

6. The cooling assembly of claim 5 wherein:
the gap extends to all four perimeter edges of the rear pan and cooling back pan.
7. The cooling assembly of claim 5 wherein:
ambient air is permitted to enter the gap along the four perimeter edges of the rear pan and the cooling back pan.
8. The cooling assembly of claim 4 wherein:
the LED backlight is a direct-lit LED backlight having a front surface and a rear surface; and
the rear pan comprises the rear surface of the direct-lit LED backlight.
9. The cooling assembly of claim 1 further comprising:
a port in gaseous communication with the fan such that ambient air is drawn through the port and exhausted out of the gap.
10. The cooling assembly of claim 1 further comprising:
a port in gaseous communication with the fan such that ambient air is drawn through the gap and exhausted out of the port.
11. A back pan cooling assembly for an electronic display having a rear pan, the assembly comprising:
a cooling back pan having a front surface and a rear surface, wherein said cooling back pan is positioned behind the rear pan;
a gap located between the cooling back pan and the rear pan;
a rear cover positioned behind the rear surface of the cooling back pan to define a rear compartment formed between the cooling back pan and the rear cover, wherein the rear compartment is sealed to prevent ambient air from entering the rear compartment;

an electronic component for driving the electronic display placed at the rear surface off the cooling back pan within the sealed rear compartment and in conductive thermal communication with the cooling back pan;
a port which accepts ambient air;
an open loop gaseous pathway defined by gaseous communication between the port and the gap; and
a fan positioned to cause ambient air to flow through the open loop gaseous pathway.

12. The cooling assembly of claim 11 wherein:

the rear pan and the cooling back pan each contain four perimeter edges which are substantially aligned with one another.

13. The cooling assembly of claim 12 wherein:

the gap extends to all of the four perimeter edges of the rear pan and cooling back pan.

14. The cooling assembly of claim 11 wherein:

the fan is oriented such that ambient air is drawn through the port and exhausted out of the gap.

15. The cooling assembly of claim 11 wherein:

the fan is oriented such that ambient air is drawn through the gap and exhausted out of the port.

16. A back pan cooling assembly for an electronic display having a rear pan with a pair of vertical edges and a pair of horizontal edges, the assembly comprising:

a cooling back pan having a pair of vertical edges substantially aligned with the vertical edges of the rear pan and a pair of horizontal edges which are substantially aligned with the horizontal edges of the rear pan;

a gap defined between the cooling back pan and rear pan which extends to each horizontal edge to define a pair of horizontal edge gaps and to each vertical edge to define a pair of vertical edge gaps;
a fan positioned to cause ambient air to flow through the vertical edge gaps and the horizontal edge gaps;
a rear cover positioned behind the cooling back pan to define a rear compartment formed between the cooling back pan and the rear cover, wherein the rear compartment is sealed to prevent ambient air from entering the rear compartment; and
a power supply or microprocessor for driving the electronic display placed at the rear of the cooling back pan within the rear compartment and in conductive thermal communication with the cooling back pan.

17. The cooling assembly of claim 16 wherein:

the fan is positioned near a center of the cooling back pan.

18. The cooling assembly of claim 16 further comprising:

an LED backlight within the electronic display which is placed in conductive thermal communication with the rear pan.

19. The cooling assembly of claim 16 further comprising:

a port within the rear cover; and

an open loop gaseous pathway defined by gaseous communication between the port, fan, the horizontal edge gaps, and the vertical edge gaps.

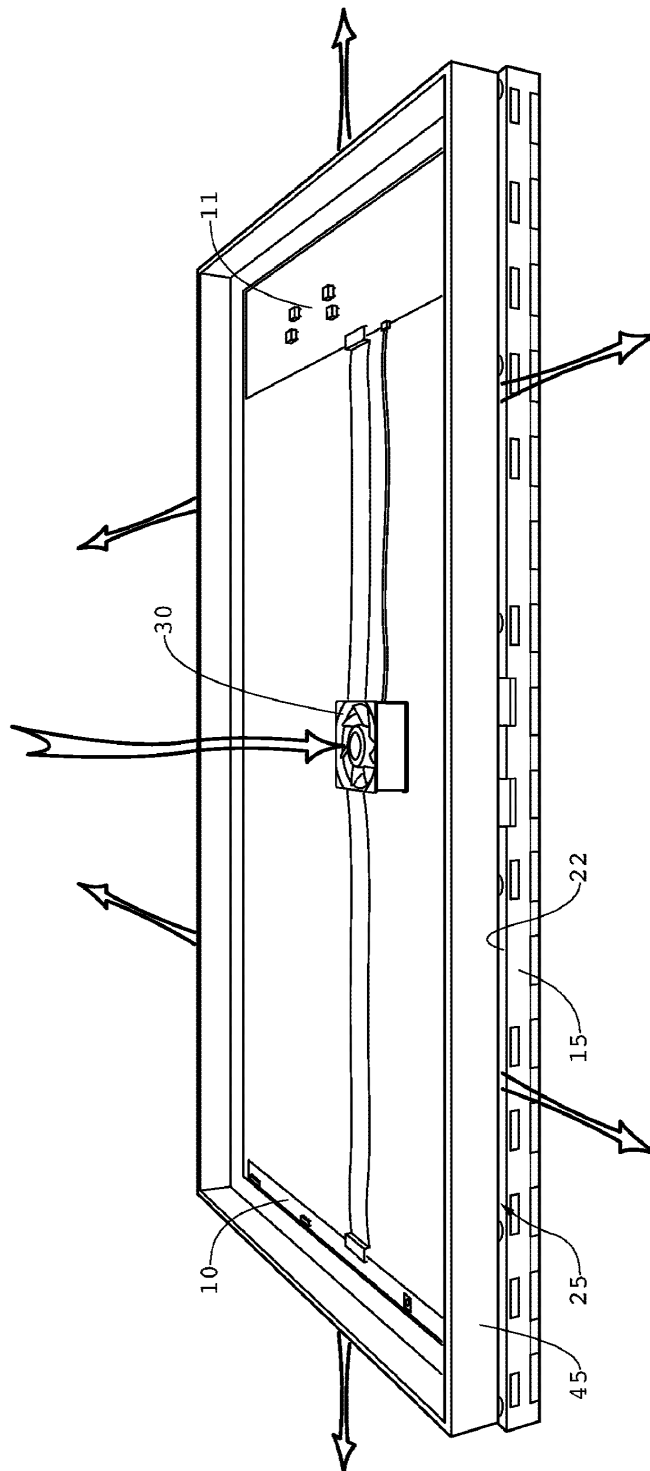


FIG. 1

1/2

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

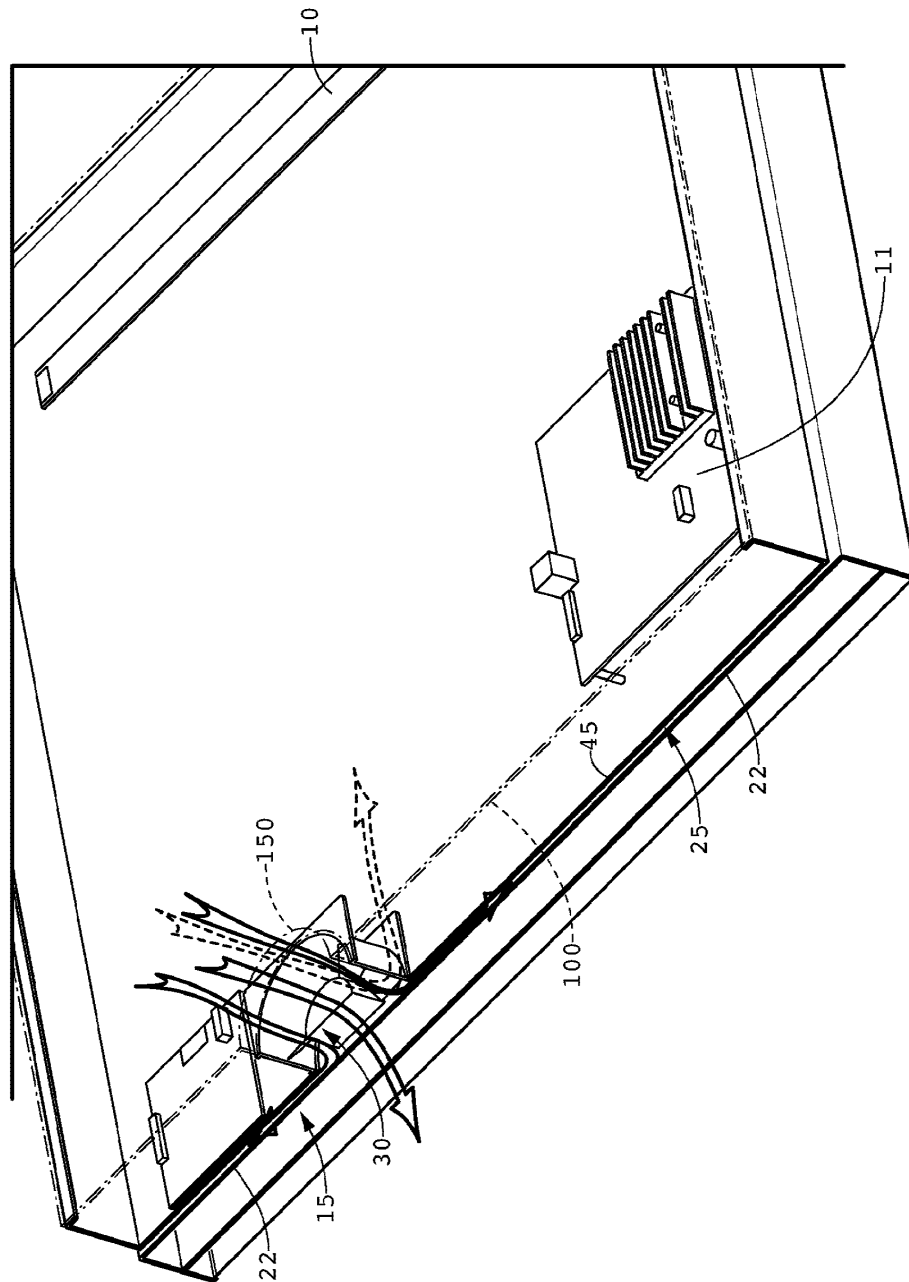
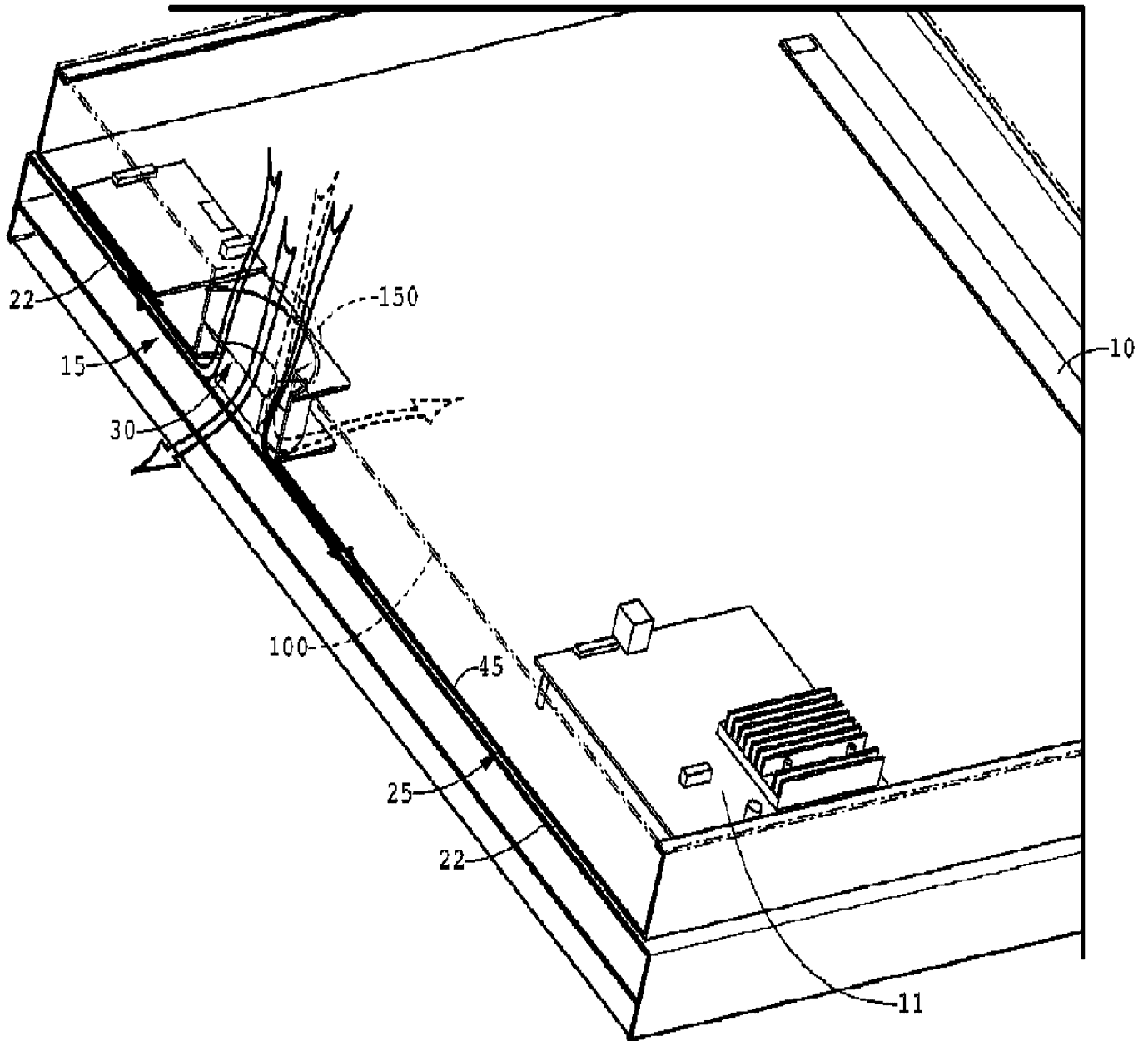


FIG. 2

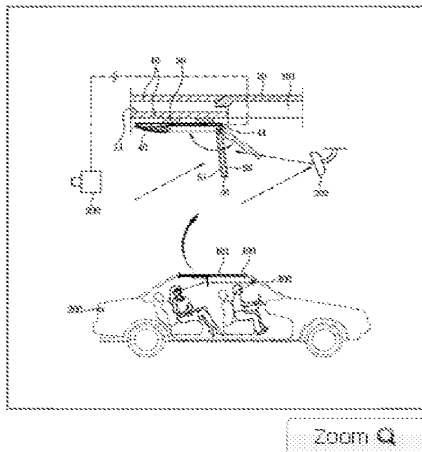
2/2

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)



MONITORING DEVICE INTEGRATED WITH SUNROOF

(11) Publication No. 1020130126034 A
(43) Publication Date 20.11.2013
(21) Application No. 1020120049771
(22) Application Date 10.05.2012
(51) Int. CL B60R 11/02(01.01.2006) B60J 7/043(01.01.2006)
B62D 25/06(01.01.2006)
(52) CPC 
(71) Applicant DAESUNG ELTEC CO., LTD.
(72) Inventor ROH, WON TAEK
Repr. Drawing



Abstract The present invention discloses a monitoring device integrated with a sunroof. The present invention enables passengers on the rear seat of a vehicle to conveniently watch video displayed on an overhead type monitor device and secures a rear view for drivers when the overhead type monitor device is unfolded by mounting a sunroof integrated with the overhead type monitor device to the roof panel of the vehicle; enabling passenger on the rear seat to watch video displayed on one side of the overhead type monitor device; and having a display part linked with the rear side camera of the vehicle on the other side of the monitor device. COPYRIGHT KIPO 2014

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2013-0126034 (43) 공개일자 2013년11월20일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) B60R 11/02 (2006.01) B60J 7/043 (2006.01) B62D 25/06 (2006.01)		(71) 출원인 주식회사대성엘텍 서울특별시 금천구 빛꽃로 278 (가산동)
(21) 출원번호 10-2012-0049771		(72) 발명자 노원택 경기도 안산시 단원구 신길동 187-6번지 다정빌라 302호
(22) 출원일자 2012년05월10일 심사청구일자 2012년05월10일		(74) 대리인 박상수

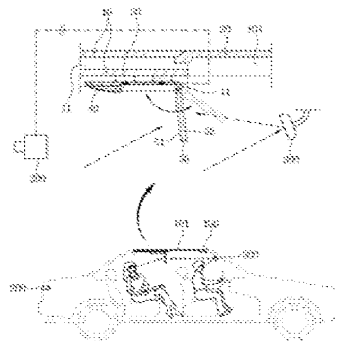
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 선루프 일체형 모니터 장치

(57) 요약

본 발명은 선루프 일체형 모니터 장치를 개시한 것으로, 이러한 본 발명은 승용 차량의 루프패널에 선루프를 장착시 이에 오버헤드 타입의 모니터 장치를 일체로 구성함은 물론, 오버헤드 타입의 모니터 장치의 일면은 뒷좌석 탑승객들이 디스플레이되는 영상을 시청할 수 있도록 하고, 모니터 장치의 타면에는 차량의 후방 카메라와 연동되는 표시부를 구성한 것이며, 이에따라 뒷좌석 탑승객들이 오버헤드 타입의 모니터 장치를 통해 디스플레이되는 영상을 편안하게 시청할 수 있도록 하고, 특히 오버헤드 타입의 모니터 장치가 전개되더라도 운전자의 후방 시야 방해를 방지할 수 있는 것이다.

도 1 - 도 3



[0003] 이러한 관점에서 볼 때, 주행성이거나 승차감과 같은 자동차의 기술적인 사항 못지 않게 중요시되고 있는 것 중의 하나가 탑승자에게 편의성과 안락성을 줄 수 있는 각종 편의장치의 제공에 있다 하겠다.

[0002] 현대 생활에 있어서 자동차는 실생활과 매우 밀접한 관계를 갖고 있으며, 단순한 운송수단의 개념에서 벗어나 하나의 독립된 생활공간으로서 인식되기에 이르렀다.

배경 기술

[0001] 본 발명은 차량내의 전경면에 설치되는 오버 헤드 타입(Over Head type) 모니터에 관한 것으로, 보다 상세하게는 차량의 후드패널에 선무프를 장착하면서 설치할 수 없었던 모니터 장치를 차량내의 전경면에 설치할 수 있도록 함은 물론, 모니터 장치의 전개시 발생하는 운전자의 후방 시야 방해를 개선할 수 있도록 하는 선무프 일체형 모니터 장치에 관한 것이다.

기술 분야

발명 배경

제 3 항에 있어서, 상기 제 2 화면부는 조작부의 선택적인 조작신호가 제어부에 입력될 때, 상기 제어부의 제어에 따라 동작하여 상기 후방카메라로부터 촬영되는 영상을 디스플레이하도록 구성하는 것을 특징으로 하는 선무프 일체형 모니터 장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서, 상기 모니터 프레임이 한지축을 통해 인출 회전시, 상기 인출 회전은 감지부에 의해 감지되도록 구성하고, 상기 제 2 화면부는 상기 감지부에 의해 모니터 프레임의 인출 회전이 감지될 때 제어부의 제어에 따라 상기 후방카메라로부터 촬영되는 영상을 디스플레이하도록 구성하는 것을 특징으로 하는 선무프 일체형 모니터 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 모니터 프레임의 타면에는 차량에 설치되는 후방카메라로부터 촬영되는 영상을 디스플레이하여 룸미러를 통한 후방 시야 확보용의 제 2 화면부를 형성하는 것을 특징으로 하는 선무프 일체형 모니터 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 모니터 프레임의 일정범위내 인출 회전은 제 1 화면부를 통한 빛자석 탑승객의 멀티미디어 영상 시청이 가능한 회전 각도인 것을 특징으로 하는 선무프 일체형 모니터 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 모니터 본체에는 한지축을 통해 수납 또는 일정범위내의 인출 회전이 가능하고, 일면에 멀티미디어 영상을 디스플레이하는 제 1 화면부를 형성하는 모니터 프레임용 결합 구성하는 것을 특징으로 하는 선무프 일체형 모니터 장치.

차량내의 전경면에는 설치물을 형성하되, 상기 설치물에는 상기 모니터 고정프레임에 고정되는 모니터 본체를 상기 메인프레임에는 모니터 고정프레임을 적교되게 설치 구성하고,

상/하로 틸팅 또는 전/후 방향으로 슬라이딩 가능한 후프 클래스를 결합 구성하되,

청구항 1

특허 청구의 범위

[0004] 자동차에 제공되는 편의장치는 편의장치가 후방 및 측방의 시계를 확인할 수 있는 사이드미러 및 룸미러와, 제 1 또는 제 2의 운전자가 편의장치를 사용할 수 있다.

[0005] 특히, 교통화재인 원인에 이르러 여행이나 교통체제로 인하여 차내에서 머무는 시간이 많이 지므로 이 시간을 효율적으로 사용하여 차량내에 모니터를 설치하여 TV를 시청하도록 하거나, 차량의 후방에 차량의 내부와 외부의 이미지를 선택적으로 얻을 수 있는 차 내부의 외부의 이미지를 얻기 위하여 차량내에 모니터를 설치하여 TV를 시청하도록 하거나, 차량의 후방에 차량의 내부와 외부의 이미지를 선택적으로 얻을 수 있도록 하기 위한 선루프(sun roof)를 장착하는 경우가 많았다.

[0006] 그러나, 승용 차량은 선루프를 차량의 후방에 설치시, 차량내의 원경면에 오버헤드 타입의 모니터 장치를 설치하지 못하여, 승용 차량의 후방에 설치시, 차량내의 원경면에 오버헤드 타입의 모니터 장치를 설치할 공간은 확보하지 못하였던 것이다.

[0007] 즉, RV 또는 SUV와 같은 다목적 차량(예: 7인승 이상)은 차량의 후방에 선루프를 설치하더라도 차량내의 원경면에 오버헤드형 모니터 장치를 설치할 수 있는 공간이 확보되지만, 승차 인원이 제한된 승용 차량(예: 최대 5인승)의 경우에는 차량의 후방에 선루프를 설치시, 차량내의 원경면에 오버헤드 타입의 모니터 장치를 설치할 공간은 확보하지 못하였던 것이다.

[0008] 이에따라, 종래 승용 차량의 경우에는 모니터 장치를 대쉬보드(Dashboard)에 설치하거나 헤드레스트(Headrest)에 설치하여 사용할 수 밖에 없는데, 상기 대쉬보드의 경우에는 뒷좌석의 탑승자가 앉아서 시트에 의해 모니터 장치의 영상을 제대로 시청하지 못하였고, 시청이 이루어진다 하더라도 불편한 자세로 시청해야 하는 등의 불편함이 있었다.

[0009] 또한, 상기 헤드레스트에 모니터 장치를 설치하는 경우에는 그 사이각이 한정되어 있으므로, 헤드레스트의 바로 뒷좌석에 위치하는 탑승객은 시청이 가능하지만, 뒷좌석의 옆에 위치하는 탑승객은 그 시청이 불편할 수 밖에 없는 것이다.

[0010] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 개선하기 위한 것으로, 승용 차량의 후방에 선루프를 장착하여 오버헤드 타입의 모니터 장치를 일체로 구성함으로써, 뒷좌석 탑승객들이 오버헤드 타입의 모니터 장치를 통해 디스플레이되는 영상을 편안하게 시청할 수 있도록 하는 선루프 일체형 모니터 장치를 제공함에 그 목적이 있는 것이다.

[0011] 또한, 본 발명은 오버헤드 타입의 모니터 장치의 일면은 뒷좌석 탑승객들이 디스플레이되는 영상을 시청할 수 있도록 하고, 모니터 장치의 타면에는 차량의 후방 카메라와 연동되는 표시부를 구성함으로써, 오버헤드 타입의 모니터 장치가 전개되더라도 운전자의 후방 시야 방해를 방지할 수 있도록 하는 선루프 일체형 모니터 장치를 제공함에 또 다른 목적이 있는 것이다.

[0012] 상기 목적 달성을 위한 본 발명 선루프 일체형 모니터 장치는, 승용차량의 후방에 차량의 후방부를 형성하고, 상기 차량의 후방측 후방에 일체형으로 형성하며, 상기 차량의 내면에는 가이드를 가지는 메인 프레임과, 상기 메인 프레임에 상기 가이드를 따라 상/하로 틸팅 또는 전/후 방향으로 슬라이딩 가능하게 설치된 후방 클러스터를 결합 구성하고, 상기 메인 프레임에 고정되는 모니터 고정프레임을 적외선으로 설치 구성하고, 차량내의 원경면에는 설치홀을 형성하여, 상기 차량의 내면에는 가이드를 가지는 메인 프레임과, 상기 메인 프레임에 상기 가이드를 따라 상/하로 틸팅 또는 전/후 방향으로 슬라이딩 가능하게 설치된 후방 클러스터를 결합 구성하고, 상기 차량의 내면에는 가이드를 가지는 메인 프레임과, 상기 메인 프레임에 상기 가이드를 따라 상/하로 틸팅 또는 전/후 방향으로 슬라이딩 가능하게 설치된 후방 클러스터를 결합 구성하고, 일면에 멀티미디어 영상 표시영역을 디스플레이하는 제 1 화면부를 형성하는 제 1 화면부를 통한 뒷좌석 탑승객의 멀티미디어 영상 시청이 가능한 회전 각도인 것이다.

[0013] 또한, 상기 모니터 프레임의 일면에는 차량에 설치되는 후방카메라로부터 촬영되는 영상을 디스플레이하여 표시를 통한 후방 시야 확보용의 제 2 화면부를 형성한 것이다.

[0014] 또한, 상기 모니터 프레임이 한지축을 통해 인출 회전시, 상기 인출 회전은 감지부에 의해 감지되도록 구성하고, 상기 감지부는 상기 감지부에 의해 모니터 프레임의 인출 회전이 감지될 때 제어부의 제어에 따라 회전하고, 상기 제 2 화면부는 제 2 화면부를 형성한 것이다.

[0015] 또한, 상기 모니터 프레임이 한지축을 통해 인출 회전시, 상기 인출 회전은 감지부에 의해 감지되도록 구성하고, 상기 감지부는 상기 감지부에 의해 모니터 프레임의 인출 회전이 감지될 때 제어부의 제어에 따라 회전하고, 상기 제 2 화면부는 제 2 화면부를 형성한 것이다.

라 상기 후방카메라로부터 촬영되는 영상을 디스플레이하도록 구성한 것이다.

[0016] 또한, 상기 제 2 화면부는 조작부의 선택적인 조작신호가 제어부에 입력될 때, 상기 제어부의 제어에 따라 동작하여 상기 후방카메라로부터 촬영되는 영상을 디스플레이하도록 구성한 것이다.

발명의 효과

[0017] 이와 같이, 본 발명은 승용 차량의 루프패널에 선루프를 장착시 이에 오버헤드 타입의 모니터 장치를 일체로 구성함은 물론, 오버헤드 타입의 모니터 장치의 일면은 뒷좌석 탑승객들이 디스플레이되는 영상을 시청할 수 있도록 하고, 모니터 장치의 타면에는 차량의 후방 카메라와 연동되는 표시부를 구성한 것으로, 이를 통해 뒷좌석 탑승객들이 오버헤드 타입의 모니터 장치를 통해 디스플레이되는 영상을 편안하게 시청할 수 있도록 하고, 특히 오버헤드 타입의 모니터 장치가 전개되더라도 운전자의 후방 시야 방해를 방지하는 효과를 기대할 수 있는 것이다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본 발명의 실시예로 선루프 일체형 모니터 장치의 결합 구조도,
 도 2는 본 발명의 실시예로 선루프 일체형 모니터 장치의 분해도,
 도 3은 본 발명의 실시예로 선루프 일체형 모니터 장치의 설치 상태도,
 도 4는 본 발명의 실시예로 선루프 일체형 모니터 장치의 제 1,2 화면부에 대한 개략적인 블록 구성도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하기로 한다.

[0020] 도 1은 본 발명의 실시예로 선루프 일체형 모니터 장치의 결합 구조도이고, 도 2는 본 발명의 실시예로 선루프 일체형 모니터 장치의 분해도이며, 도 3은 본 발명의 실시예로 선루프 일체형 모니터 장치의 설치 상태도이고, 도 4는 본 발명의 실시예로 선루프 일체형 모니터 장치의 제 1,2 화면부에 대한 개략적인 블록 구성도를 도시한 것이다.

[0021] 첨부된 도 1 내지 도 4를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 선루프 일체형 모니터 장치는, 승용차량의 루프패널(100)에 개방부(101)를 형성하고, 상기 개방부(101)의 후방측 루프패널(100)에는 일정크기의 개방홈(102)을 형성하며, 상기 개방홈(102)의 내면에는 가이드홈(11)을 가지는 메인프레임(10)을 설치하고, 상기 메인프레임(10)에는 상기 가이드홈(11)을 따라 상/하로 틸팅 또는 전/후 방향으로 슬라이딩 가능한 루프 글래스(20)를 결합 구성하는 선루프 어셈블리에 일체로 구성하는 것이며, 이를 위해 상기 메인프레임(10)에는 모니터 고정프레임(30)을 직교되게 설치 구성하도록 하였다.

[0022] 그리고, 차량내의 천정면에는 상기 모니터 고정프레임(30)이 보여지도록 설치홈(103)을 형성하는 한편, 상기 설치홈(103)에는 상기 모니터 고정프레임(30)에 고정되는 모니터 본체(40)를 설치 구성하도록 한 것이다.

[0023] 여기서, 상기 설치홈(103)을 통해 상기 모니터 고정프레임(30)에 상기 모니터 본체(40)의 고정이 이루어질 때, 상기 모니터 본체(40)는 상기 설치홈(103)내에 함몰되면서 차량내의 천정면에서 외부로 돌출되지 않도록 한 것이다.

[0024] 다음으로, 상기 모니터 본체(40)에는 힌지축(41)을 통해 수납 또는 일정범위내의 인출 회전이 가능한 모니터 프레임(50)을 결합 구성하도록 하였으며, 상기 모니터 프레임(50) 또한 상기 모니터 본체(40)에 수납되었을 때 상기 설치홈(103)의 외곽선과 동일한 수평라인을 유지하면서 차량내의 천정면에서 외부로 돌출되지 않도록 한 것이다.

[0025] 이때, 상기 모니터 프레임(50)의 일면에는 멀티미디어 영상을 디스플레이하는 제 1 화면부(51)가 형성되며, 상기 제 1 화면부(51)는 뒷좌석 탑승객들이 멀티미디어 영상을 불편함없이 시청할 수 있도록 한 범위내인 것이다.

[0026] 한편, 상기 모니터 프레임(50)의 타면에는 차량에 설치되는 후방카메라(200)로부터 촬영되는 영상을 디스플레이하여 룸미러(300)를 통해 운전자가 후방 시야를 확보할 수 있도록 하는 제 2 화면부(52)가 형성되도록 구성하였다.

[0027] 이때, 상기 모니터 프레임(50)이 힌지축(41)을 통해 인출 회전시, 상기 인출 회전은 감지부(60)에 의해 감지되

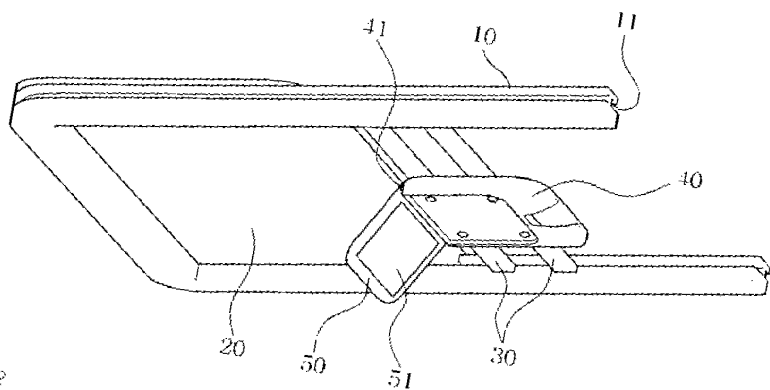
도록 구성하고, 상기 제 2 화면부(52)는 상기 감지부(60)에 의해 모니터 프레임(50)의 인출 회전이 감지될 때 제어부(70)의 제어에 따라 상기 후방카메라(200)로부터 촬영되는 영상을 디스플레이하도록 구성하거나, 또는 조작부(80)의 선택적인 조작신호가 제어부(70)에 입력될 때, 상기 제어부(70)의 제어에 따라 동작하여 상기 후방카메라(200)로부터 촬영되는 영상을 디스플레이하도록 구성할 수도 있는 것이다.

- [0028] 즉, 선루프 어셈블리와 모니터 장치는 각각 별도의 조작부를 가지는 것으로, 상기 모니터 장치의 조작부에는 상기 제 2 화면부(52)와 후방카메라(200)를 연동시키는 동작키를 형성하고 있으며, 이에따라 상기 동작키를 조작함으로써 후방카메라(200)에서 촬영되는 승용차량 후방의 영상정보가 상기 제 2 화면부(52)를 통해 디스플레이되고, 상기 제 2 화면부(52)를 통해 디스플레이되는 후방측의 영상정보는 운전자가 룸미러(300)를 통해 확인할 수 있도록 한 것이다.
- [0029] 더불어, 상기 감지부(60)를 통해 모니터 프레임(50)의 인출회전이 이루어지는 상태가 감지될 때, 상기 감지부(60)의 감지신호에 따라 제어부(70)가 상기 제 2 화면부(52)와 후방카메라(200)를 연동시키는 제어프로그램을 동작시키게 되며, 이에따라 상기 제 2 화면부(52)를 통해 디스플레이되는 후방측의 영상정보는 운전자가 룸미러(300)를 통해 확인할 수도 있도록 한 것이다.
- [0030] 즉, 본 발명은 첨부된 도 1 내지 도 4에서와 같이, 승차인원이 제한된 승용차량(예; 최대 5인승)의 루프패널(100)에 선루프 어셈블리를 설치한 상태에서, 선루프 어셈블리에 차량내의 천정면으로 돌출되지 않도록 오버헤드 타입의 모니터 장치가 일체로 결합되어 있는 바,
- [0031] 상기 선루프 어셈블리를 통해 승용차량의 내부와 외부를 선택적으로 연동시켜 승용차량내의 오염된 공기를 배출시키거나 또는 신선한 외부의 공기를 승용차량의 내부로 도입시킬 수 있고, 뒷좌석 탑승객들은 모니터 프레임(50)을 힌지축(41)을 중심으로 인출하여, 상기 모니터 프레임(50)의 일면에 형성되는 제 1 화면부(51)를 통해 멀티미디어 정보를 시청할 수 있도록 한 것이다.
- [0032] 이때, 상기 모니터 프레임(50)의 인출 회전에 따라 운전자의 후방 시야 방해를 방지하도록 상기 모니터 프레임(50)의 타면에 형성되는 제 2 화면부(52)를 통해서도 승용차량의 후방측에 설치되는 후방카메라(200)로부터 촬영되는 영상정보가 디스플레이되는 바,
- [0033] 운전자는 뒷좌석 탑승객이 멀티미디어 정보를 시청하고 있을 때에도 룸미러(300)를 통해 상기 제 2 화면부(52)에 디스플레이되는 후방측 영상정보를 확인하면서 후방측 시야를 확보할 수 있게 되는 것이다.
- [0034] 이하, 본 발명은 상술한 특징의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와같은 변경은 청구범위 기재의 범위내에 있게 된다.

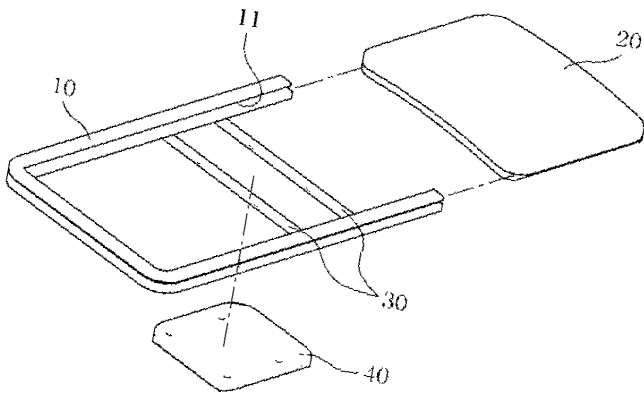
부호의 설명

- | | | |
|--------|-------------|---------------|
| [0035] | 10; 메인프레임 | 11; 가이드홈 |
| | 20; 루프클래스 | 30; 모니터 고정프레임 |
| | 40; 모니터 본체 | 41; 힌지축 |
| | 50; 모니터 프레임 | 51; 제 1 화면부 |
| | 52; 제 2 화면부 | 60; 감지부 |
| | 70; 제어부 | 80; 조작부 |
| | 100; 루프패널 | 101; 개방부 |
| | 102; 개방홈 | 103; 설치홈 |
| | 200; 후방카메라 | 300; 룸미러 |

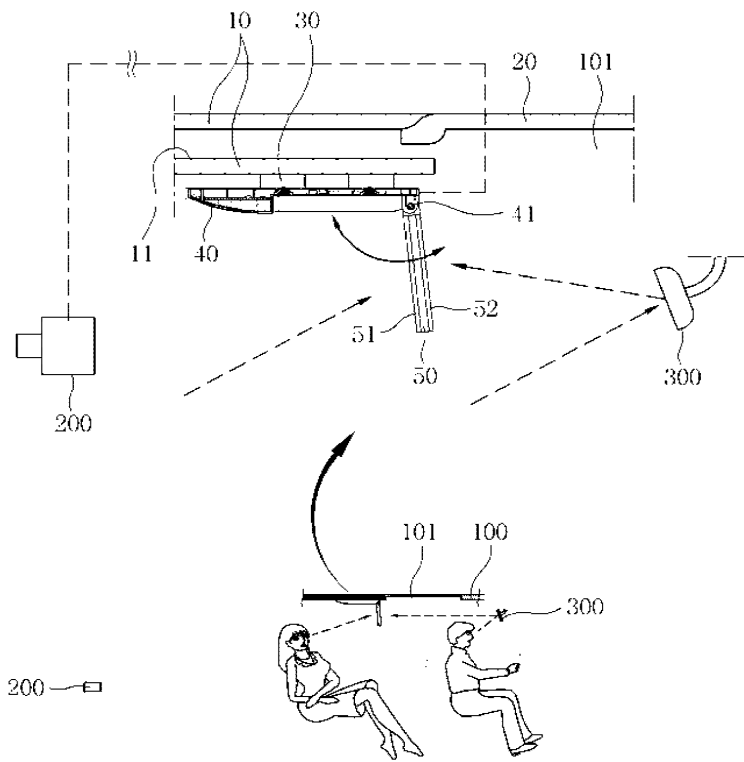
도면
도면1



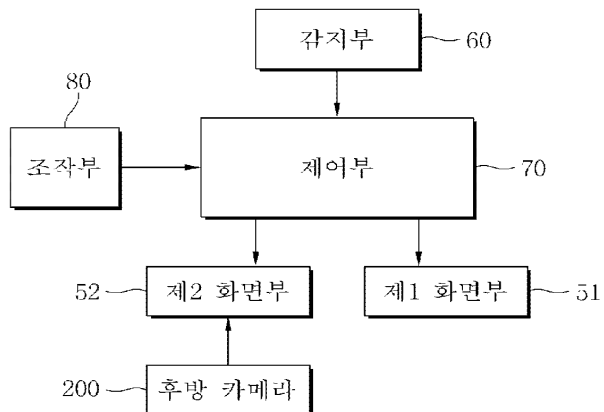
도면2



도면3



도면4





Espacenet

Bibliographic data: JP 2002064842 (A)

METHOD AND APPARATUS FOR ADJUSTING COLOR

Publication date: 2002-02-28

Inventor(s): SHIMIZU TAKASHI; ARAI YUTAKA +

Applicant(s): NEC MITSUBISHI DENKI VISUAL +

Classification:

- international: G06T1/00; G09G5/00; G09G5/02; H04N1/46; H04N17/04; H04N9/73; (IPC1-7): G06T1/00; G09G5/00; G09G5/02; H04N1/46; H04N17/04; H04N9/73

- European:

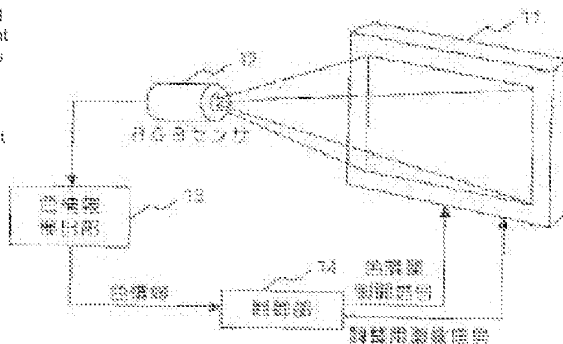
Application number: JP20000245942 20000814

Priority number (s): JP20000245942 20000814

Also published as: • JP 3979827 (B2)

Abstract of JP 2002064842 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for adjusting a large number of colors in a short time in an image display where a plurality of colors can be adjusted independently. **SOLUTION:** The color adjusting apparatus comprises an image display 11 where a plurality of colors on a display screen can be adjusted independently, an RGB sensor 12, a color information detecting section 13, and a control section 14. The control section 14 outputs a different color adjusting image signal to each area divided as shown on Fig. 2 and displays the color adjusting image signal on an image display 11. The control section 14 controls color adjustment of the image display 11 such that the value of color information at each area detected by the RGB sensor 12 and the color information detecting section 13 will be equal to the theoretic value of color information of an adjusting image signal and adjusts a large number of colors on one display screen. Furthermore, color adjustment is corrected by previously displaying a white adjusting image signal on the entire screen and measuring unevenness of color at each area.



Last updated: 26.04.2011 Worldwide
Database 5.7.22, 93p

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	デモコード* (参考)
H 0 4 N 17/04		H 0 4 N 17/04	C 5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00	5 1 0	G 0 6 T 1/00	5 1 0 5 C 0 6 1
G 0 9 G 5/00	5 3 0	G 0 9 G 5/00	5 3 0 Z 5 C 0 6 6
	5 5 0		5 5 0 C 5 C 0 7 9
5/02		5/02	B 5 C 0 8 2

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2000-245942(P2000-245942)	(71) 出願人	500104233 エヌイーシー三菱電機ビジュアルシステムズ株式会社 東京都港区芝浦四丁目13番23号
(22) 出願日	平成12年8月14日(2000.8.14)	(72) 発明者	清水 孝 東京都港区芝浦四丁目13番23号 エヌイーシー三菱電機ビジュアルシステムズ株式会社内
		(74) 代理人	100108578 弁理士 高橋 詔男 (外3名)

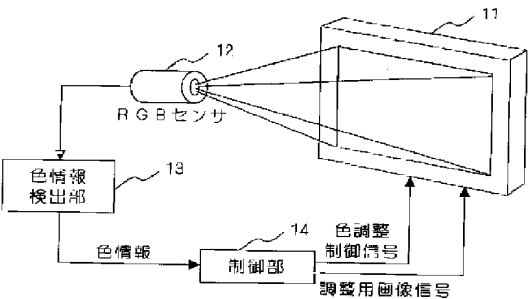
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 色調整方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 複数の色について独立に調整可能な画像表示装置において、短時間で多数の色についての色調整を行うことができる色調整方法を提供する。

【解決手段】 表示画面の複数の色に対して独立して色調整が可能な画像表示装置11と、RGBセンサ12と、色情報検出部13と、制御部14とから構成され、制御部14が図2のように分割された各領域ごとに異なる色の調整用画像信号出力して画像表示装置11に表示させ、RGBセンサ12および色情報検出部13により検出した各領域の色情報の値が調整用画像信号の色情報の理論値と等しくなるように制御部14が画像表示装置11の色調整を制御し、一表示画面で多数の色についている調整を行なう。また、予め全画面が白色の調整用画像信号を表示させて各領域の色むらを測定することにより前記色調整を補正する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像表示装置の表示画面に表示される画像の複数の色に対して独立して色調整が可能な色調整方法において、
前記表示画面を所定の領域に分割し、当該分割した表示画面の各領域に異なる色情報を持つ調整用画像を表示させる処理と、
前記表示された画像全体を取得し、当該取得した画像全体から前記分割された各領域の色情報を検出する処理と、
前記検出された各領域の色情報の値と当該各領域に対応する前記調整用画像の色情報の理論値とが等しくなるよう色調整を制御する処理とを含むことを特徴とする色調整方法。

【請求項2】 前記各領域の色調整は、当該各領域に応じた所定の補正值を用いて補正を行なうことを特徴とする請求項1記載の色調整方法。

【請求項3】 前記補正值は、前記各領域間で生じる色情報の差分に相当し、前記各領域すべてに同一色の調整用画像を表示させ、所定の領域を前記調整用画像の色情報に等しくなるように色調整をした場合に生じる他の領域の色情報の値と前記調整用画像の色情報の理論値との差として算出される値であることを特徴とする請求項2記載の色調整方法。

【請求項4】 画像表示装置の表示画面に表示される複数の色をそれぞれ独立に調整する色調整装置において、前記表示画面に含まれる複数の領域の各々に対して異なる色情報を有する調整用画像を出力する調整用画像出力部と、この調整用画像出力部から出力された画像により表示された画像全体を取り込み、取り込んだ画像全体から前記各領域の色情報を検出する色情報検出部と、この色情報検出部に検出された各領域の色情報と対応する各領域の前記調整用画像の色情報の理論値とが等しくなるように色調整を行う色調整部とからなることを特徴とする色調整装置。

【請求項5】 前記色調整部は、各領域ごとに決定された所定の補正值により前記色調整を行うことを特徴とする。

【請求項6】 前記補正值は、前記各領域間で生じる色情報の差分に相当する値であって、前記各領域のすべてに同一色の調整用画像を表示させた場合に所定の領域を前記調整用画像の色情報と一致するように色調整した場合に他の領域にそれぞれ生じる色情報の値と、前記調整用画像の色情報の理論値との差として算出されることを特徴とする。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パーソナルコンピュータなどの映像信号を表示する画像表示装置の色調整

方法に係り、特に複数の色についてそれぞれ独立に調整可能な画像表示装置の色調整方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、液晶モニタやノートパソコン、平面TVなど液晶パネルやプラズマディスプレイを使用した表示装置が急速に普及し、市場からの要求のもと高精細化や高画質化が進んでいる。同時にマルチメディア化の流れから液晶モニタで動画を表示したときの色合い調整やプリンタで印刷した際の色合わせなどの対応をするため、従来からある3原色（赤、緑、青）を独立に調整するだけでなく、より高度な色調整機能を持つ画像表示装置が提案されている。

【0003】たとえば、公開特許公報（特開平11-308472）では、赤、青、緑、イエロー、シアン、マゼンダの6つの色相と各色相間領域において特定の色相および色相間領域のみを、他の色相に影響を与えることなく調整する装置を実現している。しかし実際に異なる表示特性の液晶パネルの色合いを合わせたり、プリンタの出力画像との色合わせを行う場合において、視覚的に違和感の無い色調整を行なうには原色から中間色まで非常に多くの色、例えば50色以上について調整を行う必要がある。

【0004】従来この色調整を自動化する場合は、図4に示すような方法がとられていた。この図において、制御部31が調整用画像信号として特定の色、例えば全画面赤一色の映像信号を表示装置32に出力する。RGBセンサ33は画面上の色情報を検出し、A/Dコンバータ34でデジタル信号に変換し制御部31に出力する。制御部31は得られた色情報の値を理論値と比較し、同じ値になるように表示装置32の色調整を制御する。この制御を、調整用画像信号の色を順次変えて約50色以上について繰り返すことにより、異なる表示特性の液晶パネルの色合わせやプリンタの出力画像との色合わせを行う。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の色調整方法では、多数の色についての調整作業を1色ずつ順に行なっていたため、自動化しても非常に時間がかかるという問題があった。

【0006】本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、その目的は、多数の色についての調整作業を短時間で行う色調整方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、画像表示装置の表示画面に表示される画像の複数の色に対して独立して色調整が可能な色調整方法において、前記表示画面を所定の領域に分割し、当該分割した表示画面の各領域に異なる色情報を持つ調整用画像を表示させる処理と、前記表示された画像全体を取得し、当該取得した画像全体から各領域の色情報を検出する処理と、前

記検出された各領域の色情報の値と当該各領域に対応する前記調整用画像の色情報の理論値とが等しくなるよう色調整を制御する処理とを含むことを特徴とする。

【0008】請求項2記載の発明は、請求項1記載の色調整方法において、前記各領域の色調整は、当該各領域に応じた所定の補正值を用いて補正を行なうことを特徴とする。

【0009】請求項3記載の発明は、請求項2記載の色調整方法において、前記補正值は、前記各領域間で生じる色情報の差分に相当し、前記各領域すべてに同一色の調整用画像を表示させ、所定の一領域を前記調整用画像の色情報に等しくなるように色調整をした場合に生じる他の領域の色情報の値と前記調整用画像の色情報の理論値との差として算出される値であることを特徴とする。

【0010】請求項4記載の発明は、画像表示装置の表示画面に表示される複数の色をそれぞれ独立に調整する色調整装置において、前記表示画面に含まれる複数の領域の各々に対して異なる色情報を有する調整用画像を出力する調整用画像出力部と、この調整用画像出力部から出力された画像により表示された画像全体を取り込み、取り込んだ画像全体から前記各領域の色情報を検出する色情報検出部と、この色情報検出部に検出された各領域の色情報と対応する各領域の前記調整用画像の色情報の理論値とが等しくなるように色調整を行う色調整部とからなることを特徴とする。

【0011】請求項5記載の発明は、前記色調整部は、各領域ごとに決定された所定の補正值により前記色調整を行うことを特徴とする。

【0012】請求項6記載の発明は、前記補正值は、前記各領域間で生じる色情報の差分に相当する値であって、前記各領域のすべてに同一色の調整用画像を表示させた場合に所定の一領域を前記調整用画像の色情報と一致するように色調整した場合に他の領域にそれぞれ生じる色情報の値と、前記調整用画像の色情報の理論値との差として算出されることを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は本実施の形態による色調整装置の構成を示した図である。図1において、表示画面の複数の色に対して独立して色調整が可能な、例えば、赤、緑、青の各々独立したゲイン調整だけでなく、その中間色も独立に調整可能な画像表示装置11と、前記画像表示装置11の映像情報を取得するRGBセンサ12と、前記RGBセンサ12で取得した画像を図2に示すような所定の領域、後で説明する調整用画像信号に応じた領域に分割し、上記各領域の色情報をデジタル信号に変換する色情報検出部13と、上記画像表示装置11に表示させる調整用画像信号を出力し、かつ上記色情報検出部13からのデジタル信号に変換された各領域の色情報の値と当該各領域に対応する調整用画像信

号の色情報の理論値とが等しくなるように画像表示装置11の色調整を制御する制御部14とから構成される。

【0014】次に、本発明の実施の形態による色調整方法の動作を、図3を参照して詳細に説明する。図3は本実施の形態による色調整方法の動作を示したフローチャートである。まず制御部14は調整用画像信号として全画面が単一色、例えば全画面白色の画像信号を出力して画像表示装置11に表示させる(ステップS1)。色情報検出部13はRGBセンサ12で取得した画像表示装置11の表示画面に表示された画像を所定の領域、例えば図2に示すようなm画素×nラインで示される領域、この図の場合は25の領域に分割し、各領域の色情報をデジタル信号に変換する(ステップS2)。制御部14は実用において最も重要な上記表示画面の中央部分の領域、例えば図2の領域Cの部分の色情報が、調整用画像信号の白色と等しい色情報(理論値)となるように画像表示装置11の色調整を制御する(ステップS3)。上記色調整の制御完了後、再度色情報検出部13により各領域の色情報を測定し(ステップS4)、制御部14は各領域の色情報と上記調整用画像信号の色情報(調整用画像信号本来の色情報(色温度))との差(色ずれ)の算出を行ない、当該算出された値を各領域の補正值として保持する(ステップS5)。次に制御部14は調整用画像信号として上記各領域ごとに異なる色を出力して画像表示装置11に表示させる(ステップS6)。色情報検出部13は上記ステップS2の動作と同様に各領域の色情報をデジタル信号に変換して制御部14に出力する(ステップS7)。制御部14は各領域の色情報の値と、当該領域に対応する調整用画像信号の色情報の理論値を上記補正值で補正した値とが等しくなるように、画像表示装置11の色調整を制御する(ステップS8)。すべての領域についてステップS8の動作を繰り返して調整作業を完了する(ステップS9)。

【0015】また、ステップS3において、画面中央部を理論値(最適)に調整するのではなく、各領域の理論値と差(色ずれ)を小さくする、例えば各領域の色ずれの平均値を最小にしたり、各領域の色ずれの値の最大値を小さくするように制御部14が画像表示装置11の色調整を制御することにより、ユーザに色ずれを感じさせることを低減する効果が得られる。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の画像表示装置の色調整方法によれば、多数の色についての色調整を、表示画面の色ずれの補正を含み、短時間で行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施の形態による色調整装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 本実施の形態による表示画面の各領域の態様を示す図である。

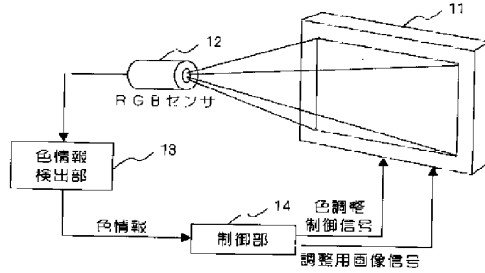
【図3】 本実施の形態による色調整方法の動作を示したフローチャートである。

【図4】 従来技術による画像表示装置の色調整方法が適用されたシステムの構成図である。

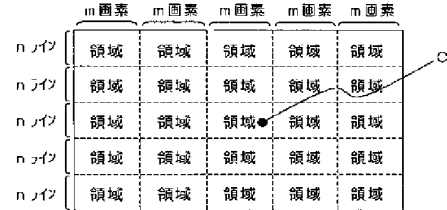
【符号の説明】

- 11 画像表示装置
12 RGBセンサ
13 色情報検出部
14 制御部

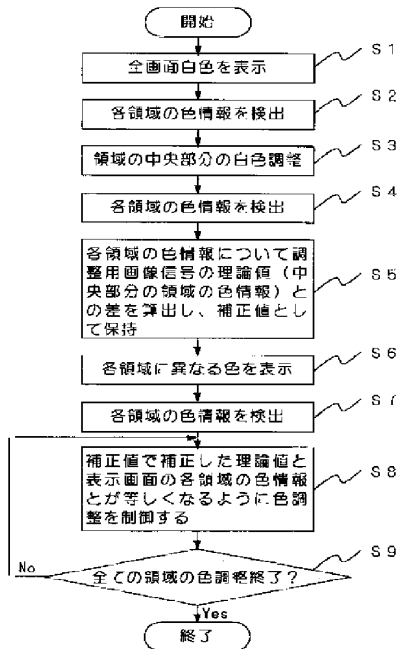
【図1】



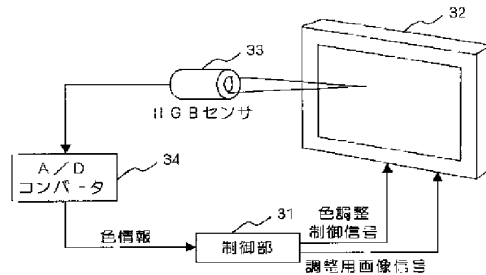
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

H04N 1/46
9/73

識別記号

F I

H04N 9/73
1/46

(参考)

B
Z

(5) 開2002-64842 (P2002-64842A)

(72) 発明者 荒井 豊

東京都港区芝浦四丁目13番23号 エヌイー
シー三菱電機ビジュアルシステムズ株式会
社内

F ターム(参考) 5B057 AA11 CA08 CA12 CA16 CB08
CB12 CB16 DA16 DB02 DB06
DB09
5C061 BB15 BB17 CC05 EE09 EE19
5C066 AA03 AA15 BA20 CA08 EA13
EB01 KA11 KD02 KE09 KM12
KM13
5C079 HB01 LA02 LA10 LB01 MA11
MA17 NA03 NA11 PA05
5C082 AA01 AA02 AA21 BA12 BA34
BA35 BD02 CA12 CB03 DA87
MM02



Espacenet

Bibliographic data: KR100553049 (B1) --- 2006-03-24

Plasma display device comprising adiabatic means

Inventor(s): KIM, SE JONG, ; WOO, SEOK GYUN
Applicant(s): SAMSUNG SDI CO., LTD
Classification: - **international:** H01J17/28
- **cooperative:**
Application number: KR20030069728 20031007 [Global Dossier](#)
Priority number(s): KR20030069728 20031007
Also published as: [KP20050033986 \(A\)](#)

Abstract of KR20050033986 (A)

A plasma display device is provided to allow for a stable circuit operation by inserting a heat insulation unit into the space between the rear surface of a chassis and a circuit board such that heat generated from a plasma display panel is prevented from being transferred to the circuit board. A plasma display device comprises a plasma display panel(10), a chassis(20) disposed on the rear surface of the plasma display panel; a circuit board(30) disposed on the rear surface of the chassis; and a heat insulation unit interposed between the circuit board and the chassis. The heat insulation unit includes at least one heat insulation plate(41).

(19)



KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11) Publication number: **1020050033986 A**

(44) Date of publication of specification **14.04.05**

(21) Application number: **1020030069728**

(71) Applicant: **SAMSUNG SDI CO., LTD.**

(22) Date of filing: **07.10.03**

(72) Inventor: **KIM, SE JONG
WOO, SEOK GYUN**

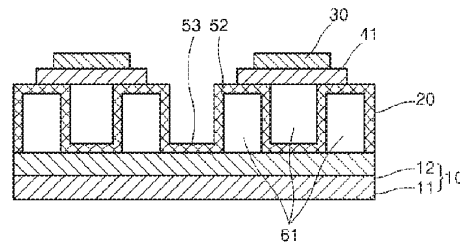
(51) Int. Cl. **H01J 17/28**

(54) **PLASMA DISPLAY DEVICE WITH HEAT INSULATION UNIT INTERPOSED BETWEEN CHASSIS AND CIRCUIT BOARD SO AS TO PREVENT HEAT GENERATED FROM PLASMA DISPLAY PANEL FROM BEING TRANSFERRED TO CIRCUIT BOARD**

(57) Abstract:

PURPOSE: A plasma display device is provided to allow for a stable circuit operation by inserting a heat insulation unit into the space between the rear surface of a chassis and a circuit board such that heat generated from a plasma display panel is prevented from being transferred to the circuit board.

CONSTITUTION: A plasma display device comprises a plasma display panel(10); a chassis(20) disposed on the rear surface of the plasma display panel; a circuit board(30) disposed on the rear surface of the chassis; and a heat insulation unit interposed between the circuit board and the chassis. The heat insulation unit includes at least one heat insulation plate(41).



© KIPO 2005



● 서류명	특허출원서
● 권리구분	특허
● 수신처	특허청장
● 참조번호	0018
● 제출일자	2003.10.07
● 국제특허분류	H01J
● 발명의 국문명칭	단열 수단을 구비하는 플라즈마 디스플레이 장치
● 발명의 영문명칭	Plasma display device comprising adiabatic means
● 출원인	
명칭	삼성에스디아이 주식회사
특허고객번호	1-1998-001805-8
● 대리인	
성명	이영필
대리인번호	9-1998-000334-6
포괄위임등록번호	1999-050326-4
성명	이해영
대리인번호	9-1999-000227-4
포괄위임등록번호	2000-004535-8
● 발명자	
성명의 국문표기	김세종
성명의 영문표기	KIM,Se Jong
주민등록번호	개인정보보호를 위해 비공개합니다.
우편번호	개인정보보호를 위해 비공개합니다.
주소	개인정보보호를 위해 비공개합니다.
국적	KR
성명의 국문표기	우석균
성명의 영문표기	WOO,Seok Gyun
주민등록번호	개인정보보호를 위해 비공개합니다.
우편번호	개인정보보호를 위해 비공개합니다.
주소	개인정보보호를 위해 비공개합니다.
국적	KR
● 심사청구	청구
● 취지	
	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다.대리인 이영필 (인)대리인 이해영 (인)
● 수수료	
기본출원료	18 면 29,000 원
가산출원료	0 면 0 원
우선권 주장료	0 건 0 원
심사청구료	9 항 397,000 원





합계

426,000 원

☞ 첨부서류

개인정보보호를 위해 비공개합니다.

특허 명세서

☞ 요약서

요약

본 발명은 플라즈마 디스플레이 장치에 있어서, 플라즈마 디스플레이 패널로부터 발생하는 열이 회로기판으로 전달되는 것을 차단하여 회로 동작의 안전을 향상시킴과 아울러 플라즈마 디스플레이 패널로부터 발생하는 열의 방열을 증대시키는 것을 목적으로 하며, 이 목적을 달성하기 위하여 플라즈마 디스플레이 패널, 상기 플라즈마 디스플레이 패널의 배면에 배치되는 샤시, 상기 샤시의 배면에 배치되는 회로기판, 및 상기 회로기판과 상기 샤시의 사이에 위치하는 단열수단을 포함하며, 상기 샤시는 요철 형상으로 절곡된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 장치를 제공한다.

☞ 대표도

도 4

☞ 명세서

발명의 명칭

단열 수단을 구비하는 플라즈마 디스플레이 장치{Plasma display device comprising adiabatic means}

도면의 간단한 설명

- 도 1은 일반적인 플라즈마 디스플레이 장치의 일례를 개략적으로 나타낸 분리 사시도이고,
 도 2는 본 발명에 따른 플라즈마 디스플레이 장치의 일례를 개략적으로 나타낸 분리 사시도이고,
 도 3a는 본 발명에 따른 하나의 단열판을 구비하는 플라즈마 디스플레이 장치의 단면도이고,
 도 3b는 본 발명에 따른 두 개 이상의 단열판을 구비하는 플라즈마 디스플레이 장치의 단면도이고,
 도 4는 본 발명에 따른 요철 형상의 샤시를 구비하는 플라즈마 디스플레이 장치의 단면도이고,
 도 5a는 도 4의 플라즈마 디스플레이 장치에 있어서 세로 방향의 통풍구를 가지는 샤시의 사시도이며,
 도 5b는 도 4의 플라즈마 디스플레이 장치에 있어서 가로 방향의 통풍구를 가지는 샤시의 사시도이며,
 도 6a는 도 4의 플라즈마 디스플레이 장치에 있어서 샤시의 돌출부 양측면에 요철 모양으로 형성된 것을 나타낸 단면도이며,
 도 6b는 도 4의 플라즈마 디스플레이 장치에 있어서 샤시의 돌출부 양측면에 흰이 부착된 것을 나타낸 단면도이며,
 도 7은 도 4의 플라즈마 디스플레이 장치에 있어서 샤시의 돌출부가 사다리꼴 모양인 것을 나타낸 단면도이며,
 도 8은 바둑판 모양의 양각 돌출부 형상의 샤시의 일부 사시도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

- 10 : 플라즈마 디스플레이 패널 20 : 샤시
 30 : 회로기판 40 : 단열 수단
 52 : 돌출부 53 : 요입부
 54 : 요철 55 : 흰
 56 : 사다리꼴 형상의 요철 57 : 바둑판 형상의 양각 돌출부
 61 : 통풍홈

발명의 상세한 설명



**발명의 목적****● 발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술**

본 발명은 플라스마 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 플라스마 디스플레이 패널(plasma display panel)로부터 발생하는 열이 패널을 구동하는 회로기판으로 전달되는 것을 차단하는 구조를 구비하는 플라스마 디스플레이 장치에 관한 것이다.

플라스마 디스플레이 장치는 가스 방전현상을 이용하여 화상을 표시하는 평판 디스플레이 장치로서, 표시 용량, 휘도, 콘트라스트, 잔상 및 시야각 등의 각종 표시 능력이 우수하며, 박형이고 대화면 표시가 가능하여 음극선관(CRT)을 대체할 수 있는 차세대 대형 평판 디스플레이 장치로서 각광을 받고 있다.

도 1에는 이러한 일반적인 플라스마 디스플레이 장치의 일례를 개략적으로 나타낸 분리 사시도가 도시되어 있다.

일반적으로 플라스마 디스플레이 장치는, 가스 방전을 이용하여 문자나 이미지를 표현하며 전면기판(11)과 배면기판(12)을 포함하는 플라스마 디스플레이 패널(10)과, 그 배면에 배치되는 사시(20), 및 사시(20)의 배면에 배치되며 플라스마 디스플레이 패널(10)을 구동하는 회로기판(30)을 구비한다.

일반적인 플라스마 디스플레이 장치에 있어서 열을 발생시키는 주요 구성 요소는 플라스마 디스플레이 패널(10)과 회로기판(30)이다. 플라스마 디스플레이 패널(10)에서 발생하는 열은 주로 열전도율이 높은 사시(20)로 전달되어 외부로 방출되는데, 그 일부는 회로기판(30)으로 전달된다. 회로기판(30)은 플라스마 디스플레이 패널(10)을 구동하는 구동소자(마도시)를 포함하며, 최근에는 구동회로의 신뢰성 및 생산성을 향상시키기 위하여 여러 가지의 반도체 소자를 하나의 기판에 집적한 하이브리드 집적회로(hybrid integrated circuit)를 사용하고 있는 추세이다. 상기 하이브리드 집적회로는 내부에 발열소자가 집중되어 있기 때문에, 구동 시 고열을 발생하게 된다. 이와 같이 발생된 열은 반도체 소자와 같은 회로부품의 구동 특성을 저하시킨다. 특히, 플라스마 디스플레이 장치는 음극선관과는 달리 좁은 공간에서 박형으로 화상을 형성하도록 구성되어 있기 때문에, 집적회로에서 발생한 열을 외부로 방출시키기 위한 별도의 냉각장치를 필요로 한다.

그런데, 상기와 같이 구성된 종래의 플라스마 디스플레이 장치에 있어서는 사시(20) 위에 회로기판(30)을 직접 접촉함으로써, 사시(20)가 플라스마 디스플레이 패널(10)에서 발생하는 열을 회로기판(30)에 직접 전달하는 매체가 되고 있다. 이러한 구조는 사시(20)의 방열을 방해하기 때문에 플라스마 디스플레이 패널(10) 잔상 등의 불량을 유발할 뿐만 아니라, 회로기판(30)으로 전달된 열이 회로에 영향을 주어 안정적인 회로 동작을 저해하게 함으로써, 신뢰성을 떨어뜨리는 문제점이 있었다.

● 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명의 목적은 사시의 배면과 회로기판 사이에 단열 수단을 삽입하여 플라스마 디스플레이 패널로부터 발생하는 열이 회로 기판으로 전달되는 것을 차단함으로써 안정적인 회로 동작을 가능하도록 하는 플라스마 디스플레이 장치를 제공하는데 있다. 본 발명의 다른 목적은 방열 능력이 우수한 요철 형상의 사시를 배치함으로써 플라스마 디스플레이 패널로부터 전달되는 열의 방출을 촉진하는 플라스마 디스플레이 장치를 제공하는데 있다.

발명(고안)의 구성 및 작용

상기와 같은 목적 및 그 밖의 다른 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 플라스마 디스플레이 패널, 상기 플라스마 디스플레이 패널의 배면에 배치되는 사시, 상기 사시의 배면에 배치되는 회로기판, 및 상기 회로기판과 상기 사시의 사이에 위치하는 단열 수단을 포함하는 플라스마 디스플레이 장치를 제공한다.

본 발명에 있어서 상기 단열 수단은 바람직하게는 적어도 하나의 단열판으로 이루어질 수 있다.

본 발명에 있어서 상기 사시는 바람직하게는 전면 또는 배면 중 적어도 어느 하나의 면에 요입부와 요철부가 교번하도록 요철 형상으로 절곡될 수 있다.

본 발명에 있어서 바람직하게는 상기 돌출부의 양측면에 요철부가 형성되도록 할 수 있다.

본 발명에 있어서 바람직하게는 상기 돌출부의 양측면에 다수의 환이 구비되도록 할 수 있다.

본 발명에 있어서 상기 돌출부와 상기 요입부는 바람직하게는 사다리꼴 형태가 될 수 있다.

이어서, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다.

도 2에는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 플라스마 디스플레이 장치의 개략적인 분리 사시도가 도시되어 있다. 도면을 참조하면, 플라스마 디스플레이 장치는, 가스 방전을 이용하여 문자나 이미지를 표현하며 전면기판(11)과 배면기판(12)을 포함하는 플라스마 디스플레이 패널(10)과, 그 배면에 배치되는





샤시(20), 및 샤시(20)의 배면에 배치되며 플라즈마 디스플레이 패널(10)을 구동하는 회로기판(30)을 구비하며, 추가적으로 샤시(20)와 회로기판(30) 사이에 단열 수단(40)이 삽입되어 있다. 단열 수단(40)은 도 3a에 도시된 바와 같이, 하나의 단열판(41) 모양으로 할 수도 있고, 도 3b에 도시된 바와 같이 회로기판(30)의 수를 고려하여 둘 이상의 단열판(41)으로 분리되어 삽입될 수 있다. 다수개의 단열판(41)을 삽입할 경우 단열판(41)과 샤시(20)와의 접촉 면적이 작아지므로, 샤시(20)의 방열 면적이 증가되어 샤시(20)의 방열 능력이 향상된다.

더욱이, 회로기판(30)과 샤시(20) 사이에 단열판(41)이 개재되므로, 플라즈마 디스플레이 패널(10)에서 발생된 열이 회로기판(30)으로 전달되는 것을 차단할 수 있어, 회로기판(30) 내에서 회로가 열에 의해 오동작되는 것을 방지할 수 있게 된다.

또한, 플라즈마 디스플레이 패널(41)은 플라즈마 디스플레이 장치의 주된 히트 소스(heat source)인 플라즈마 디스플레이 패널(10)과 회로기판(30)의 방열을 단열판(41)을 경계로 하여 독립적으로 수행하도록 할 수 있게 해주기 때문에, 플라즈마 디스플레이 장치의 설계자들의 방열 방법에 대한 설계 자유도가 증대된다.

샤시(20)는, 도 4에 도시된 바와 같이, 플라즈마 디스플레이 패널(10)로부터의 전달된 열의 방출을 촉진시키기 위해 요철 형상으로 절곡되어 있는 것이 바람직하다. 이와 같은 구성을 갖는 샤시(20)는 증가된 열전달 면적을 갖게 되어 방열 능력이 향상된다. 또한, 요철 형상을 갖는 샤시(20)의 경우, 송풍기(미도시)에 의한 강제 대류가 생성되어 방열될 때뿐만 아니라, 송풍기(미도시)없이 자연 대류에 의해서 방열될 경우에도, 샤시(20)로부터 열전달을 받은 온도가 상승한 공기가 요입부(53)와 돌출부(52)에 형성된 통풍홀(61)을 따라서 자연스럽게 흐르도록 해 주기 때문에 방열 능력이 향상된다.

도 5a에는 플라즈마 디스플레이 패널(10)의 세로 방향으로 통풍홀(61)이 형성된 요철 형상의 샤시(20)가 도시되어 있다. 샤시(20)로부터 열전달을 받은 공기는 온도가 상승하여 부력 효과에 의해 통풍홀(61)을 따라 위쪽으로 원활하게 방출될 수 있기 때문에 방열 능력을 증대시킨다. 또한, 요철 형상에 의해 증가된 열전달 면적과 통풍홀(61)에 의한 공기 유로는 샤시(20)의 방열 능력을 증대시킨다.

도 5b에는 플라즈마 디스플레이 패널(10)의 가로 방향으로 통풍홀(61)이 형성된 요철 형상의 샤시(20)가 도시되어 있다. 일반적으로 회로기판(30)과 플라즈마 디스플레이 패널(10)이 FPCB(flexible printed circuit board)(미도시)를 매개로 하여 연결되는데, FPCB는 샤시(20)의 상부측면 또는 하부측면을 통하여 연장된다. 만일 고온의 공기가 FPCB와 접촉하게 되면 열전달에 의해 FPCB에 형성되어 있는 회로와 FPCB에 실장된 전가소자에 악영향을 줄 수 있다. 따라서, 샤시(20)에 가로 방향으로 통풍홀(61)을 형성시키게 되면, 샤시(20)로부터 열전달을 받은 고온의 공기가 통풍홀(61)을 따라 샤시(20)의 좌우측 방향으로 배출되어, FPCB와의 직접적인 접촉을 하지 않으므로 FPCB가 안정적으로 작동할 수 있게 된다.

도 6a는 요철 형상의 샤시의 돌출부(52)에 요철(54)을 형성시킨 것을 나타낸다. 열전달 면적의 추가적인 증가로 방열 능력이 증대된다.

또한, 도 6b에 도시된 바와 같이 요철 형상의 샤시(20)의 돌출부(52)에 릿(fin)(55)을 설치함으로써 열전달 면적을 증가시켜 방열 능력을 증가시킬 수 있다.

도 7은 사다리꼴 형상의 요철(56)을 나타낸다. 사다리꼴 형상의 요철(56)의 경우도 사각형 형상의 요철처럼 열전달 면적이 증가할 뿐만 아니라, 열전달되는 통풍홀(61)의 유로가 매끄럽게 형성되기 때문에 방열 능력이 우수해진다.

도 8에는 바둑판 모양의 양각 돌출부(57)를 가진 샤시(20)의 일부 샤시도를 나타낸다. 바둑판 모양의 양각 돌출부(57)는 돌출된 부분으로 인하여 평판에 비해 열전달 면적이 증가하여 방열 능력이 향상된다. 또한, 통풍 유로가 플라즈마 디스플레이 패널(10)의 가로 방향뿐만 아니라 세로 방향으로도 형성되어, 샤시(20)로부터 열전달을 받은 고온의 공기가 외부로 원활하게 유출되므로 샤시(20)의 방열 능력을 증가시킨다.

발명(고안)의 효과

상술한 바와 같은 본 발명의 플라즈마 디스플레이 장치에 의하면 다음과 같은 효과가 있다.

첫째, 샤시와 회로기판 사이에 단열 수단을 삽입함으로써 플라즈마 디스플레이 패널로부터 발생하는 열이 회로기판에 전달되어 회로의 오동작이 발생하는 것을 억제한다.

둘째, 단열 수단의 삽입으로 플라즈마 디스플레이 패널로부터 발생하는 열과 회로기판에서 발생하는 열을 분리하여 독립적으로 방출시킬 수 있으므로, 설계자들의 방열 설계의 자유도가 증대된다.





셋째, 사시를 요철 형상으로 형성하여 열전달 면적을 증가시킴으로 방열 능력이 향상된다. 또한, 요철의 돌출부의 양측면에 요철부를 형성하거나 다수의 원을 설치함으로써 열전달 면적의 추가적인 증가로 방열 능력이 증대된다.

넷째, 사시에 요철 형상에 의한 뚫음공을 세로 방향으로 형성할 경우, 자연 대류에 의하여 사시로부터 열전달을 받은 고온의 공기가 원활하게 외부로 배출되므로, 열전달 효과가 증대되어 방열능력이 향상된다. 또한, 뚫음공을 가로 방향으로 형성할 경우, 사시의 상부측면 또는 하부측면에 위치하는 FPCB가 사시로부터 열전달을 받은 고온의 공기에 의해 악영향을 받는 것을 감소시킬 수 있다.

다섯째, 사시와 회로기판 사이에 단열수단을 개재시킴으로 인해 사시의 방열성이 떨어지는 것을 사시의 형상을 요철 형상으로 함으로써 방지 할 수 있다.

본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

❖ 청구의 범위

❖ 청구항 [1]

플라즈마 디스플레이 패널;

상기 플라즈마 디스플레이 패널의 배면에 배치되는 사시;

상기 사시의 배면에 배치되는 회로기판; 및

상기 회로기판과 상기 사시의 사이에 위치하는 단열 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 장치.

❖ 청구항 [2]

제1항에 있어서, 상기 단열 수단은 적어도 하나의 단열판으로 이루어진 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 장치.

❖ 청구항 [3]

제1항에 있어서, 상기 사시는 전면 또는 배면 중 적어도 어느 하나의 면에 요입부와 돌출부가 교번하도록 요철 형상으로 절곡된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 장치.

❖ 청구항 [4]

제3항에 있어서, 상기 사시의 상기 요입부 및 상기 돌출부로 이루어진 뚫음구가 상기 플라즈마 디스플레이 패널의 가로 방향과 실질적으로 평행하도록 형성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 장치.

❖ 청구항 [5]

제3항에 있어서, 상기 사시의 상기 요입부 및 상기 돌출부로 이루어진 뚫음구가 상기 플라즈마 디스플레이 패널의 세로 방향과 실질적으로 평행하도록 형성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 장치.

❖ 청구항 [6]

제3항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 돌출부의 양측면에 요철부가 형성된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 장치.

❖ 청구항 [7]

제3항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 돌출부의 양측면에 다수의 원이 구비된 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 장치.

❖ 청구항 [8]

제3항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 돌출부와 상기 요입부가 사다리꼴의 형상인 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 장치.

