



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년11월07일
 (11) 등록번호 10-1459122
 (24) 등록일자 2014년10월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G02B 5/02 (2006.01) G02B 5/08 (2006.01)
 G02B 1/11 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0127936
 (22) 출원일자 2011년12월01일
 심사청구일자 2013년01월31일
 (65) 공개번호 10-2012-0070496
 (43) 공개일자 2012년06월29일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2010-284083 2010년12월21일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2002169007 A*
 JP2004511002 A*
 JP2007108724 A*
 WO2010113827 A1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
제일모직주식회사
 경상북도 구미시 구미대로 58 (공단동)
 (72) 발명자
이상훈
 경기도 의왕시 고산로 56 (고천동, 제일모직)
다카기 다카시
 일본국 카나가와켄 요코하마시 츠루미쿠 스가사와
 초우 2-7 가부시키가이샤 삼성요코하마켄큐우쇼나
 이
와타나베 히토무
 일본국 카나가와켄 요코하마시 츠루미쿠 스가사와
 초우 2-7 가부시키가이샤 삼성요코하마켄큐우쇼나
 이
 (74) 대리인
특허법인아주양현

전체 청구항 수 : 총 5 항

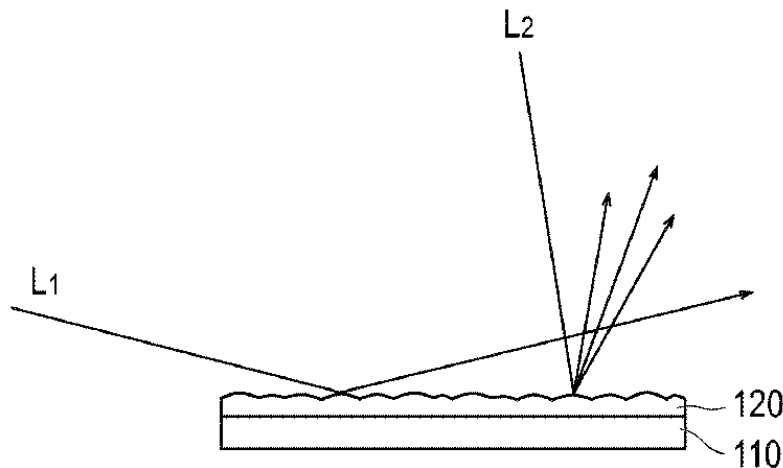
심사관 : 조환

(54) 발명의 명칭 **방현 필름**

(57) 요약

사용자가 가장 가까운 거리에서 보는 디스플레이에 최적인 방현 필름을 제공하는 것을 과제로 한다. 해당 과제를 해결하기 위하여, 본 발명에 의하면, 요철을 지니는 방현층(120)이 투명 기재(110) 상에 형성되어 이루어진 방현 필름(100)으로서, 방현층(120)의 85° 광택도의 값이, 방현층(120)의 20° 광택도의 값과 60° 광택도의 값을 연결하는 직선의 연장선 상에 구해지는 85° 광택도의 예측값에 대해서 1.3배 이상이고, 또한 20° 광택도의 값이 10 이하인 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

요철을 지니는 방현층이 투명 기재 상에 형성되어 이루어진 방현 필름으로서, 상기 방현층의 85° 광택도의 값이 65 이상이고, 상기 방현층의 85° 광택도의 값이 상기 방현층의 20° 광택도의 값과 60° 광택도의 값을 연결하는 직선의 연장선 상에 구해지는 85° 광택도의 예측값에 대해서 1.3배 이상이고, 또한 상기 20° 광택도의 값이 10 이하인 것을 특징으로 하는 방현 필름.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 방현층의 45° 반사상 선명도가 50 이하인 것을 특징으로 하는 방현 필름.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 요철의 경사각도의 누적 도수분포곡선에 있어서의 30° 각도의 비율이 3% 이하인 것을 특징으로 하는 방현 필름.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 요철의 평균 간격(Sm)은 10 내지 20 μ m인 것을 특징으로 하는 방현 필름.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 요철은 복수의 구면형상 볼록부, 복수의 구면형상 오목부, 또는 복수의 구면형상 볼록부와 구면형상 오목부의 조합이 랜덤하게 중첩되어서 이루어진 것을 특징으로 하는 방현 필름.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 방현 필름(anti-glare film)에 관한 것이다. 본 발명은, 특히, 사용자가 매우 가까운 거리에서 보는 디스플레이에 사용되는 방현 필름에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 액정 디스플레이나 유기 EL(Electro Luminescence)디스플레이 등의 플랫 패널 디스플레이(flat panel display)(이하, "FPD"라 칭함)의 개발이 왕성하게 이루어지고 있다. FPD에서는, 조명 기구나 창의 상의 투영(이하, 이를 "외부상의 투영"이라 칭함)에 의한 눈부심을 경감하기 위해서, 화면 상에 방현 필름이 부착된다.

[0003] 방현 필름에는, 용매에 필러를 분산시킨 용액을 기재 시트에 도포건조시켜 표면에 요철을 형성한 것이나, 엠보싱 금형의 형상을 필름면에 전사해서 표면에 요철을 형성한 것이 존재한다. 방현 필름 표면에 형성된 요철에 의해 외광이 확산 반사되어, 화면에의 조명 기구나 창의 상의 투영이 방지된다.

[0004] 그러나, 방현 필름에 의해 충분한 방현 성능을 실현하고자 할 경우, 방현 필름이 바래서 흐리게 보이고(즉, 색바램(白茶け)이 일어나), 화면의 콘트라스트가 저하되는 문제가 있다. 방현 필름의 색바램은, 방현 필름 표면의

요철에 의해 확산 반사된 광이 사용자에게 의해 지각되어 버리는 것에 기인한다.

[0005] 이것에 관련된 기술로서, 하기의 특허문헌 1 내지 5에는, 방현 필름의 광학 특성이나 형상 특성을 조정해서 방현 필름의 색바램을 억제하는 기술이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0006] (특허문헌 0001) JP 3825782 B
- (특허문헌 0002) JP 4130928 B
- (특허문헌 0003) JP 4384506 B
- (특허문헌 0004) JP 4390578 B
- (특허문헌 0005) JP 4510124 B

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 그런데, FPD는, PC(Personal Computer)용 모니터나 텔레비전 등의 여러 가지 용도에 이용할 수 있다. 방현 필름은, FPD의 용도에 따라서 최적화될 수 있다.

[0008] FPD가 PC용 모니터로서 사용될 경우, FPD는 탁자 위에 놓이고, 그 위쪽에는 실내조명 기구가 존재한다. 그리고, PC의 사용 시에는, 사용자가 가장 가까운 거리로부터 화면을 보기 때문에, FPD의 정면에는 사용자의 두부가 위치한다. 이러한 환경하에서는, 방현 필름에는, 위쪽으로부터의 조명광에 의한 색바램이 발생하지 않으면서도, 화면에 사용자의 얼굴의 상이 투영되어 버리는 일이 없을 것이 요구된다.

[0009] 그러나, 특허문헌 1 내지 5에서는, 상기와 같은 FPD의 사용 환경이 충분히 고려되어 있지 않다. 특허문헌 1 내지 5에서는, 방현 필름의 광학 특성형상 특성과 방현 필름의 성능과의 인과관계가 명확하지 않고, 특허문헌 1 내지 5의 방현 필름이 PC용 모니터용으로 충분히 최적화되어 있다고는 말할 수 없다.

[0010] 본 발명은, 전술한 과제를 감안해서 이루어진 것이다. 따라서, 본 발명의 목적은, 사용자가 가장 가까운 거리에서 보는 디스플레이에 최적인 방현 필름을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 방현 필름은, 요철을 지니는 방현층이 투명 기재 상에 형성되어서 이루어진 방현 필름으로서, 상기 방현층 중에 광의 파장 이상의 크기의 입자를 함유하지 않고, 표면의 요철에 의해서만 방현성을 발휘하는 방현 필름이며, 상기 방현층의 85° 광택도의 값이, 상기 방현층의 20° 광택도의 값과 60° 광택도의 값을 연결하는 직접선의 연장선 상에 구해지는 85° 광택도의 예측값에 대해서 1.3배 이상, 바람직하게는 1.5배 이상이며, 또한, 상기 20° 광택도의 값이 10 이하, 바람직하게는 7.5 이하인 것을 특징으로 한다.

