



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년06월21일
(11) 등록번호 10-2267433
(24) 등록일자 2021년06월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C12M 1/32 (2006.01) C12M 1/34 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C12M 23/12 (2013.01)
C12M 41/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0091584
(22) 출원일자 2019년07월29일
심사청구일자 2019년07월29일
(65) 공개번호 10-2021-0013857
(43) 공개일자 2021년02월08일
(56) 선행기술조사문헌
JP2003533221 A
JP2006087336 A
JP2013532484 A
JP6333842 B2

(73) 특허권자
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)
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 9 항

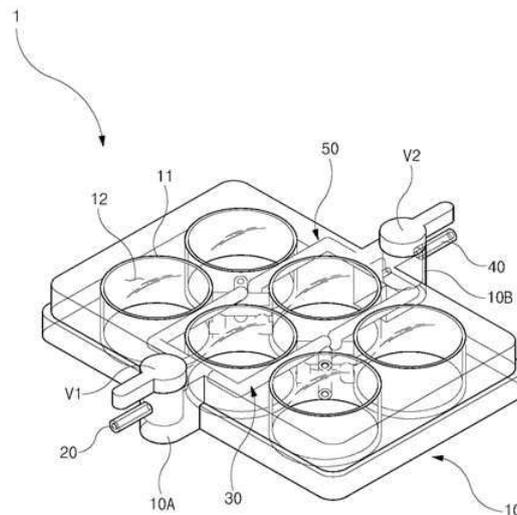
심사관 : 조상진

(54) 발명의 명칭 세포배양 플레이트

(57) 요약

세포배양 플레이트가 개시된다. 본 발명의 세포배양 플레이트는, 복수의 웰을 연결하는 바디; 바디에 연결되고, 외부에서 배지가 유입되는 유입관; 유입관과 연결되고, 1회 이상 분기되어 웰들에 연결되는 유입분기관; 바디에 연결되고, 웰들의 배지가 외부로 배출되는 배출관; 및 배출관과 연결되고, 1회 이상 분기되어 웰들에 연결되는 배출분기관을 포함하고, 배지가 유입관에서 웰들로 이동하는 거리는 동일하고, 배지가 웰들에서 배출관으로 이동하는 거리는 동일한 것을 특징으로 한다. 본 발명에 의하면, 다수의 웰에 배지를 유입하고 배출하는 과정을 장시간 반복적으로 수행하더라도 다수의 웰에 동일한 양 및 온도의 배지가 유입되고 배출되도록 이루어지는 세포배양 플레이트를 제공할 수 있게 된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자
장연수
 서울특별시 용산구 효창원로104나길 16

장숙희
 경기도 과천시 쇠재로 30(금촌동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2019R1A2B5B01069934
 부처명 과학기술정보통신부
 과제관리(전문)기관명 한국연구재단
 연구사업명 중견후속연구
 연구과제명 통합형 경화성 종양미세환경 제어기술을 이용한 암진행 억제
 기 여 율 1/3
 과제수행기관명 연세대학교 산학협력단
 연구기간 2019.06.01 ~ 2022.05.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2019R111A1A01060549
 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

복수의 웰을 연결하는 바디;

상기 바디에 연결되고, 외부에서 배지가 유입되는 유입관;

상기 유입관과 연결되고, 1회 이상 분기되어 상기 웰들에 연결되는 유입분기관;

상기 바디에 연결되고, 상기 웰들의 배지가 외부로 배출되는 배출관; 및

상기 배출관과 연결되고, 1회 이상 분기되어 상기 웰들에 연결되는 배출분기관을 포함하고,

배지가 상기 유입관에서 상기 웰들로 이동하는 거리는 동일하고,

배지가 상기 웰들에서 상기 배출관으로 이동하는 거리는 동일하며,

상기 웰들의 내부 측면에는 배지가 상기 유입분기관에서 유입되는 입구와, 상기 배지가 배출분기관으로 배출되는 출구가 형성되고, 상기 입구는 상기 출구보다 높은 것을 특징으로 하는 세포배양 플레이트.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유입분기관은,

상기 유입관에서 분기되는 제1 유입분기관들을 포함하고,

상기 제1 유입분기관들은 상기 유입관의 끝단에서 분기되고,

상기 제1 유입분기관들의 분기각도는 서로 동일한 것을 특징으로 하는 세포배양 플레이트.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 유입분기관은,

상기 제1 유입분기관들 각각에서 분기되고, 상기 웰들에 연결되는 복수의 제2 유입분기관을 포함하고,

상기 제2 유입분기관들은 상기 제1 유입분기관들의 끝단에서 분기되고,

상기 제2 유입분기관들의 분기각도는 서로 동일한 것을 특징으로 하는 세포배양 플레이트.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

세포의 부유가 방지되도록 상기 입구에서 상기 웰들로 유입된 배지는 상기 측면을 타고 하강하는 것을 특징으로 하는 세포배양 플레이트.

청구항 6

제1항에 있어서,

세포의 배출이 방지되도록 상기 출구는 상기 웰들의 바닥면보다 높은 것을 특징으로 하는 세포배양 플레이트.

