



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0008824
(43) 공개일자 2018년01월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 1/28 (2006.01) B01F 13/08 (2006.01)
G01N 21/17 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01N 1/286 (2013.01)
B01F 13/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0003538(분할)
(22) 출원일자 2018년01월10일
심사청구일자 2018년01월10일
(62) 원출원 특허 10-2016-0077776
원출원일자 2016년06월22일
심사청구일자 2016년06월22일

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
김정호
서울특별시 용산구 이촌로2가길 122 105-404(이촌동, 대림아파트)
박현국
서울특별시 동대문구 무학로34길 8 119-21 (용두동)
(74) 대리인
임상엽, 권정기

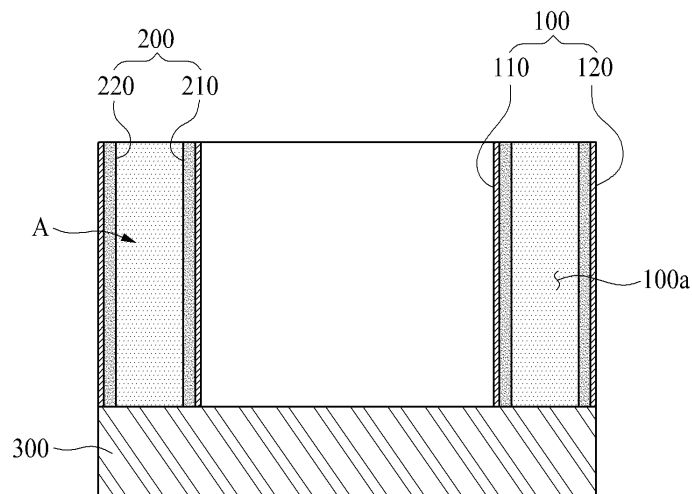
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 원심교반기 및 이를 이용한 원심교반 측정장치

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 원심교반기는 내벽 및 상기 내벽을 둘러싸도록 배치되어 상기 내벽과 사이에 유체가 수용되는 수용공간을 형성하는 외벽을 포함하는 수용부, 상기 수용공간을 향해 전기장을 생성하는 전기장 발생부 및 상기 수용공간을 향해 자기장을 생성하는 자기장 발생부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G01N 21/1717 (2013.01)
B01F 2215/0037 (2013.01)
G01N 2001/2866 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2015R1D1A1A01060863
 부처명 미래창조과학부
 연구관리전문기관 한국연구재단
 연구사업명 기본연구지원사업
 연구과제명 혈액 접촉 의료기기의 혈전 생성 모델링 및 시뮬레이션
 기 여 율 50/100
 주관기관 경희대학교
 연구기간 2015.10.01 ~ 2019.09.30

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2015R1A5A1037656
 부처명 미래창조과학부
 연구관리전문기관 한국연구재단
 연구사업명 선도연구센터지원사업
 연구과제명 최소침습 정밀표적치료 연구센터
 기 여 율 50/100
 주관기관 경희대학교
 연구기간 2015.08.01 ~ 2022.02.28

명세서

청구범위

청구항 1

내벽 및 상기 내벽을 둘러싸도록 배치되어 상기 내벽과 사이에 유체가 수용되는 수용공간을 형성하는 외벽을 포함하는 수용부;

상기 수용공간을 향해 전기장을 생성하는 전기장 발생부; 및

상기 수용공간을 향해 자기장을 생성하는 자기장 발생부;

를 포함하고,

상기 수용부의 상기 내벽은 상기 외벽에 비해 길이가 짧게 형성되며, 상기 외벽에 의하여 상기 수용공간과 연통되는 보조수용공간이 형성되는 원심형 교반기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전기장 발생부는,

상기 보조수용공간의 바닥에 구비되며, 상기 보조수용공간의 중심으로부터 외측으로 이격 배치되는 제3전극 및 제4전극을 더 포함하는 원심교반기.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 전기장 발생부는,

상기 수용부의 상기 내벽에 구비되는 제1전극 및 상기 수용부의 상기 외벽에 구비되는 제2전극을 포함하며,

상기 제1전극 또는 상기 제2전극 중 적어도 어느 하나는 복수 개가 일정 거리 이격되게 배치되는 원심교반기.

청구항 4

제1항에 따른 원심교반기를 이용한 원심교반 측정장치에 있어서,

상기 수용부의 외부에 배치되며, 상기 수용공간을 향해 빛을 조사하는 발광부; 및

상기 수용부의 중공의 중심에 위치하며, 상기 발광부에서 조사한 상기 빛을 수광하는 수광부;

를 포함하는 원심교반 측정장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 원심교반기 및 이를 이용한 원심교반 측정장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 로렌츠 힘을 이용하여 유체가 원심을 중심으로 회전하며 교반되도록 하는 원심교반기 및 이를 이용한 원심교반 측정장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 들어 마이크로 토탈 분석 시스템(Micro Total Analysis System), 랩온어칩(lab-on-a-chip), 임상 진단(clinical diagnostics) 등의 여러 분야에서 미세유체역학 시스템(microfluidic systems)의 많은 적용 사례들이 보고되고 있다.

[0003] 이러한 시스템들은 예를 들어 적혈구 변형능(deformability) 및 응집(aggregation)을 측정하거나 혈소판의 기능

및 약물반응 또는 시약의 교반에 사용될 수 있다.

