(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl. [6]
G02F 1/1335

(45) 공고일자 2001년07월12일
(11) 등록번호 10-0294815
(24) 등록일자 2001년04월20일

(21) 출원번호 10-1999-0011577
(22) 출원일자 1999년04월02일

(65) 공개번호 특1999-0082877
(43) 공개일자 1999년11월25일

(30) 우선권주장 10-93560 1998년04월06일 일본(JP)

(73) 특허권자 다이니폰 인사츠 가부시키가이샤
기타지마 요시토시
일본 도쿄도 신쥬쿠쿠 이치가야 가가쵸 1쵸메1반1고

(72) 발명자 가시마게이지
일본도쿄도신주쿠쿠이치가야가가쵸1-1-1다이닛뽄인사츠가부시키가이샤내

(74) 대리인 김명신
김원오

심사관 : 이수찬

(54) 편광분리시트, 광학시트적층체, 면광원장치 및 투과형 표시장치

요약

본 발명은 편광분리시트, 광학시트적층체, 면광원장치 및 투과형 표시장치에 관한 것으로서, 투명기재시트(12)로 이루어진 편광분리광학시트(10)에 있어서, 투명기재시트(12)의 내면에 코팅층(14)을 설치하고, 이 코팅층(14)의 표면에서 1 10㎛의 입자직경 범위의 구형상 비즈(16)를 돌출하여 배치하고, 코팅층(14)이 투광성재료(18)의 평활면(18A)에 대해 구형상 비즈(16)를 통하여 접촉하도록 하고, 구형상 비즈(16)는 입자직경 분포의 반값폭이 1㎛이하가 되고, 코팅층(14)으로부터의 돌출 높이가 균일화되어 편광분리시트의 코팅층측의 면이 다른 투광성재료의 평활면과 접촉할 때의 간섭 무늬 발생을 평활면을 손상하지 않고 방지하는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시형태의 예에 따른 편광분리시트의 일부를 확대하여 도시한 사시도,

도 2는 동일 편광분리시트의 일부를 더욱 확대하여 도시한 단면도,

도 3은 동일 편광분리시트를 프리즘 시트에 적층한 상태를 도시한 단면도,

도 4a와 도 4b는 동일 편광분리시트에 있어서 코팅층 형성 과정을 도시한 단면도,

도 5는 동일 편광분리시트를 더욱 확대하여 도시한 사시도,

도 6은 동일 실시형태의 제 2 예를 도시한 사시도,

도 7은 동일 실시형태의 제 3 예를 도시한 사시도,

도 8a와 도 8b는 광학시트적층체의 실시형태의 예를 확대하여 도시한 단면도,

도 9는 본 발명의 실시형태의 예에 따른 편광분리시트를 사용한 면광원장치의 요부를 도시한 약시단면도,

도 10은 동일 실시형태의 제 2 예를 도시한 약시단면도,

도 11은 본 발명의 편광분리시트를 포함하는 면광원장치를 이용한 액정표시장치의 실시형태의 예의 요부를 도시한 약시단면도,

도 12는 종래의 액정표시장치를 도시한 약시측면도,

도 13은 종래의 다른 액정표시장치를 도시한 약시측면도,

도 14는 종래의 또 다른 액정표시장치를 도시한 약시측면도, 및

도 15는 종래의 또 다른 액정표시장치를 도시한 약시측면도이다.

*도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10, 30, 40 : 편광 분리 시트 12 : 투명기재시트

14 : 코팅층 16 : 구형상 비즈

18 : 투광성 재료 18A : 평활면

20 : 틈 22 : 프리즘시트

22A : 프리즘부 50, 50A : 광학시트적층체

60, 70 : 면광원장치 62 : 도광체

62A : 측단면 62B : 광방출면

64 : 광원 66 : 광반사판

68 : 광확산시트 80 : 액정표시장치

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 한쪽의 편광성분을 투과하고, 다른쪽 편광성분을 반사하는 편광분리시트, 이 편광분리시트와 프리즘시트를 적층하여 이루어진 광학시트적층체, 투과형 액정표시장치, 광고판 등의 투광성표시체를 배면에서 조명할 때 이용되고, 상기 편광분리시트 또는 광학시트 적층체를 이용한 면광원장치 및 이 면광원장치를 이용한 액정디스플레이 등의 투과형 표시장치에 관한 것이다.

컴퓨터, 텔레비젼 등의 디스플레이로서 사용되는 액정표시장치는 편광판에 광을 투과시키는 것에 의해 얻어지는 편광광을 액정층에서 변조하는 것이며, 예를 들어 도 12에 도시된 종래의 대표적인 액정표시장치(1)는 백라이트장치(2)의 광원(3)으로부터 출사된 광을 대략 판형상의 도광체(4)의 한 측 단면(4A)에서 입사시키고, 도면에 있어서 윗면이 되는 출광면(4B)에서 출사시켜 이 광을 확산시트(5)에 의해 확산시킨 후, 프리즘 시트(6)에 의해 집광하고, 액정표시패널(7)을 그 배면에서 조명하도록 구성되어 있다.

상기 백라이트장치(2)에 있어서, 상기 한 측단면(4A)에서 입사된 광원광은 도광체(4)내에서 전체 반사를 반복하면서 진행하고, 또 그 광의 일부가 도광체(4)의 출광면(4B)과 반대측 내면(4C)에 배치된 광확산체(4D)에 의해 반사되고, 출광면(4B)에서 확산시트(5)를 거쳐 액정표시패널(7) 방향으로 출사되고, 또 도광체(4)의 상기 내면(4C)에서 도면에 있어서 아래쪽으로 출사된 광은 아래쪽에 배치된 반사시트(8)에 의해 반사되어 다시 한번 도광체(4)내로 되돌아가도록 되어 있다.

여기서, 상기 프리즘 시트(6)는 삼각기둥 프리즘(단면 형상이 삼각형, 또는 정점이 둥근 삼각형)으로 이루어진 단위 프리즘(6A), 또는 단면형상이 반원형 또는 반타원형인 기둥형상의 단위렌즈(도시 생략)를 그 능선이 평행이 되도록 복수열 배치하여 구비하고 있다.

또한, 상기 액정표시패널(7)은 액정셀(7A) 및 편광판(7B, 7C)으로 구성되고, 상기 액정셀(7A)은 액정층(TN형 액정, STN형 액정, IPS용 액정, VA용 액정 등)을 유리기판이나 플라스틱제 기판(모두 도시 생략)으로 끼운 것이며, 상기 편광판(7B, 7C)은 상기 기판의 외측(도 12에 있어서 상하)을 끼운 구성으로 되어 있다.

상기 액정표시 패널(7)은 상기 액정셀(7A)의 액정층에 전계를 가하는 것에 의해 이곳을 투과하는 광의 상태를 변조하고, 상기 편광판(7B, 7C)의 광투과축과 액정층을 투과한 광의 편광방향과의 관계를 제어함으로써 액정셀(7A)을 투과하는 광량을 변화시켜 정보의 표시를 하는 것이다.

도 13에 도시한 다른 종래의 액정표시장치(1A)는 백라이트장치(2A)의 프리즘 시트(6)의 방향의 반대, 즉 단위 프리즘(6A)측이 도 12의 경우와 반대인 하부 방향으로 배치되고, 또 도광체(4) 대신에 광산란 도광체(9)가 이용되는 점에서 도 12의 액정표시장치(1)와 상위하다.

여기서, 광산란도광체(9)는, 예를 들면 투광성 수지에 미세한 간격으로 굴절율이 다른 물질을 포함하여 구성하고, 이 자체가 광을 산란하는 작용을 갖는 것이며, 이 경우 액정표시장치(1)와 같은 광확산체(4D)는 불필요하다.

다른 구성은 도 12의 액정표시장치(1)와 동일하기 때문에 동일 부분에 동일 부호를 붙여 설명을 생략한다.

도 14에 도시된 또 다른 액정표시장치(1B)의 백라이트장치(2B)는 상기 백라이트장치(2A)의 광산란 도광체(9)를 대

신해서 표면 요철 도광체(9A)를 설치한 점이백라이트장치(2A)와 상위하다. 여기서, 표면 요철 도광체(9A)는 투명한 도광체(4)의 출광면(4B)에 미세한 요철 모양을 실시하여 이 출광면(4C) 자체가 광을 확산하는 작용을 갖고, 도광체(4)내를 진행하는 광선의 진행방향을 변경하는 것으로 상기와 같은 광확산체(4D)는 불필요하다. 또한, 미세한 요철을 출광면(4B)과 반대측 면에 실시해도 좋다.

다른 구성은 도 13의 액정표시장치(1A)와 동일하기 때문에 동일 부분에 동일 부호를 붙여 설명을 생략한다.

상기 어떤 액정표시장치(1, 1A, 1B)에 있어서도 액정셀(7A)은 편광판(7B, 7C)에 끼워진 구성이며, 편광판(7B, 7C)이 입사광의 약 50를 흡수하기 때문에 광의 이용효율(투과율)이 낮고, 액정표시패널(7)의 표면의 충분한 밝기를 얻기 위해서는 보다 많은 광원광을 편광판(7B)에 입사시킬 필요가 있었다.

그러나, 이와같이 하면 백라이트 장치의 광원(3)의 소비전력이 증대할 뿐만 아니라 해당 광원(3)으로부터의 열이 액정셀(7A)의 액정층에 악영향을 줘서 액정표시패널(7)의 표시가 불명료해지는 등의 문제점을 발생한다.

이에 대해, 도 15에 기본 구성이 도시된 바와 같이, 예를 들면 일본 특개평7-49496호 공보, 일본 특개평8-146416호 공보 또는 일본 특표평9-506985호 공보에 개시된 바와 같이, 백라이트장치(2)(2A, 2B)로부터의 무편광 광을 서로 선(旋)광방향이 역의 관계에 있는 2개 원(圓)편광으로 분리한 후에 직선편광으로 변환하거나 또는 서로 직교관계에 있는 2개의 직선편광으로 분리하는 편광분리시트(9B)를 이용하여 분리하고, 분리된 한쪽의 편광 광을 액정표시패널(7)에 입사시키고, 다른쪽 편광성분을 백라이트장치(2)(2A, 2B)측으로 되돌려 그 백라이트 장치내의 반사시트(도시생략) 등에 의해 다시한번 편광 분리 시트(9B)측으로 인도하여 재이용함으로써 광이용 효율을 향상시키도록 한 것이 있다.

상기 일본 특개평7-49496호 공보에 개시된 것은 면상(面狀) 도광체의 광출사면측에 서로 굴절율이 다른 층을 인접하여 적층하여 이루어진 편광 분리 시트를 설치하고, 광출사면으로부터의 무편광 광을 서로 직교 관계에 있는 2개의 편광광으로 분리하고, 한쪽의 편광 광을 액정셀을 향해서 출사하고, 다른쪽 편광 광을 광원측으로 되돌려 반사시킨 후, 다시한번 편광 분리 시트에 입사하도록 하고 있다.

또한, 상기 일본 특개평8-146416호 공보에 개시된 것은 면상 도광체의 광출사면측에 콜레스테릭 액정층으로 이루어진 면광분리시트를 배치하고, 광발생원으로부터의 무편광 광을 서로 선광방향이 역의 관계에 있는 2개의 원편광으로 분리하고, 한쪽의 원편광 광을 1/4 파장 위상차층에 의해 직선 편광으로 변환한 후에 액정 셀을 향해서 출사하고, 다른쪽 원편광 광은 광원측으로 되돌려 반사시킨 후, 다시한번 편광분리시트에 입사하도록 하고 있다.

또한, 상기 일본 특표평9-506985호 공보에 개시된 것은 백라이트 장치의 광출사면측에 연신(延伸) 다층 필름으로 이루어진 편광 분리 시트를 설치하고, 광출사면으로부터의 무편광 광을 서로 직교 관계에 있는 2개의 편광 광으로 분리하고, 한쪽의 편광 광이 액정셀을 향해서 출사시키고, 다른쪽 편광 광을 백라이트 장치측으로 되돌려 반사시킨 후, 다시 편광 분리 시트에 입사하도록 하고 있다.

상기 일본 특개평7-49496호 공보 등에 개시된 것은 편광분리시트로 반사된 광을 리사이클하기 때문에 광흡수형 편광판을 이용한 액정표시장치와 비교하여 광이용효율은 대폭 향상(이론적 최대값은 2배)되지만, 광분리시트와 이에 인접한 다른 광학부재와의 사이에서 광에 의한 명암의 반복 모양, 즉 간섭 무늬가 관찰되며, 이 광에 의해 액정표시패널을 조명하는 경우, 각 화소로 형성되는 화상을 흐트려 시인성을 현저히 저하시키는 문제점이 있다.

이 시인성의 현저한 저하는 편광 분리 시트를 사용하지 않은 종래의 광흡수형 편광판을 이용한 액정표시장치와는 비교가 되지 않을만큼 그 표시 품질을 저하시키는 것이다.

이것은 종래의 광흡수형 편광판의 광흡수율이 수이하인 것에 대해, 상기와 같은 편광 분리 시트의 광흡수율이 약 50인 것에 기인한다.

즉, 편광 분리 시트로부터 반사된 광선이 다시한번 광원측으로 리사이클되기 때문에 편광 분리 시트와 다른 광학부재(프리즘 시트, 확산 시트, 도광체, 반사시트 등) 사이에서 간섭을 형성하는 광량이 광흡수형 편광판의 경우와 비교하여 10배 전후가 되기 때문이다.

예를 들면, 종래의 광흡수형 편광판의 반사율을 4, 편광 분리 시트의 광반사율을 40로 하면 편광 분리 시트와 다른 광학부재 사이에서 간섭을 형성하는 광량은 광흡수형 편광판의 경우의 10배가 된다.

여기서, 편광 분리 시트(9B)의 소광비(消光比)가 종래의 광흡수형 편광판의 소광비에 미치지 않기 때문에, 도 15에 있어서, 이점쇄선으로 나타낸 바와 같이, 편광 분리 시트(9B)와 액정표시패널(7) 사이에 광흡수형 편광판(9C)을 삽입하여 소광비의 향상을 도모하는 것이 있다.

그러나, 이 경우, 편광 분리 시트(9B)와 편광판(9C) 사이에서 간섭 무늬가 발생하는 것이 새롭게 판명되었다. 그 이유는 상기와 동일하며, 편광 분리 시트(9)의 광반사율이 약 50로 매우 높은 것에 기인한다.

또한, 상기와 같은 간섭현상이 백라이트 장치측으로부터의 광뿐만 아니라, 액정표시패널에 입사하는 외광에 기인한 것이 있다. 즉, 액정표시패널에 입사된 외광이 편광분리시트에서 반사하여 이에 접근하여 배치된 광흡수형 편광판 사이에서 간섭무늬를 발생시킨다.

이에 대해, 예를 들면 일본 특개평1-234822호 공보의 액정표시장치에 있어서, 편광판의 하면에 광산란면을 형성하고 있는 바와 같이, 상기 편광 분리 시트에 광확산층을 형성하여 간섭 무늬 발생을 억제하는 것도 생각할 수 있지만, 이 경우도 다음과 같은 3가지 문제점이 있다.

(1) 휘도 저하

광확산층을 편광분리시트의 백라이트장치측 및/또는 액정표시패널측에 설치한 경우, 편광분리시트로의 입사광이 확산층에서 확산되기 때문에 광선의 진행방향이 여러가지 방향으로 흩어져 편광분리시트 표면에서의 법선 방향 근방에서 관측한 휘도가 대폭 저하해버린다.

(2) 흠 발생

광확산층이 편광분리시트의 백라이트 장치측 및/또는 액정표시패널측에 설치된 경우, 광확산층 표면의 요철의 볼록부가 이것과 접촉한 프리즘 형상 시트의 프리즘 등에 흠을 생기게 하고, 발생한 흠에 의해 전체로서 균일한 면형상 발광상태를 얻을 수 없게 된다.

