



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년06월28일  
(11) 등록번호 10-2679368  
(24) 등록일자 2024년06월25일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C03C 15/00 (2006.01) G02F 1/1333 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
C03C 15/00 (2013.01)  
G02F 1/1333 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7003883
- (22) 출원일자(국제) 2019년07월01일  
심사청구일자 2022년02월25일
- (85) 번역문제출일자 2021년02월08일
- (65) 공개번호 10-2021-0030422
- (43) 공개일자 2021년03월17일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2019/026130
- (87) 국제공개번호 WO 2020/013012  
국제공개일자 2020년01월16일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2018-130000 2018년07월09일 일본(JP)  
(뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문헌  
JP2017510531 A\*  
JP2018018378 A\*  
WO2016187194 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
니혼 이타가라스 가부시키키가이샤  
일본국 도쿄도 미나토쿠 미타 3쵸메 5반 27고  
미츠무라잉사츠 가부시키키가이샤  
일본 도쿄도 시나가와쿠 오사키 1쵸메 15방 9고
- (72) 발명자  
이카다이 마사히로  
일본국 도쿄도 미나토쿠 미타 3쵸메 5반 27고 니  
혼 이타가라스 가부시키키가이샤 내  
오이즈미 신지  
일본국 도쿄도 미나토쿠 미타 3쵸메 5반 27고 니  
혼 이타가라스 가부시키키가이샤 내  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
(유)한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 16 항

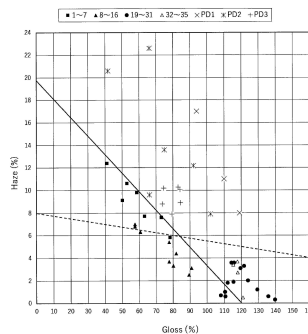
심사관 : 김준규

(54) 발명의 명칭 **화상 표시 장치에 적합한 유리판**

(57) 요약

본 개시는, 복수의 오목부 또는 복수의 볼록부인 복수의 미소 변형부를 가지는 주면을 구비하고, 주면에 수직인 방향에서 관찰하여 미소 변형부를 둘러싸는 최소의 직각 사각형의 서로 인접하는 2변의 길이의 평균값을 당해 미소 변형부의 치수로 정의했을 때에, 복수의 미소 변형부의 치수의 평균값이 3.2~35.5 $\mu$ m인 유리판을 제공한다. 이 유리판은, 복수의 미소 변형부에서 차지하는 치수가 0.5~3.0 $\mu$ m인 미소 변형부 A1의 개수 기준의 비율이 5% 미만이라는 조건 a1, 및/또는, 복수의 미소 변형부의 치수의 변동 계수가 40% 이하이라는 조건 d1을 만족한다. 이 유리판은, 화상 표시 장치의 화상 표시층에 배치된 경우에, 스파클의 억제에 적합하고, 또한 실용성이 우수한 것이 된다.

대표도 - 도26



(72) 발명자

**기리야마 준이치**

일본 도쿄도 시나가와쿠 오사키 1초메 15방 9고 미  
츠무라이사츠 가부시기가이샤 내

**다노우에 쓰토무**

일본 도쿄도 시나가와쿠 오사키 1초메 15방 9고 미  
츠무라이사츠 가부시기가이샤 내

(30) 우선권주장

JP-P-2019-017246 2019년02월01일 일본(JP)

JP-P-2019-081614 2019년04월23일 일본(JP)

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

복수의 미소 변형부를 가지는 주면을 구비하고,

상기 복수의 미소 변형부는 복수의 오목부 또는 복수의 볼록부이며,

상기 주면에 수직인 방향에서 관찰하여 상기 미소 변형부를 둘러싸는 최소의 직각 사각형의 서로 인접하는 2변의 길이의 평균값을 당해 미소 변형부의 치수로 정의했을 때에, 상기 복수의 미소 변형부의 상기 치수의 평균값이  $3.2\mu\text{m}\sim 35.5\mu\text{m}$ 이며, 또한

상기 복수의 미소 변형부에서 차지하는 상기 치수가  $0.5\mu\text{m}\sim 3.0\mu\text{m}$ 인 미소 변형부 A1의 개수 기준의 비율이 5% 미만이라는 조건 a1, 및/또는, 상기 복수의 미소 변형부의 상기 치수의 변동 계수가 40% 이하라는 조건 d1을 만족하고,

상기 주면의 사방  $200\mu\text{m}$ 의 영역을 상기 방향에서 관찰하여 상기 복수의 미소 변형부를 주위로부터 구별하는 2치화 처리 A를 한 화상의 이차원 푸리에 변환상에 3~30개의 휘점이 관찰되거나, 또는 상기 2치화 처리 A를 한 화상의 이차원 푸리에 변환상에 1개의 휘점이, 상기 2치화 처리 A 대신에 2치화 처리 B를 한 화상의 이차원 푸리에 변환상에 2 이상의 휘점이 각각 관찰되는(여기서, 2치화 처리 A는 화상을  $256\times 256$ 의 화소로 구분하여 실시하는 2치화 처리이며, 2치화 처리 B는 화상을  $65536\times 65536$ 의 화소로 구분하여 실시하는 2치화 처리이다.), 유리판.

**청구항 2**

청구항 1에 있어서,

상기 주면에 있어서 상기 복수의 미소 변형부는 각각 실질적으로 평탄한 연속부에 의해 둘러싸여 있는, 유리판.

**청구항 3**

청구항 1에 있어서,

상기 주면의 면적에 대한 상기 복수의 미소 변형부의 면적의 합계가 차지하는 비율이 1.5~60%인, 유리판.

**청구항 4**

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 미소 변형부의 상기 치수의 변동 계수가 23% 이하인, 유리판.

**청구항 5**

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 미소 변형부의 상기 치수의 변동 계수가 23%를 초과하는, 유리판.

**청구항 6**

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 미소 변형부에서 차지하는 상기 치수가  $0.5\mu\text{m}\sim 3.6\mu\text{m}$ 인 미소 변형부 A2의 개수 기준의 비율이 5% 미만이라는 조건 a2를 만족하는, 유리판.

**청구항 7**

청구항 6에 있어서,

상기 복수의 미소 변형부에서 차지하는 상기 치수가  $0.5\mu\text{m}\sim 4.0\mu\text{m}$ 인 미소 변형부 A3의 개수 기준의 비율이 5%

미만이라는 조건 a3을 만족하는, 유리판.

**청구항 8**

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 미소 변형부가 상기 복수의 블록부인, 유리판.

**청구항 9**

청구항 8에 있어서,

상기 주면에 있어서 상기 복수의 블록부는 각각 실질적으로 평탄한 연속부에 의해 둘러싸여 있는, 유리판.

**청구항 10**

복수의 미소 변형부를 가지는 주면을 구비하고,

상기 복수의 미소 변형부는 복수의 오목부 또는 복수의 볼록부이며,

상기 주면에 수직인 방향에서 관찰하여 상기 미소 변형부를 둘러싸는 최소의 직각 사각형의 서로 인접하는 2변의 길이의 평균값을 당해 미소 변형부의 치수로 정의했을 때에, 상기 복수의 미소 변형부의 상기 치수의 평균값이  $3.2\mu\text{m}\sim 35.5\mu\text{m}$ 이며, 또한

상기 복수의 미소 변형부에서 차지하는 상기 치수가  $0.5\mu\text{m}\sim 3.0\mu\text{m}$ 인 미소 변형부 A1의 개수 기준의 비율이 5% 미만이라는 조건 a1, 및/또는, 상기 복수의 미소 변형부의 상기 치수의 변동 계수가 40% 이하라는 조건 d1을 만족하고,

상기 방향에서 관찰했을 때에, 상기 복수의 미소 변형부는, i) 상기 직각 사각형의 변으로부터 선택한 상기 직각 사각형의 꼭지점을 포함하지 않는 일부의 후퇴부에 접하는 직선부를 가지는 미소 변형부, 또는 ii) 적어도 1개의 내각이 우각(優角)인 다각형인 미소 변형부에 상당하는 제1 미소 변형부와, 상기 제1 미소 변형부와 형상이 다른 제2 미소 변형부를 포함하는, 유리판.

**청구항 11**

청구항 10에 있어서,

상기 제2 미소 변형부의 형상은, 상기 i) 및 상기 ii) 중 어느 것에도 해당하지 않는, 유리판.

**청구항 12**

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 미소 변형부의 상기 치수의 평균값이  $3.2\mu\text{m}$  이상  $13.6\mu\text{m}$  이하인, 유리판.

**청구항 13**

청구항 12에 있어서,

상기 복수의 미소 변형부의 상기 치수의 평균값이  $7\mu\text{m}$  이상  $13.6\mu\text{m}$  이하인, 유리판.

**청구항 14**

청구항 1에 있어서,

글로스를 X(%), 헤이즈를 Y(%)로 표시했을 때에,  $Y \leq -1/6X + 20$  및  $Y \leq -1/40X + 8$  중 적어도 1개의 관계식을 만족하는, 유리판.

**청구항 15**

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 미소 변형부의 상기 치수의 변동 계수가 3% 이상인, 유리판.

**청구항 16**

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 미소 변형부에서 차지하는 상기 치수가 35.5 $\mu$ m를 상회하는 미소 변형부 B의 개수 기준의 비율이 15% 미만이라는 조건 b를 만족하는, 유리판.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 유리판, 특히 화상 표시 장치와 조합하여 사용하는 것에 적합한 유리판에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 액정 표시 장치로 대표되는 화상 표시 장치의 화상 표시층에 배치되는 유리판에는, 환경 광의 경면 반사를 억제하기 위해 방현(防眩) 기능이 부여되는 경우가 있다. 방현 기능은 유리판의 표면에 형성된 미소 변형부, 구체적으로는 미소 요철에 의해 발현된다. 방현 기능은, 글로스를 지표로 하여 그 값이 작을수록 우수하다고 평가된다. 한편, 미소 요철에 의해 생기는 광의 확산은 헤이즈에 의해 평가된다. 표시되는 화상의 선명함을 해치지 않기 위해서는 작은 헤이즈가 바람직하다. 통상, 미소 요철은, 샌드 블라스트법, 에칭법, 혹은 이들 조합에 의해 유리판의 표면에 형성된다.

[0003] 화상 표시 장치의 고정밀화에 수반하여, 스파클로 불리는 현상이 문제가 되고 있다. 스파클은, 방현 기능이 부여된 방현 유리의 주면의 미소 요철과 화상 표시 장치의 화소 사이즈의 관계에 의존하여 발생하는 휘점이다. 스파클은, 특히 화상 표시 장치에 대해 사용자의 시점(視點)이 상대적으로 이동하는 경우에 불규칙한 광의 흔들림으로서 인식되기 쉬워지는데, 사용자의 시점이 정지하고 있어도 관찰된다.

[0004] 특허 문헌 1에는, 산술 평균 거칠기 Ra가 0.01~0.1 $\mu$ m, 평균 간격 RSm이 1~20 $\mu$ m인 기초 표면과, 이 기초 표면에 분산된 직경 3~20 $\mu$ m, 깊이 0.2~1.5 $\mu$ m의 패임체로 불리는 오목부를 가지는 주면을 구비한 유리판이 개시되어 있다. 이 주면은, 샌드 블라스트법 후에 에칭법을 적용함으로써 형성된다. 특허 문헌 1의 실시예에는, 상기 주면을 가지는 유리판이 스파클을 억제할 수 있었던 것이 개시되어 있다.

[0005] 특허 문헌 2에는, 산술 평균 거칠기 Ra가 0.02~0.4 $\mu$ m, 평균 간격 RSm이 5~30 $\mu$ m인 주면을 가지는 유리판이 개시되어 있다. 이 주면의 미소 요철은, 조성을 조정된 에칭액을 이용한 에칭법에 의해, 샌드 블라스트법에 의한 전 처리를 실시하지 않고 형성된다. 특허 문헌 2의 실시예에는, 상기 미소 요철을 가지는 유리판이 스파클을 억제할 수 있었던 것이 개시되어 있다.

[0006] 특허 문헌 3에는, 표면 거칠기 RMS의 변화량에 대한 글로스의 변화량  $\Delta$ Gloss/RMS를 -800 이하로 한 유리판이 개시되어 있다. 이 유리판은, 프리 에칭을 수반하는 에칭법, 바꾸어 말하면 2단계의 에칭에 의해 제작된다. 특허 문헌 3의 실시예의 란에 의하면,  $\Delta$ Gloss/RMS가 작아질수록 스파클은 억제된다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

- [0007] (특허문헌 0001) 일본 특허공개 2016-136232호 공보
- (특허문헌 0002) 일본 특허공표 2017-523111호 공보
- (특허문헌 0003) 국제 공개 제2014/112297호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0008] 스파클을 억제함에 따라, 글로스 및 헤이즈를 모두 작은 값으로 제어하는 것은 어려워진다. 예를 들면 특허 문

현 2에 있어서, 스파클이 억제되어 있지 않은 비교예 4는 글로스 75%, 헤이즈 3.0%인데 반해, 스파클을 억제한 실시예 8은 글로스 75%, 헤이즈 13.6%이며, 글로스를 동일하게 하면 헤이즈가 10% 정도 높아져 있다. 특히 문헌 3에 있어서도, 스파클이 억제된 예 1~6의 글로스는, 스파클이 억제되지 않고 헤이즈가 거의 같은 범위에 있는 예 7~10의 글로스보다 커져 있다. 이상의 제1의 관점에서는, 스파클을 억제하면서 글로스 및 헤이즈를 적절히 제어하는 것에 적합한 미소 요철을 구비한 유리판이 요망되고 있다.

