

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0043968

(43) 공개일자 2021년04월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C12M 1/12 (2006.01) C12M 3/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

C12M 25/01 (2013.01)

C12M 21/08 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0126962

(22) 출원일자 2019년10월14일

심사청구일자 2019년10월14일

(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)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

파도특허법인(유한), 이재영

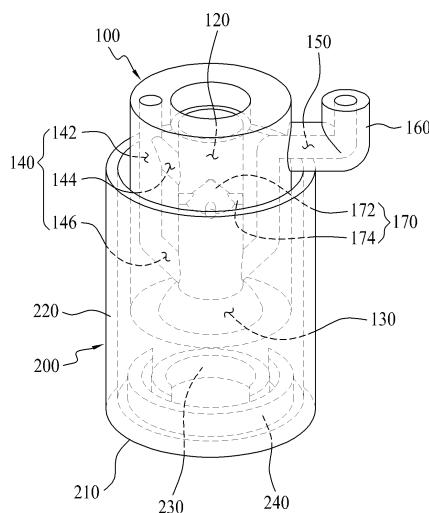
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 스페로이드 배양용 웰 플레이트유닛 및 멀티 레이어 스페로이드 배양장치용 웰 플레이트유닛

## (57) 요약

본 발명에 따른 스페로이드 배양용 웰 플레이트유닛은, 세포-배지 혼합액이 수용되는 바닥을 형성하는 베이스부, 상기 베이스부 상에 구비되며 내측에 포집공간을 형성하되, 제1방향이 개구되어 닫히지 않은 곡선 형태로 형성되는 제1스페로이드가드 및 상기 제1스페로이드가드의 둘레 일부를 감싸는 형태로 형성되되, 상기 제1방향과 반대방향인 제2방향으로 개구되어 닫히지 않은 곡선 형태로 형성되는 제2스페로이드가드를 포함하여, 상기 포집공간에 위치되는 스페로이드는 상기 포집공간의 외측으로 이탈되지 않도록 하되, 액체 형태인 배지는 상기 포집공간의 외측으로 배출되는 구조를 형성한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

**C12M 23/02** (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

세포-배지 혼합액이 수용되는 바닥을 형성하는 베이스부;

상기 베이스부 상에 구비되며 내측에 포집공간을 형성하되, 제1방향이 개구되어 닫히지 않은 곡선 형태로 형성되는 제1스페로이드가드; 및

상기 제1스페로이드가드의 둘레 일부를 감싸는 형태로 형성되되, 상기 제1방향과 반대 방향인 제2방향으로 개구되어 닫히지 않은 곡선 형태로 형성되는 제2스페로이드가드;를 포함하여,

상기 포집공간에 위치되는 스페로이드는 상기 포집공간의 외측으로 이탈되지 않도록 하되, 액체 형태인 배지는 상기 포집공간의 외측으로 배출되는 구조를 형성하는,

스페로이드 배양용 웰 플레이트유닛.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 베이스부의 둘레로부터 상측으로 연장된 측벽부를 더 포함하는,

스페로이드 배양용 웰 플레이트유닛.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1스페로이드가드, 상기 제2스페로이드가드 및 상기 측벽부는 서로 대응되는 높이를 가지도록 형성되는,

스페로이드 배양용 웰 플레이트유닛.

#### 청구항 4

세포 및 배지의 행잉드롭이 형성되는 멀티 레이어 스페로이드 배양장치의 드롭형성부 하부에 구비되는 웰 플레이트유닛에 있어서,

상기 행잉드롭이 낙하하는 바닥을 형성하는 베이스부;

상기 베이스부 상에 구비되며 내측에 포집공간을 형성하되, 제1방향이 개구되어 닫히지 않은 곡선 형태로 형성되는 제1스페로이드가드; 및

상기 제1스페로이드가드의 둘레 일부를 감싸는 형태로 형성되되, 상기 제1방향과 반대 방향인 제2방향으로 개구되어 닫히지 않은 곡선 형태로 형성되는 제2스페로이드가드;를 포함하여,

상기 포집공간에 낙하한 행잉드롭에 포함된 스페로이드는 상기 포집공간의 외측으로 이탈되지 않도록 하되, 액체 형태인 배지는 상기 포집공간의 외측으로 배출되는 구조를 형성하는,

멀티 레이어 스페로이드 배양장치용 웰 플레이트유닛.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,  
상기 베이스부에는 상기 포집공간에 대응되는 영역에 함몰홈이 형성되는,  
멀티 레이어 스페로이드 배양장치용 웰 플레이트유닛.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,  
상기 함몰홈은 상기 포집공간의 외곽부에서 중앙부로 갈수록 점점 깊어지도록 형성되는,  
멀티 레이어 스페로이드 배양장치용 웰 플레이트유닛.

#### 청구항 7

제4항에 있어서,  
상기 제1스페로이드가드 및 제2스페로이드가드 사이의 폭은 상기 스페로이드의 직경보다 작게 형성되는,  
멀티 레이어 스페로이드 배양장치용 웰 플레이트유닛.

#### 청구항 8

제4항에 있어서,  
상기 제2스페로이드가드의 개구부에는 배지흡입공간이 형성되는,  
멀티 레이어 스페로이드 배양장치용 웰 플레이트유닛.

#### 청구항 9

제4항에 있어서,  
상기 베이스부의 둘레로부터 상측으로 연장된 측벽부를 더 포함하는,  
멀티 레이어 스페로이드 배양장치용 웰 플레이트유닛.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,  
상기 측벽부에는 상기 포집공간의 외측으로 배출된 배지를 흡입하는 배지흡입부가 구비되는,  
멀티 레이어 스페로이드 배양장치용 웰 플레이트유닛.

#### 청구항 11

제9항에 있어서,  
상기 측벽부에는 상기 베이스부에 배지를 공급하는 배지공급부가 구비되는,  
멀티 레이어 스페로이드 배양장치용 웰 플레이트유닛.

