(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0075432
(43) 공개일자 2024년05월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01H 50/02 (2006.01) *B29C 64/118* (2017.01)
B29C 64/336 (2017.01) *B33Y 10/00* (2015.01)
B33Y 70/10 (2020.01) *B33Y 80/00* (2015.01)
(52) CPC특허분류
H01H 50/021 (2013.01)
B29C 64/118 (2021.08)
(21) 출원번호 10-2022-0157401
(22) 출원일자 2022년11월22일
심사청구일자 2022년11월22일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 미추홀구 인하로 100(용현동, 인하대학교)
(72) 발명자
김주형
인천광역시 연수구 해돋이로84번길 30(송도동, 송도금호어울림아파트) 102동 901호
이선곤
서울특별시 강서구 강서로8길 194-1
심형섭
인천광역시 미추홀구 한나루로477번길 34 한솔주택 B02호
(74) 대리인
특허법인빛과소금

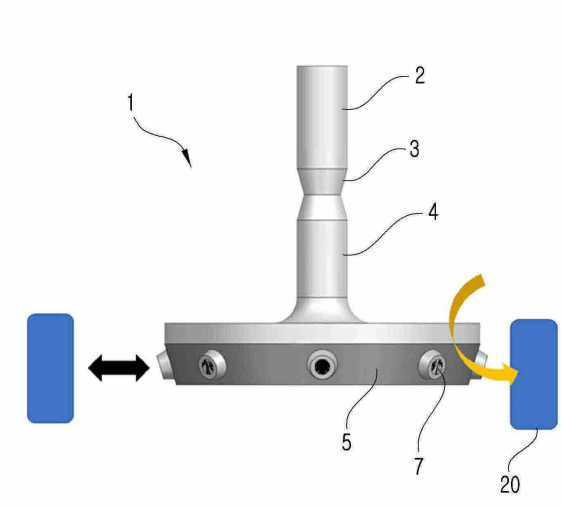
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 **멀티 익스트루더 이종 재료 FDM 3D프린팅 유연 마그네틱 다중 릴레이 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 멀티 익스트루더 이종 재료(heterogeneous composites) FDM 3D프린팅 마그네틱 다중 릴레이 시스템에 관한 것으로서, 3D프린팅 마그네틱 릴레이 시스템은, FDM 3D 프린팅 자성반응 복합소재(TPU와 CIP 혼합) 지지체와 지지체에 매입된 FDM 3D 프린팅 전도성 스위치를 동시 프린팅으로 제작되어 자성체의 근접에 따른 자력의 상쇄변화로 FDM 3D 프린팅 전도성 스위치의 접점을 인가/단락시켜 전기적인 신호를 발생하도록 구성된 것을 특징으로 하는 FDM 3D 프린팅 마그네틱 릴레이 시스템; 전자석 자성 작동체가 FDM 3D 프린팅 마그네틱 릴레이 시스템에 근접하는 상태에서는 접점이 연결되어 전기적 신호를 주고 전자력 상쇄 시 유연 지지체의 탄성으로 접점이 오프되게 하는 장치로서 각종 장치의 정확한 동작구현은 물론, 광범위한 분야에 맞춤형으로 널리 사용할 수 있는 효과가 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B29C 64/336 (2017.08)
B33Y 10/00 (2013.01)
B33Y 70/00 (2013.01)
B33Y 80/00 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711116271
과제번호	2019M3D1A2103919
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	소재융합혁신기술개발
연구과제명	비트리머 복합소재의 FDM기반 다중소재 4D 프린팅 및 구조설계
기 여 율	1/1
과제수행기관명	인하대학교
연구기간	2019.09.27 ~ 2022.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

내부에 제1도선이 위치하는 봉구조이며 휨이 가능한 수지 재질로 형성되는 지지체; 및

상기 지지체의 하부에 위치하며, 내부에 다수개의 제2도선들이 배열되고, 외측면에 상기 제2도선들에 대응되는 다수개의 접점들이 형성되는 플레이트를 포함하며,