청구항 7

제1항에 있어서,
 상기 바디는 상기 유입관과 상기 유입분기관을 연결하는 유입연결부를 형성하고,
 상기 유입연결부에는 배지의 흐름을 단속하는 유입밸브가 형성되는 것을 특징으로 하는 세포배양 플레이트.

청구항 8

제1항에 있어서,
 상기 바디는 상기 배출관과 상기 배출분기관을 연결하는 배출연결부를 형성하고,
 상기 배출연결부에는 배지의 흐름을 단속하는 배출밸브가 형성되는 것을 특징으로 하는 세포배양 플레이트.

청구항 9

복수의 웰을 연결하는 바디;
 상기 바디에 연결되고, 외부에서 배지가 유입되는 유입관;
 상기 유입관에서 분기되는 복수의 제1 유입분기관;
 상기 제1 유입분기관들 각각에서 분기되고, 상기 웰들에 연결되는 복수의 제2 유입분기관;
 상기 바디에 연결되고, 상기 웰들의 배지가 외부로 배출되는 배출관; 및
 상기 배출관과 연결되고, 1회 이상 분기되어 상기 웰들에 연결되는 배출분기관을 포함하고,
 배지가 상기 유입관에서 상기 웰들로 이동하는 거리는 동일하며,
 상기 웰들의 내부 측면에는 배지가 상기 유입분기관에서 유입되는 입구와, 상기 배지가 배출분기관으로 배출되는 출구가 형성되고, 상기 입구는 상기 출구보다 높은 것을 특징으로 하는 세포배양 플레이트.

청구항 10

복수의 웰을 연결하는 바디;
 상기 바디에 연결되고, 외부에서 배지가 유입되는 유입관;
 상기 유입관과 연결되고, 1회 이상 분기되어 상기 웰들에 연결되는 유입분기관;
 상기 바디에 연결되고, 상기 웰들의 배지가 외부로 배출되는 배출관;
 상기 배출관에서 분기되는 복수의 제1 배출분기관;
 상기 제1 배출분기관들 각각에서 분기되고, 상기 웰들에 연결되는 복수의 제2 배출분기관을 포함하고,
 배지가 상기 웰들에서 상기 배출관으로 이동하는 거리는 동일하며,
 상기 웰들의 내부 측면에는 배지가 상기 유입분기관에서 유입되는 입구와, 상기 배지가 배출분기관으로 배출되는 출구가 형성되고, 상기 입구는 상기 출구보다 높은 것을 특징으로 하는 세포배양 플레이트.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 세포배양 플레이트에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 세포배양이란 개체로부터 분리된 세포를 개체 밖에서 배양시키는 기술로서, 이와 같은 세포배양은 개체의 체내와 유사하게 조성된 배양 환경을 일관되게 유지하는 것이 세포배양 기술의 핵심에 해당한다.

[0003] 성장속도가 느린 세포나 스페로이드(spheroid) 등은 계대배양(subculture) 없이 동일한 챔버나 플레이트 상에서

장시간의 세포배양이 요구된다. 특히, 다수의 웰에 세포나 스페로이드를 배양하는 경우 각각의 웰마다 동일한 환경의 유지가 요구된다.

- [0004] 이와 관련하여 대한민국 등록특허공보 제1412083호에는 세포 배양 유닛, 세포 배양 장치 및 세포 배양 시스템이 개시되어 있다. 등록특허공보 제1412083호는, 복수의 세포 배양 유닛과, 세포 배양 유닛들을 수용하는 플레이트와, 세포의 성장에 적합한 온도 및 분위기를 플레이트에 수용된 세포 배양 유닛들에 제공하는 인큐베이터와, 밀봉된 상태로 배양액이 보관되는 배양액 보관용기 및 밀봉된 상태로 폐 배양액이 보관되는 폐 배양액 보관용기를 포함하여 구성된다.
- [0005] 등록특허공보 제1412083호는, 폐 배양액을 용이하게 배출할 수 있어, 세포의 성장조건을 개선할 수 있는 이점이 있다.
- [0006] 등록특허공보 제1412083호에서, 배양액 분배관들은 윈도우의 복수의 관통 구멍에 삽입되며, 배양액 분배관의 끝단과 세포 배양 유닛의 유입구들에 삽입되어 있는 강관은 플라스틱 재질의 연결관에 의해서 서로 연결된다.
- [0007] 그러나 등록특허공보 제1412083호는, 복수의 관통 구멍이 배양액 분배기와 서로 다른 거리에 형성된다. 따라서 배양액이 배양액 분배기에서 세포배양유닛으로 이동하는 배양액 분배관의 형상 및 길이가 서로 다르다.
- [0008] 유체가 흐르는 관에는 손실 수두(loss of head)가 발생할 수밖에 없다. 손실 수두는 유체가 관 내를 흐를 때 관로의 형상, 관벽과의 마찰에 의해서 생기는 손실을 수두로 나타낸 것으로, 관로의 형상이나 길이와 밀접한 연관이 있다.
- [0009] 즉, 배양액 분배관의 길이가 길어지면 단위 체적 중량당 배양액이 잃어버린 에너지는 증가하게 된다. 따라서 배양액 분배관의 형상 및 길이에 따라 세포배양 유닛으로 이동하는 배양액의 양 및 온도에 미세한 차이가 발생하게 된다.
- [0010] 장기간의 세포배양 기간 중 평균 3~4일 마다 신선한 배지의 보충이 필요하며, 줄기세포는 배지 보충 주기가 더 짧다. 다수의 웰의 환경을 동일하게 유지시키지 못하면, 이후 진행될 실험결과와 신뢰도를 떨어뜨릴 수 있다. 따라서, 연구의 신뢰성을 유지하기 위해, 다수의 웰에 동일한 조건의 세포유지 및 약물처리 등을 장시간 수행할 수 있어야 한다.

