

(72) 발명자

김성기

서울 서초구 서초대로74길 30, 501동 102호 (서초
동, 우성5차아파트)

강준

서울특별시 관악구 승방4길 6, 민우오피스텔 301호
(남현동)

명세서

청구범위

청구항 1

액정패널과,

상기 액정패널의 일 측에 마련되어 상기 액정패널에 빛을 조사하는 백라이트 유닛과,

상기 액정패널의 반대 측에 상기 액정패널과의 사이에 채널을 형성하도록 상기 액정패널에서 이격되어 배치되는 보호패널과,

상기 액정패널과 상기 보호패널이 형성하는 채널에서의 공기 흐름을 난류로 전이시키는 유동제어장치를 구비하고,

상기 유동제어장치는 상기 채널로 공기를 송풍하는 냉각팬과, 상기 채널을 통과한 공기의 온도를 측정하는 온도 감지부와, 상기 온도감지부의 신호에 따라 상기 냉각팬이 송풍하는 유량을 제어하는 유량제어부를 구비하는 액정표시장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 유량제어부는 상기 냉각팬의 유량을 제어하여 상기 채널의 유속을 4 m/s ~ 14 m/s 범위 내로 제어하는 액정표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 액정패널과 상기 보호패널이 형성하는 상기 채널의 간격은 5 ~ 25mm 범위에서 형성되는 액정표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 채널은 공기가 유입되는 흡입구와, 공기가 토출되는 토출구를 구비하고,

상기 냉각팬은 상기 흡입구 측에 설치되는 액정표시장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 흡입구 및 토출구에는 흡입되는 공기 중에 포함된 이물질을 제거하는 먼지필터가 설치되는 액정표시장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 백라이트 유닛과 이격되어 배치되는 후면패널을 구비하고,

상기 보호패널과 상기 액정패널이 형성하는 채널을 통과한 공기는 상기 백라이트 유닛과 상기 후면패널이 형성하는 채널을 통과하면서 상기 백라이트 유닛에서 발생하는 열을 냉각시키는 액정표시장치.

청구항 9

액정패널과,

상기 액정패널과 이격되어 배치되는 보호패널과,

상기 액정패널의 전면으로 입사되는 열에 의한 온도 변화를 감지하여 상기 액정패널과 상기 보호패널이 형성하는 채널로 송풍되는 공기 유량을 제어하는 유동제어장치를 구비하고,

상기 유동제어장치는 상기 채널을 통과한 공기의 온도 변화를 감지하는 온도감지부와, 상기 온도감지부에서 전달되는 신호에 따라서 상기 채널로 송풍되는 공기 유량을 제어하는 유량제어부를 구비하고,

상기 유동제어장치는 상기 채널의 간격이 5 ~ 25mm 범위에 해당할 때 상기 채널에서 유속이 4m/s 이상이 되도록 공기 유량을 제어하는 액정표시장치.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

상하로 구획되는 하우징과,

상기 하우징의 상측에 마련되는 액정패널 조립체와,

상기 하우징의 하측에 마련되는 공기조화장치를 구비하고,

상기 하우징은 그 전면에 설치되는 보호패널을 포함하고,

상기 액정패널 조립체는 영상을 표시하는 액정패널과, 상기 액정패널에 빛을 조사하는 백라이트 유닛을 포함하고,

상기 공기조화장치는 상기 액정패널 조립체와 상기 보호패널의 사이에 형성되는 채널 측으로 공기를 송풍하여 상기 액정패널 조립체의 온도가 조절되도록 하는 냉각팬을 포함하고,

상기 액정패널 조립체 측으로 송풍되는 공기의 온도를 측정하는 온도감지부와, 상기 온도감지부의 신호에 따라 상기 공기조화장치가 상기 채널로 송풍하는 유량이 제어되도록 하는 유량제어부를 갖는 유동제어장치를 구비하는 액정표시장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 유동제어장치는 상기 채널로 송풍되는 공기를 난류로 천이시켜 상기 액정패널 조립체를 냉각시키는 액정표시장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 유량제어부는 상기 냉각팬의 유량을 제어하여 상기 채널의 유속을 제어하는 액정표시장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 채널의 간격은 0.005 ~ 0.025 m 범위 내로 형성하고, 상기 유량제어부는 상기 냉각팬의 유량을 제어하여

상기 채널의 유속을 4 m/s 이상으로 유지시키는 액정표시장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 온도감지부는 상기 채널을 통과한 공기의 온도를 측정하여 상기 유량제어부에 신호를 전달하는 액정표시장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 유량제어부는 상기 냉각팬을 제어하여 상기 채널의 유속을 14 m/s 이하로 유지시키는 액정표시장치.

청구항 19

삭제

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 액정패널을 냉각시키는 방열구조를 가지는 액정표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 액정표시장치(Liquid Crystal Display Device)는 자동차나 건설기계 등의 계기류의 표시, 노트북 컴퓨터, 핸드폰, 텔레비전 등의 디스플레이 분야에 다양하게 이용되고 있다.

[0003] 액정표시장치는 액정패널과, 액정패널의 배면으로 광을 입사시키는 백라이트 유닛을 구비한다. 액정패널은 액정층을 사이에 두고 서로 마주보는 한 쌍의 기판으로 형성된다. 백라이트 유닛에는 액정패널로 광을 입사시키는 광원이 마련되고, 이러한 광원으로는 냉음극 형광관, 발광 다이오드 등이 사용되고 있다.

[0004] 백라이트 유닛의 광원은 광을 발생시킬 뿐만 아니라 열도 함께 방출하여 액정을 열화시키게 된다. 이에 액정표시장치는 백라이트 유닛의 광원에서 발생하는 열을 방출시키기 위한 방열장치를 필수적으로 구비하고 있다. 다만 이때의 방열장치는 액정패널의 배면에 설치된 백라이트 유닛에서 발생하는 열을 방출시키는 것으로써 액정패널을 기준으로 그 배면에 설치되는 것이 일반적이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 이로 인해 액정표시장치가 실외에 설치되는 경우 액정패널의 전면으로 태양에너지가 입사되어 액정패널의 온도를 상승시키고 액정을 열화시키게 된다. 이에 액정표시장치는 실내 등의 한정된 장소에서만 사용이 가능하여 액정표시장치를 다양한 분야에 적용할 수 없는 한계점이 존재한다. 즉 태양에너지가 장시간 입사되는 실외의 광고판 등에는 액정표시장치를 사용할 수 없는 실정이다.