❖ 청구항 [9]

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 사시는 배면에 바둑판 모양의 양각 돌출부를 구비하는 것을 특징으로 하는 플라즈마 디스플레이 장치.

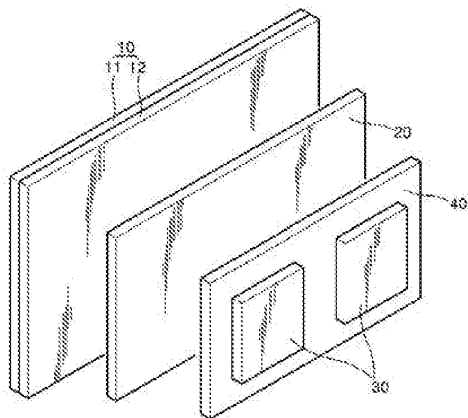
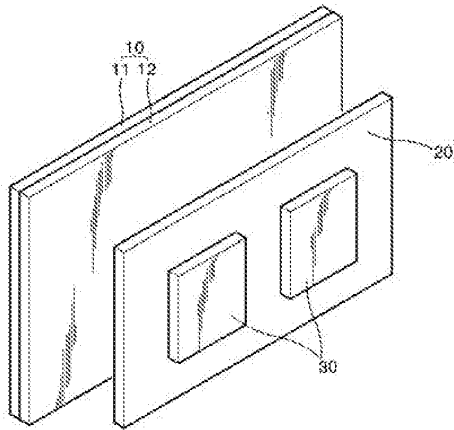


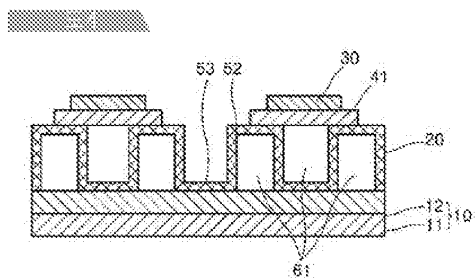
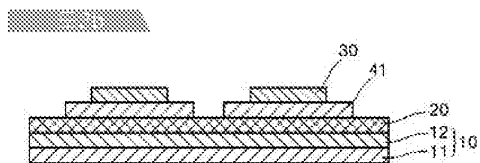
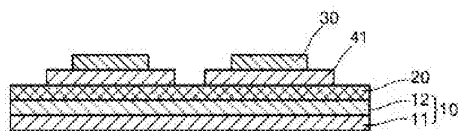


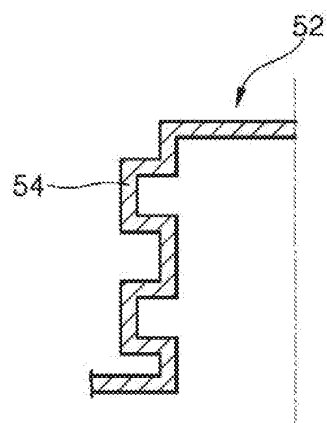
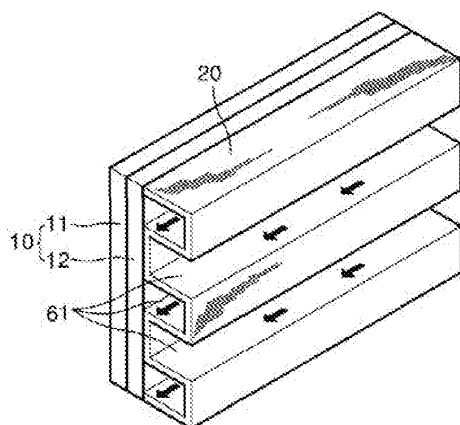
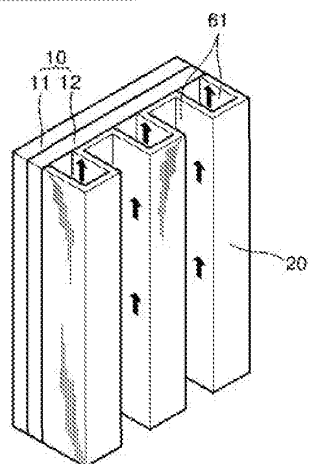
도면

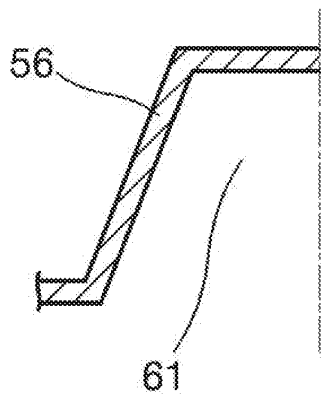
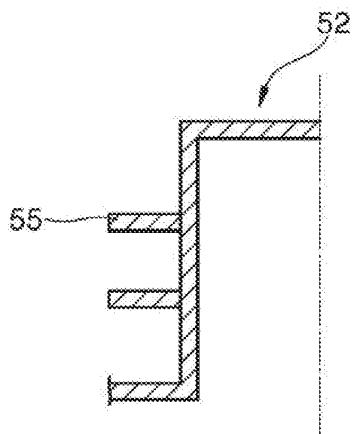
도면

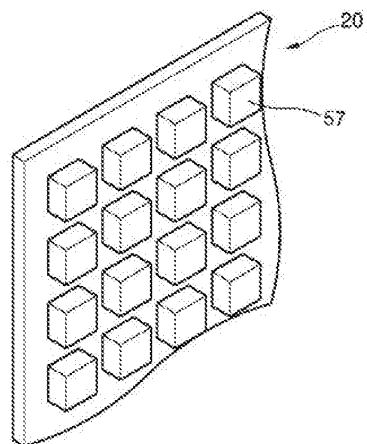
도면











[translation]

CERTIFICATE OF PATENT

Republic of Korea

PATENT NO.: 10-2063885

APPLICATION NO.: 10-2019-7023014

FILING DATE: August 5, 2019

REGISTRATION DATE: January 2, 2020

TITLE OF THE INVENTION: SYSTEM FOR COOLING AN ELECTRONIC IMAGE
ASSEMBLY

PATENTEE: MANUFACTURING RESOURCES INTERNATIONAL, INC.

INVENTOR(S): HUBBARD, Tim
DUNN, William

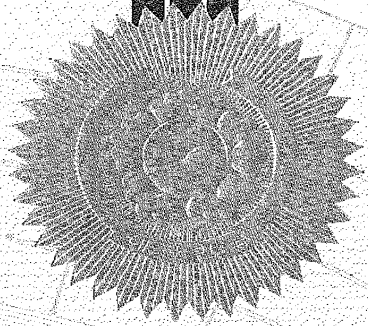
DURATION: May 4, 2031

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 12th 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 10-2063885 호

출원번호

Application Number

제 10-2019-7023014 호

출원일

Filing Date

2019년 08월 05일

등록일

Registration Date

2020년 01월 02일

발명의 명칭 Title of the Invention

전자 영상 조립체를 생각하는 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

2020년 01월 02일



QR코드로 현재기준
등록사항을 확인하세요

특허청장

COMMISSIONER,
KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

박원주

SEC et al. v. MRI
SEC Exhibit 1022.1534
IPR2023-00221

등 록 사 항

특 허

등록 제 10-2063885 호

Patent Number

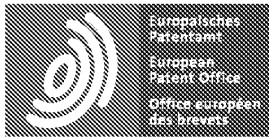
발명자 Inventors

허버드 팀

미국 조지아 30005 알파레타 유니온 힐 로드 1600

던 윌리엄

미국 조지아 30005 알파레타 유니온 힐 로드 1600



Espacenet

KR102063885B1 SYSTEM FOR COOLING AN ELECTRONIC IMAGE ASSEMBLY

Applicants: 매뉴팩처링 리소시스 인터내셔널 인코포레이티드

Inventors: 던 윌리엄, 허버드 팀

Classifications:

IPC **H01L51/52; H05K7/20;**

CPC **H01L51/529 (EP,KR); H05K7/20972 (EP,KR); G02F2001/133628 (EP);**

Priorities: US2011035120W 2011-05-04; US33134010P 2010-05-04

Application: KR20197023014A 2011-05-04

Publication: KR102063885B1 2020-02-11

Published as: AU2011248190A1; AU2011248190B2; CA2798277A1; CA2798277C; EP2567283A2; EP2567283A4; EP2567283B1; JP2013532301A; KR20130098881A; KR101904363B1; KR20180108890A; KR102010515B1; KR20190095534A; KR102063885B1; RU2012151851A; WO2011140179A2; WO2011140179A3

SYSTEM FOR COOLING AN ELECTRONIC IMAGE ASSEMBLY

Abstract

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.



Patent Translate

Powered by EPO and Google

Notice

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

ABSTRACT KR102063885

A system for cooling the electronic imaging assembly. The system of the embodiment is disposed behind the electronic imaging assembly and preferably includes a plurality of channels for conducting heat transfer with the imaging assembly. Ambient gas is sucked into the display housing and sent to a manifold that distributes the ambient gas into a plurality of channels. Another embodiment system utilizes a heat exchanger with an internal fan assembly. Circulating gas may also be used to cool the front portion of the electronic imaging assembly or other internal cavity of the electronic display housing. The circulating gas can be sucked through the heat exchanger so that heat can be transferred to the surrounding gas. The heat exchanger may have an internal fan assembly for sucking ambient gas through the heat exchanger and withdrawing ambient gas out of the display housing.

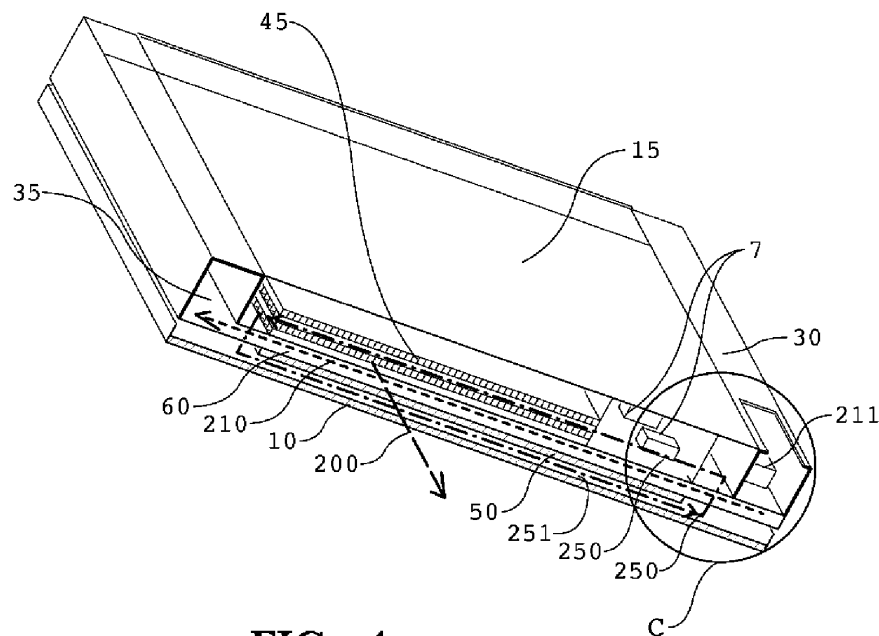


FIG - 4



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년02월11일

(11) 등록번호 10-2063885

(24) 등록일자 2020년01월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H05K 7/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/529 (2013.01)
H05K 7/20972 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-7023014(분할)
(22) 출원일자(국제) 2011년05월04일
심사청구일자 2019년08월05일
(85) 번역문제출일자 2019년08월05일
(65) 공개번호 10-2019-0095534
(43) 공개일자 2019년08월14일
(62) 원출원 특허 10-2018-7027437
원출원일자(국제) 2011년05월04일
심사청구일자 2018년09월20일
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/035120
(87) 국제공개번호 WO 2011/140179
국제공개일자 2011년11월10일
(30) 우선권주장
61/331,340 2010년05월04일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20060034051 A1*
WO2009065125 A2*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
매뉴팩처링 리소시스 인터내셔널 인코퍼레이티드
미국 조지아 30005 알파레타 실로 로드 이스트
6415
(72) 발명자
허버드 팀
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 57 항

심사관 : 이우리

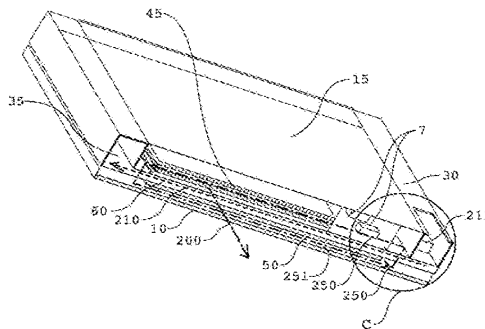
(54) 발명의 명칭 전자 영상 조립체를 냉각하는 시스템

(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 열교환

(뒷면에 계속)

도 1 - 도 4



기를 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.

명세서

청구범위

청구항 1

전자 영상 조립체;

상기 전자 영상 조립체를 수용하는 하우징 조립체;

상기 하우징 조립체에 연결되어 있으며, 상기 하우징 조립체 내부를 통과하는 제1 경로 내에서 가스를 순환시키는 것에 적합한 제1 팬;

상기 하우징 조립체에 연결되어 있으며, 주위 가스가 상기 하우징 조립체 외부로부터 상기 하우징 조립체의 상기 내부를 통과하는 제2 경로 내를 순환하도록 하기에 적합한 제2 팬; 및

상기 하우징 조립체 내에 위치하며, 상기 제1 경로 내의 가스가 상기 제2 경로 내의 주위 가스와 교차하도록 구성된 구조물;을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 팬은 전자 영상 조립체 후방으로 이동하는 상기 제2 경로 내에서 주위 가스를 순환시키는 것에 적합한 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

각각이 흡입구 및 배출구를 구비하며 주위 가스를 받아들일게 위치되어 있으며, 전자 영상 조립체 후방에 배치되어 있는 복수의 채널들을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 채널들은 상기 전자 영상 조립체와 열적으로 소통하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 채널 각각의 상기 흡입구와 가스 연통하는 제1 매니폴드; 및

상기 채널 각각의 상기 배출구와 가스 연통하는 제2 매니폴드를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

제1 매니폴드 및 제2 매니폴드 각각이 상기 전자 영상 조립체의 한 쌍의 수직 가장자리를 따라 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 구조물은 상기 제1 경로 내에서 가스를 받아들일게 구성된 제1 공극 시리즈와 상기 제2 경로 내에서 주위 가스를 받아들일게 구성된 제2 공극 시리즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 구조물은 제1 공극 시리즈와 제2 공극 시리즈를 포함하되, 상기 제1 공극 시리즈는 제2 공극 시리즈와 실질적으로 직교하게 배향되어 있는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 경로가 상기 제2 경로를 직각으로 가로지르는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 10

전자 영상 조립체;

상기 전자 영상 조립체를 수용하는 하우징 조립체;

상기 하우징 조립체에 연결되어 있으며, 상기 하우징 조립체 내부를 통과하는 제1 경로 내에서 가스를 순환시키는 것에 적합한 제1 팬;

상기 하우징 조립체에 연결되어 있으며, 주위 가스가 상기 하우징 조립체 외부로부터 상기 하우징 조립체의 상기 내부를 통과하는 제2 경로 내를 순환하도록 하기에 적합한 제2 팬; 및

상기 제1 경로 내에서 가스를 받아들이게 구성된 제1 공극 시리즈와 상기 제2 경로 내에서 주위 가스를 받아들이게 구성된 제2 공극 시리즈를 포함하는 구조물;을 포함하며,

상기 제1 공극 시리즈와 상기 제2 공극 시리즈와 실질적으로 직교하게 배향되어 있는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 전자 영상 조립체 전방에 채널을 추가로 포함하고, 상기 제1 팬은 가스를 상기 전방 채널을 통과하는 상기 제1 경로 내에서 가스를 순환시키는 것에 적합한 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 12

제10항 또는 제11항에 있어서,

각각이 흡입구 및 배출구를 구비하며 주위 가스를 받아들이게 구성되어 있으며, 전자 영상 조립체 후방에 배치되어 있는 복수의 채널들을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 채널 각각의 상기 흡입구와 가스 연통하는 제1 매니폴드; 및

상기 채널 각각의 상기 배출구와 가스 연통하는 제2 매니폴드를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 14

제10항 또는 제11항에 있어서,

상기 구조물은 상기 제1 경로 내의 가스와 상기 제2 경로 내의 주위 가스를 실질적으로 분리시키게 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 15

제10항 또는 제11항에 있어서,

주위 가스의 제2 유동 외에 상기 제1 경로 내에서 가스를 받아들이도록 구성된 열교환기를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 16

전자 영상 조립체;

제1 경로 내에서 상기 전자 영상 조립체 주위에 가스를 순환시키기에 적합한 제1 팬;

주위 가스의 제1 유동을 순환시키기에 적합한 제2 팬;

상기 제1 경로 내에서 가스가 주위 가스의 제1 유동을 가로지를 수 있도록 구성된 상기 전자 영상 조립체의 제1 측면 위의 제1 구조물;

상기 제1 경로 내에서 가스가 주위 가스의 제1 유동을 가로지를 수 있도록 구성된 상기 전자 영상 조립체의 제2 측면 위의 제2 구조물; 및

상기 제1 경로 내에서 가스 및 주위 가스의 제2 유동을 받아들이도록 구성된 열교환기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제1 구조물에 인접하는 제1 매니폴드; 및

상기 제2 구조물에 인접하는 제2 매니폴드를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 18

제16항 또는 제17항에 있어서,

상기 제1 구조물 및 상기 제2 구조물 각각은 상기 제1 경로 내 가스를 받아들이게 구성된 제1 공극 시리즈 및 주위 가스의 제1 유동을 받아들이게 구성된 제2 공극 시리즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 19

제16항 또는 제17항에 있어서,

상기 제1 구조물 및 상기 제2 구조물 각각은 제1 공극 시리즈 및 제2 공극 시리즈를 포함하되, 상기 제1 공극 시리즈는 상기 제2 공극 시리즈와 실질적으로 직교하게 배향되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 20

제16항 또는 제17항에 있어서,

상기 제1 구조물 및 상기 제2 구조물 각각은 주위 가스의 제1 유동으로부터 상기 제1 경로 내의 가스를 실질적으로 분리시키게 구성된 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 21

디스플레이 및 백라이트를 포함하는 전자 영상 조립체;

상기 전자 영상 조립체를 포함하는 하우징 조립체;

상기 하우징 조립체에 연결되어 있으며, 상기 디스플레이와 상기 백라이트 사이의 백라이트 캐비티를 통해 지나가는 실질적으로 폐쇄되어 있는 루프 내의 제1 경로 내에서 가스를 순환시키기에 적합한 제1 팬;

상기 하우징 조립체에 연결되어 있으며, 주위 가스가 상기 하우징 조립체를 통과하는 제2 경로 내에서 순환하도록 하기에 적합한 제2 팬; 및

상기 제1 경로 내에서 가스가 순환하는 제1 통로 및 상기 제2 경로 내에서 주위 가스를 위한 제2 통로를 구비하는 상기 하우징 조립체 내에 위치하는 구조물;을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

등록특허 10-2063885

상기 구조물은 상기 제1 경로 내의 가스가 상기 제2 경로 내의 주위 가스를 가로지을 수 있도록 구성된 것을 특징
적으로 하는 장치.

청구항 23

제21항 또는 제22항에 있어서,

상기 구조물은 상기 제1 경로 내의 가스가 상기 제2 경로 내의 주위 가스와 선택적으로 혼합되지 않게 하도록
구성된 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 24

제21항 또는 제22항에 있어서,

상기 제2 펌은 백라이트 후방으로 지나가는 상기 제2 경로 내에서 주위 가스를 순환시키는 것에 적합한 것을 특징
으로 하는 장치.

청구항 25

제21항 또는 제22항에 있어서,

각각의 흡입구 및 배출구를 구비하며 상기 제2 경로 내에서 주위 가스를 받아들이게 위치되어 있으며, 상기 백
라이트 후방에 배치되어 있는 복수의 채널들을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 26

제25항에 있어서,

제1 매니폴드는 상기 채널 각각의 상기 흡입구와 가스 연통하고; 및

제2 매니폴드는 상기 채널 각각의 상기 배출구와 가스 연통하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 27

제26항에 있어서,

상기 제1 매니폴드 및 상기 제2 매니폴드 각각은 상기 전자 영상 조립체의 한 쌍의 수직 가장자리를 따라 배치
되어 있는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 28

제25항에 있어서,

상기 채널들은 상기 전자 영상 조립체와 열적으로 소통하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 29

제21항 또는 제22항에 있어서,

상기 구조물은 상기 제1 경로 내에서 가스를 받아들이도록 구성된 제1 공극 시리즈 및 상기 제2 경로 내에서 주
위 가스를 받아들이도록 구성된 제2 공극 시리즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 30

제29항에 있어서,

상기 제1 공극 시리즈는 상기 제2 공극 시리즈와 선택적으로 직교하게 배향되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 31

제21항 또는 제22항에 있어서,

상기 제1 경로는 상기 제2 경로와 직각으로 가로지르는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 32

제21항 또는 제22항에 있어서,

상기 디스플레이 전방에 채널을 추가로 포함하고, 상기 실질적으로 폐쇄되어 있는 루프가 상기 전방 채널을 관통하여 지나는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 33

디스플레이 및 백라이트를 포함하는 전자 영상 조립체;

상기 전자 영상 조립체를 포함하는 하우징 조립체;

상기 하우징 조립체에 연결되어 있으며, 상기 디스플레이와 상기 백라이트 사이의 백라이트 캐비티를 통과하는 제1 경로 내에서 가스를 순환시키기에 적합한 제1 팬; 및

상기 하우징 조립체에 연결되어 있으며, 주위 가스가 상기 하우징 조립체를 통과하는 제2 경로 내에서 순환하도록 하기에 적합한 제2 팬;을 포함하고,

상기 제1 경로 내 가스가 상기 제2 경로 내 주위 가스와 실질적으로 혼합되지 않도록 하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 34

제33항에 있어서,

상기 제1 경로 내에서 가스가 순환하는 제1 통로 및 상기 제2 경로 내에서 주위 가스를 위한 제2 통로를 구비하는 상기 하우징 조립체 내에 위치하는 구조물을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 35

제34항에 있어서,

상기 구조물은 상기 제1 경로 내에서 가스를 받아들이게 구성된 제1 공극 시리즈와 상기 제2 경로 내에서 주위 가스를 받아들이게 구성된 제2 공극 시리즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 36

제35항에 있어서,

상기 제1 공극 시리즈는 상기 제2 공극 시리즈와 실질적으로 직교하게 배향되어 있는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 37

제34항 내지 제36항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 구조물은 상기 제1 경로 내 가스가 상기 제2 경로 내 주위 가스의 유동을 가로지를 수 있도록 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 38

제33항 내지 제36항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 디스플레이 전방에 채널을 추가로 포함하되, 상기 제1 팬은 상기 제1 경로 내 가스가 상기 전방 채널을 통해 순환하도록 하기에 적합한 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 39

제33항 내지 제36항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 팬은 상기 제1 경로 내 가스가 실질적으로 폐쇄된 루프 내에서 순환하도록 하기에 적합한 것을 특징으로 하는 장치.

등록특허 10-2063885

청구항 40

제33항 내지 제36항 중 어느 한 항에 있어서,

각각의 흡입구 및 배출구를 구비하며, 상기 제2 경로 내에서 주위 가스를 받아들여게 구성되어 있으며, 상기 배라이트 후방에 배치되어 있는 복수의 채널들을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 41

제40항에 있어서,

상기 채널 각각의 상기 흡입구와 가스 연통하는 제1 매니폴드; 및

상기 채널 각각의 상기 배출구와 가스 연통하는 제2 매니폴드를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 42

제33항 내지 제36항 중 어느 한 항에 있어서,

주위 가스의 제2 유동 외에 상기 제1 경로 내에서 가스를 받아들여도록 구성된 열교환기를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 43

디스플레이 및 백라이트를 포함하는 전자 영상 조립체;

상기 전자 영상 조립체를 포함하는 하우징 조립체;

상기 디스플레이와 상기 백라이트 사이의 백라이트 캐비티를 통하여 제1 경로 내에서 상기 전자 영상 조립체 주위로 가스를 순환시키기에 적합한 제1 팬;

주위 가스의 제1 유동을 순환하도록 하기에 적합한 제2 팬;

상기 제1 경로 내 가스가 주위 가스의 제1 유동을 가로지를 수 있도록 구성된 상기 전자 영상 조립체의 제1 측면 외의 제1 구조물;

상기 제1 경로 내 가스가 주위 가스의 제1 유동을 가로지를 수 있도록 구성된 상기 전자 영상 조립체의 제2 측면 외의 제2 구조물; 및

상기 제1 경로 내 가스 및 주위 가스의 제2 유동을 받아들여도록 구성된 열교환기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 44

제43항에 있어서,

상기 제1 구조물에 인접하는 제1 매니폴드; 및

상기 제2 구조물에 인접하는 제2 매니폴드를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 45

제43항 또는 제44항에 있어서,

상기 제1 구조물 및 상기 제2 구조물 각각은, 상기 제1 경로 내 가스를 받아들여게 구성된 제1 공극 시리즈 및 주위 가스의 제1 유동을 받아들여게 구성된 제2 공극 시리즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 46

제45항에 있어서,

상기 제1 공극 시리즈는 상기 제2 공극 시리즈와 실질적으로 직교하게 배열되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 47

제43항 또는 제44항에 있어서,

상기 제1 구조물 및 상기 제2 구조물 각각은 주위 가스의 제1 유동으로부터 상기 제1 경로 내 가스를 실질적으로 분리시키도록 구성된 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 48

제43항 또는 제44항에 있어서,

상기 제1 팬은 제1 경로 내 가스를 실질적으로 폐쇄되어 있는 루프 내에서 순환시키기에 적합한 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 49

제43항 또는 제44항에 있어서,

상기 제2 팬은 백라이트 후방을 지나는 주위 가스의 제1 유동을 순환시키기에 적합한 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 50

제43항 또는 제44항에 있어서,

상기 백라이트 후방에 복수의 채널들을 추가로 포함하되, 상기 채널 각각은 제1 유동의 주위 가스를 받아들일도록 구성된 흡입구 및 배출구를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 51

제50항에 있어서,

상기 채널 각각의 상기 흡입구와 가스 연통하는 제1 매니폴드; 및

상기 채널 각각의 상기 배출구와 가스 연통하는 제2 매니폴드를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 52

제51항에 있어서,

상기 제1 매니폴드 및 상기 제2 매니폴드 각각은 상기 전자 영상 조립체의 한 쌍의 수직 가장자리를 따라 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 53

제43항 또는 제44항에 있어서,

상기 제1 경로는 주위 가스의 제1 유동과 직각으로 가로지르게 구성된 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 54

제43항 또는 제44항에 있어서,

상기 제1 경로 내 가스와 주위 가스의 혼합이 실질적으로 방지되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 55

제43항 또는 제44항에 있어서,

상기 제1 구조물 및 상기 제2 구조물 각각은 상기 제1 경로 내에서 가스가 순환하는 제1 통로 및 제1 유동의 주위 가스를 위한 제2 통로를 구비하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 56

제43항 또는 제44항에 있어서,

상기 디스플레이 전방에 채널을 추가로 포함하되, 상기 제1 팬은 상기 제1 경로 내 가스가 상기 전방 채널을 통해 순환하도록 하기에 적합한 것을 특징으로 하는 장치.

등록특허 10-2063885

청구항 57

제43항 또는 제44항에 있어서,

상기 제1 펄스는 상기 제1 경로 내 가스가 실질적으로 폐쇄되어 있는 루프 내에서 순환하도록 하기에 적합한 것을 특징으로 하는 장치.

물류의 물류

기술 분야

[0001] 본 발명은 냉각 시스템에 관한 것이며, 특히 냉각 전자 디스플레이용 냉각 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전자 디스플레이에 대한 합성으로 인해 전자 디스플레이는 정보, 광고, 또는 오락 목적을 위해 실내 환경에서 사용할 수 있다. 과거의 디스플레이는 주로 실온에 가까운 온도에서 작동하도록 설계되었지만, 이제는 디스플레이가 주위 환경의 실내 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. 열 부하에서는 전방 디스플레이 표면을 통한 800 ~ 1400 와트/평방미터(Watts/m²) 이상의 수준이 보편적이다. 또한, 판매 장에서는 디스플레이용으로 더욱 큰 사이즈를 요구하고 있다. 전자 디스플레이 스크린 사이즈 및 상응하는 전방 디스플레이 표면이 커짐에 따라, 더 많은 열이 발생함 것이며 더 많은 열이 디스플레이 내로 전달될 것이다.

[0005] 최근의 디스플레이들은 폐쇄 루프의 가스가 냉각될 수 있도록 디스플레이를 통해 주위 가스를 흡입하고 디스플레이에 폐쇄 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. 폐쇄 루프의 가스와 주위 가스 간에 열을 전달하기 위한 양호한 수단을 만들기 위한 열교환기가 제시되었다. 그러나, 디스플레이를 통해 가스를 이동시키기 위한 종래의 설계는 디스플레이로부터 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, 백라이트는 열 공급원이어서 백라이트를 냉각시키기 위하여 백라이트의 후방 표면을 가로질러 가스를 이동시키는 것이 바람직하다는 것을 알아내었다. 이는 바람직하지만, 백라이트 캐비티(backlight cavity)가 단지, 오염 물질 또는 다른 입자로 오염될 수 있다는 열리 때문에 백라이트의 전방 표면을 냉각시킬 수 없는 것으로 생각되었다.

물류의 내부

배경 기술의 배경

[0007] 본 발명은 전자 디스플레이를 직접하게 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 사용할 때, 순환 가스는 LCD의 백라이트 캐비티로부터 열을 제거하기 위하여 또한 사용될 수 있다. 가스는 디스플레이 내에서도 순환하기 때문에, 입자 및 오염 물질이 없는 상태로 유지될 수 있고 디스플레이를 손상시키지 않을 것이다.

배경 기술의 배경

주위 가스가 순환 가스를 대체하기 위하여 디스플렉스 내로 흡입될 수 있다. 부속화효율은 순환 가스와 주위 가스가 서로 혼합되지 않도록 하고, 순환 가스로부터 주위 가스로 열을 전달할 수 있는 열교환기(熱交換器)를 사용한다. 열교환기의 후방 부분으로부터 열을 제거하기 위하여 주위 가스의 추가적인 유동은 열교환기의 후방 표면용 가로절면 흡입될 수 있다. 전자 열교환기로서 LCD를 사용할 경우, 주위 가스의 추가적인 유동은 LCD를 위한 베리어의 후방 부분으로부터 열을 제거하기 위하여 사용될 수 있다.

디스클레이의 상부 및 하부 가장자리들은 일반적으로 시충자에게 보이지 않기 때문에 디스클레이의 상부 가장자리 또는 하부 가장자리로부터 주위 가스를 흡입하는 것이 바람직한 것으로 밝혀졌다. 그러나 서로 영향으로 배향된 디스클레이의 상부 또는 하부로부터 주위 가스를 흡입할 때, 작가는 주위 가스의 전자 양자 조립체의 후방 부분을 가로질러 이동하여 열을 받아들이기 때문에, 온도가 증가하는 것이 확인되었다. 일단 냉각 공기가 대향하는 가장자리(상부 가장자리 또는 하부 가장자리)에 도달하면, 냉각 공기는 실질적으로 온도가 증가하고 더 이상 디스클레이의 대향하는 부분에 대한 적절한 냉각을 제공할 수 없다. 따라서, 여기에서 패시플드는 작가를 주위 공기가 균일한 방식으로 전자 양자 조립체를 전체적으로 직전하게 냉각할 수 있도록 하며 전자 양자 조립체 내의 '파열점(hot spots)'을 감소시킨다.

도 1a는 전자 디스플레이의 실시예의 전방 사시도이다.
도 1b는 전자 디스플레이의 실시예의 후방 사시도이다.

본 발명의 예시적인 실시예가 도시되어 있는 첨부 도면들을 참조하여 이하에서 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 본 발명은 상이한 많은 형태로 실시될 수 있으며 당 분야에서 설명되는 예시적인 실시예로 국한되는 것으로 해석하지 않아야 한다. 오히려, 이러한 실시예들은 교시된 내용을 통해 당업자에게 본 발명의 범위를 전체적으로 완전하고 충분히 설명하기 위하여 제공되는 것이다. 도면에서, 중 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 용이함을 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, 정수, 단계, 작동, 요소 및/또는 부품이 있음을 명시하지만, 하나 이상의 다른 특징, 정수, 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 옳고, 예를 들어 제조로부터 초래되는 형상의 편차를 포함한다.
- [0020] 예를 들어, 직사각형으로 도시된 이식되는 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 매몰 구역은 이식이 이루어지는 표면과 매몰 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 디스플레이

이를 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 대량의 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 마립자 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 보내질 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, 별집 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 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 순

환 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, 히트 싱크, 축전기, 모터, 마이크로프로세서, 하드 드라이브, AC/DC 컨버터, 변압기, 인쇄회로기판 중 어느 하나가 될 수 있는데, 이들로만 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 매니폴드 팬 조립체(211)에 의해서 제1 매니폴드(30) 밖으로, 채널(60)을 가로질러서, 제2 매니폴드(35)로 보내진다. 환언하면, 바람직하게는 각각의 채널(60)은 제1 매니폴드(30)와 가스 연통하는 하나의 입구뿐만 아니라 제2 매니폴드(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 관통 플레이트(500)는 두 가스들이 함께 혼합되는 일 없이 두 가스의 경로가 서로 교차하게 한다. 이 실시예에서 교차 관통 플레이트(500)는 플레이트를 관통하는 일련의 관통구를 포함한다. 일련의 제1 관통구(550)는 교차 관통 플레이트(500)를 관통하며 주위 가스(210)가 제1 매니폴드(30)로부터 전자 영상 조립체(50) 뒤에 뻗어 있는 채널(60) 내로 이동하게 한다. 일련의 제2 관통구(525)는 일련의 제1 관통구(550)의 방향과 실질적으로 수직인 방향으로 교차 관통 플레이트(500)를 관통한다. 일련의 제2 관통구(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 제한하는 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 관통 플레이트(500)의 하나의 실시예의 단면 사시도를 도시한다. 이 실시예에서, 교차 관통 플레이트(500)는 상부 플레이트(501)와 하부 플레이트(502) 사이에 샌드위치된 복수의 중공 블록(503)으로 이루어져 있는데, 상부 플레이트 및 하부 플레이트(501, 502)의 일부 섹션들은 블록(503)의 중공 섹션과 상응하도록 뚫려 있다. 중공 블록(503), 일련의 제1 관통구(500) 및 일련의 제2 관통구(525)를 상세하게 도시하기 위하여 상부 플레이트(501)의 일부가 제거되었다. 교차 관통 플레이트(500)는 임의의 여러 가지 형태를 가질 수 있으며, 여러 가지 방식으로 구성될 수 있다. 다른 일부 실시예들은 중실 플레이트를 사용할 수 있는데, 이 경우에 일련의 제1 및 제2 관통구(550, 525)들은 중실 플레이트에 형성된다. 다른 실시예들은 두 세트의 중공 블록을 사용할 수 있는데, 이 경우에 중공 섹션들은 서로 수직이며 블록들은 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 연통을 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 사이에 밀폐된 가스 연통을 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 적절하게 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 스트림 채널 또는 테이프(특히, 매우 높은 접착력의 테이프)에 의해서 생성될 수 있다. 따라서, 제1 방향에서 열교환기로 들어온 가스는 개방 채널(스트림 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 측면들은 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 측면 두께에 대해 낮은 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, 진술한 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 통가(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 대향하는 백라이트 벽(도면에 도시된 바와 같이 디스플레이 대향하는 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. 진술한 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 관통 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] 진술한 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 불균질함을 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 지정하는 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 공

기가 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.

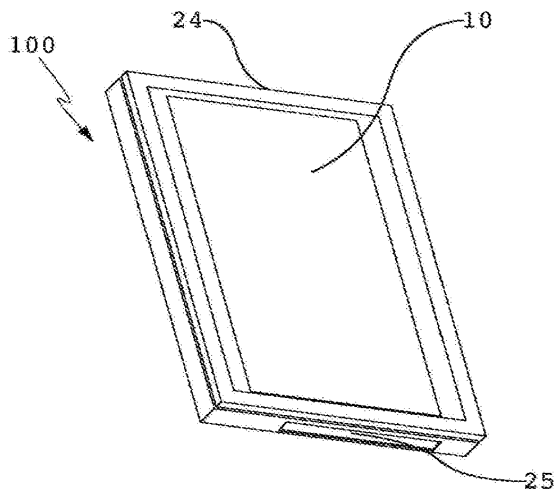
[0049] 설명한 실시예들의 원리 및 범위는 모든 종류의 전자 디스플레이를 위한 냉각을 제공한다는 것이 이해되어야 한다. 명세서에 사용된 바와 같이, 용어 '전자 영상 조립체'는 영상을 생성하기 위한 임의의 전자 조립체이다. 이 시점에서, 전자 영상 조립체는 LCD(모든 종류), 발광 다이오드(LED), 유기 발광 다이오드(OLED), 전계 방출 디스플레이(FED), 발광 폴리머(LEP), 유기 전계 발광(OEL), 플라즈마 디스플레이, 및 기타 평판/박판 패널 전자 영상 조립체이다. 또한, 실시예들은 아직 출시되지 않은 것을 포함한 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 적용될 수 있다.

[0050] 당해 기술 분야에 공지된 바와 같이, 전자 디스플레이는 세로 방향 또는 가로 방향으로 배향되거나, 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.

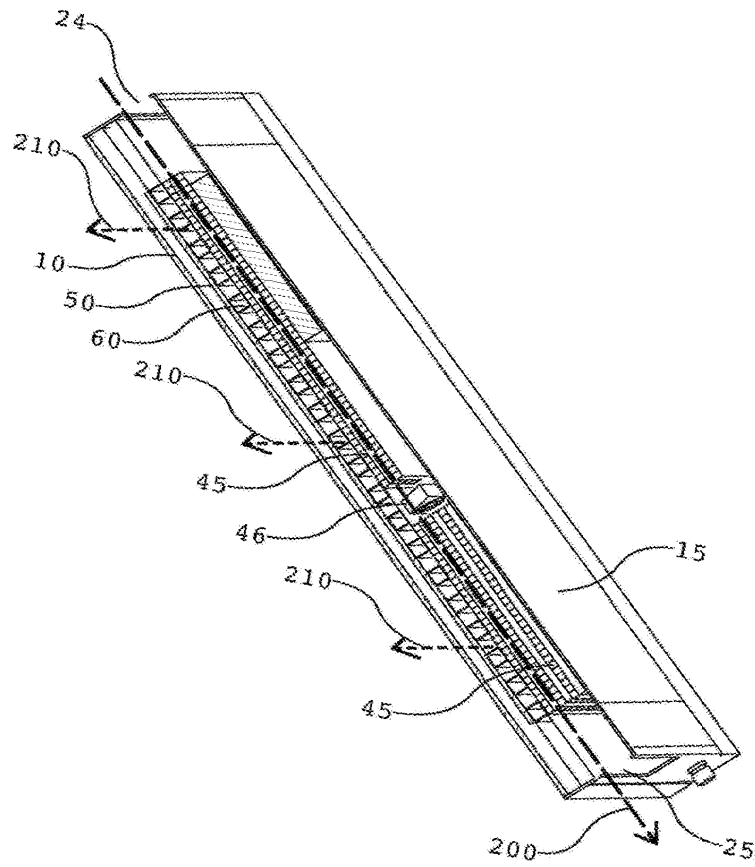
도면

도면 1a

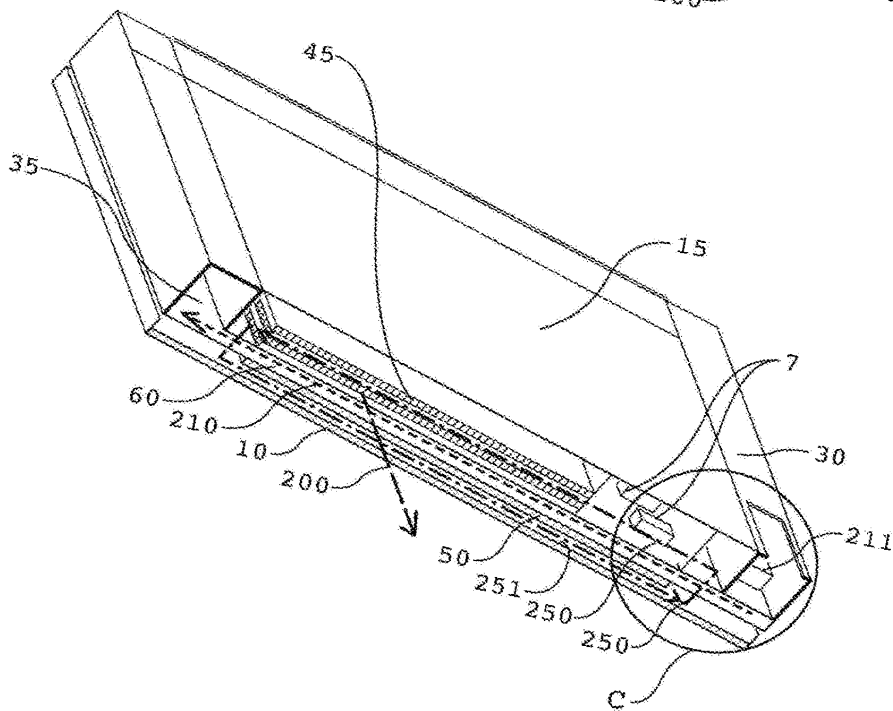


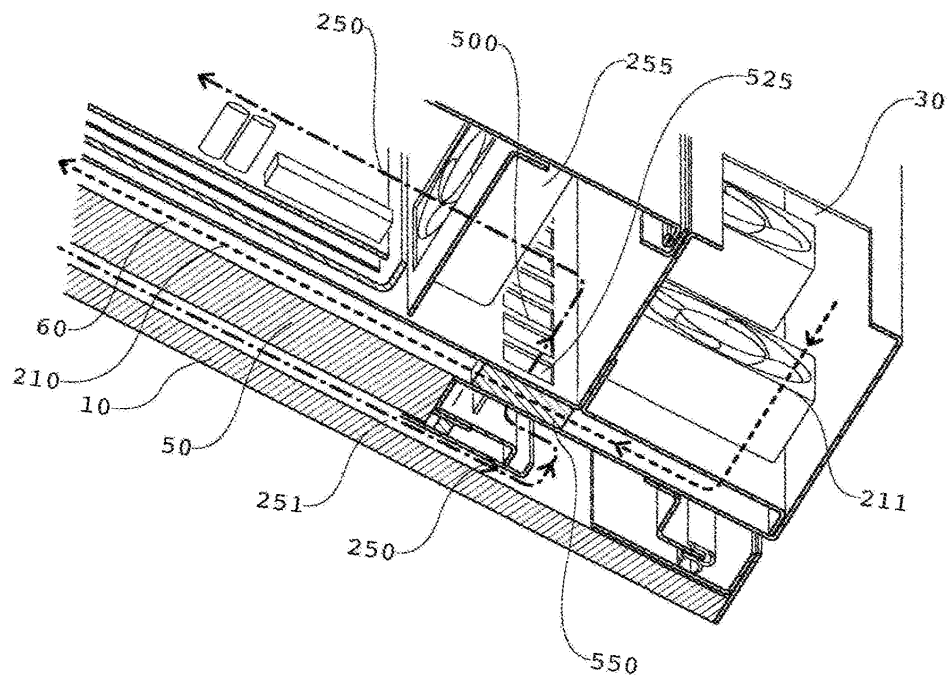


도면3



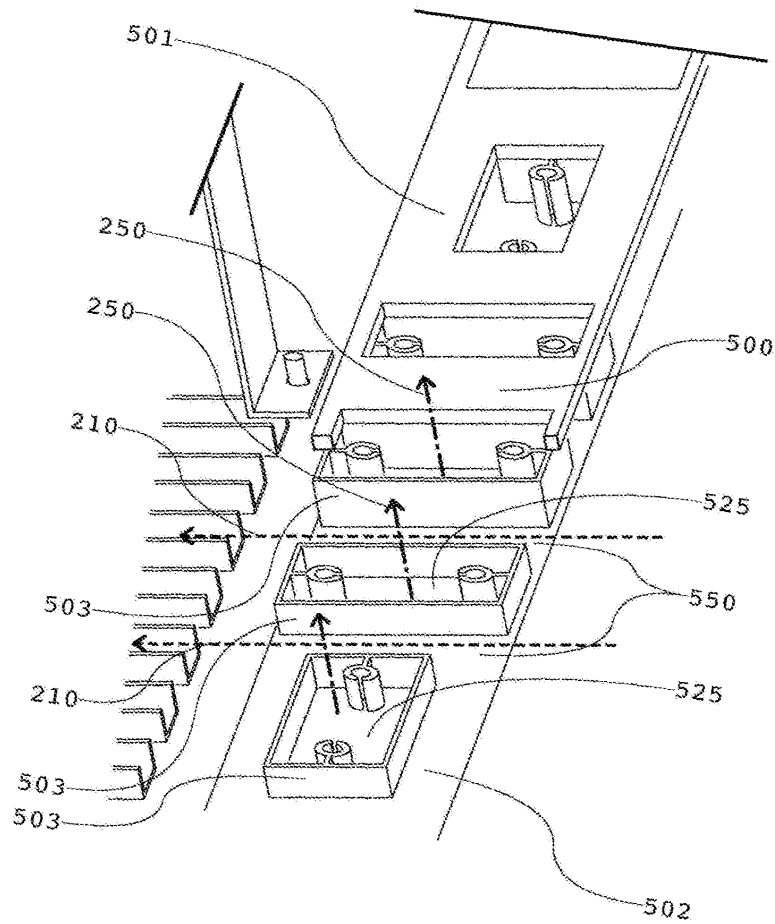
도면4

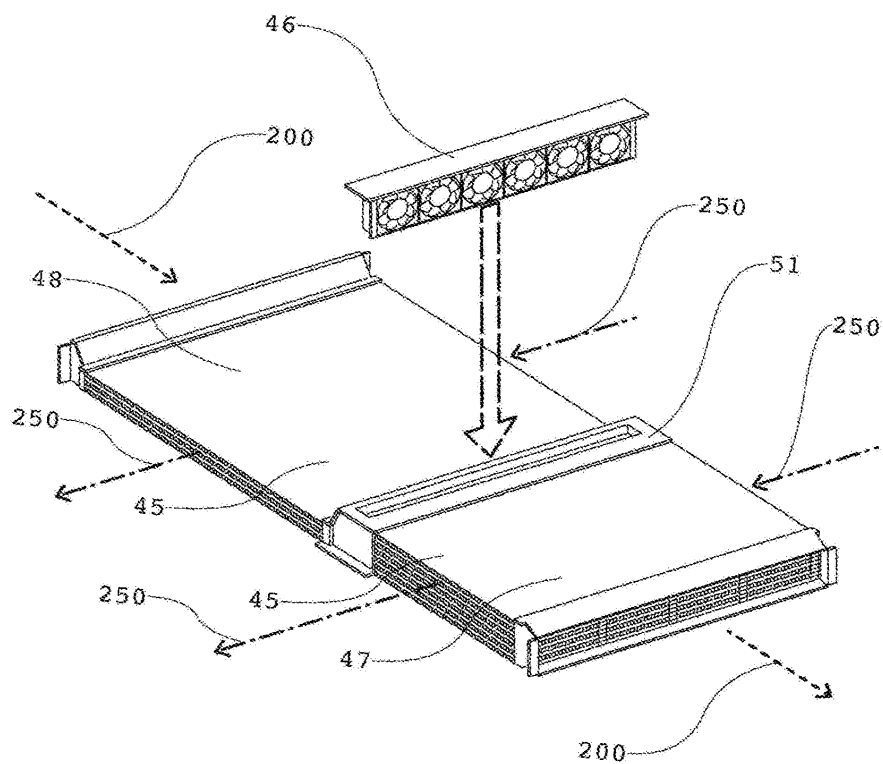




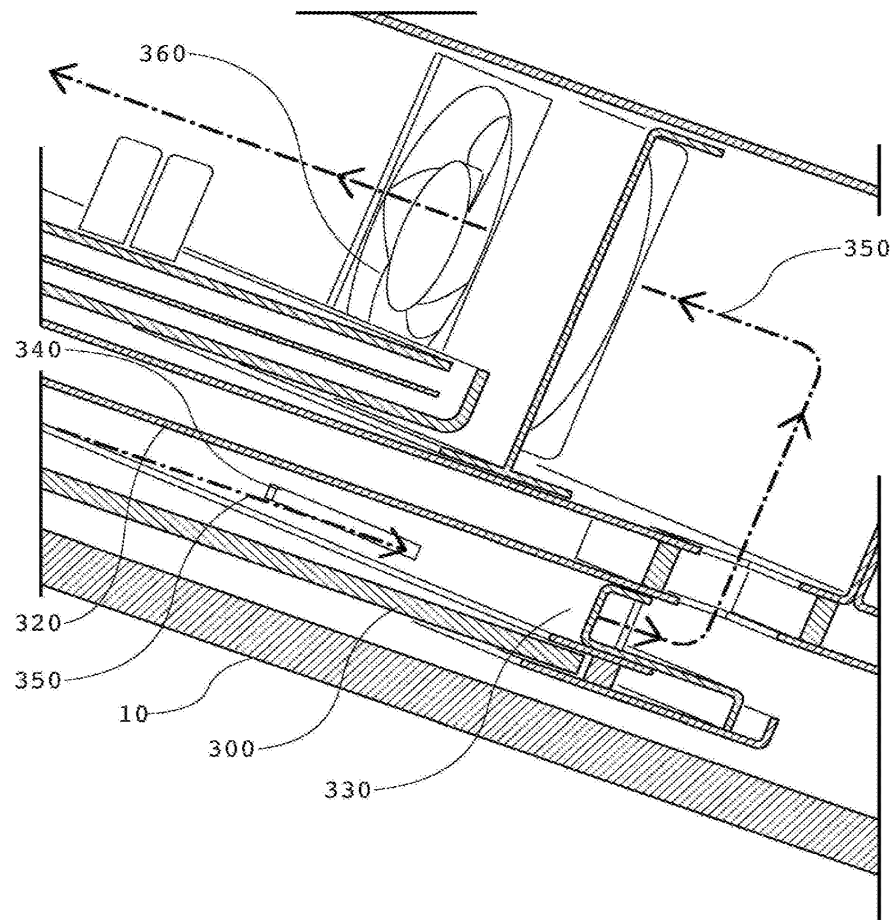
도면 6

등록특허 10-2063885

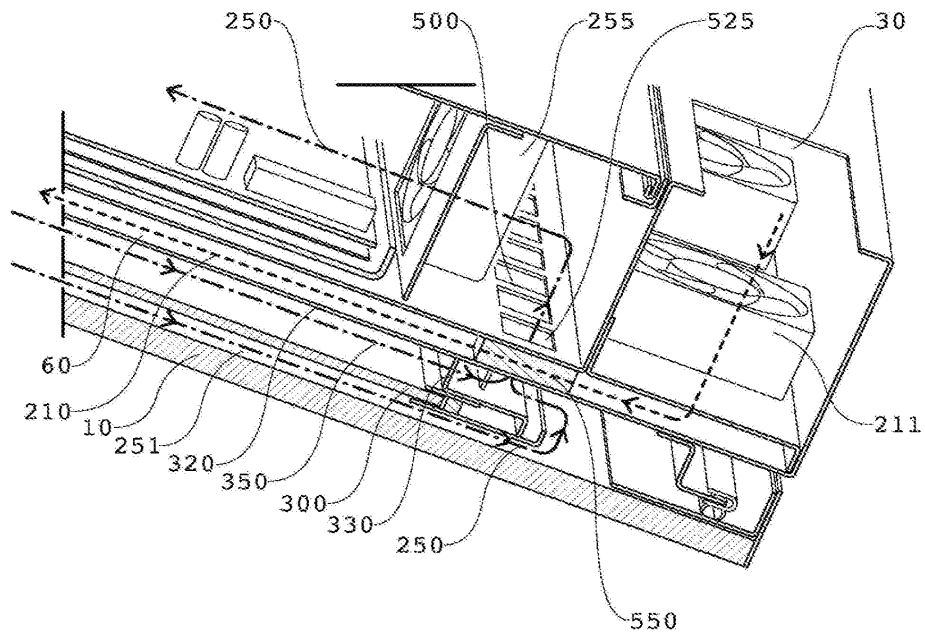




도 10



도면9



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제5항

【변경전】

제1항 또는 제2항에 있어서,

【변경후】

제3항에 있어서,

[translation]

CERTIFICATE OF PATENT

Republic of Korea

PATENT NO.: 10-2067751

APPLICATION NO.: 10-2019-7006670

FILING DATE: March 6, 2019

REGISTRATION DATE: January 13, 2020

TITLE OF THE INVENTION: SYSTEM AND METHOD FOR THERMALLY
CONTROLLING AN ELECTRONIC DISPLAY

PATENTEE: MANUFACTURING RESOURCES INTERNATIONAL, INC.

INVENTOR(S): DUNN, William, R.

DURATION: November 17, 2028

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 9th 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 10-2067751 호

출원번호

Application Number

제 10-2019-7006670 호

출원일

Filing Date

2019년 03월 06일

등록일

Registration Date

2020년 01월 13일

발명의 명칭 Title of the invention

전자 디스플레이 장치의 열 제어 방법 및 시스템

특허권자 Patentee

매뉴팩처링 리소시스 인터내셔널 인코포레이티드

미국 조지아 30005 알파레타 실로 로드 이스트 6415

발명자 Inventor

던 윌리엄 알.

미국 조지아 30005 알파레타 유니온 힐 로드 1600

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

2020년 01월 13일

특허청장

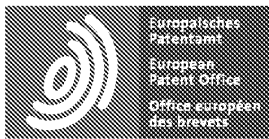
COMMISSIONER,

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

박원주



QR코드로 현재기준
등록사항을 확인하세요



Espacenet

KR102067751B1 SYSTEM AND METHOD FOR THERMALLY CONTROLLING AN ELECTRONIC DISPLAY

Applicants: 매뉴팩처링 리소시스 인터내셔널 인코포레이티드

Inventors: 던 윌리엄 알.

Classifications:

IPC **G02F1/1333; G02F1/13357;**

CPC **G02F1/133382 (EP); G02F1/133385 (EP,KR); H05K7/20972 (EP); G02F2001/133628 (EP,KR); G02F2201/36 (EP);**

Priorities: US11533308P 2008-11-17; US19183408A 2008-08-14; US2008083792W 2008-11-17; US23430708A 2008-09-19; US23436008A 2008-09-19; US23520008A 2008-09-22; US23736508A 2008-09-24; US3305808P 2008-03-03; US3306408P 2008-03-03; US3945408P 2008-03-26; US5371308P 2008-05-16; US5759908P 2008-05-30; US7612608P 2008-06-26; US94172807A 2007-11-16

Application: KR20197006670A-2008-11-17

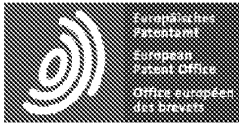
Publication: KR102067751B1- 2020-01-17

Published as: BRPI0820231A2; BRPI0820231B1; CA2705814A1; CA2705814C; EP2225603A2; EP2225603A4; EP2225603B1; ES2493592T3; JP2011503663A; JP5351898B2; KR20100119746A; KR101573505B1; KR20150139625A; KR101764381B1; KR20170091176A; KR101853885B1; KR20180043849A; KR101958375B1; KR20190026976A; KR102067751B1; KR20200006639A; RU2010124380A; RU2493575C2; WO2009065125A2; WO2009065125A3

SYSTEM AND METHOD FOR THERMALLY CONTROLLING AN ELECTRONIC DISPLAY

Abstract

실시형태들은 일반적으로 전자 디스플레이 장치용의 여러 열 제어 피쳐들에 관한 것이다. 하나의 피쳐는 페루프 고립 가스 챔버를 포함하며, 여기서 제1 챔버는 상기 디스플레이 표면과 접촉하고, 고립 가스와 디스플레이 표면 사이에서 열을 전달한다. 제2 챔버는 상기 제1 챔버와 가스 연통하며, 상기 고립 가스를 가열하거나 냉각하며, 고립 가스를 제1 챔버로 재도입한다. 다른 피쳐는 전자 디스플레이 장치용 백라이트 어셈블리를 냉각하기 위해 수축 대류를 사용한다. 다른 피쳐는 디스플레이 장치의 외부 가시면을 추가로 가열 또는 냉각하기 위해 에어 커튼을 사용한다. 다른 피쳐는 상기 디스플레이 스택의 태양광 부하를 줄이고 주위 공기 온도와 절연하기 위한 절연 갭을 구비하는 선형 편광판을 사용한다. 다른 피쳐는 디스플레이 장치를 냉각하기 위해 디스플레이 표면과 유체 냉각제가 접촉하는 유체 시스템을 사용한다. 소망하는 작동 환경에 따라 디스플레이 장치에 적당한 작동 온도를 제공하기 위해 각 피쳐들은 단독으로 사용될 수 있고, 서로 조합되어 사용될 수도 있다.



Patent Translate

Powered by EPO and Google

Notice

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

ABSTRACT KR102067751

Embodiments relate generally to various thermal control features for electronic display devices. One feature includes a closed loop isolated gas chamber wherein the first chamber is in contact with the display surface and transfers heat between the isolated gas and the display surface. The second chamber is in gas communication with the first chamber, heats or cools the isolated gas, and reintroduces the isolated gas into the first chamber. Another feature uses shrink convection to cool the backlight assembly for an electronic display device. Another feature uses an air curtain to further heat or cool the external visible surface of the display device. Another feature uses a linear polarizer with an insulating gap to reduce the solar load of the display stack and to insulate it from the ambient air temperature. Another feature uses a fluid system in contact with the display surface and a fluid coolant to cool the display device. Each feature may be used alone or in combination with one another to provide a suitable operating temperature for the display device according to the desired operating environment.

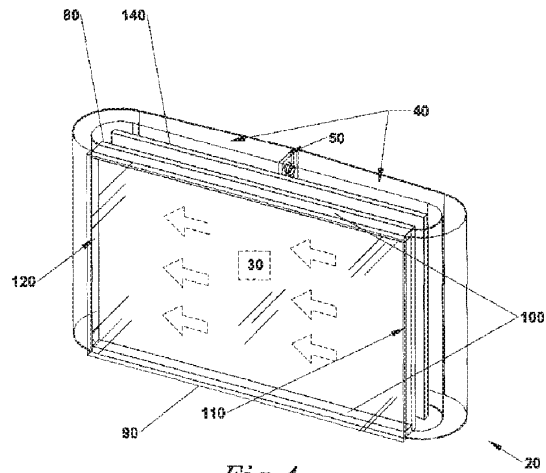


Fig.4

[translation]

(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE (KR)
(12) PATENT GAZETTE (B1)

(45) Publication Date Jan. 17, 2020
(11) Registration No.: 10-2067751
(24) Registration Date: Jan. 13, 2020

(51)^oInt. Cl.
G02F 1/1333 (2006. 01), et al.

(73) Patentee: MANUFACTURING RESOURCES
INTERNATIONAL, INC.

(52) CPC Cl.
G02F 1/133385 (2013.01)
G02F 2001/133628 (2013.01)

(21) Application No.: 10-2019-7006670 (DIV)

(72) Inventor(s): DUNN, William, R.

(22) Int'l Appln. Date: Nov. 17, 2008

Filing Date of Request for Examination: Mar. 6, 2019

(85) Date of the Translation: Mar. 6, 2019

(65) Laid-Open No.: 10-2019-0026976

(43) Laid-Open Date: Mar. 13, 2019

(62) Parent Patent Appln. No.: 10-2018-7011272

(74) Attorney: Jang Won Park

Int'l Appln. Date: Nov. 17, 2008

Filing Date of Request for Examination: Apr. 20, 2018

(86) Int'l Appln. No.: PCT/US2008/083792

(87) Int'l Laid-Open No.: WO 2009/065125

Int'l Laid-Open Date: May 22, 2009

(30) Priority Data
11/941,728 Nov. 16, 2007 US
et al.

Number of Claims as allowed: 20 claims in total

Examiner: YOO, Chang Hoon

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

Abstract, Specification and Claims are not translated.



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년01월17일

(11) 등록번호 10-2067751

(24) 등록일자 2020년01월13일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02F 1/1333 (2006.01) G02F 1/13357 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G02F 1/133385 (2013.01)
G02F 2001/133628 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7006670(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2008년11월17일
심사청구일자 2019년03월06일
- (85) 번역문제출일자 2019년03월06일
- (65) 공개번호 10-2019-0026976
- (43) 공개일자 2019년03월13일
- (62) 원출원 특허 10-2018-7011272
원출원일자(국제) 2008년11월17일
심사청구일자 2018년04월20일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2008/083792
- (87) 국제공개번호 WO 2009/065125
국제공개일자 2009년05월22일
- (30) 우선권주장
11/941,728 2007년11월16일 미국(US)
(뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2004199675 A
JP2006032890 A
- (73) 특허권자
매뉴팩처링 리소시스 인터내셔널 인코포레이티드
미국 조지아 30005 알파레타 실로 로드 이스트 6415
- (72) 발명자
던 윌리엄 알.
미국 조지아 30005 알파레타 유니온 힐 로드 1600
- (74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 20 항

심사관 : 유창훈

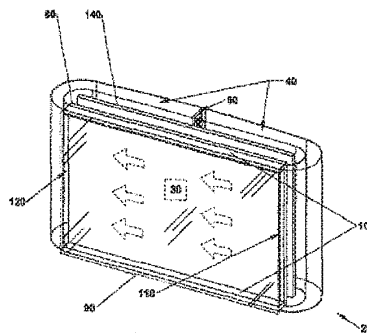
(54) 발명의 명칭 전자 디스플레이 장치의 열 제어 방법 및 시스템

(57) 요약

실시형태들은 일반적으로 전자 디스플레이 장치용의 여러 열 제어 피치들에 관한 것이다. 하나의 피치는 페루프 고립 가스 챔버를 포함하며, 여기서 제1 챔버는 상기 디스플레이 표면과 접촉하고, 고립 기스와 디스플레이 표면 사이에서 열을 전달한다. 제2 챔버는 상기 제1 챔버와 가스 연통하며, 상기 고립 기스를 가열하거나 냉각하며,

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



고립 가스를 제1 챔버로 재도입한다. 다른 피쳐는 전자 디스플레이 장치용 백라이트 어셈블리를 냉각하기 위해 수축 대류를 사용한다. 다른 피쳐는 디스플레이 장치의 외부 가시면을 추가로 가열 또는 냉각하기 위해 에어 커튼을 사용한다. 다른 피쳐는 상기 디스플레이 스택의 태양광 부하를 줄이고 주위 공기 온도와 절연하기 위한 절연 캡을 구비하는 선형 편광판을 사용한다. 다른 피쳐는 디스플레이 장치를 냉각하기 위해 디스플레이 표면과 유체 냉각재가 접촉하는 유체 시스템을 사용한다. 소망하는 작동 환경에 따라 디스플레이 장치에 적당한 작동 온도를 제공하기 위해 각 피쳐들은 단독으로 사용될 수 있고, 서로 조합되어 사용될 수도 있다.

(30) 우선권주장

61/033,038	2008년03월03일	미국(US)
61/033,064	2008년03월03일	미국(US)
61/039,454	2008년03월26일	미국(US)
61/053,713	2008년05월16일	미국(US)
61/057,599	2008년05월30일	미국(US)
61/076,126	2008년06월26일	미국(US)
12/191,834	2008년08월14일	미국(US)
12/234,307	2008년09월19일	미국(US)
12/234,360	2008년09월19일	미국(US)
12/235,200	2008년09월22일	미국(US)
12/237,365	2008년09월24일	미국(US)
61/115,333	2008년11월17일	미국(US)

證書編號 10-2067751

명세서

연구 범위

연구항 1

후방 표면은 구비하는 전자 디스플레이를 냉각하기 위한 방법으로, 상기 방법은,

전자 디스플레이의 후방 표면에 이웃하게 평탄한 면을 배치시켜 전자 디스플레이의 후방 표면과 평탄한 면 사이에 수축 대류 셀을 형성하는 단계;

디스플레이 주위에 역류된 냉각 가스의 폐쇄형 루프를 배치하는 단계;

폐쇄형 루프 주위로 냉각 가스를 순환시키는 단계; 및

수축 대류 셀을 통해 냉각 공기를 강제 송풍시키는 단계;를

포함하는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이 냉각 방법.

연구항 2

제1항에 있어서,

수축 대류 셀이 0.25 내지 1.25인치의 사이인 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이 냉각 방법.

연구항 3

제1항에 있어서,

수축 대류 셀이 0.33 내지 2.5인치의 사이인 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이 냉각 방법.

연구항 4

제1항에 있어서,

역류된 냉각 가스의 폐쇄형 루프가 후방 냉각 챔버를 포함하고; 및

후방 냉각 챔버의 전방 벽이 평탄한 면을 형성하는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이 냉각 방법.

연구항 5

제4항에 있어서,

역류된 냉각 가스의 폐쇄형 루프에 전자 디스플레이의 전방에 위치하는 전방 가스 챔버를 제공하는 단계;

전방 가스 챔버를 후방 가스 챔버와 유체 연통하게 배치시키는 단계; 및

역류된 냉각 가스가 폐쇄형 루프 주위를 순환함에 따라 역류된 냉각 가스가 전자 디스플레이의 전방 표면과 접 속하게 하는 단계;를

추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이 냉각 방법.

연구항 6

제1항에 있어서,

평탄한 면이 플레이트인 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이 냉각 방법.

연구항 7

제1항에 있어서,

수축 대류 셀이 평탄한 면과 LCD의 백라이트 어셈블리 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이 냉각 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

전자 디스플레이가 LCD, OLED 디스플레이 또는 플라즈마 디스플레이인 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이 냉각 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

폐쇄형 루프 주위로 억류된 냉각 가스를 순환시키기 위해 팬이 사용되는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이 냉각 방법.

청구항 10

제1항에 있어서,

수축 대류 챔를 통해 냉각 공기를 강제 송풍하기 위해 팬이 사용되는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이 냉각 방법.

청구항 11

전방 표면 및 전자 디스플레이의 후방 표면과 제2 후방 표면 사이에 형성되는 수축 대류 챔를 구비하는 전자 디스플레이를 냉각하기 위한 방법으로, 상기 방법은,

전자 디스플레이 주위로 억류된 냉각 가스를 폐쇄형 루프로 순환시키는 단계;

억류된 냉각 가스가 순환하는 동안에 억류된 냉각 가스가 전자 디스플레이의 전방 표면과 접촉하게 하는 단계; 및

냉각 공기와 순환하는 냉각 가스가 혼합되지 않도록 수축 대류 챔를 통해 냉각 공기를 강제 송풍시키는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이 냉각 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

수축 대류 챔이 0.25 내지 1.25인치 사이인 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이 냉각 방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

수축 대류 챔이 0.33 내지 2.5인치 사이인 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이 냉각 방법.

청구항 14

제11항에 있어서,

억류된 냉각 가스의 폐쇄형 루프가 후방 냉각 챔버를 포함하고; 및

후방 냉각 챔버의 전방 벽이 제2 후방 면을 형성하는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이 냉각 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,

억류된 냉각 가스의 폐쇄형 루프에 전자 디스플레이의 전방에 위치하는 전방 가스 챔버를 제공하는 단계; 및

전방 가스 챔버를 후방 가스 챔버와 유체 연통하게 배치시키는 단계;를 추가로 포함하고,

억류된 냉각 가스가 전방 가스 챔버를 통과하는 동안에 억류된 냉각 가스가 전자 디스플레이의 전방 표면과 접촉하게 하는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이 냉각 방법.

청구항 16

제11항에 있어서,

제2 후방 연이 플레이트인 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이 냉각 방법.

청구항 17

제11항에 있어서,

수축 대류 챔이 제2 후방 면과 LCD의 백라이트 어셈블리 사이에 형성되는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이 냉각 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

전자 디스플레이가 LCD, OLED 디스플레이 또는 플라즈마 디스플레이인 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이 냉각 방법.

청구항 19

제11항에 있어서,

폐쇄형 루프 주위로 억류된 냉각 가스를 순환시키기 위해 팬이 사용되는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이 냉각 방법.

청구항 20

제11항에 있어서,

수축 대류 챔을 통해 냉각 공기를 강제 송풍하기 위해 팬이 사용되는 것을 특징으로 하는 전자 디스플레이 냉각 방법.

발명의 설명

기술 분야

0001] 예시적 실시형태들은 일반적으로 전자 디스플레이 장치를 가열/냉각하는 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

0002] 전자 디스플레이 장치는 온도가 조절되는 실내에서 사용되는 것이 일반적이다. 디스플레이 장치 주위의 온도는 비교적 안정적(실내 온도 근방)이기는 하지만, 디스플레이 장치의 부품들은 다량의 열을 발생시킬 수 있다. 이러한 열이 적절하게 배출되지 않으면, 디스플레이 장치에 손상을 입히거나, 수명을 단축시키게 된다. 통상적으로 디스플레이 장치 내의 전자부품들에서 발생한 열을 디스플레이 장치의 측면을 통해 방출하기 위해, 전도 및 대류 열전달 시스템이 사용되고 있다. 이러한 열전달 시스템이 과거에는 성공적으로 사용되었지만, 오늘날 전자 디스플레이 장치는 더 큰 냉각 능력(일부 경우에는 가열 능력)을 필요로 한다.

0003] 현대의 전자 디스플레이 장치는 실외 환경과 주변 온도가 실내 온도보다 높거나 낮은 상황에서도 사용되고 있다. 주위 공기로부터 열이 전달되는 외에도, 디스플레이 장치 표면을 통한 태양으로부터의 복사 열전달도 주요 요인이 될 수 있다. 일부 응용분야 및 사용 위치에서, 그러한 디스플레이 장치 표면을 통해 200 와트 또는 그 이상의 전력이 사용되는 것이 일반적이다. 또한, 시장에서는 보다 대형의 그리고 보다 밝은 디스플레이 장치를, 때로는 고해상도 디스플레이 장치를 요구한다. 전자 디스플레이 장치가 대형화함에 따라, 태양으로부터 다량의 열을 흡수하게 되고, 다량의 열이 디스플레이 장치 내로 전달되게 된다. 태양으로부터 나오는 주변 빛과 주위 표면에서 반사되는 빛과 경쟁하여, 디스플레이 장치들은 더 많은 양의 빛을 발생시켜야 하며, 이는 디스플레이 장치 및/또는 백라이트 어셈블리로부터 더 많은 열이 발생되게 한다.

0004] 또한, 일부 응용 분야에서, 온도는 실온보다 상당히 밀로 떨어질 수도 있다. 전자 디스플레이 장치가 저온에 노출됨으로써, 일부 부품들이 오작동하거나 영구적으로 손상될 수 있다. 예를 들어, 액정 디스플레이(LCD) 내의

○ 47 10 品 品

1500

[9000]

열다의 열(thermal)은 熱(heat)의 漢字(한자)인 熱(열)에서 유래하였다. 가스 열의 2가지 열역학적 특성은 열용량과 열전도도이다. 열용량은 단위 질량의 가스가 열역학적 평형 상태에서 온도를 1도 올리는 데 필요한 열의 양을 나타내며, 열전도도는 열이 한 물질에서 다른 물질로 전달되는 속도를 나타낸다. 가스의 열전도도는 분자의 운동 에너지와 분자 간의 충돌 횟수에 의존한다. 열용량은 분자의 자유도(translation, rotation, vibration)에 의존한다. 가스의 열용량은 온도에 따라 변하며, 고온에서는 분자의 자유도가 증가하여 열용량도 증가한다. 열전도도는 분자의 평균 자유 경로와 분자 간의 충돌 횟수에 의존한다. 열전도도는 온도의 제곱근에 비례한다. 열용량과 열전도도는 가스의 열역학적 특성을 나타내는 중요한 물리량이며, 열역학적 과정의 분석과 열역학적 시스템의 설계에 필수적이다. 열용량은 열역학적 평형 상태에서 온도를 1도 올리는 데 필요한 열의 양을 나타내며, 열전도도는 열이 한 물질에서 다른 물질로 전달되는 속도를 나타낸다. 가스의 열전도도는 분자의 운동 에너지와 분자 간의 충돌 횟수에 의존한다. 열용량은 분자의 자유도(translation, rotation, vibration)에 의존한다. 가스의 열용량은 온도에 따라 변하며, 고온에서는 분자의 자유도가 증가하여 열용량도 증가한다. 열전도도는 분자의 평균 자유 경로와 분자 간의 충돌 횟수에 의존한다. 열전도도는 온도의 제곱근에 비례한다.

[0007]

£8000

1600

10100

[1100]

중시키는 에어커튼 장치를 사용할 수 있다.

- 0012] 마지막으로, 일부 실시형태들은 디스플레이 표면을 냉각하기 위해 유체가 디스플레이 표면과 접촉하는 유체 어셈블리를 사용할 수도 있다. 유체는 실질적으로 투명한 형태의 냉각 유체로, 유체는 디스플레이 표면에 포함되어 있는 전방 캐비티를 통해 펌핑된다.
- 0013] 아래의 발명의 상세한 설명과 첨부된 도면들을 통해 예시적 실시형태를 보다 잘 이해될 것이다. 도면에서 동일한 도면부호는 동일한 부분을 지칭한다.

발명의 효과

- 0014] 본 발명에 의한 전자 디스플레이 장치의 열 제어 장치는 비교적 대형, 고화질의 LCD 디스플레이 장치에 사용될 수 있으며, 또한 태양이 강렬한 육외 환경에 사용되기에 적합할 수도 있으며, 디스플레이 장치의 열적 안정성이 문제가 되는 실내 장치(일례로, 공장 환경, 쿨러/냉동고 등)에 적합할 수도 있다.

도면의 간단한 설명

- 0015] 도 1은 예시적 전자 디스플레이 장치와 결합된 예시적 실시형태의 사시도이다.
- 도 2는 고립 가스 냉각 시스템의 구성부품들을 보여주는, 예시적 실시형태의 분해 사시도이다.
- 도 3은 상기 냉각 챔버의 예시적 실시형태의 평면도이다.
- 도 4는 고립 냉각 챔버, 특히 제1 가스 챔버의 전방면이 투명한 일 실시형태의 전방 사시도이다.
- 도 5는 플레넘 내에 배치된 선택적인 전자 구성부품들을 보여주는, 고립 냉각 챔버의 일 실시형태의 후방 사시도이다.
- 도 6은 상기 플레넘에 포함될 수 있는 면 피쳐들을 보여주는, 고립 냉각 챔버의 일 실시형태의 후방 사시도이다.
- 도 7은 상기 플레넘에 포함될 수 있는 면 피쳐들을 보여주는, 고립 냉각 챔버의 일 실시형태의 평면도이다.
- 도 8은 열전기 모듈을 포함하는 고립 냉각 챔버의 일 실시형태의 전방 사시도이다.
- 도 9는 열전기 모듈을 포함하는 고립 냉각 챔버의 예시적 실시형태의 평면도이다.
- 도 10은 고립 가스 냉각 시스템의 구성부품들을 보여주는, 예시적 실시형태의 분해 사시도이다.
- 도 11은 가열 챔버의 예시적 실시형태의 평면도이다.
- 도 12는 가열 요소들과 선택적인 전기 구성부품들을 보여주는, 가열 챔버의 일 실시형태의 후방 사시도이다.
- 도 13 및 도 14는 고립 가스 시스템 또는 절연 겹을 구비하는 선행 편광판을 사용하는 예시적 실시형태의 단면도이다.
- 도 15a 및 도 15b는 수축 대류관을 구비하는 수축 대류 냉각 시스템의 예시적 실시형태의 측면도이다.
- 도 16은 냉각 플레넘이 수축 대류관으로 사용되는, 예시적 실시형태의 평면도이다.
- 도 17a 내지 도 17c는 냉각 플레넘이 수축 대류관으로 사용되는, 실시형태의 단면도이다.
- 도 18은 에어커튼 장치를 사용하는 디스플레이 장치의 정면도이다.
- 도 19는 에어커튼 장치를 사용하는 디스플레이 장치의 단면도이다.
- 도 20은 액체 냉각 디스플레이 장치용 구성부품들을 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- 0016] 개시된 실시형태들의 기술사항과 범위는 LCD를 포함하는 디스플레이 장치의 열 제어 디스플레이 장치를 포함하지만, LCD만으로 한정되는 것이 아님을 이해해야 한다. 설명을 간단하게 할 목적으로 LCD 디스플레이용 부품과 연계하여 실시형태들을 개시할 것이다. 일례로 실시형태들은 LCD, 발광 다이오드(LED), 유기발광 다이오드(OLED), 전계 방출형 디스플레이(FED), 음극선관(CRT), 플라즈마 및 프로젝션 디스플레이 중에서 선택된 디스플레이 장치와 결합될 수 있다. 다만, 이들만으로 한정하는 것은 아니다. 또한, 실시형태들은 아직 개발되지 않은

유형의 디스플레이 장치에 사용될 수도 있다. 특히, 실시형태들이 완전 칼라, 평면 판넬 OLED 디스플레이 장치에 꽤 적합한 것으로 생각될 수 있다. 또한, 실시형태들이 비교적 대형, 고화질의 LCD 디스플레이 장치에 사용될 수 있는 것도 생각할 수 있다. 본 명세서에 개시된 실시형태들이 옥외 환경에 사용되기에 적합할 수도 있는 반면, 실시형태들이 디스플레이 장치의 열적 안정성이 문제가 되는 실내 장치(일례로, 공장 환경, 클러/냉동고 등)에 적합할 수도 있다.

