시 생략)가 상부 벽(710)에 또는 상부 벽 가까이 구비된다.

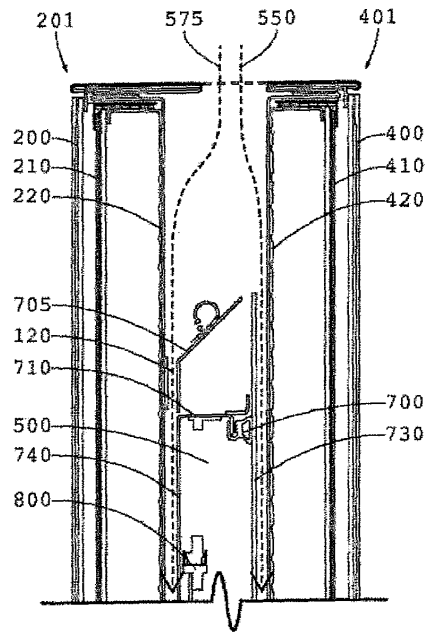
- [0022] 바람직하게는, 유닛이 폐쇄될 때 개스킷(700)이 격실 벽들(상부 벽(710), 하부 벽(715) 및 쌍으로 마주하는 측 벽들)과 제2 벽(730) 사이에서 압축되도록, 제1 벽(740)의 둘레 주위에 개스킷(700)이 위치되어 있다. 바람직하게는, 분할 벽들의 단지 하나의 벽(여기에서, 80)을 통과하는 격실(500) 주위에 루프를 형성하기 위하여 한 쌍의 분할 벽(80, 85)들이 사용된다. 일반적으로 말하자면, 분할 벽(80, 85)들은 격실의 제1 벽(740)과 제2 벽(730) 사이에 연결되어야 한다. 예시적인 실시예에서, 분할 벽(80)은 분할 벽(85)에 대해 수직이다. 더욱 바람직하게는, 분할 벽(80)은 수평으로 배열되고 송풍기를 수용하고 있는 반면에, 분할 벽(85)은 분할 벽(80)의 단부에 연결되며 수직으로 배열되지만 송풍기를 수용하지 않는다. 비록 송풍기들은 분할 벽(80)에 있는 것으로 도시되어 있지만, 그 대신에 송풍기들은 분할 벽(85)에 배치되거나 또는 송풍기들이 분할 벽(85)에만 배치되고 분할 벽(80)에는 송풍기들이 전혀 없을 수도 있다. 공기 유동을 위해, 제1 송풍기(75)를 디스플레이 어셈블리의 중앙 가까이 배치하고 제2 송풍기(77)를 디스플레이 어셈블리의 둘레 가까이 배치하는 것은 한 쌍의 순환 가스 루프(501, 510)를 초래한다는 것이 확인되었다.
- [0023] 바람직하게는, 복수의 입력/출력 전기 접속부(25)가 디스플레이 어셈블리(201)의 상부 및 경사진 빔물 집수부(705) 아래에 배치된다. 또한, 한 쌍의 장착 핀(50, 51)이 디스플레이 어셈블리(201)의 상부에 배열된다. 바람직하게는 복수의 래치(latch), 도시된 실시예에서는 3개의 래치(120, 122, 125)가 디스플레이 어셈블리(201)의 하부에 배열되어 있지만, 실시예들은 오직 하나 또는 두 개의 래치만으로 실시될 수 있다. 또한, 이 도면에는 가스 스프링(850) 또는 다른 지지 저항력 요소들을 위한 부착 브래킷(900, 910)들이 도시되어 있다.
- [0024] 도 9는 기동을 도시하고 있는 상세부 9의 상세 사시도이다. 여기에서, 기동(51)의 세부 사항을 확인할 수 있다. 이 실시예에서, 실린더는 수평으로 진행하며 배치 벽(53)(디스플레이 어셈블리(201)의 둘레에 가장 가까운 것) 및 배치 벽(54)(디스플레이 어셈블리(201)의 중앙에 가장 가까운 것)에 의해 분할된다. 실린더는 장착 부분(55)(벽(53, 54)들 사이에 배치된) 및 내부 부분(52)(벽(54)에서 시작하고 도플(500)의 중앙으로 진행하는)에 의해서 식별될 수 있다.
- [0025] 도 10은 제2 디스플레이 어셈블리(401)의 대응하는 후크(450)를 도시한 상세 사시도이다. 바람직하게는, 한 쌍의 장착 후크(450)들이 제2 디스플레이 어셈블리(401)의 상부에 배치되고 장착 기동(50, 51)들에 각각 대응한다. 바람직하게는, 후크(300)가 벽(54)과 벽(53) 사이에서 안정화되는 장착 부분(55)의 둘레 주위를 후크(450)가 감싼다.
- [0026] 본 발명의 바람직한 실시형태를 도시하고 설명하였지만, 통상의 기술자라면 청구 범위에 속하는 범위에서 본 발명에 대해 많은 변형과 변경이 이루어질 수 있다는 점을 이해할 것이다. 또한, 전술한 많은 요소들은 본 발명의 사상의 범위에 속하며 동일한 결과를 제공할 수 있는 다른 요소들로 변경되거나 대체될 수 있다. 따라서, 본 발명은 청구범위에 기재되어 있는 것에 의해서만 본 발명이 제한을 받는다.



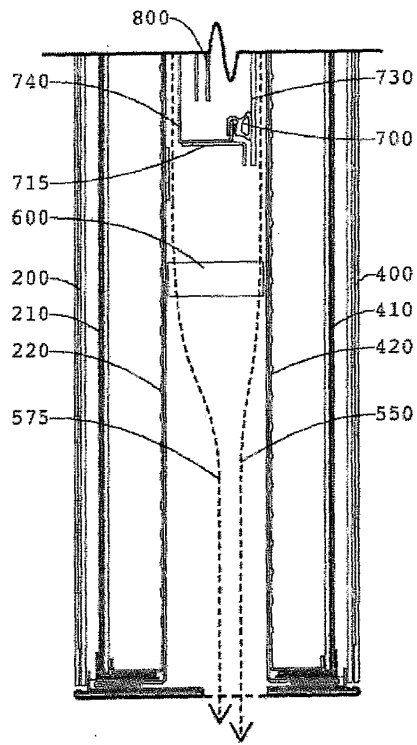
도면2



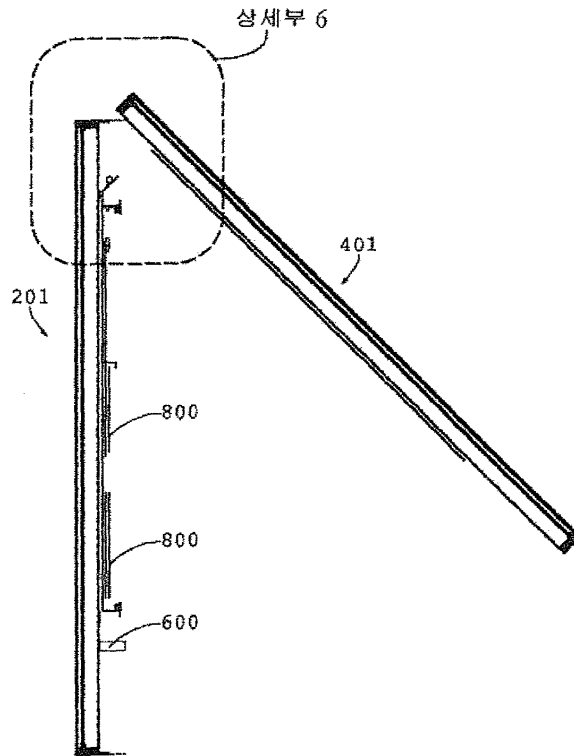
도면3



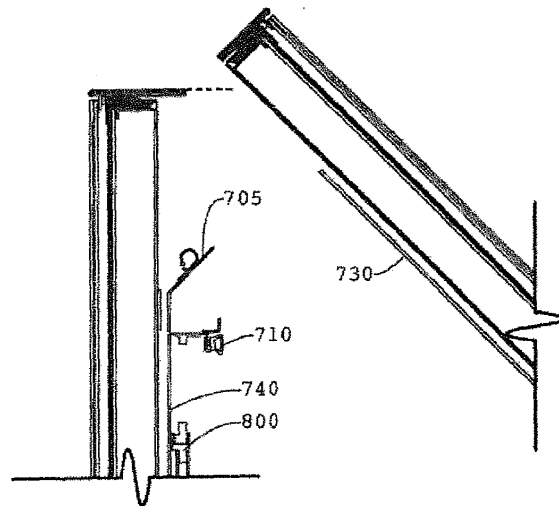
도면4



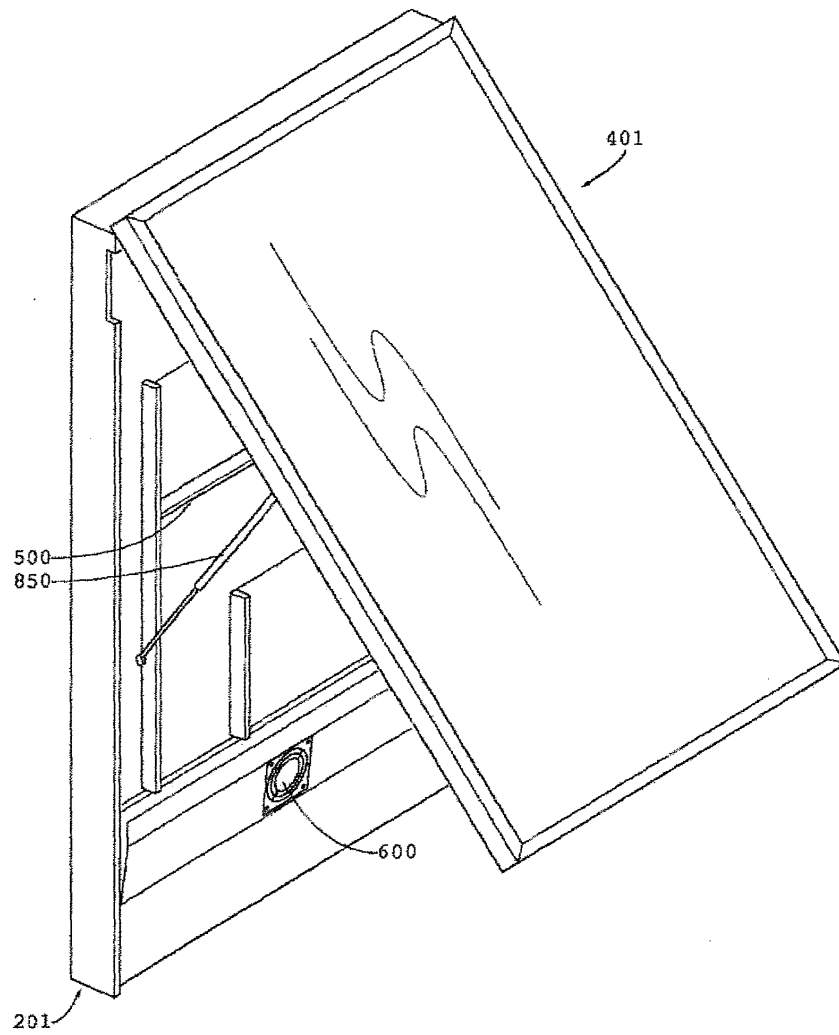
도면5



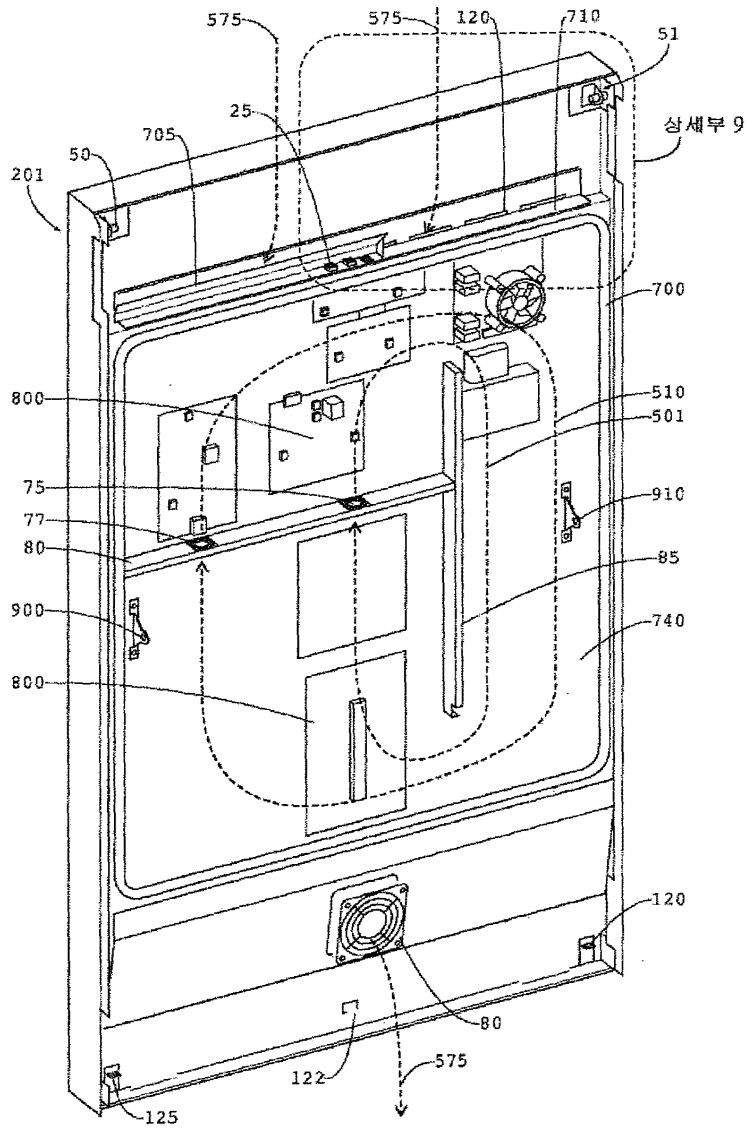
도면6



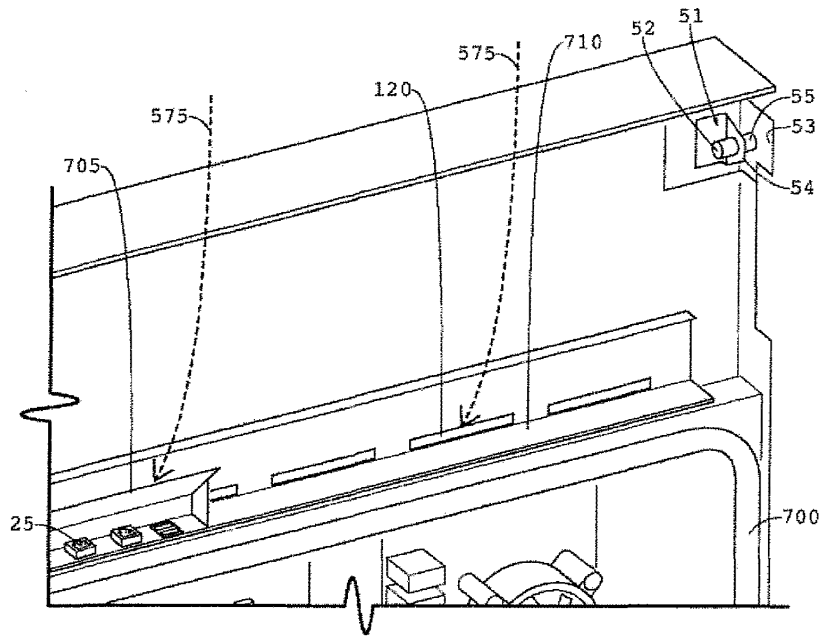
도면7



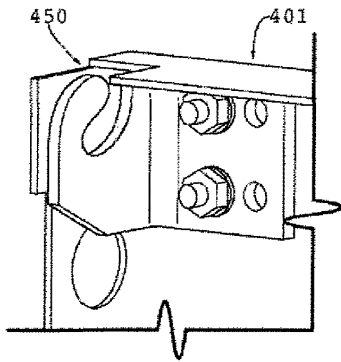
도면8



도면9



도면10



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

(19) World Intellectual Property  
Organization  
International Bureau



(10) International Publication Number  
**WO 2013/182733 A1**

(43) International Publication Date  
12 December 2013 (12.12.2013)

(51) International Patent Classification:  
*G09F 9/35* (2006.01) *H05K 7/20* (2006.01)  
*G02F 1/13357* (2006.01)

(21) International Application Number:  
PCT/FI2012/050574

(22) International Filing Date:  
8 June 2012 (08.06.2012)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(71) Applicant (for all designated States except US): **MITRON OY** [FI/FI]; Yrittäjänkaari 19, FI-30101 Forssa (FI).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **JÄRVENTÖ, Jussi** [FI/FI]; c/o Mitron Oy, Patamäenkatu 5, FI-33900 Tampere (FI). **NURMISTO, Juha** [FI/FI]; c/o Mitron Oy, Yrittäjänkaari 19, FI-30101 Forssa (FI). **LASSILA, Jaakko** [FI/FI]; c/o Mitron Oy, Yrittäjänkaari 19, FI-30101 Forssa (FI).

(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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

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

(74) Agent: **TAMPEREEN PATENTTITOIMISTO OY;** Hermiankatu 1 B, FI-33720 Tampere (FI).

(54) Title: INFORMATION DISPLAY AND A METHOD FOR COOLING AN INFORMATION DISPLAY

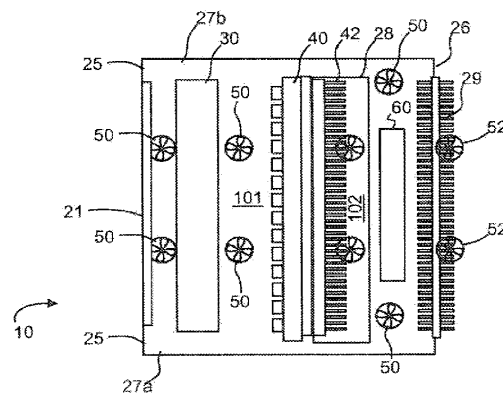


Fig. 3

(57) Abstract: The present invention relates to an information display comprising a housing (20), a display panel (30), and a backlight unit (40). The information display (10) further comprises a first air channel (101) between the display panel (30); and the backlight unit (40) adapted to receive a first cooling air flow. In some embodiments the information display (10) comprises a second air channel (102) for a second cooling air flow adapted to conduct at least part of the heat generated by the backlight unit (40) outside the information display. The information display (10) is adapted to keep the first cooling air flow separate from the second cooling air flow. The present application also discloses a method for cooling an information display (10) having a housing (20), a display panel (30); and a backlight unit (40). The method comprises providing a first cooling air flow to a first air channel (101) located between the display panel (30) and the backlight unit (40). In some embodiments the method comprises providing a second cooling air flow to a second air channel (102) for conducting at least part of the heat generated by the backlight unit (40) outside the information display; and keeping the first cooling air flow separate from the second cooling air flow.

WO 2013/182733 A1

## Information Display and a Method for Cooling an Information Display

Field of the Invention

5

The present invention relates in general to information displays and methods for controlling temperature of information displays.

Background of the Invention

10

Markets for outdoor electronic information displays, capable of showing full colour video information, have increased considerably during the last years. The biggest growth in outdoor display market is estimated to happen in digital signage business, practically meaning advertising and public information display applications. Other typical applications are passenger information systems e.g. railway and city traffic sectors. Giant outdoor information displays have earlier been realized mostly with full colour LED technology, but for application with small viewing distance (starting from 1 m) they are not applicable due to limitation of pixel size. For such displays, thin film transistor liquid crystal displays (TFT LCD) have seen to be an emerging technology.

20

Concerning the use of TFT LCD technology in outdoor information displays, standard TFT LCD panels have major restrictions concerning brightness and operating temperature range and have been found vulnerable especially in direct sunshine conditions. A typical industrial TFT LCD panel has transmissive brightness of 700 cd/m<sup>2</sup>, but the need for brightness of an outdoor digital signage application is estimated to be greater than 3000 cd/m<sup>2</sup>. In addition, the operating temperature of a TFT LCD panel is typically limited to +50 °C, with temporary absolute maximum temperature being close to +65 °C which is the so called clearing temperature of an LCD panel. In the clearing temperature liquid crystal molecules are changing phase from "liquid crystal" phase to liquid phase and liquid crystal cells stop working as electronically controllable liquid crystals and the display or parts of it becomes black.

25

30

35

Some existing outdoor information displays use cold cathode fluorescent lamps (CCFL) as a light source for the display panel. This light source may

also be called as a backlight. The size of cold cathode fluorescent lamps is quite large and their lifetime is limited approximately to 50000 operating hours. In addition, CCFL technology has high temperature dependency, which decreases efficiency and brightness. This limits the use of CCFL in very cold or high temperature conditions, which are typical for an outdoor information display. In addition, maintenance of CCFL backlight system is difficult due to enclosed structure of TFT panel. Another problem with CCFL is that they contain mercury which may cause environmental pollution. Therefore, used CCFL must be brought to a special waste collection points.

10

One approach to produce a more efficient backlight is to use a matrix of light emitting diodes (LEDs) as the backlight. The available brightness of LEDs have been increased in recent years wherein LEDs have become a light source to be reckoned with also in information displays for outdoor use. For example, super high brightness LEDs may provide brightness greater than  $>3000 \text{ cd/m}^2$ . However, such light emitting diodes produce considerable amounts of heat in operation. Therefore, this has limited the use of high brightness LED backlight systems.

15

The European patent application EP 1 914 589 describes a liquid crystal display apparatus and control method thereof. The liquid crystal display apparatus includes an LCD panel, a backlight unit, a cooling fan and a controller which selectively controls either the fan driver of the backlight unit to set a rotation speed of the cooling fan to be corresponded with a luminance value of the backlight unit. One problem in this approach is that only the luminance value of the backlight unit is taken into consideration when controlling the rotation speed of the cooling fan. Hence, this approach is not applicable in outdoor information displays in which a direct sunlight can cause extra heat on the LCD panel.

25

30

Another European patent application EP 1 647 766 describes a light emitting device package and back light unit for liquid crystal display using the same. The package uses a fan to forcibly cool the LED package to increase the heat radiation efficiency and to prevent degradation of the device. Also this solution is not applicable to outdoor information displays due to *inter alia* the fact that the liquid crystal display is not cooled at all. Hence, a direct sunlight may increase the temperature of the liquid crystal display too high.

35

Summary of the Invention

One objective of the present invention is to introduce a thermal management system for high brightness TFT liquid crystal displays with LED backlighting, which enables very high brightness backlight system for information display with closed housing. The embodiments of the present invention are based on the idea that cooling air flow is provided in between the display panel and the backlight, and that there is a separate channel for cooling the backlight. To put it more precisely, the information display according to an example embodiment is mainly characterised in that the information display comprises:

- a first air channel between the display panel and the backlight adapted to receive a cooling air flow, and
- a second air channel adapted to conduct at least part of the heat generated by the backlight outside the information display, wherein the information display is adapted to keep the first cooling air flow separate from the second cooling air flow.

The method for cooling an information display having a housing, a display panel; and a backlight unit, is mainly characterised in that the method comprises:

- providing a first cooling air flow to a first air channel located between the display panel and the backlight unit;
- providing a second cooling air flow to a second air channel for conducting at least part of the heat generated by the backlight unit outside the information display; and
- keeping the first cooling air flow separate from the second cooling air flow.

In some example embodiments a standard TFT display is utilized where a backlight system is integrated to the TFT panel so that the panel backlight form a thin and tight package. In the present invention the panel and the backlight system are separated from each other to discrete sub-systems wherein an extra air channel is formed between the panel and the backlight. This extra air channel can be utilized by directing a cooling air flow to this channel.

Some embodiments of the present invention provide more efficient temperature control of information displays than what has been achieved by prior art information displays for outdoor use. Because the cooling air flows between the display panel and the backlight unit the heat radiated from the backlight unit does not adversely affect to the display panel wherein the temperature of the display panel does not rise too high.

Another reason for more efficient temperature control is due to the fact that the second cooling channel behind the backlight unit is isolated from the first cooling channel wherein airflows in these two cooling channels are not mixed.

Due to more efficient cooling air circulation inside the housing of the information display temperature will be more homogenous inside the housing of the information display and individual hot spots do not occur so easily than in prior art information displays.

Information displays according to the present invention are better able to maintain their operation even in simultaneous high outside air temperature and solar radiation conditions.

Other embodiments of the invention are characterized by what is disclosed in the other claims. Inventive embodiments are also discussed in the description section of the present application. The inventive content of the application can also be defined differently than in the claims below. The inventive content may also consist of several separate inventions, especially if the invention is considered in the light of expressions or implicit sub-tasks or from the point of view of advantages or categories of advantages achieved. Therefore, some of the attributes contained in the claims below may be superfluous from the point of view of separate inventive concepts.

#### Description of the Drawings

In the following the invention will be described in more detail with reference to the appended drawings, in which

5

- Fig. 1 depicts an information display for outdoor use according to an example embodiment of the present invention;
- 5 Fig. 2 depicts a cross-sectional side view of the information display of Fig. 1;
- Fig. 3 depicts a horizontal cross-sectional view from top of the information display of Fig. 1;
- 10 Fig. 4 depicts examples of cooling air flows inside the information display of Fig. 1 as a side view;
- Fig. 5 depicts examples of cooling air flows inside the information display of Fig. 1 as a top view; and
- 15 Fig. 6 depicts a cross-sectional side view of an information display according to another embodiment of the present invention.

#### Detailed Description of the Invention

20

In Figure 1 an example embodiment of an information display 10 according to the present invention is depicted as a perspective view. Figure 2 depicts a cross-sectional side view of the information display of Figure 1. The information display 10 comprises a housing 20, a display panel 30, a backlight unit 40 and one or more fans 50—54. The housing 20 may comprise a stand 22 so that the information display 10 may freely stand on the ground or the stand 22 may be used to fix the information display 10 to the ground. The housing 10 also comprises channels 101, 102 for guiding cooling air flows within the housing 20 aiming to improve the cooling of parts inside the housing 20 of the information display 10, possibly with the help of the fans 50—54. The housing 20 of the information display 10 also comprises at least a partially transparent front plate 21 through which information shown by the display panel 30 can be seen. The front plate 21 may also provide filtering properties, which reduce the stress of solar radiation while achieving good transmissivity to visible spectrum. A controlling unit 60 is provided to control the operation of the display panel 30, the backlight unit 40 and the fans 50—54. The information display 10 may also comprise

25

30

35

measuring elements (not shown) to measure environmental conditions such as temperatures inside and/or outside the housing 20, lightness in the environment of the information display 10 etc. The controlling unit 60 may use the measured information to control e.g. the operation of the fans and to control the brightness of the backlight unit 40.

The display panel 30 is, for example, a thin-film transistor liquid crystal display. The display panel 30 may be able to display information in colour or it may display information in so called monochrome form. The display panel 30 may comprise e.g. a front glass plate 32, a liquid crystal layer 34, a back glass plate 36 and a protective transparent plate 38 at the back of the display panel 30. The display panel 30 may also comprise polarizing filters and other elements. However, the detailed structure of the display panels 30 may vary and it is not necessary to describe it in more detail here.

The backlight unit 40 may comprise light emitting diodes arranged, for example, in an array form (i.e. in rows and columns) so that a uniform enough light can be provided by the backlight unit 40 to the display panel 30. The light emitting diodes are preferably super high brightness light emitting diodes so that a high brightness, for example level of 2500 cd/m<sup>2</sup>, 3000 cd/m<sup>2</sup> or higher, for example 4000 cd/m<sup>2</sup> can be achieved, when measured from the front surface of TFT panel. It should be noted here that it is also possible to use other kinds of backlight units than backlight units based on light emitting diodes in matrix form. For example, a backlight unit based on plasma technology may be used. The light sources of the backlight unit may also have been positioned differently from the matrix form.

In some example embodiments the display panel 30 and the backlight unit 40 are formed by using an lcd display module which comprises both an lcd display panel and a backlight unit as an airtight module, which may cause that the heat of backlight unit 40 may stress the display panel 30. Thus, in the present invention the display panel and the backlight unit are separate from each other. Then, the protective transparent plate 38 is attached with the display panel so that dust and other impurities can not enter the display panel 30.

The display panel 30 and the backlight unit 40 are fixed to the housing 20 by appropriate means, for example, by screws, clips, and/or adhesive.

5 Next, some details of the channels 101, 102 for guiding cooling air flows inside the housing 20 will be described with reference to Figures 2 and 3. The housing 20 comprises a top wall 23, a bottom wall 24, a front wall 25, a back wall 26, and two side walls 27a, 27b. These walls 23—27b define the inner space of the housing 20. In the front wall 25 there is an opening for the transparent front plate 21. In some other embodiments the front wall 25 is  
10 made of transparent material wherein no openings are needed in the front wall. A first heat sink 29 or other kind of cooling profile or cooling element may have been attached with the back wall 26 of the housing to conduct heat from the inner space of the housing 10 to outside air. The first heat sink 29 may be formed by using a double-sided profile which has fins on both sides  
15 of the profile. Thus, when such a heat sink is assembled to the back wall 26, or in an opening of the back wall 26, one side of the profile and the fins of that side are located within the housing 20 and the other side of the profile and the fins of the other side are located outside of the housing 20.

20 There are also inner walls 28 inside the housing 20. These inner walls 28 form a kind of a conduit 28c or a tubular structure for cooling air. This conduit 28c acts as a second channel 102. The conduit 28c has a first opening 28a (air inlet) through the top wall 24 of the housing and a second opening 28b (air outlet) through the bottom wall 23 of the housing. Therefore, for  
25 example, cooling air can enter the conduit 28c through the first opening 28a and exit the conduit 28c through the second opening 28b. Air flow inside the conduit 28c goes at least partially between fins of a second heat sink 42 or other kind of cooling profile or cooling element, which may be attached with the backlight unit 40. Hence, heat dissipation from the backlight unit 40 to the  
30 second air channel 102 and further to the outside air can be improved. It should also be noted here that the cooling air flowing through the conduit 28c does not get mixed with the cooling air flows inside the housing 20. Therefore, more efficient cooling can be achieved compared with solutions of prior art. There may be a fan 53 or a set of fans inside the conduit 28c to  
35 improve the air flow and to enhance the cooling effect of the air.

In some other embodiments the first opening 28a and the second opening 28b may be located in side walls 27a, 27b and/or in the back wall 26 of the housing 20.

- 5     The second heat sink 42 is preferably fastened directly to the backlight unit, wherein one of the inner walls 28 comprise an opening for the second heat sink 42.

- 10     Next, air flow circulation inside the housing 20 will be described in more detail with reference to Figures 4 and 5. In some embodiments the air flow circulation inside the housing 20 is closed i.e. the same air circulates and outside air may not enter the housing 20. In some other embodiments there may be one or more inlets for fresh (cool) air intake and one or more outlets for outputting used (warmed) air from the housing 20. In the latter alternative  
15     the inlet may need a filter to prevent or at least to restrict impurities such as dust entering the housing 20.

- In the following description the closed air circulation is assumed. There may be one or more fans 50—54 inside the housing to improve the air circulation.  
20     Figures 2—5 depict some example locations for the fans but it is obvious that in practical applications the number and the location of the fans 50—54 may differ from the examples given in Figures 2—5. In this example embodiment the rotation direction of the fans is selected so that air flow at the back wall 26 of the housing is upwards and at the front wall 25 of the housing is downwards but it can also be the other way around. In other embodiments the direction of air flows may vary according to an application. Arrows within the housing 20 in Figures 2—5 illustrate air flows according to this example embodiment. When air flows at the back wall 26 upwards, possibly forced by the first set of fans 50, at least some of the heat generated by the controlling  
25     unit 60 is conducted to the air wherein the temperature of the air rises accordingly and the heat is transferred away from the controlling unit 60. This phenomenon can be called as convection. The air continues to flow towards the top wall 23 of the housing. Near the top wall 23 the air flow turns towards the front wall 25 of the housing. There may be another set of fans 51 which  
30     enhance the air flow. Because the display panel 30 and the backlight unit 40 are separate from each other, there is an air channel (the first air channel 101) between the display panel 30 and the backlight unit 40. Thus, a part of  
35

the cooling air can flow through this air channel and increase heat dissipation from the display panel 30 and also from the surface of the light emitting diodes of the backlight unit 40. Therefore, heat generated by the light emitting diodes does not affect so much to the temperature of the display panel 30 compared to the situation in which the display panel 30 and the backlight unit 40 are constructed as one module, with no air channels in between.

A part of the cooling air can also flow in front of the display panel 30, in other words, between the front glass plate 32 and the transparent front plate 21. This air flow may take some heat due to direct sunlight away from the display panel thus reducing the effects of the direct sunlight on the display panel 30.

In another example embodiment depicted in Figure 6 the space between the transparent front plate 21 of the housing and the front glass plate 32 of the display panel 30 may be filled with a transparent medium 21a. In this embodiment there is no air flow between the transparent front plate 21 of the housing and the front glass plate 32 of the display panel 30 but still the cooling air flowing between the display panel 30 and the backlight unit 40 efficiently keeps the temperature of the display panel 30 low enough to prevent damages.

In some example embodiments there may also be a fan 52 or a set of fans on the backside of the housing 20 so that cooling air flows more efficiently between fins of the first heat sink 20 at the back wall 26 of the housing.

A customised display design aims to guarantee optical appearance and faultless operation in high ambient brightness, high temperature and direct sunshine conditions. The present invention enables to produce e.g. rugged outdoor information high brightness TFT LCD display products with IP65 rating having an effective thermal management system. This display application is capable of surviving in simultaneous high temperature and solar radiation conditions. With the help of the structures presented above it is possible to implement super high brightness LED backlighting or other high brightness light sources and to improve the thermal management system so that the information display can survive in almost all weather conditions without any remarkable limitations in the operation.

10

Claims:

1. An information display (10) comprising:
- a housing (20);
  - 5       - a display panel (30); and
  - a backlight unit (40);
- characterised** in that the information display (10) further comprises
- a first air channel (101) between the display panel (30) and the
  - 10       backlight unit (40) adapted to receive a first cooling air flow.
2. The information display (10) according to claim 1, **characterised** in that the information display (10) further comprises a second air channel (102) for a second cooling air flow adapted to conduct at least part of the heat generated by the backlight unit (40) outside the information display; wherein
- 15       the information display (10) is adapted to keep the first cooling air flow separate from the second cooling air flow.
3. The information display (10) according to claim 1 or 2, **characterised** in that the first air channel (101) is a closed loop providing a closed circulation
- 20       of the first cooling air flow inside the housing (20).
4. The information display (10) according to claim 1, 2 or 3, **characterised** in that the information display (10) further comprises a first heat sink (29) to conduct heat from the first cooling air flow outside the housing (20).
- 25       5. The information display (10) according to claim 1, 2, 3 or 4, **characterised** in that the backlight unit (40) is attached with a second heat sink (42) located at least partly in the second air channel (102).
- 30       6. The information display (10) according to any of the claims 1 to 5, **characterised** in that the information display (10) further comprises a front plate (21), which is at least partly transparent.
- 35       7. The information display (10) according to claim 6, **characterised** in that the information display (10) further comprises a third air channel between the front plate (21) and the display panel (30).

