(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월12일
(11) 등록번호 10-2044047
(24) 등록일자 2019년11월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A01K 1/03 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7010745
(22) 출원일자(국제) 2012년09월28일
심사청구일자 2017년07월06일
(85) 번역문제출일자 2014년04월22일
(65) 공개번호 10-2014-0085459
(43) 공개일자 2014년07월07일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2012/069196
(87) 국제공개번호 WO 2013/045620
국제공개일자 2013년04월04일
(30) 우선권주장
61/541,326 2011년09월30일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20040217858 A1
US07389744 B2*
JP2010094087 A
US06998980 B2*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
테크니플라스트 에스.피.에이.
이탈리아 부후기아테 아이-21020 비아 1 마끼오 6
(72) 발명자
베르나르디니 피에트로
이탈리아, 아이-21020 코르시오 델라 발레, 비아 4 노벰브레 25-에이
말나티, 지오바니
이탈리아, 아이-21046 말나테, 비아 레디푸그리아 11
(74) 대리인
박영순

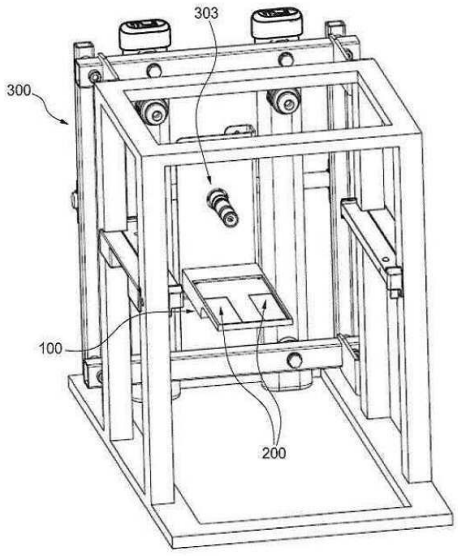
전체 청구항 수 : 총 11 항 심사관 : 박영관

(54) 발명의 명칭 **케이지 존재 및 상태 자동 검출을 위한 장치 및 방법을 포함하는 전자 장치, 시스템**

(57) 요 약

본 발명은 전자 장치에 관한 것으로, 특히 케이지와 같은 동물 하우징의 환경을 검출하고 제어하여 동물의 현재 환경을 자동으로 검출 및 제어할 수 있도록 하는 것이다. 또한, 본 발명은 그러한 장치 또는 복수의 장치를 포함하는 시스템, 및 케이지의 상태와 존재를 자동으로 검출하는 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 장치, 시스템 및 방법은 케이지 내부를 방해하지 않고 케이지 환경의 여러 파라미터와 존재를 검출할 수 있도록 한다.

대 표 도 - 도5



명 세 서

청구범위

청구항 1

격리 케이지의 상태와 존재를 자동 검출하는 전자 장치(100, 100', 100")에 있어서,

근접하여 배치되는 유전체 수단을 통해 전자기장을 방사하는 하나 이상의 방사 소자(200, 200a, 200b, 200c, 200d); 및

상기 하나 이상의 방사 소자(200, 200a, 200b, 200c, 200d)에 연결되고, 상기 하나 이상의 방사 소자(200, 200a, 200b, 200c, 200d)에 의해 방사된 상기 전자기장의 변화를 검출하는데 적합한 하나 이상의 검출 센서;를 포함하고,

상기 하나 이상의 검출 센서 및 상기 하나 이상의 방사 소자(200, 200a, 200b, 200c, 200d)에 연결되고, 저장 메모리를 포함하고, 상기 저장 메모리에 저장된 프로그램된 명령어들을 실행할 수 있고, 상기 하나 이상의 검출 센서로부터 상기 유전체 수단의 유전 특성과 관련된 신호들을 수신하고, 상기 전자기장의 임계 값들에 대하여 상기 하나 이상의 검출 센서로부터 수신된 상기 유전체 수단의 유전 특성과 관련된 상기 신호들을 비교하여 상기 유전체 수단의 유전 특성의 변화를 검출하고, 상기 비교에 기반하여 케이지(301)의 상태와 존재를 검출하는 처리 유닛(104)을 더 포함하는 전자 장치(100, 100', 100").

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 방사 소자(200, 200a, 200b, 200c, 200d)는 하나 이상의 전극을 포함하는 전자 장치(100, 100', 100").

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 방사 소자(200, 200a, 200b, 200c, 200d) 및 상기 처리 유닛(104)은 전자 보드 유닛(101) 상에 제공되고,

상기 전자 보드 유닛(101)은 비-전도 코팅 물질로 만들어진 케이스(103, 601) 내에 삽입되어 전체 장치가 멸균되도록 하는 전자 장치(100, 100', 100").

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 전자기장의 임계 값들은 상기 저장 메모리에 저장되는 는 전자 장치(100, 100', 100").

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방사 소자(200b)는 U-형상인 전자 장치(100, 100', 100").

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 케이스(103, 601) 내에 불필요한 공기의 존재를 피하기 위해 레진에 매몰되는 전자 장치(100, 100',

100").

청구항 7

하나 이상의 방사 소자(200, 200a, 200b, 200c, 200d)를 포함하는 전자 장치(100, 100', 100")를 제공하는 단계;

상기 하나 이상의 방사 소자(200, 200a, 200b, 200c, 200d)를 사용하여, 상기 하나 이상의 방사 소자(200, 200a, 200b, 200c, 200d)에 근접하여 존재하는 유전체 수단을 통해 전자기장을 방사하는 단계;

케이지가 상기 유전체 수단 안에 삽입되도록 상기 케이지를 상기 하나 이상의 방사 소자(200, 200a, 200b, 200c, 200d)에 근접하게 배치하는 단계;

하나 이상의 검출 센서를 사용하여, 상기 하나 이상의 방사 소자(200, 200a, 200b, 200c, 200d)에 의해 방사된 상기 전자기장의 변화를 검출하는 단계; 및

처리 유닛(104)을 사용하여, 상기 하나 이상의 검출 센서로부터 상기 유전체 수단의 유전 특성과 관련된 신호들을 수신하고, 기결정된 값들에 대하여 상기 신호들을 비교하여 유전 특성의 변화를 검출하고, 상기 비교에 기반하여 상기 케이지의 상태와 존재를 검출하는 단계;를 포함하는 전자 장치(100, 100', 100")에 의해 실험 동물 케이지의 상태와 존재를 검출하는 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 전자기장에서 변화를 검출하는 상기 단계는 기설정된 주기 T로 주기적으로 센서에 의해 수행되고, 검출된 값은 상기 처리 유닛 내에 제공되는 저장 메모리에 저장되는 실험 동물 케이지의 상태와 존재를 검출하는 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 값은 상기 방사 소자(200, 200a, 200b, 200c, 200d)에 근접하여 이전에 배치된 케이지를 방사하는 것에 의해 결정되고,

상기 케이지는 공지 환경 상태를 가지고 상응하는 기준 값에 각각의 공지 환경 상태를 연관하는 실험 동물 케이지의 상태와 존재를 검출하는 방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 케이지의 부존재에 상응하는 임계 값은 상기 유전체 수단의 근접하는 상기 케이지의 배치 없이 상기 전자기장을 방사하는 수단에 의해 결정되는 실험 동물 케이지의 상태와 존재를 검출하는 방법.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 검출 센서와 상기 케이지 사이에 일정한 거리를 유지하도록 상기 검출 센서가 케이지 러너(304)의 특수 돌기에 고정되는 실험 동물 케이지의 상태와 존재를 검출하는 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 전자 장치, 특히 케이지와 같이 동물 하우징의 환경을 검출하고 제어하여 동물의 상태를 즉시 자동으로 검출 및 제어할 수 있는 전자 장치에 관한 것이다.

[0002] 또한, 본 발명은 또한 케이지 상태와 존재를 자동으로 검출하는 방법 및 그러한 장치를 포함하거나 장치들을 포함하는 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 동물 관리 분야에서, 특히 설치류와 같은 실험 동물의 경우 케이지 내부의 환경은 외부 환경에 의한 동물의 오염 및/또는 동물에 의한 환경과 인간의 오염을 방지하기 위하여 엄격하게 제어되어야 한다.

[0004] 실험 동물은 여러 질병 모델들이 동물에 대하여 개발하는 데 비용이나 시간이 많이 소요되기 때문에 더 가치가 있고, 일부 동물들은 실험을 통해 귀중한 오랜 기간의 데이터를 축적하는 장기 연구를 통해 기초 과학 연구와 의료 기기 및 약품 개발 프로그램에 매우 중요하게 된다.

[0005] 대부분의 연구기관은 이 중요한 동물 자산을 안전하게 유지하기 위하여 상당한 양의 자산을 투자할 것이다. 경사 저장소 및 케이지를 포함하는 동물 사육 시설은 연구들이 그 귀중한 동물들을 저장하는 저장실이다. IVC(Individually ventilated cage)및 랙(rack) 시스템이 근면하고 효율적인 방식으로 배열되는 복수의 그러한 동물 케이지를 가능하게 하는 실험 동물 하우징을 위하여 광범위하게 사용된다. 이들 시스템은 각 랙 상에 모든 케이지에 대하여 고도로 일정한 환경을 제공하기 위하도록 설계된다.