선행기술문헌

- [0011] (특허문헌 1) KR1412083 B

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명의 목적은 다수의 웰에 배지를 유입하고 배출하는 과정을 장시간 반복적으로 수행하더라도 다수의 웰에 동일한 양 및 온도의 배지가 유입되고 배출되도록 이루어지는 세포배양 플레이트를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 복수의 웰을 연결하는 바디; 상기 바디에 연결되고, 외부에서 배지가 유입되는 유입관; 상기 유입관과 연결되고, 1회 이상 분기되어 상기 웰들에 연결되는 유입분기관; 상기 바디에 연결되고, 상기 웰들의 배지가 외부로 배출되는 배출관; 및 상기 배출관과 연결되고, 1회 이상 분기되어 상기 웰들에 연결되는 배출분기관을 포함하고, 배지가 상기 유입관에서 상기 웰들로 이동하는 거리는 동일하고, 배지가 상기 웰들에서 상기 배출관으로 이동하는 거리는 동일한 것을 특징으로 하는 세포배양 플레이트에 의하여 달성된다.
- [0014] 상기 유입분기관은, 상기 유입관에서 분기되는 제1 유입분기관들을 포함하고, 상기 제1 유입분기관들은 상기 유입관의 끝단에서 분기되고, 상기 제1 유입분기관들의 분기각도는 서로 동일하도록 이루어질 수 있다.
- [0015] 상기 유입분기관은, 상기 제1 유입분기관들 각각에서 분기되고, 상기 웰들에 연결되는 복수의 제2 유입분기관들을 포함하고, 상기 제2 유입분기관들은 상기 제1 유입분기관들의 끝단에서 분기되고, 상기 제2 유입분기관들의 분기각도는 서로 동일하도록 이루어질 수 있다.
- [0016] 상기 웰들의 내부 측면에는 배지가 상기 유입분기관에서 유입되는 입구와, 상기 배지가 배출분기관으로 배출되는 출구가 형성되고, 상기 입구는 상기 출구보다 높도록 이루어질 수 있다.

- [0017] 상기 웰들의 내부 측면에는 배지가 상기 유입분기관에서 유입되는 입구가 형성되고, 세포의 부유가 방지되도록 상기 입구에서 상기 웰들로 유입된 배지는 상기 측면을 타고 하강하도록 이루어질 수 있다.
- [0018] 상기 웰들의 내부 측면에는 상기 배지가 배출분기관으로 배출되는 출구가 형성되고, 세포의 배출이 방지되도록 상기 출구는 상기 웰들의 바닥면보다 높도록 이루어질 수 있다.
- [0019] 상기 바디는 상기 유입관과 상기 유입분기관을 연결하는 유입연결부를 형성하고, 상기 유입연결부에는 배지의 흐름을 단속하는 유입밸브가 형성되도록 이루어질 수 있다.
- [0020] 상기 바디는 상기 배출관과 상기 배출분기관을 연결하는 배출연결부를 형성하고, 상기 배출연결부에는 배지의 흐름을 단속하는 배출밸브가 형성되도록 이루어질 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 목적은, 본 발명에 따라, 복수의 웰을 연결하는 바디; 상기 바디에 연결되고, 외부에서 배지가 유입되는 유입관; 상기 유입관에서 분기되는 복수의 제1 유입분기관; 상기 제1 유입분기관들 각각에서 분기되고, 상기 웰들에 연결되는 복수의 제2 유입분기관; 상기 바디에 연결되고, 상기 웰들의 배지가 외부로 배출되는 배출관; 및 상기 배출관과 연결되고, 1회 이상 분기되어 상기 웰들에 연결되는 배출분기관을 포함하고, 배지가 상기 유입관에서 상기 웰들로 이동하는 거리는 동일한 것을 특징으로 하는 세포배양 플레이트에 의하여 달성된다.
- [0022] 아울러, 상기 목적은, 본 발명에 따라, 복수의 웰을 연결하는 바디; 상기 바디에 연결되고, 외부에서 배지가 유입되는 유입관; 상기 유입관과 연결되고, 1회 이상 분기되어 상기 웰들에 연결되는 유입분기관; 상기 바디에 연결되고, 상기 웰들의 배지가 외부로 배출되는 배출관; 상기 배출관에서 분기되는 복수의 제1 배출분기관; 상기 제1 배출분기관들 각각에서 분기되고, 상기 웰들에 연결되는 복수의 제2 배출분기관을 포함하고, 배지가 상기 웰들에서 상기 배출관으로 이동하는 거리는 동일한 것을 특징으로 하는 세포배양 플레이트에 의하여 달성된다.