8. The information display (10) according to claim 6 or 7, **characterised** in that the front plate (21) is adapted to filter solar radiation, and to pass through radiation at a visible spectrum.
- 5     9. The information display (10) according to any of the claims 1 to 8, **characterised** in that the backlight unit (30) comprises a set of light emitting diodes.
- 10    10. The information display (10) according to any of the claims 1 to 9, **characterised** in that the display panel (30) comprises a thin-film transistor liquid crystal display.
- 15    11. The information display (10) according to any of the claims 1 to 10, **characterised** in that the information display (10) is adapted for outdoor information display applications.
- 20    12. A method for cooling an information display (10) having a housing (20), a display panel (30); and a backlight unit (40), **characterised** in that the method comprises:
- providing a first cooling air flow to a first air channel (101) located between the display panel (30) and the backlight unit (40).
- 25    13. The method according to claim 12, **characterised** by
- providing a second cooling air flow to a second air channel (102) for conducting at least part of the heat generated by the backlight unit (40) outside the information display; and
  - keeping the first cooling air flow separate from the second cooling air flow.
- 30    14. The method according to claim 12 or 13, **characterised** in that the first cooling air flow is provided as a closed circulation inside the housing (20).
- 35    15. The method according to claim 12, 13 or 14, **characterised** in that the method further comprises using a first heat sink (29) to conduct heat from the first cooling air flow outside the housing (20).
16. The method according to any of the claims 12 to 15, **characterised** in that the information display (10) further comprises an at least partly

12

transparent front plate (21), wherein the method further comprises using the space between the front plate (21) and the display panel (30) as a third air channel.

- 5 17. The method according to any of the claims 12 to 15, **characterised** in that a set of light emitting diodes is used as the backlight unit (30).

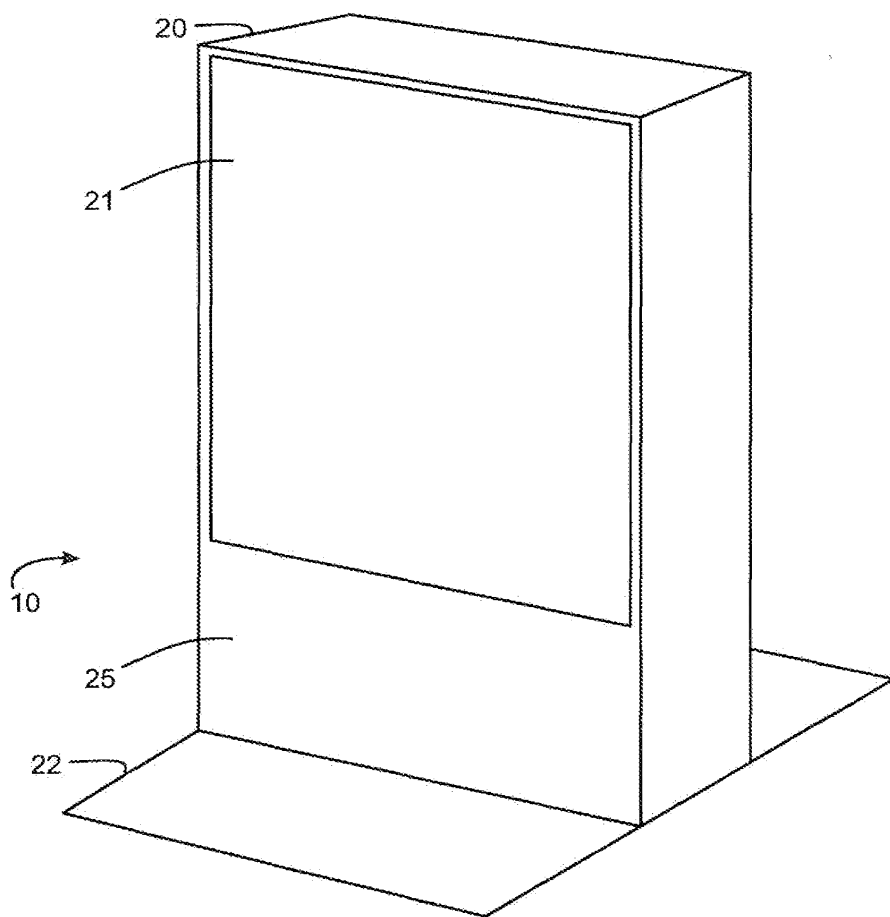


Fig. 1

2/4

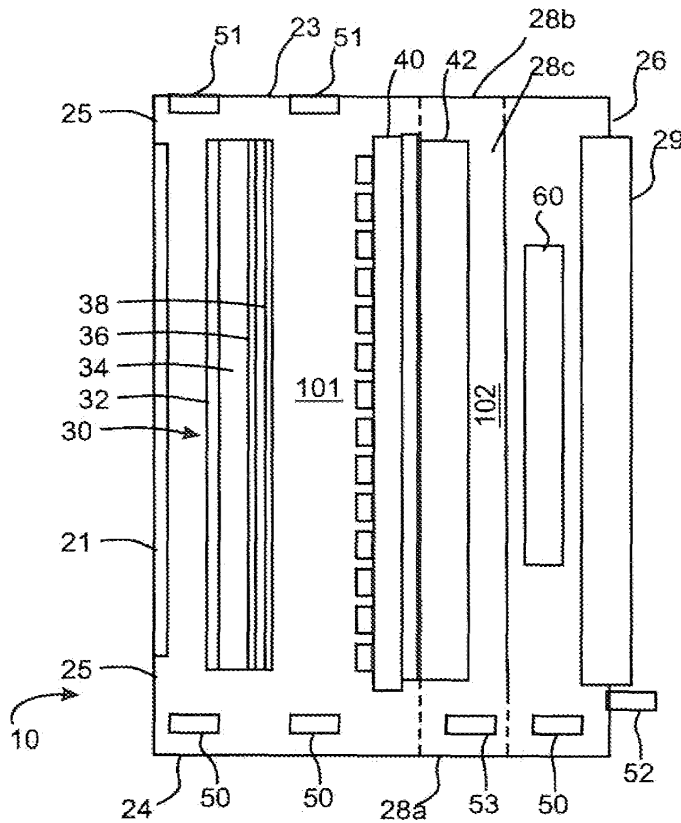


Fig. 2

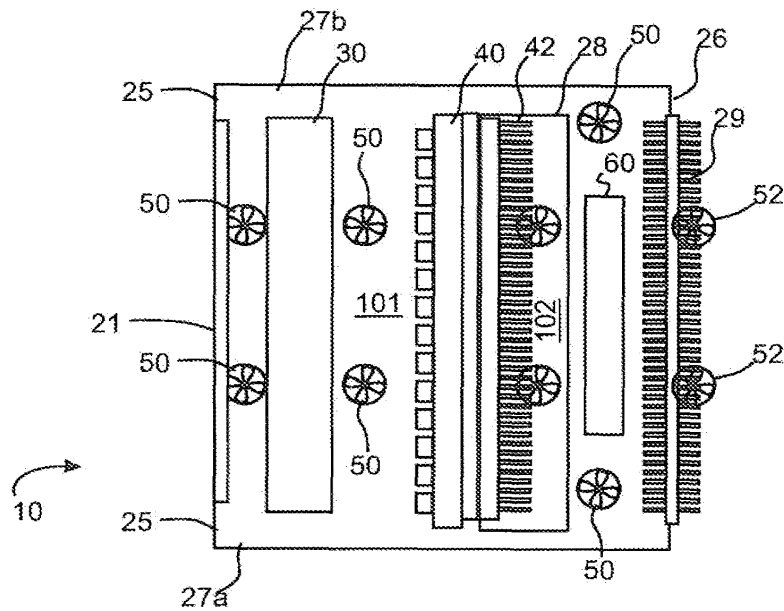


Fig. 3

3/4

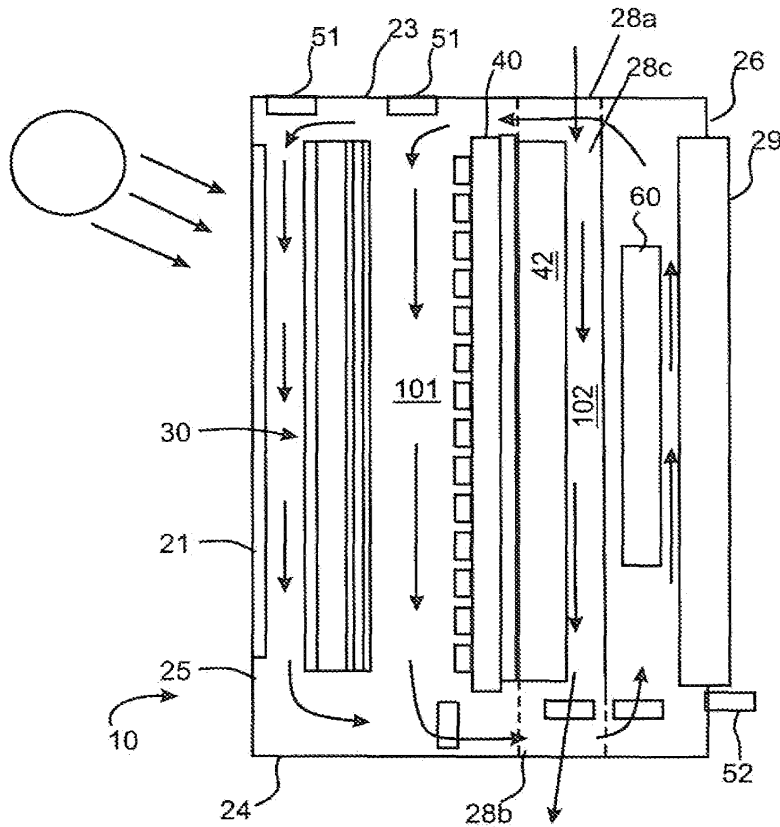


Fig. 4

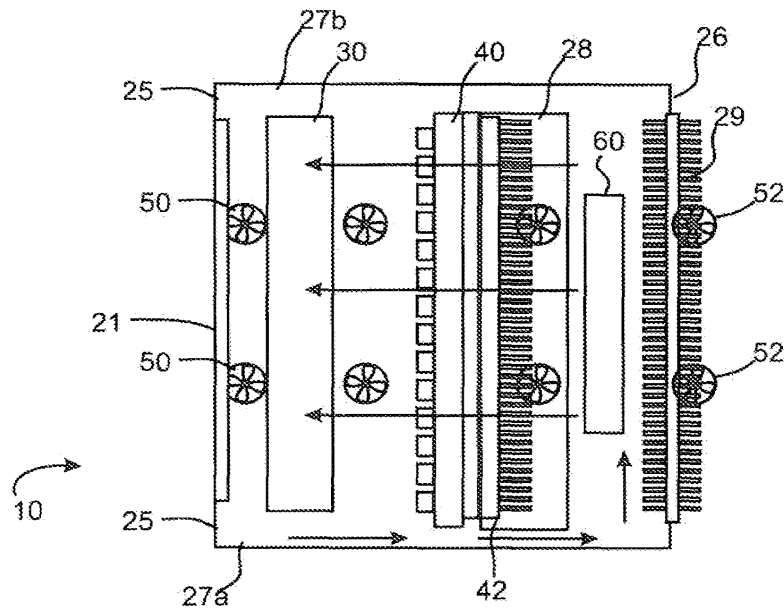


Fig. 5

4/4

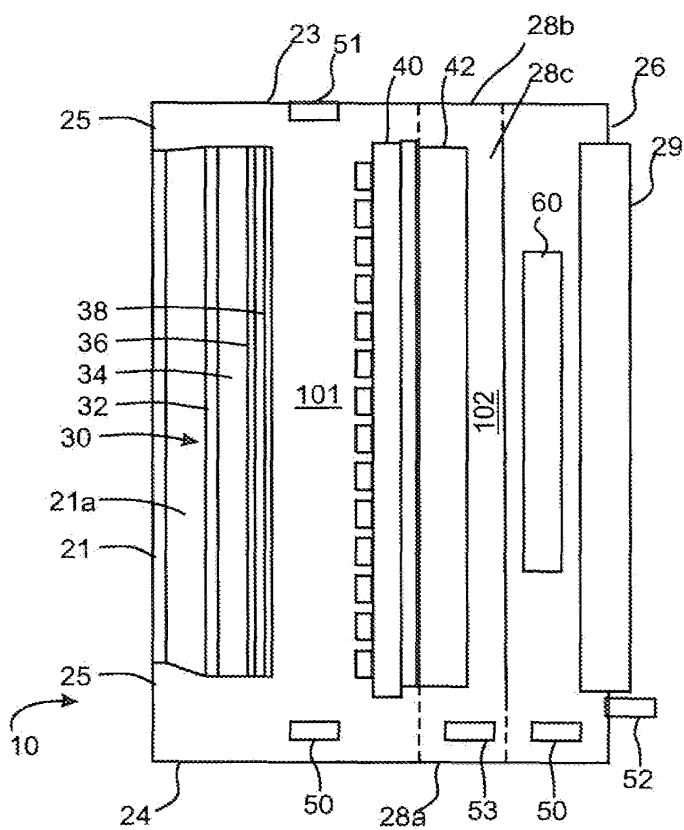


Fig. 6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI2012/050574

| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                   |                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| See extra sheet                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                   |                                                                     |
| 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, H05K                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                   |                                                                     |
| Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                   |                                                                     |
| FI, SE, NO, DK                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                   |                                                                     |
| Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                   |                                                                     |
| EPO-Internal, WPI, TXTWOT, TXTJPT, TXTJPS, TXTKRT, INSPEC, XPAIP, XPIEE, XPESP, XPESP2, XPRD, XPI3E, XPIOP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                   |                                                                     |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                   |                                                                     |
| Category*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                | Relevant to claim No.                                               |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US 2012012300 A1 (DUNN WILLIAM et al.) 19 January 2012 (19.01.2012)<br>abstract; pars. [0003]-[0004], [0008]-[0012], [0027]-[0054]; figs.                                         | 1-17                                                                |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | WO 2009065125 A2 (MFG RESOURCES INTERNATIONAL IN et al.)<br>22 May 2009 (22.05.2009)<br>abstract; pars. [0003], [0005]-[0009], [0033]-[0077]; claims; figs. 1-2, 4, 6-9, 16, 17c. | 1-2, 5-13, 16-17                                                    |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US 2011019363 A1 (VAHLSING SCOTT et al.)<br>27 January 2011 (27.01.2011)<br>abstract; pars. [0025]-[0079]; figs. 9, 9a.                                                           | 1, 4, 6, 8-12, 15, 17                                               |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | US 2012131936 A1 (YOSHIDA TOMONORI et al.)<br>31 May 2012 (31.05.2012)<br>pars. [0005], [0006], [0020]-[0025]; figs. 1-2.                                                         | 1, 3-4, 6-12, 14-17                                                 |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | EP 1253459 A2 (GILBARCO INC) 30 October 2002 (30.10.2002)<br>abstract; pars. [0001]-[0004], [0007]-[0010], [0015]-[0031]; claims; fig. 1.                                         | 1, 3-4, 6-12, 14-17                                                 |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                   |                                                                     |
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed<br>"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<br>"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<br>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art<br>"&" document member of the same patent family |                                                                                                                                                                                   |                                                                     |
| Date of the actual completion of the international search                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                   | Date of mailing of the international search report                  |
| 14 February 2013 (14.02.2013)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                   | 19 February 2013 (19.02.2013)                                       |
| Name and mailing address of the ISA/FI<br>National Board of Patents and Registration of Finland<br>P.O. Box 1160, FI-00101 HELSINKI, Finland<br>Facsimile No. +358 9 6939 5328                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                   | Authorized officer<br>Tuomo Ritari<br>Telephone No. +358 9 6939 500 |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FI2012/050574

| C (Continuation). 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 (HEADY GREGORY S et al.)<br>23 November 1999 (23.11.1999)<br>col. 1, lines 14-19; col. 2, lines 28-51; col. 4, line 16-col. 11, line 59; claims;<br>figs. | 1, 3-4, 6-12, 14-17   |

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 2009)

SEC et al. v. MRI  
SEC Exhibit 1022.5376  
IPR2023-00221

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.  
PCT/FI2012/050574

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>members(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|
| US 2012012300 A1                          | 19/01/2012          | US 2012281161 A1            | 08/11/2012          |
|                                           |                     | WO 2012024426 A2            | 23/02/2012          |
|                                           |                     | US 2012206687 A1            | 16/08/2012          |
|                                           |                     | WO 2012018481 A1            | 09/02/2012          |
|                                           |                     | US 2012106081 A1            | 03/05/2012          |
|                                           |                     | US 2012105790 A1            | 03/05/2012          |
|                                           |                     | WO 2011072217 A2            | 16/06/2011          |
|                                           |                     | WO 2011069084 A2            | 09/06/2011          |
|                                           |                     | US 2012026432 A1            | 02/02/2012          |
|                                           |                     | US 2011280005 A1            | 17/11/2011          |
|                                           |                     | US 2011261523 A1            | 27/10/2011          |
|                                           |                     | US 2011085301 A1            | 14/04/2011          |
|                                           |                     | US 2010238394 A1            | 23/09/2010          |
| .....                                     |                     |                             |                     |
| WO 2009065125 A2                          | 22/05/2009          | US 2012327600 A1            | 27/12/2012          |
|                                           |                     | US 2012106081 A1            | 03/05/2012          |
|                                           |                     | US 2012026432 A1            | 02/02/2012          |
|                                           |                     | US 2011261523 A1            | 27/10/2011          |
|                                           |                     | US 2011085301 A1            | 14/04/2011          |
|                                           |                     | US 2010238394 A1            | 23/09/2010          |
|                                           |                     | US 2010220258 A1            | 02/09/2010          |
|                                           |                     | US 2011013114 A1            | 20/01/2011          |
|                                           |                     | US 2010296245 A1            | 25/11/2010          |
|                                           |                     | US 2010232107 A1            | 16/09/2010          |
|                                           |                     | US 2010226091 A1            | 09/09/2010          |
|                                           |                     | US 2009244472 A1            | 01/10/2009          |
|                                           |                     | TW 200926954 A              | 16/06/2009          |
|                                           |                     | RU 2010124380 A             | 27/12/2011          |
|                                           |                     | KR 20100119746 A            | 10/11/2010          |
|                                           |                     | JP 2011503663 A             | 27/01/2011          |
|                                           |                     | EP 2225603 A2               | 08/09/2010          |
|                                           |                     | CN 101971081 A              | 09/02/2011          |
|                                           |                     | CA 2705814 A1               | 22/05/2009          |
|                                           |                     | US 2009241388 A1            | 01/10/2009          |
|                                           |                     | US 2009135365 A1            | 28/05/2009          |
|                                           |                     | US 2009243501 A1            | 01/10/2009          |
|                                           |                     | US 2009126907 A1            | 21/05/2009          |
|                                           |                     | US 2009126914 A1            | 21/05/2009          |
|                                           |                     | US 2009126906 A1            | 21/05/2009          |
|                                           |                     | US 2009213304 A1            | 27/08/2009          |
|                                           |                     | US 2009129021 A1            | 21/05/2009          |
|                                           |                     | CA 2624739 A1               | 03/09/2009          |
|                                           |                     | US 2009128729 A1            | 21/05/2009          |
| .....                                     |                     |                             |                     |

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.  
PCT/FI2012/050574

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>members(s)       | Publication<br>date      |
|-------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| US 2011019363 A1                          | 27/01/2011          | WO 2011011704 A2<br>CA 2769018 A1 | 27/01/2011<br>27/01/2011 |
| US 2012131936 A1                          | 31/05/2012          | JP 2012118130 A                   | 21/06/2012               |
| EP 1253459 A2                             | 30/10/2002          | US 2002154255 A1                  | 24/10/2002               |
| US 5991153 A                              | 23/11/1999          | None                              |                          |

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

SEC et al. v. MRI  
SEC Exhibit 1022.5378  
IPR2023-00221

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/FI2012/050574

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.

**G09F 9/35** (2006.01)

**G02F 1/13357** (2006.01)

**H05K 7/20** (2006.01)

[translation]

## CERTIFICATE OF PATENT

Republic of Korea

**PATENT NO.:** 10-1894027

**APPLICATION NO.:** 2016-7001569

**FILING DATE:** January 19, 2016

**REGISTRATION DATE:** August 27, 2018

**TITLE OF THE INVENTION:** FIGURE EIGHT CLOSED LOOP COOLING SYSTEM FOR  
ELECTRONIC DISPLAY

**PATENTEE(S):** MANUFACTURING RESOURCES INTERNATIONAL, INC

**INVENTOR(S):** (1) DUNN, William  
(2) O'CONNER, Kevin

**DURATION:** July 8, 2034

---

**SPECIAL REMARKS:**

- (1) The first three years' annuities were paid as the registration fee.
- (2) To maintain the patent right, you must pay the annuities covering the 4th through 16th year either annually before the expiration of the preceding years' annuity, or in a lump sum before such expiration.
- (3) It is our custom to give timely notice in all cases of the steps to be taken to maintain the patent right but we cannot be responsible for the consequences of omitting to do this.

# 특허증

CERTIFICATE OF PATENT

특 허

Patent Number

제 10-1894027 호

출원번호

Application Number

제 10-2016-7001569 호

출원일

Filing Date

2016년 01월 19일

등록일

Registration Date

2018년 08월 27일

발명의 명칭 Title of the Invention

전자 디스플레이용 8자 모양의 폐쇄형 루프 냉각 시스템

특허권자 Patentee

매뉴팩처링 리소시스 인터내셔널 인코포레이티드

미국 조지아 30005 알파레타 실로 로드 이스트 6415

발명자 Inventor

등록사항란에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.

This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.



특허청

Korean Intellectual  
Property Office

2018년 08월 27일

특허청장

COMMISSIONER,

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

성 은 모



QR코드로 현재기준  
등록사항을 확인하세요

SEC et al. v. MRI  
SEC Exhibit 1022.5381  
IPR2023-00221

## 등 록 사 항

특 허

등록 제 10-1894027 호

Patent Number

발명자 Inventors

던 윌리엄

미국 조지아 30005 알파레타 실로 로드 이스트 6415

오코너 케빈

미국 조지아 30005 알파레타 실로 로드 이스트 6415



Espacenet

**Bibliographic data: KR20160030519 (A) — 2016-03-18**

**FIGURE EIGHT CLOSED LOOP COOLING SYSTEM FOR ELECTRONIC DISPLAY**

**Inventor(s):** DUNN WILLIAM; O'CONNER KEVIN ± (던 윌리엄 ; 오코너 케빈)

**Applicant(s):** MRI INC [US] ± (매뉴팩처링 리소시스 인터내셔널 인코포레이티드)

**Classification:** - international: G02F1/1333; H01L51/56; H05K7/20  
- cooperative: G02F1/133382; H05K7/20972; G02F1/133385;  
G02F2201/36

**Application number:** KR20167001569 20140708 Global Dossier

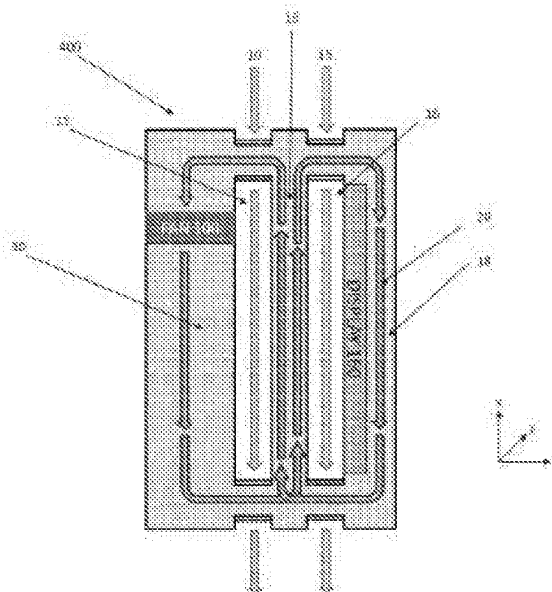
**Priority number(s):** US201361843706P 20130708 ; WO2014US45766 20140708

**Also published as:** AU2014287438 (A1) AU2014287438 (B2) AU2017216500 (A1)  
CA2917868 (A1) EP3020260 (A2) EP3020260 (A4)  
KR101894027 (B1) US2015009627 (A1) US2017023823 (A1)  
US9470924 (B2) WO2015006335 (A2) WO2015006335 (A3) less

**Abstract not available for KR20160030519 (A)**

**Abstract of corresponding document: US2015009627 (A1)**

The exemplary embodiments herein provide a figure eight closed loop of circulating gas pathways wrapping around an electronic display. One or more open loop ambient air pathways may pass through the figure eight but do not allow the circulating gas and the ambient air to mix. In some embodiments, the open loop ambient air pathway travels along a rear surface of the electronic display. In some embodiments, the circulating gas pathways contain a front channel placed in front of the electronic display, a rear channel placed behind the electronic display, and a center channel placed between the front and rear channels. Pass-through apertures may be placed within the path of the circulating gas



and/or the ambient air to allow the paths of the two gaseous matters to cross without allowing them to mix with one another.

[translation]

---

**(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE (KR)**

**(12) PATENT GAZETTE (B1)**

(45) Publication Date August 31, 2018  
(11) Registration No.: 10-1894027  
(24) Registration Date: August 27, 2018

---

(51)°Int. Cl.  
G02F 1/1333 (2006.01) et al

(73) Patentee(s): MANUFACTURING RESOURCES  
INTERNATIONAL, INC.

(52) CPC Cl.  
G02F 1/133382 (2013.01) et al.

(21) Application No.: 10-2016-7001569

(72) Inventor(s): DUNN, William  
O'CONNER, Kevin

(22) Int'l Appln. Date: July 8, 2014

Filing Date of Request for Examination: Oct. 20, 2016

(85) Date of the Translation: Jan. 19, 2016

(65) Laid-Open No.: 10-2016-0030519

(43) Laid-Open Date: Mar. 18, 2016

(86) Int'l Appln. No.: PCT/US2014/045766

(74) Attorney: Jang Won Park

(87) Int'l Publication No.: WO 2015/006335

Int'l Publication Date: Jan. 15, 2015

(30) Priority Data  
61/843,706 July 8, 2013 US

Number of Claims as allowed: 14 claims in total

Examiner: KIM, Min Su

---

(54) Title of Invention: FIGURE EIGHT CLOSED LOOP COOLING SYSTEM FOR ELECTRONIC DISPLAY

---

Abstract, Specification and Claims are not translated.



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년08월31일

(11) 등록번호 10-1894027

(24) 등록일자 2018년08월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02F 1/1333 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

H05K 7/20 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G02F 1/133362 (2013.01)

H01L 51/56 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-7001569

(22) 출원일자(국제) 2014년07월08일

심사청구일자 2016년10월20일

(85) 번역문제출일자 2016년01월19일

(65) 공개번호 10-2016-0030519

(43) 공개일자 2016년03월18일

(86) 국제출원번호 PCT/US2014/045766

(87) 국제공개번호 WO 2015/006335

국제공개일자 2015년01월15일

(30) 우선권주장

61/843,706 2013년07월08일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US20110085301 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

매뉴팩처링 리소시스 인터내셔널 인코포레이티드

미국 조지아 30005 알파레타 실로 로드 이스트

6415

(72) 발명자

던 윌리엄

미국 조지아 30005 알파레타 실로 로드 이스트

6415

오코너 케빈

미국 조지아 30005 알파레타 실로 로드 이스트

6415

(74) 대리인

박창원

전체 청구항 수 : 총 14 항

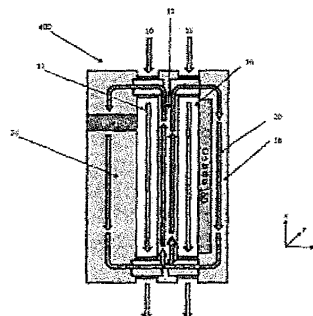
심사관 : 김민수

(54) 발명의 명칭 전자 디스플레이용 8자 모양의 폐쇄형 루프 냉각 시스템

(57) 요약

본 명세서의 예시적 실시형태는 전자 디스플레이의 주위를 둘러싸는 8자 모양의 폐쇄형 루프의 순환 가스 경로를 제공한다. 하나 혹은 그 이상의 개방형 루프의 주위 공기 경로가 8자 모양을 관통할 수 있지만, 순환 가스와 주위 공기가 서로 혼합되지는 않는다. 일부 실시형태에서, 개방형 루프의 주위 공기 경로는 전자 디스플레이의 후방 면을 따라 진행한다. 일부 실시형태에서, 순환 가스 경로는 전자 디스플레이의 전방에 위치하는 전방 채널, 전자 디스플레이의 후방에 후방 채널 및 상기 전방 채널과 후방 채널 사이에 위치하는 중앙 채널을 포함한다. 관통 구멍들이 순환 가스 및/또는 주위 공기 경로 내에 위치하여, 2개의 가스 물질들이 서로 혼합되지 않으면서, 이들의 경로들이 교차하게 한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류  
H05K 7/20954 (2013.01)

---

명세서

청구범위

청구항 1

전자 디스플레이용 냉각 어셈블리로,  
상기 전자 디스플레이 주위를 둘러싸는 8자 모양의 폐쇄형 루프의 순환 가스 경로와,  
상기 순환 가스와 주위 가스가 섞이지 않도록 하면서 상기 8자 모양의 폐쇄형 루프의 순환 가스 경로를 관통하는 개방형 루프의 주위 공기 경로를 포함하되,  
상기 8자 모양의 폐쇄형 루프의 순환 가스 경로는,  
적어도 전자 디스플레이 시청 영역의 전방 부분을 커버하는 전방 채널과,  
전자 디스플레이 후방에 위치하는 중앙 채널과,  
상기 중앙 채널 후방에 위치하는 후방 채널과,  
상기 중앙 채널 내에 위치하는 복수의 제1 서브채널들과,  
상기 중앙 채널 내에 위치하는 복수의 제2 서브채널들을 포함하되,  
상기 복수의 제1 서브채널들은 전방 채널에만 연결되어 있고,  
상기 복수의 제2 서브채널들은 후방 채널에만 연결되어 있으며,  
상기 복수의 제1 서브채널들과 복수의 제2 서브채널들은 가스들이 서로 섞이지 않으면서 순환할 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이용 냉각 어셈블리.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,  
상기 후방 채널은 후방 판에 장착되어 있는 전자 부품들을 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이용 냉각 어셈블리.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,  
개방형 루프의 주위 공기 경로가 전자 디스플레이의 후방 면을 따라 진행하는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이용 냉각 어셈블리.

청구항 6

제3항에 있어서,  
개방형 루프의 주위 공기 경로가, 전자 부품들을 포함하는 측과 반대편에 있는 후방 판의 일 측을 따라 진행하는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이용 냉각 어셈블리.

청구항 7

제1항에 있어서,

8자 모양의 폐쇄형 루프의 순환 가스 경로 내에 위치하는 복수의 관통 구멍들을 추가로 포함하되, 상기 관통 구멍들은 개방형 루프의 주위 공기가 관통 구멍들 주위를 지나고 순환 가스는 관통 구멍들의 중앙부를 경유하여 진행하도록 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이용 냉각 어셈블리.

#### 청구항 8

삭제

#### 청구항 9

삭제

#### 청구항 10

전자 디스플레이용 냉각 어셈블리로,

상기 전자 디스플레이의 전방에 위치하는 전방 채널,

상기 전자 디스플레이의 뒤쪽에 위치하는 후방 채널,

상기 전방 채널과 후방 채널 사이에 위치하며, 복수의 제1 서브채널들과 복수의 제2 서브채널들을 포함하는 중앙 채널,

상기 복수의 제1 서브채널들을 전방 채널에만 연결하는 복수의 제1 관통 구멍들, 및

상기 복수의 제2 서브채널들을 후방 채널에만 연결하는 복수의 제2 관통 구멍들을 포함하는 순환 가스용 폐쇄형 루프의 가스 경로;

전자 디스플레이와 상기 중앙 채널 사이에 위치하는 주위 공기용 제1 개방형 루프 경로; 및

상기 중앙 채널과 상기 후방 채널 사이에 위치하는 주위 공기용 제2 개방형 루프 경로를 포함하며;

상기 중앙 채널은 순환 가스가 혼합되지 않으면서 상기 복수의 제1 서브채널들과 복수의 제2 서브채널들을 통해 동시에 유동할 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이용 냉각 어셈블리.

#### 청구항 11

제10항에 있어서,

순환 가스가 상기 폐쇄형 루프의 가스 경로를 경유하여 진행하도록 순환 가스를 압박하도록 위치하는 폐쇄형 루프 팬; 및

주위 공기가 상기 제1 및 제2 개방형 루프 경로를 경유하여 진행하도록 주위 공기를 압박하도록 위치하는 개방형 루프 팬을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이용 냉각 어셈블리.

#### 청구항 12

제10항에 있어서,

전방 측과 후방 측을 구비하며, 상기 후방 채널 내에 위치하는 후방 판;

상기 후방 판의 전방 측에 부착되어 있는 복수의 전자 부품들;을 추가로 포함하고,

상기 후방 판의 후방 측이 제2 개방형 루프 경로의 일부를 형성하는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이용 냉각 어셈블리.

#### 청구항 13

삭제

#### 청구항 14

제10항에 있어서,

각 관통 구멍들이 중앙부에 홀을 포함하고, 주위 공기가 상기 관통 구멍 주위를 지나고, 상기 순환 가스가 중앙부의 홀을 경유하여 지나도록 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이용 냉각 어셈블리.

#### 청구항 15

제10항에 있어서,

제2 개방형 루프 경로와 후방 채널이 판을 공유하되, 상기 판의 일측이 후방 채널 내에 위치하고 상기 판의 반대 측이 제2 개방형 루프 경로 내에 위치하도록 판을 공유하는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이용 냉각 어셈블리.

#### 청구항 16

제10항에 있어서,

중앙 채널이 제1 및 제2 개방형 루프 채널 사이에 위치하는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이용 냉각 어셈블리.