[0006] 케이지는 일반적으로 케이지 상단에서 바깥쪽으로 확장하는 테두리 또는 플랜지를 통해 케이지 상의 선반에서 매달리고, 랙 슬롯 안으로 완전히 슬라이드할 때 케이지를 단단히 차단하도록 특정 랙 러너 안에 맞춰진다.

[0007] 그럼에도 불구하고, 하나의 단일 랙이 상이한 제어와 환경 요건을 가지는 복수의 연구 프로토콜로부터 동물들을 수용하는 것은 드문 일이 아니다. 그러므로, 단일 랙 시스템에 대한 신흥 시장의 필요를 만족시키도록 연구원에게 동물 사육장 관리 유연성을 제공할 수 있는 높은 적응력의 케이지 시스템이 필요하다.

[0008] 또한, "장기 연구"가 기록 장치에 의해 모니터링되는 연구 동물을 포함하고 동물 주변 감지 장치로부터 또는 동물들로부터 연속적으로 또는 미리 설정된 간격으로 데이터를 수집하는 데 필요한 장치를 포함하는 연구로 정의되는 경우, 일부 사육장 시설은 "장기 연구"를 지원한다. 그러한 연구의 지속 기간은 적어도 근무일(적어도 8시간) 동안에서 연구되는 동물의 최대 수명까지 지속된다.

[0009] 케이지 레벨 모니터링 장치는 마이크로 환경과 때때로 동물 내부의 정확한 측정과 제어를 제공하기 위해 수 십년 동안 제한된 스케일로 채택되고 평가되었다. 유효한 케이지의 기본 컨셉은 거의 100년이 되었다. 그러나, 크고 산업적인 스케일로 활성 모니터링을 배치하는 것은 비용과 신뢰성 문제 때문에 비효율적이고 어렵다. 하나의 문제점은 큰 스케일에 모니터링하고 제어하는 장치의 엄격한 청결 조건을 만족시키는 것이다. 몇몇 전자 장치는 오염을 제거하기 어렵다. 몇몇은 지독한 세척제 방법을 견디지 못한다. 점점 더 많은 복잡한 동물 모델이 동물들을 케이지 마이크로환경의 청결에 고도로 민감하게 만드는 면역 결핍과 복수의 질병 등을 가진 동물로 개발된다. 많은 자원이 상이한 연구 프로토콜에서 케이지와 동물 무리 사이의 교차-오염을 최소화하기 위해 사용된다. 그러므로, 각 케이지 주위와 가까이의 모니터링하는 장비 및 장치를 깨끗이 유지하는 효율적인 방법에 대한 요구가 만족되지 못하고 있다. 많은 현대적인 동물 사육 시설은 이 귀중한 동물 자산을 위해 끊임 없이 높은 품질을 제공하는 복잡한 기술을 사용한다.

[0010] 하우징 외에, 다른 영역은 워터 팩, 자동으로 채워지는 물병, 및 자동 급수 시스템과 같은 방법으로 모든 케이지에 양질의 식수를 제공하는 것이다. 이 급수 방법은 일반적으로 매우 신뢰할 수 있다. 그러나, 그 실패는 동물들이 저체온이나 익사로 죽거나 스트레스 받게 하는 물넘침을 야기할 수 있다. 그러므로, 동물 자산의 잠재적이고 치명적인 손실을 보호하기 위하여 고도로 신뢰할 수 있는 특정한 물넘침 검출 및 경고 시스템 에 대한 시장의 필요가 있다. 또한, 지속적으로 케이지 환경을 제어하기 위해 침구 상태를 자동으로 검출하는 적절한 시스템에 대한 충족되지 않은 요구가 있다. 실험실 동물 관리 분야에서, 다른 중요한 영역은 모든 케이지를 추적하고 스탭의 상이한 책임을 분명히 할당하는 것이다. 많은 전자 시스템은 케이지 랙 상의 사용 가능한 슬롯과 케

이지 위치에 대하여 시간 낭비를 감소시키고 추적하기 위해 개발되었다. 이러한 시스템은 일반적으로 백-오피스 루틴 시간에 사용자가 케이지를 삽입해야하는 위치 및 관련된 정보를 종종 특정 소프트웨어를 기반으로 한다.

[0011] 실험 동물 하우징 요건은 케이지의 마이크로 환경을 일정하게 제공하고 마이크로 환경을 모니터하는 전략을 채용하여 연구 변수를 감소시키고 고비용의 가치있는 동물 모델을 잃지 않도록 초기에 예상치 못한 이슈를 검출하는 것을 목적으로 마이크로 환경을 모니터링 및 제어를 제공하는 장치에 대한 요구가 더욱 높다. 이는 돌발 변수를 방지하고 보다 케이지/동물 파라미터의 적극적이고 신뢰할 수 있는 제어를 허용한다. 연구 동물이 더 가치있어짐에 따라, 연구자는 홈 케이지 환경에서 유용한 데이터를 추출하는 모니터링 장비를 사용하는 것에 점점 더 많은 관심을 가지고 있다. 모니터링에 대한 성능과 품질을 증가시키기 위하여, 과도한 물이 케이니 물넘침을 나타내는 것과 더럽혀진 침구를 교체할 때를 결정하기 위한 객관적인 측정 기준을 제공하는 침구 상태 모두를 모니터링하는 것에 의해, 수질, 동물의 안전 및 케이지 환경의 직접 제어와 같은 기본적인 요건이 있다.

[0012] 몇몇 특허(Zhang의 US7,389,744와 Ingley의 US 6,998,980)는 케이지 내부에 특수 수단(즉, 습도 센서 등)을 사용하여 이들 마이크로 환경 파라미터를 검출하는 방법을 개시하거나, 일반적으로 케이지 그 자체가 내부 수단의 사용을 지원하는 본래 설계와 비교하여 수정된다. 이는 동물에게 스트레스를 야기할 수 있고 및/또는 동물 자체의 행동을 수정할 가능성이 있어 실험 결과에 불리한 영향을 미친다.

미국특허 제2008/063561는 동물 케이지의 존재 및 상태를 검출하기 위한 장치의 일 예를 소개한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0013] 따라서, 본 발명의 목적은 케이지의 환경을 방해하지 않고 케이지의 상태와 존재를 자동으로 검출하기에 적합한 전자 장치를 제공하는 것이다.

[0014] 본 발명에 따르면, 케이지를 방해하지 않고 케이지 및/또는 랙을 변경하지 않고 장치 가까이에 상기 케이지가 존재하는지 여부, 침구 상태, 동물의 활동 행동 및 해당 분야 전문자에게 익숙한 다른 많은 파라미터와 같은 케이지 환경 파라미터를 포함하는 복수의 파라미터를 검출할 수 있는 전자 장치를 제공한다.

[0015] 또한, 본 발명은 또한 케이지 상태 및 존재를 자동으로 검출하고 모니터링 하기에 적합한 하나 이상의 전자 장치를 포함하는 전자 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0016] 시스템은 활성 모니터링을 수행하고 케이지 상태를 제어하여, 케이지 내부의 동물 활동을 평가하고, 예를 들어 케이지 랙 상의 슬롯에서 전자 장치 근처에 케이지가 존재하는 지도 검출할 수 있다. 본 발명의 다른 목적은 즉, 심하게 젖은 침구와 케이지 담수 상태를 즉시 검출하여 더럽혀진 침구 교체를 표시하는 젖은 침구와 같은 케이지 상태를 검출할 수 있는 장치를 포함하는 시스템과 전자 장치를 제공하는 것이다.

[0017] 본 발명의 다른 목적은 케이지 그 자체의 내부를 투영하는 수단 없이 케이지 내부의 동물 활동을 검출할 수 있는 장치를 포함하는 시스템 및 전자 장치를 제공하는 것이다.

[0018] 본 발명의 다른 목적은 케이지 그 자체의 내부를 투영하는 수단 없이 케이지 상태를 모니터링하기 위해 장치가 랙에 도크되거나 부착될 때, 장치의 근처, 예를 들어 케이지 랙 상에 케이지의 존재를 검출하는 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0019] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 이하에서 보다 상세하게 설명되듯이, 본 발명의 전자 장치는 하나 이상의 전극을 구비한 센서 및 하나 이상의 케이지의 환경을 제어하도록 프로그램된 명령을 통신하고 센서 신호를 모니터링하는 처리 유닛을 포함한다.

[0020] 상기 처리 유닛은 또한 임의의 사용자 정의 측정 기준이 미리 조정된 임계값을 초과하는 경우 적절한 담당자에게 경보하도록 경고 신호를 일으킨다.

[0021] 센서 보드는 케이지에 근접하여 가까이에 배치되거나 접촉하거나 케이지에서 고정되고 정해진 거리 내에 있는 경우 케이지 상태 및 존재를 검출한다. 센서는 떨어져 있는 대상을 조사하고, 일반적으로 측정하는 대상물과 접촉할 필요는 없다. 센서는 전극에 의해 생성되는 전자기장 안에 둘러싸인 대상물의 유전 값을 측정하고 정량화

한다.

