



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0162217
(43) 공개일자 2024년11월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C12M 1/12 (2006.01) C12M 1/00 (2006.01)
C12M 1/22 (2023.01)
(52) CPC특허분류
C12M 25/02 (2013.01)
C12M 23/10 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0058964
(22) 출원일자 2023년05월08일
심사청구일자 2023년05월08일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
포항공과대학교 산학협력단
경상북도 포항시 남구 청암로 77 (지곡동)
(72) 발명자
최동휘
경기 화성시 동탄대로1길 66 2844동 1803호
장진아
경북 포항시 남구 청암로 77 (지곡동, 포항공과대학교)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 아이퍼스

전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 대전방지 세포배양 플랫폼 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 대전방지 세포배양 플랫폼 및 그 제조방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 세포배양 플랫폼으로서, 세포배양용기에 대전방지부를 포함하여, 세포배양지 마찰대전, 접촉대전에 의한 정전기장의 영향을 최소화하여 물리 및 화학적 자극없이 세포증식률을 증가시키고, 세포 배양 당시 환경이나 세포배양 연구원의 숙련도와 관련 없이 배양 결과의 오차가 최소화된 신뢰성 있는 결과를 얻을 수 있는 것을 특징으로 하는 대전방지 세포배양 플랫폼에 관한 것이다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

C12M 23/38 (2013.01)

(72) 발명자

강다운

경북 포항시 남구 청암로 77 (지곡동, 포항공과대학교)

이동한

경기도 수원시 영통구 청명남로4번길 13-12 101호

조수민

경기도 수원시 영통구 반달로 35번길 30, 아이파크오피스텔 1202호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1711182406

과제번호 2022R1C1C1008831

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 우수신진연구

연구과제명 적응형 하이브리드 바람 에너지 하베스팅 기술 기반 에너지 자립형 원격 환경 모니

터링 시스템 개발

기 여 율 1/2

과제수행기관명 경희대학교 산학협력단

연구기간 2022.03.01 ~ 2026.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 1415180884

과제번호 20012378

부처명 산업통상자원부

과제관리(전문)기관명 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업기술알키미스트프로젝트

연구과제명 메타 소프트오간모듈 제작 기술 및 모듈 어셈블리 로봇 시스템 개발

기 여 율 1/2

과제수행기관명 포항공과대학교산학협력단

연구기간 2020.09.01 ~ 2026.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

세포배양 플랫폼으로서,
세포배양용기에 대전방지부를 포함하는 것을 특징으로 하는 대전방지 세포배양 플랫폼.

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 대전방지부는, 상기 세포배양용기의 바닥측과 측면외측 중 적어도 어느 하나에 구비되는 것을 특징으로 하는 대전방지 세포배양 플랫폼.

청구항 3

제 1항에 있어서,
상기 대전방지부는,
상기 세포배양용기를 구성하는 수지에 대전방지물질을 첨가하여 구성되며, 상기 대전방지물질은 전도성 물질인 것을 특징으로 하는 대전방지 세포배양 플랫폼.

청구항 4

제 3항에 있어서,
상기 대전방지물질은 카본, 전도성고분자, 금속파티클 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 대전방지 세포배양 플랫폼.

청구항 5

제 2항에 있어서,
상기 대전방지부는 상기 세포배양용기의 바닥측과 측면외측 중 적어도 어느 하나에 코팅되는 대전방지코팅층인 것을 특징으로 하는 대전방지 세포배양 플랫폼.

청구항 6

제 2항에 있어서,
상기 대전방지부는 상기 세포배양용기의 바닥측과 측면외측 중 적어도 어느 하나에 부착되는 대전방지필름인 것을 특징으로 하는 대전방지 세포배양 플랫폼.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 세포배양용기의 뚜껑의 외면에 상기 대전방지부가 구비되는 것을 특징으로 하는 대전방지 세포배양 플랫폼.

청구항 8

세포배양 플랫폼의 제조방법으로서,

세포배양용기를 제작하기 위한 사출수지 내에 대전방지물질을 첨가하는 단계; 및

금형에 상기 대전방지물질이 첨가된 수지를 주입하여 대전방지 세포배양용기를 제작하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 대전방지 세포배양 플랫폼의 제조방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

세포가 직접적으로 접촉하는 내면부는 상기 대전방지물질이 첨가되지 않은 수지를 통해 세포접촉부로 제작한 후,

이중사출을 통해 상기 세포접촉부 외측으로 상기 대전방지물질이 첨가된 수지를 사출하여 외측으로 대전방지가 형성되도록 하여, 대전방지부와 세포접촉부로 구획된 대전방지 세포배양용기를 제작하는 것을 특징으로 하는 대전방지 세포배양 플랫폼의 제조방법.

청구항 10

세포배양 플랫폼의 제조방법으로서,

세포배양용기를 준비하는 단계; 및

상기 세포배양용기의 바닥면, 측면, 상단면, 세포배양용기 뚜껑 외면 중 적어도 어느 하나에 대전방지물질을 코팅하여 대전방지코팅층을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 대전방지 세포배양 플랫폼의 제조방법.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 형성하는 단계는, 스프레이 코팅, 물리적 기상증착, 또는 화학적 기상증착을 통해 대전방지코팅층을 형성하는 것을 특징으로 하는 대전방지 세포배양 플랫폼의 제조방법.