#### 청구항 17

전자 디스플레이용 냉각 어셈블리로,

상기 전자 디스플레이의 전방 면과 투명판 사이의 공간에 의해 획정되는 전방 채널;

상기 전자 디스플레이의 후방 면과 전방판 사이의 공간에 의해 획정되는 제1 개방형 루프 경로;

전자 디스플레이의 뒤쪽에 위치하며, 후방 채널의 일부분을 형성하는 제1 측과 제2 개방형 루프 경로의 일부분을 형성하는 반대 측을 구비하는, 후방 판;

상기 제1 및 제2 개방형 루프 경로 사이에 위치하며, 복수의 독립된 서브채널들을 포함하는 중앙 채널;

복수의 제1 독립된 서브채널들을 전방 채널에만 연결하고, 복수의 제2 독립된 서브채널들을 후방 채널에만 연결하는 복수의 관통 구멍들;

순환 가스가 전방 채널, 후방 채널 및 중앙 채널을 경유하여 진행하도록 순환 가스를 압박하게 위치하는 폐쇄형 루프 팬; 및

주위 공기가 제1 및 제2 개방형 루프 경로를 경유하여 진행하도록 주위 공기를 압박하게 위치하는 개방형 루프 팬을 포함하며;

상기 중앙 채널은 순환 가스가 다른 모든 독립된 서브채널들을 통해 진행하면서 혼합되지 않고 상기 독립된 서브채널들을 통해 유동할 수 있도록 구성되는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이용 냉각 어셈블리.

#### 청구항 18

삭제

#### 청구항 19

제17항에 있어서,

상기 후방 채널의 일부분을 형성하는 후방 판의 측에 부착되어 있는 복수의 전자 부품들을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이용 냉각 어셈블리.

#### 청구항 20

제17항에 있어서,

제1 및 제2 개방형 루프 경로 내에 위치하는 복수의 냉각핀들을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이용 냉각 어셈블리.

#### 발명의 설명

등록특허 10-1894027

기 중 문 야

본 출원은 2013년 7월 8일에 출원된 미국 가특허 출원 제61/843,706호의 우선권을 주장하며, 상기 가특허 출원은 참고로 그 전체가 본 명세서에 통합된다.

실시형태들은 일반적으로 전자 디스플레이용 냉각 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 중

전자 디스플레이들은 종종 옥외 환경이다. 주변 온도가 높거나 혹은 전자 디스플레이 내부의 온도를 상승시키는 태양광이 내리쬐는 것과 같이 다른 열원이 있는 영역에서 사용된다. 그러나, 전자 디스플레이에서 먼지와 오염 물질에 민감한 부분에 단속회 주변 공기를 주입하면 먼지와 오염물질에 의해 이들 부분이 피손될 염려가 있기 때문에, 이러한 부분은 냉각하기가 매우 어려울 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

본 발명은 순환 가스와 주위 공기가 혼합되지 않으면서, 순환 가스의 폐쇄형 루프에 중앙 채널을 회절하는 8자 모양의 폐쇄 루프형 순환 가스 경로를 제공하는 전자 디스플레이용 냉각 어셈블리를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

예시적인 실시형태들은, 순환 가스의 폐쇄형 루프에 중앙 채널을 회절하는 8자 모양의 폐쇄 루프형 순환 가스 경로를 제공한다. 적어도 상기 중앙 채널과 폐쇄형 루프의 순환 가스로부터 열을 제거하기 위해, 한 쌍의 개방형 루프의 주위 공기 채널들이 중앙 채널의 마주보는 양면에 위치할 수 있다. 하나 혹은 그 이상의 개방형 루프의 주위 공기 통로가 8자 모양의 폐쇄 루프형 순환 가스 경로를 관통할 수는 있지만, 순환 가스와 주위 공기가 혼합되지는 않는다. 일부 실시형태에서, 개방형 루프의 주위 공기 통로는 전자 디스플레이의 후방 면을 따라 형성된다. 일부 실시형태에서, 순환 가스 통로는 전자 디스플레이의 전방에 위치하는 전방 채널과, 전자 디스플레이의 뒤편에 위치하는 후방 채널 그리고 상기 전방 채널과 후방 채널 사이에 위치하는 중간 채널을 포함한다. 순환 가스와 주위 공기가 서로 혼합되지 않으면서, 2개의 가스 물질들의 통로들이 교차될 수 있도록, 상기 순환 가스 및/또는 주위 공기의 통로에 판을 구멍이 설치될 수 있다.

도면의 간단한 설명

아래의 상세한 설명과 첨부된 도면들로부터 예시적인 실시형태에 대해 잘 이해할 수 있을 것이다. 도면들에서 동일한 부분에 대해서는 동일한 도면부호를 사용하였다.

도 1은 8자 모양의 폐쇄형 루프 냉각 시스템의 예시적인 실시형태에 대한 간략한 예시이다.

도 2는 후방 커버가 제거되어 있으며 단면 라인 3-3을 나타내고 있는, 전자 디스플레이의 전체 어셈블리를 보여주는 후방 측면 사시도이다.

도 3은 단면 라인 3-3을 따라 취한 사시 단면도로, 상세부 4 및 상세부 5의 위치를 지시하고 있다.

도 4는 상세부 4의 상세 사시 단면도이다.

도 5는 상세부 5의 상세 사시 단면도이다.

도 6은 전자 디스플레이의 전체 어셈블리를 보여주는 후방 측면 사시도로, 단면 라인 7-7을 지시하고 있다.

도 7은 단면 라인 7-7에서 취한 사시 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

이하에서 본 발명의 예시적인 실시형태들이 도시되어 있는 첨부된 도면들을 참고하여, 본 발명을 상세하게 설명한

음 목록하 10-1894027

다. 그러나, 본 발명은 다양한 형태로 실시될 수 있으며, 본 명세서에 기재되어 있는 예시적 실시형태들로 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 그 보다는, 이들 실시형태들은 본 명세서가 보다 완벽하게 하기 위해 그 리고 통상의 기술자에게 본 발명의 범위를 충분히 전달하기 위해 제공되는 것이다. 도면에서, 종들과 영역들의 크기 및 상대 크기는 명료함을 위해 과장되어 있을 수 있다.

본 명세서에 사용되어 있는 용어들은 특정 실시형태를만을 기술하기 위한 목적으로 사용되고 있으며, 본 발명을 한정하기 위한 것이 아니다. 본 명세서에 사용되고 있는 바와 같이, 단수 형태 "a", "an" 및 "the"는, 문맥에 서 명확하게 배제하지 않는 한은, 복수 형태를 포함할 수도 있다. 본 명세서에서 "포함하다" 및/또는 "포함하는"이란 용어를 사용할 때, 이들 용어는 기재되어 있는 특징들, 구조들, 요소들, 단계를, 조각들, 및/또는 구성요소들이 존재한다는 것을 나타내며, 다른 특징들, 구조들, 요소들, 단계를, 조각들, 구성요소들 및/또는 이들의 그룹들이 존재하는 것이 아닌 것으로 이해되어야 한다.

본 명세서에서 본 발명의 이상적인 실시형태들(및 중간 구조)을 개략적으로 설명하는 예시들을 참고로 하여 본 발명의 실시형태들을 설명한다. 예를 들어, 제조 기법 및/또는 공차들의 결과로 예시들의 형태가 변형될 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 실시형태들이 본 명세서에 기재되어 있는 영역들의 특정 형태로 한정되는 것으로 해석되어서는 안 되며, 예를 들어 제조 과정에서 야기되는 형태를 일탈할 수도 있다.

별도로 규정하지 않으면, 본 명세서에 사용되고 있는 모든 용어들(기술적 용어 및 과학적 용어를 포함)은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 기술자에게 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미로 해석된다. 통상적으로 사용되는 것은 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 분야의 맥락에서 그들의 의미와 연관되는 의미로 해석되어야 하며, 본 명세서에 분명하게 정의되어 있는 많은 경우, 이상적이거나 과도하게 공식적인 의미로 해석되어서는 안 될 것이다.

[0012] 도 1은 8차 모양의 폐쇄형 루프 냉각 시스템(400)의 예시적 실시형태를 간략하게 도시하고 있다. 이 예시적 실시형태는 그 어셈블리 내에 복수의 채널들을 구비하고 있다. 전방 채널(18)이 전자 디스플레이(160)의 전방에 위치하고 있다. 전방 채널은 폐쇄형 루프의 순환 가스(20)가 전자 디스플레이(160)의 뒤쪽에 위치하고 있으며, 바람직하게는 개방형 루프의 공기(15)가 전자 디스플레이(160)의 뒤쪽을 지나면서 적어도 전자 디스플레이(160)의 후방과 중앙 채널(13)에서 열을 제거한다. 중앙 채널(13)은 전방의 개방형 루프 채널(16)과 후방의 개방형 루프 채널(11) 사이에 위치하며, 폐쇄형 루프의 순환 가스(20)는 그 자체로 (8차형 모양을 형성하는) 경로를 가로지르게 하고, 폐쇄형 루프의 순환 가스(20)와 개방형 루프의 공기(15)가 섞이지 않으면서 개방형 루프의 공기(10, 15)가 흐르는 경로와 교차한다.

[0013] 후방의 개방형 루프 채널(11)은 바람직하기로는 중앙 채널(13)에 바로 인접하게 위치하며, 개방형 루프의 공기(10)가 관용 유도하여 중앙 채널(13) 및/또는 그 내에 포함되어 있는 폐쇄형 루프의 순환 가스(20) 및 후방 채널(30)로부터 열을 제거한다. 후방 채널(30)은 전자 디스플레이(160) 자체를 작동하기 위한 각종 전자 부품들(35)을 포함할 수 있다.

[0014] 예시적 실시형태에서, 전방 채널(18), 중앙 채널(13) 및 후방 채널(30)은 서로 밀봉된 상태로 가스 연통한다. 다시 말하면, 이들 채널들은 폐쇄형 루프의 순환 가스(20)가 원형적으로 빠져나가지 못하도록 하거나, 주위 공간(10, 15)는 디스플레이 어셈블리를 둘러싸는 단순한 주위 공기이다. 그러나, 일부 실시형태에서, 개방형 루프의 공기(10, 15)는 디스플레이 어셈블리 내부로 유입되기 전에 다른 방식(예컨대, 여과, 공기 조화 또는 다양한 방식)으로 사전 냉각)으로 처리될 수 있다. 이러한 특정 실시형태에서, 폐쇄형 루프의 공기(100)이 후방 채널(30) 내에 위치하지만, 이러한 폐쇄형 루프의 공기(100)이 반드시 필요한 것은 아니다. 단지 필요한 것은, 폐쇄형 루프의 공기(100)이 전방 채널(18), 중앙 채널(13) 및 후방 채널(30)을 통해 폐쇄형 루프의 순환 가스(20)를 강제 송출하도록 위치하는 것이다. 폐쇄형 루프의 순환 가스(20)는 임의의 가스 물질일 수 있지만, 다량의 입자성 물질은 함유하지 않는 것이 바람직하다. 그러나, 임의의 유형의 순수한 가스는 필요는 없다; 예시적 실시형태에서 단순히 깨끗한 공기면 족하다.

[0015] 도 2는 후방 커버가 제거되어 있으며 단면 라인 3-3을 나타내고 있는, 전자 디스플레이의 전체 어셈블리를 보여 주는 후방 측면 사시도이다. 이 특정 실시형태에서, 디스플레이 어셈블리는 개방형 루프의 공기(200)들이 어셈블리의 아래쪽에 위치하고, 폐쇄형 루프의 공기(100)들이 어셈블리의 위쪽에 위치하는, 세로형으로 설계되어 있다. 물론, 반드시 그럴 필요는 없으며, 필요하다면 본 실시형태와 반대로 설계되거나 아니면 가로형으로 설계될 수도 있다. 또한, 개방형 루프의 공기(200)들이 어셈블리의 아래쪽에 위치할 필요는 없으며, 개방형 루프의 공기가

이들 예시적 실시형태에 규정되어 있는 통로를 지난 수 있게 할 수 있다면 어느 위치에 있을 수도 있다. 물론, 유속 및/또는 압력을 높이기 위해 추가의 팬들이 사용될 수 있음은 당연하다.

[0016] 도 3은 단면 라인 3-3을 따라 취한 사시 단면도로, 상세부 4 및 상세부 5의 위치를 지시하고 있다. 도 3에서, 전방 채널(18)이 전방 투명판(150)과 전자 디스플레이(160) 사이에 형성되어 있다. 예시적 실시형태에서, 전자 디스플레이(160)는 LED 백라이트 액정 디스플레이(LCD)일 수 있지만, 반드시 이것일 필요는 없다. 다른 실시형태에서는 플라즈마, OLED, 전자발광식 폴리머 등과 같은 것을 포함하는 평면형 전자 디스플레이의 다른 형태를 사용할 수 있다. 일부 실시형태에서, 다양한 전자 부품들(35)(파워 서플라이, PCB, 마이크로프로세서, 전자 저장 장치 등)이 부착될 수 있으며, 개방형 루프의 공기(10)를 위한 채널(11)의 후방부를 형성할 수 있는 판(31)과 열 교환을 한다. 이러한 방식으로, 전자 부품들(35)에서 발생된 열이 판(31)으로 전달되고, 다시 개방형 루프의 공기(10)에 의해 제거될 수 있다.

[0017] 도 4는 상세부 4의 상세 사시 단면도이다. 폐쇄형 루프의 순환 가스(20)는, 개방형 루프의 공기(10)가 채널(30, 13)로 들어가지 못하도록 후방 채널(30)과 중앙 채널(13) 사이에 밀봉된 상태로 가스가 연통하도록 하는 관통 구멍(200)을 사용함으로써, 개방형 루프의 공기(10)와 섞이지 않으면서 후방의 개방형 루프 채널(11)을 통해 지나갈 수 있다. 예시적 실시형태에서, 개방형 루프의 공기(10)에 의해 열이 효율적으로 제거되도록 하기 위해 인접하는 채널들(30, 13) 및/또는 전자 부품들(35)로부터 나오는 열을 분산시키는 냉각 팬(400)들도 구비할 수 있다. 이와 유사하게, 전방의 개방형 루프 채널(16)은 개방형 루프의 공기(15)에 의해 열이 효율적으로 제거되도록 하기 위해 인접하는 채널들(30, 18) 및/또는 전자 디스플레이(160)의 후방면으로부터 나오는 열을 분산시키는 냉각 팬(450)들도 구비할 수 있다. 예시적 실시형태에서, 전자 디스플레이(160)는 직광 LED 백라이트를 구비하며, 이 LED 백라이트와 열 교환하도록 냉각 팬(450)들이 설치된다. 냉각 팬(450, 400)은 임의의 열전도 재료로 이루어질 수 있지만, 금속으로 구성되는 것이 바람직하며, 예시적 실시형태에서는 얇은 시트(혹은 복수의 박판)의 압축이다.

[0018] 도 5는 상세부 5의 상세 사시 단면도이다. 폐쇄형 루프의 순환 가스(20)는, 개방형 루프의 공기(15)가 채널(18, 13)로 들어가지 못하도록 전방 채널(18)과 중앙 채널(13) 사이에 밀봉된 상태로 가스가 연통하도록 하는 관통 구멍(200)을 사용함으로써, 개방형 루프의 공기(15)와 섞이지 않으면서 전방의 개방형 루프 채널(16)을 통해 지나갈 수 있다.

[0019] 도 6은 전자 디스플레이의 전체 어셈블리를 보여주는 후방 저면 사시도로, 단면 라인 7-7을 지시하고 있다.

[0020] 도 7은 단면 라인 7-7에서 취한 사시 단면도이다. 중앙 채널(13)은 복수의 서브채널(300, 305)로 나뉘어져 있는 것이 바람직하다. 전체 어셈블리의 이 단부에서, 서브채널(300)들은 관통 구멍(200)(서브채널(300)을 후방 채널(30)에 연결하는)과 가스 연통하고, 서브채널(305)들은 관통 구멍(205)(서브채널(305)을 전방 채널(18)에 연결하는)과 가스 연통한다. 그러나, 어셈블리의 반대편 단부에서(도 3 참조)에서는, 서브채널(300)들이 관통 구멍(205)(서브채널(300)을 전방 채널(18)에 연결하는)과 가스 연통하고, 서브채널(305)들은 관통 구멍(200)(서브채널(305)을 후방 채널(30)에 연결하는)과 가스 연통한다. 이러한 방식으로, 폐쇄형 루프의 순환 가스(20)는 전방 채널(18)을 통해, 관통 구멍을 통해 서브채널(305)을 따라 이동하고, 다른 관통 구멍을 통해 서브채널(300)을 따라 이동하고, 마지막으로 다른 관통 구멍을 통해 전방 채널(18)로 복귀한다. 이러한 방식으로, 폐쇄형 루프의 순환 가스(20)는 어셈블리에 걸쳐 '8자 모양'을 형성하며, 순환 가스는 전방 채널(18)을 가로지르고, 중앙 채널(13)을 통과하며, 후방 채널(30)을 가로지르고, 다시 중앙 채널(13)을 통해 그 경로를 꼬아 전방 채널(18)로 복귀한다.

[0021] 중앙 채널(13)이 완전히 개방되어 있는 일부 실시형태에서는 서브채널(300, 305)들이 필수적인 것이 아니라는 점에 주목해야 한다. 다른 실시형태들에서는 서브채널(300, 305)들을 사용할 수 있지만, 단일 서브채널이 전방 채널(18) 및 후방 채널(30) 양방과 가스 연통하지 않게 할 수 있다. 다시 말하면, 도 7에 도시되어 있는 바와 같이 어셈블리의 단부에서 바라볼 때, 어셈블리의 반대편 단부가 실질적으로 이와 유사할 것이다. 이에 따라, 서브채널(300)만이 관통 구멍(200) 및 후방 채널(30)과 연통하고, 서브채널(305)은 관통 구멍(205)과 전방 채널(18)과 연통하게 된다. 이에 따라, 이러한 실시형태에서는 2개의 폐쇄형 루프가 별개로 형성된다.

[0022] 8자 모양을 통해 가스 연통되는 것이 바람직하기는 하지만, 서브채널(300)이 폐쇄형 루프의 순환 가스(20)를 후방 채널(30)과 중앙 채널(13)을 통과하도록 지향시키고, 서브채널(305)은 폐쇄형 루프의 순환 가스(20)를 중앙 채널(13)과 전방 채널(18)을 통과하도록 지향시킨다. 이러한 바람직한 실시형태에서, 서브채널(300)과 서브채널(305)은, 팬을 추가로 소요하지 않으면서 중앙 채널(13) 내에 폐쇄형 루프의 순환 가스(20)를 위한 별개의 유동 경로를 제공한다. 하나의 단일의 연속된 유동으로 전자 디스플레이 주위의 루프와 중앙 채널을 통해 교차하는

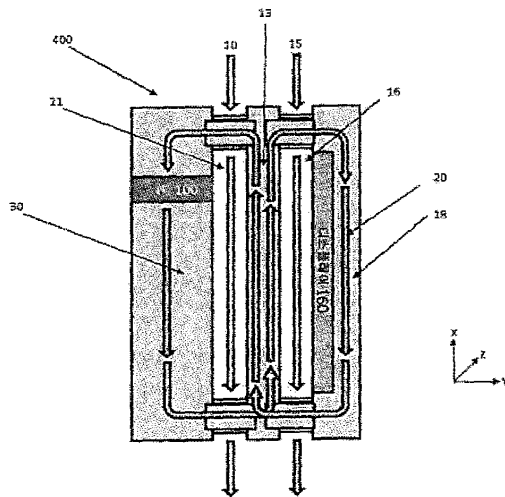
이들 별개의 유동 경로는 폐쇄형 루프의 순환 가스(20)를 위한 8자 모양의 경로를 확정한다(도 1도 참조). 또한, 본 바람직한 실시형태에서, 중앙 채널(13)을 지나는 폐쇄형 루프의 순환 가스(20)의 유동 방향은 개방형 루프의 공기(15, 10)의 유동 방향과 반대이며, 중앙 채널(13)과 전방/후방 개방형 루프의 채널(11, 16) 사이에 대향류 열 교환기를 형성한다. 그러나, 이러한 것이 필수적인 것은 아니며, 평행류 혹은 교차류 디자인도 또한 가능하다.

[0023] 예시적 실시형태에서, 판의 일 측이 후방 채널(30) 내에 위치하고 상기 판의 반대 측이 후방의 개방형 루프 채널(11) 내에 위치하도록, 후방 채널(30)이 후방의 개방형 루프 채널(11)과 판을 공유하게 된다. 이러한 구성이 판(31)을 구비하는 도 3에 도시되어 있다. 이와 유사하게, 중앙 채널(13)과 후방의 개방형 루프(11)는, 판의 일 측이 중앙 채널(13) 내에 위치하고 상기 판의 반대 측이 후방의 개방형 루프(11) 내에 위치하도록 판을 공유하는 것이 바람직할 것이다. 이와 유사하게, 중앙 채널(13)과 전방의 개방형 루프(16)가 판을 공유하는 것이 바람직할 것이다. 마지막으로, 전자 디스플레이(160)의 후방 면이, 개방형 루프의 주위 공기(15)가 전자 디스플레이(160)로부터 열을 제거할 수 있도록, 전방의 개방형 루프(16)의 전방 벽을 형성하는 것이 바람직할 것이다. 일부 실시형태에서, 전자 디스플레이(160)의 후방 면은 백라이트용의 복수의 LED를 유지하는 금속성 PCB의 후방 면이 될 것이다.

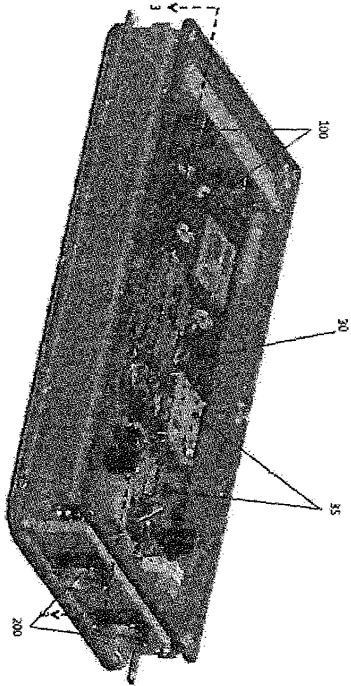
[0024] 본 발명의 바람직한 실시형태를 도시하고 기재하였지만, 통상의 기술자라면 청구 발명의 범위에 속하는 범위에서 본 발명에 대해 많은 변형과 변조가 이루어질 수 있다는 점을 이해할 것이다. 또한, 위에 기재되어 있는 많은 요소들은 본 청구 발명의 사상의 범위에 속하며 동일한 결과를 제공할 수 있는 다른 다양한 요소들로 변경되거나 대체될 수 있다. 따라서, 본 발명은 특허청구범위에 기재되어 있는 범위에 의해서만 본 발명으로 한정된다.

도면

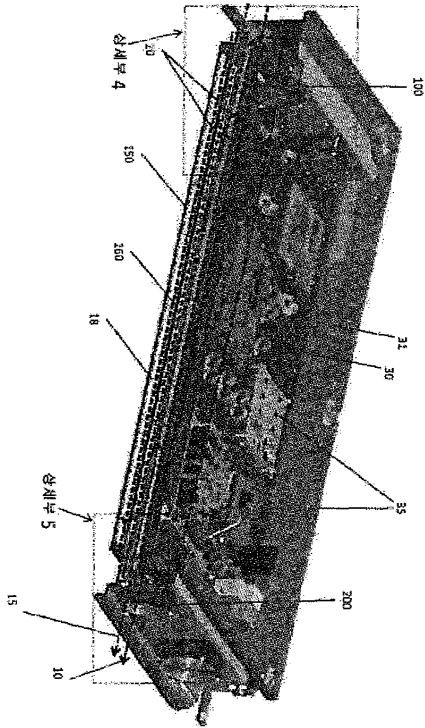
도면1



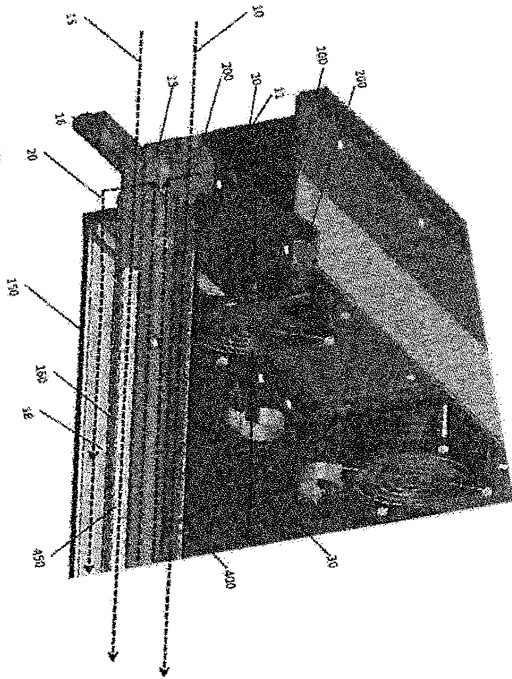
도면2



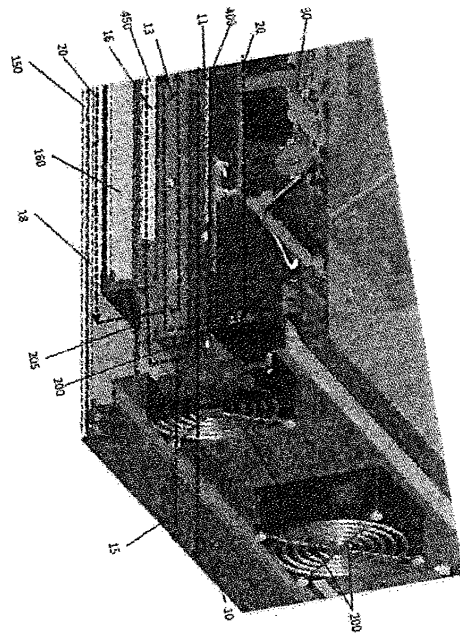
도면3



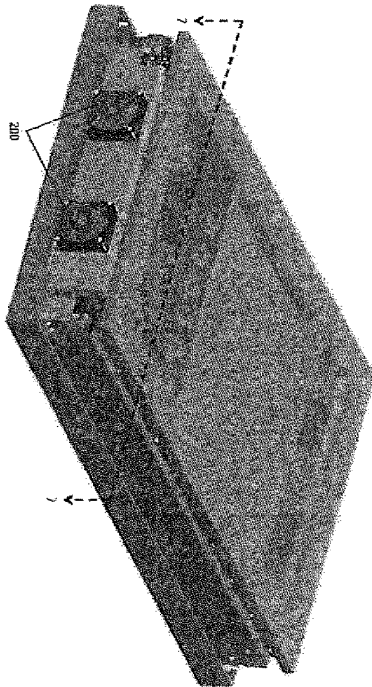
도면4



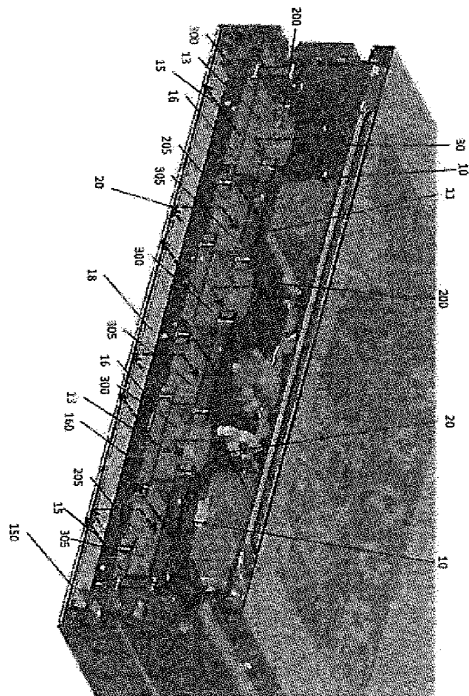
도면5



도면6



도면7

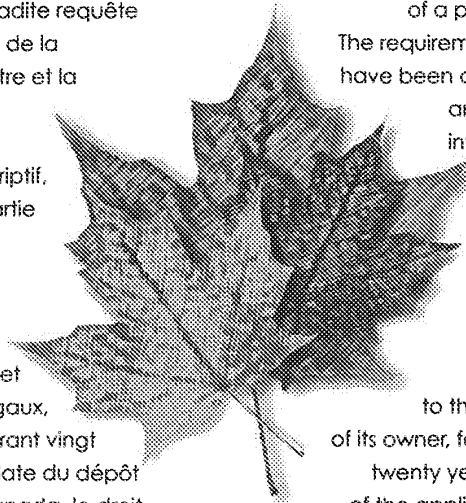




## Brevet canadien / Canadian Patent

Le commissaire aux brevets a reçu une demande de délivrance de brevet visant une invention. Ladite requête satisfait aux exigences de la *Loi sur les brevets*. Le titre et la description de l'invention figurent dans le mémoire descriptif, dont une copie fait partie intégrante du présent document.

Le présent brevet confère à son titulaire et à ses représentants légaux, pour une période expirant vingt ans à compter de la date du dépôt de la demande au Canada, le droit, la faculté et le privilège exclusif de fabriquer, construire, exploiter et vendre à d'autres, pour qu'ils l'exploitent, l'objet de l'invention, sauf jugement en l'espèce rendu par un tribunal compétent, et sous réserve du paiement des taxes périodiques.



The Commissioner of Patents has received a petition for the grant of a patent for an invention. The requirements of the *Patent Act* have been complied with. The title and a description of the invention are contained in the specification, a copy of which forms an integral part of this document.

The present patent grants to its owner and to the legal representatives of its owner, for a term which expires twenty years from the filing date of the application in Canada, the exclusive right, privilege and liberty of making, constructing and using the invention and selling it to others to be used, subject to adjudication before any court of competent jurisdiction, and subject to the payment of maintenance fees.

BREVET CANADIEN

**2,915,261**

CANADIAN PATENT

Date à laquelle le brevet a été accordé et délivré

**2018/08/21**

Date on which the patent was granted and issued

Date du dépôt de la demande

**2008/11/17**

Filing date of the application

Date à laquelle la demande est devenue accessible au public pour consultation

**2009/05/22**

Date on which the application was made available for public inspection

Commissaire aux brevets / Commissioner of Patents

(CIP0 - 91)  
04-12-17

Canada



(22) Date de dépôt/Filing Date: 2008/11/17

(41) Mise à la disp. pub./Open to Public Insp.: 2009/05/22

(45) Date de délivrance/Issue Date: 2018/08/21

(62) Demande originale/Original Application: 2 705 814

(30) Priorités/Priorities: 2007/11/16 (US11/941,728);  
2008/03/03 (US61/033,064); 2008/03/03 (US61/033,058);  
2008/03/26 (US61/039,454); 2008/05/16 (US61/053,713);  
2008/05/30 (US61/057,599); 2008/06/26 (US61/076,126);  
2008/08/14 (US12/191,834); 2008/09/19 (US12/234,307);  
2008/09/19 (US12/234,360); 2008/09/22 (US12/235,200);  
2008/09/24 (US12/237,365); 2008/11/17 (US61/115,333)

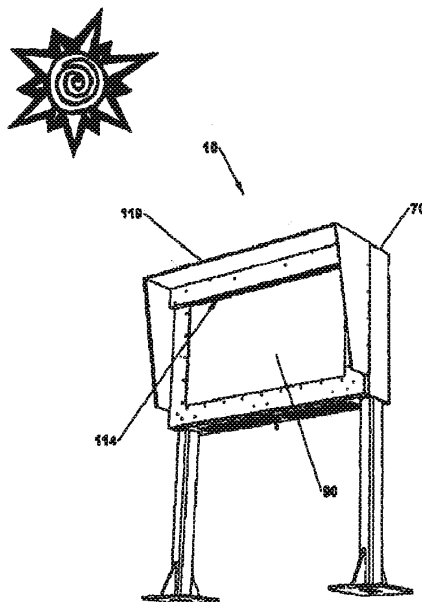
(51) Cl.Int./Int.Cl. *G02F 1/1333* (2006.01),  
*G02F 1/1335* (2006.01), *G02F 1/13357* (2006.01),  
*H05K 7/20* (2006.01), *G02B 1/11* (2015.01)

(72) Inventeur/Inventor:  
DUNN, WILLIAM R., US

(73) Propriétaire/Owner:  
MANUFACTURING RESOURCES INTERNATIONAL,  
INC., US

(74) Agent: GASTLE AND ASSOCIATES

(54) Titre : SYSTÈME ET PROCÉDE POUR RÉGULER THERMIQUEMENT UN AFFICHAGE ÉLECTRONIQUE  
(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR THERMALLY CONTROLLING AN ELECTRONIC DISPLAY



(57) Abrégé/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

(57) Abrégé(suite)/Abstract(continued):

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.

## 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.

STL-TCE/PCT-CDADIV

[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] In an aspect, there is provided a thermally controlled electronic display. The display comprises 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 configured to constrict air to travel between the posterior surface and the constricted convection plate; 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.

[0006] In an aspect, there is provided a thermal control system for an electronic display having a display surface and a backlight assembly. The system comprises 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 one or more exterior fans adapted to force air over the exterior surfaces of the second gas chamber and between the backlight assembly and an exterior surface of the second gas chamber.

**[0007]** In an aspect, there is provided 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 includes the electronic display surface and a second gas chamber in gaseous communication with said first gas chamber, the second gas chamber having exterior surfaces and placed adjacent to a rear surface of the backlight assembly;

forcing isolated gas into the first gas chamber;

directing the isolated gas into the second gas chamber;

forcing cooling gas over the exterior surfaces of the second gas chamber and between the rear surface of the backlight assembly and an exterior surface of the second gas chamber; and

reintroducing the isolated gas into the first gas chamber.

**[0008]** In an aspect, there is provided a gas cooling system for an electronic display enclosed within a housing, said electronic display having a display surface and a backlight having a rear surface. The system comprises a first gas chamber positioned anterior to the electronic display surface; a second gas chamber in sealed gaseous communication with said first gas chamber and positioned posterior to the electronic display surface; a cooling chamber fan within said second gas chamber to propel circulating gas around the first and second gas chambers; and a second fan positioned to force ambient air from outside of the housing over the rear surface of the backlight.

**[0009]** In an aspect, there is provided a thermally regulated electronic display, comprising an electronic display contained within a housing and having a display surface; a first gas chamber positioned anterior to the display surface of the electronic display; a second gas chamber in gaseous communication with said first gas chamber and positioned posterior to the electronic display, said second gas chamber comprising exterior surfaces; a cooling chamber fan to propel circulating gas around the first and second gas chambers; and a second fan adapted to force ambient air from outside the housing between the first and second gas chambers.