발명의 효과

- [0023] 본 발명에 의하면, 배지가 유입관에서 웰들로 이동하는 거리가 동일하고, 배지가 웰들에서 배출관으로 이동하는 거리가 동일함으로써, 다수의 웰에 배지를 유입하고 배출하는 과정을 장시간 반복적으로 수행하더라도 다수의 웰에 동일한 양 및 온도의 배지가 유입되고 배출되도록 이루어지는 세포배양 플레이트를 제공할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 세포배양 플레이트의 사시도를 나타낸 것이다.
- 도 2는 도 1의 세포배양 플레이트의 바디를 도시하지 않은 사시도를 나타낸 것이다.
- 도 3은 도 1의 세포배양 플레이트의 바디 및 웰을 도시하지 않은 사시도를 나타낸 것이다.
- 도 4는 도 1의 세포배양 플레이트의 배지의 유입경로를 나타내는 평면도를 나타낸 것이다.
- 도 5는 도 1의 세포배양 플레이트의 배지의 유출경로를 나타내는 평면도를 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세하게 설명하면 다음과 같다. 다만, 본 발명을 설명함에 있어서, 이미 공지된 기능 혹은 구성에 대한 설명은, 본 발명의 요지를 명료하게 하기 위하여 생략하기로 한다.
- [0026] 본 발명의 세포배양 플레이트는, 다수의 웰에 배지를 유입하고 배출하는 과정을 장시간 반복적으로 수행하더라도 다수의 웰에 동일한 양 및 온도의 배지가 유입되고 배출되도록 이루어진다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 세포배양 플레이트의 사시도이고, 도 2는 도 1의 세포배양 플레이트의 바디를 도시하지 않은 사시도이고, 도 3은 도 1의 세포배양 플레이트의 바디 및 웰을 도시하지 않은 사시도이고, 도 4는 도 1의 세포배양 플레이트의 배지의 유입경로를 나타내는 평면도이고, 도 5는 도 1의 세포배양 플레이트의 배지의 유출경로를 나타내는 평면도이다.
- [0029] 도 1 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 세포배양 플레이트(1)는, 개체의 조직이나 기관으로부터 분리된 세포가 개체 밖에서 배양되도록 이루어지며, 바디(10), 유입관(20), 유입분기관(30), 배출관(40) 및 배출분기관(50)을 포함하여 구성된다.
- [0030] 도 1에 도시된 바와 같이, 바디(10)는 복수의 웰(11)을 연결하는 구성으로서, 아래가 개구된 육면체 형태를 형

성한다. 바디(10)는 PDMS(Polydimethylsiloxane), PS(Polystyrene), PE(Polyethylene)와 같은 투명한 플라스틱 재질로 이루어질 수 있다.

