



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0068860
(43) 공개일자 2013년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61F 2/44 (2006.01) A61B 17/70 (2006.01)
A61L 27/14 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0136269
(22) 출원일자 2011년12월16일
심사청구일자 2011년12월16일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가 1
(72) 발명자
홍정화
경기도 안양시 동안구 부흥동 관악 부영아파트
201-1502
이상현
서울특별시 강남구 도곡동 527 도곡렉슬@ 403-503
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인충현

전체 청구항 수 : 총 10 항

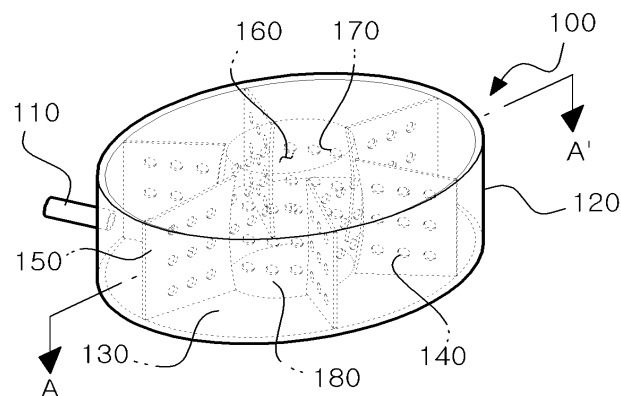
(54) 발명의 명칭 다중 격실 인공 디스크

(57) 요약

본 발명은 인공 디스크 삽입 시술에 사용되는 인공 디스크에 관한 것으로서, 더욱 구체적으로는, 유체 유출입이 가능한 밸브를 구비한 유연성 외피; 상기 유연성 외피에 의해 한정되는 내부 공간에 위치하며, 상기 내부 공간을 복수 개의 격실로 구분하고, 인접 격실과 유체소통이 가능하도록 공극이 형성된 복수 개의 유연성 격벽; 및 상기 내부 공간에 채워지며, 상기 공극을 통과하여 상기 복수 개의 격실 사이를 이동할 수 있는 유체를 포함하는 다중 격실 인공 디스크에 관한 것이다.

본 발명에 따른 다중 격실 인공 디스크는 공극 탄성 재료를 이용하여 인공 디스크 수핵을 제작할 필요가 없고, 인체의 경/연 조직과 유사한 공극 탄성 효과를 나타내며, 최소 침습을 통한 시술이 가능하고, 또한 시술 후 부작용 최소화 및 생체역학적 적합성을 나타낸다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

설동근

서울특별시 중구 신당4동 동아약수하이츠 111-106

정운원

경기도 고양시 일산동구 중산동 중산마을10단지아파트 1001-702

이태경

서울특별시 성북구 안암동1가 220번지 101호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 A09021311210000300

부처명 보건복지부

연구사업명 보건의료기술개발사업

연구과제명 [3차년도]생체적합성 인공척추 디스크 수핵 및 운송 시스템 개발

주관기관 고려대학교 산학협력단

연구기간 2011.04.01 ~ 2012.03.31이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20110001151

부처명 한국연구재단

연구사업명 선도연구센터육성사업(이공학분야)

연구과제명 [1-1]인체-제품 CAE 시뮬레이션 기술

주관기관 고려대학교 산학협력단

연구기간 2011.03.01 ~ 2012.02.28

특허청구의 범위

청구항 1

유체 유출입이 가능한 밸브를 구비한 유연성 외피;

상기 유연성 외피에 의해 한정되는 내부 공간에 위치하며, 상기 내부 공간을 복수 개의 격실로 구분하고, 인접 격실과 유체소통이 가능하도록 공극이 형성된 복수 개의 유연성 격벽; 및

