

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2014년 7월 3일 (03.07.2014)



(10) 국제공개번호  
**WO 2014/104604 A1**

- (51) 국제특허분류:  
*B60L 13/04* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2013/011145
- (22) 국제출원일: 2013년 12월 4일 (04.12.2013)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:  
10-2012-0158333 2012년 12월 31일 (31.12.2012) KR
- (71) 출원인: 한국기계연구원 (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) [KR/KR]; 305-343 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: 김창현 (KIM, Chang-Hyun); 302-782 대전시 서구 둔산 3동 국화아파트 104동 202호, Daejeon (KR). 임재원 (LIM, Jaewon); 305-350 대전시 유성구 가정북로 156, Daejeon (KR). 박도영 (PARK, Doh-Young); 305-343 대전시 유성구 장동 171, Daejeon (KR). 이종민 (LEE, Jong-Min); 305-772 대전시 유성구 지족동 반석마을 2단지 211동 2001호, Daejeon (KR). 한형석 (HAN, Hyung-Suk); 305-308 대전시 유성구 장대동 304-1 햇살사랑빌라 301, Daejeon (KR). 김봉섭 (KIM, Bong-Seop); 336-857 충청남도 아산시 배방읍 장재리 연화마을 6단지 STX KAN 603동 1202호, Chungcheongnam-do (KR).

(74) 대리인: 팬코리아특허법인 (PANKOREA PATENT AND LAW FIRM); 135-080 서울시 강남구 역삼동 823-16 13층, Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

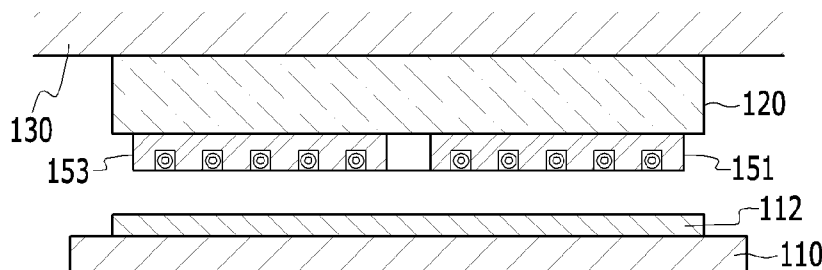
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: MAGNETIC LEVITATION TRANSPORT DEVICE HAVING DIRECTION CONVERSION FUNCTION

(54) 발명의 명칭 : 방향 전환 기능을 갖는 자기부상 반송 장치

100



(57) Abstract: According to one embodiment of the present invention, a magnetic levitation transport device is a magnetic levitation transport device which is levitated and moved by a magnetic force. The present invention includes: tracks which are installed so as to be connected; a tray which is installed on the tracks and levitated and moved with respect to the tracks; a branching part which is installed between tracks which are connected in crossing directions; a levitation propulsion electromagnet which is connected in the longitudinal direction of the tracks and is fixedly installed on the tracks; a conductor plate which is fixedly installed on the tray and faces the levitation propulsion electromagnet; and a plurality of direction conversion electromagnets which are fixedly installed in the branching part, are arranged at an oblique angle with each other, and face the conductor plate so as to form an eddy current in the conductor plate.

(57) 요약서: 본 발명의 일 실시예에 따른 자기부상 반송 장치는 자기력에 의하여 부상하여 이동하는 자기부상

[다음 쪽 계속]



WO 2014/104604 A1



반송 장치에 있어서, 이어져 설치된 궤도와, 상기 궤도 상에 설치되며 상기 궤도에 대하여 부상하여 이동하는 트레이와, 교차하는 방향으로 이어진 궤도 사이에 설치된 분기부와, 상기 궤도의 길이방향으로 이어지며 상기 궤도에 고정 설치된 부상추진 전자석과, 상기 트레이에 고정 설치되며 상기 부상추진 전자석과 대향하는 도체판, 및 상기 분기부에 고정 설치되며, 서로 빗각으로 경사지게 배치되고, 상기 도체판과 마주하여 상기 도체판에 와전류를 형성하는 복수 개의 방향전환 전자석을 포함한다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 방향 전환 기능을 갖는 자기부상 반송 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 자기부상 반송 장치에 관한 것으로서 보다 상세하게는 방향 전환 기능을 갖는 자기부상 반송 장치에 관한 것이다.

