(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년03월10일
(11) 등록번호 10-2087232
(24) 등록일자 2020년03월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*B08B 17/02* (2006.01) *B08B 7/00* (2006.01)
*B32B 7/025* (2019.01) *H01F 7/02* (2006.01)
(52) CPC특허분류
*B08B 17/02* (2013.01)
*B08B 7/00* (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0023063
(22) 출원일자 2019년02월27일
심사청구일자 2019년02월27일
(56) 선행기술조사문헌
KR101805776 B1
*(뒷면에 계속)*

(73) 특허권자
**울산과학기술원**
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
**정훈의**
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
**고한길**
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
**박현하**
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(74) 대리인
**전용준**

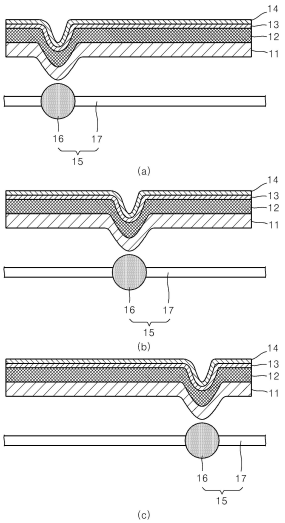
전체 청구항 수 : 총 14 항 심사관 : 김정현

(54) 발명의 명칭 **자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재**

## *(57) 요 약*

본 발명에 따른 방오 부재는, 자기장에 의해 표면 자체가 웨이브 형상으로 반복적이고 지속적으로 변형하게 되므로, 박테리아가 표면에 바이오 필름을 형성하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다. 또한, 자기장의 세기를 조절하여, 표면에 발생되는 웨이브 형상의 크기, 위치, 모양을 다르게 제어할 수 있으므로, 박테리아의 안착을 억제하고 바이오 필름이 형성되는 것을 보다 효과적으로 방지할 수 있는 이점이 있다.

*대 표 도* - 도2



(52) CPC특허분류
***B32B 7/025*** (2019.01)
***H01F 7/0247*** (2013.01)
***H01F 7/0273*** (2013.01)
*B32B 2307/208* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
JP2004505613 A
KR1020070022023 A
KR1020080087091 A
JP06227487 A
JP6052641 B2

# 명 세 서

## 청구범위

### 청구항 1

탄성 소재로 형성된 베이스층과;

상기 베이스층 위에 적층되고 자성 소재로 형성되어, 자기장에 의하여 적어도 일부분이 웨이브(wave) 형상으로 변형되는 자성 반응층과;

상기 자성 반응층 위에 적층되고, 나노 패턴이 형성된 나노 필름층과;

상기 나노 필름층의 표면에 방오물질이 코팅되어 형성된 방오층과;

상기 베이스층의 하측에 왕복 운동 가능하도록 구비되어, 상기 베이스층 주변의 자기장을 변화시켜 상기 자성 반응층의 표면 중 적어도 일부분을 상기 웨이브 형상으로 변형시키는 자기장 발생부를 포함하는 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 자기장 발생부는,

상기 베이스층의 하부에 구비되어, 상기 자기장을 발생시키는 자석부와,

상기 자석부를 왕복 운동시키는 구동부와,

상기 구동부를 제어하여 상기 왕복 운동의 방향을 변화시켜, 상기 웨이브 형상으로 변형되는 위치가 변하도록 제어하는 제어부를 포함하는 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재.

### 청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 제어부는,

상기 자석부를 제어하여 상기 자기장의 세기를 변화시켜, 상기 웨이브 형상의 크기나 모양이 변하도록 제어하는 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재.

### 청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 나노 패턴은 복수의 나노 필러들을 포함하는 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재.

### 청구항 5

청구항 4에 있어서,

상기 나노 필러들은, 상기 자기장의 방향에 따라 움직이도록 자성 소재로 형성된 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재.

### 청구항 6

탄성 소재로 형성되어 중공의 관 형상으로 형성된 베이스층과;

상기 베이스층의 내주면에 적층되고 자성 소재로 형성되어, 자기장에 의하여 적어도 일부분이 웨이브(wave) 형상으로 변형되는 자성 반응층과;

상기 자성 반응층의 내주면에 적층되고, 나노 패턴이 형성된 나노 필름층과;

상기 나노 필름층의 표면에 방오물질이 코팅되어 형성된 방오층과;

상기 베이스층의 외주측에 왕복 운동 가능하도록 구비되어, 상기 베이스층 주변의 자기장을 변화시켜 상기 자성 반응층 중 적어도 일부분을 상기 웨이브 형상으로 변형시키는 자기장 발생부를 포함하는 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재.

**청구항 7**

청구항 6에 있어서,

상기 베이스 층과 상기 자기장 발생부 사이에 구비되어, 상기 베이스 층이 상기 자기장 발생부를 향한 방향으로 변형되는 것을 방지하는 지지층을 더 포함하는 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재.

**청구항 8**

청구항 6에 있어서,

상기 자기장 발생부는,

상기 베이스층의 외주면에 소정간격 이격되게 위치되도록 링 형상으로 형성되고, 자기장을 발생시키는 자석부와,

상기 베이스층의 길이 방향을 따라 상기 자석부를 왕복 운동시키는 구동부와,

상기 구동부를 제어하여 상기 왕복 운동의 방향을 변화시켜, 상기 웨이브 형상으로 변형되는 위치가 변하도록 제어하는 제어부를 포함하는 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재.