상기 내부 공간에 채워지며, 상기 공극을 통과하여 상기 복수 개의 격실 사이를 이동할 수 있는 유체를 포함하는 다중 격실 인공 디스크.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 다중 격실 인공 디스크는 원형 디스크 또는 타원형 디스크의 형태를 갖는 것을 특징으로 하는 다중 격실 인공 디스크.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 유연성 격벽은 1개의 중앙 격벽 및 복수 개의 주변 격벽을 포함하여, 상기 중앙 격벽 및 복수 개의 주변 격벽에 의해서 중앙 격실 및 복수 개의 주변 격실들이 형성되는 것을 특징으로 하는 다중 격실 인공 디스크.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 유연성 격벽에 의해 구분되는 격실의 개수는 6 내지 9개인 것을 특징으로 하는 다중 격실 인공 디스크.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 유연성 외피는 폴리에틸렌, 폴리우레탄 및 폴리비닐로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나의 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 다중 격실 인공 디스크.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 유연성 격벽은 폴리에틸렌, 폴리우레탄 및 폴리비닐로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나의 물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 다중 격실 인공 디스크.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 공극은 1개의 상기 격벽 상에 9 내지 15의 개수로 형성되는 것을 특징으로 하는 다중 격실 인공 디스크.

청구항 8

제3항에 있어서, 1개의 상기 주변 격실을 형성하는 2개의 상기 주변 격벽 및 인접하는 상기 중앙 격벽에는 각각 9개 내지 15개의 공극이 형성되는 것을 특징으로 하는 다중 격실 인공 디스크.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 공극의 직경은 0.5 mm 내지 0.8 mm인 것을 특징으로 하는 다중 격실 인공 디스크.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 유체는 생리식염수인 것을 특징으로 하는 다중 격실 인공 디스크.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 인공 디스크 삽입 시술에 사용되는 인공 디스크에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 국내에서의 근골격계 질환은 최근 10년간 지속적인 증가를 보이고 있으며, 그 중 요통은 가장 발병률이 높고, 치료와 생산력 저하 등 직간접적으로 경제적 부담이 큰 질환 중의 하나이다. 요통은 외상에서 퇴행성 변화 (일종의 비정상적인 노화 현상에 의한 변화)에 이르기까지 여러 가지 원인에 의해 야기되며, 이에 대한 정형 외과적 시술로서, 관절 치환술, 척추 유합술, 인공 디스크를 이용한 삽입술 등이 시행되고 있다.

[0003] 척추에 관한 연구는 최근 들어 유한요소 해석기법을 이용하여 더욱 활발하게 진행되고 있으며 그 중 임플란트를 위한 인공 디스크의 생체역학적 거동 특성은 매우 중요한 부분을 차지한다. 지금까지 인공 디스크를 이용한 삽입술의 경우 추간관 (intervertebral discs)을 완전제거하고 그 자리에 티타늄 소재의 인공 디스크를 삽입하는 시술이 진행되어 왔으나, 시술의 어려움과 시술 후의 부작용 등으로 인한 문제점이 발생하였기 때문에, 추간관에서 섬유륜 (anulus fibrosus)부분에는 최소한의 손상만으로 병변 디스크 수핵 (nucleus pulposus) 부분만을 제거하고 그 자리를 인공디스크 수핵으로 대체하는 방법이 요구되고 있다.

[0004] 인공 디스크 삽입술에 사용되는 인공디스크는 탄성 및 운동성 등과 같은 물리적 특성들을 모두 만족시켜야 하며, 따라서 기존의 티타늄 재료가 아닌 섬유 소재를 이용한 인공디스크 등이 제시된 바 있다. 그러나, 일반적으로 인체의 경/연 조직은 급격한 하중이 작용했을 때 강한 저항력을 나타내고, 반대로 완만한 하중에 대해서는 작은 저항력을 발휘하는 공극 탄성 거동 특성을 보이므로, 이와 같은 거동 특성을 가지는 공극 탄성 재료를 사용하여 인공 디스크를 제작하는 것이 바람직하다. 그러나, 인공 디스크에 사용되는 공극 탄성 재료는 상기 언급한 특성 이외에도, 인체적합성 또는 생체역학적 적합성, 인공 디스크 제작에 있어서의 용이성 및 경제성 등과 같은 다양한 요구조건을 만족시켜야 하는 바, 실제 공극 탄성 거동 특성을 보유한 적합한 공극 탄성 재료를 기존의 재료들 중에서 선택하거나 또는 새로이 개발하는 데에는 많은 제약이 수반된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 따라서, 본 발명은 공극 탄성 재료를 이용하여 인공 디스크 수핵을 제작할 필요없이, 인체의 경/연 조직과 유사한 공극 탄성 효과를 나타내며, 최소 침습을 통한 시술이 가능하고, 또한 시술 후 부작용 최소화 및 생체역학적 적합성을 나타내는 인공 디스크를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명은 상기 과제를 해결하기 위해서,