### 발명의 설명

## 기술 분야

[0001] 본 발명은 웰 플레이트유닛에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 단일 또는 다양한 층으로 구성된 스페로이드를 배양할 수 있도록 독립적으로, 또는 행잉드롭을 형성하는 멀티 레이어 스페로이드 배양장치에 적용되는 형태로 형성되어 스페로이드를 배양시키는 웰 플레이트유닛에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0003] 세포 배양이란 개체로부터 분리된 세포를 개체 밖에서 배양시키는 기술로서, 이와 같은 세포 배양은 개체의 체내와 유사하게 조성된 배양 환경을 일관되게 유지하는 것이 핵심적인 사항이다.

[0004] 이러한 핵심적인 사항에 대하여, 오늘날 기술이 발전함에 따라 다양한 세포 배양 방식들이 제시되고 있다.

[0005] 이 중 전통적으로 사용되는 세포 배양 방식의 경우, 2차원 방향으로 얇게 퍼진 단층세포를 배양하는 방식을 가지고 있으나, 이는 세포가 본래 체내에서 갖는 특이적인 기능을 장시간 유지할 수 없게 되는 문제가 있다.

[0006] 따라서 최근에는 생체 내와 동등한 기능을 갖는 3차원 조직인 스페로이드의 배양이 주목을 받고 있으며, 현재 다양한 3차원 스페로이드 배양 기술이 개발되고 있다.

[0007] 그러나, 이와 같은 다양한 3차원 스페로이드 배양 기술에 있어서도, 스페로이드 배양물은 매우 작기 때문에, 소정의 플레이트에 담은 상태로 배지를 교체하게 될 경우, 높은 확률로 유실될 가능성이 많다는 문제가 있다.

[0008] 이는 일반적으로 배지를 진공펌프(Vacuum Pump)를 이용하여 제거하기 때문으로, 매우 작은 스페로이드를 눈으로 확인하며 배지만을 교체한다는 것은 매우 불편하고 어려운 것임은 물론, 작업자가 높은 피로도를 느끼기 때문에, 연구 일정이 지연되거나 작업자의 건강이 악화되는 추가적인 문제도 있다.

[0009] 이에, 전술한 바와 같은 문제를 해결하고, 개발이 요구되는 상황에 맞는 기술을 본 발명을 통해 제시하고자 한다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 상술한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 발명으로서, 스페로이드 배양물의 배지를 배출시키거나 교체하는 과정에서, 스페로이드의 유실을 방지하고 배지만을 용이하게 배출시킬 수 있도록 하는 웰 플레이트유닛을 제공하기 위한 목적을 가진다.

[0012] 또한 이에 따라 작업자의 피로도를 경감시키고, 높은 신뢰도의 연구 작업이 이루어지도록 할 수 있도록 하기 위한 목적을 가진다.

[0013] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0015] 상기한 목적을 달성하기 위한 스페로이드 배양용 웰 플레이트유닛은, 세포-배지 혼합액이 수용되는 바닥을 형성하는 베이스부, 상기 베이스부 상에 구비되며 내측에 포집공간을 형성하되, 제1방향이 개구되어 닫히지 않은 곡선 형태로 형성되는 제1스페로이드가드 및 상기 제1스페로이드가드의 둘레 일부를 감싸는 형태로 형성되며, 상기 제1방향과 반대 방향인 제2방향으로 개구되어 닫히지 않은 곡선 형태로 형성되는 제2스페로이드가드를 포함하여, 상기 포집공간에 위치되는 스페로이드는 상기 포집공간의 외측으로 이탈되지 않도록 하되, 액체 형태인 배지는 상기 포집공간의 외측으로 배출되는 구조를 형성한다.

[0016] 그리고 본 발명은 상기 베이스부의 둘레로부터 상측으로 연장된 측벽부를 더 포함할 수 있다.

[0017] 또한 상기 제1스페로이드가드, 상기 제2스페로이드가드 및 상기 측벽부는 서로 대응되는 높이를 가지도록 형성

될 수 있다.

- [0018] 그리고 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 멀티 레이어 스페로이드 배양장치용 웰 플레이트유닛은, 세포 및 배지의 행잉드롭이 형성되는 멀티 레이어 스페로이드 배양장치의 드롭형성부 하부에 구비되는 웰 플레이트유닛에 있어서, 상기 행잉드롭이 낙하하는 바닥을 형성하는 베이스부, 상기 베이스부 상에 구비되며 내측에 포집 공간을 형성하되, 제1방향이 개구되어 닫히지 않은 곡선 형태로 형성되는 제1스페로이드가드 및 상기 제1스페로이드가드의 둘레 일부를 감싸는 형태로 형성되되, 상기 제1방향과 반대 방향인 제2방향으로 개구되어 닫히지 않은 곡선 형태로 형성되는 제2스페로이드가드를 포함하여, 상기 포집공간에 낙하한 행잉드롭에 포함된 스페로이드는 상기 포집공간의 외측으로 이탈되지 않도록 하되, 액체 형태인 배지는 상기 포집공간의 외측으로 배출되는 구조를 형성한다.
- [0019] 이때 상기 베이스부에는 상기 포집공간에 대응되는 영역에 함몰홈 형성될 수 있다.
- [0020] 또한 상기 함몰홈은 상기 포집공간의 외곽부에서 중앙부로 갈수록 점점 깊어지도록 형성될 수 있다.
- [0021] 그리고 상기 제1스페로이드가드 및 제2스페로이드가드 사이의 폭은 상기 스페로이드의 직경보다 작게 형성될 수 있다.
- [0022] 또한 상기 제2스페로이드가드의 개구부에는 배지흡입공간이 형성될 수 있다.
- [0023] 그리고 본 발명은 상기 베이스부의 둘레로부터 상측으로 연장된 측벽부를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 이때 상기 측벽부에는 상기 포집공간의 외측으로 배출된 배지를 흡입하는 배지흡입부가 구비될 수 있다.
- [0025] 또한 상기 측벽부에는 상기 베이스부에 배지를 공급하는 배지공급부가 구비될 수 있다.