**청구항 9**

청구항 8에 있어서,

상기 제어부는,

상기 자석부를 제어하여 상기 자기장의 세기를 변화시켜, 상기 웨이브 형상의 크기나 모양이 변하도록 제어하는 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재.

**청구항 10**

청구항 6에 있어서,

상기 나노 패턴은 복수의 나노 필러들을 포함하는 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재.

**청구항 11**

청구항 10에 있어서,

상기 나노 필러들은, 상기 자기장의 방향에 따라 움직이도록 자성 소재로 형성된 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재.

**청구항 12**

탄성 소재로 형성된 베이스층과;

상기 베이스층 위에 적층되고 자성 소재로 형성되어, 자기장에 의하여 적어도 일부분이 웨이브(wave) 형상으로 변형되는 자성 반응층과;

상기 자성 반응층 위에 적층되고, 상기 자기장의 방향에 따라 움직이는 복수의 자성 필러들이 형성된 나노 필름층과;

상기 나노 필름층의 표면에 방오물질이 코팅되어 형성된 방오층과;

상기 베이스층의 하측에 왕복 운동 가능하도록 구비되어, 상기 베이스층 주변의 자기장을 변화시켜 상기 자성 반응층의 표면 중 적어도 일부분을 상기 웨이브 형상으로 변형시키는 자기장 발생부를 포함하고,

상기 자기장 발생부는,

상기 베이스층에서 소정간격 이격되게 배치되어, 상기 자기장을 발생시키는 자석부와, 상기 자석부를 왕복 운동시키는 구동부와, 상기 구동부를 제어하여 상기 왕복 운동의 방향을 변화시켜, 상기 웨이브 형상으로 변형되는 위치가 변하도록 제어하는 제어부를 포함하는 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재.

**청구항 13**

지지층과;

상기 지지층 위에 적층되고, 탄성 소재로 형성된 베이스층과;

상기 베이스층 위에 적층되고 자성 소재로 형성되어, 자기장에 의하여 적어도 일부분이 웨이브(wave) 형상으로 변형되는 자성 반응층과;

상기 자성 반응층 위에 적층되고, 나노 패턴이 형성된 나노 필름층과;

상기 나노 필름층의 표면에 방오물질이 코팅되어 형성된 방오층과;

상기 지지층의 하측에 왕복 운동 가능하도록 구비되어, 상기 지지층 주변의 자기장을 변화시켜 상기 자성 반응층의 표면 중 적어도 일부분을 상기 웨이브 형상으로 변형시키는 자기장 발생부를 포함하는 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재.

**청구항 14**

청구항 13에 있어서,

상기 자기장 발생부에 의해 발생된 자기장에 의해 상기 자성 반응층이 상기 웨이브 형상으로 변형되면, 상기 베이스층, 상기 나노 필름층 및 상기 방오층은 상기 자성 반응층과 일체로 변형되고, 상기 지지층은 형상이 유지되는 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재.

## *발명의 설명*

### *기 술 분 야*

[0001] 본 발명은 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 자기장을 이용하여 표면 자체를 유동시켜 박테리아가 바이오 필름을 형성하는 것을 방지할 수 있는 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재에 관한 것이다.

### *배 경 기 술*

[0002] 일반적으로 박테리아를 포함하는 미생물은 정체된 물이나 유체 내에서 생성된 후 증식하게 되며, 크게 진균, 세균, 원충류, 조류 등으로 구분되어 유체 내에서 서식한다.

[0003] 박테리아는 증식하면서 자기 생식에 있어 불리할 경우 보호막을 형성하며, 이 보호막을 바이오 필름 또는 박테리아 바이오 필름이라고 한다. 인체의 내부 조직이나 의료 기구 등에 박테리아가 바이오 필름을 형성할 경우, 항생제와 화학물질의 항균 효과가 저하되는 문제점이 있다. 또한, 선체에 형성될 경우, 배의 성능을 떨어뜨리고 연료 유구량을 증가시킨다.

[0004] 최근에는 미생물의 발생 및 증식을 억제하기 위해 유체내에 오염방지 도료나 오염 억제제를 첨가하거나, 자외선과 같은 복사원을 조사하는 방법 등이 사용되고 있으나, 미생물의 증식을 근본적으로 막을 수 없는 문제점이 있다.

### *선행기술문헌*

#### *특허문헌*

[0005] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1297531호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 목적은, 자기장에 의해 표면을 변형시켜 박테리아가 바이오 필름을 형성하는 것을 방지할 수 있는 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재를 제공하는 데 있다.

### 과제의 해결 수단

[0007] 본 발명에 따른 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재는, 탄성 소재로 형성된 베이스층과; 상기 베이스층 위에 적층되고 자성 소재로 형성되어, 자기장에 의하여 적어도 일부분이 웨이브(wave) 형상으로 변형되는 자성 반응층과; 상기 자성 반응층 위에 적층되고, 나노 패턴이 형성된 나노 필름층과; 상기 나노 필름층의 표면에 방오 물질이 코팅되어 형성된 방오층과; 상기 베이스층의 하측에 왕복 운동 가능하도록 구비되어, 상기 베이스층 주변의 자기장을 변화시켜 상기 자성 반응층의 표면 중 적어도 일부분을 상기 웨이브 형상으로 변형시키는 자기장 발생부를 포함한다.