- [0004] 혈소판 검사는 주로 선천성 혈소판기능이상이나 수술 전 선별검사나 혈소판의 수적 이상이 없는 출혈성 질환에서 선천성 혹은 후천성 혈소판 기능이상에 의한 출혈성 질환을 감별하는 데 중요한 검사이다.
- [0005] 최근에는 심혈관 및 뇌혈관 질환의 치료 및 예방에 사용되는 항혈소판 약제의 선택과정에 있어서 환자에 적합한 올바른 약제 선택을 위한 검사 및 약제의 장기간 복용으로 인한 출혈성 경향의 증가나 약제의 내성에 대한 검사를 위해서도 많이 이용되고 있다.
- [0006] 기존 상업용 적혈구 변형능 또는 응집을 측정하기 위해서 많은 양의 혈액 샘플을 필요하거나 검사자 숙련도가 필요하다. 상업용 혈소판 검사도 많은 양의 혈액 샘플을 필요하며 고비용 검사가 요구된다.
- [0007] 선행문헌(대한민국 공개특허 제10-2014-0009607호)에서는 회전 구동부 즉 모터와 같은 동력을 이용하여 미세유동장치에 수용된 혈액을 교반하는 내용이 개시되어 있다.
- [0008] 다만, 이와 같이 모터를 사용하여 혈액을 교반할 경우 미세유동장치 내부에서 모터와 가까운 위치에 있는 혈액과 모터와 멀리 떨어진 위치에 있는 혈액의 회전속도가 다를 수 있다.
- [0009] 따라서, 모터를 이용하여 혈액을 교반하여 각종 측정을 진행할 경우 측정 결과의 정확도가 떨어지는 문제점이 있을 수 있다. 이에 따라, 혈액을 보다 균일하고 원활하게 교반할 수 있는 교반기가 필요할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0010] (특허문헌 0001) 대한민국공개특허 제10-2014-0009607호 (등록일:2014.01.23)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 로렌츠 힘을 이용하여 유체가 균일하게 교반되도록 하는 원심교반기 및 이를 이용한 원심교반 측정장치를 제공하고자 한다.
- [0012] 본 발명의 과제는 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않는 또 다른 과제는 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 본 발명의 일측면에 따르면 내벽 및 상기 내벽을 둘러싸도록 배치되어 상기 내벽과 사이에 유체가 수용되는 수용공간을 형성하는 외벽을 포함하는 수용부, 상기 수용공간을 향해 전기장을 생성하는 전기장 발생부 및 상기 수용공간을 향해 자기장을 생성하는 자기장 발생부를 포함하는 원심교반기가 제공된다.
- [0014] 또한, 상기 전기장 발생부는 상기 수용부의 상기 내벽에 구비되는 제1전극 및 상기 수용부의 상기 외벽에 구비되는 제2전극을 포함할 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 제1전극 및 상기 제2전극은 서로 대향되게 배치될 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 제1전극은 복수 개가 상기 내벽의 원주방향으로 일정 거리 이격되어 배치될 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 제2전극은 복수 개가 상기 외벽의 원주방향으로 일정 거리 이격되어 배치될 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 제1전극은 복수 개가 상기 내벽의 상하방향으로 일정 거리 이격되어 배치될 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 제2전극은 복수 개가 상기 외벽의 상하방향으로 일정 거리 이격되어 배치될 수 있다.
- [0020] 또한, 상기 수용부의 상기 내벽은 상기 외벽에 비해 길이가 짧게 형성되며, 상기 외벽에 의하여 상기 수용공간과 연통되는 보조수용공간이 형성될 수 있다.
- [0021] 또한, 상기 전기장 발생부는 상기 보조수용공간에 구비되며, 상기 보조수용공간의 중심으로부터 외측으로 이격 배치되는 제3전극 및 제4전극을 더 포함할 수 있다.

[0022] 또한, 상기 제3전극 및 상기 제4전극은 곡선 스트립형상인 것을 특징으로 할 수 있다.

[0023] 본 발명의 다른 측면에 따르면 본 발명의 일측면에 따른 원심교반기를 이용한 원심교반 측정장치는 상기 수용부의 외부에 배치되며, 상기 수용공간을 향해 빛을 조사하는 발광부 및 상기 수용부의 중공의 중심에 위치하며, 상기 발광부에서 조사한 상기 빛을 수광하는 수광부를 포함한다.

발명의 효과

[0024] 본 발명의 실시예에 따른 원심교반기 및 이를 이용한 원심교반 측정장치는 다음과 같은 효과가 있다.

[0025] 첫째, 전기장 발생부의 전극을 다양하게 배치하여 다양한 방향으로 로렌츠 힘을 형성함으로써 유체를 균일하게 교반할 수 있다.

[0026] 둘째, 유체가 수용부의 중심을 중심으로 회전하도록 함으로써 유체를 균일하게 교반할 수 있다.

[0027] 본 발명의 효과들은 상기 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0028] 도 1 및 도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 원심교반기를 나타내는 단면도 및 사시도이다.

도 3은 본 발명의 제1실시예에 따른 원심교반기의 유체 흐름을 나타내는 평면도 및 단면도이다.

도 4는 본 발명의 제2실시예에 따른 원심교반기의 유체 흐름을 나타내는 평면도 및 단면도이다.

도 5는 본 발명의 제3실시예에 따른 원심교반기의 유체 흐름을 나타내는 평면도 및 단면도이다.

도 6은 본 발명의 제4실시예에 따른 원심교반기의 유체 흐름을 나타내는 평면도 및 단면도이다.

도 7 및 도 8은 본 발명의 제5실시예 및 제6실시예에 따른 원심교반기를 나타내는 단면도이다.

도 9 및 도 10은 본 발명의 제7실시예에 따른 원심교반기를 나타내는 단면도 및 사시도이다.

도 11 및 도 12는 본 발명의 제8실시예 및 제9실시예에 따른 원심교반기를 나타내는 사시도이다. 그리고,

도 13은 본 발명의 원심교반기를 이용한 원심교반 측정장치를 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0029] 이하 본 발명의 실시예에 대하여 첨부한 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다. 다만, 첨부된 도면은 본 발명의 내용을 보다 쉽게 개시하기 위하여 설명되는 것일 뿐, 본 발명의 범위가 첨부된 도면의 범위로 한정되는 것이 아님은 이 기술분야의 통상의 지식을 가진 자라면 용이하게 알 수 있을 것이다.

[0030] 본 발명은 유체가 로렌츠 힘(Lorentz force)에 의하여 유동하여 원활하게 교반되도록 하기 위한 원심교반기 및 이를 이용한 원심교반 측정장치에 관한 것이다.

[0031] 여기서 유체는 측정하려는 혈액 샘플과 전기전도성 유체의 혼합유체일 수 있다. 전기전도성 유체는 Phosphate buffer solution (PBS)과 같은 전해질이 사용될 수 있다.

[0032] 이러한 전기전도성 유체는 유체 내에서 전류가 원활하게 전도되도록 할 수 있다. 따라서, 유체가 로렌츠 힘의 작용하에 원활하게 교반되도록 할 수 있다.

[0033] 구체적으로, 도 1 및 도 2를 참조하여 보면, 본 발명의 제1실시예에 따른 원심교반기는 수용부(100), 전기장 발생부(200) 및 자기장 발생부(300)를 포함한다.

[0034] 수용부(100)는 내벽(110) 및 외벽(120)을 둘러싸도록 배치되어 내벽(110)과 사이에 유체(A)가 수용되는 수용공간(100a)을 형성하는 외벽(120)을 포함할 수 있다.

[0035] 이 때, 수용부(100)는 중공형태로 형성될 수 있으며, 내벽(110)과 외벽(120)은 수용부(100)의 중심을 둘러싸는 원기둥 모양으로 형성될 수 있다.

[0036] 따라서, 내벽(110)과 외벽(120) 사이의 수용공간(100a)에 수용된 유체(A)는 수용부(100)의 중심을 중심으로 회전하며 교반될 수 있다.