- 0017] 고립 가스 냉각 시스템(isolated gas cooling system)
- 0018] 도 1에 도시한 바와 같이, 디스플레이 장치(10)가 실외 환경에 노출되어 있는 경우에 냉각 장치를 사용하지 않으면, 디스플레이 장치(10) 내부의 온도는 상당히 변화할 수 있다. 이에 따라, 디스플레이 장치(10)는 제대로 작동하지 않거나, 사용 수명이 상당히 감소하게 된다. 디스플레이 장치(10)의 내부 온도를 증가시키는 요인으로, 태양 직사광이 특히 문제가 된다.
- 0019] 도 1에서, 도시되어 있는 전자 디스플레이 장치의 디스플레이 영역은 좁은 가스 챔버를 포함하는데, 상기 가스 챔버는 전자 디스플레이 장치 표면의 전방에 그리고 디스플레이 장치 표면과 동연(coextensive)되어 있다. 도시된 디스플레이 장치에는 옵션으로 에어커튼 장치(114)가 부착되어 있다. 에어커튼 장치(114)는 아래에서 상세하게 논의된다. 선택적으로, 상기 디스플레이 표면 상에서 태양광의 반사를 줄이기 위해, 상기 디스플레이 장치는 반사 실드(119)를 포함할 수 있다. 추가적으로, 실외 환경에서, 하우스징(70)은 태양광을 반사하는 색상인 것이 바람직하다.
- 0020] 도 2에 도시한 바와 같이, 디스플레이 장치(10)와 예시적 실시형태는 디스플레이 하우스징(70) 내에 수용되는 고립 가스 냉각 챔버(20)를 포함한다. 스페이서(100)와 투명 전방판(90)에 의해, 투명 제1 가스 챔버가 형성된다. 제2 투명 전방판(130)이 전방판(90)에 라미네이트되어 전방판(90)이 파손되는 것을 방지하고 디스플레이 장치의 내부를 보호할 수 있다. 냉각 챔버(20)는 디스플레이 스택(80)과 이와 연결된 백라이트 어셈블리(140)를 둘러싼다.
- 0021] 디스플레이 장치(10)는 상기 제2 가스 챔버 내에 수용되는 냉각 가스를 위한 수단을 포함할 수 있다. 이 수단은 디스플레이 하우스징(70)의 배이스에 위치할 수 있는 하나 또는 그 이상의 팬(60)을 포함할 수 있다. 팬(60)은 차가운 공기를 빨아들이고, 빨아들인 더 차가운 공기를 후방 냉각 플레넘(45)의 적어도 하나의 외부 표면 위로 강제 송풍시킨다. 필요하다면, 플레넘(45)의 외부 표면과 접촉하는 공기를 냉각시키기 위해, 공기조화기(마도시)가 사용될 수도 있다. 선택적으로, 팬(60)은 단순히 주위 공기를 빨아들일 수 있다.
- 0022] 도 3을 참조하면, 고립 가스 냉각 챔버(20)의 실시형태들은 제1 가스 챔버(30)와 제2 가스 챔버(40)를 포함하는 폐쇄형 루프를 포함할 수 있다. 상기 제1 가스 챔버는 투명판(90)을 포함한다. 상기 제2 가스 챔버는 냉각 플레넘(45)을 포함한다. "고립 가스"(isolated gas)란 용어는 고립 가스 냉각 챔버(20) 내의 가스가 본래 디스플레이 장치의 하우스징 내의 외부 공기와 격리(isolation)되어 있다는 것을 의미한다. 제1 가스 챔버(30)가 전자 디스플레이 표면(85)의 전방에 위치하기 때문에, 가스에는 디스플레이 화질에 악영향을 줄 수 있는, 먼지 또는 다른 오염물질이 실질적으로 없어야 한다. 오염을 방지하고 먼지가 제1 가스 챔버(30) 내로 들어오는 것을 방지하기 위해, 선택적 필터(마도시)가 사용될 수 있다.
- 0023] 상기 고립 가스는 거의 투명한 가스로, 그 예로는 보통의 공기, 질소, 헬륨 또는 기타의 다른 투명 가스가 있다. 상기 가스는 화질에 영향을 주지 않도록 무색인 것이 바람직하다. 또한, 고립 가스 냉각 챔버(20)는 외부 공기에 대해 반드시 긴밀하게 밀봉될 필요는 없다. 챔버 내의 가스는 먼지와 오염물질들이 실질적으로 제1 가스 챔버 내로 유입되는 것이 실질적으로 방지될 수 있을 정도로 격리되는 것만으로 충분하다.
- 0024] 도 3에 도시된 폐쇄형 루프 장치에서, 제1 가스 챔버(30)는 제2 가스 챔버(40)와 가스 연통하고 있다. 냉각 플레넘(45) 내에 냉각 챔버 팬(50)이 제공되어서 고립 가스 냉각 챔버(20) 주위로 가스를 추진시키는 데에 사용될 수 있다. 제1 가스 챔버(30)는 전자 디스플레이 표면(85)의 전방에 장착되어 있는 적어도 하나의 전방 유리(90)를 포함한다.
- 0025] 도 4를 참조하면, 전방판(90)은 이격 부재(spacing member)(100)에 의해 전자 디스플레이 표면(85)으로부터 앞쪽으로 나와 있다. 이격 부재(100)는 전자 디스플레이 표면(85)의 전방을 통과하는 협폭 채널의 깊이를 정의한다. 이격 부재(100)는 장치의 다른 구성부품들과 독립된 별개의 부재일 수 있고, 선택적으로는 이들 부품들과 일체로 통합 구성될 수도 있다(일례로 전방판(90)과 일체로 구성). 전자 디스플레이 표면(85), 이격 부재(100) 및 투명 전방판(90)은 제1 가스 챔버(30)를 형성한다. 챔버(30)는 인입 개구(110)와 인출 개구(120)를 통해 플레넘(45)과 가스 연통하고 있다.

- 0026] 도 3에 도시되어 있는 바와 같이, 제1 가스 챔버(30)의 후방면은 디스플레이 스택(80)의 전자 디스플레이 표면(85)을 포함하는 것이 바람직하다. 제1 가스 챔버(30) 내의 고립 가스가 디스플레이 장치를 지나감에 따라, 고립 가스는 전자 디스플레이 표면(85)과 접촉한다. 냉각 가스가 전자 디스플레이 표면(85)과 직접 접촉함으로써, 전자 디스플레이 표면(85)으로부터 대류 열전달 방출이 향상된다. 예시적 실시형태에서, 전자 디스플레이 표면(85)은 제1 가스 챔버(30)의 후방면을 포함한다. 이에 따라, "전자 디스플레이 표면"(electronic display surface)이란 용어는 (본 명세서에 기재된 실시형태에는 없는) 일반적인 전자 디스플레이 장치의 전방 표면을 의미하는 것이다.
- 0027] 예시적 실시형태에서, 전자 디스플레이 표면(85), 전방판(90) 및 선택적 제2 전방판(130)은 유리 기판으로 구성될 수 있다. 그러나, 전자 디스플레이 표면(85), 투명 전방판(90), 선택적 제2 전방판(130)이 반드시 유리일 필요는 없다. 따라서 본 명세서에서, "유리"(glass)란 용어는 판(plate)이란 용어로 혼용될 수도 있으며, 유리 소재만이 필요한 것은 아니다. 또한, 전자 디스플레이 표면(85)이 반드시 전방 가스 격실(30)의 전방면 벽을 포함할 필요는 없다. 추가의 판이 사용될 수도 있다. 그러나, 가스 격실(30)의 후방면 벽으로 전자 디스플레이 표면(85)을 사용함으로써, 디스플레이 장치를 관통하는 가시광이 더 작은 면과 충돌할 수 있다. 또한, 장치가 더 경량화되며 제조 비용이 낮아질 수 있다.
- 0028] 도시된 실시형태들이 전자 디스플레이 표면(85)을 사용하고 있지만, 장치의 광학 성능을 향상시키거나 가스 냉각제를 수용하기 위해, 어느 변형물 및/또는 코팅(일례로, 반사 방지 코팅)이 전자 디스플레이 표면(85)에 또는 본 시스템의 다른 구성부품들에 추가될 수 있다. 도시된 실시형태에서, 전자 디스플레이 표면(85)은 액정 디스플레이(LCD) 스택의 전방 유리판일 수 있다. 그러나, 본 냉각 시스템의 실시형태들에 적합한 임의의 다른 디스플레이 표면일 수도 있다. 필수적인 것은 아니지만, 전자 디스플레이 표면(85)과 접촉하도록 제1 가스 챔버(30) 내에 냉각 가스를 흐르게 하는 것이 바람직하다. 이러한 방식으로, 디스플레이 부품으로부터 순환하는 가스로의 대류 열전달이 극대화될 수 있다.
- 0029] 도 4를 참조하면, 제1 가스 챔버(30)의 전방판(90)은 투명하고, 전자 디스플레이 표면(85)의 앞쪽에 위치하고 있다. 도시되어 있는 화살표는 제1 가스 챔버(30)를 통한 고립 가스의 이동방향을 나타낸다. 도시되어 있는 바와 같이, 고립 가스는 제1 가스 챔버(30) 내에서 수평방향으로 이동한다. 가스가 수평방향 또는 수직방향 중 어느 한 방향으로 이동하는 것으로 냉각 시스템(20)이 구성될 수 있지만, 수평방향으로 추진시키는 것이 바람직하다. 이러한 방식으로, 먼지 또는 오염물들이 제1 가스 챔버(30)로 유입되는 경우, 먼지 또는 오염물들은 디스플레이 장치의 가시 영역의 외부로 챔버(30)의 바닥으로 떨어지게 된다. 본 시스템은 공기를 좌측에서 우측으로, 또는 선택적으로는 우측에서 좌측으로 이동시킬 수 있다. 가스가 제1 가스 챔버(30)를 지나간 후, 가스는 인출 개구(120)를 통해 빠져나간다. 인출 개구(120)는 후방 냉각 플레넘(45)에 대해서는 입구부를 형성한다.
- 0030] 도 5는 후방 냉각 플레넘(설명을 위해 투명하게 도시)을 개략적으로 도시하고 있다. 플레넘 내의 하나 또는 그 이상의 팬(50)은 고립 가스가 고립 가스 냉각 챔버를 관통하는 데에 필요한 힘을 제공한다. 제1 가스 챔버(30)는 디스플레이 장치의 전자 디스플레이 표면(85)으로부터 열을 수집하도록 설계되는 반면, 제2 가스 챔버(40)는 가스로부터 열을 추출하여 상기 냉각 챔버(20)로부터 열을 제거하도록 설계된다. 제2 가스 챔버(40)는 주어진 전자 디스플레이 장치 내에서 내부 구조물들을 수용하기 위한 다양한 윤곽과 피쳐들을 구비할 수 있다.
- 0031] 필요하다면, 제2 가스 챔버(40) 전체의 어느 곳에도 다양한 전자 부품들(200)이 배치될 수 있다. 전자 부품들(200)은 변압기, 회로판, 프로세서, 레지스터, 커패시터, 배터리, 모터, 전원 장치, 조명 장치, 배선과 배선 하니스, 및 스위치를 포함할 수 있지만, 이들만으로 한정되는 것은 아니다. 이들 부품들은 챔버의 벽 위에 직접 장착될 수도 있고, 막대 또는 포스트(209) 상에 지지될 수도 있다. 이에 따라, 냉각 플레넘은 제1 가스 챔버(30)로부터 열을 빼앗으면서도 이들 각종 전자 부품들(200)을 냉각시키도록 설계될 수 있다(추가적으로 아래에서 논의하고 있는 바와 같이, 고립 가스 시스템이 디스플레이 장치를 가열하는 데에 사용되는 경우, 전자 부품들은 고립 가스의 가열을 조장할 수 있음).
- 0032] 도 6 및 도 7을 참조하면, 플레넘(45)으로부터의 열 방출을 개선하기 위해, 다양한 먼 피쳐들(150)이 부가될 수 있다. 이들 먼 피쳐들(150)은 큰 표면적을 형성하여, 제2 가스 챔버(40) 내의 가스로부터 열을 방출시키도록 한다. 이들 피쳐들(150)은 플레넘(45) 표면 위의 많은 지점에 위치할 수 있다.
- 0033] 도 8 및 도 9를 참조하면, 제2 가스 챔버(40) 내에 포함되어 있는 가스를 추가로 냉각하기 위해, 적어도 하나의 플레넘(45) 표면 위에 하나 또는 그 이상의 열전기 모듈(160)이 위치할 수 있다. 열전기 모듈(160)은 먼 피쳐들(150)과 독립하여 또는 먼 피쳐들과 결합하여 사용될 수 있다. 선택적으로, 추운 환경에서 고립 가스 시스템이 디스플레이 장치를 가열하는 데에 사용되는 경우, 열전기 모듈(160)은 플레넘 내에서 가스를 가열하는 데에 사

- 용될 수 있다.
- 0034] 도 10은 후방 플레넘(45)에 포함되어 있는 가스에서 열을 제거하는 예시적 방법을 나타낸다. 공기를 빨아들이고, 그 공기를 플레넘(45)의 전방면과 후방면으로 불어넣기 위해 팬(60)이 위치할 수 있다. 팬(60)은 공기 조화된 공기를 디스플레이 장치 하우징(70) 내로 빨아들이거나 단순히 주위 공기를 빨아들일 수 있다. 또한, 본 장치에서, 팬(60)은 공기가 전자 디스플레이 장치의 열 발생 부품(일례로, 디스플레이 스택(80)과 백라이트 어셈블리(140))를 강제로 통과하도록 하여 디스플레이 장치 전체의 냉각 능력을 추가로 개선할 수 있다. 본 실시형태는 아래에서 상세하게 논의되는 수축 재료 냉각 방법과 조합될 수 있음에 주목해야 한다. 가열된 배기 공기는 디스플레이 하우징(70) 상에 위치하는 하나 또는 그 이상의 작은구멍(aperture)(179)을 통해 빠져나갈 수 있다.
- 0035] 고립 가스 가열 시스템(isolated gas heating system)
- 0036] 전술한 바와 같이, 고립 가스 시스템은 전자 디스플레이 장치를 가열하는 데에도 사용될 수 있다. 도 11 및 도 12를 참조하면, 가열 요소들(220)이 제2 가스 챔버(40) 내에 위치할 수 있으며, 가스가 제2 가스 챔버(40)를 통과할 때에 가스를 데우도록 작동한다. 이들 가열 요소들은 관용될 수 있는 많은 가열 요소들 또는 열전기 모듈들 중 어느 하나일 수 있다. 여러 번, 이들 요소들은 단순히 전기 저항이 큰 소재일 수 있으며, 이에 따라 전류가 이들 요소들을 흐를 때에 열을 발생하게 된다. 가열 요소들은 다음의 요소들 중 어느 하나일 수 있지만, 이들만으로 한정되는 것은 아니다: 니크롬 와이어 또는 리본, 세라믹 절연 금속(일반적으로 강) 플레이트 상에 적층된 스크린 프린트 금속/세라믹 트랙, CalRod(일반적으로 티프 금속 헬 내에 세라믹 바인더가 밀봉되어 있는 니크롬 미세 코일), 히트 램프 및 저항 세라믹 PTC(positive thermal coefficient).
- 0037] 전술한 바와 같이, 플레넘(45)은 전자 디스플레이 장치에 전원을 공급하고 제어하는 전기 부품들(200)을 포함할 수 있다. 상기 전기 부품들은 변압기, 마이크로프로세서, 인쇄회로기판, 전원장치, 레지스터, 커패시터, 모터, 와이어 하니스 및 커넥터들 중 어느 하나일 수 있다. 전기 부품들(200)용 전기 연결은 플레넘(45) 벽을 관통할 수 있다. 상기 전기 부품들(200)은 플레넘(45) 내의 어느 곳에도 위치할 수 있다. 전기 부품들(200)은 상기 플레넘의 전방면 또는 후방면 상에 장착될 수 있고, 플레넘 표면 위에 바로 장착되거나 마운팅 포스트에 의해 현가되어 가스가 상기 부품의 모든 불투명부를 지나갈 수 있게 할 수도 있다.
- 0038] 디스플레이 장치가 작동하는 동안, 고립 가스 냉각 시스템이 연속적으로 작동할 수 있다. 그러나, 필요하다면, 온도 센서(미도시)와 스위치(미도시)가 전자 디스플레이 장치 내에 통합될 수 있다. 이에 따라, 온도가 사전에 결정된 문턱값에 도달했는지를 감지하고, 디스플레이 장치 내의 온도가 사전에 결정된 온도에 도달한 경우에 고립 가스 시스템이 선택적으로 작동하도록, 서모스탯(thermostat)이 사용될 수 있다. 사전에 미리 결정된 문턱 온도(threshold temperature)가 선택되고, 고립 가스 시스템이 디스플레이 장치를 가열, 냉각 또는 가열과 냉각 모두를 수행하도록 구성되는 것이 디스플레이 장치를 용인할 수 있는 온도 범위 내에서 유지하는 데에 유리하다.
- 0039] 선택적 절연체 갭을 구비한 선형 편광판(linear polarizer with optional insulator gap)
- 0040] 도 13은 다른 열 제어 피처를 위한 다른 예시적 실시형태의 단면도이다. 도시된 장치에서, 전방판(90)과 제2 전방판(130)은 유리로 이루어질 수 있으며, 서로 라미네이트되어 있다. 제1 및 제2 전방 패널(90, 130)은 인덱스 정합형 광학 접착제(201) 층에 의해 서로가 고정되어 전방 글라스 유닛(206)을 형성할 수 있다. 디스플레이 스택(80)은 전방 편광판(216)과 후방 편광판(214) 사이에 개재되어 있는 액정 어셈블리(212)를 포함할 수 있다. 다른 실시형태에서, 상기 디스플레이 스택(80)은 다른 유형의 전자 디스플레이 장치용의 다른 종류의 어셈블리일 수 있다. 디스플레이 스택(80)과 전방 글라스 유닛(206) 사이의 공간은 절연체 갭(300)을 형성한다. 상기 절연체 갭(300)은 상기 LCD 스택(80)과 상기 전방 글라스 유닛(206)을 열 격리시킨다. 이러한 열 격리는 태양광이 LCD 스택에 부하를 가하기보다는 열이 전방 글라스 유닛 위로만 국한되도록 한다. 고립 가스 시스템과 조합하여 사용되는 경우, 상기 절연체 갭(300)은 제1 가스 챔버(30)를 포함할 수 있다. 다른 실시형태에서, 절연체 갭(300)은 고립 가스 시스템을 사용하지 않으면서 단순히 태양광 부하와 주위 공기 모두로부터 절연시키는 절연층으로 사용될 수 있다.
- 0041] 제2 전방 패널은 제1 표면(202)과 제2 표면(208)을 구비할 수 있다. 상기 제1 표면(202)은 요소들에 노출될 수 있는 반면, 제2 표면(208)은 상기 인덱스 정합형 광학 접착제(201)에 의해 제1 전방판(90)에 고정될 수 있다. 상기 제1 전방판(90)은 제3 표면(209)과 제4 표면(204)을 구비할 수 있다. 제3 표면(209)은 상기 인덱스 정합형 광학 접착제(201)에 의해 제2 전방판(130)에 고정될 수 있는 반면, 제4 표면은 절연체 갭(300)에 직접적으로 인

- 접할 수 있다. 일부 실시형태에서, 디스플레이 스택(80)에 대한 태양광 부하를 줄이고 영상 화질을 개선하기 위해, 상기 제1 표면(202)과 제4 표면(204) 위에 반사방지 코팅이 부착될 수 있다. 다른 실시형태에서, 반사방지 코팅은 상기 제1, 제2, 제3 또는 제4 표면(202, 208, 209, 204)들 중 적어도 어느 하나의 표면에만 부착될 수도 있다.
- 0042] 도 14는 전방 글라스 유닛(206)의 다른 예시적 실시형태의 단면도이다. 도시된 장치에서, 전방 글라스 유닛(206)은 제2 전방판(130), 인덱스 정합형 광학 접착제 층(201), 선형 편광판(400) 및 제1 전방판(90)을 포함한다. 상기 선형 편광판(400)은 적어도 하나의 제1, 제2, 제3 또는 제4 표면(202, 208, 209, 204) 각각에 접촉될 수 있다. 반사방지 층들이 적어도 하나의 제1, 제2, 제3 또는 제4 표면(202, 208, 209, 204) 각각에 부착될 수 있다. 전방 글라스 유닛(206)에 선형 편광판(400)을 포함시키면, 디스플레이 스택(80)에 대한 태양광 부하를 추가로 줄일 수 있다. 태양광 부하의 감소는 전자 디스플레이 장치 내부 온도를 상당히 감소시킬 수 있다. 선형 편광판(300)은 또한 전방 글라스 유닛(206)과 디스플레이 스택(80)의 거울 반사도 감소시킬 수 있다. 전술한 바와 같이, 고립 가스 시스템과 조합하여 사용되는 경우, 절연체 겹(300)은 제1 가스 챔버(30)를 포함할 수 있다. 다른 실시형태에서, 절연체 겹(300)은 상기 고립 가스 시스템을 사용하지 않고 단순히 태양광 부하와 주위 공기 모두로부터 적리시키는 절연층으로 사용될 수 있다. 상기 디스플레이 스택(80)은 LCD 스택일 수 있고, 또한 디스플레이 스택(80)은 다른 유형의 전자 디스플레이 장치일 수도 있다는 점을 인지해야 한다.
- 0043] 또한 제2 전방판(130)이 사용되지 않을 수도 있다는 점을 인식해야 한다. 실시형태들은 전방판(90)의 전방면 또는 후방면에 선형 편광판이 부착되어 있는 제1 전방판(90)만을 사용할 수도 있다. 반사방지 층이 상기 전방판(90)의 전방면 또는 후방면에 부착될 수도 있다. 제2 전방판(130)없이 전방판(90)만을 사용하는 경우, 강도를 추가로 증가시키기 위해 전방판(90)을 템퍼링할 수 있다.
- 0044] 수축 대류(constricted convection)
- 0045] 가시 스크린 상에 화상을 형성하기 위해, 일부 종류의 전자 디스플레이 장치는 백라이트 어셈블리를 필요로 한다. LCD는 백라이트 어셈블리를 필요로 하는 디스플레이 장치 중의 하나이다. 플라즈마 디스플레이 및 OLED와 같은 다른 유형의 디스플레이 장치는 이들 자체가 발광하기 때문에, 백라이트 어셈블리를 필요로 하지 않는다. 그러나, 이러한 종류의 디스플레이 장치는 여전히 상당한 양의 열을 발생한다. 따라서, 전술한 사항에서, 백라이트 어셈블리와 관련하여 수축 대류 시스템을 기재하지만, 상기 실시형태들이 다른 종류의 디스플레이 장치에서도 사용될 수 있다는 점을 인식해야 한다. 따라서, 백라이트 또는 백라이트 어셈블리에 대해 논의할 때, 이들 어셈블리들은 다른 열-발생 디스플레이 장치의 후방면일 수도 있고, 상기 수축 대류 시스템은 이들 다른 디스플레이 장치를 보다 효율적으로 냉각시킬 수도 있다. 도 15a 및 도 15b와 도 17a 내지 도 17c는 축척에 맞추어 도시된 것이 아님을 알아야 한다. 요소들 간의 관계는 설명의 목적으로 과장되어 있을 수 있다.
- 0046] 도 15a는 수축 대류판(300)과 백라이트(140)의 단면도로, 이들 물체들 사이의 공간은 좁은 갭(305)을 형성한다. 상기 갭의 크기는 디스플레이 장치의 크기, 디스플레이 장치의 작동 조건, 백라이트 어셈블리와 그 후방면 소재의 종류, 및 다양한 수축 대류 팬의 수량과 이들에 공급되는 전력량을 포함하는 여러 요인들에 따라 변할 수 있다. 일부 예시적 실시형태들은 약 0.25-3.5 인치의 갭 거리를 사용할 수 있다. 다른 실시형태들은 이보다 좀 더 큰 갭을 사용할 수 있다. 상기 갭(305)을 통한 공기의 강제 송풍은 백라이트(140)의 냉각 능력을 증가시킨다는 것을 알 수 있었다. 상기 갭(305)을 통해 공기를 빨아들이기 위해 하나 또는 그 이상의 수축 대류 팬(310)이 사용될 수 있다. 도 15b는 상기 갭(305)을 통해 공기를 밀어 넣기 위해 하나 또는 그 이상의 수축 대류 팬(310)이 사용되는 수축 대류 시스템에 대한 다른 실시형태의 단면도이다.
- 0047] 도 16은 전술한 고립 가스 시스템의 평면도이다. 상기 고립 가스 시스템을 관통하는 단면라인 17-17'이 도시되어 있다.
- 0048] 도 17a 내지 도 17c는 도 16에 도시되어 있는 17-17' 부분의 단면을 도시한다. 먼저 도 17a를 참조하면, 전자 디스플레이 장치(80)와 인접하고 있는 제1 가스 챔버(30)가 디스플레이 장치의 전방을 향하고 있다. 상기 제1 가스 챔버(30)의 앞쪽에는 전방판(90)이 있다. 디스플레이 장치의 후방부에서, 백라이트(140)가 제2 가스 챔버(40)와 근접하게 배치되어 있다. 본 장치에서, 제2 가스 챔버(40)의 외벽은 수축 대류판으로 기능한다. 본 실시형태는 수축 대류 팬을 사용하지 않는 대신에 상기 디스플레이 장치 하우징의 외부로부터 공기를 빨아들여 그 공기를 제2 가스 챔버(40)의 표면으로 강제 송풍시키는 팬(60)을 사용하고 있다. 전술한 바와 같이, 이 공기는 단순히 주위 공기이거나 선택적으로는 공기조화 장치(미도시)에서 나온 공기일 수 있다. 백라이트(140)와 냉각 챔버(40) 사이에서의 공기 흐름을 용이하게 하기 위해, 가이드 장치(320)가 사용될 수 있다.

- 0049] 도 17b를 참조하면, 냉각 챔버(40)는 가이드 피치(41)를 포함한다. 가이드 피치(41)는 상기 가이드 장치(320)와 함께 조합되어 백라이트와 냉각 챔버 사이에서의 공기 흐름을 용이하게 한다. 도 17c는 외부 팬(60)과 수축 대류 팬(310) 모두가 사용되는 선택적 실시형태를 나타낸다. 이 실시형태는 또한 도 17a 및 도 17b에 도시된 가이드 장치들을 사용할 수도 있다.
- 0050] 백라이트(140)는 전자 디스플레이 장치(80)와 대면하는 사이트에 장착되는 복수의 라이트를 구비한 인쇄회로기판(PCB)을 포함할 수 있다. 상기 백라이트 내의 상기 라이트들은 LED, 유기발광 다이오드(OLED), 전계 방출형 디스플레이(FED), 발광 폴리머(LED: light emitting polymer) 또는 유기 전계 발광(OEL) 라이트 중 어느 하나일 수 있다. 예시적 실시형태에서, 백라이트(140)는 전자 디스플레이 장치(80)와 대면하는 사이트와 제2 가스 챔버와 대면하는 사이트 사이의 열 저항이 작은 것이 이상적이다. 이와 같이 낮은 배열의 열 저항을 달성하기 위해, 금속 인쇄회로기판(PCB) 기술로 백라이트(140)를 구성하여 상기 라이트들로부터 더 많은 열을 방출시킬 수 있다. 대류 열전달 특성을 추가로 향상시키기 위해, 백라이트(140)의 후방면은 금속 또는 다른 열전도성 소재일 수 있다. 상기 표면은 대류 열전달 특성을 추가로 개선하기 위해 핀(fin)과 같은 복수의 표면 피쳐들을 구비할 수 있다. 수축 대류 팬(310)은 더운 공기를 배출구(179)(도 2에 도시)를 통해 내보냄으로써 공기가 디스플레이 장치를 완전히 빠져나가게 된다.
- 0051] 디스플레이 장치가 작동하는 중에, 외부 팬(60)과 수축 대류 팬(310)도 연속적으로 작동할 수 있다. 그러나, 원하는 경우, 온도 센서(미도시)와 스위치(미도시)가 전자 디스플레이 장치 내에 통합되어 있을 수 있다. 온도가 사전에 결정된 문턱값에 도달했는지를 감지하기 위해 효과적인 서모스탯이 사용될 수 있다. 이러한 경우, 디스플레이 장치 내의 온도가 사전에 결정된 값에 도달했을 때에, 여러 팬들이 선택적으로 작동할 수 있다. 디스플레이 장치가 용인가능한 온도 영역 내에 유지되도록 하기 위해, 문턱값이 사전에 선택되고, 시스템은 서모스탯(미도시)을 구비하여 구성되는 것이 유리하다. 이는 장치의 사용 수명에 유용할 뿐만 아니라, 에너지 비용도 절감시킨다.
- 0052] 에어 커튼(air curtain)
- 0053] 전술한 다양한 열 조절 피쳐들 외에도, 에어 커튼이 사용될 수도 있다. 에어 커튼 장치는 장치 단독으로 사용되거나, 전술한 다른 임의의 열 제어 피쳐들과 조합하여 사용될 수 있다.
- 0054] 도 18은 하우징(70)과 전방판(90)을 구비하는 전자 디스플레이 장치(10)를 도시한다. 에어 커튼용 에어 배플(air baffle)(114)이 상기 도면에서 파선으로 도시되어 있다. 단면 라인 19-19도 도시되어 있다.
- 0055] 도 19는 도 18에 도시되어 있는 라인 19-19를 따르는 단면도이다. 이 도면은 팬(60)이 기동할 때에 이루어지는 하우징(70)을 통한 공기의 순환을 보여주고 있다. 전술한 바와 같이, 팬(60)은 인입구(51)를 통해 공기를 하우징(70) 내로 빨아들인다. 이 공기는 주위 공기일 수 있으며, 선택적으로는 공기 조화된 공기일 수 있다. 빨아들여진 공기의 유동 방향이 화살표 121로 표시되어 있다. 상기 디스플레이 하우징(70) 내에서, 공기는 화살표(121)를 따라 위쪽으로 유동한다. 이 공기는 전술한 열 제어 피쳐들 중 어느 하나와 함께 사용될 수 있다. 일례로, 공기는 제2 챔버(플레넘) 내의 고열 가스를 냉각하는 데에 사용되거나 전술한 수축 대류 시스템에서 사용될 수도 있다.
- 0056] 설명의 목적으로, 디스플레이 장치의 내부 부품들에 대한 상세한 사항은 도면에 기재하지 않았으며, 단지 캐비티(61)만을 도시하였다. 에어 커튼이 다른 어떠한 유형의 전자 디스플레이 장치에서 실시될 수 있으며, 전술한 열 제어 피쳐들과 조합되어서도 실시될 수 있다는 점을 주목해야 한다. 공기가 배플(114)을 향해 흐르도록 하기 위해, 캐비티(61) 내에 여러 내부 피쳐들(미도시)이 배치될 수 있다. 빨아들여진 공기는 화살표(121)를 따라 캐비티(61)를 관통해 연속 유동해서 배플(114)에 도달한다. 배플(114)은 공기를 디스플레이 장치의 외부면 쪽으로 지향시킨다. 이 외부면은 제1 전방판(90)일 수 있으며, 선택적으로는 위에서 상술한 추가적인 전방판(일례로 제2 전방판(130))일 수 있다.
- 0057] 이에 따라, 에어 커튼은 디스플레이 장치의 내부 부품들을 냉각하기 위한 배출구로 사용될 수 있다. 선택적으로, 에어 커튼으로부터 나오는 차가운 공기는 상당한 태양광 부하를 받거나 또는 주위의 뜨거운 공기로부터 열을 전달받는 디스플레이 장치의 외부 전방면을 추가로 식히는 데에 사용될 수 있다.
- 0058] 유체 냉각 시스템(fluid cooling system)
- 0059] 도 20은 다른 열 제어 피쳐를 설명하는 예시적 개략도이다. 도면으로부터 이해할 수 있는 바와 같이, 냉각 시스템(22)은 유체 연통하는 여러 부품들을 포함한다. 바람직하기로, 유체 연통은 부품들을 일련의 튜브들 또는

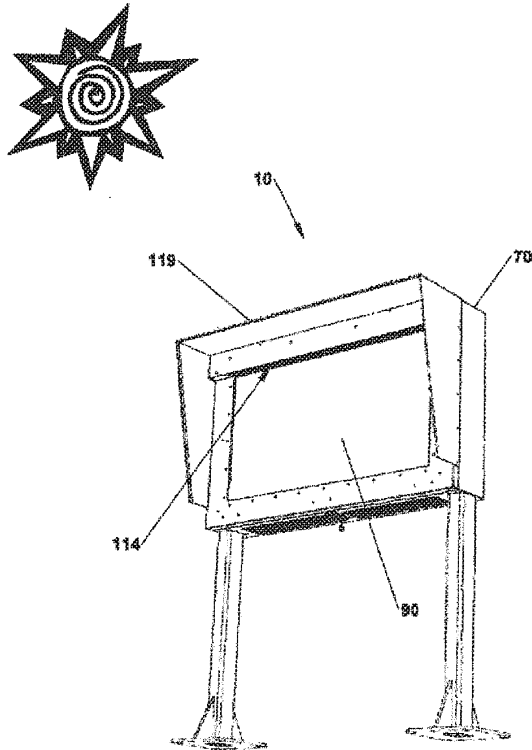
파이프들(개념적으로 설명하기 위해 점선으로 표시)로 연결함으로써 달성된다. 냉각 시스템(22) 부품들은 유체 연통하는 저장 탱크(37), 펌프(47) 및 냉각 챔버(4)를 포함한다. 바람직하기로는, 상기 시스템은 역시 유체 연통하는 필터(83)와 라디에이터(72)도 포함한다. 선택적으로, 상기 시스템은 팬 유닛(94)을 포함한다. 그러나, 선택적 팬 유닛은 다른 부품들과는 유체 연통하지 않는 것이 바람직하다.

- 0060] 저장 탱크(37)는 냉각 유체의 대부분의 양을 보유하며, 냉각 유체가 탱크(37) 내에 저장되어 있는 동안에 유체로부터 열 방출을 수행하는 표면을 제공한다. 상기 탱크는 출구포트(3)와 복귀포트(14)의 적어도 2개의 개구부를 구비한다. 선택적으로, 저장 탱크는 환기포트(66)를 포함한다. 펌프(47)는 냉각 유체가 시스템(22)을 관통해서 이동하도록 한다. 통상의 기술자라면 이해할 수 있는 바와 같이, 펌프(47)는 적당한 성과를 얻기 위해 냉각 유체 통로를 따라 복수의 지점에 위치할 수 있다. 그러나 플레이트들(44, 128)의 곡률을 최소화하기 위해서는, 냉각 챔버(4) 뒤에 펌프(47)를 배치하여, 펌프가 냉각 챔버(4)의 바닥에서 상부로 액상 냉각제를 끌어올려도록 하는 것이 바람직하다. 펌프가 이와 같이 배치되면 상기 펌프는 냉각 챔버(4)의 상부에 저기압 영역을 생성할 수 있다. 이러한 방식으로, 유체는 화살표를 따라 냉각 챔버(4)를 통해 유동한다. 일부 냉각 유체들은 "미끄러짐성"(slipperiness)이 있기 때문에, 펌프(47)는 용적식 펌프(positive displacement pump)인 것이 바람직하다.
- 0061] 냉각 챔버를 통과하는 냉각 유체의 유량을 조절하기 위해, 밸브(634)를 구비하는 바이패스 라인이 제공될 수 있다. 상기 바이패스 라인은 냉각 유체가 냉각 챔버(4)를 우회하도록 하는 우회루트를 제공한다. 밸브(634)는 바이패스 라인을 통과하여 우회하는 냉각 유체의 양을 용이하게 조절할 수 있다. 바이패스 라인과 밸브(634)는 냉각 챔버(4)를 향해 유동하는 유체로부터 사전에 결정된 양의 냉각 유체가 우회하도록 하여 냉각 챔버 자체를 관통하는 유량을 용이하게 조절할 수 있게 된다. 이러한 방식으로, 냉각 챔버를 통과하는 유량이 조절된다.
- 0062] 통상의 기술자라면 냉각 챔버를 통과하는 유동을 조절하기 위해 다른 방법 및 장치들이 사용될 수 있다는 점을 이해할 수 있을 것이다. 일례로, 펌프(47)의 크기와 펌프 속도는 주어진 환경에 따라 최적화될 수 있다. 선택적으로, 가변 속도 펌프가 사용될 수도 있다. 바람직하기로는, 가변 속도 펌프는 적어도 하나의 압력 트랜스듀서(미도시)와 전기적으로 연통되어 있다. 바람직하기로는, 압력 트랜스듀서는 냉각 챔버(4)의 상류부에 위치할 수 있고, 다른 압력 트랜스듀서는 냉각 챔버(4)의 하류부에 위치할 수 있다. 상기 적어도 하나의 압력 트랜스듀서에 의해 제공되는 압력 정보는 가변 속도 펌프의 작동 속도를 설정하는 데에 사용될 수 있다. 이러한 방식에 따라, 냉각 챔버(4)를 통과하는 유량이 조절되어, 장치 내에서 적절한 압력이 유지될 수 있다. 냉각 챔버(4) 내에서 적절한 압력을 유지하는 것은 디스플레이 글라스의 변형이나 파손을 방지하는 데에 중요하다.
- 0063] 유체 내의 오염물질을 제거하기 위해 선택적 필터(83)가 추가될 수 있다. 바람직하기로는, 보다 큰 열적 안정성을 제공하기 위해 라디에이터(72)와 팬 유닛(94)이 포함될 수도 있다. 선택적으로, 시스템에 냉각 유체를 채우고 시스템에서 냉각 유체를 비우는 작업을 용이하게 하기 위해 수도꼭지(spigot)(미도시)가 제공될 수 있다.
- 0064] 작동하는 중에, 유체는 저장 탱크(37)의 아래쪽에 위치하는 출구포트(13)를 통해 저장 탱크(36)를 빠져나간다. 냉각 챔버(4)로 가는 중에, 유체는 선택적 필터(83)를 지나간다. 필터(83)로부터 나온 유체는 매니폴드(59)의 인입구(98)를 통해 다시 냉각 챔버(4)로 들어간다. 냉각 유체는 점선으로 표시된 방향을 따라 냉각 챔버(4)의 유체 격실을 통해 이동한다. 냉각 유체는 상부 매니폴드(60)의 유출구(99)를 통해 냉각 챔버(4)를 빠져나간다. 바람직하기로는, 유체는 선택적 라디에이터(72)에 의해 인입된다. 선택적 라디에이터(72)를 통해 이동하는 중에, 냉각 유체로부터 열을 빼앗는 것을 보조하기 위해, 선택적 팬 유닛(94)이 유체가 라디에이터(72)를 통과하도록 강제한다. 라디에이터(72) 뒤쪽에 위치할 수 있는 펌프(72)가 저장 탱크를 향해 유체를 빨아들인다. 유체는 복귀포트(14)를 통해 저장 탱크(37) 내로 들어간다. 바람직하기로는, 복귀하는 유체가 출구포트(13)를 통해 저장 탱크(37)를 빠져나가기 전에 최대한 냉각될 수 있도록 하기 위해, 복귀포트(14)는 출구포트(13)와 상당히 떨어진 곳에 위치할 수 있다.
- 0065] 필요에 따라, 팬 유닛이 디스플레이 장치(15)의 냉각 챔버(4) 바로 위의 하우징(75)의 배이스에 위치할 수 있다. 팬 유닛은 공기 층류가 하우징(75)의 내부를 통과하도록 할 수 있다. 바람직하기로는, 공기유동은 저장 탱크(37)의 적어도 하나의 외부 표면 위로 지향될 수 있다. 전술한 바와 같이, 배기되는 공기 유동은 궁극적으로는 선택적 에어 커튼 시스템(114)에 의해 냉각 챔버 표면(44) 위로 다시 보내질 수 있다.
- 0066] 필요하다면, 온도 센서(미도시)와 스위치(미도시)가 전자 디스플레이 장치 내에 통합될 수 있다. 온도가 사전에 결정된 문턱값에 도달했는지를 감지하기 위해 온도 센서가 사용될 수 있다. 이러한 경우, 디스플레이 장치 내의 온도가 사전에 결정된 온도에 도달한 때에 펌프가 선택적으로 작동될 수 있다. 디스플레이 장치가 비교적 일정한 온도로 유지하거나 적어도 용인할 수 있는 온도 범위 내에서 유지하도록 하기 위해, 소정의 문턱 온도가 사

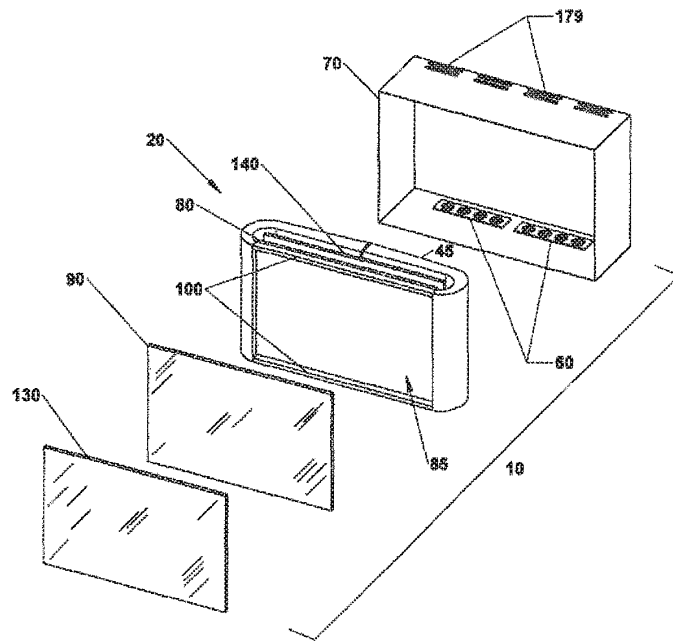
전에 선택되고, 시스템은 서모스탯(미도시)과 함께 구성되는 것이 유리하다. 선택적으로, 서모스탯을 사용하지 않기 위해, 전자 디스플레이 장치가 작동하는 중에 펌프(47)가 연속적으로 작동할 수 있다.

도면

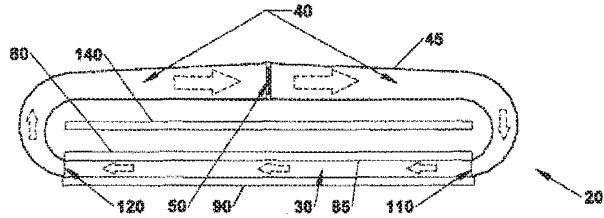
도면1



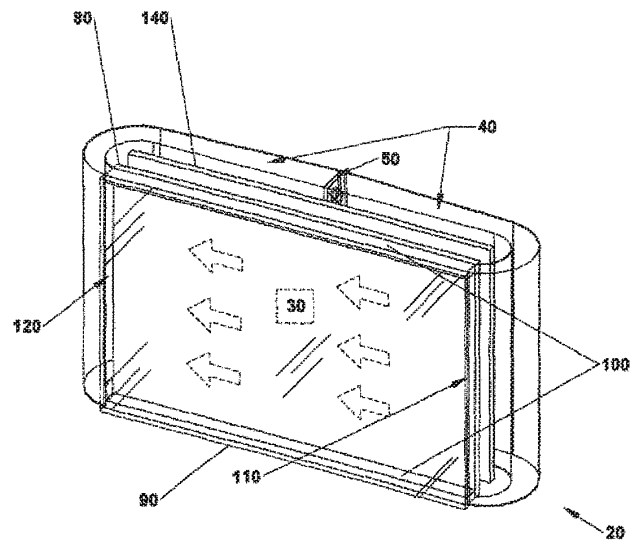
도면2



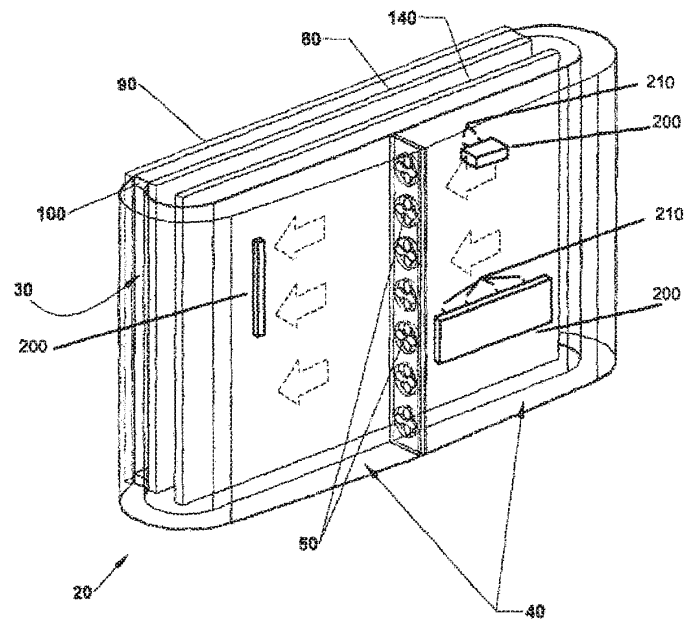
도면3



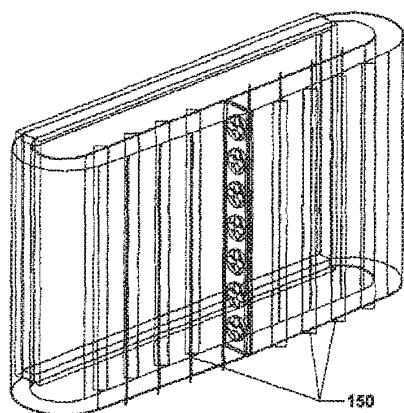
도면4



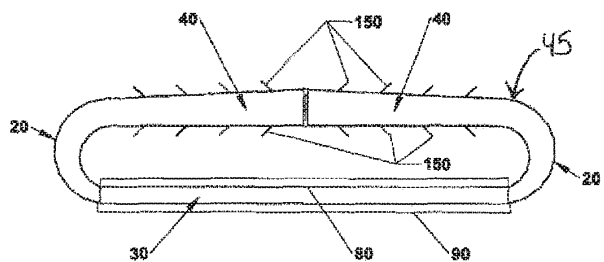
도면5



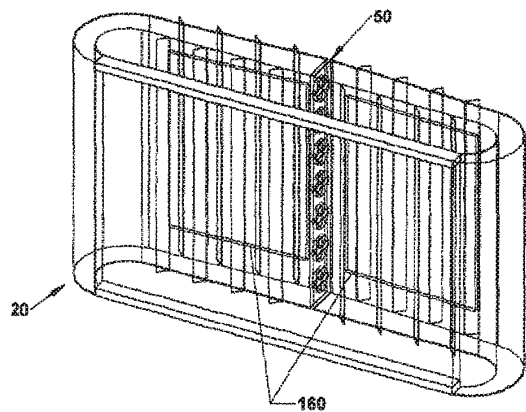
도면6



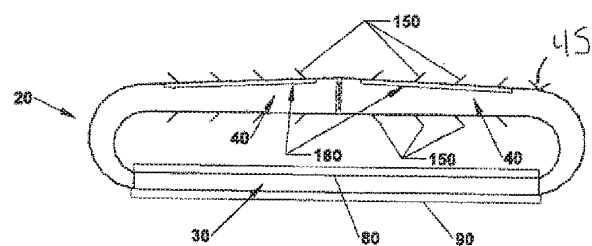
도면7



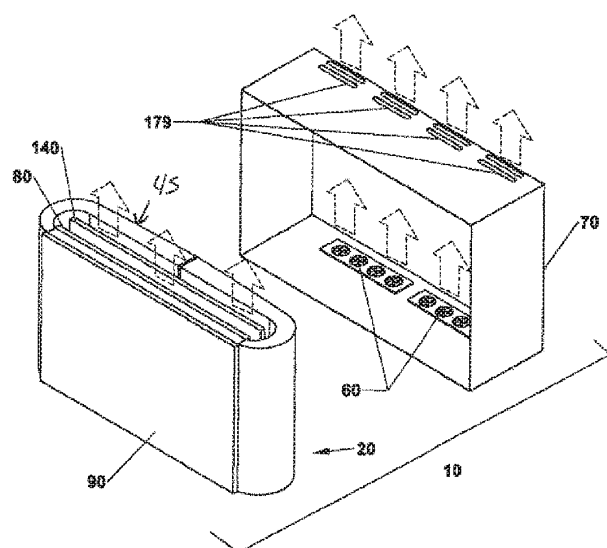
도면8



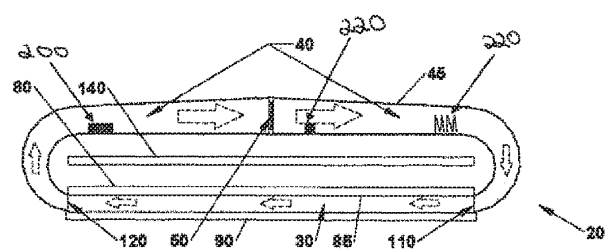
도면9



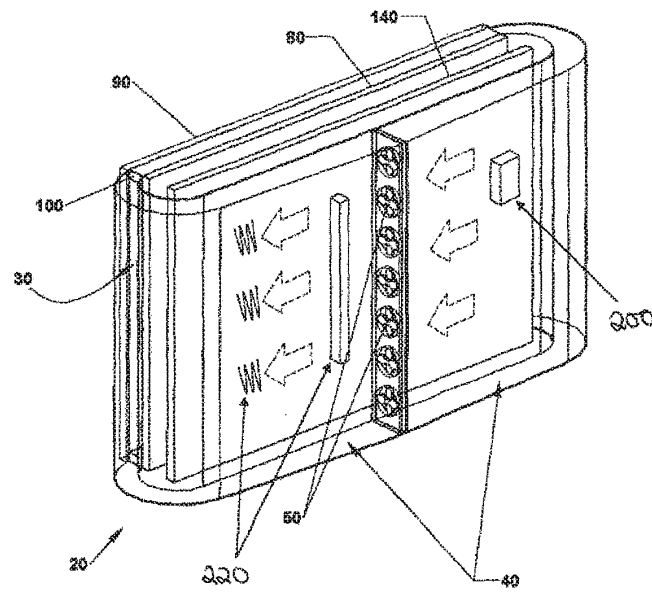
도면10



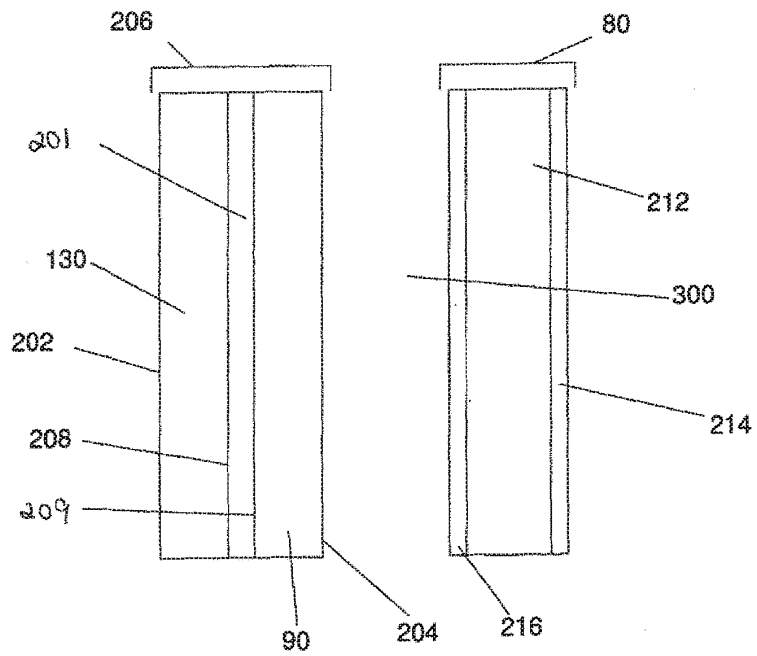
도면11



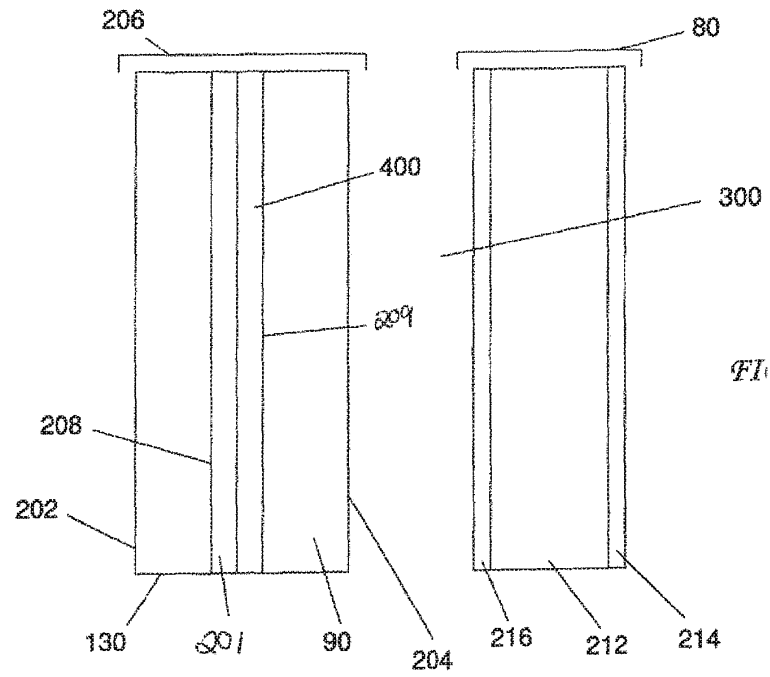
도면12



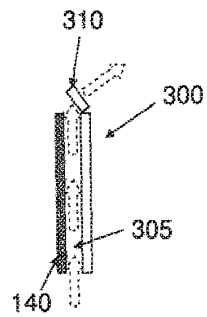
도면13



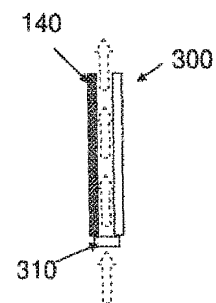
도면14



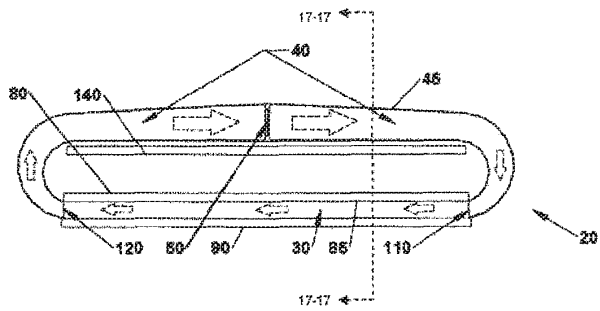
도면15a



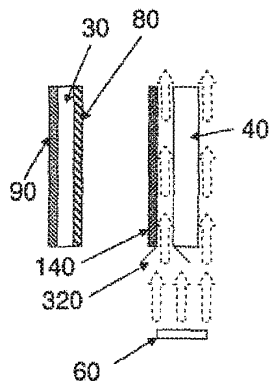
도면15b



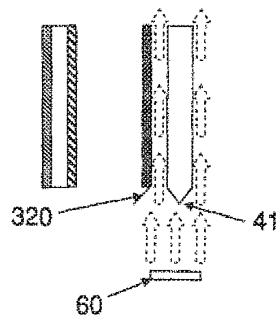
도면16



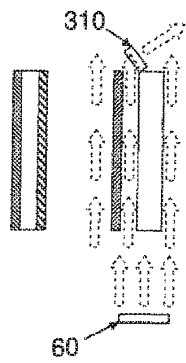
도면17a



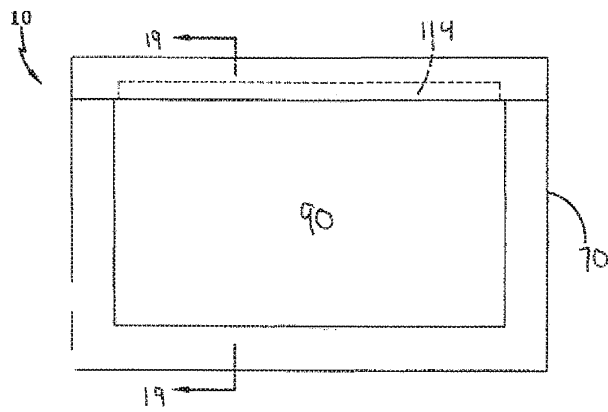
도면17b



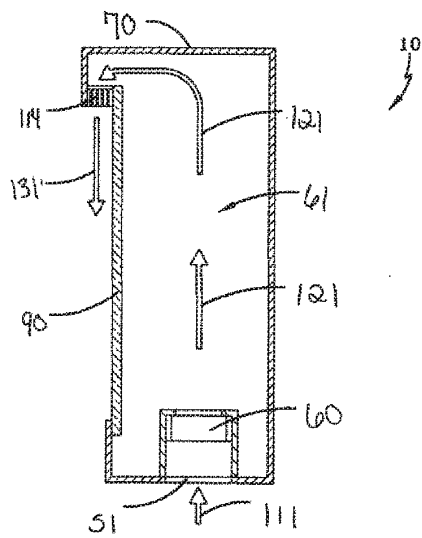
도면17c



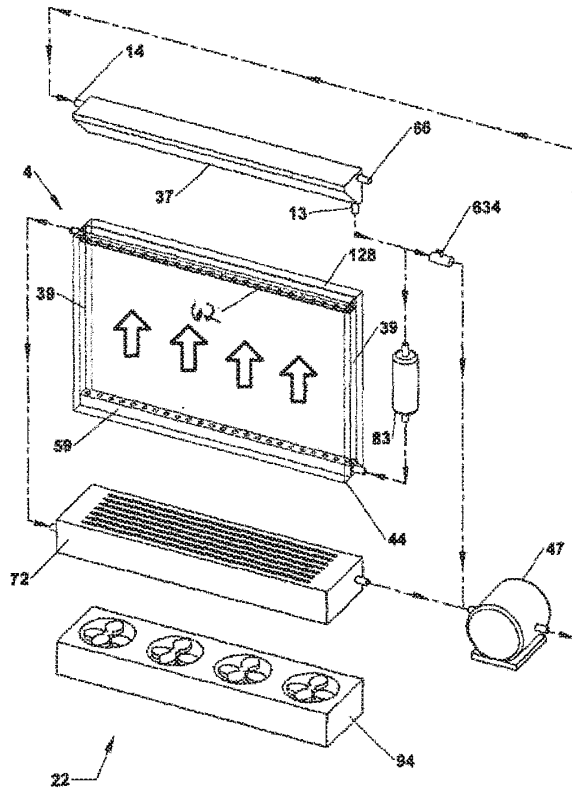
도면18

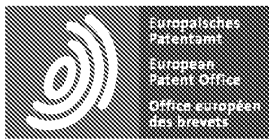


도면19



도면20





Espacenet

EP3615978A1 FIELD SERVICEABLE AND REPLACEABLE ASSEMBLY

Applicants: MRI INC [US]

Inventors: DIAZ MARCOS [US], DUNN WILLIAM [US], O'CONNOR KEVIN [US]

Classifications:

IPC **G02B26/00; G06F1/16; G09G3/34; H01J7/24; H04N5/64; H05K5/00; H05K7/20;**

CPC **G02F1/133308 (EP,US); G02F1/13338 (US); G02F1/133382 (US); G02F1/133385 (EP,US); G09F13/0413 (US); G09F21/04 (EP,US); G09F9/30 (EP,US); G09F9/35 (EP,US); H05K5/0017 (US); H05K5/0226 (US); H05K5/0247 (US); H05K5/03 (US); H05K7/1488 (US); H05K7/20145 (US); H05K7/20736 (US); H05K7/20954 (US); H05K7/20972 (EP,US); G02F2001/133342 (EP,US); G09F2013/044 (US); G09F2013/0445 (US);**

Priorities: US201715647219A 2017-07-11; US201715723311A 2017-10-03; US201762491106P 2017-04-27; US201762502337P 2017-05-05; US2018027970W 2018-04-17; US201815886889A 2018-02-02

Application: EP18790790A 2018-04-17

Publication: EP3615978A1 2020-03-04

Published as: **AU2018257648A1; CA3059928A1; EP3615978A1; KR20200006547A; US2018314103A1; US10485113B2; US2018315356A1; WO2018200260A1; US2018317330A1; US10499516B2; US2019239365A1**

FIELD SERVICEABLE AND REPLACEABLE ASSEMBLY

Abstract

Abstract not available for EP3615978A1 – abstract of corresponding document: WO2018200260A1

A field serviceable assembly includes a first and second side assembly (14) hingedly mounted 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.

(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

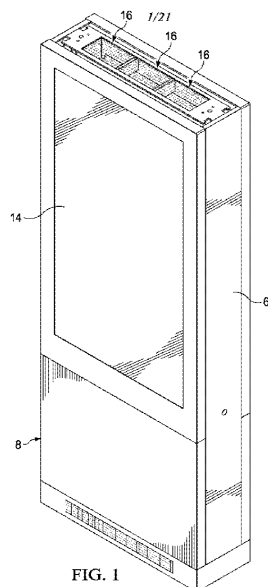


FIG. 1

(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

contemplated that the additional open loop channel may be added to one or both side assemblies.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0012] In addition to the features mentioned above, other aspects of the present invention will be readily apparent from the following descriptions of the drawings and exemplary embodiments, wherein like reference numerals across the several views refer to identical or equivalent features, and wherein:

[0013] **Figure 1** is a front perspective view of an exemplary assembly in accordance with the present invention;

[0014] **Figure 2** is a front perspective of the assembly of figure 1 illustrated with the stand removed to illustrate additional components of the assembly;

[0015] **Figure 3** is a front perspective of the assembly of figure 2 illustrated with one of the assemblies in the open position;

[0016] **Figure 4** is a front perspective view of the assembly of figure 2 illustrated with one of the assemblies removed;

[0017] **Figure 5** is a front perspective view of the assembly of figure 4, illustrated with exemplary flow paths for circulating gas and ambient air;

[0018] **Figure 6** is a top sectional view of an exemplary display assembly illustrated in isolation from other components to illustrate exemplary flow paths for circulating gas and ambient air;

[0019] **Figure 7** is a front perspective view of another exemplary embodiment of the assembly also indicating section lines A-A and B-B;

[0020] **Figure 8** is a front perspective view of the assembly of figure 7 illustrated with both display assemblies in the open position;

[0021] **Figure 9** is an exploded front perspective view of the assembly of figure 8;

[0022] **Figure 10** is a top sectional view taken along section line A-A of figure 7;

[0023] **Figure 11** is a side sectional view taken along section line B-B of figure 7;

[0024] **Figure 12A** is a rear perspective view of another exemplary assembly;

[0025] **Figure 12B** is a rear perspective view of another exemplary assembly;

[0026] **Figure 13** is a front perspective view of another exemplary assembly also indicating Detail A;

[0027] **Figure 14** is a front perspective view of the assembly of figure 13 illustrated with one of the display assemblies in the open position;

[0028] **Figure 15** is a rear perspective view of the assembly of figure 13 illustrated with both of the display assemblies in the open position also indicating Detail B;

[0029] **Figure 16** is a front perspective view of the assembly of figure 14 illustrated with one of the display assemblies removed;

[0030] **Figure 17** is a detailed top perspective view of Detail A of figure 13;

[0031] **Figure 18A** is a detailed perspective view of Detail B of figure 15 with the display assembly in the closed position and illustrating an otherwise hidden strut;

[0032] **Figure 18B** is a detailed top perspective view of the assembly of figure 18A illustrated with the display assembly in the open position;

[0033] **FIGURE 19A** is a vertical cross-sectional view of another exemplary assembly;

[0034] **FIGURE 19B** is a vertical cross-sectional view of another exemplary assembly; and

[0035] **Figure 20** is a horizontal cross-sectional view of the assembly of figure 19A.

DETAILED DESCRIPTION OF EXEMPLARY EMBODIMENT(S)

[0036] Various embodiments of the present invention will now be described in detail with reference to the accompanying drawings. In the following description, specific details such as detailed configuration and components are merely provided to assist the overall understanding of these embodiments of the present invention. Therefore, it should be apparent to those skilled in the art that various changes and modifications of the embodiments described herein can be made without departing from the scope and spirit of the present invention. In addition, descriptions of well-known functions and constructions are omitted for clarity and conciseness.

[0037] **Figure 1** is a front perspective view of an exemplary assembly 10 in accordance with the present invention. The assembly 10 may comprise one or more side assemblies 14 placed within a housing 6. The housing 6 may comprise a stand 8 for mounting the assembly 10 to the ground. However, in other exemplary embodiments, the assembly 10 may be mounted to another object such as, but not limited to, a bus shelter, a post, a wall, a building, a roof rack for a vehicle, or the like. Regardless, an intake 16 may be located on the top of the housing 6. As will be described in greater detail herein, an exhaust 9 may be located on the bottom of the housing 6. However, it is contemplated that the intake 16 may be located on the bottom of the housing 6 with the exhaust 9 being located on the top of the housing 6. Any other location for the intake 16 and the exhaust 9 is contemplated. Regardless, the intake 16 may likewise extend through the frame 12.

Similarly, the exhaust 9 may extend through the frame 12. Alternatively, the air may flow into the exhaust 9 and out of the intake 16.

[0038] **Figure 2** is a front perspective of the assembly 10 of figure 1 illustrated with the stand 6 removed to illustrate additional components of the assembly 10. The side assemblies 14 may be mounted to a frame 12. The frame 12 may be substantially rectangular in shape and may have interior and exterior surfaces or panels. In exemplary embodiments, the frame 12 may comprise an interconnected upper, lower, right side, and a left side piece, but may be substantially open on the front or rear sides thereof such that a side assembly 14 may be mounted to the frame 14 to substantially cover said front and rear openings. The frame 12 may be configured to receive a first and second side assembly 14 in a back to back arrangement. The side assemblies 14 may comprise digital displays, covers (i.e., access panels), poster holders (illuminated or unilluminated), some combination thereof, or the like. The poster holders may be configured to receive a static poster and may be back or edge illuminated. In exemplary embodiments, the covers and the poster holders may serve as access panels, though any of the foregoing may be moved or removed to allow access to the interior of the assembly 10. For example, without limitation, the assembly 10 may comprise two electronic displays placed back-to-back, or a single electronic display placed back-to-back with a poster holder. Regardless, the frame 12 may be configured to be connected to the stand 8, another object, or directly to the ground.

[0039] In embodiments comprising a single side assembly 14, the frame 12 may be a five-sided box. Namely, the frame 12 may comprise an interconnected upper, lower, right side, and a left side piece as well as a front or rear panel. However, the frame 12 may be substantially open on the rear or front sides thereof, respectively, such that the side assembly 14 may be mounted to substantially cover said opening.

[0040] As will be explained in greater detail herein, the assembly 10 may further comprise an electronics cavity 18 for storing electronic components 30 for operating the assembly 10. The electronics cavity 18 may be located in the space between the side assemblies 14 and the frame 12. Stated another way, the first and second side assemblies 14 may share a common electronics cavity 18.

[0041] Figures 1 and 2 illustrate the side assemblies 14 in a closed position such that the side assemblies 14 are in contact with the frame 12 or are located substantially parallel to the ground. As will be explained in greater detail herein, the side assemblies 14 may be hingedly mounted to the frame 12 by way of a hinging device 22. A first and

second hinging device 22 may be located on either side of the frame 12 so as to connect the first and second side assembly 14 to the frame 12 in a hinged fashion. The first and second hinging devices 22 may be the same or may be different. For example, without limitation, the hinging devices 22 used to hingedly mount a side assembly 14 comprising a digital display may be the same or may be different from the hinging device 22 used to mount a side assembly 14 comprising a poster holder. In exemplary embodiments, the hinging devices 22 may be located on an upper portion of the frame 12, such that the side assemblies 14 rotate outward along a substantially horizontal axis. In other exemplary embodiments, the hinging devices 22 may be located along an edge of the frame 12, such that the side assemblies 14 rotate outward along a substantially vertical axis. Any location of the hinging devices 22 is contemplated.

[0042] **Figure 3** is a front perspective view of the assembly 10 of figure 2 illustrated with one of the side assemblies 14 in an open position. The side assembly 14 may rotate via the hinging device 22 into the opened position such that the bottom of the side assembly 14 is swung outward and away from the frame 12. This may allow access to the electronics cavity 18 such that personnel may service the electronic components 30 located therein.

[0043] The assembly 10 may further comprise a pair of aid devices 20, preferably having a first end and a second end, though such is not required. In exemplary embodiments, the aid devices 20 may be gas springs, though any type of aid device is contemplated. Such aid devices 20 may include, but are not limited to, any device which utilizes a mechanical advantage in order to assist in moving the side assemblies 14 between an open position or closed positions as well as, or alternatively, to temporarily secure the side assemblies 14 in the open position or closed position. Other exemplary aid devices 20 include, but are not limited to, struts, springs, block and tackle, counterweights, levers, gears, tethers, belts, chains, motors, screws, some combination thereof, or the like.

[0044] The first end of the aid devices 20 may be mounted to either side of the side assembly 14 and the second end of the aid devices 20 may be mounted to either side of the interior of the frame 12. In exemplary embodiments, the first end of the aid devices 20 is mounted lower relative to second end of the aid devices 20, though the opposite is contemplated. The aid devices 20 may be configured to assist with movement of the side assemblies 14 between the open and the closed positions as well as temporarily securing the side assemblies 14 in the opened or the closed positions.

[0045] In exemplary embodiments, the side assemblies 14 may be lockable to the frame 12 or the housing 6 such that the side assemblies 14 cannot normally be moved from the closed position unless unlocked. This may assist in restricting access to the electronics cavity 18 to authorized personnel.

[0046] **Figure 4** is a front perspective view of the assembly 10 of figure 2 illustrated with one of the side assemblies 14 removed so as to illustrate the electronics cavity 18. A gasket 28 may extend around the perimeter of either or both sides of the frame 12. The gaskets 28 may provide a substantially air tight seal when the side assemblies 14 are placed in the closed position. The gaskets 28 may ensure or assist in allowing the electronics cavity 18 to maintain a substantially air tight seal, though such is not required.

[0047] A plate 19 may be located in the electronics cavity 18 and the electronic components 30 may be mounted thereto. Alternatively, or in addition, an electronics plate 42 may be located in the electronics cavity 18. In exemplary embodiments, the electronics plate 42 may be mounted to the frame 12 such that the electronics plate 42 extends substantially parallel to the front surface of the electronic side assemblies 14. Similarly, in exemplary embodiments the plate 19 may be mounted to, or form, the rear surface of one or more of the side assemblies 14. However, any location and orientation of the plate 19 and the electronics plate 42 is contemplated.

[0048] The electronic components 30 may comprise any number of components used to operate the assembly 10 and its various components. Such electronic components 30 may include, but are not limited to, power sources, power distribution components, video players, video receiver boards, processors, electronic storage devices, communications equipment, wireless transmitter/receivers, network connectivity devices, printed circuit boards, and the like. In exemplary embodiments, a number of the electronic components 30 may be utilized to operate both side assemblies 14. For example, but not to serve as a limitation, at least the video players, video receiver boards, communications equipment, wireless transmitter/receivers, and network connectivity devices may be shared. This may reduce the number of electronic components 30 required. In exemplary embodiments, the plate 19 or the electronics plate 42 may comprise a server rack, though such is not required.

[0049] Each hinging device 22 may comprise a frame hinge plate 26 and a first and second display hinge plate 24. The frame hinge plate 26 may be located on the exterior panels on either side of an upper portion of the frame 12 such that the frame hinge plate 26 extends substantially perpendicular relative to the electronics plate 42. The display

hinge plates 24 may be located on either side of an upper portion of each of the side assemblies 14 such that the display hinge plates 26 extend substantially perpendicular relative to the electronics plate 42. The display hinge plate 24 may comprise one or more notches or apertures corresponding to notches or apertures located on the frame hinge plate 26. Any number of fasteners 27 may extend through the corresponding notches or apertures in the display hinge plate 24 and the frame hinge plate 26 such that the frame hinge plate 26 may be hingedly secured to the display hinge plate 24. The fasteners 27 may include threaded fasteners, pins, bolts, screws, nails, or the like. This is merely exemplary, any type of hinge device 22 is contemplated. In exemplary embodiments, the frame hinge plates 26, the display hinge plates 24 and the fasteners 27 may be configured to serve as the main or sole mechanical attachment points for mounting the side assemblies 14 to the frame 12.

[0050] The hinge device 22 may provide for easy removal of one or both of the side assemblies 14 when servicing the assembly 10. The fasteners 27 may simply be removed from either side of the side assembly 14 and the entire side assembly 14 may be removed. Additionally, removal may require relatively minor additional steps such as, but not limited to, the disconnection of various electrical wires and other components as further described herein. A replacement side assembly 14 may then be installed. Installation may comprise, but is not limited to, moving the Additionally, installation of the new side assembly 14 may require relatively minor additional steps such as, but not limited to, the connection of the aforementioned various electrical wires and other components as further described herein. The side assembly 14 being serviced may then be returned to a service center for servicing. This may minimize downtime of the assembly 10.

[0051] Additionally, the assembly 10 may require connection to an external power source, communications network, and the like to operate. This may require connecting into utility lines. In exemplary embodiments, connection to said utility lines may be made through separate connectors 72 located on the frame 12, within the cavity 18, on the plate 19, on the electronics plate 42, or at another location. These connectors 72 may be connected to the other various electronic components 30 via electrical wiring, ethernet cable, telephone cable, axial cable, fiber optic cable, or the like. The disconnection and reconnection of such wiring from the connectors 72 may be required when removing or installing a side assembly 14. In this way, the connection into the utility lines may not be disturbed when servicing the assembly 10. In exemplary embodiments, the connectors 72 may also act as pass through devices 35.

[0052] **Figure 5** illustrates exemplary flow paths through the assembly 10 of figure 4. **Figure 6** illustrates a top sectional view of an exemplary side assembly 14 to further illustrate said exemplary flow paths. Each side assembly 14 may comprise a cover panel 17 that faces an intended viewer. An electronic display 11 may be located behind, spaced apart from, and substantially parallel to the cover panel 17. Cover panel 17 may be comprised of any substantially transparent or translucent material and may be comprised of multiple layers. The cover panel 17 may be comprised of a toughened material or may comprise optical adhesive placed between the multiple layers such that the cover panel 17 is strengthened against vandalism. The electronic display 11 may be any type of electronic display 11, including but not limited to, a liquid crystal display (LCD), light emitting diode (LED) display, organic LED (OLED) display, plasma display, or the like. The space between the rear surface of the cover panel 17 and the front surface of the electronic display 11 may define a first channel 25. A side assembly housing 15 may surround the electronic display 11 such that the combination of the cover panel 17 and the side assembly housing 15 substantially encloses the electronic display 11. One or more of the side assemblies 14 may further configured to receive touch input. For example, without limitation, the electronic display 11 may comprise a capacitive or resistive touch screen and related components required to operate said touch screen, though any type of touch screen is contemplated.

[0053] A backlight 21 may be located behind and substantially parallel to the electronic display 11. The backlight 21 may be spaced apart from the electronic display 11, though such is not required. A second channel 23 may be located within the side assembly 14 and may be configured to receive ambient air 38. The second channel 23 may permit ambient air 38 to flow substantially vertically through the side assembly 14 from top to bottom, or from the bottom to the top. In exemplary embodiments, the second channel 23 is defined, at least in part, by the space between the rear surface of the backlight 21 and the rear surface of the side assembly housing 15, though any location is contemplated.

[0054] A first and a second side channel 32 may extend along either side of the side assembly 14. The side channels 32 may be configured to receive circulating gas 36. In exemplary embodiments, the side channels 32 are defined, at least in part, by the space between the second channel 23 and the side of the side assembly housing 15, though any location is contemplated.

