



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0109252
(43) 공개일자 2021년09월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C12M 1/107 (2006.01) C12M 1/00 (2006.01)
C12M 1/34 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C12M 23/36 (2013.01)
C12M 29/04 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0024279
(22) 출원일자 2020년02월27일
심사청구일자 2020년02월27일

(71) 출원인
연세대학교 산학협력단
서울특별시 서대문구 연세로 50 (신촌동, 연세대학교)
(72) 발명자
김백길
서울특별시 용산구 효창원로104나길 16
조남훈
서울특별시 강남구 언주로130길 30, 103-301(논현동, 동양파라곤)
(74) 대리인
파도특허법인(유한), 이재영

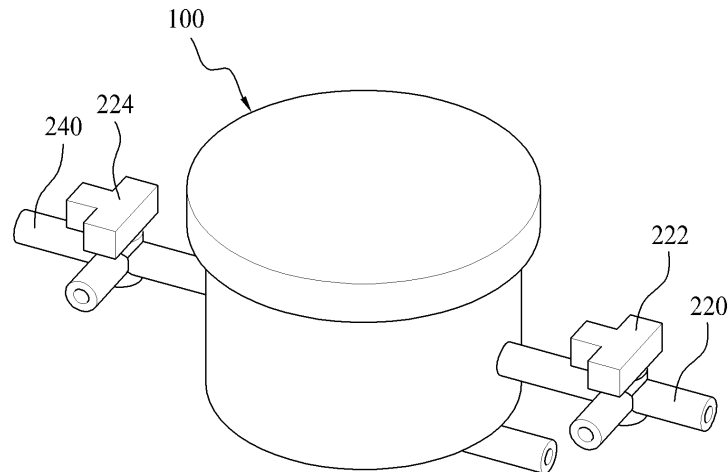
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 세포배양유닛을 포함하는 인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기 및 배양시스템

(57) 요약

본 발명에 따른 세포배양유닛을 포함하는 인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기 및 배양시스템은, 인체 내부의 특정세포에 장력 및 압축력이 제공되는 환경을 조성하기 위한 세포배양유닛으로서, 상부를 향해 개방된 내부 공간이 형성되는 장력제공부, 상기 내부 공간을 향해 공기가 이동되도록 상기 장력제공부의 바닥면과 연통되는 공급부, 상기 내부 공간 일부를 밀폐하도록 상기 내부 공간에 삽입되며 상부에 상기 세포가 위치되어 상기 공급부에서 공기가 주입되면서 상기 장력제공부의 상부를 향해 팽창되는 탄성배양부 및 상기 탄성배양부 상부에 위치되어 상기 탄성배양부의 팽창을 제한하는 압축부를 포함하고, 상기 탄성배양부는 상기 압축부를 향해 팽창되면서 상기 세포에 상기 탄성배양부의 둘레를 향해 장력이 작용되는 것을 특징으로 하는 세포배양유닛 및 상기 세포배양유닛을 포함하는 배양기기 및 배양시스템을 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C12M 29/14 (2013.01)

C12M 41/34 (2013.01)

(72) 발명자

장연수

서울특별시 용산구 효창원로104나길 16

강숙희

경기도 파주시 쇠재로 30(금촌동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2019R1A2B5B01069934

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 중견후속연구

연구과제명 통합형 경화성 중앙미세환경 제어기술을 이용한 암진행 억제

기 여 율 1/3

과제수행기관명 연세대학교 산학협력단

연구기간 2019.06.01 ~ 2022.05.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2019R1I1A1A01060549

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 학문균형발전지원사업

연구과제명 고형암 진행 상의 CEACAM 과발현 활성화 섬유아세포의 역할 규명

기 여 율 1/3

과제수행기관명 연세대학교 산학협력단

연구기간 2019.06.01 ~ 2022.05.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2018R1C1B6003964

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 신진연구

연구과제명 유도만능줄기세포 유래 혈관내피세포를 이용한 대퇴골두 무혈성 괴사질환의 발병기

전 규명

기 여 율 1/3

과제수행기관명 연세대학교 산학협력단

연구기간 2018.03.01 ~ 2021.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

인체 내부의 특정세포에 장력 및 압축력이 제공되는 환경을 조성하기 위한 세포배양유닛으로서,
상부를 향해 개방된 내부 공간이 형성되는 장력제공부;
상기 내부 공간을 향해 공기가 이동되도록 상기 장력제공부의 바닥면과 연통되는 공급부;
상기 내부 공간 일부를 밀폐하도록 상기 내부 공간에 삽입되며 상부에 상기 세포가 위치되어 상기 공급부에서 공기가 주입되면서 상기 장력제공부의 상부를 향해 팽창되는 탄성배양부; 및
상기 탄성배양부 상부에 위치되어 상기 탄성배양부의 팽창을 제한하는 압축부를 포함하고,
상기 탄성배양부는 상기 압축부를 향해 팽창되면서 상기 세포에 상기 탄성배양부의 둘레를 향해 장력이 작용되는 것을 특징으로 하는,
세포배양유닛.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 압축부는,
상기 탄성배양부가 팽창되면서 상기 장력제공부 상부를 향해 변형되며 상기 세포에 압축력이 작용되도록 가압하는 것을 특징으로 하는,
세포배양유닛.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 압축부를 고정하기 위해 상기 압축부 내측에 삽입되는 지지부를 포함하는 것을 특징으로 하는,
세포배양유닛.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 지지부는,
상기 압축부가 반구 형상으로 변형될 수 있도록 상기 압축부 내측 가장자리를 고정하는 것을 특징으로 하는,
세포배양유닛.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 지지부는,

삽입된 상기 지지부가 상기 장력제공부에서 이탈되는 것을 방지하기 위해 둘레 형성된 패킹부재를 포함하는 것을 특징으로 하는,

세포배양유닛.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 압축부는,

압력에 의해 상기 세포가 손상되는 것을 방지하도록 상기 탄성배양부와 상기 압축부 사이에 구비되는 기질부재를 포함하는 것을 특징으로 하는,

세포배양유닛.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 기질부재는,

상기 세포에 배지 또는 산소가 공급될 수 있도록 기공이 형성되는 것을 특징으로 하는,

세포배양유닛.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 장력제공부는,

외통과 내통으로 구성되며 상기 내통이 상기 외통에서 소정거리 이격되어 있는 것을 특징으로 하는,

세포배양유닛.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 장력제공부는,

상기 외통과 상기 내통 사이에 상기 탄성배양부의 측벽이 삽입되어 상기 탄성배양부를 고정시키는 것을 특징으로 하는,

세포배양유닛.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 공급부는,

상기 내부 공간을 향해 이동되는 공기를 조절하기 위해 회전에 따라 공기의 이동을 차단시키는 제3 밸브가 구비되는 것을 특징으로 하는,

세포배양유닛.