청구항 12

세포배양 플랫폼의 제조방법으로서,

세포배양용기를 준비하는 단계; 및

상기 세포배양용기의 바닥면, 측면, 상단면, 세포배양용기 뚜껑 외면 중 적어도 어느 하나에 대전방지물질로 구성되는 대전방지필름을 접착, 부착하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 대전방지 세포배양 플랫폼의 제조방법.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 대전방지필름은, 대전방지 기능을 갖는 고분자 필름 한면의 접착층을 통해 상기 세포배양용기의 바닥면, 측면, 상단면, 세포배양용기 뚜껑 외면 중 적어도 어느 하나에 부착되는 것을 특징으로 하는 대전방지 세포배양 플랫폼의 제조방법.

청구항 14

제 12항에 있어서,

상기 대전방지필름은, 접착층을 갖는 고분자 필름의 반대 표면에 대전방지 용액을 코팅하여 제작되는 것을 특징으로 하는 대전방지 세포배양 플랫폼의 제조방법.

청구항 15

세포배양 플랫폼의 제조방법으로서,

세포배양용기를 준비하는 단계;

상기 세포배양용기가 형상맞춤되어 내부에 탈부착되도록 구성되고, 대전방지물질이 사출수지 내에 포함되는 대전방지구조물을 사출성형하여 제작하는 단계; 및

상기 대전방지구조물 내로 상기 세포배양용기를 삽입, 조립하는 단계;을 포함하는 것을 특징으로 하는 대전방지 세포배양 플랫폼의 제조방법.

청구항 16

제 8항, 제 10항, 제 12항 또는 제15항에 있어서,

상기 대전방지물질은, 카본, 전도성고분자, 금속파티클, 및 금속와이어 중인 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 하는 대전방지 세포배양 플랫폼의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 대전방지 세포배양 플랫폼 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기체의 기본 구조 및 활동 단위인 세포를 체외(invitro)에서 배양하며 관찰하는 것은 생화학, 생물학, 약학, 조직공학, 치료제 개발 등 다양한 분야의 연구 수행에 있어 매우 기초적인 동시에 필수적인 기술이다.

[0003] 예를 들어, 치료제 개발 분야와 관련하여 세포 배양 기술을 활용하는 경우, 개발 초기 단계에서 약물의 생체 적합성 및 신진대사 효과를 확인할 수 있기 때문에 개발의 지속적인 진행 혹은 중단을 판단하는 것에 있어 매우 효과적이며, 동물실험을 대체할 수 있기 때문에 윤리적인 논쟁을 피할 수 있다는 장점을 지니고 있다.

[0004] 세포는 주변 환경에 따라 적응하는 특성이 있기 때문에 동일한 세포 종이라 할지라도 배양 환경에 따라 세포의 접착력, 성장, 이동, 분화 등이 달라질 수 있다. 따라서, 세포 배양의 기본 원리는 생물체내(invivo)의 환경과 최대한 유사한 배양시스템을 제공하여 세포의 본래 기능을 보유하도록 하는 것을 목적으로 한다.

[0005] 이러한 세포 배양 기술은 재료, 전기, 전자, 기계 등 다양한 학문과의 융합을 통하여 한층 더 발전되고 보다 더 진보된 형태로 변모해가고 있는 추세이다.

[0006] 현재까지도 세포 배양 관련 분야에서는 세포 또는 조직의 배양 시에 세포에 인가되는 전기장의 영향 대체로 무시되고 있다. 특히 전원공급장치에 의해 생성되는 인위적인 전기장 외에 접촉대전(마찰대전) 또는 박리대전 등으로 대전 되는 정전하에 의한 전기장의 영향이 간과되고 있다. 하지만 박리, 접촉 등으로 인해 대전 되는 전하

의 전위는 크게 수십 kV에 이르기 때문에, 세포 주위에 강한 전기장을 형성할 수 있다.

[0007] 세포 배양 과정에서 세포 배양 용기는 다음과 같은 요인에 의해 대전 될 수 있다.

[0008] 1) 세포 배양 용기와 용기 포장지와의 접촉 또는 개봉 과정에서의 박리

[0009] 2) 세포 배양 용기와 니트릴 장갑 또는 라텍스 장갑과의 접촉

[0010] 3) 세포 배양 용기와 무균작업대(클린 벤치)와의 접촉

[0011] 4) 세포 배양 용기와 세포 배양기(인큐베이터)와의 접촉

[0012] 5) 그 외의 모든 접촉

[0013] 위와 같은 상황에서의 대전 현상은 접촉하는 물체 사이의 전자친화도 차이에 의해 발생되며 상대적으로 전자친화도가 높은 물체는 -전하로 대전되고 상대적으로 전자친화도가 낮은 물체는 +전하로 대전 된다. 이에 대한 전자친화도의 차이는 아래와 같은 대전열(Triboelectric series)로 정리되어 있는데 세포배양용 장비 및 소모품으로 사용되는 재료들의 전자친화도의 편차가 매우 크기 때문에 쉽게 높은 전위로 대전 될 수 있다.

[0014] 실제로, 세포 배양 용기로 흔히 사용되는 폴리스티렌(Polystyrene, PS)는 니트릴 혹은 라텍스 장갑과의 간단한 접촉에도 쉽게 (-) 수 kV로 대전된다.