상기 제1도선과 상기 다수개의 제2도선들이 서로 전기적으로 연결되고, 상기 제2도선들은 상기 다수개의 접점들과 전기적으로 연결되며,

상기 플레이트는 자력에 의해 인력을 받는 자성체인 것을 특징으로 하는 이종재료 멀티-익스트루더 이종재료 FDM 3D 프린팅 유연 다중 릴레이 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 지지체는 일지점에 직경이 감소된 노치부가 형성되는 것을 특징으로 하는 이종재료 멀티-익스트루더 이종재료 FDM 3D 프린팅 유연 다중 릴레이 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 플레이트의 상기 다수개의 접점들은 각각 전자기기 또는 전자회로의 도전성 접점과 마주보게 배치되는 것을 특징으로 하는 이종재료 멀티-익스트루더 이종재료 FDM 3D 프린팅 유연 다중 릴레이 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 플레이트는 원판 형태이고, 상기 다수개의 접점들은 상기 플레이트의 둘레면에 위치하는 것을 특징으로 하는 이종재료 멀티-익스트루더 이종재료 FDM 3D 프린팅 유연 다중 릴레이 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 지지체 및 플레이트는 3D프린팅의 방식으로 제조되며, 상기 지지체 및 플레이트는 TPU(Thermoplastic Polyurethane)와 CIP(Carbonyl Iron Powder)가 혼합된 복합소재로 구성되는 것을 특징으로 하는 이종재료 멀티-익스트루더 이종재료 FDM 3D 프린팅 유연 다중 릴레이 시스템.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 FDM 3D프린팅을 이용한 유연 마그네틱 다중 릴레이 시스템에 관한 것으로서, 좀더 상세하게는 이종재료 FDM 3D 프린팅으로 제작된 자성 복합소재 내부에 프린팅 전도성 리드 스위치를 매입 설치된 접점 제어 프린팅 마그네틱 릴레이로 , 전자석 작동체의 자력 값 변화로서 프린팅 리드 스위치의 접점을 온/오프시키는 FDM 3D 프린팅 마그네틱 릴레이이다.

배 경 기 술

[0002] 릴레이는 회로 동작을 제어하기 위해 전류 변화를 이용하는 디바이스 이다. 릴레이의 용도는 보안 시스템, 운송 기계 제어 회로, 자동화 장치 제어 회로 등 다양한 산업분야에 광범위하게 응용되어 사용되어 왔다.

[0003] FDM 3D프린팅을 이용한 유연 마그네틱 릴레이 시스템은 맞춤형이 가능하며 소량 생산이 가능한 특징을 가지고 있으며 자유도 및 크기의 영향을 받지 않는다.

[0004] FDM 3D프린팅을 이용한 유연 마그네틱 릴레이는 적은 수의 릴레이를 연속으로 제조하는 비용보다 훨씬 적은 비용으로 많은 수의 맞춤형 릴레이를 제조하는데 사용될 수 있다. 또한, 대형 어레이를 쉽게 제조가 가능하다.

[0005] FDM 3D프린팅 제작의 장점은 이미 산업분야에서 널리 알려져 있고, 그 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 제조의 유용성을 인식할 수 있다.

[0006] 다중 릴레이에 관한 종래기술로는 한국공개특허 제10-2017-0090485호(발명의 명칭: 인라인 MEMS 스위치를 구비한 다중 채널 릴레이 어셈블리)가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 기존 릴레이 제작방법에서 벗어난 이종재료 FDM 3D프린팅 유연마그네틱 다중 릴레이 시스템이다.

[0008] 단일 회로도 다중 접점의 제어가 가능한 프린팅 릴레이 시스템으로 공간 및 사이즈 제한 해소 및 다자유도의 맞춤형 다중 릴레이 제작을 목적으로 한다.

[0009] 본 발명이 해결하려는 과제는 전술한 과제로 제한되지 아니하며, 언급되지 아니한 또 다른 기술적 과제들은 후술할 내용으로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 멀티 익스트루더 이종 재료(heterogeneous composites) FDM 3D프린팅을 이용한 유연 마그네틱 다중 릴레이 시스템은 자성 유연 복합재료 내부에 전도성 접점을 포함하고 있는 다자유도 기반 다중 릴레이 접점 제어를 특징으로 한다.

