



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0137012
(43) 공개일자 2014년12월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/02 (2006.01) B32B 7/02 (2006.01)
G09F 9/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7029755
(22) 출원일자(국제) 2013년03월27일
심사청구일자 2014년10월23일
(85) 번역문제출일자 2014년10월23일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2013/059089
(87) 국제공개번호 WO 2013/146921
국제공개일자 2013년10월03일
(30) 우선권주장
JP-P-2012-071869 2012년03월27일 일본(JP)
JP-P-2013-063828 2013년03월26일 일본(JP)

(71) 출원인
케이와 인코포레이티드
일본국 533-0006 오사카, 오사카시, 히가시요도가와
와구, 가미신조1 초메, 2-5
(72) 발명자
츠지 타카히로
일본국 533-0006 오사카 오사카시 히가시요도가와
구 가미신조 1초메 2-5 케이와 인코포레이티드내
(74) 대리인
송봉식, 정삼영

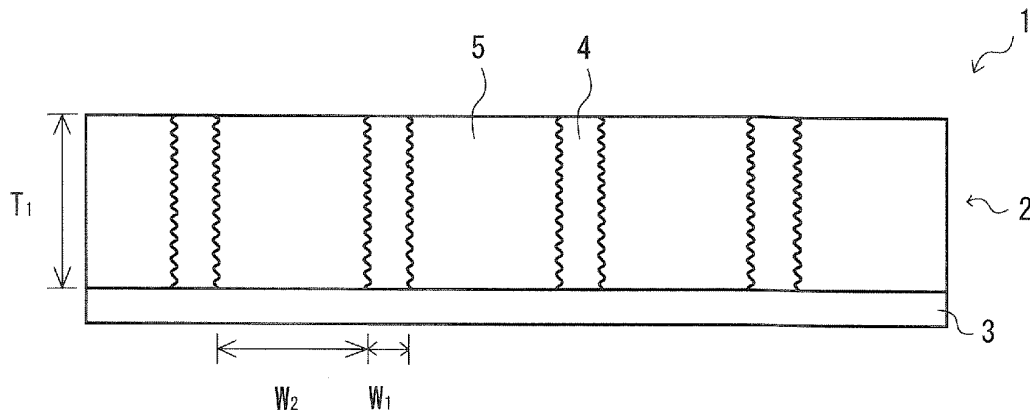
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 시야각 제한 시트 및 플랫 패널 디스플레이

(57) 요약

경사 방향으로부터의 개인정보 등의 누설을 적합하게 방지할 수 있고, 또한 정면 휘도의 저하를 억제할 수 있는 시야각 제한 시트 및 이 시야각 제한 시트를 구비하는 플랫 패널 디스플레이의 제공을 목적으로 한다. 본 발명의 시야각 제한 시트는 다줄 형상으로 배열 설치되는 복수의 단면 직사각형의 제 1 광투과부와, 상기 제 1 광투과부끼리 사이에 배열 설치되는 단면 직사각형의 제 2 광투과부를 갖는 광학기능층을 구비하고, 서로 대면하는 제 1 광투과부의 측면 및 제 2 광투과부의 측면의 적어도 일방의 측면이, 미세 요철 형상을 갖는 광산란면으로서 형성되어 있다. 상기 광산란면의 산술평균 거칠기(Ra)가 1.5 μ m 이상 4 μ m 이하이면 좋다. 상기 광산란면의 10점 평균 거칠기(Rz)와 산술평균 거칠기(Ra)와의 비(Rz/Ra)가 1 이상 20 이하이면 좋다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

다줄(多條) 형상으로 배열 설치되는 복수의 단면 직사각형의 제 1 광투과부, 및 상기 제 1 광투과부끼리의 사이에 배열 설치되는 단면 직사각형의 제 2 광투과부를 갖는 광학기능층을 구비하고,

서로 대면하는 제 1 광투과부의 측면 및 제 2 광투과부의 측면의 적어도 일방의 측면이 미세 요철 형상을 갖는 광산란면으로서 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 시야각 제한 시트.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 광산란면의 산술평균 거칠기(Ra)가 $1.5\mu\text{m}$ 이상 $4\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 시야각 제한 시트.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 광산란면의 10점 평균 거칠기(Rz)와 산술평균 거칠기(Ra)의 비(Rz/Ra)가 1 이상 20 이하인 것을 특징으로 하는 시야각 제한 시트.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 광산란면이 광산란면의 수직 방향 단위길이당 2개/mm 이상 100개/mm 이하 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 시야각 제한 시트.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 광투과부 또는 상기 제 2 광투과부의 적어도 일방의 헤이즈값이 20% 이하이며, 상기 헤이즈값을 갖는 광투과부의 폭(W)에 대한 두께(T)의 비(T/W)가 1 이상 8.5 이하인 것을 특징으로 하는 시야각 제한 시트.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 광투과부의 굴절률(n_1)과 상기 제 2 광투과부의 굴절률(n_2)이 상이한 것을 특징으로 하는 시야각 제한 시트.

청구항 7

제 6 항에 있어서, 상기 제 1 광투과부의 굴절률(n_1)과 상기 제 2 광투과부의 굴절률(n_2)과의 차의 절대값($|n_1 - n_2|$)이 0.15 이상인 것을 특징으로 하는 시야각 제한 시트.

청구항 8

제 6 항에 있어서, 상기 제 1 광투과부의 측면과 상기 제 2 광투과부의 측면이 밀접해 있는 것을 특징으로 하는 시야각 제한 시트.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 광투과부가 광확산제와, 수지제 매트릭스를 가지고 있는 것을 특징으로 하는 시야각 제한 시트.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 제 2 광투과부의 폭(W_2)의 상기 제 1 광투과부의 폭(W_1)에 대한 비(W_2/W_1)가 1.5 이상 15 이하인 것을 특징으로 하는 시야각 제한 시트.

청구항 11

제 9 항에 있어서, 상기 제 1 광투과부의 폭(W_1)에 대한 두께(T_1)의 비(T_1/W_1)가 4 이상 40 이하인 것을 특징으로 하는 시야각 제한 시트.

청구항 12

제 9 항에 있어서, 상기 제 1 광투과부끼리의 배열 설치폭이 $6\mu\text{m}$ 이상 $400\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 시야각 제한 시트.

청구항 13

제 9 항에 있어서, 상기 제 1 광투과부의 수지제 매트릭스의 굴절률(n_5)이 상기 제 2 광투과부의 굴절률(n_2)보다 큰 것을 특징으로 하는 시야각 제한 시트.

청구항 14

제 1 항에 있어서, 상기 광학기능층의 표면이 면 일치인 것을 특징으로 하는 시야각 제한 시트.

청구항 15

제 1 항에 있어서, 상기 광학기능층의 이면이 면 일치인 것을 특징으로 하는 시야각 제한 시트.

청구항 16

제 1 항에 있어서, 상기 광학기능층의 일방의 면측에 형성되는 보호층을 갖는 것을 특징으로 하는 시야각 제한 시트.

청구항 17

제 1 항에 있어서, 플랫 패널 디스플레이의 표시 패널의 표면측에 배열 설치되는 것을 특징으로 하는 시야각 제한 시트.

청구항 18

제 17 항에 기재된 시야각 제한 시트를 구비하는 플랫 패널 디스플레이.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 시야각 제한 시트 및 플랫 패널 디스플레이에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 플랫 패널 디스플레이는 휴대전화, 휴대정보단말(PDA), PC, 텔레비전 등의 정보용 표시 디바이스로서 많이 사용되고 있다.

[0003] 이러한 플랫 패널 디스플레이는, 예를 들면, 휴대전화나 휴대정보 단말에 대해서 말하면, 원하는 장소에서 필요한 정보를 얻을 수 있는 등의 이점을 갖는다. 그렇지만, 이러한 휴대전화나 휴대정보 단말에 표시되는 화상은 장소에 따라서는 사용자 이외의 제3자가 엿볼 우려가 높아, 개인정보 누설 등의 프라이버시상의 문제를 안고 있다.

[0004] 또한 플랫 패널 디스플레이로서는 사용자의 조작 용이성, 신속성 등을 향상시키기 위해 터치패널이 탑재되어 있는 것도 있다. 이러한 터치패널이 탑재된 플랫 패널 디스플레이는, 예를 들면, 은행의 ATM 등에 사용되고 있지만, 사용자가 터치패널을 통하여 비밀번호나 개인정보를 입력했을 때에 제3자가 엿보면, 이러한 정보가 악용될 우려가 있다.

[0005] 이러한 문제를 감안하여, 오늘날에는 시야각을 제한함으로써 제3자에 의한 엿봄을 방지할 수 있는 시야각 제한 시트가 발안되어 있다(일본 특개 2010-223996호 공보 참조).

[0006] 이 시야각 제어 광학 시트는 표시화면에 좁은 시야각을 주는 제 1 영역과, 표시화면에 넓은 시야각을 주는 제 2

영역을 가지고 있다. 이 시야각 제어 광학 시트는 상기 제 1 영역이 광 투과성 재료로 이루어지는 광투과 부분과 광흡수 재료로 이루어지는 광흡수 부분을 번갈아 배치하고 있는 것을 특징으로 하고 있다. 이 시야각 제어 광학 시트는, 수직 방향의 광을 중심으로 한 일정한 각도 범위의 광을 취출함과 아울러, 경사 방향의 광을 광흡수 부분에서 흡수할 수 있으므로, 제3자에 의한 경사 방향으로부터의 엿봄을 방지할 수 있다. 그러나, 이 시야각 제어 광학 시트는, 광흡수 부분이 일정한 간격으로 배치되어 있기 때문에, 정면 휘도의 저하를 초래하기 쉽다고 하는 문제를 가지고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 일본 특개 2010-223996호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] (발명의 개요)

[0009] (발명이 해결하고자 하는 과제)

[0010] 본 발명은 이러한 사정을 고려하여 이루어진 것으로, 경사 방향으로부터의 개인정보 등의 누설을 적절하게 방지할 수 있음과 아울러, 정면 휘도의 저하를 억제할 수 있는 시야각 제한 시트 및 이 시야각 제한 시트를 구비하는 플랫 패널 디스플레이의 제공을 목적으로 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 과제를 해결하기 위하여 행해진 발명은,

[0012] 다줄(多條) 형상으로 배열 설치되는 복수의 단면 직사각형의 제 1 광투과부와, 상기 제 1 광투과부끼리의 사이에 배열 설치되는 단면 직사각형의 제 2 광투과부를 갖는 광학기능층을 구비하고,

[0013] 서로 대면하는 제 1 광투과부의 측면 및 제 2 광투과부의 측면의 적어도 일방의 측면이 미세 요철 형상을 갖는 광산란면으로서 형성되어 있는 시야각 제한 시트이다.

[0014] 당해 시야각 제한 시트는, 제 1 광투과부와, 제 1 광투과부끼리의 사이에 배열 설치되는 제 2 광투과부를 갖고, 서로 대면하는 제 1 광투과부의 측면 및 제 2 광투과부의 측면의 적어도 일방의 측면이 광산란면으로서 형성되어 있으므로, 이면측으로부터 소정의 각도로 입사된 광선을 상기 광산란면에 의해 확산시킨 다음 출사시킬 수 있다. 한편, 당해 시야각 제한 시트는 이면측으로부터 제 1 광투과부 또는 제 2 광투과부에 대하여 거의 수직하게 입사된 광선에 대해서는 광학기능층의 표면측으로부터 거의 수직으로 출사시킬 수 있다. 따라서, 당해 시야각 제한 시트는 정면 방향으로부터의 시인자(視認者)(사용자)에 대해서는 선명한 화상을 표시하게 할 수 있음과 아울러, 경사 방향으로부터의 시인자에 대해서는 표시되는 화상을 희미해지게 함으로써 개인정보 등의 누설을 방지할 수 있다. 당해 시야각 제한 시트는 이면측으로부터 소정의 각도로 입사된 광선을 광산란면에 의해 확산시킴으로써 개인정보 등의 누설을 방지하는 것이므로, 정면 휘도의 저하를 억제할 수 있다.

