



(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) 선행기술조사문현

JP08220344 A

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 9 항

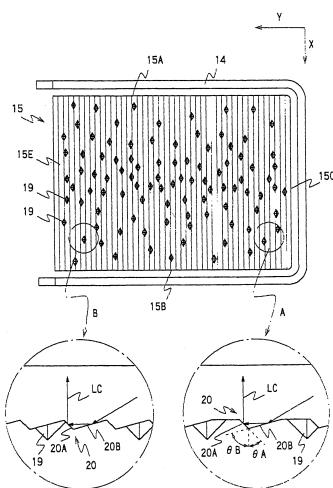
심사관 : 박봉서

(54) 도광판, 면광원장치 및 표시장치

(57) 요 약

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 U자 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 2회가 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) 선 행 기술 조사 문현
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 등을 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 휙도를 얻을 수 없다. 그래서, 출사면으로부터의 출사를 촉진시키는 수단이 필요하게 된다.
- <19> 본 발명자는 이미 PCT/JP00-00871(WO00-49432)에서 이른바 마이크로 리플렉터를 구비한 도광판 및 그것을 사용한 면광원장치/액정표시장치를 제안하였다.
- <20> 상기 제안을 따르면 도광판 배면에 다수의 마이크로 리플렉터가 형성된다. 도 10은 이를 중 하나를 예시하여 출사 촉진 기능을 설명하는 도면이다. 도 10에 나타낸 바와 같이 각 마이크로 리플렉터는 제 1 반사면과 제 2 반사면을 가지며, 이를 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 냉음극관과 같은 선형 광원, 발광 다이오드와 같은 점형 광원 중 어느 것이나 채택할 수 있으며, 어느 것을 채택하여도 개선된 휙도의 면 광원을 구성할 수 있다.

<23> 그런데, 카 내비게이션 장치 등에 적용되는 면광원장치에서는 도광판을 3 측에서 둘러싸도록 U 자 형상의 형광램프를 배치하고, 이것을 일차광원으로서 사용하는 것이 알려져 있다. 이 수법에 따르면 3 방향에서 광 공급이 되기 때문에 전체적인 광 공급량 (입력 광량)을 증대시킨다. 따라서, 고휙도를 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 나타낸 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 2 회 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. 여기에서, 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 카내비게이션 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 띠지 않게 하고, 만일 도광판 (15)의 흄집 등에 의한 이상 발광이 발생한 경우라도 그 이상 발광을 눈에 띠지 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 흄집이 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

광판 내로 도입되면 단일 단면으로부터의 광 도입의 케이스에 비해 도광판으로의 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 도광판 (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 접속한 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 (15E) 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 (15E) 의 연재 방향과는 큰 각도를 이루지 않는다. 따라서, 능선 (15E) 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 도광판 (15) 내로 도입된 광 및 입사면 (15B) 을 통해 도광판 (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 휙도 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 모아래 무늬의 발생을 방지하기 위해서 주기성이 강한 질서를 갖지 않게 설계되는 것이 바람직하다.

<56> 이어서, 입사면 (15C) 을 통해 도광판 (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 도광판 (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 도광판 (15) 의 배면 (15E) 의 외관과 함께 입사면 (15C) 에 비교적 낮은 위치 및 비교적 면 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 휙선형의 과잉 발광으로 관찰되는 것을 희피시키는 데에 유리하다.

