(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0063030
(43) 공개일자 2018년06월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A44B 18/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A44B 18/0007 (2013.01)
A44B 18/0049 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0064190(분할)
(22) 출원일자 2018년06월04일
심사청구일자 2018년06월04일
(62) 원출원 특허 10-2016-0110673
원출원일자 2016년08월30일
심사청구일자 2016년08월30일

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
정훈의
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
박현하
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(74) 대리인
전용준

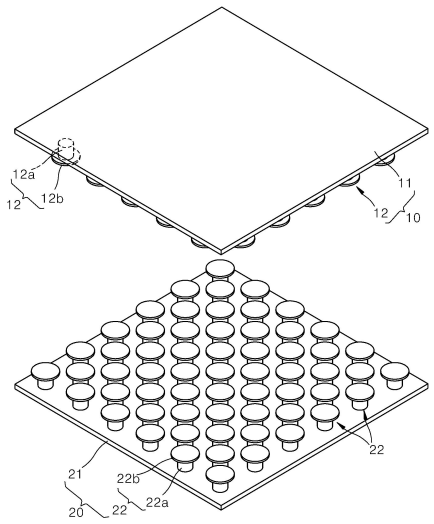
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **하이드로겔을 이용한 벨크로 장치 및 이의 제조방법**

(57) 요 약

본 발명은, 하이드로겔로 형성된 제1,2벨크로부가 서로 결합됨으로써, 물 속에 들어가거나 물에 젖게 되면 팽창되어 결합력이 보다 증대되어, 수영복, 잠수복 등 수중에서 사용하는 의류나 의료용 밴드 등에 적용이 가능한 이점이 있다. 또한, 물 밖으로 나오면 복원되어, 재활용이 가능한 이점이 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
A44B 18/0053 (2013.01)
A44B 18/0069 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1741000237
부처명 국민안전처
연구관리전문기관 한국소방산업기술원
연구사업명 소방안전및119구조·구급기술연구개발
연구과제명 소방대원 진압작전의 의사결정을 위한 붕괴예측시스템 개발
기 여 율 1/1
주관기관 울산과학기술원 산학협력단
연구기간 2015.07.01 ~ 2016.06.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

제1베이스 플레이트의 일면으로부터 돌출되고, 서로 소정간격 이격되게 배치된 복수의 제1돌기부재들이 형성된 제1벨크로부와;

제2베이스 플레이트의 일면으로부터 돌출되고, 서로 소정간격 이격되게 배치된 복수의 제2돌기부재들이 형성된 제2벨크로부를 포함하고,

상기 제1돌기부재들과 상기 제2돌기부재들이 상호 마주하도록 상기 제1벨크로부와 상기 제2벨크로부를 구비하고, 상기 제1베이스 플레이트의 타면과 상기 제2베이스 플레이트의 타면에서 압력을 가하면 상기 제1돌기부재들이 상기 제2돌기부재들 사이의 이격 공간으로 삽입되어 상기 제1벨크로부와 상기 제2벨크로부가 결합되며,

상기 제1돌기부재는,

상기 제1베이스 플레이트의 일면으로부터 설정 높이만큼 돌출 형성된 제1기둥부와, 상기 제1기둥부의 선단에서 상기 높이 방향과 교차하는 방향으로 확장되어 형성된 제1확장부를 포함하고,

상기 제2돌기부재는,

상기 제2베이스 플레이트의 일면으로부터 설정 높이만큼 돌출되고 상기 제1돌기부재가 삽입되도록 삽입홈이 형성된 제2기둥부를 포함하고,

상기 제1돌기부재와 상기 제2돌기부재는 모두 물 속에서 물을 흡수하여 팽창되도록 하이드로젤로 형성되어, 물 속에서 상기 제1벨크로부와 상기 제2벨크로부의 결합이 견고해지고, 물 밖으로 나오면 복원되는 하이드로젤을 이용한 벨크로 장치.

청구항 2

제1베이스 플레이트의 일면으로부터 돌출되고, 서로 소정간격 이격되게 배치된 복수의 제1돌기부재들이 형성된 제1벨크로부와;

제2베이스 플레이트의 일면으로부터 돌출되고, 서로 소정간격 이격되게 배치된 복수의 제2돌기부재들이 형성된 제2벨크로부를 포함하고,

상기 제1돌기부재들과 상기 제2돌기부재들이 상호 마주하도록 상기 제1벨크로부와 상기 제2벨크로부를 구비하고, 상기 제1베이스 플레이트의 타면과 상기 제2베이스 플레이트의 타면에서 압력을 가하면 상기 제1돌기부재들이 상기 제2돌기부재들 사이의 이격 공간으로 삽입되어 상기 제1벨크로부와 상기 제2벨크로부가 결합되며,

상기 제1돌기부재는,

상기 제1베이스 플레이트의 일면으로부터 설정 높이만큼 돌출되고 상기 제2돌기부재들 사이의 이격된 틈으로 삽입되도록 형성된 제1기둥부를 포함하고,

상기 제2돌기부재는,

상기 제2베이스 플레이트의 일면으로부터 설정 높이만큼 돌출되며, 원주방향을 따라 설정 각도로 상호 이격되게 방사형으로 형성된 복수의 제2돌기들을 포함하고,

상기 제1돌기부재와 상기 제2돌기부재는 모두 물 속에서 물을 흡수하여 팽창되도록 하이드로젤로 형성되어, 물 속에서 상기 제1벨크로부와 상기 제2벨크로부의 결합이 견고해지고, 물 밖으로 나오면 복원되는 하이드로젤을 이용한 벨크로 장치.

청구항 3

제1베이스 플레이트의 일면으로부터 돌출되고, 서로 소정간격 이격되게 배치된 복수의 제1돌기부재들이 형성된 제1벨크로부와;

제2베이스 플레이트의 일면으로부터 돌출되고, 서로 소정간격 이격되게 배치된 복수의 제2돌기부재들이 형성된 제2벨크로부를 포함하고,

상기 제1돌기부재들과 상기 제2돌기부재들이 상호 마주하도록 상기 제1벨크로부와 상기 제2벨크로부를 구비하고, 상기 제1베이스 플레이트의 타면과 상기 제2베이스 플레이트의 타면에서 압력을 가하면 상기 제1돌기부재들이 상기 제2돌기부재들 사이의 이격 공간으로 삽입되어 상기 제1벨크로부와 상기 제2벨크로부가 결합되며,

상기 제1돌기부재는,

상기 제1베이스 플레이트의 일면으로부터 설정 높이만큼 돌출되고 상기 제2돌기부재가 삽입되도록 삽입홈이 형성된 제1기둥부를 포함하고,

상기 제2돌기부재는,

상기 제2베이스 플레이트의 일면으로부터 설정 높이만큼 돌출되며, 원주방향을 따라 설정 각도로 상호 이격되게 방사형으로 형성된 복수의 제2돌기들을 포함하고,

상기 제1돌기부재와 상기 제2돌기부재는 모두 물 속에서 물을 흡수하여 팽창되도록 하이드로젤로 형성되어, 물 속에서 상기 제1벨크로부와 상기 제2벨크로부의 결합이 견고해지고, 물 밖으로 나오면 복원되는 하이드로젤을 이용한 벨크로 장치.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 하이드로젤은, PEGDMA를 사용하는 하이드로젤을 이용한 벨크로 장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 제2기둥부에는 상기 제1돌기부재가 삽입되는 방향으로 절개된 슬릿이 형성된 하이드로젤을 이용한 벨크로 장치.

청구항 6

청구항 2에 있어서,

상기 제1기둥부는 중공형으로 형성된 하이드로젤을 이용한 벨크로 장치.

청구항 7

청구항 2 또는 청구항 3에 있어서,

상기 제1기둥부에는 상기 제2돌기부재가 삽입되는 방향으로 절개된 슬릿이 형성된 하이드로젤을 이용한 벨크로 장치.

청구항 8

청구항 2 또는 청구항 3에 있어서,

상기 제2돌기부재는,

상기 제2돌기들의 선단에서 상기 높이 방향과 교차하는 방향으로 확장되어 형성된 제2확장부를 더 포함하는 하이드로젤을 이용한 벨크로 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 하이드로젤을 이용한 벨크로 장치 및 이의 제조방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 물 속에서 팽창되는 하이드로젤을 이용하여 물 속에서 보다 견고하게 결합될 수 있는 하이드로젤을 이용한 벨크로 장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 벨크로 테이프는 일명, '매직테이프' 또는 '찍찍이'라 불리기도 하는데, 직물의 표면에 고리가 형성된 고리형 벨크로 테이프(Velcro Tape)와, 직물의 표면에 루프(loop)가 형성된 루프형 벨크로 테이프가 한 조로 구성되어 상호 착탈되게 하는 것으로서, 그 용도는 의류, 농/축산업, 자동차 산업 등 수시로 탈부착하는 용도에서 넓게 사용되고 있다.

[0003] 종래 상기와 같은 용도로 사용하는 벨크로 테이프 중에 직물의 표면에 고리가 형성된 고리형 벨크로 테이프(Velcro Tape)의 구성을 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

[0004] 상기한 고리형 벨크로 테이프는 직물의 표면에 가느다란 합성섬유사로 무수히 많은 고리가 형성된 구조를 가지고 있다. 이러한 구성으로 된 고리형 벨크로 테이프는 직물의 표면에 가느다란 합성섬유사로 무수히 많은 U자형 파일이 형성되게 제작한 후에 U자형의 일측 중간 부분을 절단하여 직물의 표면에 고리를 형성한 것이다.

[0005] 상기와 같이 구성된 고리형 벨크로 테이프는 고리의 끝부분이 한쪽으로 휘어진 상태로 구성되어 있기 때문에 균형이 맞지 않아 사용 시, 상대되는 루프형 벨크로 테이프에 형성된 루프에 쉽게 결합되지 못하게 되므로 고리형 벨크로 테이프의 배면을 강하게 여러 번 눌러주어야만 고리가 루프에 결합되는 등 사용상에 번거로운 문제점이 있었다.

