



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년05월08일  
(11) 등록번호 10-1732908  
(24) 등록일자 2017년04월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01B 5/14 (2006.01) G06F 3/041 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2010-0080238  
(22) 출원일자 2010년08월19일  
심사청구일자 2015년08월17일  
(65) 공개번호 10-2011-0028218  
(43) 공개일자 2011년03월17일  
(30) 우선권주장  
200910306923.9 2009년09월11일 중국(CN)  
(56) 선행기술조사문헌  
WO2009107846 A1  
US20020008899 A1  
US20050209392 A1  
WO2006026743 A1

(73) 특허권자  
이노릭스 코퍼레이션  
중화민국 타이완 미아오리 카운티 350 주난 신추  
사이언스 파크 주난 사이트 케슈 로드 넘버 160  
(72) 발명자  
쉬, 위-루우  
타이완, 미아오리 카운티, 350 주난, 신추 사이언스  
파크, 주난 사이트, 케슈 로드., 넘버 160  
(74) 대리인  
김윤배, 이범일, 이상목, 강철중

전체 청구항 수 : 총 18 항

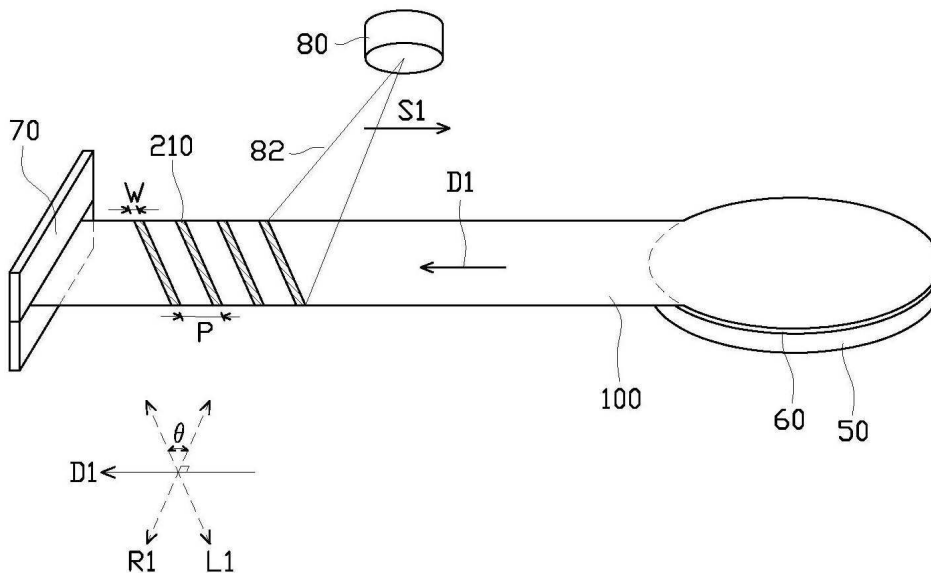
심사관 : 반성원

(54) 발명의 명칭 투광성 필름 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은, 복수개의 나노유닛을 포함하며 기준 방향을 가지는 필름을 제공하는 단계; 및 에너지빔을 이용하여, 상기 필름에, 상기 기준 방향에 평행으로도 수직으로도 되지 않으면서 서로 평행한 복수개의 제1무늬를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 투광성 필름의 제조방법을 제공한다.

대표도 - 도2



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

복수개의 나노유닛을 포함하며 주요 도전 방향에 평행한 기준 방향을 가지는 필름을 제공하는 단계; 및 필름을 조사하는 에너지빔을 이용하여, 상기 필름의 표면에, 상기 주요 도전 방향에 평행으로도 수직으로도 되지 않으면서 서로 평행하고 등간격으로 주기적으로 배열되는 복수개의 제1무늬를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 투광성 필름의 제조방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 필름을 제공하는 단계는, 상기 필름을 인장 방향으로 당겨 내는 단계를 포함하며, 상기 필름의 기준 방향은 상기 인장 방향인 것을 특징으로 하는 투광성 필름의 제조방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 기준 방향이 상기 필름의 측면에 평행한 것을 특징으로 하는 투광성 필름의 제조방법.

#### 청구항 4

제2항에 있어서, 상기 필름은 저항 이방성을 가지는 도전성 필름이고, 상기 도전성 필름의 주요 도전 방향은 상기 기준 방향에 평행한 것을 특징으로 하는 투광성 필름의 제조방법.

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 저항 이방성을 가진 도전성 필름은 탄소 나노튜브 필름인 것을 특징으로 하는 투광성 필름의 제조방법.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 필름을 제공하는 단계는, 기관에 탄소 나노튜브층을 형성하는 단계; 및, 상기 인장 방향을 따라 상기 탄소 나노튜브층의 측면으로부터 상기 탄소 나노튜브 필름을 당겨 내는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 투광성 필름의 제조방법.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 필름을 제공하는 단계는,

상기 탄소 나노튜브 필름을 지지대에 재치하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 투광성 필름의 제조방법.

**청구항 8**

제1항에 있어서,

상기 에너지빔은 레이저빔 또는 입자빔인 것을 특징으로 하는 투광성 필름의 제조방법.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 에너지빔으로 복수개의 제1무늬를 형성하는 단계는,

상기 기준 방향에 평행한 방향을 따라 상기 필름을 스캔 및 조사하여 상기 복수개의 제1무늬를 순차적으로 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 투광성 필름의 제조방법.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 투광성 필름의 제조방법은,

상기 기준 방향에 평행한 방향을 따라 상기 필름을 반복적으로 스캔하며 상기 복수개의 제1무늬의 위치를 반복적으로 조사하여 상기 복수개의 제1무늬와 인접하는 구조 사이의 물리적 차이, 구조적 차이 또는 광학적 차이를 강화하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 투광성 필름의 제조방법.

**청구항 11**

제1항에 있어서,

상기 투광성 필름의 제조방법은,

에너지빔을 이용하여, 상기 필름의 표면에, 상기 복수개의 제1무늬에 평행하지 않으면서 서로 평행하고 등간격으로 주기적으로 배열되는 복수개의 제2무늬를 형성하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 투광성 필름의 제조방법.

**청구항 12**

제1항에 있어서,

상기 복수개의 제1무늬는 주기적으로 배열되는 것을 특징으로 하는 투광성 필름의 제조방법.

**청구항 13**

복수개의 나노유닛을 포함하며 주요 도전 방향에 평행한 기준 방향을 가지는 필름; 및

에너지빔을 이용하여, 상기 필름의 표면에, 상기 필름의 주요 도전 방향에 수직으로도 평행으로도 되지 않으면서 서로 평행하고 등간격으로 주기적으로 배열되는 복수개의 제1무늬를 구비하는 것을 특징으로 하는 투광성 필름.

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

제13항에 있어서,

상기 기준 방향은 상기 필름의 측면에 평행한 것을 특징으로 하는 투광성 필름.

**청구항 16**

제13항에 있어서,

상기 필름은 저항 이방성을 가지는 도전성 필름이고, 상기 도전성 필름의 주요 도전 방향은 상기 기준 방향에 평행한 것을 특징으로 하는 투광성 필름.

**청구항 17**

제16항에 있어서,

상기 저항 이방성을 가진 도전성 필름은 탄소 나노튜브 필름인 것을 특징으로 하는 투광성 필름.

**청구항 18**

제13항에 있어서,

상기 투광성 필름은,

상기 필름의 표면에, 상기 복수개의 제1무늬에 평행하지 않으면서 서로 평행하고 등간격으로 주기적으로 배열되는 복수개의 제2무늬를 더 구비한 것을 특징으로 하는 투광성 필름.

**청구항 19**

제13항에 있어서,

상기 복수개의 제1무늬는 주기적으로 배열되는 것을 특징으로 하는 투광성 필름.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 필름 및 그 제조방법에 관한 것으로, 특히 투광성 필름 및 그 제조방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 표시장치 기술 및 멀티미디어 기술의 발전에 따라 전통적인 키보드 및 마우스와 같은 제어소자로는 사용자들의

다양한 수요를 만족시킬 수 없다. 휴대형 전자장치의 보급에 의해, 제조업자들은 조작이 보다 편리하고, 직감적이며, 점유공간이 작은 제어소자를 탐구하고 있었다. 이러한 소자의 하나가 터치패널이다.