- [0009] 화상 표시 장치와 조합하여 사용되는 유리판은 터치 패널로서 사용되는 경우가 있다. 터치 패널의 표면에는 사용자에게 양호한 조작감을 제공하는 것도 요구된다. 이상의 제2의 관점에서는, 스파클의 억제와 함께 사용자에게 양호한 조작감을 제공하는 것에 적합한 미소 요철을 구비한 유리판이 요망되고 있다.
- [0010] 스파클의 억제에 적합한 종래의 미소 요철은, 오목부 및 볼록부의 크기와 위치가 기본적으로 불규칙하기 때문에, 양산 시에 그것을 정확하게 재현하는 것이 용이하지 않다. 한편, 본 발명자의 검토에 의하면, 크기 및 위치의 규칙성을 개선한 미소 요철에서는, 부자연스러운 반사광, 보다 구체적으로는 반사광의 불균일이 관찰되는 경우가 있다. 이상의 제3의 관점에서는, 스파클의 억제에 적합하고, 양산 시에 재현성이 높으며, 그 자체로부터 발생하는 반사광의 불균일의 완화에 적합한, 미소 요철을 구비한 유리판이 바람직하다.
- [0011] 종래, 에칭법 등에 의해 유리판의 주면을 부분적으로 후퇴시키고 이 주면에 형성한 미소 요철의 형상은, 주면에 수직 방향에서 보아, 원, 타원, 내각이 둔각 혹은 그것 미만의 각도인 다각형, 또는 상기한 것 중 어느 하나의 형상에 근사할 수 있는 형상에 한정되어 있었다. 또, 주면에 분산하는 미소 요철의 형상은 서로 유사한 것이 되는 것이 통상이었다. 이 때문에, 주면 설계의 자유도가 낮고, 이것이 스파클을 억제한 유리판에 있어서 그 외의 제특성, 예를 들면 글로스 및 헤이즈를 제어하기 어려운 하나의 요인이 되고 있었다. 이상의 제4의 관점에서는, 스파클의 억제에 적합하고, 또한 설계의 자유도가 높은 유리판이 바람직하다.
- [0012] 본 발명의 목적은, 이상에 예를 든 관점 중 적어도 1개로부터, 스파클의 억제에 적합하고, 또한 실용성이 우수한 유리판을 제공하는 것에 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0013] 제1의 관점을 고려하여, 본 발명은, 그 제1의 측면에서,
- [0014] 복수의 미소 변형부를 가지는 주면을 구비하고,
- [0015] 상기 복수의 미소 변형부는 복수의 오목부 또는 복수의 볼록부이며,
- [0016] 상기 주면에 수직인 방향에서 관찰하여 상기 미소 변형부를 둘러싸는 최소의 직각 사각형의 서로 인접하는 2변의 길이의 평균값을 당해 미소 변형부의 치수로 정의했을 때에, 상기 복수의 미소 변형부의 상기 치수의 평균값이  $3.2\mu\text{m}\sim 35.5\mu\text{m}$ 이며, 또한
- [0017] 상기 복수의 미소 변형부에서 차지하는 상기 치수가  $0.5\mu\text{m}\sim 3.0\mu\text{m}$ 인 미소 변형부 A1의 개수 기준의 비율이 5% 미만이라는 조건 a1, 및/또는, 상기 복수의 미소 변형부의 상기 치수의 변동 계수가 40% 이하이라는 조건 d1을 만족하는,
- [0018] 유리판을 제공한다.
- [0019] 제2의 관점을 고려하여, 본 발명은, 그 제2의 측면에서,
- [0020] 복수의 미소 변형부를 가지는 주면을 구비하고,
- [0021] 상기 복수의 미소 변형부는 복수의 볼록부이며,
- [0022] 상기 주면에 수직인 방향에서 관찰하여 상기 미소 변형부를 둘러싸는 최소의 직각 사각형의 서로 인접하는 2변의 길이의 평균값을 당해 미소 변형부의 치수로 정의했을 때에, 상기 복수의 미소 변형부의 상기 치수의 평균값이  $3.2\mu\text{m}\sim 35.5\mu\text{m}$ 인,
- [0023] 유리판을 제공한다.
- [0024] 제3의 관점을 고려하여, 본 발명은, 그 제3의 측면에서, 우선,
- [0025] 복수의 미소 변형부를 가지는 주면을 구비하고,
- [0026] 상기 복수의 미소 변형부는 복수의 오목부 또는 복수의 볼록부이며,

- [0027] 상기 주면에 수직인 방향에서 관찰하여 상기 미소 변형부를 둘러싸는 최소의 직각 사각형의 서로 인접하는 2변의 길이의 평균값을 당해 미소 변형부의 치수로 정의했을 때에, 상기 복수의 미소 변형부의 상기 치수의 평균값이  $3.2\mu\text{m}\sim 35.5\mu\text{m}$ 이며, 또한
- [0028] 상기 주면의  $200\mu\text{m}$  사방의 영역을 상기 방향에서 관찰하여 상기 복수의 미소 변형부를 주위로부터 구별하는 2치화 처리 A를 한 화상의 이차원 푸리에 변환상(像)에 3~30개의 휘점이 관찰되거나, 또는 상기 2치화 처리 A를 한 화상의 이차원 푸리에 변환상에 1개의 휘점이, 상기 2치화 처리 A 대신에 2치화 처리 B를 한 화상의 이차원 푸리에 변환상에 2 이상의 휘점이 각각 관찰되는,
- [0029] 유리판을 제공한다.
- [0030] 여기서, 2치화 처리 A는 화상을  $256\times 256$ 의 화소로 구분하여 실시하는 2치화 처리이며, 2치화 처리 B는 화상을  $65536\times 65536$ 의 화소로 구분하여 실시하는 2치화 처리이다.
- [0031] 이차원 푸리에 변환상은, 화상의 중횡을 각각 소정수의 화소로 구분하여, 미소 변형부와 그 주위의 영역이 구별되도록 화소의 2치화 처리를 실시한 처리 화상으로부터 얻을 수 있다. 후술하는 바와 같이, 주면의  $200\mu\text{m}$  사방의 영역 대신에, 치수가  $0.5\mu\text{m}$  이상인 미소 변형부가 80~150개 존재하는 주면의 영역에 대해, 2치화 처리 A 또는 B를 실시하고, 그 처리 화상의 이차원 푸리에 변환상에 의거하여 휘점수를 카운트해도 된다. 이 경우도, 2치화 처리 A를 한 화상의 이차원 푸리에 변환상에 3~30개의 휘점이 관찰되거나, 또는 2치화 처리 A를 한 화상의 이차원 푸리에 변환상에 1개의 휘점이, 2치화 처리 A 대신에 2치화 처리 B를 한 화상의 이차원 푸리에 변환상에 2 이상의 휘점이 각각 관찰되는 것이 바람직하다. 또한, 2치화 처리 시의 화소수는 「계조」의 단계의 수로서 표기되는 경우가 있으며, 본 명세서에서는 이 표기에 따른다. 즉, 예를 들면  $256\times 256$ 의 계조에서의 2치화 처리는, 화상의 중횡 각각을 256 등분하여  $256\times 256$ 의 구분을 정하고, 그 구분마다 2치화를 실시하는 처리(2치화 처리 A)이다. 계조수는 2의 정수곱으로 설정되고, 그 값이 커질수록 휘점의 검출 감도는 향상된다.
- [0032] 제4의 관점을 고려하여, 본 발명은, 그 제4의 측면에서,
- [0033] 복수의 미소 변형부를 가지는 주면을 구비하고,
- [0034] 상기 복수의 미소 변형부는 복수의 오목부 또는 복수의 볼록부이며,
- [0035] 상기 주면에 수직인 방향에서 관찰하여 상기 미소 변형부를 둘러싸는 최소의 직각 사각형의 서로 인접하는 2변의 길이의 평균값을 당해 미소 변형부의 치수로 정의했을 때에, 상기 복수의 미소 변형부의 상기 치수의 평균값이  $3.2\mu\text{m}$  이상이며, 또한
- [0036] 상기 방향에서 관찰했을 때에, 상기 복수의 미소 변형부는, i) 상기 직각 사각형의 변으로부터 선택한 상기 직각 사각형의 꼭지점을 포함하지 않는 일부의 후퇴부에 접하는 직선부를 가지는 미소 변형부, 또는 ii) 적어도 1개의 내각이 우각(優角)인 다각형인 미소 변형부에 상당하는 제1 미소 변형부와, 상기 제1 미소 변형부와 형상이 다른 제2 미소 변형부를 포함하는,
- [0037] 유리판을 제공한다.

**발명의 효과**

- [0038] 본 발명에 의하면, 스파클의 억제에 적합하고, 또한 실용성이 높은 유리판을 제공할 수 있다. 본 발명의 제1의 측면에서 제공되는 유리판은, 스파클을 억제하면서 글로스 및 헤이즈를 넓은 범위에서 적절히 제어하는 것에 적합하다.
- [0039] 본 발명의 제2의 측면에서 제공되는 유리판은, 스파클을 억제하면서 사용자에게 양호한 조작감을 제공하는 것에 적합하다.
- [0040] 본 발명의 제3의 측면에서 제공되는 유리판은, 스파클의 억제에 적합하며, 양산에 의한 재현성이 높고, 그 자체로부터 발생하는 반사광의 불균일의 완화에도 적합하다.
- [0041] 본 발명의 제4의 측면에서 제공되는 유리판은, 스파클의 억제에 적합하고, 또한 설계의 자유도에도 우수하다.

**도면의 간단한 설명**

- [0042] 도 1은 본 발명의 유리판의 일례의 주면의 일부를 확대하여 나타낸 평면도이다.

- 도 2a는 미소 변형부가 볼록부인 경우의 도 1의 단면도이다.
- 도 2b는 미소 변형부가 오목부인 경우의 도 1의 단면도이다.
- 도 3은 미소 변형부의 각종 형상을 나타내는 평면도이다.
- 도 4는 미소 변형부의 둥글게 된 모퉁이부를 나타내는 평면도이다.
- 도 5a는 종래의 유리판의 일례의 주면의 일부를 확대하여 나타내는 평면도이다.
- 도 5b는 종래의 유리판의 다른 예의 주면의 일부를 확대하여 나타내는 단면도이다.
- 도 6은 예 1의 유리판의 주면의 50  $\mu\text{m}$  사방(50  $\mu\text{m}$ ×50  $\mu\text{m}$ 의 영역)을 주사형 전자현미경(SEM)으로 관찰한 상을 나타내는 도이다.
- 도 7은 예 2의 유리판의 주면의 50  $\mu\text{m}$  사방을 SEM으로 관찰한 상을 나타내는 도이다.
- 도 8은 예 3의 유리판의 주면의 50  $\mu\text{m}$  사방을 SEM으로 관찰한 상을 나타내는 도이다.
- 도 9는 예 4의 유리판의 주면의 50  $\mu\text{m}$  사방을 SEM으로 관찰한 상을 나타내는 도이다.
- 도 10은 예 5의 유리판의 주면의 50  $\mu\text{m}$  사방을 SEM으로 관찰한 상을 나타내는 도이다.
- 도 11은 예 6의 유리판의 주면의 50  $\mu\text{m}$  사방을 SEM으로 관찰한 상을 나타내는 도이다.
- 도 12는 예 7의 유리판의 주면의 50  $\mu\text{m}$  사방을 SEM으로 관찰한 상을 나타내는 도이다.
- 도 13은 예 8의 유리판의 주면의 200  $\mu\text{m}$  사방을 SEM으로 관찰한 상과, 이 상으로부터 얻은 이차원 푸리에 변환상(FT상)을 나타내는 도이다.
- 도 14는 예 9의 유리판의 주면의 200  $\mu\text{m}$  사방을 SEM으로 관찰한 상과, 이 상으로부터 얻은 FT상을 나타내는 도이다.
- 도 15는 예 10의 유리판의 주면의 200  $\mu\text{m}$  사방을 SEM으로 관찰한 상과, 이 상으로부터 얻은 FT상을 나타내는 도이다.
- 도 16은 예 11의 유리판의 주면의 200  $\mu\text{m}$  사방을 SEM으로 관찰한 상과, 이 상으로부터 얻은 FT상을 나타내는 도이다.
- 도 17은 예 12의 유리판의 주면의 200  $\mu\text{m}$  사방을 SEM으로 관찰한 상과, 이 상으로부터 얻은 FT상을 나타내는 도이다.
- 도 18은 예 13의 유리판의 주면의 200  $\mu\text{m}$  사방을 SEM으로 관찰한 상과, 이 상으로부터 얻은 FT상을 나타내는 도이다.
- 도 19는 예 14의 유리판의 주면의 200  $\mu\text{m}$  사방을 SEM으로 관찰한 상과, 이 상으로부터 얻은 FT상을 나타내는 도이다.
- 도 20은 예 15의 유리판의 주면의 200  $\mu\text{m}$  사방을 SEM으로 관찰한 상과, 이 상으로부터 얻은 FT상을 나타내는 도이다.
- 도 21는 예 16의 유리판의 주면의 200  $\mu\text{m}$  사방을 SEM으로 관찰한 상과, 이 상으로부터 얻은 FT상을 나타내는 도이다.
- 도 22는 예 17의 유리판의 주면의 200  $\mu\text{m}$  사방을 SEM으로 관찰한 상과, 이 상으로부터 얻은 FT상을 나타내는 도이다.
- 도 23은 예 18의 유리판의 주면을 SEM으로 관찰한 상과, 이 상으로부터 얻은 FT상을 나타내는 도이다.
- 도 24는 예 22와 동일하게 하여 얻은 유리판의 주면의 200  $\mu\text{m}$  사방을 SEM으로 관찰한 상을 나타내는 도이다.
- 도 25는 예 27과 동일하게 하여 얻은 유리판의 주면의 200  $\mu\text{m}$  사방을 SEM으로 관찰한 상을 나타내는 도이다.
- 도 26은 예 1~35 및 특허 문헌 1~3 실시예의 유리판의 글로스와의 헤이즈의 관계를 나타내는 도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0043] 이하, 본 발명의 각 실시 형태를 설명하지만, 이하의 설명은 본 발명을 특정의 실시 형태로 제한하는 취지는 아니다. 각 실시 형태에 대해서 반복이 되는 설명은 기본적으로 생략한다. 각 실시 형태에는, 그 실시 형태에 분명하게 적용할 수 없는 경우를 제외하고 그 외의 실시 형태에 대한 설명을 적용할 수 있다.
- [0044] [제1의 실시 형태]
- [0045] 우선, 제1의 측면에서 제공되는 유리판의 일 형태를 설명한다. 이 일 형태에 있어서 유리판은 복수의 미소 변형부를 가지는 주면을 구비하고 있다. 복수의 미소 변형부는 복수의 오목부 또는 복수의 볼록부이다. 복수의 미소 변형부는, 소정 범위의 평균 치수를 가지며, 치수 분포에 대한 소정의 조건을 만족한다. 이 조건은, 적어도, 이하에 서술하는 조건 a1 및/또는 조건 d1이다.
- [0046] 도 1에 나타내는 바와 같이, 유리판(10)의 주면(1)에는 복수의 미소 변형부(2)가 형성되어 있다. 미소 변형부(2)는, 유리판(10)의 주면(1)이 유리판의 두께 방향(도 1 중이면 수직 방향이기도 하다)으로 국소적으로 변위한 미소 영역이다. 미소 변형부(2)는, 볼록부(도 2a), 오목부(도 2b) 중 어느 하나여도 된다. 도 2a, b에 나타낸 볼록부 또는 오목부의 단면 형상은 예시이며, 이것에 한정되는 것은 아니다.
- [0047] 도 1에 나타낸 미소 변형부(2)는, 주면(1)에 수직인 방향에서 보아 원형이지만, 미소 변형부의 형상은 이것에 한정되지 않는다. 도 3에 각종 형상의 미소 변형부(2A~2K)를 나타낸다. 미소 변형부의 형상은, 예를 들면, 원형(2A), 타원형(2B), 다각형(2C~2D 및 2H~2K), 이들 복수가 서로 접하도록 혹은 일부 중복하도록 조합된 형상(2E~2F), 상기 중 어느 하나의 형상으로부터 하나 또는 복수의 부분이 제거된 형상(2G), 또는 상기 중 어느 하나의 형상에 근사할 수 있는 형상이다.
- [0048] 미소 변형부의 형상은, 적어도 1개의 내각이 우각, 바꾸어 말하면 180°를 초과하고 360° 미만의 각도인 다각형(2H~2K)이어도 된다. 내각에 우각을 가지는 다각형은, 예를 들면 L자형(2H), 철자(凸字)형(2I), 크랭크형(2J), 유사 덤벨형(2K)이다. 주면(1)에 수직인 방향에서 보아, 미소 변형부(2H)는 그 내각에 1개의 우각(2p)을 가지며, 미소 변형부(2I~2K)는 그 내각에 2 이상의 우각(2p)을 가진다.
- [0049] 도 3도 미소 변형부의 형상을 예시한 것에 지나지 않는다. 또한, 미소 변형부의 형상은, 엄밀하게는, 미소 변형부(2)와 그것을 둘러싸는 연속부(5)의 경계, 즉 볼록부이면 저부, 오목부이면 개구부를 기준으로 정해진다. 이 기준은 후술하는 면적 비율 및 평균 최단 거리에도 적용된다.
- [0050] 실제의 미소 변형부는 그 모퉁이부가 약간 둥글게 된 형상이 되는 경우가 있다. 그러나 형상을 유형화하여 기술하기 위해, 본 명세서에서는, 모퉁이부에 있어서의 국부적인 변형부가 그 모퉁이부를 구성하는 선분의 25% 이하이면 이 변형부를 무시하고 형상을 기술한다. 예를 들면, 도 4에 나타내는 미소 변형부(2L)는, 정확하게는 모퉁이부가 둥글게 된 정방형이지만, 여기에서는 정방형으로서 취급한다.
- [0051] 미소 변형부의 형상의 종류는 2 이상에 이르고 있어도 되고, 3 이상, 또한 4 이상이어도 된다. 또한, 형상의 종류는, 서로 상사(相似)인 형상을 동일한 것으로 간주하고 그 수 등을 정하는 것으로 한다. 복수종의 미소 변형부의 존재는, 주면에 있어서의 미소 변형부의 배치의 자유도를 향상시킨다. 특히, 평균 치수가 소정 범위에 있는 미소 변형부를, 주면에 대한 미소 변형부의 면적 비율이 소정 범위가 되고, 또한 미소 변형부가 소정 이상의 평균 최단 거리를 유지하도록 배치해야 하는 경우, 복수종의 형상의 미소 변형부의 사용은, 그 배치의 설계의 자유도를 향상시켜, 양립이 어려운 조건의 성립을 용이하게 한다. 주면의 면내 방향에 있어서의 미소 변형부의 주기성을 소정 범위로 저하시켜 배치해야 하는 경우도 동일하다.
- [0052] 이하에 서술하는 미소 변형부의 형상 A 및 형상 B는, 상술한 설계의 자유도의 향상에 대한 기여가 특히 크다.
- [0053] (형상 A) 주면에 수직인 방향에서 보아, 미소 변형부를 둘러싸는 최소의 직각 사각형의 변으로부터 선택한 직각 사각형의 꼭지점을 포함하지 않는 일부, 바꾸어 말하면 직각 사각형의 변의 일부이며 직각 사각형의 꼭지점을 포함하지 않는 일부가 직각 사각형의 내부로 후퇴한 영역(이하, 「후퇴부」)에 접하는 직선부를 가지는 미소 변형부
- [0054] (형상 B) 주면에 수직인 방향에서 보아, 적어도 1개의 내각이 우각인 다각형인 미소 변형부
- [0055] 미소 변형부(2F, 2G)는 형상 A에 상당한다. 이들 형상은, 가상의 최소의 직각 사각형(3)의 변의 일부가 후퇴한 후퇴부(3f, 3g)에 접하는 직선부(2f, 2g)를 가지고 있다. 후퇴하여 후퇴부(3f, 3g)를 형성하는 직각 사각형(3)의 변의 일부는 직각 사각형(3)의 꼭지점(3p)을 포함하지 않도록 설정된다. 직선부(2f, 2g)의 길이는 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면 1 $\mu$ m 이상, 또한 1.5 $\mu$ m 이상이다. 또한, 종래의 방형 유리의 주면에서도 우발