[0006] 또한, 상기와 같은 고리형 벨크로 테이프는 제직에 의해서 직물의 표면에 가느다란 합성섬유사로 U자형 파일을 형성한 다음, 이를 열처리하여 경화시킨 후 U자형 파일의 일측 중간부분을 절단하여 고리를 만들기 때문에 고리의 크기나 모양이 일정하기 못한 단점이 있고, 또 고리가 직물로부터 쉽게 빠져나오지 못하도록 고리가 형성된 직물 배면부를 열처리하여 고리와 작물을 일체로 고착시키는 방법을 통해 고리가 형성된 벨크로 테이프를 제조하였기 때문에 생산성과 품질이 크게 떨어지는 등의 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국등록특허 제10-1373239호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 강성 및 유연성을 가지면서 물 속에서 결합력 및 고정력이 보다 향상되는 하이드로젤을 이용한 벨크로 장치 및 이의 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명에 따른 하이드로젤을 이용한 벨크로 장치는, 제1베이스 플레이트의 일면으로부터 돌출되고, 서로 소정간격 이격되게 배치된 복수의 제1돌기부재들이 형성된 제1벨크로부와; 제2베이스 플레이트의 일면으로부터 돌출되고, 서로 소정간격 이격되게 배치된 복수의 제2돌기부재들이 형성된 제2벨크로부를 포함하고, 상기 제1돌기부재들과 상기 제2돌기부재들이 상호 마주하도록 상기 제1벨크로부와 상기 제2벨크로부를 구비하고, 상기 제1베이스 플레이트의 타면과 상기 제2베이스 플레이트의 타면에서 압력을 가하면 상기 제1돌기부재들이 상기 제2돌기부재들 사이의 이격 공간으로 삽입되어 상기 제1벨크로부와 상기 제2벨크로부가 결합되며, 상기 제1돌기부재들과 상기 제2돌기부재들 중 적어도 하나는 물 속에서 팽창되도록 하이드로젤로 형성되어, 물 속에서 상기 제1벨크로부와 상기 제2벨크로부의 결합이 견고해진다.

[0010] 본 발명의 다른 측면에 따른 하이드로젤을 이용한 벨크로 장치는, 제1베이스 플레이트의 일면으로부터 기둥 형상으로 돌출되고, 서로 소정간격 이격되게 배치된 복수의 제1돌기부재들이 형성된 제1벨크로부와; 제2베이스 플레이트의 일면으로부터 기둥 형상으로 돌출되고 상기 제1돌기부재들이 삽입되도록 삽입홈이 형성되며, 서로 소

정간격 이격되게 배치된 복수의 제2돌기부재들이 형성된 제2벨크로부를 포함하고, 상기 제1돌기부재들과 상기 제2돌기부재들이 상호 마주하도록 상기 제1벨크로부와 상기 제2벨크로부를 구비하고, 상기 제1베이스 플레이트의 타면과 상기 제2베이스 플레이트의 타면에서 압력을 가하면, 상기 제1돌기부재들 중 일부는 상기 제2돌기부재들 사이의 이격 공간으로 삽입되고, 상기 제1돌기부재들 중 나머지는 상기 제2돌기부재들의 내부로 삽입되어 상기 제1벨크로부와 상기 제2벨크로부가 결합되며, 상기 제1돌기부재들과 상기 제2돌기부재들 중 적어도 하나는 물 속에서 팽창되도록 하이드로젤로 형성되어, 물 속에서 상기 제1벨크로부와 상기 제2벨크로부의 결합이 견고해진다.

발명의 효과

[0011] 본 발명은, 하이드로젤로 형성된 제1,2벨크로부가 서로 결합됨으로써, 물 속에 들어가거나 물에 젖게 되면 팽창되어 결합력이 보다 증대되어, 수영복, 잠수복 등 수중에서 사용하는 의류나 의료용 밴드 등에 적용이 가능한 이점이 있다.

[0012] 또한, 물 밖으로 나오면 복원되어, 재활용이 가능한 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 벨크로 장치가 도시된 사시도이다.

도 2는 도 1에 도시된 벨크로 장치의 결합상태가 도시된 단면도이다.

도 3은 도 2에 도시된 벨크로 장치가 물에서 팽창되어 결합이 견고해진 상태가 도시된 도면이다.

도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 벨크로 장치가 도시된 사시도이다.

도 5는 본 발명의 제3실시예에 따른 벨크로 장치가 도시된 사시도이다.

도 6은 본 발명의 제4실시예에 따른 벨크로 장치의 결합상태가 도시된 단면도이다.

도 7은 본 발명의 제4실시예에 따른 벨크로 장치가 도시된 사시도이다.

도 8은 도 7에 도시된 벨크로 장치의 결합상태가 도시된 단면도이다.

도 9는 본 발명의 제5실시예에 따른 벨크로 장치가 도시된 사시도이다.

도 10은 도 9에 도시된 벨크로 장치의 결합상태가 도시된 단면도이다.

도 11은 본 발명의 제6실시예에 따른 벨크로 장치의 결합상태가 도시된 단면도이다.

도 12는 본 발명의 제7실시예에 따른 벨크로 장치의 제1돌기부재가 도시된 사시도이다.

도 13은 도 12에 도시된 벨크로 장치의 결합상태가 도시된 단면도이다.

도 14는 도 12에 도시된 제2돌기부재의 다른 예가 도시된 사시도이다.

도 15는 도 12에 도시된 제1돌기부재의 다른 예가 도시된 사시도이다.

도 16은, 마른 상태와 젖은 상태에서 접착력 및 전단력의 차이를 비교 도시한 그래프이다.

도 17은, 본 발명의 실시예에 따른 벨크로 장치를 일반 접착 테이프나 일반 벨크로와 비교한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 벨크로 장치를 설명하면 다음과 같다.

[0015] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 벨크로 장치가 도시된 사시도이다. 도 2는 도 1에 도시된 벨크로 장치의 결합상태가 도시된 단면도이다. 도 3은 도 2에 도시된 벨크로 장치가 물에서 팽창되어 결합이 견고해진 상태가 도시된 도면이다.

[0016] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 벨크로 장치는, 제1벨크로부(10)와 제2벨크로부(20)를 포함한다.

[0017] 상기 제1벨크로부(10)는, 제1베이스 플레이트(11)와 제1돌기부재들(12)을 포함한다.

[0018] 상기 제1벨크로부(10)는, 하이드로젤(hydrogel)로 형성된다. 상기 하이드로젤은, PEGDMA(Poly ethylene glycol dimethacrylate)를 사용하는 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 물 속에서 팽창하고 물 밖에서는 다시 복원되는 성질을 갖는 재질이라면 사용가능하다. 본 실시예에서는, 상기 제1베이스 플레이트(11)와 상기 제1돌기부재들(12)이 모두 하이드로젤로 형성된 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고 상기 제1돌기부재들(12)은 하이드로젤로 형성되고, 상기 제1베이스 플레이트(11)는 다른 소재로 형성되는 것도 물론 가능하다. 또한, 상기 제1돌기부재들(12)은 전체가 하이드로젤로 형성되는 것으로 예를 들어 설명하나, 일부분만이 하이드로젤로 형성되는 것도 가능하다.

[0019] 상기 제1베이스 플레이트(11)는, 패널 형상인 것으로 예를 들어 설명하나, 다양한 형태로 이루어질 수 있다. 상기 제1베이스 플레이트(11)는 잠수복, 수영복 등과 같은 수중에서 사용하는 의류나 장비, 의료용 밴드 등에 부착 또는 결합되는 부분이다.

[0020] 상기 제1돌기부재들(12)은, 상기 제1베이스 플레이트(11)의 일면으로부터 돌출되고, 복수개가 서로 소정간격 이격되게 배치된다. 복수의 상기 제1돌기부재들(12)은 패턴은 미리 설정되며, 후술하는 제2돌기부재들(22)과 결합될 수 있도록 상기 제2돌기부재들(22)의 패턴을 고려하여 설정된다. 본 실시예에서는, 상기 제1돌기부재들(12)은 상하 및 좌우 방향으로 서로 동일한 간격으로 이격되게 형성된 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고, 방향에 따라 서로 다른 간격으로 이격되거나, 적어도 두 개 이상씩 모여 그룹을 이루고 복수의 그룹들이 서로 소정 간격 이격되게 배치되는 것도 물론 가능하다.

[0021] 상기 제1돌기부재들(12)은 상기 제1베이스 플레이트(11)의 일면으로부터 미리 설정된 설정 높이만큼 돌출되게 형성된 제1기둥부(12a)와, 상기 제1기둥부(12a)의 선단에서 상기 높이 방향과 교차하는 방향으로 단면적이 확장되어 형성된 제1확장부(12b)를 포함한다. 상기 제1돌기부재들(12)은 마이크로 단위의 섬모 형상이다.

[0022] 상기 제1기둥부(12a)는 단면이 원형인 원기둥 형상인 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 단면이 다각형 등 다양한 형상의 기둥 형상도 가능하다.

[0023] 상기 제1확장부(12b)는 원판 형상인 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고 다양한 형상으로 이루어지는 것도 물론 가능하다. 또한, 상기 제1확장부(12b)는, 상기 제1기둥부(12a)로부터 단면적이 점차 증가하도록 형성되는 것도 가능하다.

[0024] 상기 제2벨크로부(20)는, 제2베이스 플레이트(21)와 제2돌기부재들(22)을 포함한다.

[0025] 상기 제2벨크로부(20)는, 상기 제1벨크로부(10)와 동일하게 하이드로젤(hydrogel)로 형성된다. 상기 하이드로젤은, PEGDMA(Poly ethylene glycol dimethacrylate)를 사용하는 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 물 속에서 팽창하고 물 밖에서는 다시 복원되는 성질을 갖는 재질이라면 사용가능하다. 본 실시예에서는, 상기 제2베이스 플레이트(21)와 상기 제2돌기부재들(22)이 모두 하이드로젤로 형성된 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고 상기 제2돌기부재들(22)은 하이드로젤로 형성되고, 상기 제2베이스 플레이트(21)는 다른 소재로 형성되는 것도 물론 가능하다. 또한, 본 실시예에서는, 상기 제1벨크로부(10)와 상기 제2벨크로부(20)가 모두 하이드로젤로 형성된 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 상기 제1벨크로부(10)와 상기 제2벨크로부(20) 중 어느 하나만 하이드로젤로 형성되는 것도 물론 가능하다. 또한, 상기 제2돌기부재들(22)은 전체가 하이드로젤로 형성되는 것으로 예를 들어 설명하나, 일부분만이 하이드로젤로 형성되는 것도 가능하다.

[0026] 상기 제2베이스 플레이트(21)는, 패널 형상인 것으로 예를 들어 설명하나, 다양한 형태로 이루어질 수 있다. 상기 제2베이스 플레이트(21)는 잠수복, 수영복 등과 같은 수중에서 사용하는 의류나 장비, 의료용 밴드 등에 부착 또는 결합되는 부분이다.

[0027] 상기 제2돌기부재들(22)은, 상기 제2베이스 플레이트(21)의 일면으로부터 돌출되고, 복수개가 서로 소정간격 이격되게 배치된다. 상기 제2돌기부재들(22)은, 상기 제1돌기부재들(10)사이의 이격 공간으로 삽입되는 형상으로 형성된다. 상기 제2돌기부재들(22)은 상기 제1돌기부재들(10)사이의 이격 공간에 억지 끼움되어 삽입될 수 있다. 상기 제2돌기부재들(22)은 마이크로 단위의 섬모 형상이다.