[0012] 이와 같이 구성된 본 발명의 방현 필름은, 필름면에 대해서 얇은 각도로 입사하는 광에 대해서는 높은 광택도를 지니고, 얇은 각도로 입사하는 광을 정반사하는 한편, 필름면에 대해서 수직에 가까운 각도로 입사하는 광에 대해서는 낮은 광택도를 지니고, 수직에 가까운 각도로 입사하는 광을 확산 반사한다. 또한, 본 발명의 방현 필름은, 방현층의 내부에 광확산 요소를 함유하지 않기 위해서, 상기 기능이 내부의 확산 요소에 의해 교란되는 일이 없다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 방현 필름에 따르면, 필름면에 대해서 얇은 각도로 입사하는 광이 확산 반사되지 않고 정반사되므로, 조명광의 확산 반사에 의해 방현 필름이 색바램을 보이는 것이 방지된다. 또한, 필름면에 대해서 수직에 가까운 각도로 입사하는 광이 확산 반사되므로, 화면에 사용자의 얼굴의 상이 투영되는 것이 방지된다. 즉, 사용자가 가장 가까운 거리로 보는 디스플레이에 최적인 방현 필름이 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 관한 방현 필름의 개략구성을 나타낸 도면;
- 도 2는 광의 입사 각도에 대한 방현 필름의 광학특성을 나타낸 도면;
- 도 3은 방현 필름에 입사하는 광의 거동을 설명하기 위한 도면;
- 도 4는 방현 필름이 액정 디스플레이에 부착된 경우의 작용 효과를 설명하기 위한 도면;
- 도 5는 실시예 1와 비교예 1 및 2의 방현 필름의 현미경 사진을 나타낸 도면;
- 도 6은 방현 필름의 명실(明室) 콘트라스트의 측정 방법을 설명하기 위한 도면;
- 도 7은 방현 필름의 광택도와 측정 각도와의 관계를 나타낸 도면;
- 도 8은 방현 필름의 방현층의 요철의 각도분포를 나타낸 도면;
- 도 9는 도 8에 나타내지는 각도의 누적도수분포를 나타낸 도면;
- 도 10은 방현 필름의 투과상 선명도를 나타낸 도면;
- 도 11은 방현 필름의 반사상 선명도를 나타낸 도면;
- 도 12는 방현 필름의 투과상 선명도와 반사상 선명도와의 관계를 나타낸 도면;
- 도 13은 본 발명의 다른 실시형태에 따른 방현 필름의 개략구성을 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 도면을 참조해서, 본 발명의 실시형태를 상세히 설명한다. 또한, 도면의 치수비율은, 설명의 형편상 과장될 경우가 있고, 실제의 비율과는 다른 경우가 있다.
- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 관한 방현 필름의 개략구성을 나타내는 도면이다. 본 실시형태의 방현 필름은, 필름면에 대해서 얇은 각도로 입사하는 광에 대해서는 높은 광택도를 지니고, 필름면에 대해서 수직에 가까운 각도로 입사하는 광에 대해서는 낮은 광택도를 지니는 것이다.
- [0017] 도 1에 나타낸 바와 같이, 본 실시형태의 방현 필름(100)은, 투명 기재(110)와, 투명 기재(110) 상에 형성되는 방현층(120)으로 구성된다.
- [0018] 투명 기재(110)는 시트 형상의 투명부재이며, TAC(트리아세틸셀룰로스), PET(폴리에틸렌테레프탈레이트), 아크릴 및 PC(폴리카보네이트) 등의 투명 수지로 형성된다.
- [0019] 방현층(120)은, 예를 들어, 자외선 경화형 수지로 형성된다. 자외선 경화형 수지로서는, 예를 들어, TMPTA(트라이메틸올프로판 트리아크릴레이트), PETA(펜타에리트리톨 테트라아크릴레이트), DPHA(다이펜타에리트리톨 헥사아크릴레이트) 등의 다작용성 아크릴레이트를 단독으로, 혹은, 그들 2종류 이상을 혼합해서 이용하고, 광중합개시제, 예를 들어, 이르가큐어 184, 이르가큐어 907, 이르가큐어 819, 다로큐어 TPO(이상, BASF사 제품)를 첨가한 것을 이용할 수 있다.
- [0020] 또, 이러한 자외선 경화형 수지에는, 제조상의 이유나, 성능 개선을 목적으로 해서, 단작용성 아크릴레이트 모노머, 밀착성 향상제, 방오제, 대전 방지제, 또한, 0.1 μ m 미만의 크기의 입자 등을 혼합해서 이용해도 된다.
- [0021] 방현층(120)은, 표면에 요철을 지니고, 방현층(120)의 요철은, 복수의 구면형상 볼록부가 랜덤하게 중첩되어서 구성되어 있다. 또는, 방현층(120)의 요철은, 구면형상 오목부가 랜덤하게 중첩되어서 구성되어 있어도 되고,

혹은, 복수의 구면형상 볼록부와 복수의 구면형상 오목부가 조합되어서 랜덤하게 중첩되어 구성되어 있어도 된다. 복수의 구면형상 볼록부 또는 구면형상 오목부는, 각종 크기를 지니는 구의 일부의 형상을 각각 지닌다.

[0022] 여기에서, 방현층(120)의 요철의 평균 간격(Sm)은, 10 내지 20 μ m인 것이 바람직하다. 요철의 평균 간격(Sm)이 10 μ m미만인 경우, 방현 필름(100)에 투영되는 외부상의 선명도(해상성)가 증가하여, 화상의 시인성이 저하되어 버린다. 한편, 평균 간격(Sm)이 20 μ m를 넘을 경우, 화소와 요철이 간섭해서 화면의 플리커링(이하, "스파크링"(sparking)이라 칭함)이 강해져 버린다. 또한, 방현층(120)의 요철의 높이는, 1 내지 7 μ m, 보다 바람직하게는 2 내지 5 μ m인 것이 바람직하다. 요철의 높이가 이것보다 작으면, 방현 필름(100)에 투영되는 외부상의 선명도(해상성)가 증가하여, 화상의 시인성이 저하되어 버린다. 한편, 요철의 높이가 이것보다 크면, 요철의 면의 각도가 커져, 색바램이 일어나 버린다.

[0023] 다음에, 본 발명에 의한 방현 필름의 제조방법 및 그 방현 필름을 얻기 위하여 사용되는 금형의 제조방법에 대해서 설명한다. 본 발명에서는, 요철을 지니는 금속 금형을 얻기 위하여, 철, 알루미늄 등의 금속기재, 혹은 그 금속기재의 표면에 구리 도금 또는 니켈 도금을 실시하고, 그 금속기재, 혹은 도금 표면을 연마한 후, 그 연마면에 미립자를 충돌시켜 요철을 형성하고, 그 후, 필요에 따라서, 내구성 등을 향상시키기 위하여, 그 요철면에 크롬 도금, DLC(Diamond Like Carbon)을 형성하여, 금형으로 한다. 여기에서 말하는 철, 알루미늄, 구리, 니켈 등의 금속은, 각각의 순금속으로 한정되는 것은 아니고, 그 합금, 예를 들어, 철에 대해서 스텐레스 등을 포함하는 것으로 한다.

[0024] 이와 같이 해서 제조된 금형을 이용해서, 그 금형의 형상을 투명 수지 필름에 전사함으로써, 방현 필름이 얻어진다.

[0025] 다음에, 도 2 내지 도 4를 참조해서, 방현 필름(100)의 작용 효과에 대해서 설명한다. 한편, 도 2 내지 도 4는 복수의 구면형상 볼록부가 랜덤하게 중첩된 형상을 지니는 방현 필름을 예로 들어 설명하고 있지만, 본 발명은 이것으로 한정되는 것은 아니고, 복수의 구면형상 오목부가 랜덤하게 중첩된 형상이나, 복수의 구면형상 볼록부와 복수의 구면형상 오목부가 조합되어 중첩된 형상이더라도, 마찬가지로의 효과를 지닌다.

[0026] 도 2는 광의 입사 각도에 대한 방현 필름의 광학특성을 나타낸 도면이다.

[0027] 도 2에 나타낸 바와 같이, 방현 필름(100)은, 필름면에 대해서 얇은 각도로 입사하는 광(L1)에 대해서는, 거울면에 가까운 거동을 나타내고, 얇은 각도로 입사하는 광(L1)을 얇은 각도인 채로 반사시킨다. 한편, 방현 필름(100)은, 필름면에 대해서 수직에 가까운 각도로 입사하는 광(L21)에 대해서는, 거친 면에 가까운 거동을 나타내고, 수직에 가까운 각도로 입사하는 광(L21)을 확산시킨다.