[0022] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 센서보드와 케이지 바닥 사이의 거리를 일정하게 유지하기 위하여, 센서보드는 랙 구조체 상에 있을 때 케이지가 슬라이드하는 경우 러너의 특수 돌기에 고정된다.

발명의 효과

[0023] 이들 목적은 본 발명의 바람직한 실시예의 상세한 설명에 의해 보다 분명해 질 것이고, 랙 상의 케이지 존재를 평가하고 동물 활동을 평가하도록 활성 모니터 및 케이지의 마이크로 환경을 제어하기 위하여 특별히 설계된 특징이 제공되는 전자 장치 및 시스템을 제공하여 달성된다.

도면의 간단한 설명

[0024] 본 발명의 다른 특징 및 이점은 단지 실시예에 한정되지 않고, 본원에 첨부된 도면에 도시되는 바람직한 실시예의 상세한 설명으로부터 명확해 질 것이다.

도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 보드 유닛 및 물리적 커버를 포함하는 전자 장치의 가능한 구성을 나타낸 분해도;

도 1b는 도 1a의 조립도;

도 1c는 도 1b의 상이한 사시도;

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따라 가능한 구성을 나타낸 전자 유닛 보드의 전기 도면;

도 3은 바닥 면 아래 및 측면 단면의 본 발명의 전자 장치를 구비한 케이지의 도면;

도 4는 본 발명의 전자장치가 케이지의 바닥 측 아래에 위치하고 측면의 단면인 케이지를 수용하도록 특별히 설계된 단일-랙 안의 케이지의 복수의 도면;

도 5는 본 발명에 따른 전자 장치를 포함하는 단일-랙을 나타낸 도면;

도 6은 본 발명에 따른 전자 장치를 구비한 모든 케이지 슬롯 위치를 가진 완전 랙을 나타낸 도면;

도 7은 여러 상이한 실시예에 따른 본 발명의 전자 장치를 제공한 케이지의 복수의 도면;

도 8은 바닥 측 아래에 배치되고 측면의 단면인 본 발명에 따른 전자 장치를 구비한 물병을 장착한 케이지의 도면;

도 9는 본 발명의 전자 장치를 포함하는 본 발명의 1전자 시스템의 블럭도;

도 10은 제2 실시예에 따른 본 발명의 전자장치의 또 다른 가능한 구성을 나타낸 도면;

도 11은 제3 실시예에 따른 본 발명의 전자 장치를 포함하는 전자 시스템과 케이지 바닥 사이에 일정한 거리를 유지하도록 하는 특수 러너를 구비한 단일-랙을 나타낸 도면;

도 12는 러너와 연관된 도 11의 제3 실시예에 따른 본 발명의 전자 장치의 저면도;

도 13은 도 11 및 12의 제3실시예에 따른 본 발명의 전자 장치의 분해도; 및

도 14는 도 13의 전자 장치의 조립도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 제1 실시예에 따르면, 본 발명에 따른 전자장치(100)는 유전체 안으로 전자기장을 방사하기 적합한 하나 이상의 방사 소자(200), 도시되지는 않았지만 상기 전자기장의 변화를 검출하기에 적합하고 상기 하나 이상의 방사소자(200)에 연결된 검출 센서, 및 센서 신호를 수신하도록 상기 센서에 연결된 하나 이상의 처리 유닛(104)을 포함한다.

[0026] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 전술된 도면에 도시된, 본 발명에 따른 전자 장치(100)는 하나 이상의 방사소자(200)를 구비한 하나 이상의 센서를 구동하는 접속부(102) 및 모든 전자 컴포넌트가 전체 장치가 자체 멸균

될 수 있도록 삽입되는 비-전도 코팅 물질 또는 물리적 커버(103)가 제공되는, 상기 하나 이상의 방사 소자(200)와 상기 처리 유닛(104)을 포함하는 전자보드유닛(101)을 포함한다.

[0027] 다른 바람직한 실시예에서, 전자 장치(100)는 문제 없이 멸균되도록 레진안에 매몰되고 플라스틱 케이스상에 봉입된다. 장치를 멸균하기 위하여, 조립 프로세스 동안 케이스 안에 남아있는 가스(즉, 공기)를 제거할 필요가 있다. 레진 안에 센서를 매몰하는 것에 의해 케이스 내에 불필요한 공기가 존재하는 것을 피할 수 있다.

[0028] 그러한 플라스틱 케이스의 예가 본 발명의 전자 장치의 분해도와 조립도를 각각 나타내는 도 13 및 14에 도시된다.

[0029] 검출 센서는 전도성 재료, 즉, 금속 재료로 만들어진 하나 이상의 전극(200)에 연결되고 교류가 인가된다. 바람직한 실시예에서, 상기 전극은 전극과 그 사이의 유전체 물질로 생성된 커패시터 시스템의 전도성 플레이트로 만들어진다.

[0030] 보다 바람직한 실시예에서, 전자 장치는 2개의 전극(200)을 포함한다. 특정 방식으로 이들 2개의 전극(200)은 센서에 의해 검출되는 유전 특성의 변화를 정확하게 조사하기 위하여 센서에 의해 검출된다.

[0031] 처리 유닛(104)은 그 바로 위에 특정 전자기장을 생성하기 위하여 2개의 전극(200)을 구동한다. 이 전자기장은 인가되면 전극 바로 위의 케이지의 바닥을 방해하고 그렇지 않으면 전자기장은 공기 중에 완전히 닫힌다.

[0032] 검출 센서는 상기 방사소자(200)로부터 신호를 수신한다.

[0033] 전자 보드 유닛(101)은 센서로부터 수신되고 여러 비교, 계산 및 데이터 전송을 수행하는 서로 다른 유전값을 평가하기 위해 개발된다.

[0034] 전자 장치(100)의 접속부(102)는 전자 보드 유닛(101)에서 전자 보드(102) (즉, pc 시스템)와 인터페이스 할 수 있는 다른 전자 시스템으로 데이터를 전송할 필요가 있다.

[0035] 바람직한 실시예에서, 접속부(102)는 물리적 커버(103)의 후면부에 배치되지만 다른 위치가 사용될 수 있는 것 또한 의도된다.

[0036] 또한, 본 발명에서 전자 시스템은 하나 또는 그 이상의 상기 전자 장치(100)를 포함한다.

[0037] 전자 시스템의 바람직한 연결 구성은 데이지 체인 구성이다. 모든 가능한 신호와 필요한 랙 슬롯 위치(300)에 배치되는 독립적인 전자 장치(100)는 상이한 전자 어드레스를 가지고 순차적으로 하나 하나 연결된다. 최초 및 최종 접속부는 보다 일반적인 전자 보드, 즉 컨트롤러(801)에 닫히고, 컨트롤러는 시스템의 일부이고 버스 케이블(802)을 통해 전자 장치(100)에 전원을 공급하고, 동일한 버스 케이블(802)을 이용하여 모든 상이한 전자 어드레스를 조회하는 전자 보드 유닛(101) 각각에서 수신된 모든 데이터를 제어하고 저장한다.

[0038] 접속부 구성은 특정 솔루션에 제한되지 않고 랙 구조에 따른 상이한 기계적 제약에 따라 상이한 접근 방법에 열려있다.

[0039] 전극 또는 단일 방사 수단은 따라서 센서가 검출하도록 설계된 대상물에 가깝게 배치된다. 그러한 센서의 최적화된 위치는 특정 검출 어플리케이션에 좌우된다. 예를 들어, 센서를 배치하는 하나의 편리한 위치는 침구 수분 레벨을 검출하는 어플리케이션을 위해 케이지 바로 아래이다.

[0040] 일반적으로 당업자는 유틸리티를 최적화하도록 센서와 케이지 사이를 안정적이고 일관적으로 분리하기 위한 구체적인 방법을 마련할 수 있다. 예를 들어, 센서는 랙에 도크된 케이지에 인접하여 배치되는 경우 케이지 랙에 도크되거나 부착될 수 있다.

[0041] 본 발명에 따른 전자 장치(100)는 플라스틱 케이지와 침구로부터 수집된 신호에서 변화를 측정한다. 케이지가 슬롯 위치(300)에 삽입되면, 전자 시스템을 위한 기준이 된다. 수위 상승의 경우, 전극에 의해 생성된 전자기장 내의 봉입 재료의 유전 값이 기준에서 변화하고; 그러한 변화는 케이지 내부에 수위에 충분히 특정한다. 전자 장치(100)는 상이한 계산 방법을 실제 물 넘침 경보와 침구의 일반적인 악화 상태(즉, 더러움 축적) 사이의 구별을 위해 적용될 수 있다.

[0042] 전술한 바와 같이, 본 발명에 따른 복수의 전자 장치(100)가 시스템에 구성될 수 있다.

[0043] 바람직한 실시예에서, 임의의 유전체 임계 값은 예를 들어 처리 유닛(104) 또는 컨트롤러(801)과 같은 전자 장치 안에 "물 넘침 기준"으로 저장되고, 케이지에서 도달될 때마다, "물 넘침 경보"가 생성되고 그러한 알람 신

호는 케이지에 물 공급을 차단하는 데 사용될 수도 있다.