- <59> 본 실시형태에서는 각 돌조 (20) 는 한쌍의 경사면 (20A, 20B) 을 갖는다. 이들 경사면 (20A, 20B) 은 도 1에 나타낸 바와 같이 단면 (15A, 15B) 과 거의 수직으로 연재되어 있다. 단, 마이크로 리플렉터가 형성된 위치에서는 평탄한 면의 연재는 중단되어 있다.
- <60> 입사면 (15C) 보다 면 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 가능한한 전체 반사이고 또 한 경사면 (20A) 에서의 내부 반사 후 주된 광의 진행방향이 거의 정면방향이 되도록 설계된다.
- <61> 실제로는 도 1 중의 확대 묘사에 나타낸 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 판두께가 서서히 얇어지는 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 정면방향으로의 출사를 실현시킨다.
- <63> 또, 돌조 (20) 는 입사면 (15C) 에서 멀어짐으로써 서서히 반복되는 피치가 작아지도록 배치되어도 된다. 이 경우 입사면 (15C) 으로부터의 거리에 의존한 휙도 불균일을 저감시킬 수 있다.
- <64> 도 2 에 나타낸 바와 같이 이러한 면광원장치 (13) 에서 액정표시패널 (12) 을 조명하면 액정표시패널 (12) 의 표시 스크린 상에 형성되는 화상은 사용자에 의해 밝게 관찰된다.
- <65> 또, 본 실시형태와 같이 대향하는 두개의 단면 (15A, 15B) 이 입사면에 포함되는 경우 내부 입력측과 내부 출력측에 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 할당한 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 측정한 출사광의 방향 특성을 나타내는 그래프이다. 또, 도 6 은 동일한 도광판의 양측 단면 (15A, 15B) 에 각각 직선형 형광램프를 배치하여 측정한 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

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 25C를 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) 변형 예

<80> 이상 설명한 실시형태는 본 발명을 제한하는 취지의 것은 아니다. 본 발명의 범위를 일탈하지 않고 예컨대 다음과 같은 변형 예가 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. 예컨대 한쌍의 경사면에 의한 주로 2 회의 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

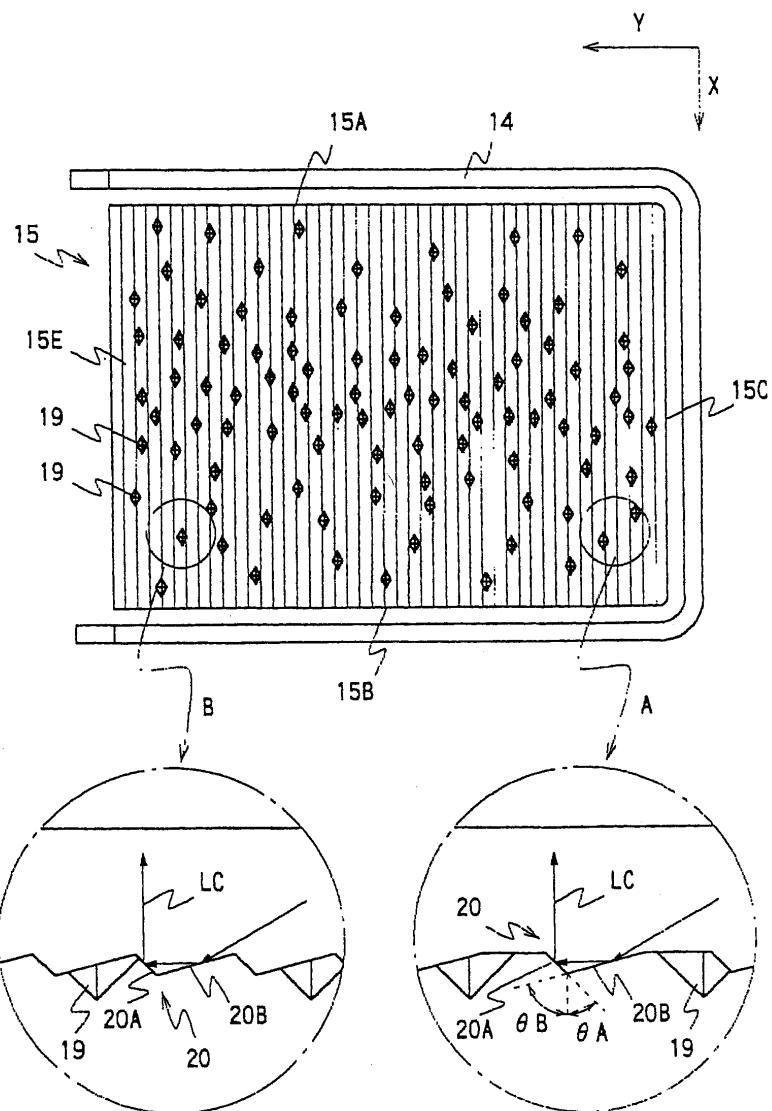
- <89> 마이크로 리플렉터와 돌조 작용에 의해 제 1 단면을 통해 도광판 내로 도입된 광 및 제 2 단면을 통해 도광판 내로 도입된 광 중 어느 것이나 출사면의 거의 정면방향으로 출력된다. 그래서, 출사면으로부터의 출사광의 진행방향 특성을 수정하기 위한 소자 (예컨대 프리즘 시트)는 특별히 필요로 하지 않게 된다. 또한 액정표시패널은 거의 수직으로 효율적으로 조명되어 거의 정면방향에서 밝은 화면을 관찰할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