청구항 11

상부를 향해 개방된 내부 공간이 형성되는 장력제공부, 상기 내부 공간을 향해 공기가 이동되도록 상기 장력제공부의 바닥면과 연통되는 공급부, 상기 내부 공간 일부를 밀폐하도록 상기 내부 공간에 삽입되며 상부에 세포가 위치되어 상기 공급부에서 공기가 주입되면서 상기 장력제공부의 상부를 향해 팽창되는 탄성배양부 및 상기 탄성배양부 상부에 위치되어 상기 탄성배양부의 팽창을 제한하는 압축부를 포함하고, 상기 탄성배양부는 상기 압축부를 향해 팽창되면서 상기 세포에 상기 탄성배양부의 둘레를 향해 장력이 작용되는 것을 특징으로 하는 세포배양유닛; 및

상기 세포배양유닛과 연통되어 배지가 이동되는 순환유닛을 포함하는,

인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 순환유닛은,

상기 세포배양유닛을 향해 상기 배지가 이동되는 유입부 및 상기 세포배양유닛을 통과한 상기 배지가 배출되는 배출부를 포함하는 것을 특징으로 하는,

인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 순환유닛은,

상기 유입부에 구비되어 상기 배지의 흐름을 조절하기 위해 상기 배지의 이동을 차단하는 제1 밸브 및 상기 배출부에서 검체를 추출하기 위해 배지의 이동 경로를 변경시키는 제2 밸브를 포함하는 것을 특징으로 하는,

인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 세포배양유닛은,

상기 유입부를 통해 공급된 상기 배지 또는 상기 약물이 상기 세포에 공급될 수 있도록 상기 탄성배양부와 상기 압축부 사이에 기질부재가 구비되는 것을 특징으로 하는,

인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 기질부재는,

상기 순환유닛을 통해 공급된 상기 배지 또는 상기 약물이 상기 세포에 이동될 수 있도록 기공이 형성되는 것을

특징으로 하는,

인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기.

청구항 16

내부에 공간이 형성되는 하우스;

상기 하우스 내부에 위치되어 상부를 향해 개방된 내부 공간이 형성되는 장력제공부, 상기 내부 공간 일부를 밀폐하도록 상기 내부 공간에 삽입되며 상부에 세포가 위치되어 상기 내부 공간에 공기가 주입되면서 상기 장력제공부의 상부를 향해 팽창되는 탄성배양부 및 상기 탄성배양부 상부에 위치되어 상기 탄성배양부의 팽창을 제한하는 압축부를 포함하고, 상기 탄성배양부는 상기 압축부를 향해 팽창되면서 상기 세포에 상기 탄성배양부의 둘레를 향해 장력이 작용되는 것을 특징으로 하는 복수의 세포배양유닛; 및

상기 내부 공간을 향해 공기가 이동되도록 상기 복수의 상기 세포배양유닛의 바닥면과 연통되는 복수의 공급유닛을 포함하는

배양시스템.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 공급유닛은,

복수개가 동일한 길이를 가지는 것을 특징으로 하는,

배양시스템.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 공급유닛은,

적어도 하나 이상의 상기 세포배양유닛으로 이동되는 공기의 양을 조절하는 것을 특징으로 하는,

배양시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 세포배양유닛을 포함하는 인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기 및 배양시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 인체 내부에서 특정세포에 작용되는 장력 및 압축력이 제공되는 세포배양유닛을 포함하는 인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기 및 배양시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 최근에는 다양한 세포를 배양하여 생명의 현상의 해석과 독극물의 실험 또는 약물을 적용하기에 앞서 세포에 우선적으로 적용하여 체내에서 일어날 수 있는 변화를 예측할 수 있도록 활용되고 있다.

[0004] 상술한 바와 같은 다양한 세포를 체외에서 배양시키기 위해서 세포가 성장할 수 있는 영양분이 포함된 액체나 젤 상태의 영양원인 배지를 이용하여 세포를 성장시키고, 성장한 세포에 약물을 주입하여 세포를 관찰하고

있다.