[0044] 다른 가능한 실시예는 전자 장치(100)가 검출된 유전 값의 변화의 속도를 연산하고 저장된 기준 속도 값과 비교하는 것이다. 기준 값을 초과하면, "물 넘침 알람"이 생성된다.

[0045] 그래서, 이 장치의 첫 번째 목적은 침구 상태를 검출하는 것으로, 특히 침구의 수분 정도에 따라, 및/또는 케이지에 침구가 없는 경우에도 케이지 내에 물의 존재를 검출하는 것이다.

[0046] 보다 상세하게는, 상기 전극의 재료의 유전 특성을 모니터링하여 다음 상이한 상황을 구별할 수 있게 된다:

[0047] - 케이지 랙 슬롯에 케이지 미삽입;

[0048] - 침구 없이 플라스틱 케이지만 슬롯에 삽입;

[0049] - 깨끗하고 마른 침구를 구비한 플라스틱 케이지 슬롯에 삽입;

[0050] - 더럽혀진 침구를 구비한 플라스틱 케이지 슬롯에 삽입;

[0051] - 젖은 침구를 구비한 플라스틱 케이지 슬롯에 삽입(즉, 물넘침 상태)

[0052] 또한, 센서는 센서 상의 케이지 내의 일반적인 동물 활동과 관련된 전자기장의 변화를 검출할 수 있다.

[0053] 보다 상세하게, 바람직한 실시예에서, 본 발명의 전자 시스템(100', 100")은 전술된 케이지 러너(304)에서 나오는 특수 돌기(다리)(303)에 잘 고정된다. 이 구성은 전자 시스템(100', 100")과 케이지(301)의 바닥 사이에서 일정한 거리를 유지하게 한다.

[0054] 두 번째 바람직한 실시예에서, 본 발명의 전자 장치는 랙 구조체(302)에 잘 고정되고 랙 안에 삽입될 때 바로 아래 위치하게 된다.

[0055] 전자 시스템은 케이지의 상태 측면의 다양한 양상을 측정하는 동일한 세트의 전극으로 상이한 주파수(DC 에서 AC 까지)에서 작동할 수 있다.

[0056] 후술하는 바와 같이, 유전 특성은 침구의 습도 상태를 측정하는 데 즉, 습도와 침구의 더러움을 모니터 하는데 사용될 수 있다. 또한, 유전 특성은 케이지 내부에 축적되는 과잉 수분을 신속히 검출하고 측정하는 데 사용될 수 있다.

[0057] 또한, 개방된 공기는 전극(200)에 의해 생성된 전자기장이 전극 위 단 몇 인치이므로 플라스틱 케이지의 유전체에 비해 상이한 유전체를 가지고, 전자 장치(100, 100', 100")는 전자 장치가 고정되거나 그렇지 않거나 케이지가 대응하는 슬롯에 삽입되었는지를 구별할 수 있다.

[0058] 도 13 및 14에 도시된 전자 장치의 하나의 특정 실시예는 사각 플레이트 형상이 될 수 있는 2개의 전극(200d)을 이용하고, 자동 급수 시스템 장치의 영역에서 케이지의 바닥을 통해 흐르는 전자기장을 생성하고, 서로 약 8인치 간격을 두고 동일한 평면에 놓인 반원형 캐비티를 중가에 구비한 특정 플라스틱 케이지(601) 안에 봉입될 수 있다.

[0059] 특정 반원형 캐비티를 구비한 이유는, 케이지가 랙 구조체 안에 삽입되지 않았을 때 상기 자동 급수 밸브로부터 나오는 가능한 누수 때문이다. 이 방식으로, 작은 물방울이 바닥에 직접 떨어질 것이고, 전자기장의 값에 영향을 미치는 전자 센서에 떨어지지 않을 것이다.

[0060] 케이지 물넘침은 급수원의 오작동으로 인한 케이지 내부의 급수량이 갑자기 증가할 때 보통 발생한다.

[0061] 본 발명의 일 측면은 침구의 유전체 특성을 측정하는 것이다. 임의의 양의 물을 포함하는 침구 관련 유전체의 특정 값은 가능한 케이지 물넘침을 표시한다.

[0062] 본 발명의 효과를 나타내기 위하여, 전극이 장치된 케이지 내부의 마른 침구와 젖은 침구의 영향을 비교하는 실험이 수행된다. 마른 침구로, 측정된 유전 값은 침구 종류(옥수수 대, 알파 드라이 등)에 따라 약 1.54 내지 1.62pF이고, 젖은 침구의 경우 유전 값이 약 2.04 내지 2.20 pF이다. 측정된 값의 차이는 약 30 내지 40%이므로 매우 유의미하고 침구 상태는 용이하게 검출된다.

[0063] 또한, 유전 특성의 측정은 케이지 자체의 물넘침 상태를 검출하는 데만 사용되는 것이 아니라 침구 상태의 매우 신뢰할 수 있는 표지 또한 제공한다.

[0064] 사실, 사육 시설은 IVC 동안 보통 14일마다 침구를 주기적으로 변경하도록 스케줄링 된다. 따라서 케이지의 침

구를 변경하곤 하는데, 즉, 침구의 실제 상태와 관계없이 미리 설정된 기간에 케이지를 랙에서 제거하고, 구 케이지에서 신 케이지로 동물을 이동시키고, 마른 침구 재료를 채워 넣는다. 그러한 유도되지 않은 처리는 많은 양의 침구를 낭비하고 상당한 양의 자원을 소비하게 된다. 그러므로, 침구 상태를 모니터링하는 보다 객관적인 수단이 자원 낭비를 줄일 수 있다.

[0065] 침구 상태와 연관된 유전 특성 변화는 동물의 소변과 배설물과 일반적으로 연관되는 미네럴의 축적에서 기인한다.

[0066] 더러운 침구의 증가된 레벨은 미네랄의 증가된 레벨에 연관되고 이는 센서에 의해 연산된 상이한 유전체 침구 값을 야기한다.

[0067] 침구의 유전 특성은 예를 들어, 매 30분과 같은 기설정된 시간 간격으로 측정되어 전압이 매우 낮은, 3.3V이고 주파수가 약 30Khz의 경우에도 케이지 상태를 변화시킬 가능성을 피할 수 있다.

[0068] 전술한 바와 같이, 물넘침 조건은 침구의 유전체 특성이 특정하고 침구 관련 기준 값을 초과할 때 자동으로 확인된다.

[0069] 특수 설계된 단일 장소 스테이션 또는 랙 내의 케이지를 구비한 시스템에서 작동하는 가능한 방법으로, 기준은 도 2 및 6으로 만들어지고, 여기서 케이지(301)는 단일 장소 내의 시스템에 장착된 스테이션 또는 랙 상에 배치된다. 자동 급수 장치(303)는 케이지에 넣어져서 동물들에게 급수하게 된다.

[0070] 케이지는 그러므로 급수 장치(303)를 수용하기 적합한 개구(400)가 구비된다.

[0071] 전술한 바와 같이, 2개 이상의 전극(200)을 구동하는 센서를 구비한 전자 보드 유닛(101)은 급수 장치 아래 케이지 바닥에 외부로 배치된다. 전극은 고전도 물질(예를 들어 금속)로 만들어져 그 사이, 그 단 몇 인치 위에 전자기장을 생성할 수 있게 하고, 특유의 랙 청소 프로세스를 견딜 수 있는 특수 홀더 안에 삽입된다.

[0072] 다른 가능한 실시예는 케이지 병(500)에서 물 유출과 관련된다. 전자 시스템은 불필요한 물의 양이 침구의 유전 측정을 변경하기 때문에 침구 내의 더 높은 양의 물을 검출한다. 전극에 의해 생성된 자기장 내에 봉입된 물질의 상이한 특성에 따라 상이한 유전 값을 검출하는 것이 보 발명의 범위인 것은 명확하다.

[0073] 보다 일반적으로, 방사 소자의 전극(200)은 일정 길이를 가지고 측정을 위한 파라미터의 민감도와 특이도를 최적화 하기 위해 전략적으로 배치된다. 도 7을 참조하면, 여러 다른 실시예의 전극이 도시되고, 전극들은 케이지의 길이 방향에서, 케이지의 바닥 치수(200a, 200c)에 완전히 미치거나 도 14에 도시된 바와 같이 U-형상을 가질 수 있는 데, U-형 커버(601)이 전극을 커버하도록 제공된다. 전자 장치(100")의 U-형상은 특히, 케이지가 랙 슬롯 상에 위치하지 않는 경우 전자 시스템 위로 자동 급수에서 물방울이 떨어지는 것을 방지하는 데 효과적이다.

[0074] 다른 실시예는 복수의 전극(200b)을 구비하는 것이다. 하나의 구성은, 예를 들어 4개의 전극을 구비하는 것이고, 각각 케이지의 각 코너에 가깝게 배치된다. 이 구성은 케이지 내부 젖음의 공간적 맵핑을 더 양호하게 한다. 이는 케이지 바닥이 완벽하게 평평하지 않거나 유전 특성에 영향을 미치는 침구가 골고루 분포되지 않는 것과 같은 가능한 이슈에 대하여 잠재적으로 보정한다.

[0075] 전자 보드 유닛(101)은 케이지 내의 침구의 유전 특성을 계산하고 모니터하는 제어 유닛을 구비한다.