[0006] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 액정패널의 전면으로 입사되는 열을 냉각시킬 수 있는 방열구조를 가지는 액정표시장치를 제공하기 위한 것이다.

과제 해결수단

[0007] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 액정표시장치는 액정패널과, 상기 액정패널에서 이격되어 배치되는 보호패널과, 상기 액정패널과 상기 보호패널이 형성하는 채널에서의 공기 흐름을 난류로 전이시키는 유동제어장치를 구비한다.

- [0008] 또한, 상기 유동제어장치는 상기 채널로 공기를 송풍하는 냉각팬을 구비한다.
- [0009] 또한, 상기 유동제어장치는 상기 채널을 통과한 공기의 온도를 측정하는 온도감지부와, 상기 온도감지부의 신호에 따라서 상기 냉각팬이 송풍하는 유량을 제어하는 유량제어부를 더 구비한다.
- [0010] 또한, 상기 유량제어부는 상기 냉각팬의 유량을 제어하여 상기 채널의 유속을 4 m/s ~ 14 m/s 범위 내로 제어한다.
- [0011] 또한, 상기 액정패널과 상기 보호패널이 형성하는 상기 채널의 간격은 5 ~ 25mm 범위에서 형성된다.
- [0012] 또한, 상기 채널은 공기가 유입되는 흡입구와, 공기가 토출되는 토출구를 구비하고, 상기 냉각팬은 상기 흡입구 측에 설치된다.
- [0013] 또한, 상기 흡입구 및 토출구에는 흡입되는 공기 중에 포함된 이물질을 제거하는 먼지필터가 설치된다.
- [0014] 또한, 상기 액정패널의 배면에 마련되는 백라이트 유닛 및 회로기판과, 상기 백라이트 유닛 및 회로기판과 이격되어 배치되는 후면패널을 구비하고, 상기 보호패널과 상기 액정패널이 형성하는 채널을 통과한 공기는 상기 백라이트 유닛 및 회로기판과 상기 후면패널이 형성하는 채널을 통과하면서 상기 백라이트 유닛 및 회로기판에서 발생하는 열을 냉각시킨다.
- [0015] 본 발명에 따른 액정표시장치는 액정패널과, 상기 액정패널과 이격되어 배치되는 보호패널과, 상기 액정패널의 전면으로 입사되는 열에 의한 온도 변화를 감지하여 상기 액정패널과 상기 보호패널이 형성하는 채널로 송풍되는 공기 유량을 제어하는 유동제어장치를 구비한다.
- [0016] 또한, 상기 유동제어장치는 상기 채널의 간격이 5 ~ 25mm 범위에 해당할 때 상기 채널에서 유속이 4 m/s 이상되도록 공기 유량을 제어하는 유량제어부를 구비한다.
- [0017] 또한, 상기 유동제어장치는 상기 채널을 통과한 공기의 온도 변화를 감지하는 온도감지부를 더 구비하고, 상기 유량제어부는 상기 온도감지부에서 전달되는 신호에 따라서 동작한다.
- [0018] 본 발명에 따른 액정표시장치는 상하로 구획되는 하우징과, 상기 하우징의 상측에 마련되는 액정패널 조립체와, 상기 하우징의 하측에 마련되는 공기조화장치를 구비하고, 상기 공기조화장치는 상기 액정패널 조립체 측으로 공기를 송풍하여 상기 액정패널 조립체를 냉각시킨다.
- [0019] 또한, 상기 액정패널 조립체 측으로 송풍되는 공기를 난류로 천이시켜 상기 액정패널 조립체를 냉각시키는 유동제어장치를 더 구비한다.
- [0020] 또한, 상기 하우징은 그 전면에 설치되는 보호패널을 구비하고, 상기 공기조화장치는 상기 보호패널과 상기 액정패널 조립체가 형성하는 채널로 공기를 송풍하는 냉각팬을 구비한다.
- [0021] 또한, 상기 유동제어장치는 상기 냉각팬의 유량을 제어하여 상기 채널의 유속을 제어하는 유량제어부를 구비한다.
- [0022] 또한, 상기 채널의 간격은 0.005 ~ 0.025 m 범위 내로 형성하고, 상기 유량제어부는 상기 냉각팬의 유량을 제어하여 상기 채널의 유속을 4 m/s 이상으로 유지시킨다.
- [0023] 또한, 상기 유동제어장치는 상기 채널을 통과한 공기의 온도를 측정하여 상기 유량제어부에 신호를 전달하는 온도감지부를 구비한다.
- [0024] 또한, 상기 유량제어부는 상기 냉각팬을 제어하여 상기 채널의 유속을 14 m/s 이하로 유지시킨다.
- [0025] 또한, 상기 액정패널 조립체는 영상을 표시하는 액정패널과, 상기 액정패널로 광을 조사하는 백라이트 유닛과, 상기 액정패널과 상기 백라이트 유닛을 제어하는 회로기판을 구비한다.

