



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2020-0065796  
(43) 공개일자 2020년06월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B05D 3/02 (2006.01) A61L 27/52 (2006.01)  
A61L 27/54 (2006.01) C09D 201/06 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B05D 3/0263 (2013.01)  
A61L 27/34 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0152623  
(22) 출원일자 2018년11월30일  
심사청구일자 2018년11월30일

(71) 출원인  
한국생산기술연구원  
충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89  
(72) 발명자  
박영민  
경기도 성남시 분당구 서판교로 147 (판교동, 판교원마을현대힐스테이트아파트) 1111-604  
김현중  
경기도 용인시 수지구 포은대로313번길 7-10 e편한세상 104동 403호  
조덕현  
경기도 시흥시 역전로 375-8 (정왕동, 화성아파트)  
(74) 대리인  
한상수

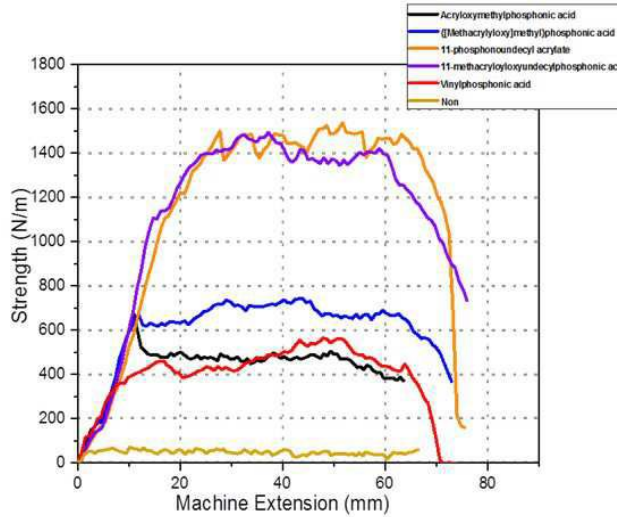
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 금속의 표면 처리 방법

**(57) 요약**

본 발명의 일 실시예에 따른 금속의 표면 처리 방법은 금속 기재 상에 1 개 이상의 포스폰산기를 포함하는 화합물을 처리하는 단계; 상기 1개 이상의 포스폰산기를 포함하는 화합물을 처리한 금속 기재 상에 폴리머를 코팅하는 단계; 및 상기 금속 기재 상에 자외선을 조사하는 단계를 포함한다.

**대표도** - 도1



(52) CPC특허분류

*A61L 27/52* (2013.01)

*A61L 27/54* (2013.01)

*B05D 7/14* (2013.01)

*C09D 201/06* (2013.01)

*A61L 2300/606* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 E0180031

부처명 기획재정부

연구관리전문기관

연구사업명 생산기술산업원천기술개발

연구과제명 [원천-뿌리] 약물 방출 다공성 타이타늄 임플란트 제조 뿌리기술 개발 (2/3)

기여율 1/1

주관기관 한국생산기술연구원

연구기간 2018.01.01 ~ 2018.12.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

금속 기재 상에 1 개 이상의 포스폰산기를 포함하는 화합물을 처리하는 단계;  
 상기 1개 이상의 포스폰산기를 포함하는 화합물을 처리한 금속 기재 상에 폴리머를 코팅하는 단계; 및  
 상기 금속 기재 상에 자외선을 조사하는 단계  
 를 포함하는 금속의 표면 처리 방법.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
 상기 금속 기재는 티타늄, 알루미늄, 니티놀, 구리, 지르코늄, 하프늄, 스테인리스강 및 이들의 합금으로 구성되는 군으로부터 선택되는 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 금속의 표면 처리 방법.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,  
 상기 1 개 이상의 포스폰산기를 포함하는 화합물은 자기조립분자인 것을 특징으로 하는 금속의 표면 처리 방법.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,  
 상기 1 개 이상의 포스폰산기를 포함하는 화합물은 아크릴옥시메틸포스폰산(APA), (메타크릴옥시)메틸포스폰산(MPA), 포스포노운데실 아크릴레이트(PA), 메타크릴로일옥시운데실포스폰산(MPA), 비닐포스폰산(VPA) 및 이들의 조합으로 구성되는 군으로부터 선택되는 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 금속의 표면 처리 방법.