- [0005] 다만, 세포는 인체 내부에서 팽창되는 장력과 다른 세포 혹은 중력 등의 외부요인들에 의해서 압축력이 함께 작용되지만, 종래의 기술에 따라 제작된 배양기기의 경우는 세포의 장력을 측정하기 위해 일방향으로 당기거나 압축력을 적용시키기 위해 양방향에서 가압하는 방법을 사용하기 때문에 장력과 압축력이 함께 작용되는 인체 내부의 환경을 조성되기에는 어려움이 있었다.
- [0006] 또한, 종래의 기술에 따라 제작된 배양기기에서 세포에 약물을 주입하는 경우, 인체 내부와 유사한 환경에서 적용되지 못하기 때문에 실제 환자에게 약물을 주입하는 경우와 일부 차이가 있었다.
- [0007] 이와 같은 단점을 극복하기 위하여 배양기기는 장력과 압축력을 함께 적용시키고, 장력 및 압축력과 함께 인체 내부와 유사한 환경을 조성하고 인체 내부와 유사한 환경에서 약물이 적용되는 것을 확인하기 위한 수단이 활발하게 고안되고 있으며, 이와 같은 문제들을 해결할 수 있는 방법이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 발명으로서, 공기가 주입되어 탄성배양부가 팽창되면서 세포를 전방위로 당겨 장력을 제공하고, 압축부의 탄성에 의해 세포가 가압되면서 압축력이 제공되며, 탄성배양부와 압축부 사이에 기질부재가 세포외기질과 유사한 환경을 조성할 수 있고, 기질부재의 미세기공을 따라 배지가 이동되며 인체의 혈액 순환과 유사한 환경이 조성될 수 있는 효과가 있다.
- [0010] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 세포배양유닛은, 인체 내부의 특정세포에 장력 및 압축력이 제공되는 환경을 조성하기 위한 세포배양유닛으로서, 상부를 향해 개방된 내부 공간이 형성되는 장력제공부, 상기 내부 공간을 향해 공기가 이동되도록 상기 장력제공부의 바닥면과 연통되는 공급부, 상기 내부 공간 일부를 밀폐하도록 상기 내부 공간에 삽입되며 상부에 상기 세포가 위치되어 상기 공급부에서 공기가 주입되면서 상기 장력제공부의 상부를 향해 팽창되는 탄성배양부 및 상기 탄성배양부 상부에 위치되어 상기 탄성배양부의 팽창을 제한하는 압축부를 포함하고, 상기 탄성배양부는 상기 압축부를 향해 팽창되면서 상기 세포에 상기 탄성배양부의 둘레를 향해 장력이 작용되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 여기서 상기 압축부는, 상기 탄성배양부가 팽창되면서 상기 장력제공부 상부를 향해 변형되며 상기 세포에 압축력이 작용되도록 가압하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 아울러 상기 압축부를 고정하기 위해 상기 압축부 내측에 삽입되는 지지부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 이 때, 상기 지지부는, 상기 압축부가 반구 형상으로 변형될 수 있도록 상기 압축부 내측 가장자리를 고정하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 지지부는, 삽입된 상기 지지부가 상기 장력제공부에서 이탈되는 것을 방지하기 위해 둘레 형성된 패킹부재를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 그리고 상기 압축부는, 압력에 의해 상기 세포가 손상되는 것을 방지하도록 상기 탄성배양부와 상기 압축부 사이에 구비되는 기질부재를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 여기서 상기 기질부재는, 상기 세포에 배지 또는 산소가 공급될 수 있도록 기공이 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 상기 장력제공부는, 외통과 내통으로 구성되며 상기 내통이 상기 외통에서 소정거리 이격되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 한편, 상기 장력제공부는, 상기 외통과 상기 내통 사이에 상기 탄성배양부의 측벽이 삽입되어 상기 탄성배양부

를 고정시키는 것을 특징으로 한다.