[0011] 또한, 유연 마그네틱 점점은 방사형 구조의 전도성 스위치로 형성되어 있어 단일 회로로 다수의 접점제어가 가능한 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따른 멀티 익스트루더 이종 재료(heterogeneous composites) FDM 3D프린팅을 이용한 유연 마그네틱 다중 릴레이 시스템은 제1 접점 외에 방사형의 또 다른 접점이 있다는 것이다. 즉, 유연 마그네틱 릴레이 시스템은 방사형의 다중 접점을 가지고 있는 다중 릴레이 시스템이다. 각각의 접점이 다른 전기 시스템 또는 회로에 연결될 수 있기 때문에 많은 전기 시스템 또는 회로가 단일 릴레이에 의해 제어될 수 있다.

[0013] 본 발명의 이종 재료 FDM 3D프린팅 자기 릴레이 시스템의 장점은 릴레이의 큰 어레이의 구성을 쉽게 하는 것이다.

[0014] 본 발명의 이종 재료 FDM 3D프린팅 자기 릴레이 시스템 및 방법의 다른 장점은 이들이 릴레이와 릴레이 어레이의 다자유도 맞춤형 구조를 제공하는 것이다. 따라서, 맞춤형 릴레이와 릴레이 어레이의 제조는 기존의 어레이 제조과정 보다 적은 제조시간과 비용을 필요로 하기 때문에 효율적이다.

[0015] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 멀티 익스트루더 이종 재료 FDM 3D프린팅 유연 마그네틱 다중 릴레이 시스템의 구성을 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이종 재료 FDM 3D프린팅 유연 마그네틱 다중 릴레이 시스템의 전극 개념도이다.

도 3는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이종 재료 FDM 3D프린팅 유연 마그네틱 다중 릴레이 시스템의 작동을 도시한 개념도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 멀티-익스트루더 이종재료 FDM 3D 프린팅 유연 다중 릴레이 시스템(1)의 구성에 대하여 상세히 설명한다.

[0018] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 멀티 익스트루더 이종 재료 FDM 3D프린팅 유연 마그네틱 다중 릴레이 시스템(1)의 구성을 도시한 도면이고, 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이종 재료 FDM 3D프린팅 유연 마그네틱 다중 릴레이 시스템(1)의 전극 개념도이다.

[0019] 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 “이종 재료 FDM 3D프린팅 유연 마그네틱 다중 릴레이 시스템(1)(이하 ‘릴레이 시스템(1)’이라 함)”은 전원모듈에 연결되는 지지체(2)와 지지체(2)의 하부에 연결되며 다수의 접점들이 형성된 플레이트(5)를 포함한다.

[0020] 지지체(2) 및 플레이트(5)는 3D프린팅에 의해 형성된다. 지지체(2) 및 플레이트(5)의 재질은 TPU(Thermoplastic Polyurethane)와 CIP(Carbonyl Iron Powder)가 혼합된 복합소재이며 이 복합소재를 3D프린팅기를 이용하여 지지체(2) 및 플레이트(5)를 형성한다. 여기서 지지체(2) 및 플레이트(5)가 CIP가 포함된 복합소재로 이루어져 있기 때문에 지지체(2) 및 플레이트(5)는 자력에 반응하여 끌어당겨지게 된다. 또한 TPU(Thermoplastic Polyurethane)재질은 외력이 가해지면 쉽게 형태가 변형하는 유연한 재질이다. 따라서 지지체(2)는 외력에 쉽게 변형되는 유연성을 가진다.

[0021] 지지체(2) 및 플레이트(5)의 재질인 TPU(Thermoplastic Polyurethane)와 CIP(Carbonyl Iron Powder)의 복합소재의 각 성분(TPU, CIP)의 조성비율은 전자기기(20)의 전자석의 자력을 고려하여 필요한 인력을 발생시키는데 적합한 양으로 선택되며, 이와 동시에 전자석의 자력에 의해 발생한 인력에 의해 필요한 이동량을 발생시키는데 적합한 비율로 선택될 수 있다.

[0022] 지지체(2)는 내부에 중공의 구조를 가지는 원형봉 형태이며 지지체(2)의 상하방향의 중간지점에는 굽힘유연성을 증가시키기 위한 직경이 감소된 노치(3)부가 형성된다. 지지체(2)의 내부의 중공 구조에 따른 공간에는 제1도선(10a)이 위치한다. 지지체(2)의 일단은 위치가 고정되어 있으며, 따라서 플레이트(5)에 외력이 작용할 때에 지지체(2)의 노치(3)부의 아래쪽이 주로 변위하게 된다.