[0008] 본 발명의 다른 측면에 따른 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재는, 탄성 소재로 형성되어 중공의 관 형상으로 형성된 베이스층과; 상기 베이스층의 내주면에 적층되고 자성 소재로 형성되어, 자기장에 의하여 적어도 일부분이 웨이브(wave) 형상으로 변형되는 자성 반응층과; 상기 자성 반응층의 내주면에 적층되고, 나노 패턴이 형성된 나노 필름층과; 상기 나노 필름층의 표면에 방오물질이 코팅되어 형성된 방오층과; 상기 베이스층의 외주측에 왕복 운동 가능하도록 구비되어, 상기 베이스층 주변의 자기장을 변화시켜 상기 자성 반응층 중 적어도 일부분을 상기 웨이브 형상으로 변형시키는 자기장 발생부를 포함한다.

[0009] 본 발명의 또 다른 측면에 따른 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재는, 탄성 소재로 형성된 베이스층과; 상기 베이스층 위에 적층되고 자성 소재로 형성되어, 자기장에 의하여 적어도 일부분이 웨이브(wave) 형상으로 변형되는 자성 반응층과; 상기 자성 반응층 위에 적층되고, 상기 자기장의 방향에 따라 움직이는 복수의 자성 필러들이 형성된 나노 필름층과; 상기 나노 필름층의 표면에 방오물질이 코팅되어 형성된 방오층과; 상기 베이스층의 하측에 왕복 운동 가능하도록 구비되어, 상기 베이스층 주변의 자기장을 변화시켜 상기 자성 반응층의 표면 중 적어도 일부분을 상기 웨이브 형상으로 변형시키는 자기장 발생부를 포함하고, 상기 자기장 발생부는, 상기 베이스층에서 소정간격 이격되게 배치되어, 상기 자기장을 발생시키는 자석부와, 상기 자석부를 왕복 운동시키는 구동부와, 상기 구동부를 제어하여 상기 왕복 운동의 방향을 변화시켜, 상기 웨이브 형상으로 변형되는 위치가 변하도록 제어하는 제어부를 포함한다.

[0010] 본 발명의 또 다른 측면에 따른 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재는, 지지층과; 상기 지지층 위에 적층되고, 탄성 소재로 형성된 베이스층과; 상기 베이스층 위에 적층되고 자성 소재로 형성되어, 자기장에 의하여 적어도 일부분이 웨이브(wave) 형상으로 변형되는 자성 반응층과; 상기 자성 반응층 위에 적층되고, 나노 패턴이 형성된 나노 필름층과; 상기 나노 필름층의 표면에 방오물질이 코팅되어 형성된 방오층과; 상기 지지층의 하측에 왕복 운동 가능하도록 구비되어, 상기 지지층 주변의 자기장을 변화시켜 상기 자성 반응층의 표면 중 적어도 일부분을 상기 웨이브 형상으로 변형시키는 자기장 발생부를 포함한다.

### 발명의 효과

[0011] 본 발명에 따른 방오 부재는, 자기장에 의해 표면 자체가 웨이브 형상으로 반복적이고 지속적으로 변형하게 되므로, 박테리아가 표면에 바이오 필름을 형성하는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

[0012] 또한, 자기장의 세기를 조절하여, 표면에 발생되는 웨이브 형상의 크기, 위치, 모양을 다르게 제어할 수 있으므로, 박테리아의 안착을 억제하고 바이오 필름이 형성되는 것을 보다 효과적으로 방지할 수 있는 이점이 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재가 도시된 도면이다.

도 2는 도 1에 도시된 방오 부재의 작용을 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 제2실시예에 따른 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재가 도시된 도면이다.

도 4는 본 발명의 제3실시예에 따른 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재가 도시된 도면이다.

도 5는  본 발명의 제4실시예에 따른 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재가 도시된 도면이다.

## *발명을 실시하기 위한 구체적인 내용*

[0014] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해 설명하면 다음과 같다.

[0015] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재가 도시된 도면이다. 도 2는 도 1에 도시된 방오 부재의 작용을 나타낸 도면이다.

[0016] 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 방오 부재(10)는, 베이스층(11), 자성 반응층(12), 나노 필름층(13) 및 방오층(14)이 차례로 적층되어 자기 반응 동적 표면을 이루고, 상기 자기 반응 동적 표면을 변형시키기 위한 자기장 발생부(15)를 포함한다.

[0017] 상기 베이스층(11)은, 미리 설정된 제1설정 두께로 형성되어 두께가 일정하게 형성된 층이다. 상기 베이스층(11)은, 상기 자성 반응층(12)이 자기장에 의해 변형시 함께 변형될 수 있도록 탄성계수(Young's modulus)가 낮은 탄성 소재로 형성된다.

[0018] 상기 탄성 소재는, Polydimethylsiloxane(PDMS)와 실리콘 오일(Silicon oil)을 적정 비율로 혼합한 소재를 사용하는 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않는다.

[0019] 상기 자성 반응층(12)은, 상기 베이스층(11)의 일측 표면에 적층되고 자성 소재로 형성된다. 상기 자성 반응층(12)은 미리 설정된 제2설정 두께로 형성되어, 두께가 일정하게 형성된 층이다. 상기 자성 반응층(12)은, 상기 자기장 발생부(15)에 의해 생성되는 자기장에 의하여 적어도 일부분이 웨이브(wave) 형상으로 변형된다. 즉, 상기 자성 반응층(12)은 상기 자기장에 의해 후술하는 자석부를 향한 방향으로 볼록하게 돌출될 수 있다.