[0007] 유체 유출입이 가능한 밸브를 구비한 유연성 외피;

[0008] 상기 유연성 외피에 의해 한정되는 내부 공간에 위치하며, 상기 내부 공간을 복수 개의 격실로 구분하고, 인접 격실과 유체소통이 가능하도록 공극이 형성된 복수 개의 유연성 격벽; 및

[0009] 상기 내부 공간에 채워지며, 상기 공극을 통과하여 상기 복수 개의 격실 사이를 이동할 수 있는 유체를 포함하는 다중 격실 인공 디스크를 제공한다.

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기 다중 격실 인공 디스크는 원형 디스크 또는 타원형 디스크의 형태를 가질 수 있다.

[0011] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 상기 유연성 격벽은 1개의 중앙 격벽 및 복수 개의 주변 격벽을 포함하여, 상기 중앙 격벽 및 복수 개의 주변 격벽에 의해서 중앙 격실 및 복수 개의 주변 격실들이 형성될 수 있다.

[0012] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 유연성 격벽에 의해 구분되는 격실의 개수는 6 내지 9개일 수 있다.

[0013] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 유연성 외피는 폴리에틸렌, 폴리우레탄 및 폴리비닐로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나의 물질로 이루어질 수 있다.

[0014] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 유연성 격벽은 폴리에틸렌, 폴리우레탄 및 폴리비닐로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나의 물질로 이루어질 수 있다.

- [0015] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 공극은 1개의 상기 격벽 상에 9 내지 15의 개수로 형성될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 1개의 상기 주변 격실을 형성하는 2개의 상기 주변 격벽 및 인접하는 상기 중앙 격벽에는 각각 9개 내지 15개의 공극이 형성될 수 있다.
- [0017] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 공극의 직경은 0.5 mm 내지 0.8 mm일 수 있다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 상기 유체는 생리식염수일 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명에 따른 다중 격실 인공 디스크는 공극 탄성 재료를 이용하여 인공 디스크 수핵을 제작할 필요가 없고, 인체의 경/연 조직과 유사한 공극 탄성 효과를 나타내며, 최소 침습을 통한 시술이 가능하고, 또한 시술 후 부작용 최소화 및 생체역학적 적합성을 나타낸다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명에 따른 다중 격실 인공 디스크 (100)에 대한 개략도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 디스크에 대한 평면도이다.
- 도 3은 도 2의 B-B' 방향에 따른 단면도이다.
- 도 4는 도 2의 C-C' 방향에 따른 단면도이다.
- 도 5는 도 1의 A-A' 방향에 따른 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명하기로 한다.
- [0022] 도 1에는 본 발명에 따른 다중 격실 인공 디스크 (100)에 대한 개략도가 도시되어 있다. 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 다중 격실 인공 디스크 (100)는 유연성 외피 (120), 복수 개의 유연성 격벽 (150, 180) 및 디스크 내부 공간에 채워지는 유체를 포함한다. 또한, 상기 유연성 외피 (120)에는 디스크 내부에 채워질 유체의 유출 입을 가능하게 하는 밸브 (110)가 형성되어 있으며, 상기 유연성 격벽 (150, 180)은 디스크 내부 공간을 복수 개의 격실 (130, 160)로 분리하지만, 동시에 상기 유연성 격벽 (150, 180) 표면에는 하나의 격실 (130, 160)과 다른 인접 격실 (130, 160) 사이의 유체소통을 가능하게 하는 공극 (140, 170)이 형성되어 있다. 따라서, 밸브 (110)를 통해서 유입된 유체는 상기 공극 (140, 170)을 통하여 격실 (130, 160)간 이동이 가능해지게 된다.
- [0023] 다중 격실 인공 디스크 (100)의 형태는 인공 디스크 삽입술에 응용가능한 형태로서, 중앙 격실 (160)을 갖는 원형 디스크 또는 타원형 디스크의 형태를 가질 수도 있다. 이 경우, 상기 유연성 격벽 (150, 180)은 1개의 중앙 격벽 (180) 및 복수 개의 주변 격벽 (150)을 포함하여, 상기 중앙 격벽 (180) 및 복수 개의 주변 격벽 (150)에 의해서 중앙 격실 (160) 및 복수 개의 주변 격실들 (130)이 형성된다. 상기 중앙 격벽 (180)에도 마찬가지로 공극 (170)이 형성되어 있어서, 주변 격실들 (130)과 중앙 격실 (160) 사이의 유체소통이 가능하다.
- [0024] 도 1 내지 도 5에는 그 중에서도 타원형 디스크 형태의 다중 격실 인공 디스크 (100)를 도시하고 있다. 도 2에는 도 1에 도시된 디스크에 대한 평면도를 도시하였고, 도 2를 참조하면, B-B' 방향의 디스크 반경이 C-C' 방향의 디스크 반경에 비해서 더 짧은 것을 알 수 있다. 또한, 도 3에는 도 2의 B-B' 방향에 따른 단면도를 도시하였으며, 도 4에는 도 2의 C-C' 방향에 따른 단면도를 도시하였다. 한편, 도 5에는 도 1의 A-A' 방향에 따른 단면도를 도시하였으며, 도 5를 참조하면, 타원형 디스크의 중앙에 중앙 격벽 (180)에 의해서 형성된 1개의 중앙 격실 (160) 및 주변 격벽들 (150)에 의해서 분리되는 6개의 주변 격실들 (130)이 형성되어 총 7개의 격실을 갖는 다중 격실 인공 디스크 (100)가 도시되어 있다.
- [0025] 또한, 도 1 내지 도 5에는 상기 주변 격벽 (150) 및 상기 중앙 격벽 (180)에 의해 구분되는 격실 (130, 160)의 개수가 각각 7개인 다중 격실 인공 디스크가 도시되어 있으나, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며, 격실 (130, 160)의 개수는 6 내지 9개의 범위 내에서 조절 가능하다. 본 발명에 따른 다중 격실 인공 디스크는 이와 같이 복수 개의 격실 (130, 160)을 구비하고, 격실 (130, 160)을 나누는 격벽 (150, 180)에 형성된 공극 (140, 170)을 통하여 유체소통이 가능하므로, 디스크 내부에서 발생하는 압력을 적절히 분산할 수 있게 되며, 따라서 인공 디스크에 요구되는 공극 탄성 거동을 보이게 된다. 따라서, 최적의 공극 탄성 거동을 나타내는 범위 내에