[0023] 플레이트(5)는 지지체(2)의 하부에 결합되는 원판형 구조물로서 내부에는 원판형 구조물의 원의 중심에서 시작되어 방사상으로 연장되게 다수의 제2도선(10b)들이 배열되며, 플레이트(5)의 원판형 구조의 둘레에는 소정의 간격으로 다수개의 스위치 접점(7)들이 형성된다. 즉 각각의 제2도선(10b)들은 플레이트(5)의 중심에서 시작되어 플레이트(5) 측면의 스위치접점에 연결되어 있다.

[0024] 지지체(2)에 위치한 제1도선(10a)의 한쪽 단부(도2에서 하단)은 플레이트(5)에 위치한 다수의 제2도선(10b)들의 각각의 단부(플레이트(5)의 중심측에 위치한 단부)와 연결된다. 즉 제1도선(10a)은 다수개의 제2도선(10b)들과 모두 연결되어 있다.

[0025] 도 2의 좌측 그림은 플레이트(5)의 방사상으로 배열된 다수개의 스위치 접점(7)들이 각각에 대응되는 전자기기(20)의 접점과 마주보도록 배치되는 상태를 도시한 것이다.

[0026] 도 2의 우측그림에서 지지체(2)의 제1도선(10a)의 하단이 플레이트(5)의 제2도선(10b)들의 플레이트(5) 중심측에 위치한 단부들과 연결되어 있는 것을 확인할 수 있다.

[0027] 도 3는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 이종 재료 FDM 3D프린팅 유연 마그네틱 다중 릴레이 시스템(1)의 작동을 도시한 개념도이다.

[0028] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 릴레이 시스템(1)의 다수개의 스위치 접점(7)들과 마주보는 위치에는 전자기기(20)(또는 전자회로)의 접점들이 위치하고 있다.

[0029] 이러한 전자기기(20)(또는 전자회로)의 접점에 인접한 위치에는 전자석(미도시)이 마련되어 있다.

[0030] 따라서 도 3의 좌측 그림과 같이 전자기기(20)의 전자석이 미작동 상태인 경우에는 플레이트(5)는 움직이지 않

고 제위치를 유지하므로, 플레이트(5)의 스위치 접점(7)들은 전자기기(20)의 접점과 떨어진 상태에 있다.

[0031] 그러나 도 3의 좌측 그림과 같이, 어느 하나의 전자기기(20)의 전자석이 작동 상태인 경우에는 전자석에서 발생하는 자력에 의해 플레이트(5)가 해당 전자기기(20)의 접점으로 끌어당겨져서 전자기기(20)의 접점에 접속하게 된다. 이렇게 하여 해당 전자기기(20)로 전류가 흐르게 되는 것이다.

[0032] 여기서 본 발명의 릴레이 시스템(1)의 지지체(2)와 플레이트(5)는 자력에 반응하는 자성체이며 그리고 지지체(2)가 TPU재질을 함유하여 매우 유연하게 굽어질 수 있기 때문에, 전자기기(20)에서 전자석이 자력을 발생시키면 플레이트(5)가 전자기기(20) 방향으로 당겨지게 되고 이때 지지체(2)는 노치(3) 부분에서 휘어짐이 발생하면서 결국 지지체(2)의 아래부분(4)과 플레이트(5)가 전자기기(20)로 접근하여 플레이트(5)의 스위치 접점(7)이 전자기기(20)의 접점에 접속하게 되는 것이다.

[0033] 본 발명은 이종재료 FDM 3D프린팅을 이용하여 제조가 가능한 자기 릴레이 시스템(1)에 관한 것이며, 유연한 재질의 지지체(2) 및 플레이트(5)와 다수개의 프린팅 도전접점(스위치 접점(7) 또는 리드 스위치)을 포함한다.

[0034] 바람직한 실시형태에서, 유연 마그네틱 플레이트(5)는 자속 존재에 의한 영향을 받을 수 있는 복합소재(TPU+CIP)가 프린팅 되어 제작되며, 마그네틱 플레이트(5)의 둘레면에는 리드 스위치 역할을 하는 전도성 접점(스위치 접점(7))이 형성되어 있다.

