



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월22일
(11) 등록번호 10-0769079
(24) 등록일자 2007년10월16일

(51) Int. Cl.

G02F 1/13357 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2001-0046690

(22) 출원일자 2001년08월02일

심사청구일자 2006년05월12일

(65) 공개번호 10-2002-0011898

공개일자 2002년02월09일

(30) 우선권주장

JP-P-2000-00233802 2000년08월02일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP08220344 A

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 9 항

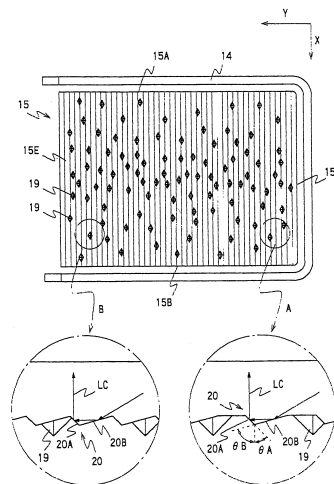
심사관 : 박봉서

(54) 도광판, 면광원장치 및 표시장치

(57) 요약

면광원장치의 도광판 (15) 의 출사면을 등진 배면 (15E) 에 다수의 마이크로 리플렉터 (19) 및 돌조 (20) 가 형성된다. 복수개의 단면 (15A, 15B, 15C) 을 따르도록 배치된 U 자 형상의 형광램프 (14) 가 배치된다. 단면 (15A, 15B) 을 통해 도광판 (15) 내로 도입된 광은 마이크로 리플렉터 (19) 에서 거의 정면방향으로 방향 전환되어 출사면에서 출사된다. 마이크로 리플렉터 (19) 는 주로 경사면 쌍의 2 회가 이어지는 내부 반사에서 방향 전환을 달성한다. 단면 (15A, 15B) 과 거의 직교하여 연재되는 단면 (15C) 을 통해 도광판 (15) 내로 도입된 광은 경사면 쌍 (20A, 20B) 을 갖는 돌조 (20) 에서 거의 정면방향으로 방향 전환되어 출사면에서 출사된다. 출사광은 액정표시패널에 공급된다. 광도입 방향에 따른 방향 전환의 역할 분담으로 효율적인 조명 출력이 거의 정면방향으로 제공된다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌
JP10241431 A
JP05127157 A

특허청구의 범위

청구항 1

메이저면에 의해 제공되는 출사면, 상기 출사면에 대하여 등을 등진 배면 및 광 도입을 위한 복수개의 단면을 구비한 도광판으로서,

상기 복수개의 단면은, 제 1 방향으로 연재되는 제 1 단면 및 상기 제 1 방향과 거의 직교하는 제 2 방향으로 연재되는 제 2 단면을 포함하고,

상기 배면에는, 광 진행방향의 전환을 위해서, 다수의 돌기 형상의 마이크로 리플렉터와 다수의 돌조(突條)가 형성되어 있으며,

상기 마이크로 리플렉터는, 상기 제 1 단면에서 떨어짐으로써 상기 배면에 가까워지는 능선을 형성하도록 서로 만나는 한쌍의 경사면을 갖고, 또한, 상기 능선은 상기 제 1 방향과 거의 직교하는 방향으로 연재되어 있으며, 상기 다수의 돌조는 상기 제 2 방향과 거의 평행하게 연재되어 있는, 도광판.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 마이크로 리플렉터가 사각뿔 형상을 갖고 있는, 도광판.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 다수의 돌조의 각각은, 상기 제 2 방향과 거의 평행하게 연재되는 한쌍의 경사면을 구비하며, 그럼으로써 상기 제 2 방향과 거의 직교하는 방향을 따라 주기적으로 반복되는 요철 형상이 형성되어 있는, 도광판.

청구항 4

메이저면에 의해 제공되는 출사면, 상기 출사면에 대하여 등진 배면 및 광 도입을 위한 복수개의 단면을 구비한 도광판, 그리고, 상기 복수개의 단면에 광을 공급하는 적어도 하나의 일차광원을 구비한 면광원장치로서,

상기 복수개의 단면은, 제 1 방향으로 연재되는 제 1 단면 및 상기 제 1 방향과 거의 직교하는 제 2 방향으로 연재되는 제 2 단면을 포함하고,

상기 배면에는, 광 진행방향의 전환을 위해서, 다수의 돌기 형상의 마이크로 리플렉터와 다수의 돌조가 형성되어 있으며,

상기 마이크로 리플렉터는, 상기 제 1 단면에서 떨어짐으로써 상기 배면에 가까워지는 능선을 형성하도록 서로 만나는 한쌍의 경사면을 갖고, 또한, 상기 능선은 상기 제 1 방향과 거의 직교하는 방향으로 연재되어 있으며, 상기 다수의 돌조는 상기 제 2 방향과 거의 평행하게 연재되어 있는, 면광원장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 마이크로 리플렉터가 사각뿔 형상을 갖고 있는, 면광원장치.

청구항 6

제 4 항 또는 제 5 항에 있어서,

상기 다수의 돌조의 각각은, 상기 제 2 방향과 거의 평행하게 연재되는 한쌍의 경사면을 구비하며, 그럼으로써 상기 제 2 방향과 거의 직교하는 방향을 따라 주기적으로 반복되는 요철 형상이 형성되어 있는, 면광원장치.

청구항 7

액정표시패널 및 상기 액정표시패널을 조명하기 위한 면광원장치를 구비한 표시장치로서,

상기 면광원장치는, 메이저면에 의해 제공되는 출사면, 상기 출사면에 대하여 등진 배면 및 광 도입을 위한 복수개의 단면을 구비한 도광판, 그리고, 상기 복수개의 단면에 광을 공급하는 적어도 하나의 일차광원을 구비하고;

상기 복수개의 단면은, 제 1 방향으로 연재되는 제 1 단면 및 상기 제 1 방향과 거의 직교하는 제 2 방향으로 연재되는 제 2 단면을 포함하고,

상기 배면에는, 광 진행방향의 전환을 위해서, 다수의 돌기 형상의 마이크로 리플렉터와 다수의 돌조가 형성되어 있으며,

상기 마이크로 리플렉터는, 상기 제 1 단면에서 떨어짐으로써 상기 배면에 가까워지는 능선을 형성하도록 서로 만나는 한쌍의 경사면을 갖고, 또한, 상기 능선은 상기 제 1 방향과 거의 직교하는 방향으로 연재되어 있으며, 상기 다수의 돌조는 상기 제 2 방향과 거의 평행하게 연재되어 있는, 표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 마이크로 리플렉터가 사각뿔 형상을 갖고 있는, 표시장치.