효 과

- [0026] 상기와 같은 구성을 통하여, 본 발명에 따른 액정표시장치는 옥외 환경에서도 액정이 열화되지 않기 때문에 장소에 관계없이 활용될 수 있는 효과가 있다.
- [0027] 또한 옥외 환경이 변화함에 따라 냉각팬을 제어함으로써 소비 전력을 저감시킬 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0028] 이하, 본 발명의 따른 액정표시장치의 바람직한 실시예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0029] 도 1은 본 발명에 따른 액정표시장치를 나타낸 사시도이다.
- [0030] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시장치는 하우징(10)과, 하우징(10)을 하부에서 지지하는 받침대(11)를 구비한다. 하우징(10)은 그 측면에서 서로 대향하게 마련되는 측면패널(13)과, 양 측면패널(13)을 연결하는 상부패널(14)과, 하우징(10)의 전면에 마련되는 보호패널(12)과, 하우징(10)의 후면에 마련되는 후면패널(15)을 구비한다. 하우징(10) 내부에는 액정패널(21)이 설치되는데, 하우징(10) 외부에서 액정패널(21)(도 2 참조)이 나타내는 영상을 볼 수 있도록 보호패널(12)은 투명한 재질이 유리 등으로 형성된다.
- [0031] 도 2는 본 발명에 따른 액정표시장치를 나타낸 측 단면도이고, 도 3은 본 발명에 따른 액정표시장치를 나타낸 배면 사시도이다.
- [0032] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 하우징(10) 내부에는 하우징(10)의 내부 공간을 상하로 구획하는 격벽(16)이 설치된다. 격벽(16)을 기준으로 하우징(10)의 내부 상측 공간에는 액정패널 조립체(20)가 마련되고, 격벽(16)을 기준으로 하우징(10)의 내부 하측 공간에는 공기조화장치(30)가 마련된다. 액정패널 조립체(20)는 영상을 나타내는 액정패널(21)과, 액정패널(21)의 배면에 마련되어 액정패널(21)에 광을 조사하는 백라이트 유닛(22)과, 백라이트 유닛(22)의 배면에 마련되어 액정패널(21)과 백라이트 유닛(22)의 동작을 제어하는 회로기관(23)을 구비한다. 공기조화장치(30)는 상측에 증발기(31) 및 냉각팬(32)을 구비하고, 하측에 압축기(33)와 응축기(34)와 송풍팬(35)을 구비한다.
- [0033] 액정패널 조립체(20)는 하우징(10)의 전면에 마련되는 보호패널(12)에서 이격되어 설치되고, 하우징(10)의 후면에 마련되는 후면패널(15)에서 이격되어 설치되고, 하우징(10)의 상부패널(14)과도 이격되어 설치된다. 이로써 하우징(10) 내부에서 유동하는 공기는 액정패널 조립체(20)와 보호패널(12) 사이 공간이 형성하는 제1채널(41)과, 액정패널 조립체(20)와 하우징(10)의 상부패널(14) 사이 공간이 형성하는 제2채널(42)과, 액정패널 조립체(20)와 후면패널(15) 사이 공간이 형성하는 제3채널(43)을 통과하는 것이 가능하다.
- [0034] 격벽(16)에는 그 후방에 토출구(18)가 형성되어 하우징(10)의 상측 공간과 하측 공간을 서로 연통시킨다. 이로써 제3채널(43)의 공기가 증발기(31) 측으로 이동할 수 있다. 이와 더불어 격벽(16)에는 그 전방에 흡입구(17)가 형성되어 하우징(10)의 상측 공간과 하측 공간을 서로 연통시킨다. 이로써 냉각팬(32)에서 송풍되는 공기는 제1채널(41) 측으로 이동할 수 있다.
- [0035] 냉각팬(32)의 출구부(36)는 흡입구(17)에 설치되고, 냉각팬(32)의 출구부(36)에서 송풍되는 공기는 제1채널(41)을 통과한다. 냉각팬(32)에 의해서 제1채널(41)로 송풍되는 공기는 증발기(31)를 통과한 상태이기 때문에 상대적으로 차가운 온도를 유지한다. 따라서 냉각팬(32)에 의해서 제1채널(41)로 송풍되는 공기는 제1채널(41)을 통과하면서 액정패널(21)의 전면으로 입사되는 열을 냉각시키게 된다. 여기서 액정패널(21)의 전면으로 입사되는 열이란 태양복사열 및 외기 온도에 의한 열전달을 예로 들 수 있다. 이후 제1채널(41)을 통과한 공기는 제2채널(42) 및 제3채널(43)을 순차적으로 통과한다. 특히 제3채널(43)을 통과하는 공기는 백라이트 유닛(22)과 회로기관(23)에서 발생하는 열도 함께 냉각시킨다. 마지막으로 제3채널(43)을 통과한 공기는 증발기(31)를 통과하면서 다시 차가워진다.
- [0036] 하우징(10) 내부에서 유동하는 공기의 유동 순서를 설명하면, 증발기(31)를 통과하여 차가워진 공기는 냉각팬(32)에 의해서 흡입구(17)를 통과한다. 이후 제1채널(41), 제2채널(42), 제3채널(43)을 순차적으로 통과한다. 이때 제1채널(41)을 통과하면서 액정패널(21)의 전면으로 입사되는 열을 냉각시키고 제3채널(43)을 통과하면서 백라이트 유닛(22) 및 회로기관(23)에서 발생하는 열을 냉각시킨다. 이후 토출구(18)를 통과하여 다시 증발기(31)를 통과하게 된다.
- [0037] 이처럼 본 발명에 따른 액정표시장치는 하우징(10)의 상측 공간에 액정패널 조립체(20)를 설치하고 하우징(10)의 하측 공간에 공기조화장치(30)를 설치함으로써, 공기조화장치(30)를 이용하여 액정패널 조립체(20)를 냉각할 수 있다. 그러나 액정표시장치가 실외에 설치되어 지속적으로 태양복사열이 입사되고 여름철에 외기 온도가 상승하는 경우 액정패널(21)의 전면의 온도가 상승하게 됨에 따라 액정의 온도도 급격히 상승하여 액정 무너짐이 발생하게 된다. 이에 액정 열화를 방지하기 위해 공기조화장치(30)의 성능을 개선하여 제1채널(41)로 송풍되는 공기의 온도를 낮추는 방안을 고려해볼 수 있다. 그러나 공기조화장치(30)의 성능을 높이기 위해서는 공기조화장치(30)가 커져야 하는 문제점이 있고 제조 비용이 많이 드는 문제점도 내포하고 있다. 결국 액정표시장치의 크기를 무한정 크게할 수 없는 제반사항 및 제조비용을 고려할 때 액정 열화를 방지하기 위한 다른 방안이 요구된다.