[0035] 유연 마그네틱 플레이트(5)는 자속이 존재할 때 전자속으로 인하여 이동할 수 있도록 전자석에 의해 발생된 전자속의 영향 내에 위치된다. 적어도 하나의 도전 접점(스위치 접점(7))은 플레이트(5)의 이동 경로 내에 위치된다. 접점은 전류가 릴레이 시스템(1)을 통해 흐르고 접점에 연결된 전기 시스템(전자기기(20) 또는 전자회로)으로 흐르게 될 때 유연 플레이트(5)가 접점과 접속되도록 배치된다.

[0036] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 릴레이 시스템(1) 및 방법은 자기 도전 유연 플레이트(5) 배치를 제어하기 위해 전자기기(20) 또는 전자회로에 영구자석을 추가로 포함할 수 있다. 영구자석은 전자속이 제거되거나 감소될 때 상기 릴레이가 상태를 개폐(즉, 이동가능 플레이트(5)가 도전접점과 접속되거나 접속이 끊기는)하도록 할 수 있다. 더욱이, 영구자석은 전자속이 제거되거나 감소될 때 상기 릴레이가 같은 상태로 유지되도록 전자석을 보강할 수 있다.

[0037] 본 발명의 다른 특징은 FDM 3D프린팅을 이용한 유연 마그네틱 릴레이 시스템(1)은 FDM 3D프린팅 프로세스를 통해 단일 기판 위에 형성되는 것이다.

[0038] 본 발명의 다른 특징은 자심과 자기코일이 어느 한 기판 위에 형성되는 반면 FDM 3D프린팅을 이용한 유연 마그네틱 릴레이 시스템(1)은 FDM 3D프린팅 프로세스에 의해 다른 기판 위에 형성되는 것이다.

[0039] 본 발명의 다른 특징은 유연 마그네틱 릴레이 시스템(1)은 방사형의 다중 접점을 가지고 있는 다중 릴레이 시스템(1)이다. 각각의 접점이 다른 전기 시스템 또는 회로에 연결될 수 있기 때문에 많은 전기 시스템 또는 회로가 단일 릴레이에 의해 제어될 수 있다.

[0040] 본 발명의 멀티 익스트루더 이종 재료 FDM 3D프린팅 제조가 가능한 자기 릴레이 시스템(1) 및 방법은 이하에 예시된 많은 장점이 있다.

[0041] 본 발명의 이종 재료 FDM 3D프린팅 자기 릴레이 시스템(1) 및 방법의 장점은 맞춤형 자기 구동 릴레이 배치 제조이다. 이것은 상대적으로 낮은 비용으로 다수의 릴레이를 제조함으로써 제조 효율을 최적화 한다.

[0042] 본 발명의 이종 재료 FDM 3D프린팅 자기 릴레이 시스템(1) 및 방법의 다른 장점은 이들이 상대적으로 낮은 공급 전압으로 동작하는 릴레이 스위치를 제공하는 것이다.

[0043] 본 발명의 이종 재료 FDM 3D프린팅 자기 릴레이 시스템(1)의 장점은 릴레이의 큰 어레이의 구성을 쉽게 하는 것이다.

[0044] 본 발명의 이종 재료 FDM 3D프린팅 자기 릴레이 시스템(1) 및 방법의 다른 장점은 이들이 릴레이와 릴레이 어레이의 다자유도 맞춤형 구조를 제공하는 것이다. 따라서, 맞춤형 릴레이와 릴레이 어레이의 제조는 기존의 어레이 제조과정 보다 적은 제조시간과 비용을 필요로 하기 때문에 효율적이다.