[0055] One or both sides of the frame 12 may comprise a side gap 13 located between interior and exterior side panels. As such, the assembly 10 may comprise a first and a second side gap 13, where each is located on either side of the frame 12. In other exemplary embodiments, the assembly 10 may comprise only a first side gap 13. Apertures may be located along the interior panels of the side(s) of the frame 12 having the side gap(s) 13 such that circulating gas 36 may be passed from the electronics cavity 12 into and out of the side gap(s) 13. In exemplary embodiments, the circulating gas 36 may flow from the first side gap 13, through the first side channel 32, through the first channel 25, through the second side channel 32, through the second side gap 13, through the electronics cavity 18, and be returned to the first side gap 13, thereby forming a closed loop. In exemplary embodiments where the assembly 10 comprises only the first side gap 13, the circulating gas 36 may pass directly from the electronics cavity 18 into or out of the first or the second side channel 32. Additionally, the circulating gas 36 may be split and travel through first channel 25 located in each respective side assembly 14. Stated another way, the closed loop may pass through each side assembly 14 and return to the cavity 18. It is notable that the side gaps 13 are optional.

[0056] One or more fans 34 may be mounted to said apertures in the interior panels of the side of the frame 12 to force the circulating gas 36 through the closed loop, though it is contemplated that any number of fans 34 may be placed at any number of locations along the path of the circulating gas 36.

[0057] The bottom and top of the frame 12 may similarly comprise interior and exterior panels with an upper gap 41 and a lower gap 40 located therebetween, though such is not required. Apertures may be located along the exterior panels of the bottom and top of the frame 12 such that ambient air 38 may be ingested from outside of the assembly 10 and exhausted from inside of the assembly 10. These apertures may form the exhaust 9 and the intake 16. In exemplary embodiments, ambient air 38 may be ingested from the bottom of the assembly 10 into the lower gap 40. The ambient air 38 may then travel vertically upwards through the second channel 23 in the side assembly 14 and into the upper gap 41. The ambient air 38 may then be exhausted through the intake 16, thus forming an open loop. In the exemplary embodiments, the ambient air 38 may be split and travel through each of the second channels 23 located in each of the respective side assemblies 14.

[0058] One or more fans 34 may be mounted to said apertures in the exterior panels of the bottom of the frame 12 to force the ambient air 38 through the open loop,

though it is contemplated that any number of fans 34 may be located in any number of locations along the path of the ambient air 38.

[0059] In exemplary embodiments where the side assembly 14 is an electronic display, the ambient air 38 flowing through the second channel 23 may be in thermal communication with the backlight 21 so as to absorb heat generated therefrom, though such is not required. In exemplary embodiments where the side assembly 14 is an illuminated poster holder, the ambient air 38 flowing through the second channel 23 may be in thermal communication with the illumination devices so as to absorb heat generated therefrom, though such is not required. In still other exemplary embodiments where the side assembly 14 is a cover, the ambient air 38 may optionally flow through a second channel 23 located in the cover, though such is not required. Regardless, the ambient air 38 flowing through the second channel 23 may be in thermal communication with circulating gas 36 flowing through the closed loop such that the relatively cool ambient air 38 may remove heat from the relatively warm circulating gas 36. The ambient air 38 flowing through the open loop may be in thermal communication with the circulating gas 32 flowing through the closed loop so as to absorb heat therefrom while not allowing the ambient air 38 and the circulating gas 32 to substantially mix. For example, without limitation, the ambient air 28 traveling through the second channel 23 may be in thermal communication with the circulating gas 38 flowing through the cavity 18.

[0060] It is notable that the use of airflow channels, such as but not limited to, the first channel 25, the second channel 23, and the side channels 32 may not be required in embodiments where the side assembly 14 is a poster holder or cover. In such embodiments, the airflow may be directed into the remaining side assembly 14 comprising such airflow channels. If no such side assembly 14 is utilized, the airflow may simply circulate within the cavity 18. In some exemplary embodiments, the poster holder or cover may still utilize some or all of aforementioned the airflow channels. Regardless, the number of fans utilized may be reduced or increased to accommodate the number of airflow channels used.

[0061] **Figure 7** is a front perspective view similar to figure 1 of another exemplary embodiment of the assembly 10 also indicating section lines A-A and B-B.

[0062] **Figure 8** is a front perspective view of the assembly 10 of figure 7 illustrated with both side assemblies 14 in the open position. The plate 19 may be mounted to one of the side assemblies 14. In other exemplary embodiments, the plate 19 may form a part

of the side assembly 14. Many or all of the electronic components 30 may still be shared by the side assemblies 14.

[0063] The shared electronic components 30 may be located on the plate, though such is not required. In exemplary embodiments, the side assemblies 14 of the same type (*e.g.*, electronic displays, poster holders, or covers), including the electronic components 30 located on or in the side assemblies 14, are substantially identical for the front or rear facing side assembly 14 of the same type (*e.g.*, when both side assemblies 14 comprise electronic displays or both side assemblies 14 comprise poster holders) such that the two may be interchanged. In this way, a single type of side assembly 14 to be used to replace any of that type side assembly 14 or may be freely substituted with a different type side assembly 14. For example, without limitation, a separate front and back side assembly 14 need not be stored as spares for a single assembly 10. Instead, a single spare side assembly 14 may be used to replace either the front or back side assembly 14. This may reduce the need to store additional spare side assemblies 14. Stated another way, a side assembly 14 comprising an electronic display may be placed on either the front or the rear of the assembly. Likewise, a side assembly 14 comprising an electronic display may be freely substituted with a side assembly 14 comprising a cover.

[0064] **Figure 9** is a front perspective exploded view of the assembly of figure 8. An electronics plate 42 may be mounted to the frame 12, though such is not required. The electronics plate 42 may be located in an upper portion of the electronics cavity 18, though any location is contemplated. The electronics plate 42 may be mounted so as to extend substantially parallel with the front surface of the side assemblies 14 when the side assemblies 14 are in the closed position. The electronics plate 42 may be configured to receive the electronics components 30 and additional electronic components 44, which may be mounted thereto. In exemplary embodiments, the additional electronic components 44 may comprise customer-specific or customer-installed electronic components or other components for operating the assembly 10. However, any type of electronic components 44 and 30 are contemplated, such as but not limited to, computers, processors, routers, servers, machine to machine communications equipment, wireless connectivity devices, Bluetooth connectivity devices, near field communication devices, cameras, electronic storage devices, memory, and the like. In exemplary embodiments, the electronics plate 42 may comprise a server rack, such as but not limited to, a 1U server rack.

[0065] By placing the side assemblies 14 in the opened position, the electronics cavity 18, the plate 19, the electronics plate 42, the related electronic components 30 and additional electronic components 44 may be serviced. Additionally, the side assemblies 14 themselves may be serviced by removing the display assemblies from the hinging device 22 as previously discussed.

[0066] Various pass through devices 35 may be located in the frame 12 or other walls defining the cavity 18 such that power lines, communication lines, and the like may be passed into the cavity 18 from outside. These pass through devices 35 may be configured to provide a substantially air and water tight seal, though such is not required. In other embodiments, the pass through devices 35 may provide a level of ingress and egress protection. Any number and location of said pass through devices 35 are contemplated. This may help to reduce the number of entry and exit points in the assembly 10 and simplify the cabling. The pass through devices 35 may provide a connection/disconnection point for wiring and cabling. The cavity 18 may provide a substantially sealed, cooled, connected, and/or powered electronics cavity 18 for mounting electronic components, such as but not limited to, the additional electronic components 44 and the electronic components 30.

[0067] Figure 9 illustrates an exemplary assembly 10 where the fans 34 for the ambient air 38 may be located on the top of the frame 12 in the apertures of the upper gap 41.

[0068] **Figure 10** is a top sectional view taken along section line A-A of figure 7 and illustrating exemplary side assemblies 14 in the closed position, where the side assemblies 14 comprise electronic displays. The second channel 23 may comprise a corrugation layer 46 located between the backlight 21 and the electronics cavity 18. The ambient air 38 may pass through the corrugation layer 46. As illustrated in figure 10, the assembly 10 may only comprise the first side gap 13. It is contemplated that the first side gap 13 may be located on either side of the assembly 10 or may not be required at all. It is further contemplated that a corrugation layer 46 may be utilized in side assemblies 14 comprising a poster holder or cover.

[0069] **Figure 11** is a side sectional view taken along section line B-B of figure 7. As illustrated in figure 11, the lower gap 40 is optional. Instead, ambient air 38 may enter via the intake 41 and be ingested directly into the side assemblies 14 where it may travel through the second channel 23 to the upper gap 41 and exit via the exhaust 9. Alternatively, the air may enter via the exhaust 9 and exit via the intake 41.

[0070] **Figure 12A** and **figure 12B** is a rear perspective view of another exemplary assembly 10. Figures 12A-12B illustrates how the side assemblies 14 may be rotated outward along a substantially horizontal axis or a substantially vertical axis. The side assemblies 14 may act as an access panel. In exemplary embodiments where the side assemblies 14 are covers, the side assembly 14 may be comprised of sheet metal or black glass, though any type of material is contemplated. In exemplary embodiments comprising black glass, the black glass may be comprised of one or more transparent or translucent panels wherein one or more of the panels are printed with black ink. In exemplary embodiments, the panels may alternatively or additionally be printed with a logo or other information. The panels may be comprised of a toughened material or may comprise optical adhesive placed between two panels such that the cover is strengthened against vandalism.

[0071] In other exemplary embodiments, where the side assembly 14 comprises a poster holder configured to hold a static poster, the side assembly 14 may comprise a transparent cover located above a plate to define a poster cavity, which may be configured hold the poster therebetween. Illumination devices may be placed within, around, or along the poster cavity to provide backlighting or edge lighting to illuminate the poster.

[0072] In exemplary embodiments, the side assemblies 14 may swing open horizontally (as shown in figure 12A) or vertically (as shown in figure 12B). In exemplary embodiments where the side assembly 14 swings open vertically, aid devices 20 may likewise be used to assist in moving the side assembly 14 between the open and closed positions as well as securing the side assembly 14 in the open and closed positions.

[0073] Although the flow of the ambient air 38 and the circulating gas 36 may be shown and described herein with respect to particular directions and orientations, it is contemplated that the ambient air 38 and the circulating gas 36 may flow in other directions. For example, without limitation, ambient air 38 and circulating gas 36 shown as flowing clockwise may flow counter-clockwise, when shown flowing vertically from top to bottom may flow from bottom to top, when shown flowing horizontally from right to left may flow from left to right, when shown flowing vertically may flow horizontally, when shown flowing horizontally may flow vertically, and the like.

[0074] It is contemplated that the assembly 10, or various components thereof, may be adapted for and/or used with any size side assemblies 14 in any application. For example, but not to serve as a limitation, the assembly 10, or various components thereof, may be adapted for and/or used with a vehicle topper unit such as is illustrated and

described in U.S. Patent Application Serial No.: 15/450,365 filed March 6, 2017, the disclosures of which are hereby incorporated by reference in their entirety.

[0075] **Figure 13** is a front perspective view of another exemplary assembly 100 also indicating Detail A. Figure 13 through figure 18B illustrate and describe an adaptation of the assembly 10 for use with a vehicle topper unit as previously mentioned. Similar features have been similarly numbered but increased by 100 (e.g., assembly 10 and assembly 100). The assembly 100 may comprise a frame 112 which may be rectangular in shape, though any shape is contemplated. The frame 112 may be covered by cladding that forms a housing. The cladding may provide an aesthetically pleasing appearance and may improve aerodynamics. The frame 112 may be adapted to be mounted to the roof of a vehicle, though such is not required. A first and second side assembly 114 may be attached to the frame 112, though any number of side assemblies 114 are contemplated. In exemplary embodiments, the first and second side assemblies 114 are placed back-to-back on either side of the frame 112. The assembly 100 may further comprise a pair of mounting devices 150. In exemplary embodiments, the mounting devices 150 may be located on the underside of the frame 112 and may be feet configured to permit the assembly 100 to be mounted to the roof of a vehicle, though any type of mounting device 150 is contemplated.

[0076] A fan 134 may be located on an aperture in the frame 112 and may be configured to permit the ingestion of ambient air 138. Once ingested, the ambient air 138 may travel horizontally through channels in the side assemblies 114 and exit through apertures on the other end of the frame 112. This may form an open loop. It is contemplated that the fan 134 may be located at any location along the path of the ambient air 138.

[0077] **Figure 14** is a front perspective view of the assembly 100 of figure 13 illustrated with one of the side assemblies 114 in the open position. The side assemblies 114 may be hingedly mounted to the frame 112 by way of a hinging device 122. The hinging device 122 may permit the side assemblies 114 to be moved between a closed position, wherein the respective side assembly 114 rests against or is located in close proximity with the frame 112 and/or where the front surface of the respective side assembly 114 is substantially perpendicular to the ground, and an open position wherein the respective side assembly 114 is rotated outwardly from the frame 112 and/or at least one edge of the side assembly 114 is moved away from the frame 112. A gasket 128 may extend around the perimeter of the surfaces of the frame 112 which contact the side

assemblies 114. The gaskets 128 may be configured to provide a substantially air tight seal in the electronics cavity 118 when the side assemblies 114 are located in the closed position.

[0078] An electronics cavity 118 may be located between the rear surfaces of the side assemblies 114. The electronics cavity 118 may comprise a plate 142 that is configured to receive a number of electronic components 130 or additional electronic components 144 which may be mounted thereto. In exemplary embodiments, the plate 142 may be mounted to the frame 112. In other exemplary embodiments, the plate 142 may be mounted to, or form a part of, one of the side assemblies 114. Various pass through devices 135 may be located in the walls defining the cavity 118 such that power lines, communication lines, and the like may be passed into the cavity 118 from outside. The pass through devices 135 may be configured to provide a substantially air and water tight seal or otherwise provide ingress and egress protection. This may help to reduce the number of pass through points in the assembly 100 and simplify the cabling. Additionally, the pass through devices 135 may provide a single or limited number of connection or disconnection points for removing the wiring for servicing the side assemblies 114. In exemplary embodiments, the electronics cavity 118 may provide a cooled, powered, connected, and/or sealed area for electronic components, such as but not limited to, the electronic components 130 and the additional electronic components 144.

[0079] When either or both the of side assemblies 114 are placed in the open position, the electronics cavity 118 may be exposed. This may allow access to the electronics cavity 118, the plate 142, and the electronic components 130 such that personnel may service the electronic components 130 located therein. In exemplary embodiments, the side assemblies 114 may be selectively locked to the frame 112 such that the respective side assembly 114 cannot normally be moved from the closed position unless unlocked. This may assist in restricting access to the electronics cavity 118 to authorized personnel.

[0080] The frame 112 may comprise interior and exterior surfaces. In exemplary embodiments, a lower gap 140 may be located in the space between the interior and exterior surfaces of the frame 112 along a lower portion thereof. Stated another way, the lower gap 140 may be located between the bottom of the electronics cavity 118 and the bottom of the frame 112.

[0081] **Figure 15** is a rear perspective view of the assembly 100 of figure 13 is illustrated with both of the side assemblies 114 in the open position and also indicating Detail B. A first and second strut 152 may extend between the frame 112 and each of the respective side assemblies 114. In other exemplary embodiments, a pair of struts 152 may be used for each respective side assembly 114. The strut 152 may be configured to temporarily secure the respective side assembly 114 in the opened position, although it is contemplated that the strut 152 may be configured to also temporarily secure the respective side assembly 114 in the closed position. Alternatively, any of the aid devices 20 may be utilized in conjunction with or in substitution of the struts 152.

[0082] In exemplary embodiments, the struts 152 may be mounted to each of the respective side assemblies 114 in a rotatable fashion. The struts 152 may be mounted in a rotatable fashion by way of a pin, bearing, hinge, fastener, or the like, though any device or mounting configuration is contemplated. Regardless, the struts 152 may be configured to be temporarily secured to each of the respective side assemblies 114 such that the respective side assembly 114 is propped or otherwise held in the open position. While the struts 152 are discussed as being mounted to each of the respective side assemblies 114 and temporarily secured to the frame 112, it is contemplated that the struts 152 may instead be mounted to frame 112 and temporarily secured to each of the respective side assemblies 114.

[0083] **Figure 16** is a front perspective view of the assembly 100 of figure 14 illustrated with one of the side assemblies 114 removed. Circulating gas 136 may travel vertically through the electronics cavity 118 where it is separated and passes through each respective side assembly 114. In exemplary embodiments, the circulating gas 136 flows through a channel between a cover glass and an electronic display in each of the respective side assemblies 114. The circulating gas 136 may then travel through the lower gap 140 and be returned to the electronics cavity 118 via apertures in the interior surfaces of the frame 112, thereby forming a closed loop. In exemplary embodiments, these apertures in the frame 112 may have fans 134 mounted thereto to move the circulating gas 136 through the closed loop, though it is contemplated that the fans 134 may be located anywhere along the path of the circulating gas 136.

[0084] U.S. Patent Application Serial No.: 15/450,365 filed March 6, 2017, the disclosures of which are hereby incorporated by reference in their entirety, describes an exemplary thermal management system for the assembly 100 including, but not limited to, open and closed loop pathways for ambient air and circulating gas.

[0085] It is contemplated that either or both of the side assemblies 114 may comprise an electronics display, a poster holder, or a cover. It is further contemplated that some or all of the electronic components 130 used to operate the side assemblies 114 may be located on the plate 142. It is also contemplated that the side assemblies 114 of the same type (*e.g.*, comprising an electronic display, poster holder, or cover) may be substantially identical, such that the side assemblies 114 located on the left or right side of the assembly 100 may be freely substituted.

[0086] **Figure 17** is a detailed top perspective view of Detail A of figure 13. The hinging device 122 may comprise a first and second display hinge plate 156, a first frame hinge plate 154, and a second frame hinge plate 158. Each of the first and second display hinge plates 156 may be substantially “L” shaped and may be configured to extend between a rear surface of the respective side assemblies 114 and the first frame hinge plate 154. The first frame hinge plate 154 may be mounted to either end of the frame 112. Optionally, a second frame hinge plate 158 may be located on the other side of the first and second display hinge plates 156 such that the first and second display hinge plates 156 are sandwiched between the first frame hinge plate 154 and the second frame hinge plate 158. It is contemplated that the second display hinge plate 156 may not be required, but may be used to provide added strength and stability. Additionally, the second hinge plate 158 may be configured to extend behind a portion of the side assemblies 114 so as to serve as a backstop.

[0087] A first fastener 127 may extend through the first frame hinge plate 154, the first display hinge plate 156, and the second frame hinge plate 158. Likewise, a second fastener 127 may extend through the first frame hinge plate 154, the second display hinge plate 156, and the second frame hinge plate 158. The fastener 127 may be a pin or another device permitting rotational movement of the first and second display hinge plates 156. In exemplary embodiments, the second frame hinge plate 158 may be selectively secured to the respective side assembly 114 such that the respective side assembly 114 may be temporarily secured in the closed position. The frame hinge plate 156, the display hinge plate 154, and the fasteners 127 may be configured to bear all or substantially all of the weight of the respective side assembly 114.

[0088] The design of the hinge device 122 may provide for easy removal of one or both of the side assemblies 114 when servicing the assembly 100. The fasteners 127 may be removed from either side of the respective side assembly 114 and the entire side assembly 114 may be removed. Additionally, the disconnection of wiring, along with

other steps, may be required. A replacement side assembly 114 may then be installed. Additionally, the connection of wiring, along with other steps, may be required. The side assembly 114 being serviced may then be returned to a service center for servicing. This may minimize downtime of the assembly 100.

[0089] **Figure 18A** is a detailed perspective view of Detail B of figure 15 also illustrating the otherwise hidden strut 152. **Figure 18B** is a top perspective view of the assembly 100 of figure 18A illustrated with the side assembly 114 in the open position. As can be seen, the strut 152 may be moved between a supporting and a stored position. The strut 152 may be rotated into the stored position such that the strut 152 is substantially aligned with the side assembly 114 when the side assembly 114 is in the closed position. In this way, the strut 152 is no longer bearing the weight of the side assembly 114 and may be stored within the respective side assembly 114 when the strut 152 is not being used to keep the side assembly 114 in the open position. The strut 152 may be rotated into the supporting position where the strut 152 is secured at an angle to the frame 112 such that the side assembly 114 may be propped or otherwise held in the open position. In exemplary embodiments, the strut 152 may comprise a notch 153 configured to be temporarily secured to a corresponding bracket or groove located on the frame 112 such that the strut 152 bears some or all of the weight of the side assembly 114 so as to prop or hold the respective side assembly 114 in the open position.

[0090] **Figure 19A** through **figure 20** illustrates another exemplary embodiment of the assembly 210. Similar features have been similarly numbered but increased by 100 (e.g., assembly 10 and 110 now assembly 210). The assembly 210 may comprise a second open loop channel 262 for ambient air. The second open loop channel 262 may be located in one or more of the side assemblies 214. In exemplary embodiments, the second open loop channel 262 is located in the side assembly or assemblies 214 comprising a cover or a poster holder, though it is contemplated that the second open loop channel 262 may be located in any side assembly 214, including those comprising digital displays. The second open loop channel 262 may be located behind an open loop channel cover 264. An open loop channel plate 266 may be located behind said open loop channel cover 264. In exemplary embodiments, the open loop channel plate 266 is spaced apart from, and located substantially parallel to, the open loop channel cover 264. The open loop channel cover 264 may have substantially the same surface area as the open loop channel plate 266, though such is not required. In exemplary embodiments, the open loop channel cover 264 may be the outermost surface of the respective side of

the assembly 210 and/or of the respective side assembly 214 such as is illustrated in figure 19B. However, in other exemplary embodiments, an outer cover 268 may be located above the open loop channel cover 264, such as is illustrated in figure 19A. In such embodiments, the outer cover 268 may be positioned substantially parallel with, spaced apart from, and cover the entirety of the open loop channel cover 264, though such is not required.

[0091] Regardless, the second open loop channel 262 may be defined by the space between the open loop channel cover 264 and the open loop channel plate 266. The second open loop channel 262 may further comprise one or more side panels 270 configured to extend between the open loop channel cover 264 and the open loop channel plate 266 to further define the second open loop channel 262.

[0092] Any number of electronic components or equipment 244 or 230 may be located in or near the second open loop channel 262, such as but not limited to, being mounted to the open loop channel cover 264 or the open loop channel plate 266. Such electronic components or equipment 244 or 230 may include a power supply or module, though any electronic component or equipment is contemplated. The second open loop channel 262 may be configured to transfer heat from the side assemblies 214, the electronic components or equipment 244 or 230, other components of the assembly 210 to the ambient air passing through the second open loop channel 262. The second open loop channel 262 may comprise surface features, materials, or components configured to facilitate the transfer of heat, though such is not required. These may include, without limitation, fins, thermally conductive materials, heat exchangers, or the like. In exemplary embodiments, the open loop channel 262 may comprise a corrugated layer 246. It is contemplated that any number of fans 234 may be placed at any location near or along the second open loop channel 262 to force or encourage the flow of ambient air through the second open loop channel 262.

[0093] In exemplary embodiments, the ambient air 238 may enter the assembly 210 at or near the top of the assembly 210 or the respective side assembly 214. Similarly, in exemplary embodiments, the ambient air 238 may be exhausted at or near the bottom of the assembly 210 or the respective side assembly 214 such that the ambient air 238 flows vertically downwards through the second open loop channel 262. In other exemplary embodiments, the ambient air 238 may enter the assembly 210 or the respective side assembly 214 at or near the bottom of the assembly 210 or the respective side assembly 214 and ambient air 238 may exhaust the assembly 210 at or near the top

of the assembly 210 or the respective side assembly 214 such that ambient air flows vertically upwards through the second open loop channel 262. The second open loop channel 262 may share the intake 241 and the exhaust 209 such that ambient air enters via the common intake 241 and is separated into flow paths which travel into the two side assemblies 214. In other exemplary embodiments, the second open loop channel 262 may have a separate intake and exhaust.

[0094] The oppositely facing side assembly 214 may comprise an electronic display 211 located in front of a backlight 221. Circulating gas 236 may pass through the first channel 225 defined by the space between the electronic display 211 and a cover panel 217. The circulating gas 236 may pass into a cavity 218 located between the side assemblies 214. The cavity 218 may contain one or more fans 234 for moving the circulating gas through the closed loop pathway. The cavity 218 may also comprise electronic components 230 or 244 and an electronics plate 242 for mounting the same. The cavity 218 may comprise one or more heat transfer devices 282, though such is not required. In such embodiments, ambient air 238 may also be passed through the heat transfer device 282, though such is not required.

[0095] The side assembly 214 embodiment illustrated and described in figure 19A through figure 20 may be the same as, or contain the features illustrated or described with respect to, other side assemblies 14 and 114 embodiments illustrated or described herein, though such is not required. Any of the illustrated or described embodiments, or features thereof, may be utilized with any of the other embodiments illustrated or described herein.

[0096] In exemplary embodiments, the assembly 210 may be mounted in an elevated position at a downward angle. In exemplary embodiments, the assembly 210 may be mounted to a sign, pole, street lamp, street fixture, sidewalk fixture, building, structure, ground, or the like, though mounting to any surface is contemplated. The assembly 210 may be positioned at a downward angle, such that the side assembly 214 facing the ground may be viewed by those traveling underneath. The downward angle may be substantially 50 degrees, though any angle is contemplated.

[0097] In such embodiments, the second open loop channel 262 may be placed on the side assembly 214 which would normally receive the greatest solar load. For example, without limitation, the second open loop channel 262 may be placed on the side assembly 214 which would normally face upwards when mounted, though it is contemplated that the second open loop channel 262 may be located in either or both of the side assemblies 214. Such an embodiment may be used in conjunction with, but is not limited to, the

exemplary assemblies 210 mounted in an elevated position at a downward angle, because the solar loading may primarily be experienced on the upward facing side assembly 214. In this way, the second open loop channel 262 may be configured to remove some or all of the solar loading experienced on the upward facing side assembly 214. In such embodiments, the upward facing side assembly 214 may comprise the second open loop channel 262 and a cover and the downward facing side assembly 214 may comprise an electronic display or static backlit poster, though any combination of side assemblies 214 is contemplated.

[0098] Any embodiment of the present invention may include any of the optional or preferred features of the other embodiments of the present invention. The exemplary embodiments herein disclosed are not intended to be exhaustive or to unnecessarily limit the scope of the invention. The exemplary embodiments were chosen and described in order to explain the principles of the present invention so that others skilled in the art may practice the invention. Having shown and described exemplary embodiments of the present invention, those skilled in the art will realize that many variations and modifications may be made to the described invention. Many of those variations and modifications 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**WHAT IS CLAIMED IS:**

1. A field serviceable assembly for displaying images comprising:
 - a frame;
 - a first and second side assembly, each having a rear surface and hingedly mounted to the frame in a back to back arrangement, wherein at least one of the side assemblies comprises:
 - a cover panel,
 - an electronic display located behind the cover panel,
 - a backlight located behind the electronics display,
 - a first channel configured to receive circulating gas, and
 - a second channel configured to receive ambient air;
 - a cavity located in the space between the rear surfaces of the first and second side assemblies and the frame;
 - an electronics plate positioned within the cavity and configured to receive a plurality of electronic components;
 - a closed loop pathway comprising said cavity and said first channel; and
 - an open loop pathway comprising said second channel.
2. The field serviceable assembly of claim 1 further comprising:
 - a first and second frame hinge plate located on the frame; and
 - a first and second display hinge plate located on each of the first and second side assemblies;wherein the first and second frame hinge plates are configured to interact with the first and second display hinge plates so as to permit the first and second side assemblies to rotate outward.
3. The field serviceable assembly of claim 2 further comprising:
 - a plurality of fasteners; and
 - a plurality of apertures or notches located in the first and second frame hinge plates and the first and second display hinge plates, wherein the apertures or notches are so located such that a single fastener may be extended through the first or second frame hinge plate and into the first or second display hinge plate so as to mount the respective side assembly to the frame.
4. The field serviceable assembly of claim 3 wherein:
 - the plurality of fasteners are pins; and

- the pins are configured to bear substantially the entire weight of the display assembly for which the pins are used.
5. The field serviceable assembly of claim 1 wherein:
the first channel is located between the cover panel and the electronic display.
 6. The field serviceable assembly of claim 5 wherein:
the second channel is located behind the backlight.
 7. The field serviceable assembly of claim 1 wherein:
the frame is configured to be mounted to the ground.
 8. The field serviceable assembly of claim 1 wherein:
the frame is configured to be mounted to the roof of vehicle.
 9. The field serviceable assembly of claim 1 further comprising:
a connector configured to be placed in electrical connection with an external power source and a communications network.
 10. The field serviceable assembly of any of claims 1-9 wherein:
each of the first and second side assemblies comprises:
a cover panel,
an electronic display located behind the cover panel,
a backlight located behind the electronics display,
a first channel configured to receive circulating gas, and
a second channel configured to receive ambient air.
 11. The field serviceable assembly of claim 1 wherein:
at least one of the side assemblies is configured to accommodate a static poster.
 12. The field serviceable assembly of claim 1 wherein:
at least one of the side assemblies comprises a cover comprised of sheet metal or black glass.
 13. The field serviceable assembly of claim 1 wherein:
the first and second side assemblies are configured to be rotated between an open position and a closed position by way of a first and second aid device configured to assist in moving the first and second side assemblies, respectively, between the open and the closed positions; and
the cavity is configured to remain substantially air tight while the first and second side assemblies are located in the closed position.
 14. The field serviceable assembly of claim 1 wherein:
said electronics plate comprises a server rack.

15. The field serviceable assembly of claim 1 further comprising:
one or more pass through devices located on the frame and configured to permit cabling to pass into the cavity.
16. A field serviceable assembly for displaying images comprising:
a frame which is substantially rectangular in shape and comprises a first and second frame hinge plate;
a first and second side assembly mounted to the frame in a back to back arrangement, wherein each of the first and second side assemblies comprises:
an electronic display,
a backlight located behind the electronic display,
a first channel configured to receive circulating gas,
a first and second display hinge plate, and
a second channel configured to receive ambient air,
a cavity located in the space between the first and second side assemblies and the frame, wherein said cavity is configured to receive the circulating gas;
an electronics plate positioned within the cavity between, spaced apart from, and substantially parallel to the rear surfaces of the side assemblies, wherein said electronics plate is configured to receive a plurality of electronic components;
wherein said first and second frame hinge plates are hingedly mounted to said first and second display hinge plates such that the first and second electronic side assemblies are capable of being rotated outwardly;
wherein the electronics plate is configured to remain fixed when the first and second side assemblies are rotated.
17. The field serviceable assembly of claim 16 wherein:
said electronics plate comprises a 1U server rack.
18. The field serviceable assembly of claim 16 wherein:
the first and second frame hinge plates are located on opposing sides of said frame; and
the first and second display hinge plates are located along an upper edge of said side assemblies such that said side assemblies are configured to rotate about a substantially horizontal axis.

19. The field serviceable assembly of any of claims 16-18 wherein:
the first and second frame hinge plates are located on the same side of said frame;
and
the first and second display hinge plates are located along the same side of said side assemblies such that said side assemblies are configured to rotate about a substantially vertical axis.
20. A field serviceable assembly for displaying images comprising:
a frame having a substantially rectangular shape and comprising a first and second frame hinge plate located on opposing sides of said frame;
a first and second side assembly hingedly mounted to the frame in a back to back arrangement such that each of the first and second side assemblies may be rotated outwardly along a substantially horizontal axis, wherein each of said first and second side assemblies comprises:
a transparent layer,
an electronic display located behind the transparent layer,
a backlight located behind the electronic display,
a corrugation layer located between the backlight and the rear surface of the side assembly, wherein the corrugation layer is configured to receive ambient air, and
a channel located between the transparent layer and the electronic display, wherein the first channel is configured to receive circulating gas,
a cavity defined by the space between the rear surfaces of the first and second side assemblies and the frame;
a server rack positioned within the cavity configured to receive a plurality of electronic components, wherein said server rack is configured to remain stationary when said first and second side assemblies are rotated;
a substantially sealed closed loop pathway comprising said cavity and said channel; and
an open loop pathway comprising said corrugation layer.

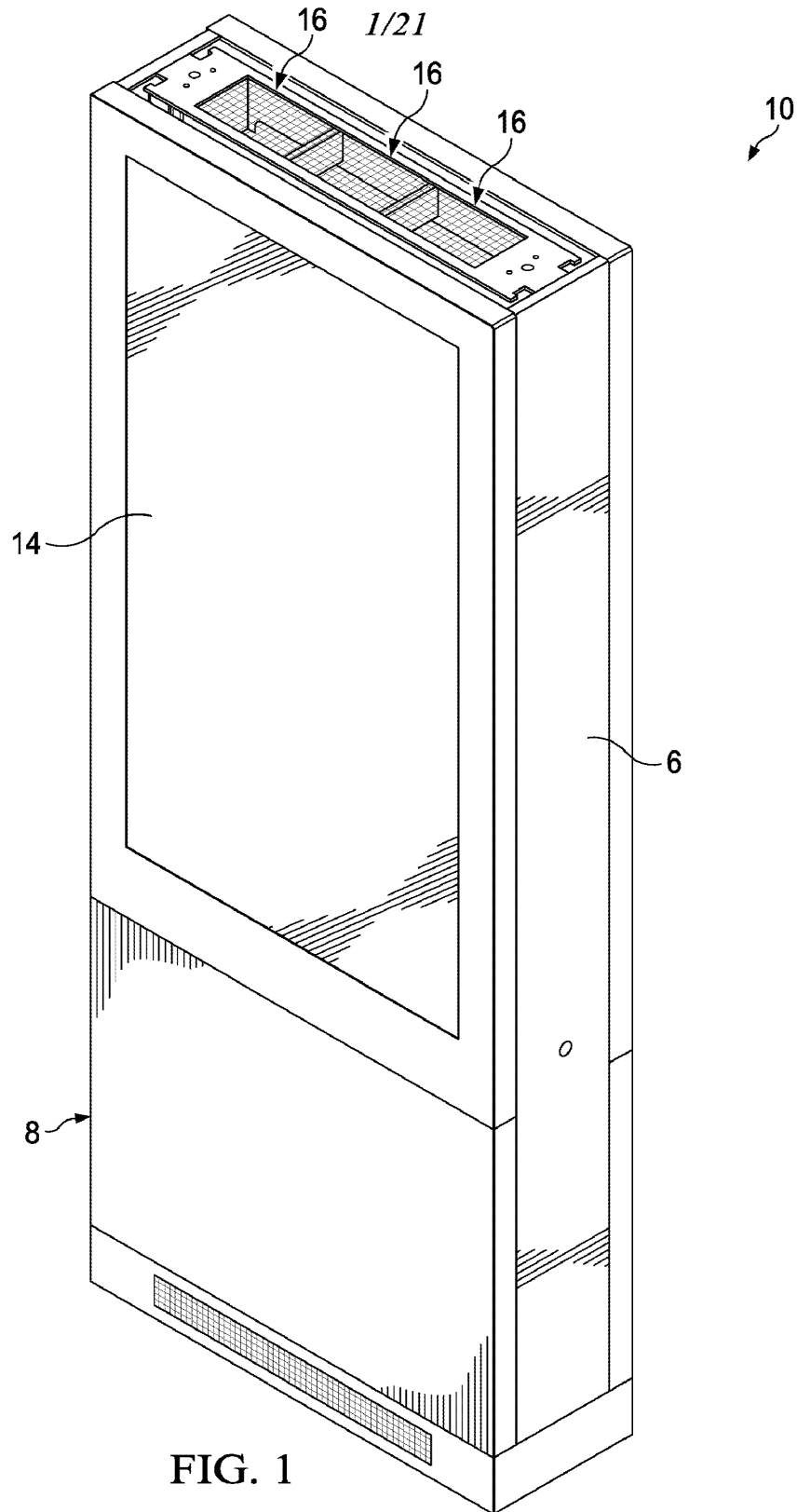
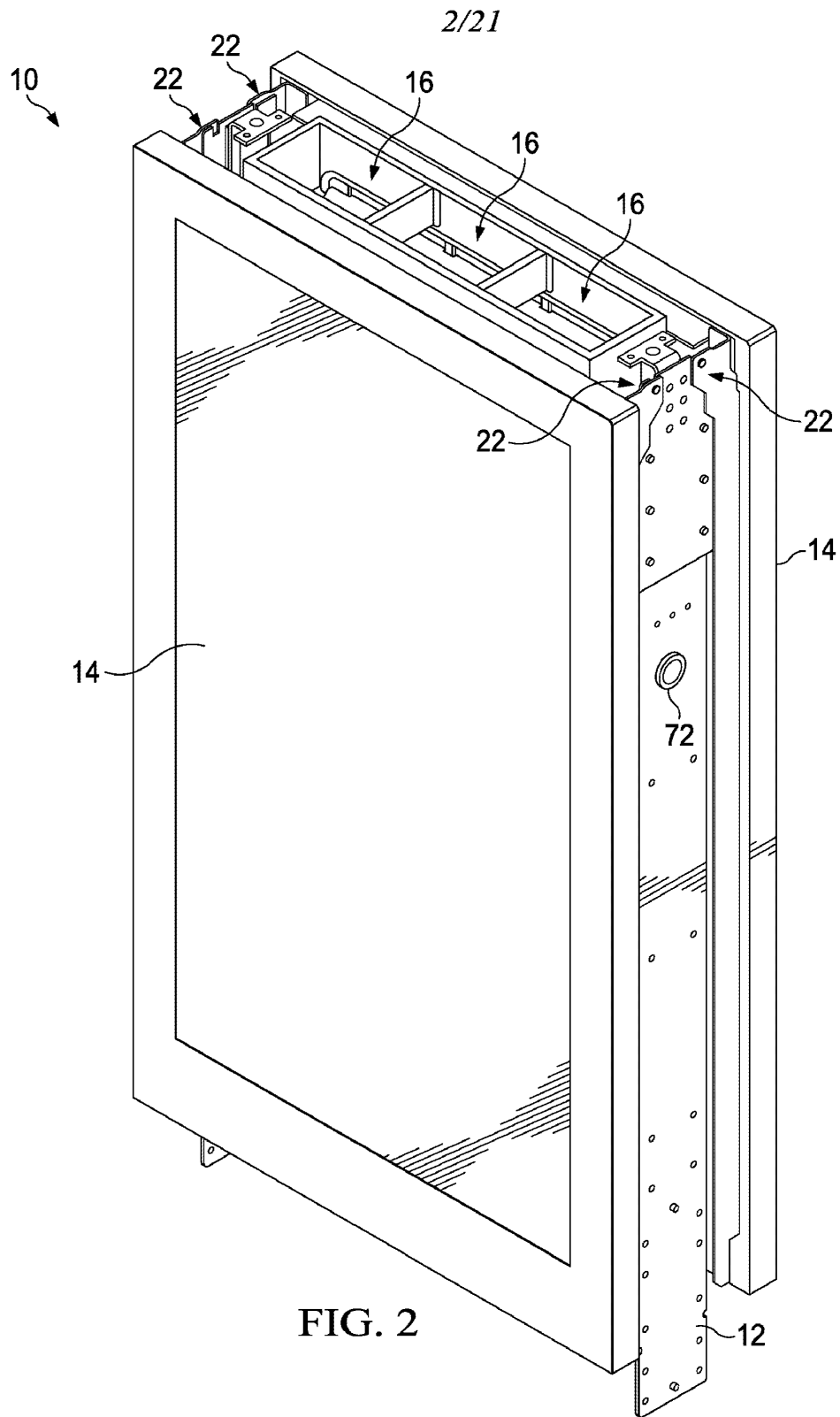


FIG. 1

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

3/21

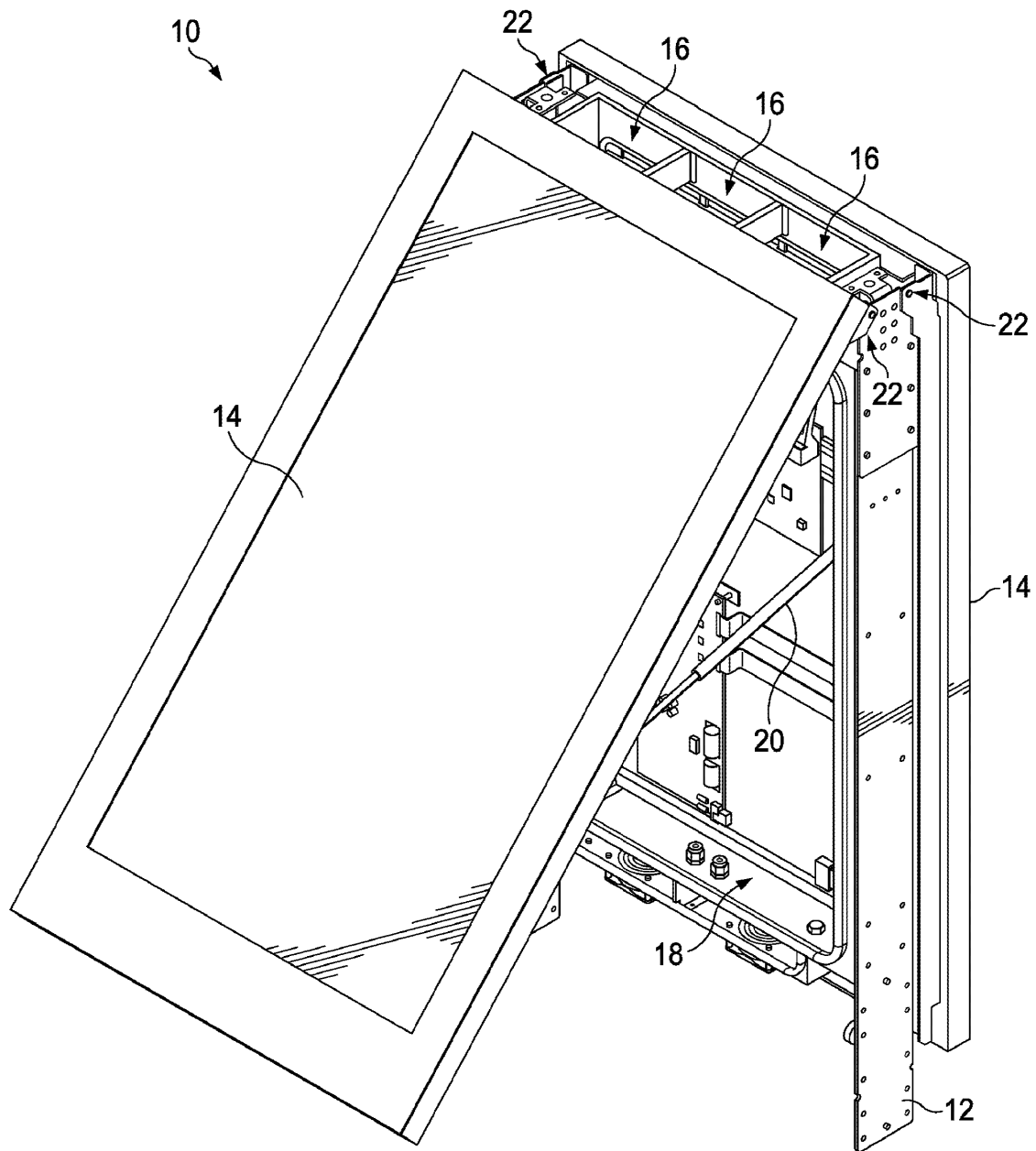
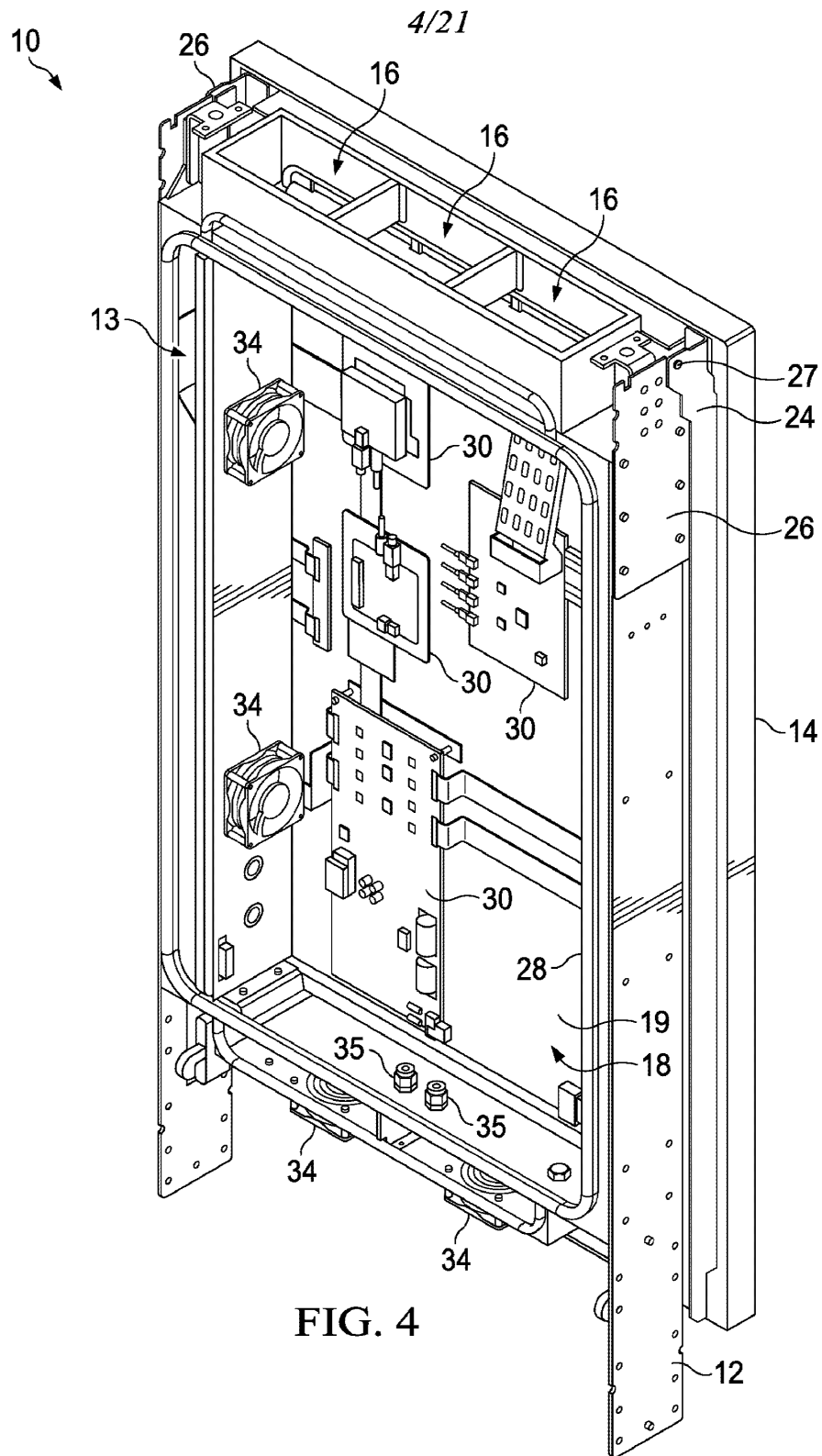
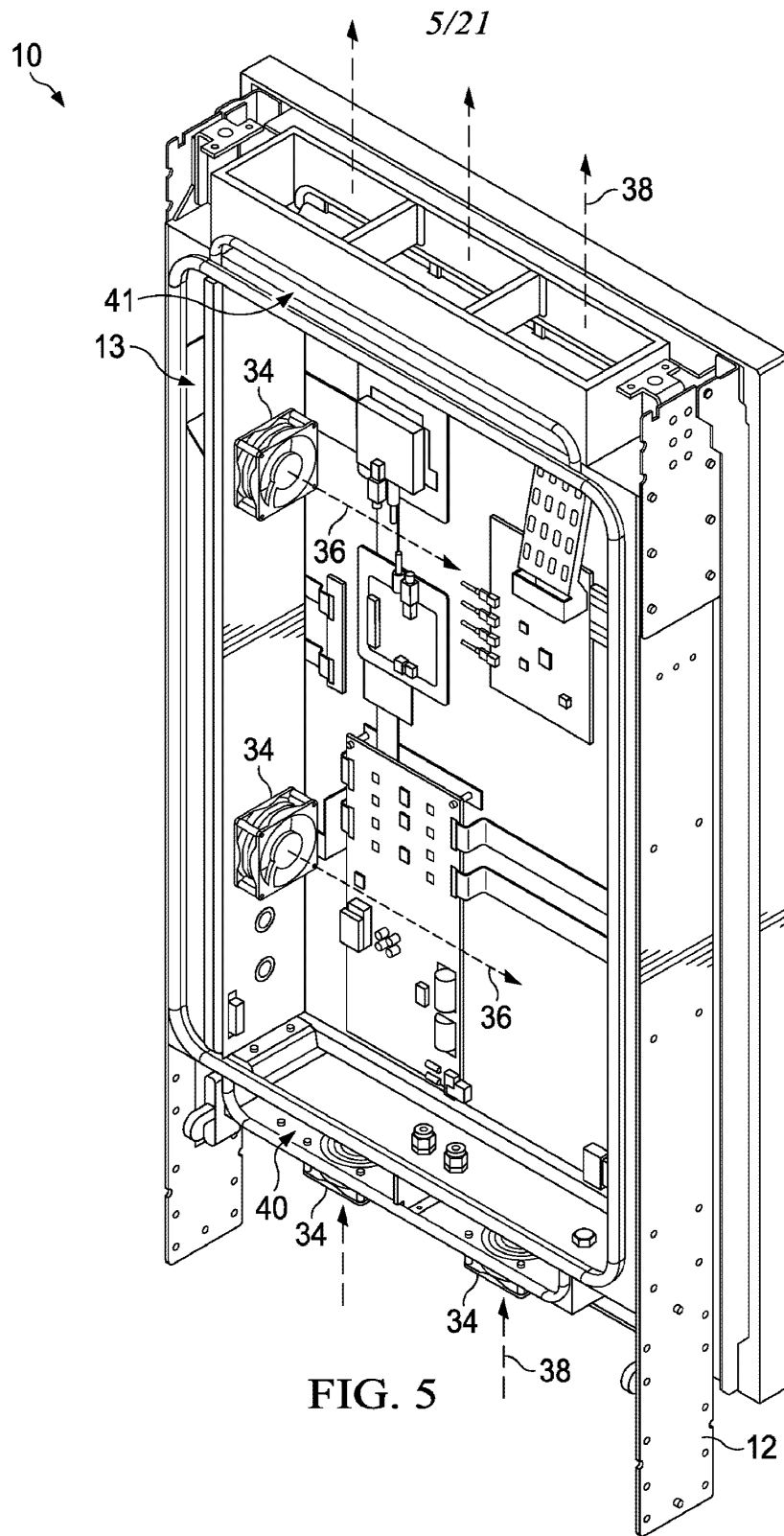


FIG. 3

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

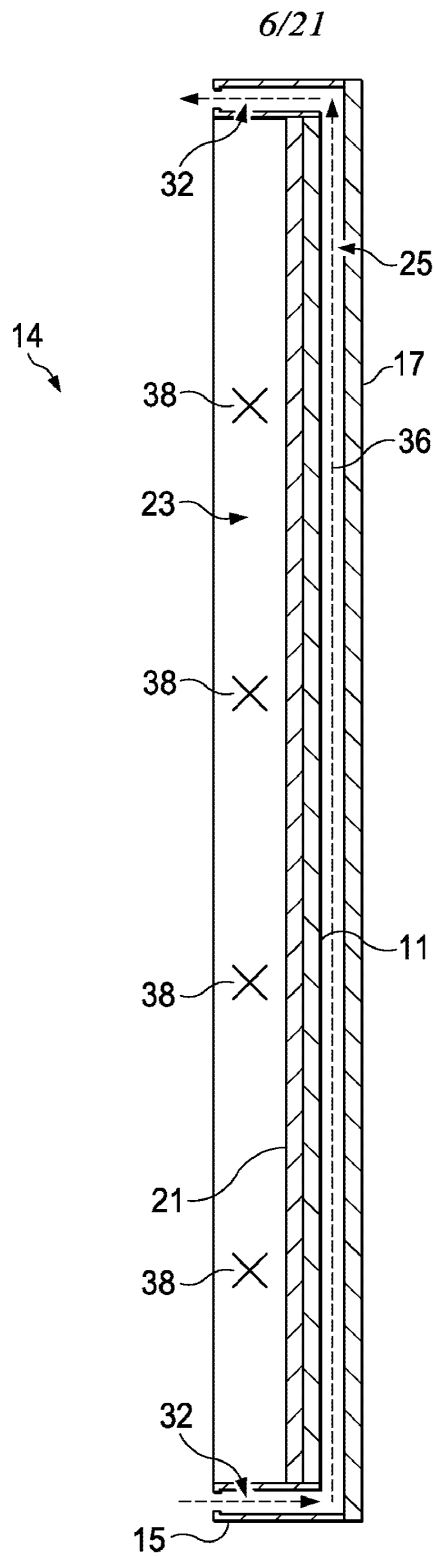


FIG. 6

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

7/21

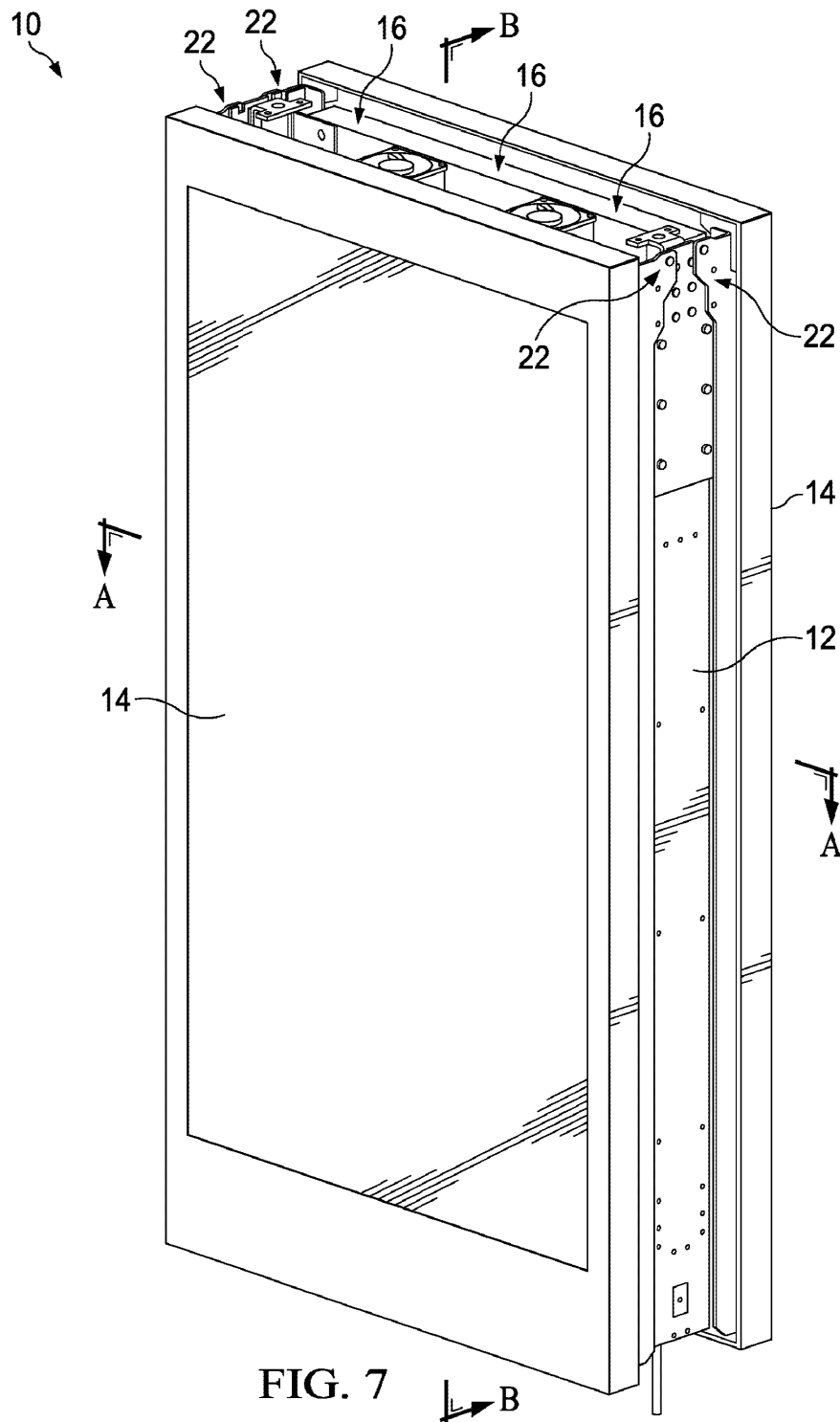


FIG. 7

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

8/21

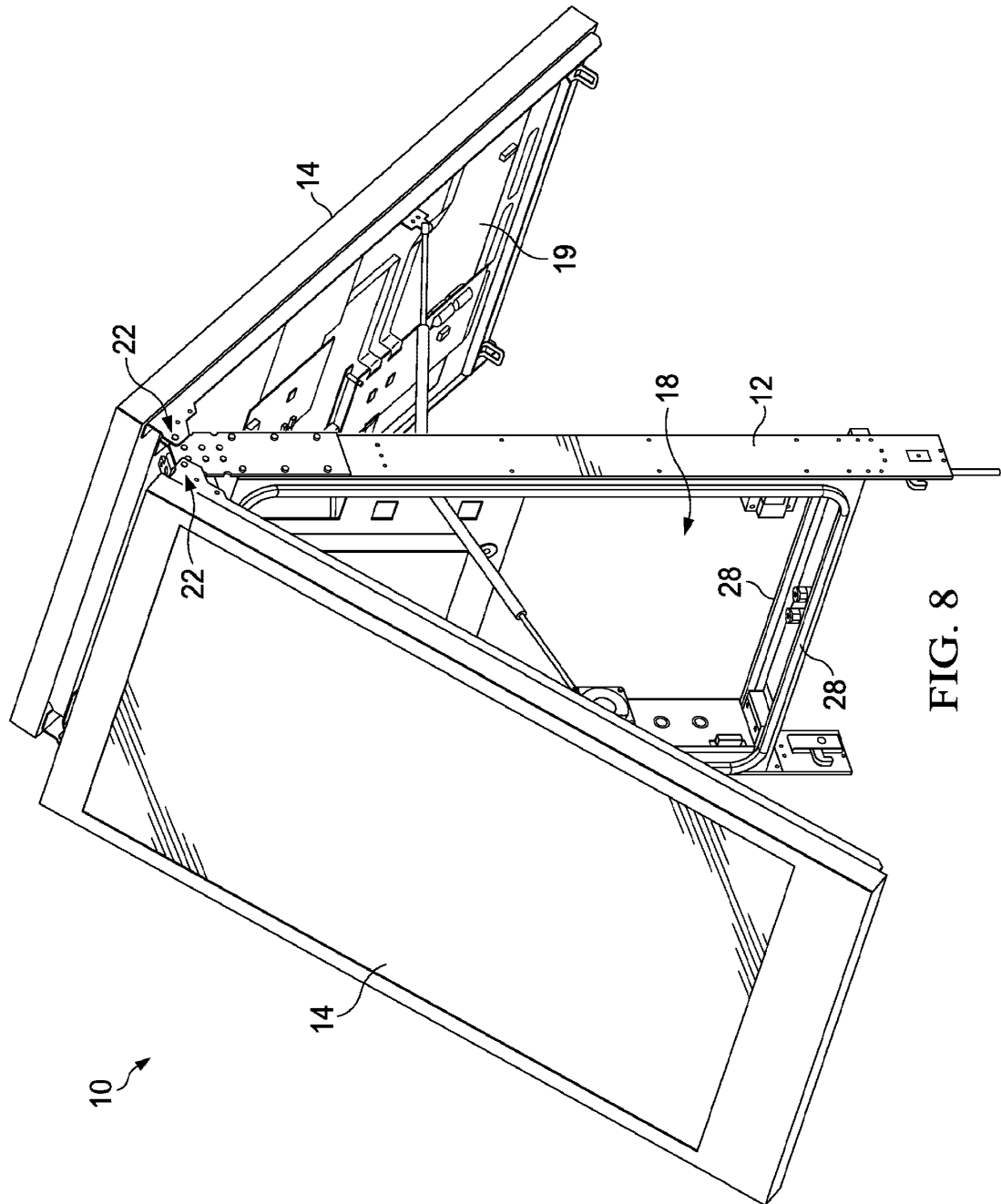
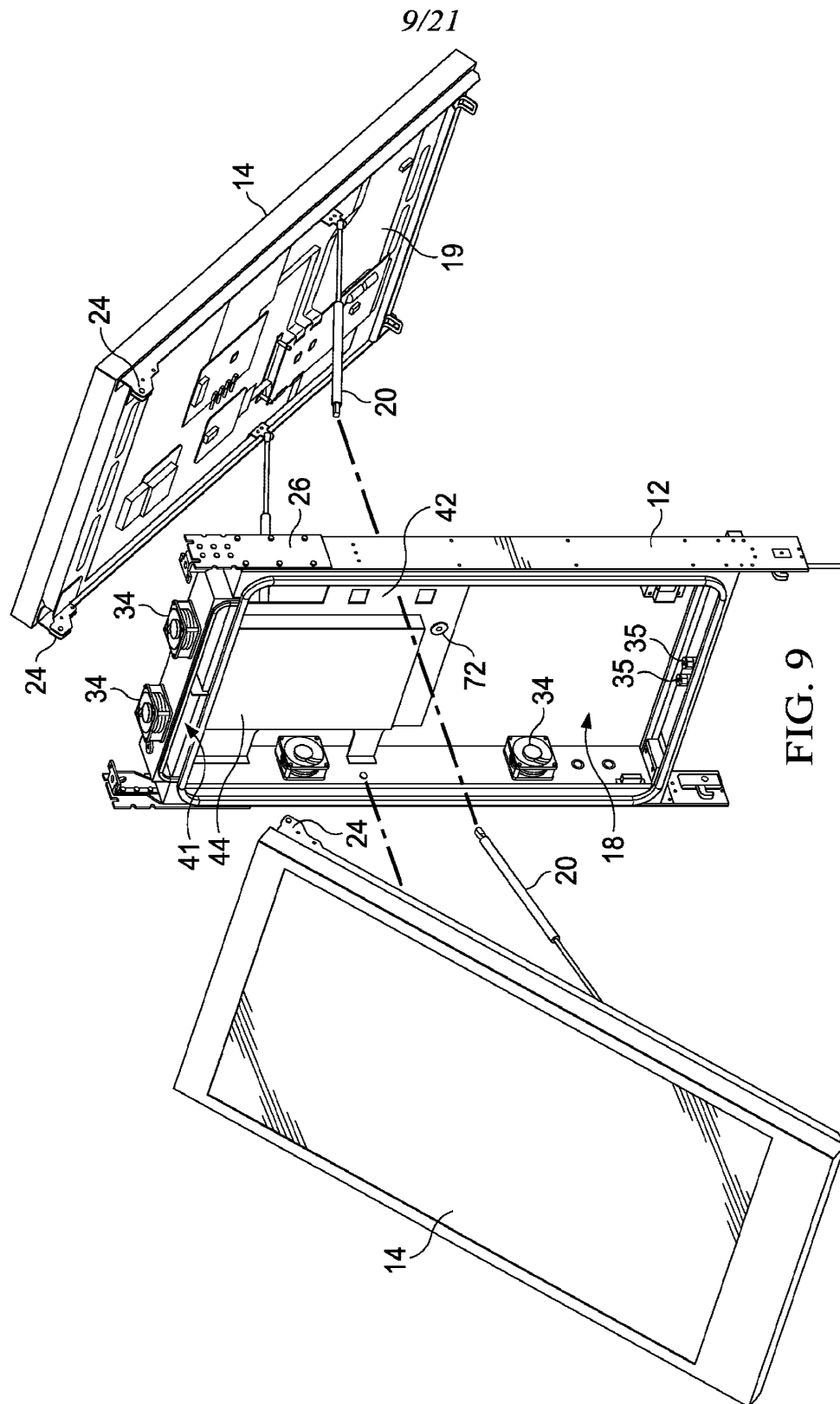
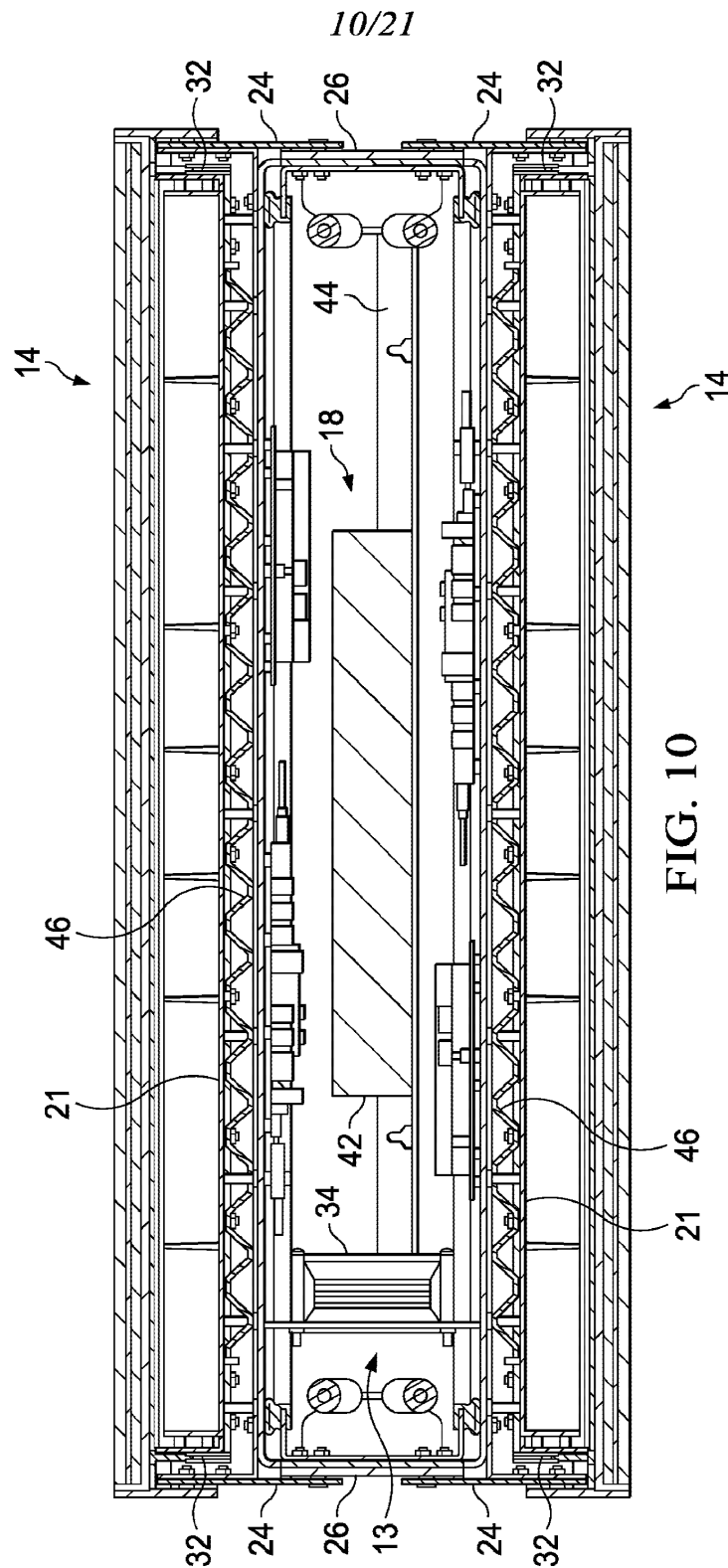