- [0038] 본 발명에 따른 액정표시장치에서 액정의 열화는 액정패널(21) 전면으로 입사되는 열에 의해서 발생하는 점을 고려하여 제1채널(41)을 통과하는 공기가 액정패널(21) 전면으로 입사되는 열을 충분히 흡수할 수 있도록 한다. 즉 제1채널(41)을 통과하는 공기가 난류 유동을 하는 경우 층류 유동에 비해서 액정패널(21) 전면으로 입사되는 열을 충분히 냉각시킬 수 있다. 왜냐하면 난류 유동은 층류 유동에 비해 관성력이 증대됨으로 해서 속도의 시간 변동성을 가지게 되는데, 이와 같은 비정상유동은 경계층 내의 혼합을 촉진시켜 운동량 및 열전달 성능을 향상 시키기 때문이다.
- [0039] 이하에서는 제1채널(41)에 난류를 발생시키기 위한 제1채널(41)의 간격(d) 및 냉각팬(32)에 의해서 제1채널(41)로 송풍되는 공기의 유속 조건에 대해서 살펴본다.
- [0040] 도 3은 액정패널 조립체(20)가 "ㄷ"자형 체결편(24)에 의해서 하우징(10)의 측면패널(13)에 결합되는 것을 나타내고 있다. 액정패널 조립체(20)를 하우징(10)에 결합할 때 액정패널(21)과 보호패널(12)의 간격(d)을 조절할 수 있는데, 액정패널(21)과 보호패널(12)의 간격(d)은 5 ~ 25mm 범위 내로 한다. 만약 액정패널(21)과 보호패널(12)의 간격(d)이 5mm 미만으로 형성 되는 경우 보호패널(12)이 외부 충격에 의해서 손상될 때 액정패널(21)도 함께 손상될 위험성이 매우 크기 때문이다. 이와 더불어 액정패널(21)과 보호패널(12)의 간격(d)이 25mm 보다 크게 형성되는 경우 보호패널(12)을 통과하는 빛의 굴절률이 커져서 액정패널(21)이 나타내는 영상을 정확하게 볼 수 없는 문제점이 생길 수 있기 때문이다.
- [0041] 도 4 내지 도 7은 외기 온도가 45℃ 일때 태양광 강도 및 채널 유속에 따른 액정의 최고 온도를 나타낸 표이다. 특히 도 4는 제1채널(41)의 간격(d)이 0.004 m 인 경우이고 도 5는 제1채널(41)의 간격(d)이 0.005 m 인 경우를 나타낸 것이고, 도 6은 제1채널(41)의 간격(d)이 0.025 m 인 경우를 나타낸 경우이고 도 7은 제1채널(41)의 간격(d)이 0.03 m 인 경우를 나타낸 것이다.
- [0042] 일반적으로 옥외 환경에서 외기 온도가 상승할 수 있는 최고 온도는 약 45℃ 정도이고 태양복사열의 강도가 일반적으로 600 ~ 850 W/m² 정도에 해당하고 태양복사열의 강도가 최대로 높을 때 1100 W/m² 정도인 점을 감안할 때 액정이 열화되지 않기 위해 필요한 제1채널(41)에서의 공기 유속을 측정할 수 있다. 통상 액정은 70℃가 넘어서게 되면 열화되기 때문에 이를 참고하여 제1채널(41)에서 필요한 공기의 유속을 측정한다.
- [0043] 도 4 내지 도 5를 참조하면, 제1채널(41)의 간격(d)이 0.004 m 인 경우 액정이 열화되지 않기 위해서 필요한 최대 유속은 16 m/s 이고, 제1채널(41)의 간격(d)이 0.005 m 인 경우 액정이 열화되지 않기 위해서 필요한 최대 유속은 14 m/s 라는 것을 알 수 있다. 또한 도 6 내지 도 7을 참조하면, 제1채널(41)의 간격(d)이 0.025 m 인 경우 액정이 열화되지 않기 위해서 필요한 최대 유속은 10 m/s 이고, 제1채널(41)의 간격(d)이 0.03 m 인 경우 액정이 열화되지 않기 위해서 필요한 최대 유속은 10 m/s 라는 것을 알 수 있다.
- [0044] 다만 여기서 유의해야 할 점은 제1채널(41) 간격이 지나치게 좁아지게 되면 필요 유속을 달성하는데 과도한 압력 강하가 발생하게 되고, 반대로 제1채널(41) 간격이 넓어지게 되면 필요 유속을 달성하기 위해 과도한 유량이 요구된다. 통상 액정표시장치에서 사용되는 대략 46인치 액정패널(21)과 이에 사용되는 전형적인 냉각팬(32)을 고려할 때 적절한 제1채널(41)의 간격(d)은 냉각팬(32)의 정압-유량 곡선에 의해서 정해질 수 있다.
- [0045] 도 8은 전형적인 냉각팬의 정압-유량 곡선을 나타낸 그래프이다.
- [0046] 먼저 도 8을 참고하여, 압력 강하가 허용되는 제1채널(41)의 간격(d)을 살펴본다.
- [0047] 제1채널(41) 간격(d)가 0.004m 인 경우 액정 열화를 방지하기 위해서 필요한 최대 유속은 16 m/s 이다. 이때의 압력강하는 다음과 같은 계산식에 의해서 계산된다.
- [0048]
$$\Delta P = f_p (LV^2)/2D_h \quad \text{--- 계산식(1)}$$
- [0049]
$$= 622 \text{ Pa}$$
- [0050] 여기서, f: 마찰계수, p: 밀도, L: 액정패널 길이, V: 유속, D_h: 수력직경
- [0051] 제1채널(41) 간격(d)가 0.005 m 인 경우 액정 열화를 방지하기 위해서 필요한 최대 유속은 14 m/s 이다. 이때의 압력강하는 계산식(1)과 같이 계산된다.