### 배경기술

- [2] 자기부상 추진은 전기 자기력을 이용하여, 궤도로부터 일정한 높이로 부상하여 추진하는 것을 말한다. 자기부상 반송 장치는 궤도와 궤도 상에서 비접촉으로 부상 및 추진하는 트레이를 포함한다.
- [3] 자기부상 반송 장치는 트레이와 궤도 사이에서 전자석에 의한 인력 또는 반발력을 응용하여, 트레이를 궤도로부터 이격시킨 상태로 추진한다. 이와 같이 자기부상 시스템은 궤도와 비접촉 상태로 추진하므로 소음 및 진동이 적고 고속 추진이 가능하다.
- [4] 자기부상 방법에는 자석의 인력을 이용하는 흡인식과, 자석의 반발력을 이용하는 반발식이 있다. 또한, 자기부상의 부상 방법에는 전자석의 원리에 따라, 초전도 방식과 상전도 방식이 있다. 초전도 방식은 전기 저항이 없고 강한 자력을 얻을 수 있으므로 고속 열차에 적용하고, 상전도 방식은 중속도의 중단거리용 열차에 적용하고 있다.
- [5] 자기부상 반송 장치를 구성하는 주요 힘 성분은 부상력, 추진력 그리고 안내력이며, 자기부상 전자석이 부상력을 담당하고, 선형전동기가 추진력을 담당하며, 안내 전자석이 안내력을 부담한다. 그러나 부상력과 추진력을 별도로 작용시키기 위해서는 전력이 많이 소모되고 장치를 설치하는 비용이 증가하는 문제가 있다.
- [6] 또한, 자기부상 반송 장치의 방향 전환은 궤도 자체를 회전시키는 방법이 적용되고 있으나, 이러한 방법은 방향 전환에 시간이 오래 걸리는 문제가 있다.

### 발명의 상세한 설명

#### 기술적 과제

- [7] 본 발명은 상기한 바와 같은 문제를 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 방향을 용이하게 전환할 수 있는 자기부상 반송 장치를 제공함에 있다.

#### 과제 해결 수단

- [8] 본 발명의 일 실시예에 따른 자기부상 반송 장치는 자기력에 의하여 부상하여 이동하는 자기부상 반송 장치에 있어서, 자기력에 의하여 부상하여 이동하는 자기부상 반송 장치에 있어서, 이어져 설치된 궤도와, 상기 궤도의 하면에 고정 설치된 부상추진 전자석과, 상기 부상추진 전자석과 마주하며 상기 부상추진 전자석에 의하여 흡인되어 부상 이동하는 트레이와, 서로 교차하는 궤도 사이에 설치된 분기부, 및 상기 분기부에 고정 설치되며, 서로 빗각으로 경사지게

배치되고, 상기 트레이와 마주하여 상기 트레이에 와전류를 형성하는 복수 개의 방향전환 전자석을 포함한다.

- [9] 상기 분기부에는 제1 방향전환 전자석과 제2 방향전환 전자석, 및 제3 방향전환 전자석이 설치되고, 제1 방향전환 전자석은 제2 방향전환 전자석에 대하여 경사각을 갖도록 경사지게 배치되고, 제1 방향전환 전자석은 제3 방향전환 전자석에 대하여 경사각을 갖도록 경사지게 배치되며, 제2 방향전환 전자석은 제3 방향전환 전자석에 대하여 경사지게 배치될 수 있다.
- [10] 또한, 상기 방향전환 전자석들이 이루는 경사각은  $90^\circ$ 보다 작게 형성될 수 있으며, 상기 방향전환 전자석들이 이루는 경사각은  $60^\circ$ 로 이루어질 수 있다.
- [11] 또한, 상기 방향전환 전자석들의 길이방향으로 연장된 선은 삼각형을 형성할 수 있다.
- [12] 또한, 상기 제1 방향전환 전자석은 코어와 코어에 형성된 홈에 삽입된 코일을 포함하고, 상기 제1 방향전환 전자석에는 3개의 코일이 설치되며, 3개의 코일들이 서로 번갈아 홈에 삽입되어 사행 형상을 이루도록 형성될 수 있다.
- [13] 또한, 상기 트레이는 상기 부상추진 전자석과 마주하는 상판과 상기 상판의 측단에서 하부로 이어진 측판, 및 측판의 하단에서 트레이의 내측으로 이어진 적재부를 포함할 수 있다.
- [14] 또한, 상기 적재부의 아래에는 하부 지지물에 대하여 회동 가능하도록 비상 롤러가 설치될 수 있다.