[0020] 상기 자성 반응층(12)은 자성 입자들과 탄성 소재를 혼합한 자성 소재로 형성된다.

[0021] 상기 자성 입자는 카르보닐 철(CI, Carbonyl iron) 마이크로 입자를 사용할 수 있으며, 이에 한정되지는 않는다.

[0022] 상기 나노 필름층(13)은, 상기 자성 반응층(12)의 표면에 적층되게 형성된 박막이다. 상기 나노 필름층(13)의 표면에는 박테리아 등의 미생물이 증착되기 어렵도록 나노 패턴이 형성된다. 상기 나노 필름층(13)의 두께는 약 50㎛ 미만이다.

[0023] 상기 방오층(14)은, 상기 나노 필름층(13)의 표면에 방오물질이 코팅되어 형성된 박막이다. 상기 방오물질은 MPC(Methacryloyloxyethyl phosphorylcholine)을 사용하는 것으로 예를 들어 설명하나 이에 한정되지 않는다.

[0024] 상기 자기장 발생부(15)는, 상기 베이스층(11)의 타측에 구비되어 상기 베이스층(11) 주변의 자기장을 변화시켜 상기 자성 반응층(12) 중 적어도 일부분이 웨이브 형상으로 변형하도록 한다.

[0025] 상기 자기장 발생부(15)는, 자석부(16), 구동부(17) 및 제어부(미도시)를 포함한다.

[0026] 상기 자석부(16)는, 영구 자석이나 전자석을 사용할 수 있다. 상기 자석부(16)는 복수개가 어레이 형태로 배열될 수 있다.

[0027] 상기 자석부(16)는, 상기 베이스층(11)으로부터 소정간격 이격되게 배치되어 상기 자기장을 발생시킨다. 상기 자석부(16)와 상기 베이스층(11)사이의 간격은 상기 자성 반응층(12)이 웨이브 형상으로 변형되어 일부분이 돌출될 때 상기 자석부(16)와 간섭이 생기지 않도록 설정된다.

[0028] 상기 구동부(17)는, 상기 자석부(16)를 왕복 운동시킬 수 있는 구성이라면 어느 것이나 가능하다. 상기 구동부(17)는 2축 또는 3축 이동이 가능하도록 구성될 수 있다.

[0029] 상기 제어부(미도시)는, 상기 구동부(17)를 제어하여 상기 왕복 운동의 방향을 변화시킬 수 있다. 상기 제어부(미도시)는, 미리 설정된 주기에 따라 상기 자석부(16)가 이동하도록 제어할 수 있다.

[0030] 상기 제어부(미도시)는, 상기 자석부(16)가 전자석일 경우, 상기 자석부(16)를 제어하여 상기 자기장의 세기를 변화시켜 상기 웨이브 형상의 크기나 모양을 변형시키는 것도 가능하다.

[0031] 상기와 같이 구성된 본 발명의 제1실시예에 따른 작용을 설명하면 다음과 같다.

[0032] 도 2를 참조하면, 상기 제어부(미도시)는 상기 구동부(17)의 작동을 제어하여, 상기 자석부(16)를 왕복 이동시킨다.

[0033] 상기 자석부(16)를 이동시키면, 상기 자성 반응층(12)의 표면 형상이 변화하게 된다.

[0034] 상기 자성 반응층(12) 중에서 상기 자석부(16)에 대향되는 부분이 웨이브(wave) 형상으로 변형되며, 상기 자석부(16)의 이동 방향을 따라 상기 웨이브 형상으로 변형되는 위치가 변하게 된다.

[0035] 상기 자석부(16)에 의해 발생된 자기장에 의해 상기 자성 반응층(12)의 형상이 변형되면, 상기 베이스층(11), 상기 나노 필름층(13) 및 상기 방오층(14)도 일체로 변형된다.

[0036] 상기 제어부(미도시)는 상기 구동부(17)의 작동을 제어하여, 상기 자석부(16)의 위치를 변화시켜 상기 웨이브 형상이 생기는 위치를 제어할 수 있다.

[0037] 또한, 상기 자석부(16)가 전자석일 경우, 상기 제어부(미도시)는 상기 자석부(16)를 제어하여 상기 자기장의 세기를 조절하여, 상기 웨이브 형상의 크기나 모양을 다르게 제어할 수 있다.

[0038] 도 2a 내지 도 2c에 도시된 바와 같이, 상기 자석부(16)의 위치 이동에 따라 상기 웨이브 형상이 생기는 위치가 변하게 된다.

[0039] 따라서, 상기 자기 반응 동적 표면 자체가 유동하게 되므로, 박테리아 등 미생물이 표면에 바이오 필름을 형성하는 것이 방지될 수 있다. 즉, 표면에 굴곡이 형성되고 표면의 굴곡이 지속적이고 반복적으로 움직이게 되므로 바이오 필름 형성이 방지될 수 있을 뿐만 아니라, 박테리아의 안착도 억제될 수 있다.