- [0031] 바디(10)는 상면부와 측면부를 포함하여 구성된다. 복수의 웰(11)은 상면부에 의해 서로 연결된다. 측면부는 상면부의 둘레에서 아래쪽으로 연장된 형태를 형성한다. 바디(10)는 측면부에 의해 실험실 테이블 등의 평면상에 안착된다.
- [0032] 웰(11)들은 세포가 배양되는 배양공간(12)을 형성한다. 웰(11)들은 동일한 크기의 원통 형태를 형성한다. 웰(11)들은 바디(10)와 동일한 재질로 형성될 수 있다. 바디(10)와 웰(11)들은 사출성형에 의해 일체로 제작될 수 있다. 또는, 바디(10)와 웰(11)들은 각각 성형된 후 열접합에 의해 결합될 수도 있다.
- [0033] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 웰(11)들의 내부 측면에는 배지가 유입되는 입구(11A)와, 배지가 배출되는 출구(11B)가 형성된다. 입구(11A)는 유입분기관(30)의 끝단에 연결된다. 출구(11B)는 배출분기관(50)의 끝단에 연결된다.
- [0034] 따라서, 웰(11)들의 개수는 유입분기관(30)의 끝단의 개수와 동일하다. 또한, 웰(11)들의 개수는 배출분기관(50)의 끝단의 개수와 동일하다.
- [0035] 입구(11A)는 상기 출구(11B)보다 높은 위치에 형성된다. 입구(11A)에서 웰(11)들로 유입된 배지는 중력에 의해 웰(11)들의 측면을 타고 웰(11)들의 바닥면까지 하강하게 된다. 따라서, 입구(11A)에서 웰(11) 내부로 유입된 세포의 부유가 방지된다.
- [0036] 출구(11B)는 웰(11)들의 바닥면보다 높은 위치에 형성된다. 따라서, 웰(11)의 배지가 출구(11B)를 통해 배출분기관(50)으로 배출될 때 바닥면에 위치한 세포의 배출이 억제된다.
- [0037] 도 1에 도시된 바와 같이, 바디(10)에는 유입연결부(10A) 및 배출연결부(10B)가 형성된다.
- [0038] 유입연결부(10A)는 유입관(20)과 유입분기관(30)을 연결한다. 유입연결부(10A)의 내부에는 유입관(20)의 배지가 유입분기관(30)으로 이동하는 유로(이하 '유입유로')가 형성된다.
- [0039] 도 3에 도시된 바와 같이, 유입연결부(10A)에는 유입밸브(V1)가 회전 가능하게 삽입되는 삽입홀(VH)이 형성된다. 유입밸브(V1)에는 유입관(20)의 배지가 이동하는 통로(H)가 형성된다.
- [0040] 도 4에 도시된 상태로 유입밸브(V1)를 회전시키면, 통로(H)는 유입관(20)과 유입유로를 연결한다. 따라서, 유입관(20)의 배지는 유입유로로 이동할 수 있다. 도 5에 도시된 상태로 유입밸브(V1)를 회전시키면, 유입밸브(V1)는 유입관(20)과 유입유로 사이를 막는다. 따라서, 유입관(20)의 배지는 유입유로로 이동할 수 없다.
- [0041] 배출연결부(10B)는 배출관(40)과 배출분기관(50)을 연결한다. 배출연결부(10B)의 내부에는 배출분기관(50)의 배지가 배출관(40)으로 이동하는 유로(이하 '배출유로')가 형성된다.
- [0042] 도 3에 도시된 바와 같이, 배출연결부(10B)에는 배출밸브(V2)가 회전 가능하게 삽입되는 삽입홀(VH)이 형성된다. 배출밸브(V2)에는 배출관(40)의 배지가 이동하는 통로(H)가 형성된다.
- [0043] 도 4에 도시된 상태로 배출밸브(V2)를 회전시키면, 배출밸브(V2)는 배출관(40)과 배출유로 사이를 막는다. 따라서, 배출유로의 배지는 배출관(40)으로 이동할 수 없다. 도 5에 도시된 상태로 배출밸브(V2)를 회전시키면, 통로(H)는 배출관(40)과 배출유로를 연결한다. 따라서, 배출유로의 배지는 배출관(40)으로 이동할 수 있다.
- [0044] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 유입관(20)은 외부에서 배지가 유입되는 구성으로서, 유입연결부(10A)에 연결된다. 도시되지는 않았으나, 유입관(20)은 펌프에 의해 신선한 배지가 이동하는 튜브와 연결될 수 있다. 펌프의 압력에 의해 챔버나 웰(11)에 배지를 유입시키고 배출시키는 기술은 공지된 기술이므로 상세한 설명은 생략하고자 한다.
- [0045] 유입관(20)은 바디(10)와 동일한 재질로 형성될 수 있다. 바디(10)와 유입관(20)은 사출성형에 의해 일체로 제작될 수 있다. 또는, 바디(10)와 유입관(20)은 각각 성형된 후 열접합에 의해 결합될 수도 있다.
- [0046] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 유입분기관(30)은 유입관(20)과 연결되고 1회 이상 분기되어 웰(11)들에 연결되는 구성으로서, 제1 유입분기관(31) 및 제2 유입분기관(32)을 포함하여 구성된다.
- [0047] 유입분기관(30)은 바디(10)와 동일한 재질로 형성될 수 있다. 바디(10)와 유입분기관(30)은 사출성형에 의해 일체로 제작될 수 있다. 또는, 바디(10)와 유입분기관(30)은 각각 성형된 후 열접합에 의해 결합될 수도 있다.