청구항 9

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서,

상기 다수의 돌조의 각각은, 상기 제 2 방향과 거의 평행하게 연재되는 한쌍의 경사면을 구비하며, 그럼으로써 상기 제 2 방향과 거의 직교하는 방향을 따라 주기적으로 반복되는 요철 형상이 형성되어 있는, 표시장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <16> 본 발명은 측방에서 공급된 광을 내부에서 방향 전환하여 출사면에서 출사하기 위한 도광판 및 이 도광판을 사용한 면광원장치 및 표시장치에 관한 것이다.
- <17> 도광판의 측단면이 제공하는 입사 단면을 통해 광을 도입하고 도광판의 두 메이저면 (단면에 비해 큰 면적인 면) 중 한쪽을 출사면으로 사용하는 형의 면광원장치는 예컨대 액정표시장치의 라이팅 등에 널리 사용되고 있다. 이런 종류의 면광원장치에서의 기본적인 성능은 사용할 도광판에 좌우되는 바가 크다.
- <18> 도광판의 기본적인 역할은 입사 단면을 통해 내부에 도입된 광의 진행방향 (도광판의 출사면에 거의 평행) 을 전환하여 출사면에서 출사시키는 것이다. 잘 알려져 있는 바와 같이 도광판으로서 단순한 투명판을 그대로 사용하는 것은 방향 전환이 거의 되지 않아 충분한 휘도를 얻을 수 없다. 그래서, 출사면으로부터의 출사를 촉진시키는 수단이 필요하게 된다.
- <19> 본 발명자는 이미 PCT/JP00-00871(W000-49432) 에서 이른바 마이크로 리플렉터를 구비한 도광판 및 그것을 사용한 면광원장치/액정표시장치를 제안하였다.
- <20> 상기 제안을 따르면 도광판 배면에 다수의 마이크로 리플렉터가 형성된다. 도 10 은 이들 중 하나를 예시하여 출사 촉진 기능을 설명하는 도면이다. 도 10 에 나타난 바와 같이 각 마이크로 리플렉터는 제 1 반사면과 제 2 반사면을 가지며, 이들 경사진 한쌍의 반사면에 의해 내부에 굴곡을 제공한다. 도광판 내를 전파하는 과정에서 광이 마이크로 리플렉터에 도달되어 그 굴곡에 들어가면 주로 2 회의 내부 반사에 의해 전파방향이 변환된다. 이 2 회의 내부 반사는, 먼저 제 1 및 제 2 반사면 중 일방에서 일어나고, 이어서 타방에서 일어난다.
- <21> 이 방향 변환에 의해 출사면으로 향하는 광이 생성되고 출사면으로부터의 출사가 촉진된다. 각 마이크로 리플렉터에 대해서 방향 전환 후의 광의 진행방향은 주로 마이크로 리플렉터의 제 1 및 제 2 반사면의 경사 (공

간적인 방위)에 의존한다. 따라서, 이들 반사면의 방위 분포나 마이크로 리플렉터군의 배열 패턴, 분포 등을 조정함으로써 도광판 전체로서의 출사각도 특성을 상당한 범위에서 제어할 수 있다.

- <22> 전형적인 케이스에서는 도광판의 출사면의 거의 정면방향으로 가장 강한 광이 출사되는 것을 기획한 설계가 채택된다. 또, 도광판에 광 공급을 하는 일차광원으로는 내용극관과 같은 선형 광원, 발광 다이오드와 같은 점형 광원 중 어느 것이나 채택할 수 있으며, 어느 것을 채택하여도 개선된 휘도의 면 광원을 구성할 수 있다.
- <23> 그런데, 카 내비게이션 장치 등에 적용되는 면광원장치에서는 도광판을 3 측에서 둘러싸도록 U 자 형상의 형광 램프를 배치하고, 이것을 일차광원으로서 사용하는 것이 알려져 있다. 이 수법에 따르면 3 방향에서 광 공급이 되기 때문에 전체적인 광 공급량(입력 광량)을 증대시킨다. 따라서, 고휘도를 실현시키는 데에 유리하다.
- <24> 그러나, 이 수법으로는 일차 광의 세가지 공급방향 중 두개는 서로 거의 평행하게 되지만 나머지 하나는 이들과 거의 직교하게 된다. 이렇게 일차 광의 공급방향이 복수개 존재하고 그 중에 서로 거의 직교하는 조합(편의상 방향(1)과 방향(2)로 함)이 포함되어 있으면 상술한 마이크로 리플렉터를 채택할 때에 한가지 문제를 발생시킨다.
- <25> 즉, 도 10에 나타난 바와 같은 마이크로 리플렉터 배향을 방향(1)에 적합한 것으로 하면 방향(1)에서 공급되는 광은 효율적으로 방향 전환되어 출사면으로 향하게 되지만, 방향(2)에서 공급되는 광에는 그것을 기대할 수 없다. 만일 반대로 마이크로 리플렉터 배향을 방향(2)에 적합한 것으로 하면 방향(2)에서 공급되는 광은 효율적으로 출사 촉진되지만, 방향(1)에서 공급되는 광에는 그것을 기대할 수 없게 된다.
- <26> 방향(1)과 방향(2)이 거의 직교하고 있어 그 쌍방에 대해서 베스트라고 할 수 없어도 양호한 마이크로 리플렉터 배향을 결정하는 것은 실제적으로 어렵다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <27> 본 발명은 상기 배경 하에서 제안되는 것으로, 서로 거의 직교하는 복수개의 단면을 입사면에 설정하고 거기에서 광 공급이 이뤄져도 효율적으로 조명광을 출사할 수 있는 도광판, 면광원장치 및 표시장치를 제공한다. 다른 관점에서 말하면 본 발명은 그와 같은 광 공급 조건 하에 있어도 특히 광 전파방향 수정소자(예컨대 프리즘 시트)를 사용하지 않아도 거의 정면방향으로 효율적으로 조명광을 출력할 수 있도록 하는 기술을 제공하는 것을 기획하고 있다.
- <28> 먼저 본 발명은 메이저면에 의해 제공되는 출사면, 상기 출사면을 등진 배면 및 광 도입을 위한 복수개의 단면을 구비하고, 또한 상기 복수개의 단면은 제 1 방향으로 연재되는 제 1 단면 및 상기 제 1 방향과 거의 직교하는 제 2 방향으로 연재되는 제 2 단면을 포함하고 있는 도광판에 적용된다.
- <29> 본 발명의 특징에 따르면 도광판 배면에는 광 진행방향의 전환을 위해서 다수의 돌기 형상의 마이크로 리플렉터에 추가로 다수의 돌조(突條)가 형성된다. 그리고, 각 마이크로 리플렉터는 상기 제 1 단면에서 떨어짐으로써 상기 배면에 가까워지는 능선을 형성하도록 서로 만나는 한쌍의 경사면을 갖고 또한 상기 능선은 상기 제 1 방향과 거의 직교하는 방향으로 연재되어 있다. 또한, 각 돌조는 상기 제 2 방향과 거의 평행하게 연재되어 있다.
- <30> 이 특징에 따라 각 마이크로 리플렉터에 대해서 제 1 단면을 통해 도광판 내로 도입된 광은 제 1 방향과 수직인 방향을 중심으로 하는 소정의 각도 범위에서 그 마이크로 리플렉터에 도래하여 내부 입력된다. 그리고, 이 마이크로 리플렉터로의 내부 입력광은 각 마이크로 리플렉터(1)의 한쌍의 경사면에 의한 2회 반사를 통해 출사면으로 향하는 내부 출력광으로 효율적으로 변환된다. 그 결과, 제 1 단면을 통해 도광판 내로 도입된 광은 효율적으로 출사면의 거의 정면방향으로 출력된다.
- <31> 한편, 제 2 단면을 통해 도광판 내로 도입된 광도 상기 돌조의 광 진행방향의 전환작용에 의해 출사면으로 향하는 내부 출력광으로 변환된다. 그 결과 제 2 단면을 통해 도광판 내로 도입된 광도 효율적으로 출사면의 거의 정면방향으로 출력된다. 결국 제 1 단면을 통해 도광판 내로 도입된 광과 제 2 단면을 통해 도광판 내로 도입된 광 중 어느 것이나 출사면의 거의 정면방향으로 출력된다. 그래서, 출사면으로부터의 출사광의 진행방향 특성을 수정하기 위한 소자(예컨대 프리즘시트)는 특별히 필요로 하지 않게 된다.
- <32> 여기에서 전형적인 마이크로 리플렉터의 돌기 형상은 사각뿔 형상이다. 또한, 전형적인 형태에서 각 돌조는 상기 제 2 방향과 거의 평행한 방향으로 연재되는 한쌍의 경사면을 구비하고, 그럼으로써 상기 제 2 방향과 거

의 직교하는 방향을 따라 주기적으로 반복되는 요철 형상이 형성된다.