- [0037] 수용부(100)가 원기둥 모양으로 형성된 것은 유체의 원활한 흐름을 위한 것이며, 원기둥 모양에 제한되는 것은 아니다.
- [0038] 전기장 발생부(200)는 수용공간(100a)을 향해 전기장(F1)을 생성할 수 있다.
- [0039] 또한, 전기장 발생부(200)는 수용부(100)의 내벽(110)에 구비되는 제1전극(210) 및 수용부(100)의 외벽(120)에 구비되는 제2전극(220)을 포함할 수 있다.
- [0040] 제1전극(210)은 내벽(110)의 외주면에 결합될 수 있고, 제2전극(220)은 외벽(120)의 내주면에 결합될 수 있다.
- [0041] 또한, 제1전극(210)과 제2전극(220)에 인가되는 전압 크기가 다를 수 있다. 따라서, 제1전극(210)과 제2전극(220) 사이의 전압차에 의하여 전류흐름이 생성되고, 이에 따라 전기장(F1)이 생성될 수 있다.
- [0042] 자기장 발생부(300)는 수용공간(100a)을 향해 자기장(F2)을 생성할 수 있다.
- [0043] 본 발명에서 자기장 발생부(300)는 수용부(100)의 저면에 구비되며, 수용공간(100a)을 향해 상하방향으로 자기장(F2)을 생성할 수 있다.
- [0044] 이는 전기장 발생부(200)에서 생성한 전기장(F1)에 수직방향으로 자기장(F2)을 생성하기 위한 것으로, 전기장 발생부(200)에서 생성된 전기장(F1)의 방향에 따라 자기장 발생부(300)의 설치 위치 역시 가변될 수 있다.
- [0045] 이와 같이, 수용공간(100a)에 수용된 유체에는 전기장 발생부(200)에서 생성된 전기장(F1)과 자기장 발생부(300)에서 생성된 자기장(F2)이 동시에 작용하게 되며, 이에 따라 수용공간(100a)에 로렌츠 힘(F3)이 생성될 수 있다.
- [0046] 따라서, 앞서 설명한 내용과 같이, 유체(A)에 혼합되어 있는 전기전도성 유체가 로렌츠 힘(F3)에 의하여 유동함에 따라 유체(A)에 포함된 혈액이 원활하게 유동하며 교반될 수 있다.
- [0047] 이하 도 3 내지 도 8을 참조하여, 전기장 발생부(200)에 포함된 제1전극(210)과 제2전극(220)의 배치에 따른 로렌츠 힘(F3)의 변화 및 유체(A)의 흐름에 대하여 살펴본다.
- [0048] 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 원심교반기의 전기장 발생부(200)는 수용부(100)의 내벽(110)과 외벽(120) 전체를 감싸도록 형성될 수 있다.
- [0049] 이 때, 전기장(F1)과 자기장(F2)에 의하여 로렌츠 힘(F3)이 원주 방향(X)으로 생성될 수 있다. 따라서, 유체(A)가 수용부(100)의 원주방향(X)으로 회전하며 교반될 수 있다.
- [0050] 한편, 본 발명의 전기장 발생부(200)의 제1전극(210)은 복수 개가 내벽(110)의 원주방향(X)으로 일정 거리 이격되어 배치될 수 있다.
- [0051] 또한, 제2전극(220)은 복수 개가 외벽(120)의 원주방향(X)으로 일정 거리 이격되어 배치될 수 있다.
- [0052] 따라서, 제1전극(210)과 제2전극(220)의 배치 각도에 따라 전기장(F1)의 방향 및 로렌츠 힘(F3)의 방향이 다르게 형성될 수 있다.
- [0053] 구체적으로 도 4 내지 도 6을 참조하여 살펴본다.
- [0054] 우선, 도 4에 도시된 바와 같이, 제1전극(210)과 제2전극(220)은 수용부(100)의 원주방향(X)으로 일정거리 이격되어 배치됨과 동시에 제1전극(210) 및 제2전극(220)은 서로 대향되게 배치될 수 있다.
- [0055] 이 때, 전기장(F1)은 제2전극(220)으로부터 제1전극(210)을 향할 수 있으며, 자기장 발생부(300)에서 생성된 자기장(F2)과 함께 원주방향(X)의 로렌츠 힘(F3)을 생성할 수 있다.
- [0056] 따라서, 로렌츠 힘(F3)의 작용하에 유체가 수용부(100)의 원주방향(X)을 따라 유동할 수 있다.
- [0057] 한편, 도 5에 도시된 바와 같이, 제2전극(220)만 원주방향(X)으로 복수 개가 이격되게 배치될 경우 제2전극(220)의 이격된 공간에서의 유체의 흐름은 제1전극(210)과 제2전극(220)이 대향되는 공간에서의 유체의 흐름과 다를 수 있다.
- [0058] 즉, 생성되는 로렌츠 힘(F3)의 방향이 다를 수 있다. 따라서, 제2전극(220)의 이격 거리는 수용공간(100a)에서 유체가 전체적으로 원주방향(X)을 따라 흐를 수 있는 범위의 이격 거리로 배치될 수 있다.
- [0059] 또한, 도 6에 도시된 바와 같이, 제1전극(210)과 제2전극(220)은 각각 복수 개가 내벽(110) 및 외벽(120)의 원

주방향(X)으로 이격 배치되고, 서로 대향되지 않게 배치될 수 있다.

- [0060] 이 때, 제1전극(210)과 제2전극(220)에 의하여 생성된 로렌츠 힘(F3)은 도 5에 도시된 실시예에서 제1전극(210)과 제2전극(220)에 의하여 생성된 로렌츠 힘(F3)에 비해 수용부(100)의 외벽(120)을 향해 더 경사지게 형성될 수 있다.
- [0061] 뿐만 아니라, 수용부(100)의 내벽(110)을 향해 경사지게 형성되는 로렌츠 힘(F3)도 생성될 수 있다.
- [0062] 따라서, 제1전극(210)과 제2전극(220)이 서로 대향되지 않게 형성될 경우 유체는 수용부(100)의 내벽(110) 또는 외벽(120)에 부딪히면서 교반됨과 동시에 수용부(100)의 원주방향(X)을 따라 회전할 수 있다.
- [0063] 이에 따라, 유체의 교반이 더 균일하고 원활하게 이루어질 수 있다.
- [0064] 한편, 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 제1전극(210)은 복수 개가 내벽(110)의 상하방향(Y)으로 일정 거리 이격되어 배치될 수 있다.
- [0065] 또는 제2전극(220)이 복수 개가 외벽(120)의 상하방향(Y)으로 일정 거리 이격되어 배치될 수 있다.
- [0066] 즉, 제1전극(210)과 제2전극(220)이 수용부(100)의 원주방향(X)이 아닌 상하방향(Y)으로 이격되게 배치될 경우 원주방향(X)으로 이격되게 배치될 경우에 비해 수용부(100)를 향해 생성되는 전기장(F1)의 방향 또는 세기가 다를 수 있다.
- [0067] 따라서, 유체에 작용되는 로렌츠 힘(F3)의 방향 및 세기가 다를 수 있다. 즉, 유체가 원주방향(X) 뿐만 아니라 상하방향(Y)으로도 유동할 수 있다.
- [0068] 따라서, 유체가 원주방향(X) 및 상하방향(Y)으로 유동하며 균일하게 교반될 수 있다.
- [0069] 한편, 본 발명의 제7실시예에 따른 원심교반기는 앞서 설명한 본 발명의 제1실시예에 따른 원심교반기와 같이, 수용부(100), 전기장 발생부(200) 및 자기장 발생부(300)를 포함한다.
- [0070] 다만, 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 수용부(100)의 내벽(110)은 외벽(120)에 비해 길이가 짧게 형성되며, 외벽(120)에 의하여 수용공간(100a)과 연통되는 보조수용공간(100b)이 형성될 수 있다.
- [0071] 또한, 본 발명에서는 보조수용공간(100b)에 수용된 유체를 더 원활하게 교반시키기 위하여 전기장 발생부(200)가 제3전극(230) 및 제4전극(240)을 더 포함할 수 있다.
- [0072] 제3전극(230)과 제4전극(240)은 보조수용공간(100b)에 구비되며, 보조수용공간(100b)의 중심으로부터 외측으로 이격 배치될 수 있다.
- [0073] 구체적으로, 도 11 및 도 12를 참조하여 보면, 제3전극(230)과 제4전극(240)은 보조수용공간(100b)의 바닥에 구비되며 수용부(100)의 원기둥 형상에 따라 제3전극(230) 및 제4전극(240)은 곡선 스트립형상인 것을 특징으로 한다.
- [0074] 이 때, 제3전극(230)과 제4전극(240) 사이의 전압차에 의하여 보조수용공간(100b)에 전기장(F1)이 생성될 수 있다. 이러한 전기장(F1)의 방향은 수용부(100)에 구비된 제1전극(210)과 제2전극(220)에 의하여 생성된 전기장(F1)과 다른 방향으로 형성될 수 있다.
- [0075] 한편, 자기장 발생부(300)에서 생성된 자기장(F2)과 제3전극(230) 및 제4전극(240)에 의하여 생성된 전기장(F1)에 의하여 보조수용공간(100b)에도 로렌츠 힘(F3)이 생성되며, 보조수용공간(100b)에 수용된 유체는 로렌츠 힘(F3)에 의하여 유동하며 교반될 수 있다.
- [0076] 또한, 제3전극(230)과 제4전극(240)의 배치구조에 따라 보조수용공간(100)에 수용된 유체는 수용부(100)의 원주방향(X)으로 회전함과 동시에 보조수용공간(100b)의 상하방향(Y)으로 유동하며 교반될 수 있다.
- [0077] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 원심교반기는 전기장 발생부(200)의 다양한 배치에 따라 전기장(F1)이 다양한 방향으로 생성되게 함으로써 유체가 단순히 원주방향(X)으로 회전하는 것이 아니라 원주방향(X)으로 회전함과 동시에 균일하게 교반되도록 할 수 있다.
- [0078] 한편, 도 13은 본 발명의 원심교반기를 이용한 원심교반 측정장치를 나타내는 단면도이다.
- [0079] 본 발명의 실시예에 따른 원심교반 측정장치는 유체를 측정하기 위한 장치로서 앞서 설명한 원심교반기의 수용부(100), 전기장 발생부(200) 및 자기장 발생부(300) 외에 발광부(400)와 수광부(450)를 포함한다.