[0028] 즉, 본 실시형태의 방현 필름(100)은, 필름면에 대해서 얇은 각도로 입사하는 광에 대한 방현층(120)의 광택도가, 일반적인 방현 필름의 광택도보다도 크다. 구체적으로는, 방현층(120)의 85° 광택도가 방현층(120)의 20° 광택도의 값과 60° 광택도의 값을 연결하는 직선의 연장선 상에 구해지는 85° 광택도의 예측값에 대해서 1.3배 이상의 값을 지닌다. 또, 방현층(120)의 20° 광택도가 10 이하의 값을 지닌다. 또한, 광택도는, 필름면의 법선을 기준으로 해서 규정되어, 85° 광택도가 필름면에 대해서 얇은 각도(5°)로 입사하는 광에 대한 광택도를 나타낸다. 또한, 20° 광택도는 필름면에 대해서 수직에 가까운 각도(70°)로 입사하는 광에 대한 광택도를 나타낸다.

[0029] 도 3은 방현 필름에 입사하는 광의 거동을 설명하기 위한 도면이다. 도 3(a)는 필름면에 대해서 얇은 각도로 입사하는 광의 거동을 나타낸 도면이고, 도 3(b)는 필름면에 대해서 수직에 가까운 각도로 입사하는 광의 거동을 나타낸 도면이다. 전술한 바와 같이, 방현 필름(100)의 방현층(120)은, 복수의 구면형상 볼록부가 랜덤하게 중첩되어서 구성되어 있다. 또, 도 3에서는, 설명의 편의상, 동일 치수의 구면형상 볼록부가 등간격으로 배치되어 있는 경우를 예로 들어 설명한다.

[0030] 도 3(a)에 나타낸 바와 같이, 방현 필름(100)의 필름면에 대해서 얇은 각도로 입사하는 광(L1)은, 구면형상 볼록부에 의해 반사되어, 얇은 각도인 채로 출사된다. 이때, 입사광(L1)은, 구면형상 볼록부의 한쪽의 사면(도 3(a)에서는 좌측사면)에서만 반사되므로, 반사광을 확산은 비교적 약한 것으로 된다. 특히, 형성되어 있는 형상이 구면형상 볼록부인 경우에는, 면의 각도가 큰, 인접하는 2개의 구면형상 볼록부의 경계부(도 3(a)의 굵은 선으로 둘러싸인 부분)에서 반사되는 일이 없고, 반사광이 방현 필름(100)의 필름면에 대해서 수직인 방향을 향하는 일이 없다.

[0031] 한편, 도 3(b)에 나타낸 바와 같이, 방현 필름(100)의 필름면에 대해서 수직에 가까운 각도로 입사하는 광(L21)은, 필름면에 대해서 수직인 방향으로 반사된다. 이때, 입사광(L2)은, 구면형상 볼록부의 모든 면으로 반사되

므로, 상기 얇은 각도로 입사하는 광(L1)에 비교해서 강하게 확산된다.

- [0032] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시형태의 방현 필름(100)에 따르면, 필름면에 대해서 얇은 각도로 입사하는 광은 얇은 각도인 채로 비교적 약한 확산으로 출사되고, 필름면에 대해서 수직에 가까운 각도로 입사하는 광은 그것보다도 강하게 확산된다. 이러한 구성에 따르면, 방현 필름(100)이 PC용 모니터나 업무용 모니터에 사용될 경우, 필름면에 대해서 얇은 각도로 입사하는 조명광이 사용자를 향하는 것이 방지되어, 방현 필름이 색바람을 보이는 것이 방지된다. 이에 추가해서, 필름면에 대해서 수직에 가까운 각도로 입사하는 광이 확산되므로, 화면에 사용자의 얼굴의 상이 투영되는 것이 방지된다.
- [0033] 도 4는 방현 필름이 액정 디스플레이에 부착된 경우의 작용 효과를 설명하기 위한 도면이다. 도 4(a)는 방현 필름이 사용되는 환경을 설명하기 위한 도면이고, 도 4(b)는 방현 필름의 요철의 영향을 설명하기 위한 도면이다.
- [0034] 도 4(a)에 나타난 바와 같이, 방현 필름은, 예를 들어, PC용의 액정 디스플레이(LCD)에 부착된다. 액정 디스플레이는 탁자 위에 놓여, PC의 사용자(관찰자)는 가장 가까운 거리에서 화면을 본다. 이러한 환경하에서는, 액정 디스플레이의 위쪽에서 조명광(L)이 입사하여, 방현 필름의 색바람을 일으킬 우려가 있다. 한편, 화면에 PC의 사용자의 얼굴의 상이 투영되어 시인성을 저하시킬 우려가 있다.
- [0035] 일반적인 방현 필름에서는, 위쪽에서 입사하는 조명광(L)의 일부가, 표면의 볼록부에 의해 앞쪽으로 반사되어, 사용자에게 지각된다(도 4(b) 참조). 특히, 필름면에 대한 경사각도가 큰 볼록부가 많을수록, 위쪽에서의 조명광(L)이 보다 많은 전방에 반사된다. 그 결과, 방현 필름이 색바람을 보여, 화면의 콘트라스트가 저하한다.
- [0036] 한편, 본 실시형태의 방현 필름(100)은, 방현층(120)의 85° 광택도가 높기 때문에, 위쪽에서 입사하는 조명광(L)을 정반사시켜, 액정 디스플레이의 아래쪽을 향하게 할 수 있다. 따라서, 위쪽에서의 조명광(L)이, PC의 사용자에게 지각되는 것이 방지되어, 방현 필름(100)이 색바람을 보이는 것이 방지된다. 또한, 액정 디스플레이의 전방으로부터 입사되는 광은 방현층(120)에 의해 확산되므로, 화면에 사용자의 얼굴의 상이 투영되는 것이 방지된다.
- [0037] 이상 설명한 바와 같이, 본 실시형태에 따르면, 사용자가 가장 가까운 거리에서 보는 디스플레이에 최적인 방현 필름이 제공된다.
- [0038] **실시예**
- [0039] 이하, 실시예를 이용해서 본 발명의 실시형태를 보다 상세히 설명한다. 그러나, 본 발명은 본 실시예에 의해 하등 한정되는 것은 아니다.
- [0040] <방현 필름의 제작>
- [0041] 구면형상 오목부가 랜덤하게 증첩되어서 이루어진 표면을 지니는 5종류의 엠보싱 롤을 제작해서, TAC계의 투명 기재에 아크릴계의 자외선 경화형 수지를 도포 밀후, 엠보싱 롤의 요철형상을 자외선 경화형 수지에 전사하여, 실시예 1 내지 4와 비교예 2의 방현 필름을 제작하였다.
- [0042] (실시예 1)
- [0043] 구리/니켈 도금을 설비한 후에 도금 표면을 연마한 철제 롤을 준비하고, 평균 입자직경 약 63 μm 의 원형 입자를 이용해서, 건식의 블라스트 가공에 의해 롤의 표면에 요철을 형성하였다. 표면에 요철이 형성된 롤에 크롬 도금을 실시해서 엠보싱 롤을 제작하였다. 이와 같이 제작된 엠보싱 롤의 요철형상을 자외선 경화형 수지에 전사하여, 실시예 1의 방현 필름을 제작하였다.
- [0044] (실시예 2)
- [0045] 평균 입자직경 약 42 μm 의 원형 입자를 이용한 점 이외에는 실시예 1과 마찬가지로 엠보싱 롤을 제작하였다. 이와 같이 제작된 엠보싱 롤의 요철형상을 자외선 경화형 수지에 전사하여, 실시예 2의 방현 필름을 제작하였다.
- [0046] (실시예 3)
- [0047] 구리/니켈보다도 경도의 높은 니켈-인 합금 도금을 실시한 후에 도금 표면을 연마한 철제 롤을 준비하였다. 그

리고, 평균 입자직경 약 42 μ m의 원형 입자를 이용해서, 건식의 블라스트 가공에 의해 롤의 표면에 요철을 형성하고, 크롬 도금을 실시하는 일 없이, 엠보싱 롤을 제작하였다. 이와 같이 해서 제작된 엠보싱 롤의 요철형상을 자외선 경화형 수지에 전사하여, 실시예 3의 방현 필름을 제작하였다.

[0048] (실시예 4)

[0049] 블라스트 조건 이외에는 실시예 1과 마찬가지로 조건으로 엠보싱 롤을 제작하였다. 구체적으로는, 실시예 1보다도 블라스트압을 낮게 하고, 블라스트 횟수를 늘려서 엠보싱 롤을 제작하였다. 이와 같이 제작된 엠보싱 롤의 요철형상을 자외선 경화형 수지에 전사하여, 실시예 4의 방현 필름을 제작하였다.