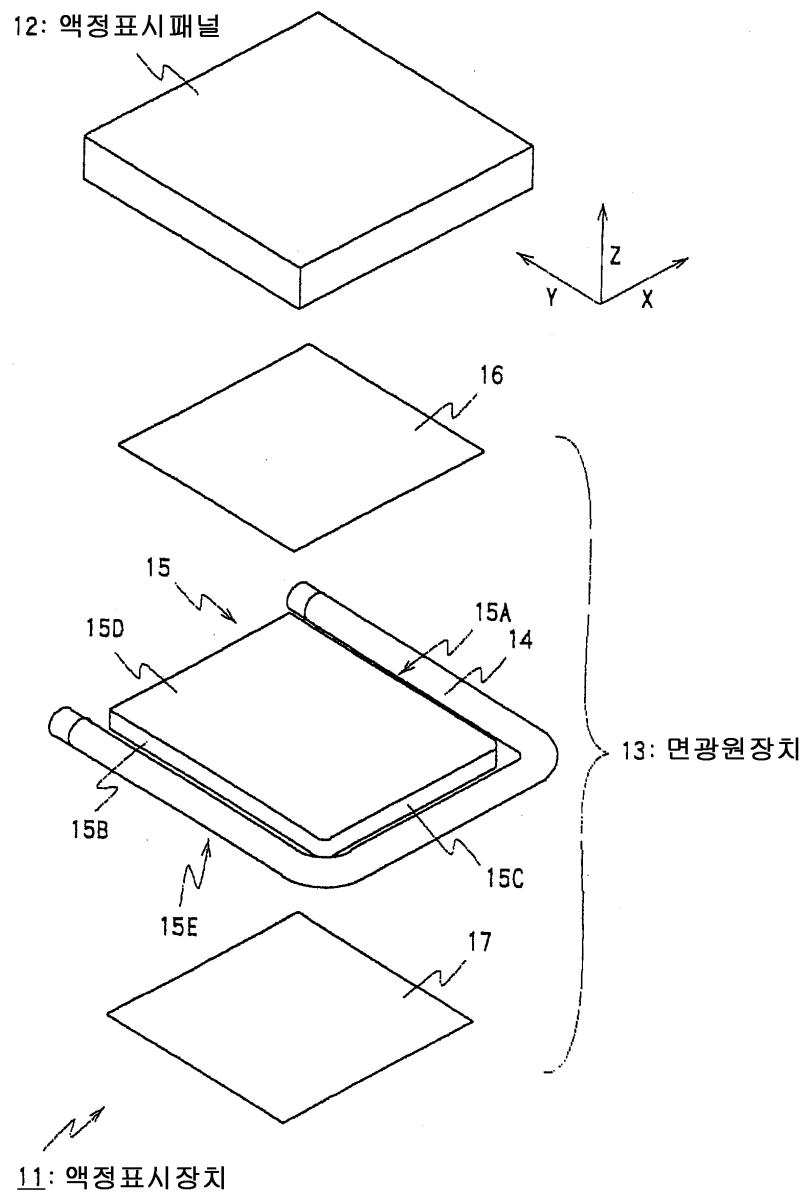
- <1> 도 1 은 본 발명의 제 1 실시형태에 관한 액정표시장치에 적용되는 면광원장치에서 사용되는 도광판 배면을 나타낸 평면도.
- <2> 도 2 는 도 1 에 나타낸 도광판을 채택한 면광원장치가 적용되는 액정표시장치를 나타낸 분해사시도.
- <3> 도 3 은 도 1 에 나타낸 도광판 배면에 형성된 마이크로 리플렉터를 나타낸 측면도 및 평면도.
- <4> 도 4 는 도 1 에 나타낸 도광판의 일측 긴변에 대응하는 입사면을 통해 조명광을 도입한 경우에 대하여 출사광의 방향특성을 나타낸 그래프.
- <5> 도 5 는 도 1 에 나타낸 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