- [0021] 여기서 상기 공급부는, 상기 내부 공간을 향해 이동되는 공기를 조절하기 위해 회전에 따라 공기의 이동을 차단시키는 제3 밸브가 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기는, 상부를 향해 개방된 내부 공간이 형성되는 장력제공부, 상기 내부 공간을 향해 공기가 이동되도록 상기 장력제공부의 바닥면과 연통되는 공급부, 상기 내부 공간 일부를 밀폐하도록 상기 내부 공간에 삽입되며 상부에 세포가 위치되어 상기 공급부에서 공기가 주입되면서 상기 장력제공부의 상부를 향해 팽창되는 탄성배양부 및 상기 탄성배양부 상부에 위치되어 상기 탄성배양부의 팽창을 제한하는 압축부를 포함하고, 상기 탄성배양부는 상기 압축부를 향해 팽창되면서 상기 세포에 상기 탄성배양부의 둘레를 향해 장력이 작용되는 것을 특징으로 하는 세포배양유닛 및 상기 세포배양유닛과 연통되어 배지가 이동되는 순환유닛을 포함한다.
- [0023] 여기서 상기 순환유닛은, 상기 세포배양유닛을 향해 상기 배지가 이동되는 유입부 및 상기 세포배양유닛을 통한 상기 배지가 배출되는 배출부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한, 상기 순환유닛은, 상기 유입부에 구비되어 상기 배지의 흐름을 조절하기 위해 상기 배지의 이동을 차단하는 제1 밸브 및 상기 배출부에서 검체를 추출하기 위해 배지의 이동 경로를 변경시키는 제2 밸브를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 여기서 상기 세포배양유닛은, 상기 유입부를 통해 공급된 상기 배지 또는 상기 약물이 상기 세포에 공급될 수 있도록 상기 탄성배양부와 상기 압축부 사이에 기질부재가 구비되는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 이 때, 상기 기질부재는, 상기 순환유닛을 통해 공급된 상기 배지 또는 상기 약물이 상기 세포에 이동될 수 있도록 기공이 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 배양시스템은, 내부에 공간이 형성되는 하우징, 상기 하우징 내부에 위치되어 상부를 향해 개방된 내부 공간이 형성되는 장력제공부, 상기 내부 공간 일부를 밀폐하도록 상기 내부 공간에 삽입되며 상부에 세포가 위치되어 상기 내부 공간에 공기가 주입되면서 상기 장력제공부의 상부를 향해 팽창되는 탄성배양부 및 상기 탄성배양부 상부에 위치되어 상기 탄성배양부의 팽창을 제한하는 압축부를 포함하고, 상기 탄성배양부는 상기 압축부를 향해 팽창되면서 상기 세포에 상기 탄성배양부의 둘레를 향해 장력이 작용되는 것을 특징으로 하는 복수의 세포배양유닛 및 상기 내부 공간을 향해 공기가 이동되도록 상기 복수의 상기 세포배양유닛의 바닥면과 연통되는 복수의 공급유닛을 포함한다.
- [0028] 여기서 상기 공급유닛은, 복수개가 동일한 길이를 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 또한, 상기 공급유닛은, 적어도 하나 이상의 상기 세포배양유닛으로 이동되는 공기의 양을 조절하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0031] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 세포배양유닛을 포함하는 인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기 및 배양시스템은 다음과 같은 효과가 있다.
- [0032] 첫째, 탄성배양부가 팽창되면서 인체 내부에서 작용되는 장력이 적용되어 세포에 인체 내부와 유사한 상황이 조성된다.
- [0033] 둘째, 탄성을 가진 압축부의 탄성력에 의해 탄성배양부가 팽창되면서 세포가 압축력을 제공받아 인체 내부와 유사한 상황이 조성된다.
- [0034] 셋째, 탄성배양부와 압축부 사이에 기질부재가 구비되어 인체 내부의 세포외기질과 유사한 환경을 조성할 수 있는 효과가 있다.
- [0035] 넷째, 기질부재에 형성되는 미세기공을 통해 혈액이 순환되는 인체와 유사한 환경을 조성할 수 있는 장점이 있다.
- [0036] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 세포배양유닛을 포함하는 인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기 및 배양 시스템의 전체적인 모습을 도시한 도면;
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 세포배양유닛을 포함하는 인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기 및 배양 시스템의 세포배양유닛의 단면을 도시한 도면;
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 세포배양유닛을 포함하는 인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기 및 배양 시스템의 결합사시도를 일부 도시한 도면;
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 세포배양유닛을 포함하는 인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기 및 배양 시스템의 압축부와 지지부의 결합사시도를 도시한 도면;
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 세포배양유닛을 포함하는 인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기 및 배양 시스템의 탄성배양부 내측에 공기가 주입되는 상황을 도시한 도면;
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 세포배양유닛을 포함하는 인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기 및 배양 시스템의 세포에 압축력이 작용되는 상황을 도시한 도면;
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 세포배양유닛을 포함하는 인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기 및 배양 시스템의 배지가 이동되는 상황을 도시한 도면;
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 세포배양유닛을 포함하는 인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기 및 배양 시스템의 배지가 이동되는 상황을 상부에서 바라본 것을 도시한 도면; 및
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 세포배양유닛을 포함하는 인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기 및 배양 시스템의 배양시스템을 설명하기 위해 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0039] 이하 본 발명의 목적이 구체적으로 실현될 수 있는 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명한다. 본 실시예를 설명함에 있어서, 동일 구성에 대해서는 동일 명칭 및 동일 부호가 사용되며 이에 따른 부가적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0040] 먼저 도 1 내지 도 4를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 세포배양유닛(100)을 포함하는 인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기에 대해서 설명할 수 있다.
- [0041] 구체적으로 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 세포배양유닛을 포함하는 인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기 및 배양시스템의 전체적인 모습을 도시한 도면, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 세포배양유닛을 포함하는 인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기 및 배양시스템의 세포배양유닛의 단면을 도시한 도면, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 세포배양유닛을 포함하는 인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기 및 배양시스템의 결합사시도를 일부 도시한 도면 및 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 세포배양유닛을 포함하는 인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기 및 배양시스템의 압축부와 지지부의 결합사시도를 도시한 도면이다.
- [0042] 상술한 상기 배양유닛은 도 1에 도시된 바와 같이 세포배양유닛(100) 및 순환유닛(200)으로 구성될 수 있다.
- [0043] 여기서 상기 세포배양유닛(100)은 상술한 도 2 내지 도 4의 설명을 통해 보다 상세하게 설명하도록 하며, 상기 순환유닛(200)은 도 1에 도시된 바와 같이 상기 세포배양유닛(100)을 향해 배지가 이동되는 유입부(220)와 상기 세포배양유닛(100)을 통과한 상기 배지가 배출되는 배출부(240)로 구성될 수 있다.
- [0044] 상기 유입부(220)는 회전에 따라 상기 배지 또는 약물의 이동을 차단시키는 제1 밸브(222)가 구비될 수 있고, 상기 배출부(240)는 회전에 따라 상기 배지 또는 상기 약물의 이동 경로를 변경시키는 제2 밸브(242)가 구비될 수 있다.
- [0045] 여기서 상기 배지는 상기 유입부(220)를 통해 상기 세포배양유닛(100)을 향해 이동되어 상기 세포배양유닛(100)에 배치된 세포(C)에 영양분을 공급할 수 있다.
- [0046] 이 때, 상기 제1 밸브(222)는 회전하면서 상기 배지가 상기 세포배양유닛(100)으로 이동되는 것을 차단하고, 상

기 약물이 상기 유입부(220)를 통해 이동되어 상기 세포(C)에 전달되도록 할 수 있다.