- <33> 이어서, 본 발명은 메이저면에 의해 제공되는 출사면, 상기 출사면에 대하여 등을 등진 배면 및 광 도입을 위한 복수개의 단면을 구비한 도광판, 그리고, 상기 복수개의 단면에 광을 공급하는 적어도 하나의 일차광원을 구비한 면광원장치에 적용된다. 여기서, 도광판으로서 상기 특징을 갖는 것이 사용된다.
- <34> 즉, 도광판 배면에는 광 진행방향의 전환을 위한 다수의 돌기 형상의 마이크로 리플렉터에 추가로 다수의 돌조가 형성된다. 각 마이크로 리플렉터는 상기 제 1 단면에서 떨어짐으로써 상기 배면에 가까워지는 능선을 형성하도록 서로 만나는 한쌍의 경사면을 가지며 또한 상기 능선은 상기 제 1 방향과 거의 직교하는 방향으로 연재되어 있다. 또, 각 돌조는 상기 제 2 방향과 거의 평행한 방향으로 연재되어 있다.
- <35> 도광판의 이점은 면광원장치에 반영된다. 즉, 마이크로 리플렉터와 돌조 작용에 의해 제 1 단면을 통하여 도광판 내로 도입된 광 및 제 2 단면을 통해 도광판 내로 도입된 광 중 어느 것이나 출사면의 거의 정면방향으로 출력된다. 그래서, 출사면으로부터의 출사광의 진행방향 특성을 수정하기 위한 소자 (예컨대 프리즘 시트) 는 특별히 필요로 하지 않게 된다.
- <36> 전형적인 마이크로 리플렉터의 돌기 형상은 사각뿔 형상이다. 또한, 전형적인 형태에서 각 돌조는 상기 제 2 방향과 거의 평행한 방향으로 연재되는 한쌍의 경사면을 구비하고, 그럼으로써 상기 제 2 방향과 거의 직교하는 방향을 따라 주기적으로 반복되는 요철 형상이 형성된다.
- <37> 또한 본 발명은 액정표시패널과 상기 액정표시패널을 조명하기 위한 면광원장치를 구비한 표시장치에 적용된다. 여기에서 면광원장치로서 상기 특징을 구비한 것이 채택된다.
- <38> 상기 면광원장치의 이점은 표시장치에 반영된다. 즉, 상기 면광원장치의 특징에 따라 액정표시패널은 거의 수직으로 효율적으로 조명되어 거의 정면방향에서 밝은 화면을 관찰할 수 있게 된다.

발명의 구성 및 작용

- <39> 실시형태
- <40> 이하 도면을 참조하면서 본 발명의 실시형태를 상세하게 설명한다. 한편, 도면은 이해를 쉽게 하기 위해서 필요에 따라 일부를 과장해서 그리고 있다.
- <41> (1) 제 1 실시형태
- <42> 도 2 는 제 1 실시형태에 관한 액정표시장치를 나타내는 분해 사시도이다. 액정표시장치 (11) 는 예컨대 카 내비게이션 장치에 적용되고 면광원장치 (13) 에 의해 액정표시패널 (12) 을 배면에서 조명하여 화상을 표시한다. 면광원장치 (13) 는 도광판 (15) 및 그 세 단면 (15A, 15B, 15C) 을 따르도록 배치된 U 자 형상의 형광램프 (14) 를 구비하고 있다.
- <43> 도광판 (15) 의 두개의 메이저면은 출사면 (15D) 및 배면 (15E) 을 제공하고 있다. 본 실시형태에서는 후술하는 마이크로 리플렉터 및 돌조에 의한 미세한 요철을 제외하고 출사면 (15D) 과 배면 (15E) 은 평행하다. 광 확산시트 (16) 및 반사시트 (17) 는 각각 출사면 (15D) 및 배면 (15E) 을 따라 배치되어 있다.
- <44> 반사시트 (17) 는 백색 시트재로 이루어지고, 배면 (15E) 에서 누출되는 조명광을 반사시켜 도광판 (15) 으로 복귀시키며 그럼으로써 조명광의 손실을 방지한다. 광 확산시트 (16) 는 출사면 (15D) 에서 출사되는 조명광을 약하게 산란시키는 광 투과성의 시트재로 이루어진다. 이 약한 산란에 의해 후술하는 마이크로 리플렉터 등의 미세 요소를 눈에 띄지 않게 하고, 만일 도광판 (15) 의 흠집 등에 의한 이상 발광이 발생한 경우라도 그 이상 발광을 눈에 띄지 않게 한다.
- <45> 또한, 광 확산시트 (16) 는 출사면 (15D) 상에서도 만일 미세한 휘도 불균일이 발생한 경우에도 약한 산란 작용에 의해 그것을 완화시킨다. 다른 관점에서 말하면 광 확산시트 (16) 는 도광판 (15) 의 출사면 (15D) 에 흠집이 나는 것을 방지하는 기능도 갖고 있다.
- <46> 도광판 (15) 은 예컨대 아크릴수지 (PMMA 수지 등), 시클로올레핀계 폴리머 등과 같은 투명수지를 사출 성형하여 제조된 평판 형상의 투명부재이다.
- <47> 출사면 (15D) 및 그것을 등진 배면의 형상은 거의 직사각형이고, 그 한쌍의 긴변이 단면 (15A, 15B) 이고, 짧은 변의 하나가 단면 (15C) 이다. 본 실시형태에서는 이들 세 단면이 각각 입사면 (입사 단면) 을 제공하고, 이들을 따라 U 자 형상의 형광램프 (14) 가 배치되어 있다. 일반적으로 이렇게 복수개의 단면에서 광이 도

광관 내로 도입되면 단일 단면으로부터의 광 도입의 케이스에 비해 도광관으로의 입력 광량이 증대된다.