- [0003] 종래의 터치패널에는, 주로 저항압력식(Resistive Overlay) 및 정전용량식(Capacitive Overlay) 터치패널이 있다.
- [0004] 종래의 저항압력식 터치패널은, 두 층의 인듐주석산화물(Indium Tin Oxide, ITO) 박막을 채용한다. 사용자가 손가락 또는 터치펜과 같은 터치부재로 터치패널을 압압했을 때, 상기 두 층의 ITO박막은 서로 전기접속되고, 처리유닛은 상기 전기접속을 통해 터치부위를 계산해 낸다.
- [0005] 종래의 정전용량식 터치패널에 있어서는, ITO박막을 복수개의 패턴으로 분할하고, 사용자가 손가락 또는 터치펜과 같은 터치부재로 터치패널을 압압했을 때, 상기 복수개의 패턴 사이에 정전용량의 변화가 발생하고, 처리유닛은 상기 정전용량의 변화를 통해 터치부위를 계산해 낸다.
- [0006] 그러나, 정전용량식 터치패널에 있어서의 상기 복수개의 패턴은 화면의 불균일을 초래할 수 있다. 또한, ITO박막이 과도하게 만곡(彎曲)되거나 또는 만곡 회수가 많아짐에 따라, ITO박막은 파열되거나 열화(劣化)되기 쉽다. 따라서, 터치패널의 신뢰성의 저하를 초래한다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 상기한 점을 감안하여 발명된 것으로, 터치패널의 화면이 균일하고, 터치패널의 신뢰성을 향상시킬 수 있으며, 표면에 형성된 무늬(stripe)를 육안으로 쉽게 관찰할 수 없고, 상기 무늬와 여타의 주기적 구조의 중첩이 선명하지 않은 투광성 필름 및 그 제조방법을 제공함에 그 목적이 있다.

#### 과제의 해결 수단

- [0008] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 복수개의 나노유닛을 포함하며 기준 방향(reference direction)을 가지는 필름을 제공하는 단계; 및
- [0009] 에너지빔을 이용하여, 상기 필름에, 상기 기준 방향에 평행으로도 수직으로도 되지 않으면서 서로 평행한 복수개의 제1무늬를 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 투광성 필름의 제조방법을 제공한다.
- [0010] 또한, 본 발명은, 복수개의 나노유닛을 포함하며 기준 방향을 가지는 필름; 및
- [0011] 서로 평행으로 상기 필름의 표면에 형성되며, 상기 기준 방향에 수직으로도 평행으로도 되지 않는 복수개의 제1무늬를 구비하는 것을 특징으로 하는 투광성 필름을 제공한다.

#### 발명의 효과

- [0012] 본 발명에 따른 투광성 필름 및 그 제조방법에 의하면, 제1무늬가 기준 방향에 평행으로도 수직으로도 되지 않으므로, 상기 투광성 필름의 제1무늬와 여타의 주기적 구조는 모아레 현상이 발생하지 않는다. 또한, 본 발명에 있어서, 연신 방향이 다른 2조의 무늬를 채용하며 서로의 주기성을 파괴하므로, 상기 무늬들은 육안으로 쉽게 관찰할 수 없다.

#### 도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1 내지 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 투광성 필름의 제조방법을 나타낸 개략도이다.
- 도 5 및 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 투광성 필름의 제조방법을 나타낸 개략도이다.
- 도 7 및 도 8은 본 발명의 제3실시예에 따른 투광성 필름의 제조방법을 나타낸 개략도이다.

도 9는 본 발명의 제4실시예에 따른 투광성 필름의 제조방법을 나타낸 개략도이다.

도 10은 투광성 필름의 무늬가 육안으로 관찰되는 것을 나타낸 개략도이다.

도 11은 2개의 주기적 구조의 끼인각 및 주기비가 다른 상황하에서 발생하는 모아레 현상의 분포도이다.

도 12 내지 도 18은 투광성 필름의 무늬의 광학 현미경 사진이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0014] 이하, 예시도면을 참조하면서 본 발명에 따른 투광성 필름 및 그 제조방법에 대해 상세히 설명한다.
- [0015] 도 1 내지 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 투광성 필름의 제조방법을 나타낸 개략도이다. 본 실시예에 따른 투광성 필름의 제조방법은 다음과 같다.
- [0016] 우선, 도 1을 참조하면, 필름(100)을 제공한다. 상기 필름(100)은 복수개의 나노유닛을 포함하며, 제1기준 방향(reference direction, D1)을 가진다. 본 실시예에 있어서, 상기 나노유닛들은 예를 들면 복수개의 탄소 나노튜브(CNT)이고, 상기 필름(100)은 예를 들면 탄소 나노튜브 필름이다. 그러나, 여타의 실시예에 있어서, 상기 나노유닛들은 나노급 금속 결정입자와 같은 나노급의 도전성 분자 또는 도전성 결정입자로 할 수도 있다. 본 실시예에 있어서는, 거시적(macroscopy)으로 볼 때, 상기 필름(100)은 저항 이방성을 가지며, 상기 필름(100)의 주요 도전 방향(즉, 저항이 제일 작은 방향)은 실질적으로 상기 제1기준 방향(D1)에 평행하다. 미시적으로 볼 때, 상기 탄소 나노튜브들은 상기 제1기준 방향에 따라 연신된다.
- [0017] 본 실시예에 있어서, 상기 필름(100)을 제공하는 방법은 다음과 같다.
- [0018] 우선, 기판(예컨대, 실리콘 기판, 석영 기판 또는 여타의 기판, 50)에 탄소 나노튜브층(60)을 형성한다. 상기 탄소 나노튜브층(60)은 화학 기상 증착법 또는 여타의 적절한 방법에 의해 형성된다. 다음으로, 인장 방향(본 실시예에 있어서는 제1기준 방향(D1))에 따라 상기 탄소 나노튜브층(60)의 측면으로부터 탄소 나노튜브 필름을 당겨 낸다. 구체적으로 설명하면, 고정소자(70)로 탄소 나노튜브 필름의 일단을 고정한 후, 상기 기판(50)의 측방(側方)으로 상기 탄소 나노튜브 필름을 당겨 낸다. 따라서, 상기 탄소 나노튜브 필름에 있어서의 탄소 나노튜브들은 거의 상기 제1기준 방향(D1)에 따라 연신된다. 본 실시예에 있어서, 상기 제1기준 방향(D1)은 상기 필름(100)의 인장 방향과 같다. 상기 제1기준 방향(D1)은 상기 필름(100)의 하나의 측면(M)에 실질적으로 평행으로 될 수도 있다.
- [0019] 다음으로, 도 2를 참조하면, 에너지빔(82)으로 상기 필름(100)을 조사(照射)하여 상기 필름(100)에 서로 평행으로 되는 복수개의 제1무늬(210)를 형성한다. 상기 복수개의 제1무늬(210)는 상기 제1기준 방향(D1)에 수직으로도 평행으로도 되지 않는다. 상기 제1무늬(210)는 인접하는 상기 에너지빔(82)에 의해 조사되지 않은 필름(100) 부분과 구조상 차이를 가진다. 이러한 차이는 물리적, 구조적 또는 광학적 차이이다. 예컨대, 상기 차이는, 표면 짜임새(Texture)구조의 차이, 나노유닛 밀도의 차이, 표면 거칠기의 차이, 두께의 차이(즉, 상기 제1무늬(210)은 요(凹)홈 무늬임), 나노유닛 구조의 차이(예컨대, 이중벽 탄소 나노튜브와 단일벽 탄소 나노튜브의 차이), 나노유닛의 위상(Phase)의 차이 또는 반사광의 세기(強度)의 차이(예컨대, 상기 제1무늬(210)와 인접하는 부분의 광선에 대한 반사율의 상위(相違: 다름)에 따라 형성되는 밝음과 어두움의 대비) 또는 투과광 세기의 차이(예컨대, 상기 제1무늬(210)와 인접하는 부분의 광선에 대한 투과율의 상위에 따라 형성되는 밝음과 어두움의 대비)을 가리킨다. 본 실시예에 있어서, 제1무늬(210)의 연신 방향(L1)과 상기 필름(100)의 상기 제1기준 방향(D1)에 수직으로 되는 제2기준 방향(R1)이 이루는 각도( $\theta$ )는 0도보다 크며 90도보다 작다(즉,  $0^\circ < \theta < 90^\circ$ ). 그러나, 여타의 실시예에서는, 상기 각도( $\theta$ )는 0도보다 작으며 -90도보다 클 수도 있다. 본 실시예에 있어서, 상기 에너지빔(82)은 레이저원(80)이 발사한 레이저빔이고, 그 파장은 가시광선의 파장영역, 자외광선의 파장영역, 적외광선의 파장영역 또는 여타의 전자기파의 파장영역에 속할 수 있다. 그러나, 여타의 실시예에서는, 전자빔, 양성자(proton)빔, 헬륨원자핵빔 등과 같은 운동에너지를 가진 입자빔일 수도 있다.
- [0020] 본 실시예에 있어서, 에너지빔(82)을 이용하여 복수개의 제1무늬(210)를 형성하는 방법은 다음과 같다.
- [0021] 상기 제1기준 방향(D1)에 평행으로 되며 반대방향인 제1스캔 방향(S1)에 따라 상기 에너지빔(82)으로 상기 필름(100)에 대해 스캔하여, 상기 복수개의 제1무늬(210)를 차례로 형성한다. 본 실시예에 있어서, 상기 복수개의 제1무늬(210)는 주기적으로 배열(즉, 등간격으로 배열되거나 또는 여타의 주기적인 형식으로 배열)된다. 예컨대, 상기 제1무늬(210)의 폭(W)은 약  $110\mu\text{m}$ 이고, 상기 제1무늬(210)간의 간격(Pitch)의 범위는 약  $200\mu\text{m} \sim 350\mu\text{m}$ 이지만, 이것에 한정되지 않는다.