[0015] 당해 시야각 제한 시트는 상기 광산란면의 산술평균 거칠기(Ra)가 $1.5\mu\text{m}$ 이상 $4\mu\text{m}$ 이하이면 좋다. 이것에 의해, 광산란면에 의해 광선을 적절하게 확산시킬 수 있다.

[0016] 당해 시야각 제한 시트는 상기 광산란면의 10점 평균 거칠기(Rz)와 산술평균 거칠기(Ra)의 비(Rz/Ra)가 1 이상 20 이하이면 좋다. 이것에 의해 미세 요철 형상의 불균일을 저감하여, 광확산성을 향상시킬 수 있다.

[0017] 당해 시야각 제한 시트는 상기 광산란면이 광산란면의 수직 방향 단위길이당 2개/mm 이상 100개/mm 이하 설치되어 있으면 좋다. 이것에 의해 시야각을 적절하게 조정할 수 있음과 아울러, 경사 방향으로부터의 개인정보 등의 누설을 적절하게 방지할 수 있다.

[0018] 당해 시야각 제한 시트는 상기 제 1 광투과부 또는 상기 제 2 광투과부의 적어도 일방의 헤이즈값이 20% 이하이며, 상기 헤이즈값을 갖는 광투과부의 폭(W)에 대한 두께(T)의 비(T/W)가 1 이상 8.5 이하이면 좋다. 이것에

의해 상기 헤이즈값을 갖는 광투과부를 투과하는 광선에 의해, 정면 휘도를 향상시킬 수 있음과 아울러, 시야각을 적합하게 조정할 수 있다.

- [0019] 당해 시야각 제한 시트는 상기 제 1 광투과부의 굴절률(n_1)과 상기 제 2 광투과부의 굴절률(n_2)이 상이하면 좋다. 이것에 의해 광산란면에 의해 광선을 적합하게 확산시킬 수 있다.
- [0020] 당해 시야각 제한 시트는 상기 제 1 광투과부의 굴절률(n_1)과 상기 제 2 광투과부의 굴절률(n_2)의 차의 절대값($|n_1 - n_2|$)이 0.15 이상이면 좋다. 이것에 의해 광산란면에 의해 광선을 더욱 적합하게 확산시킬 수 있다.
- [0021] 당해 시야각 제한 시트는 상기 제 1 광투과부의 측면과 상기 제 2 광투과부의 측면이 밀접해 있으면 좋다. 이것에 의해 정면 방향의 화상의 선명도 및 경사 방향의 화상의 흐림도를 적합하게 제어할 수 있다.
- [0022] 당해 시야각 제한 시트는 상기 제 1 광투과부가 광확산제와, 수지제 매트릭스를 가지고 있으면 좋다. 이것에 의해 제 1 광투과부에 의한 광확산성을 현저하게 향상시킬 수 있다.
- [0023] 당해 시야각 제한 시트는 제 1 광투과부가 광확산제와 수지제 매트릭스를 갖고, 상기 제 2 광투과부의 폭(W_2)의 상기 제 1 광투과부의 폭(W_1)에 대한 비(W_2/W_1)가 1.5 이상 15 이하이면 좋다. 이것에 의해 정면 방향으로부터의 시인자에 대하여 선명한 화상을 표시하게 함과 아울러, 경사 방향으로부터의 개인정보 등의 누설을 적합하게 방지할 수 있다.
- [0024] 당해 시야각 제한 시트는 제 1 광투과부가 광확산제와 수지제 매트릭스를 갖고, 상기 제 1 광투과부의 폭(W_1)에 대한 두께(T_1)의 비(T_1/W_1)가 4 이상 40 이하이면 좋다. 이것에 의해 정면 방향으로부터의 시인자에 대하여 선명한 화상을 표시하게 함과 아울러, 경사 방향으로부터의 개인정보 등의 누설을 적합하게 방지할 수 있다.
- [0025] 당해 시야각 제한 시트는 제 1 광투과부가 광확산제와 수지제 매트릭스를 갖고, 상기 제 1 광투과부끼리의 배열 설치폭이 $6\mu\text{m}$ 이상 $400\mu\text{m}$ 이하이면 좋다. 이것에 의해 정면 방향으로부터의 시인자에 대하여 선명한 화상을 표시하게 함과 아울러, 경사 방향으로부터의 개인정보 등의 누설을 적합하게 방지할 수 있다.
- [0026] 당해 시야각 제한 시트는 상기 제 1 광투과부의 수지제 매트릭스의 굴절률(n_5)이 상기 제 2 광투과부의 굴절률(n_2)보다도 크면 좋다. 이것에 의해 정면 방향으로부터의 시인자에 대하여 표시되는 화상의 선명도를 향상시킬 수 있다.
- [0027] 당해 시야각 제한 시트는 상기 광학기능층의 표면이 면 일치되면 좋다. 이것에 의해 출사 광선을 용이하게 제어할 수 있다. 또한 당해 시야각 제한 시트는 광학기능층의 두께를 일정하게 유지하여, 사용성 및 광학적 균일성을 향상시킬 수 있다.
- [0028] 당해 시야각 제한 시트는 상기 광학기능층의 이면이 면 일치되면 좋다. 이것에 의해 입사광선을 용이하게 제어할 수 있다. 또한 당해 시야각 제한 시트는 광학기능층의 두께를 일정하게 유지하여, 사용성 및 광학적 균일성을 향상시킬 수 있다.
- [0029] 당해 시야각 제한 시트는 상기 광학기능층의 일방의 면측에 형성되는 보호층을 가지면 좋다. 이것에 의해 강도, 형상 안정성 등을 향상시킬 수 있다.
- [0030] 당해 시야각 제한 시트는 플랫 패널 디스플레이의 표시 패널의 표면측에 배열 설치되면 좋다. 이것에 의해 정면 방향으로부터의 시인자에 대하여 선명한 화상을 표시하게 함과 아울러, 경사 방향으로부터의 개인정보 등의 누설을 적합하게 방지할 수 있다.
- [0031] 또한 상기 과제를 해결하기 위하여 행해진 플랫 패널 디스플레이는 당해 시야각 제한 시트를 구비하는 플랫 패널 디스플레이이다.
- [0032] 당해 플랫 패널 디스플레이는 당해 시야각 제한 시트의 이면측으로부터 소정의 각도로 입사된 광선을 광산란면에 의해 확산시킨 다음 출사시킬 수 있다. 한편, 당해 플랫 패널 디스플레이는 당해 시야각 제한 시트의 이면측으로부터 제 1 광투과부 또는 제 2 광투과부에 대하여 거의 수직하게 입사된 광선에 대해서는 광학기능층의 표면측으로부터 거의 수직으로 출사시킬 수 있다. 따라서, 당해 플랫 패널 디스플레이는, 정면 방향으로부터의 시인자(사용자)에 대해서는 선명한 화상을 표시하게 할 수 있음과 아울러, 경사 방향으로부터의 시인자에 대해서는 표시되는 화상을 희미해지게 함으로써 개인정보 등의 누설을 방지할 수 있다.

[0033] 또한, 본 발명에 있어서, 「산술평균 거칠기(Ra)」 및 「10점 평균 거칠기(Rz)」는 JIS B0601-2001에 준한 값이다. 「폭」은 길이 방향과 수직하며 또한 시트의 두께 방향과 수직한 방향의 평균 길이를 의미한다. 또한 「두께」는 JIS K7130에 준하여 측정된 평균 두께를 말한다. 「헤이즈값」이란 JIS K7105에 준하여 측정된 값을 의미한다. 「표면측」이란 플랫 패널 디스플레이에 있어서의 시인자측을 의미하고, 「이면측」이란 그 반대측을 의미하는 것으로 한다.

발명의 효과

[0034] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 시야각 제한 시트 및 이 시야각 제한 시트를 구비하는 플랫 패널 디스플레이는 경사 방향으로부터의 개인정보 등의 누설을 적합하게 방지할 수 있음과 아울러, 정면 휘도의 저하를 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 시야각 제한 시트를 도시하는 모식적 단면도이다.
 도 2는 도 1의 시야각 제한 시트에 대하여 이면측으로부터 입사한 광선의 확산 작용을 나타내는 도면이다.
 도 3은 도 1의 시야각 제한 시트와는 상이한 형태에 따른 시야각 제한 시트를 도시하는 모식적 단면도이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시형태에 따른 터치패널을 도시하는 모식적 단면도이다.
 도 5는 도 4의 터치패널과는 상이한 형태에 따른 터치패널을 도시하는 모식적 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] (발명을 실시하기 위한 형태)

[0037] [제 1 실시형태]

[0038] <시야각 제한 시트(1)>

[0039] 이하, 적당히 도면을 참조하면서, 본 발명의 실시형태를 상세히 설명한다.

[0040] 도 1의 시야각 제한 시트(1)는 광학기능층(2)과 보호층(3)을 가지고 있다.

[0041] (광학기능층(2))

[0042] 광학기능층(2)은 다층 형상으로 배열 설치되는 복수의 단면 직사각형의 제 1 광투과부(4)와, 다층 형상으로 배열 설치되는 복수의 단면 직사각형의 제 2 광투과부(5)를 가지고 있다. 광학기능층(2)은 제 1 광투과부(4)가 간격을 두고 거의 평행하게 배열 설치되고, 제 1 광투과부(4)끼리의 사이에 제 2 광투과부(5)가 배열 설치되어 있다. 광학기능층(2)에 있어서, 제 1 광투과부(4)의 폭(W₁)은 제 2 광투과부(5)의 폭(W₂)보다도 작게 형성되어 있다. 광학기능층(2)의 표면 및 이면은 면 일치로 형성되어 있다. 광학기능층(2)은 제 1 광투과부(4)의 측면과 제 2 광투과부(5)의 측면이 밀접하여 형성되어 있다.

[0043] 광학기능층(2)의 두께로서는 특별히 한정되지 않지만, 50 μ m 이상 400 μ m 이하가 바람직하다. 광학기능층(2)의 두께의 상한값은 300 μ m가 보다 바람직하고, 200 μ m가 더욱 바람직하다. 한편, 광학기능층(2)의 두께의 하한값은 100 μ m가 보다 바람직하고, 150 μ m가 더욱 바람직하다. 광학기능층(2)의 두께가 상한값을 초과하는 경우, 광선투과성이 저하될 우려가 있음과 아울러, 당해 시야각 제한 시트(1)의 박형화의 요구에 반할 우려가 있다. 반대로, 광학기능층(2)의 두께가 상기 하한값 미만인 경우, 이면측으로부터 입사되는 광선에 대한 제어성이 저하될 우려가 높아진다.

[0044] (제 1 광투과부(4))

[0045] 제 1 광투과부(4)는 광선을 투과시킬 필요가 있으므로 투명, 특히 무색 투명의 합성 수지를 주성분으로 하여 형성되어 있다. 제 1 광투과부(4)의 주성분의 합성 수지로서는 특별히 한정되는 것은 아니지만, 열가소성 수지를 적합하게 사용할 수 있다. 제 1 광투과부(4)의 주성분으로서 사용되는 열가소성 수지로서는, 예를 들면, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 아크릴 수지, 폴리카보네이트, 폴리스티렌, 폴리올레핀, 셀룰로오스아세테이트, 내후성 염화비닐을 들 수 있다. 그중에서도 제 1 광투과부(4)의 주성분으로서 투명성, 강도가 높고, 복굴절성의 제어가 용이한 폴리에틸렌테레프탈레이트 또는 폴리카보네이트가 바람직하고, 휨 성능이

개선된 폴리에틸렌테레프탈레이트가 특히 바람직하다.