**[0010]** In an aspect, there is provided an isolated gas cooling system for a liquid crystal display (LCD) enclosed within a housing, said LCD having a display surface and a LED backlight panel, the system comprising a first glass plate; a second glass plate

laminated to the first glass plate and placed in front of the LCD display surface, the space between the glass plates and LCD display surface defining a channel; an anti-reflective coating applied to any one of the following: first glass plate and second glass plate; a cooling plenum in gaseous communication with the channel to form an isolated closed loop; a first fan positioned so as to circulate gas through the channel and cooling plenum; and a second fan positioned so as to force ambient air from outside of the housing between the cooling plenum and the backlight panel.

[0011] In an aspect, there is provided a gas cooling system for an electronic display having a display surface and a rear surface, the system comprising a first gas chamber positioned anterior to the electronic display surface; a second gas chamber in gaseous communication with said first gas chamber and positioned posterior to the rear surface of the electronic display, the space between the rear surface and the second gas chamber defining a gap; a cooling chamber fan within said second gas chamber to propel gas around the first and second gas chambers; and a fan positioned to draw ambient air through said gap.

[0012] In an aspect, there is provided a thermally regulated electronic display comprising a housing having an exhaust; a liquid crystal stack having a display surface; an LED backlight with a thermally conductive rear surface positioned posterior to the liquid crystal stack; a first gas chamber positioned anterior to and containing the display surface; a second gas chamber in gaseous communication with said first gas chamber, said second gas chamber positioned adjacent to the rear surface of the LED backlight, the space between the second gas chamber and rear surface of the LED backlight defining a gap; a cooling chamber fan which propels gas around the first and second gas chambers; and a fan which forces ambient air into the housing, through the gap, and out the exhaust.

[0013] In an aspect, there is provided an isolated gas cooling system for a liquid crystal display (LCD) having a display surface and a LED backlight panel, the system comprising a first glass plate; a second glass plate laminated to the first glass plate and placed in front of the LCD display surface, the space between the glass plates and LCD display surface defining a channel; an anti-reflective coating applied to any one of the following: first glass plate and second glass plate; a cooling plenum in gaseous

communication with the channel and positioned behind the LED backlight panel, the space between the cooling plenum and backlight panel defining a gap; a first fan positioned so as to circulate isolated gas through the channel and cooling plenum; and a second fan positioned so as to force cooling gas over the cooling plenum and through the gap.

[0014] In an aspect, there is provided a method for cooling an electronic display having a rear surface, comprising the steps of:

- placing a substantially planar surface adjacent to the rear surface of the electronic display to define a gap between the planar surface and the electronic display;
- placing a closed loop of circulating gas around the display;
- forcing a circulating gas around the closed loop; and
- forcing cooling air through said gap.

[0015] In an aspect, there is provided a method for cooling an electronic display having a front surface and a gap defined between a rear surface of the electronic display and a second posterior surface, comprising the steps of:

- circulating gas around the display in a closed loop;
  - allowing the gas to contact the front surface of the electronic display; and
  - forcing cooling air through the gap
- where the cooling air is not permitted to mix with the circulating gas.

[0016] In an aspect, there is provided a method for cooling an LED backlit liquid crystal display where the LED backlight contains a rear surface and the LCD contains a front viewing surface, and a posterior surface is spaced apart from the rear surface of the LED backlight to define a gap, the method comprising the steps of:

- circulating gas around the LCD and backlight in a closed loop;
- forcing cooling air through the gap; and
- preventing the circulating gas from mixing with the cooling air.

[0017] In an aspect, there is provided a gas cooling system for an electronic display having a display surface and a rear surface, the system comprising a closed loop of circulating gas positioned to surround the electronic display; and an open loop of cooling air travelling along the rear surface of the electronic display without mixing with the

circulating gas; wherein the open loop cooling air flows through the center of the closed loop of circulating gas.

**[0018]** In an aspect, there is provided a thermally regulated electronic display comprising a housing having an entrance and an exhaust; a liquid crystal stack having a display surface; an LED backlight with a thermally conductive rear surface positioned posterior to the liquid crystal stack; a closed loop of circulating gas positioned to surround the liquid crystal stack and LED backlight; and an open loop of cooling air travelling through the entrance, along the rear surface of the LED backlight, and exhausting out of the display.

**[0019]** In an aspect, there is provided a thermally regulated liquid crystal display assembly, the system comprising a liquid crystal stack having a display surface; an LED backlight with a thermally conductive rear surface positioned posterior to the liquid crystal stack; a glass plate placed in front of the display surface, the space between the glass plate and display surface defining a channel; a closed loop of circulating gas positioned to surround the liquid crystal stack and LED backlight where circulating gas flows through the channel; and an open loop of cooling air contacting the rear surface of the LED backlight.

**[0020]** In an aspect, there is provided a system for cooling an electronic display having a posterior display surface and contained within a housing, the system comprising a constricted convection plate placed posterior to the posterior display surface; two side panels placed adjacent to the constricted convection plate and the posterior display surface, defining a constricted convection channel having an entrance and an exit; and a fan placed to draw air from outside of the housing through the constricted convection channel.

**[0021]** In an aspect, there is provided a liquid crystal display (LCD) comprising a liquid crystal stack;

a backlight assembly behind the liquid crystal stack and comprising:

- a metal core printed circuit board (PCB) having front and back sides;
- a plurality of LEDs mounted on the front side of the PCB;
- a posterior surface on the rear side of the PCB;

a constricted convection plate placed behind the posterior surface of the PCB,  
defining a constricted convection channel having an entrance and an exit;  
and

a fan positioned to draw air through the constricted convection channel.

[0022] In an aspect, there is provided a system for cooling an electronic display comprising an electronic display comprising a front display surface and a posterior surface; a constricted convection plate and a pair of sidewalls behind the posterior surface of the display, defining a constricted convection channel having an entrance and exit; a gaseous closed loop traveling across the front display surface, behind the constricted convection plate, and returning to the front display surface; a means for propelling gas around the closed loop; a means for cooling the gas in the closed loop; and a means for forcing air through the constricted convection channel.

[0023] In an aspect, there is provided a system for cooling an electronic display having a posterior display surface and contained within a housing, the system comprising a constricted convection plate placed posterior to the posterior display surface covering the majority of the posterior display surface; at least one bracket which connects the posterior display surface with the constricted convection plate; and a fan placed to draw ambient air between the constricted convection plate and the rear posterior.

[0024] In an aspect, there is provided a liquid crystal display (LCD) comprising:

a liquid crystal stack;

a backlight assembly behind the liquid crystal stack and comprising:

a printed circuit board (PCB) having front and back sides;

a plurality of LEDs mounted on the front side of the PCB;

a posterior surface on the rear side of the PCB;

a constricted convection plate placed behind and substantially parallel with the posterior surface of the PCB; and

a fan positioned to draw air between the constricted convection plate and the posterior surface.

[0025] In an aspect, there is provided a system for cooling an electronic display comprising:

an electronic display comprising a front display surface and a posterior surface  
where no electronics are mounted to the posterior surface of the electronic  
display;  
a constricted convection plate behind the posterior surface of the display  
covering a majority of the posterior display surface; and  
a means for forcing air between the constricted convection plate and the  
posterior surface of the electronic display.

**[0026]** In an aspect, there is provided a system for cooling an electronic display having a posterior display surface and contained within a housing, the system comprising a constricted convection plate placed posterior to the posterior display surface and covering the majority of the posterior display surface; a channel formed between the constricted convection plate and the posterior display surface; and a fan placed to draw ambient air through the channel; wherein the constricted convection plate thermally isolates electrical components from the posterior display surface.

**[0027]** In an aspect, there is provided a liquid crystal display (LCD) comprising:  
a liquid crystal stack;  
a backlight assembly behind the liquid crystal stack and comprising:  
a printed circuit board (PCB) having front and back sides;  
a plurality of LEDs mounted on the front side of the PCB;  
a posterior surface on the rear side of the PCB which does not have any  
electronic devices attached directly thereto;  
a constricted convection plate placed behind the posterior surface of the PCB;  
and  
a fan positioned to draw air between the constricted convection plate and the  
posterior surface.

**[0028]** In an aspect, there is provided an electronic display assembly comprising:  
an electronic display comprising a front display surface and a posterior surface  
where no electronics are mounted directly to the posterior surface of the  
electronic display;  
a constricted convection plate behind the posterior surface of the display;  
and

a fan positioned to force ambient air between the constricted convection plate and the posterior surface of the electronic display;  
wherein the constricted convection plate isolates the posterior surface from electronic devices for operating said electronic display.

[0029] In an aspect, there is provided a gas cooling system for an electronic display having a display surface and a rear surface, the system comprising a closed loop of circulating gas positioned to surround the electronic display; and an open loop of ambient gas travelling along the rear surface of the electronic display; where the circulating gas and ambient gas are two separate flows of fluid.

[0030] In an aspect, there is provided a thermally regulated electronic display comprising a liquid crystal stack having a display surface; an LED backlight with a rear surface positioned posterior to the liquid crystal stack; a closed loop of circulating gas positioned to surround the liquid crystal stack and LED backlight; and an open loop of ambient gas travelling along the rear surface of the LED backlight.

[0031] In an aspect, there is provided a thermally regulated electronic display assembly, the system comprising an electronic display having a display surface and a rear surface a glass plate placed in front of the display surface, the space between the glass plate and display surface defining a channel; a closed loop of circulating gas positioned to surround the electronic display where circulating gas flows through the channel; and an open loop of ambient gas contacting the rear surface of the electronic display.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] Some embodiments may also utilize an air curtain device which forces air (either warm or cold) over the exterior surface of the display assembly.

[0039] 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

[0040] 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:

[0041] FIGURE 1 is a perspective view of an exemplary embodiment in conjunction with an exemplary electronic display.

[0042] FIGURE 2 is an exploded perspective view of an exemplary embodiment showing components of the isolated gas cooling system.

[0043] FIGURE 3 is top plan view of an exemplary embodiment of the cooling chamber.

[0044] FIGURE 4 is a front perspective view of an embodiment of the isolated cooling chamber, particularly the transparent anterior surface of first gas chamber.

[0045] FIGURE 5 is a rear perspective view of an embodiment of the isolated cooling chamber, showing optional electrical components placed in the plenum.

[0046] 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

[0047] 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.

[0048] FIGURE 8 is a front perspective view of an embodiment of the isolated cooling chamber with included thermoelectric modules.

[0049] FIGURE 9 is a top plan view of an exemplary embodiment of the cooling chamber with included thermoelectric modules.

[0050] FIGURE 10 is an exploded perspective view of an exemplary embodiment showing components of the isolated gas cooling system.

[0051] FIGURE 11 is a top plan view of an exemplary embodiment of the heating chamber.

[0052] FIGURE 12 is a rear perspective view of an embodiment of the heating chamber, showing optional electrical components and heating elements.

[0053] 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.

[0054] FIGURES 15A and 15B are side views of exemplary embodiments of the constricted convection cooling system with a constricted convection plate.

[0055] FIGURE 16 is a top plan view of an exemplary embodiment where the cooling plenum is utilized as the constricted convection plate.

[0056] FIGURES 17A-17C are cross-sectional views of embodiments where the cooling plenum is utilized as the constricted convection plate.

[0057] FIGURE 18 is a front plan view of a display utilizing an air curtain device.

[0058] FIGURE 19 is a cross-sectional view of a display utilizing an air curtain device.

[0059] FIGURE 20 is an illustration showing the components for a liquid cooled display.

#### Detailed Description

[0060] 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**

[0061] 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.

[0062] 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.

[0063] 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.

[0064] 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.

[0065] 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.

[0066] 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.

[0067] 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.

[0068] 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.

[0069] 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).

[0070] 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.

[0071] 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.

[0072] 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.

[0073] 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.

[0074] 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.)

[0075] 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.

[0076] 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.

[0077] 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**

[0078] 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.

[0079] 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.

[0080] 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

[0081] 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.

[0082] 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.

[0083] 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.

[0084] 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

[0085] 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.

[0086] FIGURE 15A shows a cross-sectional view of the backlight 140 with the constricted convection plate 300, the space between the posterior surface of the backlight 140 and the constricted convection plate defines a narrow gap 305 to constrict

air to travel between them. 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.

[0087] 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.

[0088] 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.

[0089] 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.

[0090] 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.

[0091] 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

[0092] 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.

[0093] 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.

[0094] 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.

[0095] 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).

[0096] 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

[0097] 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.

[0098] 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.

[0099] 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.

[00100] 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.

[00101] 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.

[00102] 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.

[00103] 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.

[00104] 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 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 configured to constrict air to travel between the posterior surface and the constricted convection plate;
  - 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.
2. The display of claim 1 further comprising:
  - an air curtain device adapted to force air upon the second plate of anti-reflective glass.
3. The display of one of claims 1 and 2 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.
4. The display of one of claims 1 to 3 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.

5. A system for cooling an electronic display having a posterior display surface and contained within a housing, the system comprising:

a constricted convection plate placed posterior to the posterior display surface; two side panels placed adjacent to the constricted convection plate and the posterior display surface, defining a constricted convection channel having an entrance and an exit; and a fan placed to draw air from outside of the housing through the constricted convection channel.

6. A liquid crystal display (LCD) comprising:

a liquid crystal stack;  
a backlight assembly behind the liquid crystal stack and comprising:  
a metal core printed circuit board (PCB) having front and back sides;  
a plurality of LEDs mounted on the front side of the PCB;  
a posterior surface on the rear side of the PCB;  
a constricted convection plate placed behind the posterior surface of the PCB, defining a constricted convection channel having an entrance and an exit; and  
a fan positioned to draw air through the constricted convection channel.

7. A system for cooling an electronic display having a posterior display surface and contained within a housing, the system comprising:

a constricted convection plate placed posterior to the posterior display surface covering the majority of the posterior display surface;

at least one bracket which connects the posterior display surface with the constricted convection plate; and  
a fan placed to draw ambient air between the constricted convection plate and the rear posterior.

8. A liquid crystal display (LCD) comprising:

a liquid crystal stack;  
a backlight assembly behind the liquid crystal stack and comprising:  
a printed circuit board (PCB) having front and back sides;  
a plurality of LEDs mounted on the front side of the PCB;  
a posterior surface on the rear side of the PCB;  
a constricted convection plate placed behind and substantially parallel with the posterior surface of the PCB; and  
a fan positioned to draw air between the constricted convection plate and the posterior surface.

9. A system for cooling an electronic display comprising:

an electronic display comprising a front display surface and a posterior surface where no electronics are mounted to the posterior surface of the electronic display;  
a constricted convection plate behind the posterior surface of the display covering a majority of the posterior display surface; and  
a means for forcing air between the constricted convection plate and the posterior surface of the electronic display.

10. A system for cooling an electronic display having a posterior display surface and contained within a housing, the system comprising:

a constricted convection plate placed posterior to the posterior display surface and covering the majority of the posterior display surface;  
a channel formed between the constricted convection plate and the posterior display surface; and

a fan placed to draw ambient air through the channel;  
wherein the constricted convection plate thermally isolates electrical components  
from the posterior display surface.

11. A liquid crystal display (LCD) comprising:

a liquid crystal stack;  
a backlight assembly behind the liquid crystal stack and comprising:  
a printed circuit board (PCB) having front and back sides;  
a plurality of LEDs mounted on the front side of the PCB;  
a posterior surface on the rear side of the PCB which does not have any  
electronic devices attached directly thereto;  
a constricted convection plate placed behind the posterior surface of the PCB;  
and  
a fan positioned to draw air between the constricted convection plate and the  
posterior surface.

12. An electronic display assembly comprising:

an electronic display comprising a front display surface and a posterior surface  
where no electronics are mounted directly to the posterior surface of the  
electronic display;  
a constricted convection plate behind the posterior surface of the display;  
and  
a fan positioned to force ambient air between the constricted convection plate  
and the posterior surface of the electronic display;  
wherein the constricted convection plate isolates the posterior surface from  
electronic devices for operating said electronic display.

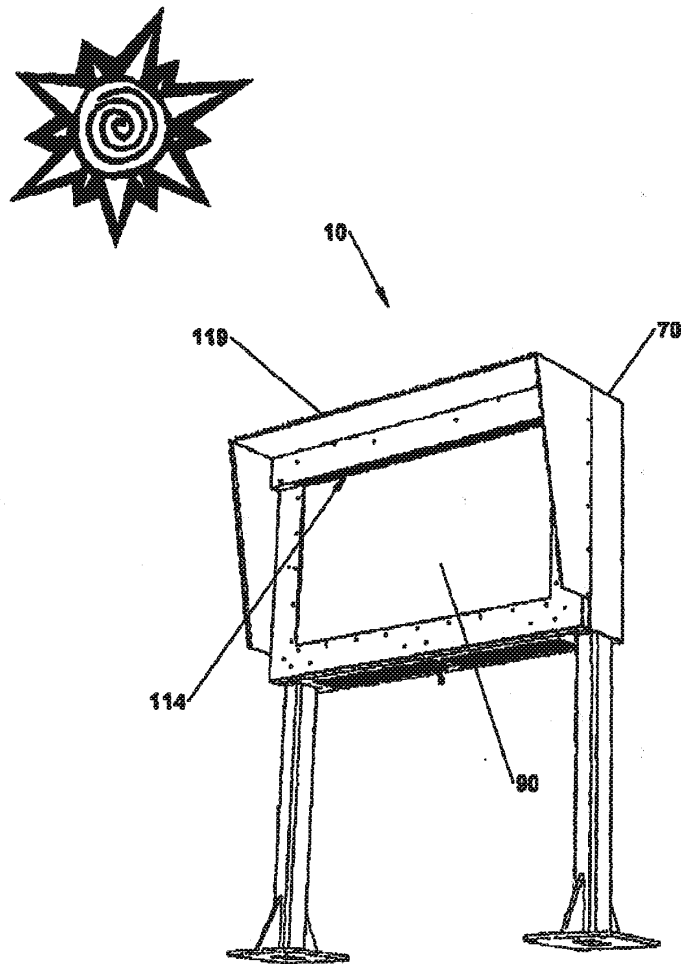
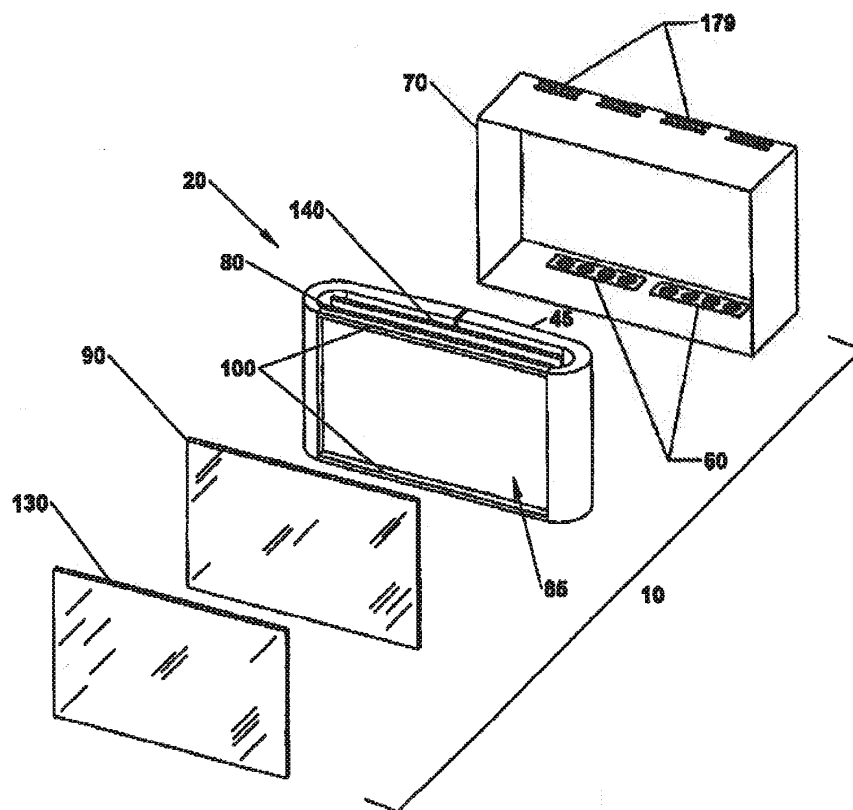


*Fig. 1*

*Fig.2*

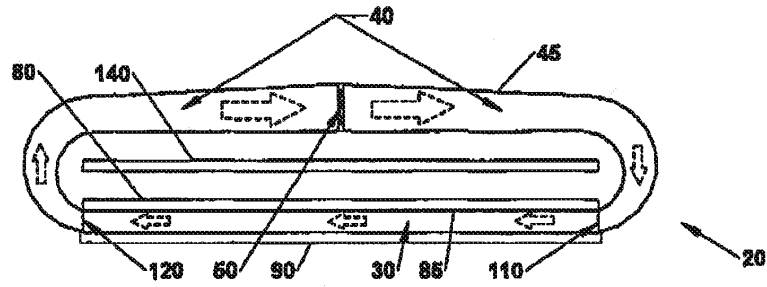


*Fig. 3*

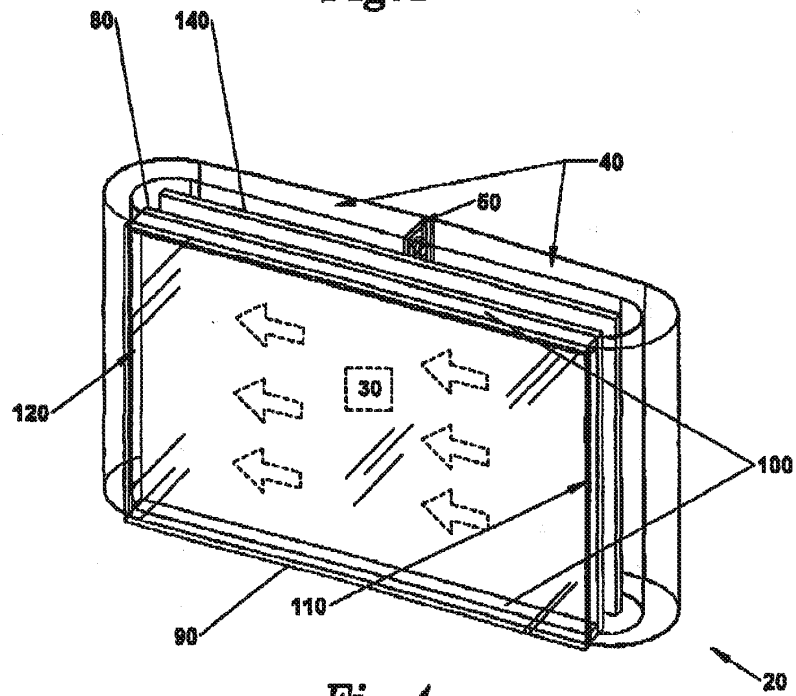


*Fig. 4*



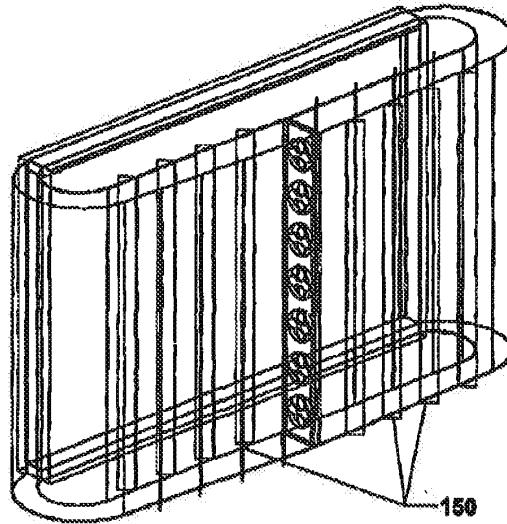


*Fig. 6*

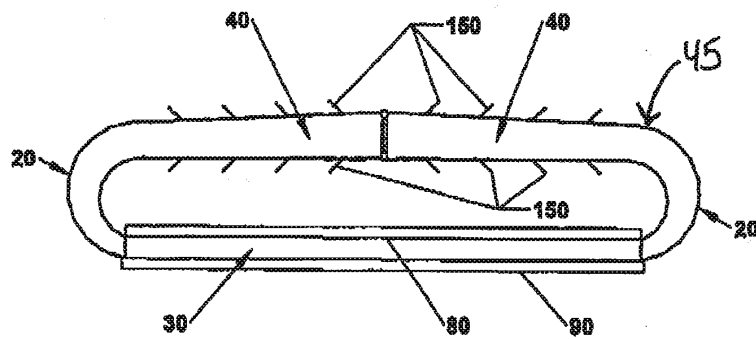


*Fig. 7*

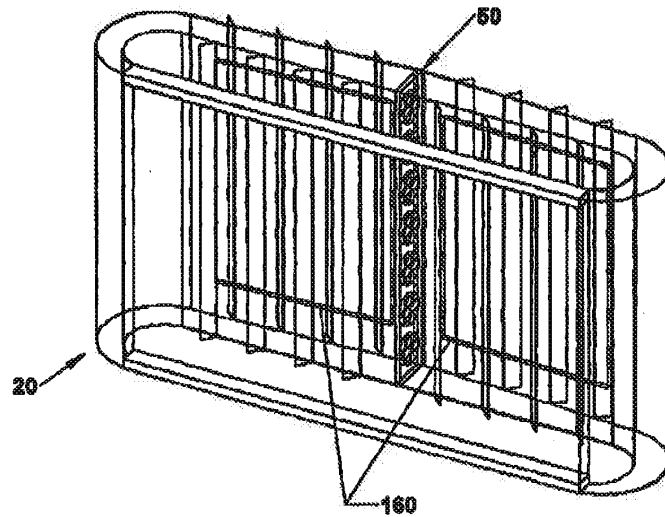


*Fig. 8*

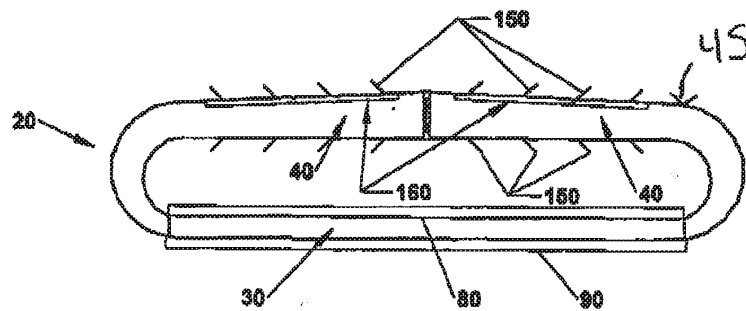


*Fig. 9*

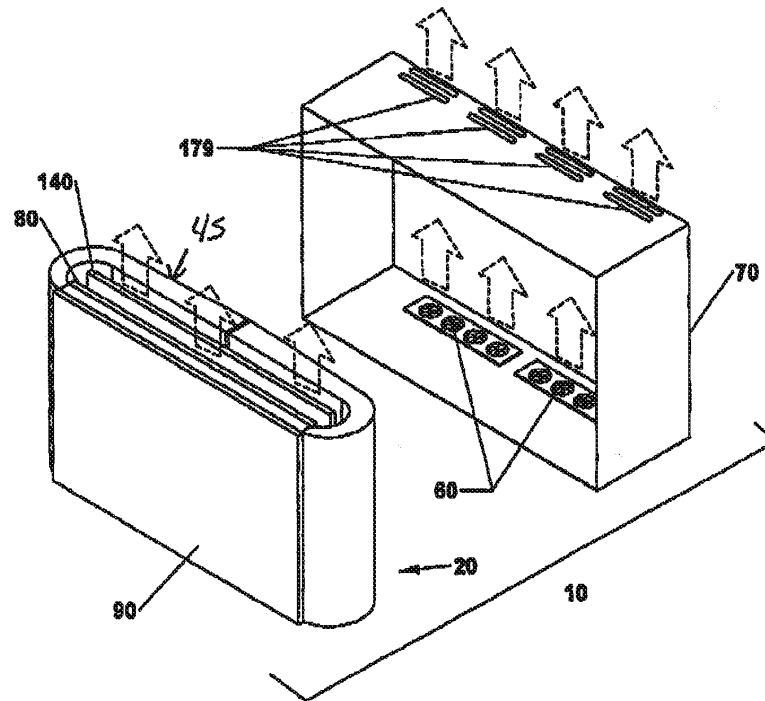


*Fig. 10*

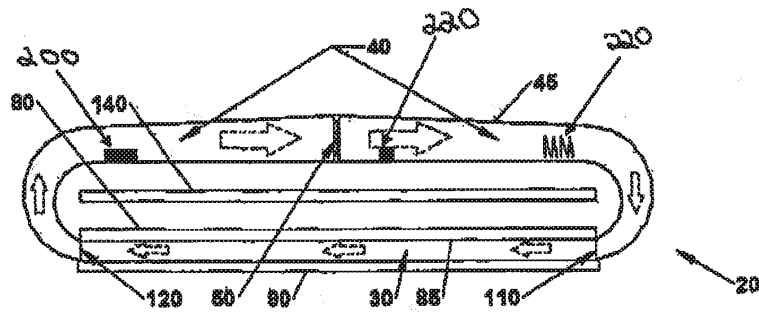


Fig. 11

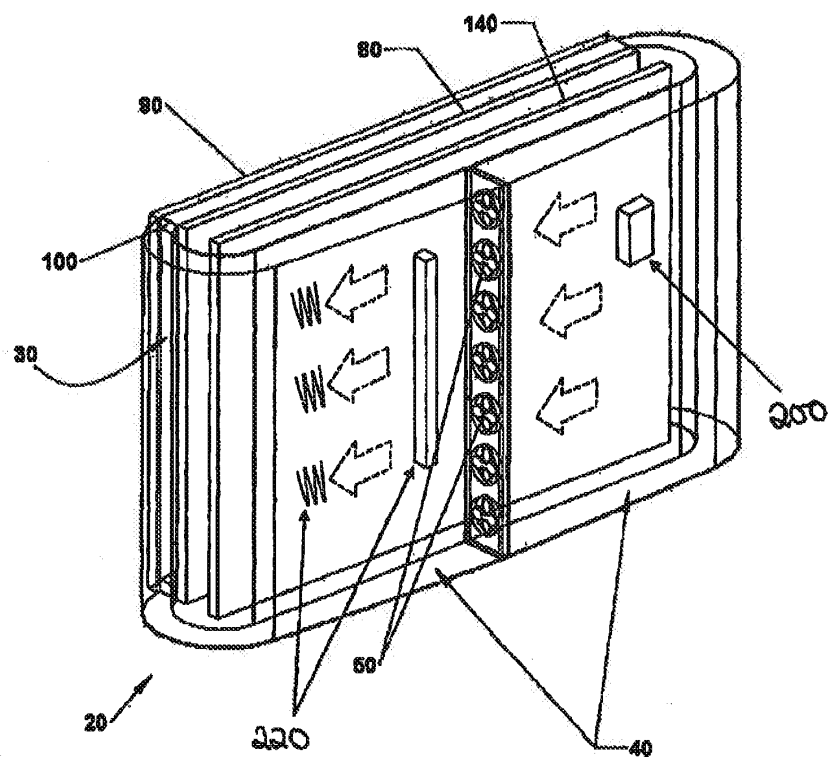
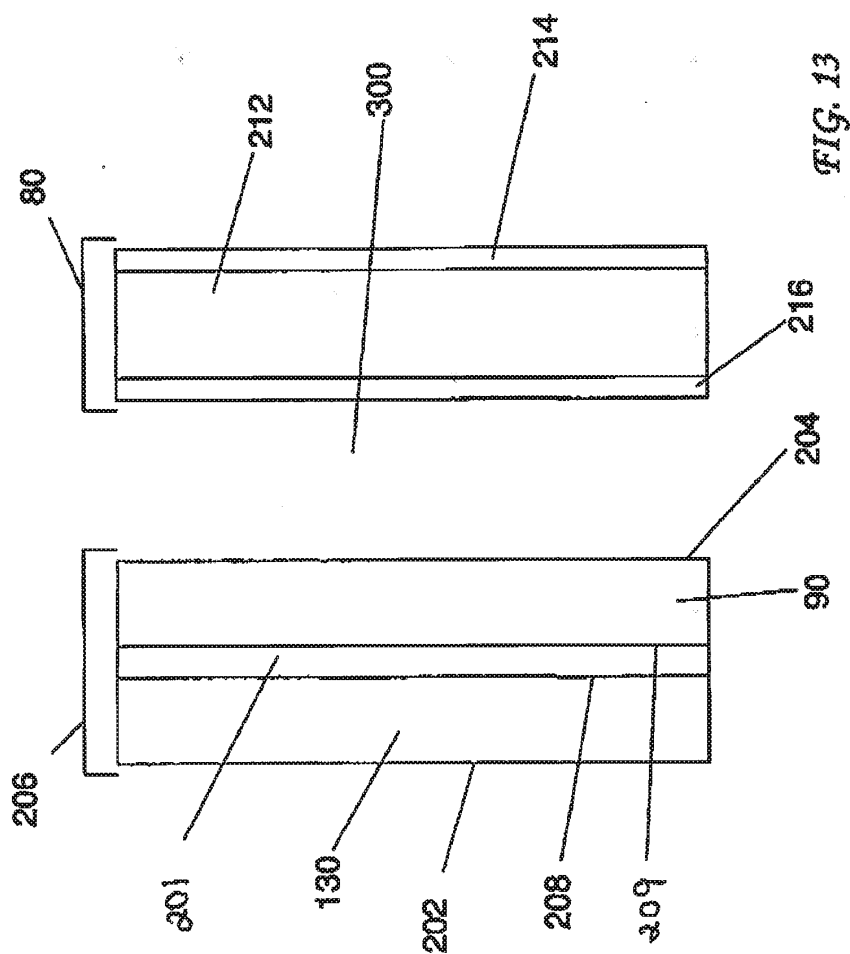
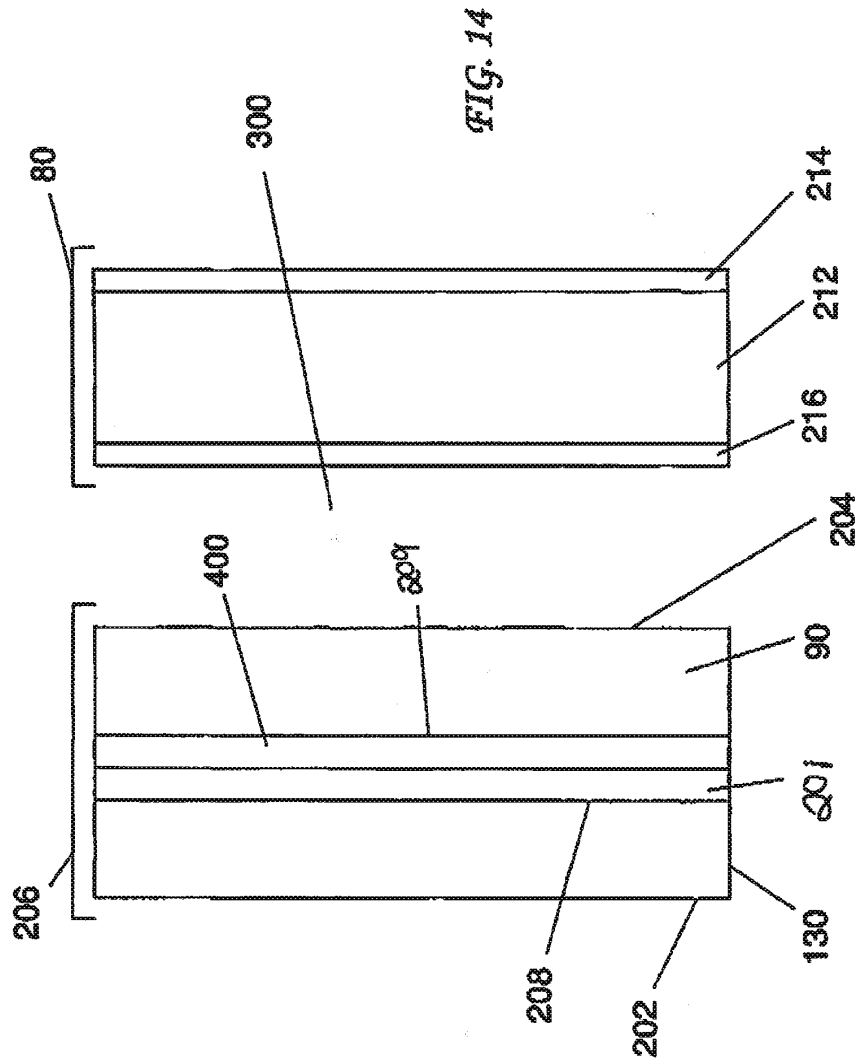