FIG. 8

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

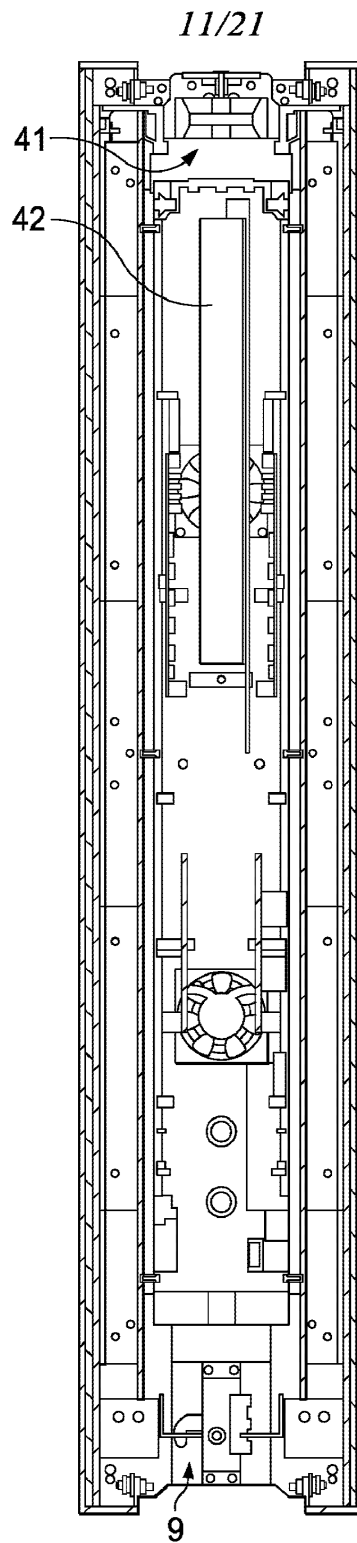


FIG. 11

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

12/21

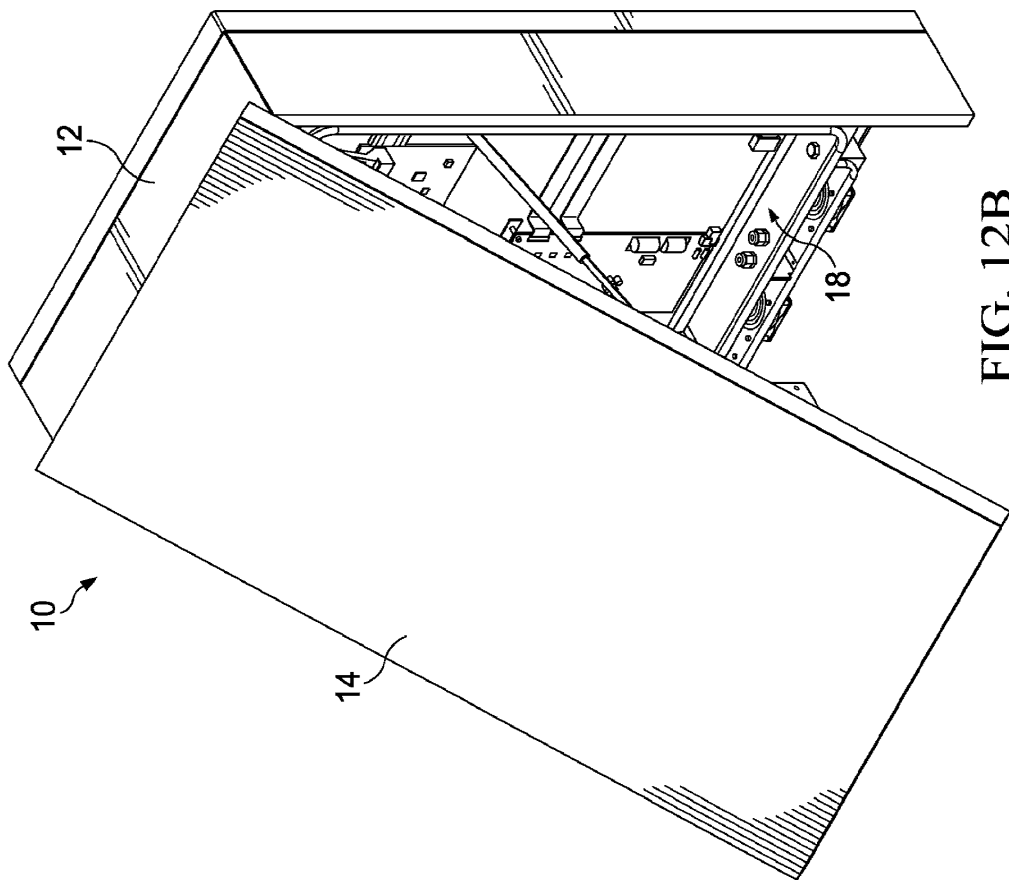


FIG. 12B

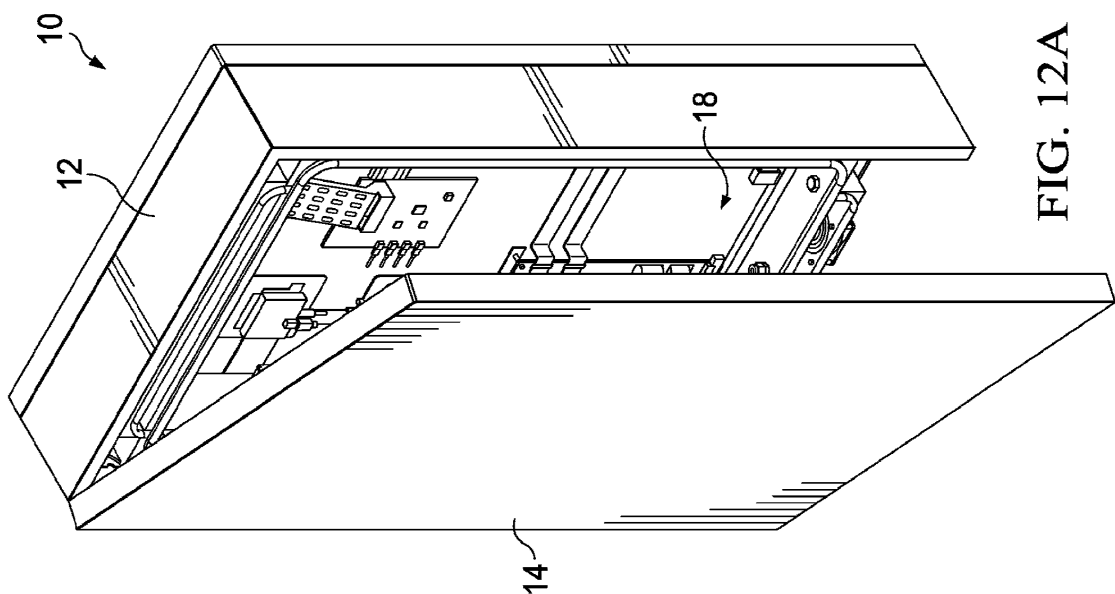


FIG. 12A

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

13/21

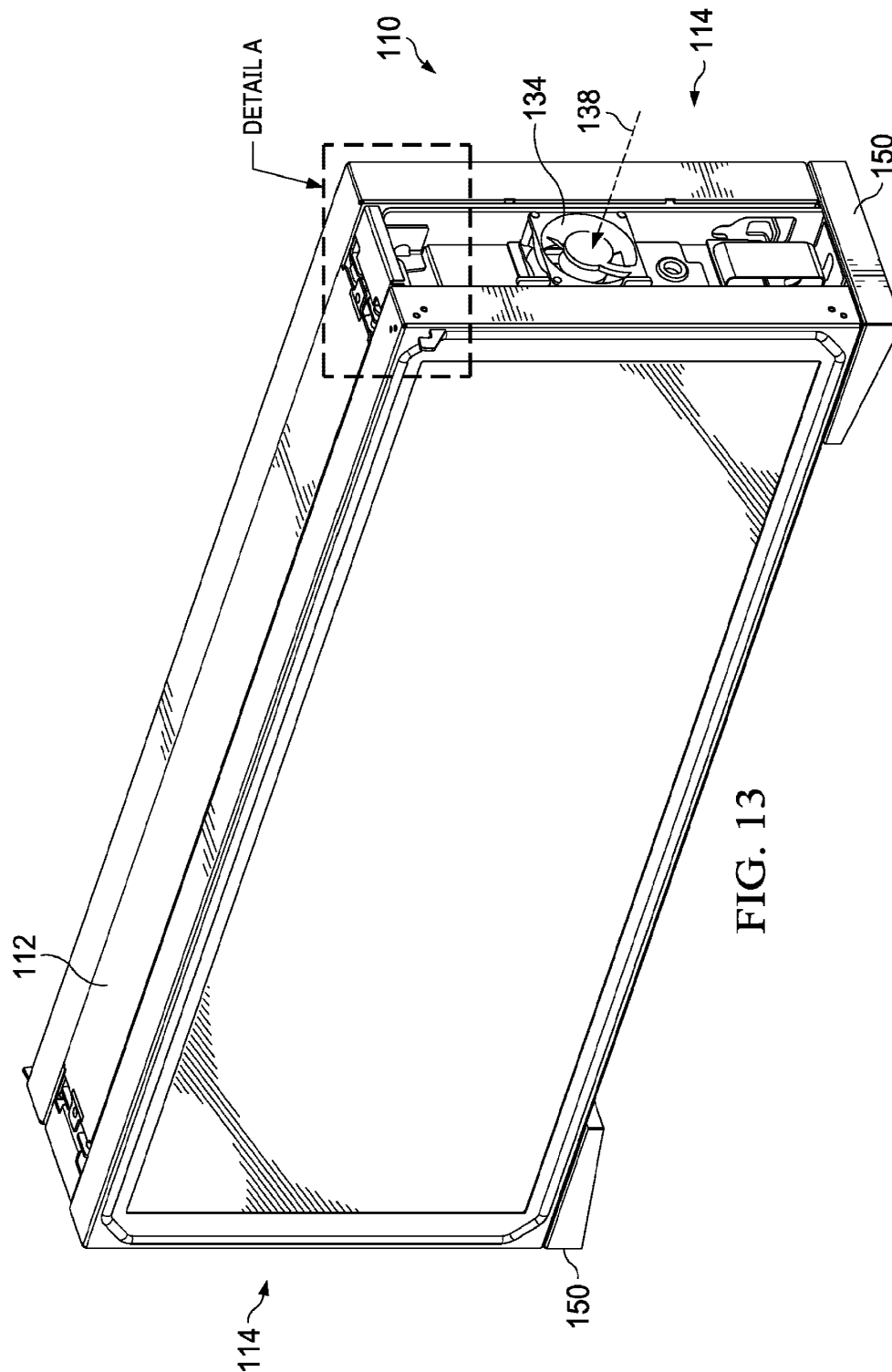


FIG. 13

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

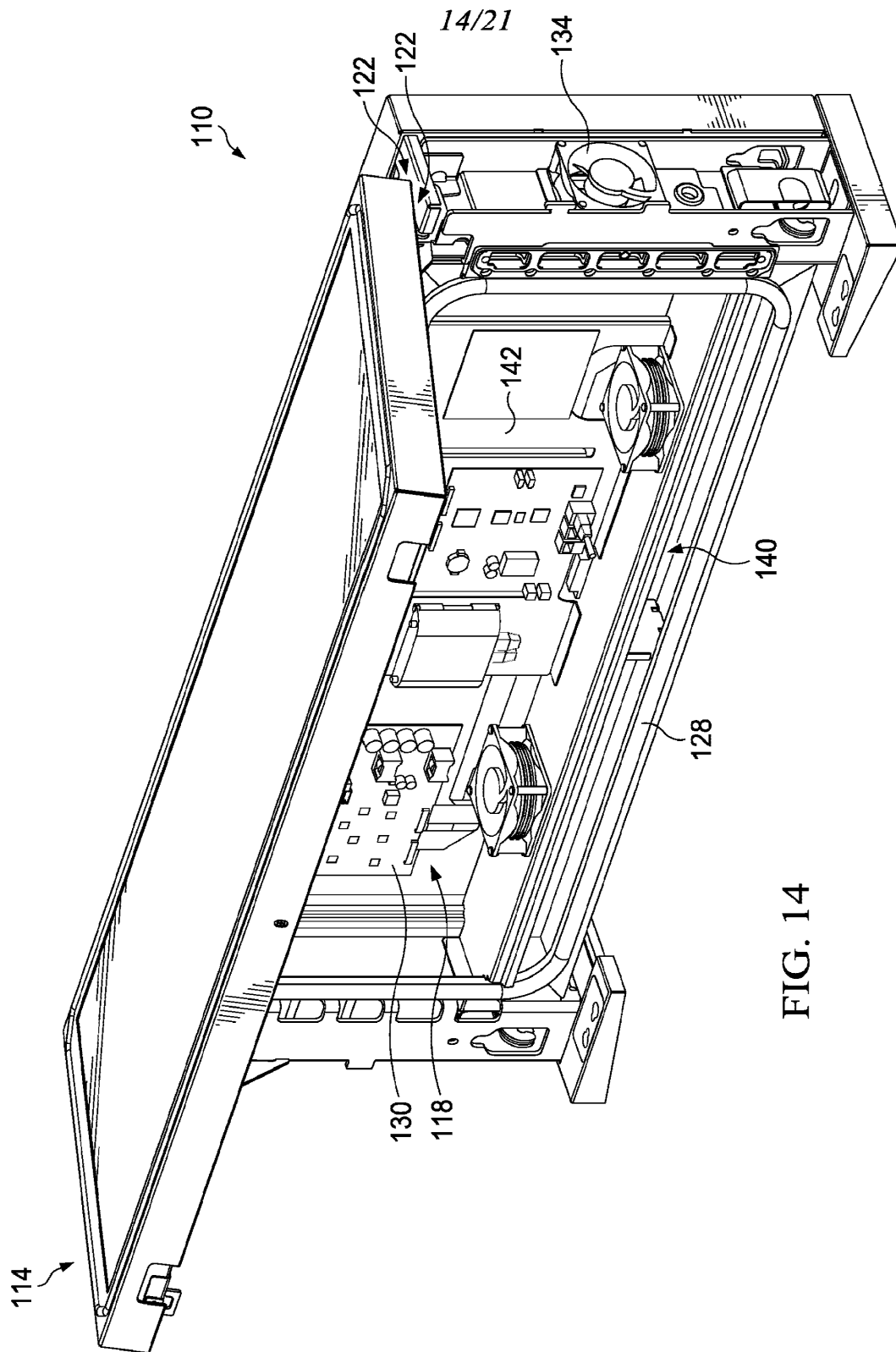


FIG. 14

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

15/21

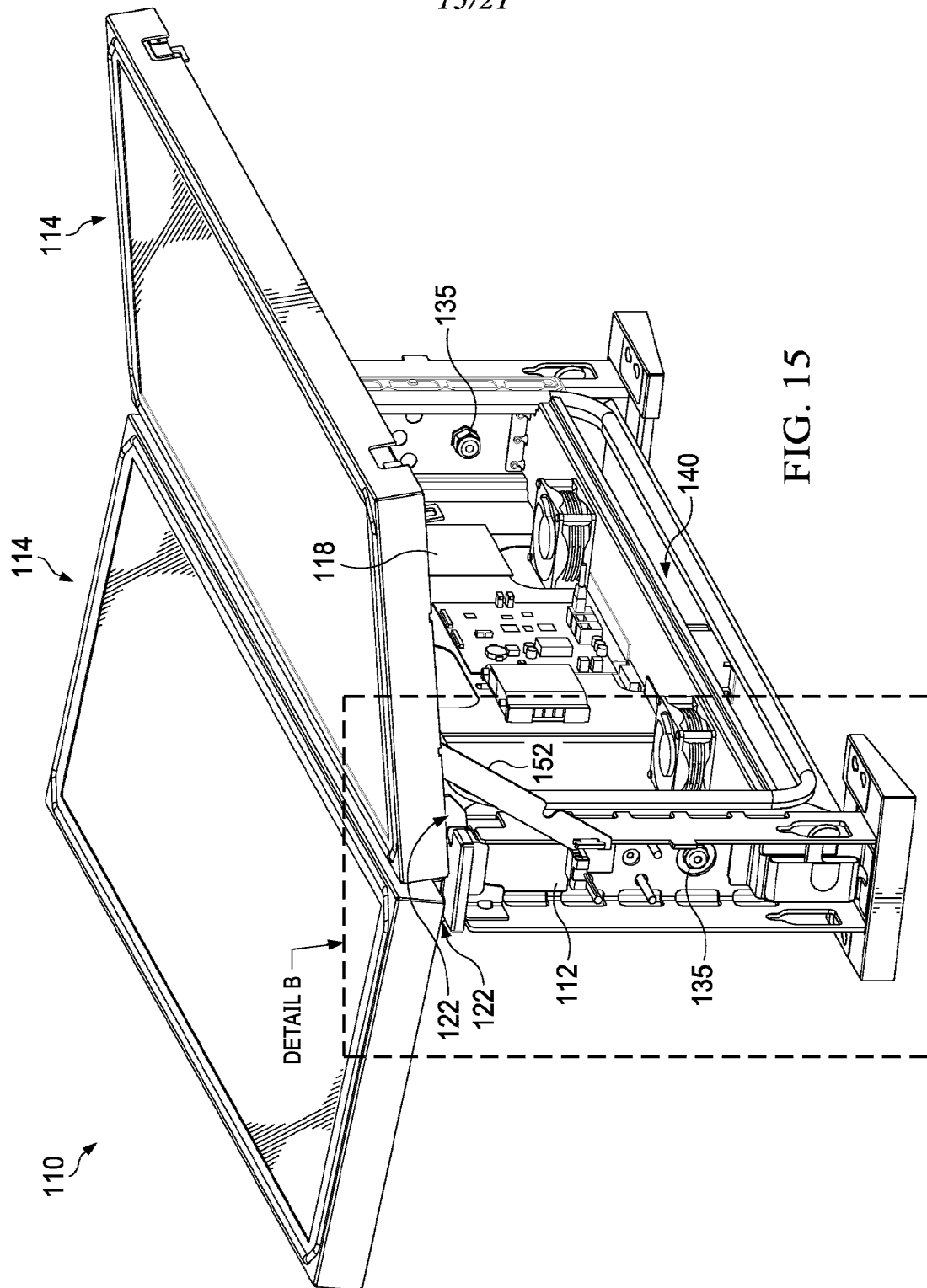


FIG. 15

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

16/21

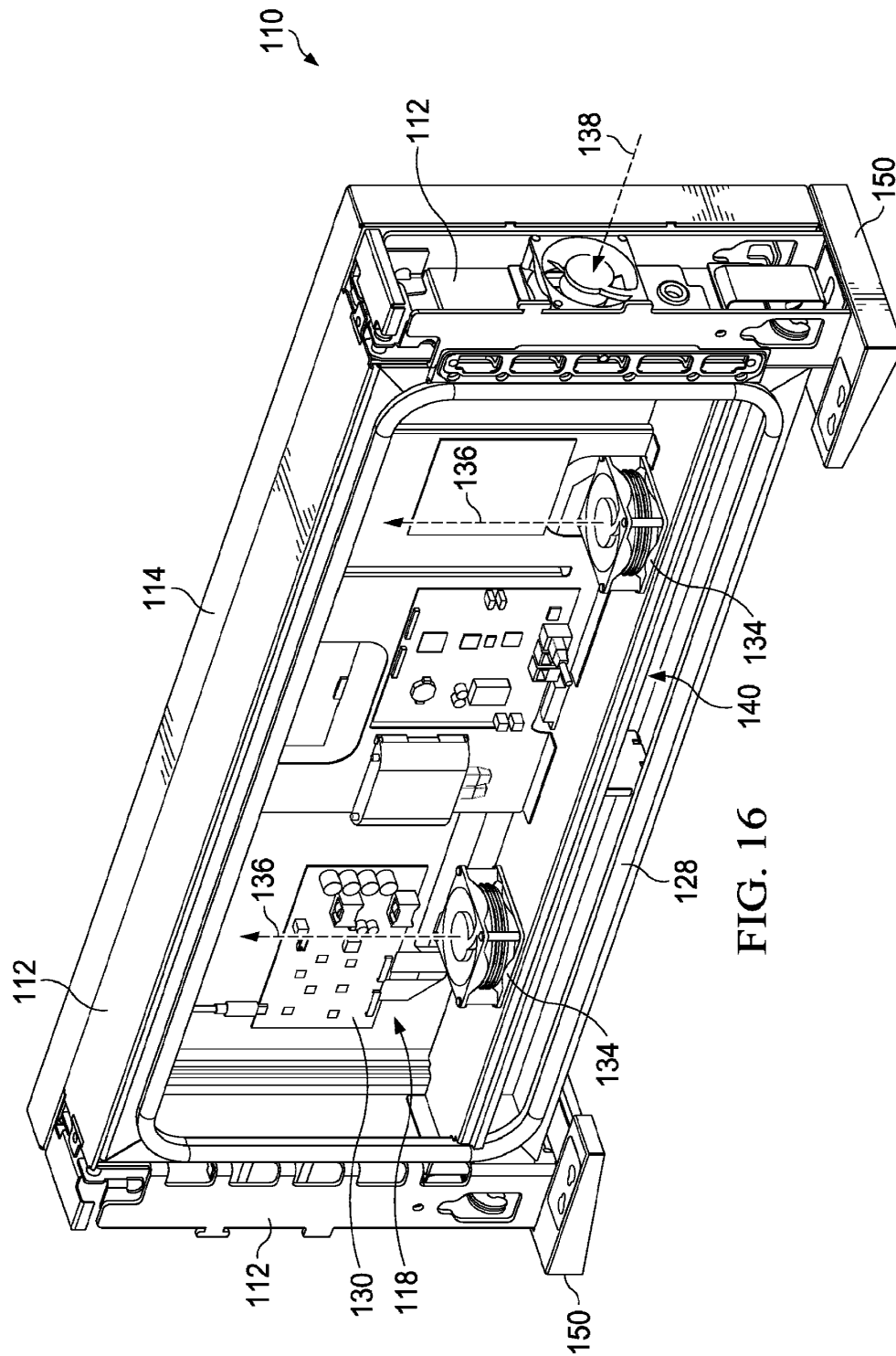


FIG. 16

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

17/21

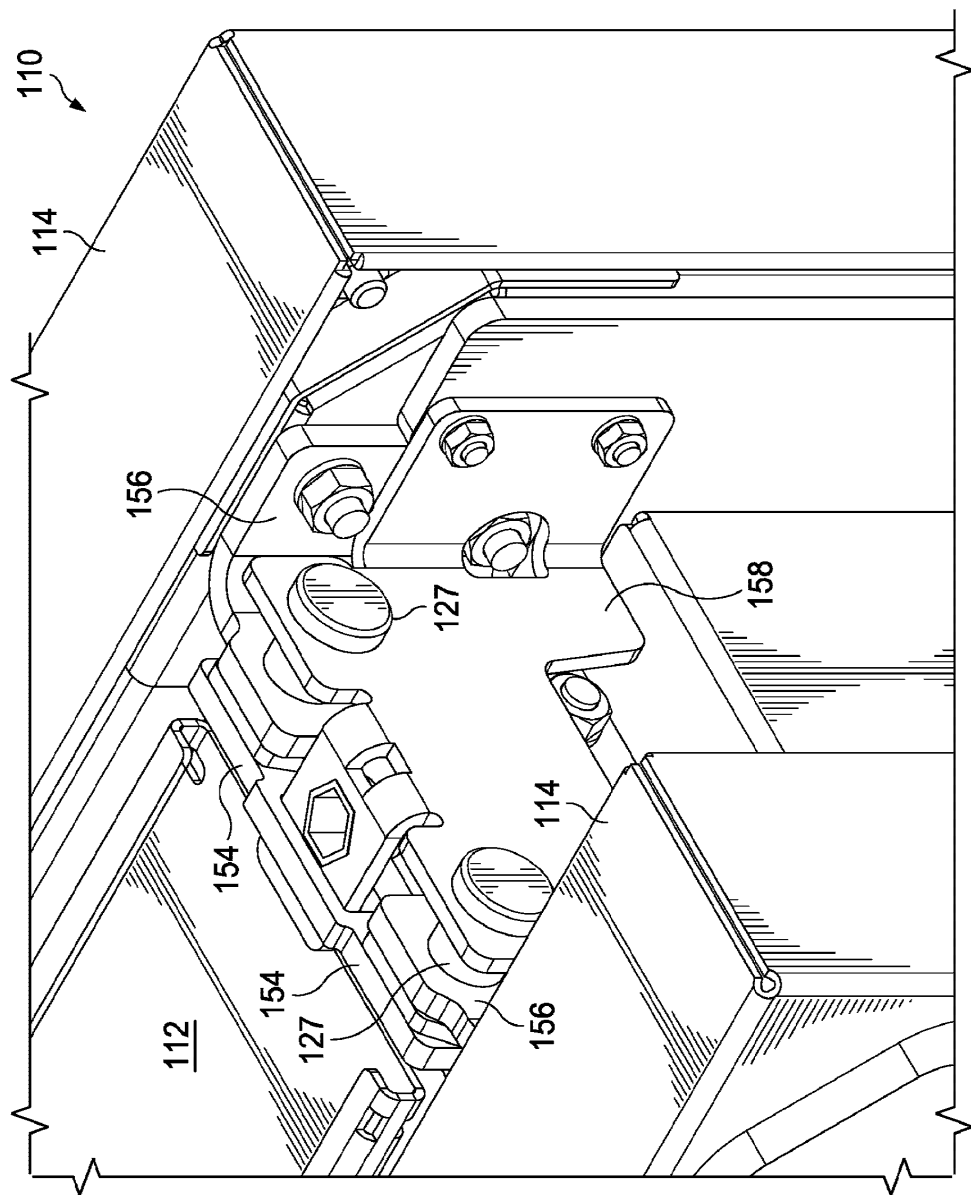


FIG. 17

18/21

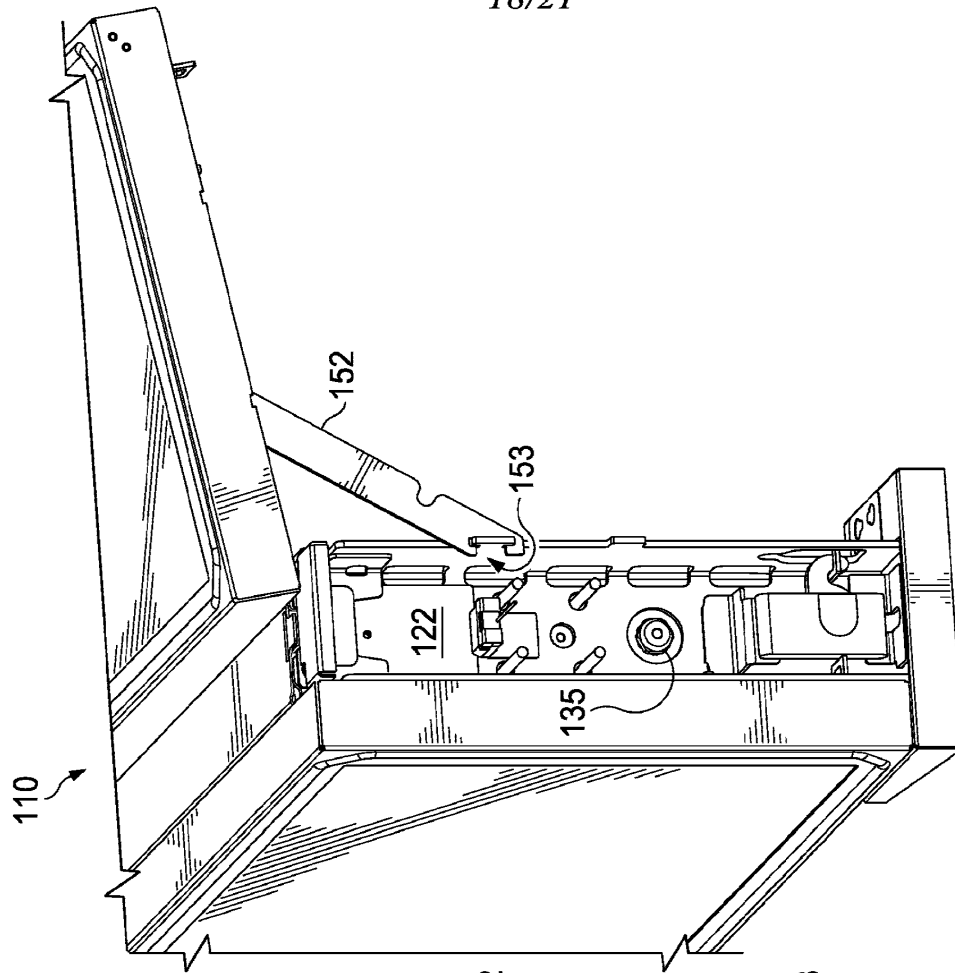


FIG. 18B

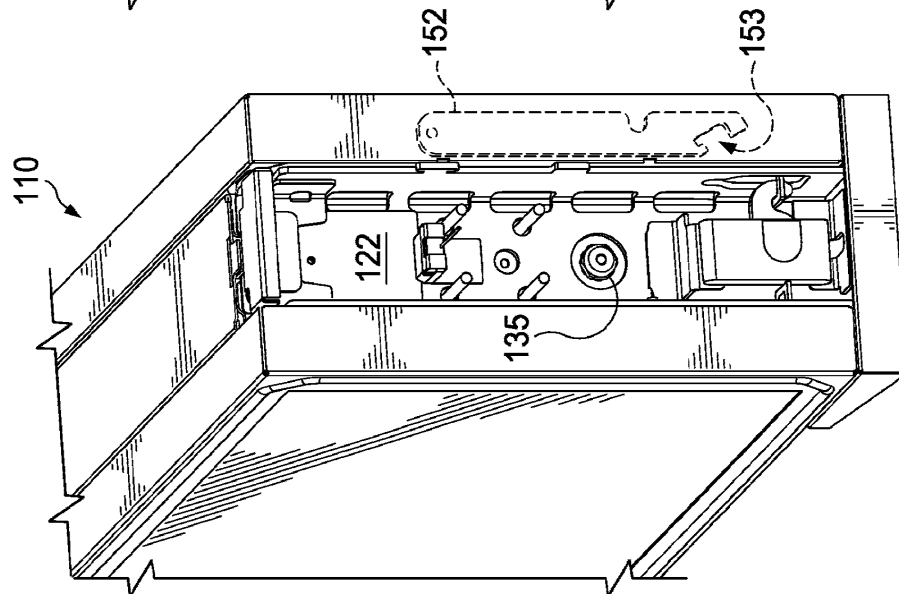


FIG. 18A

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

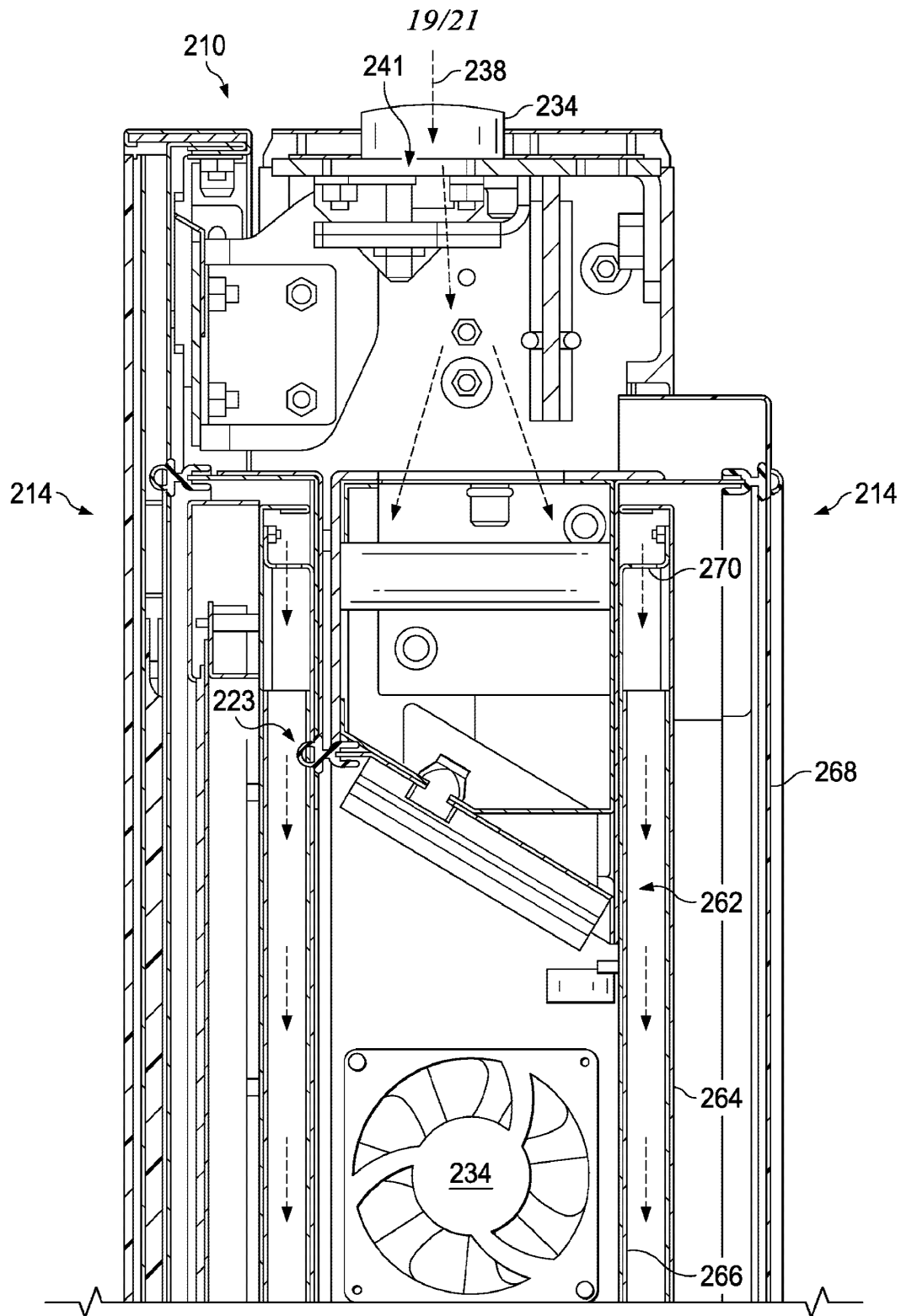


FIG. 19A

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

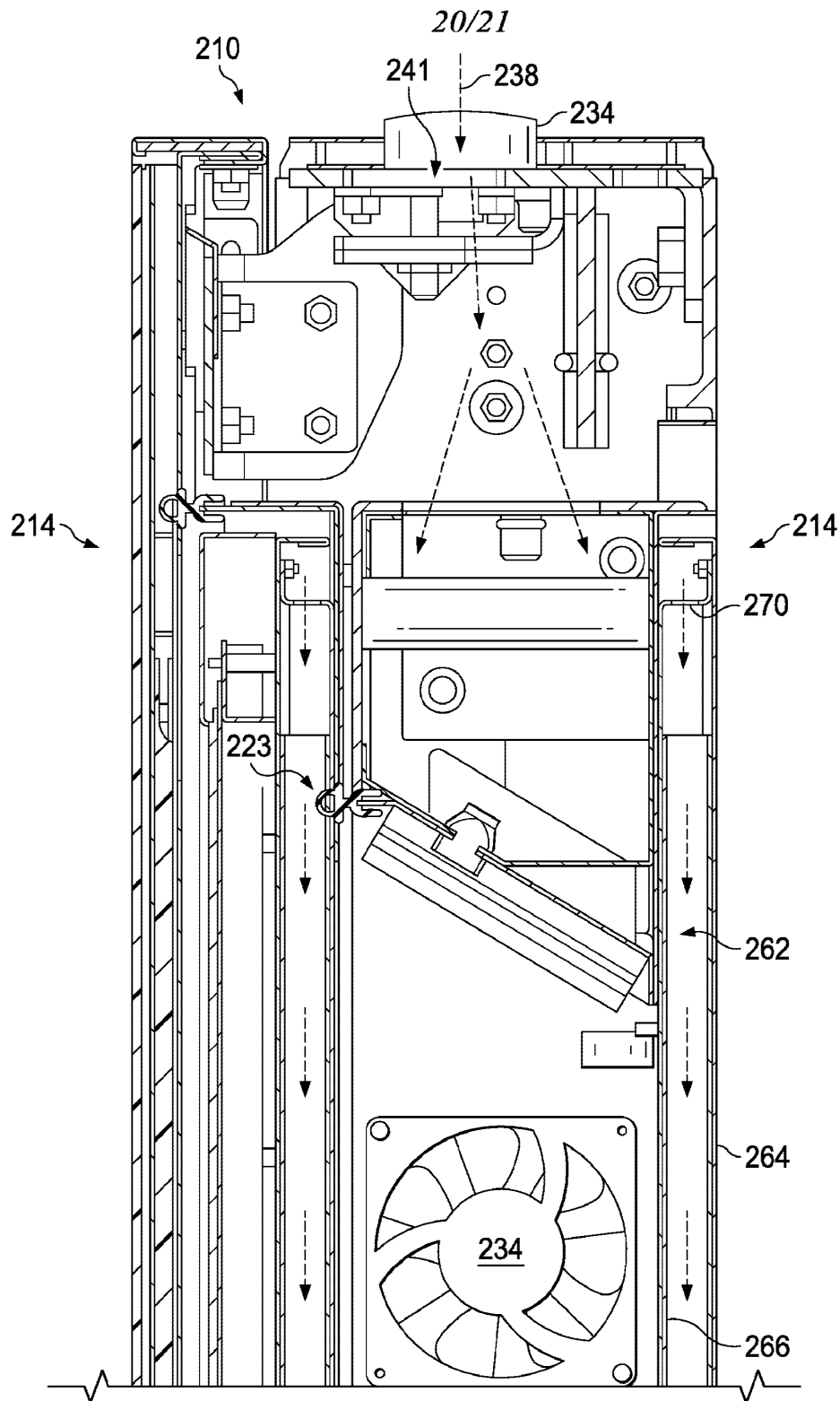


FIG. 19B

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

21/21

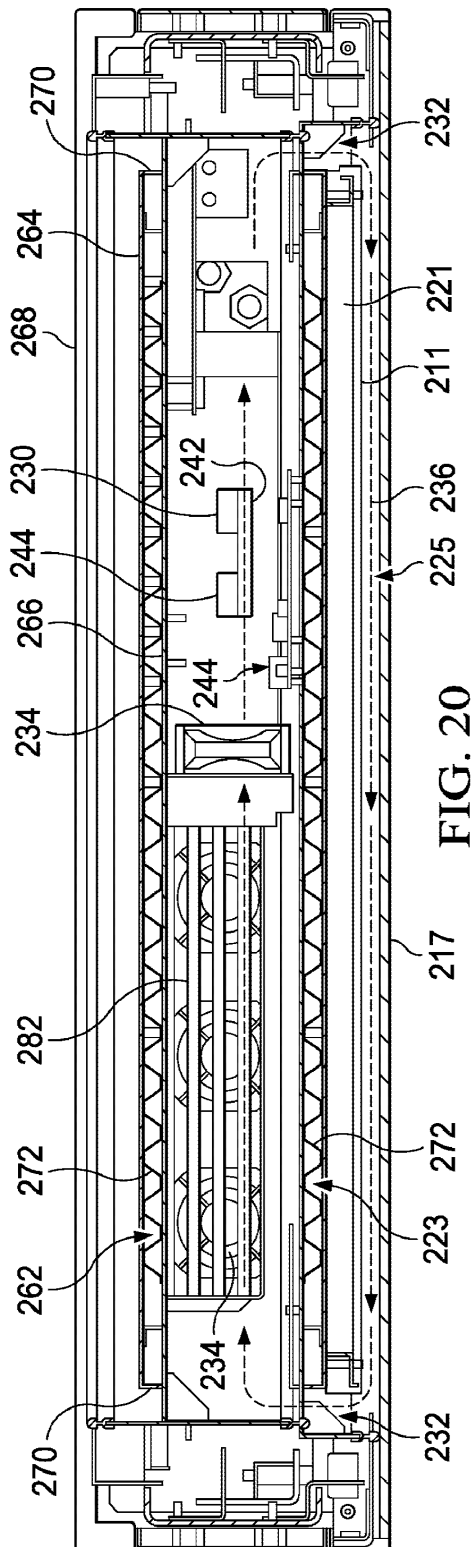


FIG. 20

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

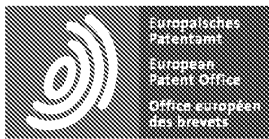
International application No.

PCT/US 18/27970

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - G02B 26/00, G06F 1/16, G09G 3/34, H01J 7/24, H04N 5/64, H05K 5/00, H05K 7/20 (2018.01) CPC - G02B 26/00, G02F 1/03, G06F 1/16, G09G 3/34, H01J 7/00, H01J 7/24, H01J 9/185, H01J 29/006, H01J 2201/3165, H01J 2217/4025, H01J 2217/49271, H01J 2329/00, H01J 2329/18, H01J 2329/8625, H05K 3/4697, H05K 5/0004, H05K 5/0017, H05K 5/0204, H05K 5/0226, H05K 5/0221, H05K 5/06, H05K 7/1438, H05K 7/20009, H05K 7/202, H05K 7/20709, H05K 7/20954, H05K 7/20972, H04N 5/64, Y10T 29/4973 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) See Search History Document Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched See Search History Document Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) See Search History Document												
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT												
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.										
A	WO 2016/127613 A1 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 18 August 2016 (18.08.2016), English Abstract; Figs. 3, 4	1-20										
A	US 2015/0366101 A1 (MANUFACTURING RESOURCES INTERNATIONAL, INC.) 17 December 2015 (17.12.2015), Fig. 2A, 2B; para [0017], [0023]-[0026], [0032]	1-20										
A	US 2011/0019363 A1 (VAHLSING et al.) 27 January 2011 (27.01.2011), Figs. 8, 8A; para [0009], [0030], [0065]	1-20										
A	US 2004/0035032 A1 (MILLIKEN) 26 February 2004 (26.02.2004), Figs. 3, 4; para [0022], [0024]	1-20										
A	US 6,125,565 A (HILLSTROM) 03 October 2000 (03.10.2000), Figs. 34-36; col 2, ln 33-47; col 14, ln 3-24	1-20										
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.												
* Special categories of cited documents: <table border="0"><tr><td>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</td><td>"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</td></tr><tr><td>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</td><td>"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</td></tr><tr><td>"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)</td><td>"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</td></tr><tr><td>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</td><td>"&" document member of the same patent family</td></tr><tr><td>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</td><td></td></tr></table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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	"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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	"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)	"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	"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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											
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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											
"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)	"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											
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family											
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed												
Date of the actual completion of the international search 07 June 2018		Date of mailing of the international search report 10 JUL 2018										
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-8300		Authorized officer: Lee W. Young PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774										

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

SEC et al. v. MRI
SEC Exhibit 1022.1642
IPR2023-00221



Espacenet

EP3616481A1 SYSTEM AND METHOD FOR PREVENTING DISPLAY BOWING

Applicants: MRI INC [US]

Inventors: BROWN MIKE [US], DIAZ MARCOS [US], DUNN WILLIAM [US], LINCOLN ANDREW [US]

Classifications:

IPC **F28D15/00; G02F1/13357; H05K7/20;**

CPC **G02F1/133308 (EP,US); G02F1/133385 (EP,US); G02F1/133603 (US); G06F1/1601 (US); H05K7/20963 (EP,US); H05K7/20972 (EP,US); G02F2001/133342 (EP,US); G02F2001/133628 (EP,US); G02F2201/36 (EP,US); H05K7/20145 (US);**

Priorities: US201762491123P 2017-04-27; US2018029707W 2018-04-27

Application: EP18789870A 2018-04-27

Publication: EP3616481A1 2020-03-04

Published as: **AU2018258497A1; CA3059972A1; EP3616481A1; KR20200003844A; WO2018200905A1; US2018317350A1; US10398066B2; US2019327865A1**

SYSTEM AND METHOD FOR PREVENTING DISPLAY BOWING

Abstract

Abstract not available for EP3616481A1 -- abstract of corresponding document: WO2018200905A1

An apparatus for preventing bowing of an electronic display (14) includes a housing (16) and a cover panel (12). The electronic display (14) is located behind said cover panel (12), and a backlight (30) is located behind said electronic display (14). A closed loop pathway for circulating gas (24) includes a first gas pathway (22) located between said cover panel (12) and the electronic display (14), a backlight cavity (36) located between the electronic display (14) and the backlight (30), and a second gas pathway (26) located behind the backlight (30).

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

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



(10) International Publication Number
WO 2018/200905 A1

(43) International Publication Date
01 November 2018 (01.11.2018)

- (51) International Patent Classification:
H05K 7/20 (2006.01) **G02F 1/13357** (2006.01)
F28D 15/00 (2006.01)
- (21) International Application Number:
PCT/US2018/029707
- (22) International Filing Date:
27 April 2018 (27.04.2018)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:
62/491,123 27 April 2017 (27.04.2017) 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). **LINCOLN, Andrew**; 6415 Shiloh Road East, Alpharetta, GA 30005 (US). **BROWN, Mike**; 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).

Published:

- with international search report (Art. 21(3))
- before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments (Rule 48.2(h))

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR PREVENTING DISPLAY BOWING

(57) Abstract: An apparatus for preventing bowing of an electronic display (14) includes a housing (16) and a cover panel (12). The electronic display (14) is located behind said cover panel (12), and a backlight (30) is located behind said electronic display (14). A closed loop pathway for circulating gas (24) includes a first gas pathway (22) located between said cover panel (12) and the electronic display (14), a backlight cavity (36) located between the electronic display (14) and the backlight (30), and a second gas pathway (26) located behind the backlight (30).

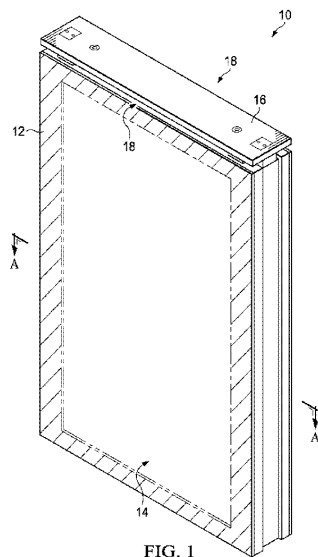


FIG. 1

WO 2018/200905 A1

SYSTEM AND METHOD FOR PREVENTING DISPLAY BOWING**CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION**

[0001] This application claims the benefit of U.S. provisional patent application serial no. 62/491,123 filed April 27, 2017, which is hereby incorporated by reference in its entirety.

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 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 videos and interactive displays, among other benefits. Such displays may be used for advertisements, public announcements, information, wayfinding, and the like.

[0004] Such outdoor, and some indoor, displays are sometimes encased in a housing to protect them from environmental conditions. The housing may be designed to resist, mitigate, manage, control, or prevent water, precipitation, dust, and air contaminant intrusion, vandalism, tampering, wind, temperature changes, solar loading, extreme temperatures, and the like. Oftentimes, these displays are placed outdoors where they are subject to extreme temperatures, drastic temperature changes, and significant solar loading. If the temperature inside the housing gets too high or too low the electronic displays and related components may be damaged. As such, the temperature inside the housing must be maintained at acceptable levels. In order to maintain the temperature inside the housings at acceptable levels, a number of gas pathways are generally placed through the housing. Sometimes, a combination of open loops carrying ambient air and closed loops carrying circulating gas are used.

[0005] Over time, the market has demanded increasingly larger displays. These larger displays have correspondingly larger surface areas and often require correspondingly larger, in size or number, gas pathways to maintain the temperature in the housing. As the dimensions of these displays and corresponding gas pathways have increased, the potential for the displays to bow outwardly has increased. This is because,

typically, the displays are mostly unsupported. The displays are generally mounted along their perimeter so illumination from the backlight is permitted to reach the entirety of the display, among other considerations. Thus, a large section of the display is not directly mounted to a housing or other stabilizing or supporting structure, which may allow bowing of the display. Additionally, the asymmetrical temperature loading of various layers and components of the display may contribute to such display bowing. Further still, some displays have a gap between the electronic display itself and a cover panel located in front of the electronic display. As the electronic display bows towards the cover panel, the gap between the cover panel and the display may be narrowed and a resulting venturi effect may be created. The venturi effect may increase the bowing forces.

[0006] Such bowing can cause damage to the display, distortion of the displayed image, and may disrupt airflow through the open and closed loops. In some cases, the electronic display may bow outwardly enough that it contacts the cover panel. This may not only interrupt normal thermal management but may also result in significant heat transfer from the solar loaded cover panel to the electronic display. This may rapidly cause permanent damage to the display. Therefore, what is needed is a system and method for preventing an electronic display from bowing.

[0007] Additionally, display assemblies comprising a backlight sometimes have a sealed cavity for the backlight. As the illumination devices and other components of the backlight generate heat, heat can become trapped in this cavity. Because the cavity may be completely or partially sealed, the heat may build up and cause damage to components of the assembly. Therefore, what is needed is a system and method for removing heat from the backlight cavity.

[0008] The present invention is a system and method for preventing an electronic display from bowing. The present invention is also a system and method for removing heat from the backlight cavity. The present invention provides a first gas pathway through first gas pathways between a cover panel and an electronic display and an additional flow path through a backlight cavity located in the space between the electronic display and a backlight. The flow of air through the backlight cavity removes heat from the backlight cavity generated by the illumination devices or other components.

[0009] The amount or speed of airflow through the first gas pathway and the backlight cavity may be controlled so as to create a pressure drop in the backlight cavity as compared to the first gas pathway. This pressure drop may result in forces which tend to pull the electronic display away from the cover panel, thereby reducing or eliminating

the bowing. In particular, a support or a bracket may be used to create an entrance gap and exit gap into and out of the backlight cavity. In this way the amount or speed of airflow through the backlight cavity may be controlled. The entrance gap may be smaller than the exit gap. In exemplary embodiments, an angled section may extend from the distal end of the bracket located near the exit gap. The angled section may extend towards the side of the housing to restrict the flow of air from the first gas pathway into a second gas pathway located behind the backlight. The constriction of this air may create a venturi effect, creating a low-pressure zone near the angled section to pull circulating gas through the backlight cavity.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0010] In addition to the features mentioned above, other aspects of the present invention will be readily apparent from the following descriptions of the drawings and exemplary embodiments, wherein like reference numerals across the several views refer to identical or equivalent features, and wherein:

[0011] **Figure 1** is a perspective view of an exemplary display assembly in accordance with the present invention also indicating section lines A-A;

[0012] **Figure 2** is a top sectional view of an exemplary display assembly embodiment taken along section line A-A of figure 1;

[0013] **Figure 3** is a top sectional view of another exemplary display assembly embodiment taken along section line A-A of figure 1;

[0014] **Figure 4** is a top section view similar to figure 2 illustrating an exemplary pressure analysis where the display bowing is reduced or eliminated;

[0015] **Figure 5** is a top section view similar to figure 3 illustrating another exemplary pressure analysis where the display bowing is reduced or eliminated;

[0016] **Figure 6** is an exemplary graphical representation of another exemplary pressure analysis;

[0017] **Figure 7A** is a side view of another exemplary display assembly in accordance with the present invention;

[0018] **Figure 7B** is a front view of the display assembly of figure 7A also indicating section line B-B;

[0019] **Figure 8** is a top sectional view taken along section line B-B of figure 7B also indicating detail A;

[0020] **Figure 9** is a detailed top sectional view of Detail A of figure 8;

[0021] **Figure 10** is a front perspective view of another exemplary display assembly in accordance with the present invention also indicating section line C-C;

[0022] **Figure 11** is a top perspective sectional view taken along section line C-C of figure 10 also indicating Detail B and Detail C;

[0023] **Figure 12** is a detailed top sectional perspective view of Detail B of figure 11;

[0024] **Figure 13** provides another angle of Detail B of figures 11-12;

[0025] **Figure 14** is a detailed top perspective sectional view of Detail C of figure 11;

[0026] **Figure 15** is a detailed top perspective sectional view similar to figure 14 illustrated in greater detail and from a different angle;

[0027] **Figure 16** is another exemplary pressure analysis similar to figure 6;

[0028] **Figure 17** is a top sectional view similar to figure 11 showing an exemplary air flow velocity analysis also indicating Detail D and Detail E;

[0029] **Figure 18** is a detailed top sectional view of Detail D of figure 17; and

[0030] **Figure 19** is a detailed top sectional view of Detail E of figure 17.

DETAILED DESCRIPTION OF EXEMPLARY EMBODIMENT(S)

[0031] Various embodiments of the present invention will now be described in detail with reference to the accompanying drawings. In the following description, specific details such as detailed configuration and components are merely provided to assist the overall understanding of these embodiments of the present invention. Therefore, it should be apparent to those skilled in the art that various changes and modifications of the embodiments described herein can be made without departing from the scope and spirit of the present invention. In addition, descriptions of well-known functions and constructions are omitted for clarity and conciseness.

[0032] **Figure 1** is a perspective view of an exemplary display assembly 10 in accordance with the present invention also indicating section line A-A. The display assembly 10 may comprise an electronic display 14 located in a housing 16. In exemplary embodiments, the electronic display 14 is a liquid crystal display (LCD). However, any type of electronic display 14 may be used, such as but not limited to, a LCD, light emitting diode (LED) display, organic LED display, plasma display, or the like. The electronic display 14 may optionally comprise one or more diffuser sheets or optical films. A cover panel 12 may be located in front of the electronic display 14. The cover panel 12 may be located substantially parallel to, spaced apart from, and in front of the electronic display

14. The cover panel 12 may form the front surface of the housing 16. The cover panel 12 may be comprised of a transparent or translucent material such as, but not limited to, a glass or acrylic. The cover panel 12 may be comprised of multiple layers. As will be shown and described in greater detail herein, one or more electronic displays 14 and corresponding components may be used, including but not limited to, a pair of electronic displays 14 placed back to back within the housing 16. Regardless, an intake 18 may extend along either side or the upper portion of the housing 16, though any location is contemplated. As will be shown and described in greater detail herein, an exhaust 20 may be located along the lower edge of the display assembly 10, though any location is contemplated.

[0033] **Figure 2** is a top section view taken along section line A-A of figure 1 illustrating an exemplary display assembly 10 using a single electronic display 14. A backlight 30 may be located behind the electronic display. The backlight 30 may be located behind, substantially parallel to, and spaced apart from, the electronic display 14. The backlight 30 may comprise a number of illumination devices, such as but not limited to light emitting diodes (LEDs), located on a pan. In exemplary embodiments, the backlight 30 may comprise a number of illumination devices arranged in a spaced pattern to provide a directly backlit arrangement. In other exemplary embodiments, the backlight 30 may comprise a number of illumination devices arranged in a line along one or more sides of the electronic display 14 in an edge lit arrangement. In still other exemplary embodiments, the backlight 30 may form a part of the electronic display 14, such as without limitation with an organic LED display. In such embodiments, a backlight pan may be located behind the electronic display 14. The backlight pan may be a metal sheet or the like.

[0034] Regardless, a rear plate 32 may be located behind the backlight 30. The rear plate 32 may be located behind, spaced apart from, and substantially parallel to the backlight 30. A first gas pathway 22 may be located in the space between the rear surface of the cover panel 12 and the front surface of the electronic display 14. This space may also be referred to as the LCD cavity herein. The first gas pathway 22 may be configured to receive circulating gas 24. The circulating gas 24 may travel through the first gas pathway 22 and into a second gas pathway 26 located behind the backlight 30.

[0035] The second gas pathway 26 may be located in the space between the rear plate 32 and the rear of the housing 16. The second gas pathway 26 may comprise a heat exchanger 28 and an electronics cavity 30, though such is not required. The heat

exchanger 28 may be any type of heat exchanger 28. The heat exchanger 28 may be mounted to the rear plate 32, though any location is contemplated. In exemplary embodiments, the heat exchanger 28 occupies a first portion of the second gas pathway 26 and the electronics cavity 34 occupies a second portion where various electronic components may be located. The heat exchanger 28 may also be part of a second open loop pathway. These various electronic components may be used to operate the display assembly 10. After traveling through the second gas pathway 26, the circulating gas 24 may return to the first gas pathway 22, thus creating a closed loop. Stated another way, the closed loop may encircle the electronic display 14. One or more closed loop fans 35 may be placed along the closed loop so as to control the speed and amount of circulating gas 24 pass through the closed loop, or through the first gas pathway 22 or the second gas pathway 26. In exemplary embodiments, the closed loop fan 35 may be located between the heat exchanger 28 and the electronics cavity 34, though any location is contemplated.

[0036] In exemplary embodiments, a corrugation layer 38 may be located between the rear surface of the backlight 30 and the front surface of the rear plate 32. The corrugation layer 38 may be configured to receive ambient air 44. The space between the rear plate 32 and the backlight 30 may define a first open loop channel 37. The ambient air 44 may also flow through the heat exchanger 28 (the second open loop pathway). Ambient air 44 may enter the assembly 10, pass through the first or second open loop pathways and then exit the assembly 10, thus creating an open loop. One or more open loop fans 33 may be placed along the open loop to control the amount or speed of ambient air 44 flowing through the open loop, or through the corrugation layer 38 or the heat exchanger 28.

[0037] A backlight cavity 36 may be located in the space between the rear surface of the electronic display 14 and the front surface of the backlight 30. A portion of the circulating gas 24 may be separated from the remainder of the circulating gas 24 and travel into or through the backlight cavity 36. This portion of the circulating gas 24 may also be referred to herein as the backlight cavity gas 25. The backlight cavity gas 25 that exits the backlight cavity 36 may be rejoined with the circulating gas 24. The backlight cavity 36 may be framed on the sides, at least in part, by supports 47. In exemplary embodiments, a first supports 47 is located on the side of the backlight cavity 36 which receives the backlight cavity gas 25 and a second support 47 is located on the side of the backlight cavity 36 where the backlight cavity gas 25 exits the backlight cavity 36.

[0038] The supports 47 may extend from the rear surface of the electronic display 14 to support various components, such as but not limited to, a diffuser, optical films, a transparent sheet, or the like, located between the electronic display 14 and the backlight 30. The supports 47 may be spaced apart from the backlight 30 or the electronic display 14 at one or more locations to define an entrance gap and an exit gap for the backlight cavity gas 25 to enter or exit the backlight cavity 36, respectively. In other exemplary embodiments, the supports 47 may comprise a number of aperture which define the entrance gap and the exit gap. As will be explained in greater detail herein, the backlight cavity gas 25 may be maintained at a lower pressure relative to the circulating gas 24 traveling through the first gas pathway 22, though such is not required.

[0039] In exemplary embodiments, the pressure of the backlight cavity gas 25 may be kept relatively low by controlling the amount or speed of the backlight cavity gas 25 permitted to enter and exit the backlight cavity 36. The amount or speed of the backlight cavity gas 25 may be controlled, at least in part, by the dimensions and/or shape of the backlight cavity 36. In exemplary embodiments, the gap between the supports 47 and the front surface of the backlight 30 may be sized and configured to control the amount or speed of the backlight cavity gas 25 allowed to enter and exit the backlight cavity 36. In exemplary embodiments, the gap between the support 47 located at the entrance to the backlight cavity 36 may be smaller than the gap between the support 47 located at the exit of the backlight cavity 36 to reduce the pressure of the backlight cavity gas 25.

[0040] Alternatively, or in addition, the amount or speed of air permitted to enter and exit the backlight cavity 36 may be controlled by brackets 48. In exemplary embodiments, a first bracket 48 is located on the side of the backlight cavity 36 which receives the backlight cavity gas 25 and a second bracket 48 is located on the side of the backlight cavity 36 where the backlight cavity gas 25 exits the backlight cavity 36. The brackets 48 may be substantially shaped as an upside-down “L” and may extend from either edge of the electronic display 14 so as to also frame the backlight cavity 36. The gap between the bracket 48 and the surrounding structure, including but not limited to, the backlight 30 and the corrugation layer 38, may be sized and configured to control the amount or speed of the backlight cavity gas 25 allowed to enter and exit the backlight cavity 36. In exemplary embodiments, the gap between the bracket 48 located at the entrance to the backlight cavity 36 may be smaller than the gap between the bracket 48 located at the exit of the backlight cavity 36 to reduce the pressure of the backlight cavity gas 25.

[0041] In exemplary embodiments, some or all of the brackets 48 may comprise an angled section 49 extending from an end thereof. This angled section 49 may be angled, oriented, sized, shaped, and otherwise configured to likewise to control the amount or speed of the backlight cavity gas 25 allowed to enter and exit the backlight cavity 36. In exemplary embodiments, the angled section 49 may only be located on the exit of the backlight cavity 36 to assist in reducing the pressure of the backlight cavity gas 25.

[0042] In exemplary embodiments, the angled section 49 may extend towards the side of the housing. The angled section 49 may extend into the flow of circulating gas 24 passing from the first gas pathway 22 into the second gas pathway 26. The angled section 49 may disrupt a portion of such flow and instead permit said backlight cavity gas 25 to rejoin the remainder of the circulating gas 26. As the angled section 49 may restrict the flow of circulating gas 24 passing from the first gas pathway 22 into the second gas pathway 26, the angled section 49 may create a venturi effect and result in a lower pressure area near the exit of the backlight cavity 36. This lower pressure area may force or encourage the backlight cavity gas 25 to enter, flow through, and exit the backlight cavity 36. This may affect the relative pressure of the backlight cavity gas 25 and the resulting forces on the electronic display 14. The angle of the angled section 49 may be engineered and adjusted to provide a desirable flow through the backlight cavity 36 and resulting force on the electronic display 14.

[0043] The amount or speed of the circulating gas 24 permitted to enter and exit the backlight cavity 38 (the backlight cavity gas 25) may be predetermined to account for anticipated bowing of the electronic display 14. Indeed, the amount or speed of the backlight cavity gas 25 may determine the pressure of the backlight cavity gas 25, and thus the resulting force on the electronic display 14. For example, without limitation, enough resulting force may be desirable to substantially cancel out the bowing of the electronic display 14. However, too much resulting force may compress the electronic display 14, resulting in image distortion and/or damage to the electronic display 14. In exemplary embodiments, a pressure difference between 0-0.5 psi between the circulating gas 24 flowing through the first gas pathway 22 and the backlight cavity gas 25 may be desirable, though any relative pressures are contemplated. For example, without limitation, the supports 47, the brackets 48, and the angled section 49 may be sized to create a predetermined relative pressure drop. Similarly, the angle of the angled section 49 may be selected to create a predetermined relative pressure drop. It is contemplated that other control devices may be used to control the amount or speed of the backlight

cavity gas 25 such as, without limitation, fans, structural obstructions, diffusers, filters, throttles, valves, flow splitters, or the like.

[0044] **Figure 3** is a top sectional view of another exemplary display assembly 10 embodiment taken along section line A-A of figure 1. The display assembly 10 illustrated and described with respect to figure 3 is similar to the display assembly 10 illustrated with respect to figure 2 with the addition of a second electronic display 14 placed back to back with the first electronic display 14. Related components for the second electronic display, such as but not limited to, a second cover panel 12, a second backlight cavity 36, may likewise be placed back to back with the first electronic display 14. In this embodiment, the circulating gas 24 may separate after traveling through the second gas pathway 26 such that a portion flows in front of each electronic display 14. Similarly, a portion of the circulating gas 24 may be separated and may flow as backlight cavity gas 25 through each respective backlight cavity 36. The circulating gas 24 flowing in front of each of the respective electronic display 14 may be rejoined at the other end of the first gas pathway 22 and flow through the second gas pathway 26. In such embodiments, the second gas pathway 26 may share a common heat exchanger 28, electronics, electronics cavity 34, and other related components, though such is not required. It is contemplated that separate closed loop pathways may instead be utilized. It is further contemplated that additional electronic displays 14 in various locations are contemplated.

[0045] **Figure 4** is a top sectional view similar to figure 2 illustrating an exemplary pressure analysis for the display assembly 10. Similarly, **figure 5** is a top sectional view similar to figure 3 illustrating an exemplary pressure analysis for the display assembly 10. Figures 4 and 5 demonstrate how bowing of the electronic display 14 may be reduced or eliminated. These analyses are merely exemplary and are not intended to be limiting. Any dimensions, temperatures, pressures, and the like are contemplated.

[0046] As can be seen in both figure 4 and figure 5, the pressure of the backlight cavity gas 25 located in the backlight cavity 38 is relatively low as compared to the pressure of the circulating gas 24 located in the first gas pathway 22 along the entirety of the first gas pathway 22. For example, but not to serve as a limitation, the pressure of the backlight cavity gas 25 is illustrated as green, thereby indicating a lower pressure, as compared to the pressure of the circulating gas 24 in the first gas pathway 22 which is illustrated yellow to indicate a higher pressure. The indicated pressure drop may create forces which counteract the bowing of the electronic display 14 that may otherwise occur, leading to decreased or eliminated bowing of the electronic display 14 as shown.

[0047] **Figure 6** is an exemplary graphical representation of another exemplary pressure analysis illustrating differential pressure between the first gas pathway 22 (also referred to as the LCD cavity, the front glass air gap, or the LCD-front glass air gap herein) and the backlight cavity 36 (also referred to as the LED cavity herein). This analysis and the results are merely exemplary and are not intended to be limiting. Any dimensions, temperatures, pressures, and the like are contemplated. The detailed data used to produce the graphical representation shown in figure 6 is as follows:

LCD-FRONT GLASS AIR GAP DATA				
X [in]	Y [in]	Z [in]	Abs Pressure [lbf/in ²]	Temperature (Fluid) [°C]
28	-14	4.25	15.64857752	80.1480277
14	-14	4.25	15.64646607	79.09110465
0	-14	4.25	15.6454628	75.28046445
-14	-14	4.25	15.6448872	75.11193992
-28	-14	4.25	15.64592538	73.22106961
28	0	4.25	15.65053391	76.47154539
14	0	4.25	15.64905628	76.15458164
0	0	4.25	15.64821219	72.39194399
-14	0	4.25	15.64801795	71.92009026
-28	0	4.25	15.64829522	69.78575356
28	14	4.25	15.65330566	72.50363672
14	14	4.25	15.65321209	71.96269658
0	14	4.25	15.65307815	67.82091386
-14	14	4.25	15.65242712	67.46451856
-28	14	4.25	15.65168999	65.76823918

Table 1

LED CAVITY (ABS PRESSURE PSI) DATA				
X [in]	Y [in]	Z [in]	Abs Pressure [lbf/in ²]	Temperature (Fluid) [°C]
28	-14	3.37	15.64622021	87.70353149
14	-14	3.37	15.64566772	87.96110944
0	-14	3.37	15.64512518	91.58209795
-14	-14	3.37	15.644584	79.94765992
-28	-14	3.37	15.64401504	79.7297815

28	0	3.37	15.64615716	88.11894204
14	0	3.37	15.64556531	86.24853469
0	0	3.37	15.64509058	77.61667113
-14	0	3.37	15.64448586	75.67236919
-28	0	3.37	15.64400603	74.72774976
28	14	3.37	15.64606925	89.41494757
14	14	3.37	15.64557001	82.3178322
0	14	3.37	15.6449758	83.04160394
-14	14	3.37	15.64443134	76.65225751
-28	14	3.37	15.64397409	71.0659114

Table 2

DIFFERENTIAL PRESSURE (LCD-LED) (PSI)
0.002357311
0.000798346
0.000337611
0.000303201
0.001910336
0.004376755
0.003490969
0.003121612
0.003532089
0.004289189
0.007236418
0.007642077
0.008102352
0.007995777
0.0077159

Table 3

CHART DATA			
	-14	0	14
28	0.002357	0.004377	0.007236
14	0.000798	0.003491	0.007642
0	0.000338	0.003122	0.008102
-14	0.000303	0.003532	0.007996
-28	0.00191	0.004289	0.007716

Table 4

[0048] As can be seen, the pressure of the backlight cavity gas 25 located in the backlight cavity 38 is relatively low as compared to the pressure of the circulating gas 24

located in the first gas pathway 22 along the entirety of the first gas pathway 22. The resulting pressure drop may create forces which counteract the bowing of the electronic display 14 that may otherwise occur, leading to decreased or eliminated bowing as shown in this figure. It is notable that while the pressure differential (here, a relative pressure drop) between the data points in the backlight cavity 36 and the corresponding data points in the first gas pathway 22 may be relatively small, when multiplied by the number of square inches in the corresponding electronic display 14, the resulting forces can be significant.

[0049] **Figure 7A** and **Figure 7B** illustrate another exemplary display assembly 10 in accordance with the present invention. Ambient air 44 may be ingested into the top of the display assembly 10 and exhausted from the bottom of the display assembly 10, thus creating an open loop.

[0050] **Figure 8** and **figure 9** illustrate another exemplary embodiment of the display assembly 10. As illustrated, circulating gas 24 may flow through the electronics cavity 34. A first portion of the circulating gas 24 may enter the first gas pathway 22, and a second portion of the circulating gas 24 may enter the backlight cavity 36 (i.e., the backlight cavity gas 25). The circulating gas 24 be rejoined when exiting the first gas pathway 22 and the backlight cavity 36 and returning to the electronics cavity 34, thus creating a closed loop. The electronics cavity 34 may comprise one or more heat exchangers 28, though such is not required. In exemplary embodiments, the heat exchanger 28 may comprise one or more closed loop channels 29 for the circulating gas 24. Ambient air 44 may travel through one or more of the first open loop channels 37. The ambient air 44 may also travel through one or more open loop channels 27 in the heat exchanger 28.

[0051] **Figure 10** through **figure 15** illustrate another exemplary embodiment of the display assembly 10. This embodiment may likewise comprise supports 47, brackets 48, and an angled section 49 similar to those described herein. Multiple angled sections 49 may extend from the brackets 48.

[0052] A first exit gap 45 may be located between the support 47 and the rear plate 32. In exemplary embodiments, the second exit gap 43 may be located between a distal end of the support 47 and the front surface of the rear plate 32. A second exit gap 43 may be located between the bracket 48 and the housing 16. Alternatively, or in addition the second exit gap 43 may be located between the angled section 49 and the housing 16. In exemplary embodiments the portion of the housing 16 defining the second exit gap

43 may be a sidewall of the housing 16 which also defines a portion of the electronics cavity 34. The first exit gap 45 and the second exit gap 43 may permit the backlight cavity gas 25 to escape the backlight cavity 36 and rejoin the remainder of the circulating gas 24.

[0053] A second entrance gap 41 may be located between the support 47 and the rear plate 32. In exemplary embodiments, the second entrance gap 41 may be located between a distal end of the support 47 and the front surface of the rear plate 32. A first entrance gap 39 may be located between the brackets 48 and the housing 16. In exemplary embodiments the portion of the housing 16 defining the first entrance gap 39 may be a sidewall of the housing 16 which also defines a portion of the electronics cavity 34. The second entrance gap 41 and the first entrance gap 39 may permit a portion of the circulating gas 24 (i.e., the backlight cavity gas 25) to separate from the remainder of the circulating gas 24 and enter the backlight cavity 36.

[0054] As previously described, in exemplary embodiments the first entrance gap 39 is smaller than the second exit gap 43. In exemplary embodiments the second entrance gap 41 is smaller than the first exit gap 45. However, any size first entrance gap 39, second exit gap 43, second entrance gap 41, and first exit gap 41 is contemplated.

[0055] **Figure 16** is another exemplary pressure analysis and data output similar to figure 6. The detailed data used to produce the graphical representation shown in figure 16 is as follows:

Medium - Fluid, iteration = 376					
X [in]	Y [in]	Z [in]	Pressure [lb/in ²]	Temperature [Fluid] [°C]	
-13	-27	3.41	15.95534682	82.80915223	
-13	0	3.41	15.95415027	78.80780428	
-13	27	3.41	15.95314861	76.73172097	
0	-27	3.41	15.95525719	89.47604249	
0	0	3.41	15.95417125	89.92926056	
0	27	3.41	15.95312927	82.66170811	
13	-27	3.41	15.95527029	92.04619987	
13	0	3.41	15.95415218	97.38758681	
13	27	3.41	15.9531214	87.79855441	
X [in]	Y [in]	Z [in]	Pressure [lb/in ²]	Temperature [Fluid] [°C]	
-13	-27	4.3	15.96863588	79.33436377	
-13	0	4.3	15.96969667	76.02973785	
-13	27	4.3	15.96581351	74.39993597	
0	-27	4.3	15.96603493	80.51190665	
0	0	4.3	15.95935343	80.63542739	
0	27	4.3	15.96125612	75.60167989	
13	-27	4.3	15.96510689	83.28837491	
13	0	4.3	15.95824753	80.84146671	
13	27	4.3	15.96025992	77.61727691	

Table 5

[0056] Figure 17 through figure 19 illustrate an exemplary air flow velocity analysis for the display assembly 10. As can be seen in these figures, a portion of the circulating gas 24 (i.e., the backlight cavity gas 25) may enter the backlight cavity 36 and travel therethrough at generally a relatively lower velocity as compared to the circulating gas 24 traveling through the first gas pathway 22. Also, the angled sections 49 may create an eddy of circulating gas 24 in an area 51 around the angled sections 49 resulting in slowed circulating gas 24 exiting the area 51. Regardless, this area 51 may comprise circulating gas at a relatively low pressure as compared to the circulating gas 24 in the surrounding area. The illustrated analysis is merely exemplary and is not intended to be limiting.

[0057] Although the flow of the ambient air 44 and the circulating gas 24 may be shown and described herein with respect to particular directions and orientations, it is contemplated that the ambient air 44 and the circulating gas 24 may flow in other directions. For example, without limitation, ambient air 44 and circulating gas 24 shown as flowing clockwise may flow counter-clockwise, when shown flowing vertically from top to bottom may flow from bottom to top, when shown flowing horizontally from right to left may flow from left to right, when shown flowing vertically may flow horizontally, when shown flowing horizontally may flow vertically, and the like.

[0058] Any embodiment of the present invention may include any of the optional or preferred features of the other embodiments of the present invention. The exemplary embodiments herein disclosed are not intended to be exhaustive or to unnecessarily limit the scope of the invention. The exemplary embodiments were chosen and described in order to explain the principles of the present invention so that others skilled in the art may practice the invention. Having shown and described exemplary embodiments of the present invention, those skilled in the art will realize that many variations and modifications may be made to the described invention. Many of those variations and modifications 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**WHAT IS CLAIMED IS:**

1. An apparatus for preventing bowing of an electronic display comprising:
 - a housing;
 - a cover panel, wherein the electronic display is located behind said cover panel;
 - a backlight located behind said electronic display; and
 - a closed loop pathway for circulating gas comprising:
 - a first gas pathway located between said cover panel and the electronic display,
 - a backlight cavity located between the electronic display and the backlight,
 - and
 - a second gas pathway located behind the backlight.
2. The apparatus of claim 1 further comprising:
 - an open loop pathway for ambient air located behind said backlight.
3. The apparatus of claim 2 further comprising:
 - a rear plate located behind said backlight;
 - a corrugated layer extending between said rear plate and said backlight; and
 - a first open loop pathway located between said backlight and said rear plate.
4. The apparatus of claim 3 further comprising:
 - a heat exchanger located within the second gas pathway; and
 - a second open loop pathway comprising said heat exchanger.
5. The apparatus of any of claims 1-4 further comprising:
 - a second cover panel;
 - a second electronic display located behind said second cover panel; and
 - a second backlight located behind said second electronic display;wherein the closed loop pathway for circulating gas further comprises:
 - a third gas pathway located between said second cover panel and the second electronic display, and
 - a second backlight cavity located between the second electronic display and the second backlight,wherein the second gas pathway is located between the backlight and the second backlight.
6. The apparatus of claim 5 wherein:
 - the second cover panel, the second display assembly, and the second backlight

are located in a back to back arrangement with the cover panel, the display assembly, and the backlight, respectively.

7. The apparatus of claims 1 further comprising:
a first and second support located at an entrance and an exit, respectively, of the backlight cavity, wherein said first and second supports define an entrance gap and an exit gap, respectively, for the circulating gas to enter or exit the backlight cavity.
8. The apparatus of claim 7 wherein:
the entrance gap is smaller than the exit gap.
9. The apparatus of claim 1 further comprising:
a first and second bracket located at an entrance and an exit, respectively, of the backlight cavity, wherein said first and second brackets define an entrance gap and an exit gap, respectively, for the circulating gas to enter or exit the backlight cavity.
10. The apparatus of claim 9 wherein:
the entrance gap is smaller than the exit gap.
11. The apparatus of claims 9 wherein:
the second bracket comprises an angled section located on a distal end of said bracket and extending towards the side of said housing.
12. The apparatus of claim 11 wherein:
the angled section is configured to create a venturi effect on circulating gas passing from the first gas pathway to the second gas pathway.
13. The apparatus of claim 1 wherein:
the closed loop pathway is configured such that the pressure of the circulating gas passing through the backlight cavity is lower than the circulating gas passing through the first gas pathway.
14. The apparatus of claim 13 wherein:
the pressure of the circulating gas passing through the backlight cavity is between 0 and .5 psi lower than the circulating gas passing through the first gas pathway.
15. The apparatus of claim 2 further comprising:
at least one circulating gas fan located within the second gas pathway for moving the circulating gas through the closed loop pathway; and
at least one ambient air fan located within the open loop pathway for moving

the ambient air through the open loop pathway.

16. An apparatus for preventing bowing of an electronic display comprising:
- a housing;
 - a cover panel, wherein the electronic display is located behind, spaced apart from, and substantially parallel to said cover panel;
 - a backlight located behind, spaced apart from, and substantially parallel to said electronic display, wherein the space between the backlight and the electronic display defines a backlight cavity;
 - a closed loop pathway for circulating gas encircling the electronic display and comprising the space between said cover panel and said electronic display, the backlight cavity, and a space between said housing and said backlight; and
 - an open loop pathway located in the space between said housing and said backlight.
17. The apparatus of claim 16 further comprising:
- a first and second bracket located at an entrance and an exit, respectively, of the backlight cavity, wherein said first and second brackets define an entrance gap and an exit gap, respectively, for the circulating gas to enter or exit the backlight cavity, wherein the entrance gap is smaller than the exit gap;
 - an angled section located on a distal end of the second bracket and extending towards the side of said housing; and
 - a first and second support located at the entrance and the exit, respectively, of the backlight cavity, wherein said first and second supports define a second entrance gap and a second exit gap, respectively, for the circulating gas to enter or exit the backlight cavity, wherein the second entrance gap is smaller than the second exit gap.
18. The apparatus of claim 17 wherein:
- the first and second brackets comprise a first set of apertures which define the entrance gap and the exit gap; and
 - the first and second supports comprise a second set of apertures which define the second entrance gap and the second exit gap.
19. The apparatus of any of claims 16-18 wherein:
- the electronic display comprises liquid crystals; and
 - the backlight comprises light emitting diodes.

20. An apparatus for preventing bowing of an electronic display comprising:
- a housing;
 - a cover panel, wherein the electronic display is located behind said cover panel;
 - a backlight located behind said electronic display and comprising a number of light emitting diodes;
 - a closed loop pathway for circulating gas comprising:
 - a first gas pathway located between said cover panel and the electronic display,
 - a backlight cavity located between the electronic display and the backlight having an entrance and an exit, and
 - a second gas pathway located behind the backlight and comprising a heat exchanger;
 - a rear plate located behind said backlight;
 - an open loop pathway comprising:
 - a first open loop pathway located in the space between said rear plate and said backlight, and
 - a second open loop pathway comprising said heat exchanger;
 - a first and second bracket located at the entrance and the exit, respectively, of the backlight cavity, wherein said first and second brackets comprise a first number of apertures defining an entrance gap and an exit gap, respectively, for the circulating gas to enter or exit the backlight cavity, wherein the entrance gap is smaller than the exit gap;
 - an angled section located on a distal end of said second bracket and extending towards the side of said housing; and
 - a first and second support located at the entrance and the exit, respectively, of the backlight cavity, wherein said first and second supports comprise a second number of apertures defining a second entrance gap and a second exit gap, respectively, for the circulating gas to enter or exit the backlight cavity, wherein the second entrance gap is smaller than the second exit gap.