### 발명의 효과

- [15] 이상 설명한 바와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 자기부상 반송 장치는 방향전환 전자석을 구비하여 트레이의 진행 방향을 용이하게 전환할 수 있다. 또한, 트레이에 전력 설비를 장착하지 아니하므로 트레이의 무게를 감소시켜서 소비 전력을 최소화할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [16] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 자기부상 반송 장치의 주행상태에서 폭방향으로 잘라 본 종단면도이다.
- [17] 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 자기부상 반송 장치의 방향전환상태에서 폭방향으로 잘라 본 종단면도이다.
- [18] 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 자기부상 반송 장치의 부상추진 전자석과 방향전환 전자석을 뒤집어서 본 사시도이다.
- [19] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 자기부상 반송 장치의 방향전환 전자석을 도시한 평면도이다.
- [20] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 자기부상 반송 장치의 방향전환 전자석에 코일이 설치된 상태를 도시한 평면도이다.
- [21] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 자기부상 반송 장치의 방향전환상태에서 폭방향으로 잘라 본 종단면도이다.

- [22] <부호의 설명>
- [23] 100, 200: 자기부상 반송 장치 110, 210: 트레이
- [24] 112, 212: 물품 120: 궤도
- [25] 125: 궤 센서 151: 제1 방향전환 전자석
- [26] 152: 제2 방향전환 전자석 153: 제3 방향전환 전자석
- [27] 156: 부상추진 전자석 170: 분기부
- [28] 212: 상판 213: 측판
- [29] 230: 비상 롤러

### 발명의 실시를 위한 형태

- [30] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.
- [31] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 자기부상 반송 장치의 주행상태에서 폭방향으로 잘라 본 종단면도이고, 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 자기부상 반송 장치의 방향전환상태에서 폭방향으로 잘라 본 종단면도이며, 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 자기부상 반송 장치의 부상추진 전자석과 방향전환 전자석을 뒤집어서 본 사시도이다.
- [32] 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명하면, 본 실시예에 따른 자기부상 반송 장치(100)은 물품(112)이 적재되는 트레이(110)와 트레이(110) 상에 배치되어 트레이(110)를 끌어 당기는 부상추진 전자석(156), 및 부상추진 전자석(156)을 지지하는 궤도(120), 및 궤도가 교차하는 부분에 설치된 분기부(170)를 포함한다.
- [33] 본 실시예에 따른 트레이(110)는 궤도(120)의 하부에서 궤도(120)에 매달려 부상하여 추진된다. 궤도(120)는 진공 챔버 또는 물품을 이송하는 설비 라인에 설치될 수 있다.
- [34] 궤도(120)는 일방향으로 길게 이어져 형성되며, 상부 지지물(130)에 고정되어 있다. 도 3에 도시된 바와 같이 본 실시예에 따른 자기부상 반송 장치(100)는 서로 다른 방향으로 이어져 교차하는 궤도들(120)을 갖는다.
- [35] 궤도(120)의 하면에는 부상추진 전자석(156)이 설치되는 바, 부상추진 전자석(156)은 궤도(120)의 길이 방향으로 이어져 배치된다. 궤도(120)에는 2개의 부상추진 전자석(156)이 설치되고, 부상추진 전자석(156)은 궤도(120)의 폭방향 양쪽 가장자리에 배치된다. 2개의 부상추진 전자석(156)은 평행하게 배치되며, 부상추진 전자석(156)은 코어(156a)와 코어(156a) 사이의 홈에 삽입된 코일(156b)을 포함한다. 부상추진 전자석(156)에는 3개의 코일이 설치되며, 3개의 코일들이 교대로 홈에 삽입된다.

