

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2021-0110367
(43) 공개일자 2021년09월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B05D 3/02 (2006.01) **B05D 5/00** (2006.01)
H01B 13/00 (2006.01) **H01B 5/14** (2006.01)
H05K 3/10 (2006.01) **H05K 3/18** (2006.01)
 (52) CPC특허분류
B05D 3/02 (2013.01)
B05D 5/00 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2021-7024428
 (22) 출원일자(국제) 2019년02월07일
 심사청구일자 2021년08월02일
 (85) 번역문제출일자 2021년08월02일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2019/004520
 (87) 국제공개번호 WO 2020/161876
 국제공개일자 2020년08월13일

(71) 출원인
 코니카 미놀타 가부시키키가이샤
 일본 도쿄도 지요다구 마루노우찌 2쥬메 7반 2고
 (72) 발명자
 니이즈마 나오토
 일본 도쿄도 지요다구 마루노우찌 2쥬메 7반 2고
 코니카 미놀타 가부시키키가이샤 나이
 다고리 히로타카
 일본 도쿄도 지요다구 마루노우찌 2쥬메 7반 2고
 코니카 미놀타 가부시키키가이샤 나이
 (74) 대리인
 특허법인코리아나

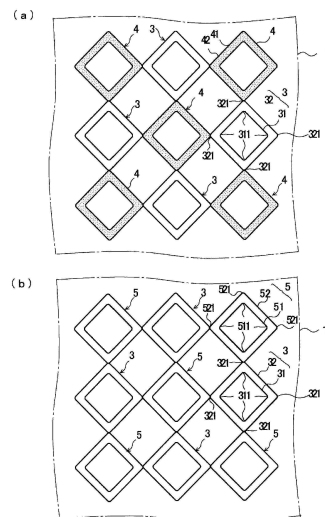
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 기능성 세션 패턴 전구체의 형성 방법 및 기능성 세션 패턴의 형성 방법

(57) 요약

모아레 (간섭 무늬) 를 저감시킬 수 있는 기능성 세션 패턴 전구체의 형성 방법으로서, 그 기능성 세션 패턴 전구체의 형성 방법은, 기재 상에, 기능성 재료를 포함하는 라인상 액체에 의해, 액체가 부여되어 있지 않은 영역을 내부에 포함함으로써 가장자리부로서 서로 독립된 내측 가장자리와 외측 가장자리를 갖는 폐쇄된 대략 다각형 도형을 형성하고, 라인상 액체를 건조시켜, 기능성 재료를 내측 가장자리 및 외측 가장자리를 따라 퇴적시킴으로써, 기능성 재료를 포함하는 내측 세션과 외측 세션으로 이루어지는 복수의 기능성 세션 패턴 전구체 (3, 5) 를 형성하고, 복수의 기능성 세션 패턴 전구체 (3, 5) 를 나란히 형성시켜, 각 기능성 세션 패턴 전구체 (3, 5) 의 외측 세션에 형성된 최대 곡률부를 서로 접하게 하거나, 또는 중복시키고, 중복시키는 경우에는, 중복 영역을 1 개의 영역 또는 서로 접한 2 개의 영역으로 한다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H01B 13/00 (2013.01)

H01B 5/14 (2020.05)

H05K 3/10 (2013.01)

H05K 3/18 (2019.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기재 상에, 기능성 재료를 포함하는 제 1 라인상 액체에 의해, 액체가 부여되어 있지 않은 영역을 내부에 포함함으로써 가장자리부로서 서로 독립된 내측 가장자리와 외측 가장자리를 갖는 폐쇄된 대략 다각형 도형을 형성하고, 상기 제 1 라인상 액체를 건조시켜, 상기 기능성 재료를 상기 내측 가장자리 및 상기 외측 가장자리를 따라 퇴적시킴으로써, 상기 기능성 재료를 포함하는 내측 세선과 외측 세선으로 이루어지는 제 1 기능성 세선 패턴 전구체를 형성하고,

이어서, 상기 기재 상에, 기능성 재료를 포함하는 제 2 라인상 액체에 의해, 액체가 부여되어 있지 않은 영역을 내부에 포함함으로써 가장자리부로서 서로 독립된 내측 가장자리와 외측 가장자리를 갖는 폐쇄된 대략 다각형 도형을 형성하고, 상기 제 2 라인상 액체를 건조시켜, 상기 기능성 재료를 상기 내측 가장자리 및 상기 외측 가장자리를 따라 퇴적시킴으로써, 상기 기능성 재료를 포함하는 내측 세선과 외측 세선으로 이루어지는 제 2 기능성 세선 패턴 전구체를 형성할 때,

적어도 1 세트의 상기 제 1 기능성 세선 패턴 전구체와 상기 제 2 기능성 세선 패턴 전구체에 있어서, 상기 제 1 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 외측 세선과, 상기 제 2 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 외측 세선이 접촉되고, 또한 상기 제 1 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 내측 세선과, 상기 제 2 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 내측 세선이 접촉되지 않게, 상기 제 1 기능성 세선 패턴 전구체 및 상기 제 2 기능성 세선 패턴 전구체를 형성하고,

상기 제 1 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 외측 세선의 최대 곡률부와 상기 제 2 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 외측 세선의 최대 곡률부를 접하게 하거나, 또는 중복시키고, 중복시키는 경우에는, 중복 영역을 1 개의 영역 또는 서로 접한 2 개의 영역으로 하는 기능성 세선 패턴 전구체의 형성 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 기능성 재료를 도전성 재료로 하는 기능성 세선 패턴 전구체의 형성 방법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 제 1 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 외측 세선과 상기 제 2 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 외측 세선을 중복시키는 경우에는, 상기 중복 영역의 길이 방향의 길이를 상기 제 1 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 외측 세선 및 상기 제 2 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 외측 세선의 선평보다 길게 하는 기능성 세선 패턴 전구체의 형성 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 중복 영역의 길이 방향의 길이를 35 μm 이상 85 μm 이하로 하는 기능성 세선 패턴 전구체의 형성 방법.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 최대 곡률부 및 상기 제 2 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 최대 곡률부의 적어도 일방의 선평을, 상기 최대 곡률부 이외의 부위의 선평보다 넓게 하는 기능성 세선 패턴 전구체의 형성 방법.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 대략 다각형 도형을 사각형 도형으로 하는 기능성 세션 패턴 전구체의 형성 방법.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 최대 곡률부의 곡률 반경을 $70\ \mu\text{m}$ 이상 $180\ \mu\text{m}$ 이하로 하는 기능성 세션 패턴 전구체의 형성 방법.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제 1 라인상 액체에 의해 형성되는 대략 다각형 도형 및 상기 제 2 라인상 액체에 의해 형성되는 대략 다각형 도형의 기준이 되는 크기를 설정하고, 상기 제 1 라인상 액체 및 상기 제 2 라인상 액체의 적어도 일방에 의해 상기 기준이 되는 크기의 대략 다각형 도형보다 작은 대략 다각형 도형을 형성하는 경우에는, 상기 최대 곡률부에 있어서의 액체의 부여량을 증가시키는 기능성 세션 패턴 전구체의 형성 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 대략 다각형 도형은 사각형 도형으로서, 상기 기준이 되는 크기는 상기 사각형 도형의 대향하는 1 쌍의 변의 간격으로 설정되고, 상기 간격이 $0.7\ \text{mm}$ 인 기능성 세션 패턴 전구체의 형성 방법.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,

서로 접속된 상기 제 1 기능성 세션 패턴 전구체의 상기 외측 세션과 상기 제 2 기능성 세션 패턴 전구체의 상기 외측 세션으로 이루어지는 통전 경로에 통전함으로써, 상기 외측 세션에 전해 도금을 실시하는 기능성 세션 패턴 전구체의 형성 방법.

청구항 11

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 기재된 기능성 세션 패턴 전구체의 형성 방법에 의해 형성된 상기 기능성 세션 패턴 전구체의 상기 내측 세션의 적어도 일부를 제거함으로써, 제거하지 않고 잔류시키는 상기 외측 세션에 의해 기능성 세션 패턴을 형성하는 기능성 세션 패턴의 형성 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 기능성 세션 패턴 전구체의 형성 방법 및 기능성 세션 패턴의 형성 방법에 관한 것으로, 상세하게는, 기능성 세션 패턴을 구비하는 전자 디바이스에 있어서 공간 주파수의 간섭을 저감시키고, 모아레(간섭 무늬)를 저감시킬 수 있는 기능성 세션 패턴 전구체의 형성 방법 및 기능성 세션 패턴의 형성 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 특허문헌 1 에는, 기재 상에 기능성 재료(도전 재료)를 함유하는 라인상 액체에 의해 패쇄된 복수의 기하학 도형을 형성하여, 라인상 액체를 건조시킬 때, 커피 스테인 현상을 이용하여, 라인상 액체의 내측 가장자리 및 외측 가장자리에 기능성 재료를 퇴적시켜 기능성 패턴 전구체의 외측 세션 및 내측 세션을 형성하고, 외측 세션 끼리를 교차시켜 접속하며, 내측 세션끼리를 접속되지 않게 기능성 패턴을 형성하는 기술이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 제6413978호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 특허문헌 1 에 기재된 발명에서는, 도 21 에 나타내는 바와 같이 라인상으로 부여한 액체에 의해 형성한 복수의 기하학 도형을 소정의 피치로 나란히 형성하고, 기하학 도형의 각부(角部)의 외측 세선끼리를 교차시켜 접속하며, 전해 도금 처리를 실시하여, 통전로를 형성하고 있다. 이로써, 기능성 세선을 자유도 높게 안정적으로 형성할 수 있는 효과를 얻을 수 있다. 또한, 외측 세선끼리를 교차시킴으로써 선의 중첩 면적을 증가시킬 수 있으므로, 저항값을 저하시킬 수 있다.

[0005] 그러나, 특허문헌 1 에 기재된 발명은, 도 21 에 나타내는 바와 같이, 교차시킨 외측 세선끼리의 사이에서, 외측 세선으로 둘러싸인, 폐쇄된 교차 영역(G)이 형성된다. 복수의 기하학 도형을 소정의 피치로 나란히 형성시킴으로써 기능성 패턴을 형성시키는 경우에는, 기하학 도형의 각부에 교차 영역(G)이 형성되므로, 교차 영역(G)도, 소정의 피치로 나란히 형성된다.

[0006] 여기서, 도 21 에 나타내는 복수의 기하학 도형은, 소정의 피치로 사각형 도형을 나란히 형성하고 있고, 복수의 사각형 도형이 반복되므로 일정한 공간 주파수를 가지고 있다. 도 21 의 복수의 사각형 형상에서는, 외측 세선끼리를 교차시켜 교차 영역(G)을 형성하고 있다.

[0007] 기능성 패턴을 형성한 기제는, 예를 들어, LCD(액정 표시 디스플레이)나 터치 패널 센서 등의 전자 디바이스에 사용된다. 전자 디바이스의 일례로서, LCD(액정 표시 디스플레이)에 기능성 패턴을 형성한 기제를 사용하는 경우, 이 기제와 LCD 화소 패턴이 형성된 기제를 조합한다.

[0008] 여기서, 기능성 패턴에 중첩되는 LCD 화소 패턴은, 구체적으로는 LCD의 화소를 격자상으로 배열한 도트 매트릭스 모양(패턴)이다. 도트 매트릭스 모양인 LCD 화소 패턴도 특정한 공간 주파수를 가지고 있다.

[0009] 도 21 에 나타내는 교차 영역(G)을 갖는 기능성 패턴은, 교차 영역(G)이 0° 방향, 45° 방향, 90° 방향 및 315° 방향으로 주기적으로 형성되므로, 이들 각도를 따라 주파수 성분, 요컨대 공간 주파수를 갖게 된다. 한편, LCD 화소 패턴은, 0° 방향 및 90° 방향으로 강한 강도의 공간 주파수를 가지고 있다.

[0010] 도 21 에 나타내는 교차 영역(G)을 갖는 기능성 패턴과 LCD 화소 패턴을 조합한 경우, 기능성 패턴에 있어서의 0° 방향 및 90° 방향에 있어서의 공간 주파수와 LCD 화소 패턴의 0° 방향 및 90° 방향에 있어서의 강한 강도의 공간 주파수가 간섭하게 된다. 그 결과, 도 22 에 나타내는 바와 같이, 모아레(간섭 무늬)라고 불리는 육안 가능한 줄무늬가 나타날 우려가 있다.

[0011] 그래서, 본 발명은, 기능성 세선 패턴을 구비하는 전자 디바이스에 있어서 공간 주파수의 간섭을 저감시키고, 모아레(간섭 무늬)를 저감시킬 수 있는 기능성 세선 패턴 전구체의 형성 방법 및 기능성 세선 패턴의 형성 방법을 제공하는 것을 과제로 한다.

[0012] 본 발명의 다른 과제는, 이하의 기재에 의해 분명해진다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기 과제는 이하의 각 발명에 의해 해결된다.

[0014] 1.

[0015] 기재 상에, 기능성 재료를 포함하는 제 1 라인상 액체에 의해, 액체가 부여되어 있지 않은 영역을 내부에 포함함으로써 가장자리부로서 서로 독립된 내측 가장자리와 외측 가장자리를 갖는 폐쇄된 대략 다각형 도형을 형성하고, 상기 제 1 라인상 액체를 건조시켜, 상기 기능성 재료를 상기 내측 가장자리 및 상기 외측 가장자리를 따라 퇴적시킴으로써, 상기 기능성 재료를 포함하는 내측 세선과 외측 세선으로 이루어지는 제 1 기능성 세선 패턴 전구체를 형성하고,

[0016] 이어서, 상기 기재 상에, 기능성 재료를 포함하는 제 2 라인상 액체에 의해, 액체가 부여되어 있지 않은 영역을 내부에 포함함으로써 가장자리부로서 서로 독립된 내측 가장자리와 외측 가장자리를 갖는 폐쇄된 대략 다각형

도형을 형성하고, 상기 제 2 라인상 액체를 건조시켜, 상기 기능성 재료를 상기 내측 가장자리 및 상기 외측 가장자리를 따라 퇴적시킴으로써, 상기 기능성 재료를 포함하는 내측 세선과 외측 세선으로 이루어지는 제 2 기능성 세선 패턴 전구체를 형성할 때,

- [0017] 적어도 1 세트의 상기 제 1 기능성 세선 패턴 전구체와 상기 제 2 기능성 세선 패턴 전구체에 있어서, 상기 제 1 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 외측 세선과, 상기 제 2 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 외측 세선이 접속되고, 또한 상기 제 1 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 내측 세선과, 상기 제 2 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 내측 세선이 접속되지 않게, 상기 제 1 기능성 세선 패턴 전구체 및 상기 제 2 기능성 세선 패턴 전구체를 형성하고,
- [0018] 상기 제 1 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 외측 세선의 최대 곡률부와 상기 제 2 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 외측 세선의 최대 곡률부를 접하게 하거나, 또는 중복시키고, 중복시키는 경우에는, 중복 영역을 1 개의 영역 또는 서로 접한 2 개의 영역으로 하는 기능성 세선 패턴 전구체의 형성 방법.
- [0019] 2.
- [0020] 상기 기능성 재료를 도전성 재료로 하는 상기 1 에 기재된 기능성 세선 패턴 전구체의 형성 방법.
- [0021] 3.
- [0022] 상기 제 1 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 외측 세선과 상기 제 2 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 외측 세선을 중복시키는 경우에는, 상기 중복 영역의 길이 방향의 길이를 상기 제 1 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 외측 세선 및 상기 제 2 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 외측 세선의 선평보다 길게 하는 상기 1 또는 2 에 기재된 기능성 세선 패턴 전구체의 형성 방법.
- [0023] 4.
- [0024] 상기 중복 영역의 길이 방향의 길이를 $35\ \mu\text{m}$ 이상 $85\ \mu\text{m}$ 이하로 하는 상기 3 에 기재된 기능성 세선 패턴 전구체의 형성 방법.
- [0025] 5.
- [0026] 상기 제 1 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 최대 곡률부 및 상기 제 2 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 최대 곡률부의 적어도 일방의 선평을, 상기 최대 곡률부 이외의 부위의 선평보다 넓게 하는 상기 1 ~ 4 중 어느 하나에 기재된 기능성 세선 패턴 전구체의 형성 방법.
- [0027] 6.
- [0028] 상기 대략 다각형 도형을 사각형 도형으로 하는 상기 1 ~ 5 중 어느 하나에 기재된 기능성 세선 패턴 전구체의 형성 방법.
- [0029] 7.
- [0030] 상기 최대 곡률부의 곡률 반경을 $70\ \mu\text{m}$ 이상 $180\ \mu\text{m}$ 이하로 하는 상기 1 ~ 6 중 어느 하나에 기재된 기능성 세선 패턴 전구체의 형성 방법.
- [0031] 8.
- [0032] 상기 제 1 라인상 액체에 의해 형성되는 대략 다각형 도형 및 상기 제 2 라인상 액체에 의해 형성되는 대략 다각형 도형의 기준이 되는 크기를 설정하고, 상기 제 1 라인상 액체 및 상기 제 2 라인상 액체의 적어도 일방에 의해 상기 기준이 되는 크기의 대략 다각형 도형보다 작은 대략 다각형 도형을 형성하는 경우에는, 상기 최대 곡률부에 있어서의 액체의 부여량을 증가시키는 상기 1 ~ 7 중 어느 하나에 기재된 기능성 세선 패턴 전구체의 형성 방법.
- [0033] 9.
- [0034] 상기 대략 다각형 도형은 사각형 도형으로서, 상기 기준이 되는 크기는 상기 사각형 도형의 대향하는 1 쌍의 변의 간격으로 설정되고, 상기 간격이 $0.7\ \text{mm}$ 인 상기 8 에 기재된 기능성 세선 패턴 전구체의 형성 방법.
- [0035] 10.
- [0036] 서로 접속된 상기 제 1 기능성 세선 패턴 전구체의 상기 외측 세선과 상기 제 2 기능성 세선 패턴 전구체의 상

기 외측 세션으로 이루어지는 통전 경로에 통전함으로써, 상기 외측 세션에 전해 도금을 실시하는 상기 1 ~ 9 중 어느 하나에 기재된 기능성 세션 패턴 전구체의 형성 방법.

[0037] 11.