[0076] 다른 실시예는 호퍼 내에 먹이가 있는 지를 측정하는 것이다. 이 케이스 내의 센서는 호퍼 위 오른쪽 또는 케이지 상부에 배치될 수 있다. 호퍼 내의 사료 레벨이 내려감에 다라, 센서는 에어 갭을 갖는 사료 팰릿의 평균 유전 신호를 조사한다. 사료 레벨이 내려감에 따라, 센서는 공기의 더 높은 레벨을 검출하여 호퍼 내의 사료 레벨을 정량화하는 방식 또는 동물의 사료 소비를 정량화하는 프록시로 제공한다.

[0077] 본 실시예를 확장하여, 센서는 하나는 센서 상의 케이지 내의 침구를 모니터하도록 설정되고 다른 하나는 센서 아래의 케이지 호퍼 내의 사료 레벨을 모니터하도록 설정된 두 세트의 검출하도록 설계된 전극을 구비하도록 개발될 수 있다. 처리 유닛(104)은 기본적으로 하나 이상의 케이지의 모니터링을 달성하기 위해 기본적으로 하나의 센서를 사용하도록 설계된다.

[0078] 유전 특성을 계산하는 것은 연속적으로 구동될 필요는 없지만 케이지의 상태에서 원하는 정보를 얻는 것을 의미하는 샘플링 속도(듀티 사이클)에서 이루어져야 한다.

[0079] 특정 샘플링 속도를 설정하면 사용자가 전극 영역(전자기장이 생성되고 더 민감한) 위로 케이지 내부의 동물의

움직임과 관련된 유전체 값 내의 가능한 스파이크를 모니터링할 수 있도록 한다. 동물의 크기는 전자기장 내로 매몰된 전체 영역에 미칠 수 없기 때문에, 동물은 더럽혀진 케이지와 물넘친 케이지 사이의 구별에 영향을 미치지 않는 특정 방식으로 유전 값에 기여한다.

[0080] 같은 원리로 작동하여, 랙의 슬롯 안에 케이지가 존재하는 것은 전극 내에 포함되는 유전체를 계산하는 것으로 검출될 수 있다. 케이지가 랙 안에 삽입되지 않은 경우, 시스템에 의해 계산된 유전 값은 기준 개방된 공기 안에서 유전 값이다. 이는 기준 값으로 시스템에 쉽게 입력될 수 있다.

[0081] 시설의 모든 랙에 고정된 각각의 단일 시스템으로부터의 모든 정보를 수집하는 특정 소프트웨어를 사용하면, 특정 시간에 모든 랙에 얼마나 많은 케이지가 삽입되었는 지 전체 리캡을 가질 수 있다. 또한, 구체적인 작업에 케이지의 존재를 할당하고 이 데이터를 저장하면 전체 목록을 제공할 수 있다.

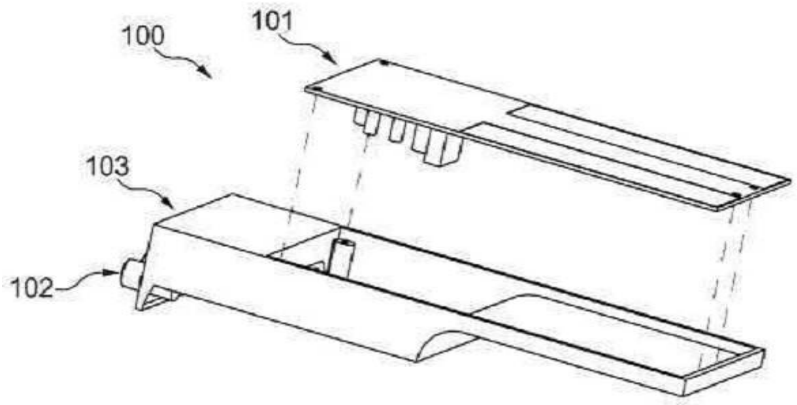
[0082] 따라서, 본 발명에 따른 전자 시스템이 사용 목적과 제안된 목표를 달성한 것이 개시되었다.

[0083] 다양한 변형이 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 다양한 변경이 고려되고 실행이 감소되는 것이 당업자에게 명백할 것이다.

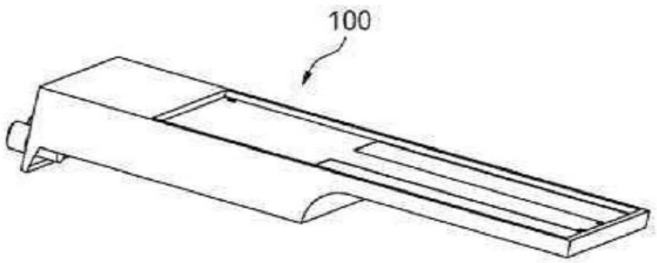
[0084] 따라서, 특허청구의 범위는 예로서 설명에 표시된 도면 또는 바람직한 실시예에 한정되지 않고, 오히려 청구범위는 당업자에 대한 모든 균등한 실시예를 포함하는 본 발명에서 파생하는 모든 특허 가능한 신규한 것을 포함한다.