특히, 상기 프리즘 형상 시트의 프리즘부의 정각이 100° 이하로 변형이 있는 경우, 취급시에 광확산층 표면의 볼록부로부터의 힘이 프리즘 선단부(정점)에 집중적으로 작용하여 이것에 흠이 생기기 쉬운 문제점이 있다.

(3) 편광도 저하

광확산층이 편광분리시트의 액정표시패널측에 설치된 경우, 편광분리시트를 투과한 광이 광확산층에서 확산되기 때문에 광의 편광방향이 흩어져 종래의 광흡수형 편광판에서 흡수되는 광이 증대되어 그 흡수분만큼 광이용효율이 저하해버린다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기 종래의 문제점을 감안하여 이루어진 것으로서, 휘도 저하, 흠 발생, 편광도 저하 등의 문제를 수반하지 않고, 간섭 무늬의 발생을 억제하고, 광의 이용효율을 향상할 수 있도록 한 편광분리시트, 광학시트적층체, 면광원장치 및 투과형 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 편광분리시트의 광확산층으로서 사용되는 코팅층에 포함되는 투광성 빔의 입자직경을 선택하는 것에 의해 상기 휘도 저하 및 편광도 저하를 해결할 수 있고, 또 투광성 비즈의 입도분포를 선택하는 것에 의해 흠의 발생을 해결할 수 있는 사실에 기초한 것이다.

편광분리시트의 발명은 입사광중 한쪽 편광성분을 투과하고, 다른쪽 편광성분을 반사하는 투광성기재로 이루어지며, 한쪽 표면에 입자직경이 1 10㎛의 투광성 비즈를 포함한 코팅층을 피복한 것을 특징으로 하는 편광분리시트에 의해 상기 목적을 달성하는 것이다.

상기 코팅층에 포함되는 투광성 비즈의 적어도 일부를 입자직경 분포의 반값폭이 1㎛ 이하의 투광성 구형상 비즈로 해도 좋다.

상기 편광 분리 시트를 두께 방향에 인접하는 층이 서로 굴절율이 다른 3층 이상의 적층체로 하고, 입사하는 P편광 및 S편광의 한쪽을 투과, 다른쪽을 반사하여 양자를 분리하도록 해도 좋다.

또한, 상기 편광분리시트를 콜레스테릭 액정층으로 이루어진 선광선택층과 1/4 파장위상차층을 포함하여 구성하고, 상기 콜레스테릭 액정층이 입사광중 한 방향의 선광성분과, 이의 역회전 선광성분을 분리하도록 해도 좋다.

또한, 상기 편광 분리 시트를 각 층이 복굴절성을 가진 3층 이상의 평면형상 다층 구조로 하고, 평면내에서 서로 수직인 진동방향을 가진 2개의 광 중의 한쪽에 대한 두께 방향에 인접한 층간의 굴절율의 차와 다른쪽에 대한 두께 방향에 인접한 층간의 굴절율의 차가 다르도록 해도 좋다.

또한, 상기 편광분리시트를 상기 코팅층이 인접하여 적층된 프리즘 시트의 단위 프리즘 또는 단위 렌즈에 접촉시켜 배치하도록 해도 좋다.

또한, 상기 프리즘 시트의 단위 프리즘 또는 단위 렌즈의 상기 코팅층에 접촉하는 선단의 정각이 100°이하이도록 해도 좋다.

또한, 광학시트 적층체의 발명은 상기와 같은 편광분리시트와 이 편광분리시트에 적층된 단위 프리즘 또는 단위 렌즈를 포함하는 프리즘 형상 시트로 이루어지고, 상기 편광분리시트의 상기 코팅층이 인접하여 적층된 프리즘 시트의 단위 프리즘 또는 단위 렌즈에 접촉되어 있는 것을 특징으로 하는 광학시트 적층체에 의해 상기 목적을 달성하는 것이다.

또한, 상기 프리즘형상 시트의 단위 프리즘 또는 단위 렌즈의 상기 코팅층에 접촉하는 선단의 정각이 100°이하이도록 해도 좋다.

또한, 면광원장치의 발명은 투광성재료로 이루어진 판형상체로서, 적어도 한측 단면에서 도입된 광을 한쪽 면이 광방출면에서 출사하도록 된 도광체와, 이 도광체중 적어도 상기 한 측 단면에서 내부로 광을 입사시키는 광원과, 상기 도광체의 상기 광방출면측에 설치되고, 해당 광방출면에서 출사되는 광이 상기 코팅층측에서 입사되는 상기와 같은 편광분리시트 또는 광학시트적층체로 이루어진 면광원장치에 의해 상기 목적을 달성하는 것이다.

또한, 상기 면광원장치의 발명은 광확산시트와, 이 광확산시트에 광을 조사하는 광원과, 이 광원의 상기 광확산시트와 반대측에 배치되어 광원으로부터의 광을 상기 광확산시트방향으로 반사하는 광반사판과, 상기 광확산시트에서 출사되는 광이 상기 코팅층에서 입사되도록 배치된 상기와 같은 편광분리시트 또는 광학시트적층제로 이루어진 면광원장치에 의해 상기 목적을 달성하는 것이다.

또한, 투과형 표시장치의 발명은 청구항 10과 같이, 평면형상의 투광성 표시체와 이 투광성 표시체의 배면에 배치되어 출사광에 의해 해당 투광성 표시체를 배면에서 조사하도록 된, 상기와 같은 면광원장치를 구비하여 이루어진 투과형 표시장치에 의해 상기 목적을 달성하는 것이다.

본 발명에 있어서는 편광분리시트의 표면에 형성된 코팅층에 입자직경이 1 10㎛의 투광성 비즈를 포함시키는 것에 의해 인접하는 광학부재와의 간섭을 회피하고, 휘도 저하 및 편광도 저하를 해결할 수 있다. 또한, 상기 구형상 비즈의 입자직경 분포의 반값폭을 1㎛이하로 하는 것에 의해 응력집중에 의한 흠 발생을 방지할 수 있다.

(발명의 실시형태)

이하, 본 발명의 실시형태의 예를 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 편광분리시트(10)는 투명기판시트(12)의 한쪽면(도 1, 도 2에 있어서 하면)에 코팅층(14)이 설치된 것이며, 또 이 코팅층(14)에는 투광성재료로 이루어진 입자직경이 1 10㎛이고, 입자직경 분포의 반값폭이 1㎛이하의 구형상 비즈(16)가 포함되어 있다.

또한, 상기 코팅층(14)의 표면에 있어서, 구형상 비즈(16)는 그 일부가 랜덤한 2차원 분포 상태로 돌출되어 다단의 언덕형상 돌기를 구성하고 있다.

상기 편광분리시트(10)는 그 표면에 입자직경이 1 10㎛의 투광성 구형상 비즈(16)를 포함하는 코팅층(14)을 구성하고, 투광성 구형상 비즈(16)의 입자직경을 1 10㎛의 범위로 하는 것에 의해 광선 진행방향이 광확산층으로 흐트려지는 것을 억제할 수 있고, 또 광의 편광 방향이 광확산층으로 흐트려지는 것을 억제할 수 있다.

또한, 상기 편광분리시트(10)를 그 코팅층(14)측을 도 2에 도시된 바와 같이, 다른 투광성재료(18)의 평활면(18A), 예를 들면 도광판의 평활면, 확산시트의 평활면 또는 다른 프리즘 시트의 평활면과 접촉 또는 접근하여 배치하면 종래에는 상기와 같이 간섭 무늬가 발생했지만, 본 발명의 편광분리시트(10)에 있어서는 도 2에 도시된 바와 같이, 코팅층(14)의 표면에서 돌출되어 있는 구형상 비즈(16)에 있어서, 도광체 등의 투광성재료(18)의 평활면(18A)에 접촉하기 때문에 해당 평활면(18A)과 코팅층(14)의 표면 사이에는 반드시 1 10㎛정도의 틈(20)이 발생한다.

이때문에, 투광성 재료(18)의 평활면(18A) 사이에 광이 입사해도 구형상 비즈(16)의 광확산 작용에 의해 간섭 무늬의 발생을 억제할 수 있다.

또한, 상기한 바와 같이, 구형상 비즈(16)는 그 입자직경 분포의 반값폭이 1㎛ 이하로 되어 있기 때문에 구형상 비즈(16)의 코팅층(14) 표면으로부터의 돌출 높이의 오차가 1㎛ 이하가 된다.

따라서, 해당 구형상 비즈(16)가 도 3에 도시된 바와 같이 다른 프리즘 시트(22)의 프리즘부(22A) 선단이나 도 2와 같이 다른 투광성재료(18)의 평활면(18A)에 접촉해도 그 접촉상태가 균일하기 때문에 크게 돌출된 구형상 비즈(16)와의 접촉에 의한 집중하중이 발생이 없고 프리즘 시트(22)의 프리즘부(22A) 등의 손상이 방지된다. 특히, 해당 프리즘부(22A)의 정각이 100° 이하로 변형되어 있는 경우, 취급시에 구형상 비즈(16)로부터의 힘이 프리즘부의 선단에 집중적으로 작용하여 흠이 나기 쉬운 경우에 그 효과는 현저하다.

여기서, 상기 구형상 비즈(16)의 입자직경을 1㎛ 이상으로 한 것은 이 크기를 1㎛ 미만으로 하면 광원광(가시광)의 파장에 접근하여 착색되는 문제점이 있고, 또 1㎛ 미만으로 하면 구형상 비즈(16)의 재료로서의 투광성 비즈(예를 들면 아크릴 비즈)의 대량 생산이 곤란하고, 또 이 구형상 비즈를 코팅층(14)을 구성하는 바인더(후술)에 균일하게 분산하는 것이 곤란해지는 문제점을 해소하기 위해서이다.

또한, 구형상 비즈(16)의 입자직경을 10㎛ 이하로 한 것은 입자직경이 10㎛ 보다도 커지면 편광분리시트(10)에 입사된 광의 진행방향을 크게 흐트러지게 하기 때문에 이것을 해소하기 위해서이다.

상술한 바와 같이, 상기 구형상 비즈(16)는 코팅층(14)의 표면에 있어서 2차원적으로 랜덤 분포되고 주기적으로 배열되어 있지 않다.

예를 들면 칼라 액정표시장치의 백라이트의 출광면측에 상기와 같은 편광분리시트(10)를 설치한 경우, 가령 구형상 비즈(16)가 코팅층(14)에 있어서 주기적으로 배열되어 있으면 액정표시장치의 화소의 배열 주기가 서로 겹치는 것에 의해 모아레(moire)가 발생할 우려가 있지만, 본 발명에 따른 편광분리시트(10)에 있어서는 구형상 비즈(16)가 2차원적으로 랜덤 배치되어 있기 때문에 상기와 같은 모아레 무늬의 발생이 방지된다.

상기 구형상 비즈(16)를 형성하는 투명한 재료로는 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트 등의 폴리에스테르수지, 폴리메틸메타크릴레이트 등의 아크릴수지, 폴리카보네이트수지, 폴리스텔렌수지, 폴리메틸펜텐수지 등의 열가소성 수지, 폴리에스테르아크릴레이트, 우레탄아크릴레이트, 에폭시아크릴레이트 등의 올리고마 및/또는 아크릴레이트계의 모노머 등으로 이루어진 전리방사선경화성수지를 자외선 또는 전자선 등의 전자방사선으로 경화시킨 수지 등으로 투명성이 좋은 것이 사용된다. 이와같은 수지의 경우, 그 굴절율이 통상 1.4 1.6정도의 것을 이용한다. 또한, 수지 이외에도 투명하면 유리, 세라믹스 등이라도 좋다.

상기와 같은 구형상 비즈(16)를 포함하는 코팅층(14)은 구형상 비즈(16)를 투광성 바인더에 분산시킨 도료를 분사도장, 롤코트 등으로 도공(塗工)하여 코팅층(14)을 형성하고, 또 그 코팅층(14)의 도막 표면에 구형상 비즈(16)의 일부 또는 전부를 돌출시킨다.

이 경우, 구형상 비즈(16)를 투광성 바인더에 분산시킨 도료를 도포하는 것에 의해 형성된 코팅층(14)은 도 4a에 도시된 바와 같이, 투광성 바인더중에 가라앉은 상태로 되어 있지만, 도막이 건조수축하는 것에 의해 도 4b와 같이 코팅층(14)의 표면에 구형상 비즈(16)의 일부가 돌출된다.

상기 코팅층(14)을 형성하는 바인더수지로서는 아크릴, 폴리스틸렌, 폴리에스테르, 비닐중합체 등의 투명한 재료가 사용되지만, 구형상 비즈(16)를 형성하는 재료의 굴절율과 바인더수지의 굴절율의 비가 0.9 1.1의 범위가 되는 것이 편광을 산란하지 않는 점 및 휘도를 저하시키지 않는 점에서 특히 바람직하고, 또 투광성 미립자의 농도는 편광을 산란하지 않는 점 및 휘도를 저하시키지 않는 점에서 바인더 수지분의 2 15가 특히 바람직하다.

또한, 상기 코팅층(14)의 두께는 구형상 비즈(16)의 돌출 높이를 제외하고 1 20㎛의 범위로 하는 것이 바람직하다.

이것은 코팅층(14)의 두께가 1㎛ 미만이 되면 구형상 비즈(16)를 투명기재 시트(12)의 내면에 고정하는 것이 불가능해지고, 20㎛ 이상이 되면 광투과율이 저하하여 상기와 같은 편광분리시트의 본래의 편광분리작용이 현저하게 저하해 버리기 때문이다.

상기 편광분리시트(10)는 도 5에 도시된 바와 같이, 서로 굴절율이 다른 3개의 광투과성 시트(10A 10C)를 적층하여 구성한 것이다. 또한, 상기 코팅층(14)은 도 5에 있어서는 광입사측에 설치되지만 광출사측 또는 양 측에 설치해도 좋다.

상기 광투광성 시트(10A 10C)는 투광성이 있으면 그 재질은 특별히 한정되지 않고, 일본 특개평7-49496호 공보에 개시되어 있는 재질, PET 등의 폴리에스테르수지, PC, PMMA 등의 아크릴수지, TAC(삼초산셀룰로즈), 유리, 실리카, ITO(Indium Tin Oxide) 등을 사용한다.

상기와 같이, 서로 굴절율이 다른 광투광성 시트(10A 10C)의 계면을 광선이 통과할 때는 투과성 및 반사광이 편광되는 현상(편광분리작용)이 발생한다.

이와같은 편광분리작용은 편광분리시트(10)로의 광의 입사각에 따라서 다르지만, 이 입사각이 브루스터각의 경우, 즉 상기 계면의 굴절광선과 반사광선간의 각도가 90°가 되는 광선입사각의 경우, 편광분리작용이 최대가 된다.

여기서, 광선입사각이 브루스터각의 경우는, 예를 들면 공기(굴절율(n)="1)중" 1장의 광투과성시트(굴절율(n′〉n)를 사용하면 반사광중의 S편광성분과 투과광중의 P편광성분의 강도비(Ts/Tp="{2n′/(1+n′ 2)}4가 된다.

또한, 보다 강한 편광분리작용을 얻기 위해서는 상기 광투과성 시트는 적어도 3장, 바람직하게는 5장 이상으로 하는 것이 좋다.

상기와 같은 편광분리시트(10)에 광이 입사하면 투과광은 P편광성분이 많아지고, 또 반사광은 S편광성분이 많아진다.

다음으로, 도 6을 참조하여 본 발명의 편광분리시트의 다른 실시형태에 대해서 설명한다.

이 편광분리시트(30)는 광입사면측에서 차례로 PET층(30D), 콜레스테릭 액정층(30C), 1/4 파장 위상차층(30B) 및 TAC층(30A)을 적층하여 구성되어 있다. 상기한 코팅층(14)은 도 6에 있어서, 광입사측에 설치되어 있지만 이것은 광출사측 또는 양측에 설치해도 좋다.