#### 청구항 5

제1항에 있어서,  
 상기 폴리머는 하이드로겔을 포함하는 것을 특징으로 하는 금속의 표면 처리 방법.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,  
 상기 하이드로겔은 알긴산, 아가로오스, 히알루론산, 폴리에틸렌글리콜, 젤라틴, 콜라겐, 피브린, 키토산, 피브린, 피브리노겐, 피브로넥틴, 라미닌, 엘라스틴 및 이들의 조합으로 구성된 군으로부터 선택되는 어느 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 금속의 표면 처리 방법.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,  
 상기 자외선을 조사하는 단계는 라디칼을 형성시키는 것을 특징으로 하는 금속의 표면 처리 방법.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,  
 상기 라디칼은 포스폰산기를 1개 이상 포함하는 화합물 중의 포스폰산기와 폴리머 간의 화학 결합을 유도하는 것을 특징으로 하는 금속의 표면 처리 방법.

**청구항 9**

제1항에 있어서,

상기 자외선은 1 W/cm<sup>2</sup> 내지 400 W/cm<sup>2</sup>의 강도로 조사되는 것을 특징으로 하는 금속의 표면 처리 방법.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 자외선은 30 초 내지 120 분 동안 조사되는 것을 특징으로 하는 금속의 표면 처리 방법.

**청구항 11**

제1항에 있어서,

상기 금속의 표면 처리 방법은 상기 금속 기재 상에 1개 이상의 포스포산기를 포함하는 화합물을 처리하는 단계 전에 마스크 패터닝을 수행하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 12**

제1항 내지 제11항 중 어느 한 항의 금속의 표면 처리 방법에 의해 표면 개질된 금속.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 금속 기재와 폴리머 간의 접합력을 개선하기 위한 금속의 표면 처리 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 골원성 세포로부터 삼차원 스캐폴드의 보조로 천연 뼈조직을 형성하는 것은 손실된 뼈를 복구하고 재생시키기 위한 자가이식편 및 동종이식편에 대한 대안을 제공한다. 잘 구성된 스캐폴드는 뼈-형성 세포의 이동, 증식 및 분화 및 내부성장 조직의 혈관신생을 지지하는, 새로운 뼈의 발달을 안내하는 다공성이고 상호연결이 잘 되어 있는 네트워크에 세포가 부착되고 고정되기에 적당한 표면을 제공한다. 비록 여러 중합체 및 바이오세라믹이 뼈 조직 공학에 사용되기 위해 개발되었지만, 그것들의 낮은 기계적 특성들로 인해 광범위한 용도에 사용하기에는 제한되었다.

[0003] 이산화티타늄(TiO<sub>2</sub>)은 생체적합성 물질이고, 또한 생체 내에서 활성인 특성 및 특정 정도의 제균 효과를 가지는 것으로 보고되었다. 그러므로, 세라믹 TiO<sub>2</sub>는 뼈 조직 공학 목적에 대한 물질로서 연구되었다. 다공성의 90%의 값을 달성하는 높은 기계 강도와 1.63 내지 2.67 MPa의 압축 강도를 가지는 매우 다공성이고 상호연결이 잘 되어 있는 TiO<sub>2</sub> 스캐폴드가 개발되었고(Tiainen et al. 2010), 그것의 생체적합성 및 골전도 특성은 시험관 내에서 및 생체 내에서 증명되었다.

[0004] 상이한 종류의 생물학적 활성인 분자를 사용하여 임플란트 구조를 코팅함으로써 스캐폴드 생체적합성을 개선시키고, 골유착성을 개선시키며, 감염 및 염증을 억제하기 위한 시도들이 이루어져 왔다.

[0005] 그러나, 이식 후에 임플란트 상에서 그것의 의도된 기능을 수행할 수 있게 하기 위해서는, 생물학적 활성 분자들은 그것들의 방출이 허용되고, 그것들의 생물학적 활성에 유해한 영향을 미치지 않으며, 네거티브한 신체 반응을 유발하지 않는 방식으로 임플란트상에 코팅될 필요가 있었다.

[0006] 금속 소재의 임플란트 상에 생물학적 활성 분자, 예를 들어 하이드로겔과 같은 폴리머를 코팅시키려는 노력은 꾸준히 있어왔으며, 금속에 스퍼터링 등의 표면처리를 통해 금속 기재의 거칠기를 증대시킨 후 생물학적 활성 분자를 결합시키려는 등의 노력이 있어 왔다. 그러나 앞서 기재된 방법에 의한 금속 소재와 생물학적 활성 분자의 결합은 금속 기재를 물리적으로 처리하므로 별도의 공정을 거쳐야 한다는 점에서 비경제적이고, 그 접합력의 강도 또한 강하지 않다는 점에서, 금속과 생물학적 활성 분자의 간의 접합력을 개선하기 위한 방법의 고안이 꾸준히 요구되어 왔다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0007] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 금속 기재 상에 폴리머 코팅 시 접합력을 개선하기 위한 금속 기재 처리 방법을 제공하는 것이다. 구체적으로, 본 발명은 금속 기재를 포스폰산 자기조립분자로 처리하고 자외선을 조사하여 라디칼을 형성함으로써 폴리머와의 화학적 결합을 유도하여, 금속 기재와 폴리머 사이의 높은 접합력을 구현하는 금속의 표면 처리 방법을 제공하고자 한다.
- [0008] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