[0028] 상기 제2돌기부재들(22)은 상기 제2베이스 플레이트(21)의 일면으로부터 미리 설정된 설정 높이만큼 돌출되게 형성된 제2기둥부(22a)와, 상기 제2기둥부(22a)의 선단에서 상기 높이 방향과 교차하는 방향으로 단면적이 확장되어 형성된 제2확장부(22b)를 포함한다.

[0029] 상기 제2기둥부(22a)는 단면이 원형인 원기둥 형상인 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 단면이

다각형 등 다양한 형상의 기둥 형상도 가능하다.

[0030] 상기 제2확장부(22b)는 원판 형상인 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 제2확장부(22b)는 상기 제1확장부(12b)와 상호 걸림될 수 있는 형상이라면 어느 형상이나 가능하다. 또한, 상기 제2확장부(22b)는, 상기 제2기둥부(22a)로부터 단면적이 점차 증가하도록 형성되는 것도 가능하다.

[0031] 본 실시예에서는, 상기 제1돌기부재들(12)과 상기 제2돌기부재들(22)은 서로 동일한 크기와 형상인 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 상기 제1돌기부재들(12)과 상기 제2돌기부재들(22)은 서로 다른 크기 또는 서로 다른 형상으로 형성될 수 있다.

[0032] 상기와 같이 구성된 본 발명의 제1실시예에 따른 벨크로 장치의 제조방법을 설명하면, 다음과 같다.

[0033] 먼저, 상기 제1,2벨크로부(10)(20)의 형상과 동일한 형상의 마스터 패턴(Master pattern)을 만든다. 상기 마스터 패턴은 실리콘 등의 재질로 형성되는 것으로 예를 들어 설명한다.

[0034] 상기 마스터 패턴을 이용하여, 금형을 형성한다. 상기 금형은 PDMS로 형성하는 것으로 예를 들어 설명한다.

[0035] 상기 PDMS로 형성된 금형이 제작되면, 상기 금형에 하이드로젤을 넣고 경화시킨다. 상기 하이드로젤이 경화되면서 상기 제1벨크로부(10)가 형성된다.

[0036] 상기 금형으로부터 상기 제1벨크로부(10)를 탈거한다.

[0037] 상기 제2벨크로부(20)는 상기 제1벨크로부(10)와 동일한 형상인 것으로 예를 들어 설명하므로, 상기 금형을 이용해 동일한 방법으로 상기 제2벨크로부(20)를 제조할 수 있다.

[0038] 상기 제1,2벨크로부(10)(20)는, 모두 하이드로젤로 형성됨으로써, 물 속에서 팽창되어 서로의 결합력이 증가되고, 물 밖으로 나오면 복원되어 재활용이 가능하다.

[0039] 상기와 같은 방법으로 제조가 가능하기 때문에, 상기 제1,2돌기부재들(11)(12)을 마이크로 단위의 크기로 제작이 용이하다.

[0040] 상기와 같이 구성된 본 발명의 제1실시예에 따른 벨크로 장치의 작동을 설명하면, 다음과 같다.

[0041] 도 1을 참조하면, 상기 제1벨크로부(10)와 상기 제2벨크로부(20)를 서로 마주하도록 배치시킨 후, 상기 제1베이스 플레이트(11)의 타면과 상기 제2베이스 플레이트(21)의 타면에서 누르는 동작 등으로 압력을 가한다.

[0042] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 압력이 가해지면, 상기 제1돌기부재들(12)이 상기 제2돌기부재들(22)사이의 이격 공간으로 삽입되고, 상기 제2돌기부재들(22)은 상기 제1돌기부재들(12)사이의 이격 공간으로 삽입된다. 이때, 상기 제1돌기부재들(12)과 상기 제2돌기부재들(22)은 서로 억지끼움된다.

[0043] 따라서, 상기 제1돌기부재들(12)과 상기 제2돌기부재들(22)이 서로의 이격 공간으로 압입되어 삽입되면, 상기 제1확장부(12b)와 상기 제2확장부(22b)가 서로 걸림되어 결합된다. 이 때, 상기 제1돌기부재들(12)과 상기 제2돌기부재들(22)사이에는 소정의 간극이 존재할 수도 있다.

[0044] 도 3을 참조하면, 상기와 같이 결합된 상기 제1벨크로부(10)와 상기 제2벨크로부(20)가 물 속에 들어가거나 물에 젖게 되면, 상기 제1,2돌기부재들(12)(22)이 팽창하게 된다. 따라서, 상기 제1돌기부재들(12)과 상기 제2돌기부재들(22)사이의 간극이 없어지고 서로 밀착하게 되므로, 상기 제1벨크로부(10)와 상기 제2벨크로부(20)의 결합이 보다 견고해질 수 있다.

[0045] 도 16은, 마른 상태와 젖은 상태에서 접착력 및 전단력의 차이를 비교 도시한 그래프이다.

[0046] 도 16을 참조하면, 젖은 상태(wet condition)에서 사용시 마른 상태(dry condition)일 때보다 접착력 및 전단력이 증가하는 것을 확인할 수 있다.

[0047] 도 16에서 P30은 패턴의 피치(Pitch)가 30㎛인 시편이고, P35는 패턴의 피치(Pitch)가 35㎛인 시편이고, P40은 패턴의 피치(Pitch)가 40㎛인 시편을 나타낸다. 여기서, 패턴의 피치는 각 돌기부재들의 이격 거리를 의미한다.

[0048] 도 17은, 본 발명의 실시예에 따른 벨크로 장치를 일반 접착 테이프나 일반 벨크로와 비교한 그래프이다.

[0049] 도 17을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 벨크로 장치(A)는, 젖은 상태에서 사용시 마른 상태일 때보다 접착력 및 전단력이 증가하는 것을 확인할 수 있다.

[0050] 한편, 일반 접착 테이프(B)의 경우, 마른 상태에서는 접착력 및 전단력이 우수하나, 젖은 상태에서 접착제가 녹

기 때문에 접착력 및 전단력이 현저히 감소된다.

[0051] 또한, 일반 벨크로(C)의 경우에도, 마른 상태에서 접착력 및 전단력보다 젖은 상태에서 접착력 및 전단력이 감소한다.

[0052] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 하이드로젤로 형성된 벨크로 장치는, 물 속에서 팽창되어 결합이 보다 견고해지므로 수영복, 잠수복 등 수중에서 사용하는 의류나 의료용 밴드 등에 적용이 용이하다. 또한, 물 밖으로 나오면 복원되어 재활용이 가능하다.

[0053] 도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 벨크로 장치가 도시된 사시도이다.

[0054] 도 4를 참조하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 벨크로 장치는, 제1벨크로부(10)는 제1베이스플레이트(11)와 제1돌기부재(12')를 포함하고, 상기 제1돌기부재(12')의 제1기둥부(12a')는 원기둥 형상이고, 제1확장부(12b')는 모서리가 둥근 삼각형 형상의 단면으로 형성되며, 제2벨크로부(20)는 제2베이스플레이트(21)와 제2돌기부재(22')를 포함하고, 상기 제2돌기부재(22')의 제2기둥부(22a')는 원기둥 형상이고, 제2확장부(22b')도 모서리가 둥근 삼각형 형상의 단면으로 형성된 것이 상기 제1실시예와 상이하고 나머지 구성 및 작용은 유사하므로, 유사 구성에 대해 동일 부호를 사용하고 상이한 점을 중심으로 설명한다.

[0055] 상기 제1,2돌기부재들(12')(22')는 모두 하이드로젤로 형성된다. 상기 하이드로젤은, PEGDMA(Poly ethylene glycol dimethacrylate)를 사용하는 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 물 속에서 팽창하고 물 밖에서는 다시 복원되는 성질을 갖는 재질이라면 사용가능하다.

[0056] 상기 제1확장부(12b')와 상기 제2확장부(22b')가 모서리가 둥근 삼각형 형상의 단면으로 형성된 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 다양한 형상의 단면 형상을 갖도록 형성될 수 있다.

[0057] 상기와 같이 구성된 본 발명의 제2실시예에 따른 벨크로 장치는, 상기 제1벨크로부(10)와 상기 제2벨크로부(20)를 마주하게 배치하고 압력을 가하면, 상기 제1돌기부재들(12')은, 상기 제2돌기부재들(22')사이의 이격 공간에 삽입되고, 상기 제2돌기부재들(22')은 상기 제1돌기부재들(12')사이의 이격 공간에 삽입된다. 상기 제1돌기부재들(12')과 상기 제2돌기부재들(22')이 서로의 이격 공간으로 삽입되면, 상기 제1확장부(12b')는 상기 제2확장부(22b')에 걸림되어, 상기 제1벨크로부(10)와 상기 제2벨크로부(20)가 결합될 수 있다. 이 때, 상기 제1돌기부재들(12')과 상기 제2돌기부재들(22')사이에는 소정의 간극이 존재할 수도 있다.

[0058] 상기 제1벨크로부(10)와 상기 제2벨크로부(20)가 결합된 상태에서, 물 속에 들어가거나 젖은 상태가 되면, 상기 제1,2돌기부재들(12')(22')가 모두 팽창하여, 상기 제1돌기부재들(12')과 상기 제2돌기부재들(22')사이의 간극이 없어지고 서로 밀착하게 된다. 따라서, 상기 제1벨크로부(10)와 상기 제2벨크로부(20)가 보다 견고하게 결합될 수 있다.

[0059] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 하이드로젤로 형성된 벨크로 장치는, 물 속에서 팽창되어 결합이 보다 견고해지므로 수영복, 잠수복 등 수중에서 사용하는 의류나 의료용 밴드 등에 적용이 용이하다. 또한, 물 밖으로 나오면 복원되어 재활용이 가능하다.

[0060] 도 5는 본 발명의 제3실시예에 따른 벨크로 장치가 도시된 사시도이다. 도 6은 본 발명의 제3실시예에 따른 벨크로 장치의 결합상태가 도시된 단면도이다.

[0061] 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 발명의 제3실시예에 따른 벨크로 장치는, 제1벨크로부(10)는 제1베이스플레이트(11)와 제1돌기부재(12'')를 포함하고, 상기 제1돌기부재(12'')의 제1기둥부(12a'')는 원기둥 형상이고, 제1확장부(12b'')는 육각형 형상의 단면으로 형성되며, 제2벨크로부(20)는 제2베이스플레이트(21)와 제2돌기부재(22'')를 포함하고, 상기 제2돌기부재(22'')의 제2기둥부(22a'')는 원기둥 형상이고, 제2확장부(22b'')도 육각형 형상의 단면으로 형성된 것이 상기 제2실시예와 상이하고 나머지 구성 및 작용은 유사하므로, 유사 구성에 대해 동일 부호를 사용하고 상이한 점을 중심으로 설명한다.