1/17

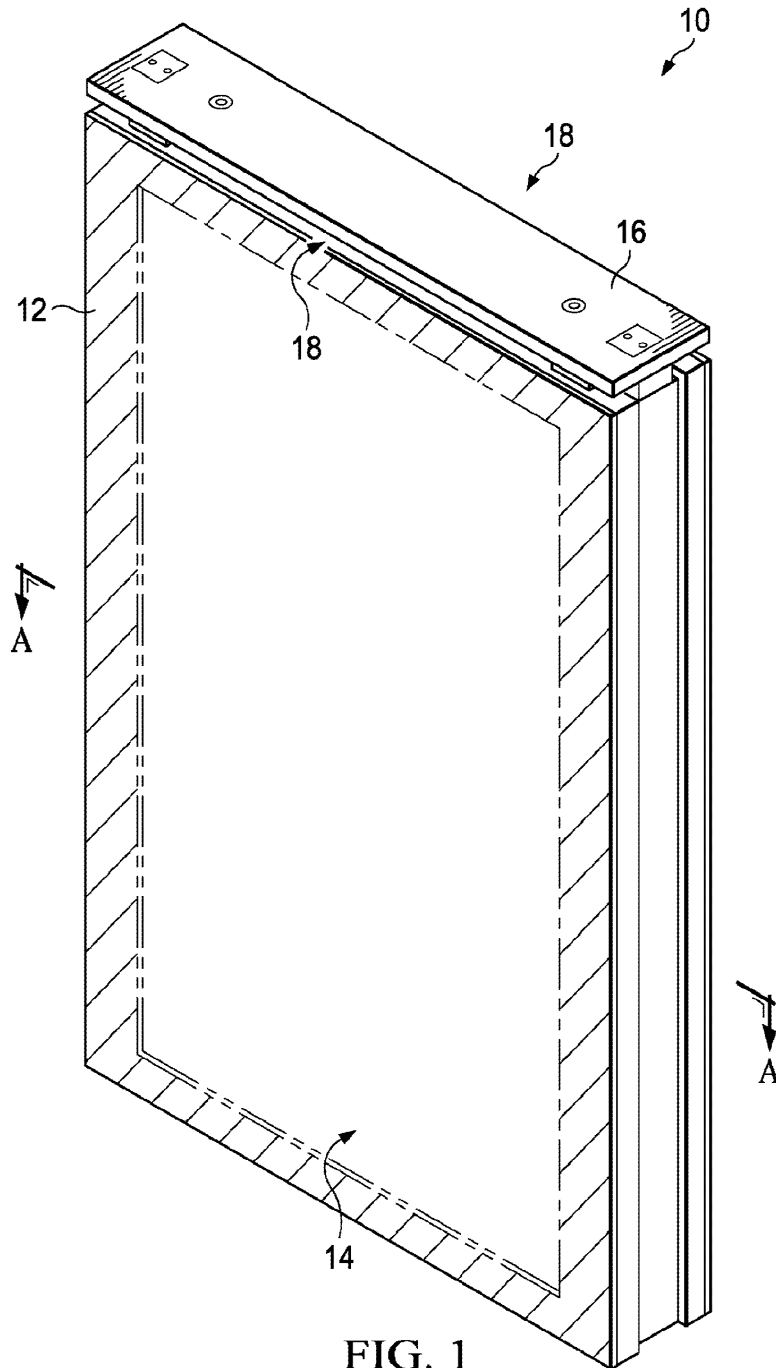


FIG. 1

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

2/17

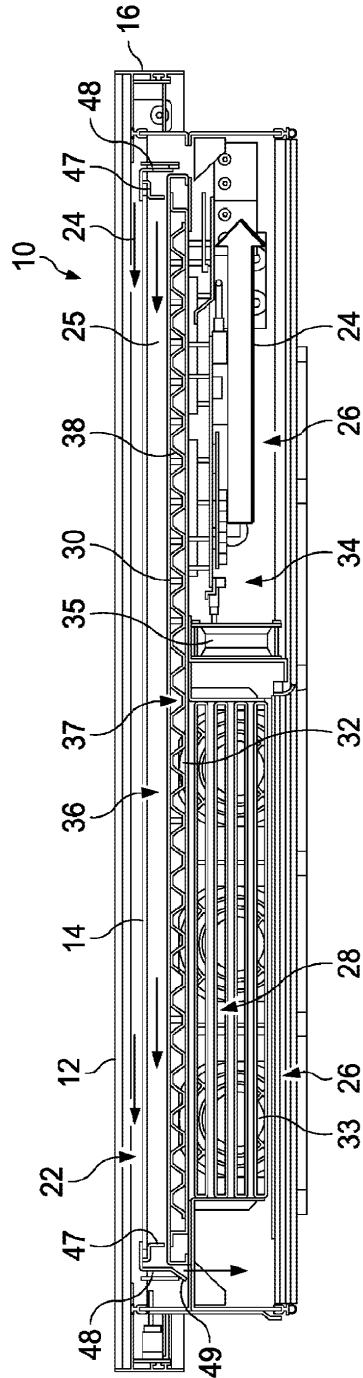


FIG. 2

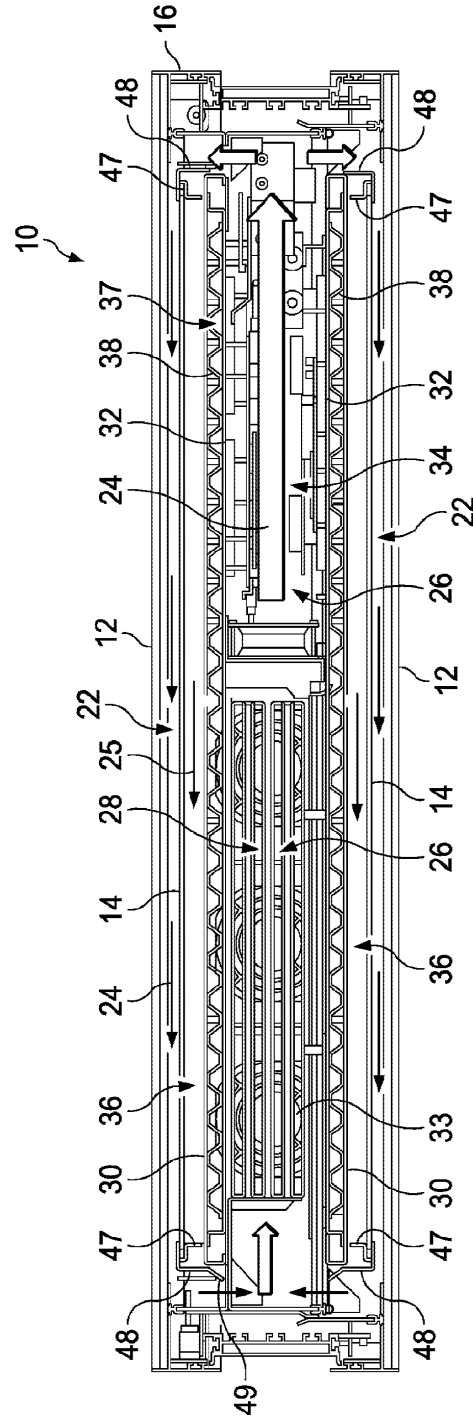
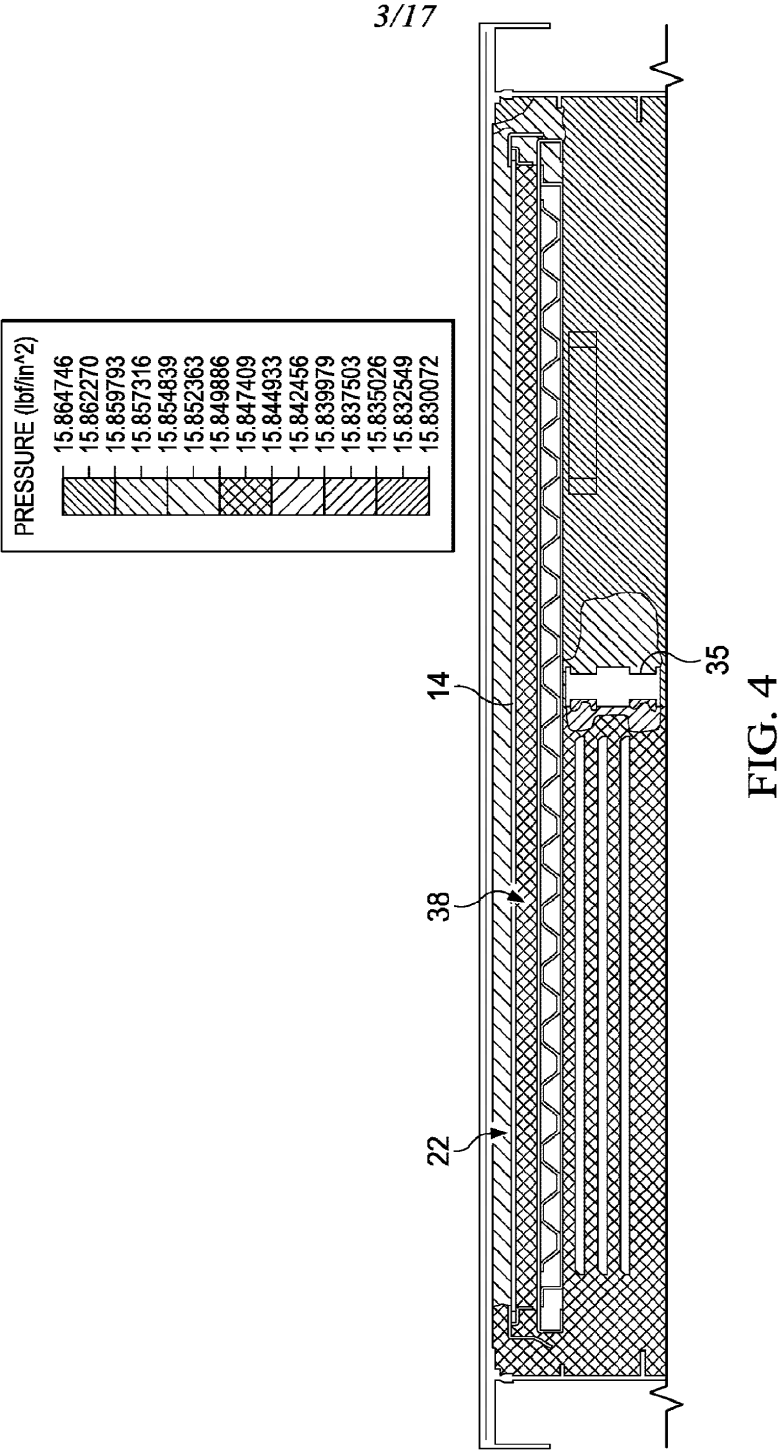
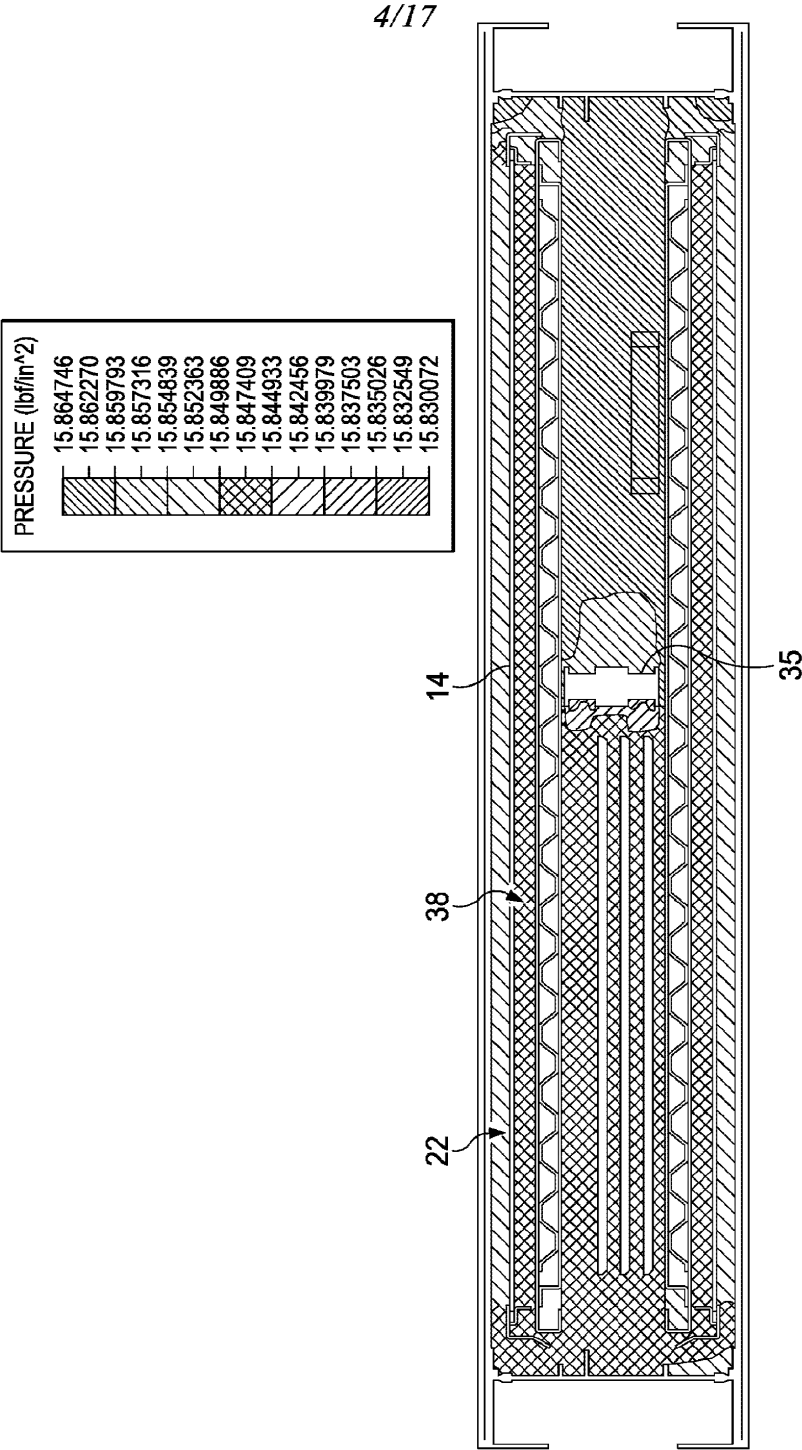


FIG. 3

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)



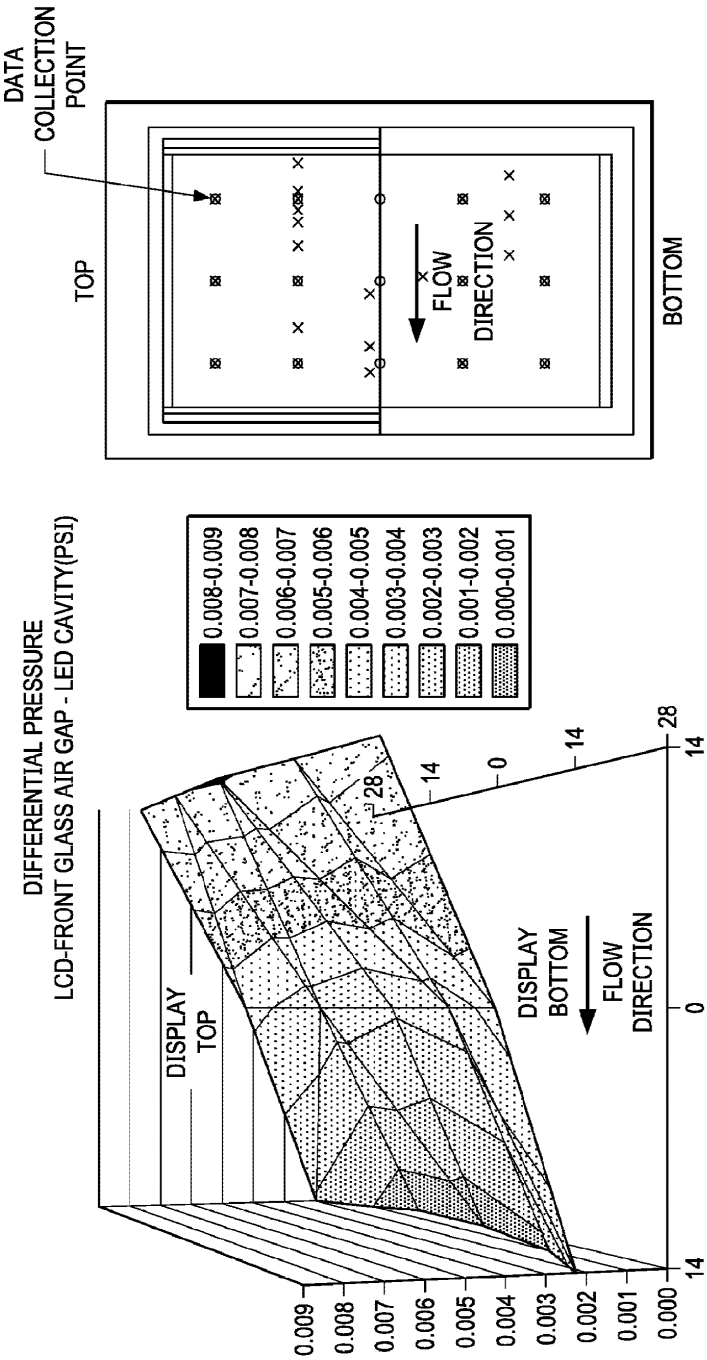
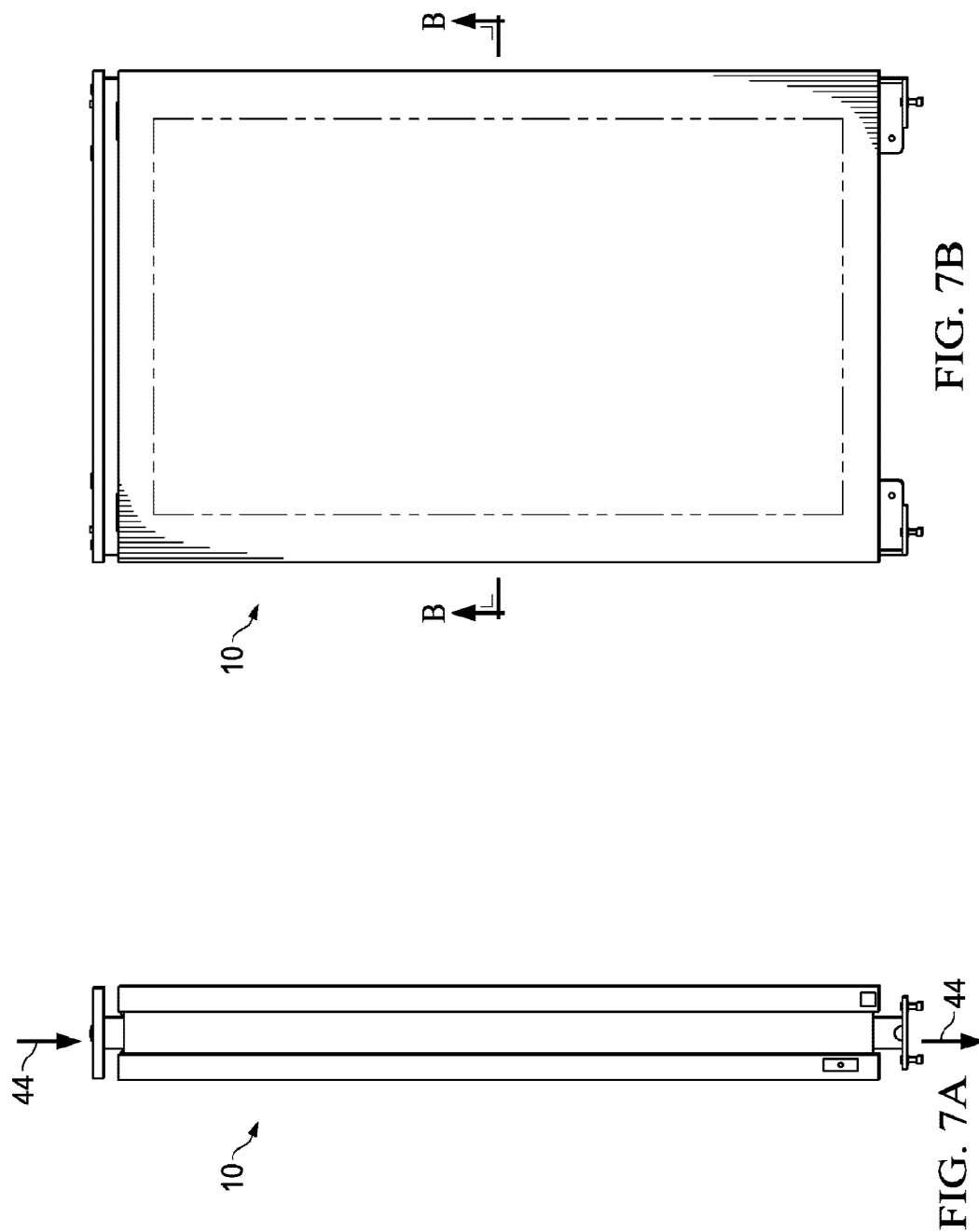


FIG. 6

6/17



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

7/17

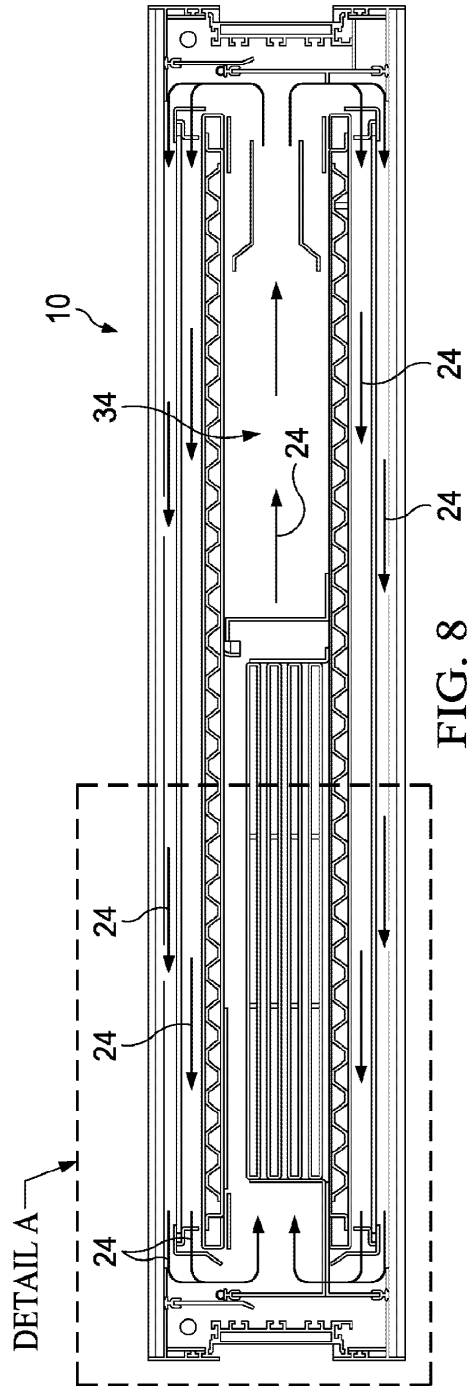


FIG. 8

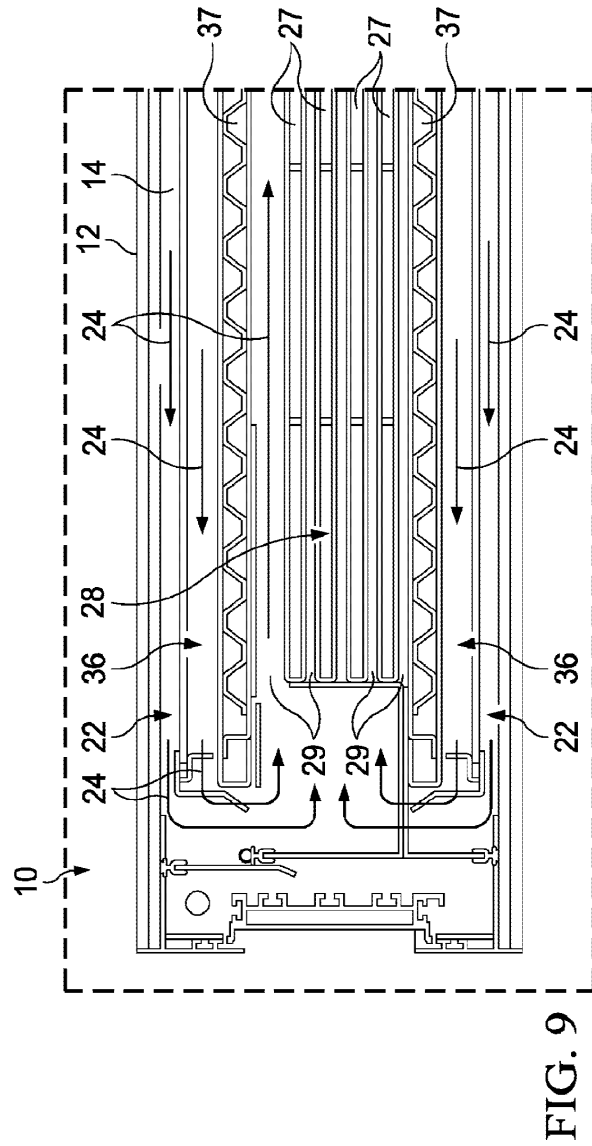


FIG. 9

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

8/17

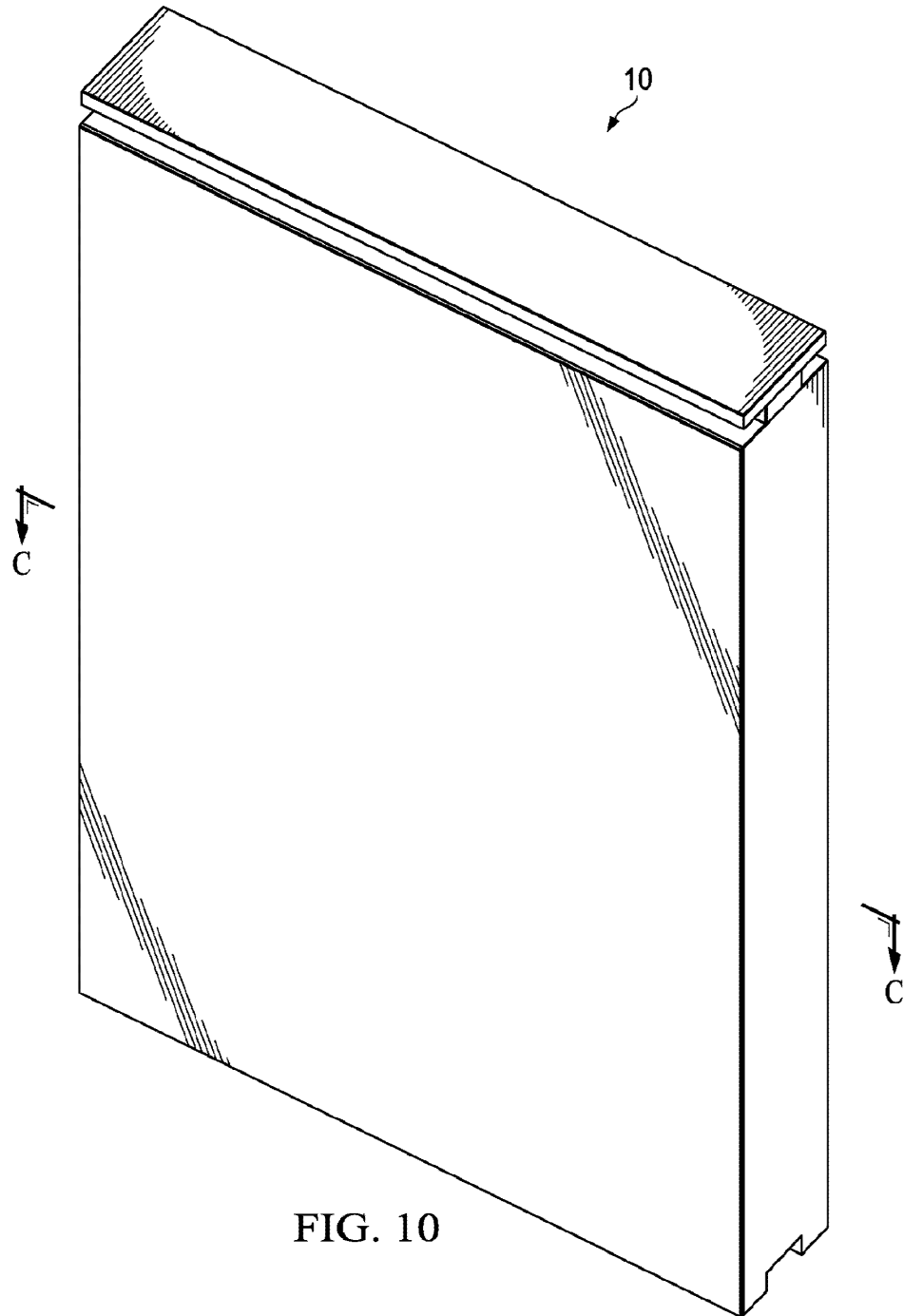


FIG. 10

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

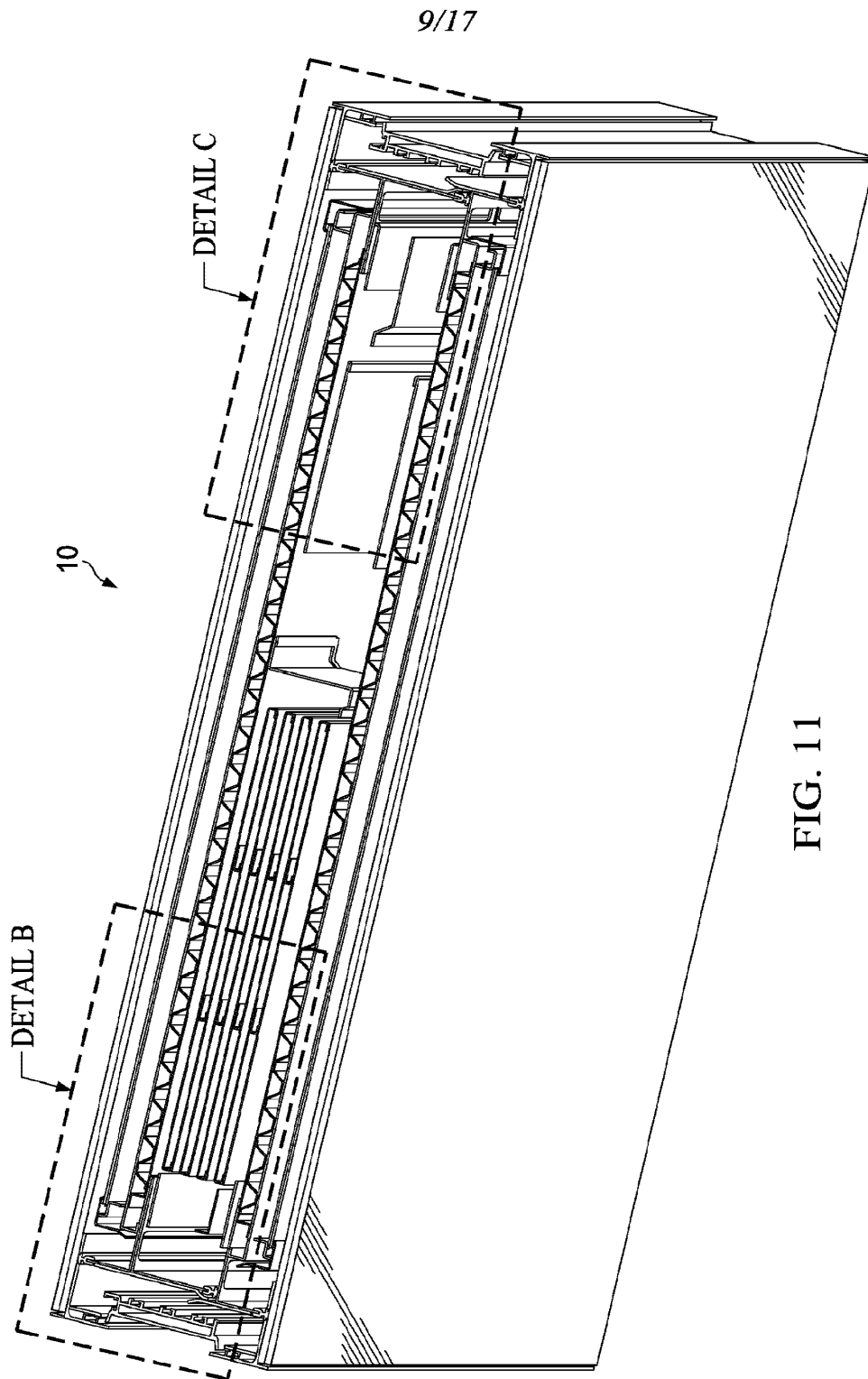


FIG. 11

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

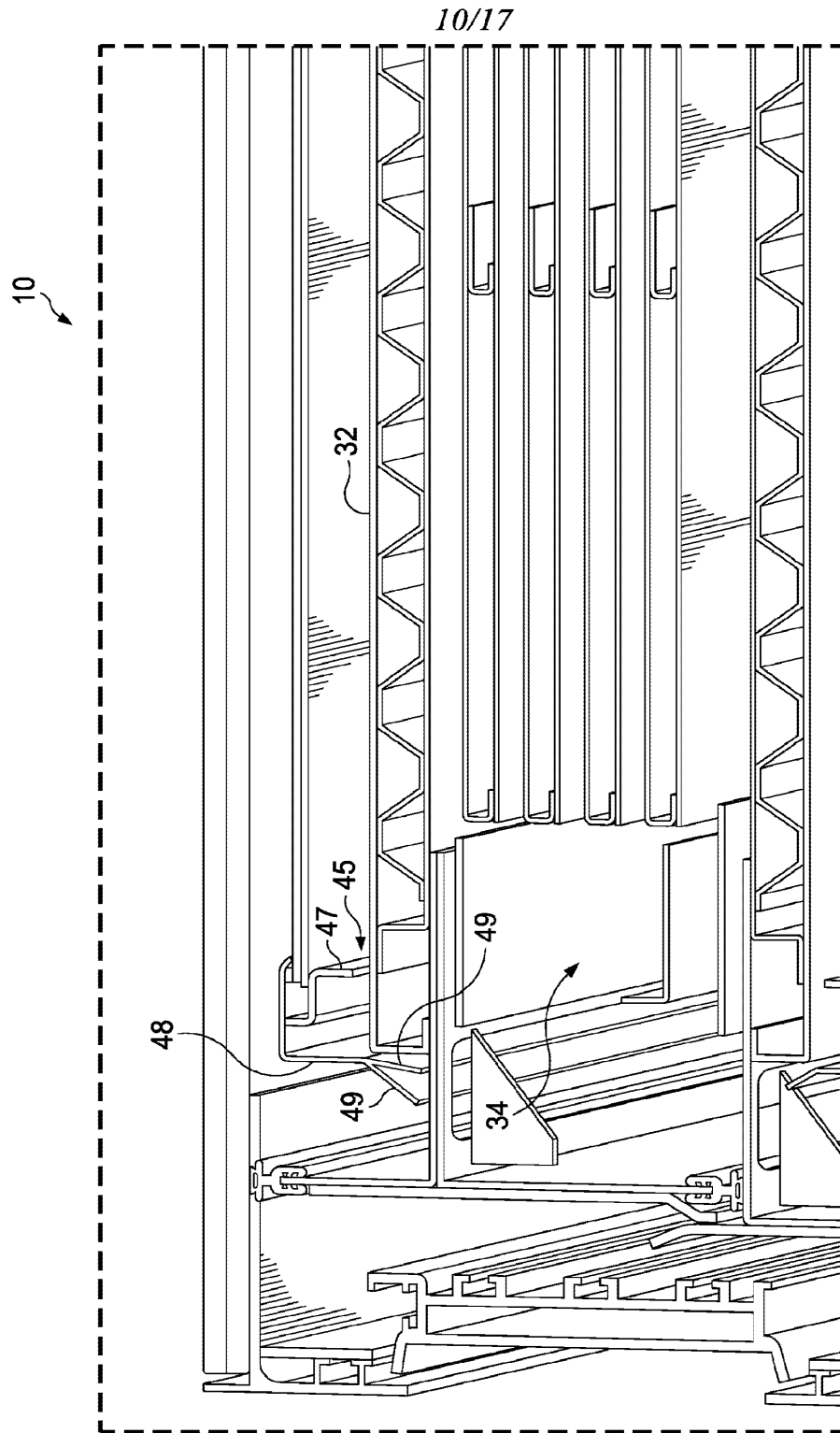
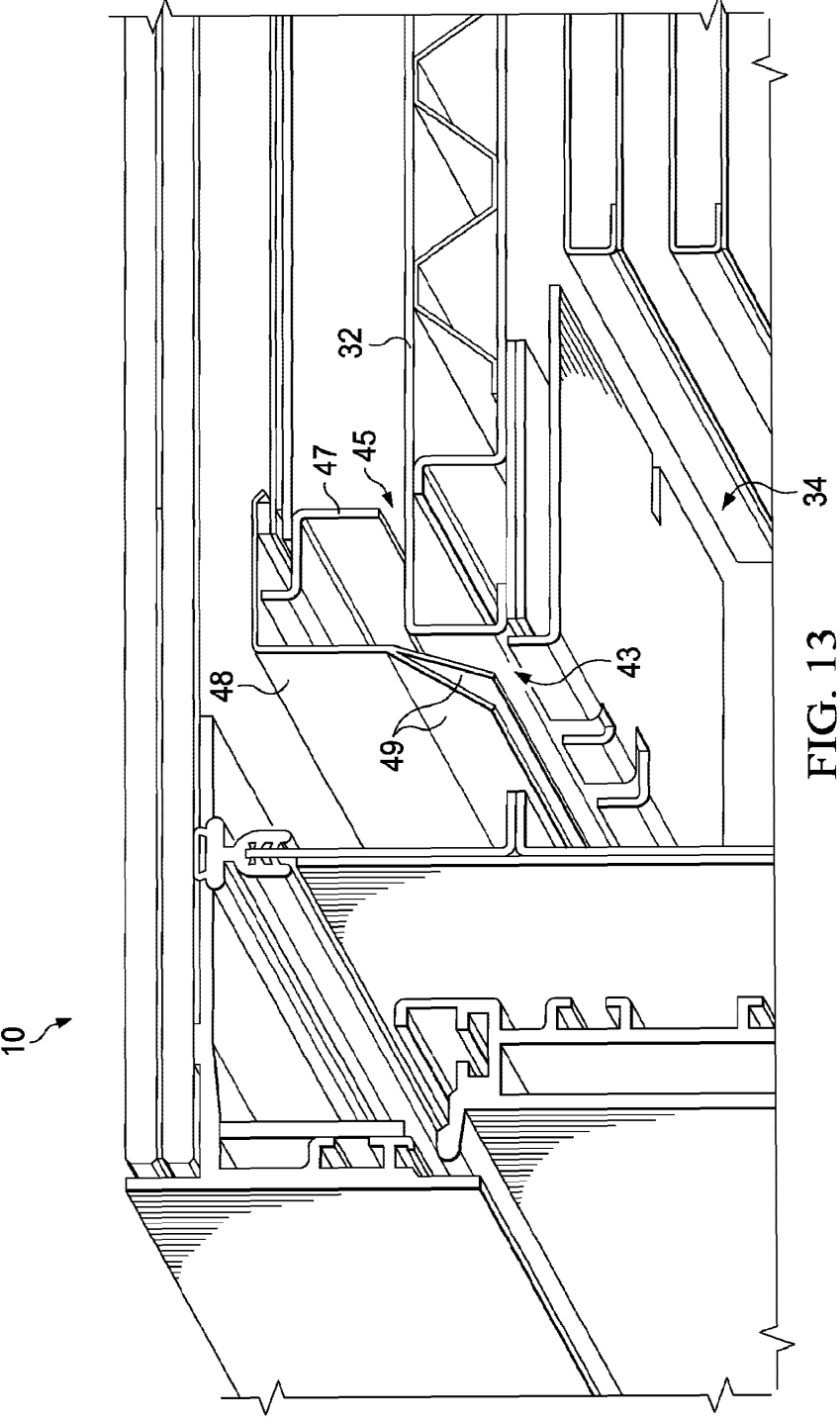


FIG. 12

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

11/17



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

12/17

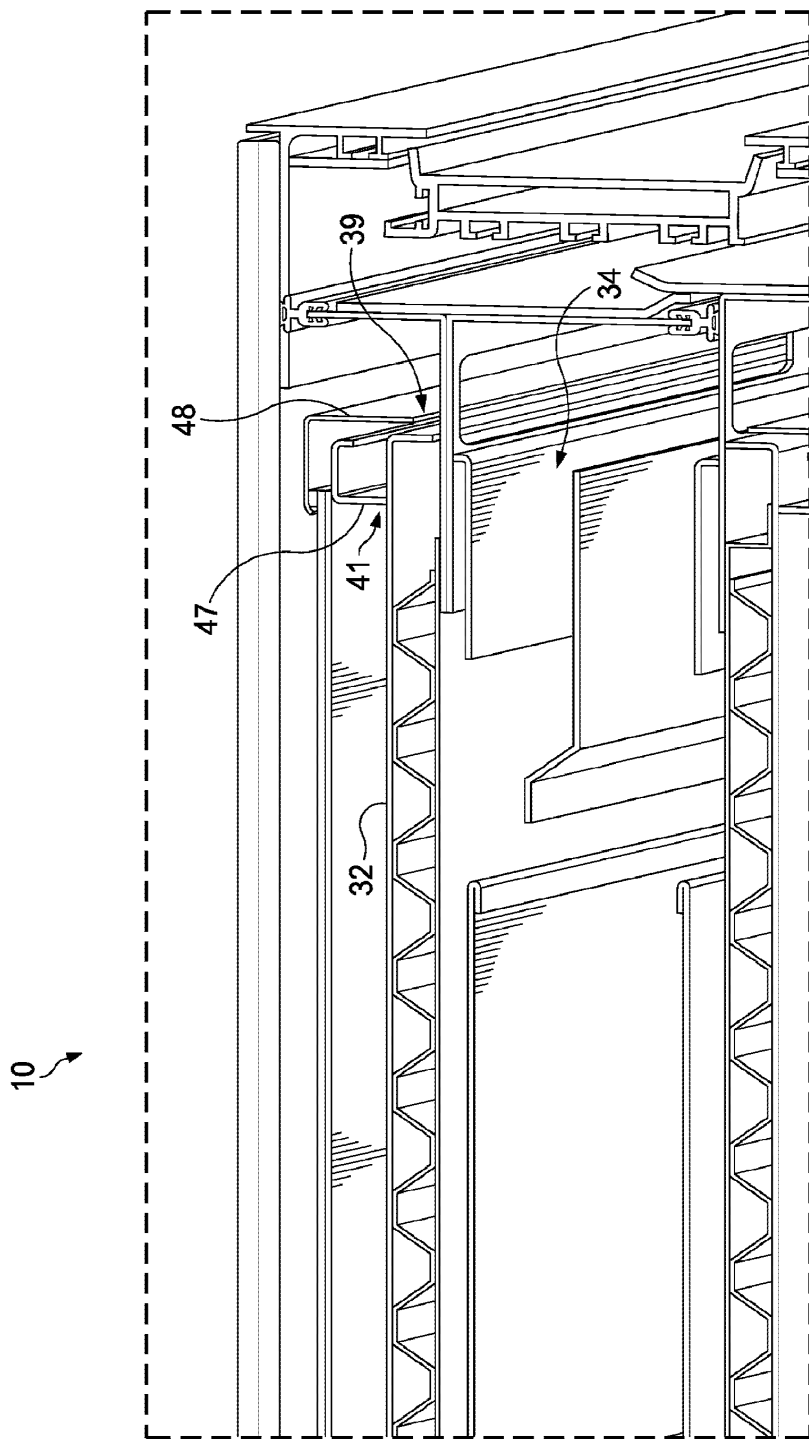


FIG. 14

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

13/17

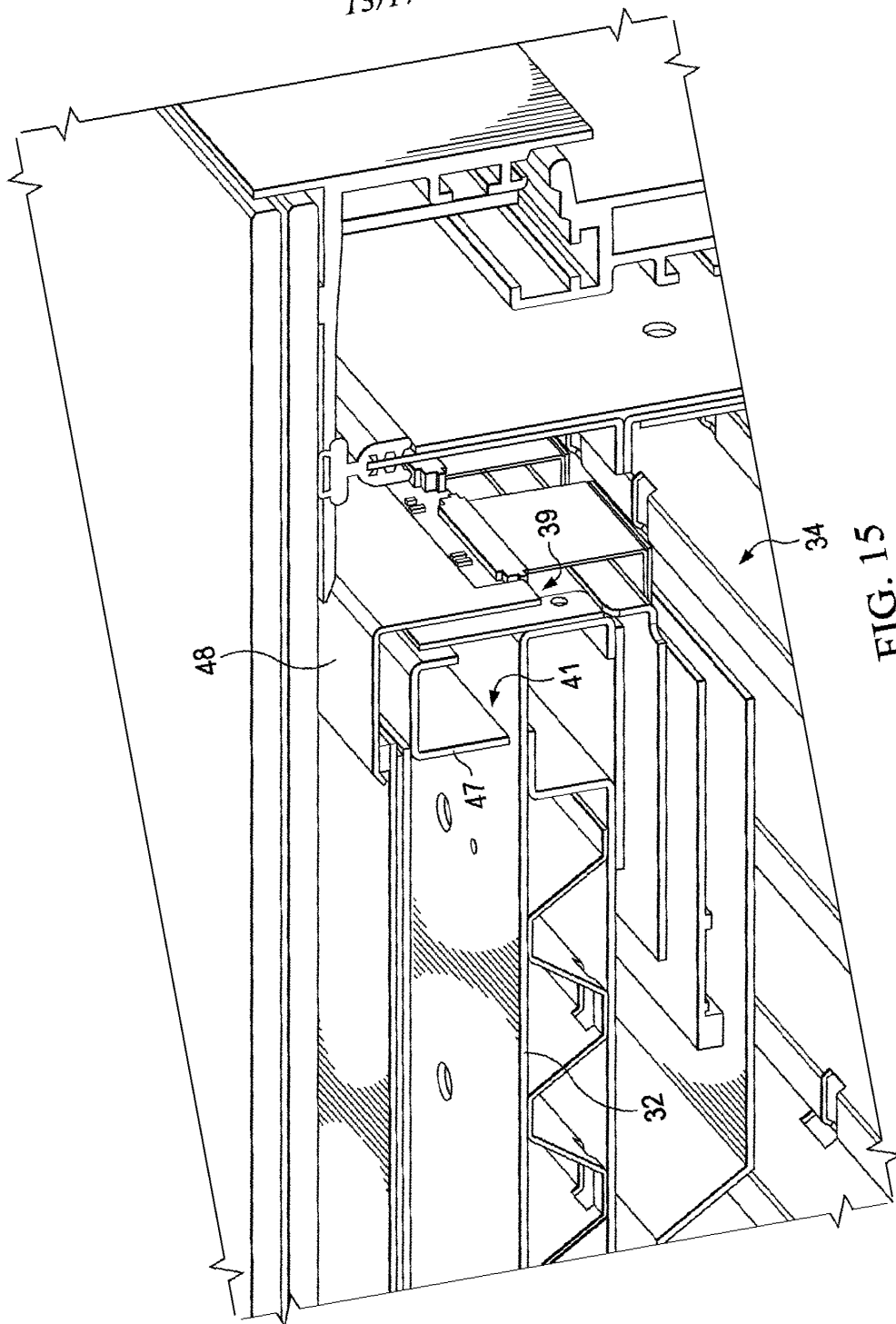


FIG. 15

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

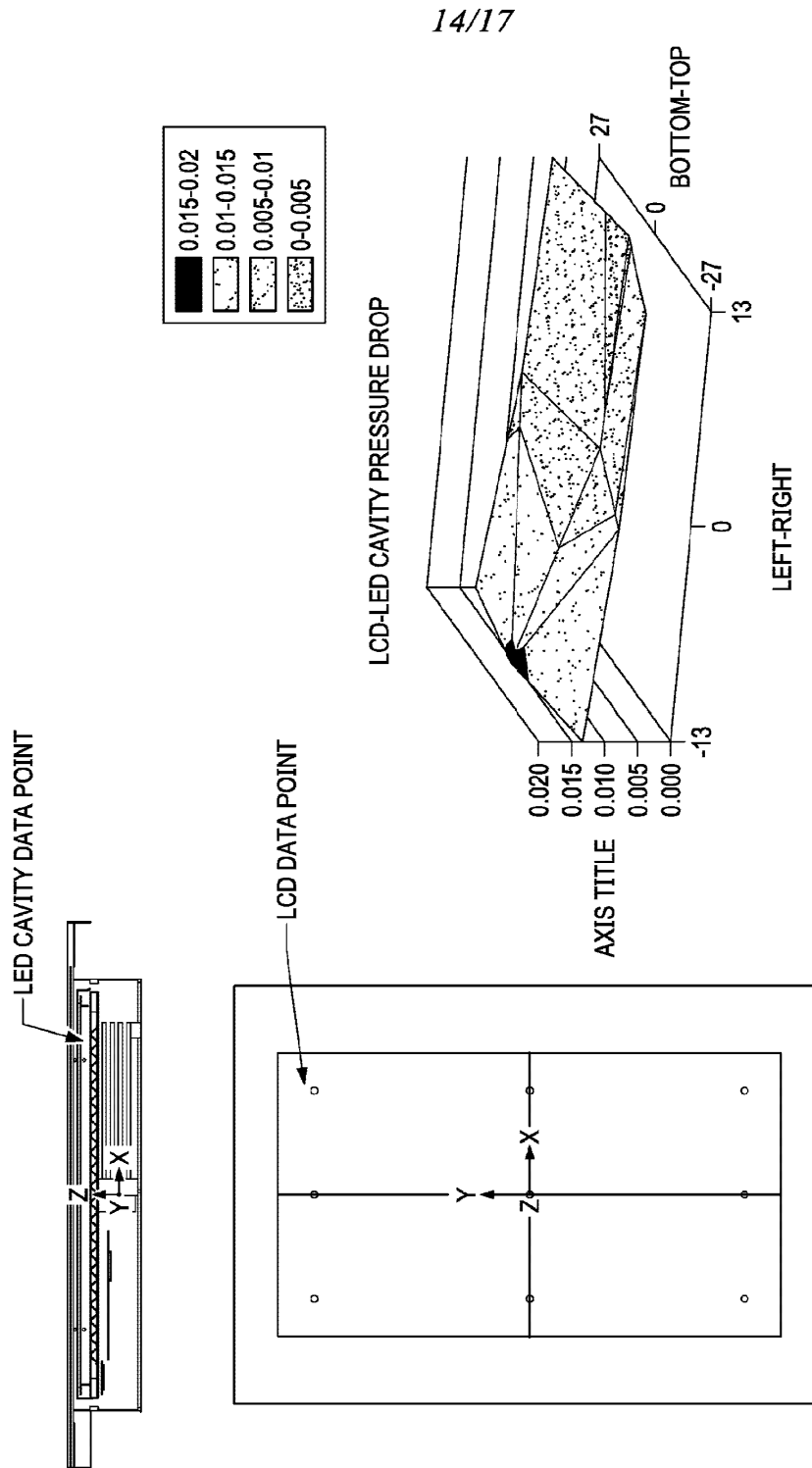


FIG. 16

SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

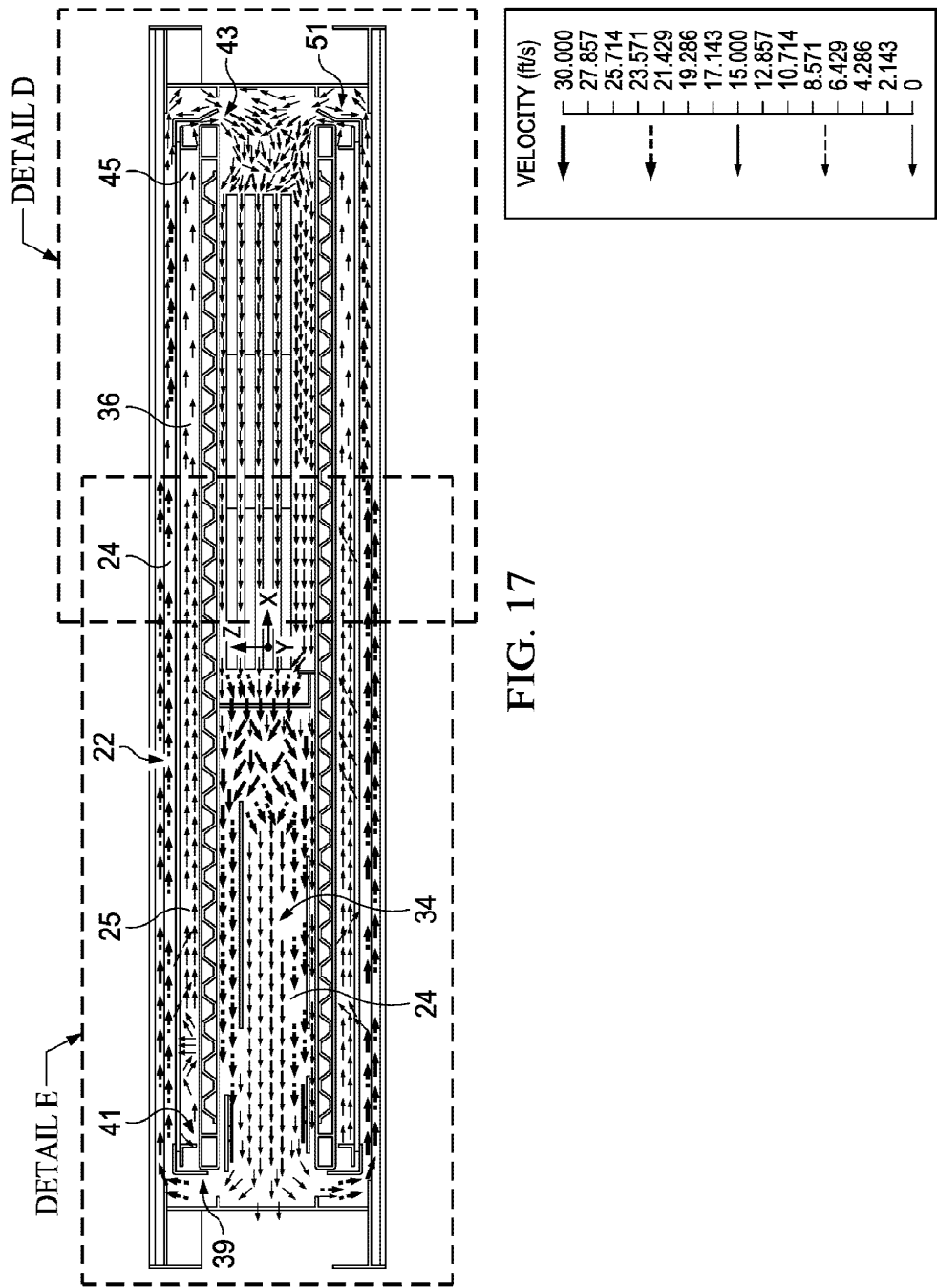


FIG. 17

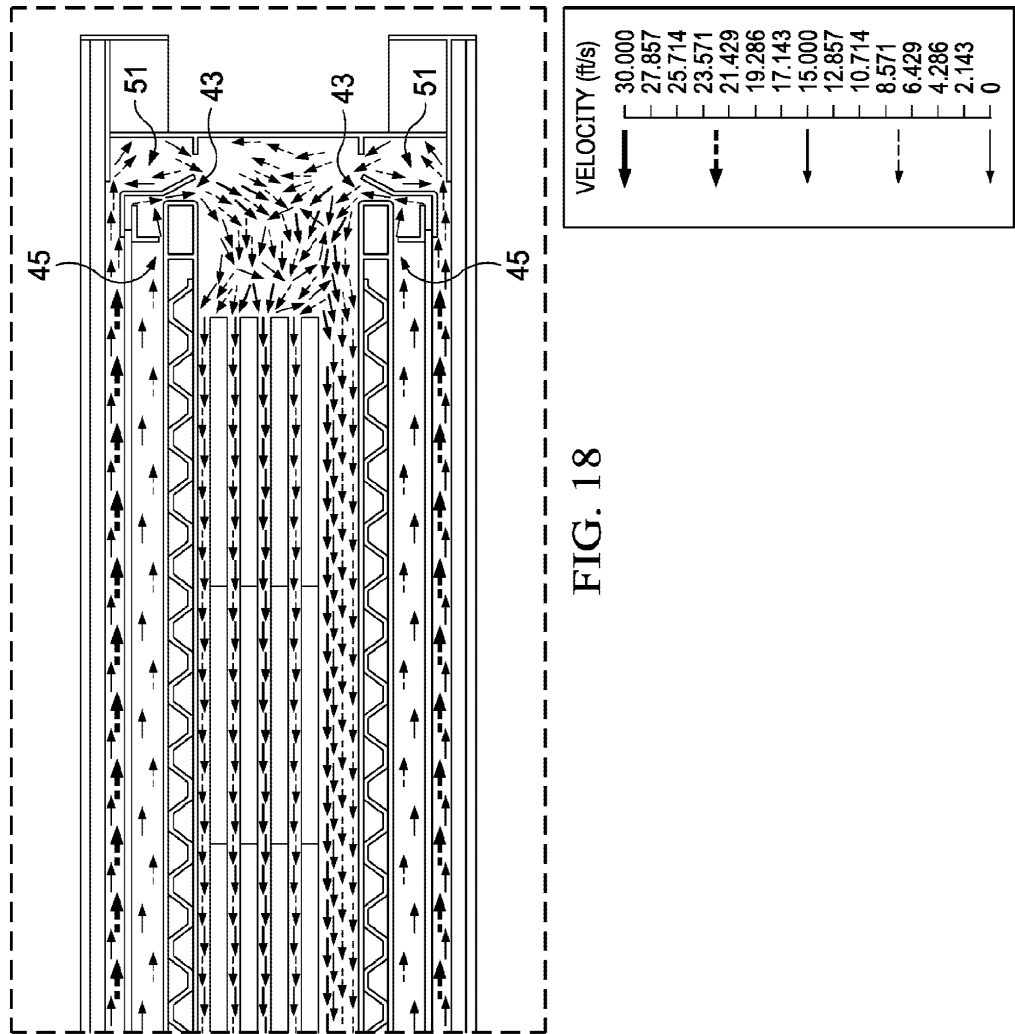
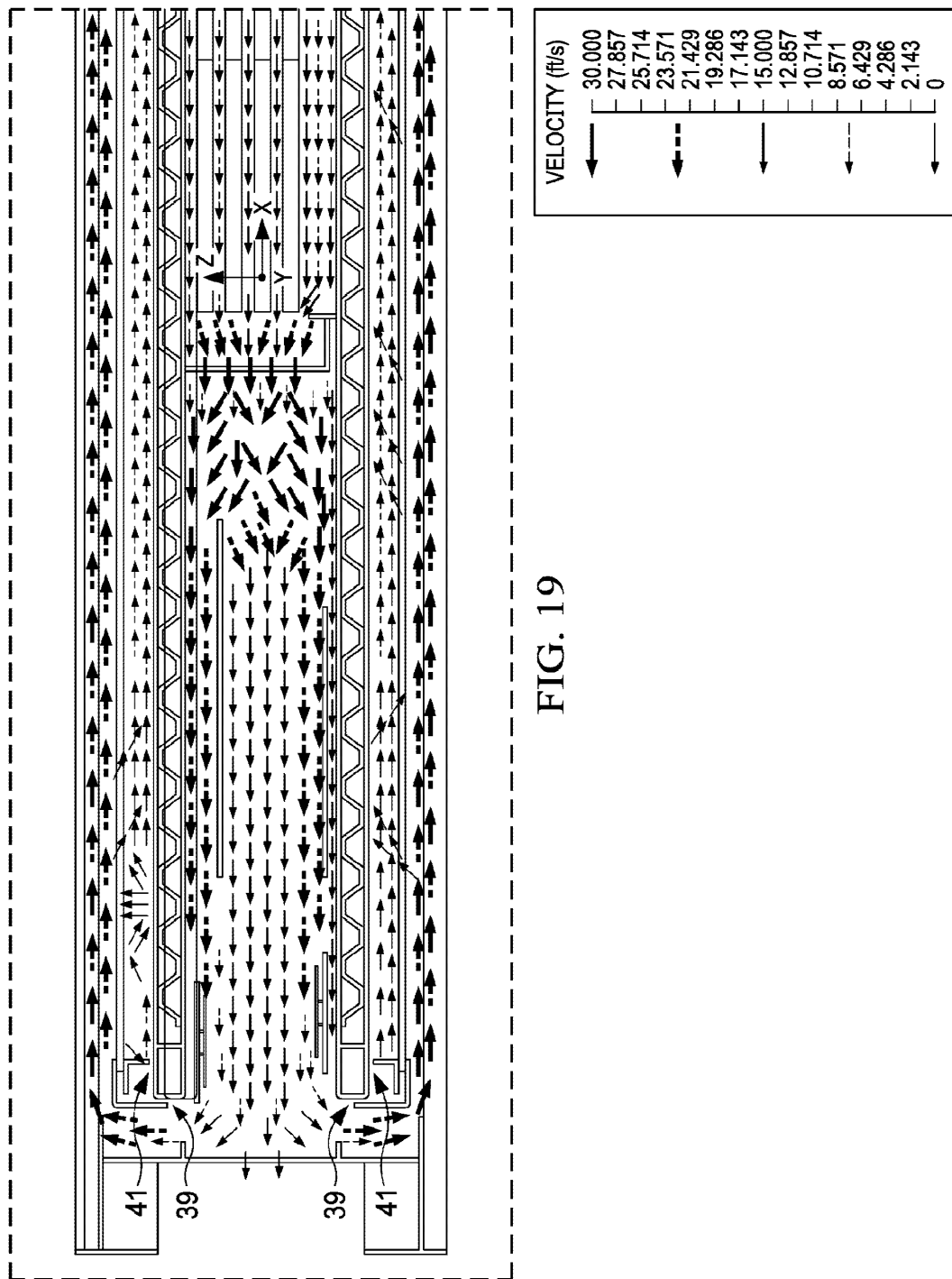


FIG. 18

17/17



SUBSTITUTE SHEET (RULE 26)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US18/29707

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC - H05K 7/20; F28D 15/00; G02F 1/13357 (2018.01) CPC - H05K 7/20972, 7/202, 7/20145, 7/20172; F28D 15/00; G02F 1/133603		
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) See Search History document		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched See Search History document		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) See Search History document		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X --- Y --- A	US 2012/0012300 A1 (DUNN, W et al.) 19 January 2012; abstract, figures 1a, 4, 7, 8-9, 11, paragraphs [0008]-[0009], [0011], [0027], [0029], [0037]-[0039], [0040], [0043]-[0046], [0050], [0054]	1-4, 7, 9, 11, 15-16, & 19/16 --- 8, 10, 12-13, 17-18, 19/17, 19/18, & 20 --- 5/1, 5/2, 5/3, 5/4, 6, & 14
X	WO 2013/182733 A1 (MITRON OY) 12 December 2013; entire document	1 & 16
Y	US 2013/0176517 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD) 11 July 2013; figures 2-3, paragraphs [0058]-[0062], [0067], [0072]	8, 10, 17-18, 19/17, 19/18, & 20
Y --- A	US 2002/0050793 A1 (CULL, B et al.) 02 May 2002; figure 8, paragraphs [0042]-[0043]	12-13 --- 14
A	US 2010/0226091 A1 (DUNN, W) 09 September 2010; figures 1-2, paragraphs [0023]-[0027]	1-20
A	US 2012/188481 A1 (KANG, C et al.) 26 July 2012; figures 1-5, paragraphs [0020]-[0025]	1-20
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 22 June 2018 (22.06.2018)		Date of mailing of the international search report 07 SEP 2018
Name and mailing address of the ISA/ Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-8300		Authorized officer Shane Thomas PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

SEC et al. v. MRI
SEC Exhibit 1022.1680
IPR2023-00221

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

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



(10) International Publication Number
WO 2015/138609 A2

(43) International Publication Date
17 September 2015 (17.09.2015)

- (51) International Patent Classification:
H05K 5/02 (2006.01) **H05K 5/00** (2006.01)
- (21) International Application Number:
PCT/US2015/019975
- (22) International Filing Date:
11 March 2015 (11.03.2015)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:
61/951,344 11 March 2014 (11.03.2014) 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). **DIAZ, Marcos**; 6415 Shiloh Road East, Alpharetta, GA 30005 (US). **AZEVEDO, Kyle**; 6415 Shiloh Road East, Alpharetta, GA 30005 (US).
- (74) Agents: **DUNHAM, Tyler, S. 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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).

Published:

- without international search report and to be republished upon receipt of that report (Rule 48.2(g))

(54) Title: HYBRID REAR COVER AND MOUNTING BRACKET FOR ELETRONIC DISPLAY

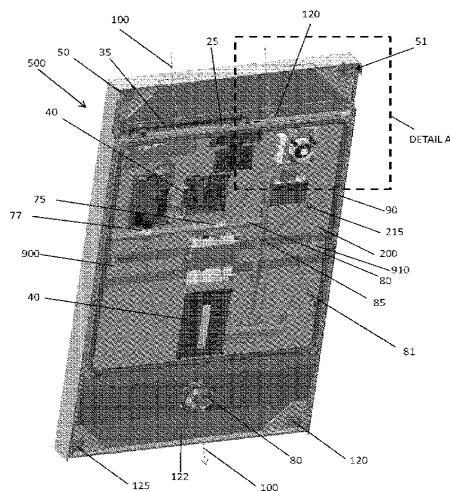


FIG - 1

(57) Abstract: A system and method for mounting an electronic display is disclosed herein. A rear cover mounting bracket may contain a rear plate and a sidewall which surrounds a perimeter of the plate. A plurality of mounting holes may be placed within the plate to allow fastening the rear plate to a vertical surface. An electronic display assembly module may contain a thermal plate where the attachment of the rear cover mounting bracket to the module creates a plenum which can house one or more electronic components. In a preferred embodiment, the rear plate contains a pair of hooks and the module contains a pair of corresponding cylinders which can be engaged with the hooks so that the module can hang from the hooks.

WO 2015/138609 A2

Hybrid Rear Cover and Mounting Bracket for Electronic Display

Inventors: William Dunn, Marcos Diaz, Kyle Azevedo

Cross-Reference to Related Applications

[0001] This application claims priority to co-pending US Application No. 61/951,344 filed on March 11, 2014 and is herein incorporated by reference in its entirety.

Technical Field

[0002] Embodiments generally relate to systems and methods for installing and cooling 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 contaminates into sensitive portions of the display, which can lead to premature failures. Further, it is now desirable to provide an improved system for installing large electronic displays in public area.

Summary of the Exemplary Embodiments

[0004] A system and method for mounting an electronic display is disclosed herein. A rear cover mounting bracket may contain a rear plate and a sidewall which surrounds a perimeter of the plate. A plurality of mounting holes may be placed within the plate to allow fastening the rear plate to a vertical surface. An electronic display assembly module may contain a thermal plate where the attachment of the rear cover mounting bracket to the module creates a plenum which can house one or more electronic components. In a preferred embodiment, the rear plate contains a pair of hooks and the module contains a pair of corresponding cylinders which can be engaged with the hooks so that the module can hang from the hooks.

[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 rear perspective view of an exemplary electronic display assembly module showing Detail A.

[0008] **FIGURE 2** is a detailed rear perspective view of Detail A shown in Figure 1.

[0009] **FIGURE 3** is a front perspective view of an exemplary hybrid rear cover and mounting bracket, once fastened to a vertical surface and connected to service wiring.

- [0010] **FIGURE 4** is a detailed front perspective view of Detail B shown in Figure 3.
- [0011] **FIGURE 5** is a detailed front perspective view of Detail C shown in Figure 3.
- [0012] **FIGURE 6** is a front perspective view of the exemplary method for attaching the electronic display assembly module to the hybrid rear cover and mounting bracket.
- [0013] **FIGURE 7** is a front elevation view of the hybrid rear cover and mounting bracket once assembled with the electronic display assembly module and indicating the section line A-A.
- [0014] **FIGURE 8** is a partial section view taken along the section line A-A and showing the top portion of the assembly.
- [0015] **FIGURE 9** is a partial section view taken along the section line A-A and showing the bottom portion of the assembly.

Detailed Description

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] **FIGURE 1** is a rear perspective view of an exemplary electronic display assembly module 500 showing Detail A. A thermal mounting sheet 81 is placed behind the electronic display and contains a plurality of electrical assemblies 40 which may

include but are not limited to: power supplies, video players, hard drives, microprocessors, printed circuit boards, and input/output electronics. A narrow channel 120 is preferably defined by the space between the thermal sheet 81 and the rear surface of the electronic display. External air 100 may be forced through the channel 120 by fan 80, which can then extract heat from both the rear surface of the electronic display as well as the thermal mounting sheet 81.

[0021] A gasket 90 is preferably attached to the thermal mounting sheet 81 and surrounds a portion of the perimeter of the thermal mounting sheet 81. When combined with the hybrid rear cover mounting bracket 550, the gasket 90 and sheet 81 define a gaseously-sealed plenum 91 which may contain the electrical assemblies 40. One or more fans 75/77 may cause the air within the plenum 91 to circulate around. Preferably, a pair of dividing walls 80/85 are used to define a loop around the plenum 91 which passes through only one of the dividing walls (here 80). In an exemplary embodiment, dividing wall 80 is perpendicular to dividing wall 85. Even more preferably, dividing wall 80 is arranged horizontally and contains the fan(s) while dividing wall 85 is connected to the end of dividing wall 80 but is arranged vertically and does not contain a fan. For exemplary airflow, it has been discovered that placing the first fan 75 near the center of the display assembly and the second fan 77 near the perimeter of the display assembly, causes a pair of circulating gas loops 215 and 200 respectfully. Preferably, the plenum 91 is sealed so that external air cannot enter the plenum 91 (and preferably prevents air, or any other gaseous matter with or without particulate, from exiting the plenum 91).

[0022] A plurality of input/output electrical connections 25 are preferably placed at the top of the module 500 and underneath a water guard 35. Also, a pair of mounting pins 50 and 51 are arranged at the top of the module 500. A trio of latches 120, 122, 125 are preferably arranged at the bottom of the module 500, although embodiments can be practiced within one or two latches only. Also shown in this figure are the attachment brackets 900 and 910 for gas springs 250 or other supporting resistive elements.

[0023] **FIGURE 2** is a detailed rear perspective view of Detail A shown in Figure 1. Here, the details of the mounting pin (or rod or cylinder) 51 may be observed. In this embodiment, this can be described as a cylinder which travels horizontally and may be divided by two locating walls 53 (closest to the perimeter of the module 500) and 54 (closest to the center of the module 500). The cylinder can then be identified by the mounting portion 55 (located between walls 53/54) and the interior portion 52 (starting at the wall 54 and travelling towards the center of the module 500). The mounting pins can be solid or hollow and are preferably cylindrical.

[0024] **FIGURE 3** is a front perspective view of an exemplary hybrid rear cover and mounting bracket 550 (herein cover/bracket 550), once fastened to a vertical surface and connected to service wiring 281. The cover/bracket 500 preferably contains a substantially flat rear plate 220 with a sidewall 225 which surrounds the plate 220. A plurality of mounting holes 275 are preferably placed near the top of the cover/bracket 500 while another plurality of mounting holes 276 are placed near the bottom of the cover/bracket 500. In this way, the cover/bracket 500 can easily be mounted on a vertical surface where the service wiring 281 can be routed through the sidewall 225 and into a junction box 280 by a designated electrician. A second service line 283 may

also exit the junction box 280 and could run to a second display module, allowing several cover/brackets to be installed and wired together in a daisy chain fashion. Generally, this electrical work requires permits, licenses, and/or approval by an electrical inspector. With this exemplary embodiment, this work can be completed and approved before the electronic display modules 500 are even shipped to the location.

[0025] A pair of gas springs 250 or other resistive device may be attached to the rear plate 220 and correspond with the attachment plates 900/910 on the electronic display module 500. A trio of latches 130, 132, and 135 may be placed at the bottom of the cover/bracket 550 and correspond to the latches 120, 122, and 125 on the module 500 respectively. Of course, as noted above, only a single latch or a pair of latches may be used in some embodiments. A pair of mounting hooks 300 and 301 are preferably placed at the top of the cover/bracket 550 and correspond to the mounting pins 50 and 51 respectively. Preferably, the hook 300 would wrap around a portion of the circumference of the mounting portions 55, where the hook 300 is stabilized laterally between the walls 54 and 53.

[0026] **FIGURE 4** is a detailed front perspective view of Detail B shown in Figure 3. A fitting 285 may permit conduit (not shown) to seal with the sidewall 225 and allow the service wire 281 to pass through the sidewall 225 to meet the junction box 280.

[0027] **FIGURE 5** is a detailed front perspective view of Detail C shown in Figure 3.

[0028] **FIGURE 6** is a front perspective view of the exemplary method for attaching the electronic display assembly module 500 to the hybrid rear cover and mounting bracket 550. Once the cover/bracket 550 has been mounted to a vertical surface (and preferably after the service wiring has been ran to the junction box) the module 500 may

hang from the interaction of the hooks 300/301 with the pins 51/50. At this point the bottom of the module 500 can be rotated outwardly so that the gas springs 250 can be attached to the module 500. Once these are attached, the hooks 300/301 remain within the pins 51/50 but the bottom of the module 500 is held away from the cover/bracket 550 so that the module 500 can be electrically connected with the junction box 280. Once the module 500 is electrically connected, the bottom of the module 500 is rotated towards the cover/bracket 550 until the latches at the bottom of the two assemblies can be engaged.

[0029] FIGURE 7 is a front elevation view of the hybrid rear cover and mounting bracket 550 once assembled with the electronic display assembly module 500 and indicating the section line A-A.

[0030] FIGURE 8 is a partial section view taken along the section line A-A and showing the top portion of the assembly. When the latches at the bottom of the two assemblies engage, the gasket 90 is preferably compressed against the rear plate 220 to define the plenum 91. A front cover transparent plate 410 is preferably placed in front of the electronic display and a flow of external air 100 is shown travelling behind the electronic display and through the channel 120. Although any type of flat panel electronic display could be used, this particular embodiment uses an LCD display 400 with a direct LED backlight 430. Thus, in this embodiment, the channel 120 is defined between the rear surface of the LED backlight 430 and the thermal mounting plate 81. However, alternative embodiments may utilize any type of flat panel electronic display, including but not limited to plasma, OLED, electroluminescent polymers, or similar

where the channel 120 is defined between the rear surface of these displays and the thermal plate 81.

[0031] **FIGURE 9** is a partial section view taken along the section line A-A and showing the bottom portion of the assembly. The fan 80 is preferably positioned to draw the external air 100 through the channel 120, along the rear portion of the backlight 430 (or electronic display), and exhausted out of the bottom of the assembly. Of course, the external air 100 could also be ingested at the bottom and exhausted out of the top. The fan 80 is preferably placed within a cavity defined between the backlight 430 and the rear plate 220 and is preferably not immediately adjacent to the exhaust port on the housing, although this is not required. Generally speaking, a portion 201 of the housing may connect between the rear surface of the backlight 430 (or electronic display) and the rear plate 220, where the fan 80 is mounted on this portion 201 of the housing.

[0032] 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

We claim:

1. A system for mounting an electronic display comprising:
 - a rear cover mounting bracket having a rear plate and sidewall which surrounds a perimeter of the plate;
 - a plurality of mounting holes placed within the rear plate;
 - an electronic display assembly module having a thermal plate where the electronic display assembly module attaches to the rear cover mounting bracket to define a plenum between the thermal plate and the rear plate;
 - and
 - a power module placed within the plenum.
2. The system of claim 1 wherein:
 - the mounting holes are placed outside of the plenum.
3. The system of claim 1 wherein:
 - the sidewall is substantially perpendicular to the rear plate.
4. The system of claim 1 wherein:
 - the rear plate is adapted to fit against a vertical surface.
5. The system of claim 1 further comprising:

a channel defined by the space between an electronic display and the thermal plate; and

a fan positioned to draw external air through the channel but not through the plenum.

6. The system of claim 1 further comprising:

a fan positioned within the plenum to force circulating air over the power module.

7. The system of claim 1 further comprising:

a pair of hooks positioned near a top of the rear cover mounting bracket; and

a pair of horizontal pins placed near a top of the electronic display assembly module where the pins are sized to fit within the hooks.

8. The system of claim 1 further comprising:

a pair of hooks attached to the rear plate; and

a pair of round posts attached to the electronic display assembly module which fit within the hooks and allow the electronic display assembly module to hang from the hooks.

9. The system of claim 1 further comprising:

a pair of horizontal cylinders attached to the electronic display assembly module;

a pair of hooks attached to the rear cover mounting bracket, each hook being sized to accept a portion of a horizontal cylinder; and

a latch having a first portion attached to the electronic display assembly module and a corresponding second portion attached to the rear cover mounting bracket.

10. A system for mounting an electronic display comprising:

a rear cover mounting bracket having a rear plate;

a pair of hooks attached to the rear plate;

an electronic display assembly module containing an electronic display and having a pair of horizontal posts, each post being sized to fit within a hook so that the electronic display assembly module can hang from the hooks; and

a latch positioned near the bottom of the electronic display assembly module.

11. The system of claim 10 further comprising:

a plurality of holes in the rear plate for attaching the rear plate to a wall.

12. The system of claim 10 further comprising:

a pair of locating walls positioned on each post where the space between the locating walls defines an area of each post that is accepted by the hook.

13. The system of claim 10 further comprising:

a pair of locating walls placed on each post which define an area of the post which is between the walls for accepting the hook.

14. The system of claim 10 further comprising:

a channel within the electronic display assembly module that is defined by the space between the electronic display and a thermal plate;
a fan positioned to force external air through the channel.

15. The system of claim 10 further comprising:

a plenum that is defined between the rear plate and the electronic display assembly module;
a first partition within the plenum;
a second partition within the plenum that is oriented substantially perpendicular to the first partition; and
a circulating fan positioned on either the first or the second partition.

16. A method for mounting an electronic display comprising the steps of:

attaching a rear cover mounting bracket to a vertical surface, said rear cover mounting bracket having a pair of hooks positioned near a top of the rear cover mounting bracket;
presenting an electronic display assembly module having a pair of horizontal rods near a top of the electronic display assembly module;

engaging the horizontal rods with the hooks so that the electronic display assembly module can hang from the hooks; and
attaching a bottom portion of the rear cover mounting bracket to a bottom portion of the electronic display assembly module.

17. The method of claim 16 wherein:

the entire weight of the electronic display assembly module is permitted to hang from the hooks once engaged with the horizontal rods.

18. The method of claim 16 wherein:

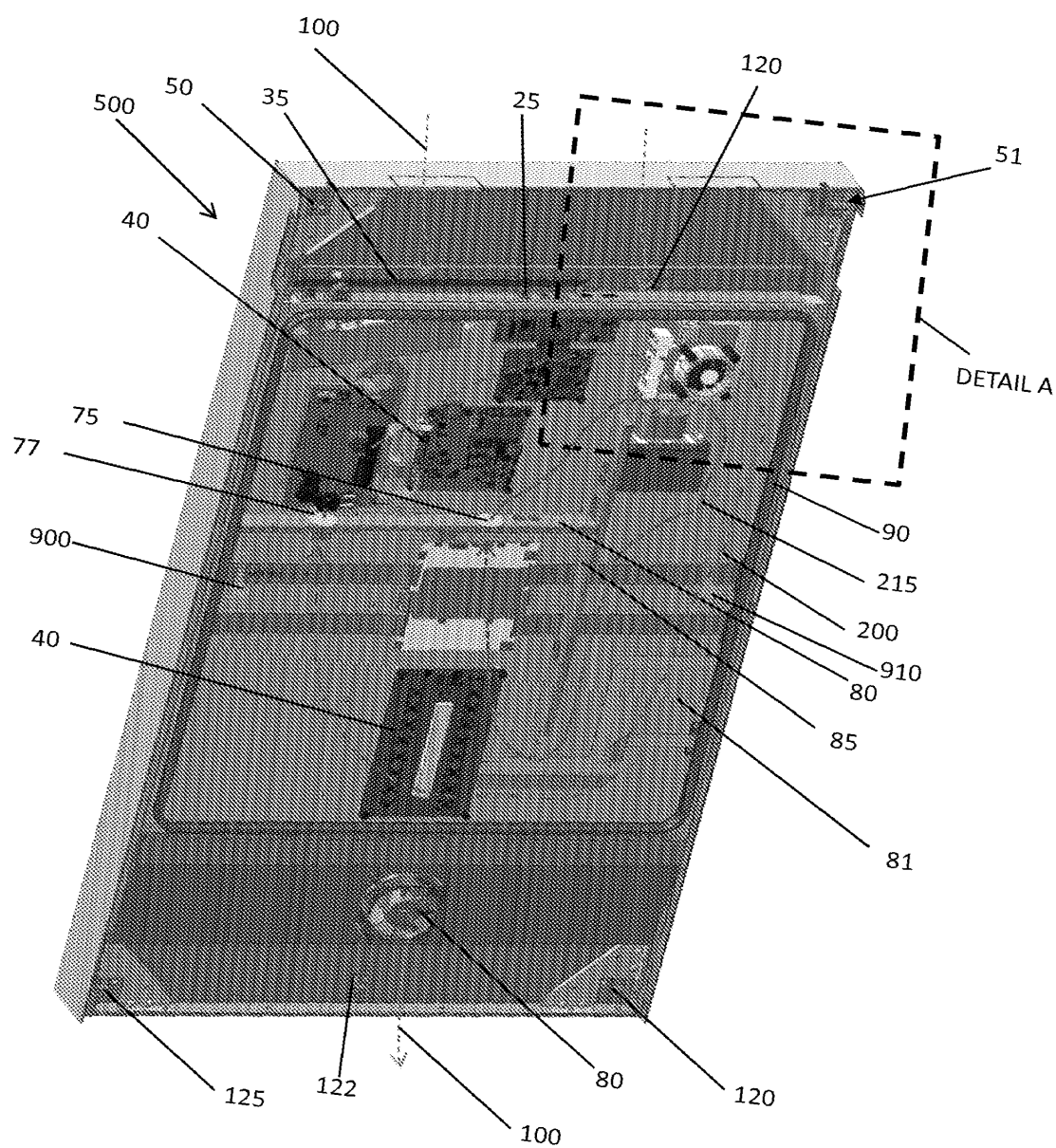
the step of engaging the horizontal rods with the hooks comprises placing the hook on a portion of the rod which is defined by the space between a pair of locating walls.

19. The method of claim 16 wherein:

the step of attaching the rear cover mounting bracket to the electronic display assembly module comprises engaging a first portion of a latch which is attached to the rear cover mounting bracket with a second portion of a latch which is attached to the electronic display assembly module.