[0038] 상기 1 ~ 10 중 어느 하나에 기재된 기능성 세션 패턴 전구체의 형성 방법에 의해 형성된 상기 기능성 세션 패턴 전구체의 상기 내측 세션의 적어도 일부를 제거함으로써, 제거하지 않고 잔류시키는 상기 외측 세션에 의해 기능성 세션 패턴을 형성하는 기능성 세션 패턴의 형성 방법.

발명의 효과

[0039] 본 발명에 의하면, 기능성 세션 패턴을 구비하는 전자 디바이스에 있어서 공간 주파수의 간섭을 저감시키고, 모 아래 (간섭 무늬) 를 저감시킬 수 있는 기능성 세션 패턴 전구체의 형성 방법 및 기능성 세션 패턴의 형성 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0040] 도 1 은, 기능성 세션 패턴 전구체가 형성되는 모습을 설명하는 사시도로서, (a) 는 기재 상에 라인상 액체를 부여한 상태를 나타내는 도면, (b) 는, 기재 상의 라인상 액체가 건조된 상태를 나타내는 도면

도 2 는, 액체의 가장자리부에 기능성 재료를 옮기는 유동을 설명하는 도면으로서, (a) 는 폐쇄된 대략 다각형 도형으로 이루어지는 라인상 액체의 경우를 나타내는 도면, (b) 는, 참고예이고, 폐쇄된 대략 다각형 도형이 아닌 액체의 경우를 나타내는 도면

도 3 은, 본 실시형태에 있어서의 기능성 세션 패턴 전구체를 나타내는 도면

도 4 는, 대략 다각형 도형이 대략 사각형 도형인 경우의 제 1 기능성 세션 패턴 전구체의 형성을 설명하는 도면으로서, (a) 는 기재 상에 제 1 라인상 액체를 부여한 상태를 나타내는 도면, (b) 는 기재 상의 제 1 라인상 액체가 건조된 상태를 나타내는 도면

도 5 는, 대략 다각형 도형이 대략 사각형 도형인 경우의 제 2 기능성 세션 패턴 전구체의 형성을 설명하는 도면으로서, (a) 는 기재 상에 제 2 라인상 액체를 부여한 상태를 나타내는 도면, (b) 는 기재 상의 제 2 라인상 액체가 건조된 상태를 나타내는 도면

도 6 은, 기재 상에 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 및 제 2 기능성 세션 패턴 전구체를 형성한 상태의 광학 현미경 사진

도 7 은, 본 실시형태에 있어서의 제 1 기능성 세션 패턴 전구체와 제 2 기능성 세션 패턴 전구체의 접속 상태를 나타내는 도면

도 8 은, 도 7 에 있어서의 A 부의 확대도

도 9 는, 전해 도금 처리의 일례에 대해 설명하는 도면

도 10 은, 전해 도금된 기능성 세션 패턴 전구체의 패턴을 설명하는 도면

도 11 은, 일부의 세션이 제거된 기능성 세션 패턴을 설명하는 도면

도 12 는, 기재의 양면에 기능성 세션 패턴을 형성하는 경우의 일례에 대해 설명하는 도면

도 13 은, 기능성 세션 패턴에 의해 구성된 투명 도전막을 구비하는 터치 패널 센서의 일례를 설명하는 도면으로서, (a) 는 기재를 표면측에서 본 모습을 나타내는 도면, (b) 는 기재를 이면측에서 본 모습을 나타내는 도면

도 14 는, 상이한 크기의 기능성 세션 패턴 전구체를 형성하는 경우에 있어서의 액체의 부여량을 설명하는 도면으로서, (a) 는 기준 사이즈의 기능성 세션 패턴 전구체를 나타내는 도면, (b) 는 작은 사이즈의 기능성 세션 패턴 전구체를 나타내는 도면

도 15 는, 최대 곡률부에 있어서의 선폴을 최대 곡률부 이외의 부위의 선폴보다 넓게 했을 경우의 기능성 세션 패턴 전구체를 설명하는 도면

도 16 은, 제 2 실시형태에 있어서의 기능성 세션 패턴 전구체의 중복 영역을 나타내는 도면

도 17 은, 제 3 실시형태에 있어서의 기능성 세션 패턴 전구체의 접속 상태를 나타내는 도면

도 18 은, 대략 다각형 도형이 대략 삼각형 도형인 경우의 기능성 세션 패턴 형성을 설명하는 도면으로서, (a) 는 기재 상에 대략 삼각형 도형을 형성하도록 라인상 액체를 부여한 상태를 나타내는 도면, (b) 는 대략 삼각형 도형의 기능성 세션 패턴이 형성된 상태를 나타내는 도면

도 19 는, 대략 다각형 도형이 대략 육각형 도형인 경우의 기능성 세션 패턴 형성을 설명하는 도면으로서, (a) 는 기재 상에 대략 육각형 도형을 형성하도록 라인상 액체를 부여한 상태를 나타내는 도면, (b) 는 대략 육각형 도형의 기능성 세션 패턴이 형성된 상태를 나타내는 도면

도 20 은, 기능성 세션 패턴의 실시예를 설명하는 도면

도 21 은, 교착 영역 (G) 을 갖는 기능성 세션 패턴의 광학 현미경 사진

도 22 는, 교착 영역 (G) 을 갖는 기능성 세션 패턴에 있어서 모아레가 발생했을 경우의 사진

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041] 이하, 본 발명의 실시형태에 대해 도면을 사용하여 설명한다.

[0042] [제 1 실시형태]

[0043] 도 1 은, 기능성 세션 패턴 전구체가 형성되는 모습을 설명하는 사시도로서, (a) 는 기재 상에 라인상 액체를 부여한 상태를 나타내는 도면, (b) 는, 기재 상의 라인상 액체가 건조된 상태를 나타내는 도면이다. 라인상 액체로부터 기능성 세션 패턴 전구체가 형성되는 프로세스에 대해, 도 1 을 참조하여 설명한다.

[0044] 도 1(a) 에 나타내는 바와 같이, 기재 (1) 상에, 제 1 라인상 액체 (2) 에 의해, 폐쇄된 대략 다각형 도형을 형성한다. 제 1 라인상 액체 (2) 로 이루어지는 대략 다각형 도형은, 액체가 부여되어 있지 않은 영역 (20) 을 내부에 포함함으로써, 가장자리부로서 서로 독립된 내측 가장자리 (21) 와 외측 가장자리 (22) 를 갖는다. 내측 가장자리 (21) 는, 제 1 라인상 액체 (2) 에 의해 형성되는 폐쇄된 대략 다각형 도형의 내측의 가장자리부이고, 액체가 부여되어 있지 않은 영역 (20) 에 인접하는 가장자리부이다. 외측 가장자리 (22) 는, 제 1 라인상 액체 (2) 에 의해 형성되는 폐쇄된 대략 다각형 도형의 외측의 가장자리부이고, 내측 가장자리 (21) 와는 접속되어 있지 않다. 이러한 제 1 라인상 액체 (2) 를 건조시킬 때, 커피 스테인 현상을 이용하여, 가장자리부인 내측 가장자리 (21) 및 외측 가장자리 (22) 를 따라 기능성 재료를 선택적으로 퇴적시킴으로써, 도 1(b) 에 나타내는 바와 같이, 내측 가장자리 (21) 에 대응하는 위치에 내측 세션 (31) 이, 외측 가장자리 (22) 에 대응하는 위치에 외측 세션 (32) 이, 각각 형성된다.

[0045] 이와 같이 하여, 기능성 재료를 포함하는 내측 세션 (31) 과 그 내측 세션 (31) 을 둘러싸는 외측 세션 (32) 으로 이루어지는 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 가 형성된다. 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 를 구성하는 내측 세션 (31) 과 외측 세션 (32) 은 서로 접속되지 않고 독립되어 있다. 내측 세션 (31) 과 외측 세션 (32) 은, 제 1 라인상 액체 (2) 의 선평 (선의 굵기) 에 비해 충분히 가는 것이 된다. 도시된 예에서는, 제 1 라인상 액체 (2) 가, 1 개의 내측 가장자리 (21) 와 1 개의 외측 가장자리 (22) 를 가짐으로써, 1 쌍의 내측 세션 (31) 및 외측 세션 (32) 으로 이루어지는 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 를 형성하고 있다.

[0046] 도 2 는 액체의 가장자리부에 기능성 재료를 옮기는 유동을 설명하는 도면으로서, (a) 는 폐쇄된 대략 다각형 도형으로 이루어지는 라인상 액체의 경우를 나타내는 도면, (b) 는, 참고예이고, 폐쇄된 대략 다각형 도형이 아닌 액체의 경우를 나타내는 도면이다. 제 1 라인상 액체 (2) 로부터 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 를 형성하는 것에 의한 효과에 대해, 도 2 를 참조하여 설명한다.

[0047] 도 2(a) 에 나타내는 바와 같이, 기재 (1) 상에 부여된 제 1 라인상 액체 (2) 의 건조는, 중앙부에 비해 내측 가장자리 (21) 및 외측 가장자리 (22) 에 있어서 빠르기 때문에, 먼저 내측 가장자리 (21) 및 외측 가장자리 (22) 를 따라 기능성 재료의 국소적인 퇴적이 일어난다. 퇴적된 기능성 재료에 의해 액체의 가장자리가 고정화된 상태 (접촉선의 고정화) 가 되고, 그 이후의 건조에 수반하는 제 1 라인상 액체 (2) 의 굵기 방향의 수축이 억제된다. 제 1 라인상 액체 (2) 중에서는, 내측 가장자리 (21) 및 외측 가장자리 (22) 에서의 증발에 의해 잃어버린 만큼의 액체를 보충하도록, 중앙부에서 내측 가장자리 (21) 를 향하는 유동과, 중앙부에서 외측 가장자리 (22) 를 향하는 유동이 형성된다. 도면 중, 유동의 방향을 화살표에 의해 개념적으로 나타냈다. 이 유동에 의해 추가적인 기능성 재료가 내측 가장자리 (21) 및 외측 가장자리 (22) 로 옮겨져 퇴적된다. 그 결과, 내측 가장자리 (21) 및 외측 가장자리 (22) 에 대응하는 위치에, 기능성 재료를 포함하는 내측 세션 (31) 및 외측 세션 (32) 이 각각 형성된다.

- [0048] 도 2(b)의 참고예에 나타내는 바와 같은, 폐쇄된 대략 다각형 도형이 아닌 액체 (100)의 가장자리 (101)에 기능성 재료를 선택적으로 퇴적시키는 경우와의 대비에서는, 도 2(a)에 나타난 제 1 라인상 액체 (2)는, 액체가 부여되어 있지 않은 영역 (20)을 내부에 포함함으로써, 액체의 부여량을 삭감할 수 있어, 건조 부하를 저감시킬 수 있다. 이로써, 탭트 타임을 단축하여 생산 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0049] 또한, 제 1 라인상 액체 (2)는, 액체가 부여되어 있지 않은 영역 (20)을 내부에 포함함으로써, 액체의 건조에 따른 기화열의 총량이 비교적 작아진다. 그 때문에, 건조에 따르는 기재 온도의 변화나 불균일화가 억제되어, 상기 서술한 액류를 안정적으로 형성할 수 있다.
- [0050] 또한 추가로, 제 1 라인상 액체 (2)는, 액체가 부여되어 있지 않은 영역 (20)을 내부에 포함함으로써, 유동에 의해 기능성 재료가 가장자리에 도달할 때까지의 평균 이동 거리를 단축할 수 있다.
- [0051] 이러한 결과, 비교적 큰 직경으로 제 1 라인상 액체 (2)를 형성하는 경우에 있어서도, 커피 스테인 현상을 안정적으로 발현할 수 있고, 내측 세션 (31) 및 외측 세션 (32)의 형성을 안정화할 수 있다. 이로써, 기능성 세션인 내측 세션 (31) 및 외측 세션 (32)을 자유도 높게 안정적으로 형성할 수 있는 효과가 얻어진다.
- [0052] 기능성 재료를 가장자리로 옮기는 유동의 형성을 촉진하는 것은 바람직한 것이다. 예를 들어, 고형분 농도, 액체와 기재의 접촉각, 액체의 양, 기재의 가열 온도, 액체의 배치 밀도, 또는 온도, 습도, 기압과 같은 환경인자 등의 조건을 조정함으로써, 액체의 가장자리를 조기에 고정화시킬 수 있고, 또 액체 중앙부와 가장자리의 증발량의 차를 크게 할 수 있다. 이로써, 기능성 재료를 가장자리로 옮기는 유동의 형성을 촉진할 수 있다.
- [0053] 기재 (1)상에 대한 제 1 라인상 액체 (2)의 부여는, 잉크젯법에 의해 실시할 수 있다. 구체적으로는, 도 1에 도시되지 않은 액적 토출 장치가 구비하는 잉크젯 헤드를 기재에 대해 상대 이동시키면서, 잉크젯 헤드의 노즐로부터 기능성 재료를 포함하는 잉크를 토출하고, 토출된 잉크 방울을 기재 상에서 합일시켜, 라인상 액체 (2)를 형성할 수 있다. 잉크젯 헤드의 액적 토출 방식은 특별히 한정되지 않고, 예를 들어, 피에조 방식이나 서멀 방식 등을 사용할 수 있다.
- [0054] 잉크젯법을 사용함으로써, 제 1 라인상 액체 (2)에 의해, 폐쇄된 대략 다각형 도형을 원하는 형상으로 자유롭게 형성할 수 있다. 제 1 라인상 액체 (2)의 내측 가장자리 (21) 및 외측 가장자리 (22)의 형상에 대응하여, 얻어지는 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3)를 구성하는 내측 세션 (31) 및 외측 세션 (32)의 형상을, 각각 원하는 폐쇄된 대략 다각형 도형이 되도록 형성할 수 있다. 그 때문에, 잉크젯법을 사용함으로써, 기능성 세션을 더욱 자유도 높게 형성할 수 있다.
- [0055] 이하에, 기재 (1)상에 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3)를 복수 형성함으로써, 기능성 세션 패턴으로 이루어지는 투명 도전막을 형성하는 방법의 구체예를 들어, 본 발명에 대해 더욱 상세하게 설명한다. 여기서는, 기능성 재료로서 도전성 재료가 바람직하게 사용되고, 기재로서 투명 기재가 바람직하게 사용된다.
- [0056] 이하, 도 3 ~ 도 10을 참조하여, 라인상 액체로 이루어지는 폐쇄된 대략 다각형 도형을 사각형 도형으로 하는 양태에 대해 설명한다. 본 명세서에 있어서, 다각형 도형이란, 기재 (1)상에 액체가 부여된 건조 전의 상태에 있어서 정점부를 갖는 것을 말하고, 대략 다각형 도형이란 다각형 도형의 액체가 건조되어, 다각형 도형의 정점부가 최대 곡률부로 변화한 것을 말한다.
- [0057] 본 실시형태에 있어서는, 제 1 라인상 액체 (2)를 기재 (1)상에 부여한 상태에서는, 사각형 도형의 각 정점부가 형성되고, 제 1 라인상 액체 (2)의 건조가 진행되면 각 정점부가 최대 곡률부로 변화하여, 대략 사각형 도형이 되도록 형성하였다. 이 구성 대신에, 최초부터 최대 곡률부를 갖는 대략 사각형 도형을 형성하도록 제 1 라인상 액체 (2)를 기재 (1)상에 부여해도 된다.
- [0058] 도 3은 본 실시형태에 있어서의 기능성 세션 패턴 전구체를 나타내는 도면이다. 도 3을 참조하여, 기능성 세션 패턴 전구체의 최대 곡률부에 대해, 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3)를 일례로서 설명한다. 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3)에 있어서 제 1 라인상 액체 (2)를 건조시키면, 내측 세션 (31)과 외측 세션 (32)이 형성된다. 여기서, 제 1 라인상 액체 (2)의 건조가 진행되면, 내측 세션 (31)이 형성되는 위치 및 외측 세션 (32)이 형성되는 위치에 제 1 라인상 액체 (2)의 액체가 남은 상태가 된다.
- [0059] 이 상태에서, 더욱 제 1 라인상 액체 (2)의 건조가 진행되면, 사각형의 각 정점부에 위치하는 액체가, 각 정점부로부터 연장되는 사각형의 변 방향으로 인장된다. 그 결과, 각 정점부에 있어서의 남은 액체가 각부를 형성하고 있는 상태로부터 사각형의 중심 방향으로 오목하게 원호상으로 형성되고, 최대 곡률부 (311) 및 최대 곡률부 (321)가 된다. 후술하는 제 2 기능성 세션 패턴 전구체 (5)도, 상기 제 1 기능성 세션 패턴 전구체

(3) 와 동일하게 형성되고, 사각형의 각 정점부에 위치하는 액체가 건조됨으로써 최대 곡률부 (511) 및 최대 곡률부 (521) 가 된다.