도면

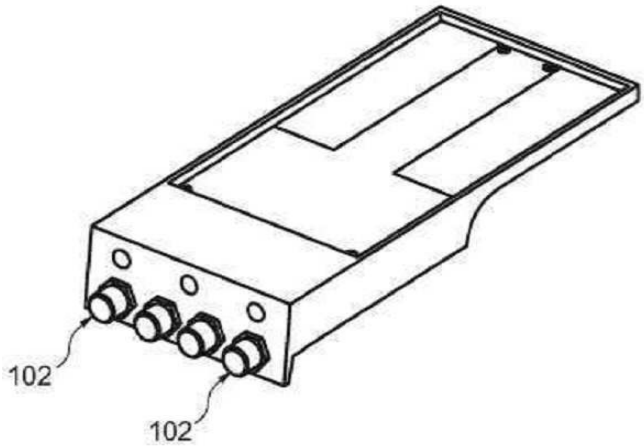
도면1a



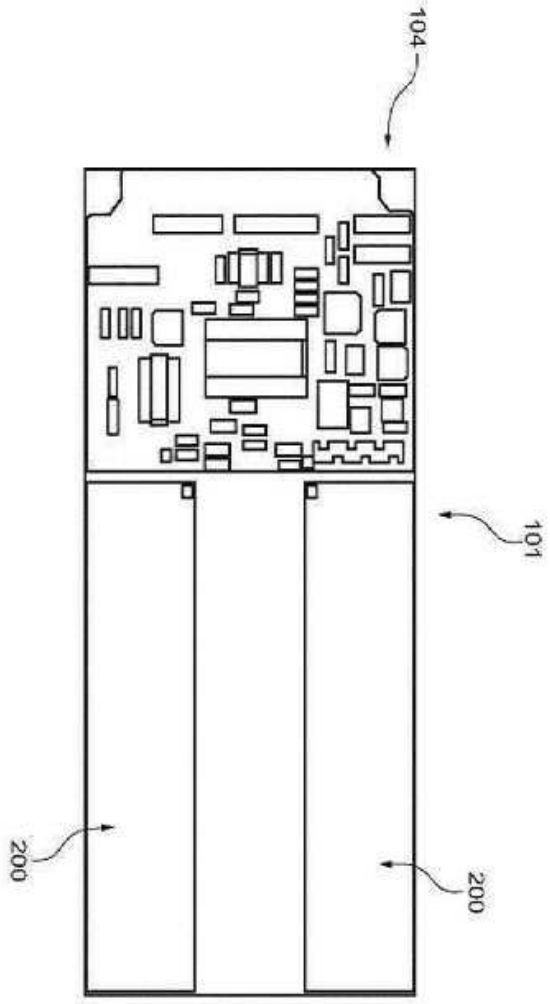
도면1b



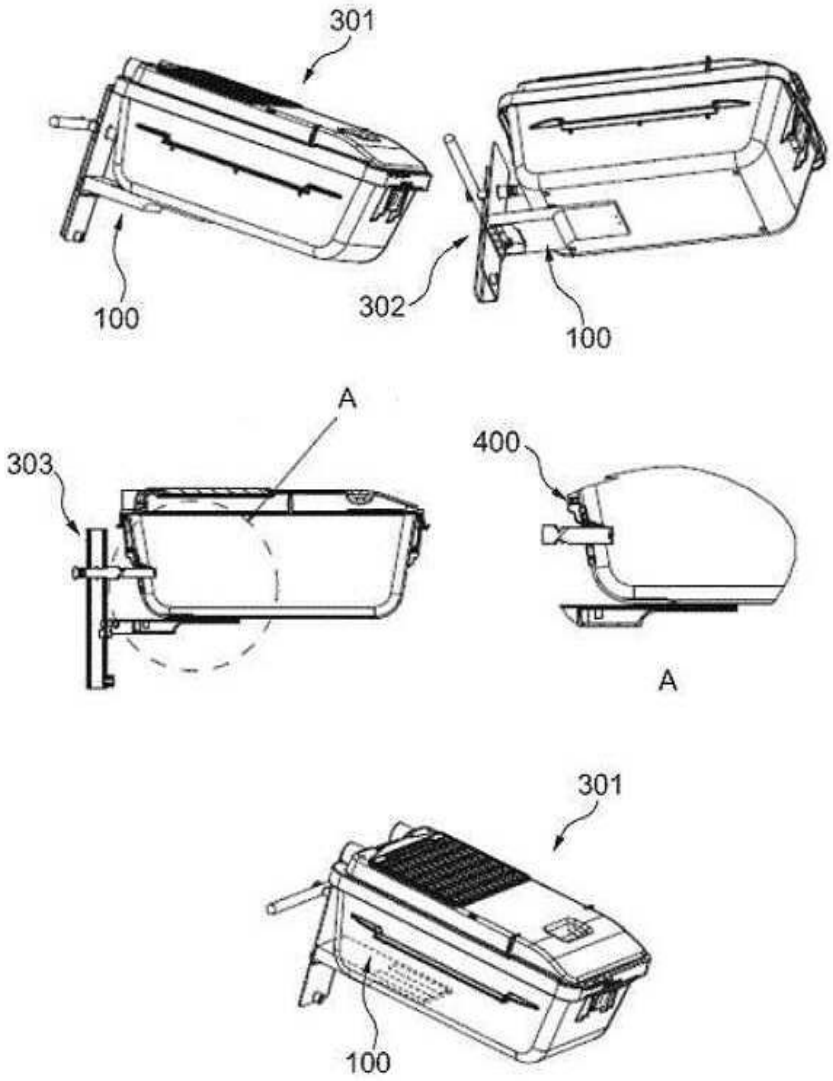
도면1c



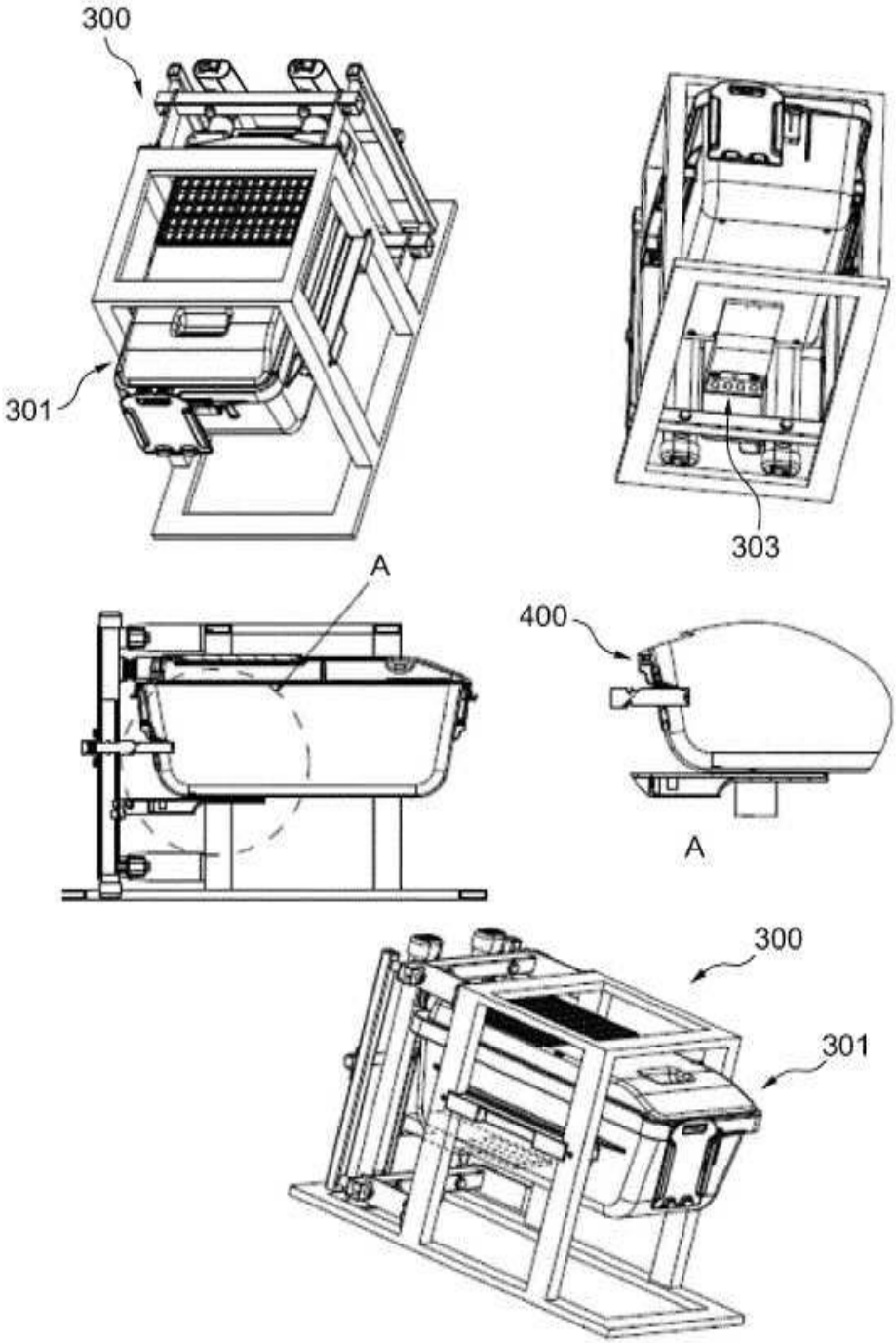
도면2