- [0047] 또한, 상기 제2 밸브(242)는 회전하면서 상기 배지의 이동 경로를 변경하여 상기 약물이 주입된 상기 세포(C)의 분비물이나 다량의 상기 세포(C) 중 일부 등을 채집할 수 있도록 할 수 있다.
- [0048] 여기서 상기 약물과 상기 제2 밸브(242)를 통해 추출되는 상기 세포(C) 또는 상기 세포(C)의 분비물, 다량의 상기 세포(C) 등을 포함한 검체는 사용자에게 의해 임의적으로 변경될 수 있는 부분이며, 상황에 따라 상기 검체의 종류가 달라질 수 있기 때문에 본 발명을 이해함에 모호함을 방지하도록 상기 약물과 상기 검체는 상기 사용자에게 의도 및 상황에 따라 달라질 수 있음을 명시한다.
- [0049] 앞서 상술한 상기 세포배양유닛(100)을 보다 상세하게 설명하기 위해 도 2를 참조하면, 도 2에 도시된 바와 같이 장력제공부(110), 공급부(120), 탄성배양부(130), 압축부(140), 기질부재(142), 지지부(150), 패킹부재(152)가 구비될 수 있다.
- [0050] 여기서 상기 장력제공부(110)는 상부를 향해 개방된 내부 공간이 형성되며, 상기 공급부(120)는 상기 장력제공부(110)의 상기 내부 공간을 향해 공기를 주입하기 위해 상기 장력제공부(110)의 바닥면과 연결될 수 있다.
- [0051] 이 때, 상기 탄성배양부(130)는 상기 내부 공간에 삽입되어 상기 내부 공간 일부를 밀폐하며 상기 세포(C)가 상부에 위치될 수 있다.
- [0052] 한편, 상기 압축부(140)는 상기 탄성배양부(130) 상부에 위치되어 상기 탄성배양부(130)가 밀폐한 상기 내부 공간을 향해 공기가 주입되어 상기 탄성배양부(130)가 상기 장력제공부(110) 상부를 향해 팽창되는 경우, 탄성을 가진 상기 압축부(140)는 상기 탄성배양부(130)의 팽창에 대응되어 상기 장력제공부(110) 상부를 향해 변형되고, 상기 탄성배양부(130)의 팽창에 의해 변형되기 이전의 상태로 되돌아가려는 힘이 작용하여 상기 세포(C)를 가압할 수 있다.
- [0053] 여기서 상기 압축부(140)가 상기 장력제공부(110) 상부를 향해 변형될 수 있도록 상기 압축부(140)에 삽입되어 상기 압축부(140)의 내측 가장자리를 고정하는 상기 지지부(150)가 구비될 수 있다.
- [0054] 이 때, 상기 지지부(150)는 상기 장력제공부(110)에서 이탈되는 것을 방지하기 위해 상기 장력제공부(110)의 상부에서 상기 지지부(150) 둘레를 따라 구비되는 상기 패킹부재(152)가 형성될 수 있다.
- [0055] 여기서 상기 패킹부재(152)는 상기 장력제공부(110)와 상기 지지부(150) 사이에서 상기 장력제공부(110)와 밀착되면서 상기 지지부(150)가 고정되도록 할 수 있다.
- [0056] 이와 같은 상기 패킹부재(152)는 상기 장력제공부(110)와 상기 지지부(150)가 서로 밀착될 수 있도록 하며, 상기 장력제공부(110)와 상기 지지부(150)의 마찰력을 향상시켜 상기 지지부(150)가 상기 장력제공부(110)에서 이탈되는 것을 방지할 수 있는 것이다.
- [0057] 상술한 구성을 보다 상세하게 설명하기 위하여 도 3을 참조하면, 도 3에 도시된 바와 같이 상기 장력제공부(110)는 외벽(112)과 내벽(114)으로 구성되며, 상기 내벽(114)은 상기 외벽(112)와 상기 내부 공간에서 소정 거리 이격되어 형성될 수 있다.
- [0058] 한편, 상기 장력제공부(110)의 바닥면과 연통되는 상기 공급부(120)에는 공기의 흐름을 조절하기 위해 회전에 따라 공기의 흐름을 차단하는 제3 밸브(122)가 구비되어 상기 장력제공부(110)로 이동되는 공기의 양을 조절할 수 있다.
- [0059] 앞서 상술한 바와 같이 상기 장력제공부(110)에 상기 탄성배양부(130)가 삽입되고, 상기 탄성배양부(130)의 측벽이 상기 외벽(112)과 상기 내벽(114) 사이의 틈에 삽입되어 상기 내벽(114)과 상기 탄성배양부(130)가 상기 내부 공간에서 밀폐 공간을 형성하고, 상기 탄성배양부(130)의 측벽이 상기 외벽(112) 및 상기 내벽(114)과 밀착되어 고정될 수 있다.
- [0060] 여기서 상기 탄성배양부(130)의 상부에 위치되는 상기 세포(C)가 상기 탄성배양부(130)와 상기 압축부(140)가 밀착되면서 상기 세포(C)가 손상되는 것을 방지하도록 상기 기질부재(142)가 상기 탄성배양부(130)와 상기 압축부(140) 사이에 구비될 수 있다.
- [0061] 이 때, 상기 기질부재(142)는 상기 세포(C)가 손상되는 것을 방지하기 위해 스폰지 재질과 같이 형성될 수도 있고, 젤과 같은 재질로 이루어질 수도 있으나 상기 세포(C)에 독성이 없으며, 상기 순환유닛(220)을 통해 상기 배지가 이동될 수 있도록 미세 기공이 형성되는 재질이 보다 효율적일 수 있다.

