



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년10월31일
(11) 등록번호 10-1670718
(24) 등록일자 2016년10월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A63B 22/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류

A63B 22/02 (2013.01)

A63B 22/0257 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0076318

(22) 출원일자 2015년05월29일

심사청구일자 2015년05월29일

(56) 선행기술조사문헌

JP2002293425 A*

KR100867171 B1*

US07780573 B1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

경상대학교산학협력단

경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)

문태예

경상남도 창원시 의창구 원이대로 663
,213-304(신월동,은아아파트)

한국전자통신연구원

대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)

(72) 발명자

윤정원

경상남도 진주시 가호로44번길 7, 101동 1301호
(호탄동, 대동아파트)

이호수

경상남도 진주시 호탄길28번길 9, 301호 (호탄동)
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

정홍식, 이현수, 김태현

전체 청구항 수 : 총 8 항

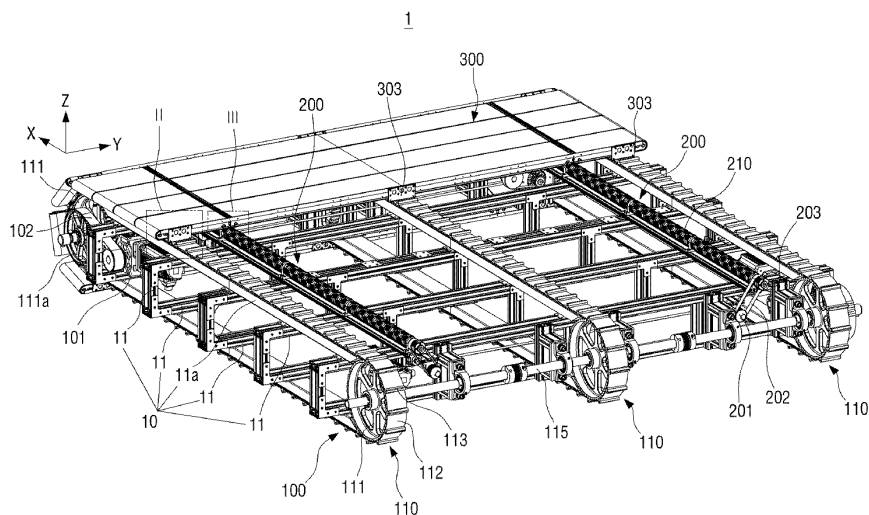
심사관 : 박종수

(54) 발명의 명칭 전 방향 트레드밀 장치

(57) 요약

전 방향 트레드밀 장치가 개시된다. 개시된 전 방향 트레드밀 장치는 제1 축 방향을 따라 연속적으로 배열되고, 각각 벨트부를 가지는 다수의 세그먼트; 상기 제1 축 방향을 따라 상기 다수의 세그먼트를 회전시키는 제1 회전부; 및 상기 각 세그먼트의 벨트부를 상기 제1 축에 직교하는 제2 축 방향으로 회전시키는 제2 회전부;를 포함하며, 상기 벨트부는 상기 제2 회전부에 치합되는 치형표면을 가진다.

대표도



(52) CPC특허분류

A63B 22/0285 (2013.01)

(72) 발명자

표상훈

경상남도 창원시 마산합포구 합포동5길 23, 101동
401호 (산호동, 국제비치타운)

문태예

경상남도 창원시 의창구 원이대로 663
,213-304(신월동, 은아아파트)

박상준

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 204동 801호 (전
민동, 엑스포아파트)

이소연

대전광역시 유성구 엑스포로 448, 108동 1601호 (전
민동, 엑스포아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2014-0615

부처명 국방부 본부

연구관리전문기관 민군기술협력진흥센터

연구사업명 민군겸용기술사업

연구과제명 최고가속도 3m/sec² 급 2차원 트레드밀 타입 이동인터페이스 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2014.06.24 ~ 2019.06.23