- [0060] 도 4 는, 대략 다각형 도형이 대략 사각형 도형인 경우의 제 1 기능성 세션 패턴 전구체의 형성을 설명하는 도면으로서, (a) 는 기재 상에 제 1 라인상 액체를 부여한 상태를 나타내는 도면, (b) 는 기재 상의 제 1 라인상 액체가 건조된 상태를 나타내는 도면이다.
- [0061] 먼저, 도 4(a) 에 나타내는 바와 같이, 기재 (1) 상에, 도전성 재료를 포함하는 제 1 라인상 액체 (2) 에 의해, 폐쇄된 대략 다각형 도형으로서 사각형 도형을 형성한다. 여기서, 기재 (1) 상에, 사각형인 제 1 라인상 액체 (2) 를 기재의 길이 방향 (도면 중, 상하 방향) 및 폭 방향 (도면 중, 좌우 방향) 으로 소정 피치로 복수 나란히 형성하고 있다. 여기서, 편의상, 4 개의 제 1 라인상 액체 (2) 를 도시하고 있다.
- [0062] 기재 (1) 상에 부여된 제 1 라인상 액체 (2) 는, 액체가 부여되어 있지 않은 영역 (20) 을 내부에 포함함으로써, 가장자리로서, 서로 독립된 내측 가장자리 (21) 와 외측 가장자리 (22) 를 갖는다.
- [0063] 이어서, 제 1 라인상 액체 (2) 를 건조시킬 때에 커피 스테인 현상을 발생시켜, 도전성 재료를 제 1 라인상 액체 (2) 의 내측 가장자리 (21) 및 외측 가장자리 (22) 를 따라 선택적으로 퇴적시킨다.
- [0064] 이로써, 도 4(b) 에 나타내는 바와 같이, 내측 세션 (31) 과 외측 세션 (32) 으로 이루어지는 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 가 형성된다. 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 를 구성하는 세션 (31) 및 세션 (32) 은, 대략 사각형 도형으로 형성되어 있다. 대략 사각형 도형으로 형성된 세션 (31) 및 세션 (32) 에는, 각각 4 개의 최대 곡률부 (311) 및 최대 곡률부 (321) 가 형성되어 있다.
- [0065] 도 5 는, 대략 다각형 도형이 대략 사각형 도형인 경우의 제 2 기능성 세션 패턴 전구체의 형성을 설명하는 도면으로서, (a) 는 기재 상에 제 2 라인상 액체를 부여한 상태를 나타내는 도면, (b) 는 기재 상의 제 2 라인상 액체가 건조된 상태를 나타내는 도면이다. 도 6 은 기재 상에 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 및 제 2 기능성 세션 패턴 전구체를 형성한 상태의 광학 현미경 사진이다.
- [0066] 도 5(a) 에 나타내는 바와 같이, 기재 (1) 상에, 도전성 재료를 포함하는 제 2 라인상 액체 (4) 에 의해, 폐쇄된 대략 다각형 도형으로서 사각형 도형을 형성한다. 여기서, 기재 (1) 상에, 사각형인 제 2 라인상 액체 (4) 를 기재의 길이 방향 및 폭 방향으로 소정 피치로 복수 나란히 형성하고 있다. 여기서, 편의상, 5 개의 제 2 라인상 액체 (4) 를 도시하고 있다.
- [0067] 기재 (1) 상에 부여된 제 2 라인상 액체 (4) 는, 액체가 부여되어 있지 않은 영역 (40) 을 내부에 포함함으로써, 가장자리로서, 서로 독립된 내측 가장자리 (41) 와 외측 가장자리 (42) 를 갖는다.
- [0068] 본 실시형태에서는, 제 2 라인상 액체 (4) 를, 4 개의 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 사이에 끼워지는 위치에 형성하고 있다. 제 2 라인상 액체 (4) 로 이루어지는 사각형의 각 정점 근방은, 인접하는 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 의 외측 세션 (32) 의 최대 곡률부 (321) 와 접촉하도록 배치되어 있다. 제 2 라인상 액체 (4) 로 이루어지는 사각형의 각 정점은, 인접하는 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 의 내측 세션 (31) 과 외측 세션 (32) 사이의 영역에 배치되어 있다.
- [0069] 이어서, 제 2 라인상 액체 (4) 를 건조시킬 때에 커피 스테인 현상을 발생시켜, 도전성 재료를 제 2 라인상 액체 (4) 의 내측 가장자리 (41) 및 외측 가장자리 (42) 를 따라 선택적으로 퇴적시킨다.
- [0070] 이로써, 도 5(b) 에 나타내는 바와 같이, 내측 세션 (51) 과 외측 세션 (52) 으로 이루어지는 제 2 기능성 세션 패턴 전구체 (5) 를 형성할 수 있다. 제 2 기능성 세션 패턴 전구체 (5) 를 구성하는 세션 (51) 및 세션 (52) 은, 대략 사각형 도형으로 형성되어 있다. 대략 사각형 도형으로 형성된 세션 (51) 및 세션 (52) 에는, 각각 4 개의 최대 곡률부 (511) 및 최대 곡률부 (521) 가 형성되어 있다.
- [0071] 본 실시형태에서는, 도 5(b) 및 도 6 에 나타내는 바와 같이 기재 (1) 상에, 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 와 제 2 기능성 세션 패턴 전구체 (5) 를, 기재의 길이 방향 및 폭 방향으로 교대로 형성하고 있다. 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 의 외측 세션 (32) 의 최대 곡률부 (321) 와 제 2 기능성 세션 패턴 전구체 (5) 의 외측 세션 (52) 의 최대 곡률부 (521) 는 서로 접촉되고, 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 의 내측 세션 (31) 과, 제 2 기능성 세션 패턴 전구체 (5) 의 내측 세션 (51) 은 서로 접촉되지 않게, 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 및 제 2 기능성 세션 패턴 전구체 (5) 를 형성하고 있다. 내측 세션 (31) 및 내측 세션 (51) 은, 다른 내측 세션 (31) 및 내측 세션 (51) 과 접촉되어 있지 않을 뿐만 아니라, 다른 외측 세션 (32) 및 외측

세선 (52) 과도 접속되어 있지 않다.

- [0072] 이상과 같이 하여, 기재 (1) 상에, 외측 세선 (32) 및 외측 세선 (52) 에 의해 서로 접속된 제 1 기능성 세선 패턴 전구체 (3) 및 제 2 기능성 세선 패턴 전구체 (5) 로 이루어지는 기능성 세선 패턴 전구체의 패턴이 형성된다.
- [0073] 도 7 은 본 실시형태에 있어서의 제 1 기능성 세선 패턴 전구체와 제 2 기능성 세선 패턴 전구체의 접속 상태를 나타내는 도면이다. 도 7 을 참조하여, 제 1 기능성 세선 패턴 전구체 (3) 의 외측 세선 (32) 의 최대 곡률부 (321) 와, 제 2 기능성 세선 패턴 전구체 (5) 의 외측 세선 (52) 의 최대 곡률부 (521) 의 관계에 대해 설명한다.
- [0074] 도 7 로부터, 기재 (1) 상에, 외측 세선 (32) 및 외측 세선 (52) 에 의해 서로 접속된 제 1 기능성 세선 패턴 전구체 (3) 및 제 2 기능성 세선 패턴 전구체 (5) 로 이루어지는 기능성 세선 패턴 전구체의 패턴이 형성된 경우, 제 1 기능성 세선 패턴 전구체 (3) 와 제 2 기능성 세선 패턴 전구체 (5) 는, 외측 세선 (32) 의 최대 곡률부 (321) 및 외측 세선 (52) 의 최대 곡률부 (521) 가 접촉하도록 배치되어 있다.
- [0075] 도 8 은 도 7 에 있어서의 A 부의 확대도이다.
- [0076] 외측 세선 (32) 및 외측 세선 (52) 은 각각 선평 (W1) 으로 형성되어 있다. 도 8 에 있어서, 부호 (C1) 가 부여된 점은 최대 곡률부 (321) 의 곡률 중심이고, 부호 (C2) 가 부여된 점은, 최대 곡률부 (521) 의 곡률 중심이다. 최대 곡률부 (321) 는, 곡률 중심 (C1) 으로부터 외측 세선 (32) 의 중앙을 지나는 가상선까지의 거리 (R) 를 곡률 반경으로 하고, 곡률 (1/R) 로 형성되어 있다. 최대 곡률부 (521) 는, 곡률 중심 (C2) 으로부터 외측 세선 (52) 의 중앙을 지나는 가상선까지의 거리 (R) 를 곡률 반경으로 하고, 곡률 (1/R) 로 형성되어 있다. 이 실시형태에서는, 최대 곡률부 (321) 와 최대 곡률부 (521) 를 동일한 곡률로 형성하고 있지만, 상이한 곡률로 형성해도 된다. 또한, 도 7 및 도 8 에서는, 설명의 편의상, 인접하는 1 세트의 대략 사각형 도형의 기능성 세선 패턴 전구체 (외측 세선 (32) 및 외측 세선 (52)) 만을 나타내고 있지만, 도 5(b) 에 나타내는 바와 같이, 다른 인접하는 대략 사각형 도형의 기능성 세선 패턴 전구체도 동일하게 접속되어 있다.
- [0077] 도 8 에 있어서, 외측 세선 (32) 의 최대 곡률부 (321) 와 외측 세선 (52) 의 최대 곡률부 (521) 는 그 일부가 중첩되도록 배치되어 있다. 최대 곡률부 (321) 와 최대 곡률부 (521) 가 중첩된 부분에는 1 개의 중복 영역 (H) 이 형성된다. 중복 영역 (H) 의 길이 방향 (도 8 에 있어서의 상하 방향) 의 길이 (L1) 는, 외측 세선 (32) 및 외측 세선 (52) 의 선평 (W1) 보다 길게 되어 있다.
- [0078] 도 9 는 전해 도금 처리의 일례에 대해 설명하는 도면이다. 여기서, 기재 (1) 상에 형성된 제 1 기능성 세선 패턴 전구체 (3) 및 제 2 기능성 세선 패턴 전구체 (5) 로 이루어지는 기능성 세선 패턴의 형성 방법에 대해 설명한다.
- [0079] 먼저, 제 1 기능성 세선 패턴 전구체 (3) 및 제 2 기능성 세선 패턴 전구체 (5) 로 이루어지는 기능성 세선 패턴 전구체의 패턴에 전해 도금을 실시한다. 이러한 전해 도금 처리의 일례에 대해 도 9 를 참조하여 설명한다. 도시되지 않은 도금욕 내에 있어서, 제 1 기능성 세선 패턴 전구체 (3) 및 제 2 기능성 세선 패턴 전구체 (5) 로 이루어지는 기능성 세선 패턴 전구체의 패턴에 급전 부재 (6) 를 접촉시켜 전해 도금을 실시한다. 이 때, 제 1 기능성 세선 패턴 전구체 (3) 의 외측 세선 (32) 과 제 2 기능성 세선 패턴 전구체 (5) 의 외측 세선 (52) 이 최대 곡률부 (321) 및 최대 곡률부 (521) 의 중복 영역 (H) 에서 서로 접속되어 있음으로써, 복수의 외측 세선 (32) 및 외측 세선 (52) 으로 이루어지는 통전 경로가 망목상으로 형성된다. 급전 부재 (6) 로부터 그 통전 경로를 통해 통전함으로써, 그 통전 경로 내의 외측 세선 (32) 및 외측 세선 (52) 에 전해 도금이 실시된다.
- [0080] 한편, 내측 세선 (31) 및 내측 세선 (51) 은, 다른 내측 세선 (31) 및 내측 세선 (51) 과 접속되어 있지 않을 뿐만 아니라, 다른 외측 세선 (32) 및 외측 세선 (52) 과도 접속되어 있지 않고, 각각이 독립적으로 형성되어 있기 때문에, 상기 서술한 외측 세선 (32) 및 외측 세선 (52) 과 같은 통전 경로가 형성되지 않는다. 급전 부재 (6) 와 직접 접촉하는 내측 세선 (31) 및 내측 세선 (51) 이 존재하는 경우에는, 내측 세선 (31) 및 내측 세선 (51) 에 전해 도금이 실시될 수 있지만, 그 이외의 내측 세선 (31) 및 내측 세선 (51) 에는 통전되지 않고, 전해 도금이 실시되지 않는다. 급전 부재 (6) 를 내측 세선 (31) 및 내측 세선 (51) 에 접촉시키지 않는 경우에는, 어느 내측 세선 (31) 및 내측 세선 (51) 에도 전해 도금이 실시되지 않는다.
- [0081] 이와 같이 하여, 외측 세선 (32) 및 외측 세선 (52) 에 대해 통전 경로를 통해 통전함으로써, 외측 세선 (32) 및 외측 세선 (52) 에 대해 선택적으로 전해 도금을 실시할 수 있다. 여기서, 「선택적」이라는 것은, 적

어도, 전해 도금이 실시되는 외측 세션 (32) 및 외측 세션 (52) 의 개수가, 전해 도금이 실시되는 내측 세션 (31) 및 내측 세션 (51) 의 개수보다 많은 것을 말한다.

[0082] 도 10 은 전해 도금된 기능성 세션 패턴 전구체의 패턴을 설명하는 도면이다.

[0083] 도 10 에 나타내는 바와 같이, 전해 도금이 실시된 외측 세션 (32) 및 외측 세션 (52) 의 막두께를, 전해 도금이 실시되어 있지 않은 내측 세션 (31) 및 내측 세션 (51) 과 비교하여 증대시킬 수 있다. 이로써, 외측 세션 (32) 및 외측 세션 (52) 은 내측 세션 (31) 및 내측 세션 (51) 보다 전기 저항이 저하되고, 또한 내구성이 향상된다.

[0084] 전해 도금에 사용하는 도금 금속은 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 구리나 니켈 등을 사용하는 것이 바람직하다. 세션에 대해 복수층의 도금층을 적층하는 것도 바람직하다. 이 경우, 도금 금속을 상이하게 한 복수회의 전해 도금을 실시한다. 예를 들어, 제 1 전해 도금으로서 세션 상에 구리 도금층을 형성하여 도전성을 향상시키고, 이어서, 제 2 전해 도금으로서 구리 도금층 상에 니켈 도금층을 형성하여 내후성을 향상시키는 방법 등을 바람직하게 들 수 있다.

[0085] 또, 전해 도금에 한정되지 않고, 무전해 도금을 사용하는 것도 바람직한 것이다. 이로써, 기능성 재료가 도전성 재료가 아닌 경우에 있어서도, 세션 상에 도금층을 형성할 수 있다.

[0086] 도 11 은, 일부의 세션이 제거된 기능성 세션 패턴을 설명하는 도면이다. 여기서, 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 및 제 2 기능성 세션 패턴 전구체 (5) 를 전구체로서 사용하여, 기능성 세션 패턴을 형성한다.

[0087] 본 실시형태에서는, 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 의 내측 세션 (31) 및 제 2 기능성 세션 패턴 전구체 (5) 의 내측 세션 (51) 을 제거함으로써, 도 11 에 나타내는 바와 같이, 제거하지 않고 잔류시키는 서로 접촉된 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 의 외측 세션 (32) 및 제 2 기능성 세션 패턴 전구체 (5) 의 외측 세션 (52) 에 의해, 기능성 세션 패턴을 형성하고 있다.

[0088] 상기 서술한 바와 같이 외측 세션 (32) 및 외측 세션 (52) 에 전해 도금을 실시하여 막두께를 증대시켜 둠으로써, 외측 세션 (32) 및 외측 세션 (52) 은 잘 제거되지 않게 되어, 전해 도금이 실시되어 있지 않은 내측 세션 (31) 및 내측 세션 (51) 은 비교적 용이하게 제거할 수 있는 효과가 얻어진다.

[0089] 세션을 제거하는 방법은 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 레이저광 등과 같은 에너지선을 조사하는 방법이나, 화학적으로 에칭 처리하는 방법 등을 사용하는 것이 바람직하다.

[0090] 또, 세션을 제거하는 바람직한 방법으로서, 외측 세션 (32) 및 외측 세션 (52) 에 전해 도금을 실시할 때, 내측 세션 (31) 및 내측 세션 (51) 을 도금액에 의해 제거하는 방법을 사용할 수도 있다. 이 경우, 도금액으로서, 제거 대상이 되는 세션을 구성하는 도전성 재료를 용해 또는 분해 가능한 것을 사용할 수 있다.

[0091] 구체예로서, 먼저, 도전성 재료로서 은 나노 입자를 사용하여, 내측 세션 (31) 및 외측 세션 (32) 으로 이루어지는 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 와, 내측 세션 (51) 및 외측 세션 (52) 으로 이루어지는 제 2 기능성 세션 패턴 전구체 (5) 를 형성한다. 그리고, 제 1 전해 도금으로서 외측 세션 (32) 및 외측 세션 (52) 에 선택적으로 구리 도금층을 형성하고, 이어서, 제 2 전해 도금으로서 그 구리 도금층 상에 니켈 도금층을 형성한다. 이 때, 제 2 전해 도금 (전해 니켈 도금) 의 도금액에 의해, 제 1 전해 도금이 실시되어 있지 않은 은으로 이루어지는 내측 세션 (31) 및 내측 세션 (51) 을 용해 또는 분해하여 제거할 수 있다. 이와 같이, 외측 세션 (32) 및 외측 세션 (52) 에 대한 전해 도금과, 내측 세션 (31) 및 내측 세션 (51) 의 제거를 동시에 진행시키는 것은 바람직한 것이다.

[0092] 또, 예를 들어, 전해 도금을 위한 급전을 정지시킨 후, 제거 대상이 되는 세션, 바람직하게는 내측 세션 (31) 및 내측 세션 (51) 을 제거하는 데에 충분한 시간, 바람직하게는 1 분 ~ 30 분의 시간, 기재 (1) 를 도금액에 침지시켜 두는 것도 바람직한 것이다.

[0093] 이상과 같이, 내측 세션 (31) 및 내측 세션 (51) 을 제거함으로써, 제거하지 않고 잔류시키는 외측 세션 (32) 및 외측 세션 (52) 으로 이루어지는 기능성 세션 패턴에 있어서의 세션의 배치 간격을 자유로이 높게 조정할 수 있다. 세션의 일부 제거에 의한 배치 간격의 조정은, 특히 배치 간격을 크게 하는 경우에 유리하다.

[0094] 세션의 일부를 제거하여 세션의 배치 간격을 크게 함으로써, 기능성 세션 패턴으로 이루어지는 투명 도전막의 투과율이나 저시인성을 바람직하게 향상시킬 수 있는 효과가 얻어진다.

[0095] 이상과 같이 하여 얻어진 기능성 세션 패턴에 대해 더욱 상세하게 설명한다.