- [0046] 또한 제 1 광투과부(4)의 주성분으로서는 활성 에너지선 경화형 수지도 사용된다. 제 1 광투과부(4)의 주성분으로서 활성 에너지선 경화형 수지가 사용되는 경우, 소정의 형상 정밀도를 얻기 쉽고, 또한 물리적 강도를 높여 내찰상성을 향상시켜, 광학 특성의 변화를 막을 수 있다. 제 1 광투과부(4)의 주성분으로서 적합하게 사용되는 활성 에너지선 경화형 수지로서는 자외선 경화형 수지를 들 수 있다.
- [0047] 상기 자외선 경화형 수지로서는, 예를 들면, 자외선 경화형 우레탄 아크릴레이트계 수지, 자외선 경화형 폴리에스테르아크릴레이트계 수지, 자외선 경화형 에폭시아크릴레이트계 수지, 자외선 경화형 폴리올아크릴레이트계 수지, 자외선 경화형 에폭시 수지를 들 수 있고, 그 중에서도 자외선 경화형 아크릴레이트계 수지가 바람직하다.
- [0048] 제 1 광투과부(4)의 주성분이 자외선 경화형 수지인 경우, 광중합 개시제가 병용되는 것이 바람직하다. 이러한 광중합 개시제로서는, 예를 들면, 벤조인 및 그 유도체, 아세토페논, 벤조페논, 하이드록시벤조페논, 미힐러 케톤, α -아밀옥시메스테르, 싸이옥산톤 등 및 이것들의 유도체를 들 수 있다.
- [0049] 상기 광중합 개시제의 함유량으로서는 특별히 한정되지 않지만, 자외선 경화형 수지에 대하여 1질량% 이상 10질량% 이하가 바람직하고, 3질량% 이상 6질량% 이하가 보다 바람직하다. 광중합 개시제의 함유량이 상기 상한을 초과하는 경우, 자외선 경화형 수지의 중합도가 저하될 우려가 있다. 반대로, 광중합 개시제의 함유량이 상기 하한 미만인 경우, 충분히 경화 반응이 진행되지 않을 우려가 있다.
- [0050] 또한, 제 1 광투과부(4)에는, 필요에 따라, 경화제, 가소제, 분산제, 각종 레벨링제, 자외선흡수제, 향산화제, 점성개질제, 윤활제, 광안정화제 등의 첨가제가 적당하게 배합되어도 된다.
- [0051] 제 1 광투과부(4)는 제 2 광투과부(5)에 면하는 측면이 미세 요철 형상을 갖는 광산란면으로서 형성되어 있다. 제 1 광투과부(4)에 형성되는 상기 미세 요철 형상은 제 1 광투과부(4)의 제 2 광투과부(5)에 면하는 측면의 전체면에 형성되어 있다. 제 1 광투과부(4)의 제 2 광투과부(5)에 면하는 광산란면의 산술평균 거칠기(Ra)로서는, 특별히 한정되지 않지만, $1.5\mu\text{m}$ 이상 $4\mu\text{m}$ 이하가 바람직하다. 제 1 광투과부(4)의 제 2 광투과부(5)에 면하는 광산란면의 산술평균 거칠기(Ra)의 상한값은 $3.8\mu\text{m}$ 가 보다 바람직하고, $3.5\mu\text{m}$ 가 더욱 바람직하다. 한편, 제 1 광투과부(4)의 제 2 광투과부(5)에 면하는 광산란면의 산술평균 거칠기(Ra)의 하한값은 $1.7\mu\text{m}$ 가 보다 바람직하고, $2\mu\text{m}$ 가 더욱 바람직하다. 상기 광산란면의 산술평균 거칠기(Ra)가 상기 상한값을 초과하는 경우, 균일한 확산광을 출사하는 것이 어렵게 될 우려가 높아진다. 반대로, 상기 광산란면의 산술평균 거칠기(Ra)가 상기 하한값 미만인 경우, 광선의 확산성이 저하될 우려가 높아진다. 이에 반해, 가시광선의 파장($360\text{nm}\sim 750\text{nm}$)과의 관계에서는, 제 1 광투과부(4)의 광산란면이 이 파장의 수배의 사이즈의 미세 요철 형상을 갖는 경우, 이 미세 요철 형상의 계면에서 효과적으로 광선을 확산할 수 있다. 특히 파장의 5배 정도의 미세한 요철 계면에서, 광선의 확산 효과는 지극히 현저하게 나타난다.
- [0052] 제 1 광투과부(4)의 제 2 광투과부(5)에 면하는 광산란면의 10점 평균 거칠기(Rz)로서는, 특별히 한정되지 않지만, $1.5\mu\text{m}$ 이상 $40\mu\text{m}$ 이하가 바람직하다. 제 1 광투과부(4)의 제 2 광투과부(5)에 면하는 광산란면의 10점 평균 거칠기(Rz)의 상한값은 $35\mu\text{m}$ 가 보다 바람직하고, $30\mu\text{m}$ 가 더욱 바람직하다. 한편, 제 1 광투과부(4)의 제 2 광투과부(5)에 면하는 광산란면의 10점 평균 거칠기(Rz)의 하한값은 $1.7\mu\text{m}$ 가 보다 바람직하고, $2\mu\text{m}$ 가 더욱 바람직하다. 상기 광산란면의 10점 평균 거칠기(Rz)가 상기 상한값을 초과하는 경우, 균일한 확산광을 출사하는 것이 어렵게 될 우려가 높아진다. 반대로, 상기 광산란면의 10점 평균 거칠기(Rz)가 상기 하한값 미만인 경우, 광선의 확산성이 저하될 우려가 높아진다.
- [0053] 제 1 광투과부(4)의 제 2 광투과부(5)에 면하는 광산란면의 10점 평균 거칠기(Rz)와 산술평균 거칠기(Ra)의 비(Rz/Ra)로서는, 특별히 한정되지 않지만, 1 이상 20 이하가 바람직하다. 제 1 광투과부(4)의 제 2 광투과부(5)에 면하는 광산란면의 10점 평균 거칠기(Rz)와 산술평균 거칠기(Ra)와의 비(Rz/Ra)의 상한은 15가 보다 바람직하고 10이 더욱 바람직하다. 상기 광산란면의 10점 평균 거칠기(Rz)와 산술평균 거칠기(Ra)와의 비(Rz/Ra)가 상기 상한을 초과하는 경우, 미세 요철 형상의 불균일이 커져, 바람직한 확산 분포가 얻어지지 못할 우려가 높아진다. 이에 반해, 당해 시야각 제한 시트(1)는 제 1 광투과부(4)의 제 2 광투과부(5)에 면하는 광산란면의 10점 평균 거칠기(Rz)를 산술평균 거칠기(Ra)에 대하여 상기 범위로 억제함으로써, 미세 요철 형상의 불균일을 저감하여, 광확산성을 향상시킬 수 있다.
- [0054] 제 1 광투과부(4)의 상기 미세 요철 형상의 볼록부끼리의 평균 피치는 500nm 이상 $5\mu\text{m}$ 이하가 바람직하고, $1\mu\text{m}$ 이상 $3\mu\text{m}$ 이하가 보다 바람직하다. 상기 볼록부끼리의 평균 피치가 상기 범위외인 경우, 충분한 광확산 기능이

발휘되지 않을 우려가 높아진다.

[0055] 제 1 광투과부(4)의 두께(T_1)로서는, 특별히 한정되지 않지만, 일반적으로는 광학기능층(2)의 두께와 동일한 것으로 되어 있다.

[0056] (제 2 광투과부(5))

[0057] 제 2 광투과부(5)는 광선을 투과시킬 필요가 있으므로 투명, 특히 무색 투명의 합성 수지를 주성분으로 하여 형성되어 있다. 제 2 광투과부(5)의 주성분의 합성 수지로서는, 특별히 한정되는 것이 아니지만, 제 1 광투과부(4)의 주성분과 동일한 합성 수지를 들 수 있다. 제 2 광투과부(5)에 배합되는 첨가제로서는 제 1 광투과부(4)에 배합되는 첨가제와 동일하다.

[0058] 제 2 광투과부(5)는 제 1 광투과부(4)에 면하는 측면이 미세 요철 형상을 갖는 광산란면으로서 형성되어 있다. 제 2 광투과부(5)에 형성되는 상기 미세 요철 형상은 제 2 광투과부(5)의 제 1 광투과부(4)에 면하는 측면의 전체면에 형성되어 있다. 제 2 광투과부(5)의 제 1 광투과부(4)에 면하는 광산란면의 산술평균 거칠기(R_a)로서는, 특별히 한정되지 않지만, $1.5\mu\text{m}$ 이상 $4\mu\text{m}$ 이하가 바람직하다. 제 2 광투과부(5)의 제 1 광투과부(4)에 면하는 광산란면의 산술평균 거칠기(R_a)의 상한값은 $3.8\mu\text{m}$ 가 보다 바람직하고, $3.5\mu\text{m}$ 가 더욱 바람직하다. 한편, 제 2 광투과부(5)의 제 1 광투과부(4)에 면하는 광산란면의 산술평균 거칠기(R_a)의 하한값은 $1.7\mu\text{m}$ 가 보다 바람직하고, $2\mu\text{m}$ 가 더욱 바람직하다. 상기 광산란면의 산술평균 거칠기(R_a)가 상기 상한값을 초과하는 경우, 균일한 확산광을 출사하는 것이 어렵게 될 우려가 높아진다. 반대로, 상기 광산란면의 산술평균 거칠기(R_a)가 상기 하한값 미만인 경우, 광선의 확산성이 저하될 우려가 높아진다. 이에 반해, 가시광선의 파장($360\text{nm}\sim 750\text{nm}$)과의 관계에서는, 제 2 광투과부(5)의 광산란면이 이 파장의 수 배의 사이즈의 미세 요철 형상을 갖는 경우, 이 미세 요철 형상의 계면에서 효과적으로 광선을 확산할 수 있다. 특히 파장의 5배 정도의 미세한 요철 계면에서, 광선의 확산 효과는 극히 현저하게 나타난다.

[0059] 제 2 광투과부(5)의 제 1 광투과부(4)에 면하는 광산란면의 10점 평균 거칠기(R_z)로서는, 특별히 한정되지 않지만, $1.5\mu\text{m}$ 이상 $40\mu\text{m}$ 이하가 바람직하다. 제 2 광투과부(5)의 제 1 광투과부(4)에 면하는 광산란면의 10점 평균 거칠기(R_z)의 상한값은 $35\mu\text{m}$ 가 보다 바람직하고, $30\mu\text{m}$ 가 더욱 바람직하다. 한편, 제 2 광투과부(5)의 제 1 광투과부(4)에 면하는 광산란면의 10점 평균 거칠기(R_z)의 하한값은 $1.7\mu\text{m}$ 가 보다 바람직하고, $2\mu\text{m}$ 가 더욱 바람직하다. 상기 광산란면의 10점 평균 거칠기(R_z)가 상기 상한값을 초과하는 경우, 균일한 확산광을 출사하는 것이 어렵게 될 우려가 높아진다. 반대로, 상기 광산란면의 10점 평균 거칠기(R_z)가 상기 하한값 미만인 경우, 광선의 확산성이 저하될 우려가 높아진다.

[0060] 제 2 광투과부(5)의 제 1 광투과부(4)에 면하는 광산란면의 10점 평균 거칠기(R_z)와 산술평균 거칠기(R_a)의 비(R_z/R_a)로서는, 특별히 한정되지 않지만, 1 이상 20 이하가 바람직하다. 제 2 광투과부(5)의 제 1 광투과부(4)에 면하는 광산란면의 10점 평균 거칠기(R_z)와 산술평균 거칠기(R_a)와의 비(R_z/R_a)의 상한은 15가 보다 바람직하고, 10이 더욱 바람직하다. 제 2 광투과부(5)의 제 1 광투과부(4)에 면하는 광산란면의 10점 평균 거칠기(R_z)와 산술평균 거칠기(R_a)와의 비(R_z/R_a)가 상기 상한을 초과하는 경우, 미세 요철 형상의 불균일이 커져, 바람직한 확산분포가 얻어지지 못할 우려가 높아진다. 이에 반해, 당해 시야각 제한 시트(1)는 상기 광산란면의 10점 평균 거칠기(R_z)를 산술평균 거칠기(R_a)에 대하여 상기 범위로 억제함으로써, 미세 요철 형상의 불균일을 저감하여, 광확산성을 향상시킬 수 있다.