적으로 형성되는 경우가 있었던 원이 부분적으로 중복된 형상(도 5a 참조)은 직선부를 가지지 않고, 형상 A에는 상당하지 않는다. 미소 변형부(2H~2K)는 형상 B에 상당한다. 형상 A 및 B는, 종래의 방편 유리에서는 그 형상이 전혀 검토되지 않았다. 그러나, 이들 형상은, 서로 너무 근접하지 않고 미소 변형부를 주변에 배치할 때에는 유용하다.

- [0056] 미소 변형부는, 형상 A 또는 형상 B에 상당하는 형상을 가지는 제1 미소 변형부와, 제1 미소 변형부와는 상이한 형상을 가지는 제2 미소 변형부를 포함하는 것이 바람직하다. 제2 미소 변형부는, 형상 A 또는 형상 B에 상당하는 형상이어도 그 이외의 형상이어도 된다. 제1 미소 변형부는, 개수 기준으로, 미소 변형부 전체의 10% 이상, 또한 20% 이상을 차지하고 있어도 되고, 90% 이하, 또한 80% 이하여도 된다. 제2 미소 변형부도 동일한 비율로 주변에 배치할 수 있다.
- [0057] 미소 변형부의 상호의 평균 최단 거리는, 4.5 $\mu\text{m}$  이상, 또한 7 $\mu\text{m}$  이상, 특히 15 $\mu\text{m}$  이상인 것이 바람직하고, 305 $\mu\text{m}$  이하, 또한 150 $\mu\text{m}$  이하, 특히 80 $\mu\text{m}$  이하, 경우에 따라서는 50 $\mu\text{m}$  이하여도 된다. 본 명세서에 있어서, 미소 변형부의 평균 최단 거리는, 유리판의 주면의 직각 사각형의 영역 내에 존재하는 미소 변형부의 개수의 제곱근으로 당해 직각 사각형과 동면적의 정방형의 한 변의 길이를 나누어 정하는 것으로 한다. 단, 미소 변형부가 상기 영역 내에 존재하는지는, 그 미소 변형부의 기하 중심의 위치에 의거하여 정한다. 또, 상기 영역은, 30개 이상, 바람직하게는 50개 이상, 보다 바람직하게는 80~100개의 미소 변형부를 포함하도록 정하는 것으로 한다. 이하에 서술하는 미소 변형부의 「치수」에 관한 수치도, 특별히 언급하지 않는 이상, 동일한 개수의 미소 변형부가 존재하도록 정한 어느 영역 내의 미소 변형부에 의거하여 정하는 것으로 한다.
- [0058] 미소 변형부의 「치수」는 이하와 같이 정한다. 우선, 주면(1)에 수직인 방향으로부터 관찰하여, 미소 변형부(2)를 둘러싸는 면적이 최소가 되는 직각 사각형(3)을 가상적으로 설정한다. 다음에, 이 가상적인 직각 사각형(3)의 인접하는 2변(3a, 3b)(도 3의 미소 변형부(2A~2B)를 참조)의 길이를 각각 측정한다. 마지막으로, 2변(3a, 3b)의 길이의 평균값을 산출하고, 그것을 치수로 한다. 원인 미소 변형부(2A)의 치수는 그 원의 직경이 된다.
- [0059] 복수의 미소 변형부의 치수의 평균값은 3.2 $\mu\text{m}$  이상, 경우에 따라서는 4 $\mu\text{m}$  이상, 또한 5 $\mu\text{m}$  이상, 특히 5.5 $\mu\text{m}$  이상, 그 중에서도 6 $\mu\text{m}$  이상, 경우에 따라서는 7 $\mu\text{m}$  이상, 또한 9 $\mu\text{m}$  이상의 범위로 조정되어 있는 것이 바람직하다. 평균값이 이것 이하가 되어 미세한 미소 변형부가 증가하면, 미 산란에 의한 투과광의 산란이 현저해진다. 투과광의 산란을 보다 확실히 저하시켜 바람직한 헤이즈를 달성하기 위해, 미소 변형부는 이하의 조건 a1을 만족하는 것이 바람직하고, 조건 a2를 만족하는 것이 보다 바람직하고, 조건 a3을 만족하는 것이 더 바람직하고, 조건 a4를 만족하는 것이 특히 바람직하고, 조건 a5를 만족하는 것이 그 중에서도 바람직하다.
- [0060] (조건 a1) 복수의 미소 변형부에서 차지하는 치수가 0.5 $\mu\text{m}$ ~3.0 $\mu\text{m}$ 인 미소 변형부 A1의 개수 기준의 비율이 5% 미만, 바람직하게는 3% 미만이다.
- [0061] (조건 a2) 복수의 미소 변형부에서 차지하는 치수가 0.5 $\mu\text{m}$ ~3.6 $\mu\text{m}$ 인 미소 변형부 A2의 개수 기준의 비율이 5% 미만, 바람직하게는 3% 미만이다.
- [0062] (조건 a3) 복수의 미소 변형부에서 차지하는 치수가 0.5 $\mu\text{m}$ ~4.0 $\mu\text{m}$ 인 미소 변형부 A3의 개수 기준의 비율이 5% 미만, 바람직하게는 3% 미만이다.
- [0063] (조건 a4) 복수의 미소 변형부에서 차지하는 치수가 0.5 $\mu\text{m}$ ~5.3 $\mu\text{m}$ 인 미소 변형부 A4의 개수 기준의 비율이 5% 미만, 바람직하게는 3% 미만이다.
- [0064] (조건 a5) 복수의 미소 변형부에서 차지하는 치수가 0.5 $\mu\text{m}$ ~6.5 $\mu\text{m}$ 인 미소 변형부 A5의 개수 기준의 비율이 5% 미만, 바람직하게는 3% 미만이다.
- [0065] 종래의 방편 유리에서는 치수가 0.5 $\mu\text{m}$ ~3.0 $\mu\text{m}$  정도의 미세한 미소 요철에 주의를 기울이지 않았다. 유리판의 주면의 전체면에 샌드 블라스트/에칭법이나 표면 요철을 발달시키는 조건으로 에칭법을 적용하면, 이 정도로 미세한 미소 요철이 상당수 발생하여, 가시역의 광에 대한 미 산란이 현저해지기 쉽다. 도 5a에, 종래의 방편 유리의 주면의 전형적인 일례를 나타낸다. 주면(11)에 존재하는 미소 변형부인 오목부의 직경의 분포는 매우 넓다. 오목부의 일부가 인접하는 오목부와 접속하여 일체화하고 있는 것도, 오목부의 직경의 분포를 더 넓게 하고 있다.
- [0066] 도 5b에, 도 5a의 상태로부터 에칭 등에 의해 주면의 후퇴가 더 진행된 상태의 단면을 나타낸다. 이 상태에서, 오목부의 직경이 확대되어, 주면(12)으로부터 연속된 평탄부가 소실되어 간다. 도 5b에 나타낸 상태에 있

어서도, 미세한 오목부는 잔존하고, 오목부의 직경의 분포는 여전히 넓다.

- [0067] 미소 변형부의 치수의 평균값의 상한은, 유리판과 조합하여 사용하는 화상 표시 장치의 화소 밀도, 보다 상세하게는 그 화상 표시 장치의 서브 화소 사이즈에 따라 적절히 정하면 되고, 구체적으로는, 서브 화소 사이즈의 단변의 절반 정도 이하로 하는 것이 바람직하다. 미소 변형부의 치수의 평균값의 상한은,  $(d/1.9)\mu\text{m}$ , 바람직하게는  $(d/2)\mu\text{m}$ 의 범위로 설정하면 된다. 여기서, 서브 화소 사이즈  $d$ 는 서브 화소의 단변이다.
- [0068] 화소 밀도 125ppi의 화상 표시 장치는, 통상  $d$ 가  $67.5\mu\text{m}$  정도이기 때문에, 미소 변형부(2)의 치수의 평균값의 상한은  $35.5\mu\text{m}$ , 바람직하게는  $33.8\mu\text{m}$ 이다. 화소 밀도 264ppi의 화상 표시 장치에 대한 상기 상한은  $16.9\mu\text{m}$ , 바람직하게는  $16.0\mu\text{m}$ 이다. 화소 밀도 326ppi의 화상 표시 장치에 대한 상기 상한은  $13.6\mu\text{m}$ , 바람직하게는  $13.0\mu\text{m}$ 이다.
- [0069] 방현 기능을 가지는 유리판이 요구되는 화상 표시 장치의 화소 밀도는 대체로 125ppi 이상이기 때문에, 미소 변형부의 치수의 평균값의 상한은  $35.5\mu\text{m}$  이하로 하고, 필요에 따라  $35.5\mu\text{m}$ 보다 작은 범위로 설정하면 된다. 구체적으로는, 조합하여 사용하는 화상 표시 장치의 서브 화소 사이즈의 단변을  $d\mu\text{m}$ 로 했을 때에, 미소 변형부의 치수의 평균값은  $35.5\mu\text{m}$  이하이며 또한  $(d/1.9)\mu\text{m}$  이하로 설정하면 된다.
- [0070] 미소 변형부의 치수의 평균값은, 상술한 이유로부터, 통상,  $3.2\mu\text{m}\sim 35.5\mu\text{m}$ 로 설정된다. 단, 고정밀화한 화상 표시 장치에도 적용될 가능성이 있으면, 미소 변형부의 치수의 평균값의 상한을, 예를 들면  $16.9\mu\text{m}$  이하, 또한  $13.6\mu\text{m}$  이하, 필요가 있으면  $12\mu\text{m}$  이하, 특히  $10\mu\text{m}$  미만으로 설정해도 된다.
- [0071] 도 5a 및 b를 참조하여 설명한 바와 같이, 종래의 방현 유리에서는 오목부의 직경의 분포가 매우 넓다. 이 때문에, 미소 변형부인 오목부의 치수의 평균값을 상술한 범위로 조정하면, 치수  $0.5\mu\text{m}\sim 3.0\mu\text{m}$  정도의 미세한 미소 변형부의 비율이 높아진다. 그 한편, 미세한 미소 변형부의 비율을 저하시키기 위해 에칭을 진행시키면, 미소 변형부가 너무 커져 스파클을 억제할 수 없게 된다.
- [0072] 미소 변형부의 형상에 따라서는 치수가  $d$ 에 의거하는 계산값보다 약간 커도 스파클의 원인이 되지 않는 경우는 있다. 그러나, 스파클을 보다 확실하게 억제하기 위해서는, 미소 변형부가 이하의 조건 b 및/또는 조건 c를 만족하는 것이 바람직하다.
- [0073] (조건 b) 복수의 미소 변형부에서 차지하는 치수가  $35.5\mu\text{m}$ 를 상회하는 미소 변형부 B의 개수 기준의 비율이 15% 미만, 바람직하게는 10% 미만이다.
- [0074] (조건 c) 조합하여 사용하는 화상 표시 장치의 서브 화소 사이즈의 단변을  $d\mu\text{m}$ 로 했을 때에, 복수의 미소 변형부에서 차지하는 치수가  $(d/1.9)\mu\text{m}$ 를 상회하는 미소 변형부 C의 개수 기준의 비율이 15% 미만, 바람직하게는 10% 미만이다.
- [0075] 미소 변형부의 치수는 편차가 적고 고른 것이 바람직하다. 임의로 선택한 50개, 바람직하게는 80~100개의 미소 변형부에 대해서 측정한 치수의 변동 계수는, 예를 들면 40% 이하, 35% 이하, 30% 이하, 25% 이하, 23% 이하, 또한 22% 이하이고, 바람직하게는 21% 이하이며, 보다 바람직하게는 18% 이하이고, 경우에 따라서는 15% 이하, 13% 이하, 10% 이하, 또한 5% 이하, 특히 3% 이하이다. 종래는 미소 변형부의 치수의 변동 계수는 주목되지 않았다. 변동 계수에 주목하면, 이하의 바람직한 조건 d1을 도출할 수 있다. 또한, 변동 계수는, 주지대로, 표준 편차를 평균값으로 나누어 구할 수 있다.
- [0076] (조건 d1) 복수의 미소 변형부의 치수의 변동 계수가 40% 이하, 또한 상술한 값 이하이다.
- [0077] 단, 미소 변형부의 치수에는, 상술한 변동 계수가 3~40%, 또한 3~23%, 특히 5~22%, 경우에 따라서는 5~21%가 되는 정도의 편차가 존재해도 된다. 이 정도의 편차는 반사 불균일의 완화에 기여하는 경우가 있다. 반사 불균일의 완화를 중시해야 하는 경우, 변동 계수는 23%를 초과하고 있어도 된다. 예를 들면, 미소 변형부의 치수의 변동 계수가 3~40%의 범위에 있고, 또한 당해 치수의 평균값이  $13.6\mu\text{m}$  이하, 특히  $9\mu\text{m}$  이상  $13.6\mu\text{m}$  이하인 유리판은, 화소 밀도 326ppi의 화상 표시 장치와의 조합에 있어서, 스파클을 억제하고, 또한 반사 불균일을 억제하는 것에 적합하다. 이 경우, 변동 계수는, 12.3% 이상, 또한 12.5% 이상이 특히 적합하며, 예를 들면 12.3~35%이다. 또, 이 경우, 상술한 2치화 처리 A를 한 화상의 이차원 푸리에 변환상의 휘점이 15개 이하이면, 반사 불균일을 더 억제하는 것이 가능해진다.
- [0078] 또한, 서로 치수가 명확하게 상이하고, 또한 치수에 따라 구분 가능한 복수의 치수의 미소 변형부를 의도적으로 형성하는 경우에는, 미소 변형부의 치수의 편차를 종류마다 검토해도 된다. 「서로 치수가 명확하게 상이하다」라고 할 수 있는 것은, 예를 들면, 유리판의 주면의 미소 변형부가, 치수의 평균값이  $\mu a$ , 최소값이  $\text{min} a$ 인