[0015] 도 1은 세포배양용기 바닥을 니트릴 장갑으로 마찰하였을 때 세포배양용기의 표면전위 변화를 나타낸 것이다.

[0016] 도 1에 도시된 바와 같이 니트릴 장갑을 착용한 손으로 세포 배양 용기(폴리스티렌)의 바닥을 마찰하였을 때 접촉한 부분의 표면 전위가 최대 -3300V까지 증가한 것을 확인하였다. 이를 통해 세포 배양 용기가 쉽게 대전될 수 있음을 알 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0017] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 10-2069490

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허 10-2208026

(특허문헌 0003) 대한민국 등록특허 10-1612350

(특허문헌 0004) 대한민국 등록특허 10-0532057

발명의 내용

해결하려는 과제

[0018] 따라서 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 실시예에 따르면, 세포 배양 용기에 대전 방지 기능을 부여함으로써 배양 시에 세포 또는 조직에 인가되는 전기장의 영향을 최소화 또는 제거하여 세포증식률을 증대시키는데 그 목적이 있다.

[0019] 본 발명의 실시예에 따르면, 오염 및 세포 손상 없이 현재의 세포 배양 분야에 즉시 적용할 수 있으며, 물리 및 화학적 자극 없이 세포증식률 증가 등의 효과를 기대할 수 있고, 또한, 세포 배양 당시 환경이나 세포 배양 연구원 숙련도와 관계없이 배양 결과의 오차가 최소화된 신뢰성 있는 결과를 얻을 수 있는, 대전방지 세포배양 플랫폼 및 그 제조방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0020] 한편, 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0021] 세포배양 플랫폼으로서, 세포배양용기에 대전방지부를 포함하는 것을 특징으로 하는 대전방지 세포배양 플랫폼으로서 달성될 수 있다.

- [0022] 그리고 상기 대전방지부는, 상기 세포배양용기의 바닥측과 측면외측 중 적어도 어느 하나에 구비되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0023] 또한 상기 대전방지부는, 상기 세포배양용기를 구성하는 수지에 대전방지물질을 첨가하여 구성되며, 상기 대전방지물질은 전도성 물질인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0024] 그리고 상기 대전방지물질은 카본, 전도성고분자, 금속파티클 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0025] 또한 상기 대전방지부는 상기 세포배양용기의 바닥측과 측면외측 중 적어도 어느 하나에 코팅되는 대전방지코팅층인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0026] 그리고 상기 대전방지부는 상기 세포배양용기의 바닥측과 측면외측 중 적어도 어느 하나에 부착되는 대전방지필름인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0027] 또한 상기 세포배양용기의 뚜껑의 외면에 상기 대전방지부가 구비되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 제2목적은 세포배양 플랫폼의 제조방법으로서, 세포배양용기를 제작하기 위한 사출수지 내에 대전방지물질을 첨가하는 단계; 및 금형에 상기 대전방지물질이 첨가된 수지를 주입하여 대전방지 세포배양용기를 제작하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 대전방지 세포배양 플랫폼의 제조방법으로서 달성될 수 있다.
- [0029] 그리고 세포가 직접적으로 접촉하는 내면부는 상기 대전방지물질이 첨가되지 않은 수지를 통해 세포접촉부로 제작한 후, 이중사출을 통해 상기 세포접촉부 외측으로 상기 대전방지물질이 첨가된 수지를 사출하여 외측으로 대전방지부가 형성되도록 하여, 대전방지부와 세포접촉부로 구획된 대전방지 세포배양용기를 제작하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0030] 본 발명의 제3목적은, 세포배양 플랫폼의 제조방법으로서, 세포배양용기를 준비하는 단계; 및 상기 세포배양용기의 바닥면, 측면, 상단면, 세포배양용기 뚜껑 외면 중 적어도 어느 하나에 대전방지물질을 코팅하여 대전방지코팅층을 형성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 대전방지 세포배양 플랫폼의 제조방법으로서 달성될 수 있다.
- [0031] 또한 상기 형성하는 단계는, 스프레이 코팅, 물리적 기상증착, 또는 화학적 기상증착을 통해 대전방지코팅층을 형성하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 제4목적은 세포배양 플랫폼의 제조방법으로서, 세포배양용기를 준비하는 단계; 및 상기 세포배양용기의 바닥면, 측면, 상단면, 세포배양용기 뚜껑 외면 중 적어도 어느 하나에 대전방지물질로 구성되는 대전방지필름을 접착, 부착하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 대전방지 세포배양 플랫폼의 제조방법으로서 달성될 수 있다.
- [0033] 그리고 상기 대전방지필름은, 대전방지 기능을 갖는 고분자 필름 한면의 접착층을 통해 상기 세포배양용기의 바닥면, 측면, 상단면, 세포배양용기 뚜껑 외면 중 적어도 어느 하나에 부착되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0034] 또한 상기 대전방지필름은, 접착층을 갖는 고분자 필름의 반대 표면에 대전방지 용액을 코팅하여 제작되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0035] 본 발명의 제5목적은 세포배양 플랫폼의 제조방법으로서, 세포배양용기를 준비하는 단계; 상기 세포배양용기가 형상맞춤되어 내부에 탈부착되도록 구성되고, 대전방지물질이 사출수지 내에 포함되는 대전방지구조물을 사출성형하여 제작하는 단계; 및 상기 대전방지구조물 내로 상기 세포배양용기를 삽입, 조립하는 단계;을 포함하는 것을 특징으로 하는 대전방지 세포배양 플랫폼의 제조방법으로서 달성될 수 있다.
- [0036] 본 발명의 제2, 제3, 제4, 제5목적에 있어서, 상기 대전방지물질은, 카본, 전도성고분자, 금속파티클, 및 금속 와이어 중 적어도 어느 하나인 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