- [0052] $\Delta P = f_p (LV^2)/2D_h = 371 \text{ Pa}$
- [0053] 계산식(1)에 의해서 산출된 압력강하 값과 도 8의 냉각팬의 정압-유량 곡선을 참조하면, 제1채널(41) 간격(d)가 0.004 m 가 되면 압력 강하가 622 Pa 로써 압력 강하 정도가 과도하여 냉각팬(32)의 정압한계(~ 392 Pa)를 벗어남을 확인할 수 있다. 반면 제1채널(41) 간격(d)가 0.005 m 가 되면 압력 강하가 371 Pa 로써 냉각팬(32)의 작동 범위 내에 있음을 확인할 수 있다. 따라서 제1채널(41)의 최소 간격(d1)은 0.005 m 로 정할 수 있다.
- [0054] 다음으로 도 8을 참조하여, 제1채널(41)의 간격(d)에 따른 유량 한계를 살펴본다.
- [0055] 제1채널(41)의 간격(d)이 0.025 m 인 경우 액정 열화를 방지하기 위해 필요한 최대 유속은 10 m/s 이다. 이때 필요한 유량은 다음과 같은 계산식에 의해서 계산할 수 있다.
- [0056] $Q = VA$ ---계산식(2)
- [0057] $= 10 * 0.6 * 0.025$
- [0058] $= 0.15 \text{ m}^3/\text{s}$
- [0059] $= 9 \text{ CMM}$
- [0060] 여기서, V: 유속 , A: 제1채널의 단면적
- [0061] 제1채널(41)의 간격(d)이 0.03 m 인 경우 액정 열화를 방지하기 위해 필요한 최대 유속은 10 m/s 이다. 이때 필요한 유량은 계산식(2)와 같이 계산된다.
- [0062] $Q = VA = 10 * 0.6 * 0.03 = 0.18 \text{ m}^3/\text{s} = 10.8 \text{ CMM}$
- [0063] 계산식(2)에 의해서 산출된 유량 값과 도 8의 냉각팬의 정압-유량 곡선을 참조하면, 제1채널(41)의 간격(d)이 0.025 m 인 경우 필요 유량은 9 CMM 으로서 냉각팬(32)의 유량 한계(10 CMM) 내에 존재한다. 반면 제1채널(41)의 간격(d)이 0.03 m 인 경우 필요 유량은 10.8 CMM 으로서 냉각팬(32)의 유량 한계(10 CMM)를 넘어서게 된다. 따라서 유량 조건을 고려할 때 제1채널(41)의 간격(d)는 0.025 m 이하가 되어야 한다. 더군다나 냉각팬(32)의 유량 한계인 10 CMM 은 압력 강하가 없는 자유 유동 조건에서 가능한 유량이며 실제 유동에서는 압력 강하를 고려해야 하기 때문에 제1채널(41)이 최대 간격(d2)을 0.025 m 로 결정하는 것이 타당하다.
- [0064] 결론적으로 제1채널(41)의 간격(d)은 보호패널(12)의 기능 및 냉각팬(32)의 정압-유량 곡선을 고려할 때 0.005 ~ 0.025 m 범위 내로 정할 수 있다.
- [0065] 지금까지는 제1채널(41)의 간격(d)에 따라서 액정의 열화를 방지하기 위해 필요한 최대 유속을 살펴보았다. 그러나 액정표시장치가 옥외 환경에 설치된다고 하더라도 항상 제1채널(41)을 흐르는 공기의 유속이 최대 유속을 유지할 필요는 없다. 실제 옥외 환경에서는 외기 온도가 45℃보다 낮은 경우가 대부분이고 태양복사열의 강도도 1100 W/m^2 이하인 경우가 대부분이기 때문이다.
- [0066] 이에 도 2를 참고하면, 본 발명에 따른 액정표시장치는 액정패널 조립체(20) 주변의 온도에 따라 냉각팬(32)의 유량을 제어하여 제1채널(41)을 통과하는 공기의 유속을 제어하는 유동제어장치(50)를 구비한다. 즉 유동제어장치(50)는 외기 온도가 45℃보다 낮고 태양복사열의 강도가 1100 W/m^2 보다 낮아서 최대 유속이 필요하지 않은 경우 냉각팬(32)을 조절하여 제1채널(41)을 흐르는 공기 유속을 더 낮게 제어하는 것이다.
- [0067] 유동제어장치(50)는 제1채널(41)로 공기를 송풍하는 냉각팬(32)과, 제1채널(41)을 통과한 공기의 온도를 측정하는 온도감지부(52)와, 온도감지부(52)에 의해서 전달되는 신호에 따라 냉각팬(32)을 제어하는 유량제어부(51)를 구비한다. 여기서 온도감지부(52)는 공기가 제1채널(41)과 제2채널(42)과 제3채널(43)을 통과하면서 최대한 열을 많이 흡수한 때의 온도를 측정하는 것이 바람직하므로 격벽(16)에 마련된 토출구(18) 주변에 설치된다.

- [0068] 유동제어장치(50)는 제1채널(41)을 흐르는 공기의 흐름을 난류로 천이시키는 경우 액정패널(21) 전면으로 입사되는 열을 효율적으로 냉각시킬 수 있다. 따라서 유동제어장치(50)는 제1채널(41)을 흐르는 공기의 유동이 난류로 천이되기 위해 필요한 유속을 갖도록 냉각팬(32)을 조절하여야 한다.
- [0069] 이에 제1채널(41)의 간격(d)이 0.005 ~ 0.025 m 인 경우 난류가 되기 위한 제1채널(41)의 유속 조건을 살펴본다. 일반적으로 채널 유동에서 층류와 난류를 구분하는 지표로 레이놀즈(Reynolds) 수를 사용하며 다음과 같이 정의된다.
- [0070] $Re = VD/\nu$
- [0071] 여기서, V: 유속, D: 수력직경, ν : 동점성 계수
- [0072] 이와 같은 레이놀즈 수가 2300 이하일 경우 층류 유동으로 판단하며 2300 이상일 때는 난류로의 천이가 일어난다고 구분할 수 있다.
- [0073] 도 9는 제1채널의 간격에 있어서 유속에 따른 레이놀즈 수를 나타낸 표이다.
- [0074] 도 9를 참조하면, 난류 유동을 일으키기 위한 최소 유속을 도출할 수 있으며 채널 간격이 0.005 m 인 경우 유속이 4 m/s 이상 되어야 난류 유동이 발생하는 것을 알 수 있다. 이로부터 액정패널(21) 전면으로 입사되는 태양복사열을 난류 유동으로 냉각하기 위한 최소 유속을 4 m/s로 상정할 수 있다. 따라서 유동제어장치(50)의 유량제어부(51)는 냉각팬(32)의 유량을 제어하여 제1채널(41)의 유속이 4 m/s 이상으로 유지되도록 하여야 한다.
- [0075] 결과적으로 유동제어장치(50)는 제1채널(41)에 난류를 발생시키기 위하여 냉각팬(32)을 조절하여 유속이 4 m/s 이상으로 유지되도록 함과 동시에 액정 열화를 방지하기 위해서 필요한 최대 유속인 14 m/s 까지 조절할 수 있다. 이때 온도감지부(52)는 제1채널(41) 내지 제3채널(43)을 통과한 공기의 온도를 측정하고, 유량제어부(51)는 온도감지부(52)가 전달하는 신호에 따라 냉각팬(32)의 유량을 조절하여 제1채널(41)의 유속이 4 m/s ~ 14 m/s 범위 내에 해당하도록 한다.
- [0076] 도 10은 본 발명에 따른 액정표시장치의 다른 실시예를 나타낸 단면도이다.
- [0077] 도 10에 나타난 액정표시장치는 도 2에 도시된 액정표시장치에서 공기조화장치(30)를 제거한 것과 거의 동일하다. 액정패널(21) 전면으로 입사되는 열을 냉각시키는 것은 제1채널(41)을 흐르는 난류에 의한 것이 대부분이기 때문에 별도의 공기조화장치(30)(도 2참조) 설치하지 않은 것이다.
- [0078] 하우징(10) 내부에서 공기가 유동하는 구조를 살펴보면, 냉각팬(32)으로 유입되는 공기는 후면패널(15)에 형성되는 개구부(19)를 통하여 유입된다. 이후 공기 중에 포함된 이물질이 먼지필터(60)를 통하여 걸러진 후 냉각팬(32)에 의해서 흡입구(17)를 통과한다. 이후 제1채널(41) 및 제2채널(42) 및 제3채널(43)을 통과한다. 이때 제1채널(41)을 통과하면서 액정패널(21) 전면으로 입사되는 열을 냉각시키고 제3채널(43)을 통과하면서 백라이트 유닛(22) 및 회로기관(23)에서 발생하는 열을 냉각시킨다. 이후 후면패널(15)에 형성된 토출구(18)를 통하여 하우징(10) 외부로 배출된다.
- [0079] 도 2에 나타난 액정표시장치와 동일하게 도 10에 나타난 액정표시장치도 제1채널(41)을 흐르는 공기를 난류로 천이시키기 위한 유동제어장치(50)를 구비한다. 유동제어장치(50)는 제1채널(41)로 공기를 송풍시키는 냉각팬(32)과, 냉각팬(32)의 유량을 제어하여 제1채널(41)의 유속을 제어하는 유량제어부(51)와, 제1채널(41)을 통과한 공기의 온도를 측정하여 유량제어부(51)에 신호를 전달하는 온도감지부(52)를 구비한다.
- [0080] 이때 제1채널(41)의 간격(d)이 0.005 ~ 0.025 m 범위 내로 설치되고, 유량제어부(51)는 냉각팬(32)을 제어하여 제1채널(41)의 유속이 4 ~ 14 m/s 범위 내로 유지되도록 한다.
- [0081] 이와 같은 제1채널(41)의 간격(d)과 제1채널(41)의 유속 조건은 도 4 내지 도 9를 참조하여 이미 설명하였으므로 이하에서는 자세한 설명을 생략한다.