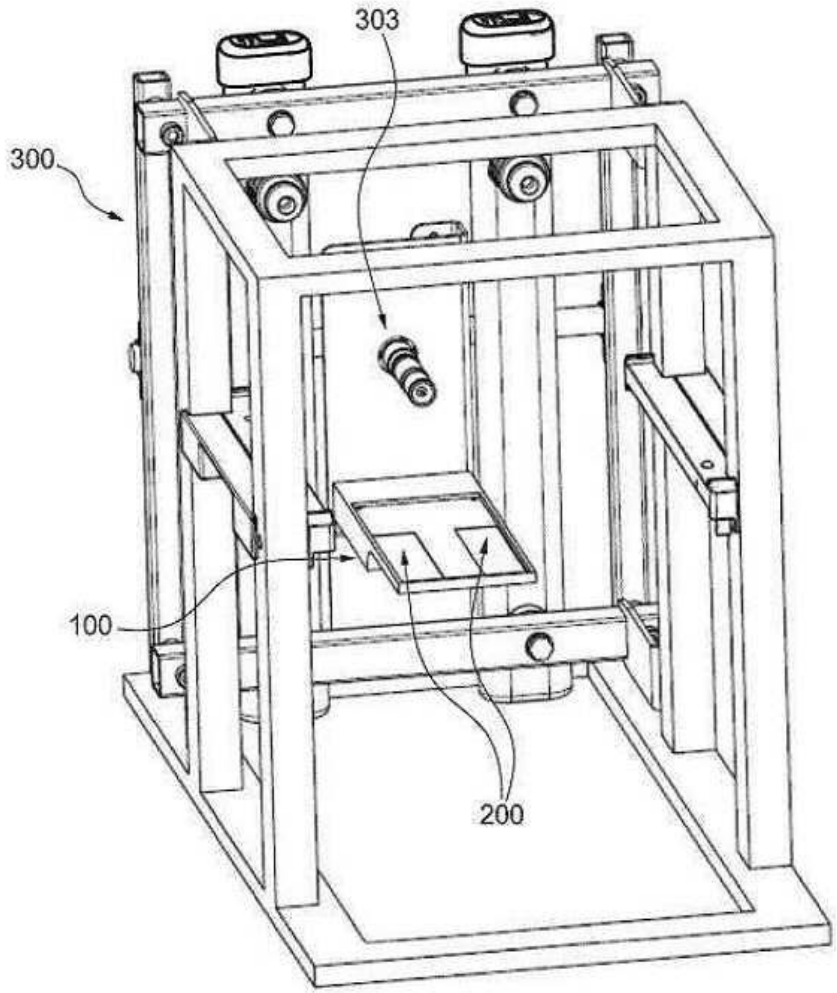
도면3



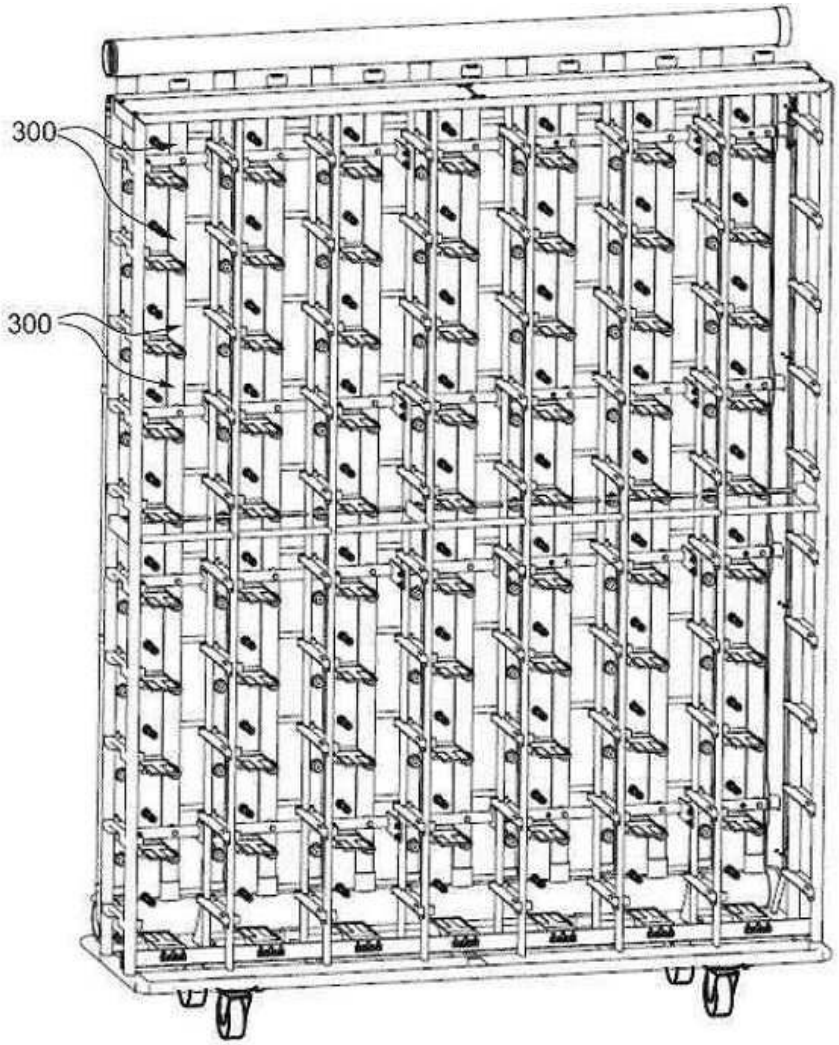
도면4



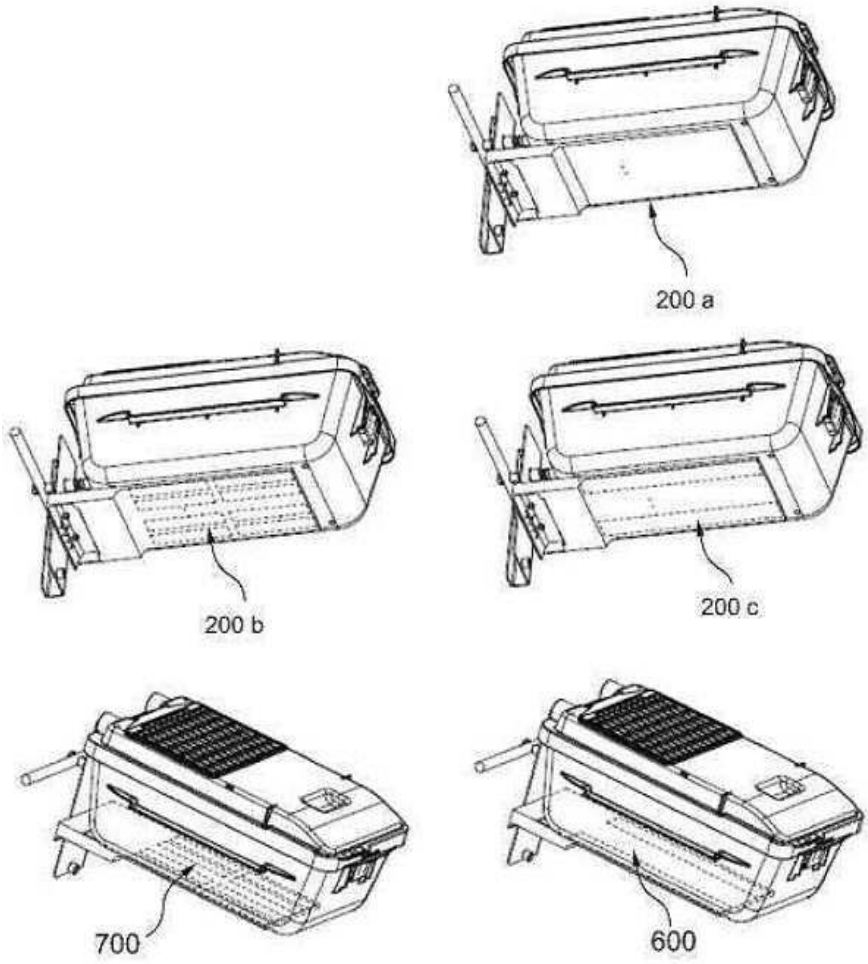
도면5



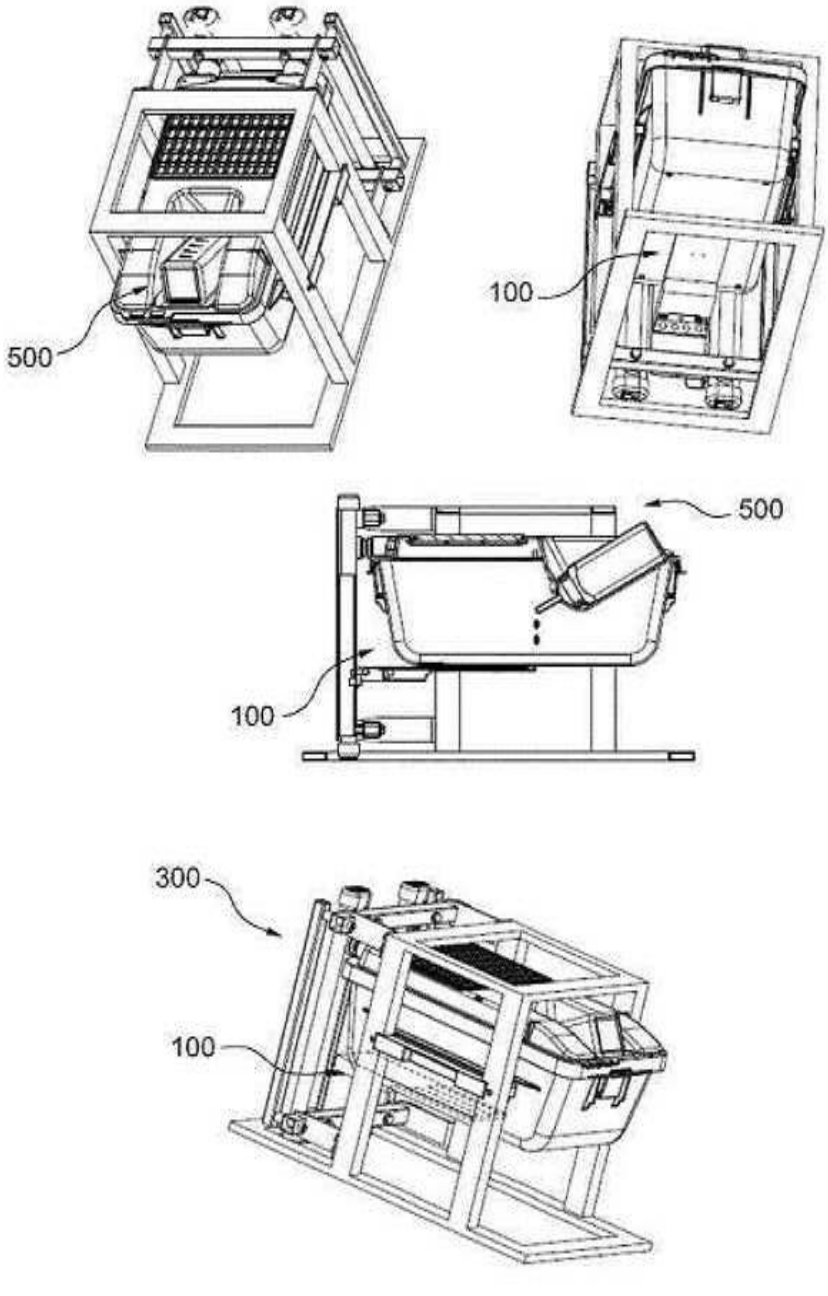
도면6



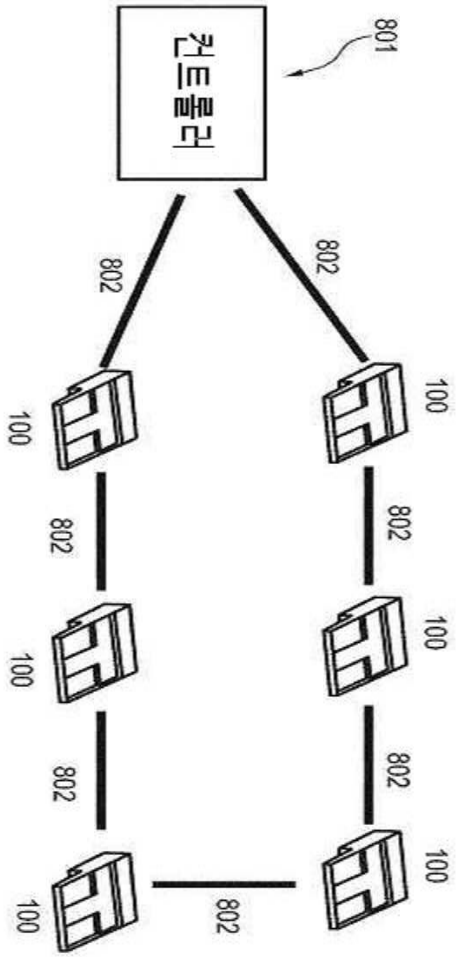
도면7