### 발명의 효과

- [0027] 상기한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 스페로이드 배양용 웰 플레이트유닛 및 멀티 레이어 스페로이드 배양장치용 웰 플레이트유닛은, 제1스페로이드가드 및 제2스페로이드가드에 의해 스페로이드가 포집공간 내에 위치한 상태를 유지하고 배지만을 용이하게 배출 또는 교체할 수 있게 되므로, 스페로이드의 유실 확률을 최소화할 수 있는 장점이 있다.
- [0028] 또한 이에 따라 배지 배출 또는 교체 작업에서 작업자가 느끼는 피로도를 경감시킬 수 있으므로, 작업자의 건강을 보호하는 한편 높은 신뢰도의 연구 작업이 이루어지도록 할 수 있다.
- [0029] 그리고 본 발명은 스페로이드가 외부로 유출되지 않고 중앙부에 위치되는 경향을 가지므로, 이미지 촬영을 비롯한 연구 작업이 용이하다는 장점이 있다.
- [0030] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 웰 플레이트가 적용되는 멀티 레이어 스페로이드 배양장치의 모습을 나타낸 도면;
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 웰 플레이트유닛 및 멀티 레이어 스페로이드 배양장치의 행잉드롭 배양유닛의 모습을 나타낸 도면;
- 도 3은 멀티 레이어 스페로이드 배양장치의 행잉드롭 배양유닛에 행잉드롭이 형성된 모습을 나타낸 도면;
- 도 4 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 웰 플레이트유닛의 구조를 나타낸 도면;
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 웰 플레이트유닛을 이용하여 배지를 제거하는 과정을 나타낸 도면;
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 웰 플레이트유닛의 모습을 나타낸 도면; 및
- 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 웰 플레이트유닛의 모습을 나타낸 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0033] 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.
- [0034] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 웰 플레이트가 적용되는 멀티 레이어 스페로이드 배양장치의 모습을 나타낸 도면이다.
- [0035] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 멀티 레이어 스페로이드 배양장치는 공급관 어셈블리(5)와, 행잉드롭 배양유닛(100)과, 웰 플레이트유닛(200)을 포함한다.
- [0036] 상기 공급관 어셈블리(5)는 세포 및 배지를 상기 행잉드롭 배양유닛(100)에 공급하기 위한 구성요소이다.
- [0037] 본 실시예에서 상기 공급관 어셈블리(5)는 내부에 공급유로가 형성된 메인공급부(10)와, 상기 공급유로에 세포를 주입하는 세포주입부(20a)와, 상기 공급유로에 상기 세포의 배양을 위한 배지를 주입하는 배지주입부(20b)와, 상기 공급유로에 공기를 주입하는 공기주입부(30)를 포함하는 형태를 가진다.
- [0038] 그리고 상기 세포주입부(20a), 상기 배지주입부(20b)와 상기 메인공급부(10)의 연결 지점에는 제1밸브(25)가 구비되며, 상기 공기주입부(30)와 상기 메인공급부(10)와의 연결 지점에는 제2밸브(35)가 구비되어, 각각의 물질에 대한 주입 경로의 개폐 여부, 개도량 등을 조절하도록 할 수 있다.
- [0039] 이에 따라 상기 공기주입부(30)로부터 공기를 주입할 경우, 상기 메인공급부(10)의 메인유로에 주입된 세포 및 배지를 공기의 압력에 의해 타단부 측으로 유동시킬 수 있다.
- [0040] 더불어 본 실시예의 경우 상기 메인공급부(10)는 상기 세포주입부(20a), 상기 배지주입부(20b) 및 상기 공기주입부(30)가 연결되는 제1공급관(10a)과, 상기 제1공급관(10b)의 타단부에 결합되는 제2공급관(10b)을 포함할 수 있다. 상기 제2공급관(10b)은 타단에서 중력 방향으로 하향되는 형태로 형성된 형태를 가진다.
- [0041] 또한 상기 공급관 어셈블리(5)는, 상기 메인공급부(10)와 상기 행잉드롭 배양유닛(100)을 서로 연결하도록 구비되는 분배부(15)를 더 포함할 수 있다. 본 실시예에서 상기 분배부(15)는 상기 메인공급부(10)를 통해 유동되는 세포 및 배지를 상기 행잉드롭 배양유닛(100)의 후술할 낙하유로(120) 측으로 낙하시키기 위한 구성요소로서, 상기 메인공급부(10)의 제2공급관(10b)의 타단으로부터 분지되는 형태를 가진다.
- [0042] 특히 본 실시예의 경우 상기 행잉드롭 배양유닛(100)은 복수 개가 커버플레이트(50)에 장착된 상태로 구비되며, 상기 분배부(15)는 상기 행잉드롭 배양유닛(100) 각각에 대응되도록 복수 개가 구비되어, 상기 메인공급부(10)를 통해 유동되는 세포 및 배지를 상기 행잉드롭 배양유닛(100) 각각에 분배하도록 형성된다.
- [0043] 상기 행잉드롭 배양유닛(100)은 상기 분배부(15)의 하부에 구비되어 세포 및 배지를 전달받아 3차원 배양이 이루어지도록 하는 구성요소이다.
- [0044] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 웰 플레이트유닛(200) 및 멀티 레이어 스페로이드 배양장치의 행잉드롭 배양유닛(100)의 모습을 나타낸 도면이며, 도 3은 멀티 레이어 스페로이드 배양장치의 행잉드롭 배양유닛(100)에 행잉드롭(B)이 형성된 모습을 나타낸 도면이다.
- [0045] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서 상기 행잉드롭 배양유닛(100)은 상기 메인공급부(10)의 메인유로와 연통되도록 상하 방향으로 형성된 낙하유로(120)와, 상기 낙하유로(120)의 하부에 구비되어 상기 낙하유로(120)를 통해 중력 방향으로 유동된 세포 및 배지가 표면장력에 의해 물방울 형태의 행잉드롭(B)을 형성하도록 하는 드롭형성부(130)를 포함한다.
- [0046] 특히 상기 낙하유로(120)는 전체적으로 동일한 직경을 가지도록 형성되며, 상기 드롭형성부(130)는 상부에서 하부로 갈수록 그 직경이 점차 증가하여 구체의 일부 형상에 대응되는 형태를 가지도록 형성된다. 이에 따라 상기 낙하유로(120)를 통해 상기 드롭형성부(130) 측으로 유동된 세포-배지 혼합액은, 상기 드롭형성부(130)에서 표면장력에 의해 물방울 형태의 행잉드롭(B)을 형성하게 된다.
- [0047] 즉 상기 행잉드롭(B)은 세포-배지 혼합액이 상기 드롭형성부(130)에 지속적으로 유입됨에 따라 물방울 형태로 맺힌 상태로 점차 성장하게 되며, 행잉드롭(B) 내부에는 혼합액에 포함된 세포에 의해 스페로이드(S)가 형성된다.
- [0048] 이와 같은 행잉드롭(B)은 성장하여 일정 무게 이상이 되었을 경우 또는 전술한 공기주입부(30)를 통해 공기를