[0050] (비교예 1)

[0051] 삼성(SAMSUNG)사 제품인 시판의 17인치 액정 디스플레이(SyncMaster 750B)에 사용되고 있는 일반적인 방현 필름을 비교예 1의 방현 필름으로서 준비하였다. 비교예 1의 방현 필름은, 필러, 수지 바인더 및 용제를 혼합한 것을 기재 시트 상에 도포한 후, 건조 공정에서 용제를 증발시켜, UV조사에 의해 필름을 경화시켜서 제조되어 있다.

[0052] (비교예 2)

[0053] 블라스트 조건 이외에는 실시예 1과 마찬가지로 조건으로 엠보싱 롤을 제작하였다. 구체적으로는, 실시예 1보다도 블라스트 횟수를 대폭 줄여서 엠보싱 롤을 제작하였다. 이와 같이 제작된 엠보싱 롤의 요철형상을 자외선 경화형 수지에 전사하여, 비교예 2의 방현 필름을 제작하였다.

[0054] <엠보싱 롤의 표면조도측정>

[0055] 촉침식의 표면조도계(주식회사 미쯔토요 제품인 서프테스트 SJ-301)를 사용해서, 실시예 1 내지 4 및 비교예 2의 방현 필름의 제작에 사용된 엠보싱 롤 및 비교예 1의 방현 필름에 대해서, 표면의 산술평균조도(Ra) 및 십점평균조도(Rz)를 측정하였다. 산술평균조도(Ra) 및 십점평균조도(Rz)는 JIS B0601-1994에 준거해서 측정되었다.

[0056] <방현 필름의 표면형상측정>

[0057] 레이저 현미경(주식회사 기엔스 제품 VK-9500)을 사용해서, 실시예 1 내지 4와 비교예 1 및 2의 방현 필름에 대해서, 표면의 요철의 평균 간격(Sm)을 측정하였다. 요철의 평균 간격(Sm)은 JIS B0601-1994에 준거해서 측정되었다.

[0058] 도 5(a)는 실시예 1의 방현 필름의 현미경 사진을 나타낸 도면이고, 도 5(b)는 도 5(a)의 부분 단면도이다. 도 5(c)는 비교예 1의 방현 필름의 현미경 사진을 나타낸 도면이고, 도 5(d)는 도 5(c)의 부분 단면도이다. 도 5(e)는 비교예 2의 방현 필름의 현미경 사진을 나타낸 도면이다. 도 5(a), 도 5(c) 및 도 5(e)에 나타낸 현미경 사진의 크기는 약 0.28 내지 0.22mm이며, 50배의 대물 렌즈를 이용해서 촬상되어 있다. 한편, 도 5(b) 및 도 5(d)의 부분 단면도는 150배의 대물 렌즈를 이용해서 촬상되어 있다.

[0059] 도 5(a)에 나타낸 바와 같이, 실시예 1의 방현 필름은, 구면형상 볼록부가 랜덤하게 중첩된 구조를 지니고 있다. 또한, 도 5(b)에 나타낸 바와 같이, 실시예 1의 방현 필름은 평활한 단면 형상을 지니고 있다.

[0060] 한편, 도 5(c)에 나타낸 바와 같이, 비교예 1의 방현 필름에서는, 함유되는 필러에 의해 요철이 형성되어 있다. 또한, 도 5(d)에 나타낸 바와 같이, 비교예 1의 방현 필름은, 선단이 뾰족한 볼록부를 지니고 있다. 선단이 뾰족한 볼록부는, 필러가 응집하는 것에 의해 형성되어 있다.

[0061] 또한, 도 5(e)에 나타낸 바와 같이, 비교예 2의 방현 필름에는, 평탄한 영역이 존재한다. 실시예 1 내지 4 및 비교예 2의 방현 필름은 필러를 포함하지 않고 있다.

[0062] <방현 필름의 광학특성평가>

[0063] 실시예 1 내지 4와 비교예 1 및 2의 방현 필름에 대해서, 광택도, 헤이즈, 명실 콘트라스트, 스파클링 및 상 선 명도를 측정하였다. 또, 각 방현 필름을 육안으로 평가하였다.

[0064] (광택도)

[0065] 광택계(BYK Gardner사 제품 Micro TRI Gloss)를 사용해서, 실시예 1 내지 4와 비교예 1 및 2의 방현 필름의 광택도를 측정하였다. 구체적으로는, 이면에 흑색 잉크를 도포한 광학 유리 상에 메틸페닐실리콘오일을 점착시켜, 이면 반사를 방지한 상태에서 각 방현 필름의 20° 광택도, 60° 광택도 및 85° 광택도를 각각 측정하였다. 또,

스가시험기주식회사(スガ試験機株式会社) 제품 변각 광택계 UGV-5D를 이용해서, 45° 광택도 및 75° 광택도를 측정하였다. 또한, 광택계는 JIS Z8741에 준거하고 있다.

- [0066] (헤이즈)
- [0067] 주식회사 동양정기제작소(株式會社 東洋精機製作所) 제품인 헤이즈 가드 II를 사용해서, 실시예 1 내지 4와 비교예 1 및 2의 방현 필름의 헤이즈를 ISO모드에 의해 측정하였다.
- [0068] (명실 콘트라스트)
- [0069] 휘도계(주식회사 탐콘 제품 BM-7FAST)를 사용해서, 실시예 1 내지 4와 비교예 1 및 2의 방현 필름의 휘도를 측정하여, 명실(明室) 콘트라스트를 구하였다. 구체적으로는, 우선, 삼성사 제품인 17인치 액정 디스플레이(SyncMaster 750B) 상에, 내측이 백색의 사각뿔대형의 후드를 씌우고, 후드 상부의 개구부에 대응하는 디스플레이의 화면 영역에 방현 필름을 부착하였다(도 6 참조). 그리고, 주변영역을 백색 표시로 유지하면서, 방현 필름이 부착된 화면 영역을 백/흑으로 전환할 때의 휘도를 측정하였다. 방현 필름이 부착된 화면 영역의 백/흑의 휘도의 비교를 명실 콘트라스트로 정의하였다.
- [0070] 또한, 삼성사 제품인 액정 디스플레이의 표면에는 비교예 1과 마찬가지로의 방현 필름이 부착되어 있기 때문에, 휘도의 측정 시에는, 액정 패널의 표리를 반대로 장착해서 평탄면을 외측으로 해서 사용하였다.
- [0071] (스파클링)
- [0072] 명실 콘트라스트의 측정에 이용한 측정 장치로부터 후드를 떼어내고, 실시예 1 내지 4와 비교예 1 및 2의 방현 필름을 부착된 액정 디스플레이를 정속으로 이동시키면서 휘도의 변화를 측정해서, 「스파클링」의 값을 구하였다. 액정 디스플레이의 이동 속도는 0.4mm/초이며, 이동량은 20mm였다. 휘도는 0.1초마다 측정하고, (표준편차/평균치)x100(%)을 각 방현 필름의 「스파클링」의 값으로 정의하였다.
- [0073] (상 선명도)
- [0074] 사상성(寫像性) 측정기(스가시험기주식회사 제품 ICM-1)를 사용해서, 실시예 1 내지 4와 비교예 1 및 2의 방현 필름의 투과상 선명도와, 45° 및 60° 반사상 선명도를 측정하였다. 또한, 사상성 측정기(상 선명도 측정기)는 JIS K7374에 준거하고 있다. 측정은, 상기 JIS규격에 의거해서, 광학 빔(optical comb)이 2mm, 1mm, 0.5mm, 0.25mm 및 0.125mm으로 행해졌지만, 0.125mm의 상선명도의 측정값이 0.25mm의 상선명도의 측정값을 상회하고 있었기 때문에, 0.125mm는 측정 한계 이하로 판단하여, 0.125mm의 측정값을 제외한 4개의 측정값을 도 10 및 도 11에, 또한, 그 산술합을 표 1에, 투과상 선명도에 대한 반사상 선명도의 관계를 도 12에 나타냈다.
- [0075] (육안 평가)
- [0076] 실시예 1 내지 4와 비교예 1 및 2의 방현 필름에 대해서, 「외부상의 투영」, 「색바램」 및 「스파클링」을 육안으로 평가하였다.
- [0077] 실시예 1 내지 4 및 비교예 1 및 2의 방현 필름에 관한 평가 결과를 표 1에 나타낸다.