도면의 간단한 설명

- [0082] 도 1은 본 발명에 따른 액정표시장치를 나타낸 사시도.
- [0083] 도 2는 본 발명에 따른 액정표시장치를 나타낸 측 단면도.
- [0084] 도 3은 본 발명에 따른 액정표시장치를 나타낸 배면 사시도.
- [0085] 도 4는 제1채널의 간격이 0.004 m 인 경우 외기 온도가 45? 일때 태양광 강도 및 채널 유속에 따른 액정의 최고

온도를 나타낸 표.

[0086] 도 5는 제1채널의 간격이 0.005 m 인 경우 외기 온도가 45? 일때 태양광 강도 및 채널 유속에 따른 액정의 최고 온도를 나타낸 표.

[0087] 도 6은 제1채널의 간격이 0.025 m 인 경우 외기 온도가 45? 일때 태양광 강도 및 채널 유속에 따른 액정의 최고 온도를 나타낸 표.

[0088] 도 7은 제1채널의 간격이 0.03 m 인 경우 외기 온도가 45℃ 일때 태양광 강도 및 채널 유속에 따른 액정의 최고 온도를 나타낸 표.

[0089] 도 8은 전형적인 냉각팬의 정압-유량 곡선을 나타낸 그래프.

[0090] 도 9는 제1채널의 간격에 있어서 유속에 따른 레이놀즈 수를 나타낸 표.

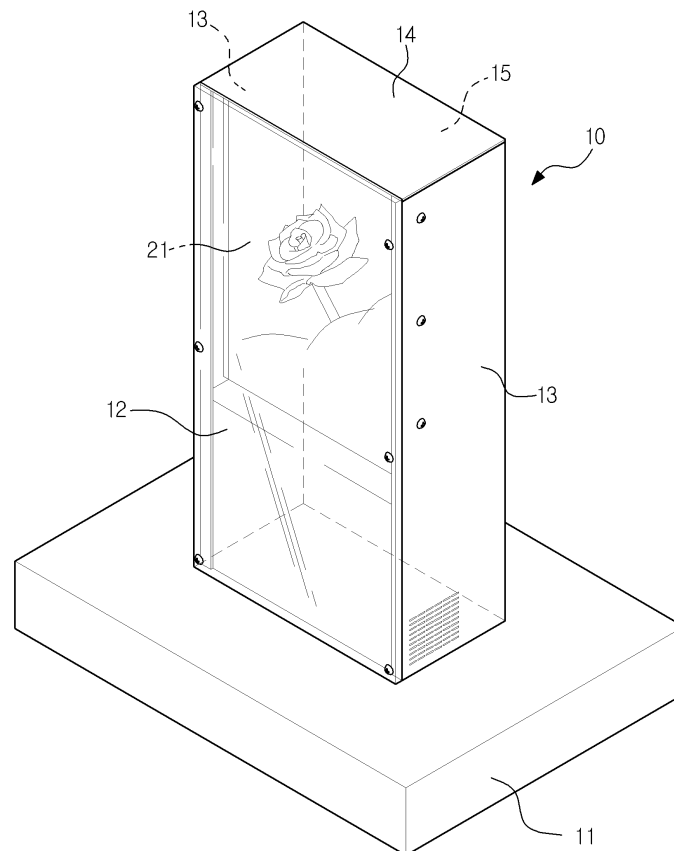
[0091] 도 10은 본 발명에 따른 액정표시장치의 다른 실시예를 나타낸 단면도.