- [36] 한편 레도(120)에는 부상추진 전자석(156)과 트레이(110)의 간격을 측정하는 갭 센서(125)가 설치된다. 갭 센서(125)는 지지부재를 매개로 레도(120)에 부착 설치되며 갭 센서(125)에 의하여 측정된 정보를 바탕으로 부상추진 전자석(156)의 자기력 세기를 조절한다.
- [37] 또한 본 실시예에 따른 자기부상 반송 장치(100)는 트레이(110)의 측면과 마주하게 설치되어 트레이(110)가 폭방향으로 치우치지 아니하고 설정된 위치에 있도록 제어하는 안내 전자석을 더 포함할 수 있다.
- [38] 트레이(110)는 사각판 형상의 자성체로 이루어지며 특히 강자성체로 이루어질 수 있다. 트레이(110)에는 반송 대상 물품이 적재되며, 트레이에 적재되는 물품은 반도체 기판과 같이 판상의 물질로 이루어질 수 있다.
- [39] 부상추진 전자석(156)은 트레이(110)를 끌어당겨 부상력을 발생시킨다. 또한, 부상추진 전자석(156)과 트레이(110)는 선형 유도 모터를 이루는 바, 트레이(110)가 이동할 때, 부상추진 전자석(156)이 시간적 공간적으로 이동하는 자속을 발생하여 트레이(110)에 와전류가 발생한다. 이 와전류와 공극 자속이 로렌츠의 힘 방정식으로 표현되는 상호 작용에 의하여 추진력이 발생한다.
- [40] 상기한 바와 같이 본 실시예에서는 부상추진 전자석이 부상력과 함께 추진력을 발생시키므로 별도의 부상 전자석과 추진 전자석을 설치할 필요가 없다. 또한, 트레이에는 어떠한 어떠한 전기적인 장치를 설치하지 아니하고 무동력인 트레이(110)를 부상 이동시킬 수 있다. 이에 따라 트레이(110)의 무게를 최소화할 수 있을 뿐 만 아니라 무동력 트레이(110)에 급전 장치를 설치할 필요가 없으므로 트레이(110)의 구성을 단순화할 수 있다.
- [41] 한편, 분기부(170) 서로 다른 방향으로 이어진 레도들(120)이 교차하는 부분에 설치되는 바, 분기부(170)의 하면에는 제1 방향전환 전자석(151)과, 제2 방향전환 전자석(152) 및 제3 방향전환 전자석(153)이 설치된다. 제1 방향전환 전자석(151)과, 제2 방향전환 전자석(152) 및 제3 방향전환 전자석(153)은 분기부(170)의 하면에 고정되어 하부에 위치하는 트레이(110)를 마주하도록 설치된다.
- [42] 도 5에 도시된 바와 같이 제1 방향전환 전자석(151)은 코어(151a)와 코어(151a)에 형성된 홈에 삽입된 코일(161, 162, 163)을 포함한다. 도 5에 도시된 바와 같이 제1 방향전환 전자석(151)에는 3개의 코일(161, 162, 163)이 설치되며, 3개의 코일들(161, 162, 163)이 서로 번갈아 홈에 삽입되어, 사행 형상을 이룬다. 각 코일(161, 162, 163)에는 3상의 전류가 인가되며 이에 따라 하부에 위치하는 트레이(110)에 와전류를 형성하여 회전력을 발생시킬 수 있다.
- [43] 제2 방향전환 전자석(152)은 코어(152a)와 코어(152a)에 형성된 홈에 삽입된 코일을 포함한다. 제2 방향전환 전자석(152)에는 3개의 코일이 설치되며, 3개의 코일들이 서로 번갈아 홈에 삽입되어, 사행 형상을 이룬다. 각 코일에는 3상의 전류가 인가된다.
- [44] 제3 방향전환 전자석(153)은 코어(153a)와 코어(153a)에 형성된 홈에 삽입된

코일을 포함한다. 제3 방향전환 전자석(153)에는 3개의 코일이 설치되며, 3개의 코일들이 서로 번갈아 홈에 삽입되어, 사행 형상을 이룬다. 각 코일에는 3상의 전류가 인가된다.

