



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년07월08일
(11) 등록번호 10-1637951
(24) 등록일자 2016년07월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B21C 47/24 (2006.01) B61B 13/00 (2006.01)
B65G 35/06 (2014.01) B66F 9/06 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2013-7012986
(22) 출원일자(국제) 2011년09월27일
심사청구일자 2014년09월16일
- (85) 번역문제출일자 2013년05월21일
(65) 공개번호 10-2013-0099994
(43) 공개일자 2013년09월06일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2011/066719
(87) 국제공개번호 WO 2012/052259
국제공개일자 2012년04월26일
- (30) 우선권주장
10188451.8 2010년10월22일
유럽특허청(EPO)(EP)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2001211501 A
KR1020030006922 A*
WO2009153050 A1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
프리메탈스 테크놀로지스 오스트리아 게엠베하
오스트리아 린츠 투름슈트라쎄 44 (우: 아-4031)
- (72) 발명자
호퍼, 롤란트
오스트리아 아-4204 라이헨아우 오펜술라크 20
가데르바우어, 롤란트
오스트리아 아-4020 린츠 아이겐하임베크 4
- (74) 대리인
특허법인 남앤드남, 정현주, 이시용

전체 청구항 수 : 총 24 항

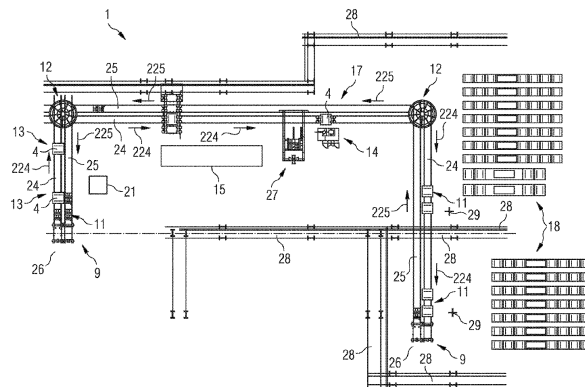
심사관 : 강창수

(54) 발명의 명칭 금속 코일들의 운송 시스템, 운송 캐리지 및 운송 방법

(57) 요약

본 발명은, 금속 코일(4)들, 특히 열간 코일들을 운송하는 운송 시스템으로서, 멀티 트랙 레일 시스템(17); 구동 장치(22)에 의해 상기 레일 시스템(17)에서 움직일 수 있으며 온 보드 통신 장치(31)가 장비된 수 개의 무인 운송 캐리지(11)들; 상기 레일 시스템(17) 상에 위치된 각각의 운송 캐리지(11)를 위해 현재 로케이션 정보를 확인시킬 수 있는 로케이팅 장치(23); 각각의 운송 캐리지(11)의 로케이션 정보를 이송시킬 수 있는 중앙 제어 장치(40)를 포함하며, 적어도 소정의 섹션들이 무선으로 구체화되는 통신 장치(19)가 제어 장치(40)와 각각의 통신 장치(31) 사이에서 개설될 수 있다. 본 발명은 또한 금속 코일들을 운송하는 방법 및 운송 캐리지에 관한 것이다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

금속 코일들(metal coils; 4)을 운송하는 운송 시스템으로서,
멀티 트랙 레일 시스템(multi-track rail system; 17);
구동 장치(22)에 의해 상기 레일 시스템(17)에서 이동될 수 있으며 온-보드 통신 장치(on-board communication device; 31)가 장비된 수 개의 무인 운송 캐리지들(driverless transporting carriages; 11);
상기 레일 시스템(17) 상에 위치된 각각의 운송 캐리지(11)에 대해 현재 로케이션 정보(location information)를 연속적으로(continuously) 확인할 수 있는 로케이팅 장치(locating device; 23);
각각의 운송 캐리지(11)의 연속적으로 확인된 로케이션 정보를 통신 장치(31)에 의해 중앙 제어 장치(40)로 이송시킬 수 있는, 중앙 제어 장치(40)를 포함하며,
적어도 소정의 섹션들(sections)에서 무선으로 구현되는 통신 접속(19)이 제어 장치(40)와 각각의 통신 장치(31) 사이에서 개설될 수 있는 것을 특징으로 하는,
금속 코일들(4)을 운송하는 운송 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 통신 접속(19)은 라인 측 상에 배열된 하나 이상의 누설 도파관(leaky waveguide)(16)을 통해 개설되는 것을 특징으로 하는,
금속 코일들(4)을 운송하는 운송 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 하나 이상의 누설 도파관(16)은 전기 접속체들에 의해 베이스 스테이션(base station; 21)에 연결되는 것을 특징으로 하는,
금속 코일들(4)을 운송하는 운송 시스템.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 로케이팅 장치(23)는 라인 유도식 위치 센서(line-conducted position sensor; 34)인 것을 특징으로 하는,
금속 코일들(4)을 운송하는 운송 시스템.