20. The method of claim 16 wherein:

the step of attaching the rear cover mounting bracket to the electronic display assembly creates a plenum which is sealed from the exterior air.



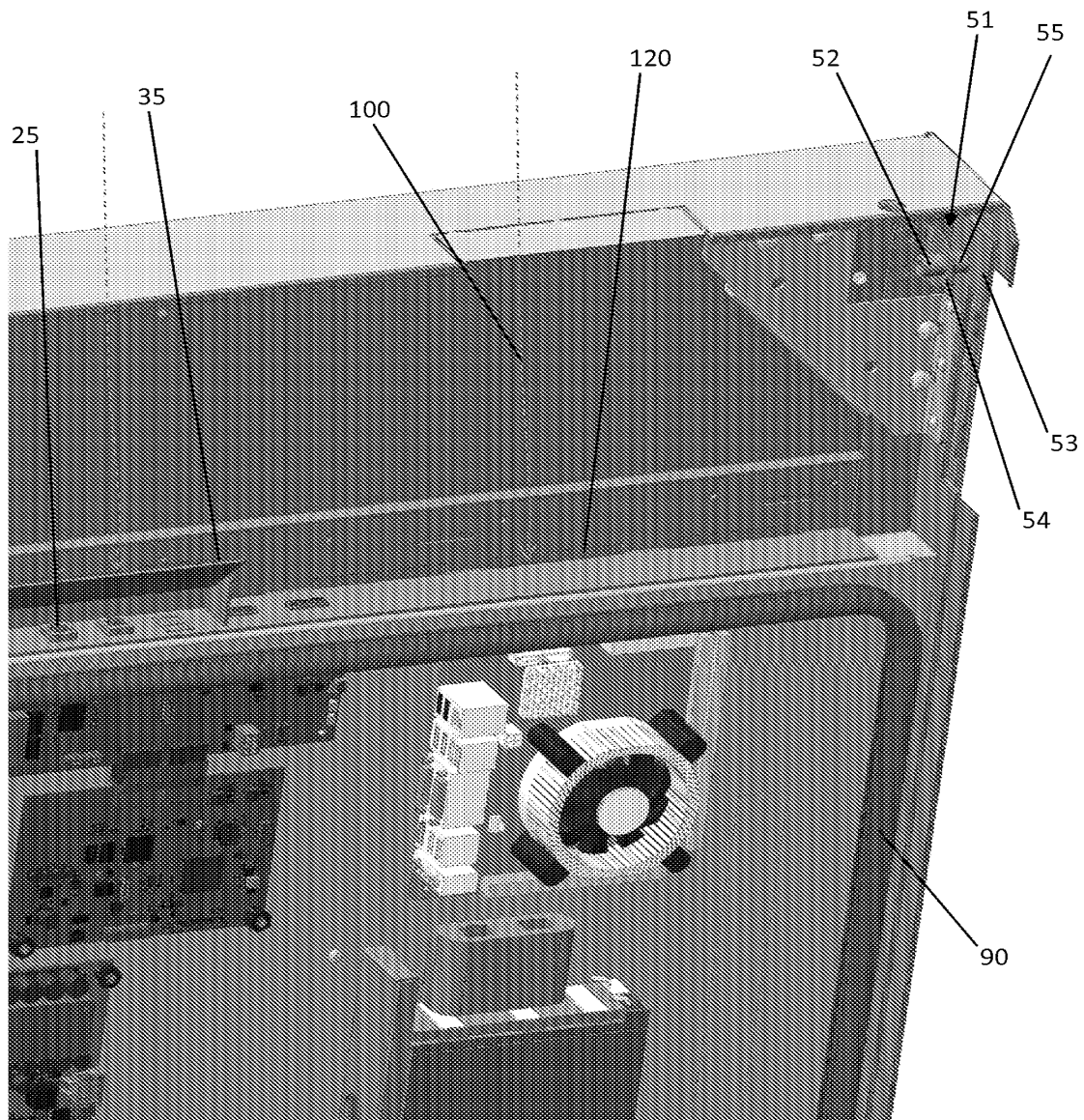
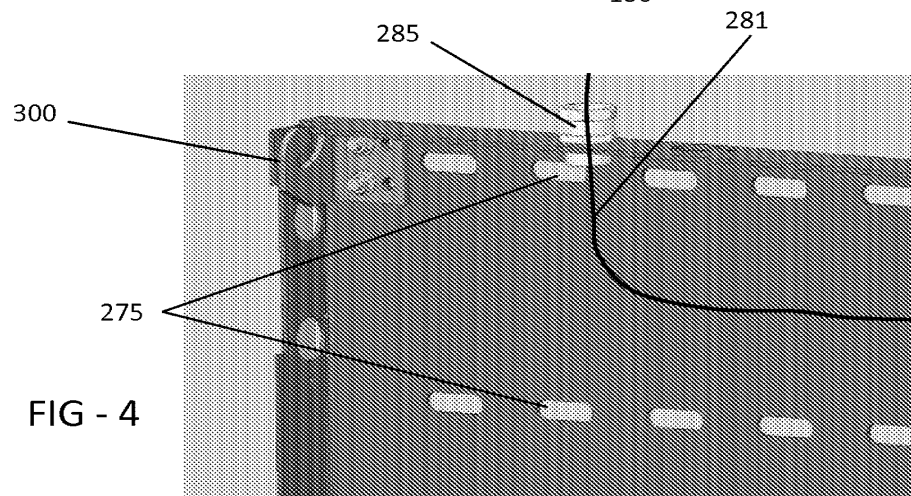
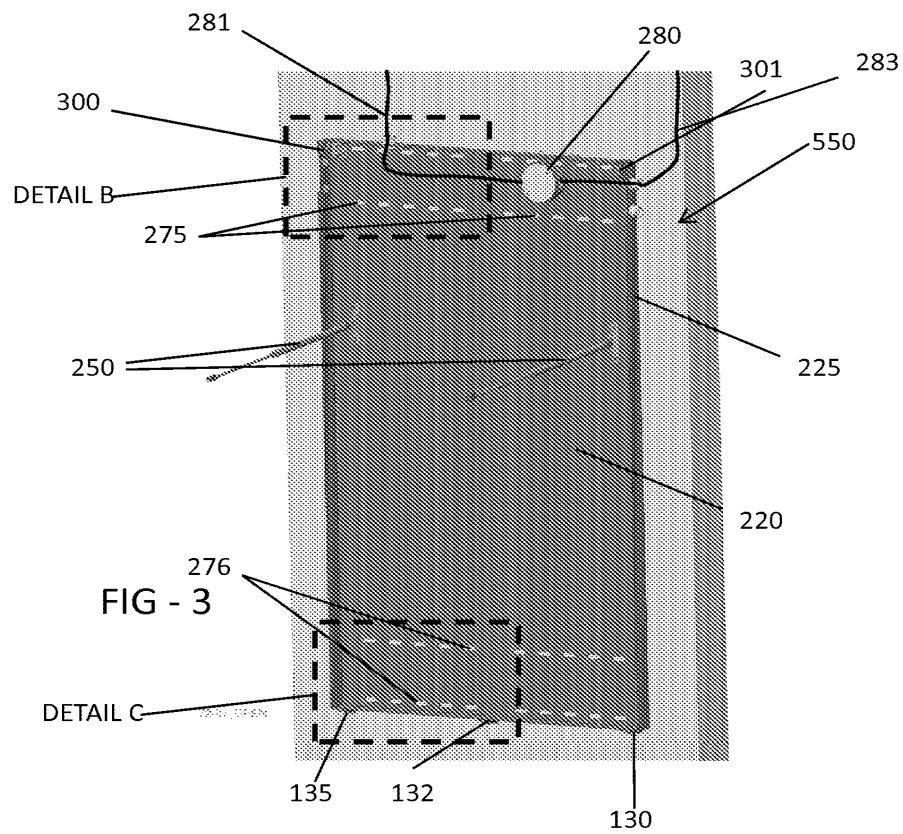
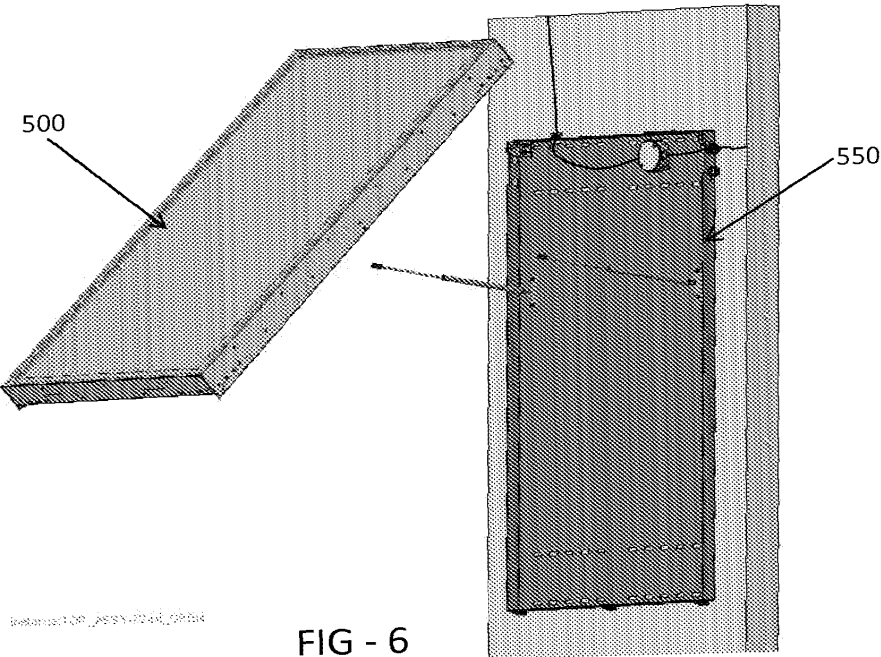
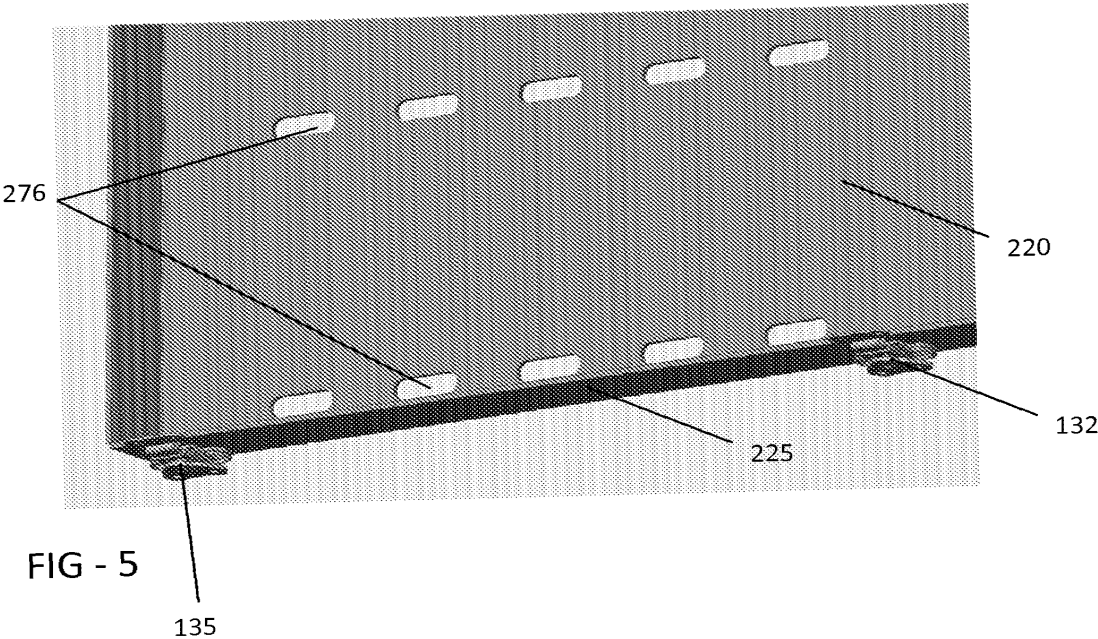


FIG - 2





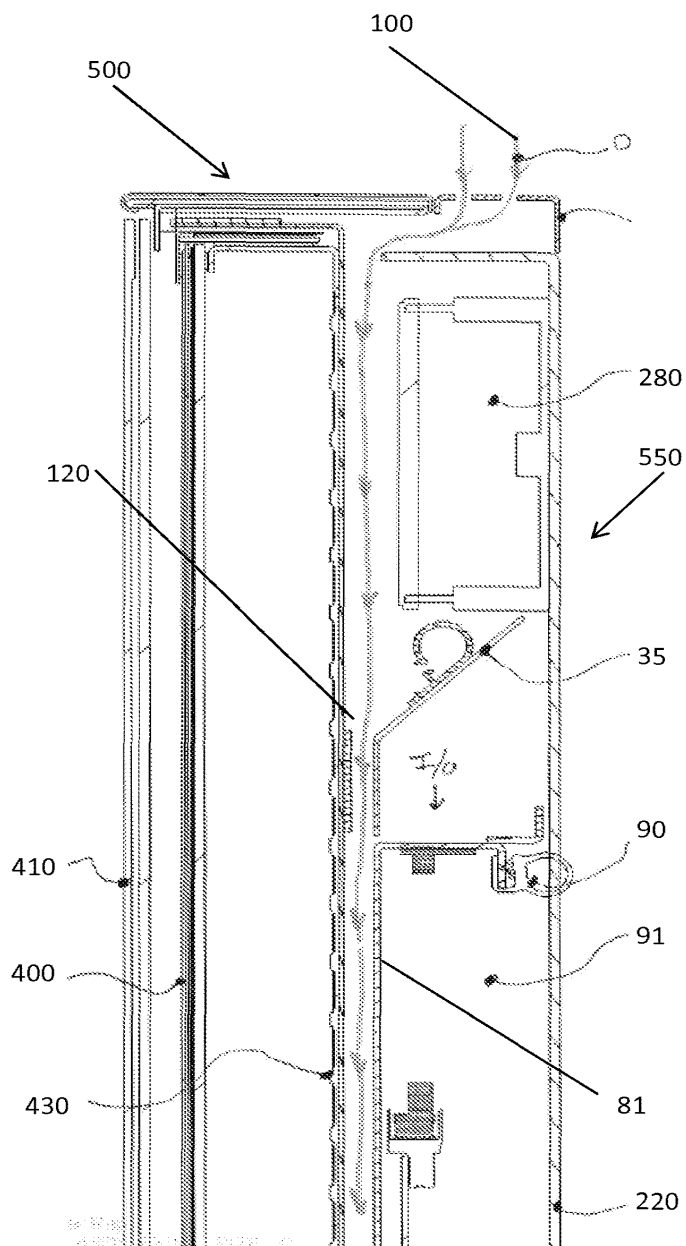
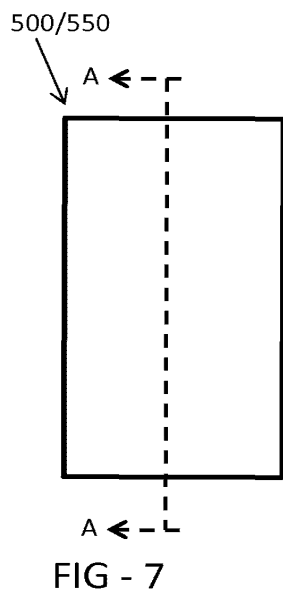


FIG - 8

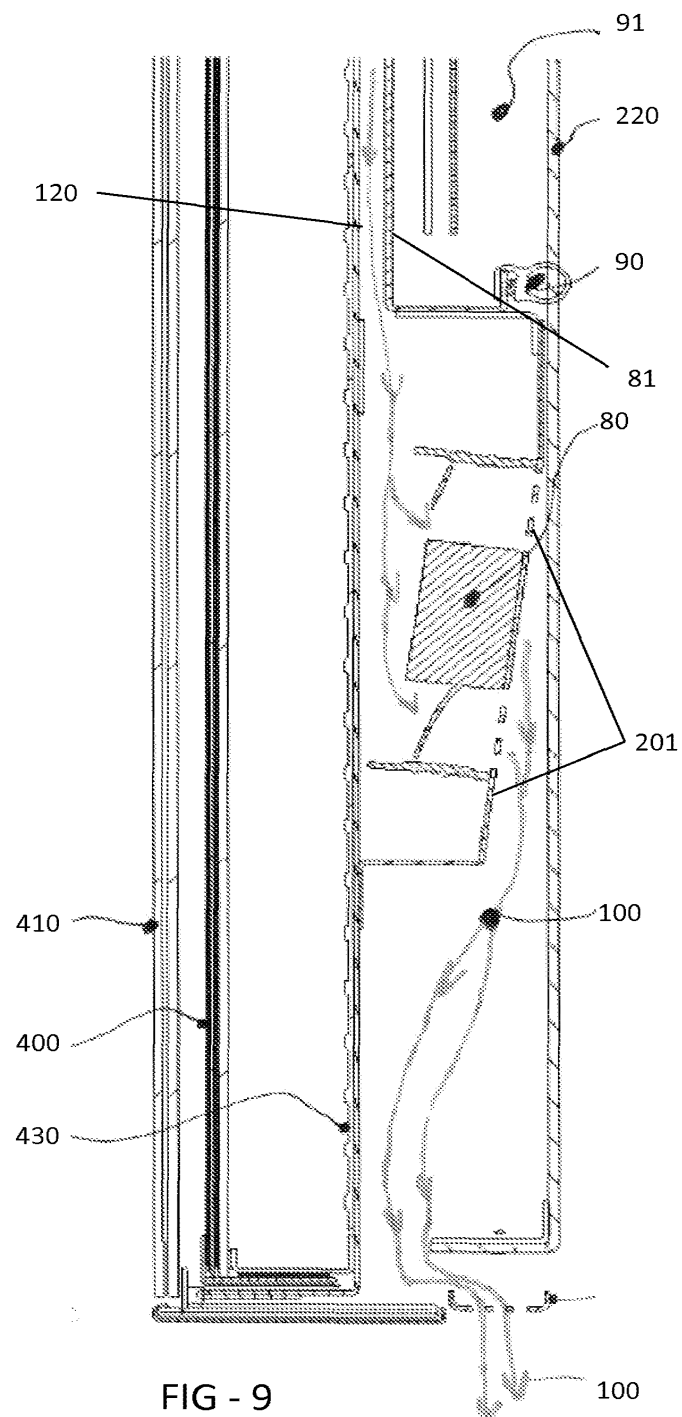


FIG - 9



(11) **EP 2 909 829 B1**

(12) **EUROPEAN PATENT SPECIFICATION**

(45) Date of publication and mention
of the grant of the patent:
12.02.2020 Bulletin 2020/07

(21) Application number: **13846848.3**

(22) Date of filing: **16.10.2013**

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

(86) International application number:
PCT/US2013/065264

(87) International publication number:
WO 2014/062815 (24.04.2014 Gazette 2014/17)

(54) **BACK PAN COOLING ASSEMBLY FOR ELECTRONIC DISPLAY**

RÜCKSEITENKÜHLANORDNUNG FÜR EINE ELEKTRONISCHE ANZEIGE

ENSEMBLE DE REFROIDISSEMENT DE PANNEAU DE PLAQUE ARRIÈRE D'UN AFFICHAGE
ÉLECTRONIQUE

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

(30) Priority: **16.10.2012 US 201261714381 P**

(43) Date of publication of application:
26.08.2015 Bulletin 2015/35

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

(72) Inventors:
• **DUNN, William
Alpharetta, GA 30005 (US)**

• **BROWN, Mike
Alpharetta, GA 30005 (US)**
• **HUBBARD, Tim
Alpharetta, GA 30005 (US)**

(74) Representative: **FRKelly
27 Clyde Road
Dublin D04 F838 (IE)**

(56) References cited:
**JP-A- H11 296 094 JP-A- H11 296 094
US-A1- 2012 020 114 US-A1- 2012 020 114
US-A1- 2012 044 217 US-A1- 2012 044 217**

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

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

EP 2 909 829 B1

SEC et al. v. MRI
SEC Exhibit 1022.1702
IPR2023-00221

Description

Technical Field

[0001] Embodiments generally relate to a cooling assembly for the back pan of an electronic display.

Background of the Art

[0002] Electronic displays are now being used for a variety of applications, in addition to the traditional in-home viewing applications. It is now desirable for electronic displays to be used as restaurant menu boards, advertising, and general informational purposes. Each application may require a different set of electronic assemblies, in order to drive the electronic display and provide any ancillary services related to the electronic display and its purpose. Electronic displays are typically manufactured in standard sizes, shapes, and with standard electronic components. JP H11 296094, US 2012/020114 and US 2012/044217 disclose known electronic displays having cooling assemblies.

Summary of the Exemplary Embodiments

[0003] According to the present invention there is provided a back pan cooling assembly for an electronic display as claimed in claim 1. One exemplary embodiment provides a cooling back pan that is positioned behind the rear pan of an electronic display, where the space between the cooling back pan and the rear pan defines a gap. A fan is preferably positioned so as to cause a flow of ambient air through the gap, cooling the rear pan and the cooling back pan. Electronic components for operating the electronic display can be mounted to the cooling back pan and preferably are placed in conductive thermal communication with the cooling back pan.

[0004] 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

[0005] 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:

FIGURE 1 is a rear perspective view of an exemplary back pan cooling assembly.

FIGURE 2 is a sectional view of the embodiment shown in Figure 1.

Detailed Description

[0006] 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.

[0007] 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.

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] **FIGURE 1** is a rear perspective view of an exemplary back pan cooling assembly where the rear cover 100 has been removed. An electronic display 15 is provided on the bottom with an exemplary cooling back pan 45 positioned on the top. The electronic display 15 contains a rear pan 22 on the rear surface of the electronic display 15 (i.e. on the side opposing an intended observer). The rear pan 22 is often a component in mass-manufactured electronic displays and typically provides mounts for electronic subassemblies or housings to go with the electronic display. In some embodiments, the rear pan 22 is metallic. As used herein, the term 'rear pan' does not require that the pan is actually the one that came with the originally mass-manufactured display, as this component may be upgraded from its originally mass-manufactured form by downstream manufactur-

ers.

[0011] Here, electronic components 10 and 11 for driving the electronic display 15 are fastened to the cooling back pan 45. In an exemplary embodiment, the electronic components 10 and 11 may be placed in conductive thermal communication with the cooling back pan 22. The electronic components 10 and 11 may contain any one of the following: timing and control boards (TCON), power supplies, video cards/drivers/players, input/output interfaces, antennas, wireless receivers, modems, local electronic storage, and CPU/microprocessors.

[0012] The space between the rear pan 22 and the exemplary cooling back pan 45 defines an air gap 25. The fan 30 is positioned so as to cause a flow of ambient cooling air through the gap 25, in order to cool both the rear pan 22 and the cooling back pan 45. The fan 30 preferably draws ambient air from around the display housing, without letting the air enter other portions of the display housing, especially the portions of the cooling back pan 45 which contain the electronic components 10 and 11 (i.e. the portions sealed off between the cooling back pan 45 and the rear cover 100). In other words, the fan 30 is preferably placed in sealed gaseous communication with the surrounding ambient air and the gap 25 such that ambient air can pass through the fan 30 and gap 25 without entering the area sealed by the cooling back pan 45 and rear cover 100.

[0013] In at least one embodiment, a port 150 is provided which provides sealed gaseous communication between the ambient air surrounding the display housing and the fan 30. Once forced through the gap 25, the cooling air can exit any portion of the perimeter of the rear pan 22 and cooling back pan 45 assemblies, and eventually is exhausted out of the edges of the display housing. In other words, the gap 25 preferably extends to all four edges of the display housing and allows ambient air to enter/exit the gap 25 along all four edges of the rear pan 22 and cooling back pan 45.

[0014] FIGURE 2 is a sectional view of the embodiment shown in Figure 1.

[0015] As can be observed, the cooling back pan 45 can be used to mount any number of specialized electrical components 10 and 11 which may be required for the end-use of any electronic display. At the same time, the cooling back pan 45 can help remove heat from the electronic components 10 and 11 as well as the rear pan 22, without exposing the sensitive components to ambient air (which may contain dirt, dust, or contaminants).

[0016] It should be noted that although a single fan 30 is shown, this is not required by any embodiment as there can be multiple fans positioned on the cooling back pan 45 in other embodiments. Also, although an exemplary embodiment uses the fan 30 to push the cooling air into the gap 25, alternative embodiments could also be used to draw air from the edges of the display housing, through the gap 25, and exhaust the air through the port 150. It should also be noted that additional fans may be positioned within the cooling back pan 45 in order to circulate

air around the interior of the cooling back pan 45, without mixing with the ambient air.

[0017] It should also be noted that it is preferable to place the fan 30 near the center of the cooling back pan 45, although this is not required. It may be preferable in some instances to place the fan 30 closer to the horizontal top edge of the cooling back pan 45 (as shown in Figure 2), as the heat generated by the display assembly tends to rise where additional flow rates of cooling air would be beneficial in this area. In most cases, if using only one fan 30, it may be preferable to place the fan near the vertically-drawn centerline of the cooling back pan 45.

[0018] As used herein, the term 'electronic display' is any electronic assembly for generating an image to a viewer. The term specifically includes, but is not limited to: liquid crystal displays (all types), OLED, light emitting diode (LED), field emitting display (FED), light emitting polymer (LEP), organic electro luminescence (OEL), plasma displays, and any other type of thin/flat panel display. In an exemplary embodiment, the electronic display 15 comprises an LED edge lit LCD display where the LED backlight is placed in conductive thermal communication with the rear pan 22. In another exemplary embodiment, the electronic display 15 comprises an LED direct backlit LCD display where the rear pan 22 is provided as the rear surface of the direct LED backlight.

[0019] 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. It is the intention, therefore, to limit the invention only as indicated by the scope of the claims.

Claims

1. A back pan cooling assembly for an electronic display (15) having a rear pan (22), the assembly comprising:

a cooling back pan (45) positioned behind the rear pan (22);
a gap (25) defined by the space between the cooling back pan (45) and the rear pan (22);
a rear cover (100) positioned on the cooling back pan (45) to define a rear compartment which is sealed to prevent ambient air from entering the rear compartment;
a port (150) in the rear cover (100) which accepts ambient gas;
at least one fan (30), the port (150) being in gaseous communication with the fan (30), the fan (30) being oriented such that the ambient air is drawn through the port (150) and exhausted out of the gap (25);
wherein the fan (30) is positioned to cause a flow of ambient air through the gap (25); and

an electronic component (10, 11) for driving the electronic display (15) placed in the rear compartment and in conductive thermal communication with the cooling back pan (45) wherein: the fan (30) is sealed within the cooling back pan (45) such that ambient air is not permitted to contact the electronic component (10, 11).

2. The cooling assembly of claim 1 further comprising:

an LED backlight within the electronic display (15) and placed in thermal communication with the rear pan (22).

3. The cooling assembly of claim 1 wherein: the rear pan (22) comprises the rear surface of a direct-lit LED backlight.

4. The cooling assembly of claim 1 wherein:

the rear pan (22) has a first pair of vertical edges and a first pair of horizontal edges; the cooling back pan (45) has a second pair of vertical edges and a second pair of horizontal edges; the first pair of horizontal edges are aligned with the second pair of horizontal edges; the first pair of vertical edges are aligned with the second pair of vertical edges; the gap (25) extends to each horizontal edge to define a pair of horizontal edge gaps and to each vertical edge to define a pair of vertical edge gaps; and the fan (30) is positioned to cause the flow of ambient air through the horizontal edge gaps and the vertical edge gaps.

Patentansprüche

1. Rückenschalen-Kühlungsanordnung für eine elektronische Anzeigevorrichtung (15), die eine hintere Schale (22) aufweist, wobei die Anordnung Folgendes umfasst:

eine Kühlrückschale (45), die hinter der hinteren Schale (22) positioniert ist; einen Spalt (25), der von dem Zwischenraum zwischen der Kühlrückschale (45) und der hinteren Schale (22) definiert wird; eine hintere Abdeckung (100), die auf der Kühlrückschale (45) positioniert ist, um einen hinteren Raum zu definieren, der abgedichtet ist, um zu verhindern, dass Umgebungsluft in den hinteren Raum eintritt; eine Öffnung (150) in der hinteren Abdeckung (100), die Umgebungsgas aufnimmt;

mindestens ein Gebläse (30), wobei die Öffnung (150) in Gasverbindung mit dem Gebläse (30) steht, wobei das Gebläse (30) derart orientiert ist, dass die Umgebungsluft durch die Öffnung (150) gesaugt und durch den Spalt (25) ausgeblasen wird; wobei das Gebläse (30) positioniert ist, um einen Strom von Umgebungsluft durch den Spalt (25) zu bewirken; und eine elektronische Komponente (10, 11) zum Treiben der elektronischen Anzeigevorrichtung (15), die in dem hinteren Raum platziert ist und in leitfähiger thermischer Verbindung mit der Kühlrückschale (45) steht, wobei: das Gebläse (30) innerhalb der Kühlrückschale (45) dicht eingeschlossen ist, so dass es Umgebungsluft nicht ermöglicht wird, mit der elektronischen Komponente (10, 11) in Kontakt zu gelangen.

2. Kühlungsanordnung nach Anspruch 1, die weiter Folgendes umfasst:

eine LED-Hintergrundbeleuchtung innerhalb der elektronischen Anzeigevorrichtung (15), die in thermischer Verbindung mit der hinteren Schale (22) platziert ist.

3. Kühlungsanordnung nach Anspruch 1, wobei: die hintere Schale (22) die hintere Oberfläche einer direkt beleuchteten LED-Hintergrundbeleuchtung umfasst.

4. Kühlungsanordnung nach Anspruch 1, wobei:

die hintere Schale (22) ein erstes Paar vertikale Ränder und ein erstes Paar horizontale Ränder aufweist; die Kühlrückschale (45) ein zweites Paar vertikale Ränder und ein zweites Paar horizontale Ränder aufweist; das erste Paar horizontale Ränder auf das zweite Paar horizontale Ränder ausgerichtet ist; das erste Paar vertikale Ränder auf das zweite Paar vertikale Ränder ausgerichtet ist; sich der Spalt (25) zu jedem horizontalen Rand erstreckt, um ein paar horizontale Randspalte zu definieren, und zu jedem vertikalen Rand erstreckt, um ein Paar vertikale Randspalte zu definieren; und das Gebläse (30) positioniert ist, um den Strom von Umgebungsluft durch die horizontalen Randspalte und die vertikalen Randspalte zu bewirken.

Revendications

1. Ensemble de refroidissement de plaque côté arrière

pour un affichage électronique (15) ayant une plaque arrière (22), l'ensemble comportant :

une plaque côté arrière de refroidissement (45) positionnée derrière la plaque arrière (22) ; 5
une brèche (25) définie par l'espace entre la plaque côté arrière de refroidissement (45) et la plaque arrière (22) ;
un couvercle arrière (100) positionné sur la plaque côté arrière de refroidissement (45) pour 10
définir un compartiment arrière qui est scellé pour empêcher l'air ambiant d'entrer dans le compartiment arrière ;
un orifice (150) dans le couvercle arrière (100) qui accepte du gaz ambiant ; 15
au moins un ventilateur (30), l'orifice (150) étant en communication gazeuse avec le ventilateur (30), le ventilateur (30) étant orienté de telle sorte que l'air ambiant est aspiré au travers de l'orifice (150) et évacué par la brèche (25) ; 20
dans lequel le ventilateur (30) est positionné pour amener un écoulement d'air ambiant au travers de la brèche (25) ; et
un composant électronique (10, 11) servant à entraîner l'affichage électronique (15) placé 25
dans le compartiment arrière et en communication thermique conductrice avec la plaque côté arrière de refroidissement (45) dans lequel :
le ventilateur (30) est scellé dans la plaque côté 30
arrière de refroidissement (45) de telle sorte que l'air ambiant n'est pas autorisé à entrer en contact avec le composant électronique (10, 11).

2. Ensemble de refroidissement selon la revendication 1, comportant par ailleurs : 35
un rétroéclairage à DEL à l'intérieur de l'affichage électronique (15) et placé en communication thermique avec la plaque arrière (22).
3. Ensemble de refroidissement selon la revendication 1, dans lequel : 40
la plaque arrière (22) comporte la surface arrière d'un rétroéclairage à DEL à éclairage direct.
4. Ensemble de refroidissement selon la revendication 1, dans lequel : 45

la plaque arrière (22) a une première paire de bords verticaux et une première paire de bords horizontaux ; 50
la plaque côté arrière de refroidissement (45) a une deuxième paire de bords verticaux et une deuxième paire de bords horizontaux ;
les bords de la première paire de bords horizontaux sont alignés sur les bords de la deuxième 55
paire de bords horizontaux ;
les bords de la première paire de bords verticaux sont alignés sur les bords de la deuxième paire

de bords verticaux ;
la brèche (25) s'étend jusqu'à chaque bord horizontal pour définir une paire de brèches de bords horizontaux et jusqu'à chaque bord vertical pour définir une paire de brèches de bords verticaux ; et
le ventilateur (30) est positionné pour entraîner l'écoulement de l'air ambiant au travers des brèches de bords horizontaux et des brèches de bords verticaux.

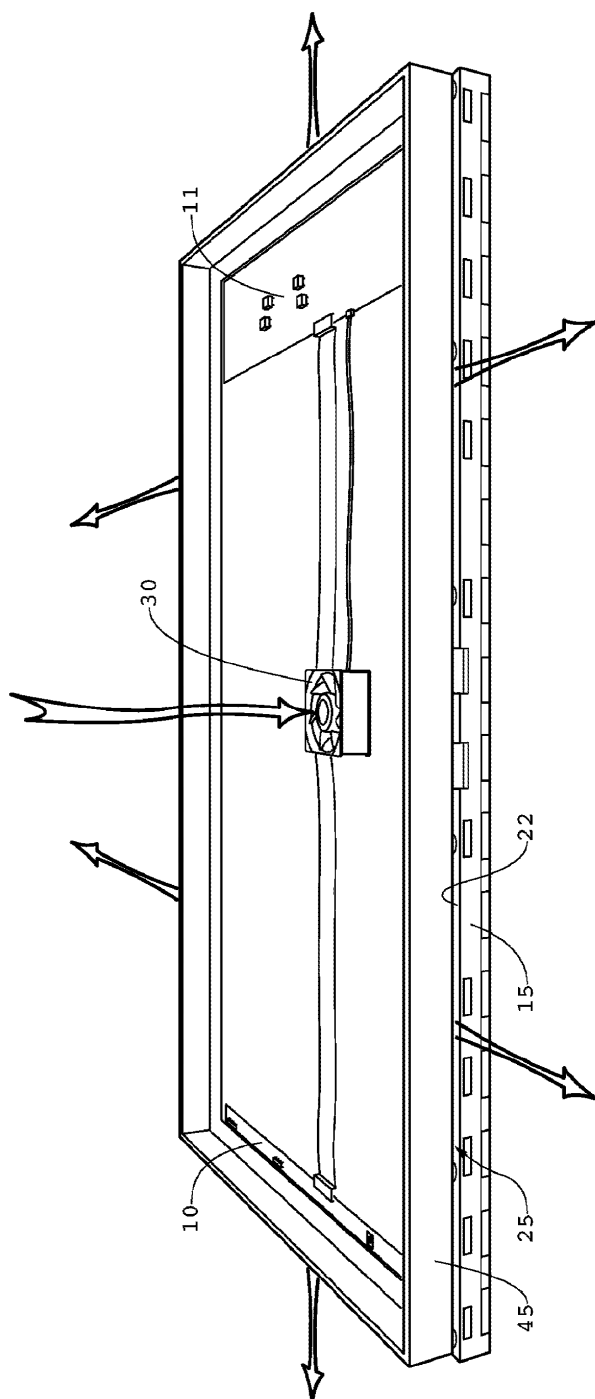


FIG. 1

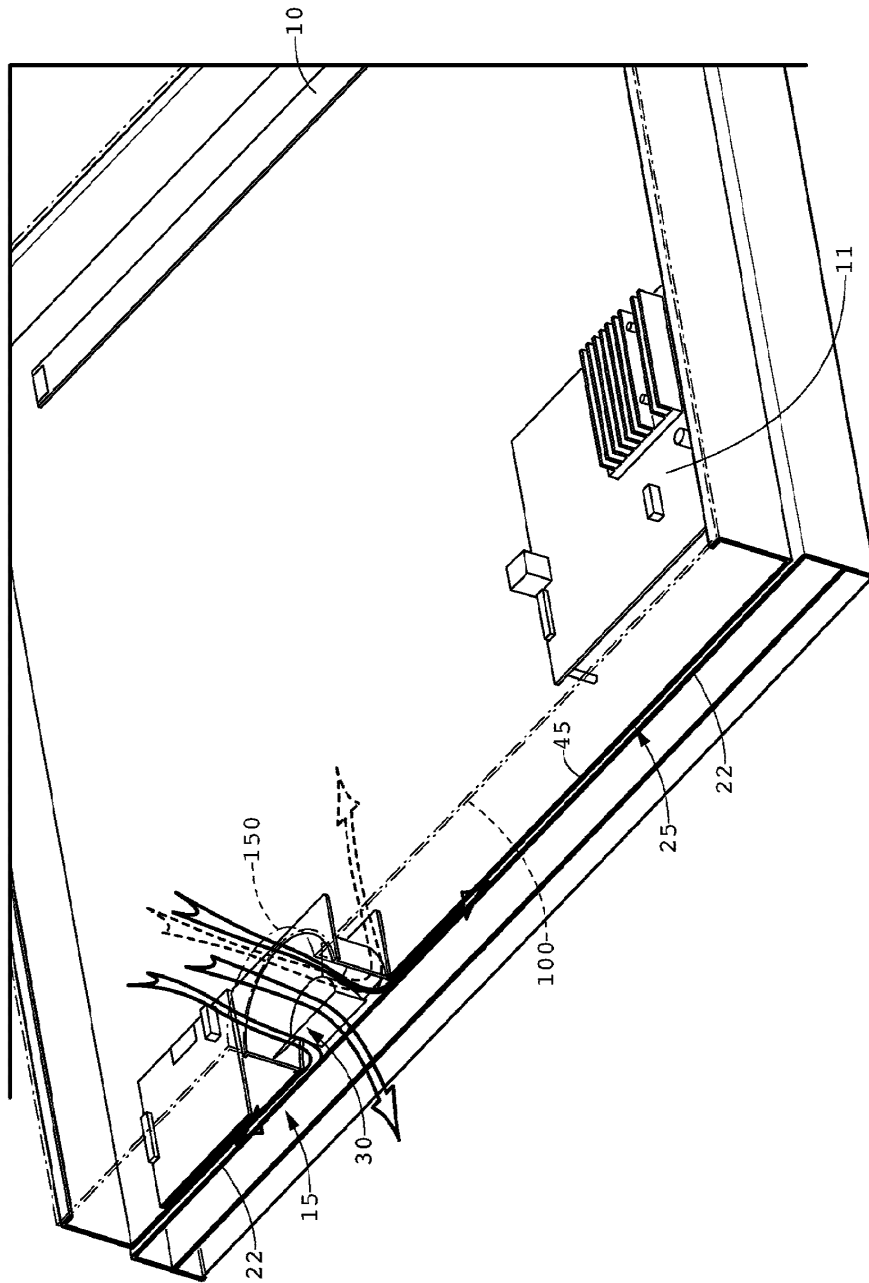


FIG. 2

REFERENCES CITED IN THE DESCRIPTION

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

Patent documents cited in the description

- JP H11296094 B [0002]
- US 2012044217 A [0002]
- US 2012020114 A [0002]



Espacenet

JP2011014593A LED LIGHT SOURCE, ITS MANUFACTURING METHOD, AND LED-BASED PHOTOLITHOGRAPHY APPARATUS AND METHOD SOURCE

Applicants: HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORP

Inventors: HATA SHOHEI,ISHIDA SUSUMU

Classifications:

IPC **G03F7/20; H01L21/027; H01L33/00; H01L33/64;**

CPC **G03F7/2004 (KR); G03F7/7005 (EP,KR); G03F7/70858 (EP,KR); H01L21/0275 (KR); H01L25/13 (KR); H01L33/64 (KR,US); H01L33/641 (KR); H05B3/0038 (EP,KR); H05K1/0204 (EP,KR); H05K1/0206 (KR); H05K3/0061 (EP,KR); H01L2224/48091 (EP); H01L25/13 (EP); H01L33/641 (EP); H05K1/0206 (EP); H05K2201/0209 (EP); H05K2201/09063 (EP); H05K2201/10106 (EP); H05K2201/10977 (EP);**

C-sets **H01L2224/48091, H01L2924/00014 (EP);**

Priorities: JP2009155179A 2009-06-30

Application: JP2009155179A 2009-06-30

Publication: JP2011014593A 2011-01-20

Published as: **CN101937910A; CN101937910B; JP2011014593A; JP5121783B2; KR20110001889A; KR101212833B1; TW201112451A; TWI413282B; US2014134767A1; US2010328638A1; US8441612B2**

LED LIGHT SOURCE, ITS MANUFACTURING METHOD, AND LED-BASED PHOTOLITHOGRAPHY APPARATUS AND METHOD SOURCE

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress temperature variations among substrates mounting a plurality of light-emitting elements and also improve the heat dissipation characteristics of the substrates mounting the light-emitting elements, with a simple structure.SOLUTION: A light-emitting diode (LED) light source includes: an LED element formed by connecting an LED chip to electrodes formed on a ceramic substrate; an LED element-mounting substrate on which a plurality of the LED elements are mounted; and a heat dissipating element for releasing heat generated in the LED element-mounting substrate. In the LED light source, a thermally conductive resin is interposed between the LED element-mounting substrate and the heat dissipating element, and a portion of the thermally conductive resin protrudes via through holes formed in the LED element-mounting substrate to a side of a surface of the LED element-mounting substrate, on which the LED elements are mounted, so that the part of the thermally conductive resin is joined with the plurality of the LED elements.

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

セラミックの基体上に形成した電極に発光ダイオード（LED）チップを接続したLED素子体と、該LED素子体を複数搭載したLED素子搭載基板と、該LED素子搭載基板で発生した熱を放熱する放熱素子とを有するLED光源であって、前記LED素子搭載基板と前記放熱素子との間には熱伝導樹脂が介在し、該熱伝導樹脂の一部は前記LED素子搭載基板に設けられた貫通穴を介して該LED素子搭載基板の前記LED素子体が搭載されている面の側に延在して前記複数のLED素子体と接合していることを特徴とするLED光源。

【請求項 2】

前記発光ダイオード（LED）チップを、前記セラミック基体に形成した凹部の内部で前記セラミックの基体上に形成した電極にワイヤボンディングにより接続されていることを特徴とする請求項 1 記載のLED光源。

【請求項 3】

前記LED素子搭載基板に設けられた貫通穴を介して該LED素子搭載基板の前記LED素子体が搭載されている面の側に延在した前記熱伝導樹脂は前記複数のLED素子体間に該LED素子体よりも低い高さで充填されていることを特徴とする請求項 1 記載のLED光源。

【請求項 4】

前記LED素子体から発光された光の光分散防止用のレンズ手段が設けられていることを特徴とする請求項 1 記載のLED光源。

【請求項 5】

前記熱伝導性樹脂の熱伝導率は、前記LED素子搭載基板の熱伝導率よりも大きいことを特徴とする請求項 1 記載のLED光源。

【請求項 6】

露光光源手段と、露光パターンを形成する露光パターン形成部と、基板を載置して少なくとも一方向に移動可能なテーブル手段と、前記露光光源手段と前記露光パターン形成部と前記テーブル手段とを制御する制御手段とを備えた露光装置であって、前記露光光源手段はLED光源を備え、該LED光源は、セラミックの基体上に形成した電極に発光ダイオード（LED）チップを接続したLED素子体と、該LED素子体を複数搭載したLED素子搭載基板と、該LED素子搭載基板と接して前記LED素子体で発生した熱を放熱する放熱素子とを有し、前記LED素子搭載基板と前記放熱素子とは熱伝導樹脂を介して接続されており、該熱伝導樹脂の一部は前記LED素子搭載基板に設けられた貫通穴を介して該LED素子搭載基板の前記LED素子体が搭載されている面の側に延在して前記複数のLED素子体と接合していることを特徴とするLED光源を備えた露光装置。

【請求項 7】

前記露光パターン形成部は、前記テーブル手段で駆動される基板の位置に応じて該基板を露光するパターンの形状を変えることを特徴とする請求項 6 記載のLED光源を備えた露光装置。

【請求項 8】

前記露光光源手段は水冷ジャケットを備え、該水冷ジャケットで前記LED光源を冷却することを特徴とする請求項 6 記載のLED光源を備えた露光装置。

【請求項 9】

放熱素子上に熱伝導樹脂を供給し、表面にLED素子体を複数搭載したLED素子搭載基板の裏面側を前記熱伝導樹脂が供給された放熱素子に所定の間隔になるまで押付けて前記熱伝導樹脂を前記放熱素子と前記LED素子搭載基板との間に広げさせ、前記LED素子搭載基板に設けた貫通穴を介して前記放熱素子と前記LED素子搭載基板との間にある前記熱伝導樹脂の一部を前記LED素子搭載基板の表面に押出して該表面に搭載された複数のLED素子体の間に充填し、前記熱伝導樹脂を前記放熱素子と前記LED素子搭載基板との間に広げさせてその一部を前記貫通穴を介して前記放熱素子と前記LED素子搭載基

10

20

30

40

50

板との間に充填させた状態で加熱して硬化させることを特徴とするＬＥＤ光源の製造方法。

【請求項１０】

前記ＬＥＤ素子体は、セラミックの基体上に形成した電極に発光ダイオード（ＬＥＤ）チップをワイヤボンディングにより接続して形成されたことを特徴とする請求項９記載のＬＥＤ光源の製造方法。

【請求項１１】

前記熱伝導性樹脂の熱伝導率は、前記ＬＥＤ素子搭載基板の熱伝導率よりも大きいことを特徴とする請求項９記載のＬＥＤ光源の製造方法。

【請求項１２】

露光光源手段から発射された露光光を露光パターン形成部に照射し、該露光光が照射された露光パターン形成部により形成された光パターンを表面にレジストが塗布された基板上に結像し、該結像させた光パターンにより前記レジストを露光する方法であって、前記露光光は前記露光光源手段のＬＥＤ光源から発射された光であり、該ＬＥＤ光源は水冷ジャケットで冷却されたＬＥＤ素子搭載基板に搭載されて間に熱伝導樹脂が充填された複数のＬＥＤ素子体から発射された光であることを特徴とするＬＥＤ光源を用いた露光方法。

【請求項１３】

前記基板は少なくとも一方向に移動可能なテーブルに載置され、前記露光パターン形成部は、前記テーブルにより一方向に移動する基板の位置に応じて該基板を露光するパターンの形状を変えることを特徴とする請求項１２記載のＬＥＤ光源を用いた露光方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、各種照明用光源などに使用されるＬＥＤ光源、それを用いたバックライトモジュールなどのバックライト装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

一般的な従来のＬＥＤ（発光ダイオード）素子基板における構成例として、特許文献１には図５に示すようなＬＥＤ素子基板が開示されている。

【０００３】

図５において、このＬＥＤ素子基板１０は、セラミック基板１１の表面に凹部１１ａが形成されている。その凹部１１ａ内には配線パターン１２が設けられ、その配線パターン１２に、１個または異なる発光色を有する複数のＬＥＤチップ１３が接着剤（図示せず）などによってダイボンディングされている。このとき、ＬＥＤチップ１３は、発光面と反対側の面をセラミック基板凹部１１ａ側に向けて接着されている。そのＬＥＤチップ１３の電極（発光面側の電極）とセラミック基板凹部１１ａ上の配線パターン１２の所定位置とは、金などからなる接続用ワイヤ１４にてワイヤボンディングされ、凹部１１ａの内部はシリコン樹脂などのモールド樹脂１５により覆われて封止されているか、窒素などの不活性ガスが封入されている。また、セラミック基板１１の一部側面から一部裏面にわたって、このＬＥＤ素子基板１０を外部と電気的に接続するための電極配線用端子１６が設けられている。

【０００４】

さらに特許文献１には、上記図５に示すようなＬＥＤ素子基板１０を用いて照明用光源などのＬＥＤ光源を構成する場合に、複数のＬＥＤ素子基板１０を、図６に示すように、ガラスエポキシ樹脂などからなる接続基板１７に半田１７ａなどによって例えば一列または複数列に並ぶようにそれぞれ取り付ける構成が開示されている。このとき、ＬＥＤチップ１３ａ～ｃは、発光面と反対側の面をセラミック基板凹部１１ａ～ｃ側に向けて取り付けられている。

【０００５】

さらに、特許文献 1 には、例えば露光装置や各種照明装置などに LED 光源を用いる場合には、LED 光源が大電流で駆動されるため、十分な放熱が必要となる。このような場合には、図 6 に示すように、複数の LED 素子基板 10 が取り付けられた接続基板 17 の LED 素子基板取付面とは反対側の面（裏面）に、ヒートシンクなどのような放熱素子 18 が取り付けられている。これらの LED 光源は、図 7 に示すように、バックライト装置の導光板 19 の側面（光入射端面）に沿って、導光板 19 内に光が入射されるように設置される。

【0006】

そのほかにも、特許文献 1 には、LED 光源における放熱構造として図 8 に示すような構造が提案されている。発光素子搭載基板 11 として表面に凹部 11a が設けられたセラミック基板 11 上の配線パターンに LED チップ 13 が発光面とは反対側をセラミック基板凹部 11a に向けてダイボンドされており、セラミック基板の発光面とは反対側の面にヒートシンクなどの放熱素子 18 が直接接合されている。接続基板 17 はその下方に配置されている複数のセラミック基板 11 に対応して LED 素子基板 10 から光を通過させるための光透過部としての窓部 21 がそれぞれ設けられている。また、接続基板 17 には LED チップ 13 に電流を供給するための配線パターン（図示せず）とセラミック基板 11 の上面に設けられた配線パターン（図示せず）とがはんだ 20 などにより接続されている構造が提案されている。

【0007】

この特許文献 1 の LED 表示装置によれば、電流が流れることによって LED チップ 13 から発せられた熱は、LED チップ 13 をセラミック基板 11 にダイボンドする接着剤およびセラミック基板 11 のみを経て放熱素子 18 に伝えられるため、LED チップ 13 から放熱を効率よく行うことができる。

【0008】

また、特許文献 2 には、図 9 で示すように図 5 の LED 素子基板 10 の変形例として、LED チップ 13 の発光面とは反対側に、内部に液相気相放熱装置 23 を有する金属ハウジング 22 と接続された放熱構造が開示されている。

【0009】

特許文献 2 での放熱構造においては、LED チップ 13 での発熱は金属ハウジング 22 に伝導し、高熱伝導性を有した液相気相放熱装置 23 を通して速やかに LED チップ 13 から熱を離すことが可能となるため、LED チップの温度上昇を抑制することができる。更に、特許文献 3 には、マスクレス露光装置について記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0010】

【特許文献 1】特開 2004-311791 号公報

【特許文献 2】特開 2008-172177 号公報

【特許文献 3】特開 2006-250982 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、上記図 5 に示したような特許文献 1 に開示されている LED 光源では、複数の LED 素子基板 11 が取り付けられた接続基板 17 の LED 素子基板取り付け面とは反対側の面（裏面）に、ヒートシンクなどのような放熱素子 18 が取り付けられている。このため、LED チップ 13 にて発生した熱は、LED 素子基板 10 を構成するセラミック基板 11 と接続基板 17 を経て放熱素子 18 に伝えられる。

【0012】

ここで、図 10 に示すように複数の LED 素子基板 10 が高密度に接続基板 17 上に実装されている場合、LED 素子基板 10b を囲む複数の LED 素子基板 10a 内の LED 素子から発生した熱は、LED 素子基板 10a からはんだ 17a と接続基板 17 とを経由

10

20

30

40

50

して放熱素子 18 に伝導する。放熱素子 18 内では、LED 素子基板 10 a の直下に当る放熱素子 18 の温度を上昇させ、面内周辺方向に行くに従って温度が下がる温度分布を形成する。

【0013】

LED 素子基板 10 b から、はんだ 17 a と接続基板 17 とを經由して放熱素子 18 へ伝達した熱は、すでに温度が上昇している放熱素子 18 内では、前術の LED 素子基板 10 a より発生した熱と同様に拡散することができないため、LED 素子基板 10 b の直下に位置する接続基板周辺領域 17 b と放熱素子の周辺領域 18 b は、局所的に温度が上昇する。それに伴い、LED 素子基板 10 b で発生した熱は、接続基板 17 に十分に伝達することができないため、LED 素子基板 10 b の温度は上昇する。したがって、LED 素子基板 10 b の温度は、LED 素子基板 40 a の温度と異なる状態となる。よって、接続基板 17 上に実装されている LED 素子基板 10 においてばらつきが発生する問題が発生する。

10

【0014】

その結果、大電流にて駆動される露光機用光源や照明用光源などのように、消費電流量が多くなって LED チップ 13 からの発熱量が増えると、温度ばらつきは拡大する。さらに、LED 素子基板の実装間隔幅が狭くなることによっても、温度ばらつきは拡大する。高温となった LED 素子基板 10 a では、LED チップ 13 a も高温となる。LED チップは、温度上昇と共に発光効率が悪くなるため、発光出力は小さくなる。さらに高温環境に置かれた LED チップの劣化は早まるために LED の寿命は短くなる。このことから、温度ばらつきの拡大は、光度の低下や光度のばらつき、LED の寿命低下などの問題が生じる。

20

【0015】

一方、上記特許文献 1 の LED 表示装置では、発光素子搭載基板と放熱素子までの放熱性は向上しているが、発光素子搭載基板間の温度ばらつきの問題は考慮されておらず、前述したように上記従来の構成による問題と同様の問題が生じる。

【0016】

特許文献 2 についても同様に、上記従来の構成による問題と同様の問題が生じる。特許文献 3 はマスクレス露光装置に関する発明で、光源として半導体レーザ又は水銀ランプやキセノンランプなどの放電ランプを用いることが記載されているが、LED を光源として用いることについては触れられていない。

30

【0017】

本発明の目的は、上記した従来の問題を解決して、簡単な構成で、また簡単な製造方法によって、LED 発光素子を高密度に実装した発光素子搭載基板間の温度ばらつきを低減してより均一な照明を実現できる LED 光源、及びこの光源を用いた露光装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0018】

上記した目的を達成するために、本発明では、セラミックの基体上に形成した電極に発光ダイオード (LED) チップを接続した LED 素子体と、LED 素子体を複数搭載した LED 素子搭載基板と、LED 素子搭載基板で発生した熱を放熱する放熱素子とを備えた LED 光源において、LED 素子搭載基板と放熱素子との間に熱伝導樹脂を介在させ、この熱伝導樹脂の一部は LED 素子搭載基板に設けられた貫通穴を介して LED 素子搭載基板の LED 素子体が搭載されている面の側に延在して複数の LED 素子体と接合している構成とした。

40

【0019】

また、本発明では、LED 光源の製造方法において、放熱素子上に熱伝導樹脂を供給し、表面に LED 素子体を複数搭載した LED 素子搭載基板の裏面側を熱伝導樹脂が供給された放熱素子に所定の間隔になるまで押付けて熱伝導樹脂を放熱素子と LED 素子搭載基板との間に広げさせ、LED 素子搭載基板に設けた貫通穴を介して放熱素子と LED 素子搭載基板との間にある熱伝導樹脂の一部を LED 素子搭載基板の表面に押出して表面に搭

50

載された複数のＬＥＤ素子体の間に充填し、熱伝導樹脂を放熱素子とＬＥＤ素子搭載基板との間に広がらせてその一部を貫通穴を介して放熱素子とＬＥＤ素子搭載基板との間に充填させた状態で加熱して硬化させるようにした。

【００２０】

また、本発明では、露光光源手段と、露光パターンを形成する露光パターン形成部と、基板を載置して少なくとも一方向に移動可能なテーブル手段と、露光光源手段と露光パターン形成部とテーブル手段とを制御する制御手段とを備えた露光装置において、露光光源手段はＬＥＤ光源を備え、ＬＥＤ光源は、セラミックの基体上に形成した電極に発光ダイオード（ＬＥＤ）チップを接続したＬＥＤ素子体と、ＬＥＤ素子体を複数搭載したＬＥＤ素子搭載基板と、ＬＥＤ素子搭載基板と接してＬＥＤ素子体で発生した熱を放熱する放熱素子とを有し、ＬＥＤ素子搭載基板と放熱素子とは熱伝導樹脂を介して接続されており、この熱伝導樹脂の一部はＬＥＤ素子搭載基板に設けられた貫通穴を介してＬＥＤ素子搭載基板のＬＥＤ素子体が搭載されている面の側に延在して複数のＬＥＤ素子体と接合するよう

10

【００２１】

更に、本発明では、露光光源手段から発射された露光光を露光パターン形成部に照射し、露光光が照射された露光パターン形成部により成形された光パターンを表面にレジストが塗布された基板上に結像し、結像させた光パターンによりレジストを露光する方法において、露光光は露光光源手段のＬＥＤ光源から発射された光であり、この露光光は水冷ジャケットで冷却されたＬＥＤ素子搭載基板に搭載されて間に熱伝導樹脂が充填された複数のＬＥＤ素子体から発射された光であることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【００２２】

本発明によれば、基板に搭載した複数の発光素子は熱伝導樹脂によって熱的に接続されているために発光素子（ＬＥＤ）搭載基板間の温度ばらつきは軽減される。これに加えて、熱伝導性樹脂は、発光素子搭載基板と放熱素子との間には熱伝導樹脂を通して接続しているために従来技術と比べると発光素子搭載基板から放熱素子への放熱をより効率良く行うことが可能となる。

【００２３】

さらに発光素子搭載基板として従来の樹脂基板に代えて熱伝導性の良いセラミック基板や金属ベース基板を用いれば、温度ばらつきは一層低減できる。これによって、高温となる発光素子への熱ストレスを低減できて、信頼性を向上させることができる。

30

【００２４】

また、上記のＬＥＤ光源構造においては、従来の製造工程と同一工程にて製造できるために、新たな工程を新設する必要もなく、製造装置の導入も必要ない。このため製造コストを抑制することができる。

更に、本発明によるＬＥＤ光源を露光装置に適用することにより、より少ない消費電力でパターンの露光を行うことが可能になる。

【図面の簡単な説明】

40

【００２５】

【図１】本発明のＬＥＤ光源の実施形態１における構成例を示す断面図である。

【図２Ａ】実施例１における接続基板と放熱素子の接合工程を示した図で、放熱素子４に熱伝導樹脂５が所定の量供給された状態を示す図である。

【図２Ｂ】実施例１における接続基板と放熱素子の接合工程を示した図で、接続基板３を押下げていって放熱素子４との間に熱伝導樹脂５を挟みこんだ状態を示す図である。

【図２Ｃ】実施例１における接続基板と放熱素子の接合工程を示した図で、接続基板３を所定の位置まで押下げて放熱素子４との間に挟みこんだ熱伝導樹脂５の一部を貫通穴３０と通して接続基板３の上面でＬＥＤ素子基板の隙間に回りこんだ状態を示す図である。

【図３】本発明のＬＥＤ光源の実施形態２における構成例を示す断面図である。

50

【図 4】本発明の実施形態 3 を示す露光機用 LED 光源の断面図である。

【図 5】従来の LED 光源素子基板における構成を示す斜視図である。

【図 6】従来の LED 光源の構成を示す断面図である。

【図 7】従来の LED バックライトモジュールの構成を示す断面図である。

【図 8】従来の LED 光源における他の構成を示す断面図である。

【図 9】従来の LED 光源における他の構成を示す断面図である。

【図 10】従来の LED 光源において熱の流れを示す断面図である。

【図 11A】本発明の実施形態 4 を示す露光機装置の全体構成を示す概略図である。

【図 11B】本発明の実施形態 4 を示す露光機装置の露光条件を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

10

【0026】

以下に、本発明の LED 光源、これを用いたバックライト装置および、これを用いた露光装置の実施形態 1～4 として、LED 光源、これを用いた LED バックライト装置および、これを用いた露光装置に適用した場合について図面を参照しながら説明する。

【実施例 1】

【0027】

図 1 は、本発明の LED 光源の第 1 の実施例における構成例を示す断面図である。

図 1 において、この LED 光源 1 は、接続基板 3 とこの接続基板 3 の上に一列または複数列に所定間隔に配列された複数の発光素子搭載基板としての複数の LED 素子基板 2 と、接続基板 3 の下面に設けられたヒートシンクなどの放熱部材である放熱素子 4 と、LED 素子基板 2 間と接続基板 3 と放熱素子 4 の隙間にはシリコン接着剤などの熱伝導樹脂 5 が備えてある。

20

【0028】

LED 素子基板 2 a～c は、図 5 に示した LED 素子基板 10 と同じ構成を有しており、発光素子搭載用基板としての 2 mm～7 mm 角で厚さが 1.5～3 mm のセラミック基板 201 a～c と、セラミック基板 201 に設けられた発光源の発光素子としての 0.2 mm～2 mm 角の発光ダイオードチップである LED チップ 202 と、セラミック基板 201 上の最表面が 0.3 μm 以上の Au、または Ag または Al など反射率の高い金属で覆われた配線パターン（図示せず）の所定位置と LED チップ 202 の電極とを接続するための接続用ワイヤ 203（または配線ワイヤ）とを有している。

30

【0029】

セラミック基板 201 はアルミナや窒化アルミにより構成されているために熱伝導性がよく、セラミック基板 201 には、その一方、表面中央部に凹部が設けられている。凹部内には 1 個または、異なる発光色の複数個の LED チップ 202 が、発光面とは反対側の面（裏面）をセラミック基板 201 に向けて配置されて、凹部 201 a 内に設けられた配線パターン（図 5 参照）の所定位置上にダイボンドされている。LED チップ 202 の発光面側の電極は、凹部上に設けられた配線パターン（図示せず）の所定位置と接続用ワイヤ 203 によってワイヤボンドされている。

【0030】

接続基板 3 は、その上面に複数のセラミック基板 201 が配列されている。接続基板 3 は、LED チップ 202 に電流を供給するための配線パターン（図示せず）と、セラミック基板 201 の裏面に設けられた配線パターン（図示せず）とがはんだ 32 や導電性ペーストにより接続されている。

40

【0031】

厚さ 0.5 mm から 5 mm の接続基板 3 には、その表裏を貫通するように直径が 0.5 mm から 2 mm の複数の貫通穴 30 が設けられている。貫通穴 30 の設置位置は、セラミック基板 201 を載置する位置の近傍に置かれることにより、熱伝導樹脂 5 を効率よくセラミック基板 201 の側面に供給することができる。

【0032】

アルミまたは、銅製の熱伝導性の優れた金属によって構成された放熱素子 4 は、その上

50

面に配置した接続基板 3 と熱伝導樹脂 5 を介して接合されている。

熱伝導樹脂 5 は、シリコン樹脂またはエポキシ系樹脂に熱伝導のためにアルミナ、カーボン、酸化チタン、シリカなどの絶縁体フィラ剤を混ぜ合わせたもので、熱伝導率が $0.5 \sim 1.0 \text{ W/mK}$ であり、熱膨張率 $2 \sim 100 \text{ ppm}$ の粘度 $10 \sim 100 \text{ Pa s}$ とした熱塑性樹脂または光塑性樹脂である。熱伝導樹脂 5 は、複数のセラミック基板 201a～c の裏面または側面に接触しており、さらに、接続基板 3 の貫通穴 30 を埋めるように配置されている。さらに、熱伝導樹脂 5 は、接続基板 3 の裏面と放熱素子 4 とを接合している。

【0033】

図 1 の LED 光源の構成によれば、複数のセラミック基板 201a～c の側面または裏面が熱伝導樹脂 5 に接続しているために高温のセラミック基板 201B の熱は、熱伝導樹脂 5 を通して低温のセラミック基板 201a および 201c に伝導し、セラミック基板 201b とセラミック基板 201a および 201c の温度差は小さくなる。このため、複数のセラミック基板 201a～c での温度のばらつきは減少する。LED1 個当たり 2W の投入電力に対して図 6 に示した従来の構成ではセラミック基板 201b とセラミック基板 201a、c 間の温度差が 7°C であったものが、図 1 の構成において、充填高さ h (熱伝導樹脂 5 が接続基板 3 の表面から上に出た部分の高さ) を 1mm 程度とすると、セラミック基板 201b とセラミック基板 201a の温度差は 3°C 以内となった。

【0034】

さらに、熱伝導樹脂 5 の充填高さ h を高めることで、熱伝導樹脂 5 とセラミック基板 201a～c との接続面積を拡大することができるため、セラミック基板 201a～c から熱伝導樹脂 5 への熱伝導性は向上する。その結果として、セラミック基板 201a とセラミック基板 201b の温度差をより小さくできる。

【0035】

次に、LED 光源の製造工程について説明する。

図 2A から図 2C には、接続基板と放熱素子の接着工程を示した。

図 2A に示した工程では、接続基板 3 にはリフローによるはんだによるセルフアライメントによって位置決めされた複数の LED 素子基板 2a～c が搭載されている。

また、熱伝導樹脂 5 は、たとえば、ディスペンサ (図示せず) を使って塗布量が調節された状態で放熱素子 4 に塗布されている。

【0036】

図 2B に示した工程では、放熱基板 4 と接続基板 3 は、張り合わせ時に位置ズレしないように、たとえば、位置あわせのガイド (図示せず) などを通して位置あわせを行った後に、放熱基板 4 と接続基板 3 の裏面が、熱伝導樹脂 5 によって接合されるように上方から圧力をかける。圧力によって放熱基板 4 と接続基板 3 との間に挟みこまれた熱伝導樹脂 5 は厚さが薄くなりながら、水平面内方向に広がる。放熱基板 4 と接続基板 3 との間隔が所定の値になった時点で加圧をストップする。

接続基板 3 上には、LED 素子 2a～c のセラミック基板 211a～c の近くに貫通穴 30 が設置されているため、圧力印加と共に、熱伝導樹脂 5 が、貫通穴 30 を通して、接続基板 3 の表面に押し出されてくる。

【0037】

図 2C では、さらに圧力を加え接続基板 3 の表面に押し出された熱伝導樹脂 5 が、セラミック基板 211a～c の裏面または、複数のセラミック基板 211a～c 間の隙間に回りこみ、複数のセラミック基板 211a～c 間に熱伝導樹脂 5 で充填された状態となり、セラミック基板 211a～c の側面または、裏面を熱伝導性樹脂 5 によって接合することができる。ここで、接続基板 3 の表面に押し出される熱伝導樹脂 5 の量は、複数のセラミック基板 211a～c 間に充填された熱伝導樹脂 5 の表面の高さがセラミック基板 211a～c の高さよりも高くないような量に設定する。

【0038】

その後、熱伝導性樹脂 5 を、たとえば、 150°C 程度の高温に 1 時間放置する熱処理によって固化する。固化によって熱伝導性樹脂 5 の体積変化はほとんどないため、固化によ

る熱伝導性樹脂 5 のはがれや、亀裂は起こらない。ここでは、熱硬化樹脂について述べたが、固化方法は、熱伝導性樹脂 5 の材料に依存するものであるから、熱伝導性樹脂 5 の材料に応じて熱硬化以外の光硬化や常放置による硬化方法が適用される。ここで述べた製造工程は、従来の工程と同一工程にて製造できるために、新たに接着工程を新設する必要もなく、製造装置の導入も必要ない。このため製造コストを抑制することができる。

【0039】

さらに、上記の製造方法によれば、熱伝導樹脂 5 をセラミック基板 211a～c の裏面から上面(表面)に向けて供給できるために、LED 素子基板 2a～c の発光面を熱伝導性樹脂 5 によって汚すことがなく、熱伝導性樹脂 5 を供給することができる。これにより、光源装置としての光照射量の低減が防止できる。

10

【0040】

さらには、複数の LED 素子基板 2a～c が、狭い間隔にて実装された接続基板においても、熱伝導樹脂 5 は液体であるため狭い隙間にも入り込むことができ、セラミック基板の側面に隙間なく接着することができる。このために、接続基板 3 への実装密度を上げてセラミック基板と熱伝導樹脂の接触面積が広がることで熱伝導性が向上し、セラミック基板 211 の温度ばらつきは縮小する。

【実施例 2】

【0041】

図 3 は、本発明の LED 光源の第 2 の実施例における構成例を示す断面図である。第 2 の実施例では、放熱素子 304 の上面に突起 307 が設置されており、接続基板 303 には、前述の突起 307 に合致する位置に位置あわせ穴 308 が設けられている。突起 307 と位置あわせ穴 308 とを合致させることで放熱素子 304 と接続基板 303 の相対位置を決めることができる。

20

【0042】

突起 307 の高さは、接続基板 303 の厚さよりも高くすることで、突起の先端 307a は、接続基板においてセラミック基板 301a 及び b が実装された面(表面)から突き出た構造となっている。

【0043】

このような構成においても実施形態 1 で図 2A から図 2C を用いて説明したのと同様な工程を経ることにより、図 3 に示したように放熱素子 304 と接続基板 303 との間に供給された熱伝導樹脂 305 は、接続基板 303 の貫通穴 309 を通って接続基板 303 の表面(LED 素子基板 300a, 300b が搭載されている面)に押し出され、複数の LED 素子基板 300a, 300b のセラミック基板 301 の裏面または側面さらには放熱素子 304 の突起 307a にも回り込んで接触している。

30

【0044】

この構造によれば、セラミック基板 301a 及び b と放熱素子 304 との間を熱伝導樹脂 305 を介して接続しているため、LED 素子基板 300a, 300b で発生した熱は実施形態 1 で説明した放熱経路に加えて、セラミック基板 301a 及び b の側面から突起 70 を通して放熱素子 304 に伝導する熱伝導経路を経由することで放熱することができることから LED 光源の放熱性を高めることができる。よって、複数の LED 素子基板 300a, 300b のセラミック基板 301a 及び b の温度ばらつきが減少することに加えてセラミック基板 301a 及び b の温度を低減することが可能となる。

40

【実施例 3】

【0045】

図 4 は本発明の第 3 の実施例を示す露光機用 LED 光源の断面図である。図 4 において、この LED 光源 1A は、LED 素子基板 410 のセラミック基板 401 の上面にレンズ基板 402 が設置され、このレンズ基板 402 に窓部 411 が設けられて光分散防止用のレンズ機能素子 412 が嵌め込まれている点で実施形態 1 及び 2 と異なる。レンズ機能素子 412 は LED 素子基板 410 からの発射され放射状に拡散して入射した光を平行な光に変換する。

50

【0046】

レンズ機能素子412は、LED素子から発せられた光の波長において透過率50%以上を有しており、石英などの無機ガラス材のほかにも、シリコン樹脂、アクリル、エポキシ樹脂など有機樹脂を用いてレンズ形状に成型したものを用いる。レンズ機能素子412としては、球面レンズ、非球面レンズ、フレネルレンズなどを用いることができる。

【0047】

本実施例においても第1の実施例で図2Aから図2Cを用いて説明したのと同様な工程を経ることにより、図4に示したような構成とすることができる。本実施形態においては、まず予めレンズ機能素子412が嵌め込まれたレンズ基板402と複数のLED素子基板410がリフロー半田付けされた接続基板403とを接合した状態で、熱伝導樹脂405が供給された放熱素子404に接続基板403を図示していないガイドを用いて位置合わせを行った後に押付けて圧力をかける。この圧力をかけ続けることにより、放熱素子404と接続基板403との間に供給された熱伝導樹脂405は接続基板403の貫通穴409を通して接続基板403の表面（複数のLED素子基板410が搭載されている面）に押し出される。この、接続基板403の表面に押し出された熱伝導樹脂405は複数のLED素子基板410セラミック基板401の裏面または側面に回り込む。

10

【0048】

このようにして熱伝導樹脂405が複数のLED素子基板410のセラミック基板401の裏面または側面に回り込ませた状態で150℃程度の高温に1時間放置する加熱処理を施すことにより熱伝導樹脂405は固化する。熱伝導樹脂405は固化することによる体積の変化がほとんど無いため、固化により熱伝導樹脂405が放熱素子404や接続基板403、LED素子基板410とはがれや亀裂が発生せず、放熱素子404や接続基板403、LED素子基板410の間の熱伝達を向上させることができる。

20

【0049】

なお、上記した工程において、レンズ機能素子412が嵌め込まれたレンズ基板402とLED素子基板410がリフロー半田付けされた接続基板403とを接合することを、LED素子基板410がリフロー半田付けされた接続基板403と放熱素子404との間で熱伝導樹脂405を加熱固化してから行っても良い。

【0050】

この構造によれば、LED素子基板410のセラミック基板401と放熱素子404との間を熱伝導樹脂305を介して接続しているため、LED素子基板410で発生した熱は実施形態1で説明した放熱経路を経由することで放熱することができることからLED光源の放熱性を高めることができる。よって、複数のLED素子基板410セラミック基板401の温度ばらつきが減少することに加えてセラミック基板301の温度を低減することが可能となる。

30

【0051】

なお、本実施例3においてこの場合のレンズ機能素子412は、例えばコリメートレンズが窓部411に嵌め込まれていてもよい。また、本実施例3に拠れば、LED素子基板410から発射した光が上方照射面に対して放射状に広がってしまうのを、図4に示すように、接続基板403の窓部411内にレンズ機能素子412を設けることによって、LED素子基板410からの光の方向を変化させて上方照射面に対して広がらずに垂直に照射させることが可能になり、LED光源に対向した光照射平面（図示せず）に対して照射強度ばらつきのない面内均一な照射光を得ることができる。

40

【実施例4】

【0052】

図11は本発明によるLED光源をマスクレスの露光機装置に適用した第4の実施例を示す露光装置の概略構成を示す図である。

【0053】

本実施例における露光装置は、光源部500、インテグレータ503、コリメータミラー504、パターン生成部505、パターン生成部505を駆動するパターン生成駆動部

50

５０５０、被露光基板であるワーク５０６を載置するワーク用テーブル５０６０、パターン生成駆動部５０５０及びワーク用テーブル５０６０、光源部５００を制御する制御部５１０を備えて構成されている。

【００５４】

露光光を放射する光源部５００は、複数の光源装置５００１，５００２，５００３から構成されており、各光源装置５００１，５００２，５００３は、発熱を効率よく放熱するために水冷ジャケット５０１に取り付けられている。各光源装置５００１，５００２，５００３の接続基板上に設けられた配線はハーネス５０２１，５０２２，５０２３を通して、電力を供給する点灯電源５０２４，５０２５，５０２６に接続されている。

光源装置５００１，５００２，５００３の配置または傾斜角度は、光源装置５００１，５００２，５００３から発せられた光が、効率よくインテグレータ５０３に入射できるように設計されている。光源装置５００１，５００２，５００３及びインテグレータ５０３の各素子は図１１の紙面に垂直な方向に２次元状に配置されている。

【００５５】

本実施例においては、露光用の光源部５００に実施例１乃至３で説明したようなＬＥＤ光源を採用する。このようなＬＥＤ光源を採用することにより、比較的大きな領域を均一に照明することが可能になり、大面積を均一に露光することができる。

【００５６】

また、照明の幅に方向に渡ってほぼ同じ出射光量にすることができ、各ＬＥＤ光源の寿命もほぼ同じにすることができ、光源部５００を長寿命化することができる。

【００５７】

上記した構成において、光源部５００から発射されてインテグレータ５０３を透過した露光光は、コリメータミラー５０４でマスク５０５に形成された露光パターン面に沿って線状に集光（図面に垂直な露光パターン面の長手方向に線状）され、パターン生成部５０５を介してレジスト等の感光剤が塗布されたワーク５０６に照射されることによりパターン生成部５０５に形成されたパターンによる光像がワーク５０６上に塗布された感光剤（レジスト）に結像されて感光剤が露光される（なお、図１１に示した露光装置の構成においては、説明を簡略化するために結像光学系の記載を省略している。）。

ここでパターン生成部５０５はパターン生成駆動部５０５０で駆動されてワーク用テーブル５０６０により一方向に一定の速度で移動するワーク５０６の位置に応じて露光パターンを形成する。マスクレス露光装置の具体的な構成については、たとえば特開２００６－２５０９８２号公報に記載されているような構成を用いればよい。

【００５８】

本実施例においては集光光学系に光透過型のレンズではなくコリメータミラー５０４を用いているために露光光の色収差の問題を発生することが無く、ＬＥＤ光源として多波長光を用いる場合に、より微細なパターン、よりシャープなパターンを露光することが可能になる。

【００５９】

露光時の光源装置への露光条件を図１１（ｂ）に示す。露光機における露光工程には、ワークの搬入、所定位置へのワークの固定、マスクとワークとの位置あわせ、露光、ワークの固定解除、ワークの搬出の工程がある。露光工程は、１０～１２０秒が必要となるが、実際にワークに光が露光される時間は、おおよそ５～６０秒である。

【００６０】

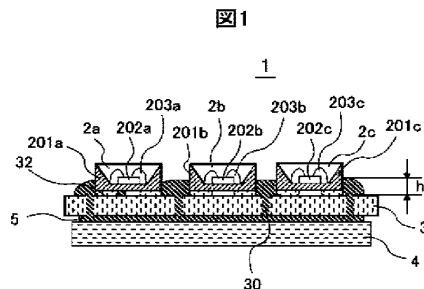
従来の水銀ランプ光源を用いた露光機においては、水銀ランプへの通電直後においては、ランプの温度の変動により出射光度が安定しない。そのために、安定するまで３０分程度待たなければならない。したがって、従来の水銀ランプ光源の露光機を用いる場合、露光工程では出射光度を安定させるために水銀ランプは常に通電して点灯させておく必要がある。しかし、本発明によるＬＥＤ光源を用いれば、通電直後でも数ミリ秒以内に射出光度が安定するために、露光工程においては露光時間にだけＬＥＤ光源に通電すればよいことから、露光機の消費電力の大幅な低減が可能となる。

【符号の説明】

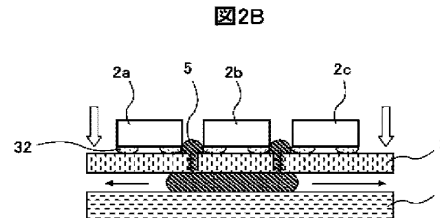
【0061】

1、1A・・・LED光源 2・・・LED素子基板 3・・・発光素子搭載基板
 4・・・放熱素子 5・・・熱伝導性樹脂 10、10a、10b・・・LED素子基板
 11・・・セラミック基板 11a・・・凹部 12・・・基板配線
 13・・・LED素子 14・・・接続用ワイヤ 15・・・モールド樹脂
 16・・・電気配線用端子 17・・・発光素子搭載用基板 17a・・・はんだ
 18・・・放熱素子 19・・・導光板 20・・・窓部 21・・・はんだ
 22・・・金属ハウジング 23・・・液相気相放熱装置 30・・・貫通穴
 32・・・はんだ 201、201A、201B、211・・・セラミック基板 10
 201a・・・凹部 202・・・LEDチップ 301・・・セラミック基板
 303・・・接続基板 304・・・放熱素子 305・・・熱伝導樹脂 3
 07・・・突起 307a・・・突起の先端 308・・・位置あわせ穴
 401・・・セラミック基板 402・・・レンズ基板 403・・・接続基板
 404・・・放熱素子 405・・・熱伝導樹脂 410・・・LED素子基板
 411・・・窓部 412・・・レンズ機能素子 500、501・・・冷却ジャケット
 502・・・点灯電源 503・・・インテグレイタ 504・・・コリメータミラー
 505・・・マスク 506ワーク 507・・・露光時間 50
 8・・・露光していない時間 509・・・露光工程時間。

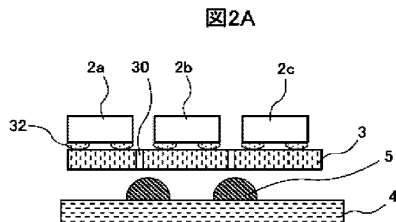
【図1】



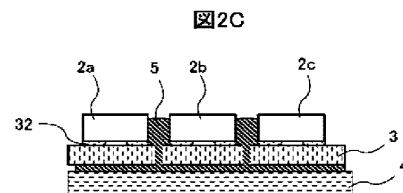
【図2B】



【図2A】

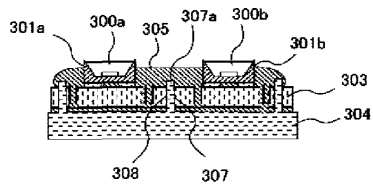


【図2C】



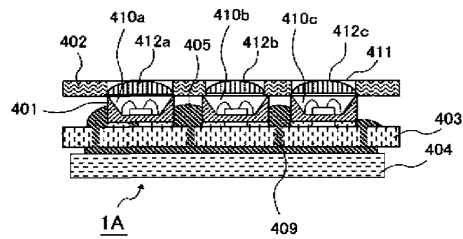
【 図 3 】

図3



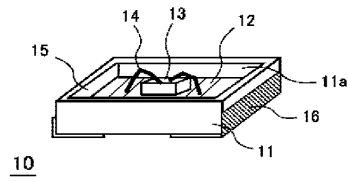
【 図 4 】

図4



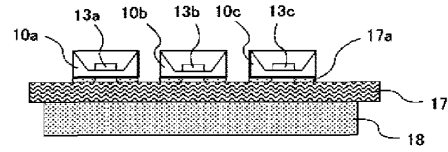
【 図 5 】

図5



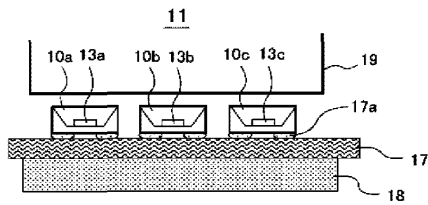
【 図 6 】

図6



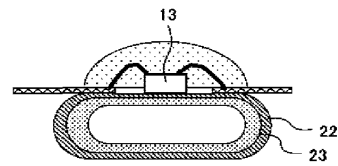
【 図 7 】

図7



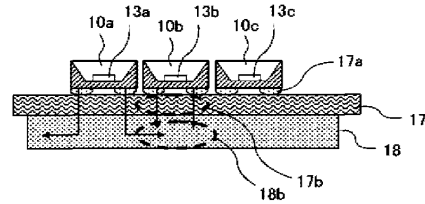
【 図 9 】

図9



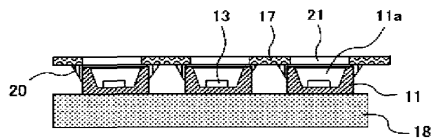
【 図 1 0 】

図10



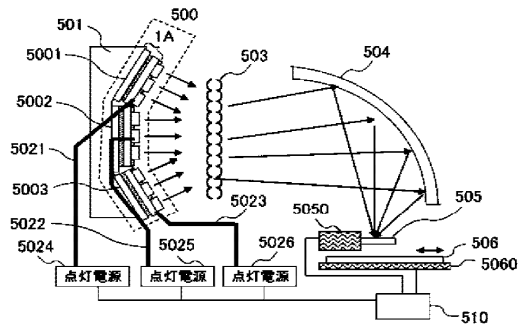
【 図 8 】

図8



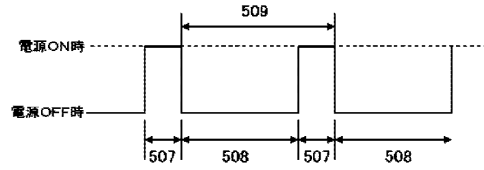
【図 1 1 A】

図11A



【図 1 1 B】

図11B





(11) **EP 3 624 574 A1**

(12) **EUROPEAN PATENT APPLICATION**

(43) Date of publication:
18.03.2020 Bulletin 2020/12

(51) Int Cl.:
H05K 7/20 (2006.01) G02F 1/1333 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)

(21) Application number: **19197577.0**

(22) Date of filing: **04.05.2011**

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

(30) Priority: **04.05.2010 US 33134010 P**

(62) Document number(s) of the earlier application(s) in
accordance with Art. 76 EPC:
11778238.3 / 2 567 283

(71) Applicant: **Manufacturing Resources**
International, Inc.
Alpharetta, GA 30005 (US)

(72) Inventors:
• **HUBBARD, Tim**
Alpharetta, GA Georgia GA 30005 (US)
• **DUNN, William**
Alpharetta, GA Georgia GA 30005 (US)

(74) Representative: **FRKelly**
27 Clyde Road
Dublin D04 F838 (IE)

Remarks:
This application was filed on 16-09-2019 as a
divisional application to the application mentioned
under INID code 62.