- [45] 일측 방향전환 전자석(151, 152, 153)의 길이방향은 이웃하는 방향전환 전자석(151, 152, 153)의 길이방향에 대하여 빗각으로 경사지게 배치된다. 즉, 제1 방향전환 전자석(151)은 제2 방향전환 전자석(152) 및 제3 방향전환 전자석(153)에 대하여 빗각으로 경사지게 배치되며, 제2 방향전환 전자석(152)은 제1 방향전환 전자석(151) 및 제3 방향전환 전자석(153)에 대하여 빗각으로 경사지게 배치되고, 제3 방향전환 전자석(153)은 제1 방향전환 전자석(151) 및 제2 방향전환 전자석(152)에 대하여 빗각으로 경사지게 배치된다.
- [46] 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 방향전환 전자석(151)의 길이방향과 제2 방향전환 전자석(152)의 길이방향은 경사각( $\alpha_2$ )을 갖도록 경사지게 배치되고, 제1 방향전환 전자석(151)의 길이방향과 제3 방향전환 전자석(153)의 길이방향은 경사각( $\alpha_1$ )을 갖도록 경사지게 배치된다. 또한, 제2 방향전환 전자석(152)의 길이방향과 제3 방향전환 전자석(153)의 길이방향은 경사각( $\alpha_3$ )을 갖도록 경사지게 배치된다.
- [47] 이 때, 방향전환 전자석들(151, 152, 153)이 이루는 경사각( $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ )은  $90^\circ$  보다 작으며, 바람직하게는  $60^\circ$ 로 이루어질 수 있다. 또한, 방향전환 전자석들(151, 152, 153)의 길이방향을 따라 연장된 선은 삼각형을 형성한다.
- [48] 상기한 바와 같이 분기부에 설치된 방향전환 전자석들(151, 152, 153)이 빗각으로 경사지게 배치되면 방향전환 전자석들(151, 152, 153)에 인가되는 전류의 세기를 조절하여 트레이(110)를 회전시킬 수 있다. 즉, 제1 방향전환 전자석(151)에 인가되는 전류의 세기가 제2 방향전환 전자석(152) 및 제3 방향전환 전자석(153)보다 더 크면 트레이를 시계방향 또는 반시계 방향으로 회전시킬 수 있다.
- [49] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 자기부상 반송 장치의 방향전환상태에서 폭방향으로 잘라 본 종단면도이다.
- [50] 도 6을 참조하여 설명하면, 본 실시예에 따른 자기부상 반송장치(200)는 물품(220)을 이송하는 트레이(210)와 물품(112)이 적재되는 트레이(110)와 트레이(110) 상에 배치되어 트레이(110)를 끌어 당기는 부상추진 전자석(156), 및 부상추진 전자석(156)을 지지하는 레도(120), 및 레도가 교차하는 부분에 설치된 분기부(170)를 포함한다.
- [51] 본 실시예에 따른 자기부상 반송장치(200)는 비상 롤러(230)과 트레이(210)의 구조를 제외하고는 상기한 제1 실시예에 따른 자기부상 반송장치와 동일한 구조로 이루어지므로 동일한 구조에 대한 중복 설명은 생략한다.
- [52] 본 실시예에 따른 트레이(210)는 상판(212)과 상판(212)의 측단에서 하부로 이어진 측판(213), 및 측판(213)의 하단에서 트레이(210)의 내측으로 이어진 적재부(214)를 포함한다. 상판(212)은 대략 사각형의 판상으로 이루어지며,

측판(213)은 트레이(210)의 길이방향으로 이어져 형성된다. 또한, 적재부(214)는 측판(213)을 따라 트레이(210)의 길이방향으로 이어지며, 측판(213)에서 내측으로 절곡 형성된다. 트레이(210)의 하부 양쪽 측단에 적재부가 형성되며, 적재부(214) 사이는 이격되어 물품(220)을 적재할 수 있도록 개구가 형성된다. 물품(220)은 적재부(214) 상에 지지되어 이송된다.

- [53] 한편, 적재부(214)의 하부에는 하부 지지물(250)에 대하여 회동 가능하도록 설치된 비상 롤러(230)가 설치된다. 비상 롤러(230)는 트레이(210)의 부상이 중단될 때, 적재부(214)와 맞닿아 트레이(110)를 지지하고 이송하는 역할을 한다.
- [54] 상기한 바와 같이 본 실시예에 따르면 트레이(210)의 상판(212)이 부상추진 전자석(156) 및 방향전환 전자석들(151, 152, 153)과 직접 마주하므로 간격이 감소되어 보다 용이하게 부상력 및 추진력을 적용할 수 있다.
- [55] 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형 또는 변경하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.