표 1

		실시예 1	실시예 2	실시예 3	실시예 4	비교예 1	비교예 2
산술평균조도: Ra(μm)		0.25	0.27	0.25	0.2	0.37	0.25
십점평균조도: Rz(μm)		1.62	1.69	1.52	1.38	2.57	1.64
요철평균간격: Sm(μm)		13.9	14.1	11.4	16.3	39.7	14.5
광택도	20° 광택도	5.2	3.6	6.2	7.4	4	10.1
	45° 광택도	16.3	10.7	20.7	25.8	20.1	21.8
	60° 광택도	21.7	15.1	27.4	34.7	24.2	28.1
	75° 광택도	55.4	44.1	62.7	71.1	31.9	57.7
	85° 광택도	73.8	65.4	71.1	81.1	39.336.8	67.2
	85° 예측치	32	22.3	40.6	51.8	36.8	39.4
	85° 측정치/예측치	2.31	2.93	1.75	1.57	1.07	1.71
헤이즈		19.2	31.8	14.8	8.2	23.9	20.6
명실 콘트라스트		392	373	423	449	259	401
스파클링(%)		0.52	0.46	0.53	0.51	0.54	0.53

사상성	투과상 선명도	83.1	71.9	93.3	116.8	67.4	124.6
	45° 반사상 선명도	42.3	43.7	42	41.8	42	58.7
	60° 반사상 선명도	59	53.7	43	47.7	42.9	67.9
외부상의 투영		○	○	○	○-	○	×
색차오프		○+	○	○+	◎	○	○-
스파클링(육안)		○	◎	○	○	△	○

- [0079] 표 1로부터, 실시예 1 내지 4의 방현 필름의 명실 콘트라스트는, 비교예 1의 방현 필름의 명실 콘트라스트보다도 양호한 것을 알 수 있다. 또, 육안 평가에 있어서도, 실시예 1 내지 4의 방현 필름의 성능은 문제가 없는 수준이었다.
- [0080] 또한, 표 1에 있어서의 실시예 1 내지 4 및 비교예 2의 표면조도(Ra), (Rz)는 엠보싱 롤의 요철의 측정 결과이며, 비교예 1의 표면조도(Ra), (Rz)는 방현 필름 자체의 요철의 측정 결과이다.
- [0081] 도 7은 방현 필름의 광택도와 측정 각도와와의 관계를 나타낸 도면이다. 도 7의 횡축은 측정각도이며, 세로축은 광택도이다.
- [0082] 도 7에 나타난 바와 같이, 비교예 1의 방현 필름에서는, 20° 광택도, 60° 광택도 및 85° 광택도가 직선 형상으로 뻗어 있는 데 대해서, 실시예 1 내지 4의 방현 필름에서는, 20° 광택도와 60° 광택도를 연결하는 직선의 기울기에 비해서, 60° 광택도와 85° 광택도를 연결하는 직선의 기울기가 커지고 있다.
- [0083] 여기에서, 방현 필름의 20° 광택도의 측정값과 60° 광택도의 측정값을 연결하는 직선의 연장선 상에 구해지는 85° 광택도의 계산값을 85° 광택도의 예측값이라 하면, 방현 필름의 85° 광택도의 측정값은 85° 광택도의 예측값보다도 1.3 내지 3배의 값을 지니는 것이 바람직하며, 1.5 내지 3배의 값을 지니는 것이 보다 바람직하다.
- [0084] 예를 들어, 실시예 1의 방현 필름에서는, 20° 광택도 및 60° 광택도의 측정값은 각각 5.2 및 21.7이며, 2점을 연결하는 직선의 수식은, 광택도를 Y 및 측정각도를 X라 하면, $Y=0.4125 \times X - 3.05$ 이다. 이 수식에, $X=85$ 를 대입해서 얻어지는 계산값이 85° 광택도의 예측값이며, 32.0이다. 이 예측값에 대해서, 실시예 1의 방현 필름의 85° 광택도의 측정값(73.8)은 약 2.31배의 크기를 지닌다.
- [0085] 마찬가지로, 실시예 2 내지 4와 비교예 1 및 2의 방현 필름의 85° 광택도의 예측값, 그리고, 측정값과 예측값의 비를 표 1에 나타내었다. 비교예 1의 방현 필름의 85° 광택도의 예측값에 대한 측정값의 비는, 약 1배, 즉, 거의 직선상으로 광택도가 상승하고 있는 데 대해서, 실시예 1 내지 4 및 비교예 2의 85° 광택도의 예측값에 대한 측정값비는 약 1.5배 내지 약 3배의 크기를 지닌다.
- [0086] 실시예 1 내지 4의 방현 필름과 비교예 2의 방현 필름을 비교하면, 45° 반사상 선명도의 값이, 실시예 1 내지 4의 방현 필름이 41 내지 44인 데 대해서, 비교예 2의 방현 필름은 58.7로 커서, 외부 투영 상이 비교적 선명한 것을 알 수 있다. 또한, 비교예 2의 방현 필름은 육안 평가에 있어서의 「외부상 투영」이 나뻐다.
- [0087] 도 10 및 도 11은 방현 필름의 상 선명도를 나타낸 도면이다. 도 10은 투과 상 선명도를 나타낸 도면이다. 도 11(a)는 45° 반사상 선명도를 나타낸 도면이고, 도 11(b)는 60° 반사상 선명도를 나타낸 도면이다.
- [0088] 도 10에 나타난 바와 같이, 비교예 1의 방현 필름의 상 선명도는, 광학 빛의 폭이 좁아지면 급격히 상 선명도가 저하하는 데 대해서, 실시예 1 내지 4의 방현 필름에서는, 그 저하가 상대적으로 완만하다. 또한, 도 11(a)에 나타난 바와 같이, 실시예 1 내지 4의 45° 상 선명도는, 어느 쪽의 광학 빛의 값도 대략 동등한 값으로 되어 있다. 한편, 비교예 2의 45° 반사상 선명도는, 광학 빛의 폭이 2mm와 1mm으로, 실시예보다도 커지고 있어, 육안 평가에 있어서의 「외부상 투영」이 나쁜 것의 원인으로 되고 있다.
- [0089] 도 12는 투과상 선명도와 반사상 선명도와의 관계를 나타낸 도면이다. 소스 화상의 상은 보다 선명하고, 외부에서 투영되는 상은 보다 흐릿한 쪽이 양호하기 때문에, 이 도면에서는, 오른쪽으로 갈수록, 그리고, 아래쪽으로 갈수록 방현층으로서 우수하다. 종래부터 사용되고 있는, 비교예 1의 방현 필름에 대해서, 실시예 1 내지 4의 방현 필름은, 45° 반사상 선명도는 대략 동등하므로, 투과상 선명도는 큰 값을 나타내고 있어, 방현 필름으로서 우수하다고 할 수 있다. 또한, 45° 반사상 선명도는 50 이하인 것이 바람직하다.
- [0090] 표 1에 기재된 20° 광택도의 값은, 실시예 1 내지 4에서, 2 내지 7.5 사이에서 변하고 있는 데도 불구하고, 45° 반사상 선명도의 값은 거의 변화가 없는 반면, 20° 광택도가 10배 강한 비교예 2에서는, 45° 반사상 선명도가 급격하게 상승하고, 또한, 육안 평가에서도, 「외부상 투영」이 악화되어 있으므로, 20° 광택도가 7.5 내지 10

사이에, 외부상 투영에 임계적인 값이 존재하는 것으로 여겨진다.

[0091] <요철의 각도분포>

[0092] 레이저 현미경(주식회사 키엔스 제품 VK-9500)으로부터 얻어진 방현층의 형상 데이터로부터, 방현층의 요철의 경사각도의 분포를 산출하였다. 구체적으로는, 우선, 현미경 사진에 대응하는 화상 데이터로부터 각 화소의 높이 정보를 취득하고, 최소 피치(0.275 μ m)의 정방형을 이루는 4개의 화소의 높이 정보에 의거해서, 4개의 화소가 이루는 정방형의 법선의 각도를 산출하였다. 보다 구체적으로는, 4개의 화소 중에서 3개의 화소를 2조 선택하여, 3개의 화소가 이루는 삼각형의 면의 법선의 경사를 각각 산출하고, 2개의 법선의 경사의 평균치를 4개의 화소가 이루는 정방형의 각도로 하였다. 이러한 계산을, 화상 데이터의 배열(1024 X 768 도트)의 좌측 위쪽으로부터 우측 아래쪽까지 실행하여, 방현층 표면의 요철의 각도분포를 구하였다. 한편, 화상 데이터의 높이 방향의 해상도는 0.01 μ m였다.