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

제1 축 방향을 따라 연속적으로 배열되고, 각각 벨트부를 가지는 다수의 세그먼트;
 상기 제1 축 방향을 따라 상기 다수의 세그먼트를 회전시키는 제1 회전부; 및
 상기 각 세그먼트의 벨트부를 상기 제1 축에 직교하는 제2 축 방향으로 회전시키는 제2 회전부;를 포함하며,
 상기 벨트부는 상기 제2 회전부에 치합되는 치형표면을 가지고,
 상기 제2 회전부는,
 상기 제1 축 방향을 따라 배치되는 적어도 하나의 회전 샤프트; 및
 상기 회전 샤프트에 고정 결합되며 케이스를 각각 구비하는 다수의 옴니폴리를 포함하며,
 상기 각 옴니폴리는 상기 벨트부의 치형표면에 치합되는 다수의 간섭롤러를 포함하고,
 상기 다수의 간섭롤러는 상기 케이스의 외주면보다 돌출되고, 상기 케이스의 외주를 따라 소정 간격을 두고 배치되며, 상기 회전 샤프트에 직교하는 가상의 축을 중심으로 회전하는 것을 특징으로 하는 전 방향 트레드밀 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서,
 상기 다수의 간섭롤러는 적어도 한 쌍씩 그룹을 이루어 상기 케이스의 외주를 따라 소정 간격을 두고 배치되며,
 상기 회전 샤프트에 직교하는 가상의 축을 중심으로 회전하는 것을 특징으로 하는 전 방향 트레드밀 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 옴니폴리는 구비된 다수의 간섭롤러가 서로 인접한 옴니폴리의 다수의 간섭롤러와 서로 어긋나도록 배치되는 것을 특징으로 하는 전 방향 트레드밀 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 세그먼트는 상기 벨트부가 상기 제2 회전부의 일부를 감싸도록 가이드하는 다수의 가이드롤러를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 전 방향 트레드밀 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 다수의 가이드롤러는 상기 제1 축과 평행하게 배치되며, 일부는 상기 제2 회전부의 일측에 배치되고 나머지는 상기 제2 회전부의 타측에 배치되는 것을 특징으로 하는 전 방향 트레드밀 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 회전부는 상기 다수의 세그먼트가 안착되며, 상기 다수의 세그먼트를 향해 돌출 형성된 다수의 연결돌기를 구비하는 적어도 하나의 레일부를 포함하며,

상기 다수의 세그먼트는 상기 다수의 연결돌기와 연결되어 상기 제1 축 방향을 따라 회전 구동할 수 있도록 힘을 전달받는 연결리브를 각각 포함하는 것을 특징으로 하는 전 방향 트레드밀 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 연결돌기와 상기 연결리브는 핀 결합 또는 나사결합을 통해 상호 고정되는 것을 특징으로 하는 전 방향 트레드밀 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 레일부는 폴리우레탄 재질로 이루어진 것을 특징으로 하는 전 방향 트레드밀 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 트레드밀(treadmill) 장치에 관한 것으로, 사용자가 장치상에서 전 방향으로 보행 가능한 트레드밀 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 전방향(omni direction) 보행 인터페이스를 제공하는 플랫폼은 사용자가 플랫폼을 직접적으로 밟는 수동식 플랫폼과 구동기를 부착한 형태의 능동식 플랫폼으로 크게 나눌 수 있다.

[0003] 먼저, 수동식 플랫폼으로는 Virtual Sphere社에서 개발한 플랫폼이 있다. 이러한 Virtual Sphere社에서 개발한 플랫폼은 2 자유도를 가지는 롤러 위에 속이 비어있는 큰 구 형상의 철제 구조물을 얹어 놓은 구조를 가지며 사용자가 구 형상의 철제 구조물 내부에서 보행 동작을 하면 수동적으로 구조물이 회전한다. 이러한 수동식 플랫폼은 전 방향 보행 인터페이스를 가능하게 하지만 구동기의 적용이 불가능함으로 사용자가 고속으로 약진할 때, 구조물의 관성에 의해 몰입감을 방해하는 것은 물론, 지면 묘사가 평지가 아니므로 이질적인 보행 지면 감각을 제공하는 문제가 있다.

[0004] 다른 수동식 플랫폼으로는 IGS(Immersive Group Simulator)에 적용된 옴니 패드(omni pad)가 있지만, 사용자의 신체가 구속된 상태에서 미끄럼 패드 위에서 단순하게 발 구르기를 하는 동작을 함으로써 실제 보행과 같은 역감을 부여할 수 없다.

[0005] 한편, 능동식 플랫폼으로는 상업화에 성공한 MSE weilbull社에서 개발한 옴니 디렉셔널 플로어(Omni directional floor)가 있다. 이와 같은 능동식 플랫폼은 16개의 분리된 삼각형 형태의 롤러를 원형으로 배치한 구성으로 가상현실의 오락적인 요소들을 제공하여 재미를 증대시킬 수 있다. 그러나, 각 세그먼트에 부착된 롤러는 단순히 사용자가 중심점에서 벗어날 때, 모터에 의한 롤러의 회전으로 사용자를 플랫폼의 중심으로 이동시키는 기능만 가지고 있으며 횡 방향이나 약진 동작은 지원이 불가능하므로 전 방향 보행 인터페이스 지원이라고 볼 수 없다.

[0006] 실질적으로 전 방향 보행 인터페이스를 지원 가능한 능동형 플랫폼은 유럽 컨소시엄이 개발한 사이버워크(Cyberwalk)와 미 육군 연구소의 ODT(Omni Directional Treadmill)이다.

[0007] 상기 사이버워크의 경우, 세그먼트의 회전으로 X축의 이동 인터페이스를 위해 모든 각각의 세그먼트에 모터를 부착함으로써 Y축 회전을 담당하는 모터의 동력이 매우 커져야 하는 문제가 있다. 또한, X축을 구동하는 세그먼트 자체의 무게, 복잡성 그리고 작은 동력 모터를 장착할 수밖에 없는 한계로 인하여 2축 모두 반응성이 낮아지

는 단점이 있다.