청구항 5

제 4 항에 있어서,
상기 위치 센서(34)는 차량 측 상에 배열된 판독 헤드(reading head; 32) 및 라인 측 상에 배열된 코드 레일

(code rail; 33)에 의해 형성되는 것을 특징으로 하는,
금속 코일들(4)을 운송하는 운송 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 코드 레일(33)은 절대 경로 코딩(absolute path coding; 8)에 의해 코드화되는 것을 특징으로 하는,
금속 코일들(4)을 운송하는 운송 시스템.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 레일 시스템(17)은 2 개의 트랙들로 형성되며,
로딩된 운송 캐리지(11)들은 제 1 레일 트랙(24)에 할당되며, 언로딩된 운송 캐리지(11)들은 제 2 레일 트랙(25)에 할당되는 것을 특징으로 하는,
금속 코일들(4)을 운송하는 운송 시스템.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
상기 구동 장치(22)는 파워 일렉트로닉스(power electronics)에 의해 제어되는 전동 모터(electric motor)이며, 상기 전동 모터의 에너지 제공은 라인 측 상에 배열된 콘택트 라인(contact line; 36)에 의해 개설되는 것을 특징으로 하는,
금속 코일들(4)을 운송하는 운송 시스템.

청구항 9

제 7 항에 있어서,
하나 이상의 푸시 스테이션(push station; 26)에 의해, 운송 캐리지(11)가 제 1 레일 트랙(24)과 제 2 레일 트랙(25) 사이에서 또는 상기 레일 트랙(24, 25)들 중 하나로부터 파크 위치(parked position)로 푸시될 수 있는 것을 특징으로 하는,
금속 코일들(4)을 운송하는 운송 시스템.

청구항 10

제 7 항에 있어서,
하나 이상의 턴테이블(turntable; 12)에 의해, 상기 레일 트랙(24, 25)들 중 하나 상의 운송 캐리지(11)의 이동 방향이 바뀔 수 있는 것을 특징으로 하는,
금속 코일들(4)을 운송하는 운송 시스템.

청구항 11

구동 장치(22)에 의해 구동된 무인 운송 캐리지(11)에 의해 멀티 트랙 레일 시스템(17) 상에 운송될 수 있는 금속 코일들(4)의 운송 방법으로서,

- 로케이팅 장치(23)에 의해 각각의 운송 캐리지(11)의 현재 로케이션 정보를 연속적으로 확인하는 단계;
- 중앙 제어 장치(40)에 상기 연속적으로 확인된 현재 로케이션 정보를 전송하는 단계;
- 상기 중앙 제어 장치(40)를 통해 구동 장치(22)를 제어하기 위해서 제어 정보를 생성하는 단계로서, 상기 레일 시스템에 위치된 운송 캐리지(11)들 중 하나 이상의 로케이션 정보가 고려되는, 제어 정보를 생성하는 단계;
- 온 보드 상에 배열된 하나 이상의 통신 장치(31)와 중앙 제어 장치(40) 사이의 통신 접속(19)을 개설하는 단계; 및
- 상기 중앙 제어 장치(40)로부터 온 보드 상에 배열된 하나 이상의 통신 장치(31)로 제어 정보를 송신하는 단계로서, 상기 송신은 라디오 접속(radio connection)으로서 적어도 하나의 섹션(35)에서 구현되는 상기 통신 접속(19)을 통해 수행되는, 제어 정보를 송신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는,

금속 코일들(4)의 운송 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 통신 접속(19)은 라인 측 상에 배열된 하나 이상의 누설 도파관(leaky waveguide)(16)을 통해 개설되는 것을 특징으로 하는,

금속 코일들(4)의 운송 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 통신 접속(19)은 부착된 베이스 스테이션(21)을 갖는 하나 이상의 누설 도파관을 통해 개설되는 것을 특징으로 하는,

금속 코일들(4)의 운송 방법.