서 격벽 (150, 180) 및 격실 (130, 160)의 개수를 조절할 수 있으며, 격벽 (150, 180) 및 격실 (130, 160)의 개수가 많아질수록 디스크에 인가되는 압력이 고르게 분산된다는 장점이 있으나, 9개를 초과하는 경우에는 격벽 (150, 180) 간의 간섭문제가 있을 수 있기 때문에 바람직하지 않고, 반대로 격벽 (150, 180) 및 격실 (130, 160)의 개수가 6개 미만인 경우에는 디스크 압력의 고른 분산이 불가능해진다는 문제점이 있기 때문에 바람직하지 않다.

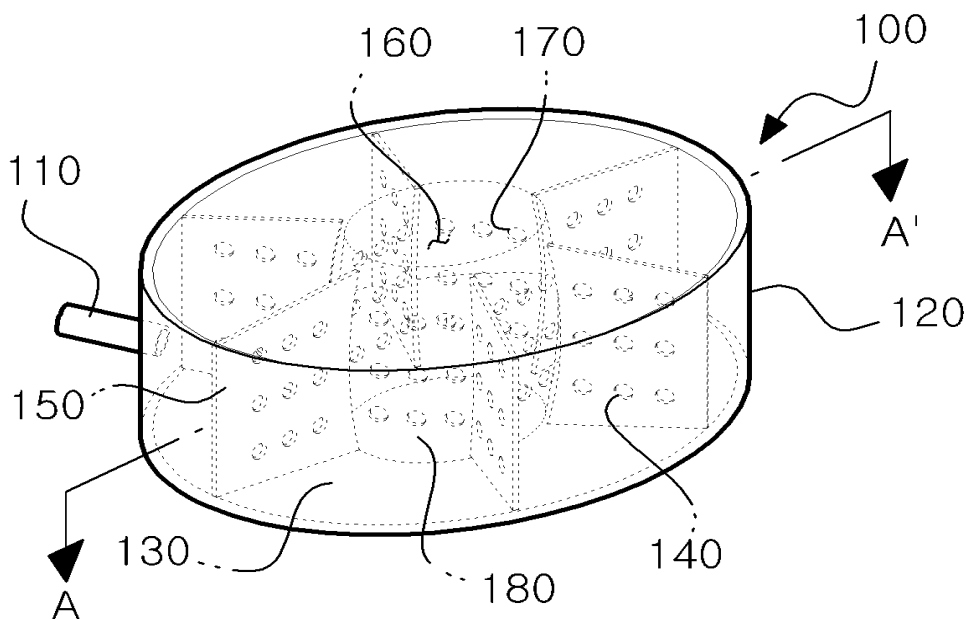
[0026] 상기 유연성 외피 (120)는 수핵 (nucleus)만 제거된 디스크 내부에 주입이 용이하도록 접음 (folding)이 가능하여야 하며, 밸브 (110)를 통하여 유체의 유/출입이 이루어진다. 따라서, 상기 유연성 외피 (120)는 이러한 유연성을 확보하기 위해서, 의료용으로 사용되는, 폴리에틸렌, 폴리우레탄 및 폴리비닐로 이루어진 군으로부터 선택된 어느 하나의 물질로 이루어질 수 있다.