- [0096] 도 11 에 나타낸 기능성 세션 패턴은, 기재 (1) 상에, 외측 세션 (32) 및 외측 세션 (52) 으로 이루어지는 세션, 즉, 기능성 재료를 포함하는 대략 사각형상 세션을, 이차원적으로 복수 나란히 형성하여 이루어진다. 대략 사각형상 세션 (외측 세션 (32) 및 외측 세션 (52)) 은, 그 기재 (1) 의 길이 방향 및 폭 방향의 각각에 소정의 피치로 복수 나란히 형성되어 있다.
- [0097] 도전성 세션의 집합체로 이루어지는 투명 도전막이 부착된 기재 (1) 를 LCD (액정 표시 디스플레이) 에 장착했을 때, 기재 (1) 의 도전성 세션의 패턴과 LCD 화소 패턴의 중첩에서 유래하는 모아레 (육안 가능한 줄무늬) 가 시인되는 경우가 있다. 모아레 (간섭 무늬) 는, 투명 도전막을 구성하는 도전성 세션의 공간 주파수와, LCD 화소 패턴의 도트 매트릭스 모양이 갖는 특정한 공간 주파수의 간섭에 의해 생길 수 있다.
- [0098] 본 실시형태의 기능성 세션 패턴은, 도 8 에 나타내는 바와 같이, 외측 세션 (32) 과 외측 세션 (52) 의 일부를 중첩함으로써 중복 영역 (H) 을 형성함으로써, 교착되어 접촉된 교착 영역을 갖지 않는다. 이 때문에, 최대 곡률부 (321) 와 최대 곡률부 (521) 의 대략 사각형 도형으로 이루어지는 기능성 패턴에 있어서, 대략 사각형 도형의 중복 영역 (H) 이 형성된 부분의 공간 주파수의 강도를 약하게 할 수 있다. 이로써, 도 11 에 나타내는 바와 같이, 0° 방향, 45° 방향, 90° 방향 및 315° 방향에 있어서의 공간 주파수의 강도를 약하게 할 수 있다. 그 결과, LCD 화소 패턴의 공간 주파수에 있어서, 특히 강한 강도를 갖는 0° 방향 및 90° 방향에 있어서의 공간 주파수끼리의 간섭을 약하게 할 수 있어, 모아레가 발생하는 것을 저감시킬 수 있다.
- [0099] LCD 화소 패턴에는, 45° 방향 및 315° 방향의 공간 주파수도 있으므로, 본 실시형태의 기능성 세션 패턴의 메시 각도 (바이어스 각도) 가 45° , 315° 인 경우에도 모아레가 발생하는 경우가 있다. 그 경우에는, 기능성 세션 패턴의 세션 간격인 메시 피치를 LCD 화소 패턴에 맞추으로써 모아레의 발생을 최소화할 수 있다. 본 실시형태의 기능성 세션 패턴은, 메시 각도 (바이어스 각도) 를 30° 및 60° , 혹은 15° 및 75° 로 할 수 있다. 이로써 더욱 모아레를 잘 발생시키지 않게 할 수 있다. 특히 메시 각도 (바이어스 각도) 를 30° , 120° 로 함으로써 LCD 화소 패턴과의 모아레의 발생을 최소화할 수 있다. 또, 본 실시형태에서는, 폐쇄된 대략 다각형 도형을 형성하고, 세션의 일부를 제거하여 대략 다각형 도형의 기능성 세션 패턴을 형성하므로, 기능성 세션 패턴을 자유도 높게 안정적으로 형성할 수 있다.
- [0100] 제 1 실시형태에서는, 외측 세션 (32) 과 외측 세션 (52) 이 중복 영역 (H) 을 형성하고 있다. 중복 영역 (H) 은, 도 8 에 나타내는 바와 같이, 외측 세션 (32) 과 외측 세션 (52) 의 접촉부로서 기능한다. 또, 외측 세션 (32) 과 외측 세션 (52) 이 중복 영역 (H) 을 형성하도록 기재 (1) 상에 제 1 라인상 액체 (2) 및 제 2 라인상 액체 (4) 를 부여함으로써, 중복 영역 (H) 이 접촉부로서 기능하므로, 외측 세션 (32) 과 외측 세션 (52) 의 전기 저항을 저하시킬 수 있다. 이로써, 외측 세션 (32) 과 외측 세션 (52) 의 전기적 접촉이 확실해져, 투명 도전막의 전기 저항의 저하를 실현할 수 있다. 또, 전기 저항의 불균일화를 바람직하게 방지할 수 있으므로, 전기 저항의 안정성을 향상시키는 효과도 얻어진다.
- [0101] 또, 중복 영역 (H) 에 있어서 길이 방향의 길이 (L1) 를 외측 세션 (32) 및 외측 세션 (52) 의 선평 (W1) 보다 길게 함으로써, 외측 세션 (32) 과 외측 세션 (52) 의 접촉 길이를 길게 하는 것도 바람직하다. 이로써, 외측 세션 (32) 과 외측 세션 (52) 의 전기 저항을 더욱 저하시킬 수 있어, 전기 저항의 안정성을 더욱 향상시킬 수 있다. 다시 말하면, 중복 영역 (H) 에 있어서 길이 방향의 길이 (L1) 를 외측 세션 (32) 및 외측 세션 (52) 의 선평 (W1) 보다 길게 하도록 형성하고자 함으로써, 외측 세션 (32) 과 외측 세션 (52) 의 접촉을 확실하게 달성할 수 있고, 단락이나 쇼트의 발생을 방지할 수 있다.
- [0102] 이상의 설명에서는, 기재의 일면에 기능성 세션 패턴을 형성하는 경우에 대해 나타냈지만, 기재의 양면에 기능성 세션 패턴을 형성하는 것도 바람직한 것이다.
- [0103] 도 12 는, 기재의 양면에 기능성 세션 패턴을 형성하는 경우의 일례에 대해 설명하는 도면이다.
- [0104] 도 12 의 예에서는, 기재 (1) 의 일면 (표면) 에 기능성 세션 패턴을 형성하고, 또한, 기재 (1) 의 타면 (이면) 에도 기능성 세션 패턴을 형성하고 있다.
- [0105] 여기서는, 각 면의 기능성 세션 패턴은, 도 11 에 나타낸 것과 동일하게, 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 의 내측 세션 (31) 및 제 2 기능성 세션 패턴 전구체 (5) 의 내측 세션 (51) 을 제거함으로써, 제거하지 않고 잔류시킨 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 의 외측 세션 (32) 및 제 2 기능성 세션 패턴 전구체 (5) 의 외측 세션 (52) 에 의해 구성되어 있다.
- [0106] 이와 같이, 기재 (1) 의 양면에 기능성 세션 패턴을 형성하는 경우에 있어서, 일면 및 또는 타면의 기능성 세션

패턴 전구체를 구성하는 세선의 일부를 제거하여 세선의 배치 간격을 크게 하는 것은 특히 바람직하다.

- [0107] 예를 들어, 기재로서 투명 기재를 사용하고, 양면의 기능성 세선 패턴에 함유시키는 기능성 재료로서 도전성 재료를 사용함으로써, 기능성 세선 패턴으로 이루어지는 투명 도전막을 투명 기재의 양면에 형성할 수 있다. 이 경우, 세선의 일부 제거에 의해 세선의 배치 간격을 크게 함으로써, 표리의 패턴의 위치 맞춤 정밀도의 높은 요구를 완화시킬 수 있다. 즉, 표리의 패턴의 위치 맞춤에 다소의 어긋남이 생겨도, 세선 간격이 큼으로서, 표리의 패턴의 간섭에 의한 뼈대 보임을 바람직하게 방지할 수 있다. 양면에 투명 도전막을 형성한 투명 기재를, 예를 들어 터치 패널 센서 등으로서 바람직하게 사용할 수 있다.
- [0108] 도 13 은, 기능성 세선 패턴에 의해 구성된 투명 도전막을 구비하는 터치 패널 센서의 일례를 설명하는 도면으로서, (a) 는 기재 (1) 를 표면측에서 본 모습을 나타내는 도면, (b) 는 기재 (1) 를 이면측에서 본 모습을 나타내는 도면이다.
- [0109] 도시된 터치 패널 센서는, 도 13(a) 에 나타내는 바와 같이, 투명한 기재 (1) 의 표면에, 띠상의 X 전극 (7) 이 복수 나란히 형성되어 있다. 복수의 X 전극 (7) 은, 각각, 외측 세선 (32) 및 외측 세선 (52) 으로 이루어지는 기능성 세선 패턴에 의해 구성된 투명 도전막 (8) 에 의해 구성되어 있다.
- [0110] 각 투명 도전막 (8) 을 구성하는 기능성 세선 패턴에 있어서, 인접하는 외측 세선 (32) 및 외측 세선 (52) 은 중복 영역 (H) 에서 서로 접속되어 있다. 한편, 하나의 투명 도전막 (8) 을 구성하는 외측 세선 (32) 및 외측 세선 (52) 은, 다른 투명 도전막 (8) 을 구성하는 외측 세선 (32) 및 외측 세선 (52) 과는 접속되어 있지 않다. 이와 같이, 서로 접속되어 있지 않은 외측 세선 (32) 및 외측 세선 (52) 이 존재함으로써, 기재 (1) 의 표면에, 서로 전기적으로 접속되어 있지 않은 독립된 복수의 X 전극 (7) 을 형성할 수 있다. 각 X 전극 (7) 은, 서로 전기적으로 접속된 복수의 외측 세선 (32) 및 외측 세선 (52) 으로 이루어지는 집합체에 의해 구성되어 있다. 도면 중, 부호 9 는 인출 배선이며, 각 X 전극 (7) 은 인출 배선 (9) 에 의해 도시되지 않은 제어 회로에 접속된다.
- [0111] 한편, 도 13(b) 에 나타내는 바와 같이, 투명한 기재 (1) 의 이면에는, 띠상의 Y 전극 (10) 이 복수 나란히 형성되어 있다. 복수의 Y 전극 (10) 은, 각각, 상기 서술한 X 전극 (7) 과 동일하게, 외측 세선 (32) 및 외측 세선 (52) 으로 이루어지는 기능성 세선 패턴에 의해 구성된 투명 도전막 (8) 에 의해 구성되어 있다. 띠상의 Y 전극 (10) 은, 그 길이 방향이, 상기 서술한 X 전극의 길이 방향과 교차하도록 형성되어 있다. 각 Y 전극 (10) 은 인출 배선 (9) 에 의해 도시되지 않은 제어 회로에 접속된다.
- [0112] 이들 X 전극 (7) 및 Y 전극 (10) 은, 투명한 기재 (1) 를 개재하여 교차 (중첩) 하도록 형성된다. 이 때, 상기 서술한 세선의 일부 제거에 의해, X 전극 (7) 및 Y 전극 (10) 을 구성하는 투명 도전막을 구성하는 기능성 세선 패턴에 있어서의 세선의 배치 간격이 크게 되어 있음으로써, 도 12 를 참조하여 설명한 바와 같이, 표리의 패턴의 위치 맞춤 정밀도의 높은 요구를 완화시킬 수 있다.
- [0113] 이상과 같은 구성을 구비한 터치 패널 센서는, 예를 들어 정전 용량 방식 등의 터치 패널 센서로서 바람직하게 사용할 수 있다. 정전 용량 방식의 터치 패널이면, 조작시에 있어서, 이들 X 전극 (7) 및 Y 전극 (10) 에 사용자의 손가락이나 도체 등이 접근, 접촉했을 때에 발생하는 정전 용량 변화에 기초하는 유도 전류를 이용하여, 손가락이나 도체 등의 위치 좌표를 검지할 수 있다.
- [0114] 이상의 설명에서는, 제 1 라인상 액체 (2) 의 형성으로부터 제 1 기능성 세선 패턴 전구체 (3) 의 형성까지의 공정과, 제 2 라인상 액체 (4) 의 형성으로부터 제 2 기능성 세선 패턴 전구체 (5) 의 형성까지의 공정을 형성하고, 2 회로 나누어 복수의 기능성 세선 패턴 전구체를 형성했지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 제 2 기능성 세선 패턴 전구체 (5) 를 형성한 후에, 추가적인 1 또는 복수의 기능성 세선 패턴 전구체를 형성해도 된다. 추가적인 1 또는 복수의 기능성 세선 패턴 전구체는, 1 또는 복수회로 나누어 형성할 수 있다. 즉, 기재 상에 복수의 기능성 세선 패턴 전구체를 형성하는 경우에는, 적절히, 복수회로 나누어 형성할 수 있다. 또, 예를 들어, 기능성 세선 패턴 전구체끼리를 접속하지 않는 경우에는, 복수의 기능성 세선 패턴 전구체를 1 회로 형성하는 것도 바람직하다.
- [0115] 도 14 는, 상이한 크기의 기능성 세선 패턴 전구체를 형성하는 경우에 있어서의 액체의 부여량을 설명하는 도면으로서, (a) 는 기준 사이즈의 기능성 세선 패턴 전구체를 나타내는 도면, (b) 는 작은 사이즈의 기능성 세선 패턴 전구체를 나타내는 도면이다. 도 14 에 있어서의 파선은 액체에 의해 그려진 각 사각형 도형에 있어서의 정점부에 부여된 건조 전의 액체를 나타내고 있다.
- [0116] 기재 (1) 상에 부여된 액체에 의해 사각형 도형이 그려진 후, 상기 액체가 건조됨으로써, 상기 사각형 도형의

정점부가 최대 곡률부 (311), 최대 곡률부 (321), 최대 곡률부 (511) 및 최대 곡률부 (521) 로 변화하여, 대략 사각형 도형의 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 및 제 2 기능성 세션 패턴 전구체 (5) 가 형성된다. 여기서, 기재 (1) 상에 부여된 액체에 의해 사각형 도형이 그려진 상태에 있어서, 사각형 도형의 정점부에 부여된 액체가 건조에 수반하여, 각 변 방향으로 인장된다. 그 결과, 정점부에 부여된 액체는, 사각형의 중심 방향으로 인입되어 최대 곡률부 (311), 최대 곡률부 (321), 최대 곡률부 (511) 및 최대 곡률부 (521) 를 형성한다.

[0117] 본 실시형태에서는, 예를 들어, 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 및 제 2 기능성 세션 패턴 전구체 (5) 의 사이즈를 기준 사이즈로 설정하고, 기준 사이즈보다 작은 기능성 세션 패턴 전구체 (11) 를 형성하는 경우에는, 기능성 세션 패턴 전구체 (11) 가 되는 사각형 도형의 정점부에 부여하는 액체의 부여량을 증가시킨다. 본 실시형태에 있어서, 기준 사이즈는 사각형 도형의 대향하는 1 쌍의 변의 간격에 기초하여 설정되고, 간격은 일례로서 0.7 mm 로 설정되어 있다.

[0118] 작은 사이즈의 기능성 세션 패턴 전구체 (11) 를 형성하는 경우, 사각형 도형의 각 변의 길이가 짧아져, 각 변끼리의 간격이 작아진다. 이로써, 1 변의 액체가 건조될 때에 발생하는 기화열이, 다른 3 변의 건조 상황에 영향을 미치기 쉬워진다. 그 결과, 사각형 도형 전체의 액체의 건조가 느려져, 기능성 세션 패턴 전구체 (11) 의 정점부에 부여된 액체가, 사각형의 중심 방향으로 인입되는 양이 증대된다. 작은 사이즈의 기능성 세션 패턴 전구체 (11) 가 되는 사각형 도형의 정점부에 있어서의 액체의 부여량을 증가시킴으로써, 정점부에 있어서의 인입되는 양이 증대되었다고 해도, 확실하게 기능성 세션 패턴 전구체 (11) 의 외측 세션 (112) 의 최대 곡률부 (114) 끼리를 접촉할 수 있다. 이로써, 복수의 기능성 세션 패턴 전구체 (11) 의 외측 세션 (112) 끼리가 확실하게 접촉되어, 단락이나 쇼트 등의 전기 저항의 안정성의 저하를 방지할 수 있다.

[0119] 또, 기준 사이즈의 기능성 세션 패턴인 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 및 제 2 기능성 세션 패턴 전구체 (5) 보다 사이즈가 큰 기능성 세션 패턴을 형성하는 경우에는, 기능성 세션 패턴이 되는 사각형 도형의 정점부에 부여하는 액체의 부여량을 감소시키는 것도 바람직하다. 기능성 세션 패턴을 형성하는 액체로 그려진 사각형 도형의 크기가 커지면, 각 변끼리의 간격도 멀어지게 되어, 각 변의 액체가 건조될 때의 기화열의 영향이 다른 변의 액체의 건조에 영향을 잘 미치지 않게 되어, 사각형 도형 전체에서의 건조가 빨라지기 때문이다.

[0120] 도 15 는 최대 곡률부에 있어서의 선폭을 최대 곡률부 이외의 부위의 선폭보다 넓게 했을 경우의 기능성 세션 패턴을 설명하는 도면이다.

[0121] 본 실시형태에서는 대략 사각형 도형의 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 및 제 2 기능성 세션 패턴 전구체 (5) 의 선폭 (W1) 을 균일한 폭으로 했지만, 이것 대신에, 최대 곡률부 (321) 및 최대 곡률부 (521) 에 있어서의 선폭을 선폭 (W1) 보다 넓은 선폭 (W2) 으로 해도 된다. 이와 같이 구성함으로써, 최대 곡률부 (321) 및 최대 곡률부 (521) 에 있어서의 중복 영역 (H) 의 폭 방향 (도 15 에 있어서의 좌우 방향) 의 길이가 길어져, 중복 영역 (H) 의 면적이 증대되므로, 전기 저항이 낮아져, 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 와 제 2 기능성 세션 패턴 전구체 (5) 의 전기적 접속성을 향상시킬 수 있다.

[0122] [제 2 실시형태]

[0123] 도 16 은 제 2 실시형태에 있어서의 외측 세션의 중복 영역을 나타내는 도면이다.

[0124] 제 1 실시형태에서는 외측 세션끼리가 1 개의 중복 영역 (H) 을 형성하도록 구성했지만, 제 2 실시형태에서는, 외측 세션을 교차시키면서도, 교차 영역 (G) 을 형성하지 않게 구성한다. 이하의 설명에서는, 제 1 실시형태에 있어서의 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 및 제 2 기능성 세션 패턴 전구체 (5) 의 구성을 인용하여 설명한다. 또한, 도 16 에서는, 설명의 편의상, 인접하는 1 세트의 대략 사각형 도형의 기능성 세션 패턴 전구체 (외측 세션 (32) 및 외측 세션 (52)) 만을 나타내고 있지만, 도 11 에 나타내는 바와 같이, 다른 인접하는 대략 사각형 도형의 기능성 세션 패턴 전구체도 동일하게 접속되어 있다.

[0125] 제 2 실시형태에 있어서도, 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 의 외측 세션 (32) 및 제 2 기능성 세션 패턴 전구체 (5) 의 외측 세션 (52) 은 선폭 (W1) 으로 형성되어 있다. 외측 세션 (32) 및 외측 세션 (52) 에는 각각 최대 곡률부 (321) 및 최대 곡률부 (521) 가 형성되어 있다.

[0126] 도 16 에 나타내는 바와 같이, 외측 세션 (32) 의 최대 곡률부 (321) 와 외측 세션 (52) 의 최대 곡률부 (521) 가 서로 교차하도록 배치되어 있다. 서로 교차한 최대 곡률부 (321) 와 최대 곡률부 (521) 에 있어서, 최대 곡률부의 내측끼리가 점점 (P1) 에서 접하도록 형성되어 있다. 이로써, 최대 곡률부 (321) 및 최대 곡률부 (521) 에 있어서 점점 (P1) 에서 서로 접하는 2 개의 중복 영역 (H1, H2) 이 형성된다.