[0062] 상기 제1,2돌기부재들(12'')(22'')은 모두 하이드로젤로 형성된다. 상기 하이드로젤은, PEGDMA(Poly ethylene glycol dimethacrylate)를 사용하는 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 물 속에서 팽창하고 물 밖에서는 다시 복원되는 성질을 갖는 재질이라면 사용가능하다.

[0063] 상기 제1확장부(12b'')와 상기 제2확장부(22b'')가 육각형 형상의 단면으로 형성된 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 육각형 이외의 다각형의 단면 형상을 갖도록 형성될 수 있다.

[0064] 도 6을 참조하면, 상기 제1확장부(12b'')는 상기 제1기둥부(12a'')로부터 단면적이 점차 확장되게 형성되고, 상

기 제2확장부(22b'')는 상기 제2기둥부(12a'')로부터 단면적이 점차 확장되게 형성된 것으로 예를 들어 설명한다. 즉, 상기 제1,2확장부(12b'')(22b'')의 각 배면은 소정의 각도로 경사지게 형성될 수 있다. 상기 제1,2확장부(12b'')(22b'')의 각 배면이 경사지게 형성됨으로써, 밀착력이 보다 향상될 수 있다.

[0065] 상기와 같이 구성된 벨크로 장치는, 상기 제1벨크로부(10)와 상기 제2벨크로부(20)를 마주하게 배치하고 압력을 가하면, 상기 제1돌기부재들(12'')은, 상기 제2돌기부재들(22'')사이의 이격 공간에 삽입되고, 상기 제2돌기부재들(22'')은 상기 제1돌기부재들(12'')사이의 이격 공간에 삽입된다.

[0066] 상기 제1돌기부재들(12'')이 상기 제2돌기부재들(22'')사이의 이격 공간으로 삽입되면, 상기 제1확장부(12b'')는 상기 제2확장부(22b'')에 걸림되어, 상기 제1벨크로부(10)와 상기 제2벨크로부(20)가 결합될 수 있다. 이때, 상기 제1돌기부재들(12'')과 상기 제2돌기부재들(22'')사이에는 소정의 간극이 존재할 수도 있다.

[0067] 도 6을 참조하면, 상기 제1벨크로부(10)와 상기 제2벨크로부(20)가 물 속에 들어가거나 젖은 상태가 되면, 상기 제1,2돌기부재들(12'')(22'')이 모두 팽창하여, 상기 제1돌기부재들(12'')과 상기 제2돌기부재들(22'')사이의 간극이 없어지고 서로 밀착하게 된다. 따라서, 상기 제1벨크로부(10)와 상기 제2벨크로부(20)가 보다 견고하게 결합될 수 있다.

[0068] 또한, 물 속에 들어가거나 젖은 상태가 되면 팽창되어, 상기 제1,2확장부(12b'')(22b'')의 단부가 구부러지면서 서로에게 보다 밀착될 수 있다.

[0069] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 하이드로젤로 형성된 벨크로 장치는, 물 속에서 팽창되어 결합이 보다 견고해지므로 수영복, 잠수복 등 수중에서 사용하는 의류나 의료용 밴드 등에 적용이 용이하다. 또한, 물 밖으로 나오면 복원되어 재활용이 가능하다.

[0070] 도 7은 본 발명의 제4실시예에 따른 벨크로 장치가 도시된 사시도이다. 도 8은 도 7에 도시된 벨크로 장치의 결합상태가 도시된 단면도이다.

[0071] 도 7 및 도 8을 참조하면, 본 발명의 제4실시예에 따른 벨크로 장치는, 제1벨크로부(110)와 제2벨크로부(120)를 포함하고, 상기 제1벨크로부(110)의 제1돌기부재(112)와 상기 제2벨크로부(120)의 제2돌기부재(122)가 서로 다른 형상으로 형성된 것이 상기 제1실시예와 상이하고, 그 외 나머지 구성 및 작용은 유사하므로 상이한 점을 중심으로 상세히 설명한다.

[0072] 본 실시예에서는, 상기 제1돌기부재(112)는 제1확장부(112b)와 제1기둥부(112a)를 포함하고, 상기 제2돌기부재(122)는 삽입홈(122b)이 형성된 중공형의 기둥 형상으로 형성된 것으로 예를 들어 설명하나, 상기 제1돌기부재(112)와 상기 제2돌기부재(122)의 형상이 서로 바뀌는 것도 물론 가능하다.

[0073] 상기 제1,2벨크로부(110)(120)는, 하이드로젤(hydrogel)로 형성된다. 상기 하이드로젤은, PEGDMA(Polyethylene glycol dimethacrylate)를 사용하는 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 물 속에서 팽창하고 물 밖에서는 다시 복원되는 성질을 갖는 재질이라면 사용가능하다. 본 실시예에서는, 후술하는 제1,2베이스 플레이트(111)(121)와 상기 제1,2돌기부재들(112)(122)이 모두 하이드로젤로 형성된 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고 상기 제1,2돌기부재들(112)(122)은 하이드로젤로 형성되고, 상기 제1,2베이스 플레이트(111)(121)는 다른 소재로 형성되는 것도 물론 가능하다.

[0074] 상기 제1벨크로부(110)는, 제1베이스 플레이트(111)와 제1돌기부재(112)를 포함한다.

[0075] 상기 제1돌기부재(112)는, 상기 제1베이스 플레이트(111)의 일면으로부터 설정 높이만큼 돌출된 제1기둥부(112a)와, 상기 제1기둥부(112a)에서 상기 높이 방향과 교차하는 방향으로 단면적이 확장되게 형성된 제1확장부(112b)를 포함한다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 제1돌기부재(112)는 상기 제1기둥부(112a)만으로 형성되는 것도 물론 가능하다.

[0076] 상기 제1기둥부(112a)는 원 기둥 형상인 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 다양한 형상의 단면으로 형성될 수 있다.

[0077] 상기 제1확장부(112b)는 원판 형상인 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 다각형 등 다양한 형상으로 형성될 수 있다.

[0078] 상기 제2벨크로부(120)는, 제2베이스 플레이트(121)와 제2돌기부재(122)를 포함한다.

[0079] 상기 제2돌기부재(122)는, 상기 제2베이스 플레이트(121)의 일면으로부터 설정 높이만큼 돌출된 제2기둥부

(122a)와, 상기 제2기둥부(122a)에서 상기 제1돌기부재(112)가 삽입되도록 형성된 삽입홈(122b)을 포함한다. 즉, 상기 제2돌기부재(122)는 중공형의 기둥 형상이다.

[0080] 상기 제2기둥부(122a)는 원 기둥 형상인 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 다양한 형상의 단면으로 형성될 수 있다. 상기 제2기둥부(122a)는 상기 제1기둥부(112a)가 끼워질 수 있는 형상이라면 어느 것이나 가능하다.

[0081] 상기 제2기둥부(122a)에는 상기 제1기둥부(112a)가 삽입되는 방향으로 절개된 슬릿(미도시)이 형성될 수도 있다.

[0082] 도 8을 참조하면, 상기와 같이 구성된 벨크로 장치는, 상기 제1벨크로부(110)와 상기 제2벨크로부(120)를 마주하게 배치하고 압력을 가하면, 상기 제1돌기부재들(112)은, 상기 제2돌기부재들(122)의 삽입홈(122b)으로 삽입된다.

[0083] 본 실시예에서는, 상기 제1돌기부재들(112)은 모두 상기 삽입홈(122b)으로 삽입되는 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 제1돌기부재들(112) 중 적어도 일부는 상기 삽입홈(122b)으로 삽입되고, 나머지는 상기 제2돌기부재들(122)의 이격 공간으로 삽입되는 것도 가능하다. 상기 제1돌기부재들(112) 중 적어도 일부는 상기 삽입홈(122b)으로 삽입되고, 나머지는 상기 제2돌기부재들(122)의 이격 공간으로 삽입될 경우, 상기 제1돌기부재들(112)의 개수가 상기 제2돌기부재들(122)의 개수보다 많게 형성된다. 또한, 상기 삽입홈(122b)의 단면적과 상기 제2돌기부재들(122)의 이격공간의 면적이 서로 다를 경우, 상기 제1돌기부재들(112)은 서로 단면적이 다르게 형성될 수 있다.

[0084] 상기 제1돌기부재들(112)은 모두 상기 삽입홈(122b)으로 삽입되면, 상기 제1벨크로부(110)와 상기 제2벨크로부(120)가 결합될 수 있다. 이 때, 상기 제1돌기부재들(112)은 상기 삽입홈(122b)에 억지끼움되는 것으로 예를 들어 설명한다.

[0085] 이후, 상기 제1벨크로부(110)와 상기 제2벨크로부(120)가 물 속에 들어가거나 젖은 상태가 되면, 상기 제1,2돌기부재들(112)(122)이 모두 팽창하여, 상기 제1벨크로부(110)와 상기 제2벨크로부(120)가 보다 견고하게 결합될 수 있다.

[0086] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 하이드로젤로 형성된 벨크로 장치는, 물 속에서 팽창되어 결합이 보다 견고해지므로 수영복, 잠수복 등 수중에서 사용하는 의류나 의료용 밴드 등에 적용이 용이하다. 또한, 물 밖으로 나오면 복원되어 재활용이 가능하다.

[0087] 도 9는 본 발명의 제5실시예에 따른 벨크로 장치가 도시된 사시도이다. 도 10은 도 9에 도시된 벨크로 장치의 결합상태가 도시된 단면도이다.

[0088] 도 9 및 도 10을 참조하면, 본 발명의 제5실시예에 따른 벨크로 장치는, 제1벨크로부(210)와 제2벨크로부(220)를 포함하고, 상기 제1벨크로부(210)의 제1돌기부재(212)와 상기 제2벨크로부(220)의 제2돌기부재(222)가 서로 다른 형상으로 형성되되, 상기 제1돌기부재(212)는 기둥 형상으로 형성되고, 상기 제2돌기부재(222)는 방사형의 돌기 형상으로 형성된 것이 상기 제4실시예와 상이하고, 그 외 나머지 구성 및 작용은 유사하므로 상이한 점을 중심으로 상세히 설명한다.

[0089] 본 실시예에서는, 상기 제1돌기부재(212)는 기둥 형상으로 형성되고, 상기 제2돌기부재(222)는 방사형의 돌기 형상으로 형성된 것으로 예를 들어 설명하나, 상기 제1돌기부재(212)와 상기 제2돌기부재(222)의 형상이 서로 바뀌는 것도 물론 가능하다.

[0090] 상기 제1,2벨크로부(210)(220)는, 하이드로젤(hydrogel)로 형성된다. 상기 하이드로젤은, PEGDMA(Poly ethylene glycol dimethacrylate)를 사용하는 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 물 속에서 팽창하고 물 밖에서는 다시 복원되는 성질을 갖는 재질이라면 사용가능하다. 본 실시예에서는, 후술하는 제1,2베이스 플레이트(211)(221)와 상기 제1,2돌기부재들(212)(222)이 모두 하이드로젤로 형성된 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고 상기 제1,2돌기부재들(212)(222)은 하이드로젤로 형성되고, 상기 제1,2베이스 플레이트(211)(221)는 다른 소재로 형성되는 것도 물론 가능하다.