[0093] 도 8은 방현 필름의 방현층의 요철의 각도분포를 나타낸 도면이고, 도 9는 도 8에 표시된 각도의 누적도수분포를 나타낸 도면이다. 도 8(a)는 45° 이하의 각도분포를 나타낸 도면이고, 도 8(b)는 25 내지 60°의 각도분포를 나타낸 도면이다. 또한, 도 9(a)는 누적도수분포가 45° 이하인 부분을 나타낸 도면이고, 도 9(b)는 누적도수분포가 25 내지 80°인 부분을 나타낸 도면이다.

[0094] 도 8 및 도 9를 참조하면, 실시예 1 내지 4의 방현 필름에 비해서, 비교예 1의 방현 필름에는, 경사각도가 큰 면(예를 들어, 필름면에 대한 경사각도가 30° 이상인 면)이 많이 포함되어 있는 것을 알 수 있다. 경사각도가 큰 면이 많이 포함되는 것에 의해, 비교예 1의 방현 필름에서는, 필름면에 대해서 얇은 각도로 입사한 광이 전방으로 반사되어, 명실 콘트라스트를 저하시키는 결과를 초래하고 있다(도 4(b) 참조).

[0095] 도 9(b)를 참조하면, 비교예 1의 방현 필름에서는, 30° 미만의 각도의 누적 도수가 약 96%인 것에 비해, 실시예 1 내지 4의 방현 필름에서는, 30° 미만의 각도의 누적도수가 97%를 초과하고 있는 것을 알 수 있다. 따라서, 필름면에 대해서 얇은 각도(30° 미만의 각도)로 입사한 광이 전방에 반사되는 것을 방지하기 위해서는, 30° 미만의 각도의 누적도수가 97% 이상(즉, 30° 미만의 각도의 비율이 0 내지 3%)인 것이 바람직한 것을 알 수 있다. 30° 미만의 각도의 전체에 있어서의 비율이 3% 이하인 경우, 명실 콘트라스트가 향상된다.

[0096] 본 발명은 전술한 실시형태로만 한정되는 것은 아니고, 특허청구의 범위 내에 있어서, 여러 가지 변경할 수 있다.

[0097] 예를 들어, 전술한 실시형태에서는, 방현층(120)의 요철은 구면형상 볼록부가 랜덤하게 배열된 형상으로서 설명하고 있지만, 본 발명은, 이것으로 한정되는 것은 아니고, 구면형상 오목부만 랜덤하게 배열된 것이나, 구면형상 볼록부와 오목부가 랜덤하게 조합된 형상이어도 된다(도 13 참조).

[0098] 또한, 전술한 실시형태에서는, 방현층(120)의 요철은, 엠보싱 롤의 요철형상을 자외선 경화형 수지에 전사시켜 작성되었다. 그러나, 방현층(120)의 요철은, 소정의 광학 특성을 지니고 있으면 되고, 각종 방법에 의해 작성된다. 방현층(120)의 요철은, 예를 들어, 에칭 등의 처리에 의해 구면형상 오목부가 중첩되도록 작성될 수 있다.

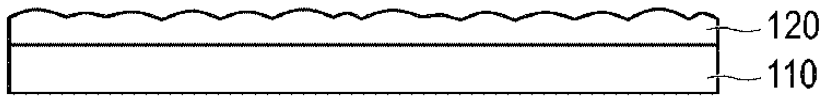
부호의 설명

- [0099] 100: 방현 필름 110: 투명 기재
- 120: 방현층

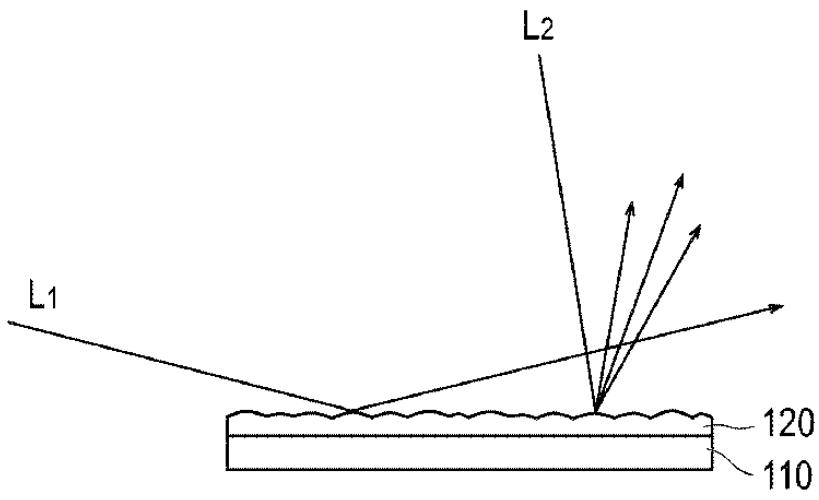
도면

도면1

100

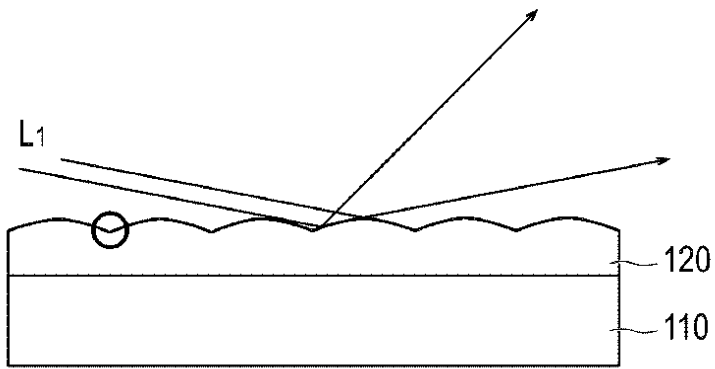


도면2

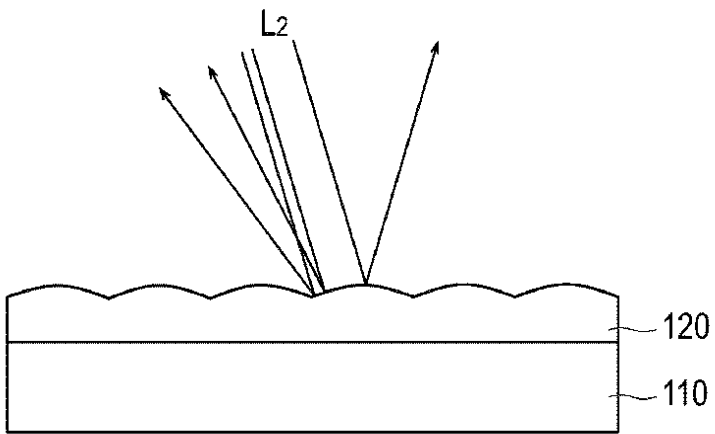


도면3

(a)

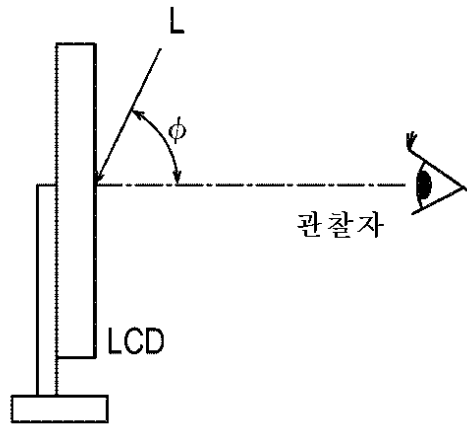


(b)