- [0037] 본 발명의 실시예에 따르면, 세포 배양 용기에 대전 방지 기능을 부여함으로써 배양 시에 세포 또는 조직에 인가되는 전기장의 영향을 최소화 또는 제거하여 세포증식률을 증대시킬 수 있는 효과를 갖는다.
- [0038] 본 발명의 실시예에 따른 대전방지 세포배양 플랫폼 및 그 제조방법에 따르면, 오염 및 세포 손상 없이 현재의 세포 배양 분야에 즉시 적용할 수 있으며, 물리 및 화학적 자극 없이 세포증식률 증가 등의 효과를 기대할 수

있고, 또한, 세포 배양 당시 환경이나 세포 배양 연구원 숙련도와 관계없이 배양 결과의 오차가 최소화된 신뢰성 있는 결과를 얻을 수 있는 장점을 갖는다.

[0039] 한편, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0040] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석 되어서는 아니 된다.

도 1은 세포배양용기 바닥을 니트릴 장갑으로 마찰하였을 때 세포배양용기의 표면전위 변화,

도 2는 표면고유저항, 대전현상, 대전방지목적, 예의 표

도 3은 표면저항율의 산업 일반적인 표,

도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 대전방지 세포배양 플랫폼 및 그 제조방법의 흐름도,

도 5a는 상용 세포배양용기와, 본 발명의 제1실시예에 따라 제조된 대전방지 세포배양용기의 단면도,

도 5b는 본 발명의 제1실시예에 따라 제조된 세포접촉부와 대전방지구가 구획된 대전방지 세포배양용기의 단면도,

도 5c는 본 발명의 제1실시예에 따라 제조된 뚜껑을 갖는 대전방지 세포배양용기의 단면도,

도 6a는 본 발명의 제2실시예에 따라 바닥면에 대전방지구팅층을 갖는 세포배양용기의 단면도,

도 6b는 본 발명의 제2실시예에 따라 바닥면, 측면, 상단면에 대전방지구팅층을 갖는 세포배양용기의 단면도,

도 7a는 본 발명의 제3실시예에 따라 바닥면에 대전방지필름이 부착된 세포배양용기의 단면도,

도 7b는 본 발명의 제3실시예에 따라 바닥면과 측면에 대전방지필름이 부착된 세포배양용기의 단면도,

도 8a는 본 발명의 제4실시예에 따라 대전방지물질을 갖는 수지를 통해 사출성형된 대전방지구조물과, 상용 세포배양용기의 분해단면도,

도 8b는 도 8a에서 대전방지구조물에 상용 세포배양용기가 조립된 상태의 단면도를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041] 이상의 본 발명의 목적들, 다른 목적들, 특징들 및 이점들은 첨부된 도면과 관련된 이하의 바람직한 실시예들을 통해서 쉽게 이해될 것이다. 그러나 본 발명은 여기서 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 오히려, 여기서 소개되는 실시예들은 개시된 내용이 철저하고 완전해질 수 있도록 그리고 통상의 기술자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 제공되는 것이다.

[0042] 본 명세서에서, 어떤 구성요소가 다른 구성요소 상에 있다고 언급되는 경우에 그것은 다른 구성요소 상에 직접 형성될 수 있거나 또는 그들 사이에 제 3의 구성요소가 개재될 수도 있다는 것을 의미한다. 또한 도면들에 있어서, 구성요소들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다.

[0043] 본 명세서에서 기술하는 실시예들은 본 발명의 이상적인 예시도인 단면도 및/또는 평면도들을 참고하여 설명될 것이다. 도면들에 있어서, 막 및 영역들의 두께는 기술적 내용의 효과적인 설명을 위해 과장된 것이다. 따라서 제조 기술 및/또는 허용 오차 등에 의해 예시도의 형태가 변형될 수 있다. 따라서 본 발명의 실시예들은 도시된 특정 형태로 제한되는 것이 아니라 제조 공정에 따라 생성되는 형태의 변화도 포함하는 것이다. 예를 들면, 직각으로 도시된 영역은 라운드지거나 소정 곡률을 가지는 형태일 수 있다. 따라서 도면에서 예시된 영역들은 속성을 가지며, 도면에서 예시된 영역들의 모양은 소자의 영역의 특정 형태를 예시하기 위한 것이며 발명의 범주를 제한하기 위한 것이 아니다. 본 명세서의 다양한 실시예들에서 제1, 제2 등의 용어가 다양한 구성요소들을 기술하기 위해서 사용되었지만, 이들 구성요소들이 이 같은 용어들에 의해서 한정되어서는 안 된다. 이들 용어들은 단지 어느 구성요소를 다른 구성요소와 구별시키기 위해서 사용되었을 뿐이다. 여기에 설명되고 예시되는

실시예들은 그것의 상보적인 실시예들도 포함한다.