미소 변형부  $\alpha$ 와, 치수의 평균값이  $\mu\beta$ , 최대값이  $\max\beta$ 인 미소 변형부  $\beta$ 를 포함하고,  $\mu\alpha > \mu\beta$ , 또한  $\min\alpha - \max\beta > 1\mu\text{m}$ 의 관계가 성립하는 경우이다. 후자의 식은  $\min\alpha - \max\beta > 2\mu\text{m}$ , 또한  $\min\alpha - \max\beta > 3\mu\text{m}$ 여도 된다. 또, 「구분 가능」이라고 할 수 있는 것은,  $\min\alpha$ 와  $\max\beta$ 의 사이의 치수를 가지는 미소 변형부가 실질적으로 존재하지 않는 경우이다. 특정의 치수를 가지는 미소 변형부가 「실질적으로 존재하지 않는다」란, 해당하는 미소 변형부의 비율, 예를 들면  $\min\alpha$ 와  $\max\beta$ 의 사이의 치수를 가지는 미소 변형부의 비율이 개수 기준으로 전체의 3% 미만, 특히 1% 미만, 그 중에서도 0.5% 미만인 것을 말한다. 이 예에 있어서, 미소 변형부는, 미소 변형부  $\alpha$ ,  $\beta$ 의 각각과 서로 치수가 명확하게 상이하고, 또한 구분 가능한 미소 변형부  $\gamma$ 를 더 포함하고 있어도 된다. 서로 치수가 명확하게 상이하고, 또한 치수에 따라 구분 가능한 복수종의 미소 변형부가 포함되는 경우는, 조건 d1과 함께, 또는 조건 d1 대신에, 이하의 조건 d2를 만족하는 것이 바람직하다.

[0079] (조건 d2)

[0080] 서로 치수가 명확하게 상이하고, 또한 구분 가능한 복수의 치수의 미소 변형부가 포함되어 있는 경우는, 각 미소 변형부( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ...)의 치수 각각에 대해서 산출한 변동 계수가, 각각 23% 이하, 22% 이하, 21% 이하, 15% 이하, 10% 이하, 또한 7% 이하, 바람직하게는 5% 이하이다. 또한, 각 미소 변형부( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ...)는, 개수 기준으로, 미소 변형부 전체의 15% 이상, 20% 이상, 또한 30% 이상을 차지하도록 설정된다.

[0081] 유리판은, 조건 d1 및/또는 조건 d2를 만족하고 있는 것이 바람직하다. 조건 d2를 만족하는 유리판은, 그 전체로서, 조건 a1을 만족하는 것이 바람직하다.

[0082] 복수의 미소 변형부(2)는, 볼록부여도 오목부여도 상관없다. 단, 이하의 이유에서는 볼록부인 것이 바람직하다. 제1로, 터치 패널로서 사용하는 유리판에 대해서는, 볼록부가 오목부보다 손가락에 대한 저항이 작은 표면을 제공할 수 있다. 따라서, 사용자의 조작감을 증시해야 하는 경우에는 볼록부가 유리하다. 제2로, 에칭법 등에 의해 유리 표면을 후퇴시키는 과정에 있어서, 시간의 경과와 함께 오목부의 치수는 원하는 설계값으로부터 확대되는 경우가 있는데 반해, 볼록부의 치수는 설계값으로부터의 확대, 이른바 오버 에칭에 의한 치수의 확대를 용이하게 방지할 수 있다. 이 때문에, 스크라울을 보다 확실히 방지해야 하는 경우에는 볼록부가 유리하다. 후술하는 대로, 오목부 또는 볼록부는, 각각이 실질적으로 평탄한 연속부에 의해 둘러싸여 있는 것이 바람직하다.

[0083] 단, 에칭 가공의 효율성, 바꾸어 말하면 에칭하는 유리의 양의 적음을 증시해야 하는 경우에는, 오목부가 유리하다.

[0084] 미소 변형부(2)의 깊이 또는 높이는, 특별히 제한되지 않지만, 예를 들면  $0.1\mu\text{m}$  이상, 바람직하게는  $0.2\mu\text{m}$  이상, 보다 바람직하게는  $0.3\mu\text{m}$  이상이며, 예를 들면  $1\mu\text{m}$  이하, 바람직하게는  $0.8\mu\text{m}$  이하, 보다 바람직하게는  $0.7\mu\text{m}$  이하이다.

[0085] 도 1로 되돌아와, 주면(1)에 있어서 각각의 미소 변형부(2)를 둘러싸는 연속부(5)에 대해서 설명한다. 연속부(5)는, 미소 변형부(2)에 의해 분단되지 않고, 미소 변형부(2)의 사이 및 그 주위로 확대되어 있다. 바꾸어 말하면, 주면(1)에 있어서, 미소 변형부(2)는 연속부(5)에 둘러싸인 섬 형상의 영역을 형성하고 있다. 연속부(5)는 실질적으로 평탄한 영역인 것이 바람직하다. 본 명세서에 있어서 「실질적으로 평탄」한 영역이란, 그 영역 내의 표면 거칠기 곡선에 의거하여 산술 평균 거칠기 Ra의 산출식에 의해 산출한 표면 거칠기가  $0.07\mu\text{m}$  이하, 바람직하게는  $0.05\mu\text{m}$  이하, 보다 바람직하게는  $0.02\mu\text{m}$  이하, 특히 바람직하게는  $0.01\mu\text{m}$  이하인 영역이다. 실질적으로 평탄에 해당하는지는, 예를 들면, 단면 SEM 관찰에 의해 평가할 수 있다. 또한, 도 5b로부터 분명한 바와 같이, 종래의 에칭법에 의해 요철을 발달시킨 유리판의 표면에는, 실질적으로 평탄한 영역이 존재하지 않는다. 종래의 에칭법에서는, 표면 요철을 발달시키기 때문에, 사전에 샌드 블라스트하여 미세한 오목부를 생성하고 나서, 혹은 석출물을 국소적으로 생성시키면서, 에칭을 진행시킨다. 이들 방법에서는, 사실상, 미소 변형부의 기점의 위치와 치수의 분포를 제어할 수 없기 때문에, 요철이 발달한 단계에서는 주면의 표면으로부터 평탄한 영역이 소실된다(도 5b).

[0086] 실질적으로 평탄한 영역은, 유리판의 주면의 40% 이상, 50% 이상, 또한 60% 이상을 차지하고 있어도 된다. 이 영역은 미소 변형부가 차지하는 면적의 잔부를 차지하고 있어도 된다.

[0087] 도 1에서는, 주면(1) 상에 동일한 미소 변형부(2)가 규칙적으로 배열하고 있다. 이 설계는, 기본적으로는 양산품의 특성을 안정화시키는데 있어서는 바람직하다. 크기가 불균일한 미소 변형부를 불규칙하게 배치한 설계는, 에칭 등에 의한 가공 시에 서로 결합하여 일체화하고, 과도하게 큰 미소 변형부를 발생시키기 쉽다(도 5a 참조). 또, 특히 큰 면적의 유리판에 대해서는 특성의 국소적인 상이를 충분히 억제하는 것도 용이하지 않다.

규칙적인 배열에 의하면 이들 불이식은 해소된다. 그러나, 미소 변형부의 배치의 규칙성이 높은 주면에서는 부자연스러운 무지개형상의 반사광의 불균일이 관찰되는 경우가 있다. 이 불균일은 스퍼클 정도로는 눈에 띄지 않지만, 억제하는 것이 바람직하다.

[0088] 반사광의 불균일은, 미소 변형부의 배열의 규칙성을 완화함으로써 억제할 수 있다. 구체적으로는, 주면의 200 μm 사방의 영역, 및/또는 치수가 0.5 μm 이상인 미소 변형부가 80~150개 존재하는 주면의 영역을 주면에 수직인 방향에서 관찰하여 미소 변형부를 주위의 영역으로부터 구별하는 상술한 2치화 처리 A를 한 화상의 이차원 푸리에 변환상에, 2~30개, 또한 3~30개, 바람직하게는 5~25개, 보다 바람직하게는 9~18개, 특히 바람직하게는 13~17개, 다른 보다 바람직한 예로서는 5~15개의 휘점이 관찰되는 정도로, 주면의 면내 방향에 대한 미소 변형부의 배치의 주기성을 저하시키는 것이 바람직하다. 방현 기능을 가지는 종래의 유리판은, 미소 변형부의 배치에 주기성이 전혀 없거나, 있다고 해도 그 정도가 매우 낮기 때문에, 상기 이차원 푸리에 변환상에 관찰되는 휘점은 1개뿐이 된다. 한편, 도 1에 나타난 정도로 주기성이 높은 배열은, 상기 이차원 푸리에 변환상에 수백 정도 이상의 다수의 휘점을 발생시킨다.

[0089] 또한, 「치수가 0.5 μm 이상인 미소 변형부가 80~150개 존재하는 주면의 영역」은, 주면 상에 직각 사각형의 영역으로서 설정하면 된다. 이 경우, 미소 변형부의 개수는, 직각 사각형의 영역에 그 일부가 존재하는 미소 변형부도 포함해 카운트하는 것으로 한다.

[0090] 미소 변형부의 배열의 규칙성을 완화하면, 상술한 휘점의 수가, 제조 로트에 따라, 혹은 국소적으로 다른 경우가 있다. 이것은, 에칭 조건 등의 제조 조건이 불가피적으로 미소하게 변동함으로써, 미소 변형부의 위치나 크기가 영향을 받았기 때문이라고 생각된다. 본 발명자의 검토에 의하면, 이와 같은 휘점의 수의 불안정화는, 그 제조 조건에서 얻어지는 평균적인 휘점의 개수가 15 정도 이하가 되는 경우에 현저해지며, 이 영향에 의해 휘점의 개수가 1개로 감소한 유리판이 얻어지는 경우도 있다. 이와 같은 유리판에서도, 휘점의 개수가 2 이상인 유리판과 실질적으로 다르지 않은 정도로 원하는 특성이 얻어지는 것이 확인되고 있다. 이것은, 2치화 처리 A에 의해서는 확인할 수 없는 정도의 규칙성이 존재하기 때문이라고 생각된다. 실제로, 휘점의 개수가 1개로 감소한 제조 로트의 유리판에 대해, 256×256보다 높은 계조, 예를 들면 8192×8192의 계조를 적용하여 화상의 2치화 처리를 실시하면, 상술한 휘점은 2 이상 관찰된다. 계조가 높아질수록 휘점의 수는 증가하기 때문이다. 또, 배열의 규칙성을 더 완화하여 설계한 유리판에서도 원하는 특성을 얻는 것은 가능하다. 단, 완화의 정도에 따라서는, 2치화 처리 B와 같은 수만 정도의 높은 계조로 2치화하지 않으면 2 이상의 휘점수를 측정하지 못하여, 규칙성의 존재를 확인할 수 없는 경우가 있다. 이상을 고려하면, 간편하게는 8192×8192의 계조, 엄밀하게는 2치화 처리 B(65536×65536)에 의해 2 이상의 휘점을 확인할 수 있는 것을 전제로 하여, 2치화 처리 A에 의한 휘점의 수가 1개 이도록 미소 변형부를 설계해도 되게 된다. 한편, 특허 문헌 1~3에 개시되어 있는 종래의 유리판을 수천 정도의 높은 계조, 또한 2치화 처리 B를 적용하여 측정해도, 얻어지는 휘점의 수는 1개가 된다.