여기서, 상기 콜레스테릭 액정층(30C)은 입사하는 광 중, 한 방향의 선광성분과 이것과 역회전의 선광성분을 분리하는 기능을 갖도록 할 수 있다.

일반적으로, 콜레스테릭 액정은 물리적 분자 배열에 기초하여 상기와 같은 선광선택특성을 발현하지만, 평면 배열의 나선형축에 입사한 광은 우측 선광 광과 좌측 선광 광의 2개의 원편광으로 나뉘어지고, 한쪽은 투과하고 다른쪽은 반사된다.

이 현상은 원편광 2색성으로서 알려져 있으며, 원편광의 선광방향을 입사광에 대해 적절하게 선택하면 콜레스테릭 액정의 나선형축 방향과 동일한 선광방향을 가진 원편광이 선택적으로 산란반사된다.

이 경우의 최대 선광 광 산란은 하기 수학식 1의 파장(λ0)으로 발생한다.

수학식 1

$$\lambda 0 = nav \cdot p$$

여기서, "p"는 나선형 피치, "nav"는 나선형축에 직교하는 평면내의 평균굴절률이다.

이 때의 반사광의 파장밴드폭(Δλ)은 하기 수학식 2로 나타낸다.

수학식 2

$$\Delta\lambda = n \cdot p$$

여기서, Δn="n(∥)-n(직각)이다." n(∥)은 나선형축에 직교하는 면내의 최대의 굴절율, n(직각)은 나선형축에 평행한 면내의 최대의 굴절율이다.

또한, 평면 배열의 나선형축에 대해 비스듬하게 입사된 광의 선택 산란광의 파장(λψ)은 λ0에 비해 단파장측으로 이동하는 것이 알려져 있다.

콜레스테릭액정의 재료로는 일본 특개평8-146416호 공보에 개시되어 있는 물질이나 시프염기, 아조계, 에스테르계, 비페닐계 등의 네마틱액정 화합물의 말단기에 광학 활성의 2-메틸부틸기, 2-메틸부톡시기, 4-메틸헥실기를 결합한 키랄네마틱 액정 화합물이 바람직하다.

또한, 일반적으로 고분자 액정은 액정을 띠는 메소젠기를 주사슬, 측사슬 또는 주사슬 및 측사슬의 위치에 도입한 고분자이지만, 고분자 콜레스테릭 액정도 예를 들면 콜레스테릴기를 측사슬에 도입하여 얻을 수 있다.

콜레스테릭 액정에 의한 편광분리작용은 콜레스테릭 액정으로 한쪽의 원편광성분(우회전 또는 좌회전)이 투과되고, 다른쪽의 원편광성분이 반사된다.

액정표시장치의 배면 조명광으로는 통상 직선편광을 입사광으로 이용하기 때문에, 상기와 같이 콜레스테릭 액정층(30C)에 더해 1/4파장 위상차층(30B)을 병용하는 것이 바람직하다.

또한, 이 콜레스테릭 액정(30C) 및 1/4 파장 위상차층(30B)의 작용에 대해서, 예를 들면 「SID 96 DIGEST, p110 113, Polarizing Color Filters Made from Cholesteric LC Silicone」등의 문헌에 개시되어 있다.

콜레스테릭 액정층(30C)에 의한 편광분리작용이 최대가 되는 광선입사각은 콜레스테릭 액정의 배향방향에 의존하지만, 나선형축을 편광분리시트(30)에 세운 법선방향으로 대략 일치하도록 하는 것이 바람직하다. 또한, 배향방법으로서는 공지된 러빙을 이용하는 방법, 편광UV를 이용하는 방법 등이 있다.

상기와 같은 편광분리시트(30)에 광이 입사하면 콜레스테릭 액정층(30C)에 있어서, 한쪽의 원편광성분(우회전 또는 좌회전)이 투과되고, 1/4 파장위상차층(30B)에 있어서 해당 투과한 원편광이 직선편광으로 변환되고, TAC층(30A)을 통과하여 도 6에 있어서 윗면(출광면)으로부터 출사된다.

다음으로, 도 7을 참조하여 본 발명의 편광분리시트의 또 다른 실시형태의 예에 대해서 설명한다.

도 7의 편광분리시트(40)는 각 층이 복굴절성을 가진 4층의 평면형상 다층 구조체로 한 것이며, 코팅층(14)은 광입사측에 설치되어 있다. 이것은 광출사측 또는 양측에 설치해도 좋다.

상기 편광분리시트(40)는 평면내에서 서로 수직인 진동방향을 가진 2개의 광중의 한쪽에 대해 두께 방향에 인접한 층간의 굴절율의 차가 실질적으로 0이며, 다른쪽이 대해서 두께 방향에 인접하는 층간의 굴절율의 차가 실질적으로 0가 아니도록 하여 상기 한쪽 광을 투과하고, 다른쪽 광을 반사하도록 한 것이다.

상기 편광분리시트(40)를 구성하는 복굴절성층(40A 40D)은 각각 예를 들면, 일본 특개평3-75705호 공보 등에 개시되어 있는 바와 같이, 폴리카보네이트계 수지, 폴리에스테르계 수지, 폴리비닐알콜계 수지, 초산셀룰로즈계 수지 등의 면내 복굴절성(굴절율이방성)을 나타내는 물질을 연신 등의 방법에 의해 얻을 수 있고, 상기 일본 특표평9-506985호 공보에 개시되어 있는 바와 같이 연신한 PEN으로 형성해도 좋다.

더욱 구체적으로는 도 7에 도시된 바와 같이, 편광분리시트(40)를 4장의 복굴절성층(40A 40D)으로 구성되고, 도 7에 있어서 부호 "X"및 "Y"로 나타낸 바와 같이, 평면내에서 서로 직교하는 2방향의 광진동방향을 설정한 경우, 각 복굴절성층(40A 40D))의 굴절율을 다음과 같이 된다.

예를 들면, 복굴절성층(40A, 40B, 40C, 40D)의 x축 방향으로 진동하는 광선에 대한 굴절율은 실질적으로 n_x로 동일하고, 따라서 x축 방향에서의 인접하는 층간의 굴절율차(Δn_x(="｜$n_x - n_x$｜)는 실질적으로 0이다.

그리고, 복굴절성층(40A) 및 복굴절성층(40C)의 y축 방향으로 진동하는 광선에 대한 굴절율은 모두 n_{y1} 이고, 복굴절성층(40B) 및 복굴절성층(40D)의 y축방향으로 진동하는 광선에 대한 굴절율은 모두 n_{y2} ($n_{y1} \neq n_{y2}$)이며, 따라서 y축방향에서의 인접하는 층간의 굴절율차Δn_y(="｜$n_y - n_y$｜)는 실질적으로 0이 아니다.

이것에 의해, x축방으로의 인접층간의 굴절율차(Δn_x)와 y축방향으로의 인접하는 층간의 굴절율차(Δn_y)는 실질적으로 다른 상태($n_x \neq n_y$)이다.

이와같은, 평면내에서 서로 직교하는 2방향의 광진동방향에 있어서, 한쪽의 방향으로의 인접층간의 굴절율차와 다른쪽 방향으로의 인접층사이의 굴절율차가 다른 평면형상 다층구조체로 이루어진 편광분리체를 이용하면 편광을 분리할 수 있다.

즉, 굴절율차가 큰 쪽의 방향(예를 들면, y축방향)으로 진동하는 광의 반사는 굴절율차가 작은 쪽의 방향(예를 들면 x축방향)으로 진동하는 광의 반사 보다도 크고, 굴절율차가 작은 쪽의 방향(예를 들면 x축방향)으로 진동하는 광의 투과는 굴절율차가 큰 쪽의 방향(예를 들면 y축방향)으로 진동하는 광의 투과 보다도 크다.

그리고, 보다 바람직한 태양은 작은 쪽의 굴절율차가 실질적으로 0인 경우이다. 그렇게 하면 작은 쪽의 굴절율차를 주는 방향으로 진동하는 광은 반사하지 않고 투과한다.

즉, 평면내에서 서로 직교하는 2방향의 광진동방향에 있어서, 한쪽 방향(예를 들면 x축방향)에서는 인접층간의 굴절율이 실질적으로 동일하며, 또 한쪽 방향(예를 들면 y축방향)에서는 인접층간의 굴절율차가 다른 평면형상 다층구조로 이루어진 편광분리체를 사용하고 있다. 이와같은 편광분리체를 사용하면 더욱 바람직한 상태로 편광을 분리(예를 들면, x축방향으로 진동하는 광을 투과하고, y축방향으로 진동하는 광을 반사)할 수 있다. 물론, 이 경우에도 큰 쪽의 굴절율차의 값이 큰 쪽이 편광분리성능이 높다.

그 이유는 상기 예로 설명하면 x축방향으로 진동하는 광으로서, 평면형상 다층구조체내의 굴절율은 실질적으로 균일해지기 때문에 평면형상 다층구조체의 입사각 및 출사각의 2군데서 표면 반사가 약간 발생할 뿐이다.

그러나, y축방향으로 진동하는 광에 있어서는 평면형상 다층구조체내의 굴절율은 인접하는 각각의 층사이에서 다르기 때문에 평면형상 층 구조체의 입사면과 출사면 및 평면형상 다층구조체내의 각각의 층사이에서 표면(계면)반사가 발생한다. 따라서, 편광분리체의 층수가 많으면 많을수록 표면(계면) 반사가 발생하고, y축방향으로 진동하는 광을 반사하는 것이다.

또한, 도 7의 편광분리시트는 4층구조로 되어 있지만 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니라 적어도 3층, 이상적으로는 5층이상이 좋다. 또한, 편광분리시트를 구성하는 복굴절성 층의 적층수가 많을수록 상기한 표면 반사가 발생하고, 확실히 다른 방향으로 진동하는 광을 반사할 수 있다. 실제로는 100층 정도까지 적층한 것이 있다.

또한, 편광분리시트(40)의 편광분리작용이 최대가 되는 광선의 입사각은 해당 편광분리시트(40)의 표면에 세운 법선방향이다.

또한, 편광분리상태를 측정하는 방법으로는 서로 광의 진동방향이 직교하는 직선 편광을 이용할 수 있다.

도 8a는 본 발명의 실시형태의 예에 따른 광학시트 적층체(50)를 도시한다. 이 광학시트 적층체(50)는 편광 분리 시트(10, 30, 40)의 하측에 프리즘 시트(22)를 적층한 것이며, 상측의 편광분리시트(10, 30, 40)의 코팅층(14)은 하측의 프리즘 시트(22)의 윗면인 프리즘부(22A)의 정점과 접촉하도록 배치되어 있다.

이 광학시트 적층체(50)에 있어서는 또한 상술한 바와 같이, 구형상 비즈(16)는 그 입자직경 분포의 반값폭이 1㎛이하로 되어 있기 때문에 구형상 비즈(16)의 코팅층(14) 표면으로부터의 돌출 높이의 오차가 1㎛이하가 된다.

따라서, 해당 구형상 비즈(16)가 프리즘시트(22)의 프리즘부(22A) 선단에 접촉해도 그 접촉상태가 균일하기 때문에 크게 돌출된 구형상 비즈(16)의 접촉에 의한 집중하중의 발생이 없고, 프리즘 시트(22)의 프리즘부(22A)의 손상이 방지된다.

또한, 도 8의 (b)의 광학시트 적층체(50A)와 같이 상기 편광분리시트(10, 30, 40)의 코팅층(14)이 상기 도광체(52)의 표면에 직접 접촉한 상태로 배치되어 있는 경우도 마찬가지로 도광체(52)의 손상이 방지된다.

다음으로, 도 9를 참조하여 본 발명의 실시형태에 따른 면광원 장치(60)에 대해서 설명한다.

이 면광원장치(60)는 상기 편광분리시트(10, 30, 40)를 광방출면측에 설치한 것이며, 투광성재료로 이루어진 판형상체로서, 도 9에 있어서 좌측의 측단면(62A)에서 도입된 광을 상측의 광방출면(62B)에서 출사하도록 된 도광체(62)와, 이 도광체(62)의 상기 측단면(62A)을 따라서 이것과 평행하게 배치되고, 해당 측단면(62A)에서 상기 도광체(62) 내에 광을 입사시키는 선형상의 광원(64)과 상기 도광체(62)의 광방출면(62B)과 반대측의 면(62C)과, 좌측의 측 단면(62A) 이외의 측단면을 덮도록 하여 배치되고, 이들 면에서 출사되는 광을(편광상태를 흐트려) 반사하여 도광체(6

2)내로 되돌리기 위한 광반사판(66)을 구비하여 구성되어 있다. 도 9의 부호 "62D"는 광확산체를 나타낸다.

상기 편광분리시트(10, 30, 40)의 코팅층(14)은 상기 도광체(62)의 광방출면(62B)에 대해 프리즘 시트(22) 및 확산시트(68)를 통하여 배치되고, 프리즘시트(22)의 프리즘부(22A)에 접촉한 상태로 배치되어 있다. 또한, 통상 상기 도광체(62)는 광방출면(62B)을 창(窓)으로 한 수납광주리체(도시 생략)내에 수납되어 있다.

상기 면광원(60)은 프리즘 시트(22)의 프리즘부(22A)의 정점에 편광분리시트(10, 30, 40)의 코팅층(14)이 직접 접촉하여 배치되어 있지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니라, 예를 들면 프리즘 시트를 생략해도 좋다.

그러나, 프리즘시트(22)를 이용한 쪽이 고휘도화를 위해서는 바람직하고, 그 경우, 특히 구형상 비즈(16)의 입도분포의 반값폭을 1㎛이하로 하면 프리즘 시트를 배치한 경우의 구형상 비즈(16)를 포함하는 볼록부가 프리즘 선단을 손상하는 일이 매우 적어진다.

또한, 도광체(62) 및 프리즘 시트(22)를 교체하여 도 13, 도 14에 도시한 도광체 및/또는 프리즘 시트를 이용해도 좋다.

다음으로, 도 10을 참조하여 직하형(直下型) 면광원장치(70)에 대해서 설명한다.

이 면광원장치(70)는 상기 도 1, 도 6, 도 7에 도시된 편광분리시트(10, 30, 40)의 내면측의 코팅층(14)을 따라서 광확산시트(68)를 배치하고, 또 광원(64)으로부터의 광을 오목면형상의 광반사판(66)에 의해 반사시키고, 직접 상기 광확산 시트(68)에서 편광분리시트(10, 30, 40)측으로 광을 방출하도록 된 것이다.

이 면광원장치(70)에 있어서도 상기한 면광원장치(60)와 마찬가지로 편광분리시트(10, 30, 40)의 코팅층(14) 표면의 구형상 비즈(16)가 프리즘 시트(22)를 손상하는 일이 없고, 또 프리즘 시트(22)를 생략한 경우도 광확산 시트(68)를 손상하는 일이 매우 적다.

또한, 상기 면광원장치(60, 70)는 모두 1장의 편광분리시트를 사용한 것이지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니라 2장 또는 3장 이상의 편광분리시트를 겹쳐 사용하도록 해도 좋다. 이와같이, 복수개의 편광 분리 시트를 겹쳐 사용한 경우에도 상술한 바와 같이 구형상 비즈(16)의 편광분리시트 내면으로부터의 돌출 높이의 오차가 작기 때문에 집중하중에 의해 다른 광학부재나 단위 프리즘을 손상하는 일이 없다.

다음으로, 도 11에 도시된 본 발명의 실시형태의 예에 따른 표시장치(80)에 대해서 설명한다.

이 액정표시장치(80)는 상기 도 9 또는 도 10에 도시한 면광원장치(60, 70)의 출광면측에 액정패널(82)을 배치한 것이다.