(54) **SYSTEM FOR COOLING AN ELECTRONIC IMAGE ASSEMBLY**

(57) A system for cooling an electronic image assembly with ambient gas, the system comprising:
a plurality of channels placed behind the electronic image assembly, each channel having an inlet and exit;
a first manifold in gaseous communication with the inlet of each channel;
a second manifold in gaseous communication with the exit of each channel;
a fan positioned to force ambient gas through the channels;

a front plate placed in front of the electronic image assembly, the space between the front plate and the electronic image assembly defining a front channel;
a circulating fan positioned to force circulating gas through the front channel; and
a cross through plate having a first pathway for circulating gas traveling through the front channel and a second pathway for ambient gas traveling through the plurality of channels behind the electronic image assembly.

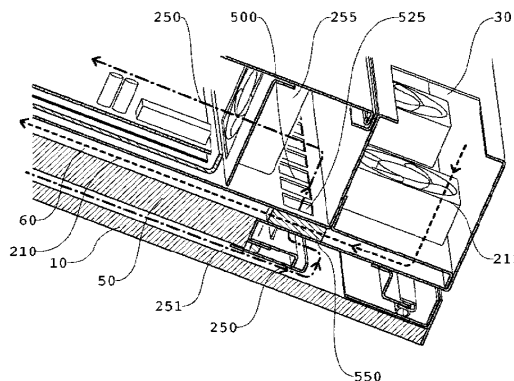


FIG - 5

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

EP 3 624 574 A1

DescriptionTechnical Field

[0001] Exemplary embodiments generally relate to cooling systems and in particular to cooling systems for electronic displays.

Background of the Art

[0002] Improvements to electronic displays now allow them to be used in outdoor environments for informational, advertising, or entertainment purposes. While displays of the past were primarily designed for operation near room temperature, it is now desirable to have displays which are capable of withstanding large surrounding environmental temperature variations. For example, some displays are capable of operating at temperatures as low as -22F and as high as 113 F or higher. When surrounding temperatures rise, the cooling of the internal display components can become even more difficult.

[0003] Additionally, modern displays have become extremely bright, with some backlights producing 1,000-2,000 nits or more. Sometimes, these illumination levels are necessary because the display is being used outdoors, or in other relatively bright areas where the display illumination must compete with other ambient light. In order to produce this level of brightness, illumination devices and electronic displays may produce a relatively large amount of heat.

[0004] Still further, in some situations radiative heat transfer from the sun through a front display surface can also become a source of heat. In some locations 800-1400 Watts/m² or more through such a front display surface is common. Furthermore, the market is demanding larger screen sizes for displays. With increased electronic display screen size and corresponding front display surfaces, more heat will be generated and more heat will be transmitted into the displays.

[0005] Exemplary modern displays have found some effective means for cooling the displays including circulating a closed loop of gas around the display and drawing ambient gas through the display so that the closed loop of gas may be cooled (as well as portions of the electronic display). Various thermal communications have been discovered which can transfer heat away from the sensitive electronic components and out of the display. Heat exchangers were found to produce an excellent means for transferring heat between the closed loop of gas and the ambient gas. However, previous designs for moving the gas through the display have been found to generate an undesirable amount of noise emission from the display as well as thermal gradients where portions of the display were cooled but others remained warm.

[0006] When using LCD displays, it was found that backlights were often a source of heat and it was desirable to move gas across the rear surface of the backlight in order to cool it. While desirable, it was thought that the

front surface of the backlight could not be cooled for fear that the backlight cavity would become contaminated with dust, dirt, or other particulate.

Summary of the Exemplary Embodiments

[0007] Exemplary embodiments use a combination of circulating gas and ambient gas in order to adequately cool an electronic display. Circulating gas may be used to remove heat from the front of the image assembly. When using a LCD as the electronic image assembly, circulating gas may also be used to remove heat from the backlight cavity of the LCD. Because the gas is only circulating within the display, it can remain free of particulate and contaminates and will not harm the display.

[0008] Ambient gas may be ingested into the display in order to cool the circulating gas. The ambient gas and the circulating gas may be drawn through a heat exchanger which will allow the heat to transfer from the circulating gas to the ambient gas, preferably without letting the ambient and circulating gases mix with one another. An exemplary embodiment would use a cross-flow heat exchanger. An additional flow of ambient gas can be drawn across the rear surface of the image assembly to remove heat from the rear portion of the image assembly. When using a LCD as the electronic image assembly, this additional flow of ambient gas can be used to remove heat from the rear portion of the backlight for the LCD.

[0009] In order to reduce noise emissions, the fans which drive the ambient and/or circulating gas through the heat exchanger may be placed within the heat exchanger, which can then act as a muffler and reduce the noise emitted by the fans. Further, if using the additional ambient gas pathway behind the image assembly, a manifold may be used to collect the ambient gas along an edge of the display and distribute this into a number of smaller flows. The fans for driving this additional ambient gas pathway can be placed within the manifold in order to reduce the noise emitted by the fans and provide an even distribution of ambient gas across the display.

[0010] It has been found that ingesting ambient gas from the top or bottom edge of the display is preferable as these edges are not typically observable to the viewer. However, when ingesting ambient gas from the top or bottom of a portrait-oriented display, it has been found that as the cool ambient gas travels across the rear portion of the electronic image assembly and accepts heat it increases in temperature. Once the cooling air reaches the opposite edge (either top or bottom), it may have increased in temperature substantially and may no longer provide adequate cooling to the opposing portion of the display. Thus, the manifolds herein allow for cool ambient air to adequately cool the entire electronic image assembly in an even manner and reduce any 'hot spots' within the electronic image assembly.

[0011] The foregoing and other features and advantages will be apparent from the following more detailed description of the particular embodiments of the inven-

tion, as illustrated in the accompanying drawings.

Brief Description of the Drawings

[0012] 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:

FIGURE 1A provides a front perspective view of an exemplary embodiment of the electronic display.

FIGURE 1B provides a rear perspective view of an exemplary embodiment of the electronic display.

FIGURE 2 provides a rear perspective view similar to that shown in Figure 1B where the rear cover has been removed.

FIGURE 3 provides a perspective sectional view along the A-A section line shown in Figure 1B.

FIGURE 4 provides a perspective sectional view along the B-B section line shown in Figure 1B.

FIGURE 5 provides a perspective sectional view of insert C shown in Figure 4.

FIGURE 6 provides a perspective sectional view of one embodiment of the cross through plate.

FIGURE 7 provides an exploded perspective view of one exemplary embodiment of the heat exchanger and fan assembly.

FIGURE 8 provides a perspective sectional view of another embodiment which uses a flow of circulating gas through the backlight cavity of a liquid crystal display (LCD).

FIGURE 9 provides a perspective sectional view of an exemplary embodiment which uses a flow of circulating gas through the backlight cavity in addition to the flow of circulating gas between the LCD and front plate.

Detailed Description

[0013] 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.

[0014] It will be understood that when an element or layer is referred to as being "on" another element or layer, the element or layer can be directly on another element or layer or intervening elements or layers. In contrast, when an element is referred to as being "directly on" another element or layer, there are no intervening elements or layers present. Like numbers refer to like elements

throughout. As used herein, the term "and/or" includes any and all combinations of one or more of the associated listed items.

[0015] It will be understood that, although the terms first, second, third, etc., may be used herein to describe various elements, components, regions, layers and/or sections, these elements, components, regions, layers and/or sections should not be limited by these terms. These terms are only used to distinguish one element, component, region, layer or section from another region, layer or section. Thus, a first element, component, region, layer or section discussed below could be termed a second element, component, region, layer or section without departing from the teachings of the present invention.

[0016] Spatially relative terms, such as "lower", "upper" and the like, may be used herein for ease of description to describe the relationship of one element or feature to another element(s) or feature(s) as illustrated in the figures. It will be understood that the spatially relative terms are intended to encompass different orientations of the device in use or operation, in addition to the orientation depicted in the figures. For example, if the device in the figures is turned over, elements described as "lower" relative to other elements or features would then be oriented "upper" relative to the other elements or features. Thus, the exemplary term "lower" can encompass both an orientation of above and below. The device may be otherwise oriented (rotated 90 degrees or at other orientations) and the spatially relative descriptors used herein interpreted accordingly.

[0017] 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.

[0018] Embodiments of the invention are described herein with reference to cross-section 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.

[0019] For example, an implanted region illustrated as a rectangle will, typically, have rounded or curved features and/or a gradient of implant concentration at its edges rather than a binary change from implanted to non-implanted region. Likewise, a buried region formed by

implantation may result in some implantation in the region between the buried region and the surface through which the implantation takes place. Thus, the regions illustrated in the figures are schematic in nature and their shapes are not intended to illustrate the actual shape of a region of a device and are not intended to limit the scope of the invention.

[0020] 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.

[0021] FIGURE 1A provides a front perspective view of an exemplary embodiment of the electronic display 100. A transparent front plate 10 is placed on the front portion of the display to protect the internal components and allow the images produced by the display 100 to be seen. Some embodiments may use glass as the transparent front plate 10. Exemplary embodiments may use two pieces of glass laminated with index-matching optical adhesive. Some front plates 10 may provide other utility such as antireflection or polarizing functions. An inlet aperture 24 and exit aperture 25 may be provided in the housing so that the display 100 can accept ambient gas for cooling the display 100.

[0022] FIGURE 1B provides a rear perspective view of an exemplary embodiment of the electronic display 100. A rear cover 15 may be used to provide access to the internal components of the display 100.

[0023] FIGURE 2 provides a rear perspective view similar to that shown in Figure 1B where the rear cover 15 has been removed. Ambient gas 200 may be ingested into the display through the inlet aperture 24 and pass through a heat exchanger 45 and exit the display through the exit aperture 25. The ambient gas 200 may be drawn into the display and forced through the heat exchanger 45 using heat exchanger fan assembly 46. An exemplary placement for the heat exchanger fan assembly 46 is discussed further below, but in many embodiments the fan assembly 46 can be placed near the inlet aperture 24 and/or exit aperture 25 and may or may not be placed within the heat exchanger 45 (as shown in Figure 2).

[0024] Optionally, ambient gas 210 may also be ingested into the display through inlet aperture 24 (or a separate inlet aperture). Ambient gas 210 may then be directed through a first manifold 30 which travels along the edge of the display. The first manifold 30 accepts the single larger inlet flow of ambient gas 210 and distributes it into a plurality of smaller flows (channels 60) across the display. A second manifold 35 may be placed along the opposite edge of the display as the first manifold 30. The second manifold 35 accepts the plurality of smaller flows (channels 60) and combines them into a single flow and

exhausts it out of the exit aperture 25 (or a separate exit aperture). In this embodiment, a manifold fan assembly 211 is used to draw the ambient gas 210 into the inlet aperture 24 and force the ambient gas 210 across the display. For this particular embodiment, the manifold fan assembly 211 is placed within the first manifold 30 and is used to draw the ambient gas 210 into the display as well as distribute the single flow into a plurality of smaller flows (channels 60). This is not required however, as some embodiments may place the manifold fan assembly 211 in the second manifold 35, or within both the first and second manifolds 30 and 35.

[0025] The first and second manifolds 30 and 35 may be placed along any opposing edges of the display. However, it is preferable that the first and second manifolds 30 and 35 are placed along the vertical edges of the display with the channels 60 travelling horizontally. Other embodiments may place the first and second manifolds 30 and 35 along the horizontal edges of the display with the channels 60 travelling vertically.

[0026] While both flows of ambient gas may be used in an exemplary embodiment, there is no requirement that they are both used. Some embodiments may use only ambient gas 200 or ambient gas 210. Also, if using both flows of ambient gas 200 and ambient gas 210 there is no requirement that they share the same inlet and exit apertures. Thus, there may be separate inlet and exit apertures for the two flows of ambient gas.

[0027] FIGURE 3 provides a perspective sectional view along the A-A section line shown in Figure 1B. Again, ambient gas 200 may be ingested into the display through the inlet aperture 24 and pass through a heat exchanger 45 and exit the display through the exit aperture 25. The ambient gas 200 may be drawn into the display and forced through the heat exchanger 45 using heat exchanger fan assembly 46. Obviously, the inlet aperture 24 may contain a filter or other coverings so that contaminants, insects, garbage, and/or water/fluids cannot easily be ingested into the display. However, an exemplary embodiment would not be damaged if the ambient gas 200 contained contaminants as they would only pass through the heat exchanger 45 which may not be susceptible to damage from particulate or contaminants. Exit aperture 25 may also contain some type of covering to ensure that contaminants and/or insects could not enter the display.

[0028] An electronic image assembly 50 may be placed behind the front plate 10. A plurality of channels 60 may be placed behind the electronic image assembly 50. Ambient gas 210 may be forced through the channels 60 after travelling through the first manifold 30 (not shown here). The flow of ambient gas 210 behind the electronic image assembly 50 may be used to remove any buildup of heat from the rear portion of the electronic image assembly 50. It may be preferable to have a thermally conductive surface/plate on the rear portion of the electronic image assembly 50 so that heat can easily transfer to this surface/plate and be removed by the ambient gas

210.

[0029] The channels 60 can take on any number of forms. Although shown in this embodiment with a square cross-section this is not required. Other embodiments may contain channels 60 with I-beam cross-sections, hollow square cross-sections, hollow rectangular cross-section, solid rectangular or solid square cross-sections, 'T' cross-sections, 'Z' cross-sections, a honeycomb cross-section, or any combination or mixture of these. The channels 60 are preferably thermally conductive and also preferably in thermal communication with the electronic image assembly 50. Thus, in a preferred embodiment, heat which accumulates on the rear portion of the electronic image assembly 50 may be transferred throughout the channels 60 and removed by ambient gas 210. Preferably, the channels 60 are metallic and even more preferably aluminum. Further, in an exemplary embodiment the channels 60 are in conductive thermal communication with the electronic image assembly 50.

[0030] FIGURE 4 provides a perspective sectional view along the B-B section line shown in Figure 1B. In this view, the path of the circulating gas 250 can also be observed. The space between the front plate 10 and the electronic image assembly 50 may define a front channel 251, through which the circulating gas 250 may travel in order to remove any accumulation of heat on the front surface of the electronic image assembly 50. The circulating gas 250 is preferably then directed into the heat exchanger 45 where heat may be transferred from the circulating gas 250 to the ambient gas 200. Upon exiting the heat exchanger 45, the circulating gas 250 may be re-directed into the front channel 251. In this way, the heat exchanger 45 and the front channel 251 are placed in gaseous communication with each other.

[0031] The circulating gas 250 may also be directed over various electronic components 7 so that heat may be transferred from the electronic components 7 to the circulating gas 250. The electronic components 7 could be any one of the following but not limited to: power modules, heat sinks, capacitors, motors, microprocessors, hard drives, AC/DC converters, transformers, or printed circuit boards.

[0032] Also shown in this sectional view is the path of the ambient gas 210 travelling down one of the channels 60 behind the electronic image assembly 50. In this embodiment, the ambient gas 210 is forced out of the first manifold 30, across the channels 60, and into the second manifold 35 by manifold fan assembly 211. In other words, each channel 60 preferably has an inlet which is in gaseous communication with the first manifold 30 as well as an exit which is in gaseous communication with the second manifold 35. As shown in this Figure, the paths of the ambient gas 210 and the circulating gas 250 may cross, but it is preferable to keep the two gases from mixing (as the ambient gas 210 may contain particulate or contaminants while the circulating gas 250 can remain substantially free of particulate and contaminants). It may be preferable to keep the circulating gas 250 from having

particulate or contaminants because it travels in front of the electronic image assembly 50. Thus, to keep the image quality from being impaired, it may be desirable to keep the circulating gas 250 clean and prevent it from mixing with the ambient gas 210.

[0033] FIGURE 5 provides a perspective sectional view of insert C shown in Figure 4. As noted above, if practicing an embodiment which uses ambient gas 210 as well as the circulating gas 250, the pathways of the two gases may need to cross over one another and it may be desirable to prohibit them from mixing to prevent contamination of sensitive portions of the display. Here, cross through plate 500 allows the pathways of the two gases to cross over one another without letting them mix together. The cross through plate 500 in this embodiment contains a series of voids which pass through the plate. A first series of voids 550 passes through the cross through plate 500 and allows ambient gas 210 to travel from the first manifold 30 into the channels 60 which run behind the electronic image assembly 50. A second series of voids 525 pass through the cross through plate 500 in a direction substantially perpendicular to that of the first series of voids 550. The second series of voids 525 allows the circulating gas to exit the front channel 251, cross over the ambient gas 210, and continue towards the heat exchanger 45. In this embodiment, a circulating gas fan assembly 255 is used to draw the circulating gas 250 through the front channel 251 and through the heat exchanger 45. Much like the other fan assemblies shown and described here, the circulating gas fan assembly 255 could be placed anywhere within the display, including but not limited to the entrance/exit of the heat exchanger 45 or the entrance/exit of the front channel 251.

[0034] FIGURE 6 provides a perspective sectional view of one embodiment of the cross through plate 500. In this embodiment, the cross through plate 500 is comprised of a plurality of hollow blocks 503 sandwiched between a top plate 501 and bottom plate 502 with sections of the plates 501 and 502 removed to correspond with the hollow sections of the blocks 503. A portion of the top plate 501 has been removed to show the detail of the hollow blocks 503, first series of voids 550, and second series of voids 525. The cross through plate 500 could take on any number of forms and could be constructed in a number of ways. Some other embodiments may use a solid plate where the first and second series of voids 550 and 525 are cut out of the solid plate. Other embodiments could use two sets of hollow blocks where the hollow sections are perpendicular to each other and the blocks are fastened together. Still other embodiments could use a design similar to those that are taught below for the heat exchanger 45, for example any type of cross-flow heat exchanger design could be used. Thus, an exemplary cross through plate 500 contains two gaseous pathways where the two pathways do not allow the gaseous matter to mix. Here, the first gas pathway would be 525 while the second gas pathway would be 550.

[0035] FIGURE 7 provides an exploded perspective view of one exemplary embodiment of the heat exchanger 45 and fan assembly 46. In this view, the fan assembly 46 is shown removed from its mounted position within the fan housing 51. In this embodiment, the heat exchanger 45 is divided into two portions 47 and 48 where the fan housing 51 is used to provide a gaseous communication between the two portions 47 and 48. Here, the fan assembly 46 is placed between the two portions 47 and 48. While the fan assembly 46 can be placed anywhere so that it draws ambient gas 200 through the heat exchanger 45, it has been found that placing the fan assembly 46 between the two portions of the heat exchanger can provide a number of benefits. First, the volumetric flow rate of the ambient gas 200 through the heat exchanger is high, which results in better cooling capabilities for the heat exchanger 45. Second, the noise produced by the fan assembly 46 can be reduced because the surrounding portions 47 and 48 of the heat exchanger 45 essentially act as a muffler for the fan assembly 46.

[0036] In this embodiment, portion 48 is thinner and longer than portion 47. This was done in order to free up more space within the housing so that additional electronic components could fit within the housing (adjacent to portion 48). As shown, the fan housing 51 may be used to connect two portions of a heat exchanger which may be of different lengths. As shown, portion 48 of the heat exchanger is thinner than the fan housing 51. In an alternative embodiment, both portions 48 and 47 may be thinner than the fan assembly 46 such that a fan housing 51 may be used to provide a sealed gaseous communication between the two portions, even though they are both thinner than the fan assembly 51. This design may be preferable when it is desirable to create the largest possible heat exchanger 45 (for maximum cooling abilities) even though space is limited. This is of course not required, and other embodiments may have portions which are of equal width and length. Also, although this embodiment uses the fan assembly 46 to drive the ambient gas 200, other embodiments could use a fan assembly placed within the heat exchanger to drive the circulating gas 250 instead and drive the ambient gas 200 with another fan assembly (possibly placed within the heat exchanger or located at the entrance/exit of the heat exchanger). Some exemplary embodiments may place fans within the heat exchanger 45 to drive both the ambient gas 200 and circulating gas 250.

[0037] The ambient gas 200 travels through a first pathway (or plurality of pathways) of the heat exchanger 45 while the circulating gas 250 travels through a second pathway (or plurality of pathways) of the heat exchanger 45. Although not required, it is preferable that the circulating gas 250 and ambient gas 200 do not mix. This may prevent any contaminants and/or particulate that is present within the ambient gas 200 from harming the interior of the display. In a preferred embodiment, the heat exchanger 45 would be a cross-flow heat exchanger. However, many types of heat exchangers are known

and can be used with any of the embodiments herein. The heat exchanger 45 may be a cross-flow, parallel flow, or counter-flow heat exchanger. In an exemplary embodiment, the heat exchanger 45 would be comprised of a plurality of stacked layers of thin plates. The plates may have a corrugated, honeycomb, or tubular design, where a plurality of channels/pathways/tubes travel down the plate length-wise. The plates may be stacked such that the directions of the pathways are alternated with each adjacent plate, so that each plate's pathways are substantially perpendicular to the pathways of the adjacent plates. Thus, ambient gas or circulating gas may enter an exemplary heat exchanger only through plates whose channels or pathways travel parallel to the path of the gas. Because the plates are alternated, the circulating gas and ambient gas may travel in plates which are adjacent to one another and heat may be transferred between the two gases without mixing the gases themselves (if the heat exchanger is adequately sealed, which is preferable but not required).

[0038] In an alternative design for a heat exchanger, an open channel may be placed in between a pair of corrugated, honeycomb, or tubular plates. The open channel may travel in a direction which is perpendicular to the pathways of the adjacent plates. This open channel may be created by running two strips of material or tape (esp. very high bond (VHB) tape) between two opposite edges of the plates in a direction that is perpendicular to the direction of the pathways in the adjacent plates. Thus, gas entering the heat exchanger in a first direction may travel through the open channel (parallel to the strips or tape). Gas which is entering in a second direction (substantially perpendicular to the first direction) would travel through the pathways of the adjacent plates).

[0039] Other types of cross-flow heat exchangers could include a plurality of tubes which contain the first gas and travel perpendicular to the path of the second gas. As the second gas flows over the tubes containing the first gas, heat is exchanged between the two gases. Obviously, there are many types of cross-flow heat exchangers and any type would work with the embodiments herein.

[0040] An exemplary heat exchanger may have plates where the sidewalls have a relatively low thermal resistance so that heat can easily be exchanged between the two gases. A number of materials can be used to create the heat exchanger. Preferably, the material used should be corrosion resistant, rot resistant, light weight, and inexpensive. Metals are typically used for heat exchangers because of their high thermal conductivity and would work with these embodiments. However, it has been discovered that plastics and composites can also satisfy the thermal conditions for electronic displays. An exemplary embodiment would utilize polypropylene as the material for constructing the plates for the heat exchanger. It has been found that although polypropylene may seem like a poor thermal conductor, the large amount of surface area relative to a small sidewall thickness, results in an

overall thermal resistance that is low. Thus, an exemplary heat exchanger would be made of plastic and would thus produce a display assembly that is thin and lightweight. Specifically, corrugated plastic may be used for each plate layer where they are stacked together in alternating fashion (i.e. each adjacent plate has channels which travel in a direction perpendicular to the surrounding plates).

[0041] FIGURE 8 provides a perspective sectional view of another embodiment which uses a flow of circulating gas 350 through the backlight cavity of a liquid crystal display (LCD) 300. In this embodiment, a LCD 300 and an associated backlight 320 are used as the electronic image assembly. A backlight wall 330 may enclose the area between the LCD 300 and the backlight 320 in order to create a backlight cavity. Typically, the backlight cavity is closed to prevent contaminants/particulate from entering the backlight cavity and disrupting the optical/electrical functions of the backlight 320. However, as discussed above the exemplary embodiments may use a clean gaseous matter for the circulating gases which could now be used to ventilate the backlight cavity in order to cool the backlight 320 and even the rear portion of the LCD 300. An opening 340 can be placed in the backlight wall 330 to allow circulating gas 350 to flow through the backlight cavity. A fan assembly 360 may be used to draw the circulating gas 350 through the backlight cavity. In an exemplary embodiment there would be an opening on the opposing backlight wall (on the opposite side of the display as shown in this figure) so that circulating gas 350 could easily flow through the backlight cavity. In this way, the backlight cavity is placed in gaseous communication with the heat exchanger 45.

[0042] FIGURE 9 provides a perspective sectional view of an exemplary embodiment which uses a flow of circulating gas 350 through the backlight cavity in addition to the flow of circulating gas 250 through the front channel 251 (the area defined between the LCD 300 and front plate 10). Circulating fan assembly 255 may be placed so that it can draw circulating gas 350 through the backlight cavity as well as circulating gas 250 through the front channel 251. As discussed above, the circulating gases 250 and 350 are preferably forced through the heat exchanger 45 (not shown in this figure) so that they may be cooled by the ambient gas 200 (also not shown in this figure). In this way, both the front channel 251 and the backlight cavity are placed in gaseous communication with the heat exchanger 45.

[0043] Also shown in Figure 9 is the optional additional flow of ambient gas 210 which may travel immediately behind the electronic image assembly (in this embodiment backlight 320). Once travelling through the first manifold 30, the ambient gas 210 may pass through the channels 60 in order to remove heat from the backlight 320 and even the channels 60 themselves (if they are thermally conductive). The manifold fan assembly 211 may be used to draw the ambient gas 210 into the first manifold 30 and through the channels 60. Again, the cross though plate 500 may be used to allow the circ-

ulating gases 350 and 250 to cross paths with the ambient gas 210 without letting the two gases mix.

[0044] In an exemplary embodiment, the backlight 320 would contain a plurality of LEDs mounted on a thermally conductive substrate (preferably a metal core PCB). On the surface of the thermally conductive substrate which faces the channels 60 there may be a thermally conductive plate which may be in thermal communication with the channels 60. In an exemplary embodiment, the thermally conductive plate would be metallic and more preferably aluminum and the thermal communication between the channels 60 and the backlight 320 would be conductive thermal communication.

[0045] As noted above, many electronic image assemblies (especially LEDs, LCDs, and OLEDs) may have performance properties which vary depending on temperature. When 'hot spots' are present within an image assembly, these hot spots can result in irregularities in the resulting image which might be visible to the end user. Thus, with the embodiments described herein, the heat which may be generated by the image assembly (sometimes containing a backlight assembly) can be distributed (somewhat evenly) throughout the channels 60 and thermally-conductive surfaces to remove hot spots and cool the backlight and/or electronic image assembly.

[0046] The circulating gases 250 and 350, ambient gas 200, and optional ambient gas 210 can be any number of gaseous matters. In some embodiments, air may be used as the gas for all. As well known by those of ordinary skill in the art, air typically contains some amount of water vapor. It should be noted that the use of the term 'gas' herein does not designate pure gas and that it is specifically contemplated that any of the gaseous matters described herein may contain some amount of impurities including but not limited to water vapor. Preferably, because the circulating gases 250 and 350 may travel in front of the image assembly and backlight respectively, they should be substantially clear, so that they will not affect the appearance of the image to a viewer. The circulating gases 250 and 350 should also preferably be substantially free of contaminants and/or particulate in order to prevent an adverse effect on the image quality and/or damage to the internal electronic components. It may sometimes be preferable to keep ambient gases 200 and 210 from having contaminants as well. Filters may be used to help reduce the particulate within ambient gases 200 and 210. Filters could be placed near the inlet aperture 24 so that ambient gases 200 and/or 210 could be drawn through the filter. However, in an exemplary embodiment the display may be designed so that contaminants could be present within the ambient gases 200 and 210 but this will not harm the display. In these embodiments, the heat exchanger 45, manifolds 30 and 35, channels 60, and any other pathway for ambient or circulating gas should be properly sealed so that any contaminants in the ambient gas would not enter sensitive portions of the display. Thus, in these exemplary embodiments, ambient air may be ingested for the ambient gas-

es 200 and 210, even if the ambient air contains contaminants or particulate. This can be particularly beneficial when the display is used in outdoor environments or indoor environments where contaminants are present in the ambient air.

[0047] The cooling system may run continuously. However, if desired, temperature sensing devices (not shown) may be incorporated within the electronic display to detect when temperatures have reached a predetermined threshold value. In such a case, the various cooling 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 to advantageously keep the display within an acceptable temperature range. Typical thermostat assemblies can be used to accomplish this task. Thermocouples may be used as the temperature sensing devices.

[0048] It is to be understood that the spirit and scope of the disclosed embodiments provides for the cooling of many types of electronic image assemblies. As used herein, the term 'electronic image assembly' is any electronic assembly for creating an image. At this time this, these are LCD (all types), light emitting diode (LED), organic light emitting diode (OLED), field emitting display (FED), light emitting polymer (LEP), organic electro luminescence (OEL), plasma displays, and any thin/flat panel electronic image assembly. Furthermore, embodiments may be used with displays of other types including those not yet discovered. In particular, it is contemplated that the system may be well suited for use with full color, flat panel OLED displays. Exemplary embodiments may also utilize large (55 inches or more) LED backlit, high definition liquid crystal displays (LCD). While the embodiments described herein are well suited for outdoor environments, they may also be appropriate for indoor applications (e.g., factory/industrial environments, spas, locker rooms) where thermal stability of the display may be a concern.

[0049] As is well known in the art, electronic displays can be oriented in a portrait manner or landscape manner and either can be used with the embodiments herein.

[0050] Having shown and described preferred embodiments, those skilled in the art will realize that many variations and modifications may be made to affect the described embodiments 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 system for cooling an electronic image assembly with ambient gas, the system comprising:

a plurality of channels (60) placed behind the electronic image assembly (50), each channel having an inlet and exit;
a first manifold (30) in gaseous communication with the inlet of each channel (60);
a second manifold (35) in gaseous communication with the exit of each channel (60);
a fan (211) positioned to force ambient gas through the channels (60);
a front plate (10) placed in front of the electronic image assembly (50), the space between the front plate and the electronic image assembly defining a front channel (251);
a circulating fan (255) positioned to force circulating gas through the front channel (251); and
a cross through plate (500) having a first pathway (525) for circulating gas (250) traveling through the front channel (251) and a second pathway (550) for ambient gas (210) traveling through the plurality of channels (60) behind the electronic image assembly (50).

2. The cooling system of claim 1 wherein: the channels (60) are in thermal communication with the electronic image assembly (50).
3. The cooling system of claim 1 or 2 wherein: the first (30) and second (35) manifolds are placed along a pair of vertical edges of the electronic image assembly (50).
4. The cooling system of any one of claims 1-3 wherein: the fan (211) is placed within either the first or second manifold.
5. The cooling system of any one of claims 1-4 wherein: the channels (60) are arranged in horizontal rows.
6. The cooling system of any one of claims 1-5 wherein: the channels (60) are metallic.
7. The cooling system of any one of claims 1-6 wherein: the first (525) and second (550) gas pathways are substantially perpendicular.
8. The cooling system of any one of claims 1-7 wherein: the first (525) and second (550) gas pathways do not allow the ambient gas and circulating gas to mix.
9. The cooling system of any one of claims 1-8 further comprising:

a heat exchanger (45) having first and second gas pathways; and
a fan assembly (46) placed within the heat exchanger (45) to draw ambient gas (200) through the first gas pathway of the heat exchanger (45); wherein the circulating fan (255) is placed to

draw circulating gas (250) through the second gas pathway of the heat exchanger (45).

10. The cooling system of any one of claims 1-8 further comprising: 5

a heat exchanger (45) in gaseous communication with the front channel (251), the heat exchanger comprising two portions (48) and (47), each portion having first and second gas pathways, where the first gas pathways are in gaseous communication with inlet (24) and exit (25) apertures for ambient gas (200) and the second gas pathways are in gaseous communication with the channel (251); and 10
a fan assembly (46) placed between the two portions (48) and (47) of the heat exchanger (45) to force ambient gas (200) through the first gas pathways; 15
wherein the circulating fan (255) is positioned to force circulating gas (250) through the second gas pathways. 20
11. The cooling system of any one of claims 9 and 10 wherein: 25
the heat exchanger (45) is comprised of corrugated layers.
12. The cooling system of any one of claims 9 and 10 wherein: 30
the heat exchanger (45) is a cross-flow heat exchanger.
13. The cooling system of any one of claims 1-12 wherein: 35
the front plate 10 is transparent.
14. The cooling system of any one of claims 1-13 wherein: 40
the circulating fan (255) is positioned to force circulating gas in a closed loop that passes through the front channel (251).
15. The cooling system of any one of claims 1-14 wherein: 45

the electronic image assembly (50) comprises a backlight; and
the channels (60) are in thermal communication the backlight. 50

55

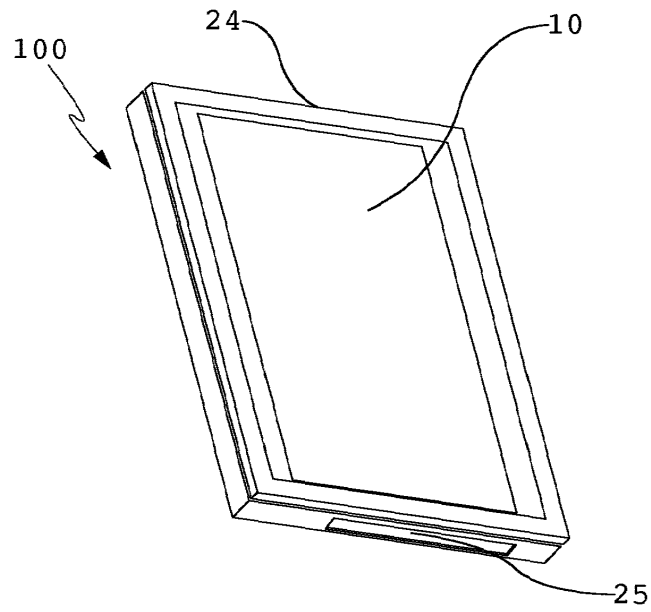


FIG - 1A

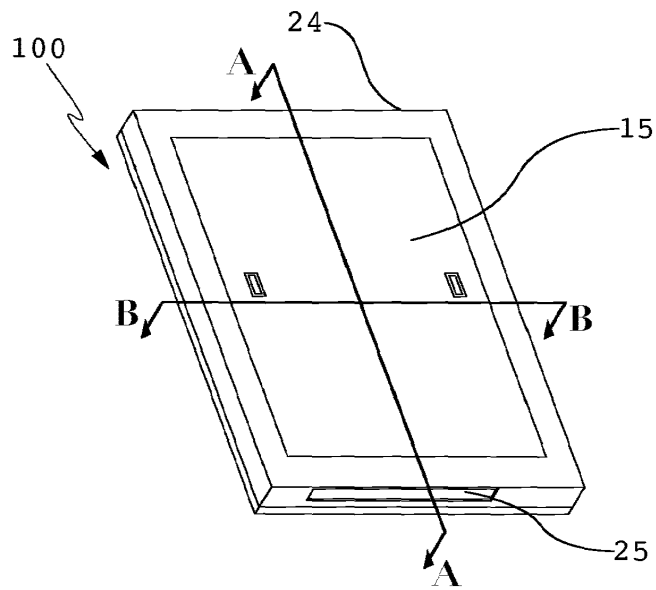


FIG - 1B

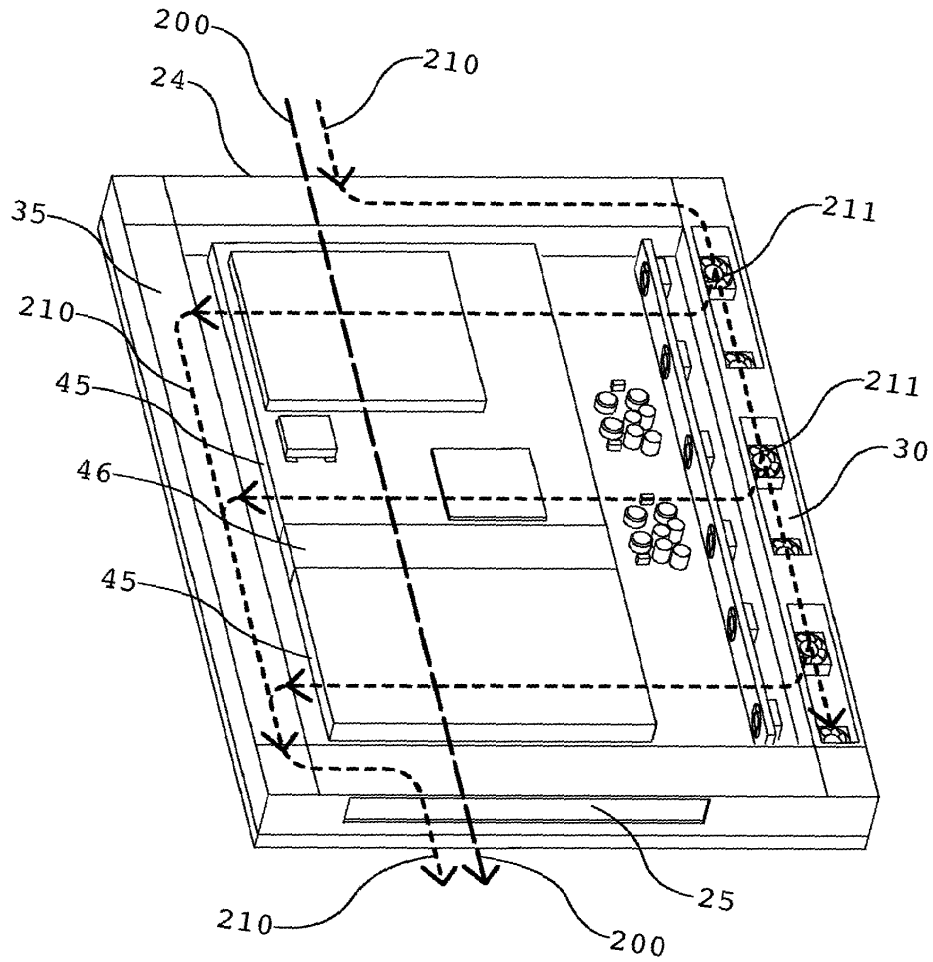


FIG - 2

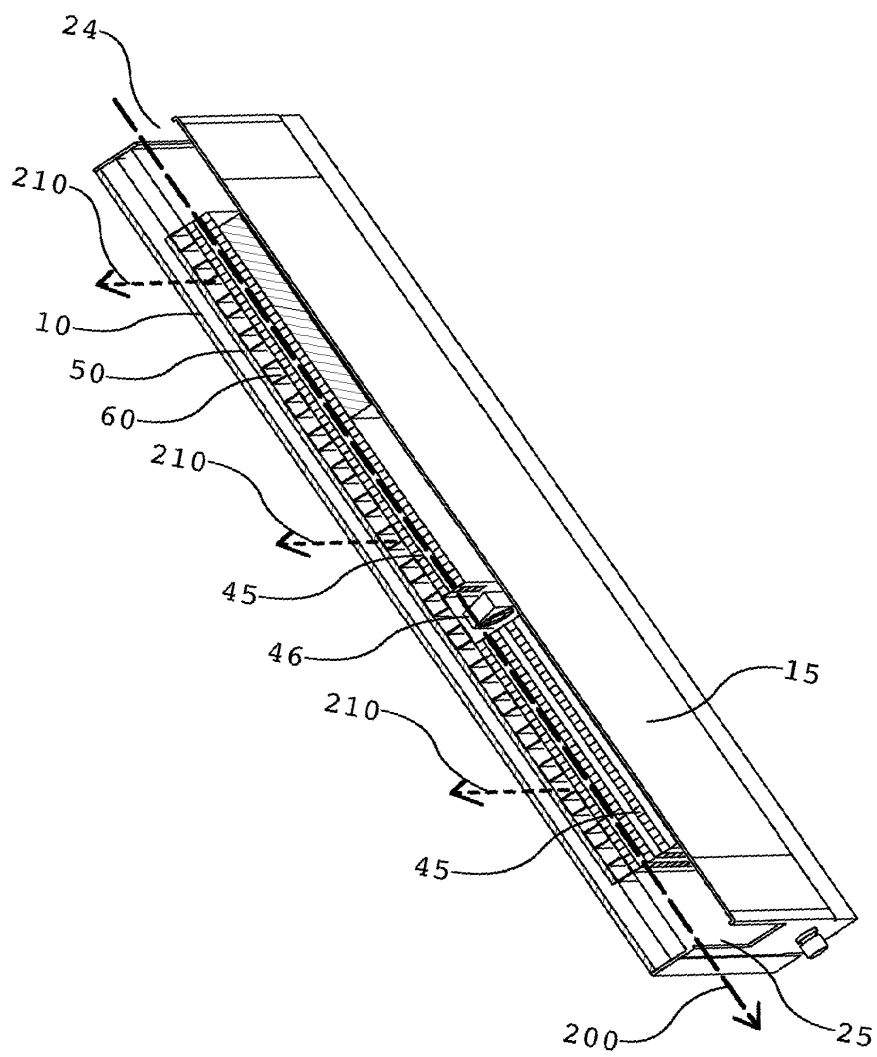


FIG - 3

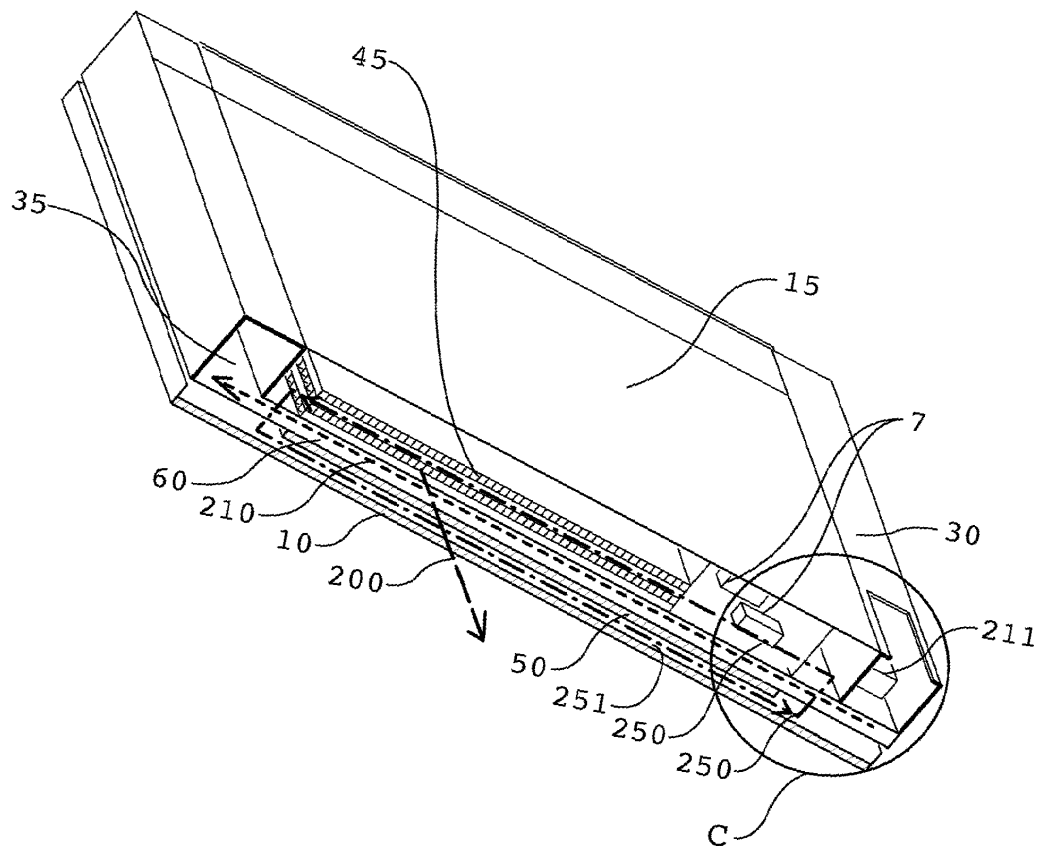


FIG - 4

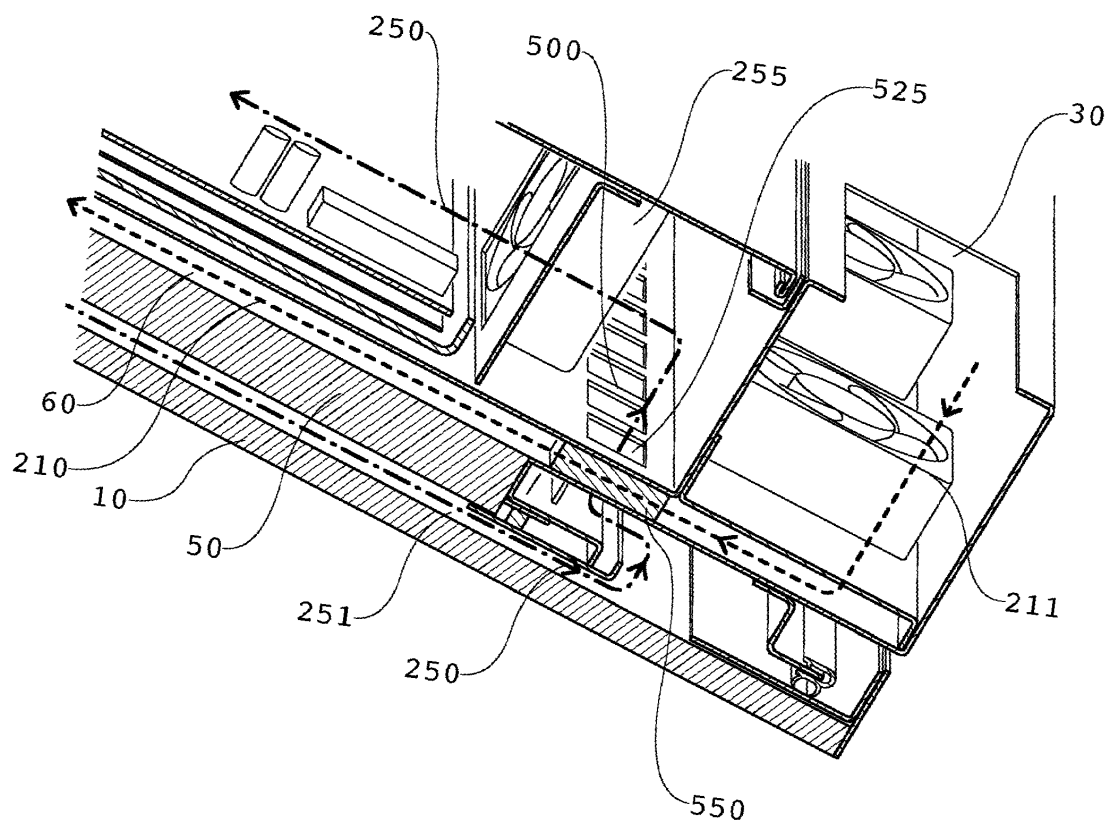


FIG - 5

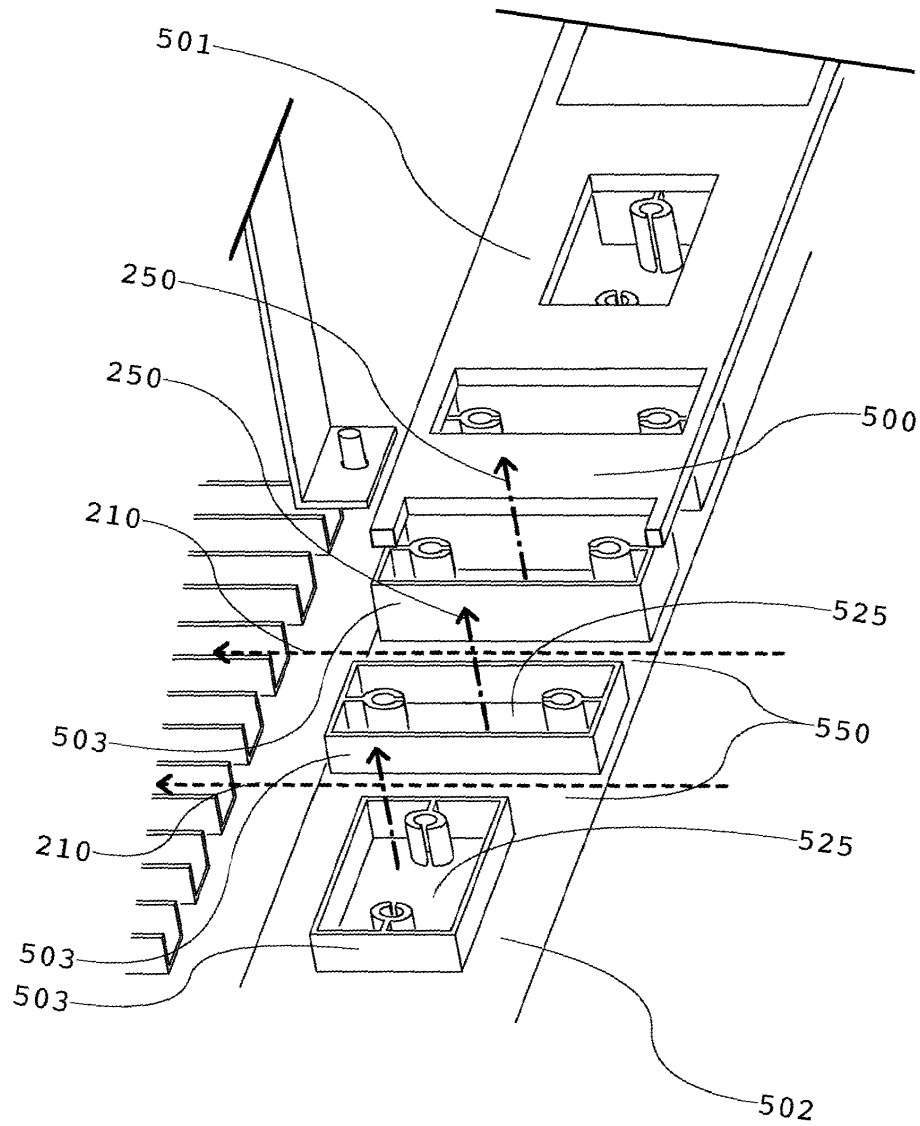


FIG - 6

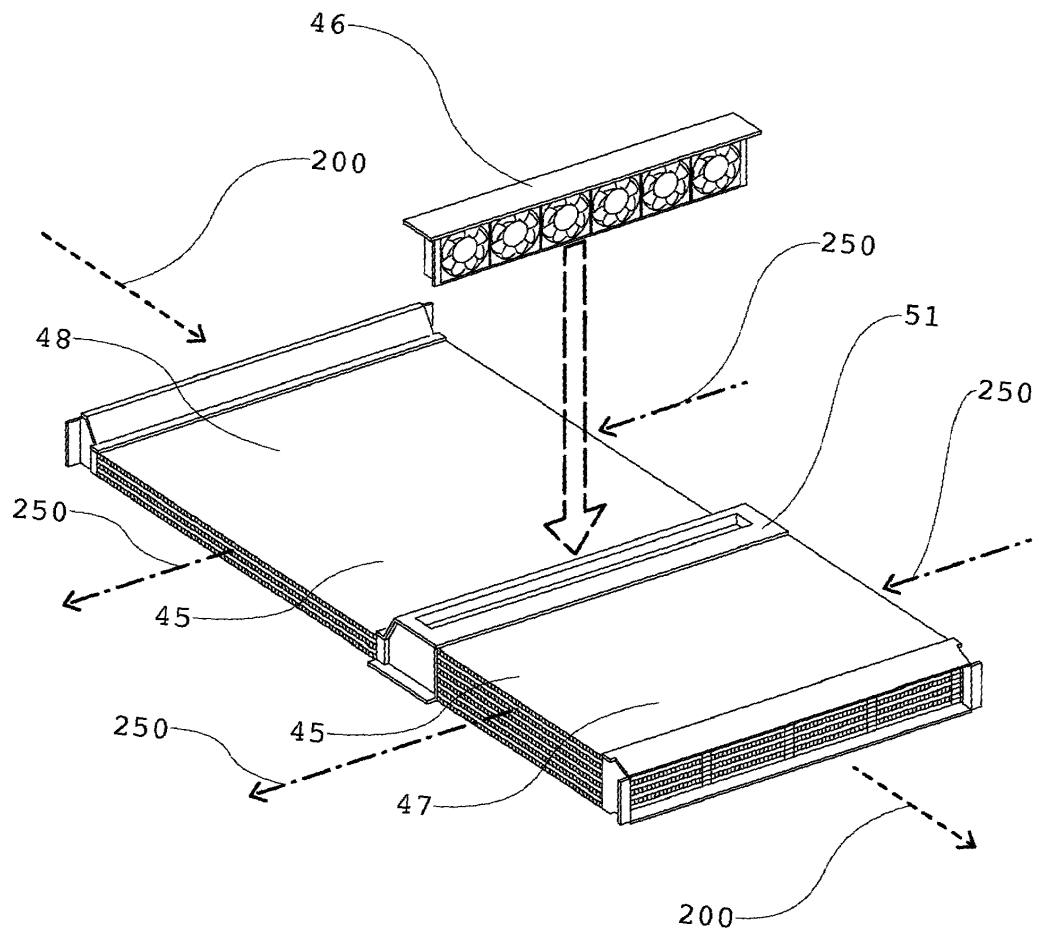


FIG - 7

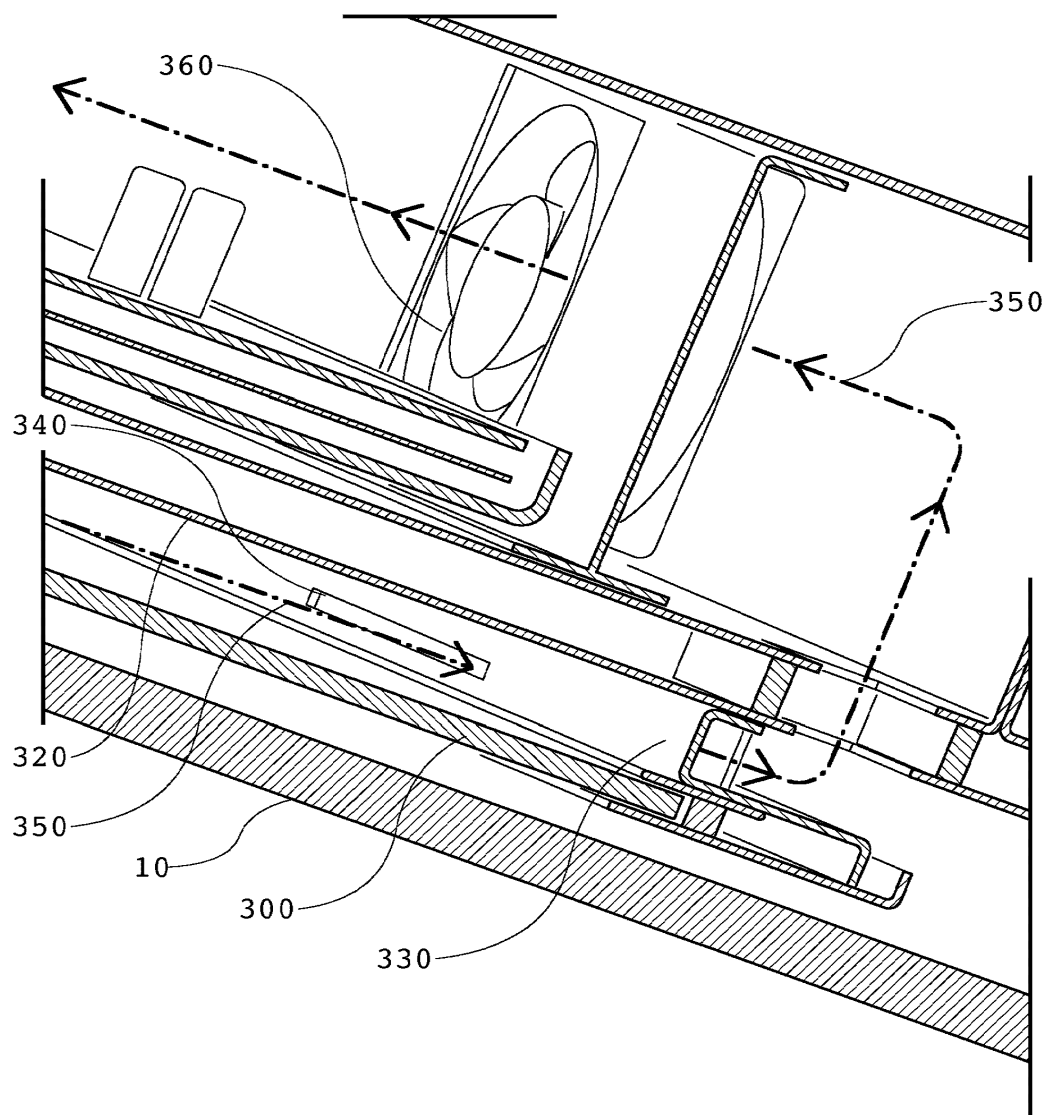


FIG - 8

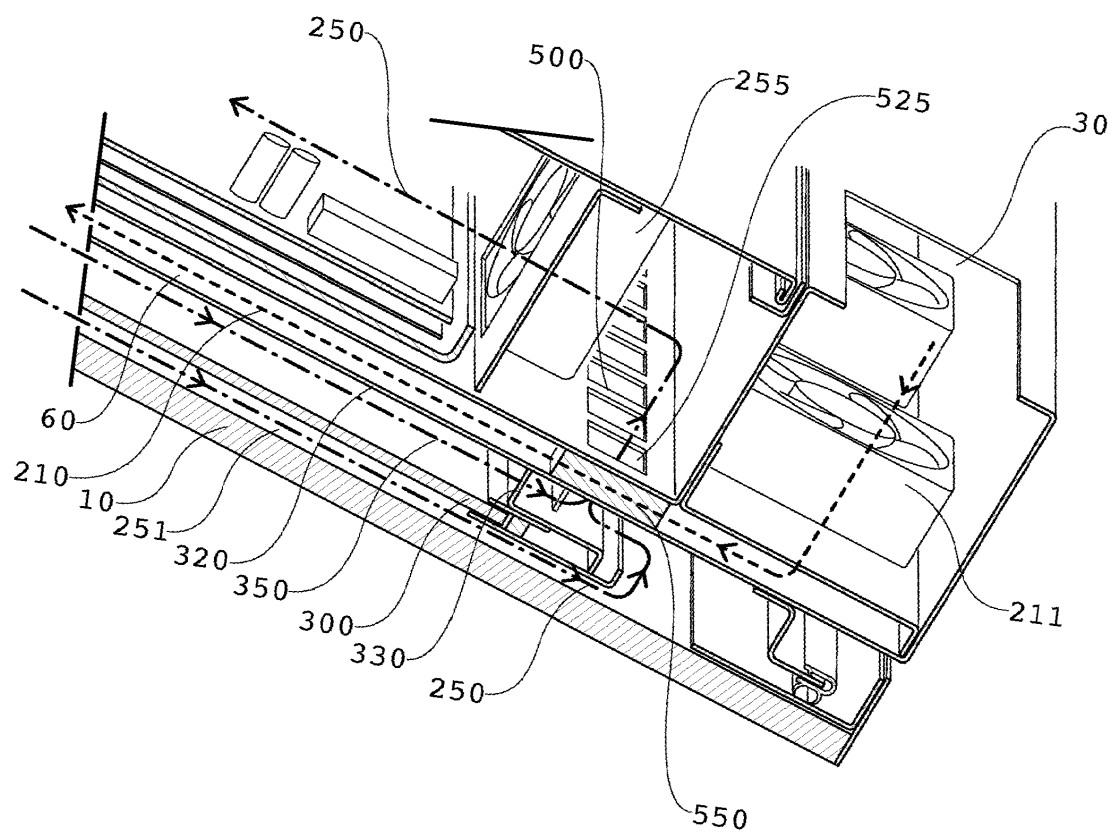


FIG - 9



EUROPEAN SEARCH REPORT

Application Number
EP 19 19 7577

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT			
Category	Citation of document with indication, where appropriate, of relevant passages	Relevant to claim	CLASSIFICATION OF THE APPLICATION (IPC)
A	US 6 198 222 B1 (CHANG SHAN-HAN [TW]) 6 March 2001 (2001-03-06) * abstract; figures 2-4 * * column 3, lines 3-11 * -----	1-15	INV. H05K7/20 G02F1/1333 H01L51/52
A	EP 1 647 766 A2 (LG ELECTRONICS INC [KR]) 19 April 2006 (2006-04-19) * abstract; figures 3,5,6,7 * * paragraphs [0027], [0036] * -----	1-15	
A	WO 2009/065125 A2 (MFG RESOURCES INT INC [US]; DUNN WILLIAM R [US]) 22 May 2009 (2009-05-22) * abstract; figures 2,3,4,8,9,10 * * paragraphs [0038], [0039] * -----	1-15	
			TECHNICAL FIELDS SEARCHED (IPC)
			G02F H05K
The present search report has been drawn up for all claims			
Place of search The Hague		Date of completion of the search 31 January 2020	Examiner Schweiger, Dietmar
CATEGORY OF CITED DOCUMENTS X : particularly relevant if taken alone Y : particularly relevant if combined with another document of the same category A : technological background O : non-written disclosure P : intermediate document T : theory or principle underlying the invention E : earlier patent document, but published on, or after the filing date D : document cited in the application L : document cited for other reasons & : member of the same patent family, corresponding document			

 1
EPO FORM 1503 03.02 (P04C01)

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

EP 19 19 7577

5

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

31-01-2020

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6198222 B1	06-03-2001	TW 393666 B US 6198222 B1	11-06-2000 06-03-2001
EP 1647766 A2	19-04-2006	CN 1760734 A EP 1647766 A2 JP 2006114501 A KR 20060033669 A TW 1275192 B US 2006082271 A1	19-04-2006 19-04-2006 27-04-2006 19-04-2006 01-03-2007 20-04-2006
WO 2009065125 A2	22-05-2009	BR PI0820231 A2 CA 2705814 A1 EP 2225603 A2 ES 2493592 T3 JP 5351898 B2 JP 2011503663 A KR 20100119746 A KR 20150139625 A KR 20170091176 A KR 20180043849 A KR 20190026976 A RU 2010124380 A WO 2009065125 A2	16-06-2015 22-05-2009 08-09-2010 12-09-2014 27-11-2013 27-01-2011 10-11-2010 11-12-2015 08-08-2017 30-04-2018 13-03-2019 27-12-2011 22-05-2009

EPO FORM P0453

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



Australian Government

IP Australia

CERTIFICATE OF GRANT STANDARD PATENT

Patent number: 2017228430

The Commissioner of Patents has granted the above patent on 5 March 2020, 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:

Cooling system for double sided display assembly

Name of inventor(s):

Diaz, Marcos

Term of Patent:

Twenty years from 6 March 2017

Priority details:

Number

62/303,806

Date

4 March 2016

Filed with

US



Dated this 5th day of March 2020

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 1022.1745
IPR2023-00221

(12) STANDARD PATENT
(19) AUSTRALIAN PATENT OFFICE

(11) Application No. **AU 2017228430 B2**

(54) Title
Cooling system for double sided display assembly

(51) International Patent Classification(s)
G02B 27/00 (2006.01) **H05K 7/06** (2006.01)
G02B 27/02 (2006.01) **H05K 7/20** (2006.01)

(21) Application No: **2017228430** (22) Date of Filing: **2017.03.06**

(87) WIPO No: **WO17/152166**

(30) Priority Data

(31)	Number	(32)	Date	(33)	Country
	62/303,806		2016.03.04		US

(43) Publication Date: **2017.09.08**

(44) Accepted Journal Date: **2019.11.21**

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

(72) Inventor(s)
Diaz, Marcos

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

(56) Related Art
US 20110085301 A1
US 20050253699 A1
US 2013/0279154 A1

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

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



(10) International Publication Number
WO 2017/152166 A1

(43) International Publication Date
8 September 2017 (08.09.2017)

(51) International Patent Classification:
G02B 27/00 (2006.01) *H05K 7/06* (2006.01)
G02B 27/02 (2006.01) *H05K 7/20* (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2017/020884

(22) International Filing Date:
6 March 2017 (06.03.2017)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
62/303,806 4 March 2016 (04.03.2016) US

(71) Applicant: **MANUFACTURING RESOURCES INTERNATIONAL, INC.** [US/US]; 6415 Shiloh Road East, Alpharetta, GA 30005 (US).

(72) Inventor: **DIAZ, Marcos**; 6415 Shiloh Road East, Alpharetta, GA 30005 (US).

(74) Agent: **SMITH, Adam, J.**; 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, 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.

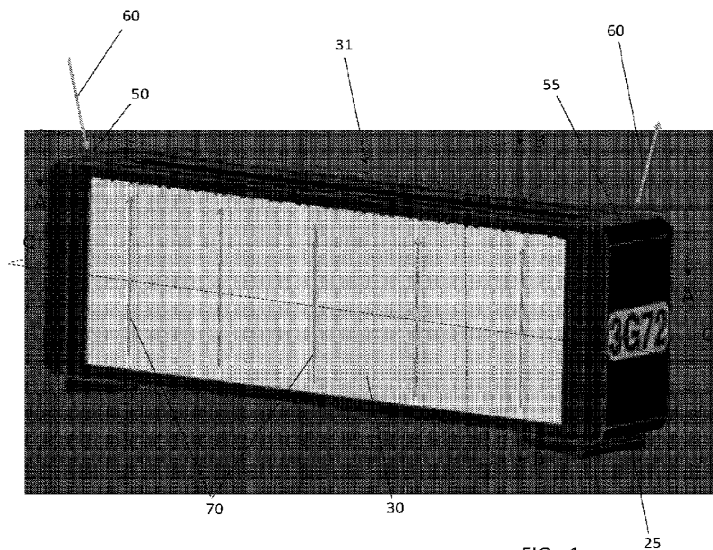
(84) Designated States (*unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, 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).

Published:

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

[Continued on next page]

(54) Title: COOLING SYSTEM FOR DOUBLE SIDED DISPLAY ASSEMBLY



(57) Abstract: A pair of electronic displays (30 and 31) are placed back to back and are configured for mounting to a vehicle. A pair of thermal plates (126 and 127) are located behind the electronic displays and a pair of transparent plates (35 and 36) are located in front of the electronic displays. A closed loop of air travels vertically through the space between the electronic displays and transparent panels and through a closed loop plenum. An open loop of air travels horizontally through the space between thermal plates and the rear surface of the electronic displays.

WO 2017/152166 A1



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

COOLING SYSTEM FOR DOUBLE SIDED DISPLAY ASSEMBLY

CROSS REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

[0001] The application claims priority from US Provisional Patent Application No. 62/303,806 filed on March 4, 2016, which is hereby incorporated by reference in its entirety.

TECHNICAL FIELD

[0002] Embodiments of the present invention generally relate to cooling systems for electronic displays.

BACKGROUND

[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 contaminates into sensitive portions of the display, which can lead to premature failures.

SUMMARY OF THE INVENTIVE CONCEPT

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

[0003b] According to one aspect of the present invention, there is provided a display assembly for mounting to a roof of a vehicle comprising: a housing adapted to be mounted to the roof of the vehicle; a first electronic display and a second electronic display positioned in a back to back arrangement within the housing, wherein each of said first electronic display and said second electronic display has a front surface and a rear surface; a first transparent panel and a second transparent panel, wherein each of said first transparent panel and said second transparent panel is positioned in front of the front surface of one of the first electronic display and the second electronic display; a first thermal plate and a second thermal plate, wherein each of said first thermal plate and said second thermal plate is positioned behind the rear surface of one of the first electronic display and the second electronic display; an open loop pathway comprising:

an inlet aperture in the housing for ingesting ambient air; a first open loop channel and a second open loop channel, wherein each of the first open loop channel and the second open loop channel is located between one of the first thermal plate and the second thermal plate, respectively, and the rear surface of one of the first electronic display and the second electronic display, respectively; a number of entrance apertures located on each of the first thermal plate and the second thermal plate, wherein each of said entrance apertures is configured to permit gaseous communication between the inlet aperture and the first open loop channel and the second open loop channel, respectively; an exhaust aperture in the housing for exhausting ambient air; and a number of exit apertures located on each of the first thermal plate and the second thermal plate, wherein each of said exit apertures is configured to permit gaseous communication between the exhaust aperture and the first open loop channel and the second open loop channel, respectively; wherein the open loop pathway is configured to accept a flow of ambient air, split said flow after entering the inlet apertures such that a portion of said flow travels through each of said first open loop channel and the second open loop channel, by way of each of said entrance apertures, and rejoin said split flow, after exiting each of said exit apertures, prior to exhausting the flow through the exhaust aperture; and a closed loop pathway comprising: a first closed loop channel and a second closed loop channel, wherein each of said first closed loop channel and the second closed loop channel is located between one of the first transparent panel and the second transparent panel, respectively, and one of the first electronic display and the second electronic display, respectively; and a closed loop plenum defined by the first thermal plate and the second thermal plate, wherein the closed loop plenum is configured to permit gaseous communication with each of the first closed loop channel and the second closed loop channel.

[0004] Exemplary embodiments may comprise multiple separate flow paths for a fluid, such as air, through an electronic display housing. At least one path may be a closed loop and several other paths may provide open loops. The closed loop path preferably circulates through a sealed electronics compartment as well as pass between the electronic display(s) and a front transparent panel. A first open loop of ambient air may pass behind the first electronic display while a second path of ambient air may pass behind the second electronic display. In some embodiments the open loop air also removes heat from a thermal plate having electronic components and in some embodiments the open loop air also removes heat from an LED backlight (or LED