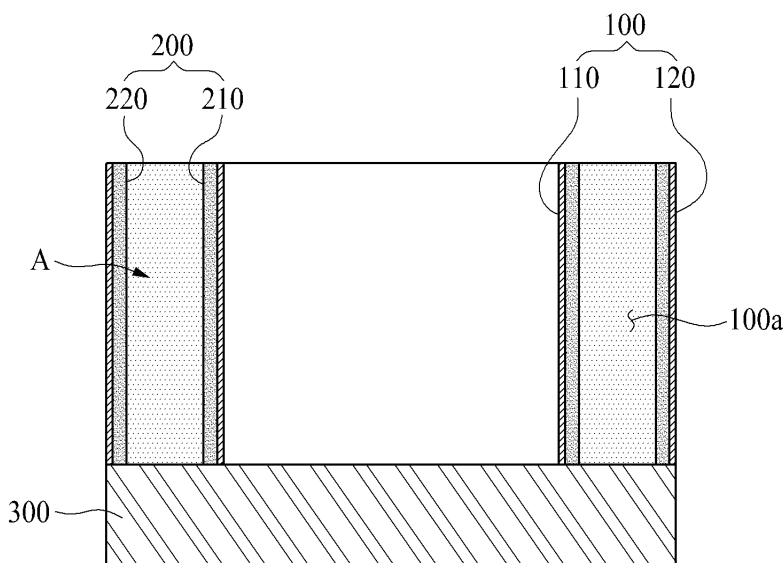
- [0080] 발광부(400)는 수용부(100)의 외부에 배치되며, 수용공간(100a)을 향해 빛을 조사할 수 있다.
- [0081] 수광부(450)는 수용부(100)의 중공의 중심에 위치하며, 발광부(400)에서 조사한 빛을 수광할 수 있다.
- [0082] 이와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 원심교반기를 이용하여 유체를 교반한 후 발광부(400)를 사용하여 유체에 빛을 조사하면 빛이 수용부(100)의 외벽(120), 유체 및 내벽(110)을 통과하여 수광부(450)에 의하여 수광될 수 있다.
- [0083] 수광부(450)를 통해 수광된 빛을 분석하면 유체의 변화 예를 들어 적혈구 응집을 등에 대한 결과를 얻을 수 있다.
- [0084] 이상과 같이 본 발명에 따른 실시예를 살펴보았으며, 앞서 설명된 실시예 이외에도 본 발명이 그 취지나 범주에서 벗어남이 없이 다른 특정 형태로 구체화 될 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

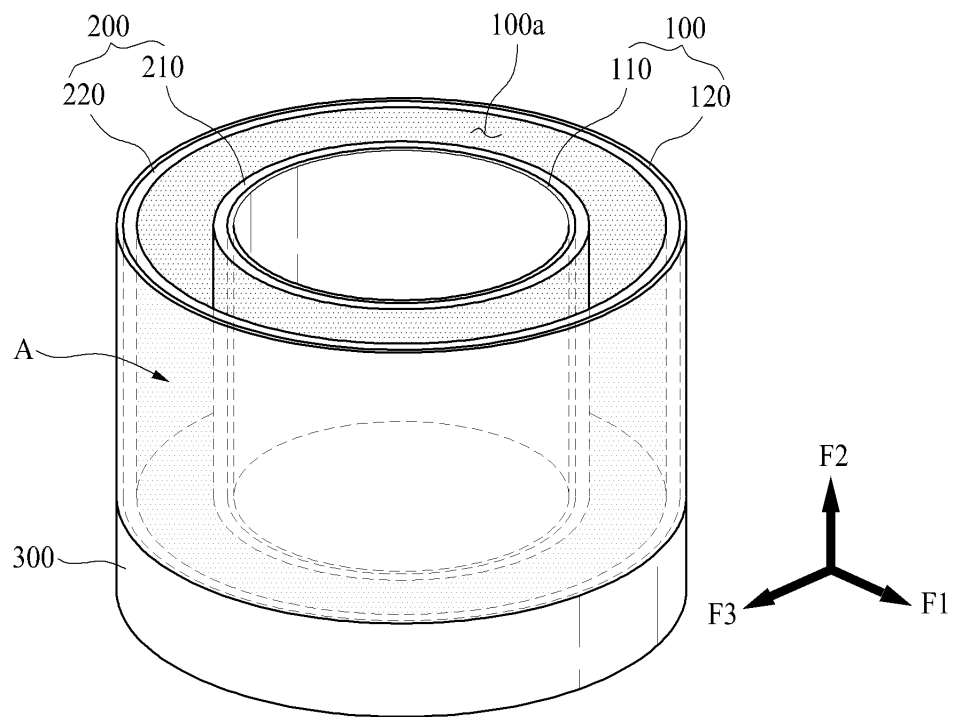
- | | |
|-----------------|--------------|
| [0085] 100: 수용부 | 100a: 수용공간 |
| 100b: 보조수용공간 | 110: 내벽 |
| 120: 외벽 | 200: 전기장 발생부 |
| 210: 제1전극 | 220: 제2전극 |
| 230: 제3전극 | 240: 제4전극 |
| 300: 자기장 발생부 | 400: 발광부 |
| 450: 수광부 | F1: 전기장 |
| F2: 자기장 | F3: 로렌즈 힘 |
| X: 원주방향 | Y: 상하방향 |
| A: 유체 | |