- [0044] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다. 명세서에서 사용되는 '포함한다(comprises)' 및/또는 '포함하는(comprising)'은 언급된 구성요소는 하나 이상의 다른 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0045] 아래의 특정 실시예들을 기술하는데 있어서, 여러 가지의 특정적인 내용들은 발명을 더 구체적으로 설명하고 이해를 돕기 위해 작성되었다. 하지만 본 발명을 이해할 수 있을 정도로 이 분야의 지식을 갖고 있는 독자는 이러한 여러 가지의 특정적인 내용들이 없어도 사용될 수 있다는 것을 인지할 수 있다. 어떤 경우에는, 발명을 기술하는 데 있어서 흔히 알려졌으면서 발명과 크게 관련 없는 부분들은 본 발명을 설명하는데 있어 별 이유 없이 혼돈이 오는 것을 막기 위해 기술하지 않음을 미리 언급해 둔다.
- [0047] 이하에서는 본 발명의 실시예에 따른 대전방지 세포배양 플랫폼 및 그 제조방법에 대해 설명하도록 한다.
- [0048] 본 발명의 실시예에 따라 대전방지효과를 얻기 위한 4가지의 방법을 설명하도록 한다.
- [0049] 첫째, 본 발명의 제1실시예로서, 세포배양용기 제작시 용기 제작물질 내에 대전방지물질을 첨가하는 방법이다.
- [0050] 둘째, 본 발명의 제2실시예는, 세포배양용기에 대전방지물질을 코팅하는 방법이다.
- [0051] 셋째, 본 발명의 제3실시예는, 세포배양용기의 외부에 대전방지기능을 갖는 필름, 시트 등을 부착하는 방법이다.
- [0052] 넷째, 본 발명의 제4실시예는, 별도로 대전방지기능을 갖는 구조물을 제작하여, 그 대전방지구조물에 세포배양용기를 조립하는 방법이다.
- [0053] 이러한 제1 내지 제4실시예는 결국 세포배양용기 전체 또는 일부에 표면저항을 낮추기 위한 방법으로, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 일반적으로 물체의 표면저항의 크기에 따라 표면 대전정도가 정해진다고 보편적으로 알려져 있다.
- [0055] 이하에서는 본 발명의 제1실시예에 따른 대전방지 세포배양 플랫폼 및 그 제조방법에 대해 설명하도록 한다.
- [0056] 먼저, 본 발명의 제1실시예는, 세포배양용기 제작 시에 용기 내에 대전방지물질을 첨가하는 것이다. 용기 내에 대전방지 물질을 첨가하는 방법에는 전도성 카본 및 계면활성제 성분의 대전방지제를 첨가한다.
- [0057] 보다 구체적으로 대전방지 기능을 부여하기 위한 사출공정을 위해서는 수지 내에 카본, 전도성 고분자, 금속파티클 등의 전도성물질을 첨가하여 제작하게 된다.
- [0058] 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 대전방지 세포배양 플랫폼 및 그 제조방법의 흐름도를 도시한 것이다.
- [0059] 도 5a는 상용 세포배양용기와, 본 발명의 제1실시예에 따라 제조된 대전방지 세포배양용기(100)의 단면도를 도시한 것이다.
- [0060] 먼저, 통상의 세포배양용기를 사출성형하기 위한 수지를 준비하고(S1), 이러한 사출성형 수지 내에 카본, 전도성 고분자, 금속파티클 등의 전도성물질을 첨가한다(S2).
- [0061] 그리고 사출금형에 전도성물질이 첨가된 용융수지를 주입 후(S3), 냉각, 탈형하여 대전방지 세포배양용기(100)를 제작하게 된다(S4).
- [0062] 또한 본 발명의 제1실시예에서는, 세포독성과 제작원가 등을 고려하여 구획별로 다른 성질의 수지를 이용하는 이중사출 방식으로 제작되어 질 수 있다.
- [0063] 도 5b는 본 발명의 제1실시예에 따라 제조된 세포접촉부와 대전방지부가 구획된 대전방지 세포배양용기의 단면도를 도시한 것이다.
- [0064] 도 5b에 도시된 바와 같이, 세포와 직접접촉하는 용기내부구획은 세포에 대한 독성이 없고 저렴한 폴리스티렌(PS) 또는 폴리프로필렌(PP) 수지를 사용하고, 많은 접촉이 발생하는 용기 외부 구획측에는 전도성 물질을 첨가한 수지를 사용함으로써, 세포접촉부(30)과 대전방지부(40)로 구획된 대전방지 세포배양용기를 제작할 수 있다.