청구항 14

제 11 항 또는 제 13 항에 있어서,

상기 로케이팅 장치(23)는 라인 유도식 위치 센서(34)로부터 형성되는 것을 특징으로 하는,

금속 코일들(4)의 운송 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

운송 캐리지(11)에 대한 로케이션 정보가, 차량 측 상에 배열된 판독 헤드(32) 및 라인 측 상에 배열된 코드 레일(33)에 의해 광전자학적으로(optoelectronically) 스캐닝되는 것을 특징으로 하는,

금속 코일들(4)의 운송 방법.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 관독 헤드(32)는 절대 경로 코딩을 갖는 코드 레일(33)을 스캐닝하는 것을 특징으로 하는,

금속 코일들(4)의 운송 방법.

청구항 17

제 11 항에 있어서,

2 개의 트랙 레일 시스템(17)이 사용되고,

로딩된 운송 캐리지(11)들은 제 1 레일 트랙(24)에 할당되며, 언로딩된 운송 캐리지(11)들은 제 2 레일 트랙(25)에 할당되는 것을 특징으로 하는,

금속 코일들(4)의 운송 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

파워 일렉트로닉스에 의해 제어되는 전동 모터가 구동 장치(22)로서 사용되며, 상기 전동 모터의 에너지는 라인 측 상에 배열된 콘택트 라인(36)에 의해 이송되는 것을 특징으로 하는,

금속 코일들(4)의 운송 방법.

청구항 19

제 11 항에 있어서,

푸시 스테이션(26)이 사용되며, 푸시 스테이션(26)에 의해, 운송 캐리지(11)가 제 1 레일 트랙(24)과 제 2 레일 트랙(25) 사이에서 또는 상기 레일 트랙(24, 25)들 중 하나로부터 파크 위치로 푸시될 수 있는 것을 특징으로 하는,

금속 코일들(4)의 운송 방법.

청구항 20

제 11 항에 있어서,

중앙 제어 장치(40)는 운송 캐리지(11)의 각각의 통신 장치(31)에 논리 채널을 할당하는 것을 특징으로 하는,

금속 코일들(4)의 운송 방법.

청구항 21

멀티 트랙 레일 시스템(17) 상에서 구동 장치(22)에 의해 이송될 수 있는 금속 코일들의 운송용 무인 레일 운송 캐리지(11)로서,

현재 로케이션 정보의 연속적인 확인을 위한 온-보드 통신 장치(31) 및 로케이팅 장치(23)가 각각의 운송 캐리지(11)에 할당되며,

상기 통신 장치(31)는 적어도 소정 섹션들에서 무선으로 구현되는 통신 접속(19)을 통해 데이터 전달을 위해 셋업되며(set up),

상기 로케이팅 장치(23)는 차량 측 상에 배열된 관독 헤드(32) 및 라인 측 상에 배열된 코드 레일(33)에 의해

형성되는 라인 유도식 위치 센서(line-conducted position sensor; 34)이며,
상기 코드 레일(33)은 절대 경로 코딩(8)에 의해 코드화되는,
금속 코일들의 운송용 무인 레일 운송 캐리지.

청구항 22

제 21 항에 있어서,
상기 통신 장치(31)는 라인 측 상에 배열된 누설 도파관(16)과의 라디오 통신을 위해 구현되는 것을 특징으로 하는,
금속 코일들의 운송용 무인 레일 운송 캐리지.

청구항 23

제 22 항에 있어서,
상기 무선 통신 접속(19)은 2.4 GHz 또는 5 내지 6 GHz 의 주파수 범위에서 개설될 수 있는 것을 특징으로 하는,
금속 코일들의 운송용 무인 레일 운송 캐리지.