- [0062] 예를 들어, 상기 기질부재(142)는 상기 세포(C)에 독성이 없으며, 상기 배지가 이동될 수 있도록 미세 기공이 형성되어야 하기 때문에 상기 세포(C)의 세포외기질과 유사한 환경을 조성할 수 있는 물질인 알지네이트를 이용하여 상기 세포(C)에 독성이 작용되지 않으며, 상기 배지가 알지네이트의 미세 기공을 따라 이동되고, 인체 내부에서 상기 세포(C)의 외측에 존재하는 세포외기질과 유사한 환경을 조성할 수 있는 것이다.
- [0063] 상술한 바와 같이 상기 탄성배양부(130)와 상기 내벽(114)이 형성하는 밀폐 공간 내부로 상기 공급부(120)를 통해 공기가 이동되면 상기 탄성배양부(130)의 상부가 상기 장력제공부(110)의 상부를 향해 반구 형상으로 팽창되고, 상기 압축부(140)는 상기 탄성배양부(130)가 팽창되면서 상기 장력제공부(110) 상부를 향해 변형될 수 있다.
- [0064] 이 때, 도 4에 도시된 바와 같이 상기 압축부(140)가 상기 탄성배양부(130)와 대응되도록 상기 장력제공부(110) 상부를 향해 반구 형태로 변형되기 위해 상기 지지부(150)가 상기 압축부(140)의 내측에 삽입되어 상기 압축부(140)의 내측 가장자리를 지지할 수 있다.
- [0065] 한편, 상기 지지부(150)는 상기 탄성배양부(140)와 상기 압축부(130)에 의해 상기 배지가 넘치는 것을 방지하기 위한 배지통로가 형성될 수 있다.
- [0066] 앞서 상술한 구성을 바탕으로 하여 도 5 내지 도 8을 참조하여 기능을 보다 상세하게 설명할 수 있다.
- [0067] 구체적으로 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 세포배양유닛을 포함하는 인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기 및 배양시스템의 탄성배양부 내측에 공기가 주입되는 상황을 도시한 도면, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 세포배양유닛을 포함하는 인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기 및 배양시스템의 세포에 압축력이 작용되는 상황을 도시한 도면, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 세포배양유닛을 포함하는 인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기 및 배양시스템의 배지가 이동되는 상황을 도시한 도면 및 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 세포배양유닛을 포함하는 인체와 유사한 환경을 제공하는 배양기기 및 배양시스템의 배지가 이동되는 상황을 상부에서 바라본 것을 도시한 도면이다.
- [0068] 먼저 도 5에 도시된 바와 같이 상기 공급부(120)를 통해 상기 탄성배양부(130)와 상기 내벽(114)이 형성하는 밀폐 공간에 공기가 주입되면, 신축 가능한 상기 탄성배양부(130)가 상부를 향해 반구 형상으로 팽창되며, 상기 탄성배양부(130)의 상부에 부착된 상기 세포(C)가 상기 탄성배양부(130)의 둘레를 향해 당겨지면서 장력이 작용될 수 있다.
- [0069] 이와 같이 상기 탄성배양부(130)가 팽창되면서 상기 세포(C)를 상기 탄성배양부(130)의 둘레 방향을 향해 당겨지며 장력이 적용될 수 있으며, 상기 세포(C)가 전방위로 당겨지기 때문에 종래에 상기 세포(C)의 양측에서만 작용되던 장력보다 인체 내부 환경과 유사한 환경을 조성할 수 있는 효과가 있다.
- [0070] 상기 탄성배양부(130)가 상부를 향해 팽창되는 경우, 상기 탄성배양부(130) 상부에 위치되는 상기 압축부(140)가 상기 탄성배양부(130)가 팽창되면서 상기 장력제공부(110) 상부를 향해 변형되고, 변형되기 이전의 위치로 돌아오려는 힘에 의해 상기 세포(C)에 압력이 가해질 수 있다.
- [0071] 이 때, 상기 세포(C)는 상기 압축부(140)가 가하는 압력에 의해 손상될 수 있기 때문에 상기 압축부(140)와 상기 탄성배양부(130) 사이에는 상술한 바와 같이 상기 기질부재(142)가 구비될 수 있다.
- [0072] 여기서 상기 기질부재(142)는 도 7에 도시된 바와 같이 미세한 기공이 형성되어 상기 배지 및 산소가 이동되어 상기 세포(C)가 성장할 수 있으며, 상기 유입부(220)를 통해서 주입하는 상기 약물과 함께 상기 세포(C)에 작용될 수 있다.
- [0073] 보다 상세하게는 도 8에 도시된 바와 같이 상기 배지가 상기 압축부(140)와 상기 탄성배양부(130) 사이를 상기 기질부재(142)에 형성되는 미세 기공을 통해 이동되어 상기 세포(C)에 전달되고, 상기 기질부재(142)의 미세 기공을 따라 상기 배출부(240)를 향해 이동될 수 있다.
- [0074] 앞서 상술한 내용을 바탕으로 상기 세포(C)는 인체 내부에서 작용되는 장력을 상기 탄성배양부(130)가 팽창되면서 장력이 작용되고, 압축력은 상기 압축부(140)가 복원되는 힘에 의해 가압되며 압축력이 작용되고, 상기 기질부재(142)에 의해 세포외기질과 유사한 환경이 조성되어 보다 인체와 유사한 환경에서 성장할 수 있다.
- [0075] 이와 같이 상기 세포(C)에 상기 약물을 주입하는 경우, 상기 세포(C)가 장력 및 압축력이 작용되지 않으면 상기 약물이 효과를 발휘하는 시간 및 적용 시간 등에서 다소 차이가 발생할 수 있기 때문에 본 발명의 일 실시예에 따른 상기 세포배양유닛(100)에서 장력과 압축력을 함께 적용하여 보다 효과적일 수 있다.

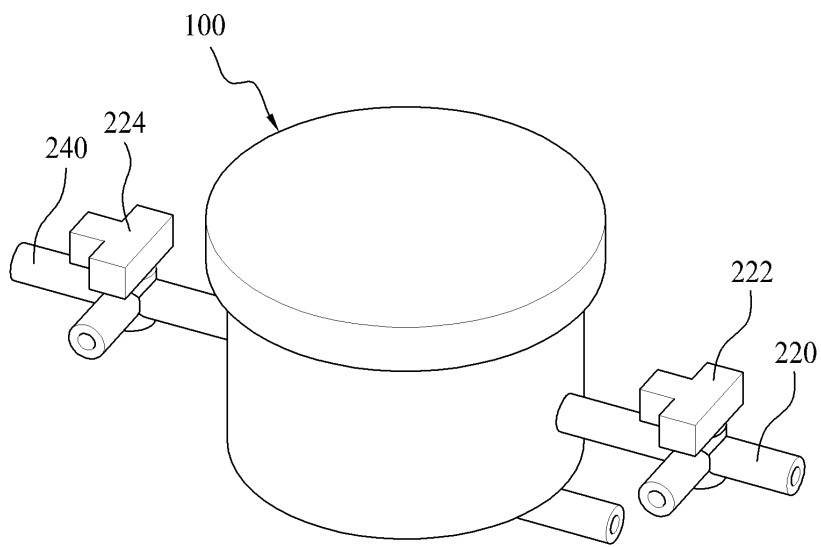
- [0076] 또한, 상기 세포(C)에 상기 약물을 주입하는 경우, 직접적으로 상기 세포(C)의 내부로 주사하는 경우 또는 상기 약물에 상기 세포(C)를 담아 적용시키는 것과는 다르게 인체 내부에서 혈관을 통해 상기 약물이 주입되는 것과 유사하게 상기 기질부재(142)의 미세 기공을 통해 상기 세포(C)에 작용되기 때문에 인체 내부에서 상기 약물의 효과를 보다 유사하게 확인할 수 있는 효과가 있다.
- [0077] 앞서 상술한 상기 세포배양유닛(100)을 이용하여 상기 세포(C)를 배양하기 위해 복수의 상기 세포배양유닛(100)을 이용하는 경우, 상기 세포배양유닛(100)이 배치될 수 있도록 내부에 공간이 형성되는 하우징과 상기 세포배양유닛(100)을 향해 공기가 이동되는 공급유닛(S)이 구비될 수 있다.
- [0078] 여기서 상기 공급유닛(S)은 복수의 상기 세포배양유닛(100) 각각의 바닥면과 연결되도록 분할되는 통로로 형성될 수 있으며, 상기 공급유닛(S)은 복수의 상기 세포배양유닛(100) 각각과 동일한 길이를 가지도록 형성될 수 있다.
- [0079] 예를 들어, 적어도 하나 이상의 상기 세포배양유닛(100)과 연결되는 상기 공급유닛(S)은 적어도 한 번 이상 분할되어 상기 세포배양유닛(100)과 연통되고, 분할된 상기 공급유닛(S)은 초기 분할된 위치에서 복수의 상기 세포배양유닛(100)까지 각각의 거리(A)가 동일할 수 있는 것이다.
- [0080] 이상과 같이 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 살펴보았으며, 앞서 설명된 실시예 이외에도 본 발명이 그 취지나 범주에서 벗어남이 없이 다른 특정 형태로 구체화될 수 있다는 사실은 해당 기술에 통상의 지식을 가진 이들에게는 자명한 것이다. 그러므로, 상술된 실시예는 제한적인 것이 아니라 예시적인 것으로 여겨져야 하고, 이에 따라 본 발명은 상술한 설명에 한정되지 않고 첨부된 청구항의 범주 및 그 동등 범위 내에서 변경될 수도 있다.