- [0127] 제 2 실시형태에서는, 교차하는 최대 곡률부의 내측끼리를 접점 (P1) 에서 접하도록 구성했으므로, 도 21 에 나타내는 바와 같은 교차 영역 (G) 은 형성되지 않는다.
- [0128] 도 16 에 있어서 교점 (P2) 은, 외측 세선 (32) 의 외측 가장자리와 외측 세선 (52) 의 외측 가장자리가 교차하는 점이고, 도 16 의 상하 방향에 있어서 중복 영역 (H1) 의 상단에 위치하는 점이다. 교점 (P3) 은, 외측 세선 (32) 의 외측 가장자리와 외측 세선 (52) 의 외측 가장자리가 교차하는 점이고, 도 16 의 상하 방향에 있어서 중복 영역 (H2) 의 하단에 위치하는 점이다. 길이 (L2) 는, 중복 영역 (H1) 으로부터 접점 (P1) 을 지나 중복 영역 (H2) 까지의 길이 방향의 길이이다. 본 실시형태에 있어서 길이 (L2) 는, 선평 (W1) 보다 길다.
- [0129] 본 실시형태에서는, 외측 세선 (32) 과 외측 세선 (52) 을 교차시켜 2 개의 중복 영역 (H1, H2) 을 형성하고 있기 때문에, 기능성 세선 패턴을 격자상으로 형성했을 경우에 비해 외측 세선 (32) 과 외측 세선 (52) 이 중복되는 영역의 면적을 크게 할 수 있고, 외측 세선 (32) 과 외측 세선 (52) 의 전기적 접속을 확실하게 할 수 있다. 그 결과, 투명 도전막의 전기 저항의 추가적인 저하를 실현할 수 있고, 전기 저항성을 안정시킬 수 있다.
- [0130] 또, 외측 세선 (32) 과 외측 세선 (52) 을 교차시켜 2 개의 중복 영역 (H1, H2) 을 형성하지만, 도 21 에 나타내는 교차 영역 (G) 을 형성하지 않는다. 그 결과, 제 2 실시형태에 있어서의 기능성 세선 패턴은, 교차 영역 (G) 을 형성하지 않기 때문에, 대략 사각형 도형의 2 개의 중복 영역 (H1, H2) 이 형성된 부분의 공간 주파수의 강도를 약하게 할 수 있다. 이로써, 0° 방향 및 90° 방향에 있어서의 본 실시형태의 기능성 세선 패턴의 공간 주파수와, LCD 화소 패턴의 공간 주파수의 간섭을 약하게 할 수 있어, 모아레가 발생하는 것을 저감시킬 수 있다.
- [0131] [제 3 실시형태]
- [0132] 도 17 은 제 3 실시형태에 있어서의 기능성 세선 패턴 전구체의 접속 상태를 나타내는 도면이다.
- [0133] 본 실시형태에서는, 제 1 실시형태 및 제 2 실시형태와 같이 외측 세선 (32) 과 외측 세선 (52) 을 중복시키지 않고, 외측 세선 (32) 과 외측 세선 (52) 을 접하게 하여 접점을 형성하고 있다. 이하의 설명에서는, 제 1 실시형태에 있어서의 제 1 기능성 세선 패턴 전구체 (3) 및 제 2 기능성 세선 패턴 전구체 (5) 의 구성을 인용하여 설명한다.
- [0134] 이러한 기능성 세선 패턴에 있어서, 인접하는 대략 사각형 도형의 외측 세선 (32) 및 외측 세선 (52) 은, 도 17 에 나타내는 바와 같이 최대 곡률부 (321) 및 최대 곡률부 (521) 에서 접하고, 접점 (P) 을 형성한다. 또한, 도 17 에서는, 설명의 편의상, 인접하는 1 세트의 대략 사각형 도형의 기능성 세선 패턴 전구체 (외측 세선 (32) 및 외측 세선 (52)) 만을 나타내고 있지만, 도 11 에 나타내는 바와 같이, 다른 인접하는 대략 사각형상 세선도 동일하게 접속되어 있다.
- [0135] 이와 같이 인접하는 대략 사각형 도형의 기능성 세선 패턴 전구체 (외측 세선 (32) 및 외측 세선 (52)) 를 접점 (P) 에서 접속함으로써 양 사각형 도형의 기능성 세선 패턴 전구체를 접속할 수 있고, 특히 기능성 재료로서 도전성 재료를 사용하는 경우에는, 전기적 접속을 실현할 수 있다.
- [0136] 또, 제 3 실시형태에서는, 외측 세선 (32) 과 외측 세선 (52) 을 최대 곡률부 (321) 및 최대 곡률부 (521) 에서 접하게 하여, 접점 (P) 을 형성하지만, 도 21 에 나타내는 교차 영역 (G) 을 형성하지 않는다. 이로써, 제 3 실시형태에 있어서의 기능성 세선 패턴은, 교차 영역 (G) 을 형성하지 않기 때문에, 대략 사각형 도형의 접점 (P) 이 형성된 부분의 공간 주파수의 강도를 약하게 할 수 있다. 이로써, 0° 방향 및 90° 방향에 있어서의 본 실시형태의 기능성 세선 패턴의 공간 주파수와, LCD 화소 패턴의 공간 주파수의 간섭을 약하게 할 수 있어, 모아레가 발생하는 것을 저감시킬 수 있다.
- [0137] 제 1 실시형태 내지 제 3 실시형태까지의 설명에서는, 라인상 액체로 이루어지는 폐쇄된 대략 다각형 도형을 사각형 도형으로 하고, 대략 사각형 도형으로 이루어지는 기능성 세선 패턴을 형성하는 경우에 대해 나타냈지만, 이것에 한정되는 것은 아니며, 라인상 액체로 이루어지는 폐쇄된 대략 다각형 도형을 삼각형, 오각형, 육각형 등으로 하고, 대략 다각형상 세선으로 이루어지는 기능성 세선 패턴을 형성할 수 있다.
- [0138] [제 4 실시형태]
- [0139] 도 18 은 대략 다각형 도형이 대략 삼각형 도형인 경우의 기능성 세선 패턴 형성을 설명하는 도면으로서, (a) 는 기재 상에 대략 삼각형 도형을 형성하도록 라인상 액체를 부여한 상태를 나타내는 도면, (b) 는 대략 삼각형

도형의 기능성 세션 패턴이 형성된 상태를 나타내는 도면이다.

- [0140] 라인상 액체로 이루어지는 폐쇄된 대략 다각형 도형을 삼각형 도형으로 함으로써, 도 18(a)에 나타내는 바와 같이, 각각 삼각형상으로 형성된 내측 세션 (31) 과 외측 세션 (32) 으로 이루어지는 대략 삼각형 도형의 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 를 형성할 수 있다. 인접하는 외측 세션 (32) 은, 최대 곡률부에서 접속되어 있다.
- [0141] 이러한 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 로 이루어지는 기능성 세션 패턴 전구체의 내측 세션 (31) 을 제거함으로써, 도 18(b)에 나타내는 바와 같이, 제거하지 않고 잔류시키는 외측 세션 (32), 즉 대략 삼각형 도형의 기능성 세션 패턴 전구체로 이루어지는 기능성 세션 패턴을 형성할 수 있다.
- [0142] [제 5 실시형태]
- [0143] 도 19는 대략 다각형 도형이 대략 육각형 도형인 경우의 기능성 세션 패턴 형성을 설명하는 도면으로서, (a)는 기재 상에 대략 육각형 도형을 형성하도록 라인상 액체를 부여한 상태를 나타내는 도면, (b)는 대략 육각형 도형의 기능성 세션 패턴이 형성된 상태를 나타내는 도면이다.
- [0144] 라인상 액체로 이루어지는 폐쇄된 대략 다각형 도형을 육각형으로 함으로써, 도 19(a)에 나타내는 바와 같이, 각각 육각형상으로 형성된 내측 세션 (31) 과 외측 세션 (32) 으로 이루어지는 대략 육각형 도형의 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 를 형성할 수 있다. 인접하는 외측 세션 (32) 은, 최대 곡률부에서 접속되어 있다.
- [0145] 이러한 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 로 이루어지는 기능성 세션 패턴 전구체의 내측 세션 (31) 을 제거함으로써, 도 19(b)에 나타내는 바와 같이, 제거하지 않고 잔류시키는 외측 세션 (32), 즉 대략 육각형 도형의 기능성 세션 패턴 전구체를 이차원적으로 복수 나란히 형성하여 이루어지는 기능성 세션 패턴을 형성할 수 있다.
- [0146] 이하에, 제 1 실시형태 내지 제 5 실시형태의 각 양태에 적용 가능한 구성에 대해 설명한다.
- [0147] 기능성 세션 패턴을 대략 다각형상 세션 (외측 세션 (32))에 의해 구성하는 경우, 대략 다각형 도형의 1 변의 길이는, 자유롭게 조정할 수 있다. 예를 들어, 1 변의 길이는, 50 μm 이상, 100 μm 이상, 200 μm 이상, 300 μm 이상, 400 μm 이상, 500 μm 이상, 나아가서는 1 mm 이상인 것이 바람직하다. 이와 같은 비교적 큰 대략 다각형 도형을 형성하는 경우에도, 라인상 액체를 폐쇄된 대략 다각형 도형으로서 부여함으로써, 안정적인 세션 형성을 실현할 수 있다. 크기에 상관없이 안정적인 세션 형성을 실현할 수 있기 때문에, 1 변의 길이의 상한은 특별히 한정되지 않고, 용도에 따라 적절히 설정할 수 있다. 대략 다각형 도형을 구성하는 적어도 1 개의 변이 상기의 범위인 것이 바람직하고, 모든 변이 상기의 범위인 것이 더욱 바람직하다.
- [0148] 또, 대략 다각형 도형은 정다각형 도형에 한정되지 않고, 대략 다각형 도형을 구성하는 각 변의 길이나, 각 내각의 각도는, 서로 상이해도 된다. 또, 제 1 실시형태 내지 제 3 실시형태에 있어서, 대략 다각형 도형을 기재의 길이 방향에 대해 각 변이 45°로 경사지는 사각형 도형으로서 구성했지만, 30°와 60°의 조합, 혹은 15°와 75°의 조합이어도 된다.
- [0149] 제 1 실시형태 내지 제 5 실시형태의 설명에서는, 기재 상에 기능성 세션 패턴 전구체를 복수 형성할 때, 이들 복수의 기능성 세션 패턴 전구체를 소정의 피치로 형성하는 경우에 대해 주로 설명했지만, 이것에 한정되는 것은 아니다.
- [0150] 또, 기재 상에 형성되는 복수의 라인상 액체에 의해, 복수종의 서로 상이한 대략 다각형 도형을 형성해도 된다. 이로써, 복수종의 서로 상이한 대략 다각형 도형으로 이루어지는 기능성 세션 패턴 전구체를 조합한 기능성 세션 패턴을 형성할 수 있다. 예를 들어, 상기 서술한 제 1 라인상 액체와 제 2 라인상 액체는, 동일 형상인 것이 바람직하지만, 이것에 한정되지 않고, 상사(相似)이어도 되고, 예를 들어 사각형 도형과 육각형 도형의 조합과 같이 상이한 형상이어도 된다.
- [0151] 라인상 액체를 형성하기 위한 액체(잉크)에 함유되는 기능성 재료는, 기재에 특정한 기능을 부여하기 위한 재료이면 특별히 한정되지 않는다. 특정한 기능을 부여한다란, 예를 들어, 도전성 재료를 사용하여 기재에 도전성을 부여하는 것이나, 절연성 재료를 사용하여 기재에 절연성을 부여하는 것을 말한다. 기능성 재료는, 그 기능성 재료가 부여되는 기재 표면을 구성하는 재료와는 상이한 재료인 것이 바람직하다. 기능성 재료로서, 예를 들어 도전성 재료, 절연성 재료, 반도체 재료, 광학 필터 재료, 유전체 재료 등을 바람직하게 예시할 수 있다. 특히 기능성 재료는 도전성 재료 또는 도전성 재료 전구체인 것이 바람직하다. 도전성 재료

전구체는, 적절히 처리를 실시함으로써 도전성 재료로 변화시킬 수 있는 것을 가리킨다.

- [0152] 도전성 재료로는, 예를 들어, 도전성 미립자, 도전성 폴리머 등을 바람직하게 예시할 수 있다.
- [0153] 도전성 미립자로는 특별히 한정되지 않지만, Au, Pt, Ag, Cu, Ni, Cr, Rh, Pd, Zn, Co, Mo, Ru, W, Os, Ir, Fe, Mn, Ge, Sn, Ga, In 등의 미립자를 바람직하게 예시할 수 있고, 그 중에서도, Au, Ag, Cu 와 같은 금속 미립자를 사용하면, 전기 저항이 낮고, 또한 부식에 강한 세션을 형성할 수 있기 때문에 바람직하다. 비용 및 안정성의 관점에서, Ag 를 포함하는 금속 미립자가 가장 바람직하다. 이들 금속 미립자의 평균 입자경은, 바람직하게는 1 ~ 100 nm 의 범위, 보다 바람직하게는 3 ~ 50 nm 의 범위이다. 평균 입자경은, 체적 평균 입자경이고, 말변사 제조 제타사이저 1000HS 에 의해 측정할 수 있다.
- [0154] 또, 도전성 미립자로서, 카본 미립자를 사용하는 것도 바람직하다. 카본 미립자로는, 그래파이트 미립자, 카본 나노 튜브, 풀러렌 등을 바람직하게 예시할 수 있다.
- [0155] 도전성 폴리머로는 특별히 한정되지 않지만, π 공액계 도전성 고분자를 바람직하게 들 수 있다.
- [0156] π 공액계 도전성 고분자로는, 예를 들어, 폴리티오펜류, 폴리피롤류, 폴리인돌류, 폴리카르바졸류, 폴리아닐린류, 폴리아세틸렌류, 폴리푸란류, 폴리파라페닐렌류, 폴리파라페닐렌비닐렌류, 폴리파라페닐렌솔라이드류, 폴리아줄렌류, 폴리이소티아나프텐류, 폴리티아질류 등의 사슬형 도전성 폴리머를 이용할 수 있다. 그 중에서도, 높은 도전성이 얻어지는 점에서, 폴리티오펜류나 폴리아닐린류가 바람직하다. 폴리에틸렌디옥시티오펜인 것이 가장 바람직하다.
- [0157] 도전성 폴리머는, 보다 바람직하게는, 상기 서술한 π 공액계 도전성 고분자와 폴리아니온을 포함하여 이루어지는 것이다. 이러한 도전성 폴리머는, π 공액계 도전성 고분자를 형성하는 전구체 모노머를, 적절한 산화제와 산화 촉매와, 폴리아니온의 존재하에서 화학 산화 중합함으로써 용이하게 제조할 수 있다.
- [0158] 도전성 폴리머는 시판되는 재료도 바람직하게 이용할 수 있다. 예를 들어, 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)과 폴리스티렌술포산으로 이루어지는 도전성 폴리머(PEDOT/PSS 로 약기)가, H. C. Starck 사로부터 CLEVIOS 시리즈로서, Aldrich 사로부터 PEDOT-PASS483095, 560598 로서, Nagase Chemtex 사로부터 Denatron 시리즈로서 시판되고 있다. 또, 폴리아닐린이, 닛산 화학사로부터 ORMECON 시리즈로서 시판되고 있다.
- [0159] 기재 (1) 상에 부여되는 라인상 액체 (2) 중에 있어서의 기능성 재료의 함유율은, 라인상 액체 (2) 의 전체량에 대하여 0.01 중량% 이상 1 중량% 이하의 범위인 것이 바람직하다. 함유율은, 라인상 액체 (2) 가 기재 (1) 상에 부여된 직후의 건조되기 전의 값이다. 기능성 재료의 함유율이 0.01 중량% 이상 1 중량% 이하의 범위임으로써, 커피 스테인 현상에 의한 세션 형성이 더욱 안정화된다.
- [0160] 기능성 재료를 함유시키는 액체로는, 예를 들어 물이나 유기 용제 등의 1 종 또는 2 종 이상을 조합하여 사용할 수 있다. 유기 용제는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 1,2-헥산디올, 2-메틸-2,4-펜탄디올, 1,3-부탄디올, 1,4-부탄디올, 프로필렌글리콜 등의 알코올류, 디에틸렌글리콜모노메틸에테르, 디에틸렌글리콜모노에틸에테르, 디에틸렌글리콜모노부틸에테르, 트리에틸렌글리콜모노메틸에테르, 디프로필렌글리콜모노메틸에테르, 디프로필렌글리콜모노에틸에테르 등의 에테르류 등을 예시할 수 있다.
- [0161] 또, 기능성 재료를 함유시키는 액체는, 본 발명의 효과를 저해하지 않는 범위에서, 계면 활성제 등 여러 가지 첨가제를 포함해도 된다. 계면 활성제를 사용함으로써, 예를 들어, 액적 토출 장치를 사용하여 기재 (1) 상에 라인상 액체 (2) 를 형성하는 경우 등에, 표면 장력 등을 조정하여 토출의 안정화를 도모하는 것 등이 가능해진다. 계면 활성제로는, 특별히 한정되지 않지만, 실리콘계 계면 활성제 등을 사용할 수 있다. 실리콘계 계면 활성제란 디메틸폴리실록산의 측사슬 또는 말단을 폴리에테르 변성한 것이고, 예를 들어, 신에츠 화학공업 제조의 KF-351A, KF-642 나 빅케미사 제조의 BYK347, BYK348 등이 시판되고 있다. 계면 활성제의 함유율은, 라인상 액체 (2) 의 전체량에 대하여 1 중량% 이하인 것이 바람직하다.
- [0162] 기능성 재료를 포함하는 액체가 부여되는 기재는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 유리, 플라스틱 (폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 아크릴, 폴리에스테르, 폴리아미드 등), 금속 (구리, 니켈, 알루미늄, 철 등이나, 혹은 합금), 세라믹 등을 들 수 있고, 이들은 단독으로 사용해도 되고, 접합 (貼合) 한 상태로 사용해도 된다. 그 중에서도, 플라스틱이 바람직하고, 폴리에틸렌테레프탈레이트나, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌과 같은 폴리올레핀 등이 바람직하다.
- [0163] 세션에 포함되는 기능성 재료는, 도전성 재료인 것이 바람직하다. 도전성 재료를 사용함으로써, 그 세션의 집합체에 의해 구성되는 패턴을 투명 도전막 (전극막 혹은 투명 전극이라고도 한다) 으로서 바람직하게 사용할

수 있다.