특정 압력 이상으로 주입한 경우 등과 같은 상황에서 상기 드롭형성부(130)로부터 이탈되어 본 발명에 따른 웰 플레이트유닛(200)에 낙하하게 된다.

- [0049] 그리고 본 실시예에서 상기 행잉드롭 배양유닛(100)은, 공기순환유로(140) 및 배지배출유로(160)를 더 포함할 수 있다.
- [0050] 상기 공기순환유로(140)는 상기 낙하유로(120)와 외부로 서로 연통시키도록 연장되어 공기의 유동경로를 형성하는 구성요소로서, 상기 낙하유로(120)와 나란히 형성되고, 외부와 연통되는 외부연통부(142)와, 상기 외부연통부(142)의 하단과 상기 낙하유로(120)를 서로 연결하는 제1연결순환부(144)와, 상기 제1연결순환부(144)보다 높은 위치에서 상기 외부연통부(142)의 소정 지점과 상기 낙하유로(120)를 서로 연결하는 제2연결순환부(146)를 포함한다.
- [0051] 이와 같은 상기 공기순환유로(140)는 공기주입부(30)에 의해 주입된 공기가 외부로 배출될 수 있도록 한다.
- [0052] 상기 배지배출유로(150)는 상기 낙하유로(120)와 외부로 서로 연통시키도록 연장되어 상기 낙하유로(120)에 수용된 배지의 배출경로를 형성하는 구성요소이다.
- [0053] 본 실시예에서 상기 배지배출유로(150)는 일측이 상기 드롭형성부(130)의 상단에 인접하여 상기 낙하유로(120)에 연결되며, 타측은 상기 행잉드롭 배양유닛(100)의 외측으로 돌출된 배출부(160)의 내측으로 연장된다. 이때 복수의 행잉드롭 배양유닛(100)에 형성된 각 배출부(160)는 별도의 흡입펌프와 연결되는 펌프연결부(60, 도 1 참조)와 연결될 수 있다.
- [0054] 따라서 본 실시예의 경우 상기 낙하유로(120)에 수용된 배지는 상기 흡입펌프의 흡입력에 의해 상기 배지배출유로(150)를 통해 외부로 배출시킬 수 있다.
- [0055] 이와 같이 하는 이유는, 낙하유로(120)에 수용된 배지를 외부로 배출시켜 세포-배지 혼합액이 상기 드롭형성부(130)에만 잔류하도록 하여 행잉드롭(B) 형태를 이루도록 하기 위한 것이다.
- [0056] 그리고 본 실시예에서 상기 행잉드롭 배양유닛(100)은, 상기 낙하유로(120) 내에 구비되어, 상기 낙하유로(120)를 통해 유동되는 세포-배지 혼합액이 상기 낙하유로(120)의 내벽 측으로 이동하여 흘러내리도록 유도하는 완충부재(170)를 더 포함한다.
- [0057] 즉 상기 완충부재(170)는 상기 낙하유로(120)를 통해 유동되는 세포-배지 혼합액이 이미 형성된 행잉드롭(B) 위로 직접적으로 떨어져 큰 낙하에너지를 가하는 것을 방지하기 위한 것으로서, 세포-배지 혼합액의 낙하 속도를 저감시키는 동시에 세포-배지 혼합액이 상기 낙하유로(120)의 내벽을 통해 흘러내리도록 함에 따라 낙하에너지를 최소화할 수 있도록 한다.
- [0058] 특히 본 실시예에서 상기 완충부재(170)는, 상기 낙하유로(120)의 횡단면 중심부에 구비되는 완충부(172)와, 상기 완충부(172)의 둘레로부터 상기 낙하유로(120)의 내벽 측으로 연장되어 상기 완충부(172)를 고정시키는 고정부(174)를 포함한다.
- [0059] 한편 상기 행잉드롭 배양유닛(100)의 하부에는 상기 드롭형성부(130)로부터 낙하하는 행잉드롭(B)을 받는 웰 플레이트유닛(200)이 구비된다.
- [0060] 이하에서는, 상기 웰 플레이트유닛(200)에 대해 자세히 서술하도록 한다.
- [0061] 도 4 내지 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 웰 플레이트유닛(200)의 구조를 나타낸 도면이다.
- [0062] 도 2를 비롯해 도 4 내지 도 6을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 웰 플레이트유닛(200)은 베이스부(210)와, 측벽부(220)와, 제1스페로이드가드(230)와, 제2스페로이드가드(240)를 포함한다.
- [0063] 상기 베이스부(210)는 상기 행잉드롭 배양유닛(100)의 상기 드롭형성부(130)에서 생성된 행잉드롭(B)이 직접적으로 낙하하는 바닥을 형성하는 구성요소이며, 상기 측벽부(220)는 기 베이스부(210)의 둘레로부터 상측으로 연장되어 상기 행잉드롭 배양유닛(100)의 측면 일부 둘레를 감싸는 형태를 가진다.
- [0064] 즉 본 실시예에서 상기 웰 플레이트유닛(200)은 컵 형상으로 형성되어, 상기 측벽부(220)의 높이가 상기 행잉드롭 배양유닛(100)의 하단부의 위치보다 높게 형성됨에 따라, 상기 드롭형성부(130)로부터 낙하하는 행잉드롭(B)이 외부로 누설되지 않도록 할 수 있다.
- [0065] 그리고 상기 제1스페로이드가드(230) 및 상기 제2스페로이드가드(240)는, 상기 베이스부(210) 상에 형성되며,