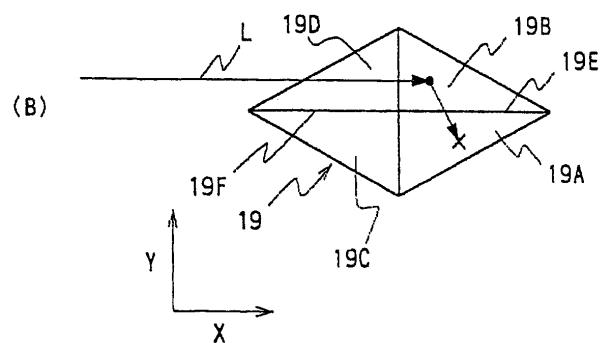
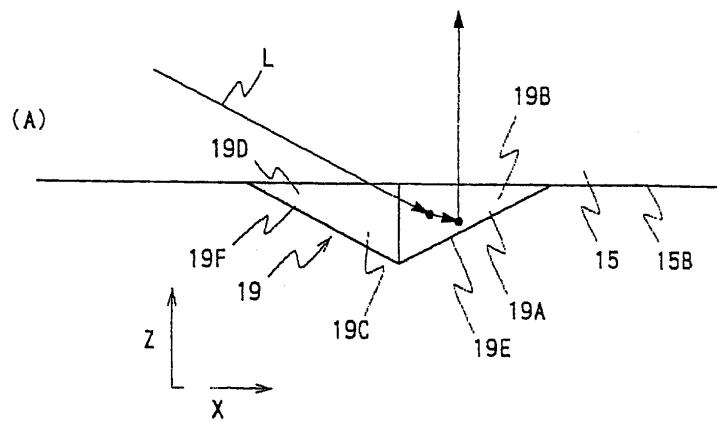
도면1