## 청구범위

- [청구항 1] 자기력에 의하여 부상하여 이동하는 자기부상 반송 장치에 있어서,  
 이어져 설치된 궤도;  
 상기 궤도의 하면에 고정 설치된 부상추진 전자석;  
 상기 부상추진 전자석과 마주하며 상기 부상추진 전자석에 의하여 흡인되어 부상 이동하는 트레이;  
 서로 교차하는 궤도 사이에 설치된 분기부; 및  
 상기 분기부에 고정 설치되며, 서로 빗각으로 경사지게 배치되고, 상기 트레이와 마주하여 상기 트레이에 와전류를 형성하는 복수 개의 방향전환 전자석;  
 을 포함하는 자기부상 반송 장치.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,  
 상기 분기부에는 제1 방향전환 전자석과 제2 방향전환 전자석, 및 제3 방향전환 전자석이 설치되고,  
 제1 방향전환 전자석은 제2 방향전환 전자석에 대하여 경사각을 갖도록 경사지게 배치되고, 제1 방향전환 전자석은 제3 방향전환 전자석에 대하여 경사각을 갖도록 경사지게 배치되며, 제2 방향전환 전자석은 제3 방향전환 전자석에 대하여 경사지게 배치된 자기부상 반송 장치.
- [청구항 3] 제2 항에 있어서,  
 상기 방향전환 전자석들이 이루는 경사각은  $90^\circ$  보다 작은 자기부상 반송 장치.
- [청구항 4] 제3 항에 있어서,  
 상기 방향전환 전자석들이 이루는 경사각은  $60^\circ$ 인 자기부상 반송 장치.
- [청구항 5] 제2 항에 있어서,  
 상기 방향전환 전자석들의 길이방향으로 연장된 선은 삼각형을 형성하는 자기부상 반송 장치.
- [청구항 6] 제2 항에 있어서,  
 상기 제1 방향전환 전자석은 코어와 코어에 형성된 홈에 삽입된 코일을 포함하고, 상기 제1 방향전환 전자석에는 3개의 코일이 설치되며, 3개의 코일들이 서로 번갈아 홈에 삽입되어 사행 형상을 이루는 자기부상 반송 장치.
- [청구항 7] 제2 항에 있어서,  
 상기 트레이는 상기 부상추진 전자석과 마주하는 상판과 상기 상판의 측단에서 하부로 이어진 측판, 및 측판의 하단에서

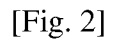
트레이의 내측으로 이어진 적재부를 포함하는 자기부상 반송 장치.

[청구항 8]

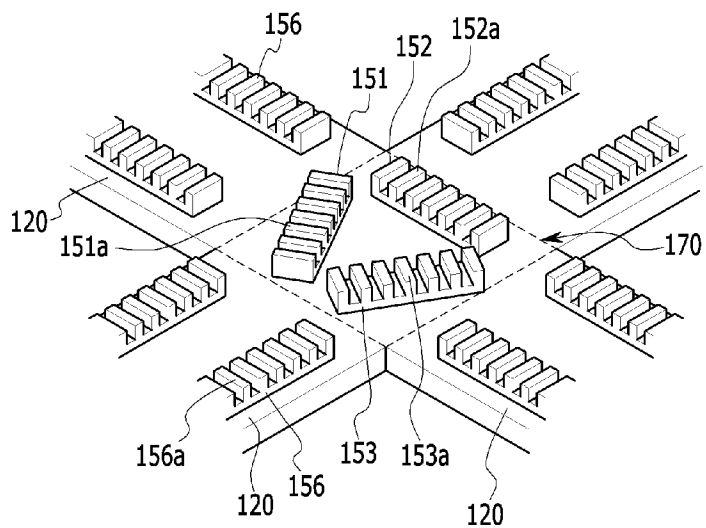
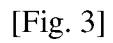
제7 항에 있어서,

상기 적재부의 아래에는 하부 지지물에 대하여 회동 가능하도록 비상 롤러가 설치된 자기부상 반송 장치.