[0008] 상기 ODT의 경우는 세그먼트 자체 회전을 통해 Y축 방향의 보행 인터페이스를 수행한다. 이 경우 X축 방향은 각 세그먼트에 모터를 부착하는 방법이 아닌 플랫폼 자체에 다수의 옴니 휠(Omni wheel)을 이용한 점 마찰차 동력 구동 방식으로 세그먼트의 회전을 발생시키므로 사이버워크 플랫폼보다 간단하면서도 우수한 가감속 성능을 확보하였다. 하지만 옴니 휠(Omni wheel)이 가지는 동력 전달의 비효율성으로 인하여 강력한 구동기를 장착하여도 신뢰성 있는 동력 전달이 이루어지지 않을 뿐만 아니라, 지속적인 마찰 유지를 위하여 매우 많은 개수의 옴니 휠(omni wheel)을 구동해야하기 때문에 X축 방향에 대한 고가감속 인터페이스 성능에는 명확한 성능 한계(즉, 1m/s^2 이하의 속도)를 가진다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 구동원으로부터 전달되는 동력의 손실을 최소화하여 우수한 가감속 성능 및 신뢰성 있는 동력 전달이 이루어지는 전 방향 트레드밀 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 제1 축 방향을 따라 연속적으로 배열되고, 각각 벨트부를 가지는 다수의 세그먼트; 상기 제1 축 방향을 따라 상기 다수의 세그먼트를 회전시키는 제1 회전부; 및 상기 각 세그먼트의 벨트부를 상기 제1 축에 직교하는 제2 축 방향으로 회전시키는 제2 회전부;를 포함하며, 상기 벨트부는 상기 제2 회전부에 치합되는 치형표면을 가지는 것을 특징으로 하는 전 방향 트레드밀 장치를 제공한다.

[0011] 여기서, 상기 제2 회전부는, 상기 제1 축 방향을 따라 배치되는 적어도 하나의 회전 샤프트; 및 상기 회전 샤프트에 고정 결합되며 케이스를 각각 구비하는 다수의 옴니풀리를 포함하며, 상기 각 옴니풀리는 상기 벨트부의 치형표면에 치합되는 다수의 간섭롤러를 포함할 수 있다.

[0012] 더욱이, 상기 다수의 간섭롤러는 상기 케이스의 외주를 따라 소정 간격을 두고 배치되며, 상기 회전 샤프트에 직교하는 가상의 축을 중심으로 회전할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 다수의 간섭롤러는 적어도 한 쌍씩 그룹을 이루어 상기 케이스의 외주를 따라 소정 간격을 두고 배치되며, 상기 회전 샤프트에 직교하는 가상의 축을 중심으로 회전할 수 있다.

[0014] 아울러, 상기 옴니풀리는 구비된 다수의 간섭롤러가 서로 인접한 옴니풀리의 다수의 간섭롤러와 서로 어긋나도록 배치될 수 있다.

[0015] 또한, 상기 세그먼트는 상기 벨트부가 상기 제2 회전부의 일부를 감싸도록 가이드하는 다수의 가이드롤러를 더 포함할 수 있다.

[0016] 여기서, 상기 다수의 가이드롤러는 상기 제1 축과 평행하게 배치되며, 일부는 상기 제2 회전부의 일측에 배치되고 나머지는 상기 제2 회전부의 타측에 배치될 수 있다.

[0017] 또한, 상기 제1 회전부는 상기 다수의 세그먼트가 안착되며, 상기 다수의 세그먼트를 향해 돌출 형성된 다수의 연결돌기를 구비하는 적어도 하나의 레일부를 포함하며, 상기 다수의 세그먼트는 상기 다수의 연결돌기와 연결되어 상기 제1 축 방향을 따라 회전 구동할 수 있도록 힘을 전달받는 연결리브를 각각 포함할 수 있다.

[0018] 여기서, 상기 연결돌기와 상기 연결리브는 핀 결합 또는 나사결합을 통해 상호 고정될 수 있다.

[0019] 또한, 상기 레일부는 폴리우레탄 재질로 이루어질 수 있다.

발명의 효과

[0020] 상기한 바와 같이 본 발명에 있어서는 세그먼트에 치형표면을 갖는 벨트부를 적용하고, 이러한 벨트부의 1 표면과 치형결합이 가능하도록 형성된 옴니풀리에 의해 동력을 전달하므로, 동력의 손실이 최소화되고, 이에 따라 우수한 가감속 성능을 가지며 신뢰성 있는 동력 전달을 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전 방향 트레드밀 장치를 나타내는 사시도이다.

도 2는 도 1에 도시된 제1 회전부와 세그먼트가 만나는 부분을 나타내는 부분사시도이다.

도 3은 도 1에 도시된 제2 회전부와 세그먼트가 만나는 부분을 나타내는 부분사시도이다.

도 4는 도 1에 도시된 제2 회전부의 옴니폴리를 나타내는 분리사시도이다.