- [0048] 제1 유입분기관(31)은 유입관(20)에서 분기되는 구성으로서, 유입관(20)의 끝단에서 분기된다. 여기서 유입관(20)의 끝단은 유입유로의 끝단을 의미하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0049] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 유입분기관(31)들의 길이, 형태 및 분기각도는 서로 동일하다. 여기서 분기각도란 '유입관(20)의 끝단에서 유입관(20)과 제1 유입분기관(31)들의 사잇각'을 의미하는 것으로 이해되어야 한다. 또는, 분기각도란 '유입관(20)의 끝단에서 배지 이동방향이 변화하는 각도'를 의미하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0050] 도 4에는 한 쌍의 제1 유입분기관(31)들이 도시되었으며, 제1 유입분기관(31)들의 분기각도는 동일한 90도인 것으로 도시되었다. 즉, 도 4를 기준으로 유입관(20)의 끝단에서 유입관(20) 내에서 이동하는 배지의 이동방향은 X방향이고, 제1 유입분기관(31)들 내에서 이동하는 배지의 이동방향은 $\pm Y$ 방향이다.
- [0051] 물론, 제1 유입분기관(31)들의 길이, 개수 및 분기각도는 상술한 조건을 만족하는 범위 내에서 다양할 수 있다.
- [0052] 제2 유입분기관(32)은 제1 유입분기관(31)들 각각에서 분기되는 구성으로서, 제1 유입분기관(31)의 끝단에서 분기된다. 제2 유입분기관(32)들의 끝단은 서로 다른 웰(11)들의 입구(11A)에 연결된다.
- [0053] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 제2 유입분기관(32)들의 길이, 형태 및 분기각도는 서로 동일하다. 여기서 분기각도란 '제1 유입분기관(31)들의 끝단에서 제1 유입분기관(31)과 제2 유입분기관(32)들의 사잇각'을 의미하는 것으로 이해되어야 한다. 또는, 분기각도란 '제1 유입분기관(31)의 끝단에서 배지 이동방향이 변화하는 각도'를 의미하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0054] 도 3 및 도 4에는 제1 유입분기관(31)들의 끝단마다 3개의 제2 유입분기관(32)들이 분기되는 것으로 도시되었으며, 제2 유입분기관(32)들의 분기각도는 동일한 90도인 것으로 도시되었다.
- [0055] 즉, 도 4를 기준으로 제1 유입분기관(31)들의 끝단에서 제1 유입분기관(31)들 내에서 이동하는 배지의 이동방향은 Z방향이고, 제2 유입분기관(32)들 내에서 이동하는 배지의 이동방향은 X방향과 Y방향의 사이방향이다.
- [0056] 물론, 제2 유입분기관(32)들의 길이, 개수 및 분기각도는 상술한 조건을 만족하는 범위 내에서 다양할 수 있다.
- [0057] 도시되지는 않았으나, 유입분기관(30)은 복수의 제3 유입분기관을 더 포함할 수 있다. 제3 유입분기관들은 제2 유입분기관(32)들 각각에서 분기되는 구성으로서, 제2 유입분기관(32)의 끝단에서 분기된다. 제3 유입분기관들의 길이, 형태 및 분기각도는 서로 동일하다.
- [0058] 유입분기관(30)이 복수의 제3 유입분기관을 더 포함하면, 제2 유입분기관(32)들이 아니라 제3 유입분기관들의 끝단이 서로 다른 웰(11)들의 입구(11A)에 연결된다. 웰(11)들의 개수는 유입분기관(30)의 끝단의 개수와 동일하다. 따라서, 웰(11)들의 개수는 제3 유입분기관들의 개수와 동일하다.
- [0059] 등록특허공보 제1412083호는, 복수의 관통 구멍이 배양액 분배기와 서로 다른 거리에 형성된다. 따라서 배양액이 배양액 분배기에서 세포배양유닛으로 이동하는 배양액 분배관의 형상 및 길이가 서로 다르다.
- [0060] 유체가 흐르는 관에는 손실 수두(loss of head)가 발생할 수밖에 없다. 손실 수두는 유체가 관 내를 흐를 때 관로의 형상, 관벽과의 마찰에 의해서 생기는 손실을 수두로 나타낸 것으로, 관로의 형상이나 길이와 밀접한 연관이 있다.
- [0061] 즉, 배양액 분배관의 길이가 길어지면 단위 체적 중량당 배양액이 잃어버린 에너지는 증가하게 된다. 따라서 배양액 분배관의 형상 및 길이에 따라 세포배양유닛으로 이동하는 배양액의 양 및 온도에 미세한 차이가 발생하게 된다.
- [0062] 장기간의 세포배양 기간 중 평균 3~4일 마다 신선한 배지의 보충이 필요하며, 줄기세포는 배지 보충 주기가 더 짧다. 다수의 웰의 환경을 동일하게 유지시키지 못하면, 이후 진행될 실험결과에 신뢰도를 떨어뜨릴 수 있다. 따라서, 연구의 신뢰성을 유지하기 위해, 다수의 웰에 동일한 조건의 세포유지 및 약물처리 등을 장기간 수행할 수 있어야 한다.
- [0063] 본 발명의 세포배양 플레이트(1)는, 상술한 종래기술의 문제점을 해결하게 된다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 세포배양 플레이트(1)는, 제1 유입분기관(31)들의 길이, 형태 및 분기각도는 서로 동일하고, 제2 유입분기관(32)들의 길이, 형태 및 분기각도는 서로 동일하다.
- [0064] 따라서, 배지가 유입관(20)에서 웰(11)들로 이동하는 거리가 동일하고, 배지가 유입관(20)에서 웰(11)들로 이동하면서 발생한 손실 수두(loss of head)가 동일하다.