도면

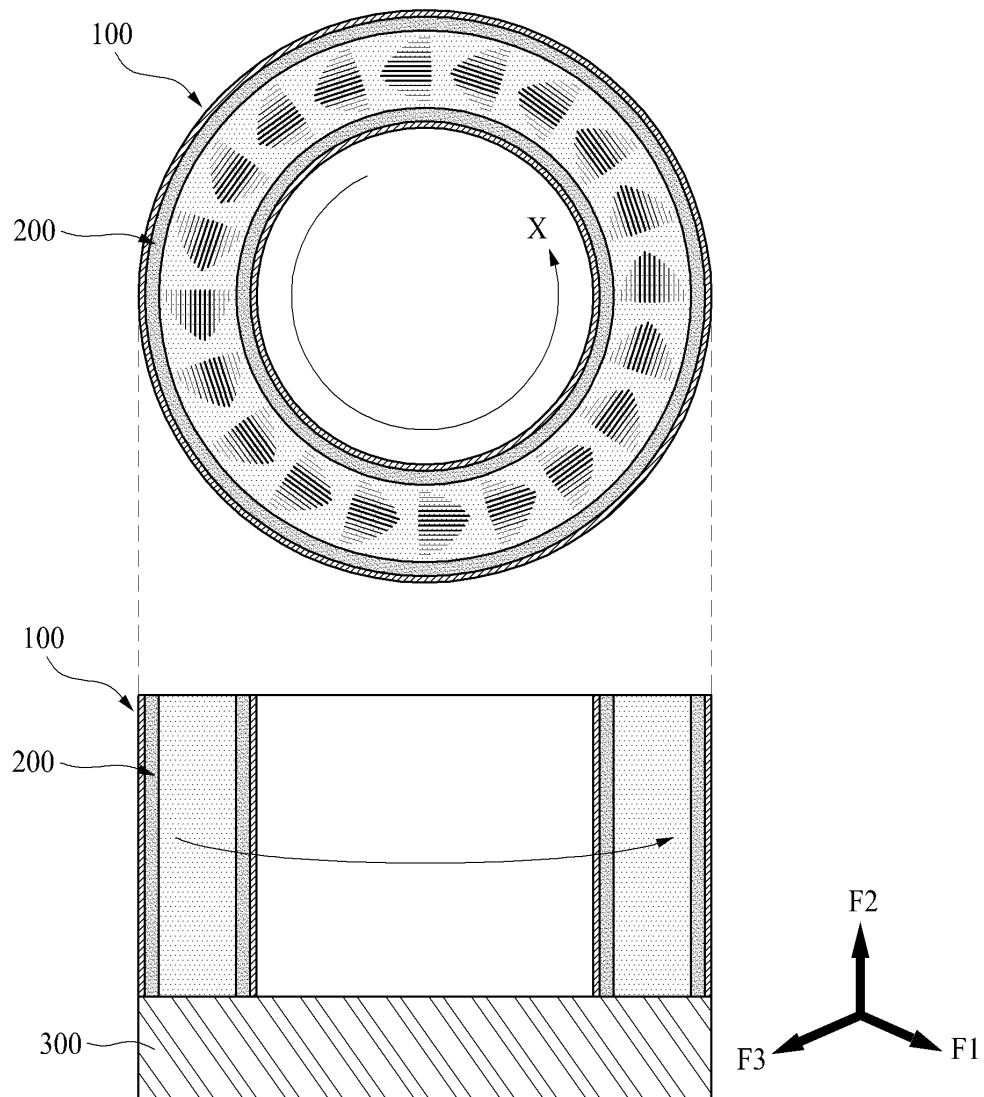
도면1



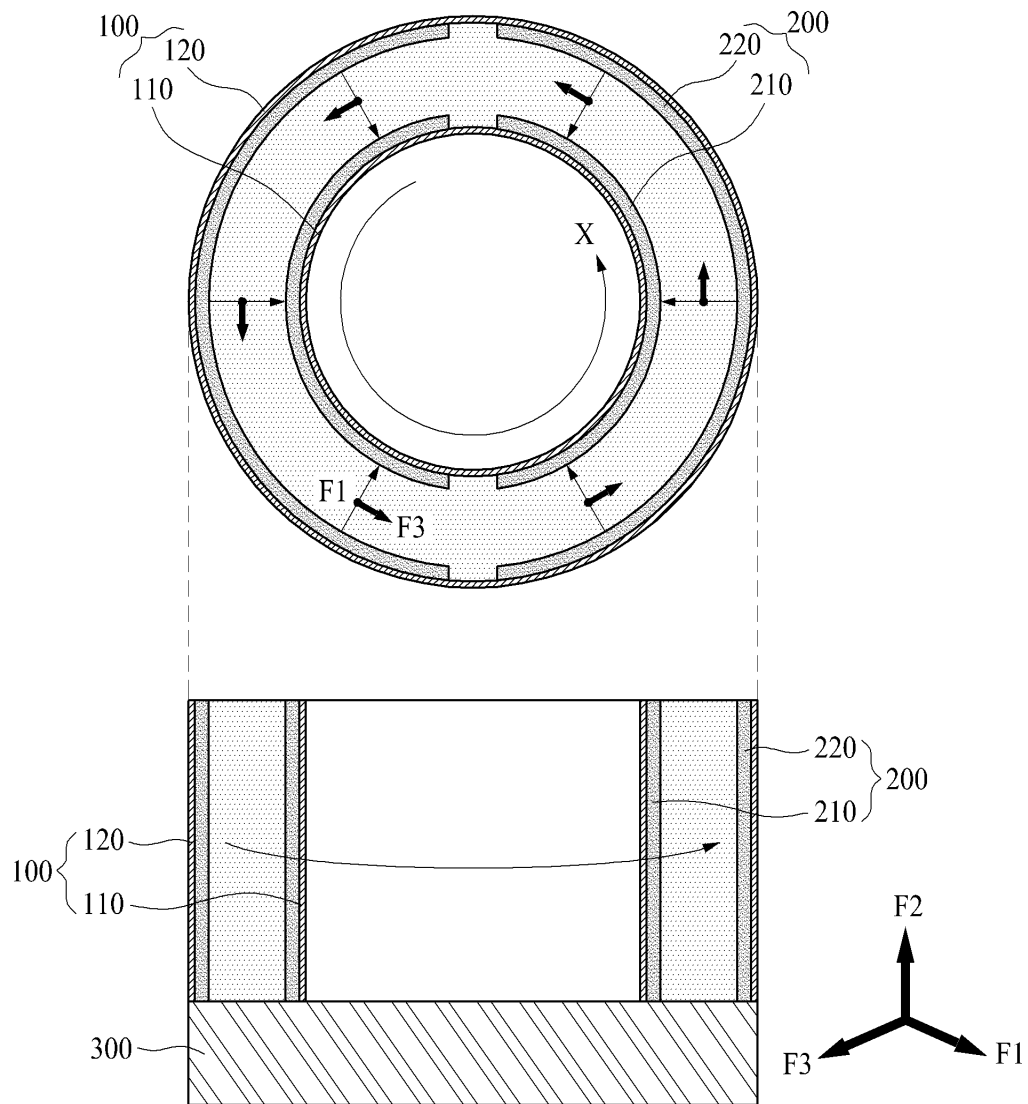
도면2



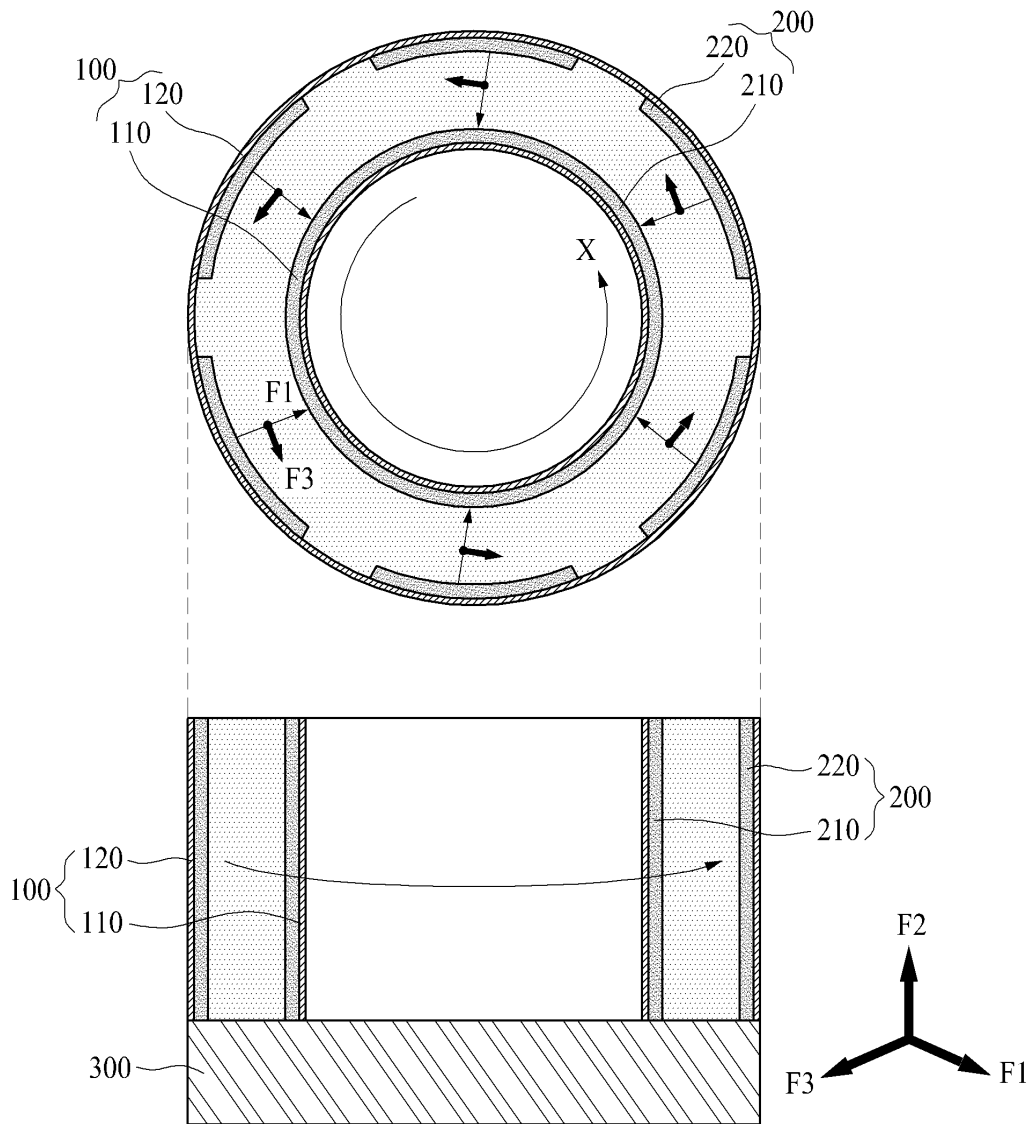