[0040] 본 발명에서는, 상기 자기 반응 동적 표면 주변의 유체 유동을 변화시키는 것이 아니라, 상기 자기 반응 동적 표면 자체가 유동하는 것이므로, 박테리아가 표면에 바이오 필름을 형성하는 것을 보다 적극적으로 억제할 수 있다.

[0041] 따라서, 박테리아에 대해 능동적이고 원천적인 방오 효과를 얻을 수 있다.

[0042] 도 3은  본 발명의 제2실시예에 따른 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재가 도시된 도면이다.

[0043] 본 발명의 제2실시예에 따른 방오 부재(20)가 중공의 관 형상으로 형성된 것이 상기 제1실시예와 상이하고, 그 외 나머지 구성 및 작용은 상기 제1실시예와 유사하므로, 상이한 구성을 중심으로 상세히 설명한다.

[0044] 상기 방오 부재(20)는, 베이스층(21), 자성 반응층(22), 나노 필름층(23) 및 방오층(24)이 차례로 적층된 후, 관 형태로 말아져서, 자기 반응 동적 표면을 이루도록 형성된다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 베이스층(21a)이 중공 형태의 베이스 관으로 미리 형성된 후, 상기 베이스 관의 내주면 또는 외주면에 상기  자성 반응층(22), 나노 필름층(23) 및 방오층(24)이 차례로 적층 형성되는 것도 가능하다.

[0045] 상기 베이스층(21)은, 미리 설정된 제1설정 두께로 형성되어 두께가 일정하게 형성된 시트가 관처럼 말아져서 형성된다. 상기 베이스층(21)은, 상기 자성 반응층(22)이 자기장에 의해 변형시 함께 변형될 수 있도록 탄성계수(Young's modulus)가 낮은 탄성 소재로 형성된다.

[0046] 상기 자성 반응층(22)은, 상기 베이스층(21)의 내주면에 적층되고 자성 소재로 형성된다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 자성 반응층(22)은 상기 베이스층(21)의 외주면에 형성될 수도 있다.

[0047] 상기 자성 반응층(22)은 미리 설정된 제2설정 두께로 형성되어, 두께가 일정하게 형성된 층이다. 상기 자성 반응층(22)은, 상기 자기장 발생부에 의해 생성되는 자기장에 의하여 적어도 일부분이 웨이브(wave) 형상으로 변형된다.

[0048] 상기 자성 반응층(22)은 자성 입자들과 탄성 소재를 혼합한 자성 소재로 형성된다.

[0049] 상기 나노 필름층(23)은, 상기 자성 반응층(2)의 표면에 적층되게 형성된 박막이다. 상기 나노 필름층(23)의 표면에는 박테리아 등의 미생물이 증착되기 어렵도록 나노 패턴이 형성된다. 상기 나노 필름층(23)의 두께는 약 50㎛ 미만이다.

[0050] 상기 방오층(24)은, 상기 나노 필름층(23)의 표면에 방오물질이 코팅되어 형성된 박막이다. 상기 방오물질은 MPC(Methacryloyloxyethyl phosphorylcholine)을 사용하는 것으로 예를 들어 설명하나 이에 한정되지 않는다.

[0051] 상기 자기장 발생부는, 상기 베이스층(21)의 외주측에 구비되어 상기 베이스 층(21) 주변의 자기장을 변화시켜 상기 자성 반응층(22) 중 적어도 일부분이 반경방향으로 돌출되면서 웨이브 형상으로 변형하도록 한다.

[0052] 상기 자기장 발생부는, 자석부(25), 구동부(미도시) 및 제어부(미도시)를 포함한다.

[0053] 상기 자석부(25)는, 상기 베이스층(21)의 외주면에서 반경방향으로 소정간격 이격되게 배치되고, 링 형상으로 형성된 것으로 예를 들어 설명한다. 상기 자석부(25)는, 영구 자석이나 전자석을 사용할 수 있다.

[0054] 상기 구동부(미도시)는, 상기 자석부(25)를 상기 베이스층(21)의 길이방향을 따라 미리 설정된 주기로 왕복 운동 시킨다.

[0055] 상기 제어부(미도시)는, 상기 구동부(미도시)를 제어하여 상기 왕복 운동의 속도를 변화시킬 수 있다. 상기 제어부(미도시)는, 미리 설정된 주기에 따라 상기 자석부(25)가 이동하도록 제어할 수 있다.

[0056] 상기 제어부(미도시)는, 상기 자석부(25)가 전자석일 경우, 상기 자석부(25)를 제어하여 상기 자기장의 세기를 변화시켜 상기 웨이브 형상의 크기나 모양을 변형시키는 것도 가능하다.

[0057] 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 자석부(25)는 복수개가 상기 베이스층(21)의 길이 방향으로 배치되는 것도 가능하다.

[0058] 또한, 상기 자기장 발생부는, 상기 베이스층(21)의 외주면에서 반경방향으로 소정간격 이격되게 배치되어 상기 베이스층(21)의 길이방향을 따라 이동하는 구동링(미도시)과, 상기 구동링(미도시)에서 원주방향을 따라 소정간격 이격되게 결합된 복수의 자석부들(미도시)로 구성되는 것도 가능하다.

[0059] 또한, 상기 제2실시예에서는 상기 베이스층(21)이 최외곽에 구비되는 것으로 예를 들어 설명하였으나, 이에 한정되지 않고 상기 베이스층(21)의 외주면에는 자기장 또는 상기 베이스층(21)의 변형에도 영향을 받지 않아서 변형되지 않는 지지층(미도시)이 추가로 구비되어, 상기 베이스층(21)이 상기 자석부(25)를 향한 방향으로 변형되는 것을 방지할 수 있다.