- <48> 출사면 (15D) 은 평탄한 면이다. 한편, 배면 (15E) 에는 돌기 형상의 마이크로 리플렉터와 돌조가 다수 형성된다. 하나의 마이크로 리플렉터의 측면도 (도 3A) 와 배면측에서 보아 나타낸 평면도 (도 3B) 에는 마이크로 리플렉터 (19) 의 방향 전환 작용이 그려져 있다. 이들 묘사에서 알 수 있듯이 도광관 (15) 내부를 전파하는 조명광 (L) 이 마이크로 리플렉터 (19) 에 내부 입력되면 주로 2 회의 반사에 의해 출사면 (15D) 의 거의 정면방향으로 향하는 내부 출력광으로 변환된다. 이 내부 출력광은 출사면 (15D) 에서 거의 정면방향으로 출력된다.
- <49> 상세하게 보면 마이크로 리플렉터 (19) 는 한쌍의 경사면 (19A,19B) 및 이들 경사면 (19A,19B) 을 향하는 조명광 (L) 을 차단하지 않도록 형성된 한쌍의 경사면 (19C 및 19D) 을 직접 접촉한 사각뿔형을 갖고 있다. 경사면 (19A,19B) 은 소정의 정각 (頂角) 을 이루어 만나도록 서로 경사져 있다. 또한, 경사면 (19A, 19B) 은 단면 (15A) 에서 떨어짐에 따라 서서히 깊이가 얕아지는 V 자 형상의 굴곡을 형성하고 있다.
- <50> 이렇게 경사면 (19A,19B) 은 능선 (19E) 을 통과하여 출사면 (15D) 과 수직인 면에 관하여 면 대칭으로 형성되어 있다. 능선 (19E) 은 입사면 (15A) 에서 떨어짐에 따라 배면 (15E) 에 가까워지도록 경사지고 또한 입사면 (15A) 에 관해서 거의 수직으로 연재된다.
- <51> 그래서, 입사면 (15A) 을 통해 마이크로 리플렉터 (19) 에 도래하는 조명광 (L) 의 대부분은 능선 (19E) 의 연재 방향과는 큰 각도를 이루지 않는다. 따라서, 능선 (19E) 의 양측 굴곡 내에 스무스하게 받아들여져 경사면 (19A,19B) 의 일방 및 타방에 의한 내부 반사가 연이어 확실히 일어난다. 그 결과 출사면 (15D) 으로 향하는 내부 출력광이 생성되며 출사면 (15D) 에서 그 거의 정면방향으로의 출사가 효율적으로 달성된다.
- <52> 또, 본 실시형태에서는 각 마이크로 리플렉터 (19) 는 또 하나의 한쌍의 경사면 (19C 및 19D) 을 갖고 있다. 이들은 경사면 (19A,19B) 과 동일하게 소정의 정각을 이루어 만나도록 서로 경사지고, 그 교선에 대응하는 능선 (19F) 을 제공하고 있다. 경사면 (19C 및 19D) 은 단면 (15B) 에서 떨어짐에 따라 서서히 깊이가 얕아지는 V 자 형상의 굴곡을 형성한다. 이 굴곡은 능선 (19F) 을 통과하여 출사면 (15D) 과 수직인 면에 관하여 면 대칭으로 형성되어 있다. 능선 (19F) 은 입사면 (15B) 에서 떨어짐에 따라 배면 (15E) 에 가까워지도록 경사지고, 또한, 입사면 (15B) 에 관하여 거의 수직으로 연재된다.
- <53> 이러한 구조에 의해 입사면 (15B) 을 통해 마이크로 리플렉터 (19) 로 도래하는 조명광 (L) 을 능선 (15F) 양측의 굴곡 내로 스무스하게 받아들인다. 그리고, 경사면 (19C 및 19D) 의 일방 및 타방에 의한 2 회의 내부 반사에 의해 출사면 (15D) 으로 향하는 내부 출력광이 생성되어, 출사면 (15D) 에서 그 거의 정면방향으로의 출사가 효율적으로 달성된다.
- <54> 결국 마이크로 리플렉터 (19) 는 입사면 (15A) 을 통해 도광관 (15) 내로 도입된 광 및 입사면 (15B) 을 통해 도광관 (15) 내로 도입된 광 모두를 출사면 (15D) 의 거의 정면방향으로 효율적으로 출사시킨다.
- <55> 또, 마이크로 리플렉터 (19) 의 배치 밀도 (피복율 : 단위 면적당 마이크로 리플렉터에 의한 피복 면적) 는 출사면 (15D) 상에서의 휘도 분포가 균일해지도록 배면 (15E) 상의 위치에 따라 조정되어도 된다. 또한, 마이크로 리플렉터 (19) 사이즈는 육안으로 관찰하기 어려울 정도로 작게 설계되는 것이 바람직하다. 또한, 마이크로 리플렉터 (19) 의 배열은, 다른 미세한 요소 (예컨대 액정표시패널의 액정셀, 배선 패턴 등) 와의 겹침에 의한 모아레 무늬의 발생을 방지하기 위해서 주기성이 강한 질서를 갖지 않게 설계되는 것이 바람직하다.
- <56> 이어서, 입사면 (15C) 을 통해 도광관 (15) 내에 도입되는 광의 방향 전환에 대해서 설명한다. 여기에서 중요한 것은 입사면 (15C) 은 입사면 (15A,15B) 중 어느 것이나 거의 직교하는 방향으로 연재되어 있으며, 마이크로 리플렉터 (19) 에는 상술한 바와 같은 구조와 배향이 부여되어 있어 입사면 (15C) 을 통해 도광관 (15) 내에 도입되는 광의 효율적인 방향 전환 작용을 기대할 수 없는 것이다.
- <57> 따라서, 이 입사면 (15C) 을 경유하는 광에 대해서는 다른 방향 전환 수단이 필요해진다. 본 발명에서 배면 (15E) 상에 다수 형성된 돌조가 이 방향 전환 수단을 제공한다.
- <58> 도 1 을 참조하면 도광관 (15) 의 배면 (15E) 의 외관과 함께 입사면 (15C) 에 비교적 낮은 위치 및 비교적 먼 위치에서의 단면이 확대 묘사 (A,B) 로 표시되어 있다. 각 돌조 (20) 는 삼각형 형상의 단면을 가지며 입사면 (15A) 에 거의 수직으로, 바꿔말하면 입사면 (15C) 과 거의 평행하게 연재된다. 이 연재방향은 입사면 (15A,15B) 에서 도입된 조명광에 의해 돌조 (20) 가 밝게 비춰져 휘선형의 과잉 발광으로 관찰되는 것을 회피시키는 데에 유리하다.