도면3



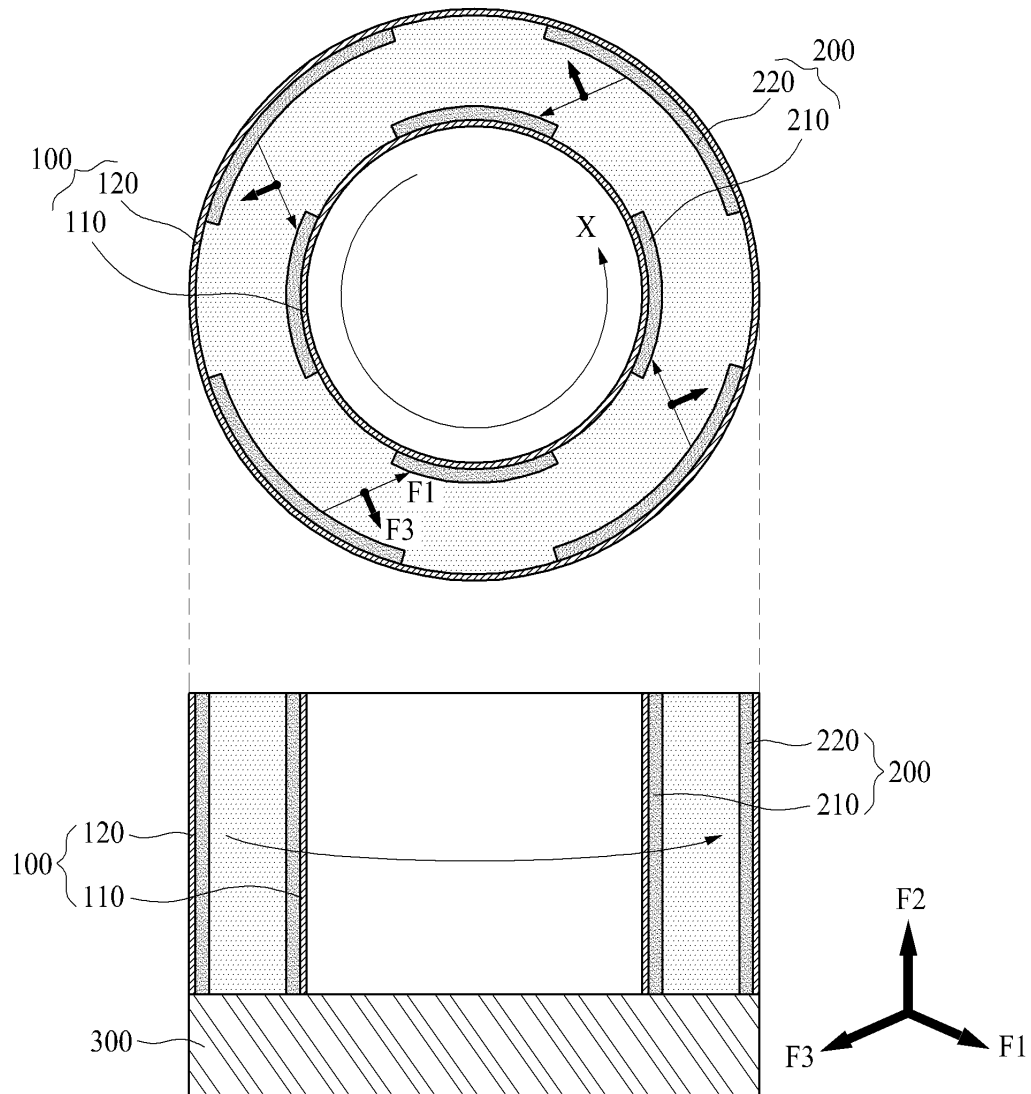
도면4



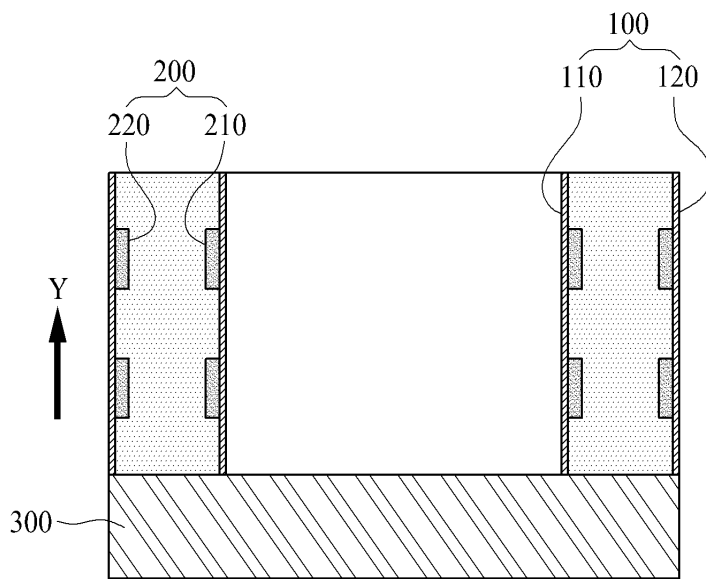
도면5