[0061] 제 2 광투과부(5)의 상기 미세 요철 형상의 블록부끼리의 평균 피치는 500nm 이상 $5\mu\text{m}$ 이하가 바람직하고, $1\mu\text{m}$ 이상 $3\mu\text{m}$ 이하가 보다 바람직하다. 상기 블록부끼리의 평균 피치가 상기 범위 외인 경우, 충분한 광확산 기능이 발휘되지 못할 우려가 높아진다.

[0062] 제 1 광투과부(4) 및 제 2 광투과부(5)의 측면에 형성되는 광산란면의 배열 설치 개수로서는, 특별히 한정되지 않지만, 광산란면의 수직 방향 단위길이당 2개/mm 이상 100개/mm 이하가 바람직하다. 상기 광산란면의 배열 설치 개수의 상한은 75개/mm가 보다 바람직하고, 50개/mm가 더욱 바람직하다. 한편, 상기 광산란면의 배열 설치 개수의 하한은 10개/mm가 보다 바람직하고, 20개/mm가 더욱 바람직하다. 상기 광산란면의 배열 설치 개수가 상기 상한을 초과하는 경우, 시야각이 좁아짐과 아울러, 광산란면에 의해 확산되는 광선의 양이 증가하여, 정면 방향으로부터의 시인자에 대하여 표시되는 화상의 선명도가 저하될 우려가 높아진다. 반대로, 상기 광산란면의 배열 설치 개수가 상기 하한 미만인 경우, 시야각이 넓어져, 경사 방향으로부터의 개인정보 등의 누설을 적절하게 방지할 수 없게 될 우려가 높아진다. 또한, 여기에서 말하는 광산란면의 개수는 대면하는 제 1 광투과부(4)의 측면과 제 2 광투과부(5)의 측면이 함께 광산란면으로서 형성되어 있는 경우, 1개로서 계산하는 것으로

한다.

- [0063] 제 2 광투과부(5)의 두께(T_2)로서는, 특별히 한정되지 않지만, 일반적으로는 광학기능층(2)의 두께와 동일한 것으로 되어 있다.
- [0064] 제 2 광투과부(5)의 헤이즈값으로서, 특별히 한정되지 않지만, 20% 이하가 바람직하고, 15% 이하가 보다 바람직하고, 10% 이하가 더욱 바람직하다. 제 2 광투과부(5)의 헤이즈값이 상기 상한을 초과하는 경우, 광선투과율이 저하되어, 정면 휘도가 낮아질 우려가 높아진다.
- [0065] 또한 제 2 광투과부(5)의 폭(W_2)에 대한 두께(T_2)의 비(T_2/W_2)로서는, 특별히 한정되지 않지만, 1 이상 8.5 이하가 바람직하다. 제 2 광투과부(5)의 폭(W_2)에 대한 두께(T_2)의 비(T_2/W_2)의 상한은 5가 보다 바람직하고, 4가 더욱 바람직하다. 한편, 제 2 광투과부(5)의 폭(W_2)에 대한 두께(T_2)의 비(T_2/W_2)의 하한은 1.5가 보다 바람직하고, 2가 더욱 바람직하다. 두께비(T_2/W_2)가 상기 상한을 초과하는 경우, 제 2 광투과부(5)의 표면측에서 출사되는 광선의 양이 감소함과 아울러, 광산란면에 의해 확산되는 광선이 증가하여, 정면 방향으로부터 시인한 경우의 화상의 선명도가 저하될 우려가 있다. 반대로, 두께비(T_2/W_2)가 상기 하한 미만인 경우, 시야각이 지나치게 넓어져, 경사 방향으로부터 시인자에 대하여 개인정보 등이 누설될 우려가 높아진다.
- [0066] 제 2 광투과부(5)의 굴절률(n_2)로서는 제 1 광투과부(4)의 굴절률(n_1)과 상이한 것이 바람직하다. 이것에 의해 광산란면에 의해 광선을 적합하게 확산시킬 수 있다.
- [0067] 또한 제 1 광투과부(4)의 굴절률(n_1)과 제 2 광투과부(5)의 굴절률(n_2)의 차의 절대값($|n_1-n_2|$)으로서, 특별히 한정되지 않지만, 0.15 이상이 바람직하고, 0.3 이상이 보다 바람직하고, 0.45 이상이 더욱 바람직하다. 제 1 광투과부(4)의 굴절률(n_1)과 제 2 광투과부(5)의 굴절률(n_2)의 차의 절대값($|n_1-n_2|$)이 상기 하한 미만인 경우, 광선의 확산성이 저하될 우려가 있다.
- [0068] (보호층(3))
- [0069] 보호층(3)은 광학기능층(2)의 이면에 형성되어 있다. 보호층(3)은 광선을 투과시킬 필요가 있으므로 투명, 특히 무색 투명의 합성 수지를 주성분으로 형성되어 있다. 보호층(3)의 주성분으로서 사용할 수 있는 합성 수지로서는, 특별히 한정되는 것이 아니지만, 제 2 광투과부(5)의 주성분으로서 사용되는 합성 수지와 같은 합성 수지를 들 수 있다. 또한 보호층(3)에는 제 2 광투과부(5)와 같은 첨가제가 첨가되어 있어도 된다.
- [0070] 보호층(3)의 두께로서는, 특별히 한정되지 않지만, $1\mu\text{m}$ 이상 $10\mu\text{m}$ 이하가 바람직하다. 보호층(3)의 두께의 상한값은 $8\mu\text{m}$ 가 보다 바람직하고, $6\mu\text{m}$ 가 더욱 바람직하다. 한편, 보호층(3)의 두께의 하한값은 $2\mu\text{m}$ 가 보다 바람직하고, $3\mu\text{m}$ 가 더욱 바람직하다. 보호층(3)의 두께가 상기 상한값을 초과하는 경우, 당해 시야각 제한 시트(1)의 박형화의 요구에 반할 우려가 높아진다. 반대로, 보호층(3)의 두께가 상기 하한값 미만인 경우, 당해 시야각 제한 시트(1)의 강도를 적합하게 높일 수 없을 우려가 높아진다.
- [0071] 보호층(3)의 굴절률(n_3)로서는, 특별히 한정되지 않지만, 제 2 광투과부의 굴절률(n_2)과 동일한 것이 바람직하다. 당해 시야각 제한 시트(1)는 보호층(3)의 굴절률(n_3)이 제 2 광투과부의 굴절률(n_2)과 동일함으로써, 광선의 손실을 억제하여, 정면 휘도를 향상시킬 수 있다.
- [0072] <광선의 확산작용>
- [0073] 다음에 도 2를 참조하여, 당해 시야각 제한 시트(1)의 이면측으로부터 입사되는 광선의 확산작용에 대하여 설명한다. 또한, 도 2에 있어서, 광선(L)은 보호층(3)의 이면측으로부터 입사되고, 정면 방향에 피크를 나타내는 분포의 광선이다.
- [0074] 우선, 광선(L) 중, 보호층(3)의 이면측으로부터 거의 수직으로 입사되는 광선(L_1)은 제 2 광투과부(5)를 투과하여, 제 2 광투과부(5)의 표면측으로부터 거의 수직하게 출사된다.
- [0075] 한편, 광선(L) 중, 광선(L_1)과 θ 의 각도를 가지고 보호층(3)의 이면측으로부터 입사되는 광선(L_2)은, 제 2 광투과부(5)로부터 제 1 광투과부(4)로 입사될 때에, 제 2 광투과부(5)와 제 1 광투과부(4)의 계면에 형성되는 광산란면에서 확산된다. 또한, 광선(L_2)의 확산광인 광선(L_2')은, 제 2 광투과부(5)로부터 제 1 광투과부(4)로 출사시킬 때에, 제 2 광투과부(5)와 제 1 광투과부(4)의 계면에 형성되는 광산란면에서 확산된다. 그리고, 광선

(L_2)의 확산광인 광선(L_2'')은 광선(L_2) 및 광선(L_2')보다도 강도가 작아진 상태에서 제 2 광투과부(5)의 표면측 으로부터 정면 방향과 소정의 각도를 가지고 출사된다.

[0076] 이와 같이, 당해 시야각 제한 시트(1)는, 보호층(3)으로부터 제 2 광투과부(5)에 입사되는 광선 중, 제 1 광투과부(4)에 입사되지 않는 광선에 의해 정면 방향에 선명한 화상을 표시시킬 수 있음과 아울러, 제 1 광투과부(4)에 입사된 광선에 대해서는 적합하게 확산시킨 다음 출사시킴으로써 경사 방향으로부터의 정보의 누설을 방지할 수 있다.

[0077] <제조방법>

[0078] 당해 시야각 제한 시트(1)의 제조방법으로서는 상기 구조의 것을 형성할 수 있으면 특별히 한정되는 것은 아니고, 여러 방법이 채용된다. 당해 시야각 제한 시트(1)의 제조방법으로서는, 예를 들면, (1) 제 1 광투과부(4)를 형성하는 재료로 이루어지는 층과, 제 2 광투과부(5)를 형성하는 재료로 이루어지는 층을 적층한 2층 시트체를 얻는 공정과, (2) 복수의 2층 시트체를 제 1 광투과부(4)를 형성하는 재료로 이루어지는 층과 제 2 광투과부(5)를 형성하는 재료로 이루어지는 층이 번갈아 배열 설치되도록 중첩하여 접착하여, 다층체 구조체를 얻는 공정과, (3) 얻어진 다층 구조체를 중첩 방향으로 절단하고, 광학기능층(2)을 얻는 공정과, (4) 광학기능층(2)의 이면에 도공에 의해 보호층(3)을 얻는 공정을 가지고 있다.

[0079] 또한 (1) 제 1 광투과부(4)를 형성하는 재료로 이루어지는 층과, 제 2 광투과부(5)를 형성하는 재료로 이루어지는 층을 적층한 2층 시트체를 얻는 공정으로서, (a) 제 2 광투과부(5)를 형성하는 재료로 이루어지는 층을 형성하고, 이 층의 표면이 소정의 표면거칠기가 되도록 매트 가공을 시행하는 공정과, (b) 매트 가공이 시행된 제 2 광투과부(5)를 형성하는 재료로 이루어지는 층의 표면에 제 1 광투과부(4)를 형성하는 재료로 이루어지는 층을 적층하고, 경화시켜, 매트 가공을 시행함으로써 이 표면에 미세 요철 형상을 형성하는 공정을 가지고 있다.

[0080] 당해 시야각 제한 시트(1)는 제 1 광투과부(4)와, 제 1 광투과부(4)끼리 사이에 배열 설치되는 제 2 광투과부(5)와 갖고, 서로 대면하는 제 1 광투과부(4)의 측면 및 제 2 광투과부(5)의 측면의 적어도 일방의 측면이 광산란면으로서 형성되어 있으므로, 이면측으로부터 소정의 각도로 입사된 광선을 상기 광산란면에 의해 확산시킨 다음 출사시킬 수 있다. 한편, 당해 시야각 제한 시트(1)는 이면측으로부터 제 1 광투과부(4) 또는 제 2 광투과부(5)에 대하여 대략 수직하게 입사된 광선에 대해서는 광학기능층(2)의 표면측으로부터 거의 수직으로 출사시킬 수 있다. 따라서, 당해 시야각 제한 시트(1)는, 정면 방향으로부터의 시인자(사용자)에 대해서는 선명한 화상을 표시시킬 수 있음과 아울러, 경사 방향으로부터의 시인자에 대해서는 표시되는 화상을 희미해지게 함으로써 개인정보 등의 누설을 방지할 수 있다. 당해 시야각 제한 시트(1)는, 이면측으로부터 소정의 각도로 입사된 광선을 광산란면에 의해 확산시킴으로써 개인정보 등의 누설을 방지하는 것이기 때문에, 정면 휘도의 저하를 억제할 수 있다.