이 액정표시장치(80)는 투과형이며, 액정 화면을 형성하는 각 화소를 상기 면광원장치(60, 70)로부터의 출사광에 의해 내측에서 조명하고, 액정패널(82)의 표면 및 내면의 편광판(84A, 84B)중, 내면(백라이트측)의 편광판(84B)의 편광투과축과 면광원장치(60, 70)에서 출광하는 편광축을 거의 일치시켜 효율적으로 편광 광을 투과시키도록 한 것이다.

이 액정표시장치(80)에서는 상술한 바와 같이, 면광원 장치(60, 70)로부터의 조명광중에 간섭 무늬가 없기 때문에 양호한 화상을 형성할 수 있다.

(실시예)

본 발명의 실시예는 편광분리시트(10, 30, 40)를 사용한 도 9와 동일한 면광원장치에 대한 것이다.

편광분리시트(10, 30, 40)는 투명기재시트(12)의 표면에 다음과 같은 요령으로 구형상 비즈(16)를 배치하였다.

구형상 비즈(16)의 재료로서의 투광성 비즈는 평균 입자직경 5㎛의 가교 아크릴수지(n="1.49)," 바인더로서는 폴리에스테르수지(n="1.55)로" 이루어진 도료를 도포한다.

구체적으로는 상기 투과성 비즈를 상기 바인더 수지분의 8넣은 잉크를 MET:톨루엔="1:1의" 용제로 희석하고, 그 정도를 잔컵점도계#3으로 27초로 하였다.

이 잉크를 편광분리시트(10, 30, 40)의 내면에 슬릿리버스코팅법에 의해 도포하고, 그 후 용제를 건조시켜 도막을 고화시켰다.

이 건조한 도막에는 JISB601에서의 점평균거칠기(Rz="3㎛)의" 구형상 비즈(16)가 평균 간격(d)="30㎛로" 2차원적으로 랜덤한 배열로 형성되어 있다.

이 면광원장치(60)의 도광체(62)는 그 내면에 도트형상의 광확산층(62D)을 인쇄 형성한 것이며, 편광분리시트(10)의 경우는 입사면측에서 차례로 PC층과 PMMA층이 교대로 인접하고, 합계 100층(도 5에 있어서는 3층으로 되어 있지만 실시예에서는 100층) 적층한 구성으로 되어 있고, 광확산시트(68)는 두께 1.25mm의 PET의 출광면측에 평균 입자직경 10㎛의 아크릴비즈(16A)를 코팅하는 것에 의해 출광면을 입광면 보다도 거친 면으로 한 것이다.

또한, 광반사 시트(66)는 발포한 백색 PET시트로 구성되어 있다. 또한, 도광체(62)로부터의 확산광의 최대 강도 방향은 광확산 시트(68)에 의해 편광 분리 시트(10)이 브루스터각에 거의 일치하도록 하였다.

또한, 액정패널(도시 생략)의 도광체(62)측의 편광판의 편광 광의 투과방향축과 편광분리시트(10)에서 출사되는 광선의 편광축을 일치시켜 효율적으로 편광 광이 투과하도록 배치하였다.

상기 액정패널을 투과모드로 하여 그 표면측의 편광판에서 출사되는 광선의 최대 휘도를 측정한 바, 편광분리시트(10)가 설치되어 있지 않은 백라이트를 사용한 경우와 비교하여 최대 휘도는 30향상되었다.

투광성 비즈의 평균 입자직경을 여러가지 변경하여(제 1 제 5 실시예, 제 1, 제 2 비교예) 상기와 동일한 광학시트(10)를 형성하고, 이것을 상기 도 9, 도 10에 도시된 면광원장치에 조립하여 암실에서 관찰한 바, 하기 표 1과 같이 되었다.

[표 1]

	비즈의 평균 입자직경	10점 평균 거칠기(Rz)	간섭무늬
	5㎛	3㎛	없음
	3	2	없음
	1.5	1	없음
	0.5	0.3	있음
	8	5	없음
	10	7	없음
	15	9	있음

이 결과, 상기 표 1의 비교예 1 및 2의 경우에만 간섭무늬가 관찰되었다.

또한, 본 발명의 입자직경 분포의 구형상 비즈(16)를 코팅한 편광분리시트와 입자직경 분포의 오차가 큰 구형상 비즈를 코팅한 편광분리시트를 해당 구형상 비즈측을, 예를 들면 프리즘면에 접촉시켜 10g의 저울추를 올려 지연시킨 실험결과는 입자직경 분포의 편차가 클수록 발생하는 흠도 많았다. 특히, 입자직경 분포의 반값폭이 1㎛이하일 때, 프리즘면의 흠이 매우 적었다.

다음으로, 상기 실시예의 편광분리시트(10)를 대신해서 도 7에 도시한 편광 분리 시트(40)를 이용한 실시예에 대해서 설명한다. 다른 구성은 상기 실시예와 동일하다.

또한, 편광 분리 시트는 도 7에서는 4층으로 되어 있지만, 이 실시예에서는 100층 적층하여 구성하고 있다.

이와같은 편광분리시트(40)를 포함한 백라이트 장치를 액정패널(도시생략)을 투과모드로 하여 그 표면측의 편광판에서 출사되는 광선의 최대 휘도를 측정한 바, 편광 분리 시트를 설치하지 않은 백라이트를 이용한 경우와 비교하여 휘도가 50향상되고, 간섭무늬가 관찰되지 않았다.

투광성 비즈의 평균 입자직경을 여러가지로 변경하여 상기와 동일한 편광 분리 시트를 형성하여 이것을 관찰한 바, 상기 표 1에 나타낸 것과 동일한 결과가 되었다.

또한, 상기 실시예의 편광분리시트(10)를 대신해서 도 6에 도시된 편광분리시트(30)를 이용한 실시예에서도 마찬가지로 휘도가 향상되고, 간섭무늬가 관찰되지 않고, 상기 표 1과 동일한 결과가 얻어졌다.

또한, 본 발명의 입자직경 분포의 구형상 비즈(16)를 코팅한 편광분리시트와 입자직경 분포의 편차가 큰 구형상 비즈를 코팅한 편광분리시트를 해당 구형상 비즈측을, 예를 들면 프리즘면에 접촉시켜 10g의 저울추를 올려 지연시킨 실험결과는 입자직경 분포의 편차가 클수록 발생하는 흠도 많았다. 특히 입자직경 분포의 반값폭이 1㎛이하일 때 프리즘면의 손상이 매우 적었다.

발명의 효과

본 발명은 상기와 같이 구성했기 때문에 편광분리시트에 발생하는 외부광에 의하지 않은 간섭 무늬를 해소할 수 있고, 또 이 광학시트를 이용한 면광원장치 및 투과형 표시체에 있어서, 간섭 무늬가 관찰되지 않은 양질인 화상을 얻을 수 있고, 또 편광분리시트에 의해 접촉하는 광학부재의 판 손상을 대폭 저감할 수 있는 우수한 효과를 갖는다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

입사광중의 한쪽의 편광성분을 투과하고, 다른쪽 편광성분을 반사하는 투광성 기재로 이루어지며, 한쪽 표면에 입자직경이 1 10㎛의 투광성 비즈를 포함한 코팅층을 피복한 것을 특징으로 하는 편광분리시트.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 코팅층에 포함되는 투광성 비즈의 적어도 일부를 입자직경 분포의 반값폭이 1㎛ 이하의 투광성 구형상 비즈로 한 것을 특징으로 편광분리시트.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 편광분리시트를 두께 방향에 인접하는 층이 서로 굴절율이 다른 3층 이상의 적층체로 하고, 입사하는 P편광 및 S편광의 한쪽을 투과, 다른쪽을 반사하여 양자를 분리하도록 한 것을 특징으로 하는 편광분리시트.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 편광분리시트를 콜레스테릭 액정층으로 이루어진 선광선택층과 1/4 파장 위상차층을 포함하여 구성하고, 상기 콜레스테릭 액정층이 입사광중의 한 방향의 선광성분과 이것과 역회전의 선광선분을 분리하도록 한 것을 특징으로 하는 편광분리시트.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 편광분리시트를 각 층이 복굴절성을 가진 3층 이상의 평면형상 다층구조로 하고, 평면내에서 서로 수직인 진동방향을 가진 2개의 광 중의 한쪽에 대한 두께 방향에 인접하는 층간의 굴절율의 차와 다른쪽에 대한 두께 방향에 인접하는 층간의 굴절율의 차가 다른 것을 특징으로 하는 편광분리시트.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 코팅층이 인접하여 적층된 프리즘형상 시트의 단위 프리즘 또는 단위 렌즈에 접촉되어 있는 것을 특징으로 하는 편광분리시트.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 프리즘형상 시트의 단위 프리즘 또는 단위 렌즈의 상기 코팅층에 접촉하는 선단의 정각이 100° 이하인 것을 특징으로 하는 편광분리시트.

청구항 8.

입사광중의 한쪽의 편광성분을 투과하고, 다른쪽 편광성분을 반사하는 투광성 기재로 이루어지며, 한쪽 표면에 입사직경이 1 10㎛의 투광성 비즈를 포함한 코팅층을 피복한 편광분리시트와 이 편광분리시트에 적층된 단위 프리즘 또는 단위렌즈를 포함한 프리즘형상 시트로 이루어지며, 상기 편광분리시트의 상기 코팅층이, 인접하여 적층된 프리즘 시트의 단위 프리즘 또는 단위 렌즈에 접촉되어 있는 것을 특징으로 하는 광학시트 적층체.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 코팅층에 포함되는 투광성 비즈의 적어도 일부를 입자직경 분포의 반값폭이 1㎛ 이하의 투광성 구형상 비즈로 한 것을 특징으로 하는 광학시트 적층체.

청구항 10.

제 8 항에 있어서,

상기 프리즘형상 시트의 단위 프리즘 또는 단위렌즈의 상기 코팅층에 접촉하는 선단의 정각이 100° 이하인 것을 특징으로 하는 광학시트 적층체.

청구항 11.

투광성재료로 이루어진 판형상체로서, 적어도 한측 단면에서 도입된 광을 한쪽 면인 광방출면에서 출사하도록 된 도광체와 이 도광체의 적어도 상기 한측 단면에서 내부로 광을 입사시키는 광원과 상기 도광체의 상기 광방출면측에 설치된 편광분리시트로 이루어지며, 상기 편광분리시트는 입사광중의 한쪽의 편광성분을 투과하고, 다른쪽 편광성분을 반사하는 투광성기재로 이루어지며, 한쪽 표면에 입자직경이 1 10㎛의 투광성 비즈를 포함한 코팅층을 피복하여 이루어지고

, 또 상기 광방출면에서 출사되는 광이 상기 코팅층측에서 입사되도록 배치된 것을 특징으로 하는 면광원장치.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 코팅층에 포함되는 투광성 비즈의 적어도 일부를 입자직경 분포의 반값폭이 1㎛이하의 투광성 구형상 비즈로 한 것을 특징으로 하는 면광원장치.

청구항 13.

광확산시트와 상기 광확산시트에 광을 조사하는 광원과, 상기 광원의 상기 광확산시트와 반대측에 배치되어 광원으로부터의 광을 상기 광확산시트 방향으로 반사하는 광반사판과 입사광중의 한쪽의 편광성분을 투과하고, 다른쪽 편광성분을 반사하는 투광성 기재로 이루어지고, 한쪽 표면에 입자직경이 1 10㎛의 투광성 비즈를 포함한 코팅층을 피복한 편광분리시트로 이루어지며, 상기 편광분리시트는 상기 광확산시트에서 출사되는 광이 상기 코팅층에서 입사되도록 배치된 것을 특징으로 하는 면광원장치.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 코팅층에 포함되는 투광성 비즈의 적어도 일부를 입자직경 분포의 반값폭값이 1㎛ 이하의 투광성 구형상 비즈로 한 것을 특징으로 하는 면광원장치.

청구항 15.

평면형상의 투광성 표시체와 이 투광성 표시체의 배면에 배치되어 출사광에 의해 해당 투광성 표시체를 배면에서 조사하도록 된 면광원장치로 이루어지며, 이 면광원장치는 투광성재료로 이루어진 판형상체로서, 적어도 한측 단면에서 도입된 광을 한쪽면인 광방출면에서 출사하도록 된 도광체와, 상기 도광체의 적어도 상기 한측 단면에서 내부로 광을 입사시키는 광원과, 입사광중의 한쪽의 편광성분을 투과하고, 다른쪽 편광성분을 반사하는 투광성 기재로 이루어지고, 한쪽 표면에 입자직경이 1 10㎛의 투광성 비즈를 포함한 코팅층을 피복한 편광 분리 시트로 이루어지며, 상기 편광분리시트는 상기 도광체의 상기 광방출면측에 설치되어 해당 광방출면에서 출사되는 광이 상기 코팅층측에서 입사되도록 배치된 것을 특징으로 하는 투과형 표시장치.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 코팅층에 포함되는 투광성 비즈의 적어도 일부를 입자직경 분포의 반값폭이 1㎛ 이하의 투광성 구형상 비즈로 한 것을 특징으로 하는 투과형 표시장치.

청구항 17.

평면형상의 투광성 표시체와, 이 투광성 표시체의 배면에 배치되어 출사광에 의해 해당 투광성 표시체를 배면에서 조사

하도록 된 면광원장치로 이루어지며, 이 면광원장치는 광확산시트와, 이 광확산시트에 광을 조사하는 광원과, 이 광원의 상기 광확산 시트와 반대측에 배치되어 광원으로부터의 광을 상기 광확산 시트방향으로 반사하는 광반사판과, 입사광중의 한쪽 편광성분을 투과하고, 다른쪽 편광성분을 반사하는 투광성 기재로 이루어지고, 한쪽 표면에 입자직경이 1 10㎛의 투광성 비즈를 포함한 코팅층을 피복한 편광분리시트로 이루어지며, 상기 편광분리시트는 상기 광확산 시트에서 출사되는 광이 상기 코팅층에서 입사되도록 배치된 것을 특징으로 하는 투과형 표시장치.

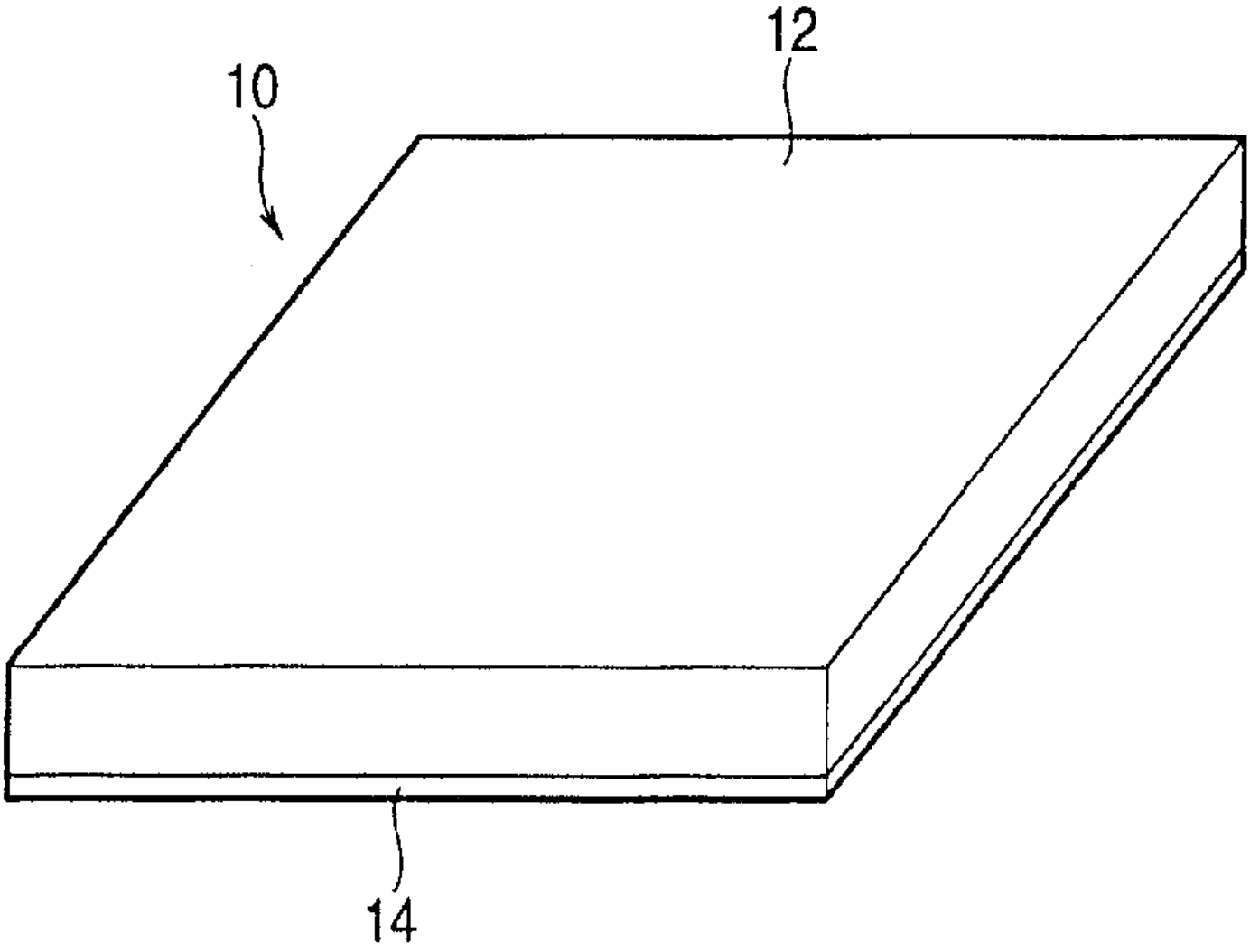
청구항 18.