- <59> 본 실시형태에서는 각 돌조 (20) 는 한쌍의 경사면 (20A,20B) 을 갖는다. 이들 경사면 (20A,20B) 은 도 1 에 나타난 바와 같이 단면 (15A,15B) 과 거의 수직으로 연재되어 있다. 단, 마이크로 리플렉터가 형성된 위치에서는 평탄한 면의 연재는 중단되어 있다.
- <60> 입사면 (15C) 보다 먼 측의 경사면 (20A) 은 입사면 (15C) 을 통해 도광판 (15) 내에 도입된 조명광 (LC) 을 직접 또는 경사면 (20B) 에 의한 내부 반사 후에 내부 반사하여 출사면 (15D) 으로 향하도록 방향 전환한다. 경사면 (20A,20B) 의 경사각도 ($\theta A, \theta B$) 는 경사면 (20A, 20B) 으로의 내부 반사가 가능한 전체 반사이고 또한 경사면 (20A) 에서의 내부 반사 후 주된 광의 진행방향이 거의 정면방향이 되도록 설계된다.
- <61> 실제로는 도 1 중의 확대 묘사에 나타난 바와 같이 θA 는 45도 전후이고, 각도 (θB) 는 각도 (θA) 보다 크고 그리고 90도보다 작다. 본 실시형태에서는 $\theta A=45$ 도, $\theta B=75$ 도이다. 여기에서 각도 (θB) 를 90도보다 작게 함으로써 경사면 (20A) 의 반복으로 도광판 (15) 의 관두께가 서서히 얇아지는 것을 회피할 수 있다.
- <62> 이상 설명한 바와 같이 본 실시형태에 관한 면광원장치 (13) 는 입사면 (15A,15B) 을 통해 도입되는 조명광에 대해서는 마이크로 리플렉터 (19) 에 의해 출사가 촉진되는 한편, 입사면 (15A,15B) 과 거의 직교하는 입사면 (15C) 을 통해 도입되는 조명광에 대해서는 돌조 (20), 특히 경사면 (20A) 에 의해 출사가 촉진된다. 또한, 쌍방의 출사 촉진은 출사면의 거의 정면방향을으로의 출사를 실현시킨다.
- <63> 또, 돌조 (20) 는 입사면 (15C) 에서 떨어짐으로써 서서히 반복되는 피치가 작아지도록 배치되어도 된다. 이 경우 입사면 (15C) 으로부터의 거리에 의존한 휘도 불균일을 저감시킬 수 있다.
- <64> 도 2 에 나타난 바와 같이 이러한 면광원장치 (13) 에서 액정표시패널 (12) 을 조명하면 액정표시패널 (12) 의 표시 스크린 상에 형성되는 화상은 사용자에게 의해 밝게 관찰된다.
- <65> 또, 본 실시형태와 같이 대향하는 두개의 단면 (15A,15B) 이 입사면에 포함되는 경우 내부 입력측과 내부 출력 측에 다른 요철 형상을 부여한 비대칭 형상의 마이크로 리플렉터 (19) 를 사용할 수도 있다. 이 경우 각각 단면 (15A,15B) 용으로 2 종류의 마이크로 리플렉터 (19) 를 배치하는 것을 생각할 수 있다.
- <66> 그러나, 이렇게 하면 마이크로 리플렉터 (19) 의 개수도 그 만큼 많아지고, 일방의 입사면에 할당된 마이크로 리플렉터가 타방의 입사면에서 입사되는 조명광의 전파에 나쁜 영향을 줄 우려도 생각할 수 있다.
- <67> 또, 마이크로 리플렉터 (19) 의 개수가 증가한 만큼 경사면 (20A) 을 위한 스페이스도 제한되고 경사면 (20A) 의 방향 전환력이 저하될 우려도 있다. 이러한 점들을 고려하여 본 실시형태에서는 내부 입력측과 내부 출력측에 동등한 요철 형상을 부여한 대칭 형상의 마이크로 리플렉터 (19) 를 채택하였다.
- <68> 이어서, 도 4 는 단면 (15A) 에만, 도 5 는 단면 (15B) 에만 각각 직선형 형광램프를 배치하여 측정된 출사광의 방향 특성을 나타내는 그래프이다. 또, 도 6 은 동일한 도광판의 양측 단면 (15A,15B) 에 각각 직선형 형광램프를 배치하여 측정된 출사광의 방향 특성을 나타내는 그래프이다.
- <69> 또한, 도 7 은 동일한 도광판의 단면 (15C) 을 통해 조명광을 도입한 경우에 대해서 출사광의 방향 특성을 나타내는 그래프이다. 그리고, 도 8 은 동일한 도광판 양측의 긴변 및 하나의 짧은변 (15A,15B,15C) 에 대응하는 세 입사면을 통해 조명광을 도입한 경우에 대해서 출사광의 방향 특성을 나타내는 그래프이다.
- <70> 이들 도 4 내지 도 8 의 그래프에서 경사진 왼쪽 아래에서 경사진 오른쪽 위로 연장되는 축의 좌표는 단면 (15A,15B) 에 수직인 면 내에서의 방향 (각도) 을 나타내고, 경사진 오른쪽 아래에서 경사진 왼쪽 위로 연장되는 축의 좌표는 단면 (15C) 에 수직인 면 내에서의 방향 (각도) 을 나타내고 있다. 각도 0도는 각 면 내에 관하여 정면방향을 나타내고 있다. 그리고, 도광판 (15) 의 거의 중앙의 상측에서 관측된 광의 강도 (광량) 가 메시형의 불룩하게 올라온 높이로 표현되어 있다.
- <71> 먼저, 도 4 및 도 5 의 비교에서 각각 입사면 (15A,15B) 에서 입사되는 조명광을 거의 동등한 지향성, 광 강도로 출사할 수 있음을 알 수 있다. 또한, 도 6 에서 입사면 (15A,15B) 을 통과한 동시 광 도입에 의해 거의 2 배의 출사광량을 얻을 수 있음을 알 수 있다. 우선적인 출사방향은 입사면 (15A,15B) 에 관하여 수직, 평행 어떠한 면 내에 관해서도 거의 정면방향임이 명확하게 되어 있다.
- <72> 도 7 에서는 도 4, 도 5 에 비하면 샤프함이 뒤떨어지지만, 입사면 (15A,15B) 에 관해서 수직, 평행 어떠한 면 내에 관해서도 거의 정면방향으로 우선 출사하는 특성이 나타나 있다. 도 8 은 도 6 과 도 7 의 그래프를 합친 특성을 나타내고 있다. 이 도 8 의 그래프에서 3 개의 단면 (15A, 15B, 15C) 을 통하여 동시에 광 도입을 실행한 경우에도 입사면 (15A, 15B) 에 관하여 수직, 평행 인 어떠한 면 내에 관해서도 거의 정면방향으로

우선 출사하는 특성이 얻어지는 것을 알 수 있다. 또, 3 방향으로부터의 광 공급에 따라 매우 밝은 면광원 장치를 구성할 수 있음을 알 수 있다.

<73> (2) 제 2 실시형태

<74> 도 9 는 본 발명의 제 2 실시형태에 관한 액정표시장치에 적용되는 면광원장치에서 사용되는 도광판 배면을 나타낸 평면도이다. 도 1 과 비교하면 쉽게 알 수 있는 바와 같이, 본 실시형태에서는 형광램프 (24) 의 형상과 배치, 도광판 (25) 의 배면 (25E) 의 구조가 다른 점을 제외하면 제 1 실시형태에서 사용된 도광판 (15) 과 동일한 구성을 갖고 있다. 따라서, 설명은 상이점으로 좁혀서 한다.

<75> 먼저, 여기에서 채택되는 형광램프 (24) 는 대략 L 자형상을 가지며 긴변의 하나에 대응하는 단면 (25B) 과, 이 단면 (25B) 과 인접하는 짧은변의 하나에 대응하는 25C 를 따르도록 배치된다. 따라서, 단면 (25B, 25C) 이 입사면을 제공하여, 도광판 (25) 으로의 광 도입은 서로 직교하여 연재되는 단면 (25B) 과 단면 (25C) 의 쌍방을 통하여 실행된다.

<76> 배면 (25E) 에는 제 1 실시형태에서 채택된 도광판 (15) 의 경우와 마찬가지로, 다수의 마이크로 리플렉터 (29) 와 돌조 (20) 가 형성된다. 각 돌조 (20) 는 경사면 (20A, 20B) 을 갖고, 이들 경사면 (20A, 20B) 은 단면 (25B) 에 대해서는 거의 수직으로, 단면 (25C) 에 대해서는 거의 평행으로 연재되어 있다.

<77> 각 마이크로 리플렉터 (29) 는 제 1 실시형태에서 채택된 마이크로 리플렉터 (19) 와 동일한 형상을 갖고 있다. 즉, 한쌍의 경사면을 갖고 이들이 만나 능선을 형성하고 있다. 그리고, 각 마이크로 리플렉터 (29) 는 능선의 연재방향이 입사면 (25B) 과 거의 직교하도록 배향되어 있다. 또, 마이크로 리플렉터 (29) 의 피복 밀도는 입사면 (25B) 에서 떨어짐에 따라 증대된다. 또한, 마이크로 리플렉터 (29) 의 배열은 강한 규칙성을 갖지 않게 설계되어 있다.

<78> 본 실시형태에서는 입사면 (25B) 을 통해 도입된 광은 주로 마이크로 리플렉터 (29) 에서 거의 정면방향으로 방향 전환되어 출사면에서 출사된다. 한편, 입사면 (25C) 을 통해 도입된 광은 주로 돌조 (20) 에서 거의 정면방향으로 방향 전환되어 출사면에서 출사된다. 마이크로 리플렉터 (29), 돌조 (20) 의 방향 전환의 상세한 내용은 제 1 실시형태의 설명에서 쉽게 이해될 것이므로 여기에서는 반복하지 않는다.

<79> (3) 변형예

<80> 이상 설명한 실시형태는 본 발명을 제한하는 취지의 것은 아니다. 본 발명의 범위를 일탈하지 않고 예컨대 다음과 같은 변형예가 허용된다.

<81> (i) 마이크로 리플렉터의 형상은 상술의 실시형태에 한정되지 않는다. 입력측과 출력측이 동등한 요철형상을 갖는 대칭 형상은 간소한 구조의 일례이다. 경우에 따라서는 비대칭 형상의 마이크로 리플렉터가 채택되어도 된다.

<82> 또, 사각뿔 형상 이외의 돌기형상도 채택할 수 있다. 요컨대 한쌍의 경사면에 의한 주로 2 회 반사에 의해 조명광의 방향 전환에서 거의 정면방향으로의 출사가 달성되면 된다. 단, 이 한쌍의 경사면으로의 내부 입사를 차단하는 형상은 가능한한 피하는 것이 바람직하다.