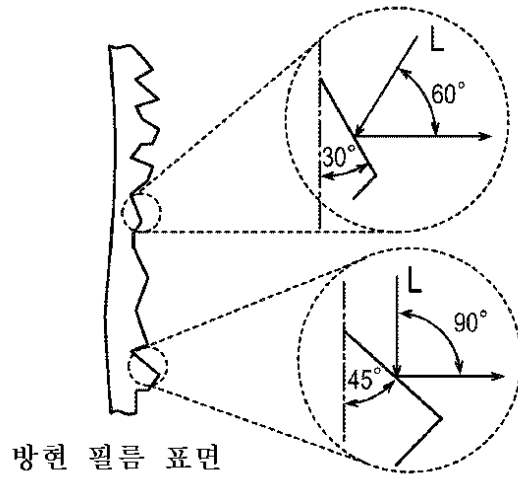


도면4

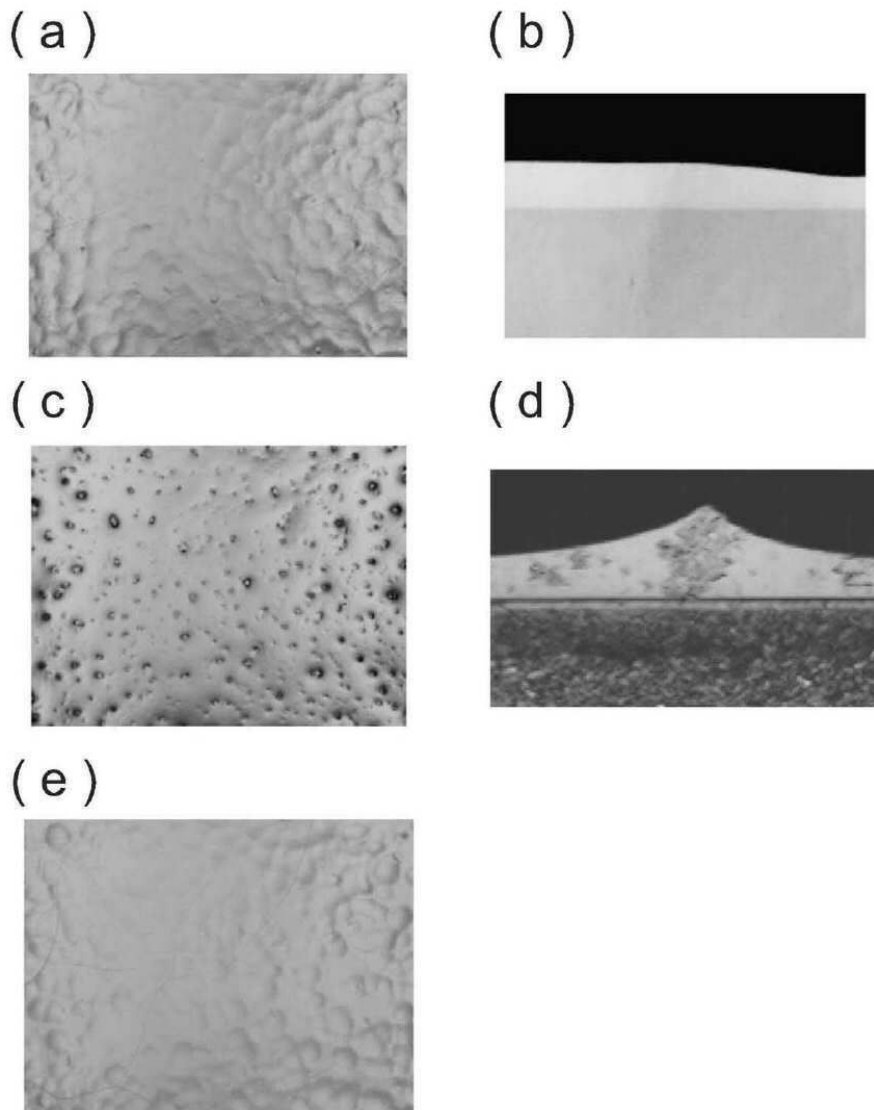
(a)



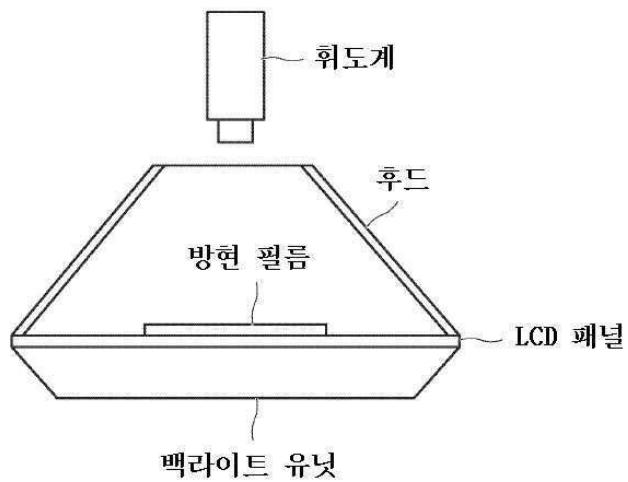
(b)



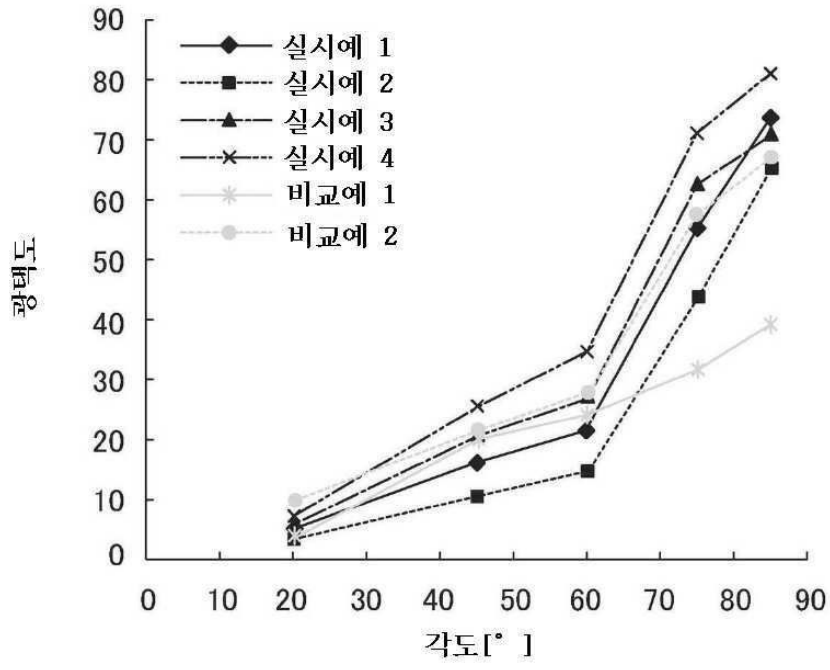
도면5



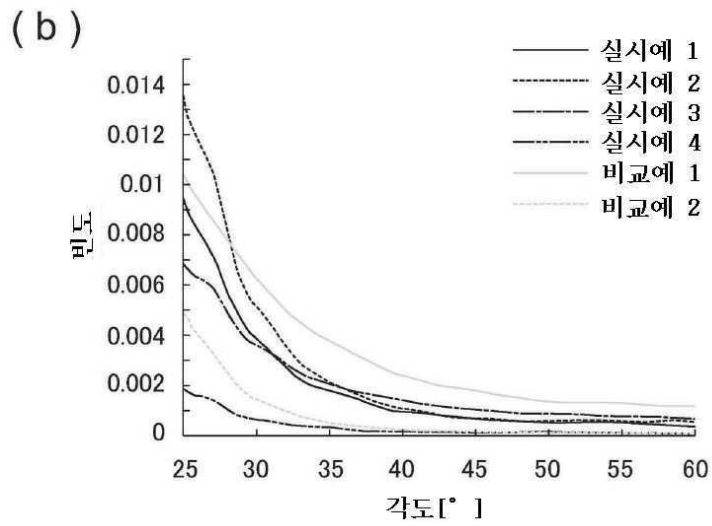
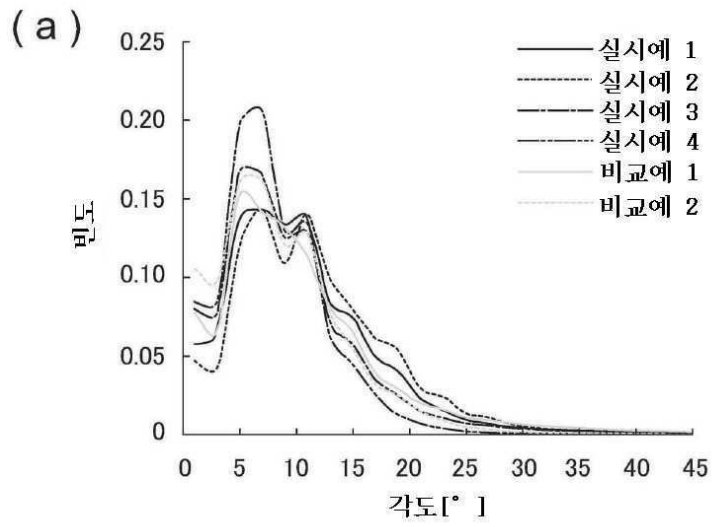
도면6