- [0022] 그 다음으로, 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 투광성 필름을 제조하는 방법은, 상기 제1기준 방향(D1)에 평행으로 되는 제1스캔 방향(S1) 및 제2스캔 방향(S2)(본 실시예에서 제2스캔 방향(S2)과 제1기준 방향(D1)은 같은 방향임)에 따라 상기 에너지빔(82)으로 상기 필름(100)을 반복적으로 스캔하는 과정에서 상기 복수개의 제1무늬(210)를 반복적으로 조사(照射)하여, 상기 복수개의 제1무늬(210)와 인접하는 상기 에너지빔(82)에 의해 조사되지 않은 필름(100) 부분의 구조 차이를 강화하는 단계를 더 포함한다. 본 실시예에 있어서, 상기 제1스캔 방향(S1) 및 제2스캔 방향(S2)에 따라 상기 제1무늬(210)를 여러 차례 조사하여 상기 제1무늬(210)의 깊이를 증가시킨다. 그러나, 여타의 실시예에 있어서는, 상기 제1스캔 방향(S1) 및 제2스캔 방향(S2)에 따라 서로 바뀌어 상기 필름(100)을 스캔할 때, 상기 복수개의 제1무늬(210)의 본래의 위치를 반복하여 조사하지 않고, 상기 복수개의 제1무늬(210)와 일정한 간격을 두고 조사할 수도 있다.
- [0023] 본 실시예에 있어서, 상기 복수개의 제1무늬(210)는 필름(100)의 투광성을 향상시키며, 도 4에 도시된 바와 같은 투광성 필름(200)을 형성한다. 다시 말해서, 본 실시예에 따른 투광성 필름(200)은 상기 복수개의 나노유닛 및 상기 복수개의 제1무늬(210)를 구비한다. 상기 복수개의 나노유닛은 필름(100)을 형성하고, 상기 복수개의 제1무늬(210)는 상기 필름(100)의 표면에 형성된다.
- [0024] 본 실시예에 있어서, 상기 복수개의 제1무늬(210)는 상기 제1기준 방향(D1)에 수직으로도 평행으로도 되지 않기 때문에, 상기 제1무늬(210)의 연신 방향(L1), 상기 제1무늬(210)의 폭(W) 및 상기 제1무늬(210)간의 간격(P)을 조절함으로써, 상기 제1무늬(210)와 여타의 주기적 구조(예컨대, 표시패널의 화소어레이)의 모아레(Moire) 현상의 발생을 회피할 수 있다.
- [0025] 도 5 및 도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 투광성 필름의 제조방법을 나타낸 개략도이다. 본 실시예에 따른 투광성 필름의 제조방법은 제1실시예에 따른 투광성 필름(200)의 제조방법과 비슷하며, 다른 점은 다음과 같다.
- [0026] 도 5를 참조하면, 본 실시예에 따른 투광성 필름의 제조방법은, 에너지빔(82)으로 필름(100)의 표면에 서로 평행한 복수개의 제2무늬(220)를 형성하는 단계를 더 포함한다. 각각의 제2무늬(220)는 각각의 제1무늬(210)에 평행으로 되지 않는다. 상기 제2무늬(220)의 특성은 상기 제1무늬(210)의 특성과 비슷하므로, 그에 대한 상세한 설명은 생략한다. 상기 제2무늬(220)는 주기적으로 배열된다. 본 실시예에 있어서, 제2무늬(220)의 연신 방향(L2)이 상기 필름(100) 상에서 제2기준 방향(R1)과 이루는 각도( $\Phi$ )는  $-90^\circ$ 보다 크며  $0^\circ$ 보다 작다(즉,  $-90^\circ < \Phi < 0^\circ$ ). 그러나, 여타의 실시예에서는, 상기 각도( $\Theta$ ) 및 각도( $\Phi$ ) 중의 하나는  $0^\circ$ 로 할 수도 있다. 본 실시예에 있어서, 상기 제2무늬(220)의 폭 및 상기 제2무늬(220)간의 간격은 상기 제1무늬(210)의 폭 및 상기 제1무늬(210)간의 간격과 같다. 또한, 본 실시예에서는, 제1스캔 방향(S1) 및 제2스캔 방향(S2)에 따라 상기 필름(100)을 반복적으로 스캔하는 과정에서 상기 복수개의 제2무늬(220)에 대해 상기 에너지빔(82)으로 반복적으로 조사(照射)하여, 상기 복수개의 제2무늬(220)와 인접하는 필름(100)의 구조의 차이를 강화한다.
- [0027] 상기 복수개의 제1무늬(210), 상기 복수개의 제2무늬(220) 및 상기 필름(100)은 투광성 필름(200')을 형성하며, 상기 복수개의 제1무늬(210) 및 상기 복수개의 제2무늬(220)는 상기 필름(100)의 투광성을 향상시킨다. 본 실시예에 있어서, 서로 평행하지 않은 상기 복수개의 제1무늬(210)와 상기 복수개의 제2무늬(220)는 서로의 주기성(periodicity)을 파괴하여, 사용자가 육안으로 상기 복수개의 제1무늬(210) 및 상기 복수개의 제2무늬(220)를 시인(視認)할 수 없도록 한다. 따라서, 본 실시예에 있어서의 투광성 필름(200')을 터치패널의 도전성 박막으로 사용할 때, 표시화질, 휘도의 균일도 및 색채의 균일도를 향상시킬 수 있다. 또한, 본 실시예에 있어서의 투광성 필름(200')을 창문 또는 단열 종이에 접착시켜, 창문에 터치제어 기능을 가지도록 할 수도 있다. 또한, 본 실시예에 있어서의 투광성 필름(200')을 유연성 패널(유연성 표시패널 또는 유연성 터치패널)의 도전성 박막으로 사용할 수도 있다. 여기서, 탄소 나노튜브 필름은 우수한 유연성을 가지기 때문에, 과도한 만곡 또는 만곡 회수의 많음에 의해 쉽게 열화(劣化)되지 않는다. 따라서, 유연성 패널의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0028] 또한, 서로 평행하지 않은 상기 복수개의 제1무늬(210)와 상기 복수개의 제2무늬(220)는 서로의 주기성을 파괴하므로, 상기 제1무늬(210) 및 상기 제2무늬(220)는 여타의 주기적 구조(표시패널의 화소어레이)와 마찬가지로 쉽게 모아레 현상이 발생하지 않는다. 따라서, 본 실시예에 있어서의 투광성 필름(200')을 터치제어 표시장치의 도전성 박막으로 사용할 때, 표시화질 및 화면의 균일도를 향상시킬 수 있다.
- [0029] 도 7 및 도 8은 본 발명의 제3실시예에 따른 투광성 필름의 제조방법을 나타낸 개략도이다. 본 실시예에 따른 투광성 필름의 제조방법은 제2실시예에 따른 투광성 필름(200')의 제조방법과 비슷하며, 다른 점은 다음과 같다.
- [0030] 도 7을 참조하면, 본 실시예에 따른 투광성 필름의 제조방법은, 에너지빔(82)으로 필름(100)의 표면에 서로 평



행한 복수개의 제3무늬(230)를 형성하는 단계를 더 포함한다. 각각의 제3무늬(230)는 각각의 제1무늬(210)에 평행으로 되지 않는 한편, 각각의 제2무늬(220)에도 평행으로 되지 않는다. 상기 제3무늬(230)의 특성은 상기 제1무늬(210) 및 상기 제2무늬(220)의 특성과 비슷하므로, 그에 대한 상세한 설명은 생략한다. 상기 제3무늬(230)는 주기적으로 배열된다. 본 실시예에 있어서, 상기 제3무늬(220)의 연신 방향(L3)은 제2기준 방향(R1)에 실질적으로 평행하다. 즉, 상기 제2기준 방향(R1)과 상기 제3무늬(220)의 연신 방향(L3)의 기울임 정도(기울기)는 0도이다. 그러나, 이에 한정되는 것은 아니다. 본 실시예에서는, 제1스캔 방향(S1) 및 제2스캔 방향(S2)에 따라 상기 필름(100)을 반복적으로 스캔하는 과정에서 상기 복수개의 제3무늬(230)에 대해 상기 에너지 빔(82)으로 반복적으로 조사(照射)하여, 상기 복수개의 제3무늬(230)와 인접하는 필름(100)의 구조의 차이를 강화한다.