[0081] 당해 시야각 제한 시트(1)는 제 2 광투과부(5)의 헤이즈값 및 폭(W_2)에 대한 두께(T_2)의 비(T_2/W_2)를 상기 범위로 함으로써, 제 2 광투과부(5)에 입사되는 광선에 의해 정면 휘도를 향상시킬 수 있음과 아울러, 시야각을 적합하게 조정할 수 있다.

[0082] 당해 시야각 제한 시트(1)는 제 1 광투과부(4)의 측면과 제 2 광투과부(5)의 측면이 밀접해 있으므로, 정면 방향의 화상의 선명도 및 경사 방향의 화상의 흐림도를 적합하게 제어할 수 있다.

[0083] 당해 시야각 제한 시트(1)는 광학기능층(2)의 표면이 면 일치로 형성되어 있으므로, 출사 광선을 용이하게 제어할 수 있다. 또한 당해 시야각 제한 시트(1)는 광학기능층(2)의 두께를 일정하게 유지하여, 사용성 및 광학적 균일성을 향상시킬 수 있다.

[0084] 당해 시야각 제한 시트(1)는 광학기능층(2)의 이면이 면 일치로 형성되어 있으므로, 입사광선을 용이하게 제어할 수 있다. 또한 당해 시야각 제한 시트(1)는 광학기능층(2)의 두께를 일정하게 유지하여, 사용성 및 광학적 균일성을 향상시킬 수 있다.

[0085] 당해 시야각 제한 시트(1)는 광학기능층(2)의 일방의 면측에 형성되는 보호층(3)을 가지고 있으므로, 강도, 형상안정성 등을 향상시킬 수 있다.

[0086] [제 2 실시형태]

[0087] <시야각 제한 시트(11)>

- [0088] 도 3의 시야각 제한 시트(11)는 광학기능층(12)과, 보호층(3)을 가지고 있다. 본 실시형태에서의 보호층(3)은 도 1의 시야각 제한 시트(1)와 동일하기 때문에, 동일번호를 붙이고 설명을 생략한다.
- [0089] (광학기능층(12))
- [0090] 광학기능층(12)은, 다줄 형상으로 배열 설치되는 복수의 단면 직사각형의 제 1 광투과부(13)와, 다줄 형상으로 배열 설치되는 복수의 단면 직사각형의 제 2 광투과부(14)를 가지고 있다. 광학기능층(12)은 제 1 광투과부(13)이 간격을 두고 거의 평행하게 배열 설치되고, 제 1 광투과부(13)끼리 사이에 제 2 광투과부(14)가 배열 설치되어 있다. 광학기능층(12)의 표면 및 이면은 면 일치로 형성되어 있다. 광학기능층(12)은 제 1 광투과부(13)의 측면과 제 2 광투과부(14)의 측면이 밀접하여 형성되어 있다. 광학기능층(12)의 두께는 도 1의 광학기능층(2)의 두께와 동일하다.
- [0091] 광학기능층(12)에 있어서의 제 1 광투과부(13)가 차지하는 표면적으로서는 5% 이상 40% 이하가 바람직하다. 광학기능층(12)에서의 제 1 광투과부(13)가 차지하는 표면적의 상한은 30%가 보다 바람직하고, 20%가 더욱 바람직하다. 한편, 광학기능층(12)에서의 제 1 광투과부(13)가 차지하는 표면적의 하한은 10%가 보다 바람직하고, 15%가 더욱 바람직하다. 제 1 광투과부(13)가 차지하는 표면적이 상기 상한을 초과하는 경우, 정면 방향으로부터의 시인자에 대하여 선명한 화상을 표시시킬 수 없을 우려가 높아진다. 반대로, 제 1 광투과부(13)가 차지하는 표면적이 상기 하한 미만인 경우, 경사 방향으로부터의 개인정보의 누설을 적합하게 방지할 수 없을 우려가 높아진다.
- [0092] (제 1 광투과부(13))
- [0093] 제 1 광투과부(13)는 광확산제(15)와, 수지제 매트릭스(16)를 가지고 있다. 광확산제(15)는 매트릭스(16)에 의해 둘러싸여 있다. 매트릭스(16)를 형성하는 합성 수지로서는, 특별히 한정되지 않지만, 제 1 광투과부(4)의 주성분의 합성 수지와 동일한 합성 수지를 들 수 있다. 제 1 광투과부(13)에는 제 1 광투과부(4)와 동일한 광산란면이 형성되어 있다.
- [0094] 매트릭스(16)는 안료를 분산 함유하고 있으면 좋다. 매트릭스(16)가 분산 함유하는 안료는 특별히 한정되는 것은 아니고, 백색 안료, 흑색 안료, 청색 안료, 적색 안료 등을 들 수 있다. 매트릭스(16)가 분산 함유하는 안료는 무기 안료이어도 유기 안료이어도 되지만, 내광성 등이 우수한 무기 안료가 적합하게 사용된다.
- [0095] 상기 백색 안료로서는 특별히 한정되는 것은 아니며, 탄산 칼슘, 산화 타이타늄, 산화 아연, 탄산 납, 황산 바륨, 산화 실리콘, 산화 알루미늄 등을 들 수 있다.
- [0096] 상기 흑색 안료로서는 특별히 한정되는 것은 아니고, 카본블랙, 흑색 산화철 등을 들 수 있다.
- [0097] 상기 청색 안료로서는 특별히 한정되는 것은 아니며, 코발트 블루, 울트라 마린, 플루시안 블루, 타코이즈 블루, 망가니즈 블루, 프탈로시아닌 블루 등을 들 수 있다.
- [0098] 상기 적색 안료로서는 특별히 한정되는 것은 아니며, 레드옥사이드(산화철적), 카드뮴 레드, 폴리브덴 오렌지 등을 들 수 있다.
- [0099] 상기 안료의 평균 입자직경으로서는, 특별히 한정되지 않지만, 100nm 이상 30 μ m 이하가 바람직하다. 상기 안료의 평균 입자직경의 상한값은 3 μ m가 보다 바람직하고, 1 μ m가 더욱 바람직하다. 한편, 상기 안료의 평균 입자직경의 하한값은 200nm가 보다 바람직하고, 300nm가 더욱 바람직하다. 상기 안료의 평균 입자직경이 상기 상한값을 초과하는 경우, 안료에 의해 얻어지는 여러 특성 효과가 저하될 우려가 있다. 반대로, 상기 안료의 평균 입자직경이 상기 하한값 미만인 경우, 안료의 분산성이 저하될 우려가 있다. 또한, 본 발명에서의 평균 입자직경은 배율 1000배의 전자현미경에서 관측되는 입자로부터 무작위로 추출한 30개의 입자의 입자직경을 평균한 것을 말을 말한다. 또한 입자직경은 페레 직경(일정 방향의 평행선으로 투영상을 사이에 끼었을 때의 간격)으로 정의한다.
- [0100] 상기 안료의 매트릭스(16)를 형성하는 합성 수지에 대한 함유량으로서는, 특별히 한정되지 않지만, 5질량부 이상 30질량부 이하가 바람직하다. 상기 안료의 상기 합성 수지에 대한 함유량의 상한값은 25질량부가 보다 바람직하고, 20질량부가 더욱 바람직하다. 한편, 상기 안료의 상기 합성 수지에 대한 함유량의 하한값은 7질량부가 보다 바람직하고, 10질량부가 더욱 바람직하다. 상기 안료의 함유량이 상기 상한값을 초과하는 경우, 제 1 광투과부(13)에 의해 얻어지는 광확산 효과가 저하될 우려가 높아진다. 반대로, 상기 안료의 함유량이 상기 하한값 미만인 경우, 안료에 의해 얻어지는 여러 특성 효과가 저하될 우려가 있다.

- [0101] 당해 시야각 제한 시트(11)는 매트릭스(16)가 안료를 분산 함유함으로써, 제 1 광투과부(13)의 내열성, 열적 치수안정성, 내후성, 강도, 경년 열화 방지성 등을 향상시킬 수 있다. 또한 당해 시야각 제한 시트(11)는 매트릭스(16)가 백색 안료를 분산 함유함으로써 제 2 광투과부(14)로부터 제 1 광투과부(13)로 향해진 광선을 제 2 광투과부(14)로 반사시킬 수 있다. 그 결과, 당해 시야각 제한 시트(11)는 정면 방향의 휘도를 향상시킬 수 있다. 또한 당해 시야각 제한 시트(11)는 매트릭스(16)에 흑색 안료를 분산 함유시킴으로써 제 1 광투과부(13)의 광선흡수성을 높일 수 있다. 그 결과, 당해 시야각 제한 시트(11)는 제 1 광투과부(13)에 입사한 광선을 일정정도 흡수시켜, 경사 방향으로부터의 시인성을 저하시킬 수 있다.
- [0102] 또한 매트릭스(16)는, 굴절률을 향상시키기 위하여, 예를 들면, ZnO , TiO_2 , CeO_2 , SnO_2 , ITO , $Cs_{0.33}WO_3$, Al_2O_3 , La_2O_3 , ZrO_2 , Y_2O_3 등의 고굴절률 미립자를 포함하고 있어도 된다. 상기 고굴절률 미립자의 평균 입자직경으로서는, 특별히 한정되지 않지만, 1nm 이상 100nm 이하가 바람직하다. 상기 고굴절률 미립자의 평균 입자직경의 상한값은 80nm가 보다 바람직하고, 60nm가 더욱 바람직하다. 한편, 상기 고굴절률 미립자의 평균 입자직경의 하한값은 5nm가 보다 바람직하고, 10nm가 더욱 바람직하다. 상기 고굴절률 미립자의 평균 입자직경이 상기 상한값을 초과하는 경우, 제 1 광투과부(13)의 투명성이 저하될 우려가 있다. 반대로, 상기 고굴절률 미립자의 평균 입자직경이 상기 하한값 미만인 경우, 고굴절률 미립자의 분산성이 저하될 우려가 있다.
- [0103] 상기 고굴절률 미립자의 매트릭스(16)를 형성하는 합성 수지에 대한 함유량으로서는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면, 10질량% 이상 60질량% 이하로 할 수 있다.
- [0104] 또한, 매트릭스(16)는 제 1 광투과부(4)와 동일한 첨가제가 배합되어 있어도 된다.
- [0105] 제 1 광투과부(13)의 두께(T_1)는 제 1 광투과부(4)의 두께(T_1)와 동일하다. 또한 제 1 광투과부(13)의 폭(W_1)으로서는, 특별히 한정되지 않지만, $3.5\mu m$ 이상 $100\mu m$ 이하가 바람직하다. 제 1 광투과부(13)의 폭(W_1)의 상한값은 $75\mu m$ 가 보다 바람직하고, $50\mu m$ 가 더욱 바람직하다. 한편, 제 1 광투과부(13)의 폭(W_1)의 하한값은 $5\mu m$ 가 보다 바람직하고, $7\mu m$ 가 더욱 바람직하다. 제 1 광투과부(13)의 폭(W_1)이 상기 상한값을 초과하는 경우, 제 1 광투과부(13)에 의해 확산되는 광선의 양이 많아져 정면 방향으로부터의 화상의 시인성이 저하될 우려가 높아진다. 반대로, 제 1 광투과부(13)의 폭(W_1)이 상기 하한값 미만인 경우, 제 1 광투과부(13)의 광산란면의 산술평균 거칠기가 작아져, 광선을 적합하게 확산할 수 없을 우려가 높아진다.
- [0106] 제 1 광투과부(13)의 폭(W_1)에 대한 두께(T_1)의 비(T_1/W_1)로서는, 특별히 한정되지 않지만, 4 이상 40 이하가 바람직하다. 제 1 광투과부(13)의 폭(W_1)에 대한 두께(T_1)의 비(T_1/W_1)의 상한은 35가 보다 바람직하고, 30이 더욱 바람직하다. 한편, 제 1 광투과부(13)의 폭(W_1)에 대한 두께(T_1)의 비(T_1/W_1)의 하한은 7이 보다 바람직하고, 10이 더욱 바람직하다. 제 1 광투과부(13)의 폭(W_1)에 대한 두께(T_1)의 비(T_1/W_1)가 상기 범위 외인 경우, 정면 방향으로부터의 시인자에 대하여 선명한 화상을 표시시킬 수 없을 우려가 높아진다.
- [0107] 제 1 광투과부(13)끼리의 배열 설치폭으로서는, 특별히 한정되지 않지만, $6\mu m$ 이상 $400\mu m$ 이하가 바람직하다. 제 1 광투과부(13)끼리의 배열 설치폭의 상한값은 $300\mu m$ 가 보다 바람직하고, $200\mu m$ 가 더욱 바람직하다. 한편, 제 1 광투과부(13)끼리의 배열 설치폭의 하한값은 $50\mu m$ 가 보다 바람직하고, $100\mu m$ 가 더욱 바람직하다. 제 1 광투과부(13)끼리의 배열 설치폭이 상기 상한값을 초과하는 경우, 경사 방향으로부터의 개인정보의 누설을 적합하게 방지할 수 없을 우려가 높아진다. 반대로, 제 1 광투과부(13)끼리의 배열 설치폭이 상기 하한 미만인 경우, 정면 방향으로부터의 시인자에 대하여 선명한 화상을 표시시킬 수 없게 될 우려가 높아진다.
- [0108] 매트릭스(16)의 굴절률(n_5)로서는, 특별히 한정되지 않지만, 제 2 광투과부(14)의 굴절률(n_2)보다도 큰 것이 바람직하다. 이것에 의해 제 2 광투과부(14)로부터 제 1 광투과부(13)에 입사된 광선이 정면 방향과 비교적 가까운 피크를 갖는 광선으로서 출사되는 것을 적합하게 방지할 수 있고, 나아가서는 정면 방향으로부터의 시인자에 대하여 표시되는 화상의 선명도를 향상시킬 수 있다. 또한 이 경우, 매트릭스(16)의 굴절률(n_5)로서는 1.57 이상이 바람직하고, 1.6 이상이 보다 바람직하고, 1.63 이상이 더욱 바람직하다. 또한 매트릭스(15)의 굴절률(n_5)과 제 2 광투과부(14)의 굴절률(n_2)의 차(n_5-n_2)로서는, 특별히 한정되지 않지만, 0.15 이상이 바람직하고, 0.3 이상이 보다 바람직하고, 0.45 이상이 더욱 바람직하다.
- [0109] 광확산재(15)는 제 1 광투과부(13) 중에 대략 등밀도로 함유되어 있다. 광확산재(15)는 광선을 확산시키는 성질을 갖는 입자이며, 무기 필러와 유기 필러로 크게 구별된다. 무기 필러로서는, 예를 들면, 실리카, 수산화