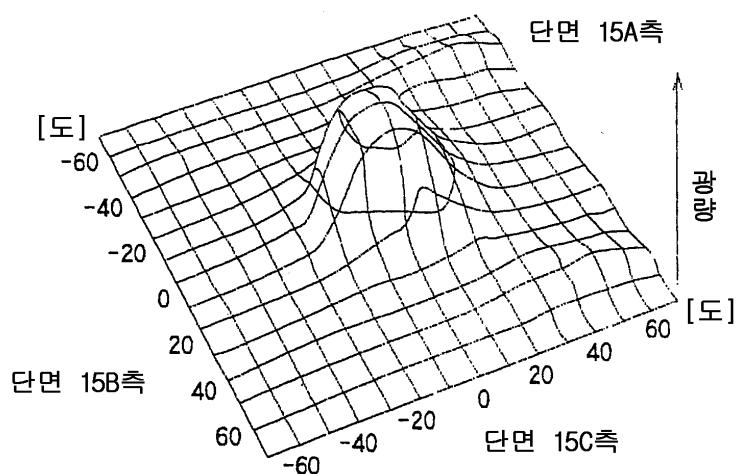
도면2



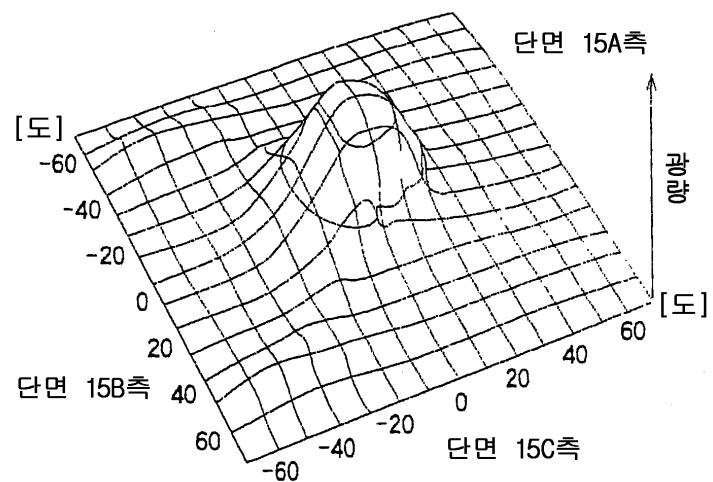
도면3



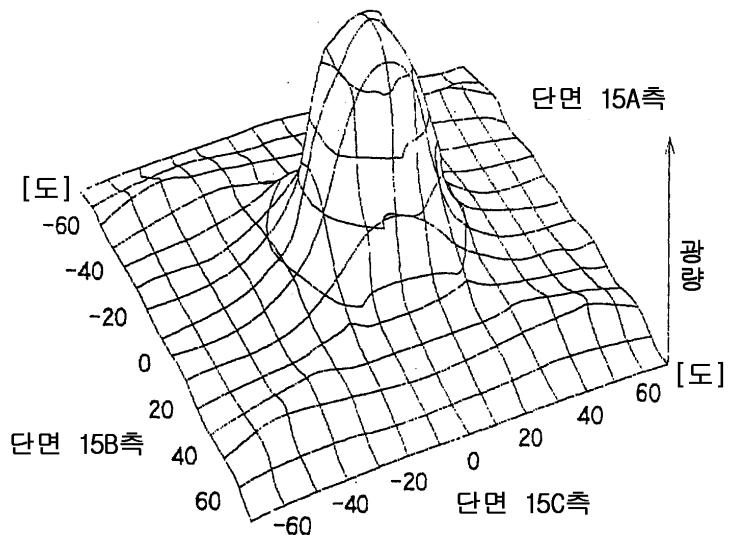
도면4