[0031] 상기 복수개의 제1무늬(210), 상기 복수개의 제2무늬(220), 상기 복수개의 제3무늬(230) 및 상기 필름(100)은 투광성 필름(200")을 형성하며, 상기 복수개의 제1무늬(210), 상기 복수개의 제2무늬(220) 및 상기 복수개의 제3무늬(230)는 상기 필름(100)의 투광성을 향상시킨다. 본 실시예에 있어서의 상기 투광성 필름(200")은, 연신 방향이 서로 다른 3개 조(組)의 제1무늬(210), 제2무늬(220) 및 제3무늬(230)를 구비하기 때문에, 각각의 조의 주기성의 파괴정도가 더욱 심하다. 따라서, 상기 복수개의 제1무늬(210), 상기 복수개의 제2무늬(220) 및 상기 복수개의 제3무늬(230)는 더욱 육안으로 시인(視認)할 수 없으며, 여타의 주기적 구조와의 모아레 현상이 더욱 발생하지 않는다.

[0032] 도 9는 본 발명의 제4실시예에 따른 투광성 필름의 제조방법을 나타낸 개략도이다.

[0033] 도 9를 참조하면, 본 실시예에 따른 투광성 필름의 제조방법은 제1실시예에 따른 투광성 필름(200)의 제조방법과 비슷하며, 다른 점은 다음과 같다.

[0034] 본 실시예에 따른 투광성 필름의 제조방법은 에너지빔(82)을 이용하여 제1무늬(210)을 형성하기 전에, 필름(100)을 지지하는 지지대(90)을 제공하는 단계를 더 포함하는 것이다. 본 실시예에 있어서, 상기 지지대(90)은 교질체(膠質體)이다. 상기 필름(100)을 상기 지지대(90)에 재치(載置)시킨 후, 상기 제1무늬(210)의 형성을 시작한다. 이 때, 제1기준 방향(D1)은 상기 필름(100)의 측면(M)에 실질적으로 평행하다. 본 실시예에 따른 투명 필름의 제조방법 및 그에 의한 투명 필름은 상술한 여타의 실시예에 따른 투명 필름의 제조방법 및 그들에 의한 투명 필름과 같은 이점 및 효과를 가지므로, 그에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0035] 도 10은 투광성 필름과 거리 A만큼 떨어진 곳에서의 무늬가 육안으로 관찰되는 것을 나타낸 개략도이다.

[0036] 도 10을 참조하면, 육안으로 무늬를 관찰할 때 벌어진 입체각(즉, 하나의 폭의 양측에 이르는 시선 사이의 각,  $\theta_1$ )이 대비감도(contrast sensitivity)에 대응되는 입체각보다 작을 경우, 상기 무늬는 육안으로 관찰할 수 없다. 반대로, 육안으로 무늬를 관찰할 때 벌어진 입체각( $\theta_1$ )이 대비감도에 대응되는 입체각보다 클 경우, 상기 무늬는 육안으로 관찰할 수 있다. 또한, 어떤 대비 조건하에서, 육안으로 무늬를 관찰할 수 있는 최소 입체각과 육안으로 무늬를 관찰할 때 벌어진 입체각( $\theta_1$ )을 대비할 때, 육안으로 무늬를 관찰할 때 벌어진 입체각( $\theta_1$ )이 작을 경우, 상기 무늬는 육안으로 관찰할 수 없다. 반대로, 육안으로 무늬를 관찰할 때 벌어진 입체각( $\theta_1$ )이 클 경우, 상기 무늬는 육안으로 관찰할 수 있다. 상기 대비 및 대비감도에 관한 공식은 다음과 같다.

[0037] 즉,

$$\text{대비} = \frac{\Delta l}{l_{ave}} = \frac{l_{max} - l_{min}}{l_{max} + l_{min}}$$

[0038]

[0039] 대비감도 = 1 / 대비

[0040] 그 중에서,  $\Delta l$ 은 무늬의 최대 휘도와 최소 휘도의 차(差)이고,  $l_{ave}$ 는 무늬의 평균 휘도이며,  $l_{max}$ 는 무늬의 최대 휘도이고,  $l_{min}$ 은 무늬의 최소 휘도이다.

[0041] 따라서, 도 1 내지 도 4의 실시예(제1실시예) 및 도 9의 실시예(제4실시예)는 제1무늬(210)에 의한 대비, 대비감도 및 제1무늬(210)의 폭과 무늬 사이의 간격의 제어를 통해 모아레 현상을 저감한다. 또한, 도 5 및 도 6의 실시예(제2실시예) 및 도 7 및 도 8의 실시예(제3실시예)는 연신 방향이 서로 다른 여러 조의 무늬를 채용하여 서로의 주기성을 파괴하기 때문에, 육안으로 어느 한 조의 무늬를 관찰할 때 벌어진 입체각( $\theta_1$ )이 대비감도에 대응하는 입체각보다 크거나, 또는 어떤 대비 조건하에서 육안으로 무늬를 관찰할 수 있는 최소 입체각이 육안



으로 무늬를 관찰할 때 벌어진 입체각( $\theta$ )보다 작을 경우에도, 육안으로 모아레 현상을 관찰하기 어렵다.

[0042] 도 11은 2개의 주기적 구조의 끼인각 및 주기비(周期比)가 다른 상황하에서 발생하는 모아레 현상의 분포도이다. 도 11을 참조하면, 횡축은 두 주기적 구조 사이의 끼인각(included angle)을 가리키고, 종축은 2개 주기적 구조의 주기비를 가리킨다. 도 11에 있어서의 곡선 상의 수치는 모아레 현상을 가리키며, 수치가 클수록 모아레 현상이 더욱 심하다. 본 발명에 따른 각 실시예에 있어서의 무늬와 여타의 주기적 구조(표시패널의 화소어레이)의 관계는 도 11에 있어서의 곡선 상의 수치가 작은 구역에 설계하여 표시의 화질 및 화면의 균일도를 향상시킬 수 있다.

[0043] 도 12 내지 도 18은 투광성 필름의 무늬의 광학 현미경 사진이다. 도면 중의 축척(縮尺)에 의해 실제 사이즈를 알 수 있다. 도 12를 참조하면, 무늬의 연신 방향이 제1기준 방향(D1)에 수직한 투광성 필름의 확대도이며, 도면 중의 무늬가 매우 선명하다. 도 13은 제1실시예의 방법에 의해 형성된 투광성 필름(200)의 확대도로,  $\theta=45$ 도이고, 도면 중의 무늬가 너무 선명하지 않다. 도 14는 제2실시예의 방법에 의해 형성된 투광성 필름(200')의 확대도로,  $\theta=3$ 도이고,  $\phi=-3$ 도이다. 도 15는 제2실시예의 방법에 의해 형성된 투광성 필름(200')의 확대도로,  $\theta=5$ 도이고,  $\phi=-5$ 도이다. 도 16은 제2실시예의 방법에 의해 형성된 투광성 필름(200')의 확대도로,  $\theta=8$ 도이고,  $\phi=-8$ 도이다. 도 16으로부터 알 수 있는 바와 같이, 상기 투광성 필름(200')을 광학 현미경으로 관찰하더라도 무늬는 상당히 선명하지 않다. 도 17은 제2실시예의 방법에 의해 형성된 투광성 필름(200')의 확대도로,  $\theta=10$ 도이고,  $\phi=-10$ 도이다. 도 17로부터 알 수 있는 바와 같이, 상기 투광성 필름(200')을 광학 현미경으로 관찰하더라도 무늬는 상당히 선명하지 않다. 도 18은 제3실시예의 방법에 의해 형성된 투광성 필름(200")의 확대도로,  $\theta=45$ 도이고,  $\phi=-45$ 도이며, 제3무늬(230)의 연신 방향(L3)의 제2기준 방향(R1)에 대한 기울기는 0도이다. 도 18로부터 알 수 있는 바와 같이, 상기 투광성 필름(200")을 광학 현미경으로 관찰하더라도 무늬는 극히 선명하지 않다.

[0044] 본 발명에 있어서, 투광성 필름의 무늬는 3조의 연신 방향이 서로 다른 무늬에만 한정되는 것은 아니라, 여타의 실시예에 있어서는 4조 또는 4조 이상의 연신 방향이 서로 다른 무늬일 수도 있다.