[0027] 도 1을 참조하면, 상기 공극 (140)은 1개의 상기 격벽 (150) 상에 9개의 개수로 형성되어 있으나 (도 1에는 중앙 격실 (160)을 구비한 구조가 도시되어 있으며, 이 경우, 1개의 상기 주변 격실 (130)을 형성하는 2개의 상기 주변 격벽 (150) 및 인접하는 상기 중앙 격벽 (180)에 각각 9개), 이러한 공극 (140, 170)의 개수 및 공극 (140, 170)의 직경 역시 최적의 공극 탄성 거동을 나타낼 수 있도록 적당한 범위 내에서 조절 가능하며, 9개 내지 15개의 범위가 바람직하다. 공극 (140, 170)의 개수가 9개 미만인 경우에는 격실 (130, 160) 간의 유체이동이 원활하지 못해서 충분한 유체 투과도 (permeability)를 확보할 수 없다는 문제점이 있고, 공극 (140, 170)의 개수가 15개를 초과하는 경우에는 투과율에 따른 압력 분배의 문제점이 있어서 바람직하지 않다.

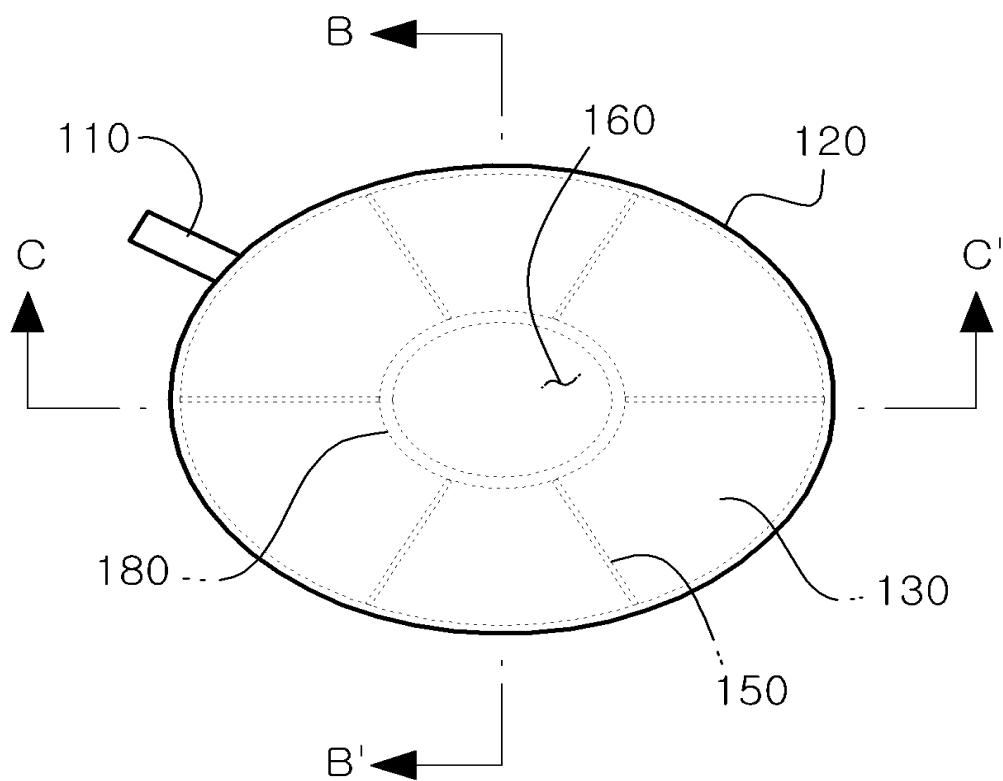
[0028] 또한, 유체 투과도에 영향을 미치는 요인으로서는 상기 공극 (140, 170)의 직경 및 디스크 내부에 충전되는 유체의 종류를 들 수 있는데, 공극 (140, 170)의 직경이 커질수록 유체 투과도는 증가하며, 직경이 작아질수록 유체 투과도는 감소한다. 본 발명에서는 인체의 경/연 조직과 유사한 공극 탄성 효과를 도출하기 위해서, 상기 공극의 직경을 0.5 mm 내지 0.8 mm로 설정하였고, 상기 유체는 시술 후 부작용 최소화 및 생체역학적 적합성 등을 고려하여, 생리식염수를 선택하였다. 본 발명에 따른 다중 격실 인공 디스크를 실제 인공 디스크 삽입술에 적용할 때에는, 먼저 최소 부피를 갖도록 접혀진 형태의 인공 디스크를 인체 내로 삽입한 이후에, 별도의 유체 공급 펌프에 상기 밸브 (110)를 연결하여 유체를 인공 디스크 내로 충전시킬 수 있으며, 이러한 과정에 의해서 최소 침습을 통한 시술이 가능해지게 된다.