[0060] 도 4는  본 발명의 제3실시예에 따른 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재가 도시된 도면이다.

[0061] 도 4를 참조하면, 본 발명의 제3실시예에 따른 방오 부재(30)는, 베이스층(31), 자성 반응층(32), 나노 필름층(33) 및 방오층(34)이 차례로 적층되어 자기 반응 동적 표면을 이루도록 형성되고, 상기 자기 반응 동적 표면을 변형시키기 위한 자기장 발생부(35)를 포함하되, 상기 나노 필름층(33)에는 자기장의 방향에 따라 움직이는 복수의 자성 필러들이 형성된 것이 상기 제1실시예와 상이하고, 그 외 나머지 구성 및 작용은 상기 제1실시예와 유사하므로 상이한 구성을 중심으로만 상세히 설명한다.

[0062] 상기 복수의 자성 필러들(33a)은, 선단으로 갈수록 단면적이 작아지도록 바늘 형상으로 형성되어, 박테리아 등 미생물이 안착을 억제할 수 있다.

[0063] 상기 방오층(34)은, 상기 자성 필러들(33a)의 표면에 형성된 나노 구조의 코팅층이다. 상기 방오층(34)은, CNP(Carbon Nano Particle) 등의 나노 입자가 코팅될 수 있으며, 나노 임프린팅, 나노 몰딩 등의 방식으로도 형성될 수 있다.

[0064] 상기 자기장 발생부(35)는, 자석부(36), 구동부(37) 및 제어부(미도시)를 포함한다.

[0065] 상기 자석부(36)는, 영구 자석이나 전자석을 사용할 수 있다. 상기 자석부(36)는 복수개가 어레이 형태로 배열될 수 있다.

[0066] 상기 자석부(36)는, 상기 베이스층(31)으로부터 소정간격 이격되게 배치되어 상기 자기장을 발생시킨다. 상기 자석부(36)와 상기 베이스층(31)사이의 간격은 상기 자성 반응층(32)이 웨이브 형상으로 변형되어 일부분이 돌출될 때 상기 자석부(36)와 간섭이 생기지 않도록 설정된다.

[0067] 상기 제어부(미도시)는, 상기 구동부(37)를 제어하여 상기 왕복 운동의 방향을 변화시킬 수 있다. 상기 제어부(미도시)는, 미리 설정된 주기에 따라 상기 자석부(36)가 이동하도록 제어할 수 있다.

[0068] 상기 제어부(미도시)는, 상기 자석부(36)가 전자석일 경우, 상기 자석부(36)를 제어하여 상기 자기장의 세기를 변화시켜 상기 웨이브 형상의 크기나 모양을 변형시키는 것도 가능하다.

[0069] 상기와 같이 구성된 방오부재(30)는, 상기 자석부(36)를 이동시키면 상기 자성 반응층(32)의 표면 형상이 변하게 된다.

[0070] 상기 자성 반응층(32) 중에서 상기 자석부(36)에 대향되는 부분이 웨이브(wave) 형상으로 변형되며, 상기 자석부(36)의 이동 방향을 따라 상기 웨이브 형상으로 변형되는 위치가 변하게 된다.

[0071] 상기 자석부(36)에 의해 발생된 자기장에 의해 상기 자성 반응층(32)의 형상이 변형되면, 상기 베이스층(31),

상기 나노 필름층(33) 및 상기 방오층(34)도 일체로 변형된다.

[0072] 또한, 상기 자석부(16)가 전자석일 경우, 상기 제어부(미도시)는 상기 자석부(16)를 제어하여 상기 자기장의 세기를 조절하여, 상기 웨이브 형상의 크기나 모양을 다르게 제어할 수 있다.

[0073] 또한, 상기 자석부(36)에 의해 발생된 자기장에 의해 상기 나노 필름층(33)의 상기 자성 필러들(33a)이 움직이게 된다. 상기 자기장에 따라 상기 자성 필러들(33a)이 움직이게 되어, 상기 자기 반응 동적 표면 주변의 유체가 정체되지 않고 유동할 수 있으므로, 박테리아 등 미생물 발생이 억제될 수 있다.

[0074] 또한, 상기 제3실시예에서는 상기 베이스층(31)이 최하측에 구비되는 것으로 예를 들어 설명하였으나, 이에 한정되지 않고 상기 베이스층(31)의 외주면에는 자기장 또는 상기 베이스층(31)의 변형에도 영향을 받지 않고 변형되지 않는 지지층(미도시)이 추가로 구비되어, 상기 베이스층(31)이 상기 자석부(36)를 향한 방향으로 변형되는 것을 방지할 수 있다.

[0075] 도 5는 본 발명의 제4실시예에 따른 자기 반응 동적 표면을 활용한 방오 부재가 도시된 도면이다.

[0076] 도 5를 참조하면, 본 발명의 제4실시예에 따른 방오 부재(10')는, 베이스층(11), 자성 반응층(12), 나노 필름층(13) 및 방오층(14)이 차례로 적층되되, 베이스층(11)은 지지층(support layer)(100)위에 적층된 것이 상기 제1실시예와 상이하고, 그 외 나머지 구성 및 작용은 유사하므로 유사 구성에 대한 상세한 설명은 생략하고, 상이한 구성을 중심으로 상세히 설명한다.