[0091] 상기 제1벨크로부(210)는, 제1베이스 플레이트(211)와 제1돌기부재(212)를 포함한다.

[0092] 상기 제1돌기부재(212)는, 상기 제1베이스 플레이트(211)의 일면으로부터 설정 높이만큼 돌출된 제1기둥부(212a)와, 상기 제1기둥부(212a)에서 상기 제1돌기부재(212)가 삽입되도록 형성된 삽입홈(212b)을 포함한다.

즉, 상기 제1돌기부재(212)는 중공형의 기둥 형상이다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 제1기둥부(212a)는 속이 채워진 기둥 형상인 것도 물론 가능하다.

[0093] 상기 제1기둥부(212a)는 원 기둥 형상인 것으로 예를 들어 설명하나, 이에 한정되지 않고 다양한 형상의 단면으로 형성될 수 있다. 상기 제1기둥부(212a)는 상기 제2기둥부(222a)가 끼워지거나 상기 제2기둥부(222a)사이의 이격 공간에 삽입될 수 있는 형상이라면 어느 것이나 가능하다.

[0094] 상기 제1기둥부(212a)에는 상기 제2기둥부(222a)가 삽입되는 방향으로 절개된 슬릿(미도시)이 형성될 수도 있다.

[0095] 상기 제2벨크로부(220)는, 제2베이스 플레이트(221)와 제2돌기부재(222)를 포함한다.

[0096] 상기 제2돌기부재(222)는, 상기 제2베이스 플레이트(221)의 일면으로부터 설정 높이만큼 돌출되되, 원주방향을 따라 설정 각도(Θ)로 상호 이격되게 방사형으로 형성된 복수의 돌기들을 포함한다.

[0097] 도 9를 참조하면, 상기 제2돌기부재(222)는, 3개의 돌기들(222a)이 방사형으로 배치된 것으로 예를 들어 설명한다. 이 때, 상기 설정 각도는 120도이다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 돌기들(222a)의 개수는 다양하게 설정될 수 있다.

[0098] 도 10을 참조하면, 상기와 같이 구성된 벨크로 장치는, 상기 제1벨크로부(210)와 상기 제2벨크로부(220)를 마주하게 배치하고 압력을 가하면, 상기 제1돌기부재들(212)은, 상기 제2돌기부재들(222)사이의 이격공간으로 삽입된다. 또한, 상기 제2돌기부재들(222)은 상기 제1돌기부재들(212)사이의 이격공간으로 삽입된다.

[0099] 본 실시예에서는, 상기 제1돌기부재들(212)은 모두 상기 제2돌기부재들(222)사이의 이격공간으로 삽입되는 것으로 예를 들어 설명한다. 다만, 이에 한정되지 않고, 상기 제2돌기부재들(222) 중 적어도 일부는 상기 삽입홈(212b)으로 삽입되고, 나머지는 상기 제1돌기부재들(212)의 이격 공간으로 삽입되는 것도 가능하다. 상기 제2돌기부재들(222) 중 적어도 일부는 상기 삽입홈(212b)으로 삽입되고, 나머지는 상기 제1돌기부재들(212)의 이격 공간으로 삽입될 경우, 상기 제1돌기부재들(212)의 개수가 상기 제2돌기부재들(222)의 개수보다 많게 형성되어야 한다. 또한, 상기 삽입홈(212b)의 단면적은 상기 제2돌기부재들(222)이 삽입될 수 있는 크기로 형성되어야 한다. 또한, 상기 복수의 제2돌기부재들(222)은 서로 크기가 다르게 형성되어, 일부는 상기 제1돌기부재들(212)사이의 이격 공간으로 삽입되고, 나머지는 상기 삽입홈(212b)으로 삽입되는 것도 가능하다.

[0100] 도 10a를 참조하면, 상기 제1돌기부재들(212)이 상기 제2돌기부재들(222)사이의 이격공간으로 삽입되면, 상기 제1벨크로부(210)와 상기 제2벨크로부(220)가 결합될 수 있다. 이 때, 상기 제1돌기부재들(212)은 상기 제2돌기부재들(222)사이에 억지 끼움된다.

[0101] 이후, 도 10b를 참조하면, 상기 제1벨크로부(210)와 상기 제2벨크로부(220)가 물 속에 들어가거나 젖은 상태가 되면, 상기 제1,2돌기부재들(212)(222)이 모두 팽창하여, 상기 제1벨크로부(210)와 상기 제2벨크로부(220)가 보다 견고하게 결합될 수 있다.

[0102] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 하이드로젤로 형성된 벨크로 장치는, 물 속에서 팽창되어 결합이 보다 견고해지므로 수영복, 잠수복 등 수중에서 사용하는 의류나 의료용 밴드 등에 적용이 용이하다. 또한, 물 밖으로 나오면 복원되어 재활용이 가능하다.

[0103] 도 11은 본 발명의 제6실시예에 따른 벨크로 장치의 결합상태가 도시된 단면도이다.

[0104] 도 11을 참조하면, 본 발명의 제6실시예에 따른 벨크로 장치는, 제2벨크로부(220)의 제2돌기부재들(222) 중 일부는 제1벨크로부(210)의 제1돌기부재들(212)의 삽입홈(212b)으로 삽입되고, 나머지는 상기 제1돌기부재들(212)사이의 이격 공간으로 삽입되는 것이 상기 5실시예와 상이하고, 그 외 나머지 구성 및 작용은 유사하므로, 유사 구성에 대해 동일 부호를 사용하고 그에 따른 상세한 설명은 생략한다.

[0105] 도 11a는 상기 제2돌기부재들(222)이 상기 제1돌기부재들(212)과 결합된 상태를 나타낸다.

[0106] 도 11a를 참조하면, 상기 제2돌기부재들(222) 중 일부는 상기 제1돌기부재들(212)의 삽입홈(212b)으로 삽입되고, 나머지는 상기 제1돌기부재들(212)사이의 이격 공간으로 삽입된다.

[0107] 도 11b는 물 속에 들어가거나 젖은 상태가 되어, 상기 제1,2돌기부재들(212)(222)이 모두 팽창하여, 상기 제1벨크로부(210)와 상기 제2벨크로부(220)가 보다 견고하게 결합된 상태를 나타낸다.

[0108] 도 12는 본 발명의 제7실시예에 따른 벨크로 장치의 제2돌기부재가 도시된 사시도이다. 도 13은 도 12에 도시된

벨크로 장치의 결합상태가 도시된 단면도이다.

[0109] 도 12 및 도 13을 참조하면, 본 발명의 제7실시예에 따른 제2돌기부재(222')는, 원주방향을 따라 설정 각도로 상호 이격되게 방사형으로 형성된 돌기들(222a')과, 상기 돌기들(222a')의 각 선단에서 확장 형성된 제2확장부(222b')를 갖는 것이 상기 제6실시예와 상이하고, 그 외 나머지 구성 및 작용은 유사하므로, 유사 구성에 대해 동일 부호를 사용하고 그에 따른 상세한 설명은 생략한다.

[0110] 도 13을 참조하면, 본 발명의 제7실시예에 따른 벨크로 장치는, 상기 제2돌기부재들(222') 중 일부는 상기 제1돌기부재들(212)의 삽입홈(212b)으로 삽입되고, 나머지는 상기 제1돌기부재들(212)사이의 이격 공간으로 삽입된다.

[0111] 상기 제2돌기부재들(222')이 상기 제1돌기부재들(212)과 결합된 후, 물 속에 들어가거나 젖은 상태가 되면, 상기 제1,2돌기부재들(212)(222')이 모두 팽창하여, 상기 제1벨크로부(210)와 상기 제2벨크로부(220)가 보다 견고하게 결합될 수 있다.

[0112] 한편, 도 14는 도 12에 도시된 제2돌기부재의 다른 예가 도시된 사시도이다.

[0113] 도 14를 참조하면, 제2돌기부재(222'')의 제2확장부(222b'')는, 가장자리가 라운드 또는 모따기되어 형성될 수 있다. 따라서, 상기 제2돌기부재(222'')가 상기 제1돌기부재(212)에 삽입이 보다 용이해질 수 있다.

[0114] 한편, 도 15는 도 12에 도시된 제1돌기부재의 다른 예가 도시된 사시도이다.

[0115] 도 15를 참조하면, 제1돌기부재(212)의 제1기둥부(212a)에는 상기 제2돌기부재(222)가 삽입되는 방향으로 절개된 슬릿(212c)이 형성될 수 있다.

[0116] 상기 슬릿(212c)은 복수개가 서로 소정각도 이격된 위치에 형성될 수 있다. 상기 슬릿(212c)은, 압력이 가해지면 변형되어 벌어질 수 있다.

[0117] 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.

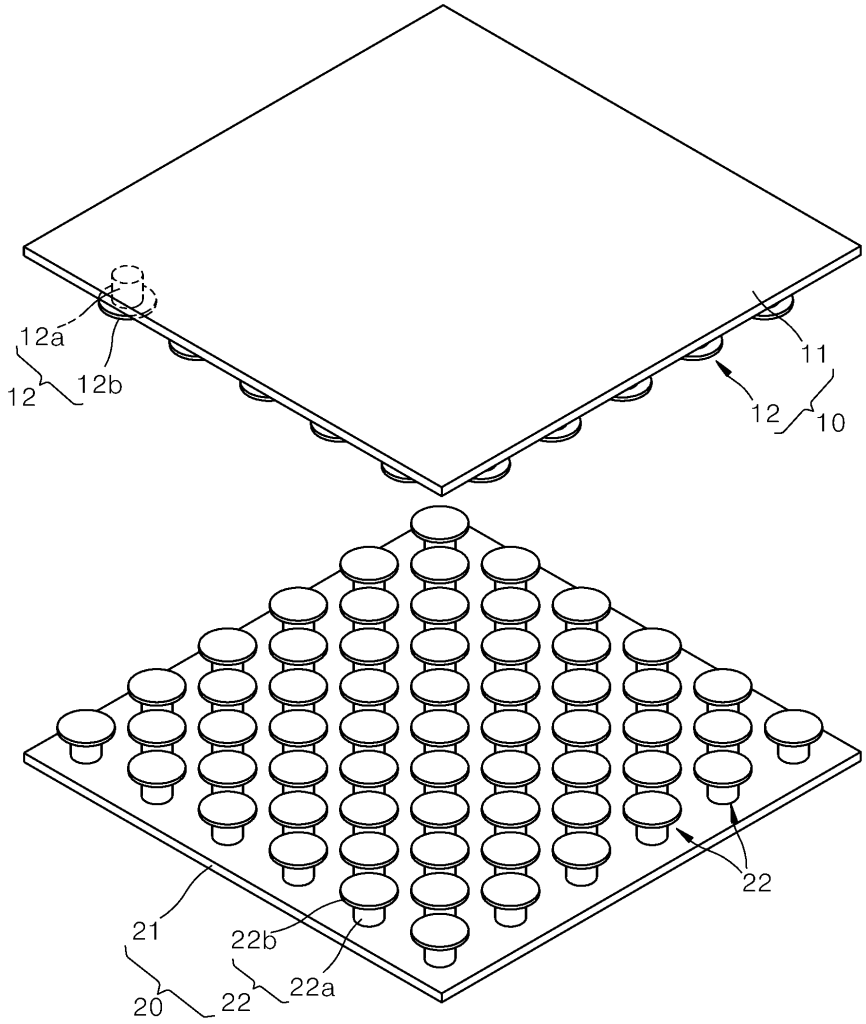
부호의 설명

[0118]