알루미늄, 산화 알루미늄, 산화 아연, 황화 바륨, 마그네슘실리케이트, 또는 이것들의 혼합물을 사용할 수 있다. 유기 필러의 재료로서는, 예를 들면, 아크릴 수지, 아크릴로나이트릴 수지, 폴리올레핀 수지, 폴리우레탄, 폴리염화비닐, 폴리스티렌, 폴리아크릴로나이트릴, 폴리아미드 등을 사용할 수 있다. 그 중에서도, 투명성이 높은 아크릴 수지가 바람직하고, 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA)가 특히 바람직하다.

[0110] 광확산제(15)의 형상으로서는, 특별히 한정되는 것은 아니고, 예를 들면, 구(球)상, 방추형상, 침상, 봉상, 입방상, 판상, 인편상, 섬유상 등을 들 수 있고, 그 중에서도 광확산성이 우수한 구상의 비드가 바람직하다.

[0111] 광확산제(15)의 평균 입자직경으로서, 특별히 한정되지 않지만, $1\mu\text{m}$ 이상 $50\mu\text{m}$ 이하가 바람직하다. 광확산제(15)의 평균 입자직경의 상한값은 $20\mu\text{m}$ 가 보다 바람직하고, $15\mu\text{m}$ 가 더욱 바람직하다. 한편, 광확산제(15)의 평균 입자직경의 하한값은 $2\mu\text{m}$ 가 보다 바람직하고, $5\mu\text{m}$ 가 더욱 바람직하다. 광확산제(15)의 평균 입자직경이 상기 상한값을 초과하는 경우, 제 1 광투과부(13)의 폭이 커질 우려가 있다. 반대로, 광확산제(15)의 평균 입자직경이 상기 하한값 미만인 경우, 광확산제(15)의 분산성이 저하될 우려가 있다.

[0112] 광확산제(15)의 매트릭스(16)에 대한 질량비로서는, 특별히 한정되지 않지만, 0.1 이상 2 이하가 바람직하다. 광확산제(15)의 매트릭스(16)에 대한 질량비의 상한은 1이 보다 바람직하고, 0.5가 더욱 바람직하다. 한편, 광확산제(15)의 매트릭스(16)에 대한 질량비의 하한은 0.2가 보다 바람직하고, 0.3이 더욱 바람직하다. 광확산제(15)의 매트릭스(16)에 대한 질량비가 상기 상한을 초과하는 경우, 광확산제(15)를 고정하는 효과가 저하될 우려가 있다. 반대로, 광확산제(15)의 매트릭스(16)에 대한 질량비가 상기 하한 미만인 경우, 광확산성이 불충분하게 될 우려가 있다.

[0113] 매트릭스(16)의 굴절률(n_5)과 광확산제(15)의 굴절률(n_3)과의 차의 절대값($|n_5 - n_3|$)으로서, 특별히 한정되지 않지만, 0.03 이상이 바람직하고, 0.06 이상이 보다 바람직하고, 0.09 이상이 더욱 바람직하다. 매트릭스(16)의 굴절률(n_5)과 광확산제(15)의 굴절률(n_3)과의 차의 절대값($|n_5 - n_3|$)이 상기 하한 미만인 경우, 제 1 광투과부(13)에 입사한 광선을 매트릭스(16)와 광확산제(15)의 계면에서 적합하게 확산할 수 없을 우려가 있다.

[0114] 또한 매트릭스(16)의 굴절률(n_5)은 광확산제(15)의 굴절률(n_3)보다도 큰 편이 바람직하다. 당해 시야각 제한 시트(11)는 매트릭스(16)의 굴절률(n_5)이 광확산제(15)의 굴절률(n_3)보다도 크므로써, 매트릭스(16)와 광확산제(15)의 계면에 의해 광선을 적합하게 확산할 수 있다.

[0115] 제 1 광투과부(13)의 헤이즈값으로서, 특별히 한정되지 않지만, 30% 이상이 바람직하고, 40% 이상이 보다 바람직하고, 50% 이상이 더욱 바람직하다. 제 1 광투과부(13)의 헤이즈값이 상기 하한 미만인 경우, 광확산 기능이 저하될 우려가 높아진다.

[0116] (제 2 광투과부(14))

[0117] 제 2 광투과부(14)는 광선을 투과시킬 필요가 있으므로 투명, 특히 무색 투명의 합성 수지를 주성분으로 형성되어 있다. 제 2 광투과부(14)의 주성분의 합성 수지로서는, 특별히 한정되는 것은 아니지만, 제 2 광투과부(5)의 주성분과 동일한 합성 수지를 들 수 있다. 제 2 광투과부(14)에 첨가되는 첨가제로서는 제 2 광투과부(5)에 첨가되는 첨가제와 동일하다. 또한 제 2 광투과부(14)에는 제 2 광투과부(5)와 동일한 광산란면이 형성되어 있다. 제 2 광투과부(14)의 두께(T_2), 폭(W_2)에 대한 두께(T_2)의 비(T_2/W_2), 헤이즈값에 대해서는, 제 2 광투과부(5)와 동일하다.

[0118] 제 2 광투과부(14)의 폭(W_2)의 제 1 광투과부(13)의 폭(W_1)에 대한 비(W_2/W_1)로서는, 특별히 한정되지 않지만, 1.5 이상 15 이하가 바람직하다. 제 2 광투과부(14)의 폭(W_2)의 제 1 광투과부(13)의 폭(W_1)에 대한 비(W_2/W_1)의 상한은 12가 보다 바람직하고, 10이 더욱 바람직하다. 한편, 제 2 광투과부(14)의 폭(W_2)의 제 1 광투과부(13)의 폭(W_1)에 대한 비(W_2/W_1)의 하한은 3이 보다 바람직하고, 5가 더욱 바람직하다. 제 2 광투과부(14)의 폭(W_2)의 제 1 광투과부(13)의 폭(W_1)에 대한 비(W_2/W_1)가 상기 상한을 초과하는 경우, 시야각이 지나치게 넓어질 우려가 있다. 반대로, 제 2 광투과부(14)의 폭(W_2)의 제 1 광투과부(13)의 폭(W_1)에 대한 비(W_2/W_1)가 상기 하한 미만인 경우, 광산란면에 의해 확산되는 광선에 의해 정면 방향으로부터 시인한 경우의 화상의 선명도가 저하될 우려가 높아진다.

[0119] <제조방법>

- [0120] 당해 시야각 제한 시트(11)의 제조방법으로서는 상기 구조의 것을 형성할 수 있으면 특별히 한정되는 것은 아니고, 예를 들면, 시야각 제한 시트(1)와 동일한 방법을 들 수 있다.
- [0121] 당해 시야각 제한 시트(11)는 제 1 광투과부(13)가 광확산재(15)와 수지제 매트릭스(16)를 가지고 있으므로, 제 1 광투과부(13)에 의한 광확산성을 현저하게 향상시킬 수 있고, 나아가서는 정면 방향으로부터의 시인자에 대하여 표시되는 화상의 선명도를 향상시킴과 아울러, 경사 방향으로부터의 개인정보의 누설을 적합하게 방지할 수 있다.
- [0122] [제 3 실시형태]
- [0123] <터치패널(21)>
- [0124] 도 4의 터치패널(21)은 기관(22)과, 투명 도전층(23)과, 점착층(24)과, 기관(25)과, 시야각 제한 시트(1)를 가지고 있다. 본 실시형태에 있어서의 시야각 제한 시트(1)는 도 1의 시야각 제한 시트(1)와 동일하기 때문에, 동일 번호를 붙이고 설명을 생략한다. 터치패널(21)은 표시 패널(도시 생략)의 표면측에 배열 설치되어 있다. 터치패널(21)은 표시 패널로부터 출사되는 화상광을 표면측에 출사한다. 터치패널(21)은 정전 용량 방식의 터치패널로서 형성되어 있다.
- [0125] 기관(22)은 투명한 절연성 재료로 형성되어 있다. 구체적으로는, 기관(22)은 유리 기관으로서 형성되어 있다. 투명 도전층(23)은 투명성과 도전성을 갖는 도전성 재료에 의해 형성되어 있다. 투명 도전층(23)의 형성 재료로서는, 예를 들면, 무기계 금속이나 유기 도전 고분자를 들 수 있다. 무기계 금속으로서, 예를 들면, 금, 은, 구리, 백금, 니켈, 산화 주석, 산화 인듐주석(ITO)을 들 수 있다. 유기 도전 고분자로서는, 예를 들면, 폴리아닐린, 폴리티오펜, 폴리피롤, 폴리퀴논살린 등을 사용한 유기 도전성 조성물을 들 수 있다. 그 중에서도, 광학 특성, 외관 및 도전성이 양호한 ITO 또는 폴리티오펜계 재료가 바람직하다. 점착층(24)은 투명 도전층(23)과 기관(25)을 점착하고 있다. 점착층(24)의 형성 재료로서는, 특별히 한정되지 않지만, 아크릴계 수지, 우레탄계 수지 등의 공지의 점착성 수지를 들 수 있다. 기관(25)은 투명한 절연성 기관이며, 기관(22)과 마찬가지로 유리 기관으로서 형성되어 있다. 시야각 제한 시트(1)는 기관(25)의 이면에 적층되어 있다. 시야각 제한 시트(1)는 점착층(도시 생략)에 의해 기관(25)의 이면에 적층되어 있다. 시야각 제한 시트(1)는 제 1 광투과부(4)의 길이 방향이 터치패널(21)의 상하 방향과 평행하게 되도록 배치되어 있다.
- [0126] 당해 시야각 제한 시트(1)는, 표시 패널의 표면측에 배열 설치되어 있으므로, 정면 방향으로부터의 시인자에 대하여 선명한 화상을 표시하게 함과 아울러, 경사 방향으로부터의 개인정보 등의 누설을 적합하게 방지할 수 있다.
- [0127] 당해 터치패널(21)은 당해 시야각 제한 시트(1)의 이면측으로부터 소정의 각도로 입사된 광선을 광산란면에 의해 확산시킨 다음 출사시킬 수 있다. 한편, 당해 터치패널(21)은 당해 시야각 제한 시트(1)의 이면측으로부터 제 1 광투과부(4) 또는 제 2 광투과부(5)에 대하여 거의 수직하게 입사된 광선에 대해서는 광학기능층(2)의 표면측으로부터 거의 수직으로 출사시킬 수 있다. 따라서, 당해 터치패널(21)은, 정면 방향으로부터의 시인자(사용자)에 대해서는 선명한 화상을 표시시킬 수 있음과 아울러, 경사 방향으로부터의 시인자에 대해서는 표시되는 화상을 희미해지게 함으로써 개인정보 등의 누설을 방지할 수 있다.
- [0128] [제 4 실시형태]
- [0129] <터치패널(31)>
- [0130] 도 5의 터치패널(31)은 시야각 제한 시트(1)와, 기관(22)과, 투명 도전층(23)과, 점착층(24)과, 기관(25)을 가지고 있다. 본 실시형태에 있어서, 시야각 제한 시트(1)는, 도 1의 시야각 제한 시트(1)와 동일하며, 기관(22), 투명 도전층(23), 점착층(24) 및 기관(25)은, 도 4의 터치패널(21)과 동일하기 때문에, 동일번호를 붙이고 설명을 생략한다. 터치패널(31)은 표시 패널(도시 생략)의 표면측에 배열 설치되어 있다. 터치패널(31)은 표시 패널로부터 출사되는 화상광을 표면측으로 출사한다. 터치패널(31)은 정전 용량 방식의 터치패널로서 형성되어 있다. 시야각 제한 시트(1)는 제 1 광투과부(4)의 길이 방향이 터치패널(31)의 상하방향과 평행하게 되도록 배치되어 있다.
- [0131] 당해 시야각 제한 시트(1)는 표시 패널의 표면측에 배열 설치되어 있으므로, 정면 방향으로부터의 시인자에 대하여 선명한 화상을 표시하게 함과 아울러, 경사 방향으로부터의 개인정보 등의 누설을 적합하게 방지할 수 있다.
- [0132] 당해 터치패널(31)은 당해 시야각 제한 시트(1)의 이면측으로부터 소정의 각도로 입사된 광선을 광산란면에 의