부호의 설명

- [0082] C: 세포
- S: 공급유닛
- 100: 세포배양유닛
- 110: 장력제공부
- 112: 외통
- 114: 내통
- 120: 공급부
- 122: 제3 밸브
- 130: 탄성배양부
- 140: 압축부
- 142: 기질부재
- 150: 지지부
- 152: 패킹부재
- 220: 유입부
- 222: 제1 밸브
- 240: 배출부
- 242: 제2 밸브

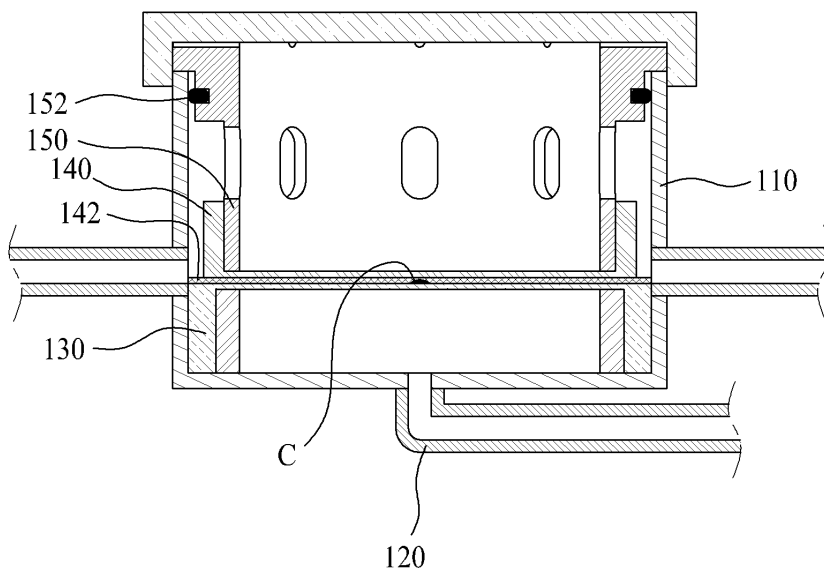
도면

도면1

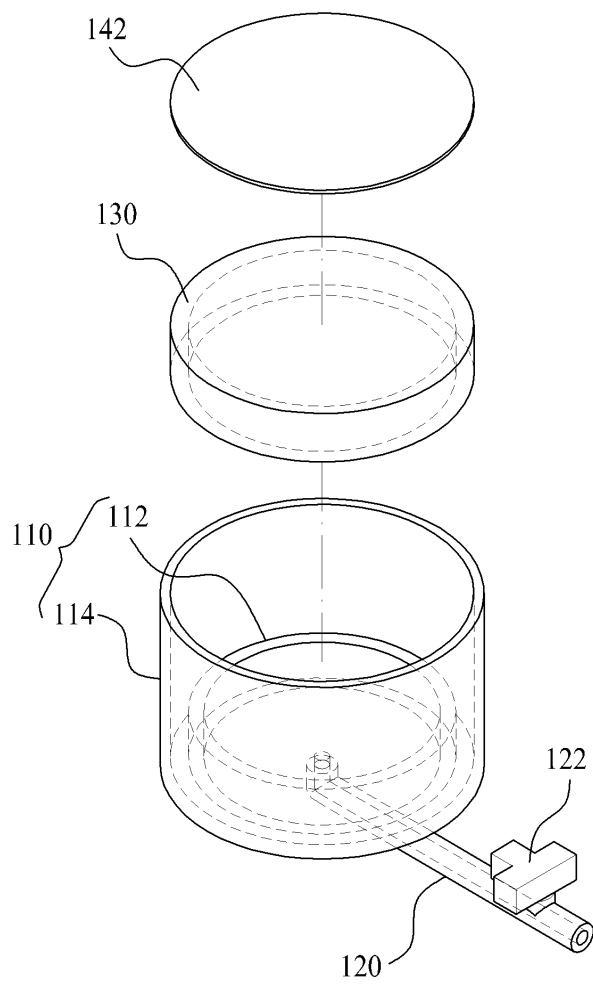