[0077] 상기 지지층(100)은, 상기 자기장 발생부(15)에 의한 자기장에 의해 변형되지 않고, 상기 자성 반응층(12)의 변형시 영향을 받지 않도록 딱딱한 소재로 형성된 것으로 예를 들어 설명한다.

[0078] 따라서, 상기 방오 부재(10')는, 자기장 발생부(15)에 의해 변형 발생시 상기 지지층(100)을 제외한 나머지 층에서만 변형이 발생된다.

[0079] 상기 지지층(100)의 표면에는 웨이브 형상이 생기지 않으므로, 상기 지지층(100)은 상기 자석부(16)와 접하도록 배치될 수 있다.

[0080] 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 지지층(100)은, PET 소재 등으로 형성된 플렉서블 필름인 것도 가능하며, 상기 베이스층(11)과 상기 자석부(16)가 서로 달라붙지 않도록 하는 것이라면 어느 것이나 가능하다.

[0081] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

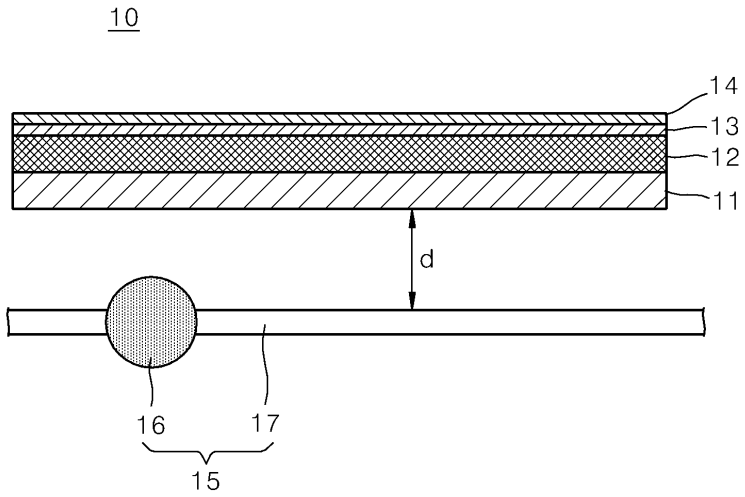
## *부호의 설명*

[0082]

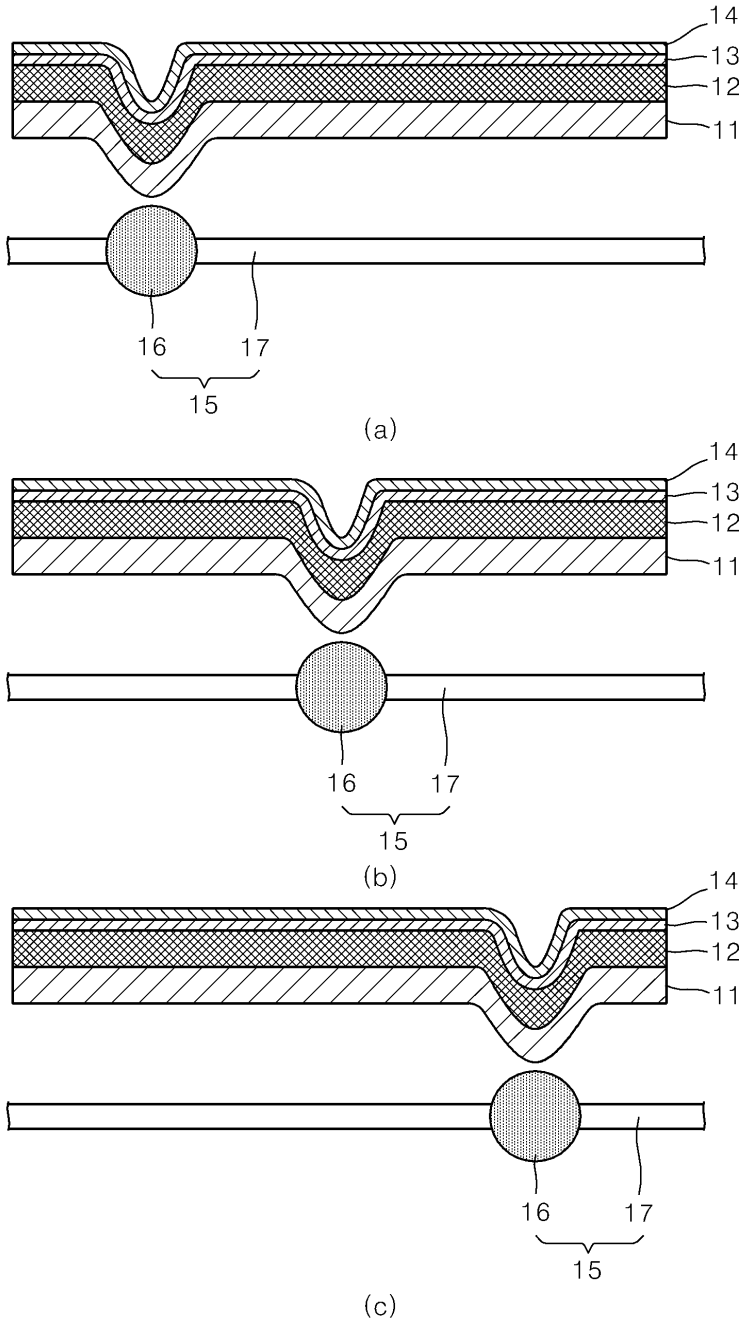
| | |
|---|---|
| 10,20,30: 방오 부재 | 11,21,31: 베이스층 |
| 12,22,32: 자성 반응층 | 13,23,33: 나노 필름층 |
| 14,24,34: 방오층 | 15,35: 자기장 발생부 |