제 17 항에 있어서,

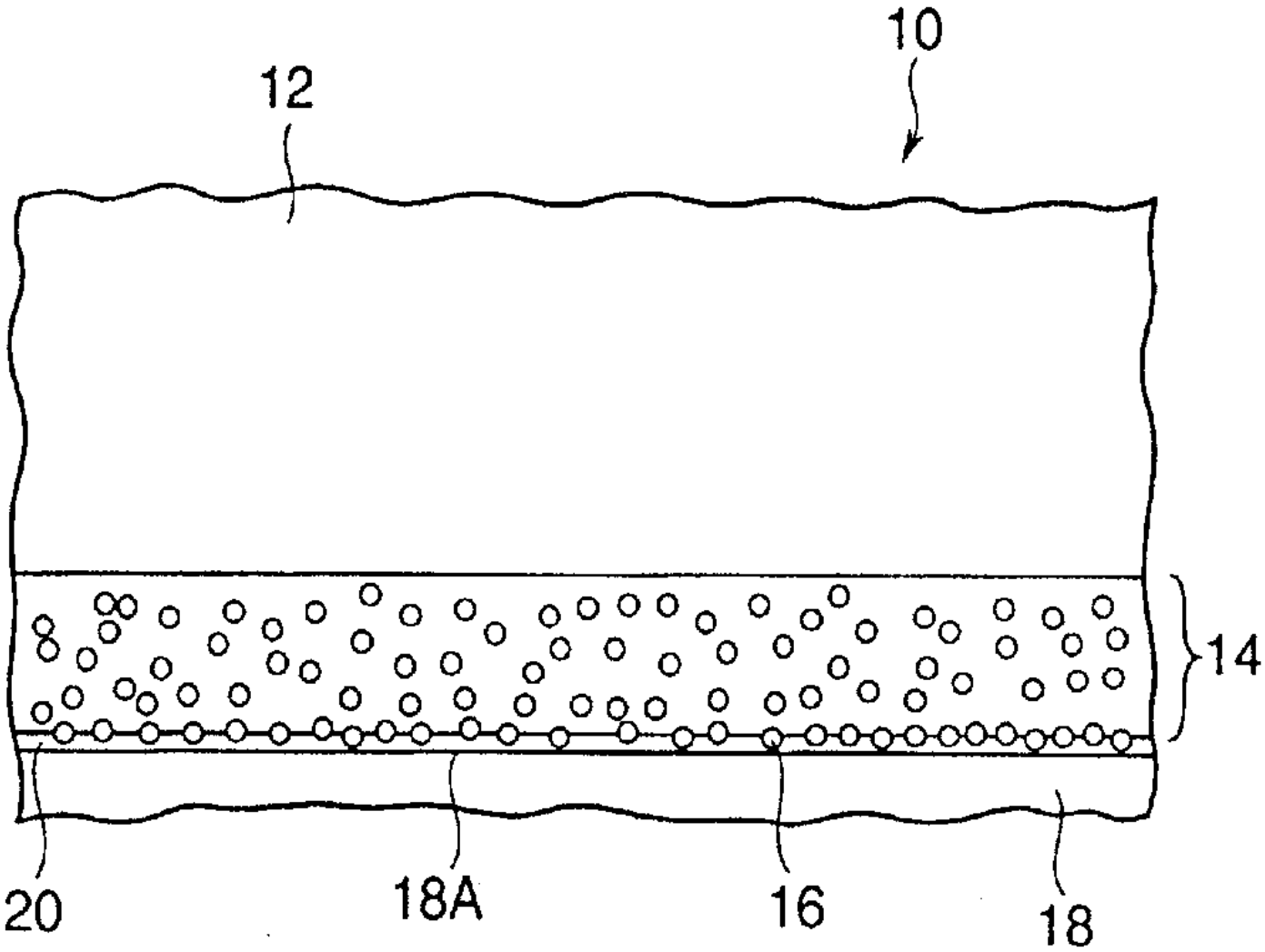
상기 코팅층에 포함되는 투광성 비즈의 적어도 일부를 입자직경 분포의 반값폭이 1㎛ 이하의 투광성 구형상 비즈로 한 것을 특징으로 하는 투과형 표시장치.