- [0065] 따라서 세포배양용기 외부 구획의 대전방지부(40)는 낮은 표면 저항에 의해 대전이 발생하지 않거나 발생하더라도 짧은 시간 안에 감쇠하게 된다. 또한 인큐베이터나 클린벤치의 금속판 위에 올려질 경우 대전방지부(40)의 전도성에 의해 세포배양용기가 접지되게 되므로 더욱 확실한 대전 방지가 가능해진다.
- [0066] 도 5c는 본 발명의 제1실시예에 따라 제조된 뚜껑을 갖는 대전방지 세포배양용기의 단면도를 도시한 것이다.
- [0067] 도 5c에 도시된 바와 같이, 세포배양용기의 뚜껑(2) 또한 대전방지부(40)를 적용함으로써 세포배양용기를 층층이 쌓아서 배양을 하는 경우에도 세포배양용기와 뚜껑(2)의 대전방지부(40)가 전기적으로 연결되어 모든 세포배양용기가 접지될 수 있게 된다.
- [0069] 이하에서는 본 발명의 제2실시예에 따른 대전방지 세포배양플랫폼에 대해 설명하도록 한다.
- [0070] 본 발명의 제2실시예에서는 상용 세포배양용기(1)에 대전방지 코팅을 하는 방법이다. 대전방지코팅의 경우 전도성 고분자, 금속, 대전방지제 등을 코팅할 수 있다.
- [0071] 도 6a는 본 발명의 제2실시예에 따라 바닥면에 대전방지코팅층을 갖는 세포배양용기(100)의 단면도를 도시한 것이다. 도 6b는 본 발명의 제2실시예에 따라 바닥면, 측면, 상단면에 대전방지코팅층을 갖는 세포배양용기(100)의 단면도를 도시한 것이다.
- [0072] 본 발명의 제2실시예에 따른 코팅에 의한 대전방지 방법 또한 전도성 고분자, 금속 파티클 등 전도성 물질을 세포배양용기의 바닥면 또는 외부면에 코팅하여 대전방지코팅층(50)을 형성함으로써 세포배양용기의 외부 표면저항을 줄이는 것이다.
- [0073] 세포배양용기를 코팅하는 방법으로는 스프레이코팅, 물리적 기상증착(Physical Vapor Deposition), 화학적 기상증착(Cheical Vapor Deposition) 등이 적용될 수 있다.
- [0074] 스프레이 코팅은 액체 형태의 대전 방지(전도성) 용액을 분사함으로써 용기 외부에 코팅을 진행하게 된다.
- [0075] 물리적 기상 증착은 증착하고자 하는 재료를 열 또는 압력을 가하여 증착하는 방법이며, 이온 빔 증착, 전자빔 증착, 스퍼터링(Sputtering) 등이 적용될 수 있다.
- [0076] 화학적 기상 증착(Cheical Vapor Deposition) 증착하고자 하는 재료를 열분해, 광분해, 산화환원반응 등의 화학적 반응으로 증착하는 방법에 해당한다.
- [0078] 본 발명의 제3실시예는, 상용 세포배양용기의 외부에 대전방지기능을 갖는 필름, 시트 등을 부착하는 방법이다. 대전방지기능을 지닌 필름, 시트의 경우 전도성 고분자 필름, 금속시트 등이 있다.
- [0079] 도 7a는 본 발명의 제3실시예에 따라 바닥면에 대전방지필름이 부착된 세포배양용기(100)의 단면도를 도시한 것이다. 도 7b는 본 발명의 제3실시예에 따라 바닥면과 측면에 대전방지필름이 부착된 세포배양용기(100)의 단면도를 도시한 것이다.
- [0080] 앞서 언급한 제1, 제2실시예에 따른 사출과 코팅은 배양용기 제작 과정에서 수행되어야 하는 공정이지만 제3실시예, 후에 설명될 제4실시예에서는, 부착에 의한 대전방지 기능을 갖는 것으로, 사용자가 세포배양용기를 사용하는 시점에서 대전 방지 기능을 지닌 필름을 용기에 부착함으로써 적용될 수 있다.
- [0081] 대전 방지 기능을 지닌 고분자 필름(60)은 앞서 언급한 다양한 코팅공정에 의해 제작될 수 있으며, 고분자 필름의 한 면의 위치된 접착층을 이용하여 세포배양용기의 외부(바닥면, 측면)과 뚜껑(2)의 외부에 간단히 부착될 수 있다.
- [0082] 그 외에도 필름류의 표면에 대전 방지(전도성) 용액 (예: 은나노 와이어 용액)을 코팅하는 방법으로는 스핀 코팅, 딥 코팅, 솔루션 코팅 등이 가능하다.
- [0084] 본 발명의 제4실시예는 상용 세포배양용기를 대전방지 구조물에 조립하는 방식이다. 본 발명의 제4실시예 역시 제3실시예와 같이 상용 세포배양용기를 그대로 사용할 수 있다. 즉, 대전 방지 기능을 지닌 구조물(70)을 사출 등을 통해 제작 한 뒤 상용 세포배양용기(1)에 조립하여 반 영구적인 사용이 가능할 수 있다.