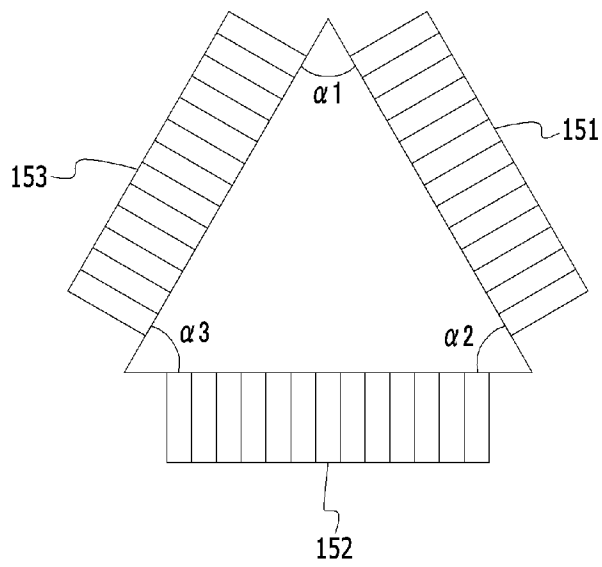
100



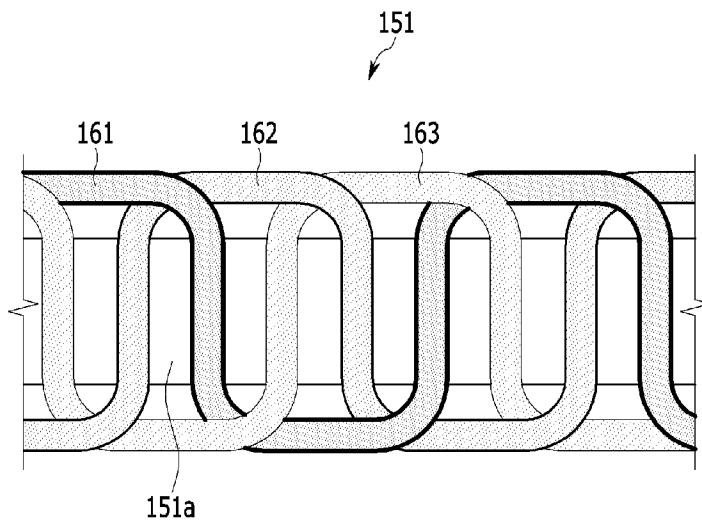
100



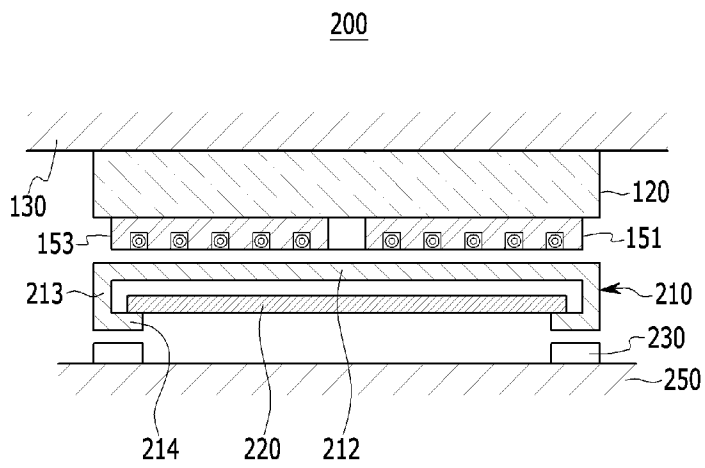
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

**PCT/KR2013/011145****A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****B60L 13/04(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60L 13/04; B61C 9/36; B65G 54/02; B60L 13/03

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: magnet, floating, conveyance, direction, tray, bifurcation

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                | Relevant to claim No. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | KR 10-2012-0059931 A (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS ) 11 June 2012<br>See abstract, paragraphs 17-37, claims 1-3 and figures 1-4.                                      | 1-8                   |
| A         | JP 07-228346 A (HITACHI LTD.) 29 August 1995<br>See abstract, paragraphs 17-22, claims 1, 3, 6 and figure 1.                                                                      | 1-8                   |
| A         | KR 10-2010-0054251 A (KOREA ELECTROTECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE) 25 May 2010<br>See abstract, paragraphs 70-79, claims 1-2 and figures 5-7.                                      | 1-8                   |
| A         | KR 10-0892565 B1 (KOREA NATIONAL UNIVERSITY OF TRANSPORTATION INDUSTRY-ACADEMIC COOPERATION FOUNDATION) 09 April 2009<br>See abstract, paragraphs 31-38, claims 1-2 and figure 3. | 1-8                   |
| A         | JP 2665063 B2 (MITSUBISHI HEAVY IND., LTD.) 22 October 1997<br>See abstract, paragraphs 7-13, claim 1 and figure 6.                                                               | 1-8                   |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Special categories of cited documents:                                                                                                                                | "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention                                              |
| "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance                                                                | "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone                                                                     |
| "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date                                                                               | "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art |
| "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) | "&" document member of the same patent family                                                                                                                                                                                                    |
| "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                  |