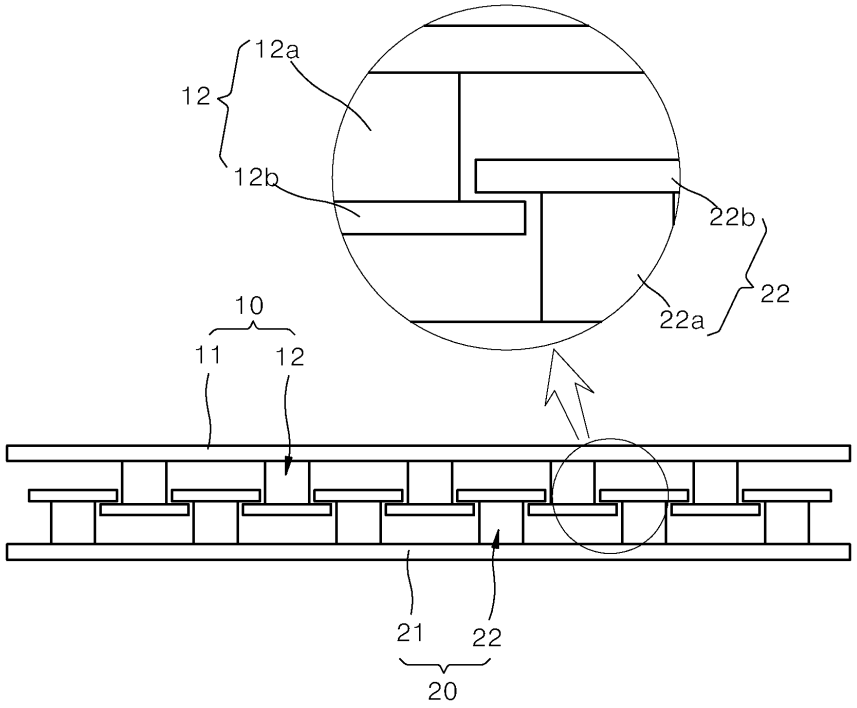
10,110,210: 제1벨크로부	11,1111,211: 제1베이스 플레이트
12,112,212: 제1돌기부재	12a: 제1기둥부
12b: 제1확장부	20,120,220: 제2벨크로부
21,121,221: 제2베이스 플레이트	22,122,222: 제2돌기부재
22a: 제2기둥부	22b: 제2확장부