[0164] 투명 도전막이 부착된 기재의 용도는, 특별히 한정되지 않지만, 여러 가지 전자 기기가 구비하는 여러 가지 디바이스에 사용할 수 있다. 본 발명의 효과를 현저하게 발휘하는 관점에서, 예를 들어, 액정, 플라즈마, 유기 일렉트로 루미네선스, 필드 이미션 등의 각종 방식의 디스플레이용 투명 전극으로서, 혹은, 터치 패널이나 휴대 전화, 전자 페이퍼, 각종 태양 전지, 각종 일렉트로루미네선스 조광 소자 등에 사용되는 투명 전극으로서 바람직하게 사용할 수 있다. 스마트폰, 태블릿 단말 등과 같은 전자 기기의 터치 패널 센서로서 투명 도전막이 부착된 기재를 사용하는 것은 특히 바람직하다. 터치 패널 센서로서 사용하는 경우에는, 투명 기재의 양면의 투명 도전막 (X 전극 및 Y 전극) 으로서, 상기 서술한 기능성 세션 패턴을 사용하는 것이 바람직하다.

[0165] 실시예

[0166] 이하에, 본 발명의 실시예에 대해 설명하지만, 본 발명은 이러한 실시예에 의해 한정되지 않는다.

[0167] 1. 패턴의 형성

[0168] [실시예 1]

[0169] 기능성 세션 패턴 (1) 의 형성

[0170] <잉크의 조성>

[0171] 잉크 (기능성 재료를 포함하는 액체) 로서, 이하의 조성의 것을 조제하였다.

[0172] · 은 나노 입자 (평균 입자경 : 20 nm) : 0.23 중량%

[0173] · 계면 활성제 (빅케미사 제조 「BYK348」) : 0.05 중량%

[0174] · 디에틸렌글리콜모노부틸에테르 (약칭 : DEGBE) (분산매) : 20 중량%

[0175] · 물 (분산매) : 잔량

[0176] <기재>

[0177] 기재로서, 기능성 재료를 포함하는 액체의 접촉각이 20.3° 가 되도록 표면 처리가 실시된 PET 기재를 준비하였다. 표면 처리로는, 신코 전기 계장사 제조 「PS-1M」 을 사용하여 코로나 방전 처리를 실시하였다.

[0178] <패터닝>

[0179] 잉크젯 헤드 (코니카 미놀타사 제조 「KM1024iLHE-30」 (표준 액적 용량 30 pL)) 를 기재에 대해 상대 이동시키면서 그 잉크젯 헤드로부터 잉크를 토출하여, 도 4(a) 에 나타내는 바와 같이, 기재 상에, 기능성 재료를 포함하는 제 1 라인상 액체 (2) 에 의해 내측 가장자리와 외측 가장자리를 갖는 폐쇄된 대략 다각형 도형을 복수 형성하였다. 대략 다각형 도형은, 기재의 길이 방향에 대해 각 변이 45° 로 경사지는 사각형이다.

[0180] 이들 제 1 라인상 액체 (2) 를 건조시킴으로써, 그 제 1 라인상 액체 (2) 의 내측 가장자리 (21) 및 외측 가장자리 (22) 에 기능성 재료를 선택적으로 퇴적시켜, 도 4(b) 에 나타내는 바와 같이, 내측 세션 (31) 및 외측 세션 (32) 으로 이루어지는 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 를 복수 형성하였다. 얻어진 각 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 의 내측 세션 (31) 및 외측 세션 (32) 은, 기재의 길이 방향에 대해 각 변이 45° 로 경사지는 사각형이다. 이 사각형은, 대향하여 쌍이 되는 외측 세션 (32) 의 간격 (메시 피치) (MP) 이 1.43 mm 이다.

[0181] 이어서, 잉크젯 헤드를 기재에 대해 상대 이동시키면서 그 잉크젯 헤드로부터 잉크를 토출하여, 도 5(a) 에 나타내는 바와 같이, 기재 상에, 기능성 재료를 포함하는 제 2 라인상 액체 (4) 에 의해 내측 가장자리와 외측 가장자리를 갖는 폐쇄된 대략 다각형 도형을 복수 형성하였다. 대략 다각형 도형은, 기재의 길이 방향에 대해 각 변이 45° 로 경사지는 사각형 도형이다. 제 2 라인상 액체 (4) 의 형성 위치는, 제 2 라인상 액체 (4) 의 사각형의 정점부를, 앞서 형성된 제 1 기능성 세션 패턴 전구체 (3) 의 외측 세션 (32) 의 최대 곡률부 (321) 와 교차 영역 (G) 을 형성하지 않게 접하게 하거나, 혹은 중복시키도록 설정하였다.

[0182] 이들 제 2 라인상 액체 (4) 를 건조시킴으로써, 그 제 2 라인상 액체 (4) 의 내측 가장자리 (41) 및 외측 가장자리 (42) 에 기능성 재료를 선택적으로 퇴적시켜, 도 5(b) 에 나타내는 바와 같이, 내측 세션 (51) 및 외측 세션 (52) 으로 이루어지는 제 2 기능성 세션 패턴 전구체 (5) 를 복수 형성하였다. 얻어진 각 제 2 기능성 세션 패턴 전구체 (5) 의 내측 세션 (51) 및 외측 세션 (52) 은, 기재의 길이 방향에 대해 각 변이 45° 로 경사

지는 사각형이다. 이 사각형은, 대향하여 쌍이 되는 외측 세선 (32) 의 간격 (메시 피치) (MP) 이 1.43 mm 이다.

[0183] 제 1 기능성 세선 패턴 전구체 (3) 의 외측 세선 (32) 과, 제 2 기능성 세선 패턴 전구체 (5) 의 외측 세선 (52) 은 서로 접속되어 있고, 제 1 기능성 세선 패턴 전구체 (3) 의 내측 세선 (31) 과, 제 2 기능성 세선 패턴 전구체 (5) 의 내측 세선 (51) 은, 서로 접속되지 않고 독립되어 있다.

[0184] 이상의 공정에서는, 70 ℃ 로 가열된 스테이지 상에 배치한 기재에 라인상 액체를 패터닝함으로써, 라인상 액체의 건조를 촉진시키고 있다. 또, 형성된 세선에는, 130 ℃ 의 오븐으로, 10 분간의 소성 처리를 실시하였다.

[0185] 기능성 세선 패턴 (2) 의 형성

[0186] 기능성 세선 패턴 (1) 을 구성하는 기능성 세선 패턴 전구체 (3, 5) 의 외측 세선 (32, 52) 에 선택적으로 구리 전해 도금을 실시하여, 도 10 에 나타낸 것과 동일한 기능성 세선 패턴 (2) 을 얻었다. 구리 전해 도금은 하기 도금 조건에 의해 실시하였다.

[0187] <도금 조건>

[0188] 기능성 세선 패턴 (1) 이 형성된 기재의 도전면으로부터 급전하여, 하기 도금욕 내에서 전해 도금을 실시하였다. 애노드를 도금용 구리판과 접속하고, 도금욕 내에서 구리판으로부터 30 mm 떨어진 위치에 기재를 설치하였다. 0.2 A 의 정전류로 1 분간 도금 처리하였다. 도금 종료 후, 기재를 수세하고, 건조시켰다.

[0189] <도금욕>

[0190] 황산구리 5 수화물 20 g, 1 N 염산 1.3 g, 광택 부여제 (멜텍스사 제조 「ST901C」) 5 g 을, 이온 교환수로 1000 ml 가 되도록 조제하였다.

[0191] 기능성 세선 패턴 (3) 의 형성

[0192] 기능성 세선 패턴 (2) 을 구성하는 외측 세선 (32) 및 외측 세선 (52) 에 선택적으로 니켈 전해 도금을 실시함과 함께, 도금액에 의해 내측 세선 (31) 및 내측 세선 (51) 을 제거하여, 도 11 에 나타낸 것과 동일한 기능성 세선 패턴 (3) 을 얻었다. 니켈 전해 도금은 하기 도금 조건에 의해 실시하였다.

[0193] <도금 조건>

[0194] 기능성 세선 패턴 (2) 이 형성된 기재의 도전면으로부터 급전하여, 하기 도금욕 내에서 전해 도금을 실시하였다. 애노드를 도금용 니켈판과 접속하고, 도금욕 내에서 니켈판으로부터 30 mm 떨어진 위치에 기재를 설치하였다. 0.2 A 의 정전류로 30 초간 도금 처리하였다. 도금액에 의해 내측 세선 (31) 및 내측 세선 (51) 을 충분히 제거하기 위해서, 도금 종료 후, 기재를 도금욕 내에서 10 분간 방치한 후, 수세하고, 건조시켰다.

[0195] <도금욕>

[0196] 황산니켈 240 g, 염화니켈 45 g, 붕산 30 g 을, 이온 교환수로 1000 ml 가 되도록 조제하였다.

[0197] [실시예 2 ~ 10, 비교예 1]

[0198] 표 1 에 나타내는 바와 같이, 실시예 2 내지 실시예 5 까지는, 실시예 1 에 대해 길이 방향 길이 (L) 를 파라미터로서 변경하였다. 실시예 6 은, 실시예 1 에 대해 길이 방향 길이 (L) 및 최대 곡률부 선평을 파라미터로서 변경하였다. 실시예 7 내지 실시예 10 은 실시예 1 에 대해 길이 방향 길이 (L) 및 최대 곡률부 곡률 반경 (R) 을 파라미터로서 변경하였다. 비교예 1 은, 도 21 에 나타내는 교착 영역 (G) 이 형성된 기능성 세선 패턴이다.

[0199] 2. 평가 방법

[0200] 얻어진 기능성 세선 패턴 (3) 을 사용하여 전기 저항의 안정성과 모아레의 평가를 실시하였다.

[0201] 후술하는 표 1 에 있어서의 메시 피치 (MP) 는 도 20 에 있어서의 부호 (MP) 가 부여된 대향하는 외측 세선의 간격이며, 선평 (W1) 은 외측 세선의 선평이고, 길이 방향 길이 (L) 는, 최대 곡률부끼리의 중복 영역의 길이이고, 최대 곡률부 선평은 최대 곡률부에 있어서의 외측 세선의 선평이며, 최대 곡률부 곡률 반경 (R) 는, 최대

곡률부에 있어서의 곡률 반경이다.

- [0202] (1) 전기 저항의 안정성
- [0203] 7.4 mm × 150 mm 의 단책상 (短冊狀) 으로 기능성 세션 패턴 (3) 이 형성된 투명 기재를 30 부 준비하고, 120 ℃ 에서 10 분간의 소성 처리를 실시한 후, 각 단책상의 패턴의 단자간 저항값을 측정하고, 그 상대 표준 편차로부터 저항 안정성을 평가하였다.
- [0204] <평가 기준>
- [0205] ◎ : 저항값의 상대 표준 편차값이 30 % 이하
- [0206] ○ : 저항값의 상대 표준 편차값이 30 % 를 초과, 41 % 미만
- [0207] △ : 저항값의 상대 표준 편차값이 41 % 이상
- [0208] (2) 모아레
- [0209] 도금 처리 후의 기능성 세션 패턴 (3) 이 형성된 투명 기재를 55 인치 Full-HD 의 LCD 디스플레이 상에 배치하고, 30 cm 떨어진 위치에서 육안으로 보아, 이하의 평가 기준에 의해 모아레의 시인성을 평가하였다.
- [0210] ○ : 모아레는 시인할 수 없다
- [0211] △ : 모아레가 약간 시인된다
- [0212] × : 모아레가 분명히 시인된다
- [0213] 이하, 평가의 결과를 표 1 에 나타낸다.

표 1

	실시에										비교예
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
패턴 형성	메시 피치MP(mm)	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43	1.43
	선폭W1(μm)	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
	길이 방향 길이L(μm)	65	34	42	79	89	73	47	70	77	-
	최대 곡률반 선폭(μm)	8	8	8	8	8	10	8	8	8	8
	최대 곡률반 곡률 반경R(μm)	141	141	141	141	141	141	67	73	152	184
평가	저항 안정성	○	△	○	○	◎	◎	△	○	○	○
	모아레	○	○	○	○	△	△	○	○	△	x

[0214]

[0215]

3. 평가

[0216]

표 1로부터, 실시예 1 ~ 실시예 10은 비교예 1에 대해 전기 저항의 안정성을 갖고, 모아레가 잘 시인되지 않는 것을 확인하였다.

부호의 설명

[0217]

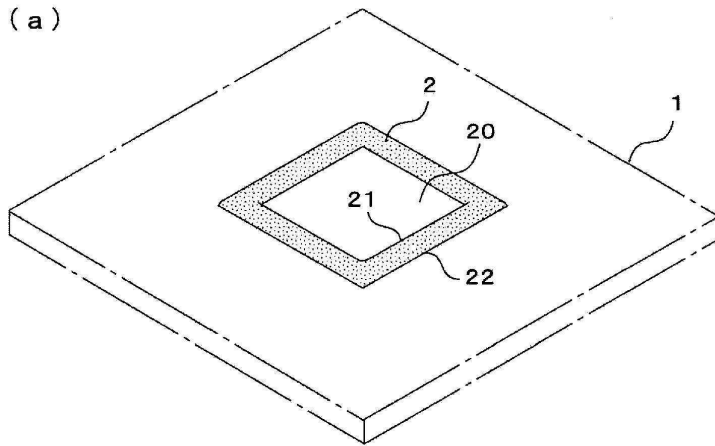
- 1 기재
- 2 제 1 라인상 액체
- 3 제 1 기능성 세션 패턴 전구체
- 4 제 2 라인상 액체
- 5 제 2 기능성 세션 패턴 전구체
- 6 급전 부재
- 7 X 전극

- 8 투명 도전막
- 9 인출 배선
- 10 Y 전극
- 11 기능성 세션 패턴 전구체
- 20 액체가 부여되어 있지 않은 영역
- 21 내측 가장자리
- 22 외측 가장자리
- 31 내측 세션
- 32 외측 세션
- 40 액체가 부여되어 있지 않은 영역
- 41 내측 가장자리
- 42 외측 가장자리
- 51 내측 세션
- 52 외측 세션
- 100 액체
- 101 가장자리
- 111 내측 세션
- 112 외측 세션
- 113 최대 곡률부
- 114 최대 곡률부
- 311 최대 곡률부
- 321 최대 곡률부
- 511 최대 곡률부
- 521 최대 곡률부

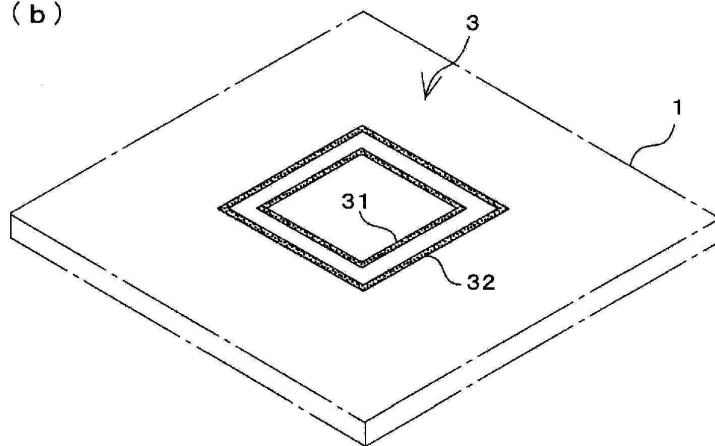
도면

도면1

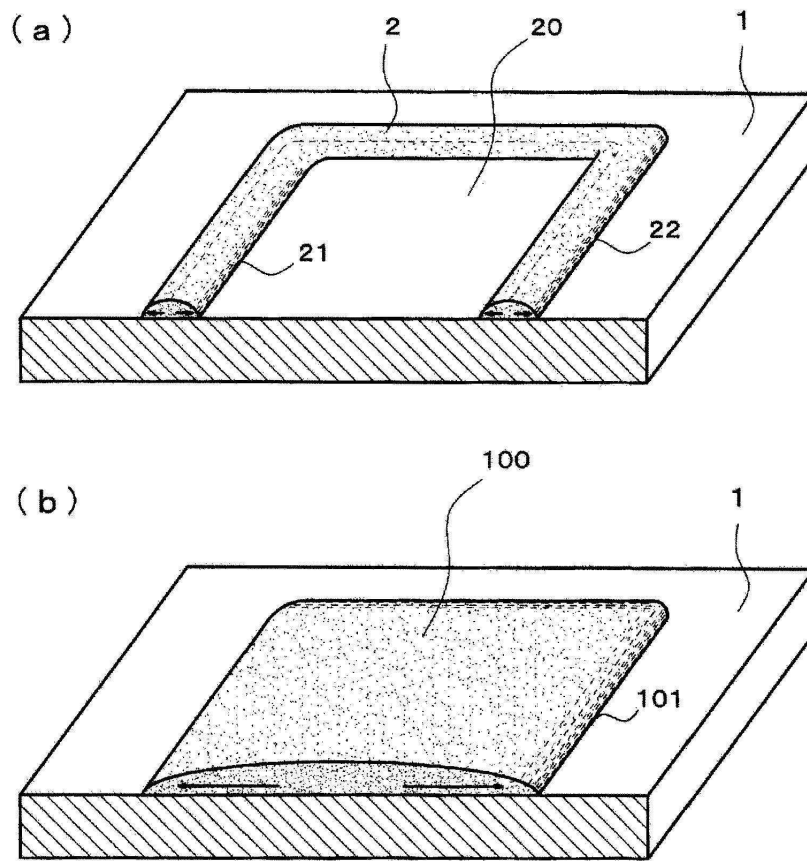
(a)



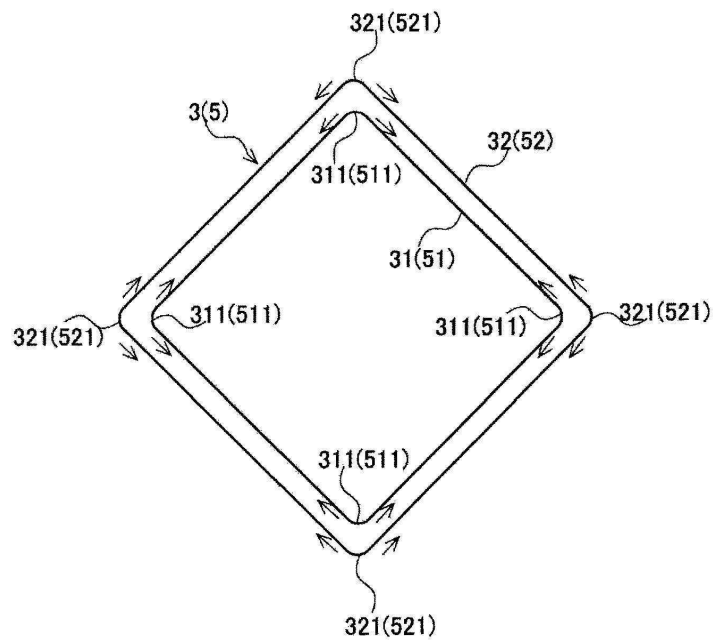
(b)