도 5는 도 1에 도시된 세그먼트의 변형 실시예를 나타내는 부분사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 의한 전 방향 트레드밀 장치(1)의 실시예에 대하여 설명한다. 다만, 이하에서 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은 구성요소에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명 및 구체적인 도시를 생략한다. 또한, 발명의 이해를 돕기 위해서, 첨부된 도면은 실제 축척대로 도시된 것이 아니라 일부 구성요소의 치수가 과장되게 도시될 수 있다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전 방향 트레드밀 장치(1)(이하 "트레드밀 장치"라고 한다.)는 베이스(10), 제1 회전부(100), 제2 회전부(200) 및 다수의 세그먼트(300)를 포함한다.
- [0024] 베이스(10)는 복수의 제1 회전부(100) 및 복수의 제2 회전부(200)가 설치되며, 트레드밀 장치(1)의 길이방향 축(이하, 제1 축(X)이라 한다.), 너비방향 축(이하, 제2 축(Y)이라 한다.) 및 높이방향 축(이하, 제3 축(Z)이라 한다.)을 따라 배치되는 다수의 지지부재(11, 11a)를 포함한다.
- [0025] 제1 회전부(100)는 제1 축(X) 방향으로 보행 인터페이스를 제공하며, 제1 구동원(101), 제1 동력전달부(102) 및 레일부(110)를 포함한다.
- [0026] 제1 구동원(101)은 제1 회전부(100)를 구동시키기 위한 동력을 제공하며, 정회전 및 역회전 가능한 서보모터로 이루어질 수 있다.
- [0027] 제1 동력전달부(102)는 제1 구동원(101)과 연결되며, 제1 구동원(101)에서 발생한 동력을 레일부(110)로 전달한다. 이러한 제1 동력전달부(102)는 제1 구동원(101)의 회전축과 레일부(110)를 연결하는 타이밍벨트로 이루어질 수 있다.
- [0028] 도 1 및 도 2를 참조하면, 레일부(110)는 트레드밀 장치(1)의 제1 축(X) 방향과 평행하게 베이스(10)에 설치되며, 연결돌기(113)가 형성된 일면에 다수의 세그먼트(300)가 설치된다. 이러한 레일부(110)는 회전바퀴(111), 안착벨트(112) 및 연결돌기(113)를 포함한다.
- [0029] 회전바퀴(111)는 트레드밀 장치(1)의 전단부 및 후단부에 각각 배치되며, 안착벨트(112)가 제1 축(X) 방향을 따라 회전 구동될 수 있도록 안착벨트(112)를 가이드한다. 또한, 회전바퀴(111)는 제1 동력전달부(102)와 연결되어 제1 동력전달부(102)로부터 동력을 전달받기 위해 일측에 형성된 보조바퀴(111a)를 형성한다.
- [0030] 안착벨트(112)는 트레드밀 장치(1)의 전단부 및 후단부에 각각 배치된 회전바퀴(111) 및 이러한 회전바퀴(111) 사이에 배치되는 베이스(10)의 지지부재(11a)에 의해 지지되며, 제1 축(X) 방향을 따라 회전 구동된다. 이러한 안착벨트(112)에는 다수의 세그먼트(300)가 안착 및 고정된다. 또한, 안착벨트(112)는 폴리우레탄 재질로 이루어질 수 있으며, 이로 인해, 본원발명은 제1 축(X) 구동 시 소음이 감소되며, 전체적인 트레드밀 장치(1)의 무게가 감소될 수 있다.
- [0031] 연결돌기(113)는 안착벨트(112)의 세그먼트(300)가 안착되는 외면에 다수가 돌출 형성되며, 다수의 세그먼트(300)와의 연결을 위한 제1 연결구(113a)를 포함한다. 이러한 제1 연결구(113a)는 세그먼트(300)와 핀 또는 나사(114)를 통해 결합되며, 따라서, 안착벨트(112)의 구동력은 세그먼트(300)로 직접 전달된다.
- [0032] 본 실시예에서 이러한 레일부(110)는 제1 축(X)과 평행하게 3 개가 배치되는 것으로 도시하고 있다. 다만, 이에 제한되지 않고, 양단부에 2 개만이 구비되는 것도 가능하며, 가운데 하나만이 구비되는 것도 가능하다. 또한, 4 개 이상 구비되는 것도 가능하나, 이 경우에는 좌우가 대칭되도록 배치하는 것이 바람직할 것이다. 아울러, 제1 구동원(101)의 경우, 각각의 레일부(110)에 배치할 수도 있으나, 제조단가를 감소시키기 위해 하나의 레일부(110)에만 제1 구동원(101)을 설치한 후, 나머지 레일부(110)는 그 회전바퀴(111)들을 하나의 샤프트(115)로 연결하여 회전 구동시키는 것도 가능하다.
- [0033] 도 1 및 도 3을 참조하면, 제2 회전부(200)는 세그먼트(300)의 벨트부(310)를 제2 축(Y)을 따라 회전구동시키며, 제2 구동원(201), 제2 동력전달부(202), 회전 샤프트(203) 및 다수의 옴니폴리(210)를 포함한다.