해 확산시킨 다음 출사시킬 수 있다. 한편, 당해 터치패널(31)은 당해 시야각 제한 시트(1)의 이면측으로부터 제 1 광투과부(4) 또는 제 2 광투과부(5)에 대하여 거의 수직하게 입사된 광선에 대해서는 광학기능층(2)의 표면측으로부터 거의 수직으로 출사시킬 수 있다. 따라서, 당해 터치패널(31)은, 정면 방향으로부터의 시인자(사용자)에 대해서는 선명한 화상을 표시하게 할 수 있음과 아울러, 경사 방향으로부터의 시인자에 대해서는 표시되는 화상을 희미해지게 함으로써 개인정보 등의 누설을 방지할 수 있다.

[0133] [그 밖의 실시형태]

[0134] 또한, 본 발명의 시야각 제한 시트 및 이 시야각 제한 시트를 구비하는 플랫 패널 디스플레이는 상기 양태 이외에, 여러 변경, 개량을 시행한 양태로 실시할 수 있다.

[0135] 예를 들면, 당해 시야각 제한 시트는 보호층을 가지고 있지 않아도 되고, 또한 보호층이 광학기능층의 표면측에 설치되어 있어도 되고, 보호층이 광학기능층의 표리 양면측에 설치되어 있어도 된다.

[0136] 당해 시야각 제한 시트는 제 2 광투과부가 반드시 합성 수지로 형성되어 있을 필요는 없다. 당해 시야각 제한 시트는 제 2 광투과부가 공기로 형성되는 중공부여도 된다. 또한 당해 시야각 제한 시트는 제 1 광투과부의 측면 및 제 2 광투과부의 측면이 밀접해 있지 않아도 된다. 당해 시야각 제한 시트는, 제 1 광투과부의 측면과 제 2 광투과부의 측면 사이에 간극이 있는 경우에도, 제 1 광투과부의 측면 및 제 2 광투과부의 측면과 이 간극과의 계면에서 광선을 굴절시킬 수 있고, 나아가서는 확산성을 향상시킬 수 있다.

[0137] 당해 시야각 제한 시트는 광학기능층의 표면 및/또는 이면이 면 일치일 필요는 없다. 당해 시야각 제한 시트는, 예를 들면, 제 1 광투과부와 제 2 광투과부의 두께를 변경함으로써, 정면 방향으로부터의 시인성이나 시야각 등을 조정할 수 있다. 당해 시야각 제한 시트는 보호층과 광학기능층 사이에 다른 층이 적층되어 있어도 된다. 당해 시야각 제한 시트는 제 1 광투과부끼리가 반드시 동일한 간격으로 배치되어 있지 않아도 된다.

[0138] 당해 시야각 제한 시트는, 반드시, 대면하는 제 1 광투과부의 측면 및 제 2 광투과부의 측면의 양쪽이 광산란면으로서 형성되어 있을 필요는 없고, 어느 측면만이 광산란면으로서 형성되어 있어도 된다. 또한 당해 시야각 제한 시트는 제 1 광투과부 및 제 2 광투과부의 측면의 전체면에 미세 요철 형상이 형성되어 있을 필요는 없다.

[0139] 당해 시야각 제한 시트는 제 1 광투과부 및 제 2 광투과부와 교차하여 설치되는 시야각 제어판을 가지고 있어도 된다. 당해 시야각 제한 시트는, 이러한 시야각 제어판을 가짐으로써, 경사 방향으로부터 개인정보가 누설할 우려를 현저하게 저감할 수 있다.

[0140] 당해 시야각 제한 시트는 정전 용량 방식 이외에, 저항막 방식이나 전자유도 방식 등, 여러 터치패널에 배열 설치할 수 있다. 당해 시야각 제한 시트는, 터치패널에 배열 설치되는 경우이어도, 반드시 제 1 광투과부의 길이 방향과 터치패널의 상하 방향이 평행하게 되도록 배치될 필요는 없다. 당해 시야각 제한 시트는 반드시 터치패널에 부착하여 사용될 필요는 없고, 액정 디스플레이나 플라즈마 디스플레이, 유기 EL 디스플레이 등, 여러 플랫 패널 디스플레이의 표시 패널 표면측에 배열 설치할 수 있다.

[0141] (실시예)

[0142] 이하, 실시예에 기초하여 본 발명을 상세한 설명하지만, 이 실시예의 기재에 기초하여 본 발명이 한정적으로 해석되는 것은 아니다.

[0143] [실시예 1]

[0144] 아크릴계 수지를 T 다이에 공급하고, 압출 성형하여 제 2 광투과부를 형성하는 시트 형상의 압출체를 성형했다. 또한, 표 1의 표면거칠기(Ra) (Rz)가 되도록, 이 압출체의 양면에 매트 가공을 시행했다. 한편, 다작용 우레탄(메타)아크릴레이트와 주석 함유 산화인듐 입자(ITO)(평균 1차입경 30nm)를 포함하는 도포액(다작용 우레탄(메타)아크릴레이트/주석 함유 산화 인듐 입자=9/41)을 조제하고, 상기 압출체 표면에 도공하고, 80℃로 건조시킨 뒤, 자외선을 조사하여 경화시켰다. 또한, 이 도공층의 표면에 매트 가공을 시행하여, 제 1 광투과부 및 제 2 광투과부로 이루어지는 적층체를 제작했다. 다음에 이 적층체와 동일한 구성을 갖는 적층체를 차례로 적층 겹착해 가고, 제 1 광투과부와 제 2 광투과부가 차례로 적층된 다층체를 제작했다. 그리고, 이 다층체를 소정의 간격으로 수직 방향으로 절단한 뒤, 일방의 절단면(이면측)에 제 2 광투과부와 동일한 재료로 이루어지는 평균 두께 5μm의 보호층을 적층하여 실시예 1의 시야각 제한 시트를 얻었다.

- [0145] [실시에 2~8]
- [0146] 폭(W_1)에 대한 두께(T_1)의 비(T_1/W_1) 및 폭(W_2)에 대한 두께(T_2)의 비(T_2/W_2)를 표 1에 나타내는 값으로 한 이의는 실시예 1과 동일하게 하여 실시예 2~8의 시야각 제한 시트를 얻었다.
- [0147] [실시에 9]
- [0148] 아크릴계 수지를 T 다이에 공급하고, 압출 성형하여 제 2 광투과부를 형성하는 시트 형상의 압출체를 성형했다. 또한, 표 1의 표면거칠기(R_a) (R_z)가 되도록, 이 압출체의 양면에 매트 가공을 시행했다. 한편, 다작용 우레탄(메타)아크릴레이트 및 주석 함유 산화 인듐 입자(ITO)(평균 1차입경 30nm)를 포함하는 매트릭스 형성 재료와, 이 매트릭스 형성 재료에 대하여 질량비 0.5의 비율로 함유되는 광확산제(아크릴계 수지 비드(평균 입경 $3\mu m$))를 포함하는 도포액을 조제하고, 상기 압출체 표면에 도공하고, $80^\circ C$ 로 건조시킨 뒤, 자외선을 조사하여 경화시켰다. 또한, 이 도공층의 표면에 매트 가공을 시행하고, 제 1 광투과부 및 제 2 광투과부로 이루어지는 적층체를 제작했다. 다음에 이 적층체와 동일한 구성을 갖는 적층체를 차례로 적층 접착해 가고, 제 1 광투과부와 제 2 광투과부가 차례로 적층된 다층체를 제작했다. 그리고, 이 다층체를 소정의 간격으로 수직 방향으로 절단한 뒤, 일방의 절단면(이면측)에 제 2 광투과부와 동일한 재료로 이루어지는 평균 두께 $5\mu m$ 의 보호층을 적층하여 실시예 9의 시야각 제한 시트를 얻었다.
- [0149] 폭(W_1)에 대한 두께(T_1)의 비(T_1/W_1) 및 폭(W_2)에 대한 두께(T_2)의 비(T_2/W_2)를 표 1에 나타내는 값으로 한 이의는 실시예 9와 동일하게 하여 실시예 10~16의 시야각 제한 시트를 얻었다.
- [0150] [비교예 1]
- [0151] 아크릴계 수지를 T 다이에 공급하고, 압출 성형하여 제 2 광투과부를 형성하는 압출체를 성형했다. 또한, 표 1의 표면거칠기(R_a) (R_z)가 되도록, 이 압출체의 양면에 매트 가공을 시행했다. 한편, 다작용 우레탄(메타)아크릴레이트와, 이 다작용 우레탄(메타)아크릴레이트 100질량부에 대하여 35질량부의 비율로 함유되는 광흡수 재료로서의 흑색 안료(카본블랙)를 포함하는 도포액을 조제하고, 상기 압출체표면에 도공하고, $80^\circ C$ 로 건조시킨 뒤, 자외선을 조사하여 경화시켰다. 또한, 이 도공층의 표면에 매트 가공을 시행하여, 제 1 광투과부 및 제 2 광투과부로 이루어지는 적층체를 제작했다. 다음에 이 적층체와 동일한 구성을 갖는 적층체를 차례로 적층접착해 가고, 제 1 광투과부와 제 2 광투과부가 차례로 적층된 다층체를 제작했다. 그리고, 이 다층체를 소정의 간격으로 수직 방향으로 절단한 뒤, 일방의 절단면(이면측)에 제 2 광투과부와 동일한 재료로 이루어지는 평균 두께 $5\mu m$ 의 보호층을 적층하여 비교예 1의 시야각 제한 시트를 얻었다.
- [0152] [특성의 평가]
- [0153] 상기 실시예 1~16과 비교예 1의 시야각 제한 시트를 각각 터치패널의 기관의 표면에 적층하고, 시야각 특성 및 휘도 특성에 대하여 평가했다. 또한 비교예 2로서, 어느 시야각 제한 시트도 사용하지 않는 경우의 시야각 특성 및 휘도 특성에 대하여 평가했다.
- [0154] 시야각 특성의 평가는 백라이트를 조사했을 때의 경사 방향($0^\circ \pm 45^\circ$)의 육안에 의한 표시 화상의 시인성에 의해,
- [0155] (a) 표시 화상을 판별할 수 없는 경우를 ◎
- [0156] (b) 표시 화상을 거의 판별할 수 없는 경우를 ○
- [0157] (c) 표시 화상을 어찌됐든 판별할 수 있는 경우를 △
- [0158] (d) 표시 화상을 분명히 판별할 수 있는 경우를 ×
- [0159] 로서 평가했다. 그 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0160] 휘도 특성의 평가는 백라이트를 조사했을 때의 정면 방향($0^\circ \pm 5^\circ$)의 육안에 의한 표시 화상의 시인성에 의해,
- [0161] (a) 휘도의 저하가 느껴지지 않고, 또한 표시화면이 선명하게 시인되는 경우를 ◎
- [0162] (b) 휘도의 저하는 느껴지지 않지만, 표시화면이 조금 희미해져서 시인되는 경우를 △,
- [0163] (c) 휘도의 저하가 느껴지는 경우를 ×
- [0164] 로서 평가했다. 그 결과를 표 1에 나타낸다.