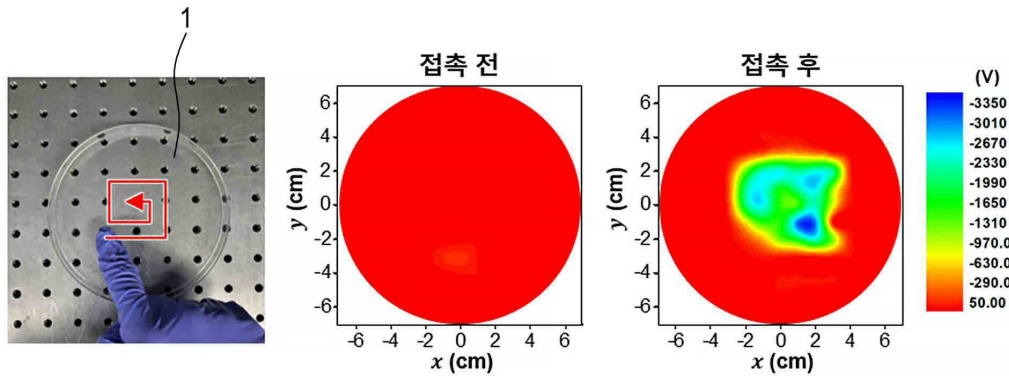
- [0085] 도 8a는 본 발명의 제4실시예에 따라 대전방지물질을 갖는 수지를 통해 사출성형된 대전방지구조물과, 상용 세포배양용기의 분해단면도를 도시한 것이다. 도 8b는 도 8a에서 대전방지구조물에 상용 세포배양용기가 조립된 상태의 단면도를 도시한 것이다.
- [0087] 도 9는 세포 배양시 배양용기 종류에 따른 Hep G2 세포의 세포증식률 그래프를 도시한 것이다. 즉, 세포 배양 과정에서의 정전기장의 영향에 관한 실험 결과이다.
- [0088] 도 9에 도시된 바와 같이, 세포 배양 시에 전기장 여부에 따른 Hep G2 세포의 증식률에 관한 결과를 보면, 일반 용기 군은 기존의 세포 배양 방법의 경우(다양한 접촉에 의한 대전이 발생하는 경우)이고, 대전 방지 용기 군은 본 발명의 실시예에 따라 세포 배양 용기에 대전 방지 처리를 한 경우, + 및 - 전하 극대화 용기 군은 각각 인위적으로 +전하와 -전하에 의한 전기장을 형성하도록 한 경우이다.
- [0089] 각각에 대한 세포 배양 결과, Non-treated dish(표면처리가 되어 있지 않은 일반 세포 배양 용기)에서 대전 방지 용기 군의 세포 증식 속도가 가장 높았으며, + 및 - 전하 극대화 용기 군은 일반 용기 군보다 세포 증식 속도가 낮았다.
- [0090] 이로써 세포 배양 용기에 대전 되는 전하에 의한 전기장의 영향이 세포 배양에 유의미한 영향을 주고 있음을 확인할 수 있으며 이러한 실험적인 오차를 줄이고 (세포 증식 속도 등이) 향상된 결과를 얻기 위해서는 대전 방지 처리를 통해 전기장의 영향을 최소화할 필요가 있음을 알 수 있다.
- [0091] 따라서 앞서 언급한 본 발명의 실시예에 따라 대전방지 기능이 부여된 세포배양용기를 적용하게 되면 물리 및 화학적 자극 없이 세포증식률 증가 등의 효과를 기대할 수 있고, 또한, 세포 배양 당시 환경이나 세포 배양 연구원 숙련도와 관계없이 배양 결과의 오차가 최소화된 신뢰성 있는 결과를 얻을 수 있게 된다.
- [0093] 또한, 상기와 같이 설명된 장치 및 방법은 상기 설명된 실시예들의 구성과 방법이 한정되게 적용될 수 있는 것이 아니라, 상기 실시예들은 다양한 변형이 이루어질 수 있도록 각 실시예들의 전부 또는 일부가 선택적으로 조합되어 구성될 수도 있다.

부호의 설명

- [0094] 1: 상용 세포배양용기
30: 세포접촉부
40: 대전방지부
50: 대전방지코팅층
60: 대전방지필름
70: 대전방지구조물
100: 대전방지 세포배양용기

도면

도면1



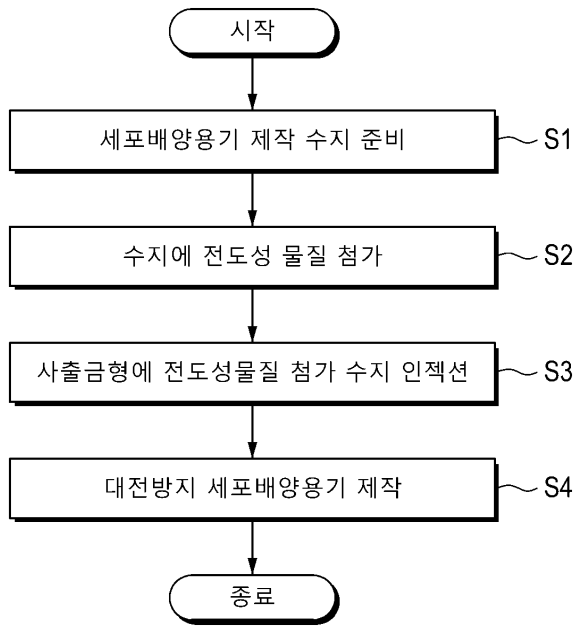
도면2

표면고유저항	대전 현상	목적	예
$10^{13} \Omega \cdot \text{cm}$	대전하 축적	절연	절연재료
$10^{12} \sim 10^{13}$	대전함	정적 상태 장애방지	먼지 방지
$10^{10} \sim 10^{12}$	대전 후 감쇠	동적 상태 장애방지	필름, 섬유제조
$10^8 \sim 10^{10}$	대전하지 않음	대전방지	IC 패키지
$10^7 \sim 10^8$	대전하지 않음	전도성 부가	정전기록용