다.

- [0034] 제2 구동원(201)은 제2 회전부(200)를 구동시키기 위한 동력을 제공하며, 정회전 및 역회전 가능한 서보모터로 이루어질 수 있다.
- [0035] 제2 동력전달부(202)는 제2 구동원(201)과 연결되며, 제2 구동원(201)에서 발생한 동력을 회전 샤프트(203)로 전달한다. 이러한 제2 동력전달부(202)는 제2 구동원(201)의 회전축과 회전 샤프트(203)를 연결하는 타이밍벨트로 이루어질 수 있다.
- [0036] 회전 샤프트(203)는 제1 축(X)과 평행하게 배치된다. 더욱이, 다수의 레일부(110)가 구비되는 경우에는 다수의 레일부(110) 사이에 배치되는 것이 바람직하다. 이러한 회전 샤프트(203)는 제2 구동원(201)으로부터 동력을 전달받아 회전한다.
- [0037] 도 3 및 도 4를 참조하면, 다수의 옴니폴리(210)는 회전 샤프트(203)에 제1 축(X) 방향을 따라 연속적으로 고정 결합되어, 회전 샤프트(203)의 회전에 따라 제2 축(Y) 방향을 따라 회전한다. 이러한 옴니폴리(210)는 케이스(211) 및 다수의 간섭롤러(212)를 포함한다.
- [0038] 케이스(211)는 옴니폴리(210)의 외관을 형성하며, 회전 샤프트(203)와 결합되는 결합구(211a)를 구비한다. 이러한 결합구(211a)는 회전 샤프트(203)의 단면과 동일한 형상을 가지는 것이 바람직하다. 아울러, 옴니폴리(210)가 회전 샤프트(203)에 대해 회전할 수 없도록 하기 위해, 회전 샤프트(203)의 단면은 다각형상을 가지는 것이 바람직하다. 이러한 케이스(211)는 내부에 간섭롤러(212)를 결합한 후 핀 또는 나사를 이용해 간섭롤러(212)가 케이스를 벗어나지 않도록 고정한다.
- [0039] 다수의 간섭롤러(212)는 케이스(211)의 외주면에 케이스(211)의 외주면보다 돌출되도록 구비된다. 이에 따라, 다수의 간섭롤러(212)는 후술할 세그먼트(300)의 벨트부(310)의 표면과 치형결합을 하게 된다.
- [0040] 아울러, 다수의 간섭롤러(212)는 제1 축(X)에 대해 수직한 가상의 축을 중심으로 회전 가능하게 구비된다. 구체적으로 본 실시예에서는 4 개의 간섭롤러(212)가 구비되며, 이러한 간섭롤러(212)는 케이스(211)의 장착홈(213)에 회전 가능하게 결합된다. 이에 따라, 다수의 간섭롤러(212)는 세그먼트(300)가 제1 축(X) 방향을 따라 회전 구동하는 경우에는 벨트부(310)의 표면 상을 회전하며 벨트부(310)의 구동을 간섭하지 않는다.
- [0041] 이러한 다수의 간섭롤러(212)는 도시한 바와 같이 다수의 간섭롤러(212)가 한 쌍씩 그룹을 이루어 배치될 수도 있으며, 도시하지는 않았으나 하나씩 이격되어 배치되는 것도 가능하다. 다만, 벨트부(310)의 표면과 치형결합시 슬립(slip)되는 부분을 감소시키기 위해, 다수의 간섭롤러(212) 사이의 간격은 최소화하는 것이 바람직하다.
- [0042] 또한, 다수의 간섭롤러(212)가 한 쌍씩 그룹을 이루어 배치되는 경우, 간섭롤러(212)는 케이스(211)의 외주면으로 돌출된 부분이 케이스(211)의 외주면과 같이 소정 곡률을 가지도록 하는 것이 바람직하다. 즉, 한 쌍의 간섭롤러(212)는 중앙에 위치한 간섭롤러(212)로부터 양측으로 배치된 간섭롤러(212)로 갈수록 반경이 작아지도록 구비하는 것이 바람직하다. 이에 따라, 벨트부(310)는 한 쌍의 간섭롤러(212) 및 케이스(211)의 경계부분에서 자연스럽게 치합될 수 있고, 따라서, 동력손실을 최소화할 수 있다.
- [0043] 외측 선단이 케이스(211)의 외주면과 같이 소정 곡률을 가진 형상이 되도록
- [0044] 아울러, 다수의 옴니폴리(210)를 회전 샤프트(203)에 연속적으로 결합하는 경우에는 다수의 간섭롤러(212)가 인접하는 옴니폴리(210)의 간섭롤러(212)와 서로 어긋나도록 배치하는 것이 바람직하다. 이에 따라, 케이스(211)의 외주에 간섭롤러(212)가 구비되지 않은 면에 의해 발생할 수 있는 벨트부(310)와의 슬립을 인접한 옴니폴리(210)가 방지할 수 있게 된다.
- [0045] 도 1 및 도 2를 참조하면, 다수의 세그먼트(300)는 제1 회전부(100) 및 제2 회전부(200)에 안착되며, 사용자가 보행할 수 있는 지면을 제공한다. 이러한 세그먼트(300)는 프레임(301), 회전가이드(302), 연결리브(303) 및 벨트부(310)를 포함한다.
- [0046] 프레임(301)은 제2 축(Y)을 따라 연장 형성된 직사각기둥 형상을 가지며, 양단부에 회전가이드(302)를 구비한다. 이에 따라, 외면을 감싸며 결합되는 벨트부(310)는 제2 축(Y) 방향을 따라 자연스럽게 회전 구동될 수 있게 된다.
- [0047] 연결리브(303)는 세그먼트(300)가 레일부(110)와 만나는 부분에서 레일부(110)를 향해 돌출 형성된다. 따라서, 본 실시예에서는 레일부(110)가 3개 구비되므로, 연결리브(303)도 3개 구비되는 것이 바람직하다. 또한, 연결리브(303)는 벨트부(310)의 회전 구동을 위해 벨트부(310)가 통과하는 구간(303a)은 확보하는 것이 바람직하다.