**Fig. 12**





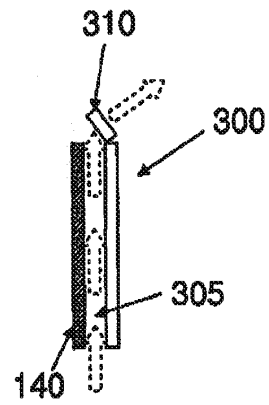


Fig. 15A

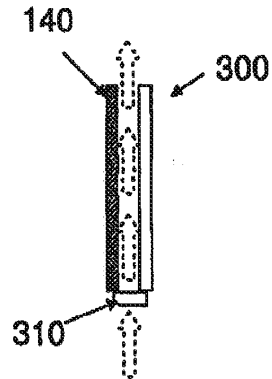


Fig. 15B

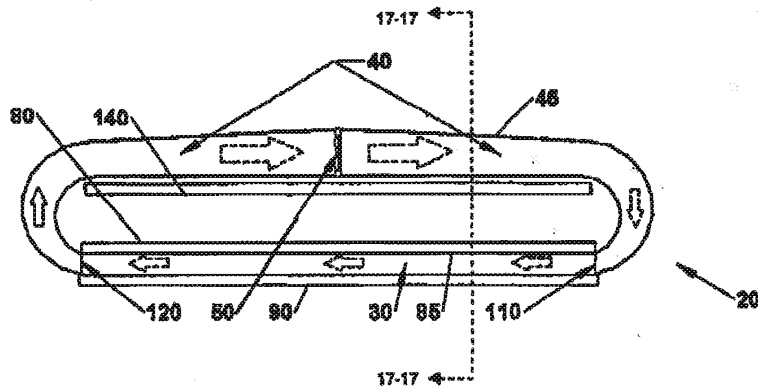


Fig. 16

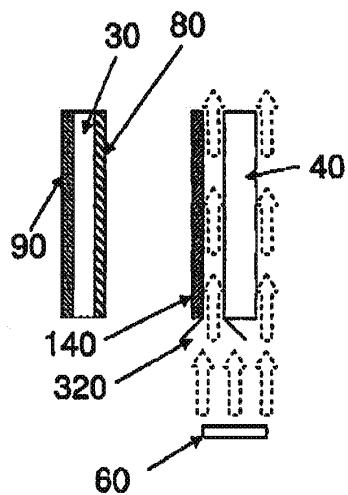


Fig. 17A

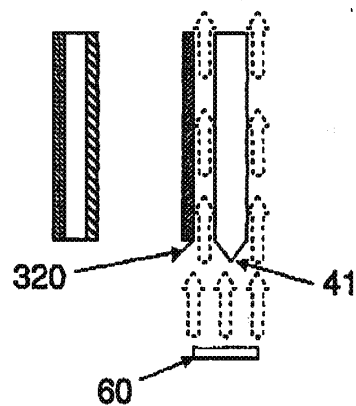


Fig. 17B

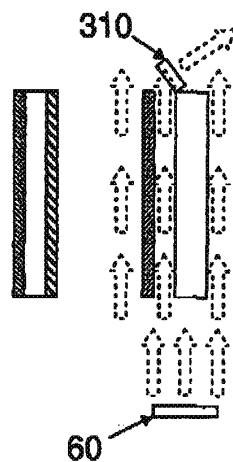
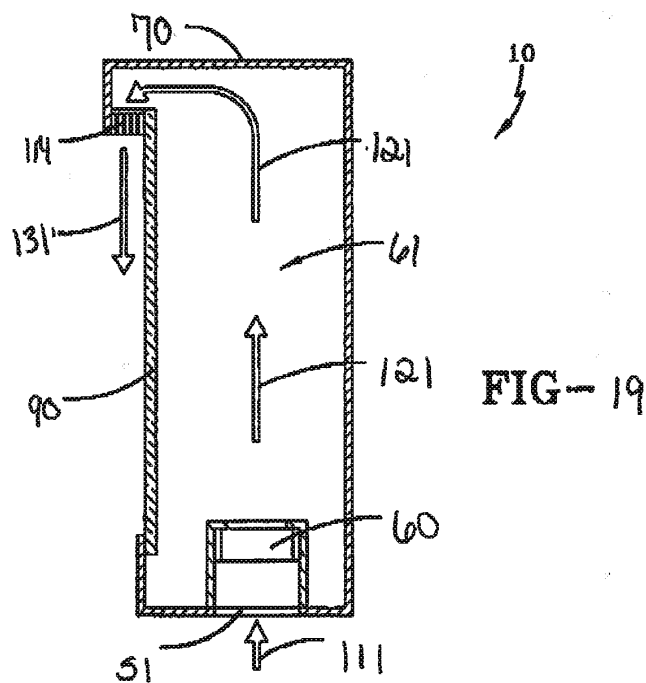
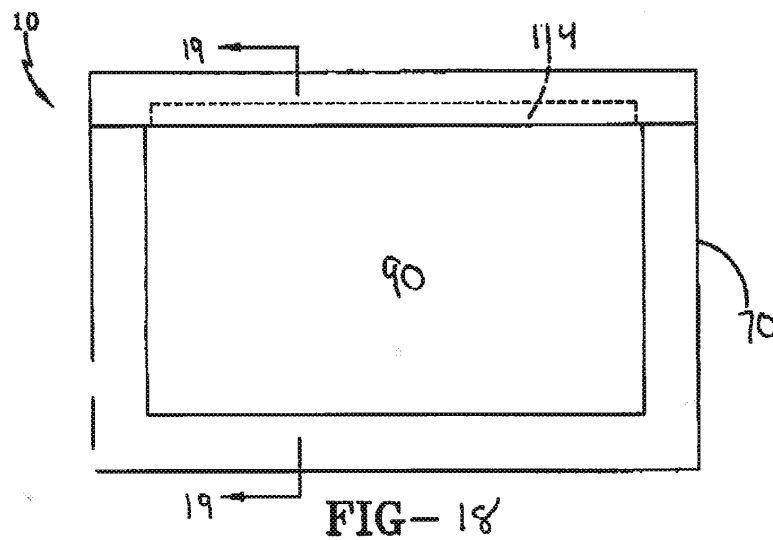


Fig. 17C



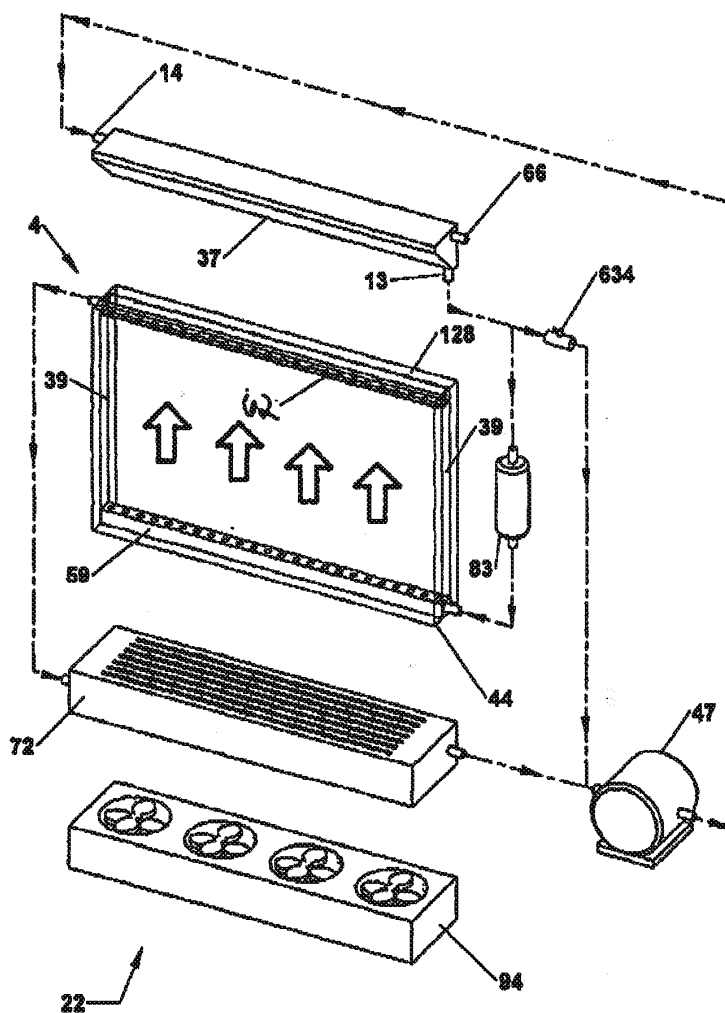


FIG. 20



Australian Government

IP Australia

# CERTIFICATE OF GRANT STANDARD PATENT

Patent number: 2017216500

The Commissioner of Patents has granted the above patent on 17 January 2019, and certifies that the below particulars have been registered in the Register of Patents.

**Name and address of patentee(s):**

Manufacturing Resources International, Inc. of 6415 Shiloh Road East Alpharetta Georgia 30005 United States of America

**Title of invention:**

Figure eight closed loop cooling system for electronic display

**Name of inventor(s):**

DUNN, William and O'CONNER, Kevin

**Term of Patent:**

Twenty years from 8 July 2014

**Priority details:**

**Divisional of:** 2014287438



Dated this 17<sup>th</sup> day of January 2019

Commissioner of Patents

## PATENTS ACT 1990

The Australian Patents Register is the official record and should be referred to for the full details pertaining to this IP Right.

SEC et al. v. MRI  
SEC Exhibit 1022.5448  
IPR2023-00221

**(12) STANDARD PATENT**  
**(19) AUSTRALIAN PATENT OFFICE**

(11) Application No. **AU 2017216500 B2**

(54) Title  
**Figure eight closed loop cooling system for electronic display**

(51) International Patent Classification(s)  
**H05K 7/20** (2006.01) **G02F 1/1335** (2006.01)

(21) Application No: **2017216500** (22) Date of Filing: **2017.08.16**

(43) Publication Date: **2017.08.31**

(43) Publication Journal Date: **2017.08.31**

(44) Accepted Journal Date: **2018.10.04**

(62) Divisional of:  
**2014287438**

(71) Applicant(s)  
**Manufacturing Resources International, Inc.**

(72) Inventor(s)  
**DUNN, William; O'CONNER, Kevin**

(74) Agent / Attorney  
**Spruson & Ferguson, GPO Box 3898, Sydney, NSW, 2001, AU**

(56) Related Art  
**US 2011/0013114 A1**  
**US 5991153 A**

2017216500 16 Aug 2017

**ABSTRACT**

The exemplary embodiments herein provide a figure eight closed loop of circulating gas pathways wrapping around an electronic display. One or more open loop ambient air pathways may pass through the figure eight but do not allow the circulating gas and the ambient air to mix. In some embodiments, the open loop ambient air pathway travels along a rear surface of the electronic display. In some embodiments, the circulating gas pathways contain a front channel placed in front of the electronic display, a rear channel placed behind the electronic display, and a center channel placed between the front and rear channels. Pass-through apertures may be placed within the path of the circulating gas and/or the ambient air to allow the paths of the two gaseous matters to cross without allowing them to mix with one another.

2017216500 08 Aug 2018

## FIGURE EIGHT CLOSED LOOP COOLING SYSTEM FOR ELECTRONIC DISPLAY

### Cross-Reference to Related Applications

[0001] The present application is a divisional application of Australian Patent Application No. 2014287438. The contents of Australian Patent Application No. 2014287438 are incorporated herein by reference in their entirety, for all purposes. This application claims priority to US Provisional Application No. 61/843,706 filed on July 8, 2013 which is herein incorporated by reference in its entirety.

### Technical Field

[0002] Embodiments generally relate to cooling systems for electronic displays.

### Background of the Art

[0003] Electronic displays are sometimes used in outdoor environments or other areas where the surrounding temperatures may be high or there may be other sources of heat such as solar loading causing the temperatures within the display to rise. However, some portions of the display can be difficult to cool as simply ingesting ambient air into some portions of the display can introduce dust and contaminants into sensitive portions of the display, which can lead to premature failures.

### Summary

[0003a] It is an object of the present invention to substantially overcome or at least ameliorate one or more of the above disadvantages.

[0003b] According to one aspect of the present disclosure, there is provided herein a cooling assembly for an electronic display comprising: a closed loop of gas pathways for circulating gas comprising: a front channel placed in front of the electronic display, a rear channel placed behind the electronic display, a center channel placed between the front and rear channels and comprising a first and second plurality of subchannels, a first plurality of pass-through apertures connecting the first plurality of subchannels to only the front channel, and a second plurality of pass-through apertures connecting the

second plurality of subchannels to only the rear channel; a first open loop pathway for ambient air positioned between the electronic display and the center channel; and a second open loop pathway for ambient air positioned between the center channel and the rear channel.

**[0003c]** According to another aspect of the present disclosure, there is also provided herein a cooling assembly for an electronic display comprising: a front channel defined by the space between a front surface of the electronic display and a transparent plate; a first open loop pathway defined by the space between a rear surface of the electronic display and a front plate; a rear plate positioned behind the electronic display and having a first side forming part of a rear channel and an opposing side forming part of a second open loop pathway; a center channel placed between the first and second open loop pathways and comprising a first and second plurality of independent subchannels; a plurality of pass-through apertures connecting the first plurality of independent subchannels to only said front channel and connecting the second plurality of independent subchannels to only said rear channel; a closed loop fan positioned to force circulating gas through the front channel, rear channel, and center channel; and an open loop fan positioned to force ambient air through the first and second open loop pathways.

**[0004]** One or more embodiments provide a figure eight closed loop circulating gas path which defines a center channel for the closed loop of circulating gas. A pair of open loop ambient air channels may be placed on opposite sides of the center channel, in order to remove heat from at least the center channel and the closed loop circulating

gas. One or more open loop ambient air pathways may pass through the figure eight but do not allow the circulating gas and the ambient air to mix. In some embodiments, the open loop ambient air pathway travels along a rear surface of the electronic display. In some embodiments, the circulating gas pathways contain a front channel placed in front of the electronic display, a rear channel placed behind the electronic display, and a center channel placed between the front and rear channels. Pass-through apertures may be placed within the path of the circulating gas and/or the ambient air to allow the paths of the two gaseous matters to cross without allowing them to mix with one another.

**[0005]** The foregoing and other features and advantages of the present invention will be apparent from the following more detailed description of the particular embodiments, as illustrated in the accompanying drawings.

#### Brief Description of the Drawings

**[0006]** A better understanding of an exemplary embodiment 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:

**[0007]** **FIGURE 1** is a simplified illustration of an exemplary embodiment of the figure eight closed loop cooling system.

**[0008]** **FIGURE 2** is a side rear perspective view showing the overall assembly of the display with the rear cover removed and indicating the section line 3-3.

**[0009]** **FIGURE 3** is a perspective section view taken from the section line 3-3 and indicating the locations for Detail 4 and Detail 5.

**[0010]** **FIGURE 4** is a detailed perspective section view of Detail 4.

**[0011]** **FIGURE 5** is a detailed perspective section view of Detail 5.

**[0012]** **FIGURE 6** is a bottom rear perspective view showing the overall assembly of the display and indicating the section line 7-7.

**[0013]** **FIGURE 7** is a perspective section view taken from the section line 7-7.

#### Detailed Description

**[0014]** The invention is described more fully hereinafter with reference to the accompanying drawings, in which exemplary embodiments of the invention are shown. This invention may, however, be embodied in many different forms and should not be construed as limited to the exemplary embodiments set forth herein. Rather, these embodiments are provided so that this disclosure will be thorough and complete, and will fully convey the scope of the invention to those skilled in the art. In the drawings, the size and relative sizes of layers and regions may be exaggerated for clarity.

**[0015]** The terminology used herein is for the purpose of describing particular embodiments only and is not intended to be limiting of the invention. As used herein, the singular forms "a", "an" and "the" are intended to include the plural forms as well, unless the context clearly indicates otherwise. It will be further understood that the terms "comprises" and/or "comprising," when used in this specification, specify the presence of stated features, integers, steps, operations, elements, and/or components, but do not preclude the presence or addition of one or more other features, integers, steps, operations, elements, components, and/or groups thereof.

**[0016]** Embodiments of the invention are described herein with reference to illustrations that are schematic illustrations of idealized embodiments (and intermediate structures) of the invention. As such, variations from the shapes of the illustrations as a result, for example, of manufacturing techniques and/or tolerances, are to be expected. Thus, embodiments of the invention should not be construed as limited to the particular

shapes of regions illustrated herein but are to include deviations in shapes that result, for example, from manufacturing.

**[0017]** Unless otherwise defined, all terms (including technical and scientific terms) used herein have the same meaning as commonly understood by one of ordinary skill in the art to which this invention belongs. It will be further understood that terms, such as those defined in commonly used dictionaries, should be interpreted as having a meaning that is consistent with their meaning in the context of the relevant art and will not be interpreted in an idealized or overly formal sense unless expressly so defined herein.

**[0018]** **FIGURE 1** is a simplified illustration of an exemplary embodiment of the figure eight closed loop cooling system 400. This exemplary embodiment contains a plurality of channels in the assembly. The front channel 18 is placed in front of the display 160 and preferably allows closed loop circulating gas 20 to remove heat from the front of the display 160. The front open loop channel 16 is positioned behind the display 160 and preferably allows open loop air 15 to pass behind the display 160, removing heat at least from the rear portion of the display 160 and the center channel 13. The center channel 13 is preferably positioned between the front open loop channel 16 and the rear open loop channel 11 and allows closed loop circulating gas 20 to cross paths with itself (creating the figure eight) and to cross paths with the open loop air 10 and 15 without allowing the closed loop circulating gas and open loop air to mix.

**[0019]** The rear open loop channel 11 is preferably positioned immediately adjacent to the center channel 13, and allows open loop air 10 to flow through, thereby removing heat from the center channel 13 (and/or the closed loop circulating gas 13 contained within) and the rear channel 30. The rear channel 30 is positioned near the rear of the

display and may contain various electronic components 35 for operating the overall display assembly, fans, or the display 160 itself.

**[0020]** In an exemplary embodiment, the front channel 18, center channel 13, and rear channel 30 are in sealed gaseous communication with each other. In other words, these channels do not permit closed loop circulating gas 20 to substantially escape or to allow ambient air or open loop air to enter these channels. Also in an exemplary embodiment, open loop air 10 and 15 is simply ambient air surrounding the display assembly. However, in some embodiments the open loop air 10 and 15 may be treated in some way (ex. filtered, air conditioned, or pre-cooled in some way) prior to being ingested into the display assembly. In this particular embodiment, the closed loop fan 100 is positioned within the rear channel 30, although this is not required. All that is required is that the closed loop fan 100 is positioned to force the closed loop circulating gas 20 through the front channel 18, center channel 13, and rear channel 30. The closed loop circulating gas 20 can be any gaseous matter that preferably does not contain large amounts of particulate. However, it does not have to be pure gas of any type; simple clean air works fine with the exemplary embodiments.

**[0021]** **FIGURE 2** is a side rear perspective view showing the overall assembly of the display with the rear cover removed and indicating the section line 3-3. In this particular embodiment, the display assembly is designed for a portrait orientation with the closed loop fans 100 positioned at the top of the assembly and the open loop fans 200 positioned at the bottom of the assembly. This is of course not required however, as the embodiments herein can be flipped or oriented for a landscape orientation if desired. Further, the open loop fans 200 do not have to be placed at the bottom of the assembly, but could be positioned anywhere so that the open loop air travels in the paths specified

in these exemplary embodiments. It of course goes without saying that additional fans could also be used to increase flow rates and/or pressure.

**[0022] FIGURE 3** is a perspective section view taken from the section line 3-3 and indicating the locations for Detail 4 and Detail 5. Here, the front channel 18 is defined between the front transparent plate 150 and the electronic display 160. In an exemplary embodiment the electronic display 160 may be an LED backlit liquid crystal display (LCD), but this is not required. Alternative embodiments may utilize any type of flat panel electronic display, including but not limited to plasma, OLED, electroluminescent polymers, or similar. In some embodiments, the various electrical components 35 (power supplies, printed circuit boards, microprocessors, electronic storage, etc.) may be attached and in thermal communication with a plate 31 which may form the rear portion of channel 11 for open loop air 10. In this way, heat that is generated by the electrical components 35 may be transferred to the plate 31, where it can be removed by open loop air 10.

**[0023] FIGURE 4** is a detailed perspective section view of Detail 4. Closed loop circulating gas 20 is permitted to pass through the rear open loop channel 11 without mixing with the open loop air 10 by use of pass-through apertures 200, which provide sealed gaseous communication between the rear channel 30 and the center channel 13, without permitting open loop air 10 to enter the channels 30 and 13. In an exemplary embodiment, rear open loop channel 11 may also contain cooling fins 400 for distributing heat from the adjacent channels (30 and 13) and/or electronic components 35 in order to be efficiently removed by the open loop air 10. Similarly, front open loop channel 16 may also contain cooling fins 450 for distributing heat from the adjacent channels (30 and 18) and/or the rear surface of the display 160 in order to be efficiently removed by the open loop air 15. In an exemplary embodiment, the

display 160 contains a direct lit LED backlight where the cooling fins 450 are placed in thermal communication with the LED backlight. The cooling fins 450 and 400 may be comprised of any thermally conductive material, but would preferably be comprised of metal and in an exemplary embodiment would be a thin sheet (or multiple thin sheets) of metal.

**[0024] FIGURE 5** is a detailed perspective section view of Detail 5. Closed loop circulating gas 20 is permitted to pass through the front open loop channel 16 without mixing with the open loop air 15 by use of pass-through apertures 205, which provide sealed gaseous communication between the front channel 18 and the center channel 13, without permitting open loop air 15 to enter the channels 18 and 13.

**[0025] FIGURE 6** is a bottom rear perspective view showing the overall assembly of the display and indicating the section line 7-7.

**[0026] FIGURE 7** is a perspective section view taken from the section line 7-7. The center channel 13 is preferably divided into a plurality of subchannels 300 and 305. On this end of the overall assembly, subchannels 300 are in gaseous communication with the pass-through apertures 200 (which connects the subchannel 300 with the rear channel 30) while subchannels 305 are in gaseous communication with the pass-through apertures 205 (which connects the subchannel 305 with the front channel 18). However, on the opposite end of the assembly (see Figure 3) subchannels 300 are in gaseous communication with the pass-through apertures 205 (which connects the subchannel 300 with the front channel 18) while subchannels 305 are in gaseous communication with the pass-through apertures 200 (which connects the subchannel 305 with the rear channel 30). In this way, the closed loop of circulating gas 20 travels through the front channel 18, through a pass-through aperture to travel along subchannel 305, through another pass-through aperture to travel along the rear channel

30, through another pass-through aperture to travel along the subchannel 300, and finally through another pass-through aperture to return to the front channel 18. In this way, the closed loop of circulating gas 20 performs the 'figure eight' through the assembly, as it weaves its way across the front channel 18, through the center channel 13, across the rear channel 30, again through the center channel 13, and returning to the front channel 18.

**[0027]** It should be noted that subchannels 300 and 305 may not be required in some embodiments as the center channel 13 could be completely open. It should also be noted that other embodiments may use the subchannels 300 and 305 but would not allow a single subchannel to communicate gaseously with both the front channel 18 and the rear channel 30. In other words, when viewing the end of the assembly as shown in Figure 7, the opposing end of the assembly would be substantially similar. Thus, subchannels 300 would only communicate with pass-through apertures 200 and the rear channel 30, while the subchannels 305 would only communicate with pass-through apertures 205 and front channel 18. Thus, in this embodiment there would be two separate closed loops.

**[0028]** Although there is preferably gaseous communication throughout the figure eight, subchannel 300 directs the flow of closed loop circulating gas 20 through rear channel 30 and center channel 13 while subchannel 305 directs the flow of closed loop circulating gas 20 through the center channel 13 and front channel 18. In this preferred embodiment, the subchannels 300 and 305 allow separate flow paths for closed loop circulating gas 20 within the center channel 13, without requiring additional fans. These separate flow paths which cross through the center and loop around the display in a single continuous flow, define the figure eight path for the closed loop circulating gas 20 (seen also in Figure 1). Further, in this preferred embodiment, the flow direction of

closed loop circulating gas 20 through the center channel 13 is opposite the flow direction of open loop air 15 and 10, creating a counter-flow heat exchanger between the center channel 13 and the front/rear open loop channels 11 and 16. However, this is not required, as a parallel flow or a cross flow design would work as well.

**[0029]** In an exemplary embodiment, the rear channel 30 would share a plate with the rear open loop channel 11, such that one side of the plate would be within the rear channel 30 while the opposing side of the plate would be within the rear open loop channel 11. This arrangement is illustrated in Figure 3 with the rear plate 31. Similarly, it may be preferable for the center channel 13 and the rear open loop 11 to share a plate, such that one side of the plate is within the center channel 13 while the other side of the plate is within the rear open loop 11. Similarly, it may be preferable for the center channel 13 and the front open loop 16 to share a plate. Finally, it may also be preferable for the rear surface of the display 160 to form the front wall of the front open loop 16, such that open loop ambient air 15 can remove heat from the electronic display 160. In some embodiments the rear surface of the display 160 would be the rear surface of a metallic PCB holding a plurality of LEDs for the backlight.

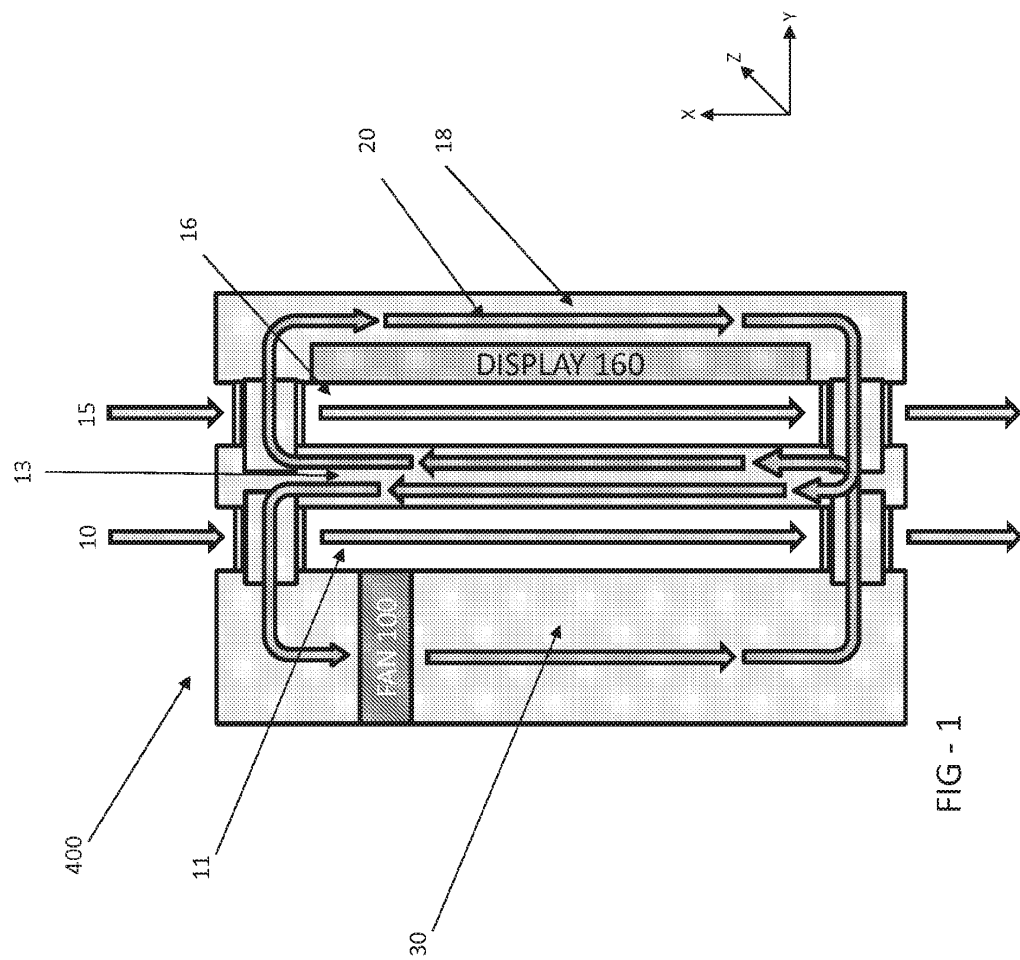
**[0030]** Having shown and described a preferred embodiment of the invention, those skilled in the art will realize that many variations and modifications may be made to affect the described invention and still be within the scope of the claimed invention. Additionally, many of the elements indicated above may be altered or replaced by different elements which will provide the same result and fall within the spirit of the claimed invention. It is the intention, therefore, to limit the invention only as indicated by the scope of the claims.

## CLAIMS

1. A cooling assembly for an electronic display comprising:  
a closed loop of gas pathways for circulating gas comprising:  
a front channel placed in front of the electronic display,  
a rear channel placed behind the electronic display,  
a center channel placed between the front and rear channels and  
comprising a first and second plurality of subchannels,  
a first plurality of pass-through apertures connecting the first plurality of  
subchannels to only the front channel, and  
a second plurality of pass-through apertures connecting the second plurality  
of subchannels to only the rear channel;  
a first open loop pathway for ambient air positioned between the electronic  
display and the center channel; and  
a second open loop pathway for ambient air positioned between the center  
channel and the rear channel.
2. The cooling assembly of claim 1 further comprising:  
a closed loop fan positioned to force circulating gas through the closed loop of  
gas pathways; and  
an open loop fan positioned to force ambient air through the first and second  
open loop pathways.
3. The cooling assembly of claim 1 further comprising:  
a rear plate having a posterior and anterior side and placed within the rear  
channel;  
a plurality of electronic components attached to the posterior side of the rear  
plate; and  
wherein the anterior side of the rear plate forms a portion of the second open  
loop pathway.
4. The cooling assembly of claim 1 wherein:  
the first and second plurality of pass-through apertures contain a hole in the  
center and are arranged such that the circulating gas travels through the  
hole in the center while the ambient air travels around the pass-through  
aperture.

5. The cooling assembly of claim 1 wherein:  
the second open loop pathway and the rear channel share a plate such that a side of the plate is within the rear channel while an opposing side of the plate is within the second open loop pathway.
6. The cooling assembly of claim 1 wherein:  
the center channel is placed between the first and second open loop pathways.
7. A cooling assembly for an electronic display comprising:  
a front channel defined by the space between a front surface of the electronic display and a transparent plate;  
a first open loop pathway defined by the space between a rear surface of the electronic display and a front plate;  
a rear plate positioned behind the electronic display and having a first side forming part of a rear channel and an opposing side forming part of a second open loop pathway;  
a center channel placed between the first and second open loop pathways and comprising a first and second plurality of independent subchannels;  
a plurality of pass-through apertures connecting the first plurality of independent subchannels to only said front channel and connecting the second plurality of independent subchannels to only said rear channel;  
a closed loop fan positioned to force circulating gas through the front channel, rear channel, and center channel; and  
an open loop fan positioned to force ambient air through the first and second open loop pathways.
8. The cooling assembly of claim 7 further comprising:  
a plurality of electronic components attached to the side of the rear plate forming part of the rear channel.
9. The cooling assembly of claim 7 further comprising:  
a plurality of cooling fins placed within the first and second open loop pathways.