[0045] 본 발명에 따른 투광성 필름의 제조방법 및 그 방법에 의한 투광성 필름에 있어서, 제1무늬가 기준 방향에 평행으로도 수직으로도 되지 않으므로, 상기 투광성 필름의 제1무늬와 여타의 주기적 구조는 모아레 현상을 발생시키지 않는다. 또한, 본 발명에 있어서, 2조의 연신 방향이 다른 무늬를 채용하며 서로의 주기성을 파괴하므로, 상기 무늬들은 육안에 의해 쉽게 관찰할 수 없다.

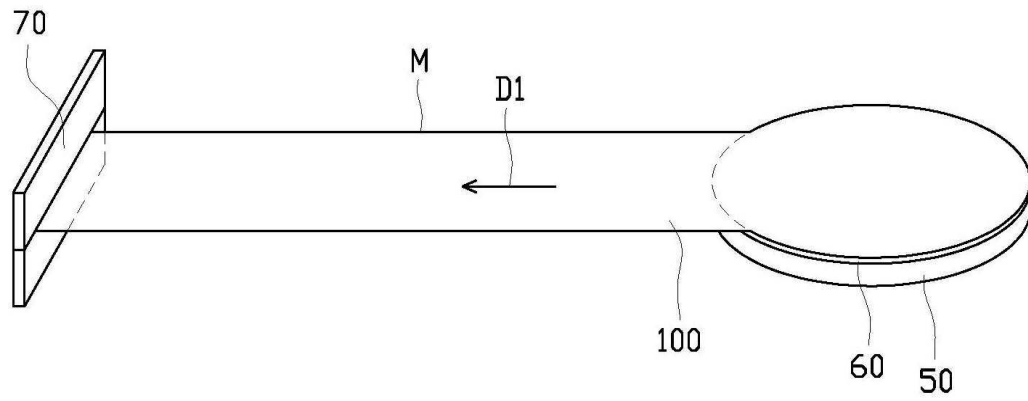
[0046] 이상, 본 발명을 바람직한 실시형태를 사용하여 설명하였으나, 본 발명의 범위는 특정 실시형태에 한정되는 것은 아니며, 첨부된 특허청구범위에 의하여 해석되어야 할 것이다. 또한, 이 기술분야에서 통상의 지식을 습득한 자라면, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서도 많은 수정과 변형이 가능함을 이해하여야 할 것이다.

**부호의 설명**

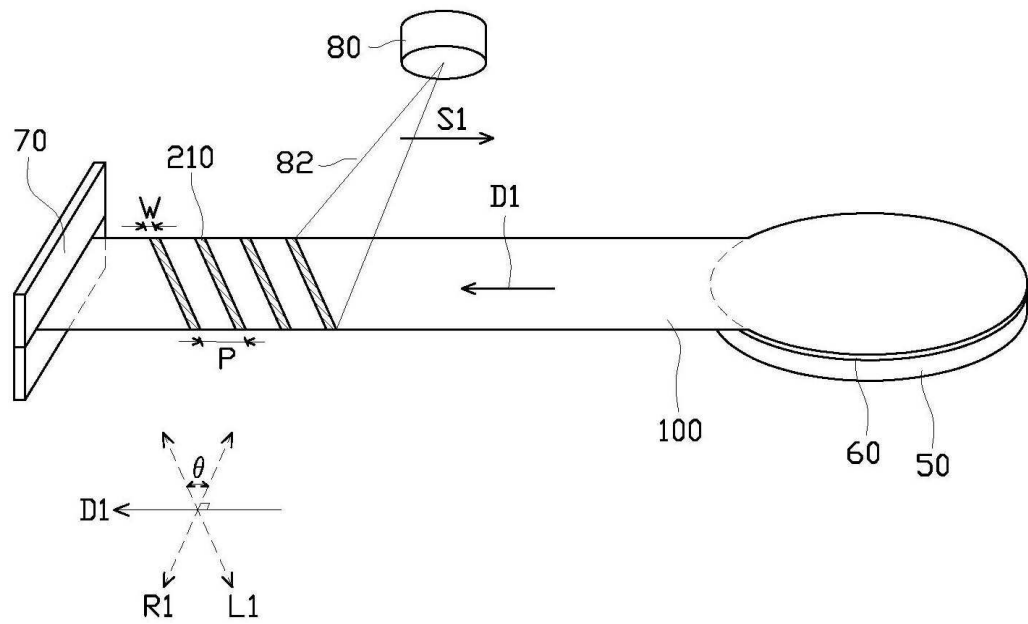
- |        |                 |                 |
|--------|-----------------|-----------------|
| [0047] | 100 --- 터치패널    | 50 --- 기관       |
|        | 60 --- 탄소 나노튜브층 | 70 --- 고정소자     |
|        | 80 --- 레이저원     | 82 --- 에너지빔     |
|        | 90 --- 지지대      | 200 --- 투광성 필름  |
|        | 210 --- 제1무늬    | 220 --- 제2무늬    |
|        | 230 --- 제3무늬    | 200' --- 투광성 필름 |
|        | 200" --- 투광성 필름 | D1 --- 제1기준 방향  |
|        | R1 --- 제2기준 방향  | S1 --- 제1스캔 방향  |
|        | S2 --- 제2스캔 방향  |                 |