도면

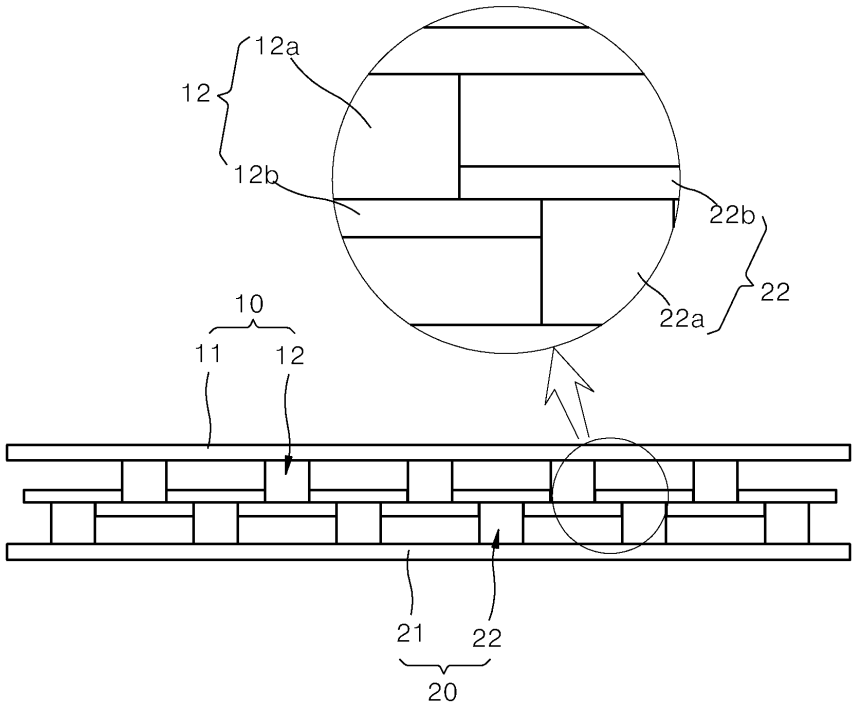
도면1



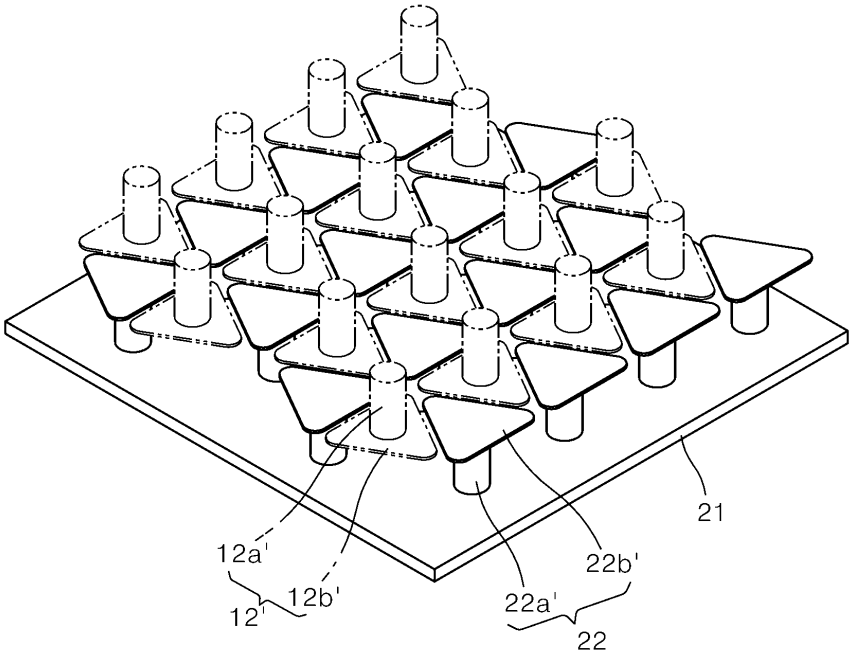
도면2


12a
12
12b
22b
22
22a
10
11
12
21
22
20

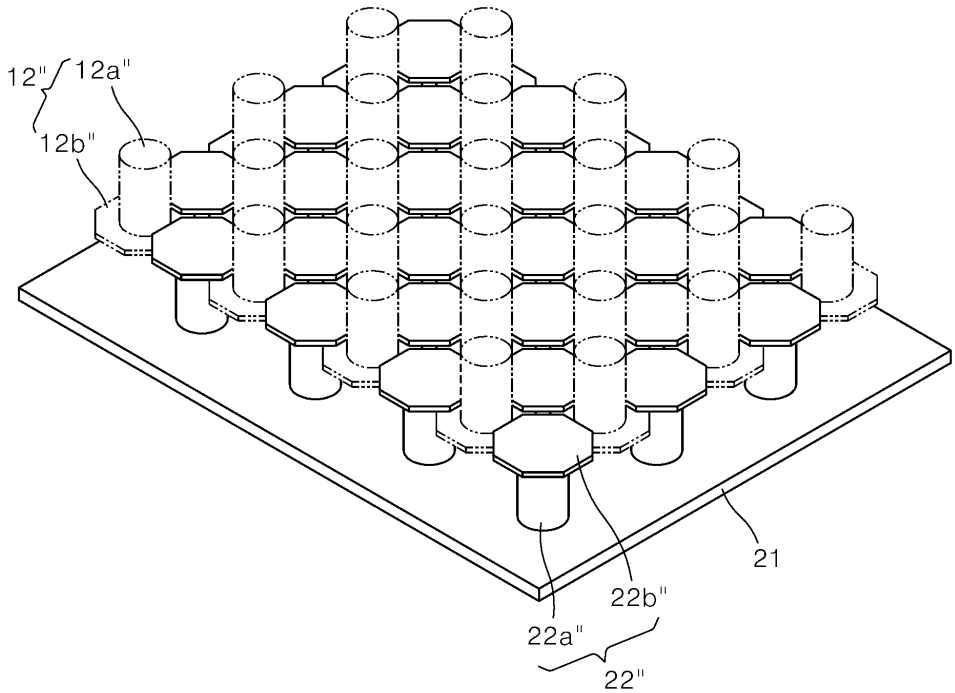
도면3


12a
12
12b
22b
22
22a
10
11
12
21
22
20

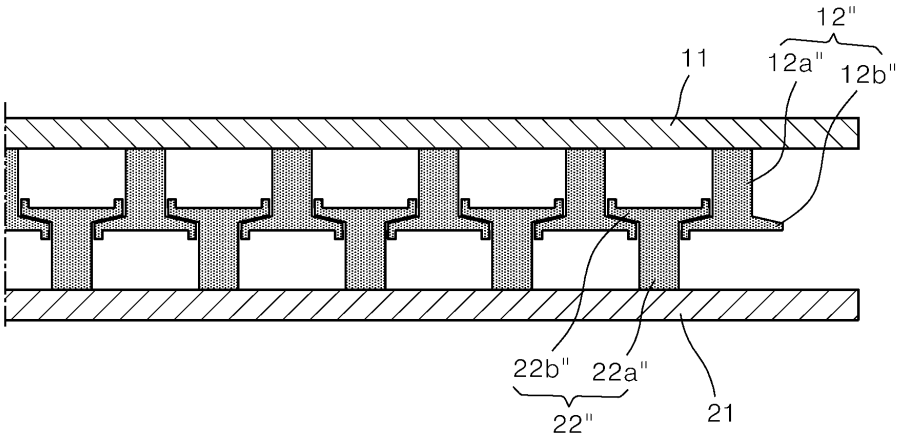
도면4



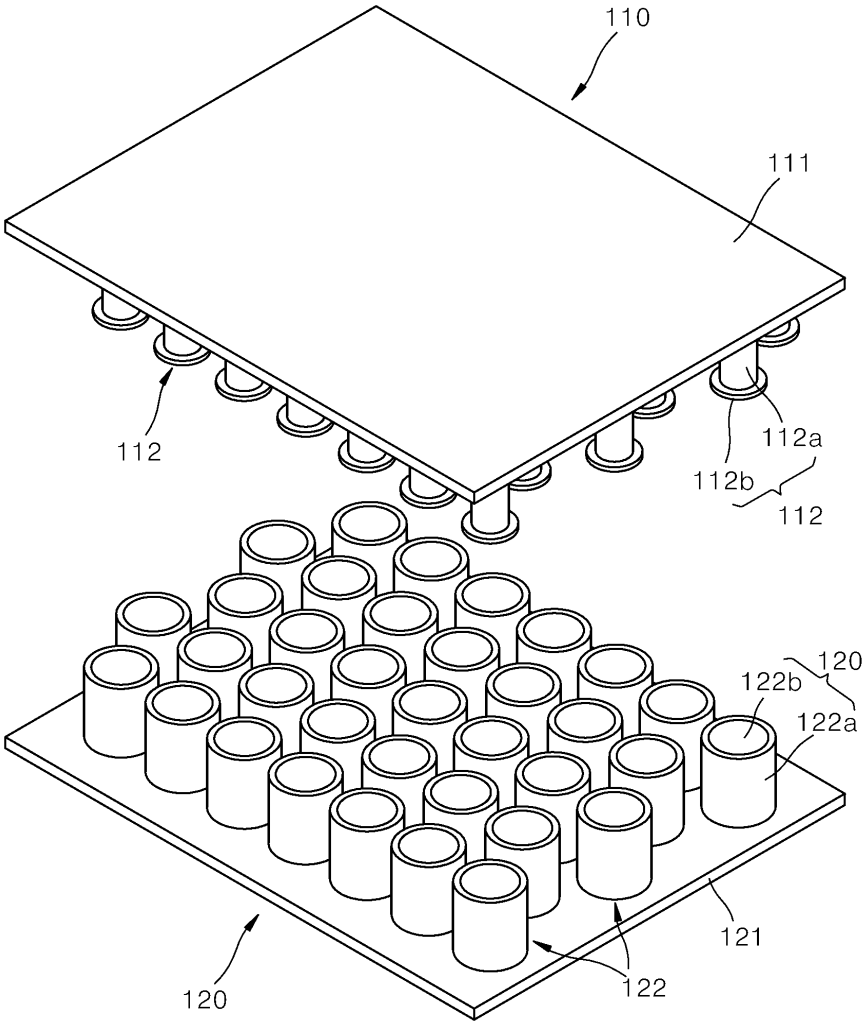
도면5



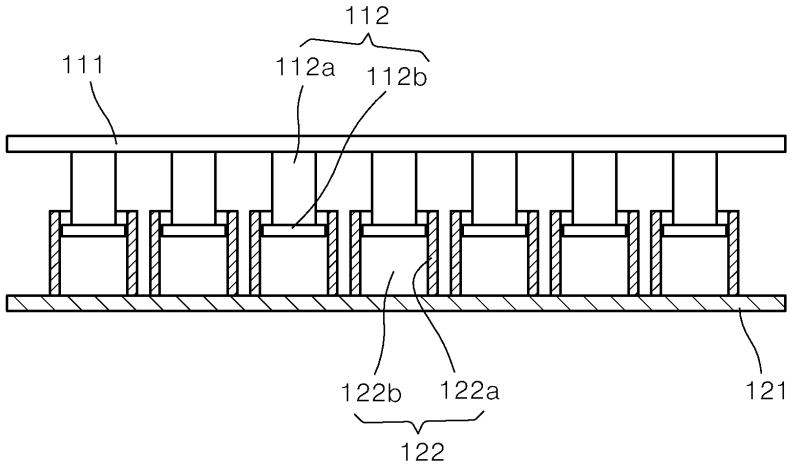
도면6


12"
11
12a"
12b"
22b"
22a"
22"
21

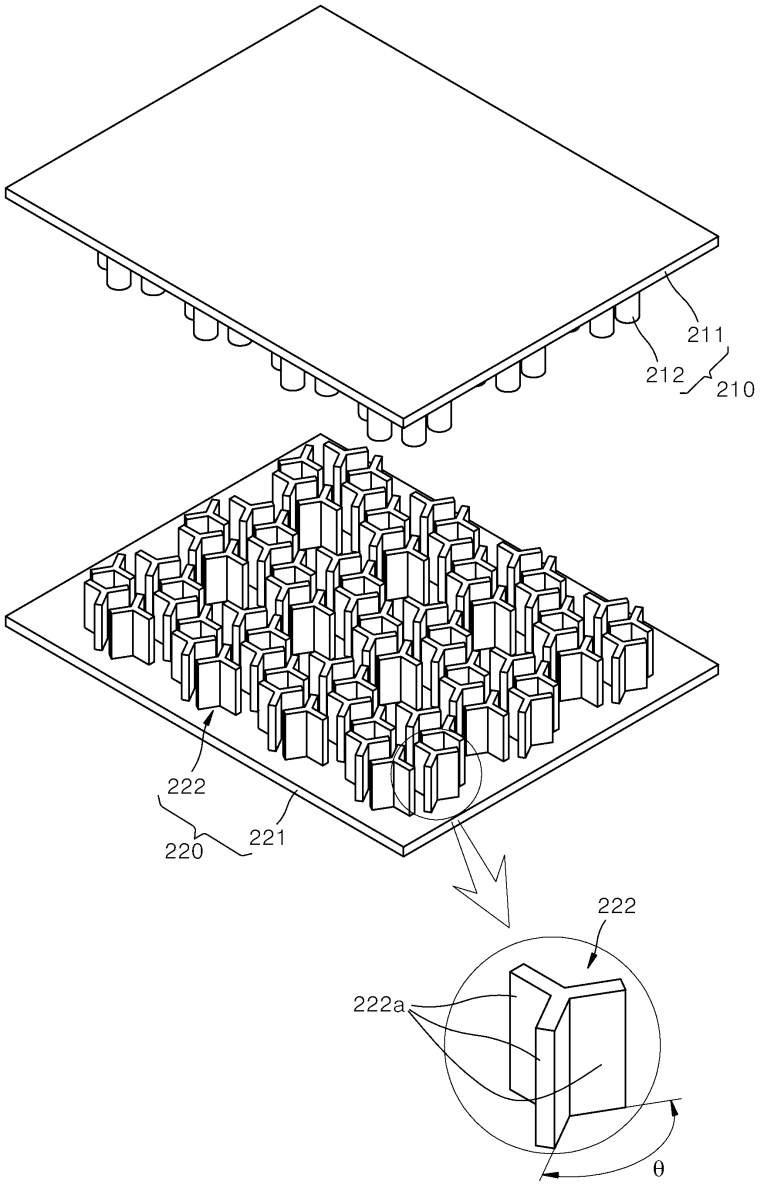
도면7


110
111
112
112a
112b
112
120
122b
122a
121
120
122

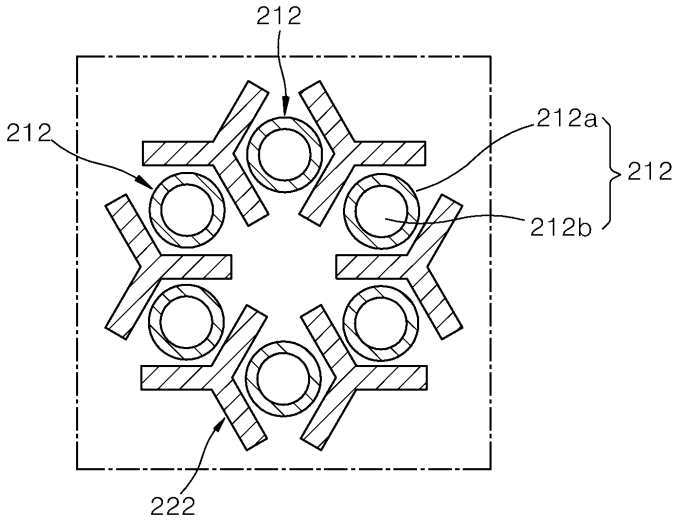
도면8


112
111
112a
112b
122b
122a
121
122

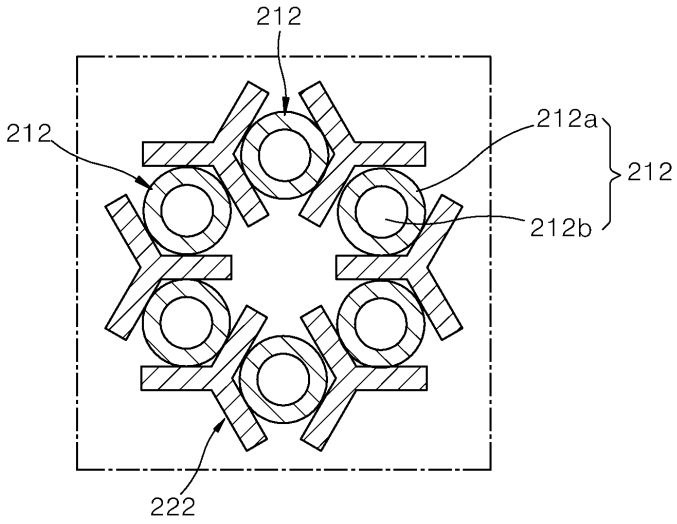
도면9


211
212
210
222
220
221
222
222a
θ

도면10

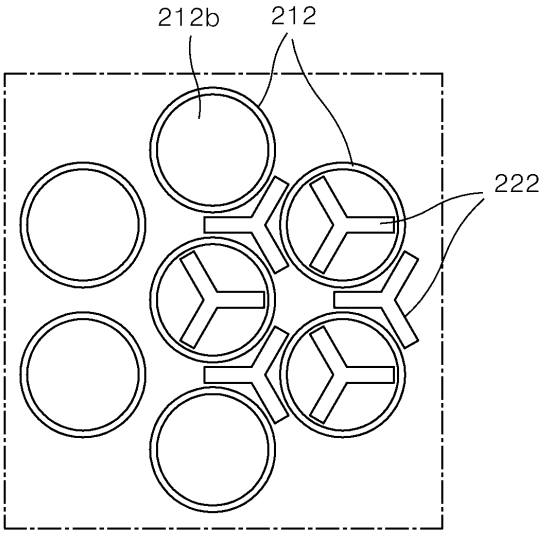


(a)