<83> (ii) 돌조 (20) 의 단면형상은 경사면 쌍으로 형성되는 삼각형 형상이 아니어도 된다. 예컨대, 경사면 (20A) 만 형성해도 된다. 이 경우에는 하나의 방향을 따라 도광판은 서서히 감소되는 두께를 갖게 된다.

<84> (iii) 각 마이크로 리플렉터에 있어서, 한쌍의 경사면은 직접 접속되어 있지 않아도 된다. 실용상 충분한 특성을 확보할 수 있는 한, 한쌍의 경사면을 벤딩면을 사이에 두고 접속하여 돌기형상을 형성해도 된다. 또한, 한쌍의 경사면 자체가 벤딩면이어도 된다.

<85> 이들의 경우, 출사면측에서 보아 이 벤딩면의 정상부가 능선을 형성하고, 그 연재방향이 입사면에 대하여 거의 직교하도록 마이크로 리플렉터가 배향된다.

<86> (iv) 마이크로 리플렉터의 피복율은 필요에 따라 조정되어도 된다. 그리고, 이 피복율의 조정은 마이크로 리플렉터의 개수 밀도로 조정해도 되고, 사이즈로 조정해도 된다. 양자의 조합도 채택할 수 있다.

<87> (v) 상기 실시형태에서는 돌조 (20) 의 경사면 (20A) 의 피치조정에 의해 출사강도를 균일화시키고 있다. 그러나, 피치조정 대신에, 또는 피치조정에 추가로 경사면 (20A) 의 크기 등과 같은 팩터의 조정에 의해 출사강도를 균일화시켜도 된다. 어느 것으로 하여도 이와 같은 조정은 필요에 따라 실행되는 것이 바람직하다.

<88> (vi) 상기 실시형태에서는 카 내비게이션 시스템으로의 적용에 대하여 언급하고 있다. 그러나, 본 발명은 이것에 한정되지 않고 면형상의 조명광을 필요로 하는 여러가지의 전자기기에 널리 적용할 수 있다.

발명의 효과

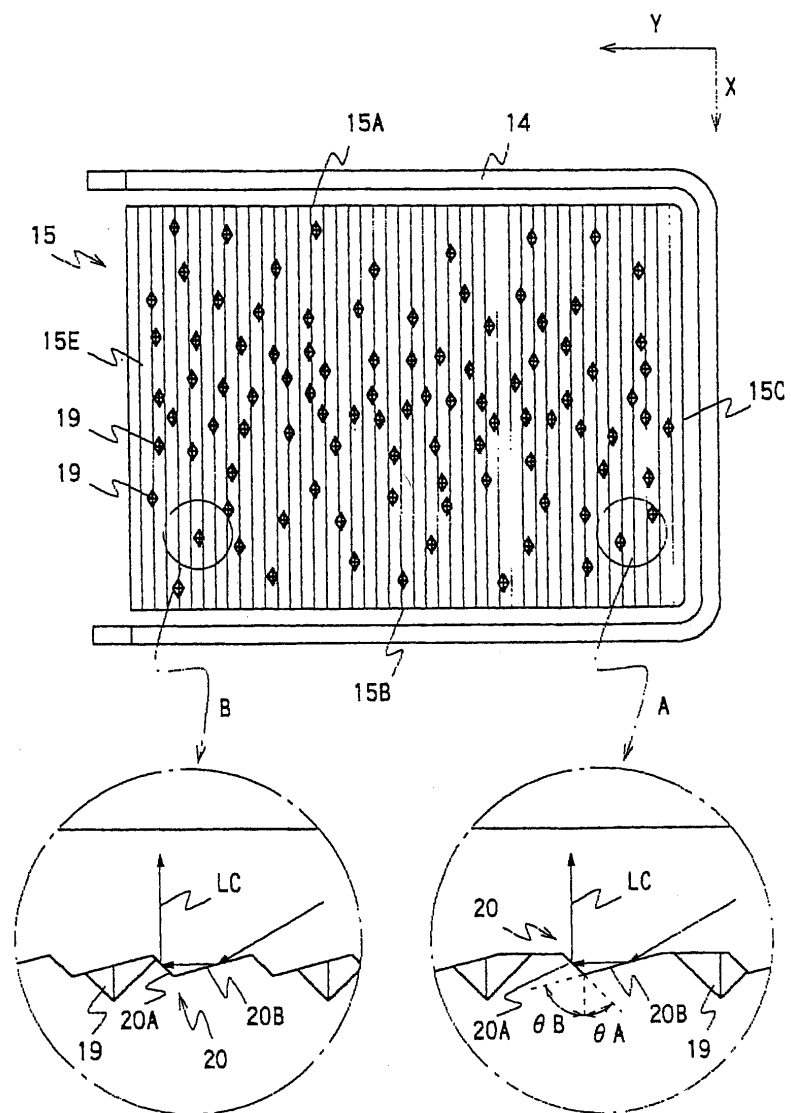
<89> 마이크로 리플렉터와 돌조 작용에 의해 제 1 단면을 통해 도광판 내로 도입된 광 및 제 2 단면을 통해 도광판 내로 도입된 광 중 어느 것이나 출사면의 거의 정면방향으로 출력된다. 그래서, 출사면으로부터의 출사광의 진행방향 특성을 수정하기 위한 소자 (예컨대 프리즘 시트) 는 특별히 필요로 하지 않게 된다. 또한 액정표시패널은 거의 수직으로 효율적으로 조명되어 거의 정면방향에서 밝은 화면을 관찰할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