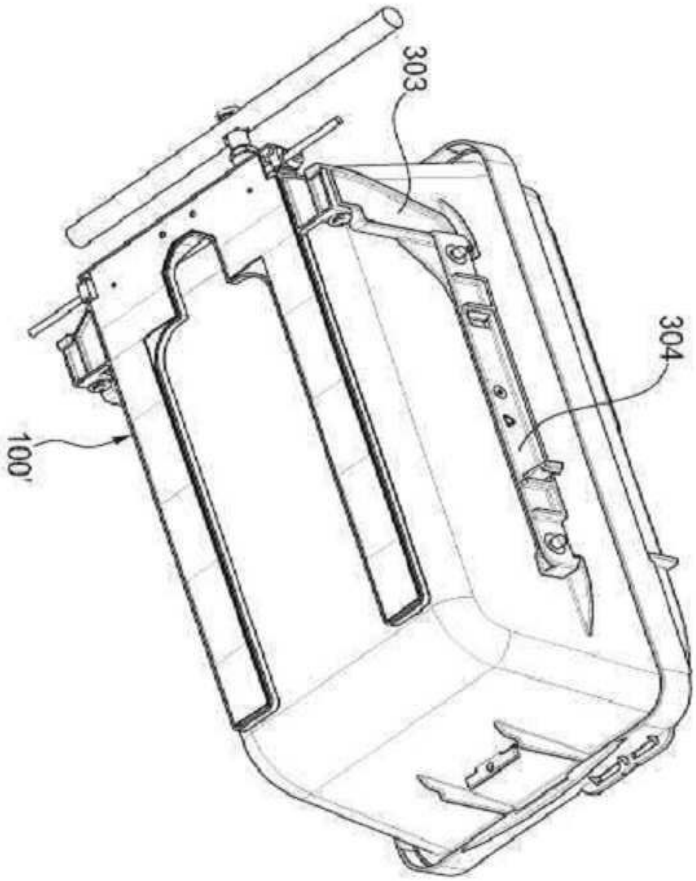
도면8



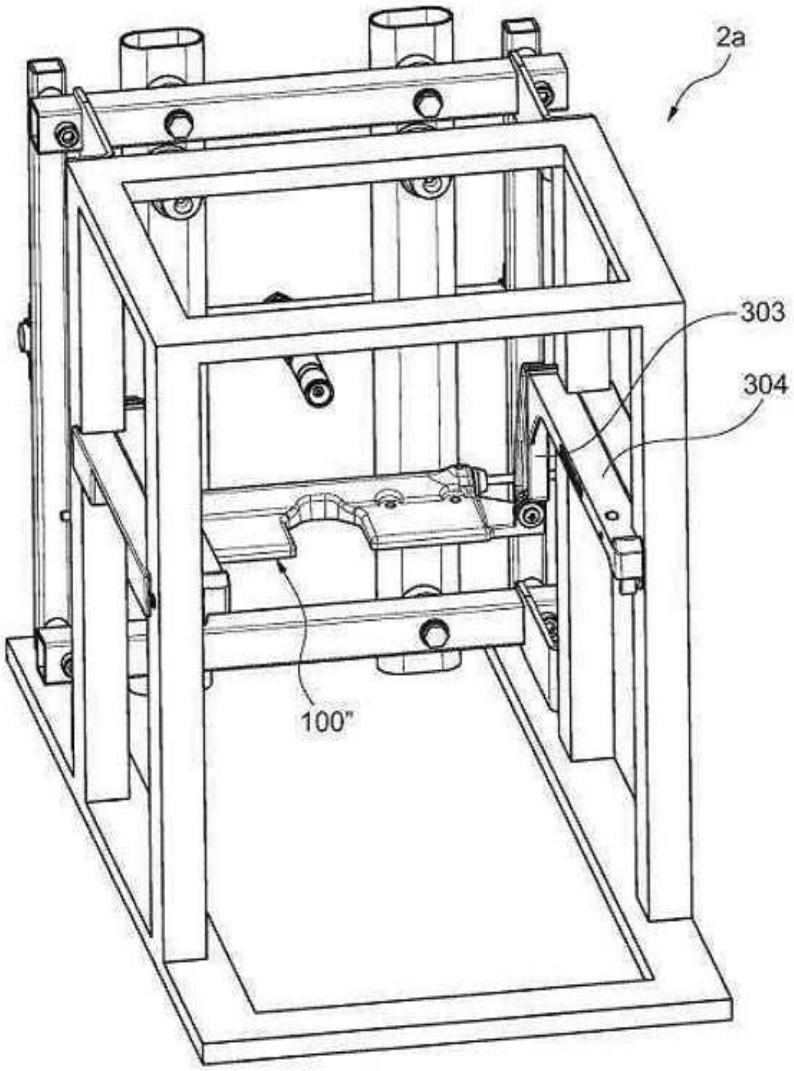
도면9



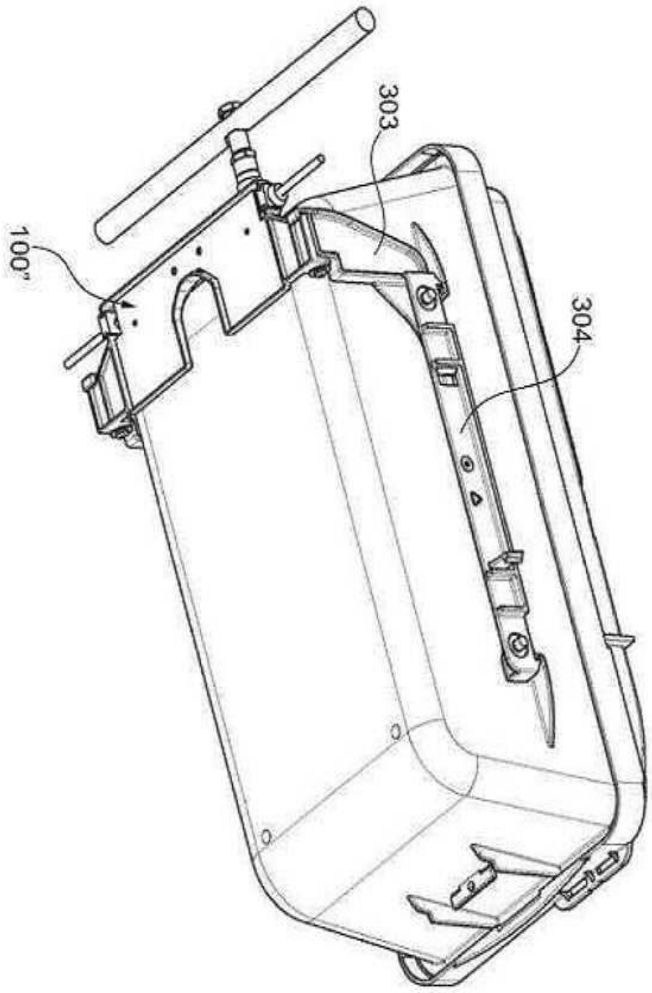
도면10



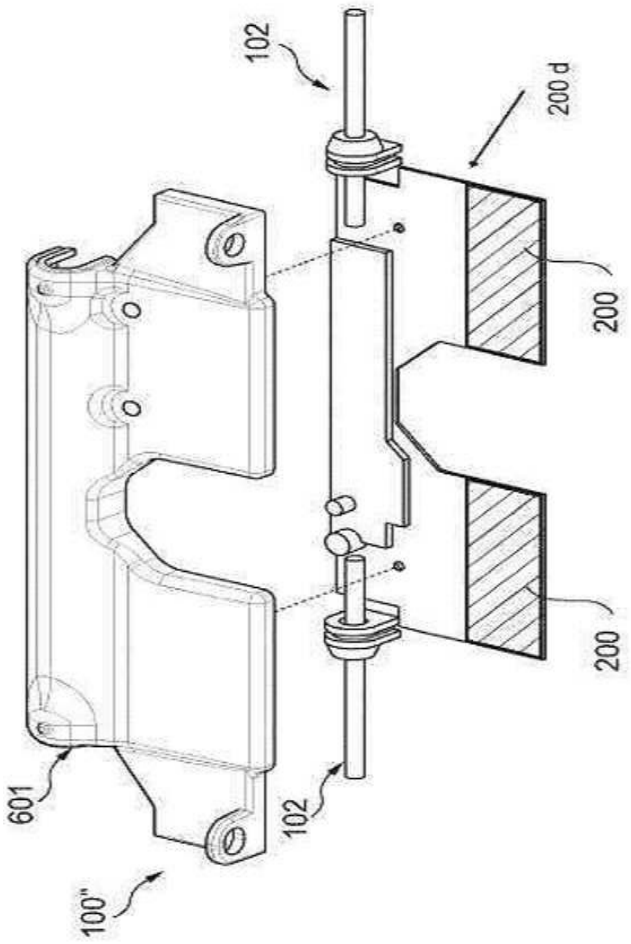
도면11



도면12



도면13



도면14