**Manufacturing Resources International, Inc.**  
**Patent Attorneys for the Applicant/Nominated Person**  
**SPRUSON & FERGUSON**



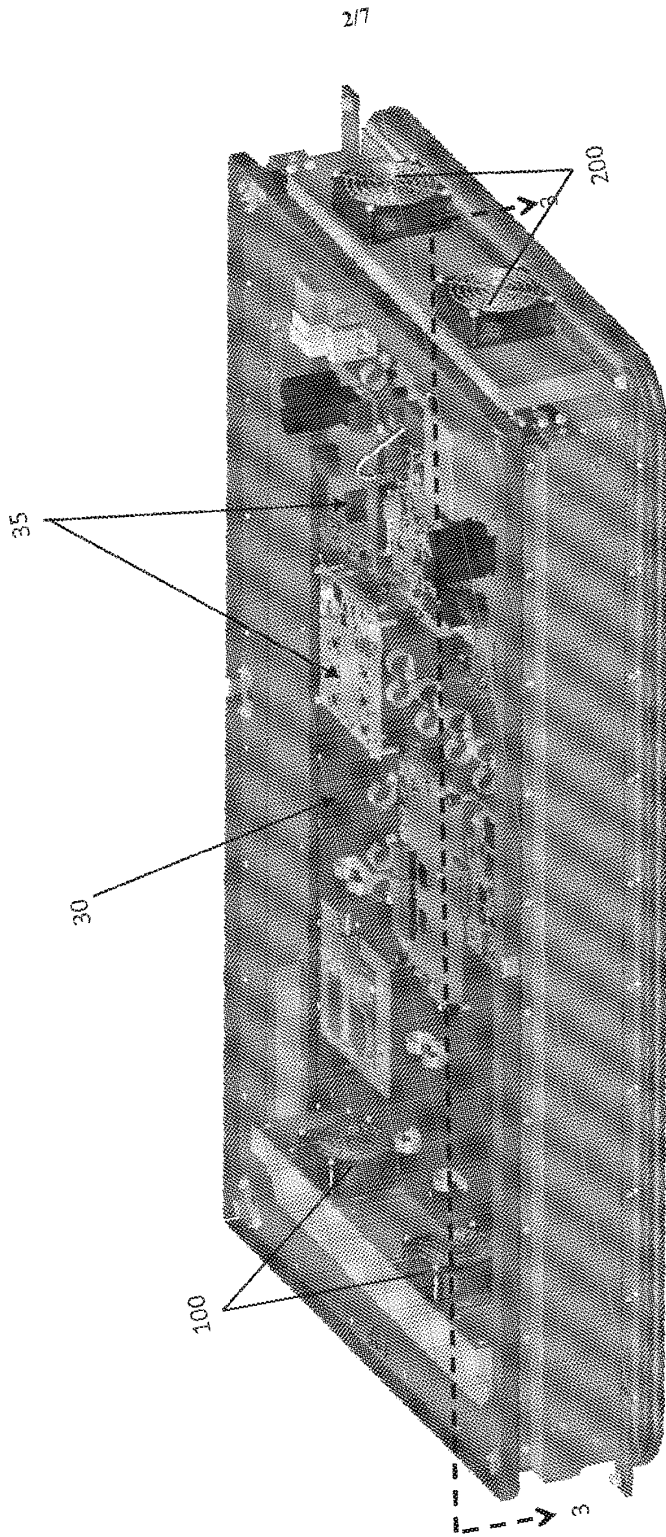


FIG - 2

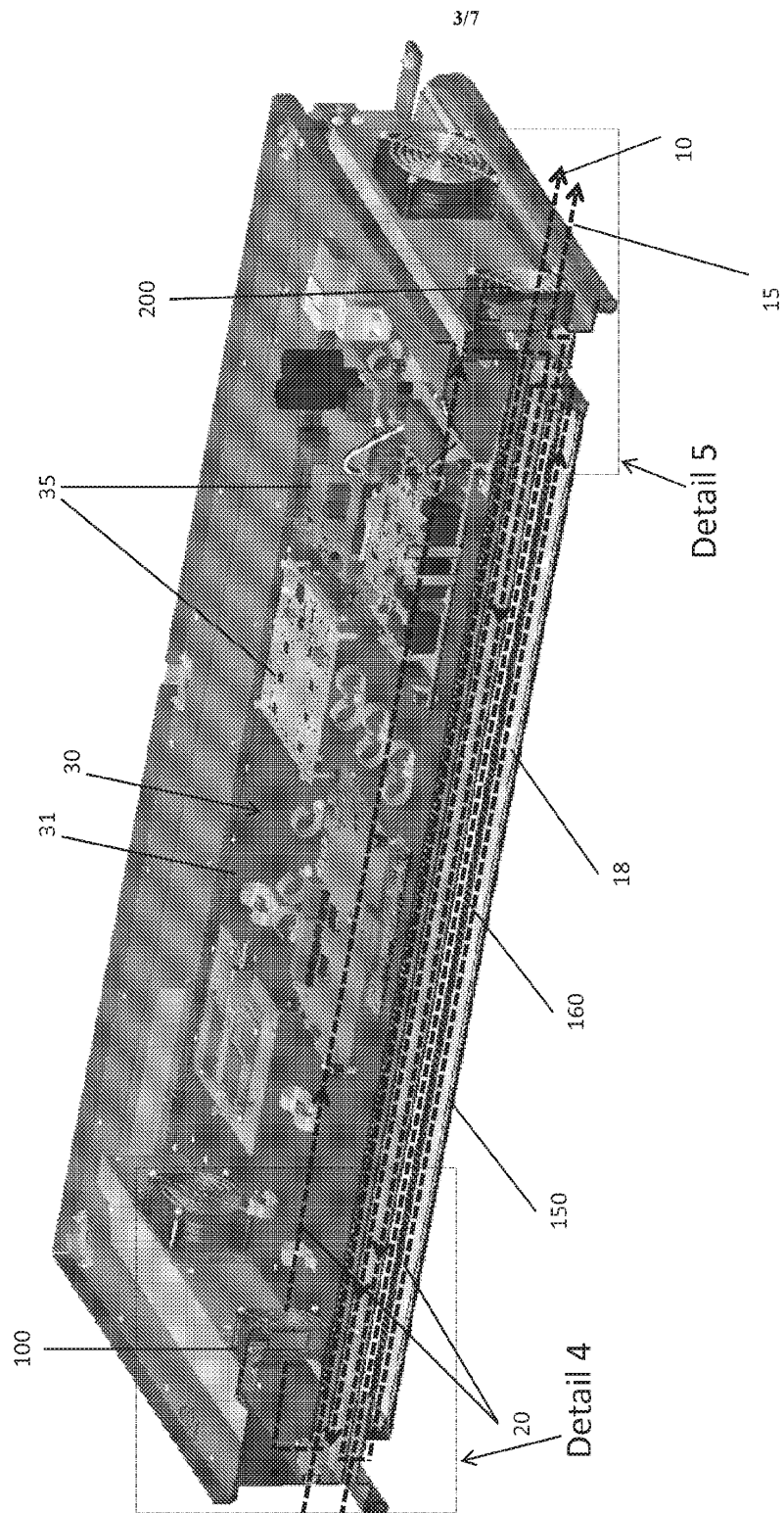
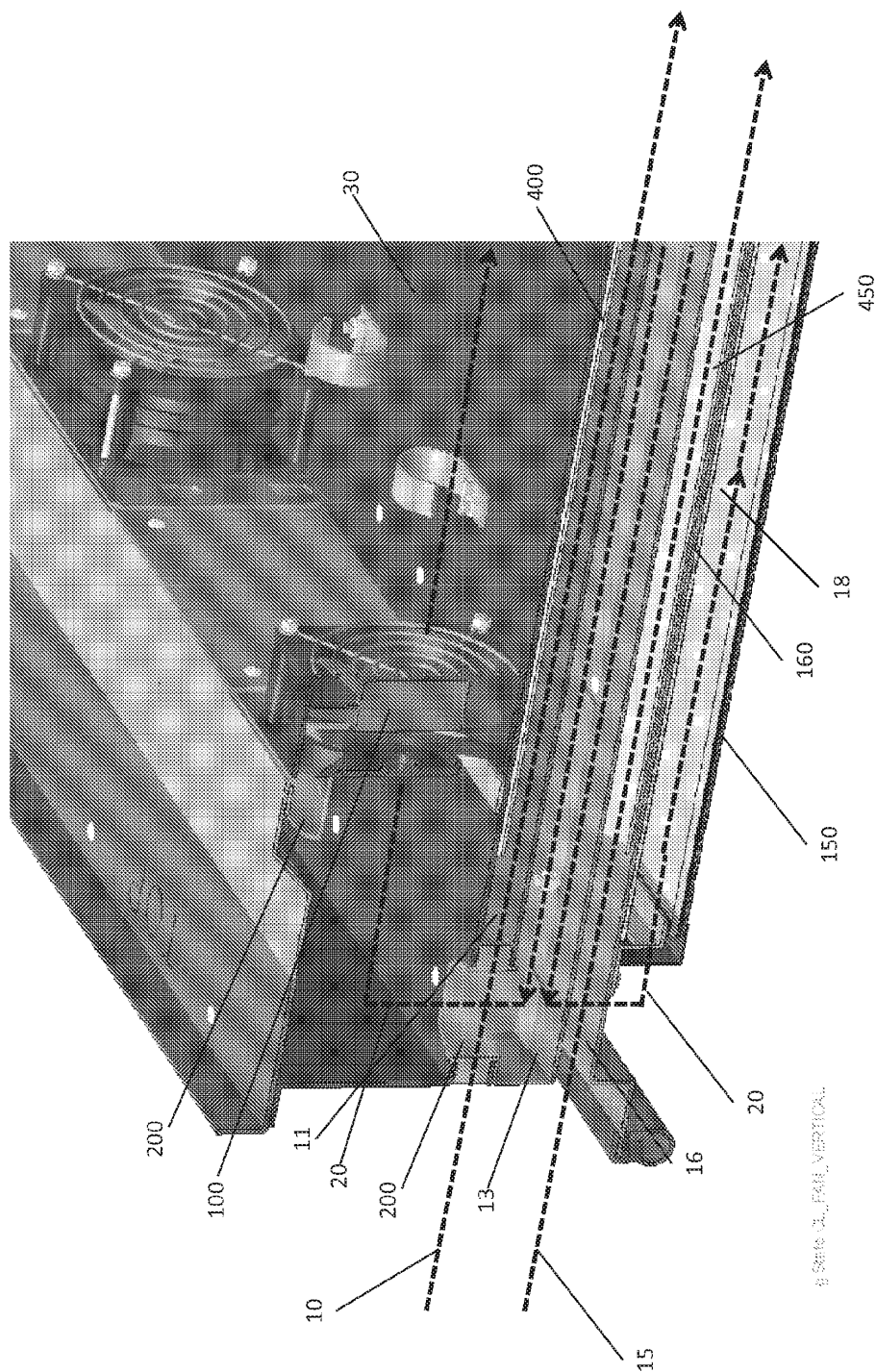


FIG - 3



4  
1  
G  
W

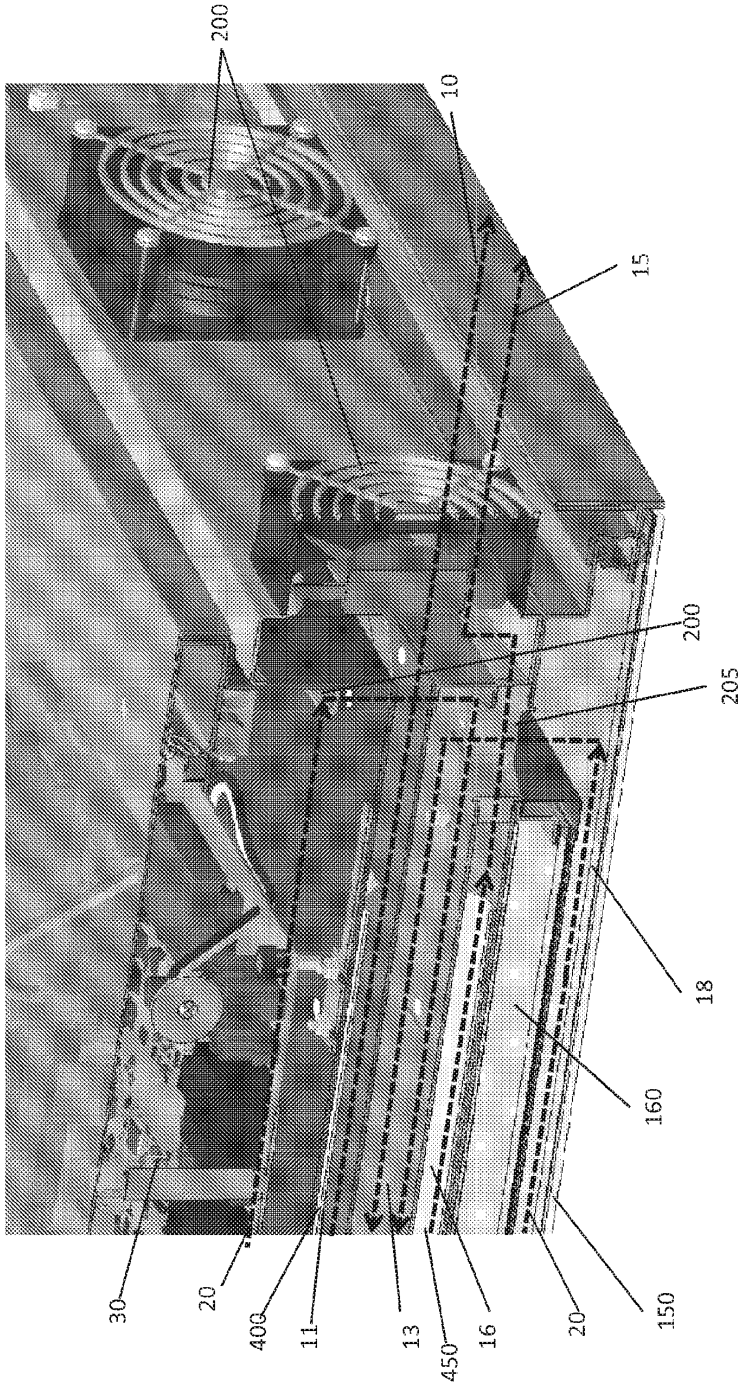


FIG - 5

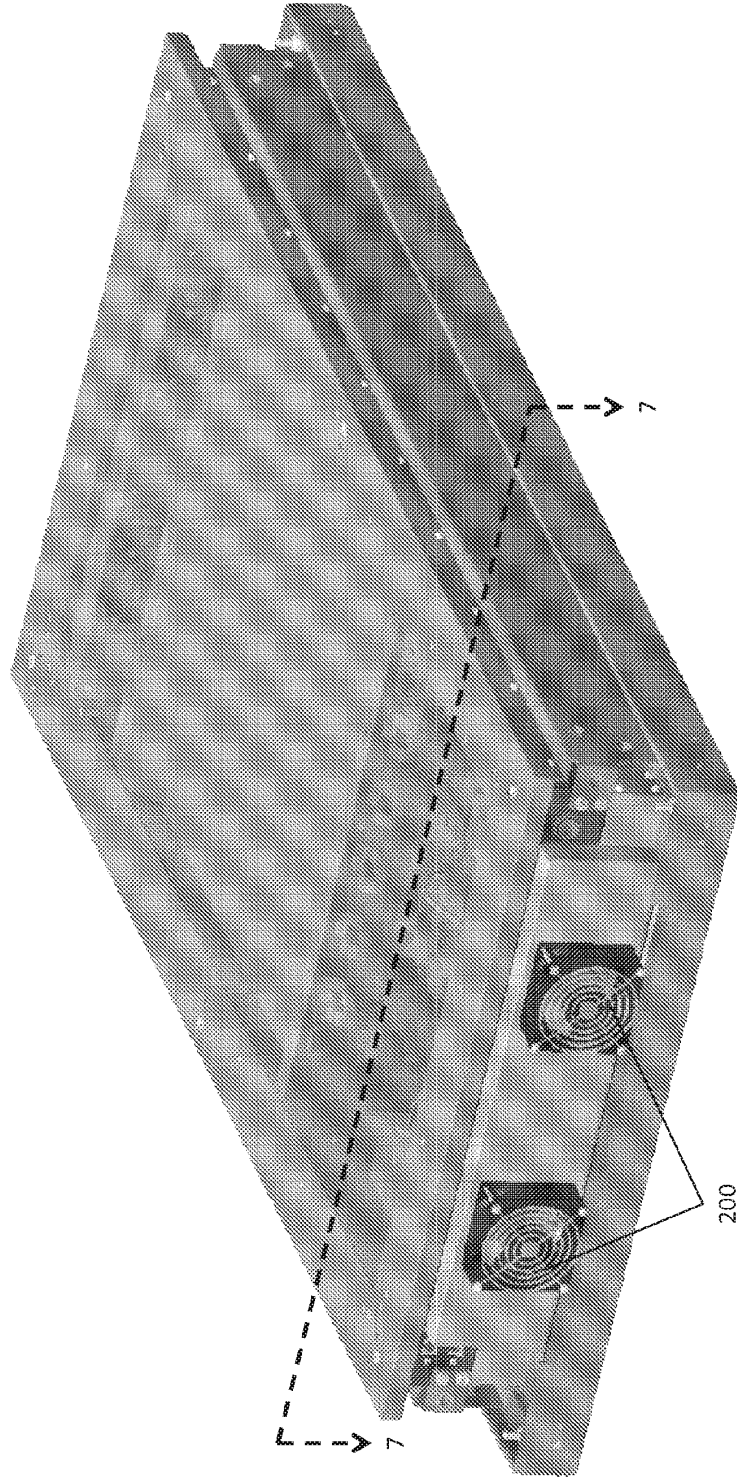


FIG - 6

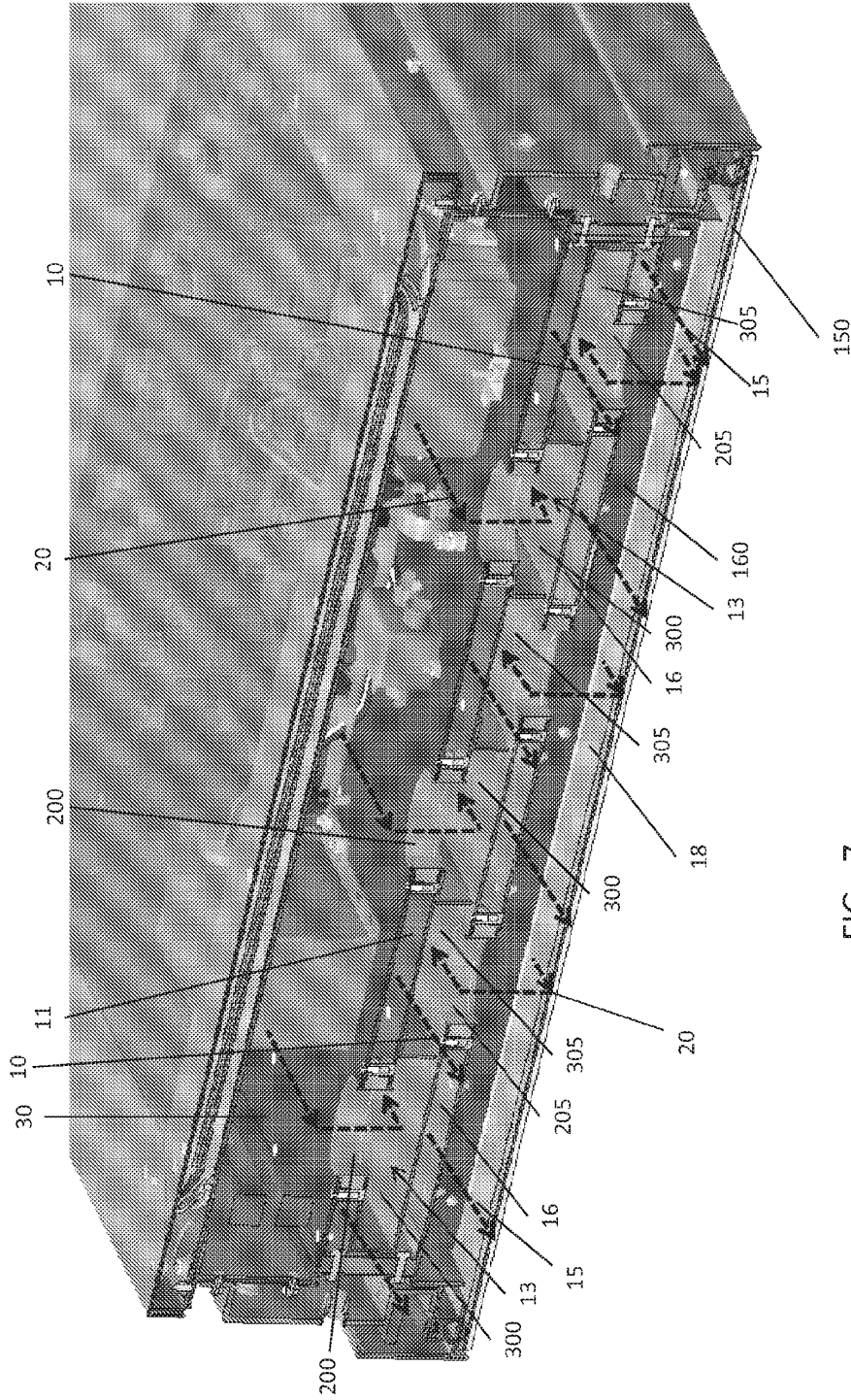


FIG - 7

[translation]

## CERTIFICATE OF PATENT

Republic of Korea

**PATENT NO.:** 10-1904363

**APPLICATION NO.:** 2012-7031800

**FILING DATE:** Dec. 4, 2012

**REGISTRATION DATE:** Sep. 27, 2018

**TITLE OF THE INVENTION:** SYSTEM FOR COOLING AN ELECTRONIC IMAGE ASSEMBLY

**PATENTEE:** MANUFACTURING RESOURCES INTERNATIONAL, INC.

**INVENTORS:** HUBBARD, Tim  
DUNN, William

**DURATION:** May 4, 2031

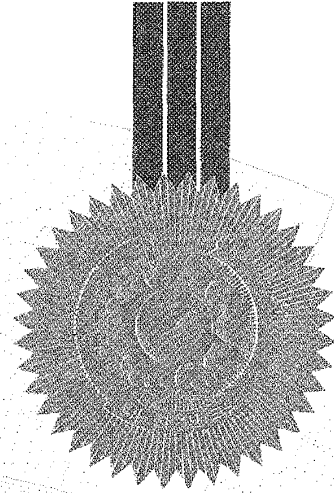
---

**SPECIAL REMARKS:**

- (1) The first three years' annuities were paid as the registration fee.
- (2) To maintain the patent right, you must pay the annuities covering the 4th through 13th year either annually before the expiration of the preceding years' annuity, or in a lump sum before such expiration.
- (3) It is our custom to give timely notice in all cases of the steps to be taken to maintain the patent right but we cannot be responsible for the consequences of omitting to do this.

# 특허증

CERTIFICATE OF PATENT



특허

Patent Number

제 10-1904363 호

출원번호

Application Number

제 10-2012-7031800 호

출원일

Filing Date

2012년 12월 04일

등록일

Registration Date

2018년 09월 27일

발명의 명칭 Title of the Invention

전자 영상 조립체를 냉각하는 시스템

특허권자 Patentee

매뉴팩처링 리소시스 인터내셔널 인코퍼레이티드

미국 조지아 30005 알파레타 실로 로드 이스트 6415

발명자 Inventor

등록사항란에 기재

위의 발명은 「특허법」에 따라 특허등록원부에 등록되었음을 증명합니다.

This is to certify that, in accordance with the Patent Act, a patent for the invention has been registered at the Korean Intellectual Property Office.



특허청

Korean Intellectual  
Property Office

2018년 09월 27일



QR코드로 현재기준  
등록사항을 확인하세요

특허청장

COMMISSIONER,

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

박원주

SEC et al. v. MRI  
SEC Exhibit 1022.5471  
IPR2023-00221

등 록 사 항

특 허

등록 제 10-1904363 호

Patent Number

발명자 Inventors

허버드 팀

미국 조지아 30005 알파레타 유니온 힐 로드 1600

던 윌리엄

미국 조지아 30005 알파레타 유니온 힐 로드 1600



Espacenet

# Bibliographic data: KR20130098881 (A) — 2013-09-05

## SYSTEM FOR COOLING AN ELECTRONIC IMAGE ASSEMBLY

**Inventor(s):** HUBBARD TIM [US]; DUNN WILLIAM [US] ± (HUBBARD TIM, ; DUNN WILLIAM)

**Applicant(s):** MRI INC [US] ± (MANUFACTURING RESOURCES INTERNATIONAL, INC)

**Classification:** - international: G02F1/1333; G09F9/00; H01L51/50  
- cooperative: H01L51/529; H05K7/20972; G02F2001/133628  
more

**Application number:** KR20127031800 20110504 Global Dossier

**Priority number (s):** US20100331340P 20100504 ; WO2011US35120 20110504

**Also published as:** AU2011248190 (A1) AU2011248190 (B2) CA2798277 (A1)  
EP2567283 (A2) EP2567283 (A4) JP2013532301 (A)  
RU2012151851 (A) WO2011140179 (A2) WO2011140179 (A3)  
less

Abstract not available for KR20130098881 (A)

Abstract of corresponding document: WO2011140179 (A2)

A system for cooling an electronic image assembly. One embodiment of the system contains a plurality of channels place behind the electronic image assembly and preferably in conductive thermal communication with the image assembly. Ambient gas is ingested into the display housing and directed to a manifold which distributes the ambient gas to the plurality of channels. Another embodiment of the system uses a heat exchanger with an internal fan assembly. Circulating gas may also be used to cool a front portion of the electronic image assembly or any other internal cavity of the electronic display housing. The circulating gas may be drawn through a heat exchanger so that heat may be transferred to an ambient gas. The heat

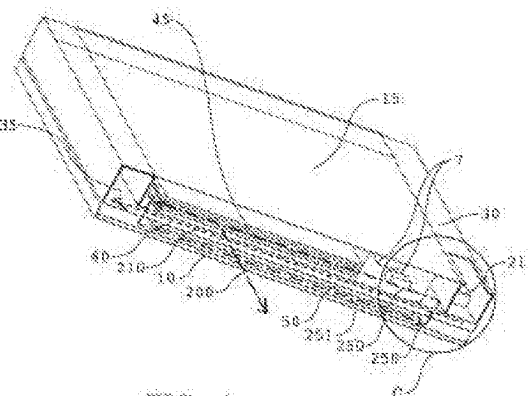


FIG - 4

exchanger may have an internal fan assembly for drawing ambient air through the heat exchanger and exhausting it out of the display housing.

[translation]

---

**(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE (KR)**  
**(12) PATENT GAZETTE (B1)**

(45) Publication Date: Nov. 30, 2018  
(11) Registration No.: 10-1904363  
(24) Registration Date: Sep. 27, 2018

---

(51)<sup>°</sup>Int. Cl.  
G02F 1/1333 (2006. 01) G09F 9/00 (2006. 01)  
H01L 51/50 (2006. 01)

(73) Patentee: MANUFACTURING RESOURCES  
INTERNATIONAL, INC.

(21) Application No.: 10-2012-7031800

(22) Int'l Appln. Date: May 4, 2011

(72) Inventor(s): HUBBARD, Tim  
DUNN, William

Filing Date of Request for Examination: Mar. 22, 2016

(85) Date of the Translation: Dec. 4, 2012

(65) Laid-Open No.: 10-2013-0098881

(43) Laid-Open Date: Sep. 5, 2013

(74) Attorney: Jang Won Park

(86) Int'l Appln. No.: PCT/US2011/035120

(87) Int'l Publication No.: WO 2011/140179

Int'l Publication Date: Nov. 10, 2011

(30) Priority Data  
61/331,340 May 4, 2010 US

Number of Claims as allowed: 12 claims in total

Examiner: LEE, Woo Ri

---

(54) Title of Invention: SYSTEM FOR COOLING AN ELECTRONIC IMAGE ASSEMBLY

---

Abstract, Specification and Claims are not translated.



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년11월30일

(11) 등록번호 10-1904363

(24) 등록일자 2018년09월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02F 1/1333 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)  
H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-7031800

(22) 출원일자(국제) 2011년05월04일

심사청구일자 2016년03월22일

(85) 번역문제출일자 2012년12월04일

(65) 공개번호 10-2013-0098881

(43) 공개일자 2013년09월05일

(86) 국제출원번호 PCT/US2011/035120

(87) 국제공개번호 WO 2011/140179

국제공개일자 2011년11월10일

(30) 우선권주장

61/331,340 2010년05월04일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

WO2009065125 A2\*

US20060034051 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

매뉴팩처링 리소시스 인터내셔널 인코포레이티드

미국 조지아 30005 알파레타 실로 로드 이스트

6415

(72) 발명자

허퍼드 탐

미국 조지아 30005 알파레타 유니온 힐 로드 1600

던 윌리엄

미국 조지아 30005 알파레타 유니온 힐 로드 1600

(74) 대리인

박장원

전체 청구항 수 : 총 12 항

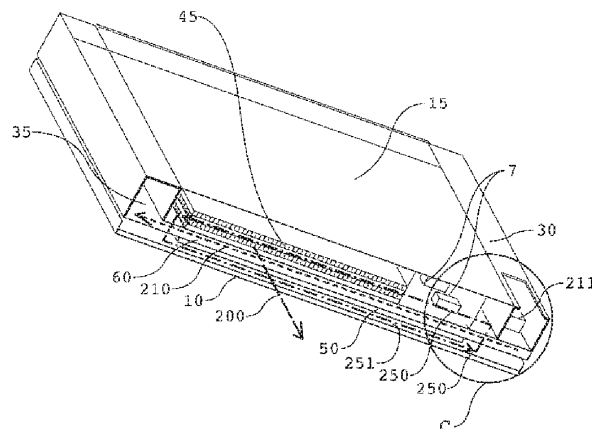
심사관 : 아우리

(54) 발명의 명칭 전자 영상 조립체를 냉각하는 시스템

(57) 요약

전자 영상 조립체를 냉각하기 위한 시스템. 실시예의 시스템은 전자 영상 조립체의 뒤에 배치되며 바람직하게는 영상 조립체와 전도성의 열 전달하는 복수의 채널을 포함한다. 주위 가스는 디스플레이 하우징 내로 흡입되고 주위 가스를 복수의 채널로 분배하는 매니폴드로 보내진다. 다른 실시예의 시스템은 내부 팬 조립체와 함께 열교환기를 이용한다. 전자 영상 조립체의 전방 부분 또는 전자 디스플레이 하우징의 다른 내부 캐비티를 냉각시키기 위하여 순환 가스가 또한 사용될 수 있다. 열이 주위 가스로 전달될 수 있도록 순환 가스는 열교환기를 통해서 흡입될 수 있다. 열교환기는 열교환기를 통해서 주위 가스를 흡입하고 디스플레이 하우징 밖으로 주위 가스를 배출하기 위한 내부 팬 조립체를 구비할 수 있다.

도면 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

주위 가스로 전자 영상 조립체를 냉각하는 시스템에 있어서,  
전자 영상 조립체(50) 뒤에 배치되며 입구와 출구를 각각 구비하는 복수의 채널(60),  
각 채널(60)의 입구와 가스 연통하는 제1 매니폴드(30),  
각 채널(60)의 출구와 가스 연통하는 제2 매니폴드(35),  
채널(60)을 통해서 주위 가스를 보내도록 배치된 팬(211),  
전자 영상 조립체(50)의 전방에 배치된 전방 플레이트(10), 여기서 상기 전방 플레이트와 전자 영상 조립체 사이의 공간이 전방 채널(251)을 형성함;  
전방 채널(251)을 통해 순환 가스를 보내도록 배치된 순환 팬(255); 및  
전방 채널(251)을 통해 이동하는 순환 가스(250)를 위한 제1 경로(525)와 전자 영상 조립체(50) 뒤의 복수의 채널(60)을 통해 이동하는 주위 가스(210)를 위한 제2 경로(550)를 구비한 교차 관통 플레이트(500)를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,  
채널(60)은 전자 영상 조립체(50)와 열 전달하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,  
제1 매니폴드(30)와 제2 매니폴드(35)는 전자 영상 조립체(50)의 한 쌍의 수직 가장자리들을 따라 배치되는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서  
팬(211)은 제1 매니폴드 또는 제2 매니폴드 내에 배치되는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,  
채널(60)들은 수평방향으로 줄지어 배열되는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,  
채널(60)은 금속인 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서,

제1 경로(525)와 제2 경로(550)는 실질적으로 수직인 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

#### 청구항 9

제1항에 있어서,

제1 경로(525)와 제2 경로(550)는 주위 가스와 순환 가스가 혼합되지 못하게 하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

#### 청구항 10

제1항에 있어서,

제1 가스 경로와 제2 가스 경로를 구비한 열교환기(45), 및

열교환기(45)의 제1 가스 경로를 통해서 주위 가스(200)를 흡입하도록 열교환기(45) 내에 배치된 제1 팬(46)을 추가로 포함하고,

열교환기(45)의 제2 가스 경로를 통해서 순환 가스(250)를 흡입하도록 순환 팬(255)이 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

#### 청구항 11

제1항에 있어서,

채널과 가스 연통하는 열교환기(45), 여기서 열교환기는 제1 가스 경로와 제2 가스 경로를 각각 구비하는 두 개의 부분(48, 47)을 포함하고, 제1 가스 경로는 주위 가스(200)를 위한 흡입 구멍(24) 및 배출 구멍(25)과 가스 연통하고 제2 가스 경로는 전방 채널(251)과 가스 연통함; 및

제1 가스 경로를 통해서 주위 가스(200)를 보내도록 열교환기(45)의 두 부분(48, 47)들 사이에 배치된 제1 팬 조립체(46);를 추가로 포함하고,

제2 가스 경로를 통해서 순환 가스(250)를 보내도록 순환 팬(255)이 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

#### 청구항 12

제10항 또는 제11항에 있어서,

열교환기(45)는 물결 모양의 층들로 이루어진 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

#### 청구항 13

제10항 또는 제11항에 있어서,

열교환기(45)는 직교류 열교환기인 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

#### 청구항 14

삭제

#### 청구항 15

삭제

#### 청구항 16

삭제

#### 청구항 17

삭제

#### 청구항 18

삭제  
청구항 19  
삭제  
청구항 20  
삭제  
청구항 21  
삭제  
청구항 22  
삭제  
청구항 23  
삭제  
청구항 24  
삭제  
청구항 25  
삭제  
청구항 26  
삭제  
청구항 27  
삭제  
청구항 28  
삭제  
청구항 29  
삭제  
청구항 30  
삭제  
청구항 31  
삭제  
청구항 32  
삭제  
청구항 33  
삭제  
청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 냉각 시스템에 관한 것이며 특히 전자 디스플레이용 냉각 시스템에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 전자 디스플레이에 대한 발전으로 이제 전자 디스플레이는 정보, 광고, 또는 오락 목적을 위해 실외 환경에서 사용할 수 있다. 과거의 디스플레이는 주로 실온에 가까운 온도에서 작동하도록 설계되었지만, 이제는 디스플레이가 주위 환경의 심한 온도 변화를 견딜 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 일부 디스플레이들은 화씨 -22도 정도의 낮은 온도 및 화씨 113도 이상의 높은 온도에서 작동할 수 있다. 주위 온도가 상승할 때, 내부의 디스플레이 부품들을 냉각하는 것은 더욱 어려워질 수 있다.

[0003] 또한, 최근의 디스플레이들은 매우 밝아졌으며, 일부의 백라이트는 1,000 ~ 2,000 니트(nits) 이상의 휘도를 나타낸다. 때때로, 이러한 조도 수준이 필요한데 왜냐하면 디스플레이가 실외에서 사용되거나 디스플레이가 다른 주위 조명과 경쟁하게 되는 비교적 밝은 구역에서 사용되기 때문이다. 이러한 수준의 휘도를 생성하기 위하여, 조명 장치 및 전자 디스플레이는 비교적 대량의 열을 발생시킬 수 있다.