[0091] 미소 변형부의 면적 비율, 보다 자세한 것은 주면에 수직인 방향에서 본 미소 변형부의 면적의 합계의 주면의 면적에서 차지하는 비율은, 특별히 제한되지 않지만, 예를 들면 1.5~60%, 또한 1.5~50%, 특히 1.5~40%이다. 미소 변형부의 면적 비율은, 바람직하게는 2% 이상, 보다 바람직하게는 5% 이상, 경우에 따라서는 8% 이상이며, 바람직하게는 45% 이하, 보다 바람직하게는 40% 이하, 특히 바람직하게는 30% 이하, 경우에 따라서는 25% 이하, 또한 23% 이하, 특히 20% 이하이다.

[0092] 상술한 미소 변형부를 가지는 유리판은, 스퍼클을 억제하면서 글로스 및 헤이즈를 모두 바람직한 범위로 조정하는 것에 적합하다. 구체적으로는, 글로스를 X(%), 헤이즈를 Y(%)로 표시했을 때에, 식 (I)의 관계를 만족하는 것이 가능하다. 326ppi의 화상 표시 장치와 조합하여 사용해도 스퍼클을 방지할 수 있는 정도로 미세하게 미소 변형부를 제어해도, 구체적으로는 예를 들면 미소 변형부의 평균 치수를 3.2 μm~13.6 μm로 설정했다고 해도, 식 (I)을 만족하는 유리판을 제공하는 것도 가능하다.

[0093] 
$$Y \leq -1/6X + 20 \quad (I)$$

[0094] 본 발명자의 검토에 의해, 헤이즈가 충분히 억제되어 있으면, 글로스가 어느 정도 높아도 유리판의 실용성을 확보할 수 있는 것이 밝혀졌다. 상술한 미소 변형부를 가지는 유리판은, 이와 같은 범위로 헤이즈 및 글로스를 조정하는 것에도 적합하며, 구체적으로는 식 (II)의 관계를 만족하는 것이 가능하다.

[0095] 
$$Y \leq -1/40X + 8 \quad (II)$$

[0096] 식 (II)를 구비하는 유리판에 있어서, Y의 값은 6 이하, 또한 5 이하여도 된다. X 및 Y의 값은, 각각  $100 \leq X \leq$

160,  $0 \leq Y \leq 6$ , 또한  $100 \leq X \leq 150$ ,  $0 \leq Y \leq 5$ 의 범위로 제한되어 있어도 된다. 식 (II)는,  $Y \leq -1/40X + 7.5$ 여도 된다.

- [0097] 본 발명에 의해 제공되는, 미소 변형부를 가지는 유리판은, 식 (I) 및 (II)가 적어도 1개의 관계를 만족할 수 있다.
- [0098] 특허 문헌 1~3에 있어서 비교예로서 제시되어 있는 유리판 중에는, 식 (I) 및/또는 (II)를 만족하는 정도로 헤이즈 및 글로스가 낮은 것이 포함되어 있다(특허 문헌 2의 비교예 1~5 및 특허 문헌 3의 실험예 8). 그러나, 종래, 이 정도로 헤이즈 및 글로스가 낮은 유리판은, 특허 문헌 1~3에 보고되어 있는 대로 스파클을 억제할 수 없는 것이었다. 이것은 미소 변형부가 전체적으로 너무 크기 때문이다. 이와 같은 유리판은, 조건 b를 만족하는 것이 어렵고, 치수의 편차가 크기 때문에 조건 d1을 만족하는 것도 어렵다. 한편, 스파클이 억제되도록 미소 변형부 전체의 치수를 제어하면(특허 문헌 1~3의 각 실시예), 미세한 미소 변형부의 비율이 증가하여 조건 a1이 만족되지 않게 되어, 특히 헤이즈를 억제하는 것이 어려워진다. 특허 문헌 1~3에 개시되어 있는 종래의 예칭법에서는, 조건 d1이 만족되는 정도로 미소 변형부의 치수를 고르게 하는 것도 곤란하다. 이 때문에, 특허 문헌 1~3의 실시예는, 식 (I) 및 (II)의 관계를 만족하지 않는다.
- [0099] 이와 같은 종래의 기술 수준에 대해, 본 형태에 의하면, 예를 들면 스파클이 억제되도록 화소 밀도 326ppi로부터 계산되는 값 이하, 구체적으로는  $13.6 \mu\text{m}$  이하, 또한  $12 \mu\text{m}$  이하, 경우에 따라서는  $10 \mu\text{m}$  미만으로까지 미소 변형부의 치수의 평균값을 제한해도, 식 (I) 및/또는 (II)의 관계를 만족하는 유리판을 제공하는 것이 가능하다. 바꾸어 말하면, 본 발명은, 상술한 측면에서 이하의 유리판을 제공하는 것도 가능하다.
- [0100] 복수의 미소 변형부를 가지는 주면을 구비하고,
- [0101] 상기 복수의 미소 변형부는 복수의 오목부 또는 복수의 볼록부이며,
- [0102] 상기 주면에 수직인 방향에서 관찰하여 상기 미소 변형부를 둘러싸는 최소의 직각 사각형의 서로 인접하는 2변의 평균값을 당해 미소 변형부의 치수로 정의했을 때에, 상기 복수의 미소 변형부의 상기 치수의 평균값이  $3.2 \mu\text{m} \sim 13.6 \mu\text{m}$ 이며, 또한
- [0103] 글로스를 X(%), 헤이즈를 Y(%)로 표시했을 때에, 식 (I) 및 (II)가 적어도 1개를 만족하는,
- [0104] 유리판.
- [0105] 이 유리판은, 또한 조건 b 및/또는 조건 c를 만족하고 있어도 되고, 조건 d1 및/또는 조건 d2를 만족하고 있어도 되고, 제1의 실시 형태에서 서술한 그 외의 특징을 구비하고 있어도 된다. 또한, 본 명세서에 있어서, 글로스는, 일본공업규격(JIS) Z8741-1997의 「경면 광택도 측정 방법」의 「방법 3(60도 경면 광택)」에 따라서, 헤이즈는 JIS K7136 : 2000에 따라서 각각 측정된다.
- [0106] [제2의 실시 형태]
- [0107] 다음에, 상술한 제2의 측면에서 제공되는 유리판의 일 형태를 설명한다. 이 일 형태에 있어서 유리판은 복수의 미소 변형부를 가지는 주면을 구비하고 있다. 복수의 미소 변형부는 복수의 볼록부이다. 복수의 미소 변형부는 각각 실질적으로 평탄한 연속부에 의해 둘러싸여 있는 것이 바람직하다. 복수의 미소 변형부는 소정 범위의 평균 치수를 가진다.
- [0108] 본 형태에 있어서도, 미소 변형부의 평균 치수는,  $3.2 \mu\text{m} \sim 35.5 \mu\text{m}$ 의 범위 내로 설정된다. 미소 변형부의 형상, 치수, 상호의 거리, 면적 비율의 바람직한 범위 및 조건은, 제1의 실시 형태에서 서술한 대로이다. 본 형태에 있어서도, 상술한 이차원 푸리에 변환상에는, 제1의 실시 형태에서 서술한 개수의 휘점이 관찰되는 정도로 미소 변형부의 배치의 주기성을 저하시키는 것이 바람직하다. 본 형태에 의해서도, 식 (I) 및/또는 (II)를 만족하는 유리판을 제공하는 것이 가능하고, 그 외 제1의 실시 형태에서 서술한 그 외의 특징을 구비하는 것도 가능하다.
- [0109] 단, 본 형태에서는, 주면에 형성되어 있는 미소 변형부는 볼록부이다. 볼록부의 높이의 바람직한 범위는 제1의 실시 형태에서 서술한 대로이다. 미소 변형부가 볼록부이기 때문에, 터치 패널로서 유리판을 사용하는 사용자에 의해 우수한 조작감을 제공할 수 있다. 미소 변형부가 오목부인 유리판과의 조작감의 상이는, 상대 습도가 낮은 환경 하에서 보다 현저해진다. 또, 미소 변형부의 제조 시에 있어서 볼록부는 그 치수를 소정 한도 이하로 제어하기 쉽기 때문에, 볼록부에 의하면 스파클이 보다 확실히 방지된다. 또한, 볼록부를 둘러싸는 연속부가 실질적으로 평탄한 경우, 본 형태에 의한 유리판의 주면은, 분위기로부터 부착되는 분진이나 사용자의 손가

락으로부터 전사되는 피지의 제거가 상대적으로 용이해진다.

[0110] [제3의 실시 형태]

[0111] 또한, 상술한 제3의 측면에서 제공되는 유리판의 일 형태를 설명한다. 이 일 형태에 있어서 유리판은 복수의 미소 변형부를 가지는 주면을 구비하고 있다. 복수의 미소 변형부는 복수의 오목부 또는 복수의 볼록부이다. 복수의 미소 변형부는 소정 범위의 평균 치수를 가진다. 주면으로부터 얻은 소정의 이차원 푸리에 변환상은, 소정 범위의 개수의 휘점을 가진다. 소정 범위의 개수는, 2치화 처리를 256×256(2치화 처리 A), 필요에 따라 또한 65536×65536(2치화 처리 B)의 계조로 실시한 경우에 의거하여 정할 수 있다.

[0112] 본 형태에 있어서도, 미소 변형부의 평균 치수는, 3.2 μm~35.5 μm의 범위 내로 설정된다. 미소 변형부의 형상, 치수, 상호의 거리, 면적 비율의 바람직한 범위 및 조건은, 제1의 실시 형태에서 서술한 대로이다. 본 형태에 있어서도, 미소 변형부는 바람직하게는 볼록부이며, 그 바람직한 높이는 제1의 실시 형태에서 서술한 대로이다. 본 형태에 의해서도, 식 (I) 및/또는 (II)를 만족하는 유리판을 제공하는 것이 가능하다.

[0113] 단, 본 형태에서는, 미소 변형부의 배열은, 도 1에 나타난 바와 같은 주기성이 높은 배열이 아니라, 2치화 처리 A에 의한 이차원 푸리에 변환상에, 3~30개, 바람직하게는 5~25개, 보다 바람직하게는 9~18개, 특히 바람직하게는 13~17개, 다른 바람직한 예로서는 5~15개의 휘점이 관찰되는 정도의 주기성을 가지고 있다. 이 정도로 완화된 주기성은, 양산 시의 재현성의 확보와 그 자체로부터 발생하는 반사광의 불균일의 완화의 양립에 적합하다. 상술한 대로, 주기성을 완화하면, 제조 로트에 따라서는 휘점의 수가 1개 만이 되는 경우가 있다. 그러나 이 경우에도, 256×256보다 높은 계조, 예를 들면 수천 정도, 또한 65536×65536의 계조에 의한 2치화 처리 B를 실시하면, 2 이상의 휘점이 관찰되기 때문에, 정도가 낮으면서도 주기성은 확인할 수 있다.

[0114] 상술한 대로, 이차원 푸리에 변환상은, 유리판의 주면의 200 μm 사방의 영역, 또는 치수가 0.5 μm 이상인 미소 변형부가 80~150개 존재하는 주면의 영역을 주면에 수직인 방향에서 관찰하여 미소 변형부를 주위의 영역으로부터 구별하는 2치화 처리를 한 화상으로부터 얻을 수 있다. 1변을 200 μm로 하는 영역의 설정은 간편하게 실시할 수 있다. 한편, 개수에 의거하는 영역의 설정은, 미소 변형부의 분포 밀도가 작은 주면에 있어서의 미소 변형부의 주기성을 바르게 평가하는 것에 보다 적합하다.

[0115] 본 형태에서는, 유리판이, 이차원 푸리에 변환상이 소정의 개수의 휘점을 가진다라는 조건 대신에, 미소 변형부의 치수의 변동 계수가 3~40%, 또한 3~23%이라는 조건을 구비하고 있어도 된다. 이 경우의 변동 계수의 바람직한 범위는, 5~22%이며, 또한 8~21%, 특히 12.5~21%이다.

[0116] 본 형태에서는, 유리판이, 이차원 푸리에 변환상이 소정의 개수의 휘점을 가진다라는 조건 대신에, 미소 변형부의 치수의 변동 계수가 3% 이상이라는 조건과, 조건 a1, 즉 미세한 미소 변형부의 비율이 작다는 조건을 구비하고 있어도 된다. 이 경우의 변동 계수의 바람직한 범위는, 5% 이상, 또한 8% 이상, 특히 12.5% 이상이다.

[0117] [제4의 실시 형태]

[0118] 계속해서, 상술한 제4의 측면에서 제공되는 유리판의 일 형태를 설명한다. 이 일 형태에 있어서 유리판은 복수의 미소 변형부를 가지는 주면을 구비하고 있다. 복수의 미소 변형부는 복수의 오목부 또는 복수의 볼록부이다. 복수의 미소 변형부는 소정 범위의 평균 치수를 가진다. 복수의 미소 변형부는, 소정 형상의 제1 미소 변형부와, 제1 미소 변형부와는 상이한 형상을 가지는 제2 변형부를 포함하고 있다.

[0119] 본 형태에 있어서, 미소 변형부의 평균 치수는, 3.2 μm 이상, 예를 들면 3.2 μm~50 μm, 바람직하게는 3.2 μm~35.5 μm의 범위로 설정된다. 제1 미소 변형부는 외관 상의 치수가 커도 스파클을 발생시키기 어렵다. 미소 변형부의 형상, 치수, 상호의 거리, 면적 비율의 바람직한 범위 및 조건은, 제1의 실시 형태에서 서술한 대로이다. 본 형태에 있어서도, 미소 변형부는 바람직하게는 볼록부이며, 그 바람직한 높이는 제1의 실시 형태에서 서술한 대로이다. 본 형태에 있어서도, 상술한 이차원 푸리에 변환상에는, 제1의 실시 형태에서 서술한 개수의 휘점이 관찰되는 정도로 미소 변형부의 배치의 주기성을 저하시키는 것이 바람직하다. 본 형태에 의해서도, 식 (I) 및/또는 (II)를 만족하는 유리판을 제공하는 것이 가능하다.

[0120] 단, 본 형태에서는, 미소 변형부가, 상술한 형상 A 또는 형상 B에 상당하는 제1 미소 변형부와, 제1 미소 변형부와는 상이한 형상을 가지는 제2 미소 변형부를 포함하고 있다. 제2 미소 변형부는, 형상 A 또는 형상 B에 상당하는 것이어도 상당하지 않는 것이어도 된다. 제1 미소 변형부 및 제2 미소 변형부의 바람직한 존재 비율은 제1의 실시 형태에서 서술한 대로이다. 제1 미소 변형부는, 종래는 그 형성이 의도되지 않았던 것이며, 그 특징 있는 형상으로부터 분명한 바와 같이, 제2 미소 변형부와 조합함으로써, 주면 상에 대한 미소 변형부의 배치

의 설계의 자유도를 보다 향상시킨다. 특징 있는 미소 변형부의 형상은, 미소 변형부의 면적 비율이나 규칙성의 조정을 용이하게 한다.