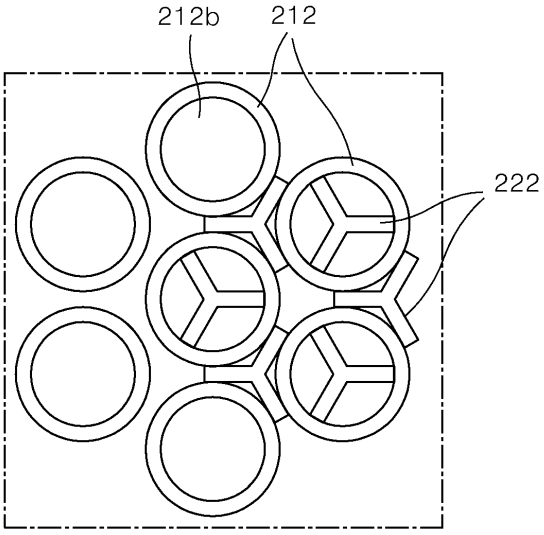


(b)

도면11

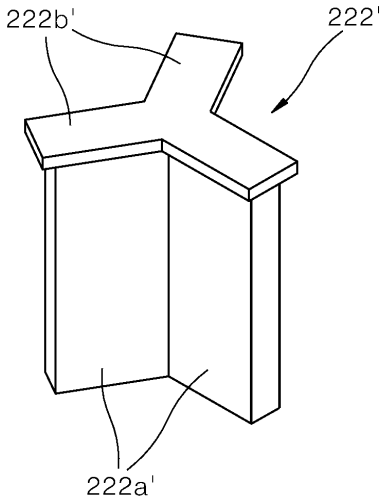


(a)

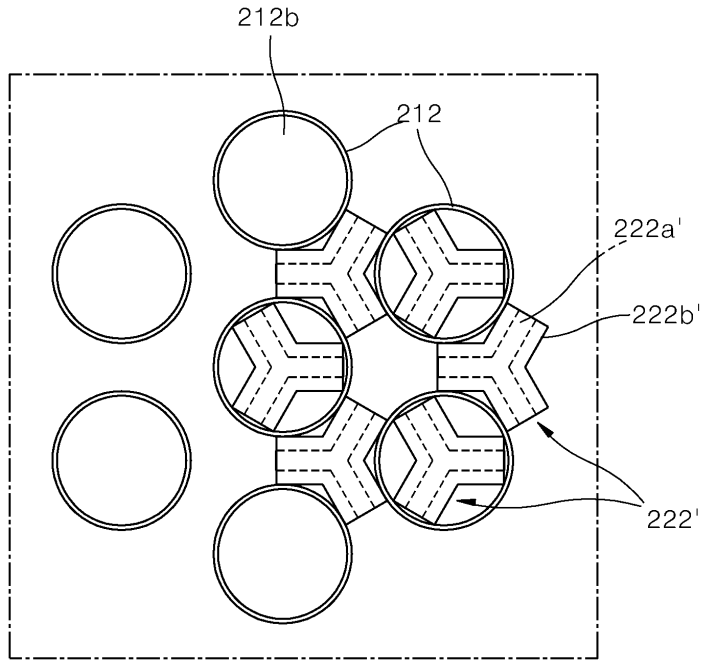


(b)

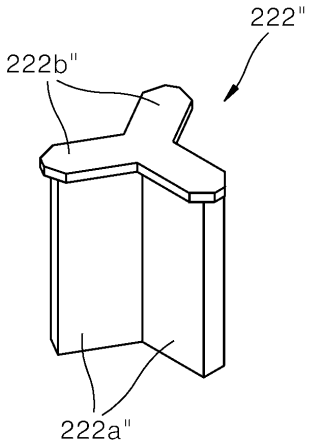
도면12



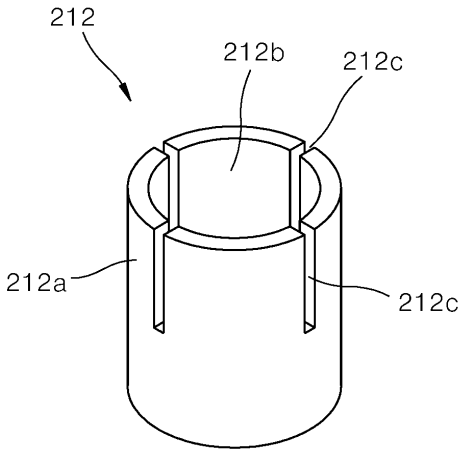
도면13



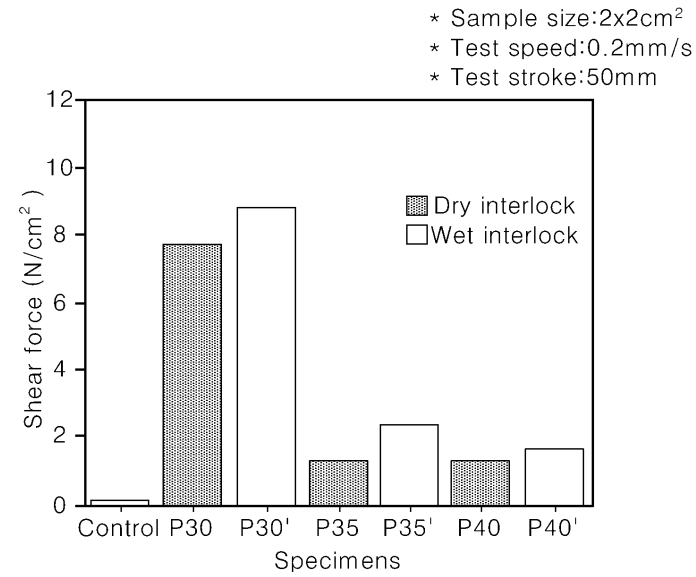
도면14



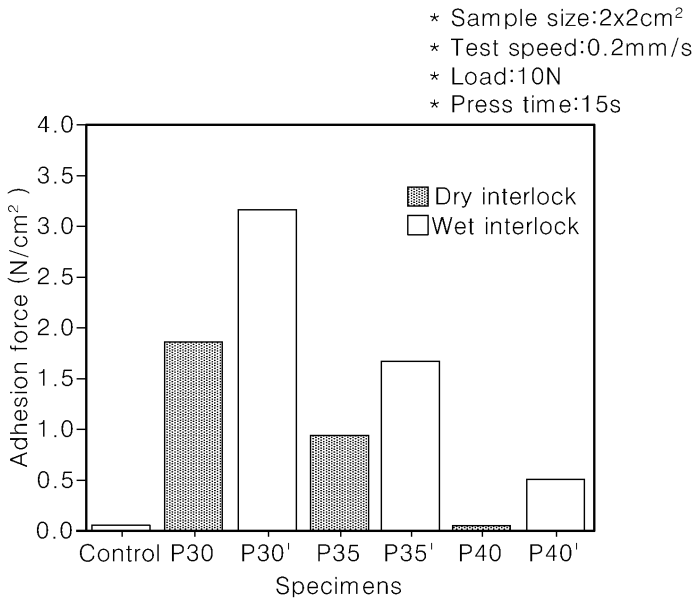
도면15



도면16

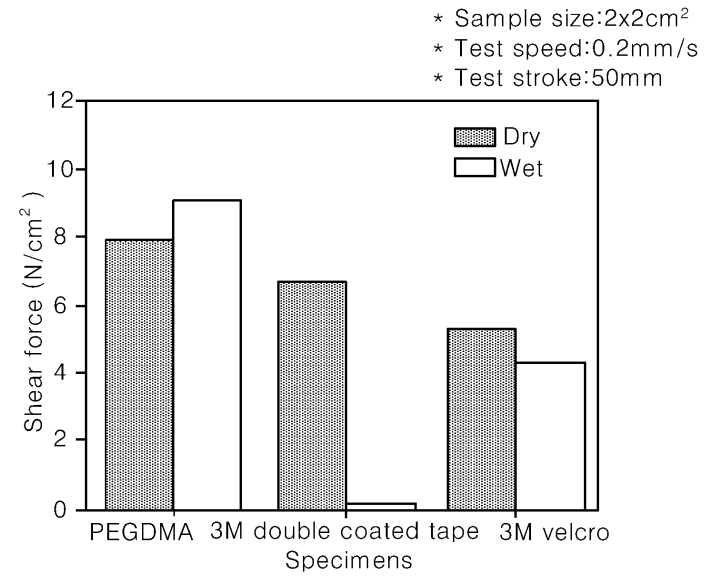

* Sample size:2x2cm²
* Test speed:0.2mm/s
* Test stroke:50mm
Shear force (N/cm²)
Dry interlock
Wet interlock
Control P30 P30' P35 P35' P40 P40'
Specimens

(a)

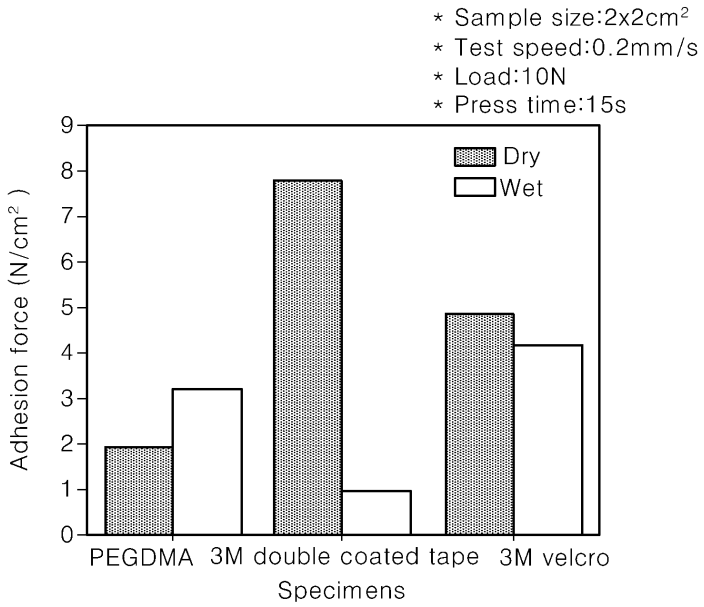

* Sample size:2x2cm²
* Test speed:0.2mm/s
* Load:10N
* Press time:15s
Adhesion force (N/cm²)
Dry interlock
Wet interlock
Control P30 P30' P35 P35' P40 P40'
Specimens

(b)

도면17


* Sample size:2x2cm²
* Test speed:0.2mm/s
* Test stroke:50mm
Dry
Wet
Shear force (N/cm²)
0
2
4
6
8
10
12
PEGDMA
3M double coated tape
3M velcro
Specimens

(a)


* Sample size:2x2cm²
* Test speed:0.2mm/s
* Load:10N
* Press time:15s
Dry
Wet
Adhesion force (N/cm²)
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
PEGDMA
3M double coated tape
3M velcro
Specimens

(b)