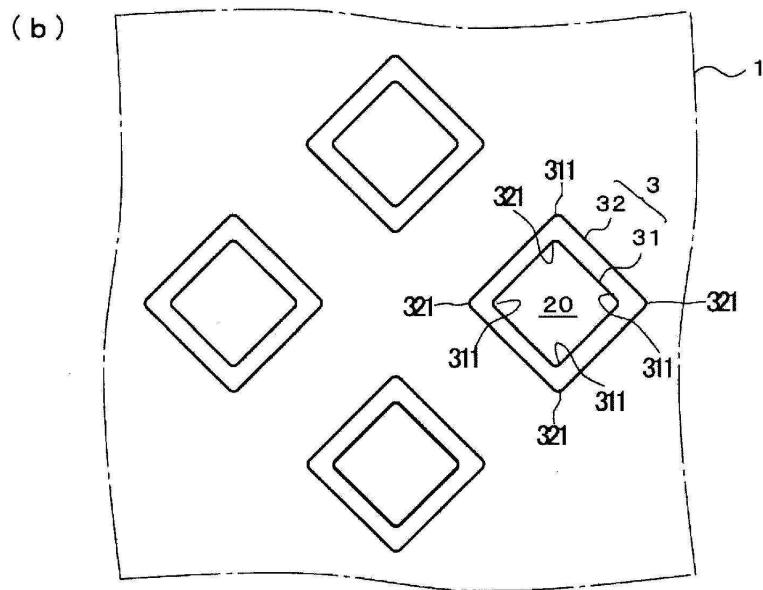
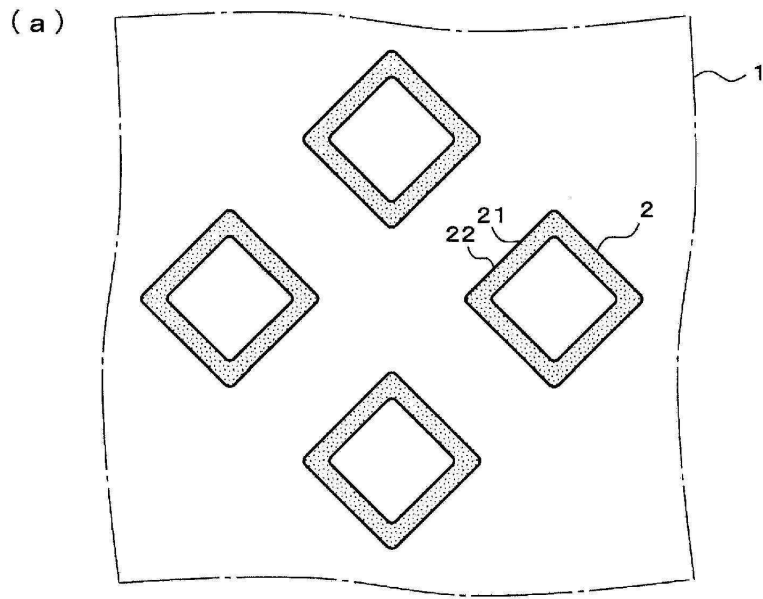
도면2



도면3

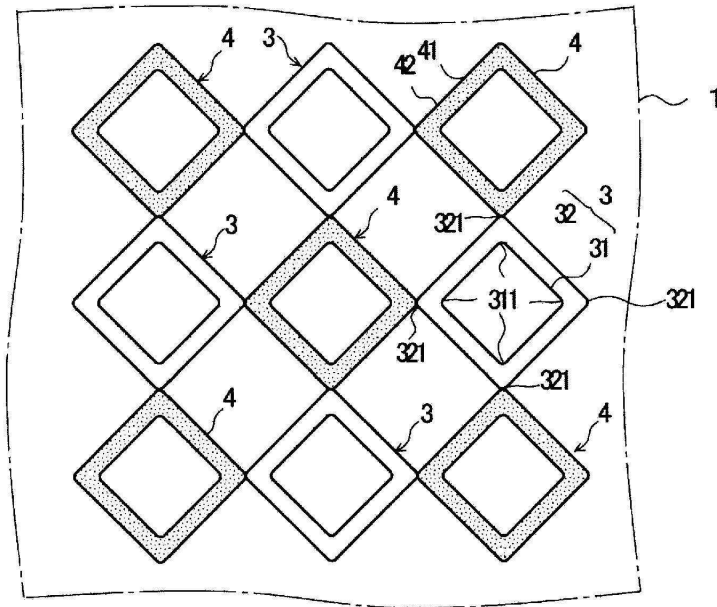


도면4

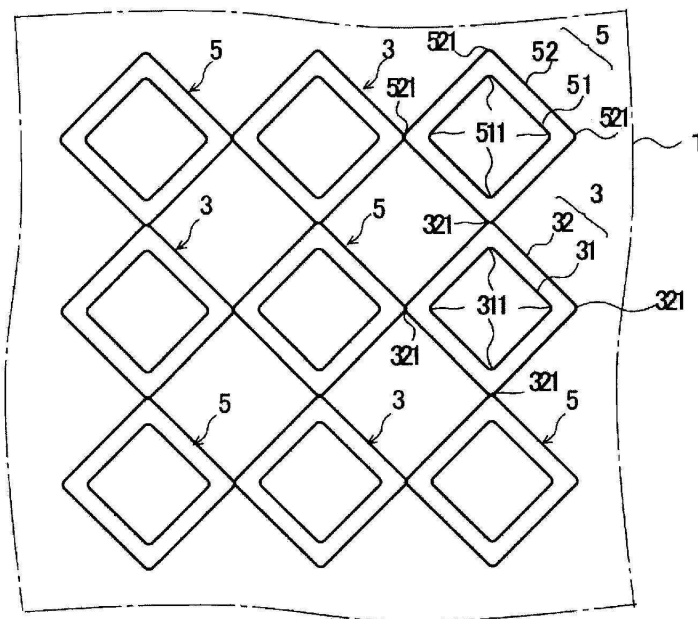


도면5

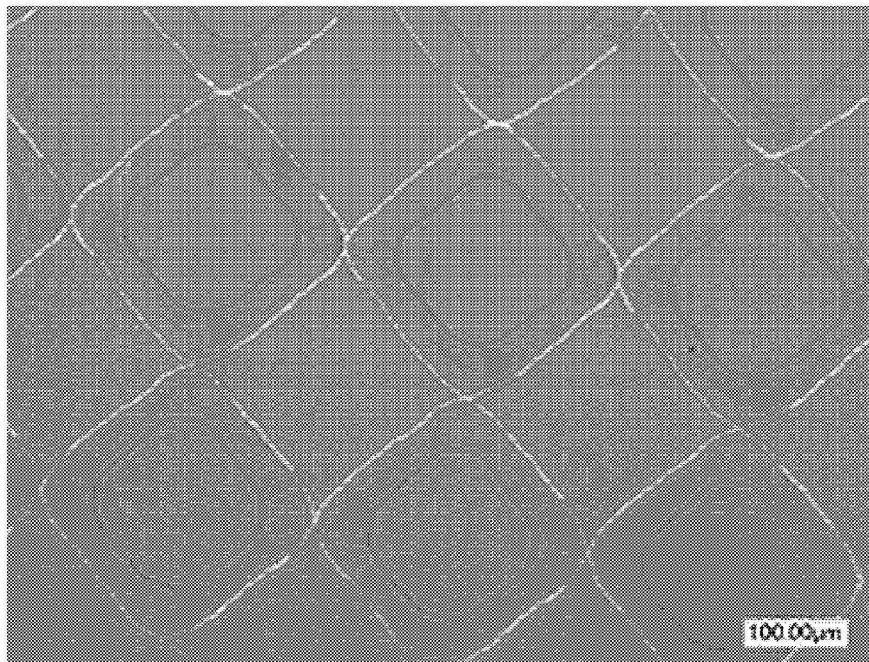
(a)



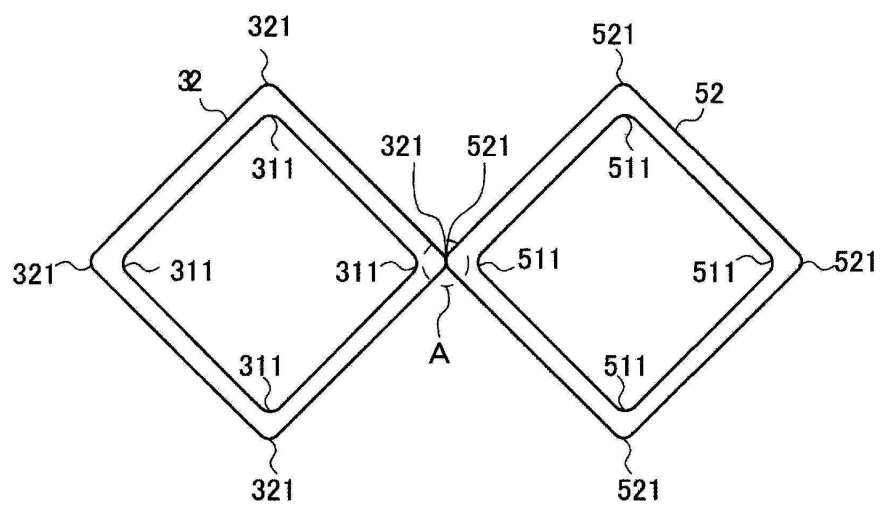
(b)



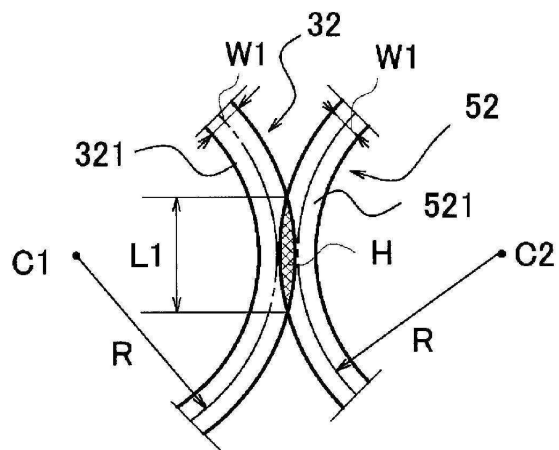
도면6



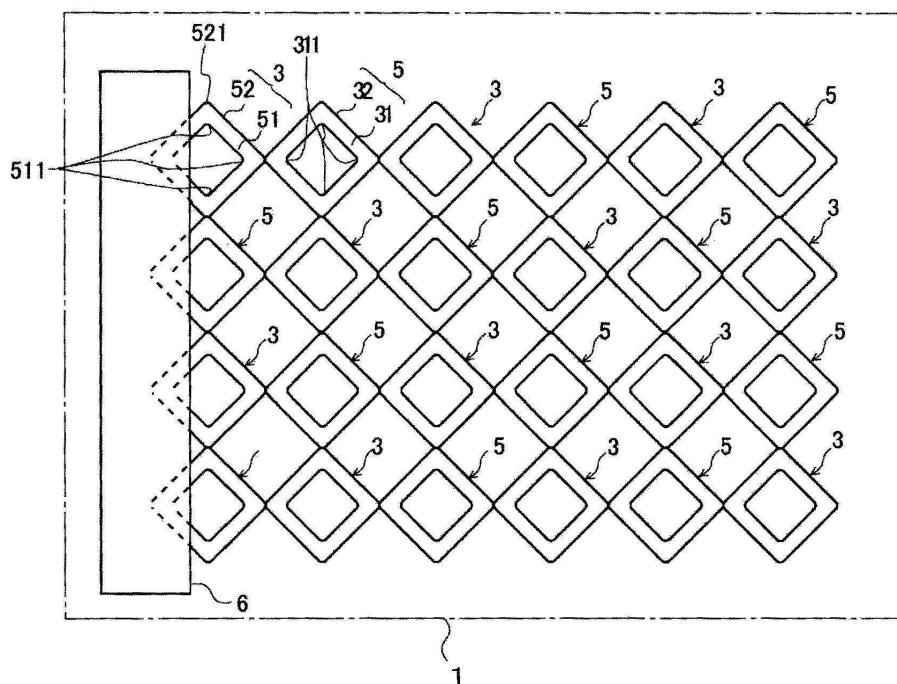
도면7



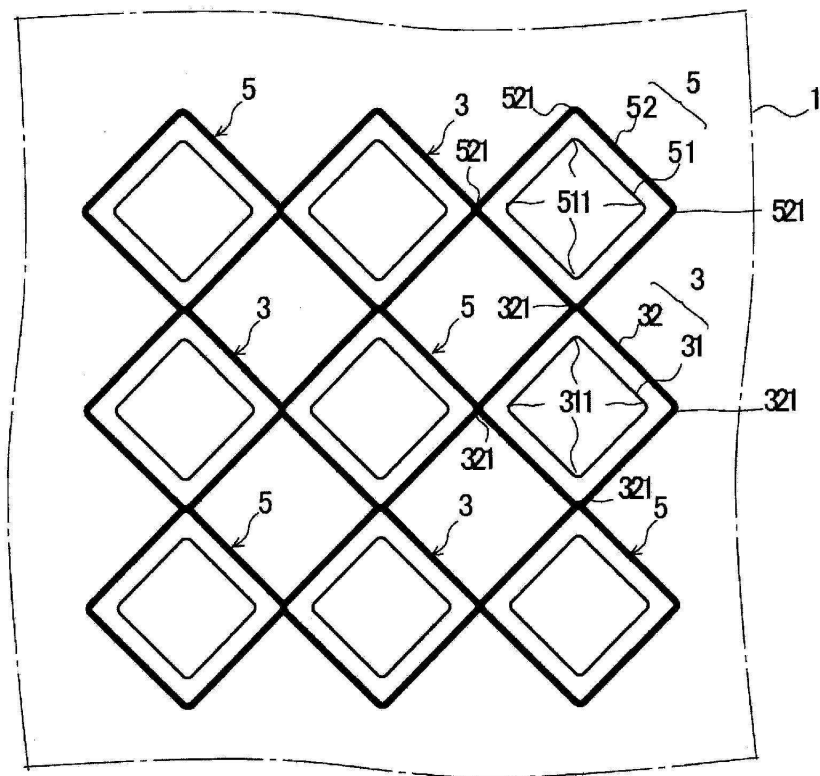
도면8



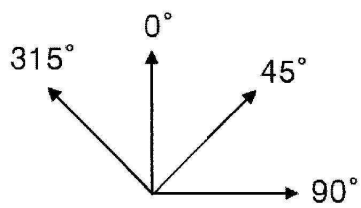
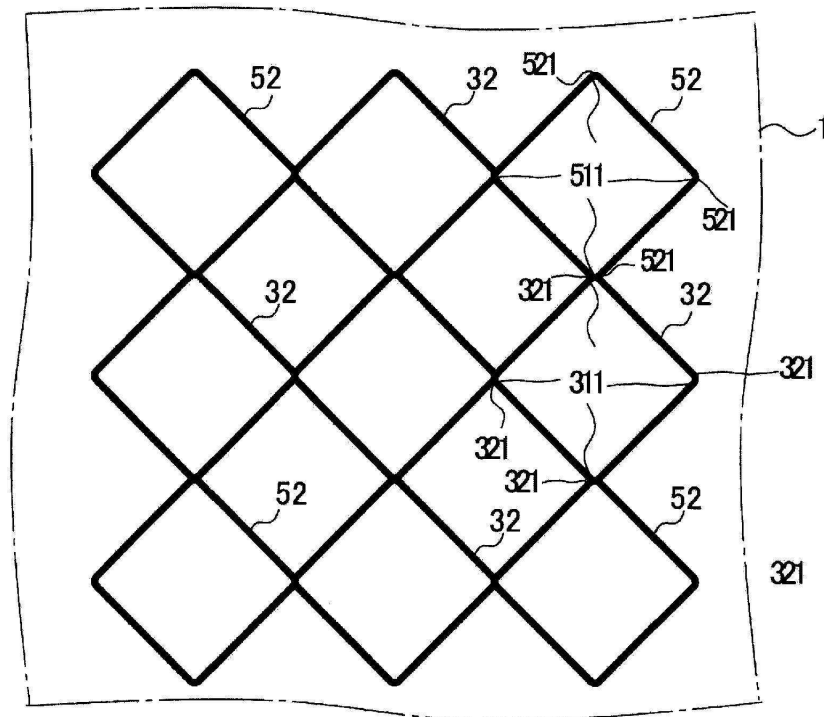
도면9