[0045] 본 발명은 멀티 익스트루더 이종 재료(heterogeneous composites) FDM 3D프린팅 마그네틱 다중 릴레이 시스템(1)에 관한 것으로서, 3D프린팅 마그네틱 릴레이 시스템(1)은, FDM 3D 프린팅 자성반응 복합소재(TPU와 CIP 혼합) 지지체(2)와 지지체(2)에 매입된 FDM 3D 프린팅 전도성 스위치를 동시 프린팅으로 제작되어 자성체의 근접

에 따른 자력의 상쇄변화로 FDM 3D 프린팅 전도성 스위치의 접점을 인가/단락시켜 전기적인 신호를 발생하도록 구성된 것을 특징으로 하는 FDM 3D 프린팅 마그네틱 릴레이 시스템(1); 전자석 자성 작동체가 FDM 3D 프린팅 마그네틱 릴레이 시스템(1)에 근접하는 상태에서는 접점이 연결되어 전기적 신호를 주고 전자력 상쇄 시 유연 지지체(2)의 탄성으로 접점이 오프되게 하는 장치로서 각종 장치의 정확한 동작구현은 물론, 광범위한 분야에 맞춤형으로 널리 사용할 수 있는 효과가 있다.

[0046] 본 발명의 다른 특징과 장점은 다음의 도면과 상세한 설명에 의해 그 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백해 진다. 이러한 또 다른 특징과 장점이 청구범위에 한정된 것처럼 본 발명의 범위 내에 포함되는 것이다.

부호의 설명

[0047] 1 릴레이 시스템

2 지지체

3 노치

5 플레이트

7 스위치 접점

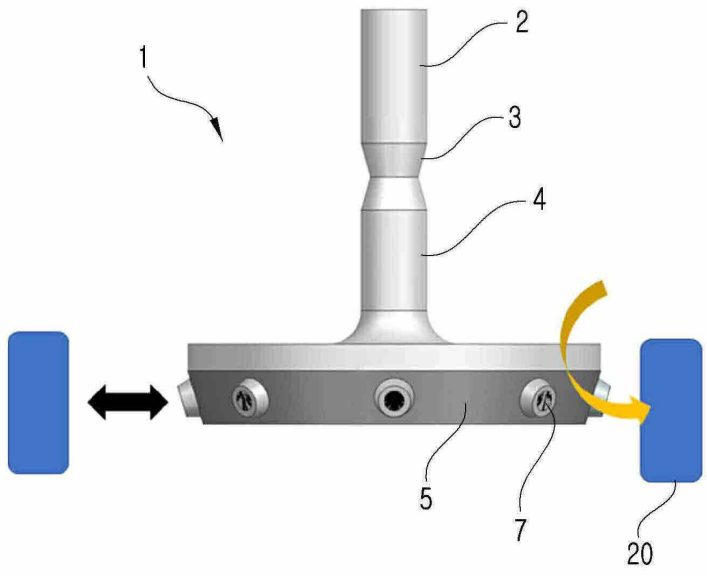
10a 제1도선

10b 제2도선

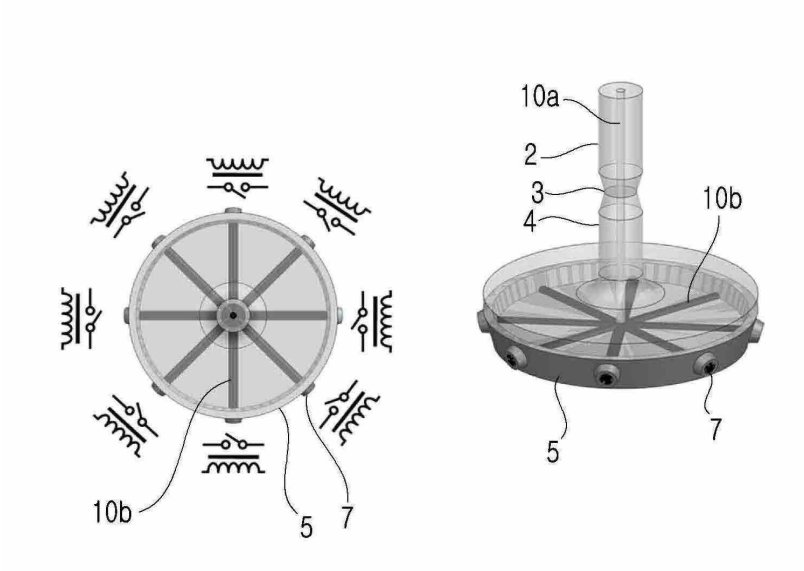
20 전자기기

도면

도면1



도면2



도면3