도면

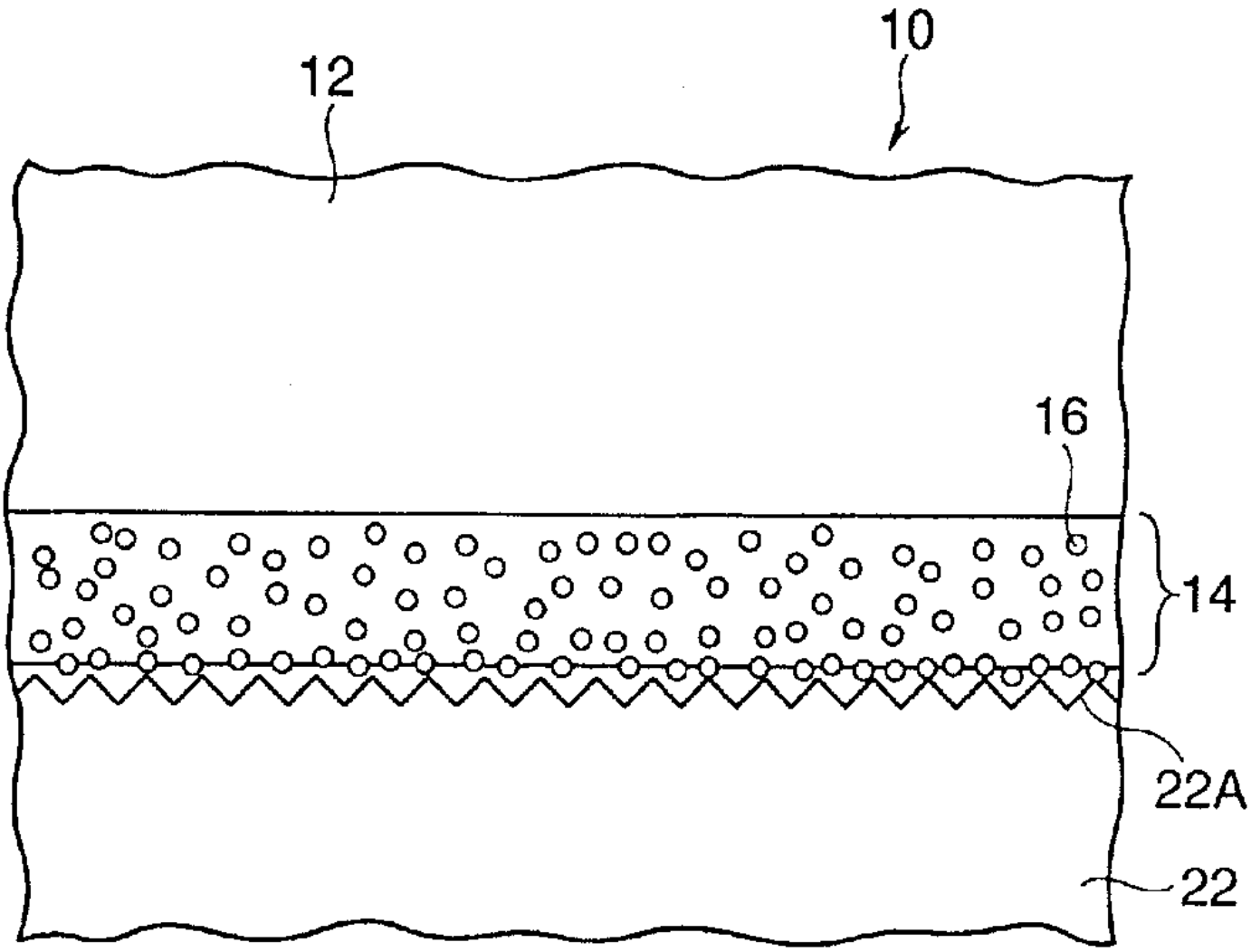
도면 1



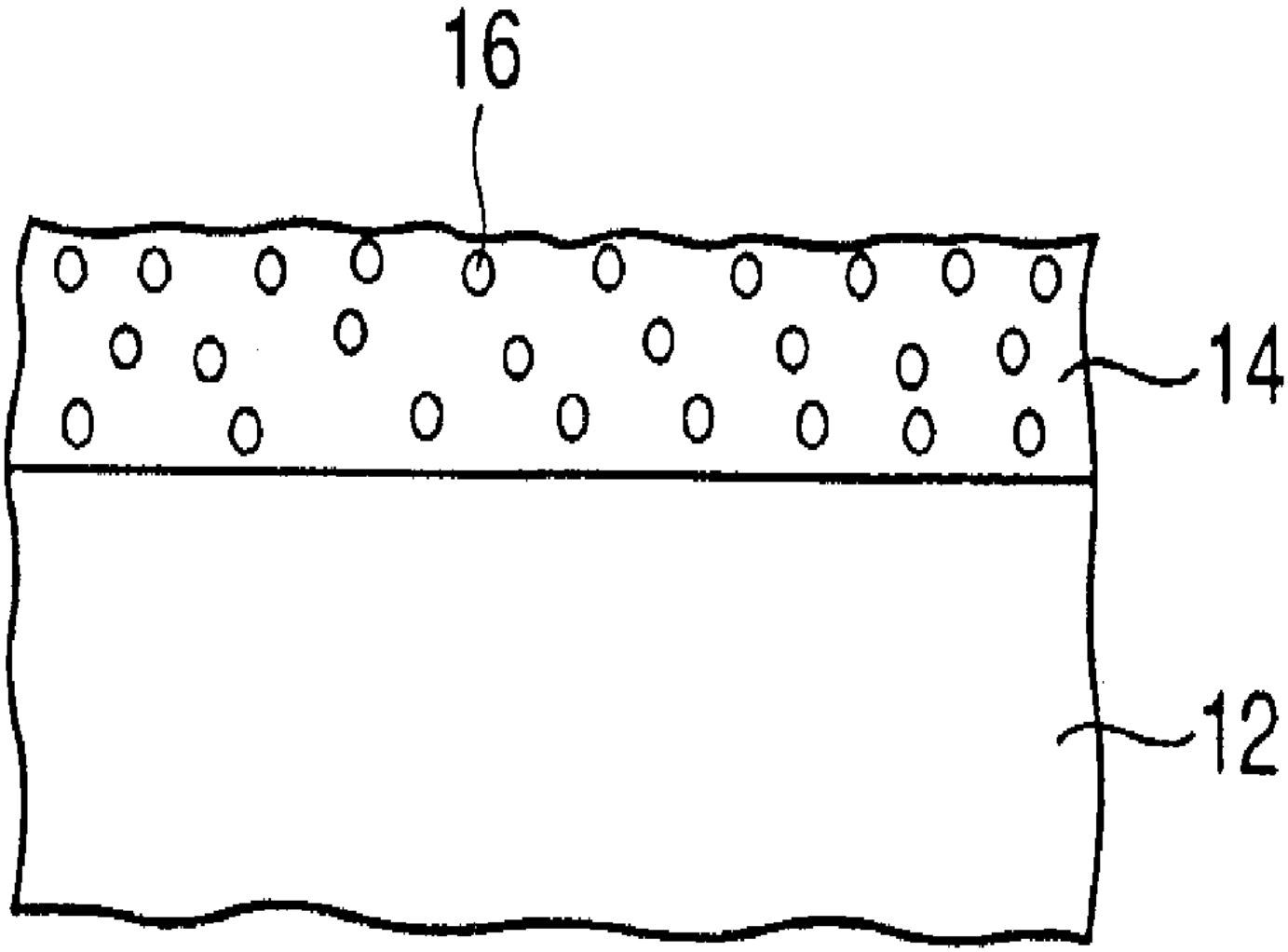
도면 2



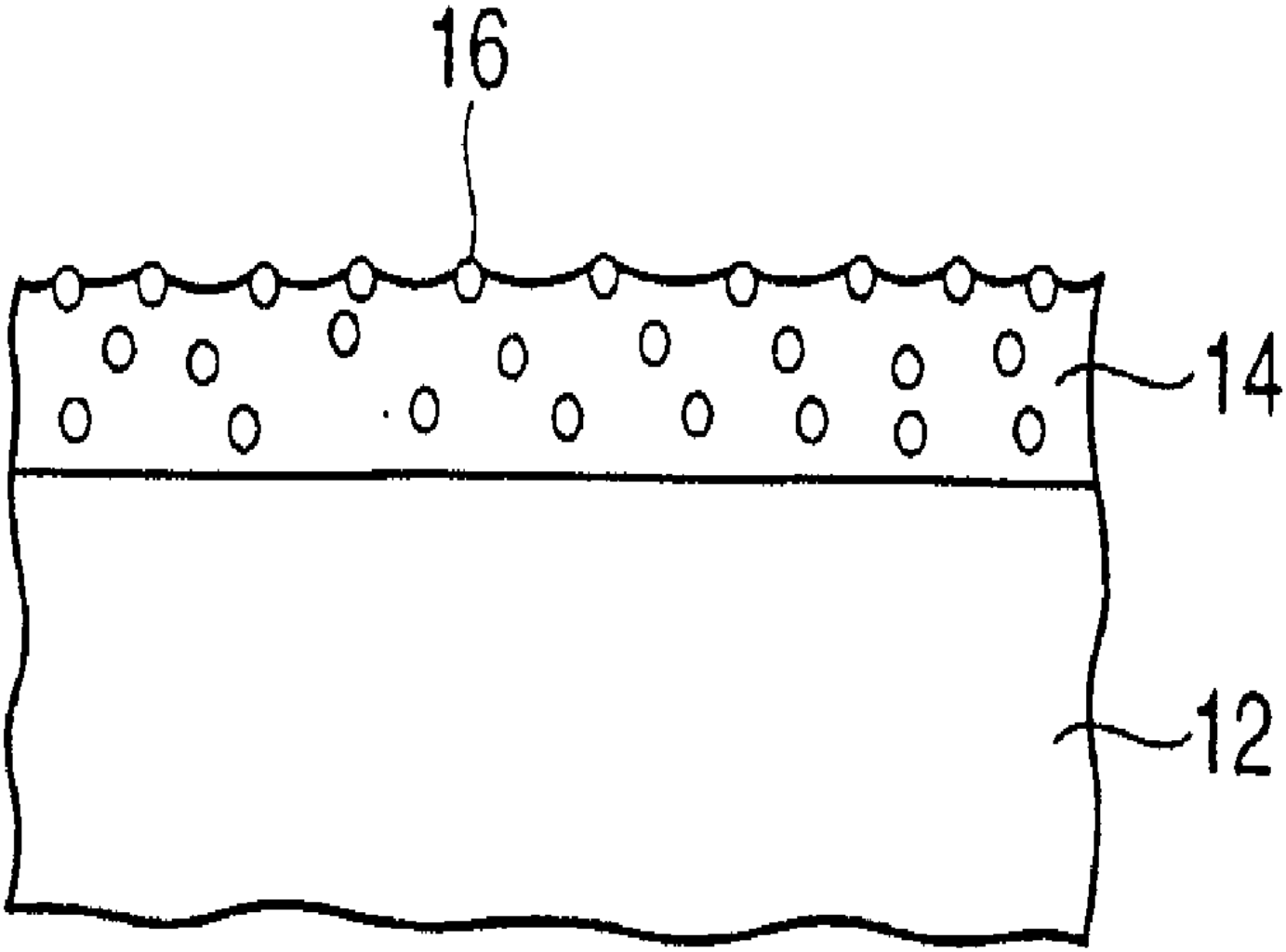
도면 3



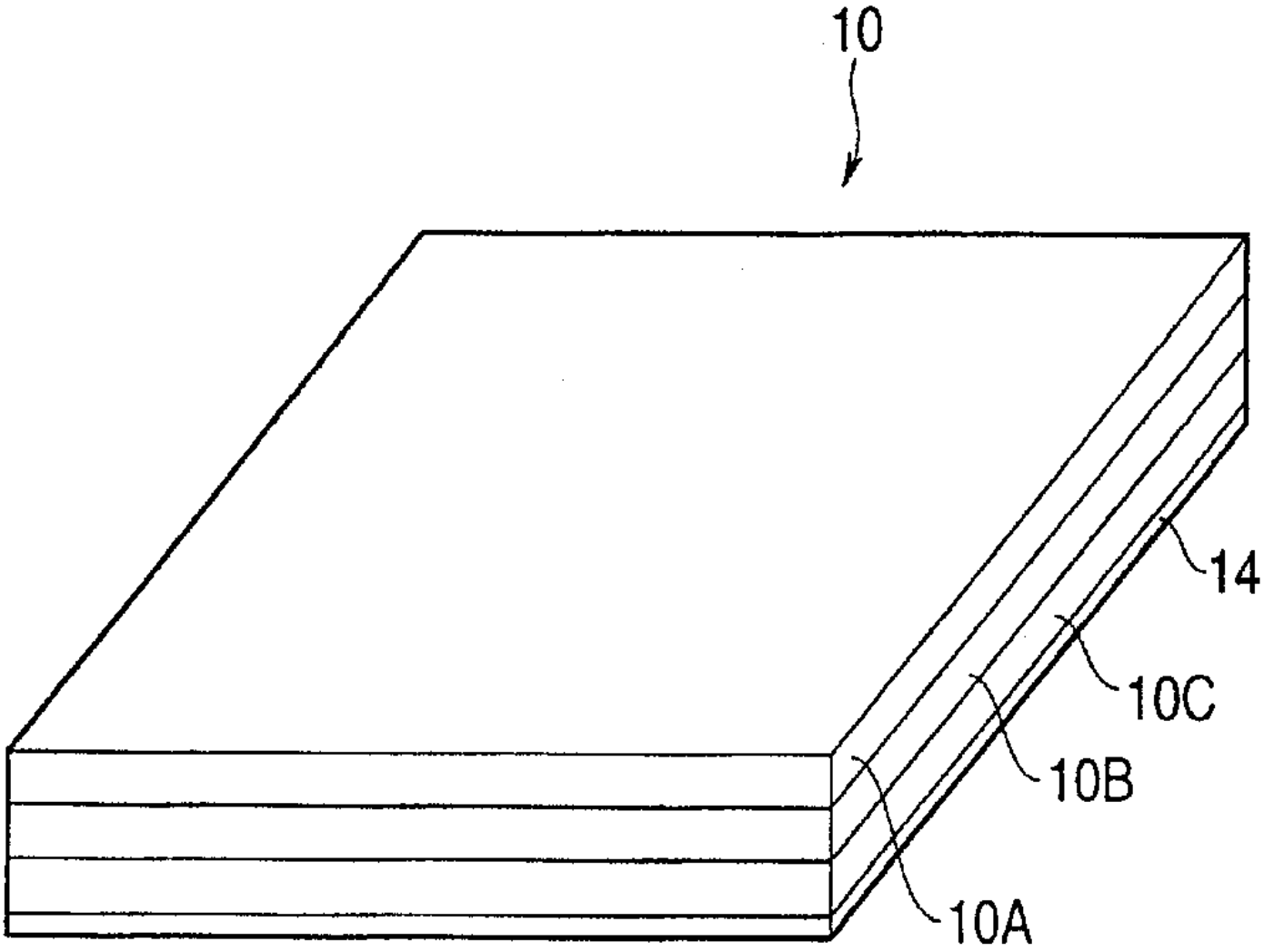
도면 4a



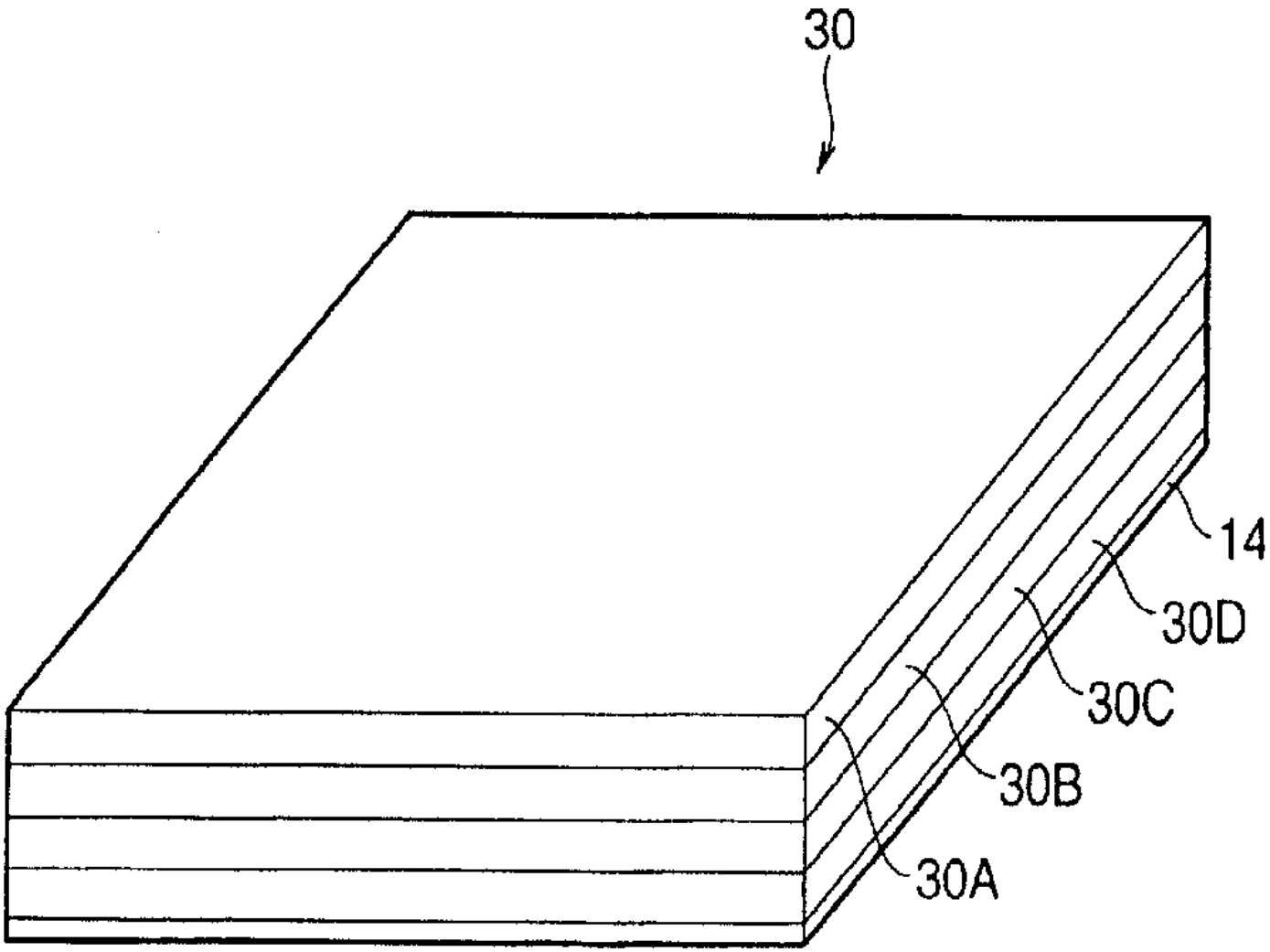
도면 4b