상기 측벽부(220)보다 내측에 형성된다.

- [0066] 구체적으로 상기 제1스페로이드가드(230)는 상기 베이스부(210) 상에 형성되며, 내측에 포집공간( $R_1$ )을 형성하되, 제1방향이 개구되어 닫히지 않은 곡선 형태로 형성된다. 즉 본 실시예에서 상기 제1스페로이드가드(230)는 알파벳 'C'와 같은 형상을 가지며, 그 개구부는 제1방향을 향한다.
- [0067] 그리고 상기 제2스페로이드가드(240)는 상기 베이스부(210) 상에 형성되며, 상기 제1스페로이드가드(230)의 둘레 일부를 감싸는 형태로 형성되되, 상기 제1방향과 반대 방향인 제2방향으로 개구되어 닫히지 않은 곡선 형태로 형성된다. 즉 본 실시예에서 상기 제2스페로이드가드(240)는 상기 제1스페로이드가드(230)보다 큰 알파벳 'C'와 같은 형상을 가지며, 그 개구부는 제1방향과 반대인 제2방향을 향한다.
- [0068] 이와 같이 상기 제1스페로이드가드(230)와 상기 제2스페로이드가드(240)가 서로 반대 방향의 개구를 형성하는 것은, 포집공간( $R_1$ )에 낙하한 행잉드롭(B) 중 스페로이드(S)가 포집공간( $R_1$ )의 외측으로 누설되지 않도록 하고, 액체 형태인 배지만을 포집공간( $R_1$ )의 외측으로 배출시킬 수 있도록 하기 위한 것이다.
- [0069] 구체적으로 도 5에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서 상기 제1스페로이드가드(230) 및 제2스페로이드가드(240) 사이의 폭(w)은 낙하한 행잉드롭(B)에 포함되어 있는 스페로이드(S)의 직경(d)보다 작게 형성될 수 있다.
- [0070] 따라서 상기 스페로이드(S)는 웰 플레이트유닛(200) 자체를 기울이더라도 상기 제1스페로이드가드(230) 및 제2스페로이드가드(240)의 사이에 형성된 경로를 통해 이동할 수 없게 되며, 상기 포집공간( $R_1$ )에 잔류한 상태를 유지하게 된다.
- [0071] 그리고 이와 달리 액체 형태인 배지는 상기 제1스페로이드가드(230) 및 제2스페로이드가드(240)의 사이에 형성된 경로를 통해 상기 포집공간( $R_1$ )의 외부로 유동될 수 있다.
- [0072] 이때 본 실시예의 경우 상기 제2스페로이드가드(240)의 개구부에는 소정의 넓이를 가지는 배지흡입공간( $R_2$ )이 형성되며, 작업자는 배지흡입공간( $R_2$ )으로 유동된 배지를 흡입하여 배출시킬 수 있다.
- [0073] 또한 도 6의 중단면에 도시된 바와 같이, 본 실시예에서 상기 베이스부(210)는 상기 포집공간( $R_1$ )에 대응되는 영역에 함몰홈(212)이 형성된 형태를 가진다.
- [0074] 이와 같은 함몰홈(212)은 스페로이드(S)가 상기 베이스부(210)의 중앙부에 위치되도록 유도하여, 스페로이드(S)가 상기 포집공간( $R_1$ )의 외곽 측으로 쉽게 유동되지 않도록 한다.
- [0075] 이를 위해 본 실시예에서 상기 함몰홈(212)은 상기 포집공간( $R_1$ )의 외곽부에서 중앙부로 갈수록 점점 깊어지도록 형성되며, 그 표면은 라운드진 형태로 형성된다.
- [0076] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 웰 플레이트유닛(200)을 이용하여 배지를 제거하는 과정을 나타낸 도면이다.
- [0077] 먼저, 전술한 바와 같이 행잉드롭 배양유닛(100)의 드롭형성부(130)에서 생성된 행잉드롭(B)이 웰 플레이트유닛(200)의 포집공간( $R_1$ )에 낙하하게 된다.
- [0078] 이때 본 실시예에서 상기 함몰홈(212)은 외곽부에서 중앙부로 갈수록 점점 깊어지도록 형성되므로, 도 7의 좌측에 도시된 바와 같이 스페로이드(S)가 상기 베이스부(210)의 중앙에 위치하게 되며, 특히 스페로이드(S)는 배지에 부유하지 않고 바닥에 가라앉게 된다.
- [0079] 이후 도 7의 중앙에 도시된 바와 같이 웰 플레이트유닛(200) 자체를 기울여 배지가 상기 제1스페로이드가드(230) 및 제2스페로이드가드(240)의 사이에 형성된 경로를 통해 이동하도록 함에 따라, 상기 제2스페로이드가드(240)의 개구부에 형성된 배지흡입공간( $R_2$ ) 측으로 유동시킨다.
- [0080] 그리고 작업자는 도 7의 우측에 도시된 바와 같이 파이펫(P) 또는 진공펌프가 연결된 팁을 이용하여 배지흡입공간( $R_2$ )에 위치한 배지를 제거하게 된다.
- [0081] 이와 같이 본 발명은 배지만을 용이하게 배출 또는 교체할 수 있도록 하여, 스페로이드(S)만을 용이하게 분리해낼 수 있는 장점을 가진다.