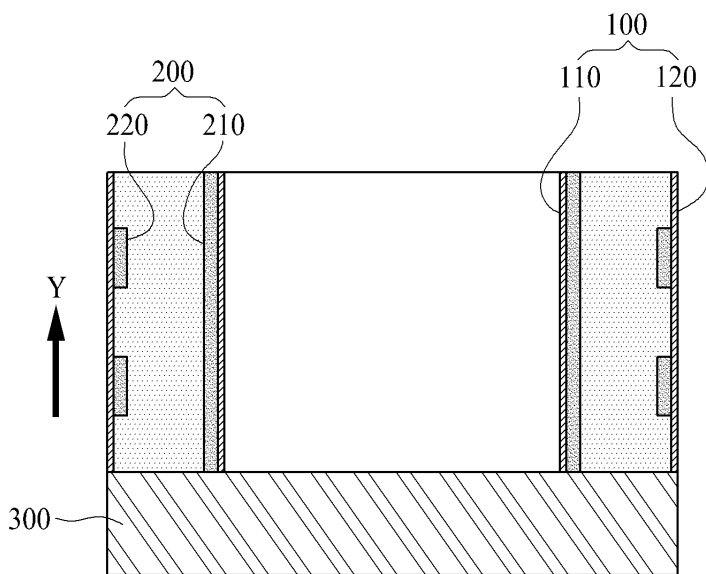
도면6



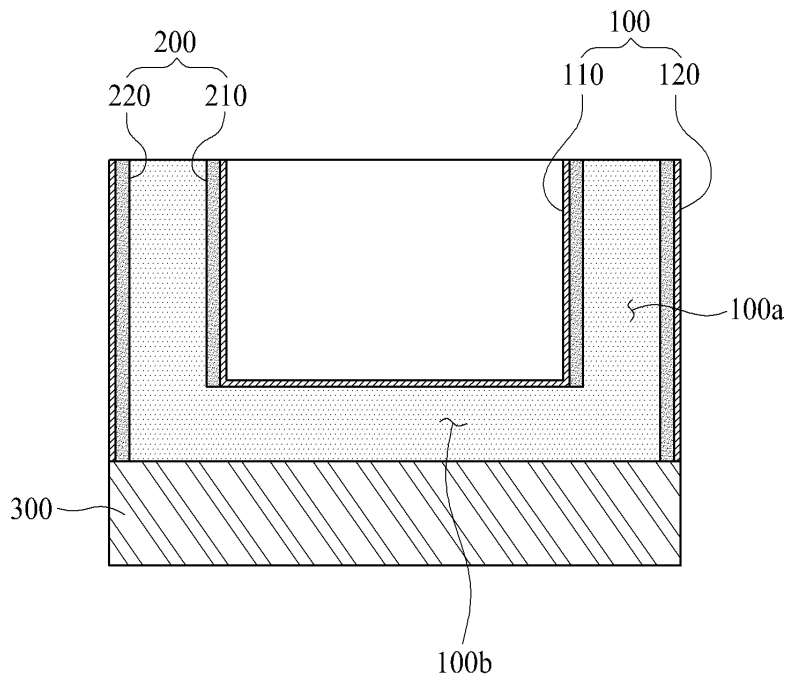
도면7



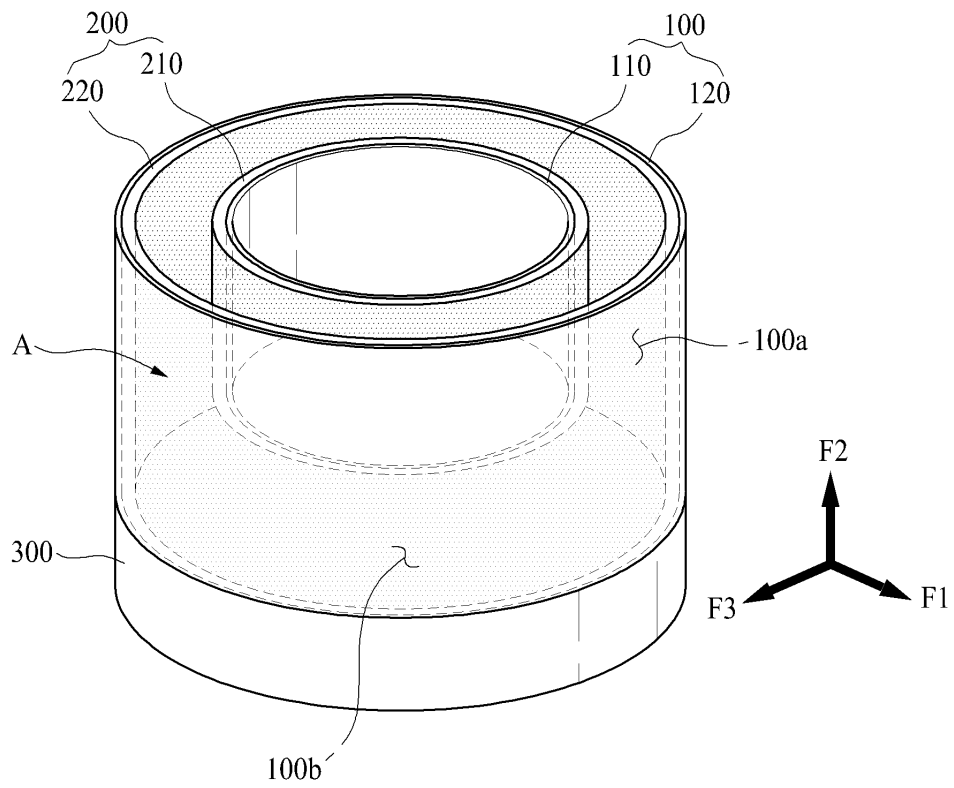