도면

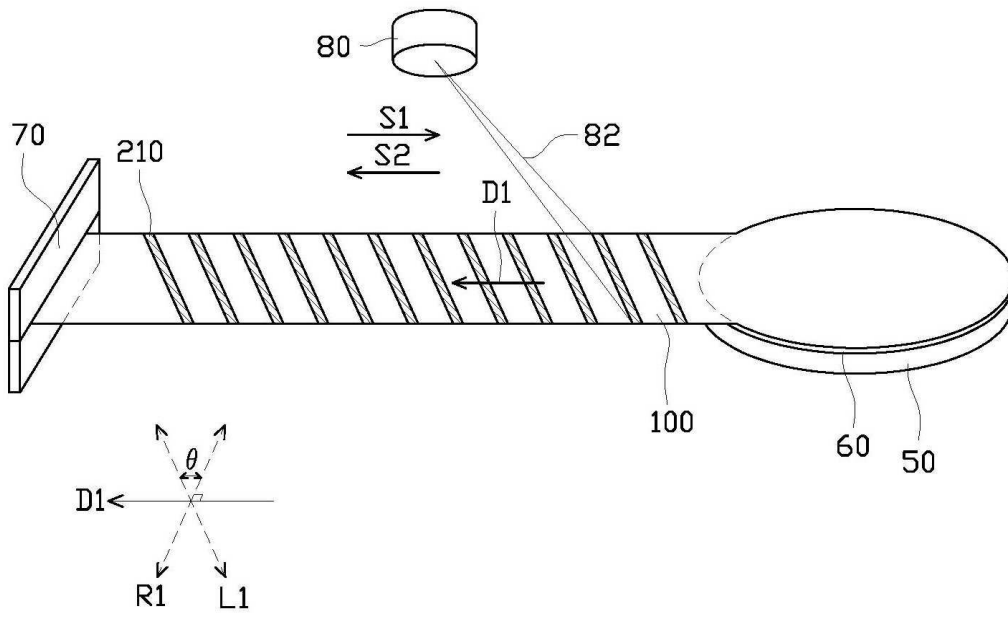
도면1



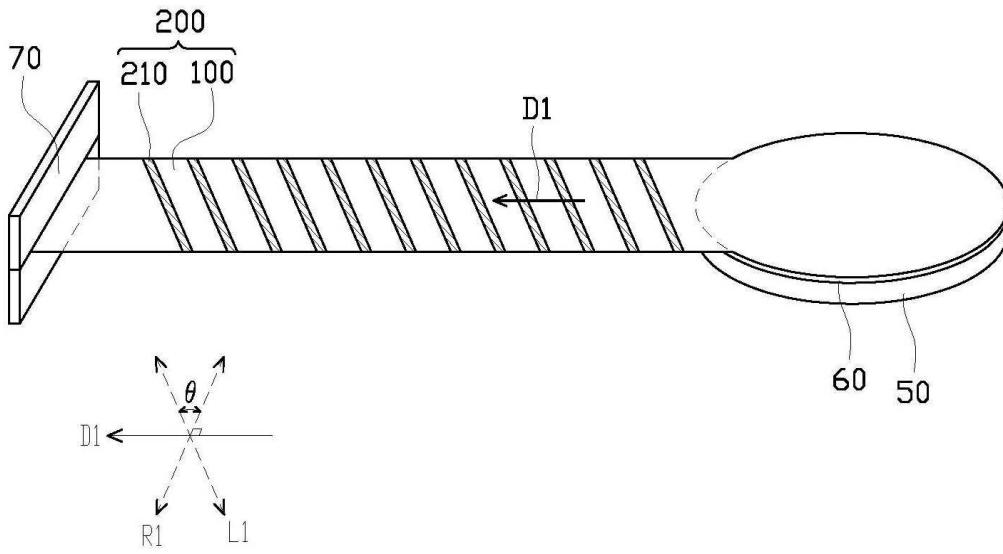
도면2



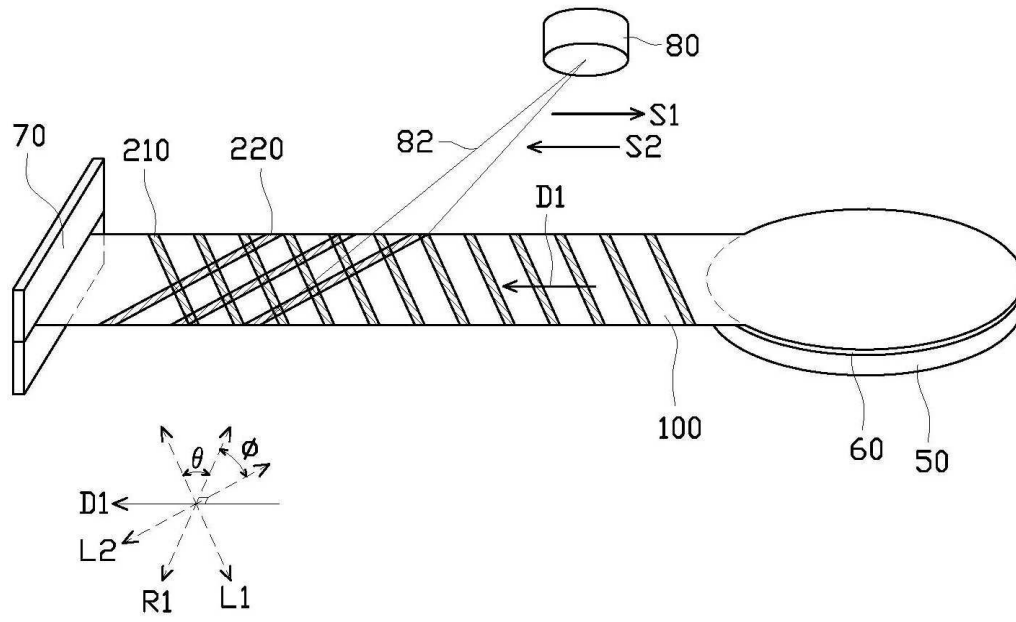
도면3



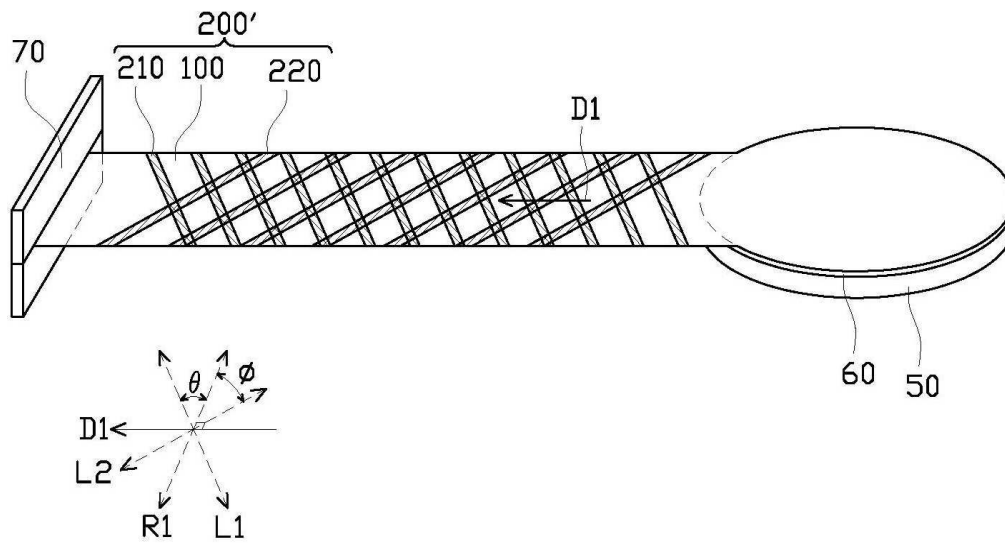
도면4



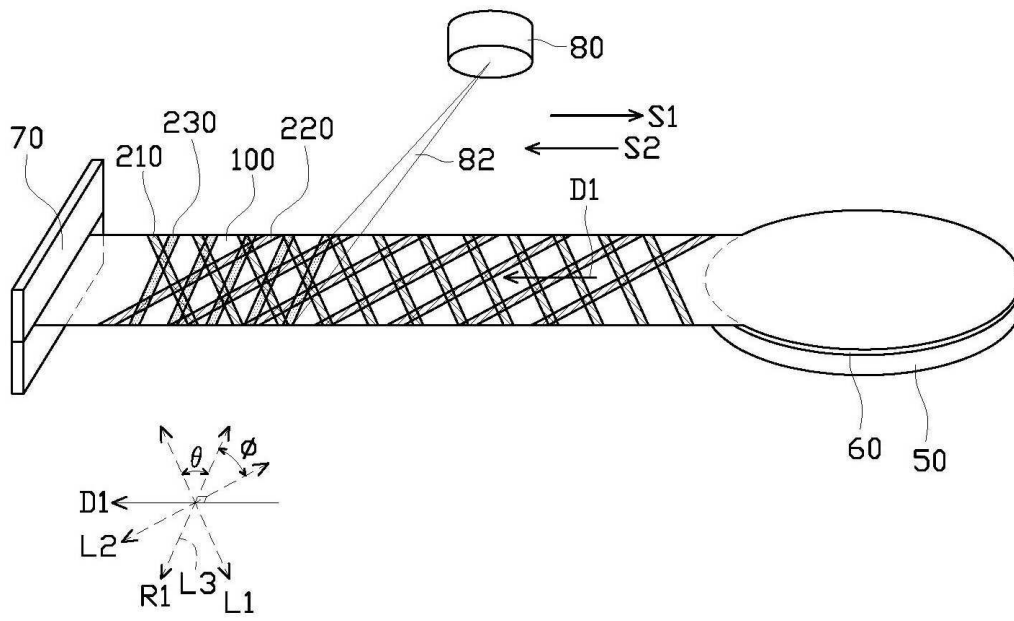
도면5