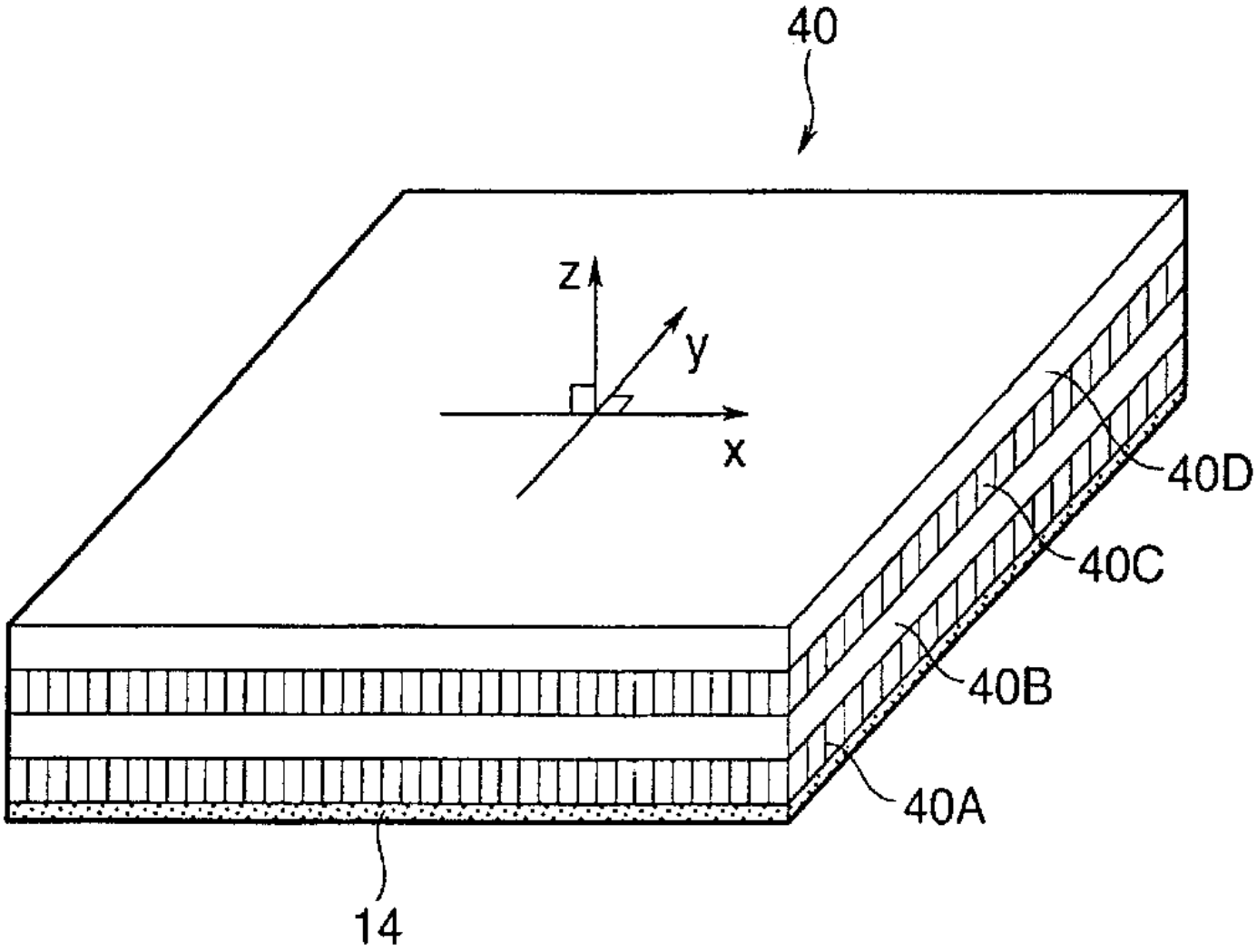
도면 5



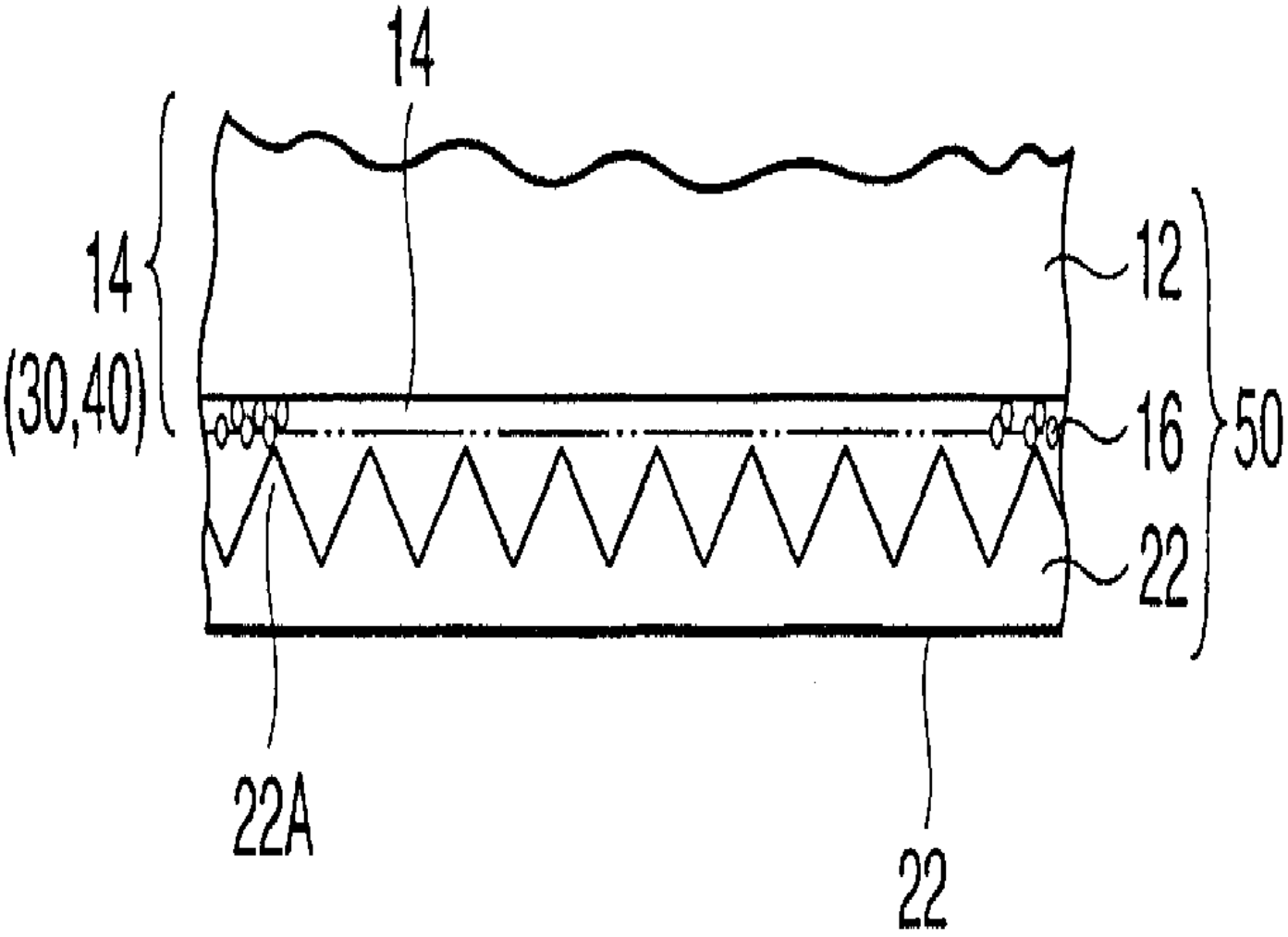
도면 6



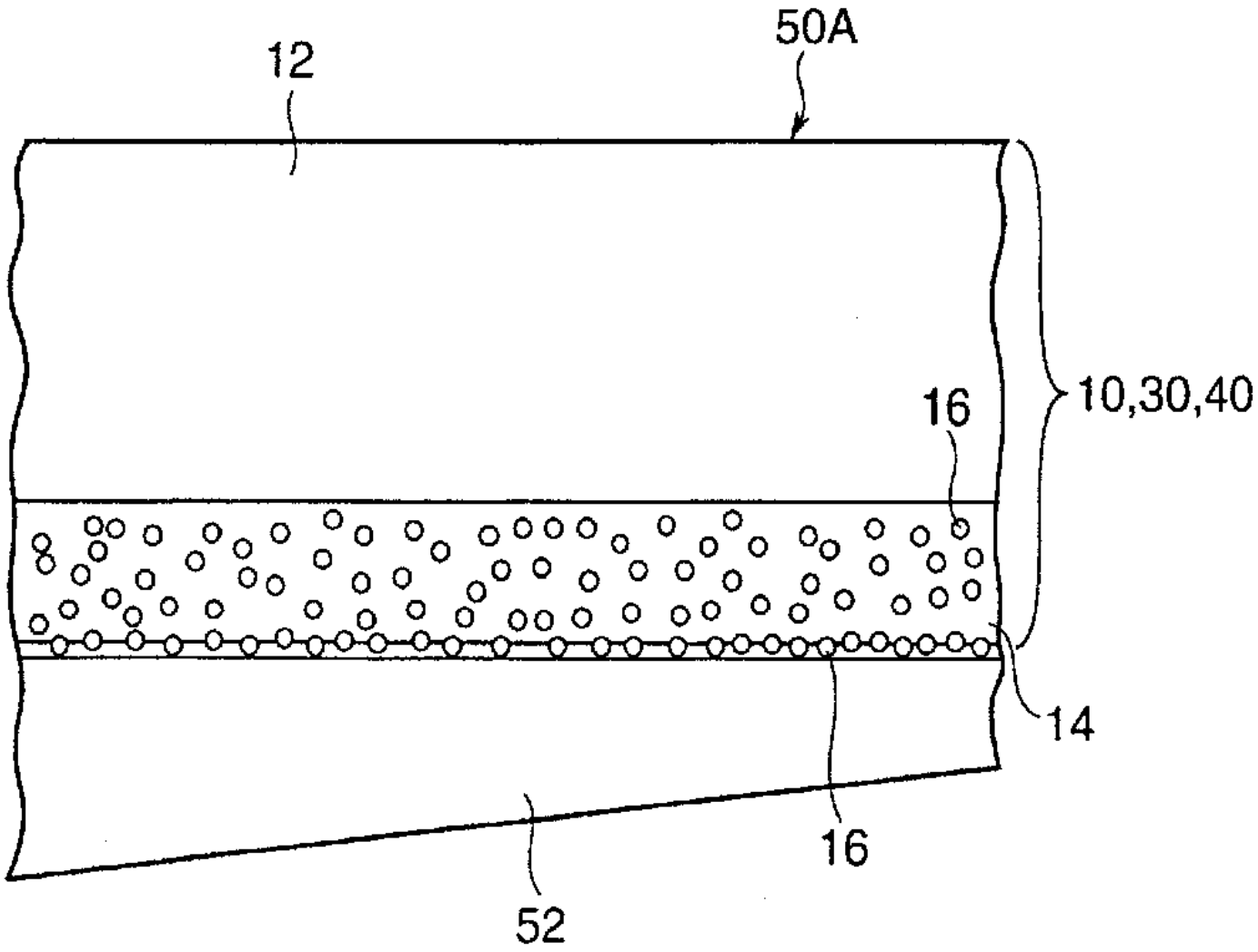
도면 7



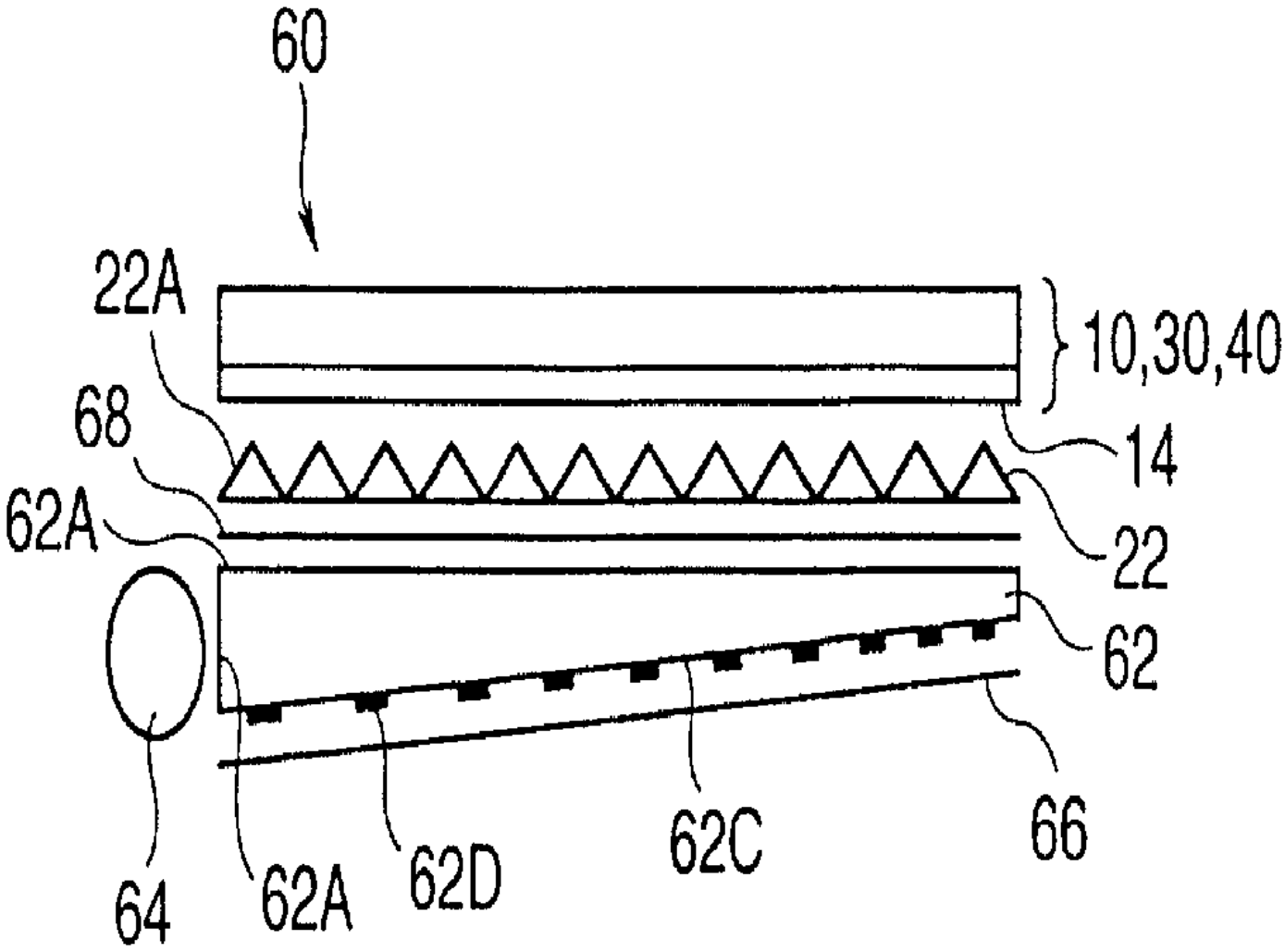
도면 8a



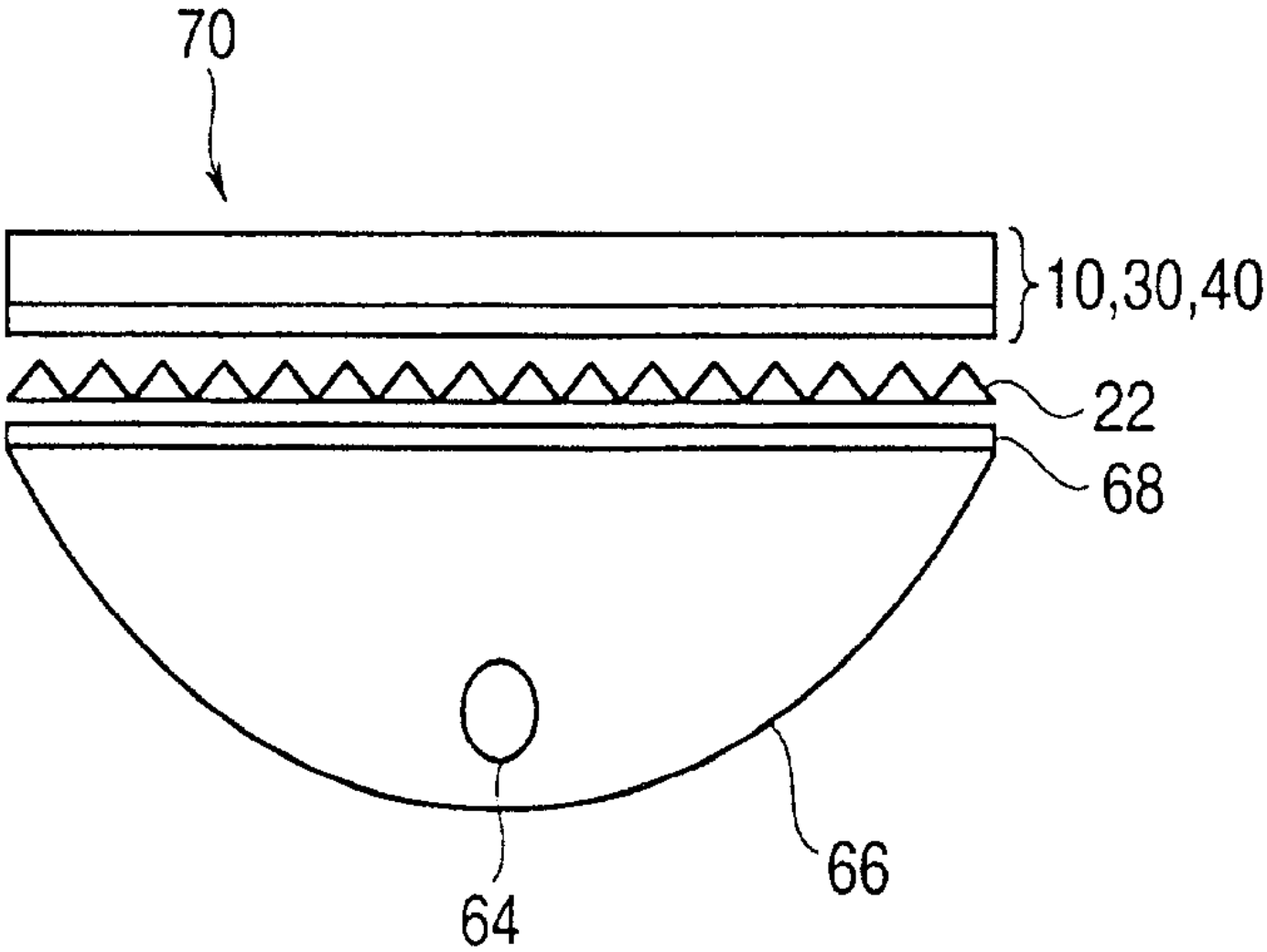
도면 8b



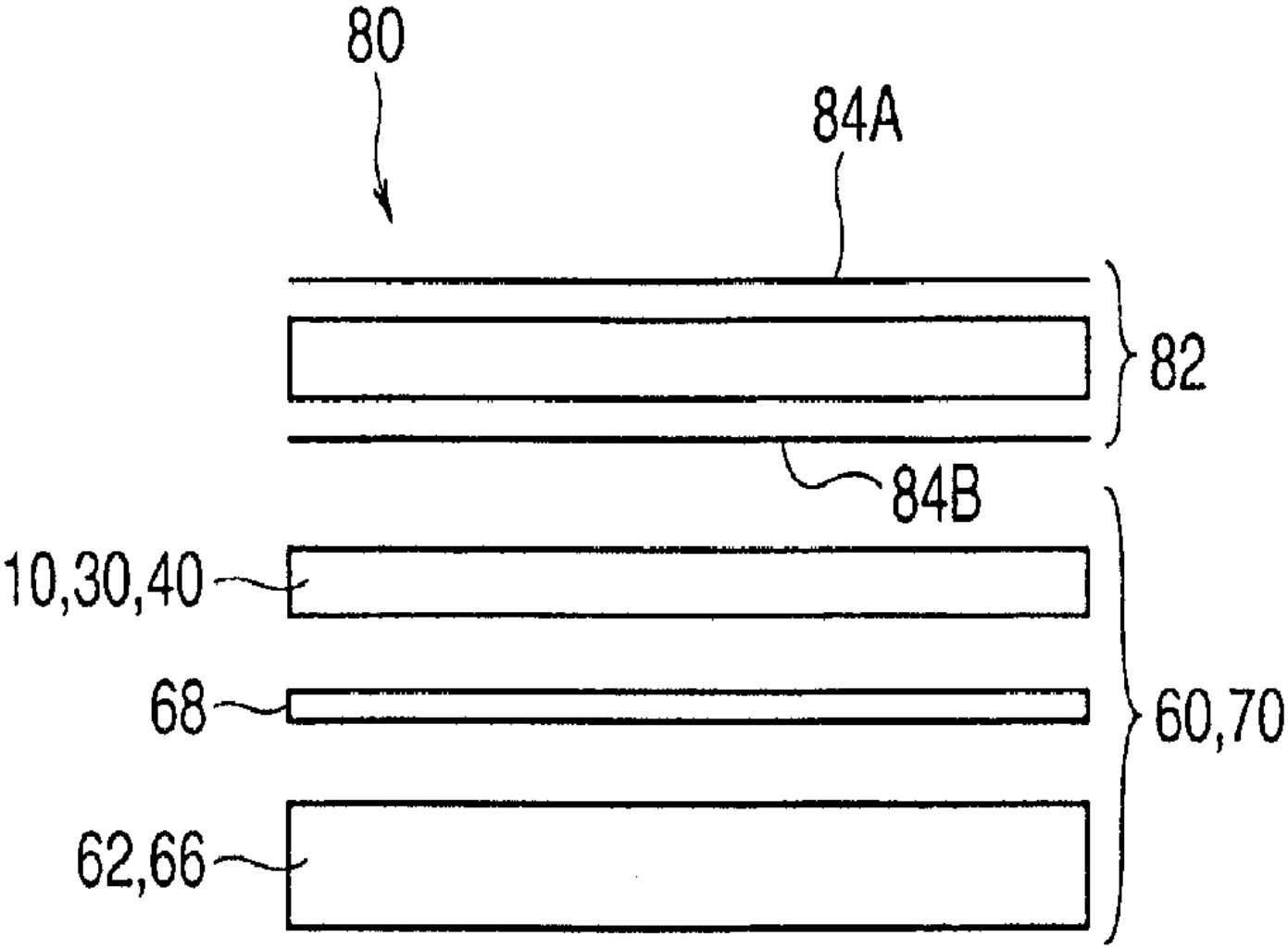