- [0065] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 배출관(40)은 웰(11)들의 배지가 외부로 배출되는 구성으로서, 배출연결부(10B)에 연결된다. 도시되지는 않았으나, 배출관(40)은 펌프에 의해 사용된 배지가 이동하는 튜브와 연결될 수 있다. 펌프의 압력에 의해 챔버나 웰(11)에 배지를 유입시키고 배출시키는 기술은 공지된 기술이므로 상세한 설명은 생략하고자 한다.
- [0066] 배출관(40)은 바디(10)와 동일한 재질로 형성될 수 있다. 바디(10)와 배출관(40)은 사출성형에 의해 일체로 제작될 수 있다. 또는, 바디(10)와 배출관(40)은 각각 성형된 후 열접합에 의해 결합될 수도 있다.
- [0067] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 배출분기관(50)은 배출관(40)과 연결되고 1회 이상 분기되어 웰(11)들에 연결되는 구성으로서, 제1 배출분기관(51) 및 제2 배출분기관(52)을 포함하여 구성된다.
- [0068] 배출분기관(50)은 바디(10)와 동일한 재질로 형성될 수 있다. 바디(10)와 배출분기관(50)은 사출성형에 의해 일체로 제작될 수 있다. 또는, 바디(10)와 배출분기관(50)은 각각 성형된 후 열접합에 의해 결합될 수도 있다.
- [0069] 제1 배출분기관(51)은 배출관(40)에서 분기되는 구성으로서, 배출관(40)의 끝단에서 분기된다. 여기서 배출관(40)의 끝단은 배출유로의 끝단을 의미하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0070] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 배출분기관(51)들의 길이, 형태 및 분기각도는 서로 동일하다. 여기서 분기각도란 '배출관(40)의 끝단에서 배출관(40)과 제1 배출분기관(51)들의 사잇각'을 의미하는 것으로 이해되어야 한다. 또는, 분기각도란 '배출관(40)의 끝단에서 배지 이동방향이 변화하는 각도'를 의미하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0071] 도 5에는 한 쌍의 제1 배출분기관(51)들이 도시되었으며, 제1 배출분기관(51)들의 분기각도는 동일한 90도인 것으로 도시되었다. 즉, 도 5를 기준으로 배출관(40)의 끝단에서 배출관(40) 내에서 이동하는 배지의 이동방향은 X방향이고, 제1 배출분기관(51)들 내에서 이동하는 배지의 이동방향은 ±Y방향이다.
- [0072] 물론, 제1 배출분기관(51)들의 길이, 개수 및 분기각도는 상술한 조건을 만족하는 범위 내에서 다양할 수 있다.
- [0073] 제2 배출분기관(52)은 제1 배출분기관(51)들 각각에서 분기되는 구성으로서, 제1 배출분기관(51)의 끝단에서 분기된다. 제2 배출분기관(52)들의 끝단은 서로 다른 웰(11)들의 입구(11A)에 연결된다.
- [0074] 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 제2 배출분기관(52)들의 길이 및 형태는 서로 동일하다. 도 3 및 도 4에는 제1 배출분기관(51)들의 끝단마다 3개의 제2 배출분기관(52)들이 분기되는 것으로 도시되었다.
- [0075] 물론, 제2 배출분기관(52)들의 길이 및 개수는 상술한 조건을 만족하는 범위 내에서 다양할 수 있다. 도시되지는 않았으나, 배출분기관(50)은 복수의 제3 배출분기관을 더 포함할 수 있다.
- [0076] 배출분기관(50)이 복수의 제3 배출분기관을 더 포함하면, 제2 배출분기관(52)들이 아니라 제3 배출분기관들의 끝단이 서로 다른 웰(11)들의 입구(11A)에 연결된다.
- [0077] 본 발명의 일 실시예에 따른 세포배양 플레이트(1)는, 제1 배출분기관(51)들의 길이, 형태 및 분기각도는 서로 동일하고, 제2 배출분기관(52)들의 길이 및 형태가 서로 동일하다. 따라서, 배지가 유입관(20)에서 웰(11)들로 이동하는 거리가 동일하고, 배지가 웰(11)들에서 배출관(40)으로 이동하면서 발생한 손실 수두(loss of head)의 차이가 매우 작다.
- [0079] 본 발명에 의하면, 배지가 유입관에서 웰들로 이동하는 거리가 동일하고, 배지가 웰들에서 배출관으로 이동하는 거리가 동일함으로써, 다수의 웰에 배지를 유입하고 배출하는 과정을 장시간 반복적으로 수행하더라도 다수의 웰에 동일한 양 및 온도의 배지가 유입되고 배출되도록 이루어지는 세포배양 플레이트를 제공할 수 있게 된다.
- [0081] 앞에서, 본 발명의 특정한 실시예가 설명되고 도시되었지만 본 발명은 기재된 실시예에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양하게 수정 및 변형할 수 있음은 이 기술의 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 일이다. 따라서, 그러한 수정예 또는 변형예들은 본 발명의 기술적 사상이나 관점으로부터 개별적으로 이해되어서는 안되며, 변형된 실시예들은 본 발명의 특허청구범위에 속한다 하여야 할 것이다.