[0092] *도면의 주요부분에 대한 부호 설명*

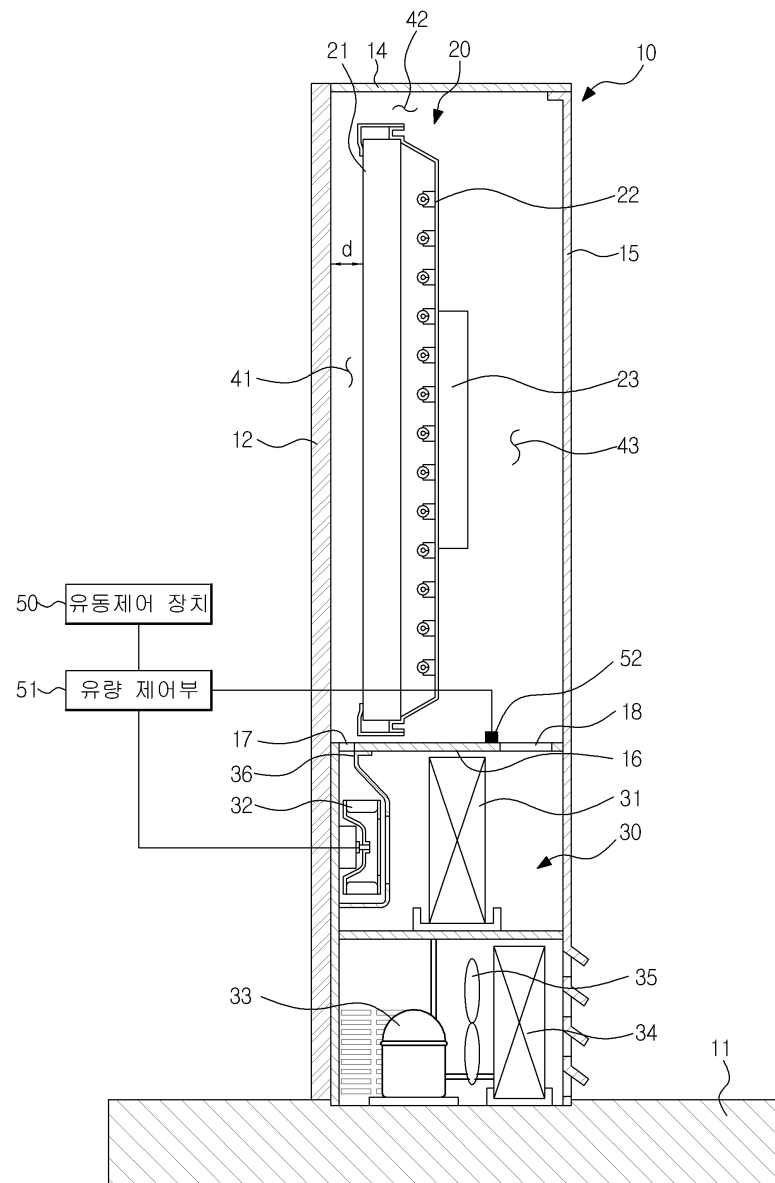
| | | |
|--------|--------------|-----------|
| [0093] | 10: 하우징 | 12: 보호패널 |
| [0094] | 20: 액정패널 조립체 | 21: 액정패널 |
| [0095] | 32: 냉각팬 | 41: 제1채널 |
| [0096] | 50: 유동제어장치 | 51: 유량제어부 |

도면

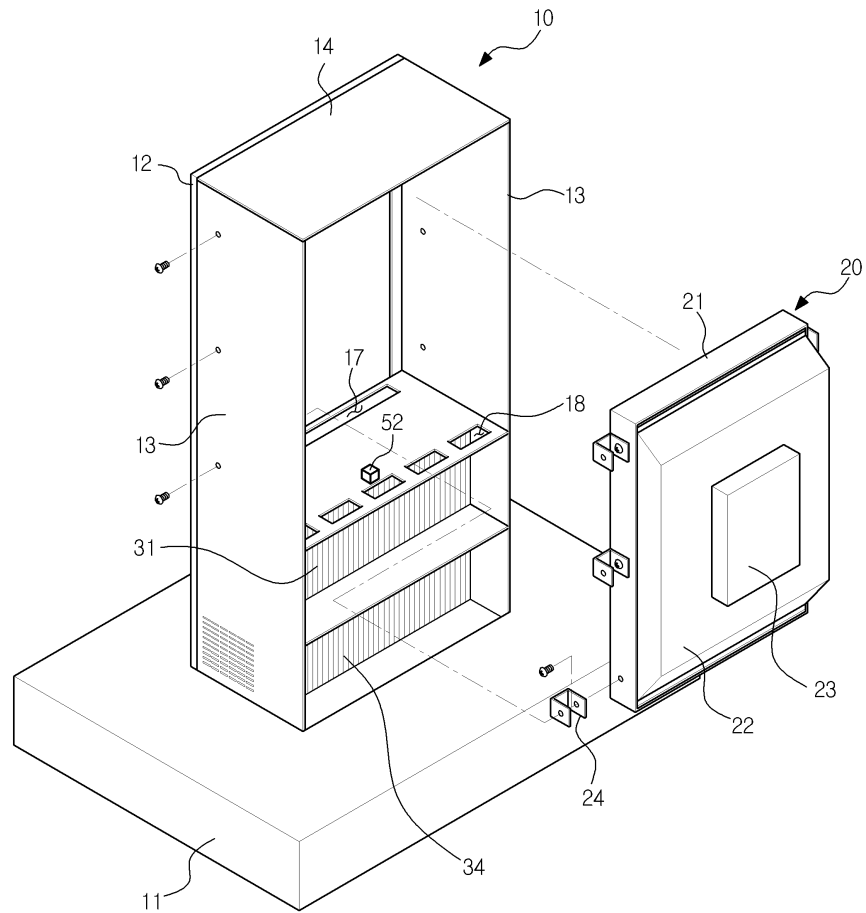
도면1



도면2



도면3



도면4

$d = 0.004 \text{ m}$

| 태양광 강도 [W/m ²] | 채널 유속[m/s] | | | | | |
|-------------------------------|------------|------|------|------|------|------|
| | 5 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 |
| 600 | 84.5 | 70.6 | 65.8 | 62.6 | 60.3 | 58.5 |
| 850 | 101 | 81.2 | 74.5 | 69.9 | 66.6 | 64.1 |
| 1100 | 117.5 | 91.9 | 83.1 | 77.2 | 73 | 69.7 |

도면5

$d = 0.005 \text{ m}$

| 태양광 강도 [W/m ²] | 채널 유속[m/s] | | | | | |
|-------------------------------|------------|------|------|------|------|------|
| | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 |
| 600 | 88 | 74.7 | 67.8 | 63.6 | 60.8 | 58.7 |
| 850 | 105.9 | 87 | 77.3 | 71.4 | 67.3 | 64.4 |
| 1100 | 123.9 | 99.4 | 86.8 | 79.1 | 73.9 | 70 |