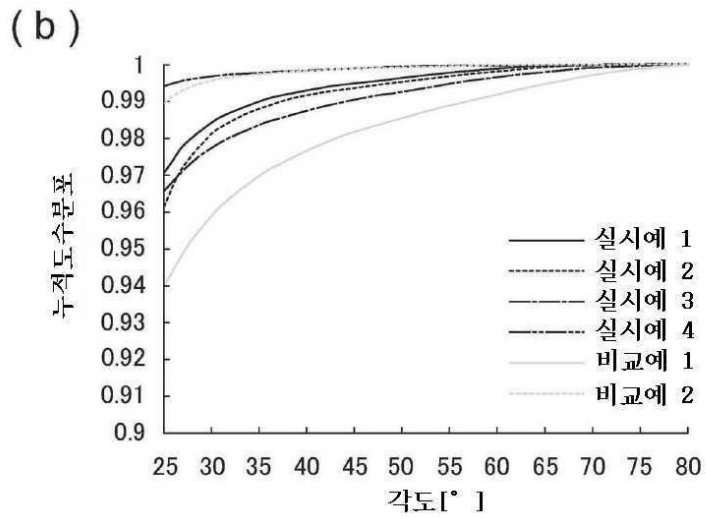
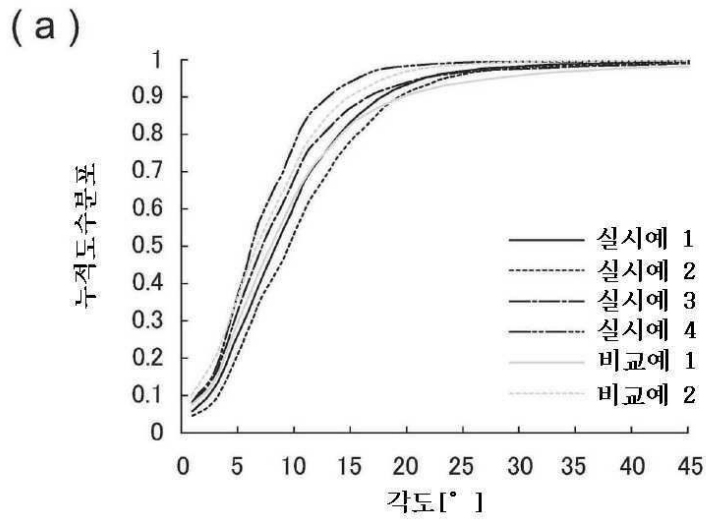
도면7



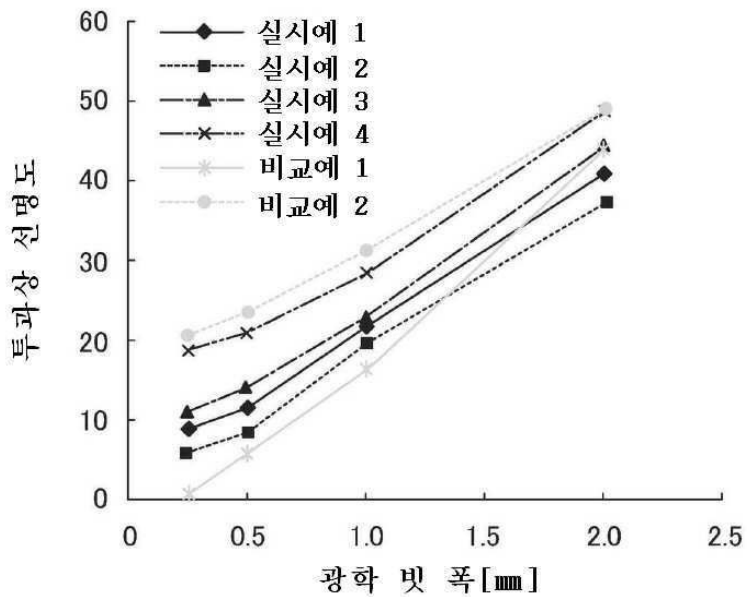
도면8



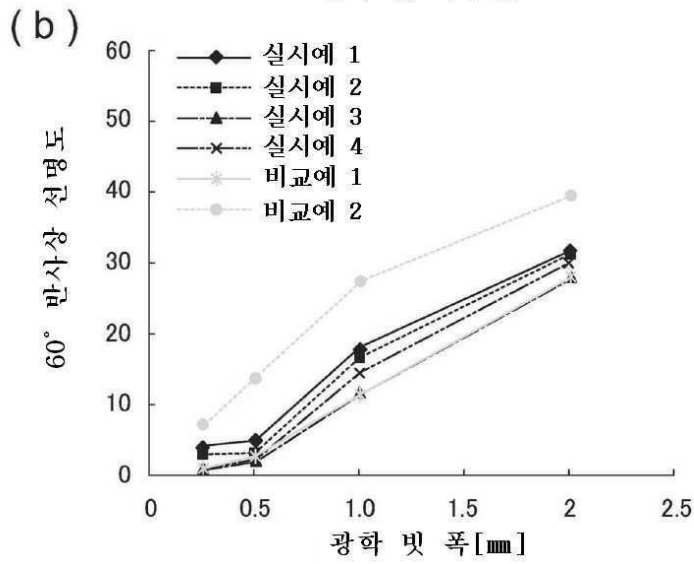
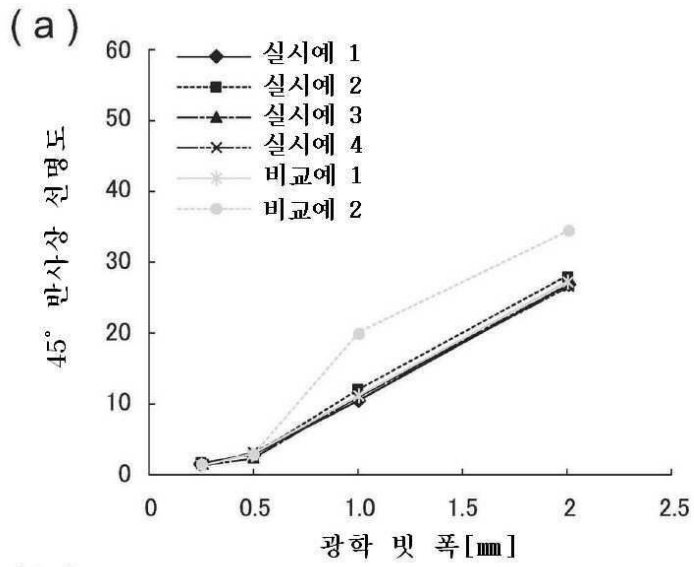
도면9



도면10

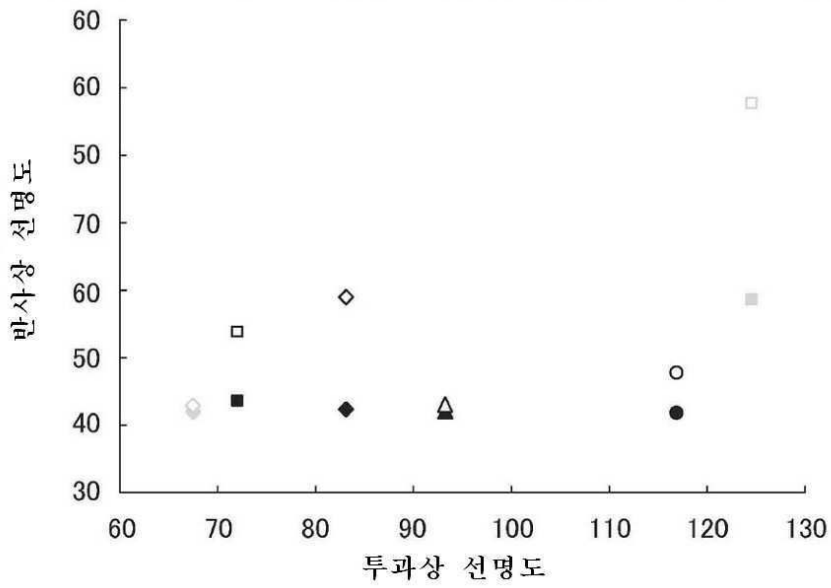


도면11



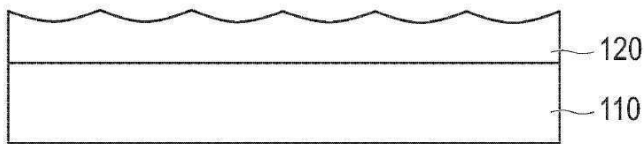
도면12

45° 반사상 선명도 ◆ 실시예1 ■ 실시예2 ▲ 실시예3 ● 실시예4 ◇ 비교예1 ■ 비교예2
 60° 반사상 선명도 ◇ 실시예1 □ 실시예2 △ 실시예3 ○ 실시예4 ◇ 비교예1 □ 비교예2



도면13

(a)



(b)