- [0082] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 웰 플레이트유닛(200)의 모습을 나타낸 도면이다.
- [0083] 도 8에 도시된 본 발명의 다른 실시예에 따른 웰 플레이트유닛(200) 역시 전술한 실시예와 마찬가지로 베이스부(210), 측벽부(220), 제1스페로이드가드(230) 및 제2스페로이드가드(240)를 포함한다. 이들 구성요소에 대해서는 이미 앞부분에서 설명하였으므로 중복되는 설명은 생략하도록 한다.
- [0084] 그리고 본 실시예는, 상기 측벽부(220)에 구비되는 배지흡입부(260) 및 배지공급부(250)를 더 포함하는 형태를 가진다.
- [0085] 상기 배지흡입부(260)는 상기 포집공간( $R_1$ )의 외측으로 배출된 배지를 흡입할 수 있도록 관 형태로 형성되며, 별도의 정량펌프가 연결되어 상기 배지흡입부(260)에 흡입력을 발생시킬 수 있다.
- [0086] 본 실시예의 경우 상기 배지흡입부(260)는 배지흡입공간( $R_2$ )에 인접하도록 상기 측벽부(220)의 하단부 측에 연결되어, 상기 배지흡입공간( $R_2$ )에 위치된 배지를 용이하게 흡입할 수 있도록 형성된다.
- [0087] 그리고 상기 배지공급부(250)는 상기 베이스부(210) 측에 배지를 공급할 수 있도록 하는 구성요소로서, 배지가 유동되는 관 형태로 형성된다. 또한 상기 배지공급부(250) 역시 별도의 정량펌프가 연결되어, 배지를 소정의 압력으로 공급하도록 형성될 수 있다.
- [0088] 본 실시예에서 상기 배지공급부(250)는 상기 측벽부(220)에서 상기 배지흡입부(260)보다 높은 위치에 연결되는 것으로 하였으나, 상기 배지공급부(250)의 연결 위치는 다양하게 이루어질 수 있음은 물론이다.
- [0089] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 웰 플레이트유닛(200)의 모습을 나타낸 도면이다.
- [0090] 도 9에 도시된 또 다른 실시예에 따른 웰 플레이트유닛(200) 역시 전술한 실시예와 마찬가지로 베이스부(210), 측벽부(220), 제1스페로이드가드(230) 및 제2스페로이드가드(240)를 포함한다.
- [0091] 이때 본 실시예는 상기 측벽부(220)의 높이가 상기 제1스페로이드가드(230), 상기 제2스페로이드가드(240)에 대응되는 높이로 형성되며, 따라서 웰 플레이트유닛(200)은 전체적으로 살레 형태로 형성된다는 점이 전술한 다른 실시예들과 다르다.
- [0092] 이와 같은 형태의 웰 플레이트유닛(200)은 다른 실시예에서 나타난 멀티 레이어 스페로이드 배양장치에 적용될 수도 있으나, 멀티 레이어 스페로이드 배양장치와는 별도로 멀티 레이어 스페로이드뿐 아니라 단층을 가지는 스페로이드 등을 배양할 수 있도록 독립적으로 사용될 수도 있다.
- [0093] 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.

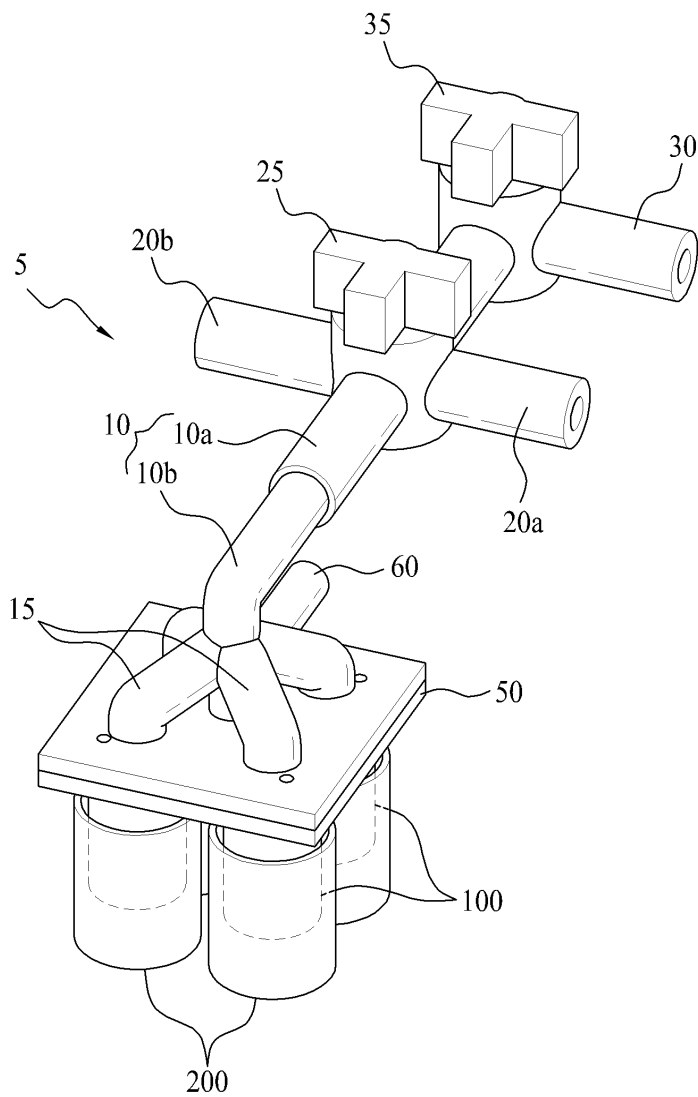
### 부호의 설명

- [0095] 5: 공급관 어셈블리
- 10: 메인공급부
- 15: 분배부
- 20a: 세포주입부
- 20b: 배지주입부
- 30: 공기주입부
- 100: 행잉드롭 배양유닛
- 120: 낙하유로
- 130: 드롭형성부