도면8



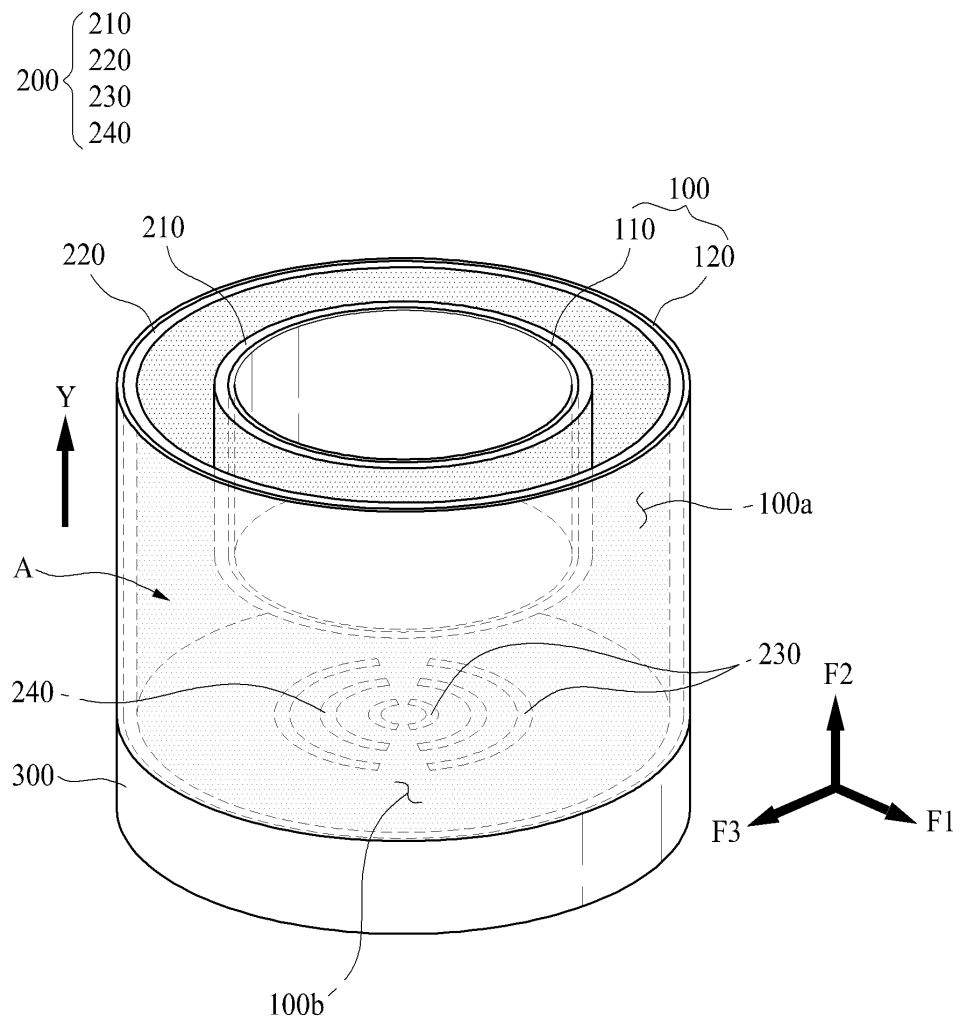
도면9



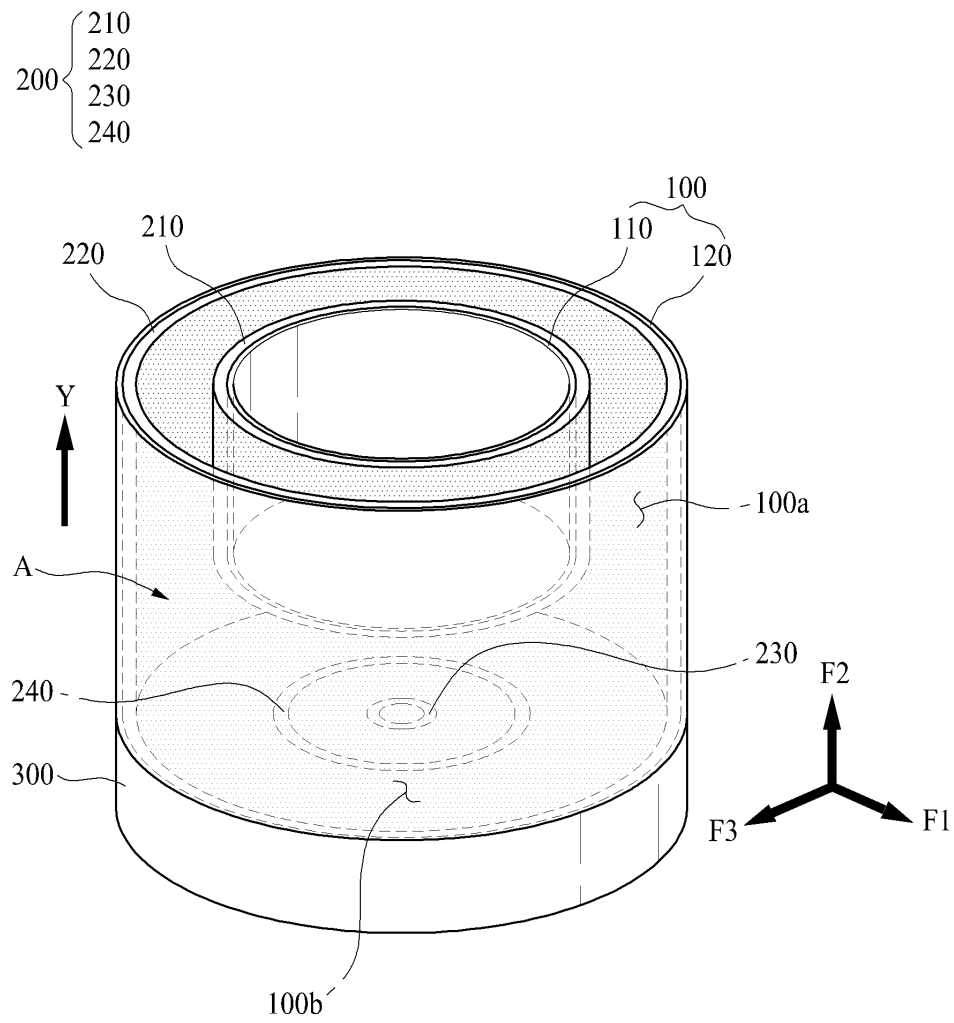
도면10



도면11



도면12



도면13