## 도면

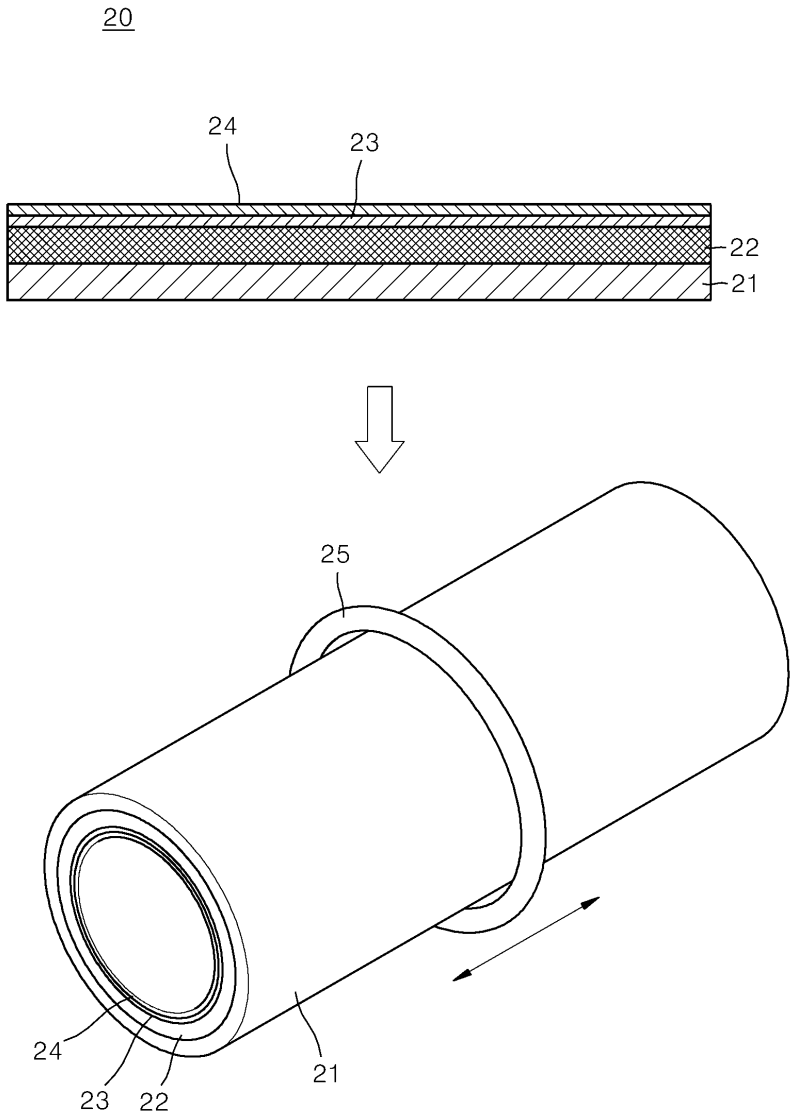
### 도면1



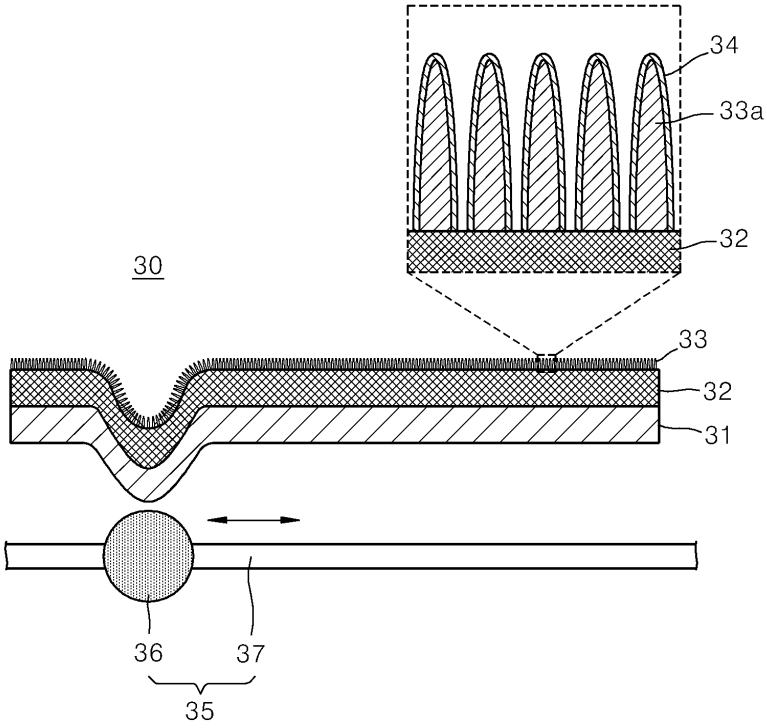
도면2



도면3



도면4



도면5