- [0048] 이러한 연결리브(303)는 레일부(110)의 연결돌기(113)와 연결되어 제1 회전부(100)로부터 동력을 전달받는다. 구체적으로 연결리브(303)의 제2 연결구(303b)는 연결돌기(113)의 제1 연결구(113a)와 동일한 축 상에 배열되고, 핀 또는 나사(114)가 제1 연결구(113a) 및 제2 연결구(303b)를 관통하여 연결한다.
- [0049] 벨트부(310)는 프레임(301)의 외면을 따라 제2 축(Y) 방향을 따라 회전 구동 가능하도록 프레임(301)의 외면에 배치된다. 이러한 벨트부(310)는 타이밍벨트로 이루어지며, 이에 따라 제2 회전부(200)의 옴니폴리(210)와 치형결합을 한다. 이때, 하나의 세그먼트(300)에는 대략 5 ~ 6 개의 옴니폴리(210)가 치형결합된다.
- [0050] 이러한 벨트부(310)와 옴니폴리(210)의 치형결합으로 인해, 세그먼트(300)는 제1 축(X) 방향을 따라 회전 구동하는 때에는 제2 회전부(200)의 간섭을 받지 않고, 제2 축(Y) 방향을 따라 회전 구동하는 때에는 제2 회전부(200)에 의해 동력을 전달받을 수 있다.
- [0051] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 트레드밀 장치(1)의 세그먼트(300)는 벨트부(310)가 옴니폴리(210)와 접촉하여 치형결합하는 면적을 증가시키도록 벨트부(310)를 가이드하는 가이드롤러(321)를 더 포함할 수 있다.
- [0052] 이러한 가이드롤러(321)는 제1 축(X)과 평행하게 배치되며, 옴니폴리(210)의 양측에 하나씩 배치된다. 이렇게 배치된 가이드롤러(321)는 벨트부(310)가 옴니폴리(210)를 감싸도록 벨트부(310)를 아래로 가압한다. 즉, 벨트부(310)는 옴니폴리(210)와 보다 넓은 면적에서 치형결합하게 되므로, 동력 전달 시 발생할 수 있는 손실을 더욱 감소시킬 수 있다.
- [0053] 또한, 가이드롤러(321)에 의해 벨트부(310)의 전체가 들려지는 것을 방지하기 위해, 보조 가이드롤러(322)를 추가로 구비할 수도 있다. 이러한 보조 가이드롤러(322)는 가이드롤러(321)에 비해 세그먼트(300)에 더 근접하게 배치되어 벨트부(310)를 세그먼트(300)를 향해 가압하며, 가이드롤러(321)가 접하는 면과 반대면과 접하게 된다.
- [0054] 아울러, 이러한 가이드롤러(321) 및 보조 가이드롤러(322)는 세그먼트(300)의 프레임(301)에 부착된 브라켓(323)에 그 중심축이 고정되어 회전 가능하도록 구비되는 것이 바람직하다. 이에 따라, 벨트부(310)는 보조 가이드롤러(322), 가이드롤러(321) 및 옴니폴리(210)를 순서대로 통과하며 제2 축(Y) 방향을 따라 회전 구동된다.
- [0055] 이하, 상기와 같이 구성된 본 발명의 일 실시예에 따른 트레드밀 장치(1)의 작용에 대해 설명한다.
- [0056] 우선 사용자가 트레드밀 장치(1) 상에서 제1 축(X) 방향을 따라 전방 및 후방으로 이동하고 싶다면, 제1 회전부(100)만을 작동시켜 세그먼트(300)를 제1 축(X) 방향을 따라서만 회전구동시킨다. 이에 따라 사용자는 제1 축(X) 방향을 따라서만 이동할 수 있게 된다. 이때, 세그먼트(300)가 제1 축(X) 방향을 따라 회전구동됨에 따라 옴니폴리(210)의 간섭롤러(212)가 세그먼트(300)의 벨트부(310) 표면을 따라 회전하므로, 제1 축(X) 방향으로의 구동에는 전혀 영향을 주지 않는다.
- [0057] 다음, 사용자가 트레드밀 장치(1) 상에서 제2 축(Y) 방향을 따라 좌측 및 우측으로 이동하고 싶다면, 제2 회전부(200)만을 작동시켜 세그먼트(300)의 벨트부(310)를 제2 축(Y) 방향을 따라서만 회전구동시킨다. 이에 따라 사용자는 제2 축(Y) 방향을 따라서만 이동할 수 있게 된다.
- [0058] 이어서, 사용자가 트레드밀 장치(1) 상에서 전 방향을 따라 이동하고 싶다면, 제1 회전부(100) 및 제2 회전부(200)를 모두 작동시켜, 세그먼트(300)를 제1 축(X) 방향을 따라 회전 구동시킴과 동시에 세그먼트(300)의 벨트부(310)를 제2 축(Y) 방향을 따라 회전 구동시킨다. 이때, 제1 회전부(100) 및 제2 회전부(200)의 구동속도를 적절히 제어하여 제1 축(X) 및 제2 축(Y) 방향으로의 세그먼트(300) 및 벨트부(310)의 움직임의 조합에 의해 사용자는 전 방향으로 이동할 수 있게 된다.
- [0059] 또한, 옴니폴리(210)의 간섭롤러(212)는 세그먼트(300)가 제1 축(X) 방향으로 구동될 때에는 회전하고, 제2 축(Y) 방향으로 구동될 때에는 벨트부(310)에 동력을 전달하므로, 제1 축(X) 및 제2 축(Y) 방향으로의 구동은 상호 영향을 주지 않는다. 아울러, 이러한 구조에 따라 모든 방향으로의 보행 인터페이스가 가능해진다.
- [0060] 이와 같이 본 발명의 트레드밀 장치(1)는 다수의 세그먼트(300)를 제2 축(Y) 방향으로 슬립 없이 회전 구동시킬 수 있으며, 아울러, 제1 축(X) 방향으로의 회전 구동에 영향을 미치지 않도록 하여, 모든 방향으로 보행 인터페이스가 가능해진다. 아울러, 본 발명의 트레드밀 장치(1)는 제1 축(X) 및 제2 축(Y) 방향으로의 구동을 위한 구동원이 각각 하나씩만 구비되어도 구동이 가능하므로, 제조단가를 절감할 수 있다.
- [0061] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나 이 실시예에 의해 한정되지 않으며,