[0121] [화상 표시 장치로서의 실시 형태]

[0122] 마지막으로, 화상 표시 장치로서의 실시 형태에 대해서 설명한다. 본 발명은, 그 일 형태로서, 서브 화소 사이즈의 단변이  $d\mu\text{m}$ 인 화상 표시 장치와, 당해 화상 표시 장치의 화상 표시층에 배치되는 유리판을 구비하고, 유리판이 상술한 제1~제4 실시 형태 중 적어도 1개에서 서술한 유리판인, 유리판을 구비한 화상 표시 장치를 제공한다. 단, 유리판의 미소 변형부의 평균 치수는, 바람직하게는,  $3.2\mu\text{m}$  이상 ( $d/1.9$ )  $\mu\text{m}$  이하, 특히  $4\mu\text{m}$  이상 ( $d/2$ )  $\mu\text{m}$  이하의 범위로 설정된다.

[0123] [유리판]

[0124] 유리판의 구성에 특별한 제한은 없다. 유리판은, 소다 라임 유리, 알루미늄실리케이트 유리, 무알칼리 유리로 대표되는 각종 구성을 가지는 것이면 된다. 유리판의 두께는, 특별한 제한은 없지만, 예를 들면  $0.1\text{mm}\sim 4.0\text{mm}$ 의 범위, 특히  $0.5\text{mm}\sim 3.0\text{mm}$ 의 범위이다.

[0125] [유리판의 가공]

[0126] (강화 처리)

[0127] 유리판에는, 필요에 따라, 물리 강화 처리 또는 화학 강화 처리를 실시해도 된다. 이들 처리는, 종래부터 실시되고 있는 방법에 의해 실시하면 충분하기 때문에, 여기에서는 그 설명을 생략한다.

[0128] (박막 형성)

[0129] 유리판의 표면에는, 필요에 따라, 제기능을 부가하기 위해 박막을 형성해도 된다. 박막은, 미소 변형부(2)를 배치한 주면(1)에 형성해도 되고, 반대측의 주면에 형성해도 된다. 박막으로서, 반사 억제막, 지문 부착 방지막 등을 들 수 있다. 이들 박막도, 종래부터 실시되고 있는 방법에 의해 형성하면 충분하기 때문에, 여기에서는 그 설명을 생략한다. 박막은, 전형적으로는, 진공 증착법, 스퍼터링법, 화학 기상법 등의 기상 성막법, 졸 겔법 등의 습식 성막법에 의해 형성된다.

[0130] 이하, 실시예에 의해 본 발명을 보다 상세하게 설명하지만, 이하의 실시예는 본 발명을 제한하는 취지로 개시되는 것은 아니다.

[0131] [유리판의 제작]

[0132] 이하와 같이 하여 유리판의 주면에 미소 변형부인 미소 요철을 형성했다. 이용한 유리판은 두께  $1.1\text{mm}$ 의 알루미늄실리케이트 유리이다. 이 유리판의 한쪽의 주면에 포토리소그래피에 의해 각종의 미소 요철을 형성했다. 포토마스크의 현상 및 세정에 이어서 실시하는 에칭에 이용하는 에칭액으로서 농도  $1.5\text{wt}\%$ 의 불산(불화수소 수용액)을 이용했다. 에칭은, 형성되는 오목부의 깊이 또는 볼록부의 높이가 거의  $0.3\sim 0.6\mu\text{m}$ 가 되도록 실시했다.

[0133] 또한, 예 18의 유리판은, 포토리소그래피에 의하지 않고, 샌드 블라스트와 불산에 의한 에칭에 의해 제작했다.

[0134] [유리판의 평가]

[0135] 유리판의 평가는 이하와 같이 실시했다.

[0136] (미소 변형부의 치수 및 면적 비율)

[0137] SEM을 이용하여, 미소 변형부의 주면을 넓이  $126\times 95\mu\text{m}$ 에 걸쳐 관찰하고, 미소 변형부의 면적 비율과 치수를 측정했다. 미소 변형부의 치수는 84개에 대해서 측정했다.

[0138] (글로스 및 헤이즈)

[0139] 글로스는, JIS Z8741-1997의 「경면 광택도 측정 방법」의 「방법 3(60도 경면 광택)」에 의거하여 측정했다. 헤이즈는, JIS K7136 : 2000에 의거하여 측정했다.

[0140] (FT 휘점수)

[0141] 이차원 푸리에 변환상에 있어서의 휘점수의 측정에는, 화상 처리 소프트웨어 「Imagej 1.50i」를 이용했다. 이

소프트웨어는, 퍼블릭 도메인에 있으며, 푸리에 해석 기능을 구비하고 있다. 구체적으로는, SEM 관찰에 의해 얻어진 화상에 있어서 미소 변형부가 그 주위로부터 구별되도록 역치를 설정하고, 푸리에 변환상을 작성하여 그 상에 나타난 휘점의 수를 카운트했다. 또한, 상기 소프트웨어에 의한 해석은 기본적으로 256×256의 계조(2치화 처리 A)로 실시하고, 후술하는 경우는 65536×65536의 계조(2치화 처리 B)로 실시했다.

- [0142] (스파클 억제 효과)
- [0143] 녹색의 서브 화소 만을 발광시킨 계조 표시(R, G, B)를 (0, 255, 0)로 한 125ppi 및 326ppi의 디스플레이의 표면에 미소 요철을 형성한 주면이 디스플레이의 외측을 향하도록 유리판을 올리고, 디스플레이를 정지시킨 상태에서 화상의 깜박임을 평가했다. 결과는 이하에 의거하여 평가했다.
- [0144] × : 화면의 깜박임을 확인할 수 있다.
- [0145] △ : 화면의 깜박임이 미소하게 확인할 수 있다.
- [0146] ○ : 화면의 깜박임을 확인할 수 없다.
- [0147] (반사 불균일)
- [0148] 표면이 흑색의 검사대의 상방에 20W의 형광등을 설치하고, 그 형광등의 하방 약 30cm에 유리판을 유지했다. 이 상태에서 유리판으로부터 약 30cm 떨어진 위치로부터 유리판의 주면의 표면 반사를 관찰했다. 결과는 이하에 의거하여 평가했다.
- [0149] × : 무지개색의 간섭색을 확인할 수 있다.
- [0150] ○ : 미소하게 간섭색을 확인할 수 있다.
- [0151] ◎ : 간섭색을 확인할 수 없다.
- [0152] 결과를 표 1 및 2에 나타낸다. 또, SEM을 이용하여 예 1~18로부터 얻어진 유리판의 주면을 관찰한 결과를 도 6~23에 나타낸다. 각 SEM상은, 50μm 사방의 영역(도 6~12; 예 1~7), 200μm 사방의 영역(도 13~22; 예 8~17), 100μm 사방의 영역(도 23; 예 18)을 관찰한 것이다. 또, 도 13~23에는, 얻어진 SEM상으로부터 얻어진 이차원 푸리에 변환상을 함께 나타낸다. 이 변환상에 있어서의 휘점은 ○표로 둘러싼 위치에 있다. 예 1~7에서는, 50μm 사방의 영역의 측정에 의해 적어도 100을 초과하는 휘점이 확인되었기 때문에, 휘점수가 더 증가하게 되는 200μm 사방을 대상으로 한 측정은 생략했다. 또, 예 18에 대해서는, 200μm 사방의 영역에 대한 이차원 푸리에 변환상도 관찰했지만, 휘점수는, 도 23과 동일하게, 1개 만이 되었다. 도시를 생략하지만, 예 19~35에 대해서도, 유리판의 주면에는 미소 변형부가 형성되어 있다.
- [0153] 또한, 특허 문헌 2의 도 1 및 도 2의 SEM상에 대해서, 상기와 동일하게 하여 이차원 푸리에 변환상을 작성했는데, 예 18과 동일하게, 휘점수는 1이었다. 종래의 방현 유리는, 그 어느 것에 대해서도, 주면의 면내 방향에 대한 미소 변형부의 주기성을 확인할 수 없었다.
- [0154] 휘점수가 상대적으로 적어지도록, 구체적으로는 15 이하, 또한 10 이하가 되도록 설계한 유리판을 반복하여 제조하면, 제조 로트에 의해 휘점수가 표 1 및 2에 나타난 값보다도 작아지는 경우가 있어, 휘점수가 1이 된 샘플도 확인되었다. 이와 같은 샘플의 SEM을 이용한 관찰한 결과를 도 24 및 25에 나타낸다. 도 24 및 25는, 각각 예 22 및 27과 동일한 제조 조건을 적용하여 얻어진 샘플로부터 얻어진 결과이다. 단, 휘점수를 제외한 표 2의 각 항목에 대해서는, 이들 샘플에서도, 각각 예 22 및 27과 거의 동일한 양호한 결과를 얻을 수 있었다. 또, 도 24 및 25에 나타난 샘플에 대해서, 소프트웨어에 의한 해석을 보다 높은 계조, 구체적으로는 8192×8192 또는 그 이상의 계조로 실시하여 FT 휘점수를 카운트했는데, 각각의 휘점수는 2 이상 나타났다. 예 32~35도, 2치화 처리 A에 의하면 FT 휘점수는 1이 되었지만, 소프트웨어에 의한 해석을 보다 높은 계조, 구체적으로는 65536×65536의 계조(2치화 처리 B)로 실시한 경우에는 FT 휘점수는 2 이상이 되었다. 이에 반해, 동일한 정도로 높은 계조로 예 18의 샘플을 해석해도 휘점수는 1인 상태였다.
- [0155] 또한, 미소 변형부의 면적 비율이 거의 동일하며 미소 변형부의 형상(오목 또는 볼록)이 다른 예 13 및 14에 대해서, 유리판의 주면의 촉감 테스트를 실시했다. 이 테스트는, 주면을 건조한 손가락끝으로 5회 정도 마찰시킴으로써 실시했다. 미소 변형부가 볼록부인 예 14가 예 13보다 촉감이 우수했다. 그 외의 유리판에 대해서도 동일한 촉감 테스트를 실시했는데, 면적 비율이 같은 범위에 있는 경우, 미소 변형부가 볼록부인 유리판은, 미소 변형부가 오목부인 유리판보다 촉감이 우수한 것을 확인할 수 있었다.

- [0156] 또, 예 1~17의 연속부에 대해서 단면 SEM을 이용하여 표면 거칠기 곡선을 측정하고, 연락부에 해당하는 부분에 대해서 이 곡선으로부터 산술 평균 거칠기 Ra와 동일한 식에 의해 평균 거칠기를 산출했는데, 그 값은 모두  $0.008\ \mu\text{m}$  이하가 되었다. 또, 예 1~17의 미소 변형부인 볼록부의 꼭지점부 또는 오목부의 저부에 대해서 동일하게 평균 거칠기를 산출했는데, 그 값은, 모두  $0.008\ \mu\text{m}$  이하가 되었다. 예 19~35에 대해서도 동일한 측정을 실시했는데, 평균 거칠기는 동일하게 낮게 억제되어 있었다.
- [0157] 도 26에 예 1~16, 19~35의 글로스 및 헤이즈의 관계를 나타낸다. 도 26에 나타난 실선의 사선은, 글로스를 X(%), 헤이즈를 Y(%)로 표시했을 때에,  $Y=-1/6X+20$ 로 나타낸다. 표 1의 예 1~16의 유리판의 특성은, 도 26에 있어서 이 직선의 하방에, 보다 자세한 것은 상기 사선과  $Y=-1/6X+15$ 로 표시되는 도 26에서는 도시를 생략하는 사선의 사이에 플롯된다. 특히 예 1~6의 유리판은, 치수의 평균값이  $3.2\ \mu\text{m}\sim 13.6\ \mu\text{m}$ 이며, 화소 밀도 326ppi의 화상 표시 장치와 조합에 있어서 스파클을 억제하면서도, 글로스 및 헤이즈를 종래보다 균형 있게 저하시킨 것이다.
- [0158] 예 19~35는, 헤이즈가 충분히 억제되어 있지만 글로스가 약간 높고, 예 22, 25, 27을 제외하고  $Y\leq -1/6X+20$ 의 관계를 구비하지 않는다. 그러나, 이들 샘플로부터도, 실용상 문제가 없는 특성이 얻어지는 것이 확인되었다. 특히, 예 19~35의 유리판은, 화소 밀도 326ppi의 화상 표시 장치와 조합에 있어서 스파클이 억제되어, 헤이즈가 충분히 저하되고, 또한 반사 불균일도 양호하게 억제된 것이었다. 도 26에 나타난 곡선의 사선은,  $Y=-1/40X+8$ 로 나타낸다. 예 19~35의 유리판의 특성은, 도 26에 있어서 이 직선의 하방에 플롯되어 있다.
- [0159] 도 26에 플롯된 PD1~3은, 각각 특허 문헌 1~3에 있어서 스파클을 억제할 수 있던 실시예로서 개시되어 있는 유리판의 특성을 나타낸 것이다. 특허 문헌 1~3의 실시예의 유리판은, 화소 밀도 326ppi의 화상 표시 장치와 조합에 있어서 스파클을 억제하고 있지만, 글로스 및 헤이즈를 모두 작게 억제하는 것에는 성공하지 못했다. 특허 문헌 1~3의 기술은, 이들 문헌에 비교예로서 제시되어 있는 바와 같이, 스파클의 발생을 허용하지 않으면 글로스와 헤이즈를 적절히 설정할 수 없다. 특허 문헌 1~3의 실시예의 유리판은, 치수가  $3\ \mu\text{m}$  정도 이하의 미소 변형부의 비율이 높기 때문에 특성이 약간 떨어지게 되었다고 생각된다. 이들 특허 문헌에 개시되어 있는 종래의 기술에서는, 적당한 치수의 미소 변형부를 치수의 편차를 억제하여 형성하는 것이 어렵다.
- [0160] 특허 문헌 1~3에 나타나 있는 종래의 방형 유리에서는, 그 주변에 형성된 미소 요철의 형상 및 배치가 제어되어 있지 않다. 이 때문에, 미소한 제조 조건의 상이로 크게 특성이 변화하는 경우가 있다. 예를 들면, 도 26의 실선의 사선에 가장 가까운 \*의 유리판(글로스 66%, 헤이즈 9.6%)은, 예칭의 시간을 5초간 짧게 하는 것만으로 글로스 및 헤이즈가 모두 크게 상승한다(글로스 75%, 헤이즈 13.6%; 특허 문헌 2의 실시예 8 및 9를 참조).
- [0161] 표 1의 예 1~4 및 6~7을 참조하면, 치수의 표준 편차를 측정한 예로부터 산출한 치수의 변동 계수(표준 편차/평균값)는, 모두 2.8~2.9% 정도로 충분히 작아졌다. 또, 예 5에는, 치수가 명확하게 상이하고, 구분 가능한 2종의 미소 변형부  $\alpha$ ,  $\beta$ 가 존재하며(미소 변형부  $\alpha$ 의 최소 치수는 미소 변형부  $\beta$ 의 최대 치수보다  $2\ \mu\text{m}$  이상 크다), 각 미소 변형부에 대해서 산출한 치수의 변동 계수는 모두 2.8~2.9% 정도였다.
- [0162] 미소 변형부가 랜덤으로 배치되어 있는 것처럼 보이는 예 8 및 9에 있어서도, 미소 변형부의 개수를 상당수 포함하는 영역을 대상으로 하여 판단하면 그 배치에 주기성이 존재하는 것을 확인할 수 있었다. 예 8, 9 모두  $200\ \mu\text{m}$  사방에는 130~140개의 미소 변형부가 존재하고, 이것에 대응하는 FT 휘점수는 5이다. 한편, 이것의 1/4 정도의 미소 변형부를 포함하는  $100\ \mu\text{m}$  사방의 영역으로부터 얻어지는 FT 휘점수는, 예 8, 9 모두, 종래의 랜덤의 미소 변형부와 동일하게, 1개뿐이었다. FT 휘점수에 의거하는 미소 변형부의 주기성의 판정은, 미소 변형부를 80~150개 포함하도록 영역을 설정하는 것이 정확을 기하는데 있어서는 바람직하다. 이와 같은 개수에 의거하는 영역의 설정은, 미소 변형부의 평균 최단 거리가 도시한 예보다 길고 그 분포 밀도가 도시한 예보다 작은, 주변에 대해 특히 유효하다고 생각된다.
- [0163] 표 1의 예 8~10, 12~13 및 15, 그리고 표 2의 예 19~35를 참조하면, 변동 계수는, 3~35%의 범위에 있으며, 약간 편차가 커져 있다. 이 정도로 미소 변형부의 치수에 편차가 인정되어도, 스파클 억제 효과를 시작으로 하는 효과는 충분히 얻을 수 있었다. 또, 이 정도로 큰 변동 계수는 반사 불균일의 억제에 유효했다. 예 5, 11, 14 및 16에는, 치수가 명확하게 상이하고, 구분 가능한 미소 변형부가 존재하고, 미소 변형부의 종류마다 보면, 그 치수의 편차는 작아져 있다. 예 5와 동일하게, 예 11, 14 및 16에 대해서도, 확인한 범위에서는, 구분 가능한 종류마다 본 미소 변형부의 치수의 변동 계수는, 23% 이하가 되어 있었다. 또, 예 32는, 미소 변형부의 치수의 편차가 매우 미소하게 억제되어 있다. 이와 같은 유리판에 있어서도, 미소 변형부의 배치의 규칙성을 완화하면(2치화 처리 A에 의한 FT 휘점수 : 1), 반사 불균일은 어느 정도 개선된다.