도면

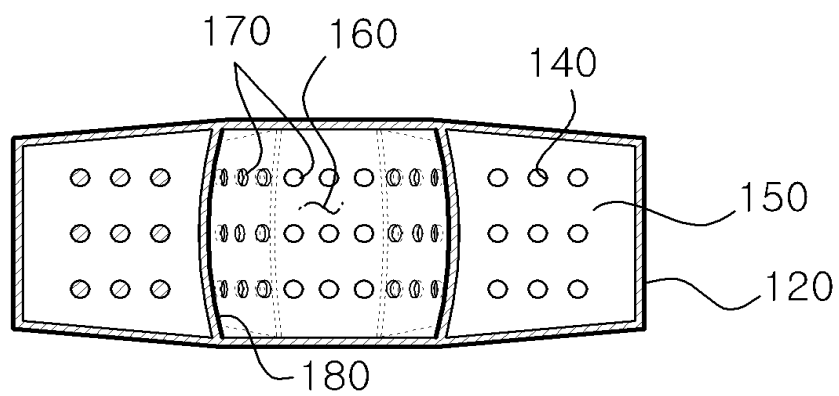
도면1



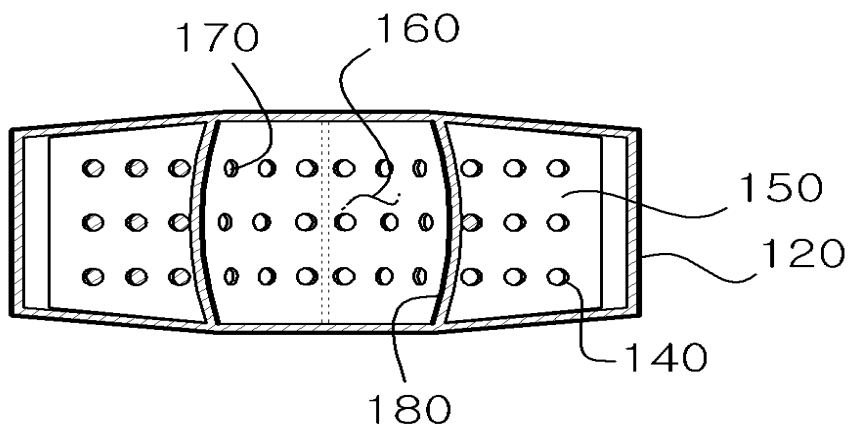
도면2



도면3



도면4



도면5