본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허청구 범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형 가능함은 물론이다.

부호의 설명

- 10; 베이스

100; 제1 회전부
- 110; 레일부

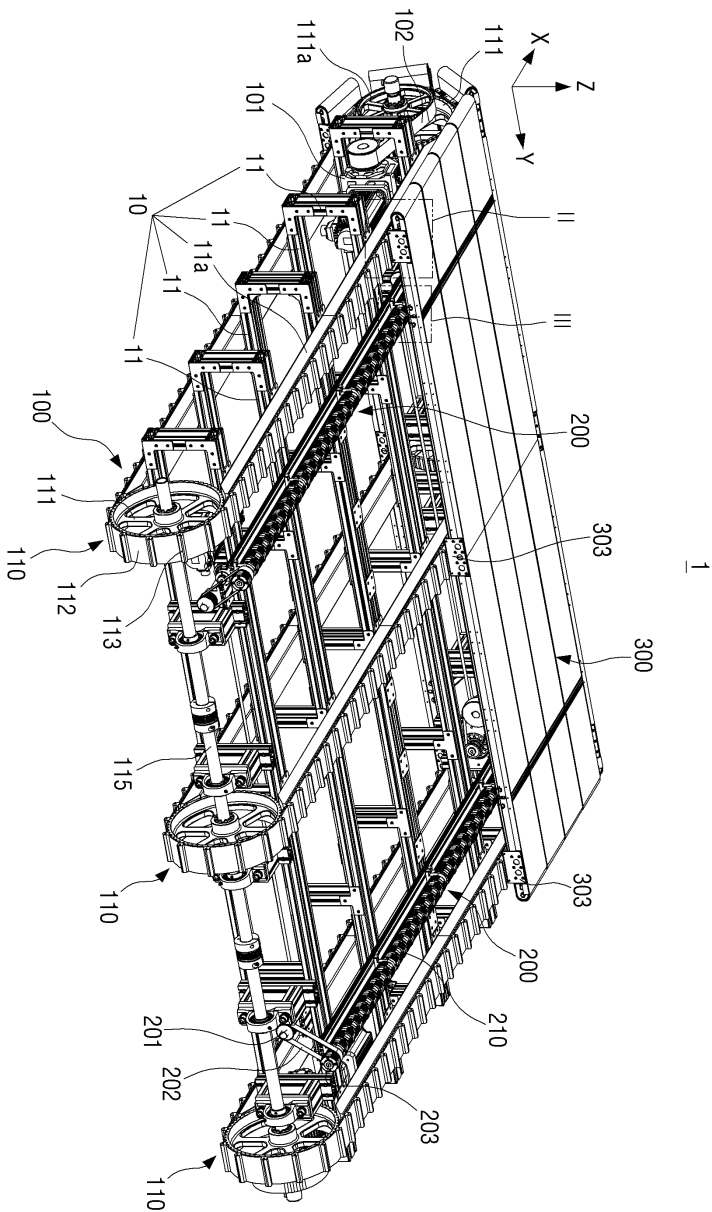
200; 제2 회전부