[0164]

한편, 예 17의 미소 변형부의 평균 치수는 40 μm를 초과하고 있어, 스파클 억제 효과를 얻을 수 없었다. 예 18은, 미소 변형부의 평균 치수가 2 μm 정도였다. 예 18은, 예 1~17 및 19~35와는 달리, 치수 0.5~3.0 μm의 미소 변형부를 다수 가지며, 투과광은 심하게 백탁되어 있었다. 또한, 예 18은, 각 미소 변형부가 실질적으로 평탄한 영역으로 둘러싸이지 않고, 주변의 거의 전체에 미소 변형부가 형성되어 있는 점에 있어서도, 그와 같은 영역이 존재하고, 미소 변형부의 면적 비율이 절반 이하인 그 외의 예와 상이했다(도 6~25 참조).

표 1

예	미소 변형부				FT 휘점 수	스파클 억제 효과		글로스 (%)	헤이즈 (%)	반 사 불 균 일
	형 상	평균 수치 (μm)	면적 비율 (%)	평균 최단 거리 (μm)		125 ppi	326 ppi			
1	오목	6.0 (0.17/2.8%)	22	16.7	다수	○	○	78.3	5.8	×
2	오목	6.0 (0.17/2.8%)	34	11.8	다수	○	○	63.3	7.7	×
3	볼록	9.5 (0.17/1.8%)	29	11.8	다수	○	○	73.2	7.6	×
4	오목	8.3 (0.24/2.9%)	50	10.4	다수	○	○	41.1	12.4	×
5	오목	8.3 (0.28/3.4%) (0.20/2.9%)	29	12.5	다수	○	○	58.7	9.8	×
6	오목	10.7 (0.31/2.9%)	45	15.8	다수	○	○	52.8	10.6	×
7	볼록	14.3 (0.41/2.9%)	45	13.4	다수	○	×	50.2	9.1	×
8	볼록	17.0 (2.31/13.6%)	30	17.1	5	○	×	77.7	5.4	○
9	오목	17.0 (2.74/16.1%)	30	17.2	5	○	×	57.5	7.0	○
10	볼록	30.2 (4.9/16.2%)	30	33.8	9	○	×	91.0	3.1	○
11	오목	32.6	30	40.8	9	○	×	89.4	2.5	○
12	오목	27.9 (2.05/7.3%)	30	29.8	11	○	×	80.2	3.3	○
13	오목	25.6 (5.90/23.0%)	30	18.7	15	○	×	60.7	6.3	◎
14	볼록	32.6	30	28.9	17	○	×	81.9	4.4	◎
15	오목	27.9 (1.40/5.0%)	30	28.6	21	○	×	77.8	3.7	○
16	볼록	34.9	40	20.3	21	○	×	57.5	6.8	○
17*	볼록	41.9 (3.29/7.9%)	30	40.8	7	×	×	101.2	2.1	○
18*	-	1.9 (0.47/24.7%)	-	1.2	1(1)	-	-	-	-	-

- 평균 수치와 함께 둥근 괄호 안에 나타낸 수치는 치수의 표준 편차(좌)와 변동 계수(우)
- 예 5의 치수의 표준 편차 및 변동 계수는, 구분 가능한 2 종류의 미소 변형부마다, 상대적으로 큰 미소 변형부(평균 수치 9.6 μm)로부터 순서대로 기재/예 5의 미소 변형부 전체의 변동 계수는 16.0%
- 예 1~17에는 치수 0.5~3.0 μm의 미소 변형부 A1은 존재하지 않았다
- 예 17, 18은 비교예, 예 18은 투과광의 백탁이 심한 특성 미측정
- 휘점수 「다수」는 적어도 100을 초과하는 수
- FT 휘점수는 2치화 처리 A에 의한 개수
- 예 18의 FT 휘점수는 2치화 처리 B를 적용해도 1이었다(괄호 안)

[0165]

표 2

예	미소 변형부				FT 회점 수	스파클 억제 효과		글로스 (%)	헤이즈 (%)	반 사 불 균 일
	형 상	평균 수치 ( $\mu\text{m}$ )	면적 비율 (%)	평균 최단 거리 ( $\mu\text{m}$ )		125 ppi	326 ppi			
19	블록	10.6 (0.94/8.8%)	21	21.5	9	○	○	121.6	3.3	○
20	블록	10.6 (1.06/10.0%)	21	21.5	9	○	○	115.3	1.9	○
21	블록	10.9 (1.28/11.8%)	21	21.5	9	○	○	115.8	3.6	○
22	블록	11.0 (1.33/12.0%)	21	21.5	9	○	○	108.1	0.7	○
23	블록	10.8 (1.37/12.7%)	21	21.5	9	○	△	114.3	3.6	◎
24	블록	11.0 (1.40/12.8%)	21	21.5	9	○	△	111.9	1.8	◎
25	블록	10.9 (1.48/13.6%)	21	21.5	9	○	△	110.6	0.6	◎
26	블록	11.4 (1.93/16.9%)	21	21.5	5	○	△	119.5	3.1	◎
27	블록	10.5 (1.92/18.3%)	21	21.5	5	○	△	110.5	1.0	◎
28	블록	10.0 (1.53/15.3%)	31	18.0	25	○	○	123.8	2.0	○
29	블록	9.9 (1.91/19.3%)	21	21.5	5	○	△	129.3	1.2	◎
30	블록	9.8 (2.05/20.9%)	15	25.8	7	○	○	135.8	0.6	◎
31	블록	10.1 (1.24/12.3%)	9	33.3	13	○	○	139.7	0.3	◎
32	블록	10.0 (<0.005/<0.05%)	21	21.5	1(≥2)	○	○	115.3	3.4	○
33	블록	12.0(4.19/34.8%)	21	21.5	1(≥2)	○	○	117.8	3.7	◎
34	블록	10.2(3.01/29.4%)	17	21.5	1(≥2)	○	○	120.9	0.5	◎
35	블록	10.2(3.07/30.0%)	17	21.5	1(≥2)	○	○	117.9	2.7	◎

- 평균 수치와 함께 등근 괄호 안에 나타난 수치는 치수의 표준 편차(좌)와 변동 계수(우)
- 예 19~35에는 치수 0.5~3.0 $\mu\text{m}$ 의 미소 변형부 A1은 존재하지 않았다
- FT 회점수는 2 치화 처리 A에 의한 개수
- 예 32~35의 FT 회점수는 2 치화 처리 B를 적용하면 2 이상이 되었다(괄호 안)

[0166]

[0167]

표 1에 있어서, 예 1~16은 치수 0.5 $\mu\text{m}$ ~3.6 $\mu\text{m}$ 의 미소 변형부 A2의 개수 기준의 비율이 3% 미만이었다. 예 7~16은 치수 0.5 $\mu\text{m}$ ~4.0 $\mu\text{m}$ 의 미소 변형부 A3의 개수 기준의 비율이 3% 미만이었다. 예 10~16은 치수 0.5 $\mu\text{m}$ ~5.3 $\mu\text{m}$ 의 미소 변형부 A4의 개수 기준의 비율이 3% 미만이었다. 예 10~11, 14~16은 치수 0.5 $\mu\text{m}$ ~6.5 $\mu\text{m}$ 의 미소 변형부 A5의 개수 기준의 비율이 3% 미만이었다. 또, 표 2에 있어서, 예 19~35는 치수 0.5 $\mu\text{m}$ ~3.6 $\mu\text{m}$ 의 미소 변형부 A2의 개수 기준의 비율이 3% 미만이었다. 예 23~35는 치수 0.5 $\mu\text{m}$ ~4.0 $\mu\text{m}$ 의 미소 변형부 A3의 개수 기준의 비율이 3% 미만이었다. 예 28~35는 치수 0.5 $\mu\text{m}$ ~5.3 $\mu\text{m}$ 의 미소 변형부 A4의 개수 기준의 비율이 3% 미만이었다. 예 30~35는 치수 0.5 $\mu\text{m}$ ~6.5 $\mu\text{m}$ 의 미소 변형부 A5의 개수 기준의 비율이 3% 미만이었다. 또, 예 1~10, 12~13, 15~16, 18~35는, 치수가 35.5 $\mu\text{m}$ 를 상회하는 미소 변형부 B의 개수 기준의 비율이 15% 미만이었다.

[0168]

또한, 본 실시예에 기재와 같은 포토리소그래피-에칭에 의하면, 양호한 성능을 나타내는 유리를 재현성 좋게 제조할 수 있다. 이 제조 방법은, 제품 간의 편차나 불량률을 큰 폭으로 저하시키는 것에도 적합하다.

[0169]

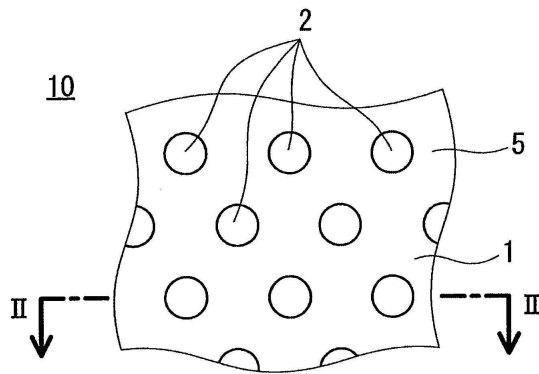
<산업 상의 이용 가능성>

[0170]

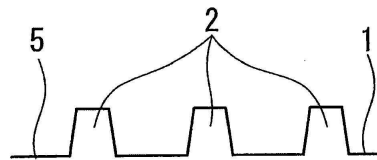
본 발명에 의한 유리판은, 특히 화상 표시 장치의 화상 표시층에 배치하는 방편 기능을 가지는 유리로서 이용 가치가 높다.