부호의 설명

[0082] 1 : 플레이트

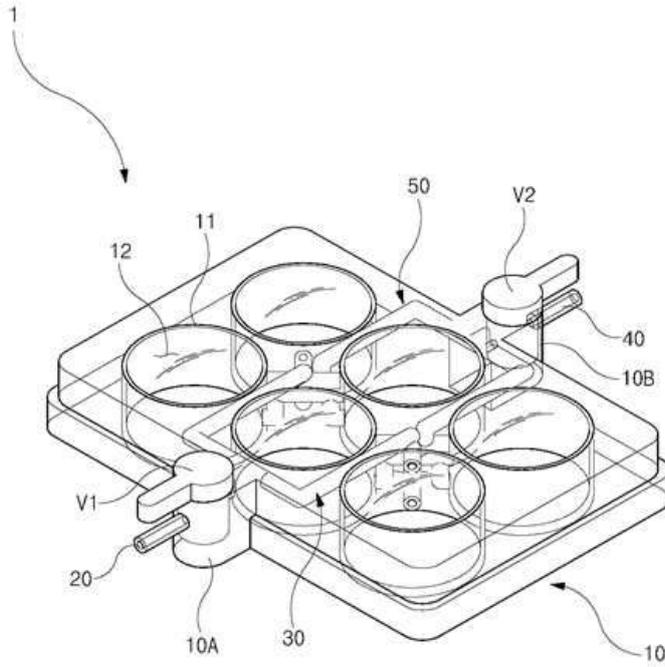
10 : 바디

20 : 유입관

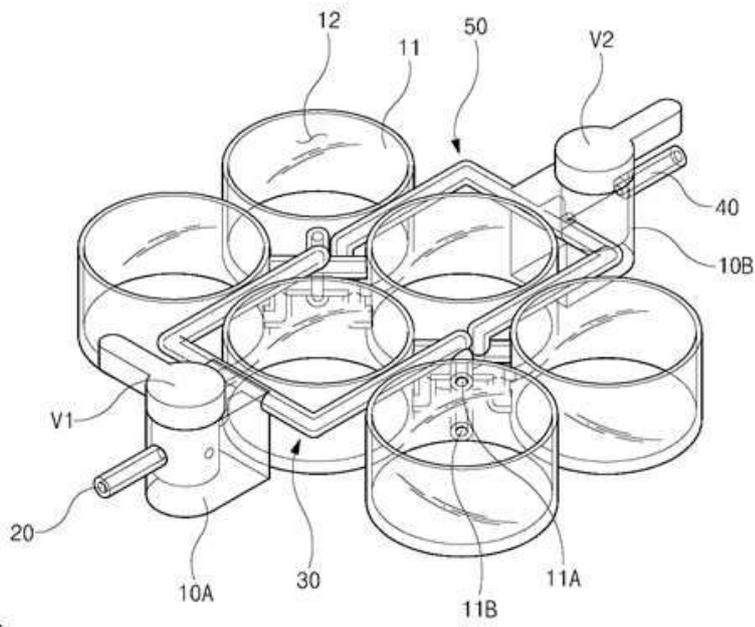
- | | |
|-------------|---------------|
| 11 : 웰 | 30 : 유입분기관 |
| 12 : 배양공간 | 31 : 제1 유입분기관 |
| 11A : 입구 | 32 : 제2 유입분기관 |
| 11B : 출구 | 40 : 배출관 |
| 10A : 유입연결부 | 50 : 배출분기관 |
| 10B : 배출연결부 | 51 : 제1 배출분기관 |
| VH : 삽입홀 | 52 : 제2 배출분기관 |
| V1 : 유입밸브 | |
| V2 : 배출밸브 | |
| H : 통로 | |

도면

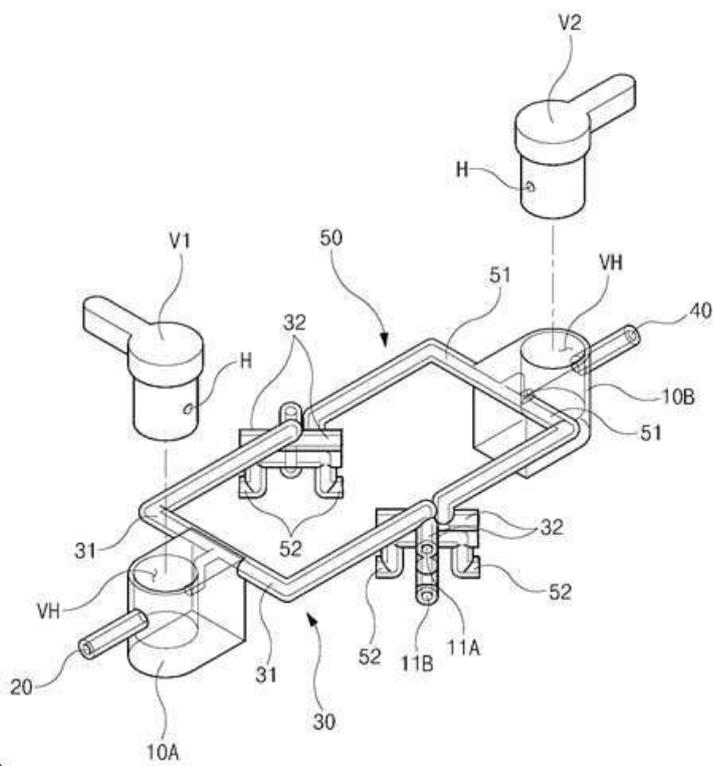
도면1



도면2



도면3



도면5