도면 9



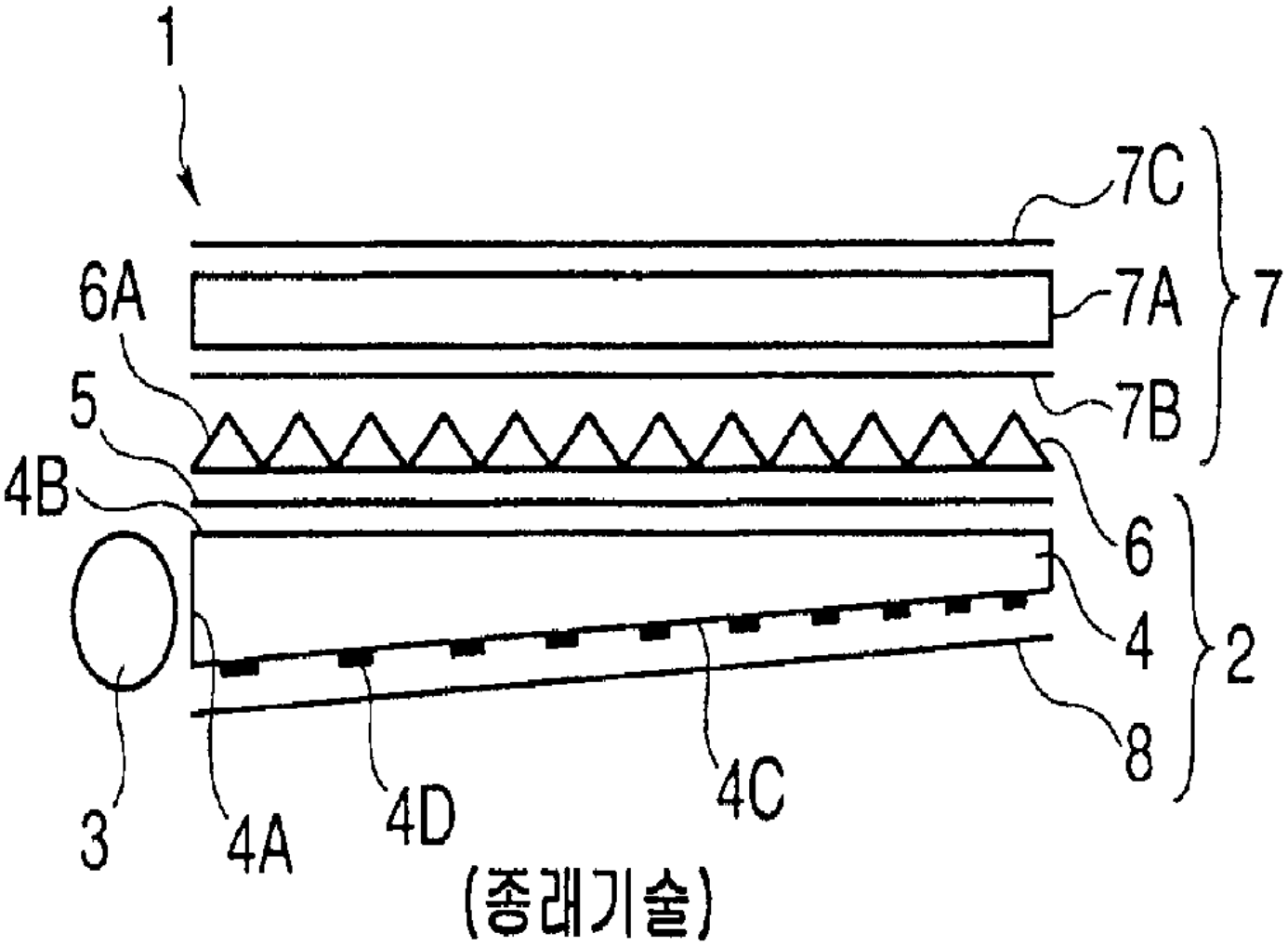
도면 10



도면 11

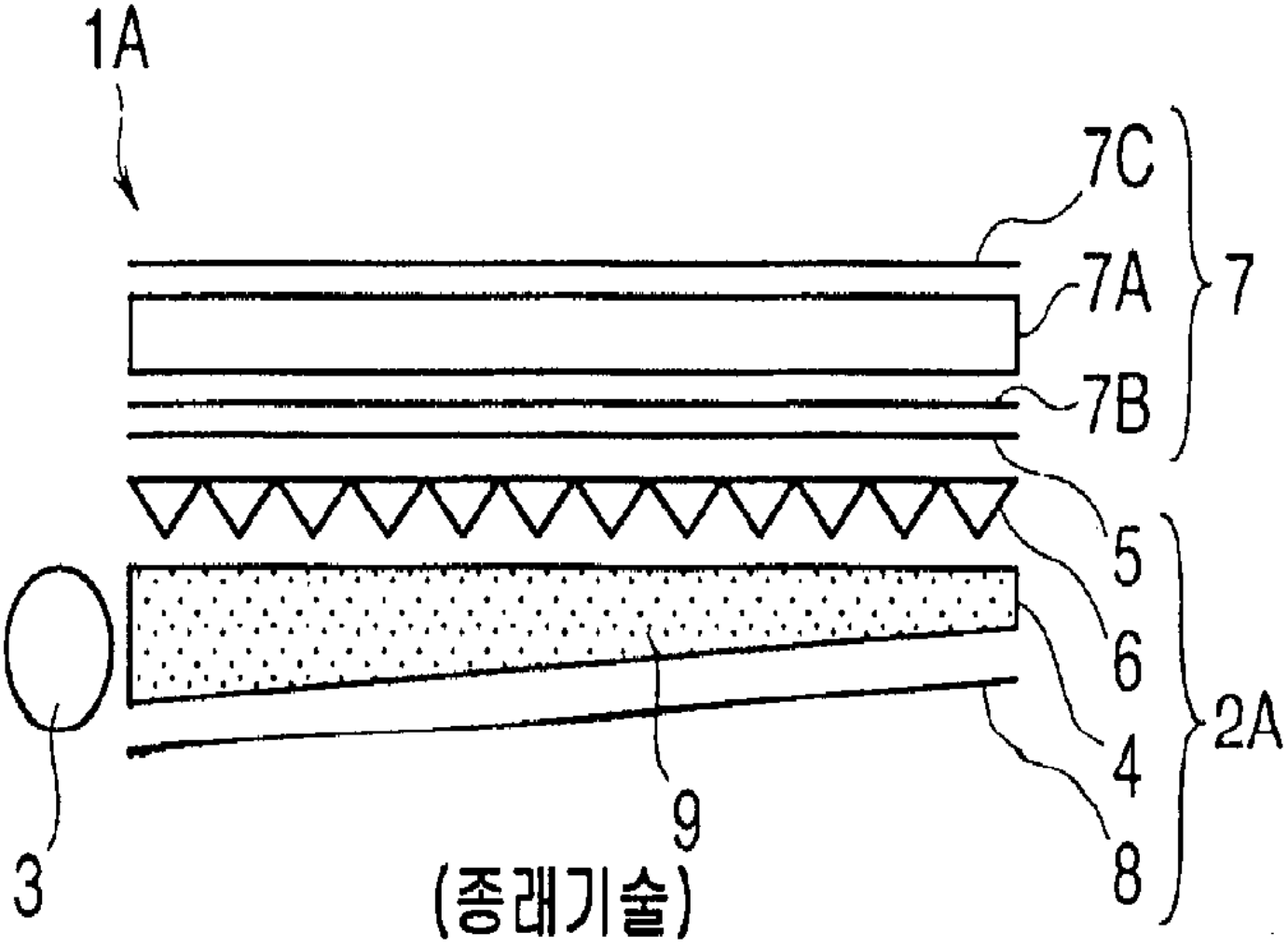


도면 12

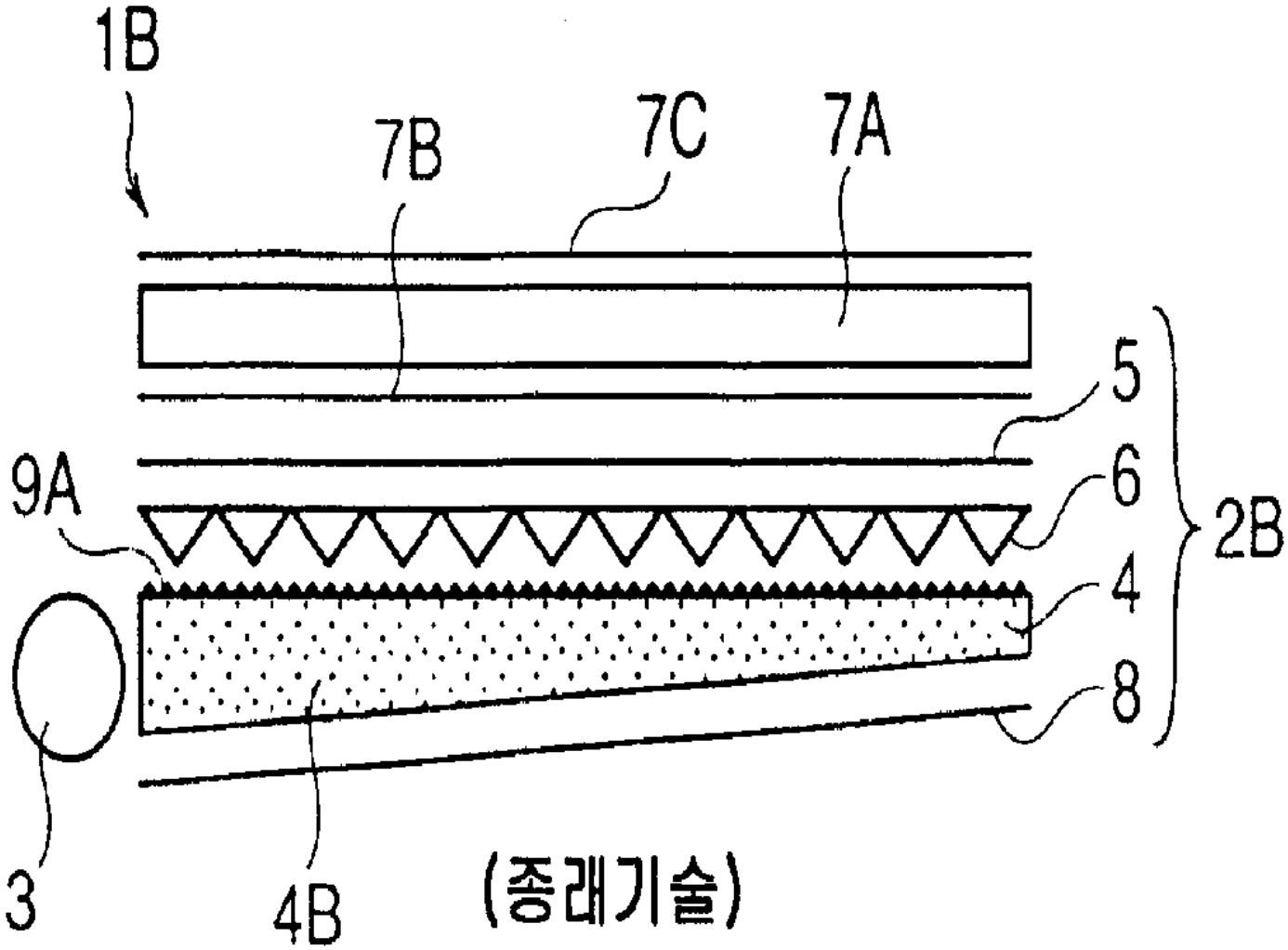


(종래기술)

도면 13

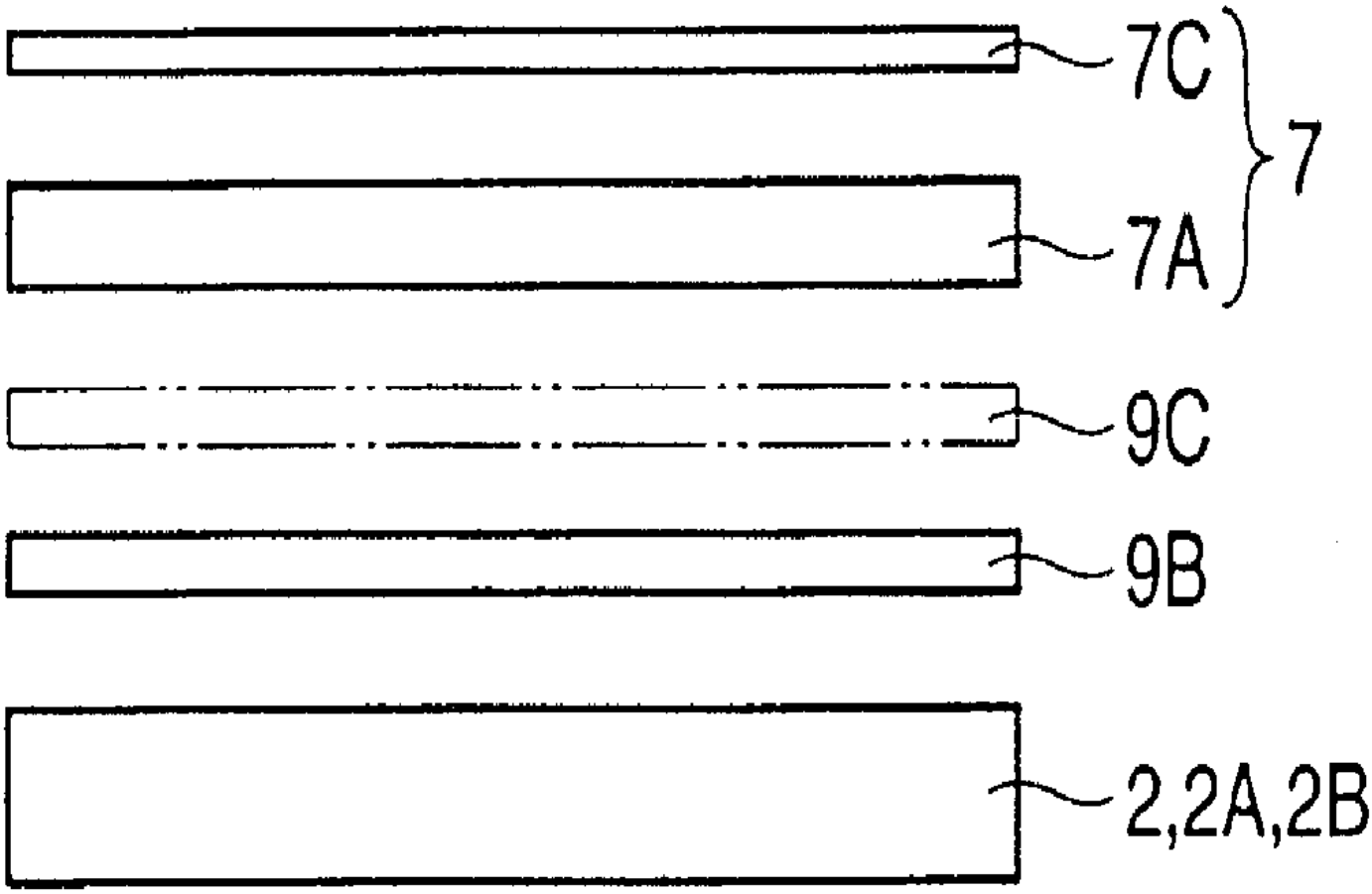


도면 14



(종래기술)

도면 15



(종래기술)