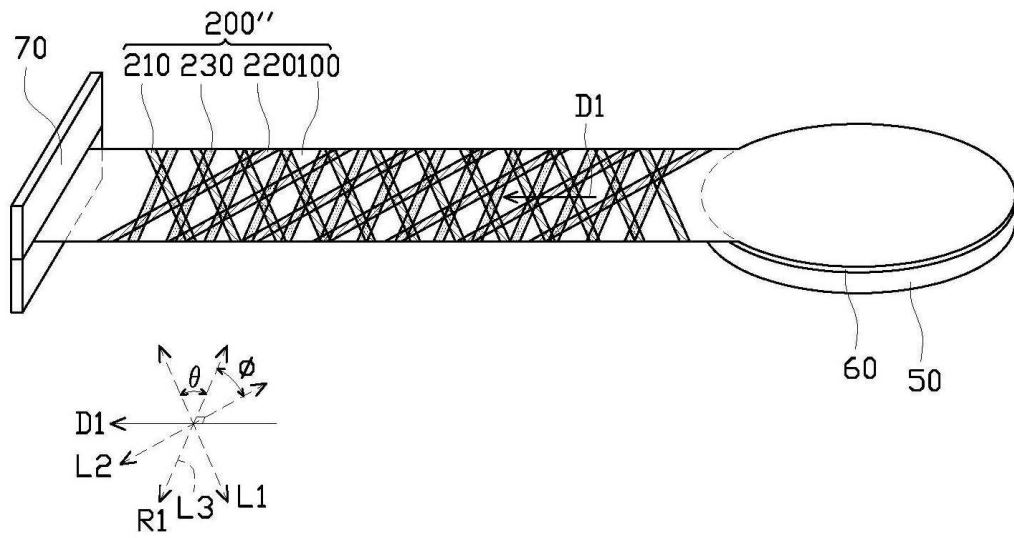
도면6



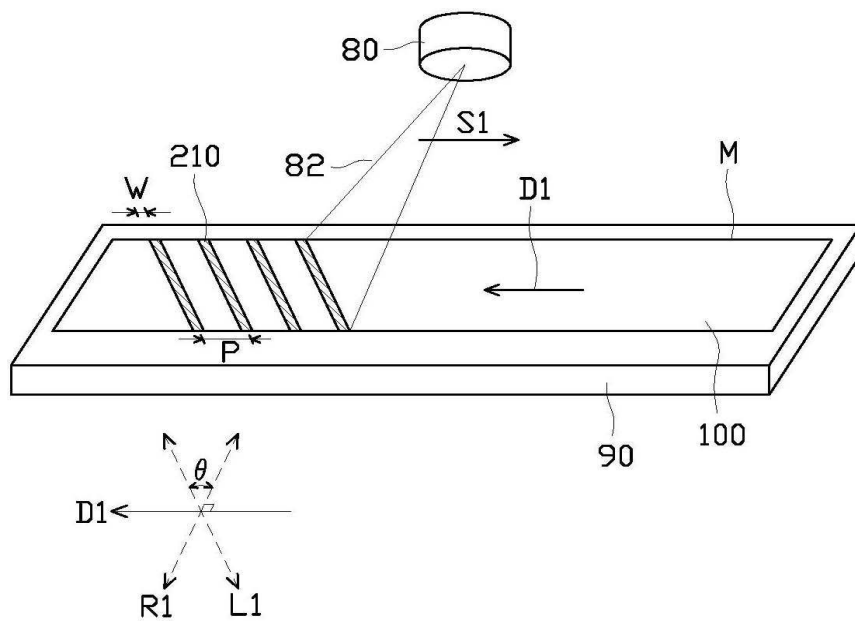
도면7



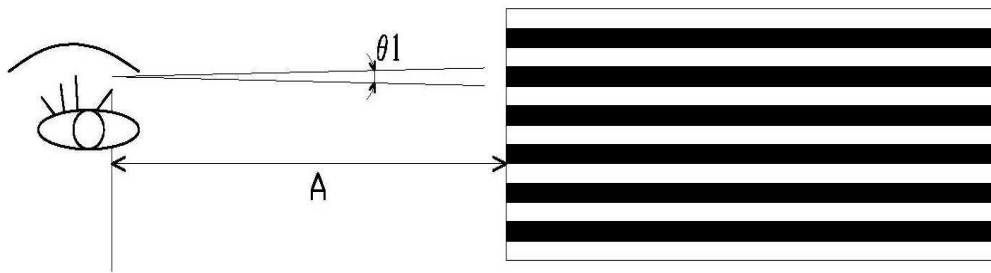
도면8



도면9

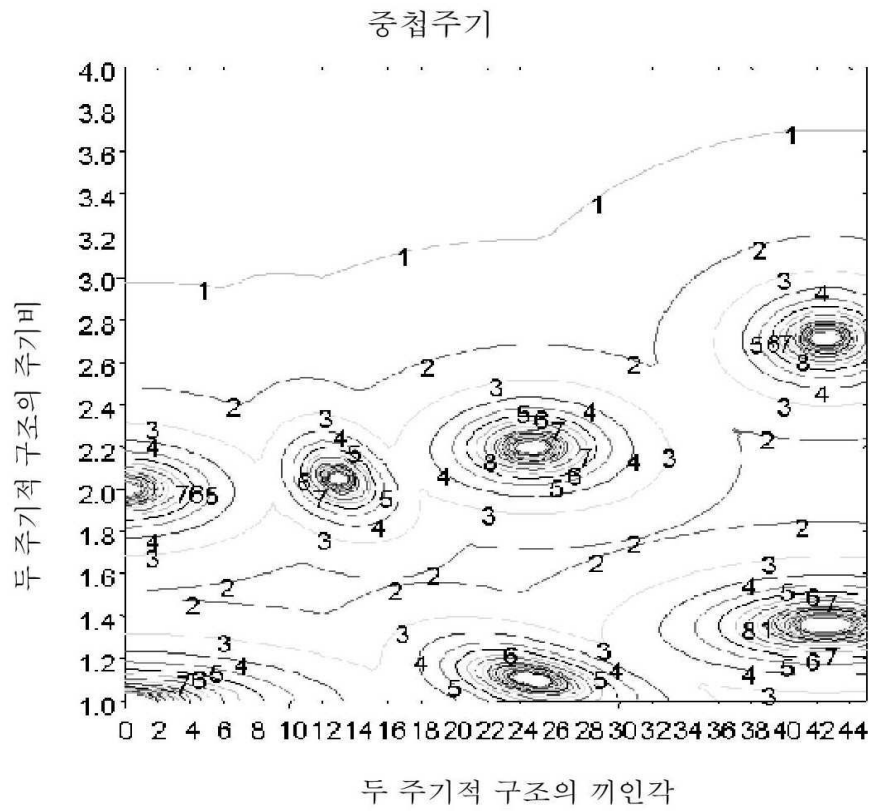


도면10

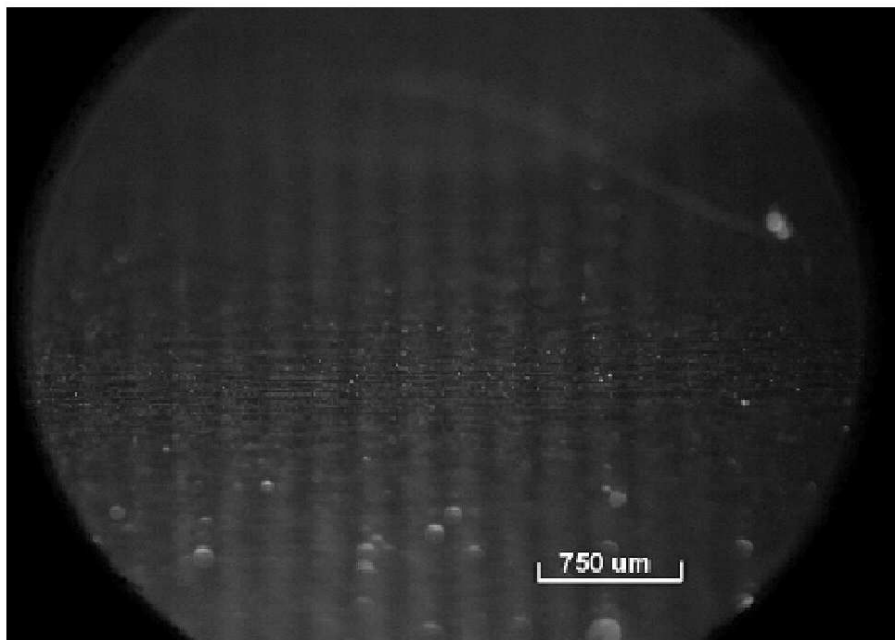