도면2

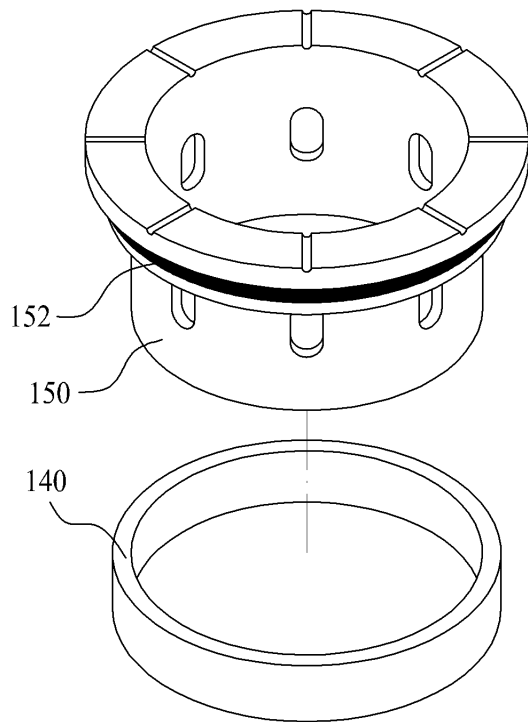
100



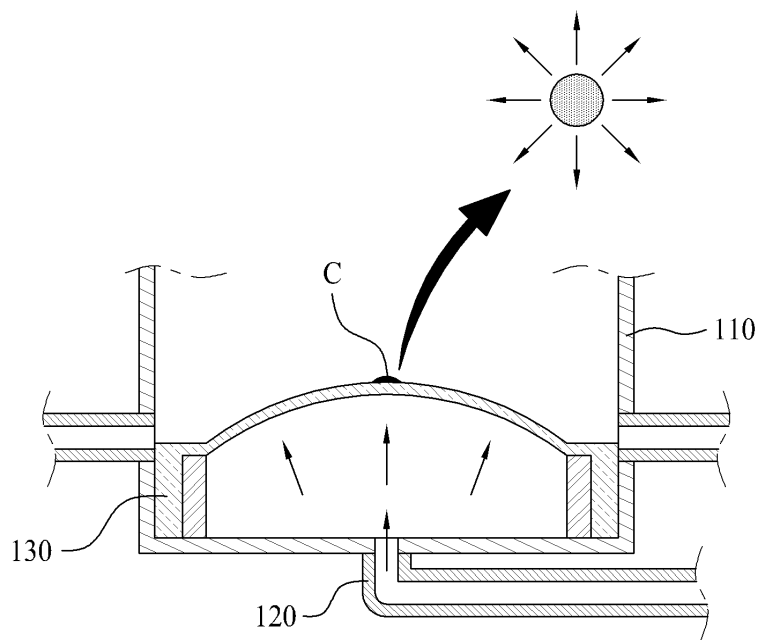
도면3



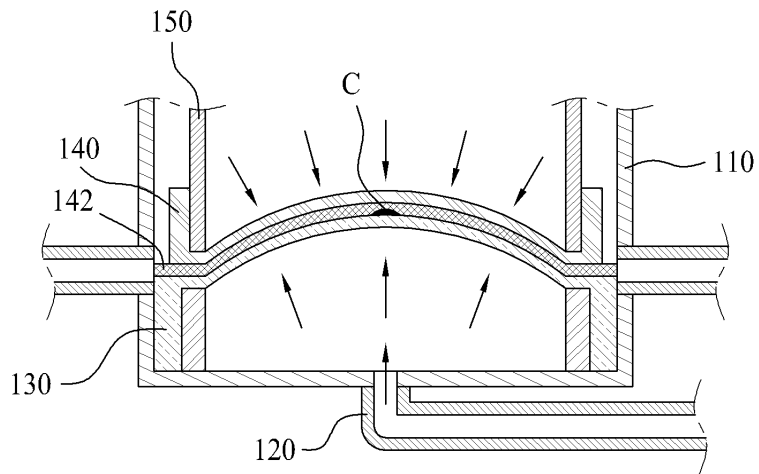
도면4



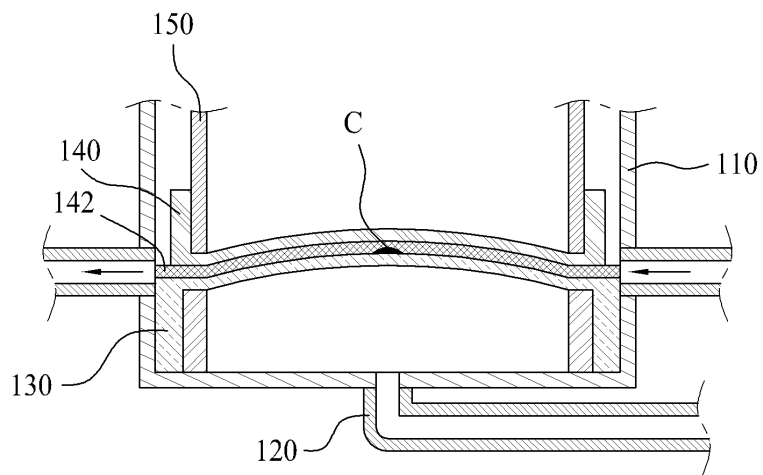
도면5



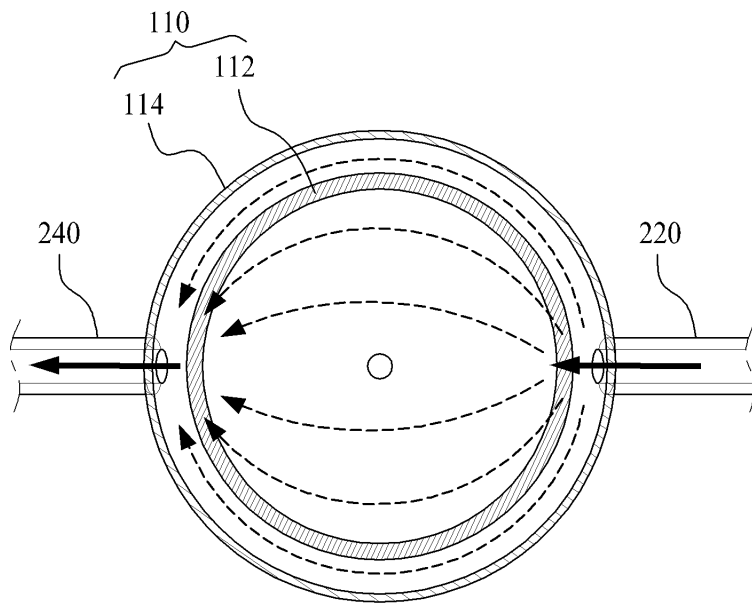
도면6



도면7



도면8



도면9