[0004] 또한, 어떤 상황에서는 태양으로부터 전방 디스플레이 표면을 통한 복사열 전달도 열 공급원이 될 수 있다. 일부 지역에서는 전방 디스플레이 표면을 통한 800 ~ 1400 와트/평방미터(Watts/m<sup>2</sup>) 이상의 수준이 보편적이다. 또한, 판매 시장에서는 디스플레이용으로 더욱 큰 사이즈를 요구하고 있다. 전자 디스플레이 스크린 사이즈 및 상응하는 전방 디스플레이 표면이 커짐에 따라, 더 많은 열이 발생할 것이며 더 많은 열이 디스플레이 내로 전달될 것이다.

[0005] 최근의 디스플레이들은 패쇄 루프의 가스가 냉각될 수 있도록 디스플레이를 통해 주위 가스를 흡입하고 디스플레이 주위에 패쇄 루프의 가스를 순환시키는 것을 포함한 디스플레이를 냉각하기 위한 효과적인 수단(또한 전자 디스플레이의 일부로서)을 구비하였다. 민감한 전자 부품으로부터 그리고 디스플레이의 밖으로 열을 전달할 수 있는 다양한 열 전달 방식이 밝혀졌다. 패쇄 루프의 가스와 주위 가스 간에 열을 전달하기 위한 양호한 수단을 만들기 위한 열교환기가 제시되었다. 그러나, 디스플레이를 통해 가스를 이동시키기 위한 종래의 설계는 디스플레이

등록특허 10-1904363

레이로부터 바람직하지 않은 소음 발생뿐만 아니라 디스플레이의 일부는 냉각되지만 나머지 다른 부분들은 냉각되지 않은 상태로 유지되는 열 구배(thermal gradient)를 발생시킨다는 것이 밝혀졌다.

[0006] 액정 디스플레이(LCD)를 사용할 때, 백라이트를 냉각시키기 위하여 백라이트의 후 방 표면은 가로질러 가스를 이동시키는 것이 바람직하다는 것을 알아내었다. 이는 바람직하지만, 백라이트 캐비티(backlight cavity)가 먼지, 오염 물질 또는 다른 입자로 오염될 수 있다는 염려 때문에 백라이트의 전방 표면을 냉각시킬 수 없는 것으로 생각되었다.

[0007] 본 발명은 전자 디스플레이를 적절하게 냉각시키기 위하여 순환 가스 및 주위 가스의 조합을 이용한다. 순환 가스는 전자 영상 조립체의 전방으로부터 열을 제거하기 위하여 사용될 수 있다. 전자 영상 조립체로서 LCD를 사용하는 때, 순환 가스는 LCD와 백라이트 캐비티로부터 열을 제거하기 위하여 또한 사용될 수 있다. 가스는 디스플레이 내에서만 순환하기 때문에, 입자 및 오염 물질이 없는 상태로 유지될 수 있고 디스플레이를 손상시키지 않을 것이다.

[0008] 주위 가스는 순환 가스를 냉각시키기 위하여 디스플레이 내로 흡입될 수 있다. 바람직하게는 순환 가스와 주위 가스가 서로 혼합되지 않도록 하고, 순환 가스로부터 주위 가스로 열을 전달할 수 있는 열교환기를 통해서 주위 가스 및 순환 가스가 흡입될 수 있다. 예시적인 실시예는 직교류 열교환기(cross-flow heat exchanger)를 사용한다. 영상 조립체의 후방 부분으로부터 열을 제거하기 위하여 주위 가스의 추가적인 유동은 영상 조립체의 후방 표면을 가로질러 흡입될 수 있다. 전자 영상 조립체로서 LCD를 사용할 경우, 주위 가스의 추가적인 유동은 LCD를 위한 백라이트의 후방 부분으로부터 열을 제거하기 위하여 사용될 수 있다.

[0009] 소음 발생을 감소시키기 위하여, 열교환기를 통해 주위 가스 및/또는 순환 가스를 이동시키는 펌은 열교환기 내 에 배치될 수 있는데, 열교환기는 바람직하게는 작동할 수 있고 펌에 의해 배출되는 소음을 감소시킬 수 있다. 게다가, 영상 조립체 뒤에 추가적인 주위 가스 경로를 사용한다면, 디스플레이의 가장자리를 따라 주위 가스를 수집하고 다수의 작은 유동으로 분배하기 위하여 배너플드가 사용될 수 있다. 펌에 의해 배출되는 소음을 감소시키고 디스플레이를 가로질러 주위 가스의 균일한 분배를 제공하기 위하여, 추가적인 주위 가스 경로를 구동하는 펌이 배너플드 내에 배치될 수 있다.

[0010] 디스플레이의 상부 및 하부 가장자리들은 일반적으로 시청자에게 보이지 않기 때문에 디스플레이의 상부 가장자리 또는 하부 가장리로부터 주위 가스를 흡입하는 것이 바람직한 것으로 밝혀졌다. 그러나 새로 방열로 배워린 디스플레이의 상부 또는 하부로부터 주위 가스를 흡입할 때, 차가운 주위 가스는 전자 영상 조립체의 후방 부분을 가로질러 이동하여 열을 받아들이기 때문에, 온도가 증가하는 것이 확인되었다. 일단 냉각 공기가 대향하는 가장자리(상부 가장자리 또는 하부 가장리)에 도달하면, 냉각 공기는 실질적으로 온도가 증가하고 더 이상 디스플레이의 대향하는 부분에 대한 적절한 냉각을 제공할 수 없다. 따라서, 여기에서 배너플드는 차가운 주위 공기가 균일한 방식으로 전자 영상 조립체를 전체적으로 적절하게 냉각할 수 있도록 하며 전자 영상 조립체 내의 '핫스팟(hot spots)'을 감소시킨다.

[0011] 전술한 특징과 장점 및 다른 특징들, 컴퓨터 도면들에 도시된 바와 같이 이하에 제시되는 본 발명의 특정된 실시예들의 자세한 설명을 통해 명확해질 것이다.

[0012] 이하의 상세한 설명을 읽을으로써, 그리고 동일한 도면 부호들이 동일한 부품을 나타내는 컴퓨터 도면들을 통해 예시적인 실시예들을 더욱 잘 이해하게 될 것이다.

# 도면의 간단한 설명

[0013] 도 1a는 전자 디스플레이의 실시예의 전방 사시도이다.

도 1b는 전자 디스플레이의 실시예의 후방 사시도이다.

도 2는 후방 커버가 제거되어 있는 도 1b에 도시된 것과 유사한 후방 사시도이다.

도 3은 도 1b에 도시된 A-A선을 따라 취한 단면 사시도이다.

도 4는 도 1b에 도시된 B-B선을 따라 취한 단면 사시도이다.

도 5는 도 4에 도시된 표시부 C의 단면 사시도이다.

도 6은 교차 관통 플레이트의 실시예의 단면 사시도이다.

도 7은 열교환기 및 팬 조립체의 실시예의 분해 사시도이다.

도 8은 액정 디스플레이(LCD)의 백라이트 캐비티를 통한 순환 가스의 유동을 이용하는 다른 실시예의 단면 사시도이다.

도 9는 백라이트 캐비티를 통한 순환 가스의 유동 이외에 LCD와 전방 플레이트 사이에 순환 가스의 유동을 이용하는 실시예의 단면 사시도이다.

#### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 본 발명의 예시적인 실시예가 도시되어 있는 첨부 도면들을 참조하여 이하에서 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 본 발명은 상이한 많은 형태로 실시될 수 있으며 명세서에서 설명되는 예시적인 실시예로 국한되는 것으로 해석하지 않아야 한다. 오히려, 이러한 실시예들은 교시된 내용을 통해 당업자에게 본 발명의 범위를 전체적으로 완전하고 충분히 전달하기 위하여 제공되는 것이다. 도면에서, 층 및 구역들의 크기 및 상대적인 크기는 명료함을 위하여 확대된 것일 수 있다.
- [0015] 요소 또는 층이 다른 요소 또는 층 "위"에 있는 것으로 설명되는 경우, 요소 또는 층은 다른 요소 또는 층의 바로 위에 있거나 중개 요소들 또는 층들 바로 위에 있을 수 있다는 것이 이해될 것이다. 대조적으로, 하나의 요소가 다른 요소 또는 층 "바로 위"에 있는 것으로 설명되는 경우, 중개 요소들 또는 층들이 존재하지 않는다. 동일한 도면 부호는 동일한 요소를 나타낸다. 명세서에 사용된 바와 같이, 용어 "및/또는"은 하나 이상의 열거하는 관련 물품의 어느 것 및 모든 조합을 포함한다.
- [0016] 제1, 제2, 제3 이라는 용어가 다양한 요소들, 부품들, 구역들, 층들 및/또는 섹션들을 설명하기 위하여 명세서에서 사용될 수 있지만, 이 요소들, 부품들, 구역들, 층들 및/또는 섹션은 이러한 용어에 의해서 제한되는 것이 아니라는 것이 이해될 것이다. 이 용어들은 단지 하나의 요소, 부품, 구역, 층 또는 섹션을 다른 구역, 층 또는 섹션과 구별하기 위해서 사용되는 것이다. 따라서, 이하에서 설명하는 제1 요소, 부품, 구역, 층 또는 섹션은 본 발명의 교시로부터 벗어나지 않은 채 제2 요소, 부품, 구역, 층 또는 섹션을 지칭하는 것이 될 수 있다.
- [0017] "하부", "상부" 등과 같은 공간적으로 상대적인 용어들은 도면에 도시된 바와 같은 하나의 요소 또는 특징부와 다른 요소 또는 특징부의 관계를 설명하기 위한 설명의 용어함을 위해 명세서에서 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어들은 도면에 도시된 방향 이외에, 사용 또는 작동 중에 장치의 상이한 방향을 포함하도록 의도한 것이라는 것이 이해될 것이다. 예를 들어, 만약 도면에서의 장치가 거꾸로 되면, 다른 요소들 또는 특징부에 대해서 "하부"로 설명된 요소들은 다른 요소들 또는 특징부들에 대해서 "상부"가 될 것이다. 따라서, 용어 "하부"는 위와 아래의 방향 모두를 포함할 수 있다. 장치는 다르게 배향(90도 또는 다른 각도로 회전된 상태)될 수 있고 명세서에 사용되는 공간적으로 상대적인 설명은 상응하게 해석될 수 있다.
- [0018] 명세서에서 사용된 용어들은 특정 실시예를 설명하기 위한 것일 뿐이며 본 발명을 제한하도록 의도한 것이 아니다. 명세서에 사용된 바와 같이, "하나", "및", "그"와 같은 단수 표현들은 명확하게 달리 나타나지 않는다면 복수 표현들도 포함하도록 의도된 것이다. "포함하는" 및/또는 "포함"과 같은 용어들은 본 명세서에서 사용될 때 언급한 특징, 경수, 단계, 작동, 요소 및/또는 부품이 있음을 명시하지만, 하나 이상의 다른 특징, 경수, 단계, 작동, 요소, 부품 및/또는 이들의 그룹이 있거나 추가되는 것을 배제하지 않는다.
- [0019] 본 발명의 실시예는 본 발명의 이상적인 실시예(및 중간 구조)의 개략적인 도면들인 단면도들을 참조하여 설명된다. 따라서, 예를 들어 제조 기술 및/또는 허용 공차의 결과로서 도면의 형상에서의 변경이 있을 수 있다. 그러므로, 본 발명의 실시예가 명세서에서 설명되는 구역들의 특정 형상으로 제한되는 것으로 해석하면 안되고, 예를 들어 제조로부터 초래되는 형상의 편차를 포함한다.
- [0020] 예를 들어, 직사각형으로 도시된 이식체는 구역은 일반적으로 이식 구역과 이식되지 않는 구역의 이분법적인 변화라기보다는 오히려 그 가장자리에서 둥근 또는 곡선의 특징부 및/또는 이식 밀도(implant concentration)에 차이를 갖게 될 것이다. 마찬가지로, 이식에 의해 형성되는 매물 구역은 이식이 이루어지는 표면과 매물 구역 사이의 구역에 부분적인 이식이 나타날 수 있다. 따라서, 도면에 도시된 구역들은 본질적으로 개략적인 것이고 그 형상들은 장치의 구역의 실제 형상을 나타내도록 의도한 것이 아니며 본 발명의 범위를 제한하도록 의도한 것이 아니다.
- [0021] 달리 정의되지 않으면, 명세서에 사용된 모든 용어(기술적 및 과학적 용어를 포함)들은 본 발명이 속하는 기술

- 분야의 통상의 기술자에 의해 보편적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 나타내는 것이다. 일반적으로 사용되는 사전들에 정의된 것과 같은 용어는 관련 분야 문헌에서의 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며 명세서에 명시적으로 정의되지 않았다면 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않아야 한다.
- [0022] 도 1a는 예시적인 실시예의 전자 디스플레이(100)의 전방 사시도를 도시한다. 투명한 전방 플레이트(10)는 내부 부품들을 보호하고 디스플레이(100)에 의해 만들어지는 영상이 보일 수 있도록 디스플레이의 앞 부분에 배치된다. 일부 실시예들은 투명한 전방 플레이트(10)로서 유리를 사용할 수 있다. 예시적인 실시예들은 광학 굴절률 정합 접착제를 사용하여 적층된 두 장의 유리를 사용할 수 있다. 일부 전방 플레이트(10)는 반사 방지 및 편광 기능과 같은 다른 유용성을 제공할 수 있다. 디스플레이(100)가 디스플레이(100)를 냉각하기 위한 주위 가스를 받아들일 수 있도록 흡입 구멍(24) 및 배출 구멍(25)이 하우징에 제공될 수 있다.
- [0023] 도 1b는 예시적인 실시예의 전자 디스플레이(100)의 후방 사시도를 도시한다. 후방 커버(15)가 디스플레이(100)의 내부 부품들에 대한 접근을 허용하기 위하여 사용될 수 있다.
- [0024] 도 2는 후방 커버(15)가 제거되어 있는 도 1b에 도시된 것과 유사한 후방 사시도를 도시한다. 주위 가스(200)는 흡입 구멍(24)을 통해서 디스플레이 내로 흡입되고 열교환기(45)를 통과하며 배출 구멍(25)을 통하여 디스플레이를 빠져나간다. 주위 가스(200)는 열교환기 팬 조립체(46)를 사용하여 디스플레이 내로 흡입되어 열교환기(45)를 통하여 보내질 수 있다. 열교환기 팬 조립체(46)의 예시적인 배치가 이하에서 설명되지만, 일부 실시예에서 팬 조립체(46)는 흡입 구멍(24) 및/또는 배출 구멍(25) 가까이 위치될 수 있으며 열교환기(45) 내에 있거나 열교환기 내에 있지 않을 수 있다(도 2에 도시된 경우).
- [0025] 옵션으로, 또한 주위 가스(210)가 흡입 구멍(24)(또는 별개의 흡입 구멍)을 통하여 디스플레이 내로 흡입될 수 있다. 그 다음에 주위 가스(210)는 제1 매니폴드(30)를 통해서 보내질 수 있으며 디스플레이의 가장자리를 따라 이동한다. 제1 매니폴드(30)는 주위 가스(210)를 다량의 단일 흡입 유동으로 받아들여서 디스플레이를 가로질러 주입 가스를 복수의 작은 유동(채널(60))으로 분배한다. 제1 매니폴드(30)와 마찬가지로 제2 매니폴드(35)가 디스플레이의 반대편 가장자리를 따라 배치될 수 있다. 제2 매니폴드(35)는 복수의 작은 유동(채널(60))을 받아들여서 단일의 유동으로 조합하고 배출 구멍(25)(또는 별개의 배출 구멍)의 밖으로 배출한다. 이 실시예에서, 주위 가스(210)를 흡입 구멍(24) 내로 흡입하고 주위 가스를 디스플레이를 가로질러 보내기 위하여 매니폴드 팬 조립체(211)가 사용된다. 이 특별한 실시예에서, 매니폴드 팬 조립체(211)는 제1 매니폴드(30)에 배치되며 주위 가스(210)를 디스플레이로 흡입하여 단일의 유동을 복수의 작은 유동(채널(60))으로 분배하기 위하여 사용된다. 그러나, 이러한 실시예가 필수적인 것은 아니며 일부 실시예에서 매니폴드 팬 조립체(211)는 제2 매니폴드(35)에 배치되거나 또는 제1 매니폴드(30)와 제2 매니폴드(35) 모두에 배치될 수 있다.
- [0026] 제1 및 제2 매니폴드(30, 35)는 디스플레이의 대향하는 가장자리들을 따라 배치될 수 있다. 그러나, 제1 및 제2 매니폴드(30)는 수평으로 진행되는 채널(60)들과 더불어 디스플레이의 수직 방향의 가장자리들을 따라 배치되는 것이 바람직하다. 다른 실시예들에서 제1 및 제2 매니폴드(30, 35)는 수직으로 진행되는 채널(60)들과 더불어 디스플레이의 수평 방향의 가장자리들을 따라 배치될 수 있다.
- [0027] 예시적인 실시예에서 두 가지 주위 가스의 유동이 사용될 수 있지만, 이들 모두를 사용하는 것이 필수적인 것은 아니다. 일부 실시예들은 주위 가스(200)만을 사용하거나 또는 주위 가스(210)만을 사용할 수 있다. 또한, 만약 두 가지의 주위 가스(200) 및 주위 가스(210)의 유동이 사용된다면, 동일한 흡입 구멍 및 배출 구멍을 공유하는 것이 필수적인 것은 아니다. 따라서, 두 가지 주위 가스의 유동을 위한 개별적인 흡입 구멍과 배출 구멍이 있을 수 있다.
- [0028] 도 3은 도 1b에 도시된 A-A 선을 따라 단면 사시도를 도시한다. 주위 가스(200)는 흡입 구멍(24)을 통해서 디스플레이 내로 흡입되고 열교환기(45)를 통과하며 배출 구멍(25)을 통하여 디스플레이를 빠져나간다. 주위 가스(200)는 열교환기 팬 조립체(46)를 사용하여 디스플레이 내로 흡입되어 열교환기(45)를 통하여 보내질 수 있다. 명백하게, 오염 물질, 곤충, 쓰레기 및/또는 물/유체가 쉽게 디스플레이 내로 들어갈 수 없도록 하기 위하여, 흡입 구멍(24)은 필터 또는 다른 차단 수단을 포함할 수 있다. 그러나, 만약 오염 물질을 포함한 주위 가스(200)가 미립자 또는 오염 물질로부터의 손상에 민감하지 않게 열교환기(45)를 단순히 통과할 뿐이라면 예시적인 실시예에서 손상은 일어나지 않을 것이다. 또한 배출 구멍(25)은 오염 물질 및/또는 곤충이 디스플레이로 들어갈 수 없도록 하기 위한 차단 수단을 포함할 수 있다.
- [0029] 전자 영상 조립체(50)가 전방 플레이트(10) 뒤에 배치될 수 있다. 복수의 채널(60)이 전자 영상 조립체(50) 뒤에 배치될 수 있다. 주위 가스(210)는 제1 매니폴드(30)(도시 생략)를 통하여 이동한 후에 채널(60)을 통해 보

- 내질 수 있다. 전자 영상 조립체(50) 뒤에서 주위 가스(210)의 유동은 전자 영상 조립체(50)의 후방 부분으로부터 열의 축적을 제거하도록 사용될 수 있다. 열이 용이하게 전달되고 주위 가스(210)에 의해서 제거될 수 있도록, 전자 영상 조립체(50)의 후방 부분 상에 열 전도성 표면/플레이트를 구비하는 것이 바람직하다.
- [0030] 채널(60)들은 여러 가지의 형태를 가질 수 있다. 비록 이 실시예에는 정방형의 단면을 갖는 것으로 도시되어 있지만, 이것이 필수적인 것은 아니다. 다른 실시예들은 I-빔 단면, 중공 정방형 단면, 중공 장방형 단면, 중실 장방형 또는 중실 정방형 단면, T자형 단면, Z자형 단면, 벌집 모양 단면, 또는 이들의 임의의 조합이나 혼합된 단면을 갖는 채널(60)들을 포함할 수 있다. 바람직하게는, 채널(60)들은 열 전도성이며 또한 전자 영상 조립체(50)와 열전달을 한다. 그러므로, 바람직한 실시예에서, 전자 영상 조립체(50)의 후방 부분에 축적된 열은 채널(60)들을 통해서 전달될 수 있고 주위 가스(210)에 의해서 제거될 수 있다. 바람직하게는, 채널(60)들은 금속이며 더욱 바람직하게는 알루미늄이다. 또한, 예시적인 실시예에서 채널(60)들은 전자 영상 조립체(50)와 열 전달을 한다.
- [0031] 도 4는 도 1b에 도시된 B-B 선을 따라 도시한 단면 사시도를 도시한다. 이 도면에는, 순환 가스(250)의 경로가 또한 도시되어 있다. 전방 플레이트(10)와 전자 영상 조립체(50) 사이의 공간이 전방 채널(251)을 형성할 수 있으며, 전자 영상 조립체(50)의 전방 표면(front surface)의 열의 축적을 제거하기 위하여 이 채널을 통해서 순환 가스(250)가 이동할 수 있다. 바람직하게는, 그 후에 순환 가스(250)는 열이 순환 가스(250)로부터 주위 가스(200)로 전달될 수 있는 열교환기(45)로 보내진다. 열교환기(45)를 빠져나올 때, 순환 가스(250)는 전방 채널(251)로 다시 보내질 수 있다. 이 방식에서, 열교환기(45)와 전방 채널(251)은 서로 가스 연통하게 배치된다.
- [0032] 열이 전자 부품(7)들로부터 순환 가스(250)로 전달될 수 있도록 순환 가스(250)는 다양한 전자 부품(7)들에 걸쳐서 또한 보내질 수 있다. 전자 부품(7)들은 전원 모듈, 허트 싱크, 축전기, 모터, 마이크로프로세서, 하드 드라이브, AC/DC 컨버터, 변압기, 인쇄회로기판 중 어느 하나가 될 수 있는데, 이들로부터 한정되지는 않는다.
- [0033] 상기 단면 사시도에는 전자 영상 조립체(50)의 뒤에서 채널(60)들 중의 하나 아래로 이동하는 순환 가스(210)의 경로도 도시되어 있다. 이 실시예에서, 주위 가스(210)는 배니폴드 팬 조립체(211)에 의해서 제1 배니폴드(30) 밖으로, 채널(60)을 가로질러서, 제2 배니폴드(35)로 보내진다. 환언하면, 바람직하게는 각각의 채널(60)은 제1 배니폴드(30)와 가스 연통하는 하나의 입구뿐만 아니라 제2 배니폴드(35)와 가스 연통하는 하나의 출구를 갖는다. 이 도면에 도시된 바와 같이, 주위 가스(210) 및 순환 가스(250)의 경로들은 교차할 수 있지만, 두 가스가 혼합되는 것을 방지하는 것이 바람직하다(주위 가스(210)는 입자 또는 오염 물질을 포함할 수 있는 반면에 순환 가스(250)는 실질적으로 입자 또는 오염 물질이 없게 유지될 수 있다). 순환 가스는 전자 영상 조립체(50)의 전방을 이동하기 때문에 순환 가스(250)가 입자 또는 오염 물질을 포함하지 않게 유지하는 것이 바람직하다. 따라서, 영상 품질이 손상되지 않도록 하기 위하여, 순환 가스(250)를 깨끗하게 유지하고 주위 가스(210)와 혼합되지 것을 방지하는 것이 바람직할 수 있다.
- [0034] 도 5는 도 4에 도시된 표시부 C의 단면 사시도를 도시한다. 전술한 바와 같이, 주위 가스(200) 뿐만 아니라 순환 가스(250)를 사용하는 실시예를 실행한다면, 두 가스의 경로들은 서로 교차할 필요가 있고 디스플레이의 민감한 부분들을 오염시키는 것을 방지하기 위하여 두 가스가 혼합되는 것을 방지하는 것이 바람직하다. 여기에서, 교차 판통 플레이트(500)는 두 가스들이 함께 혼합되는 일 없이 두 가스의 경로가 서로 교차하게 한다. 이 실시예에서 교차 판통 플레이트(500)는 플레이트를 판통하는 일련의 판통구를 포함한다. 일련의 제1 판통구(550)는 교차 판통 플레이트(500)를 판통하며 주위 가스(210)가 제1 배니폴드(30)로부터 전자 영상 조립체(50) 뒤에 뻗어 있는 채널(60) 내로 이동하게 한다. 일련의 제2 판통구(525)는 일련의 제1 판통구(550)의 방향과 실질적으로 수직인 방향으로 교차 판통 플레이트(500)를 판통한다. 일련의 제2 판통구(525)는 순환 가스가 전방 채널(251)을 빠져나가고, 주위 가스(210)와 교차하며, 열교환기(45)를 향하여 진행하게 한다. 이 실시예에서, 순환 가스 팬 조립체(255)가 전방 채널(251)을 통해서 그리고 열교환기(45)를 통해서 순환 가스(250)를 흡입하기 위하여 사용된다. 여기에서 설명되고 도시된 다른 팬 조립체들과 마찬가지로, 순환 가스 팬 조립체(255)는 재현하는 것은 아니지만 열교환기(45)의 입구/출구 또는 전방 채널(251)의 입구/출구를 포함한 디스플레이의 임의의 위치에 배치될 수 있다.
- [0035] 도 6은 교차 판통 플레이트(500)의 하나의 실시예의 단면 사시도를 도시한다. 이 실시예에서, 교차 판통 플레이트(500)는 상부 플레이트(501)와 하부 플레이트(502) 사이에 샌드위치된 복수의 중공 블럭(503)으로 이루어져 있는데, 상부 플레이트 및 하부 플레이트(501, 502)의 일부 섹션들은 블럭(503)의 중공 섹션과 상응하도록 뚫려 있다. 중공 블럭(503), 일련의 제1 판통구(500) 및 일련의 제2 판통부(525)를 상세하게 도시하기 위하여 상부 플레이트(501)의 일부가 제거되었다. 교차 판통 플레이트(500)는 임의의 여러 가지 형태를 가질 수 있으며, 여

러 가지 방식으로 구성될 수 있다. 다른 일부 실시예들은 중실 플레이트를 사용할 수 있는데, 이 경우에 일련의 제1 및 제2 관통부(550, 525)들은 중실 플레이트에 형성된다. 다른 실시예들은 두 세트의 중공 블럭을 사용할 수 있는데, 이 경우에 중공 섹션들은 서로 수직이며 블럭들은 함께 고정된다. 또 다른 실시예들은 이하에 열교환기(45)에 대해 설명하는 것과 유사한 설계를 사용할 수 있는데, 예를 들어 임의의 형태의 직교류 열교환기 설계가 사용될 수 있다. 따라서, 예시적인 교차 관통 플레이트(500)는 두 개의 가스 경로를 포함하는데, 두 경로는 가스가 혼합되지 않도록 한다. 여기에서, 제1 가스 경로는 제2 관통구(525)가 될 수 있고 제2 가스 경로는 제1 관통구(550)가 될 수 있다.

[0036] 도 7은 열교환기(45) 및 팬 조립체(46)의 예시적인 하나의 실시예의 분해 사시도를 도시한다. 이 도면에서, 팬 조립체(46)는 팬 하우징(51) 내의 장착 위치로부터 분리되어 도시되어 있다. 이 실시예에서, 열교환기(45)는 두 부분(47, 48)으로 분할되어 있고, 두 부분(47, 48) 간의 가스 연동을 제공하기 위하여 팬 하우징(51)이 사용된다. 여기에서, 팬 조립체(46)는 두 부분(47, 48) 사이에 배치된다. 열교환기(45)를 통하여 주위 가스를 흡입하기 위하여 팬 조립체(46)는 임의의 위치에 배치될 수 있지만, 열교환기의 두 부분 사이에 팬 조립체(46)를 배치하는 것이 여러 가지 장점을 제공할 수 있다는 것이 확인되었다. 첫째, 열교환기를 통한 주위 가스(200)의 체적 유동률이 높고, 결과적으로 열교환기(45)의 양호한 냉각 능력을 나타낸다. 둘째, 열교환기(45)의 주위 부분(47, 48)들이 본질적으로 팬 조립체(46)를 위한 머플러로서 작용하기 때문에 팬 조립체(46)에 의해 야기되는 소음이 감소될 수 있다.

[0037] 이 실시예에서, 부분(48)은 부분(47)보다 더욱 얇고 길다. 이것은 하우징 내에 더 많은 공간을 자유롭게 하므로 하우징 내(부분(48)의 가까이)에 추가적인 전자 부품들을 장착할 수 있다. 도시된 바와 같이, 팬 하우징(51)은 상이한 길이를 갖는 것일 수 있는 열교환기의 두 부분들을 연결하기 위하여 사용될 수 있다. 도시된 바와 같이, 열교환기의 부분(48)이 팬 하우징(51)보다 얇다. 변경 실시예에서, 두 부분(47, 48) 모두가 팬 하우징(51)보다 얇을 수 있으며, 두 부분이 모두 팬 조립체(51)보다 얇더라도 팬 하우징(51)이 두 부분 간에 밀폐된 가스 연동을 제공하도록 사용될 수 있다. 공간이 제한적이라도 최대한(최대 냉각 능력)의 열교환기(45)를 생성하는 것이 요구될 때 이러한 설계가 바람직할 수 있다. 물론 이것이 필수적인 것은 아니며 다른 실시예들은 동일한 폭 및 길이를 갖는 부분들을 구비한 것이 될 수 있다. 또한, 비록 이 실시예는 주위 가스(200)를 유동시키기 위하여 팬 조립체(46)를 사용하지만, 다른 실시예들은 대신에 순환 가스(250)를 유동시키기 위하여 열교환기 내에 배치된 팬 조립체를 사용하고 주위 가스(200)를 다른 팬 조립체(열교환기 내에 배치되거나 열교환기의 입구/출구에 배치된 것)로 유동시킬 수 있다. 일부 실시예들은 주위 가스(200)와 순환 가스(250) 모두를 유동시키기 위하여 열교환기(45) 내에 팬들을 배치할 수 있다.

[0038] 주위 가스(200)는 열교환기(45)의 제1 경로(또는 복수의 경로들)를 통하여 이동하는 반면에, 순환 가스(250)는 열교환기(45)의 제2 경로(또는 복수의 경로들)를 통하여 이동한다. 필수적인 것은 아니지만, 순환 가스(250)와 주위 가스(200)가 혼합되지 않는 것이 바람직하다. 이것은 주위 가스(200) 내에 존재하는 임의의 오염 물질 및/또는 입자가 디스플레이의 내부를 손상시키는 것을 방지한다. 바람직한 실시예에서, 열교환기(45)는 직교류 열교환기이다. 그러나, 많은 종류의 열교환기들이 공지되어 있으며 본 발명의 임의의 실시예에 사용될 수 있다. 열교환기(45)는 직교류 열교환기, 평행류 열교환기 또는 역류 열교환기가 될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 열교환기(45)는 얇은 플레이트들이 적층된 복수의 층들로 이루어질 수 있다. 플레이트들은 물결 형태, 벌집 형태 또는 튜브 형태일 수 있으며, 이 경우에 복수의 채널/경로/튜브가 플레이트 길이 방향으로 아래에 뻗어 있다. 각각의 플레이트의 경로들은 인접한 플레이트들의 경로들과 실질적으로 수직이 되게, 경로들의 방향이 각각의 인접한 플레이트에 대해 변경되도록 플레이트들이 적층될 수 있다. 따라서, 주위 가스 또는 순환 가스는 그 채널 또는 경로가 가스의 경로와 평행한 플레이트들을 통해서만 열교환기로 들어갈 수 있다. 플레이트들이 번갈아서 적층되어 있기 때문에, 순환 가스 및 주위 가스는 서로 인접한 플레이트들에서 이동할 수 있고 열은 가스 자체가 혼합하는 일이 없는(바람직하지만 필수적인 것은 아닌 것으로서, 열교환기가 격렬하게 밀폐되어 있는 경우) 두 가스 간에 전달될 수 있다.

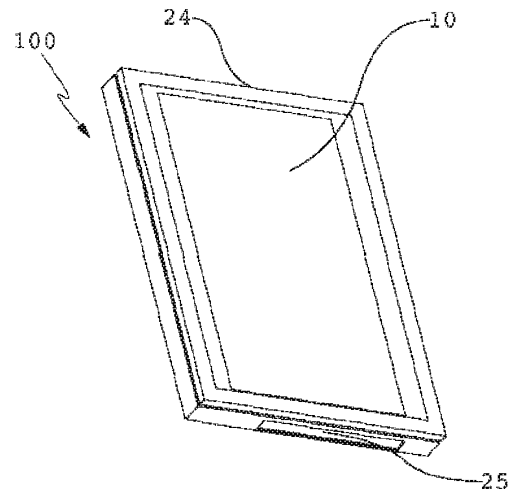
[0039] 열교환기를 위한 대안적인 설계에서, 쌍으로 이루어진 물결 형태의 플레이트, 벌집형 플레이트, 또는 튜브형 플레이트 사이에 개방 채널이 배치될 수 있다. 개방 채널은 인접한 플레이트의 경로와 수직인 방향으로 진행할 수 있다. 개방 채널은 인접한 플레이트에서의 경로들의 방향과 수직인 방향으로 플레이트의 대향하는 두 개의 가장자리 사이에 뻗어 있는 두 개의 스트립 재료 또는 테이프(특히, 매우 높은 접착력의 테이프)에 의해 생성될 수 있다. 따라서, 제1 방향에서 열교환기로 들어온 가스는 개방 채널(스트립 또는 테이프와 평행한)을 통하여 이동할 수 있다. 제2 방향(제1 방향과 실질적으로 수직)에서 들어온 가스는 인접한 플레이트의 경로들을 통하여 이동할 수 있다.