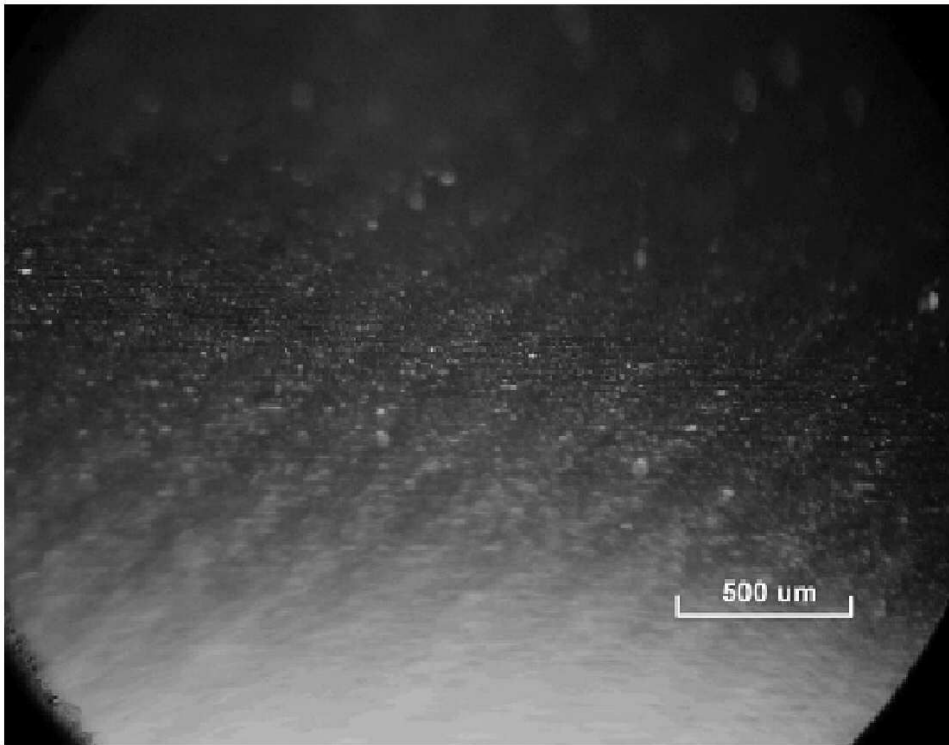
도면11



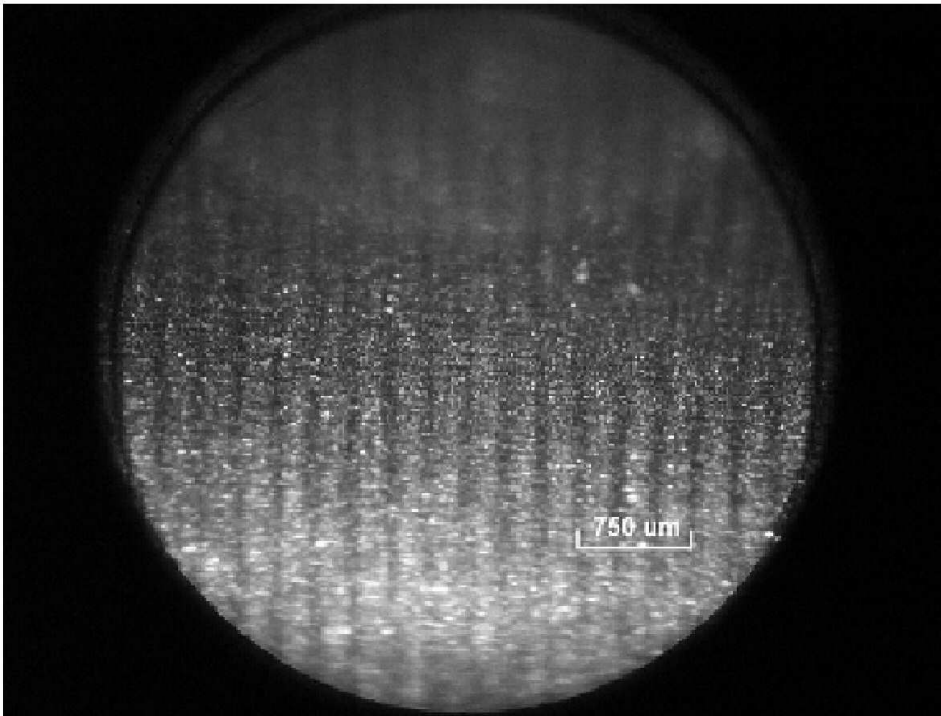
도면12



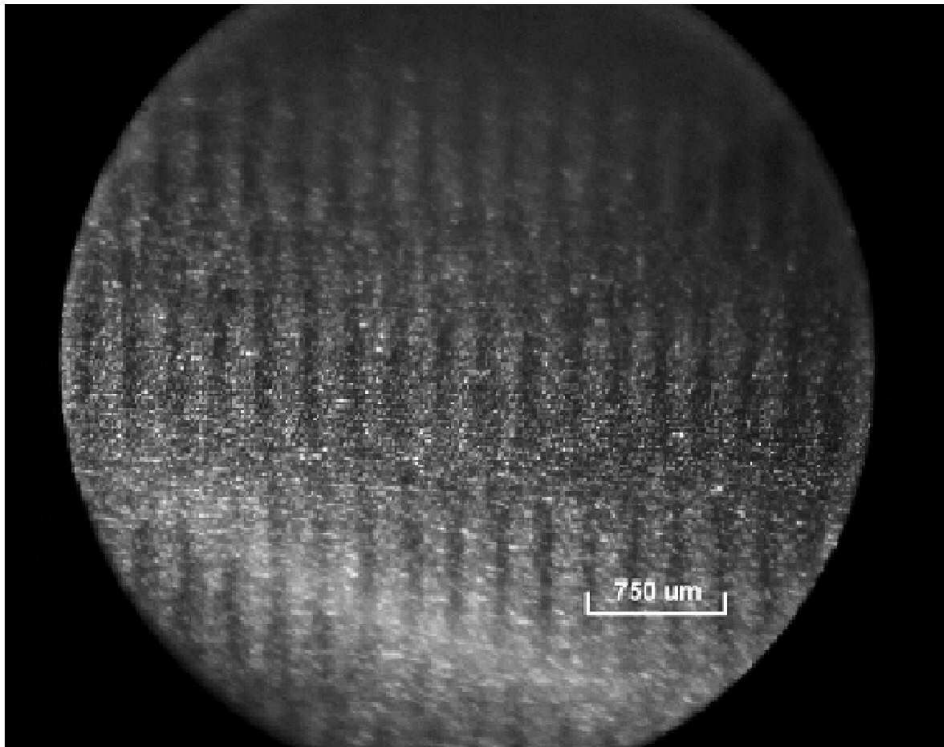
도면13



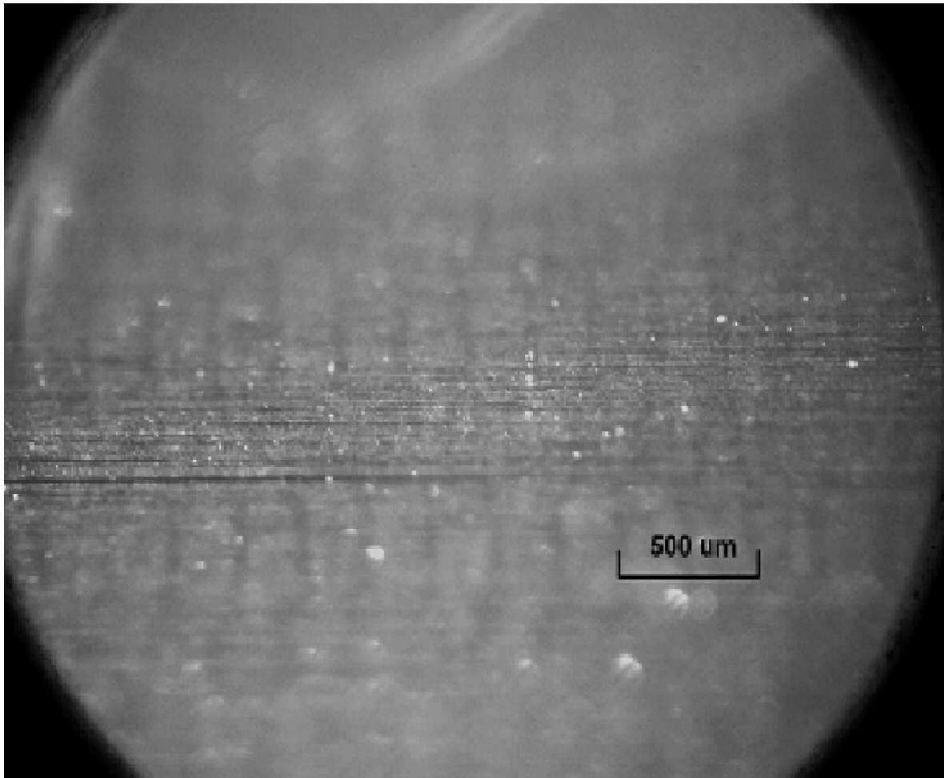
도면14



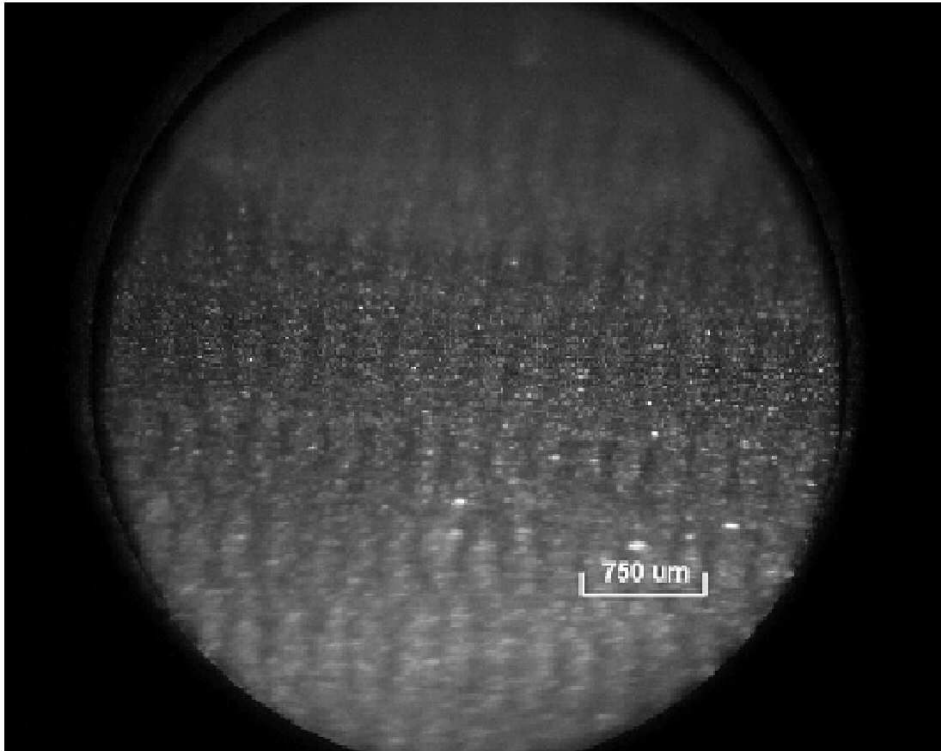
도면15



도면16



도면17



도면18