- [0009] 상기 기술적 과제를 달성하기 위하여, 본 발명의 일 양태는 금속 기재 상에 1 개 이상의 포스폰산기를 포함하는 화합물을 처리하는 단계; 상기 1개 이상의 포스폰산기를 포함하는 화합물을 처리한 금속 기재 상에 폴리머를 코팅하는 단계; 및 상기 금속 기재 상에 자외선을 조사하는 단계를 포함하는 금속의 표면 처리 방법을 제공한다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 금속 기재는 티타늄, 알루미늄, 니티놀, 구리, 지르코늄, 하프늄, 스테인리스강 및 이들의 합금으로 구성되는 군으로부터 선택되는 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 1 개 이상의 포스폰산기를 포함하는 화합물은 자기조립분자일 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 1 개 이상의 포스폰산기를 포함하는 화합물은 아크릴옥시메틸포스폰산(APA), (메타크릴옥시)메틸포스폰산(MPA), 포스포노우데실 아크릴레이트(PA), 메타크릴로일옥시우데실포스폰산(MPA), 비닐포스폰산(VPA) 및 이들의 조합으로 구성되는 군으로부터 선택되는 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 1 개 이상의 포스폰산기를 포함하는 화합물은 그 치환기의 길이, 구조, 작용기 등을 변경함으로써 금속 기재와 폴리머 간의 접합력을 제어할 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 폴리머는 하이드로겔을 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 하이드로겔은 알긴산, 아가로오스, 히알루론산, 폴리에틸렌글리콜, 젤라틴, 콜라겐, 피브린, 키토산, 피브린, 피브리노겐, 피브로넥틴, 라미닌, 엘라스틴 및 이들의 조합으로 구성된 군으로부터 선택되는 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 자외선을 조사하는 단계는 라디칼을 형성시킬 수 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 라디칼은 자기조립분자 중의 포스폰산기와 폴리머 간의 화학 결합을 유도할 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 자외선은  $1 \text{ W/cm}^2$  내지  $400 \text{ W/cm}^2$ 의 강도로 조사될 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 자외선은 30 초 내지 120 분 동안 조사될 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 금속의 표면 처리 방법은 상기 금속 기재 상에 1개 이상의 포스폰산기를 포함하는 화합물을 처리하는 단계 전에 마스크 패터닝을 수행하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 다른 일 양태는 상기 금속의 표면 처리 방법에 의해 표면개질된 금속을 제공한다.

**발명의 효과**

- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 금속의 표면 처리 방법은 별도의 금속의 표면 거칠기 증대 과정 없이 하이드로겔 등의 폴리머를 금속 기재에 고접합력으로 코팅할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 금속의 표면 처리 방법에 의해 제조된 표면 개질된 금속은 고접합 폴리머 코팅을 통해 체내 뼈 임플란트 약물 방출 코팅막, 금속/폴리머 의료용 전극, 및 금속 기재 상 폴리머 코팅이 필요한 다양한 제품에 적용될 수 있다.
- [0024] 본 발명의 효과는 상기한 효과로 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 상세한 설명 또는 특허청구범위에 기재된 발

명의 구성으로부터 추론 가능한 모든 효과를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

**도면의 간단한 설명**

[0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라 표면 개질된 금속에서의 접합력 평가 결과를 나타낸다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0026] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 설명하기로 한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며, 따라서 여기에서 설명하는 실시예로 한정되는 것은 아니다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[0027] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. 본 명세서에서, 어떤 부분이 다른 부분과 "연결(접속, 접촉, 결합)"되어 있다고 할 때, 이는 "직접적으로 연결"되어 있는 경우뿐 아니라, 그 중간에 다른 부재를 사이에 두고 "간접적으로 연결"되어 있는 경우도 포함한다.

[0029] 본 발명의 일 양태에 따른 금속의 표면 처리 방법은 금속 기재 상에 1 개 이상의 포스폰산기를 포함하는 화합물을 처리하는 단계; 상기 1개 이상의 포스폰산기를 포함하는 화합물을 처리한 금속 기재 상에 폴리머를 코팅하는 단계; 및 상기 금속 기재 상에 자외선을 조사하는 단계를 포함할 수 있다.