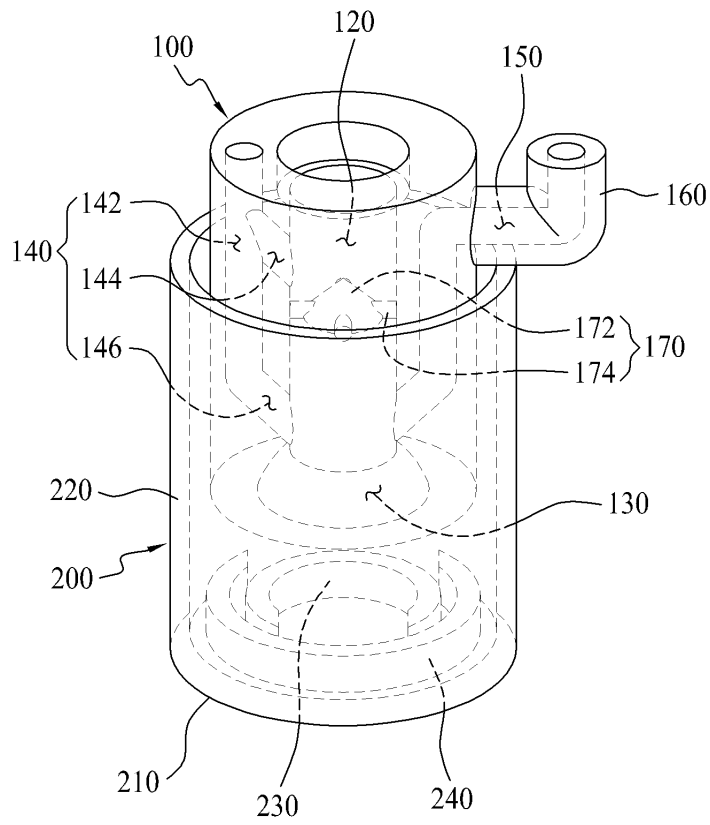
- 140: 공기순환유로
- 150: 배지배출유로
- 170: 완충부재
- 200: 웰 플레이트유닛
- 210: 베이스부
- 220: 측벽부
- 230: 제1스페로이드가드
- 240: 제2스페로이드가드