표 1

	광학기능층										시야각 특성	휘도 특성
	평균 두께 (μm)	제1 광투과부				제2 광투과부			제1 광투과부와 제2 광투과부의 계면			
		폭(w_1)에 대한 두께 (T_1)의 비 (T_1/w_1)	굴절률 (n_1)	매트릭스의 굴절률 (n_2)	광확산 제1의 굴절률 (n_3)	폭(w_2)에 대한 두께 (T_2)의 비 (T_2/w_2)	(n_2)	산술평균 거칠기(Ra) (μm)	10점평균 거칠기(Rz) (μm)			
실시에 1	150	20	1.68	-	-	1	1.49	3	10	Δ	$\odot$	
실시에 2	150	20	1.68	-	-	2	1.49	3	10	$\circ$	$\odot$	
실시에 3	150	20	1.68	-	-	4	1.49	3	10	$\circ$	$\odot$	
실시에 4	150	20	1.68	-	-	9	1.49	3	10	$\circ$	Δ	
실시에 5	150	3	1.68	-	-	3	1.49	3	10	$\circ$	Δ	
실시에 6	150	10	1.68	-	-	3	1.49	3	10	$\circ$	$\odot$	
실시에 7	150	30	1.68	-	-	3	1.49	3	10	$\circ$	$\odot$	
실시에 8	150	42	1.68	-	-	3	1.49	3	10	Δ	$\odot$	
실시에 9	150	20	-	1.68	1.49	1	1.49	3	10	$\circ$	$\odot$	
실시에 10	150	20	-	1.68	1.49	2	1.49	3	10	$\odot$	$\odot$	
실시에 11	150	20	-	1.68	1.49	4	1.49	3	10	$\odot$	$\odot$	
실시에 12	150	20	-	1.68	1.49	9	1.49	3	10	$\odot$	Δ	
실시에 13	150	3	-	1.68	1.49	3	1.49	3	10	$\odot$	Δ	
실시에 14	150	10	-	1.68	1.49	3	1.49	3	10	$\odot$	$\odot$	
실시에 15	150	30	-	1.68	1.49	3	1.49	3	10	$\odot$	$\odot$	
실시에 16	150	42	-	1.68	1.49	3	1.49	3	10	$\circ$	$\odot$	
비교예 1	150	20	-	-	-	3	1.49	3	10	$\odot$	$\times$	
비교예 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\times$	$\odot$	

[0165]

[0166]

상기 표 1에 나타내는 바와 같이, 실시예 1~16의 시야각 제한 시트를 사용한 경우, 비교예 1, 2의 경우와 대비하여, 시야각 특성을 충족시킴과 아울러, 휘도 특성도 우수했다.

[0167]

(산업상의 이용가능성)

[0168]

이상과 같이, 본 발명의 시야각 제한 시트 및 이 시야각 제한 시트를 구비하는 플랫 패널 디스플레이는, 경사 방향으로부터의 개인정보 등의 누설을 적합하게 방지할 수 있음과 아울러, 정면 휘도의 저하를 억제할 수 있어, 액정 디스플레이나 플라즈마 디스플레이, 유기 EL 디스플레이 등, 여러 플랫 패널 디스플레이에 적합하게 사용할 수 있다.

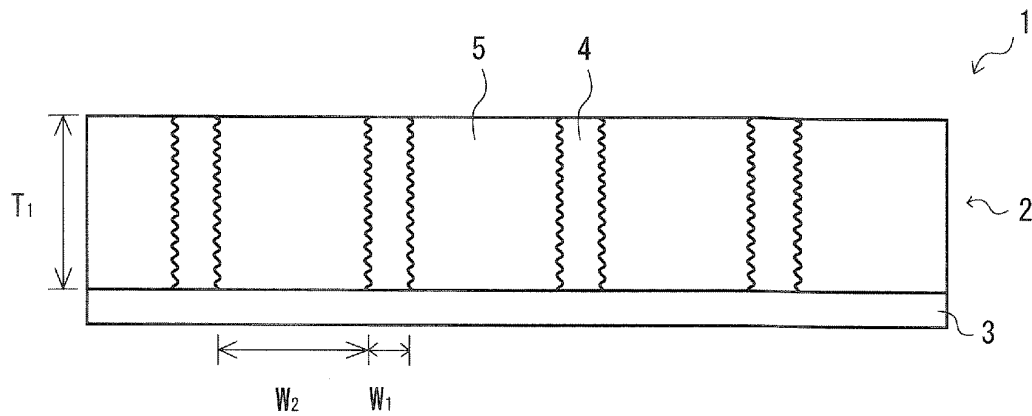
부호의 설명

[0169]

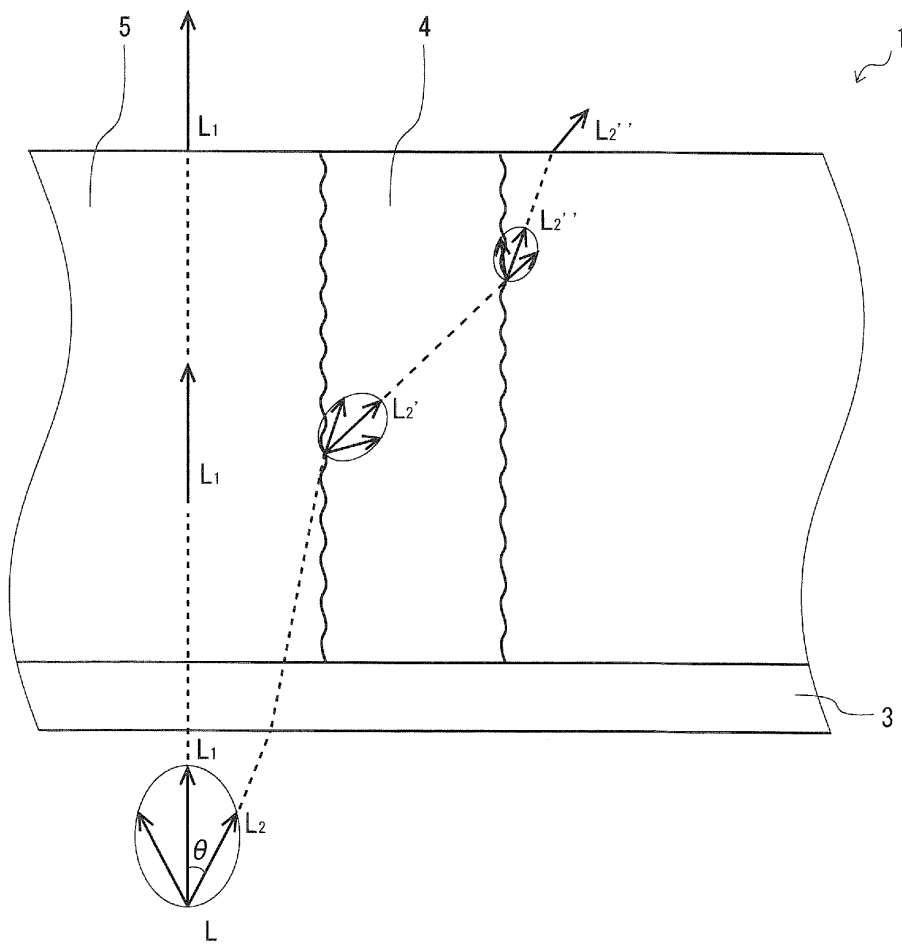
- | | |
|-------------|--------------|
| 1 시야각 제한 시트 | 2 광학기능층 |
| 3 보호층 | 4 제 1 광투과부 |
| 5 제 2 광투과부 | 11 시야각 제한 시트 |
| 12 광학기능층 | 13 제 1 광투과부 |
| 14 제 2 광투과부 | 15 광확산제 |
| 16 매트릭스 | 21 터치패널 |
| 22 기판 | 23 투명 도전층 |
| 24 점착제 | 25 기판 |
| 31 터치패널 | |

도면

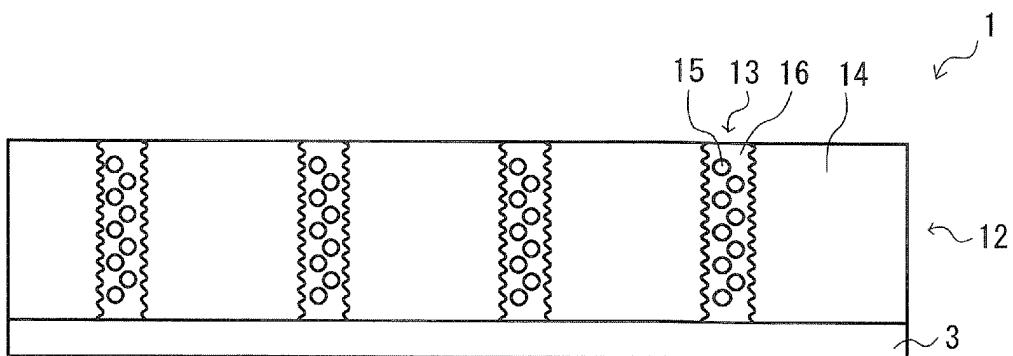
도면1



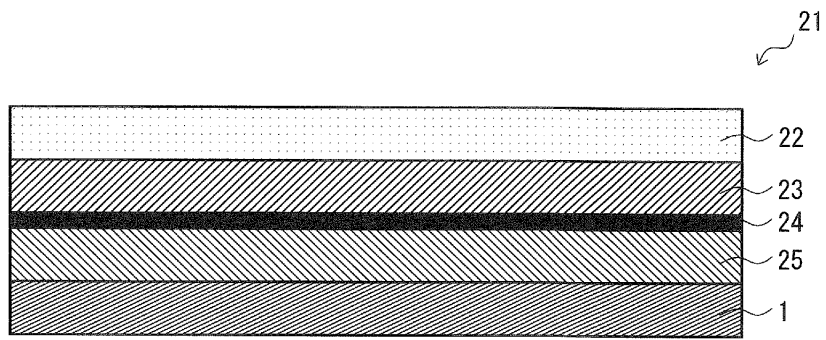
도면2



도면3



도면4



도면5