[0030] 상기 금속의 표면 처리 방법은 금속 기재를 포스폰산기를 1개 이상 포함하는 화합물, 바람직하게는 포스폰산기를 1개 이상 포함하는 자기조립분자로 처리하여 금속과 자기조립분자 간의 화학 결합을 형성한 후, 이에 자외선을 조사하여 라디칼을 형성함으로써 폴리머와의 화학적 결합을 유도하여, 금속 기재와 폴리머 사이의 높은 접합력을 구현하도록 할 수 있다.

[0031] 상기 금속의 표면 처리 방법은, 먼저, 금속 기재 상에 자기조립분자를 처리하는 단계를 포함할 수 있다.

[0032] 상기 금속 기재는 특별히 한정되지 않으며, 알칼리금속, 알칼리토금속 또는 전이금속을 포함할 수 있다. 상기 금속 기재는, 예를 들어, 티타늄, 알루미늄, 니티놀, 스테인리스강 및 이들의 합금으로 구성되는 군으로부터 선택되는 하나 이상을 포함할 수 있다.

[0033] 본 명세서에서 용어 "자기조립분자"는 유기/무기분자 및 거대분자들이 다양한 기질 위에서 분자들 간의 상호작용과 분자들과 기질 사이의 상호작용을 통하여 잘 배열된 분자 자기조립체(molecular self-assemblies)를 형성하는 화합물을 의미한다. 상기 자기조립분자는 구성분자들의 성질을 자유롭게 조절하여 다양한 기능적인 특성을 부여할 수 있다는 점에서 큰 장점을 가지고 있다. 또한 이들 분자들의 구조를 특수한 목적에 맞도록 설계함으로써 나노영역에서의 표면특성을 제어하거나 특정 패턴을 형성시킬 수도 있다.

[0034] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 1 개 이상의 포스폰산기를 포함하는 화합물은 자기조립분자일 수 있다.

[0035] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 1 개 이상의 포스폰산기를 포함하는 화합물은 아크릴옥시메틸포스폰산(APA), (메타크릴옥시)메틸포스폰산(MPA), 포스포노운데실 아크릴레이트(PA), 메타크릴로일옥시운데실포스폰산(MPA), 비닐포스폰산(VPA) 및 이들의 조합으로 구성되는 군으로부터 선택되는 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0036] 상기 폴리머는 하이드로겔을 포함할 수 있다.

[0037] 본 명세서에서 용어 "하이드로겔(hydrogel)"은 친수성 고분자가 공유 또는 비공유 결합으로 가교되어 만들어지는 3차원 망상구조물을 의미한다. 구성 물질의 친수성으로 인해 수용액 내 및 수성 환경 하에서 많은 양의 물을 흡수하며 팽윤하지만 가교 구조에 의해 용해되지 않는다. 구성 성분과 제조방법에 따라 다양한 형태와 성질을 가진 하이드로겔을 제조할 수 있으며, 일반적으로 다량의 수분을 함유하고 있으므로 액체와 고체의 중간성질을 가질 수 있다.

[0038] 상기 하이드로겔은 생체친화성 하이드로겔로 이루어질 수 있다. 상기 하이드로겔은, 예를 들어, 알긴산, 아가로

오스, 히알루론산, 폴리에틸렌글리콜, 젤라틴, 콜라겐, 피브린, 키토산, 피브린, 피브리노겐, 피브로넥틴, 라미닌, 엘라스틴 및 이들의 조합으로 구성된 군으로부터 선택되는 어느 하나를 포함할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0039] 상기 금속의 표면 처리 방법은 상기 금속 기재 상에 자외선을 조사하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0040] 상기 자외선을 조사하는 단계에서 자외선은 화합물 중의 아크릴레이트기에서 라디칼을 형성시킬 수 있다. 상기 라디칼은 1개 자기조립분자 중의 포스포산기와 폴리머 간의 화학 결합을 유도할 수 있다.
- [0041] 상기 자외선은  $1 \text{ W/cm}^2$  내지  $400 \text{ W/cm}^2$ 의 강도로 조사될 수 있다. 상기 자외선은 30 초 내지 120 분 동안 조사될 수 있다.
- [0042] 상기 금속의 표면 처리 방법은, 상기 금속 기재 상에 1개 이상의 포스포산기를 포함하는 화합물을 처리하는 단계 전에 마스크 패터닝을 수행하는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 이를 통하여 금속 기재에 대하여, 선택적인 금속-폴리머간 접합력을 추가로 부여할 수 있다.
- [0044] 본 발명의 다른 일 양태는 상기 금속의 표면 처리 방법에 의해 표면개질된 금속을 제공한다.
- [0045] 상기 표면개질된 금속은 고접합력의 폴리머 코팅을 가지므로, 이를 체내 뼈 임플란트 약물 방출 코팅막, 금속/폴리머 의료용 전극, 및 금속 기재 상 폴리머 코팅이 필요한 다양한 제품에 적용할 수 있다.
- [0047] 이하, 본 발명의 이해를 돕기 위하여 바람직한 실시예를 제시한다. 그러나 하기의 실시예는 본 발명을 보다 쉽게 이해하기 위하여 제공되는 것일 뿐, 하기 실시예에 의해 본 발명의 내용이 한정되는 것은 아니다.