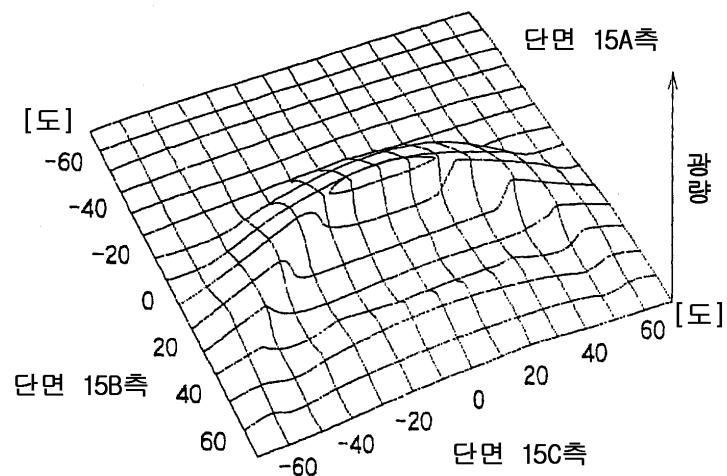
도면5



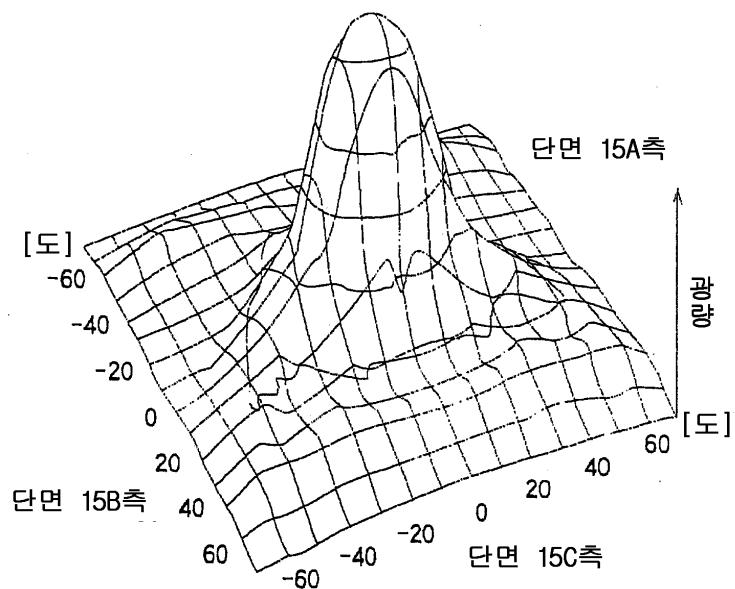
도면6



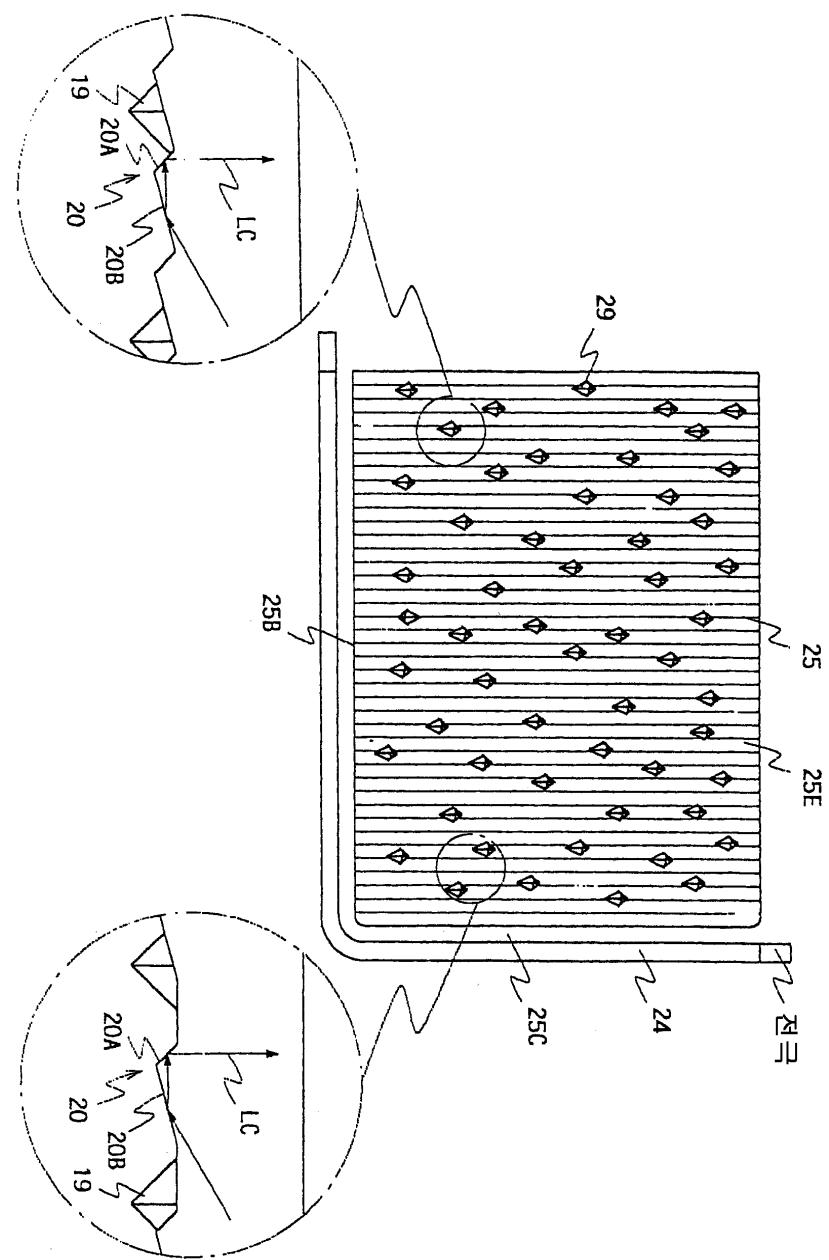
도면7



도면8



도면9



도면10