- [0040] 다른 종류의 직교류 열교환기는 제1 가스를 포함하고 있고 제2 가스의 경로와 수직으로 진행되는 복수의 튜브를 포함할 수 있다. 제1 가스를 포함하고 있는 튜브 위로 제2 가스가 이동할 때, 두 가스 간에 열이 교환된다. 명백하게, 많은 종류의 직교류 열교환기가 있으며 임의의 종류의 직교류 열교환기가 본 발명의 실시예와 함께 작동할 수 있다.
- [0041] 예시적인 열교환기는 플레이트들을 구비할 수 있으며, 두 가스 간에 쉽게 열이 교환될 수 있도록 측벽들은 비교적 낮은 열저항을 갖는다. 열교환기를 생성하기 위하여 다수의 재료들이 사용될 수 있다. 바람직하게는, 사용되는 재료는 내식성을 가지며, 경량이고 저렴해야 한다. 열전도성이 높고 실시예에 적합하기 때문에 일반적으로 열교환기를 위해 금속이 사용된다. 그러나, 플라스틱 및 복합 재료가 또한 전자 디스플레이를 위한 열적 조건들을 충족시킬 수 있다는 것이 밝혀졌다. 예시적인 실시예는 열교환기를 위한 플레이트를 구성하기 위한 재료로서 폴리프로필렌을 사용할 수 있다. 비록 폴리프로필렌은 열악한 열전도체인 것으로 알려져 있지만, 작은 측벽 두께에 대해 넓은 표면적은 전체적으로 낮은 열저항을 나타낸다. 따라서, 예시적인 열교환기는 플라스틱으로 만들어질 수 있고 얇고 가벼운 디스플레이 조립체를 생산할 수 있다. 특히, 물결 형태의 플라스틱이 교호하는 모양으로 함께 적층(즉, 각각의 인접한 플레이트는 둘러싸는 플레이트와 수직의 방향으로 진행되는 채널을 갖는다)되는 각각의 플레이트 층을 위해 사용될 수 있다.
- [0042] 도 8은 액정 디스플레이(300)의 백라이트 캐비티를 통한 순환 가스(350)의 유동을 이용하는 다른 실시예의 단면 사시도를 도시한다. 이 실시예에서, 액정 디스플레이(300) 및 결합된 백라이트(320)가 전자 영상 조립체로서 사용된다. 백라이트 캐비티를 생성하기 위하여 백라이트 벽(330)이 액정 디스플레이(300) 및 백라이트(320) 사이의 구역을 둘러쌀 수 있다. 일반적으로, 오염 물질/입자가 백라이트 캐비티에 들어가서 백라이트(320)의 광학적/전기적 기능들을 방해하는 것을 방지하기 위하여 백라이트 캐비티는 폐쇄된다. 그러나, 전술한 바와 같이 예시적인 실시예들은 순환 가스로 깨끗한 가스를 사용할 수 있는데, 순환 가스는 이제 백라이트(320) 및 심지어 액정 디스플레이(300)의 후방 부분을 냉각시키기 위하여 백라이트 캐비티를 통기(ventilate)하도록 사용될 수 있다. 순환 가스(350)가 백라이트 캐비티를 통해서 유동할 수 있도록 백라이트 벽(330)에 개구(350)가 배치될 수 있다. 팬 조립체(360)는 백라이트 캐비티를 통해 순환 가스(350)를 흡입하기 위하여 사용될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 순환 가스(350)가 백라이트 캐비티를 통해 쉽게 유동하도록 대항하는 백라이트 벽(도면에 도시된 바와 같이 디스플레이 대항하는 측면)에 개구가 구비될 수 있다. 이 방식에서, 백라이트 캐비티는 열교환기와 가스 연통하게 위치된다.
- [0043] 도 9는 백라이트 캐비티를 통한 순환 가스(350)의 유동 이외에 전방 채널(251)(액정 디스플레이(300)와 전방 플레이트(10) 사이에 형성된 구역)를 통한 순환 가스(250)의 유동을 이용하는 예시적인 실시예의 단면 사시도를 도시한다. 백라이트 캐비티를 통한 순환 가스(350) 뿐만 아니라 전방 채널(251)을 통한 순환 가스(250)를 흡입할 수 있도록 순환 팬 조립체(255)가 배치될 수 있다. 전술한 바와 같이, 바람직하게 순환 가스(250, 350)들이 주위 가스(200)(이 도면에는 도시 생략)에 의해서 냉각될 수 있도록 순환 가스들은 열교환기(45)(이 도면에는 도시 생략)를 통해서 보내진다. 이 방식에서, 전방 채널(251) 및 백라이트 캐비티는 열교환기(45)와 가스 연통하게 위치된다.
- [0044] 또한 도 9에는 전자 영상 조립체(이 실시예에서는 백라이트(320)) 바로 뒤로 이동할 수 있는 주위 가스(210)의 선택적인 추가 유동이 도시되어 있다. 일단, 제1 매니폴드(30)를 통해서 이동하면, 백라이트(320) 및 채널(60)들 자체(채널들이 열전도성인 것이라면)로부터 열을 제거하기 위하여 주위 가스(210)는 채널(60)들을 통과할 수 있다. 주위 가스(210)를 제1 매니폴드(30) 내로 그리고 채널(60)들을 통해서 흡입하기 위하여 매니폴드 팬 조립체(211)가 사용될 수 있다. 또한, 두 가스가 혼합되는 일 없이 순환 가스(350, 250)들이 주위 가스(210)와 교차할 수 있도록 교차 판통 플레이트(500)가 사용될 수 있다.
- [0045] 예시적인 실시예에서, 백라이트(320)는 열전도성 기판(바람직하게는 금속 코어 PCB)에 장착된 복수의 LED를 포함할 수 있다. 채널(60)들과 마주하는 열전도성 기판의 표면 상에, 채널(60)들과 열전달할 수 있는 열전도성 플레이트가 있을 수 있다. 예시적인 실시예에서, 열전도성 플레이트는 금속이고 더욱 바람직하게는 알루미늄이며 채널(60)과 백라이트(320) 간의 열전달은 전도성의 열전달이다.
- [0046] 전술한 바와 같이, 많은 전자 영상 조립체(특히, LED, LCD 및 OLED)는 온도에 따라 변하는 성능 특성을 가질 수 있다. 영상 조립체 내에 '과열점'이 존재할 경우, 이 과열점은 최종 사용자에게 보여질 수 있는 최종적인 영상에 불규칙함을 초래할 수 있다. 따라서, 여기에서 설명하는 실시예로 과열점을 제거하고 백라이트 및/또는 전자 영상 조립체를 냉각하기 위하여, 영상 조립체(백라이트 조립체를 포함할 수 있음)에 의해 발생될 수 있는 열은 채널(60) 및 열전도성 표면들을 통해서 분배(다소 균일하게)될 수 있다.

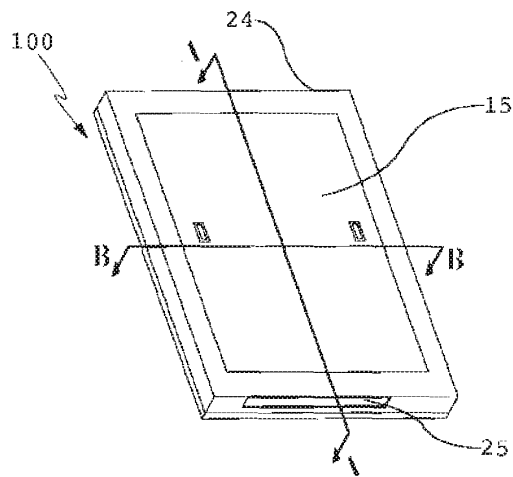
- [0047] 순환 가스(250, 350), 주위 가스(200) 및 선택 사항인 주위 가스(210)는 임의의 가스 물질들이 될 수 있다. 일부 실시예들에서, 모든 가스로서 공기가 사용될 수 있다. 당업자에게 공지되어 있는 바와 같이, 일반적으로 공기는 약간의 수증기를 함유한다. 명세서에서 사용되는 용어 '가스'는 순수한 가스를 지칭하는 것은 아니며 특히 명세서에서 설명한 가스 물질은 제한하는 것은 아니지만 수증기를 포함한 임의의 소량의 불순물을 포함할 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 바람직하게는, 순환 가스(250, 350)들이 영상 조립체 및 백라이트의 전방에 각각 유동할 수 있기 때문에, 시청자에게 보여지는 영상에 영향을 주지 않도록 순환 가스들은 실질적으로 깨끗한 것이어야 한다. 또한 바람직하게는, 영상 품질에 부정적인 영향 및/또는 내부의 전자 부품들에 대한 손상을 방지하기 위하여 순환 가스(250, 350)들은 오염 물질 및/또는 입자들이 실질적으로 없는 것이어야 한다. 주위 가스(200, 210)들도 마찬가지로 오염 물질을 갖지 않는 것이 바람직할 수 있다. 주위 가스(200, 210)들 내의 입자를 감소시키기 위하여 필터가 사용될 수 있다. 필터를 통과하여 주위 가스(200) 및/또는 주위 가스(210)가 흡입될 수 있도록 필터는 흡입 구멍(24) 가까이 배치될 수 있다. 그러나, 예시적인 실시예에서 디스플레이는 주위 가스(200, 210) 내에 오염 물질이 존재할 수 있게 설계될 수 있지만, 이 오염 물질은 디스플레이에 손상을 주지 않을 것이다. 이러한 실시예들에서, 주위 가스 내의 오염 물질이 디스플레이의 민감한 부분들에 들어가지 않도록 열교환기(45), 매니폴드(30, 35), 채널(60) 및 주위 가스 또는 순환 가스를 위한 임의의 다른 경로는 적절하게 밀봉될 수 있다. 따라서, 이러한 실시예들에서, 주위 공기가 오염 물질 또는 입자를 포함하고 있더라도 주위 공기가 주위 가스(200, 210)용으로 흡입될 수 있다. 이것은 특히 디스플레이가 실외 환경에서 사용되거나 주위 공기에 오염 물질이 존재하는 실내 환경에서 사용될 때 유리하다.
- [0048] 냉각 시스템은 연속적으로 가동할 수 있다. 그러나, 원한다면 온도가 소정의 문턱 값에 도달되었을 때를 검출하기 위하여 전자 디스플레이 내에 온도 감지 장치(도시 생략)가 통합될 수 있다. 이러한 경우, 디스플레이 안의 온도가 소정 값에 도달할 때 다수의 냉각 팬들이 선택적으로 작동될 수 있다. 소정의 문턱 값이 선택될 수 있고 시스템은 허용 온도 범위 내에 디스플레이를 유지하도록 형성될 수 있다. 이러한 과제를 달성하기 위하여 전형적인 온도 조절 장치 조립체들이 사용될 수 있다. 온도 감지 장치로서 열전대가 사용될 수 있다.
- [0049] 설명한 실시예들의 원리 및 범위는 모든 종류의 전자 디스플레이를 위한 냉각을 제공한다는 것이 이해되어야 한다. 명세서에 사용된 바와 같이, 용어 '전자 영상 조립체'는 영상을 생성하기 위한 임의의 전자 조립체이다. 이 시점에서, 전자 영상 조립체는 LCD(모든 종류), 발광 다이오드(LED), 유기 발광 다이오드(OLED), 전계 방출 디스플레이(FED), 발광 폴리머(LEP), 유기 전계 발광(OEL), 플라즈마 디스플레이, 및 기타 평판/박판 패널 전자 영상 조립체이다. 또한, 실시예들은 아직 출시되지 않은 것을 포함한 다른 종류의 디스플레이와 함께 사용될 수 있다. 특히 본 발명의 시스템은 풀 칼라 평판 패널 OLED 디스플레이와 함께 사용하기 매우 적합한 것으로 생각된다. 예시적인 실시예들은 큰(55 인치 이상) LED 백라이트, 높은 해상도의 액정 디스플레이(LCD)를 또한 이용할 수 있다. 본 명세서에서 설명된 실시예들은 야외 환경에 아주 적합하기는 하지만, 상기 실시예들은 또한 디스플레이의 열적 안정성이 문제가 될 수 있는 경우의 실내 환경(예를 들어, 공장/산업 환경, 온천, 탈의실)에도 적절할 수 있다.
- [0050] 당해 기술 분야에 공지된 바와 같이, 전자 디스플레이는 세로 방향 또는 가로 방향으로 배열되거나, 본 명세서의 실시예에 두 방식 모두가 사용될 수 있다.
- [0051] 바람직한 실시예들이 도시되고 설명되었지만, 당업자는 설명한 실시예에 대한 많은 변경과 개량이 이루어질 수 있으며 이러한 것은 여전히 청구범위에 포함되는 것임을 이해할 것이다. 추가로, 앞서 설명한 많은 요소들은 동일한 결과를 제공하는 다른 요소들로 변경되거나 대체될 수 있고, 청구범위에 따른 발명의 범위 안에 속한다. 그러므로 본 발명은 청구범위의 청구항들에 의해 명시된 바에 의해서만 제한되는 것이다.

도면

도면 1a

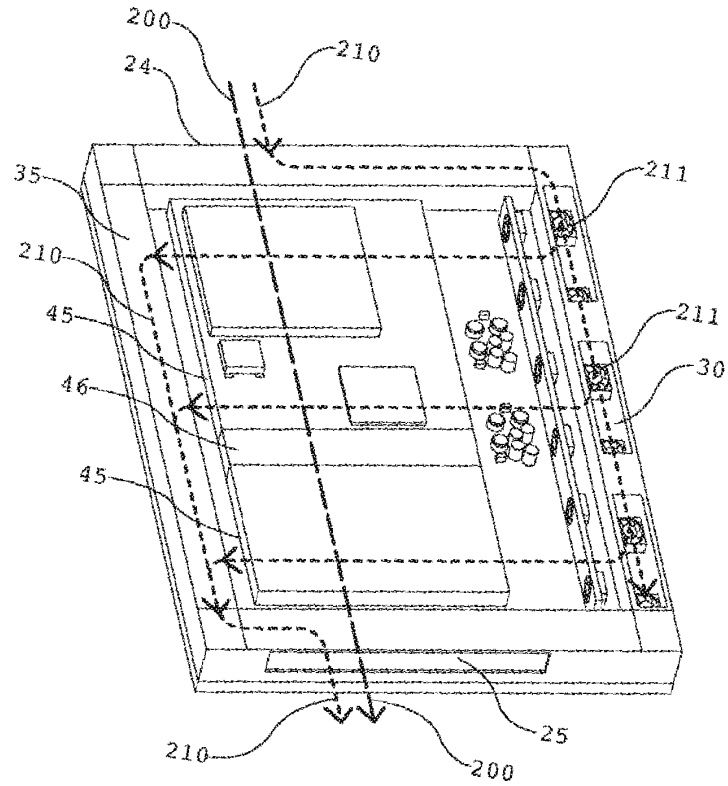


도면 1b

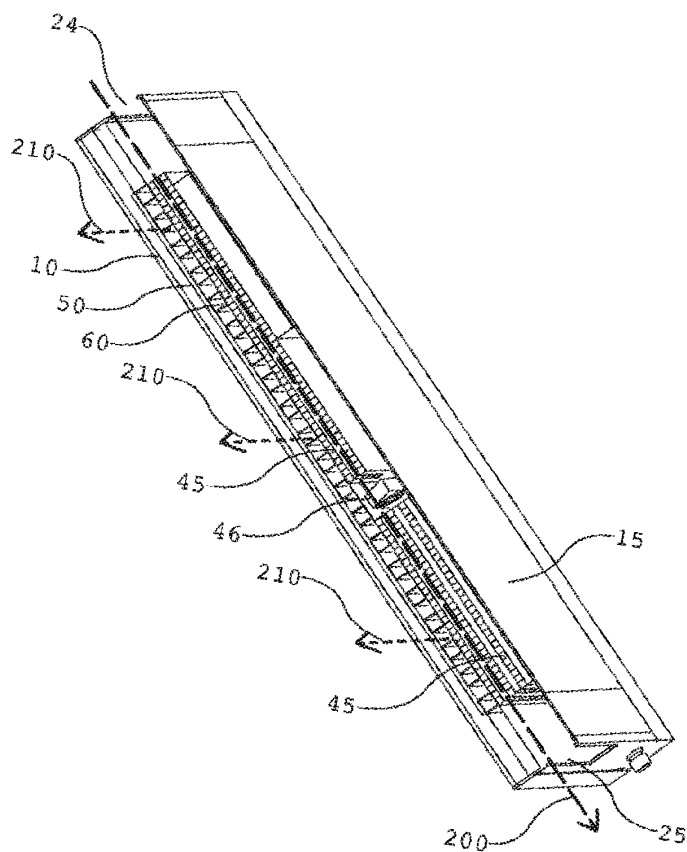


도면2

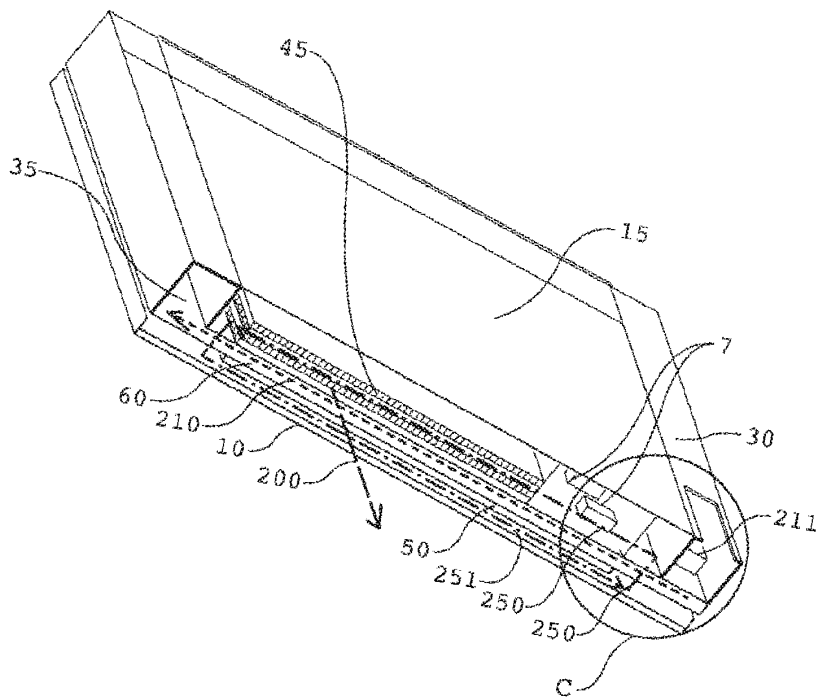
등록특허 10-1904363



도면3



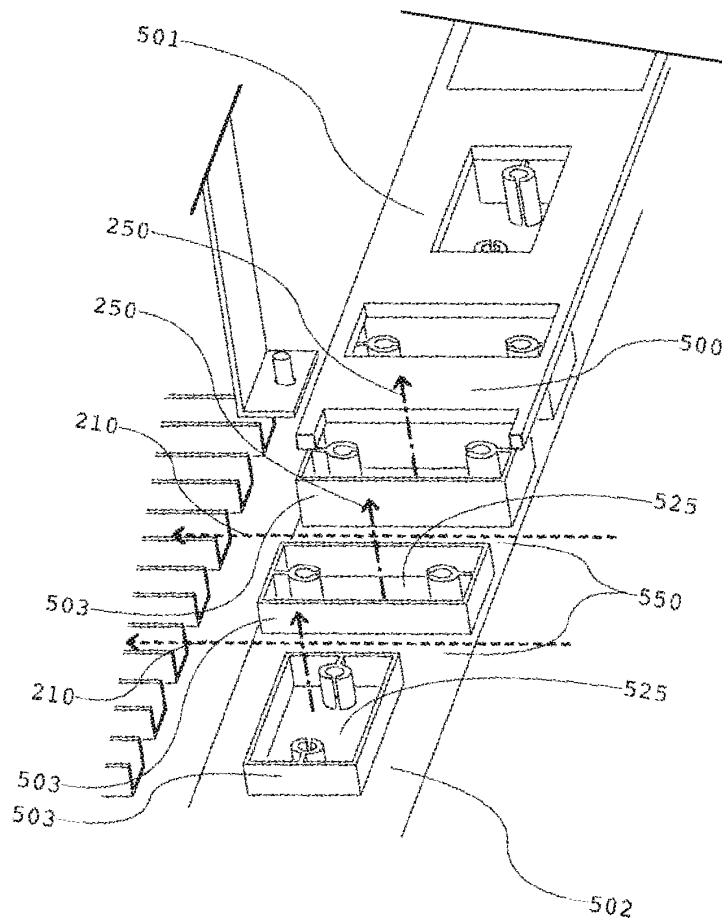
도면4



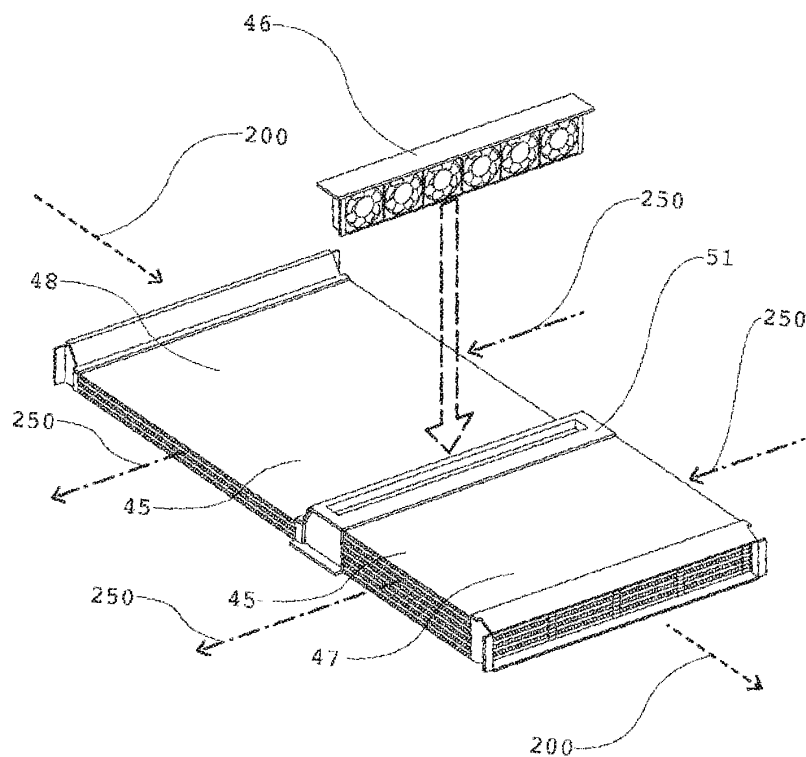


도면6

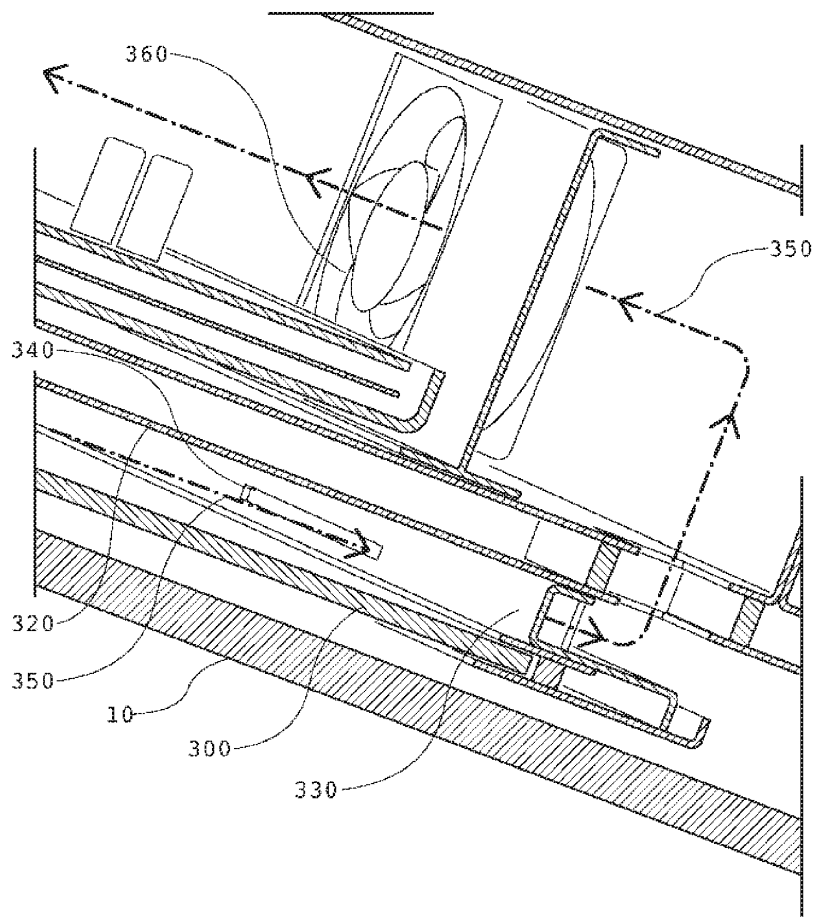
등록특허 10-1904363



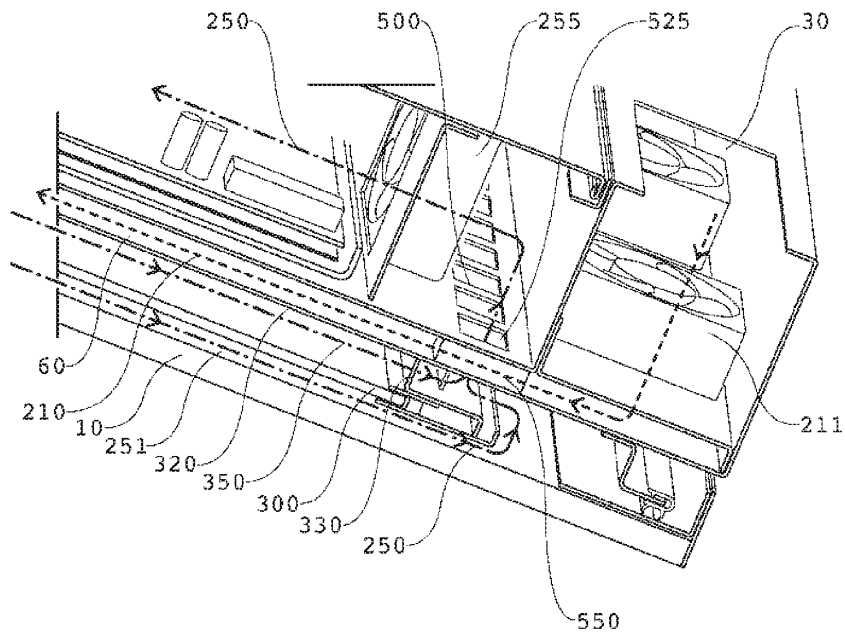
도면7



도면8



도면9



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제11항 5번째줄

【변경전】

채널(251)과

【변경후】

전방 채널(251)과

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

(19) World Intellectual Property  
Organization  
International Bureau



(10) International Publication Number  
**WO 2018/200260 A1**

(43) International Publication Date  
01 November 2018 (01.11.2018)

(51) International Patent Classification:

G02B 26/00 (2006.01) H04N 5/64 (2006.01)  
G06F 1/16 (2006.01) H05K 5/00 (2006.01)  
G09G 3/34 (2006.01) H05K 7/20 (2006.01)  
H01J 7/24 (2006.01)

(21) International Application Number:

PCT/US2018/027970

(22) International Filing Date:

17 April 2018 (17.04.2018)

(25) Filing Language:

English

(26) Publication Language:

English

(30) Priority Data:

|            |                               |    |
|------------|-------------------------------|----|
| 62/491,106 | 27 April 2017 (27.04.2017)    | US |
| 62/502,337 | 05 May 2017 (05.05.2017)      | US |
| 15/647,219 | 11 July 2017 (11.07.2017)     | US |
| 15/723,311 | 03 October 2017 (03.10.2017)  | US |
| 15/886,889 | 02 February 2018 (02.02.2018) | US |

(71) Applicant: **MANUFACTURING RESOURCES INTERNATIONAL, INC.** [US/US]; 6415 Shiloh Road East, Alpharetta, GA 30005 (US).

(72) Inventors: **DUNN, William**; 6415 Shiloh Road East, Alpharetta, GA 30005 (US). **O'CONNOR, Kevin**; 6415

Shiloh Road East, Alpharetta, GA 30005 (US). **DIAZ, Marcos**; 6415 Shiloh Road East, Alpharetta, GA 30005 (US).

(74) Agent: **SMITH, Adam J.** et al.; Standley Law Group LLP, 6300 Riverside Drive, Dublin, OH 43017 (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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(54) Title: FIELD SERVICEABLE AND REPLACEABLE ASSEMBLY

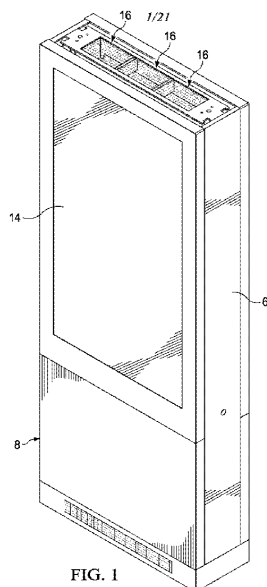


FIG. 1

(57) Abstract: A field serviceable assembly includes a first and second side assembly (14) hinged to a frame (12) in a back to back arrangement. At least one of the side assemblies (14) has a cover panel (17), an electronic display (11), a first channel (25) that receives circulating gas (36), and a second channel (23) that receives ambient air (38). A cavity (18) is located in the space between the rear surfaces of the side assemblies (14) and the frame (12) and contains an electronics plate (42) for receiving electronic components (30/44). The cavity (18) and the first channel (25) are part of a closed loop pathway, while the second channel (23) is part of an open loop pathway.

[Continued on next page]

**Published:**

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

**FIELD SERVICEABLE AND REPLACEABLE ASSEMBLY****CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION**

**[0001]** This application claims the benefit of U.S. Provisional Patent Application Serial No. 62/491,106 filed April 27, 2017, U.S. Provisional Patent Application Serial No. 62/502,337 filed May 5, 2017, U.S. Non-Provisional Patent Application Serial No. 15/647,219 filed July 11, 2017, U.S. Non-Provisional Patent Application Serial No. 15/723,311 filed October 3, 2017, and U.S. Non-Provisional Patent Application Serial No. 15/886,889 filed February 2, 2018. The disclosures of all of which are hereby incorporated by reference in their entireties.

**TECHNICAL FIELD**

**[0002]** Exemplary embodiments of the present invention relate generally to assemblies for electronic displays.

**BACKGROUND AND SUMMARY OF THE INVENTION**

**[0003]** Electronic displays have grown in popularity not only for indoor use, but also for outdoor use. One exemplary application, without limitation, is the digital out of home advertising market where the electronic displays are increasingly replacing the use of static posters. The use of electronic displays is advantageous because they allow images to be changed quickly as well as permit the use of videos and interactive displays, among other benefits. Such displays have been placed in many locations, including but not limited, on billboards, the tops of vehicles, bus shelters, kiosks, sidewalks, stadiums, buildings, and the like.

**[0004]** Such outdoor, and some indoor, displays are often encased in a housing to protect them from environmental conditions and to hold various electronic components that are used to operate the displays. Despite efforts to protect the display from environmental conditions and other potential hazards, failures of the displays themselves and their related electronic components do occur. When such failures occur, it is often necessary to repair, replace, or otherwise service (hereinafter also collectively, “servicing” or “service”) the displays themselves or their various electronic components. Even when such failures have not occurred, it may be desirable to access the displays or the various electronic components thereof to perform routine or preventative maintenance, or simply for inspection purposes. It may also be desirable to provide a sealed, powered, connected, and/or cooled cavity for electronic equipment. Finally, it may be desirable to change the configuration of the assembly. For example, without limitation, it may be

desirable to convert a double sided electronic display into an electronic display on one side with a static poster display on the other. Current assemblies for electronic displays make it difficult or impossible to service the display and the related electronic components. Therefore, what is needed is a field serviceable and replaceable assembly for an electronic display.

**[0005]** Further, such assemblies are generally connected to external power sources and communications networks. Such connections often require interaction with utility lines. Interaction with these utility lines generally subjects any servicing work to additional regulations and requires technicians having specialized knowledge. Such efforts generally increase the costs, time, and effort involved with such servicing. Therefore, what is needed is a field serviceable and replaceable assembly for an electronic display.

**[0006]** The present invention is a field serviceable and replaceable assembly for an electronic display. A single side assembly or a back-to-back pair of side assemblies may be hingedly mounted to a frame. More specifically, the side assembly may comprise a frame configured to receive, in a back to back configuration, one or more digital displays, one or more covers, one or more poster holders (illuminated or not illuminated), or some combination thereof. A closed loop of circulating gas and an open loop of ambient air may flow through the assembly. The frame may be surrounded, at least in part, by a housing. In exemplary embodiments utilizing back-to-back side assemblies, the frame and the side assemblies may enclose an electronics cavity. Each side assembly may be hingedly connected to an upper portion of the frame and may be configured to swing outwardly to allow access to electronic components located in an electronics cavity. The cavity may be sealed, cooled, powered, and/or connected for electronic equipment. Some electronic components may be mounted to a plate located between the two side assemblies. In other embodiments, the plate (along with the electronic components) may be mounted to one of the side assemblies or may form a part of the respective side assembly.

**[0007]** In exemplary embodiments utilizing a single side assembly, the side assembly may be similarly mounted. However, an access panel may enclose the rear of the assembly such that the electronics cavity may also be accessed from the rear. The access panel may additionally be configured to receive a poster or a cover.

**[0008]** Regardless, a pair of aid devices may be utilized with each side assembly or access panel to assist in moving the side assembly between the open and the closed

position as well as secure the side assembly in the open or closed position. In exemplary embodiments, a number of the electronic components may be shared for both side assemblies so as to reduce the total number of electronic components required. The aid devices may also assist in securing the side assembly in the open or the closed position. The side assemblies and/or the access panel may be opened to service the electronic components and the side assemblies. When necessary, the side assembly itself may be removed from the frame and replaced.

**[0009]** The one or more digital displays, one or more covers, and one or more poster holders may be mechanically attached to the frame by way of a bracket and a pin, which may be configured to serve as the main, or only, mechanical support for the one or more digital displays, one or more covers, and one or more poster holders. In this way, the digital displays, covers, or poster holders may be easily and quickly removed from the frame for servicing. In exemplary embodiments, external power and communications connections may be located on the frame or on a plate located between the one or more digital displays, one or more covers, one or more poster holders such that servicing of the one or more digital displays, one or more covers, one or more poster holders can be performed by disconnecting the power and communications at the connection point rather than disturbing the connection to the utility lines. In this way, the external power and communications connections may often remain undisturbed.

**[0010]** In some situations, it may be advantageous to increase the cooling capabilities of the assembly. For example, without limitation, it may be desirable to add additional temperature sensitive or heat producing equipment to the assemblies, drive the electronic displays or illumination elements at higher brightness levels, operate in extreme environments with high temperatures or high solar loading, or to provide and operate larger electronic displays in one or more of the side assemblies. Therefore, what is needed is a field serviceable and replaceable assembly for an electronic display with increased cooling.

**[0011]** The present invention provides a field serviceable and replaceable assembly for an electronic display with increased cooling. In exemplary embodiments, an additional open loop channel for ambient air may be added to one or both of the side assemblies mounted to either side of the frame. In exemplary embodiments, the additional open loop channel may only be added to the side assembly or assemblies comprising a cover or a poster holder, though it is contemplated that the additional open loop channel may also be added to the side assemblies comprising a digital display. It is