- 210; 옴니휠리

212; 간섭롤러
- 300; 세그먼트

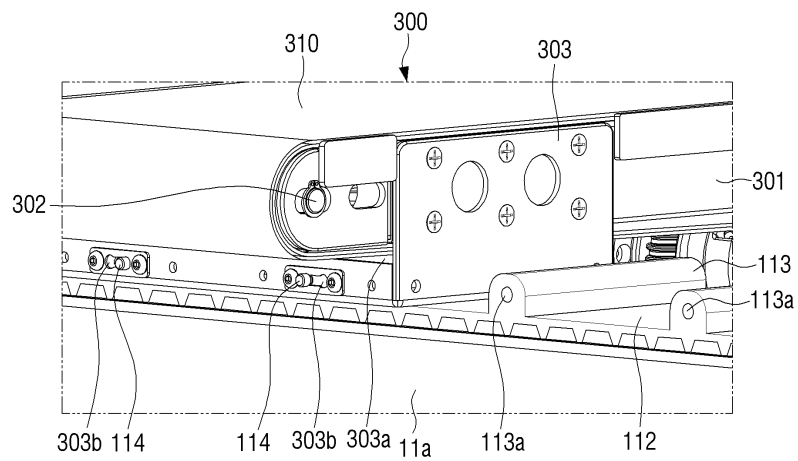
310; 벨트부
- 321; 가이드롤러

도면

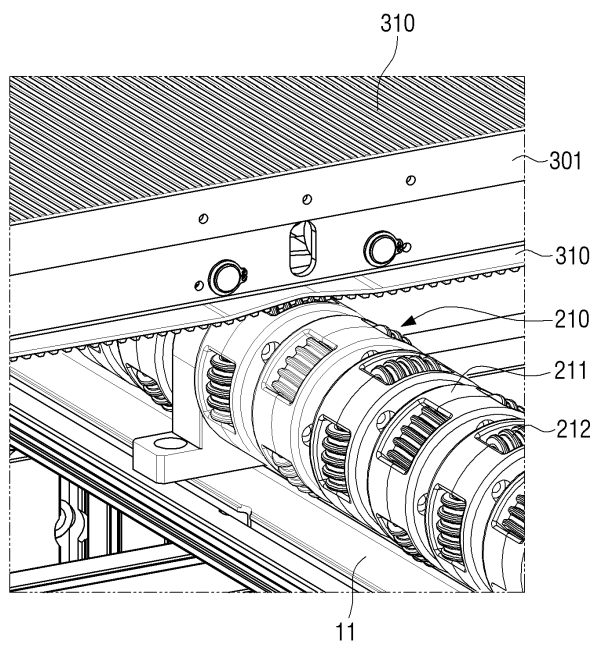
도면1



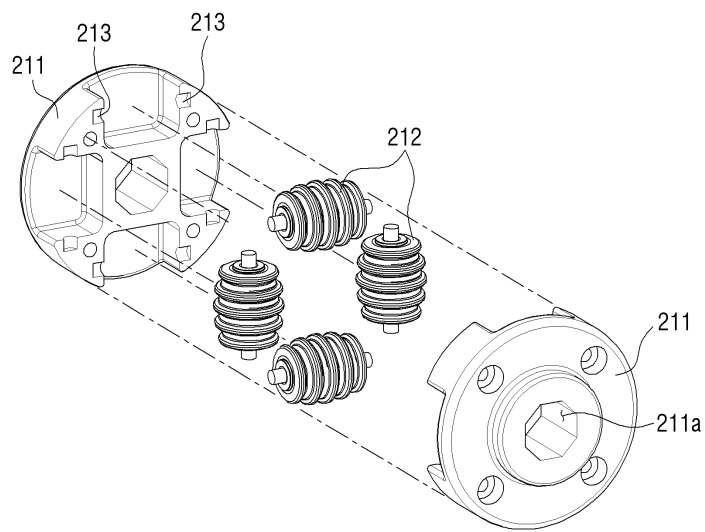
도면2



도면3



도면4



도면5