[0049] **실시예**

[0050] **실시예 1.**

[0051] 20 cm X 5 cm X 0.2 mm 크기의 티타늄 기재 상에 아크릴옥시메틸포스포산(APA) 10 ml를 도포하고 10 분간 방치하였다. 그 후, 아크릴옥시메틸포스포산(APA)을 제거하고 증류수에 세척하여 건조시켰다. 건조된 티타늄 기재를 알긴산을 이용하여 스프레이 코팅하고, 파장 350 nm의 자외선을  $200 \text{ W/m}^2$ 의 강도로 20 분간 조사하여, 알긴산 하이드로겔 코팅층을 포함하는 표면 개질된 티타늄 기재를 수득하였다.

[0053] **실시예 2.**

[0054] 상기 실시예 1에서 아크릴옥시메틸포스포산(APA) 대신 (메타크릴옥시)메틸포스포산(MPA)을 사용한 것을 제외하고는, 상기 실시예 1에 기재된 것과 동일한 방법으로 알긴산 하이드로겔 코팅층을 포함하는 표면 개질된 티타늄 기재를 수득하였다.

[0056] **실시예 3.**

[0057] 상기 실시예 1에서 아크릴옥시메틸포스포산(APA) 대신 11-포스포노운데실 아크릴레이트(11-PA)을 사용한 것을 제외하고는, 상기 실시예 1에 기재된 것과 동일한 방법으로 알긴산 하이드로겔 코팅층을 포함하는 표면 개질된 티타늄 기재를 수득하였다.

[0059] **실시예 4.**

[0060] 상기 실시예 1에서 아크릴옥시메틸포스포산(APA) 대신 11-메타크릴로일옥시우데실포스포산(11-MPA)을 사용한 것을 제외하고는, 상기 실시예 1에 기재된 것과 동일한 방법으로 알긴산 하이드로겔 코팅층을 포함하는 표면 개질된 티타늄 기재를 수득하였다.

- [0062]     **실시예 5.**
- [0063]     상기 실시예 1에서 아크릴옥시메틸포스포산(APA) 대신 비닐포스포산(VPA)을 사용한 것을 제외하고는, 상기 실시예 1에 기재된 것과 동일한 방법으로 알긴산 하이드로겔 코팅층을 포함하는 표면 개질된 티타늄 기재를 수득하였다.
- [0065]     **실험예 1. 금속 기재의 접합력 평가**
- [0066]     상기 실시예 1 내지 5에서 수득한 표면 개질된 티타늄과 상기 티타늄 상에 코팅된 알긴산 하이드로겔 층 사이의 접합력을 측정하였다.
- [0067]     비교예로는 표면 개질이 되지 않은 동일 크기의 티타늄 기재에 알긴산 하이드로겔을 코팅한 것을 이용하였다.
- [0068]     구체적으로, 상기 실시예 1 내지 5 및 비교예에서 수득한 코팅된 티타늄 기재를 고정하고, 알긴산 하이드로겔 층을 박리하는 데 필요한 힘을 측정하였다.
- [0069]     실험 결과, 실시예 1 내지 5에서 수득한 티타늄 기재는 모두 비교예에 비하여 월등히 향상된 접합력을 나타내었다. 특히 실시예 3 및 4에서 수득한 티타늄 기재의 경우에는 박리에 필요한 힘이 1400 N/m에 이르러, 비교예에 비해 약 30배 강한 접합력을 나타내었다(도 1).
- [0071]     전술한 본 발명의 설명은 예시를 위한 것이며, 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 쉽게 변형이 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 예를 들어, 단일형으로 설명되어 있는 각 구성 요소는 분산되어 실시될 수도 있으며, 마찬가지로 분산된 것으로 설명되어 있는 구성 요소들도 결합된 형태로 실시될 수 있다.
- [0072]     본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

도면1