Date of the actual completion of the international search

21 MARCH 2014 (21.03.2014)

Date of mailing of the international search report

**24 MARCH 2014 (24.03.2014)**

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

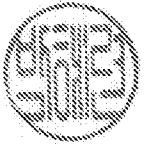
Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2013/011145**

| Patent document<br>cited in search report | Publication<br>date | Patent family<br>member | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| KR 10-2012-0059931 A                      | 11/06/2012          | NONE                    |                     |
| JP 07-228346 A                            | 29/08/1995          | JP 08-058965 A          | 05/03/1996          |
|                                           |                     | JP 08-172706 A          | 02/07/1996          |
|                                           |                     | KR 10-0223349 B1        | 15/10/1999          |
|                                           |                     | KR 10-1996-0007402 A    | 22/03/1996          |
| KR 10-2010-0054251 A                      | 25/05/2010          | NONE                    |                     |
| KR 10-0892565 B1                          | 09/04/2009          | NONE                    |                     |
| JP 2665063 B2                             | 22/10/1997          | EP 0480547 A1           | 15/04/1992          |
|                                           |                     | EP 0480547 B1           | 30/03/1994          |
|                                           |                     | JP 04-148727 A          | 21/05/1992          |
|                                           |                     | JP 04-275449 A          | 01/10/1992          |
|                                           |                     | JP 04-292328 A          | 16/10/1992          |
|                                           |                     | KR 10-1994-0010957 B1   | 19/11/1994          |
|                                           |                     | US 5180048 A            | 19/01/1993          |

| <b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b><br><b>B60L 13/04(2006.01)i</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                         |                                                                                                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>B. 조사된 분야</b><br>조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)<br>B60L 13/04; B61C 9/36; B65G 54/02; B60L 13/03<br>조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌<br>한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC<br>국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))<br>eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 자석, 부상, 반송, 방향, 트레이, 분기부                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                         |                                                                                                                             |
| <b>C. 관련 문헌</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                         |                                                                                                                             |
| 카테고리*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재                                                              | 관련 청구항                                                                                                                      |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | KR 10-2012-0059931 A (한국기계연구원) 2012.06.11<br>요약, 단락 17-37, 청구항 1-3 및 도면 1-4 참조.         | 1-8                                                                                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | JP 07-228346 A (HITACHI LTD.) 1995.08.29<br>요약, 단락 17-22, 청구항 1, 3, 6 및 도면 1 참조.        | 1-8                                                                                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | KR 10-2010-0054251 A (한국전기연구원) 2010.05.25<br>요약, 단락 70-79, 청구항 1-2 및 도면 5-7 참조.         | 1-8                                                                                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | KR 10-0892565 B1 (충주대학교 산학협력단) 2009.04.09<br>요약, 단락 31-38, 청구항 1-2 및 도면 3 참조.           | 1-8                                                                                                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | JP 2665063 B2 (MITSUBISHI HEAVY IND., LTD.) 1997.10.22<br>요약, 단락 7-13, 청구항 1 및 도면 6 참조. | 1-8                                                                                                                         |
| <input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                         |                                                                                                                             |
| * 인용된 문헌의 특별 카테고리:<br>“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌<br>“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌<br>“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌<br>“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌<br>“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌<br>“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌<br>“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.<br>“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌 |                                                                                         |                                                                                                                             |
| 국제조사의 실제 완료일<br>2014년 03월 21일 (21.03.2014)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                         | 국제조사보고서 발송일<br>2014년 03월 24일 (24.03.2014)                                                                                   |
| ISA/KR의 명칭 및 우편주소<br> 대한민국 특허청<br>(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,<br>4동 (둔산동, 정부대전청사)<br>팩스 번호 +82-42-472-7140                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                         | 심사관<br>박혜련<br>전화번호 +82-42-481-3463<br> |

| 국제조사보고서에서<br>인용된 특허문헌 | 공개일        | 대응특허문헌                                                                                                                        | 공개일                                                                                            |
|-----------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| KR 10-2012-0059931 A  | 2012/06/11 | 없음                                                                                                                            |                                                                                                |
| JP 07-228346 A        | 1995/08/29 | JP 08-058965 A<br>JP 08-172706 A<br>KR 10-0223349 B1<br>KR 10-1996-0007402 A                                                  | 1996/03/05<br>1996/07/02<br>1999/10/15<br>1996/03/22                                           |
| KR 10-2010-0054251 A  | 2010/05/25 | 없음                                                                                                                            |                                                                                                |
| KR 10-0892565 B1      | 2009/04/09 | 없음                                                                                                                            |                                                                                                |
| JP 2665063 B2         | 1997/10/22 | EP 0480547 A1<br>EP 0480547 B1<br>JP 04-148727 A<br>JP 04-275449 A<br>JP 04-292328 A<br>KR 10-1994-0010957 B1<br>US 5180048 A | 1992/04/15<br>1994/03/30<br>1992/05/21<br>1992/10/01<br>1992/10/16<br>1994/11/19<br>1993/01/19 |