도면

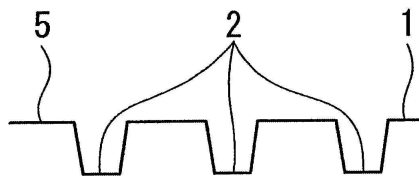
도면1



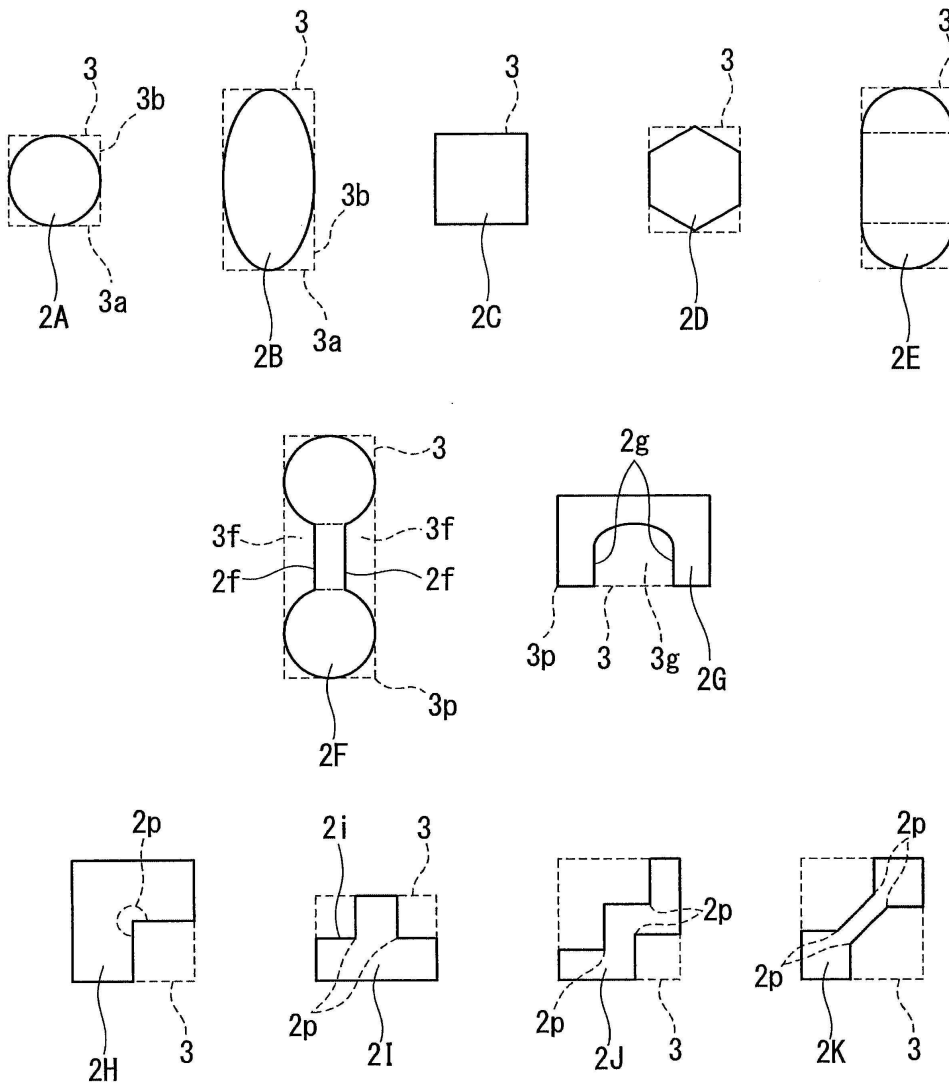
도면2a



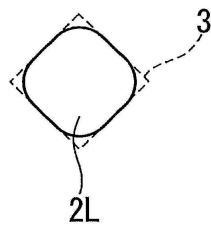
도면2b



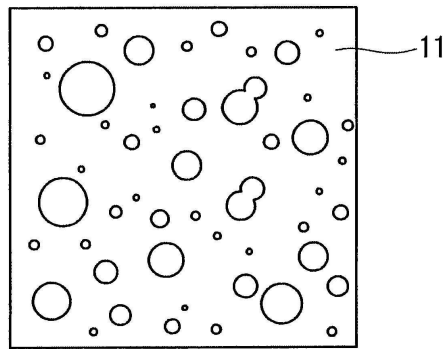
도면3



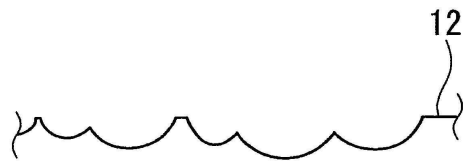
도면4



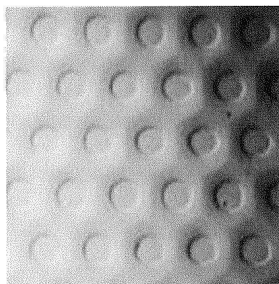
도면5a



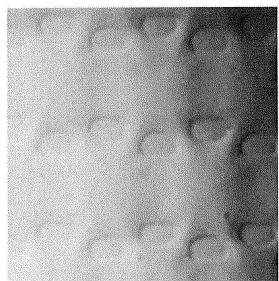
도면5b



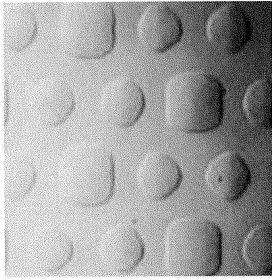
도면6



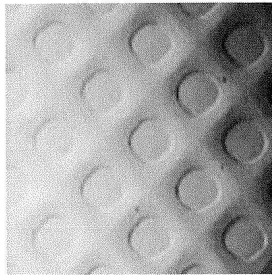
도면7



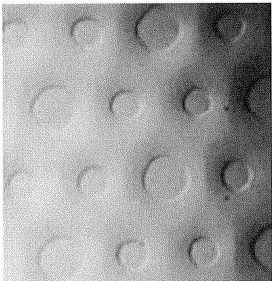
도면8



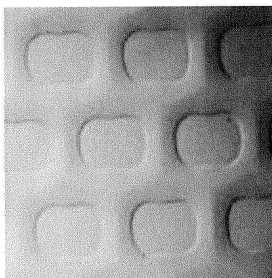
도면9



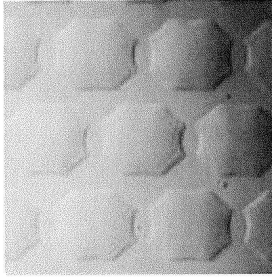
도면10



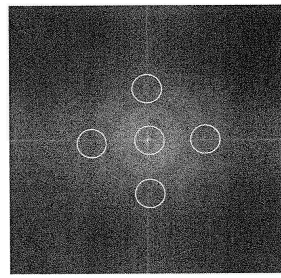
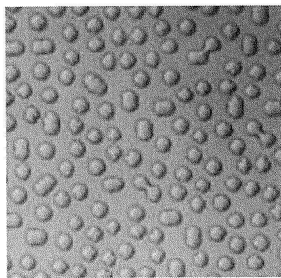
도면11



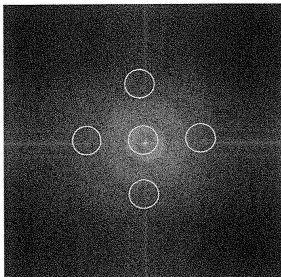
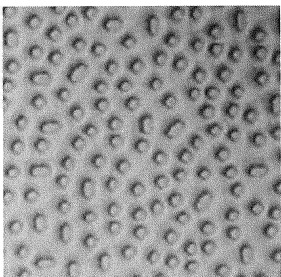
도면12



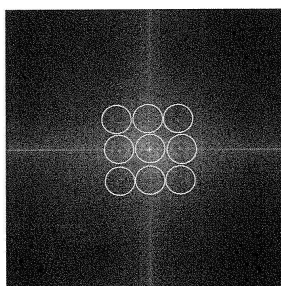
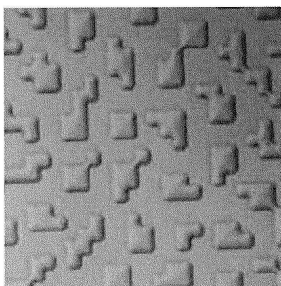
도면13



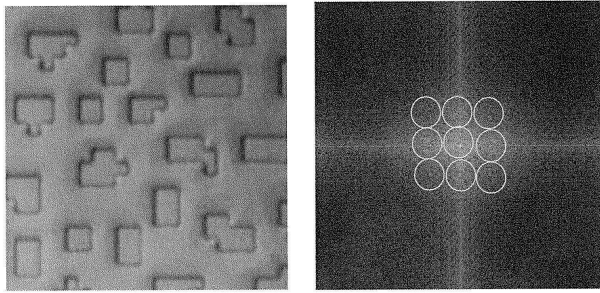
도면14



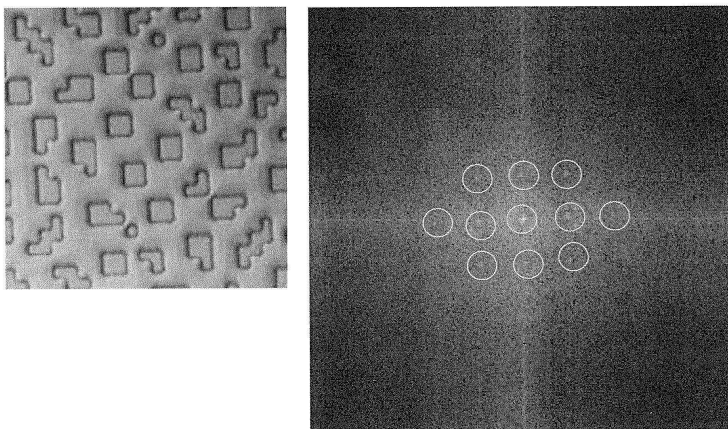
도면15



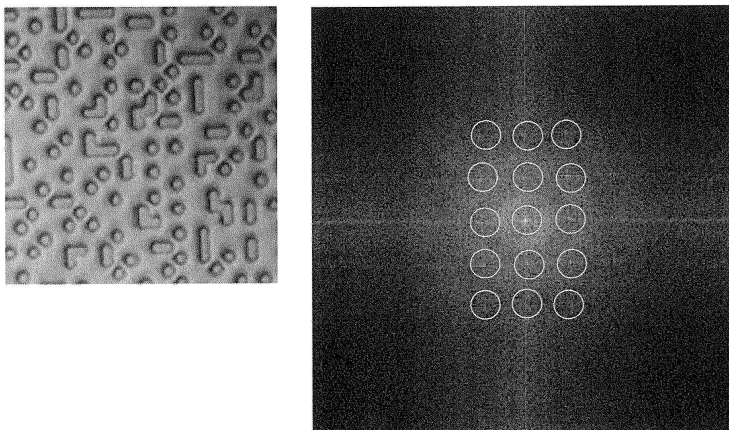
도면16



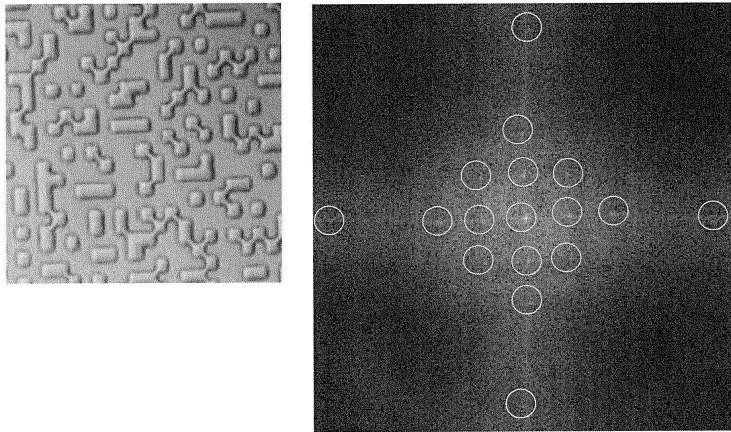
도면17



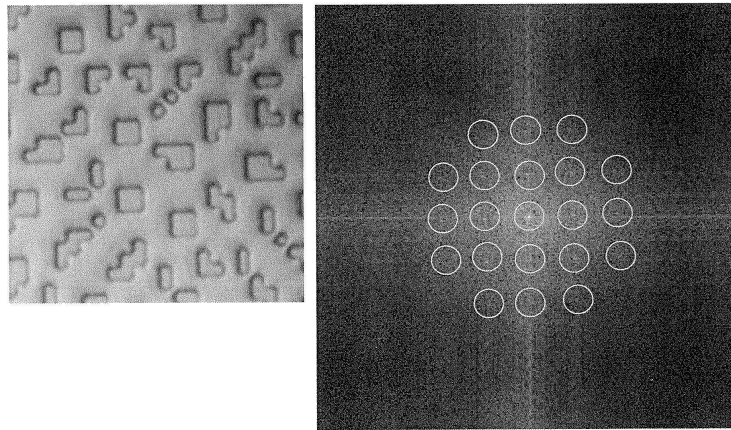
도면18



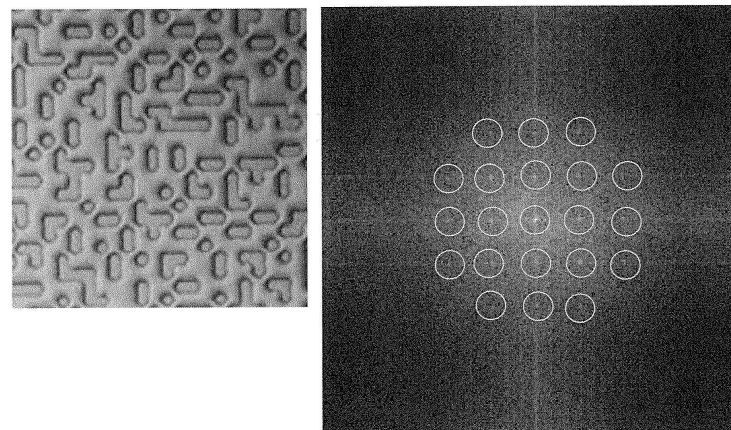
도면19



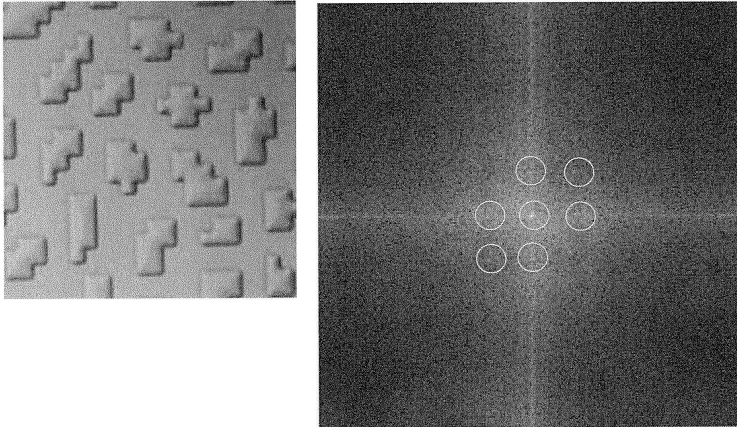
도면20



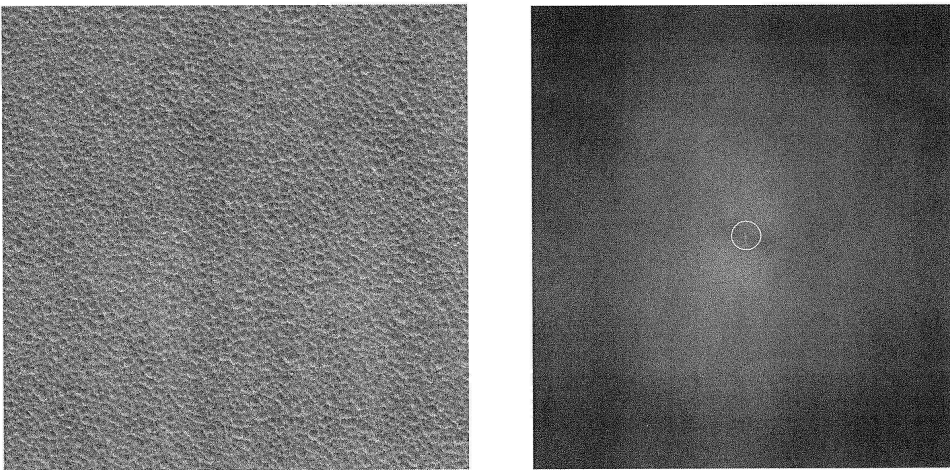
도면21



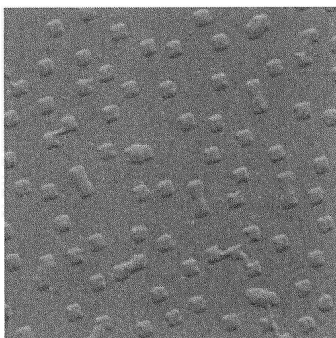
도면22



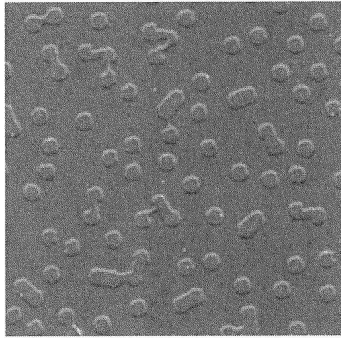
도면23



도면24



도면25



도면26