## 도면

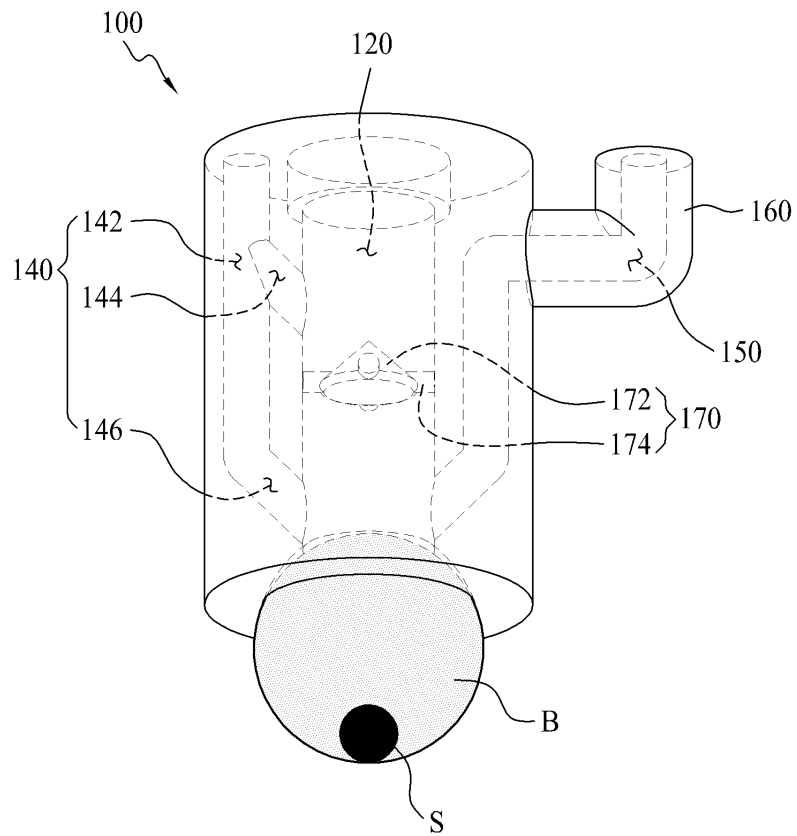
### 도면1



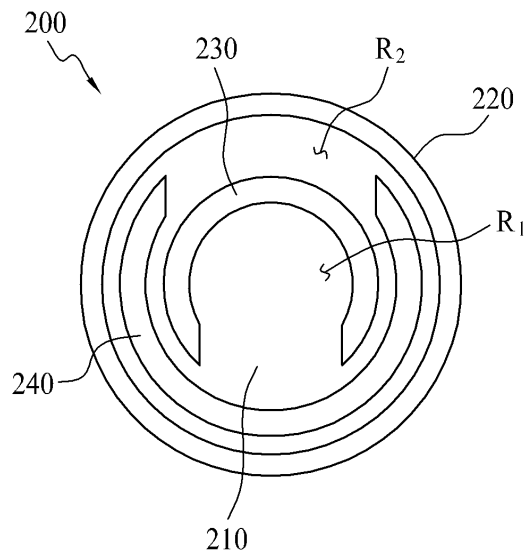
도면2



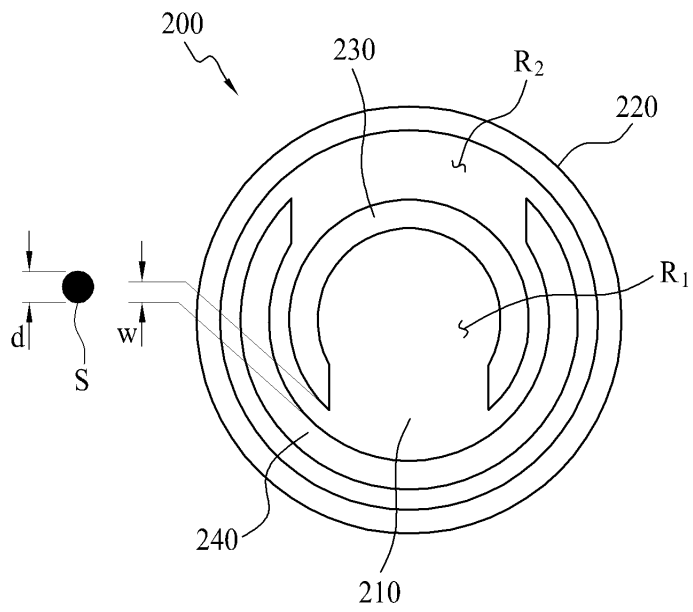
도면3



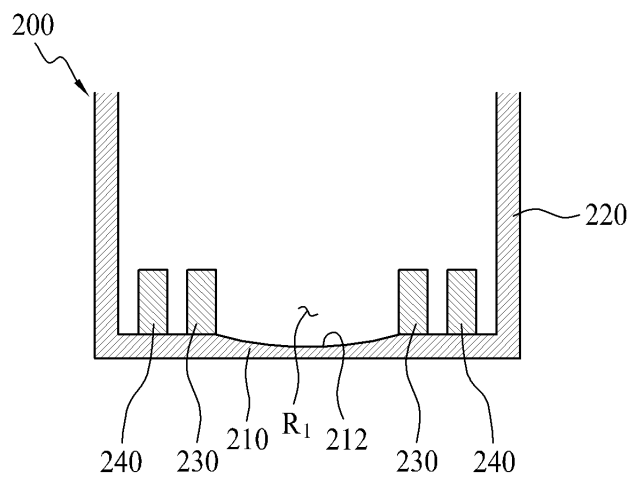
도면4



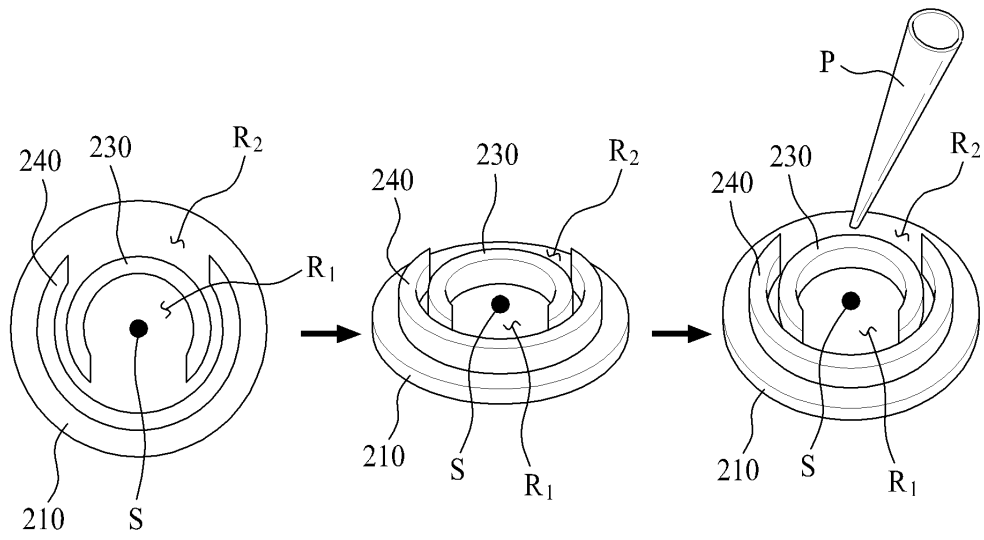
도면5



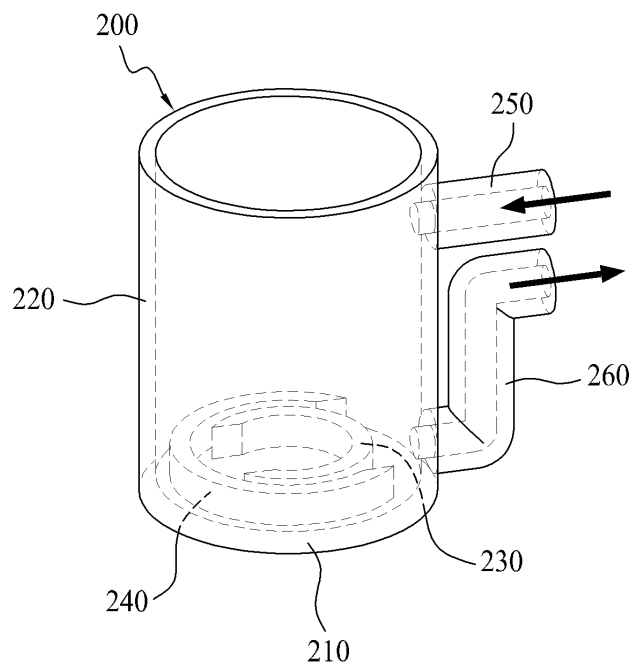
도면6



도면7



도면8





도면9