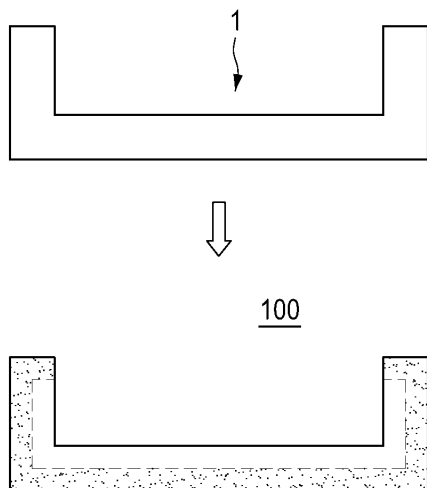
도면3

표면저항율의 지표 (Ω)	
10^3	Conductive zone (전도, 통전구역)
10^4	
10^5	
10^6	Static Dissipative zone (정전기 분산구역)
10^7	
10^8	
10^9	
10^{10}	
10^{11}	
10^{12}	Insulative zone (절연구역)
10^{13}	
산업 일반적인 지표	

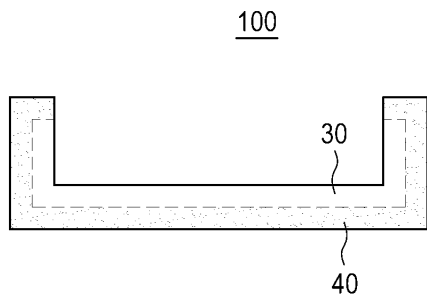
도면4



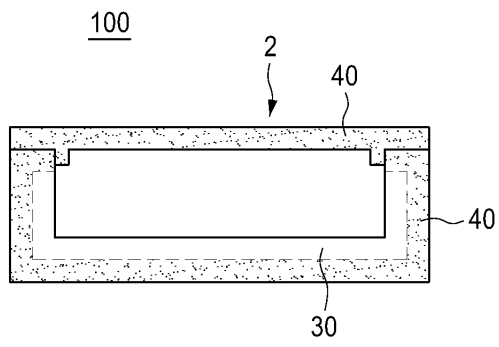
도면5a



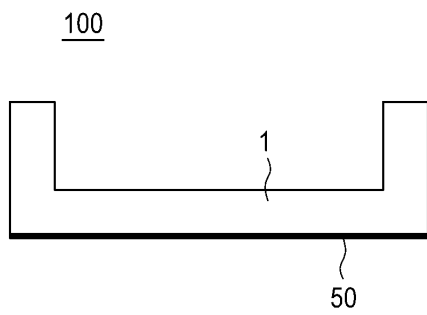
도면5b



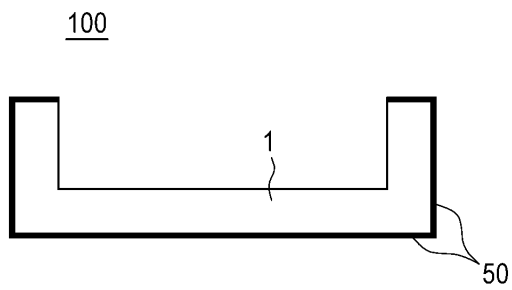
도면5c



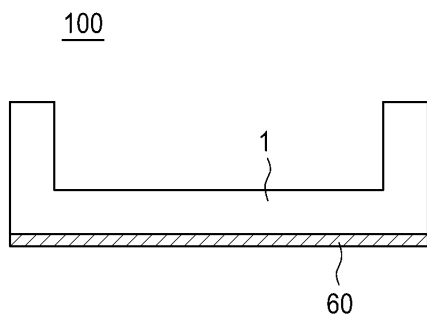
도면6a



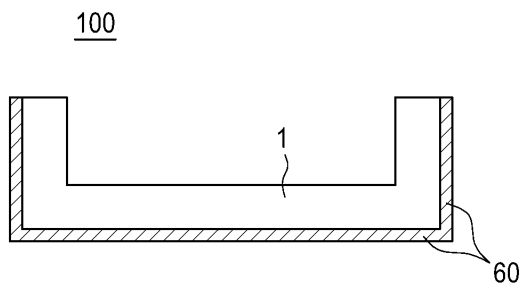
도면6b



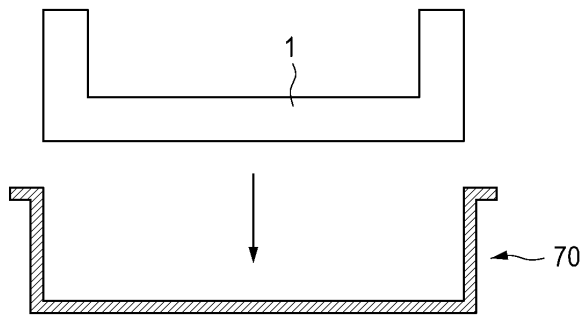
도면7a



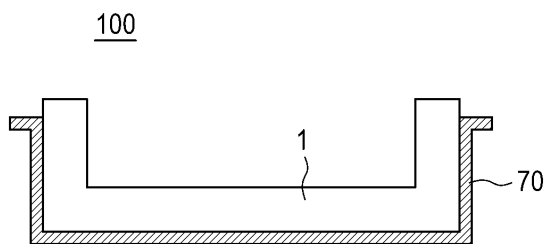
도면7b



도면8a



도면8b



도면9