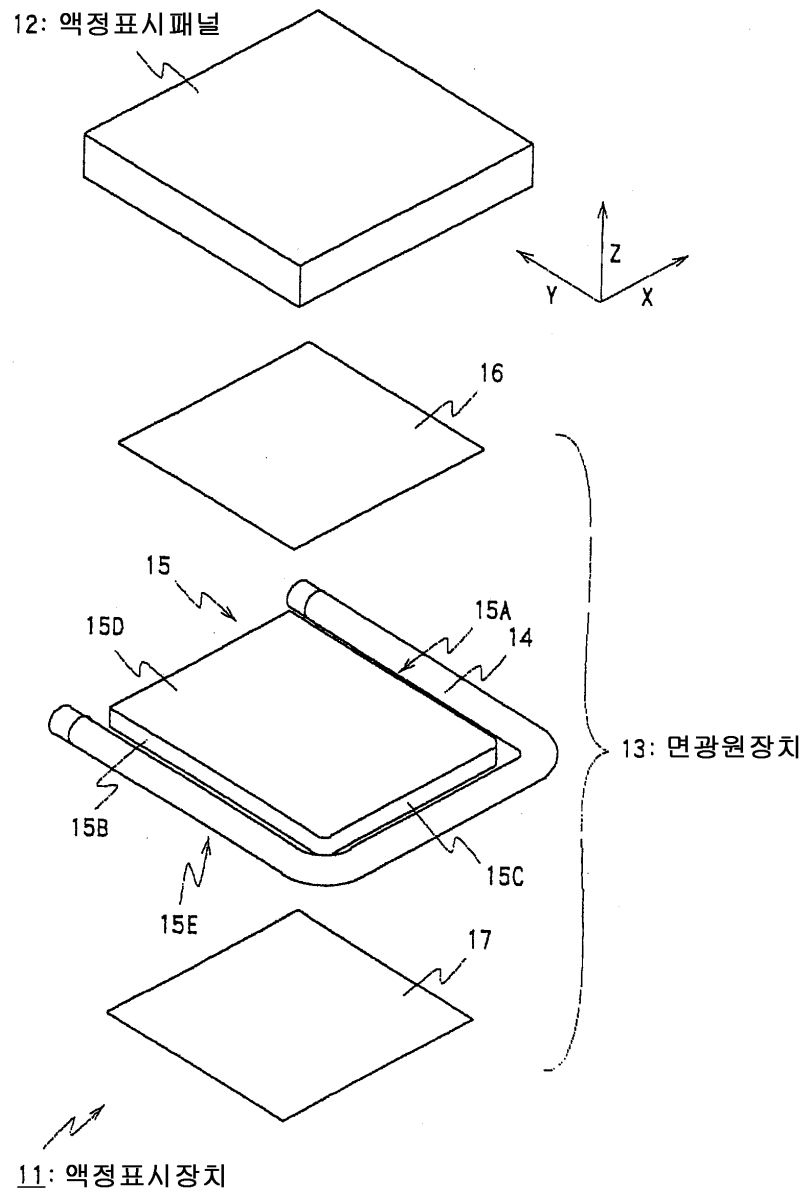
- <1> 도 1 은 본 발명의 제 1 실시형태에 관한 액정표시장치에 적용되는 면광원장치에서 사용되는 도광판 배면을 나타낸 평면도.
- <2> 도 2 는 도 1 에 나타낸 도광판을 채택한 면광원장치가 적용되는 액정표시장치를 나타낸 분해사시도.
- <3> 도 3 은 도 1 에 나타낸 도광판 배면에 형성된 마이크로 리플렉터를 나타낸 측면도 및 평면도.
- <4> 도 4 는 도 1 에 나타낸 도광판의 일측 긴변에 대응하는 입사면을 통해 조명광을 도입한 경우에 대하여 출사광의 방향특성을 나타낸 그래프.
- <5> 도 5 는 도 1 에 나타낸 도광판의 다른 타측 긴변에 대응하는 입사면을 통해 조명광을 도입한 경우에 대하여 출사광의 방향특성을 나타낸 그래프.
- <6> 도 6 은 도 1 에 나타낸 도광판의 양측 긴변에 대응하는 두개의 입사면을 통해 동시에 조명광을 도입한 경우에 대하여 출사광의 방향 특성을 나타낸 그래프.
- <7> 도 7 은 도 1 에 나타낸 도광판의 하나의 짧은변에 대응하는 입사면을 통해 조명광을 도입한 경우에 대하여 출사광의 방향 특성을 나타낸 그래프.
- <8> 도 8 은 도 1 에 나타낸 도광판의 양측 긴변에 및 하나의 짧은변에 대응하는 세개의 입사면을 통해 조명광을 도입한 경우에 대하여 출사광의 방향 특성을 나타낸 그래프.
- <9> 도 9 는 본 발명의 제 2 실시형태에 관한 액정표시장치에 적용되는 면광원장치에서 사용되는 도광판 배면을 나타낸 평면도.
- <10> 도 10 은 선행 제안에 관한 마이크로 리플렉터 동작을 설명하는 사시도.
- <11> 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명
- <12> 11 : 액정표시장치 12 : 액정표시패널
- <13> 13 : 면광원장치 14,24 : 형광램프 (일차광원)
- <14> 15,25 : 도광판 19,29 : 마이크로 리플렉터
- <15> 19A~19D,20A,20B : 경사면 20 : 돌조