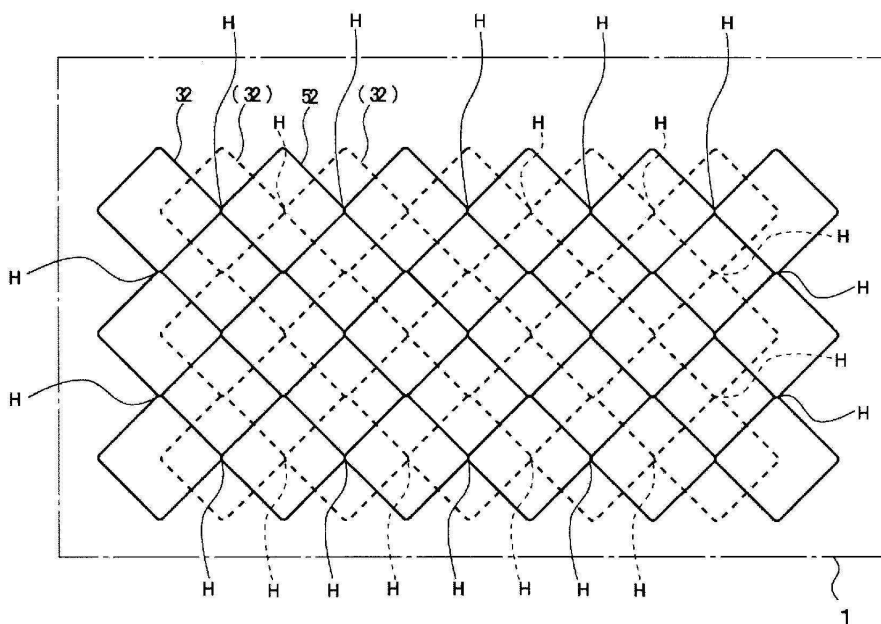
도면10



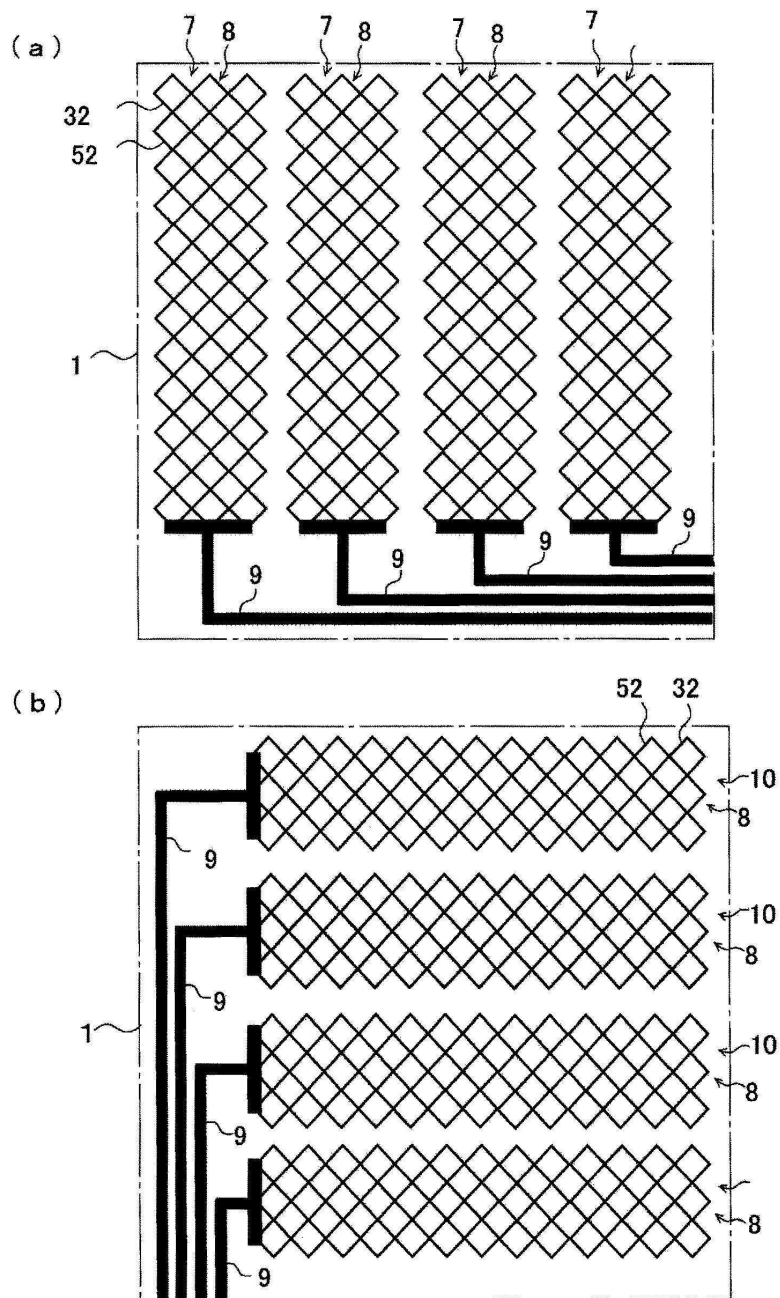
도면11



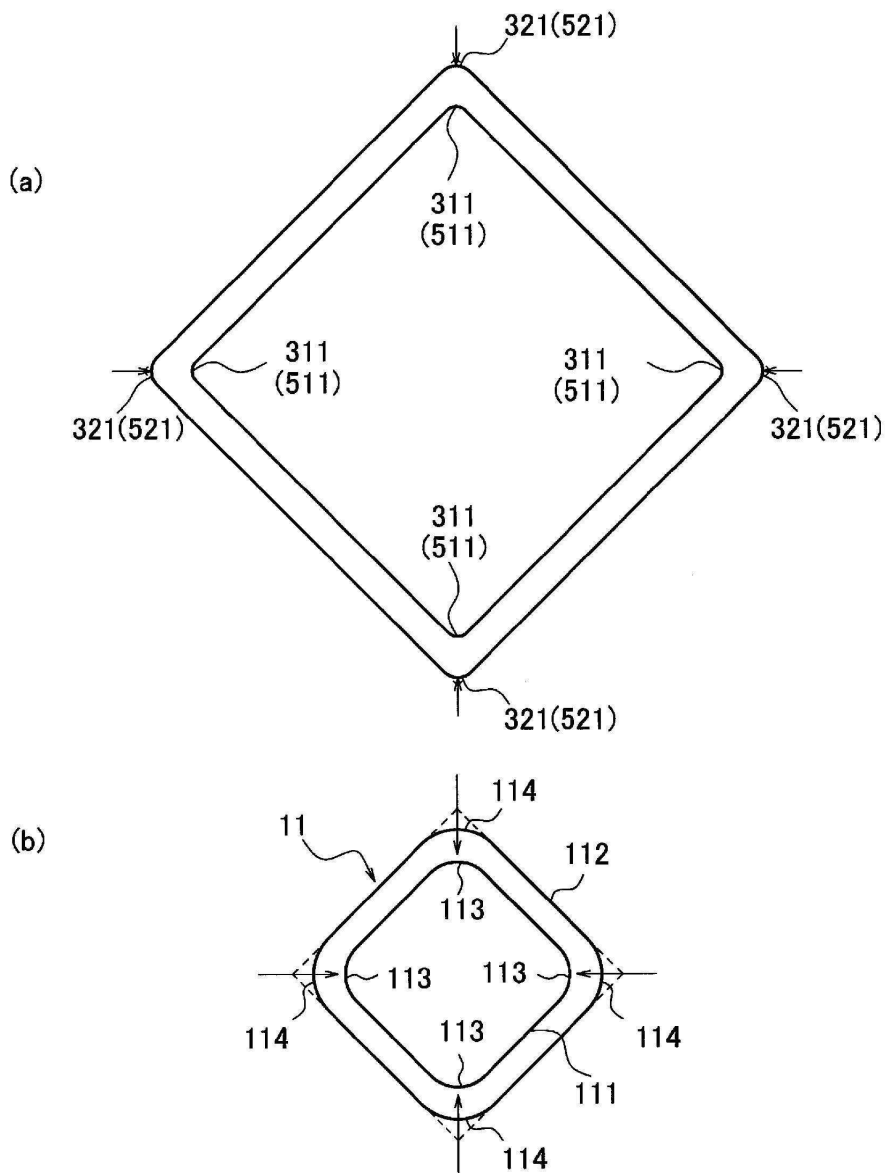
도면12



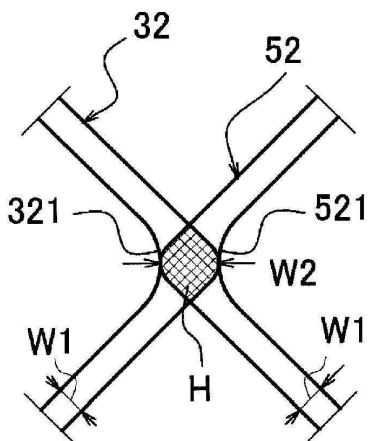
도면13



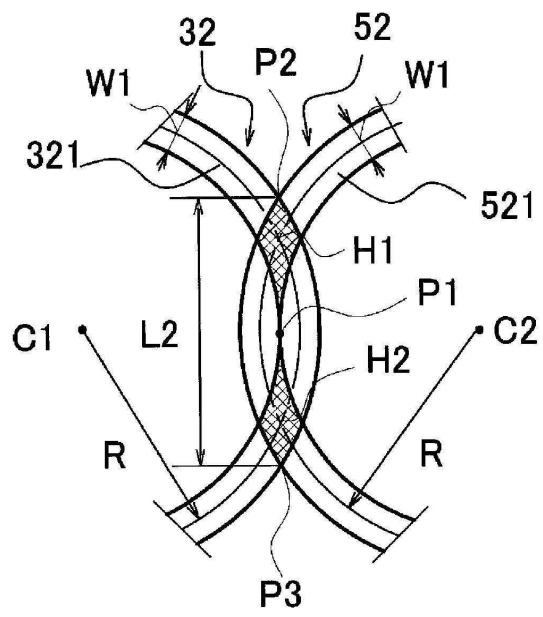
도면14



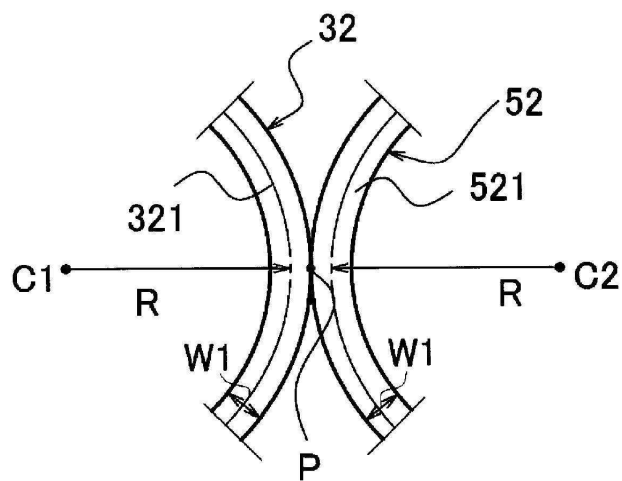
도면15



도면16

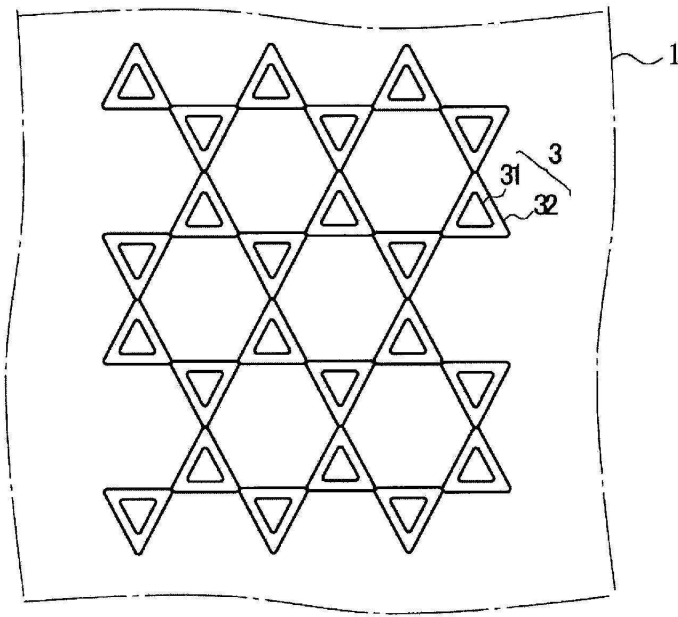


도면17

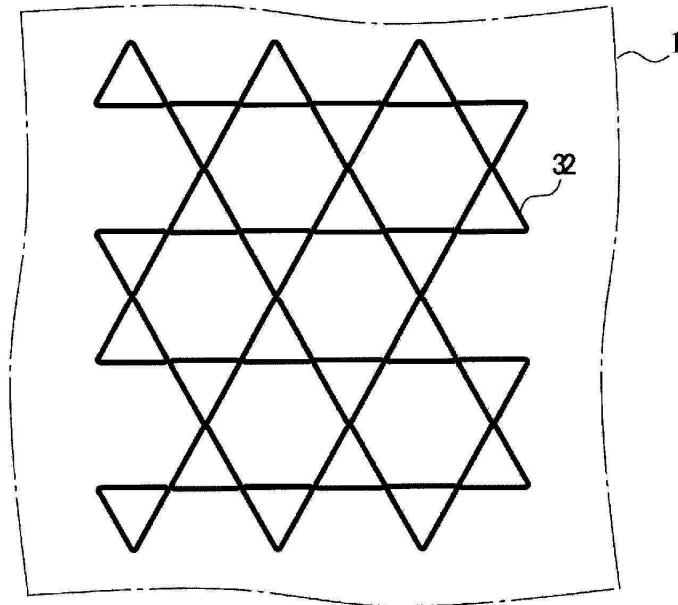


도면18

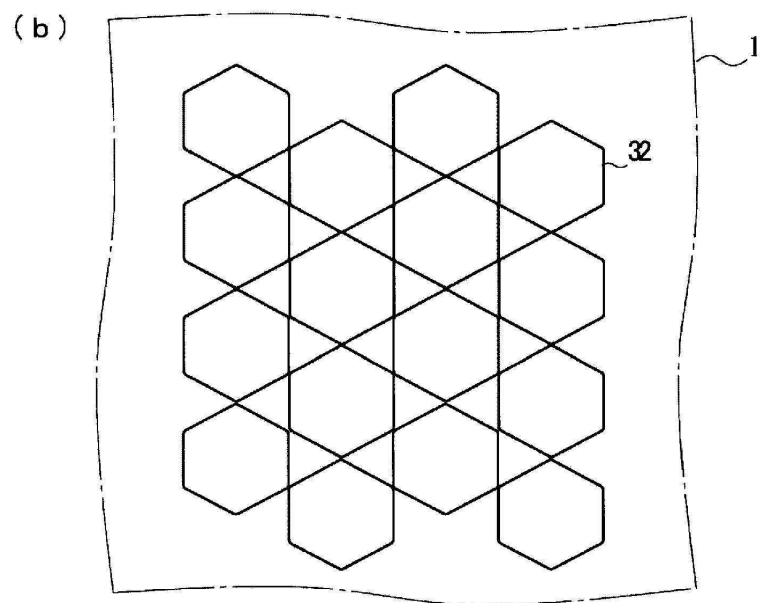
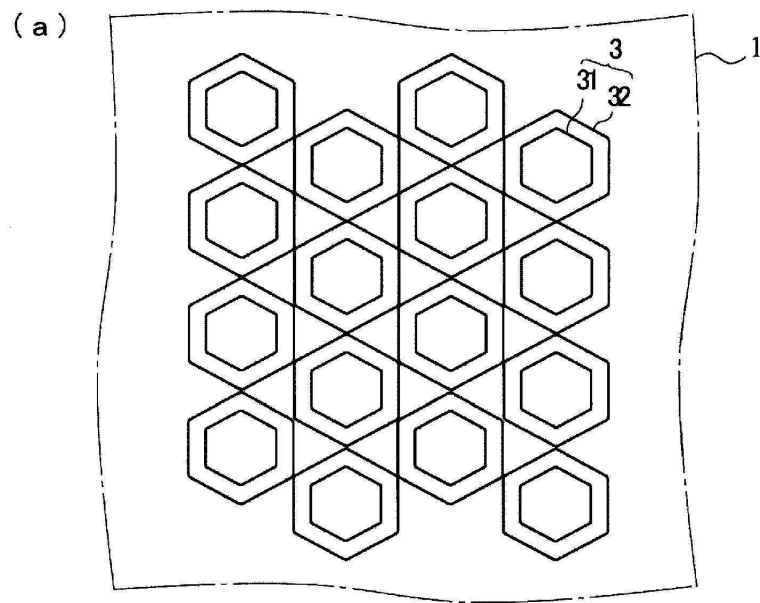
(a)



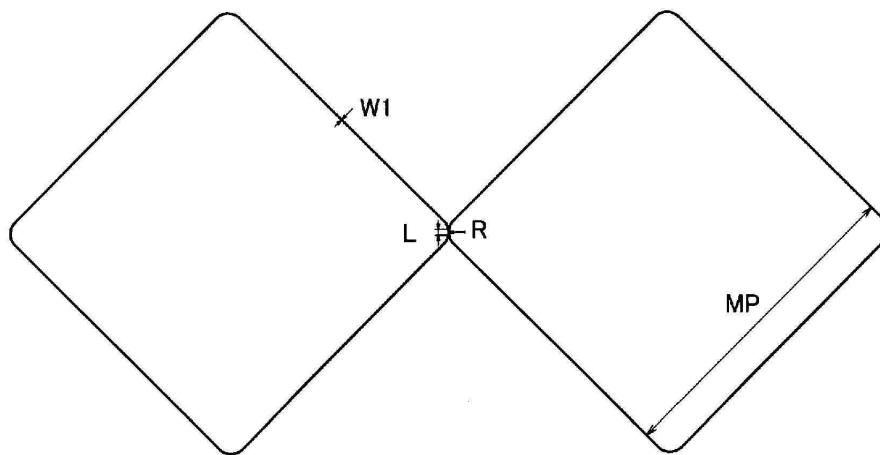
(b)



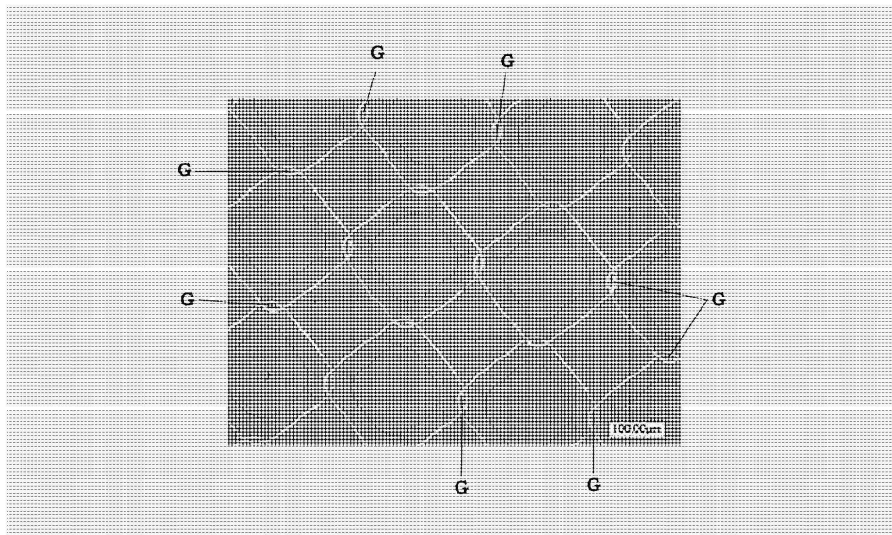
도면19



도면20



도면21



도면22