도면6

$d = 0.025 \text{ m}$

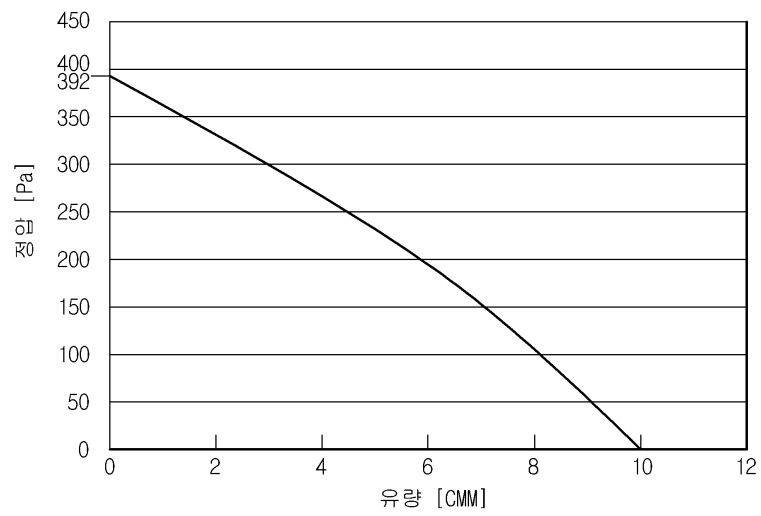
| 태양광 강도 [W/m ²] | 채널 유속[m/s] | | | | |
|-------------------------------|------------|------|------|------|------|
| | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| 600 | 82 | 74.1 | 65.7 | 61.3 | 58.6 |
| 850 | 97.4 | 86.2 | 74.4 | 68.1 | 64.2 |
| 1100 | 112.8 | 98.3 | 83 | 74.9 | 69.9 |

도면7

$d = 0.03 \text{ m}$

| 태양광 강도 [W/m ²] | 채널 유속[m/s] | | | | |
|-------------------------------|------------|------|------|------|------|
| | 3 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| 600 | 82 | 74.1 | 65.8 | 61.4 | 58.7 |
| 850 | 97.4 | 86.3 | 74.5 | 68.3 | 64.3 |
| 1100 | 112.8 | 98.4 | 83.2 | 75.1 | 70 |

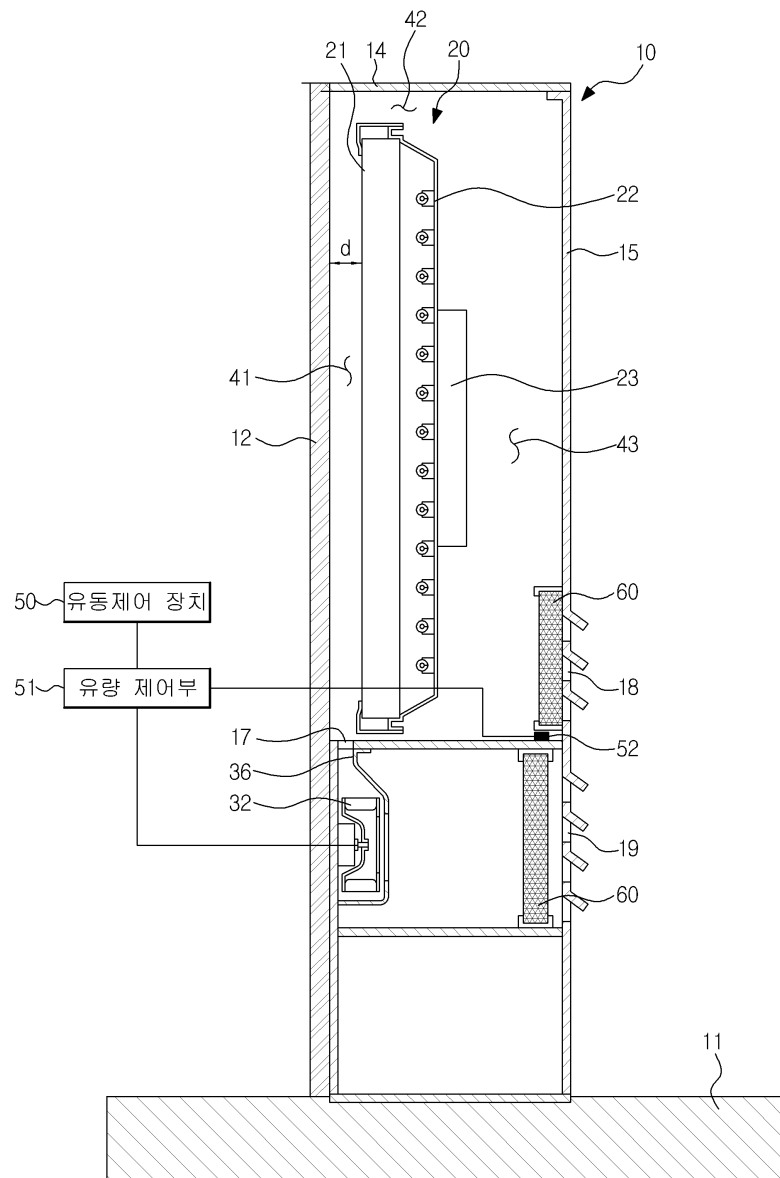
도면8



도면9

| 유속, V [m/s] | 채널 간격, d [m] | | | | |
|----------------|--------------|------|-------|-------|-------|
| | 0.005 | 0.01 | 0.015 | 0.02 | 0.025 |
| 1 | 629 | 1259 | 1888 | 2517 | 3147 |
| 2 | 1259 | 2517 | 3776 | 5035 | 6293 |
| 3 | 1888 | 3776 | 5664 | 7552 | 9440 |
| 4 | 2517 | 5035 | 7552 | 10069 | 12587 |
| 5 | 3147 | 6293 | 9440 | 12587 | 15733 |
| 6 | 3776 | 7552 | 11328 | 15104 | 18880 |

도면10



| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 液晶显示器 | | |
| 公开(公告)号 | KR101564278B1 | 公开(公告)日 | 2015-10-30 |
| 申请号 | KR1020080055687 | 申请日 | 2008-06-13 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 三星电子株式会社 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 三星电子有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 三星电子有限公司 | | |
| [标]发明人 | KIM JIN SUB 김진섭 CHO JIN HYUN 조진현 KIM SUNG KI 김성기 KANG JOON 강준 | | |
| 发明人 | 김진섭 조진현 김성기 강준 | | |
| IPC分类号 | G02F1/1333 | | |
| CPC分类号 | G02F1/133385 G02F2201/36 H05K7/20972 | | |
| 其他公开文献 | KR1020090129654A | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

用途：提供一种液晶显示装置，其具有散热结构，用于冷却液晶面板前表面上的热量。组成：保护面板（12）与液晶面板隔开。流量控制装置（50）将形成有液晶面板和保护面板的通道中的气流转变为湍流。流量控制装置具有冷却风扇，温度感测单元和流量控制单元。冷却风扇将空气吹向通道。温度传感单元测量通过通道的空气的温度。