도면

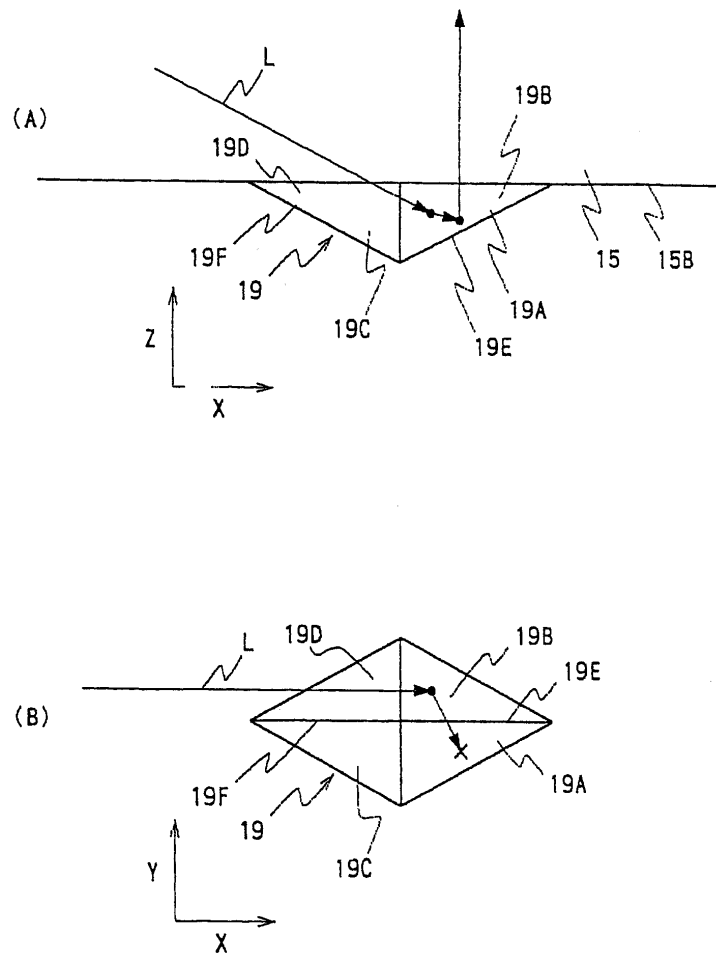
도면1



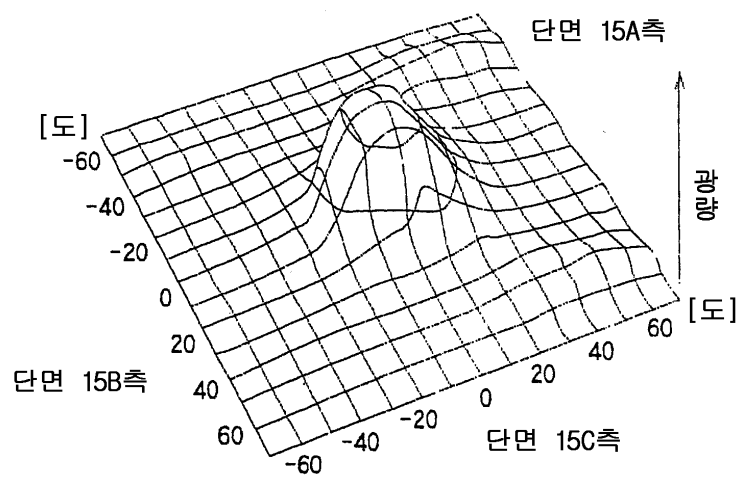
도면2



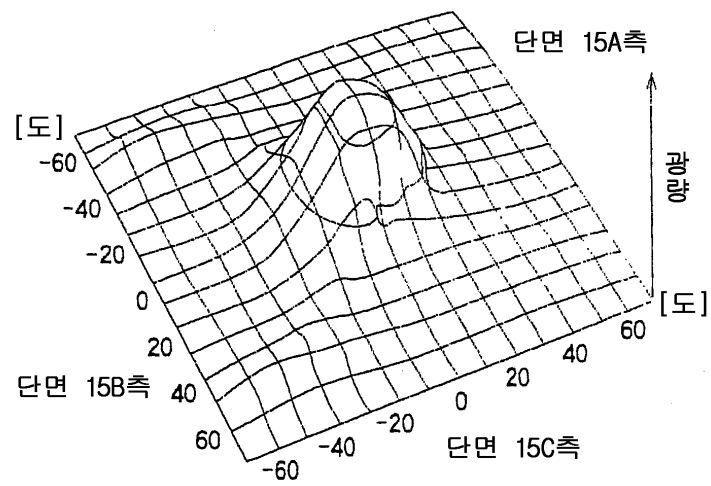
도면3



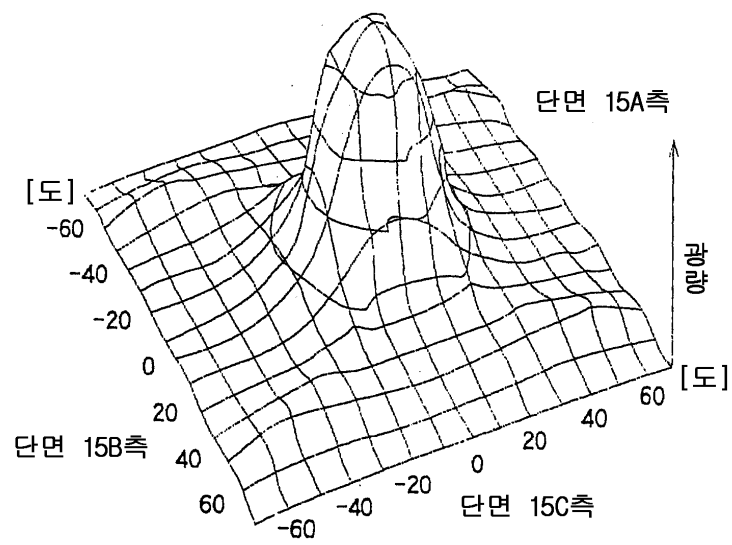
도면4



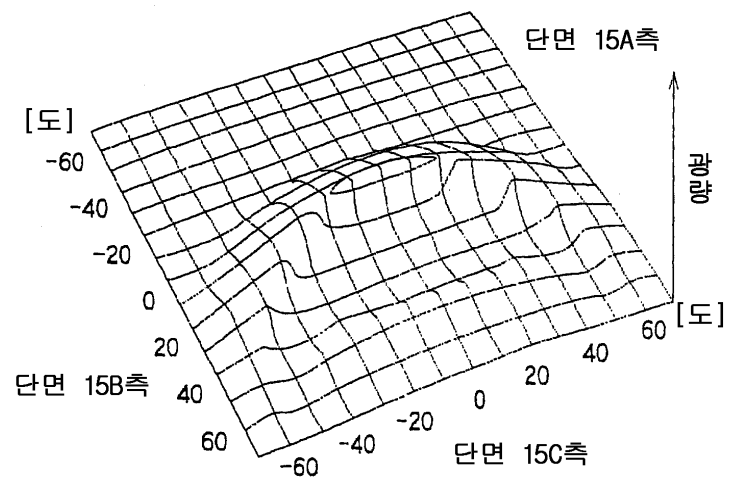
도면5



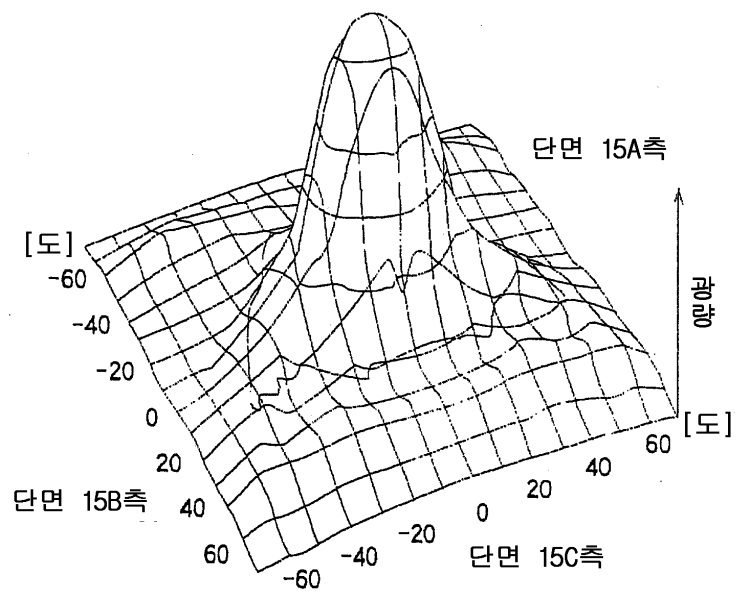
도면6



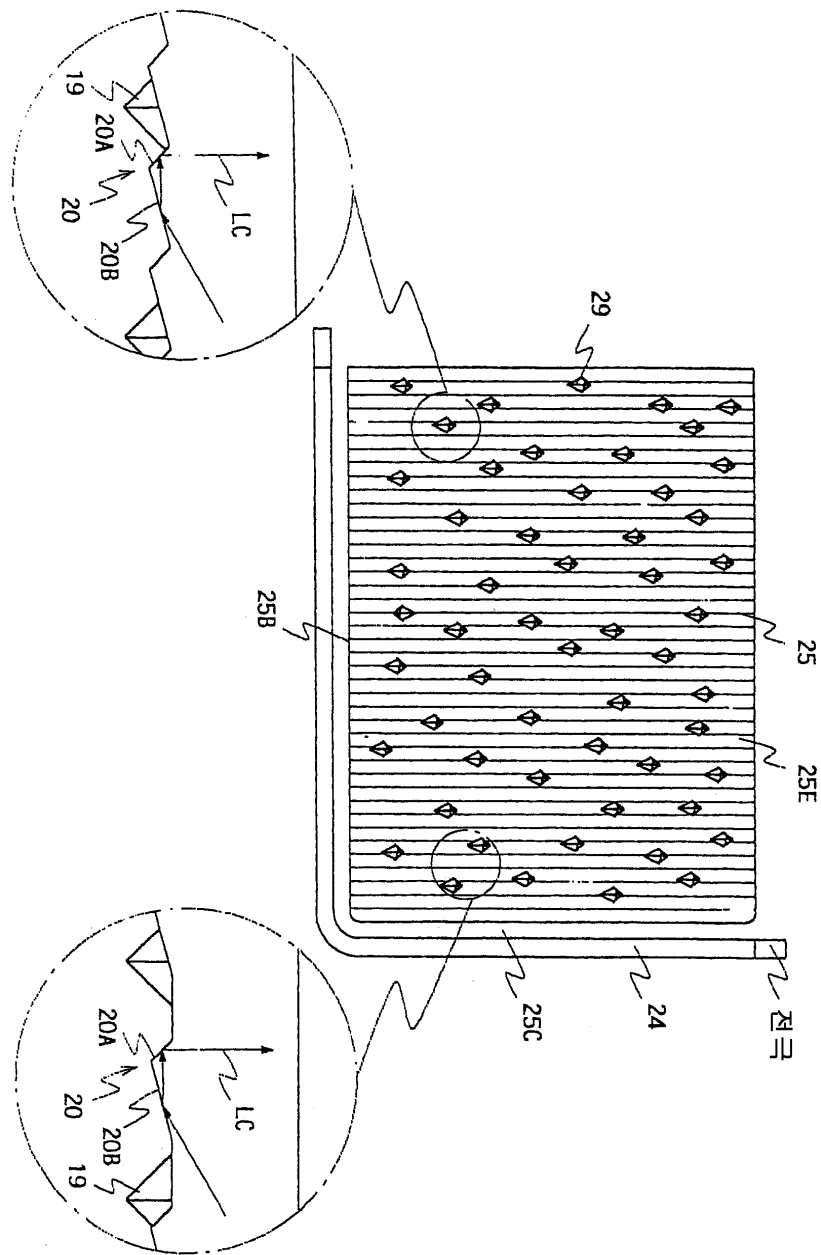
도면7



도면8



도면9



도면10