청구항 24

제 21 항에 있어서,
열 축적에 대한 보호로서, 차량 샤시(vehicle chassis; 5)의 지지 새들(support saddle; 6)에 위치한 통신 장치(31)의 금속 코일(4)과 로케이팅 장치(23) 사이에, 열 차폐부(heat shield; 10)가 제공되며, 벤틸레이터(ventilator; 39)가 전자장치 부품들(electronic components)의 요구되는 냉각을 보장하는 것을 특징으로 하는,
금속 코일들의 운송용 무인 레일 운송 캐리지.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 금속 코일들, 특히 열간 코일들(hot coils)의 운송 시스템, 운송 캐리지(transporting carriage) 및 운송 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 금속 코일들의 제조 그리고 또한 준비에, 예컨대 트러스(truss)(또한, 코일로서 공지됨)에 권취되어 있는 금속 스트립(metal strip)을 와인딩(winding)으로부터 멀리 그리고 다양한 제조 스테이션들을 향해 운송하기 위해서, 운송 차량들이 사용되는 것으로 공지되어 있다. 각각의 제조 스테이션들에서, 금속 코일들은 추가로 처리되는 데, 예컨대 이들 금속 코일들이 저장 또는 로딩 스테이션(loading station)에 가기 이전에 결함, 마킹(marking), 칭량 및 검사받게 된다. 압연기(rolling mill)로부터 나온 열간 코일은, 통상 850℃ 이하의 온도 및 45t 이하의 중량을 갖는다. 이를 위해, 레일 차량들, 소위 코일 운송 캐리지들, 짧은 운송 캐리지들, 체인 및 리프팅 비임 컨베이어들(lifting beam conveyors)과 같은 다양한 컨베이어들이 사용되는데, 이들 모두는 제작 그리고 또한 작동이 종종 매우 복잡하다.

[0003] 압연기들에서, 운송 캐리지들은 정상적으로는 공장의 기대들에 앵커 결합된(anchored) 트랙을 따라 이동한다. 레일 시스템(rail system)은 본질적으로 곧은 주행 트랙 섹션들(straight-running track sections)로 구성된다. 교차점들에서, 턴테이블(turntable)이 다른 방향들에 대면하는 트랙 섹션들의 접근에 관하여 트레블

방향(direction of travel)의 변화를 가능하게 한다.

[0004] 현대의 열간 코일 라인들에서, 스테이션 시간들이 더욱 더 짧아짐에 따라, 짧은 코일 간격들은 계속해서 문제가 되고 있다. 공지된 컨베이어들(conveyors)은 일분(a minute) 미만의 코일 제거 속도를 달성하기 어려울 것이며, 게다가 아주 유연하지 않다. 따라서, 보다 양호한 유효성 및 보다 더 큰 유연성을 갖는 운송 시스템에 대한 필요가 있다.

[0005] 게다가, 공지된 운송 시스템들에서, 리프팅(lifting)의 요구들에 기인하여 금속 코일들의 픽업 및 드롭 오프(picking up and dropping off)를 위한 짧은 스테이션 시간들 때문에 종종 코일들에서 파손이 발생한다. 이에 의해, 금속 스트립의 제조 품질이 악영향을 받는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 따라서, 본 발명의 목적은, 보다 양호한 유효성 및 보다 더 큰 유연성을 갖는 운송이 가능하게 하며, 코일 간격들이 비교적 짧은 때, 금속 코일들에서 파손이 발생하지 않는, 금속 코일들의 운송 장치 및 방법을 개시하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 목적은, 청구항 1의 특징부들을 갖는 운송 시스템에 대해, 청구항 11의 특징부들을 통한 방법들에 대해 그리고 청구항 21의 특징부들에 따른 운송 캐리지에 대해 해결된다. 본 발명의 유리한 실시예들은 별개의 종속 청구항들에서 규정된다.

[0008] 본 발명의 근본 개념은 금속 코일들의 운송을 위해 수개의 무인 운송 캐리지들을 사용한다는 것이며, 상기 캐리지들은 2 개 이상의 레일 트랙들로 구성된 레일 시스템 상에 구동 장치에 의해 구동될 수 있으며, 이러한 운송 캐리지들 각각에는, 통신 장치가 장비되므로, 운송 프로세스가 각각의 운송 캐리지의 현재 로케이션 정보를 고려하는 중앙 제어 장치를 준비하는 제어 정보의 송신을 통해 제어될 수 있으며, 모바일 통신 장치(mobile communication device)와 제어 장치 사이의 데이터 송신(data transmission)은 무선으로 구체화된 소정의 섹션들에서 적어도 이루어진다. 이렇게 함으로써, 운송이 원격으로 제어될 수 있고 높은 정도의 유효성 및 유연성을 갖는다.

[0009] 본 발명에 따른 운송 시스템은,

[0010] - 멀티 트랙 레일 시스템;

[0011] - 구동 장치에 의해 상기 레일 시스템에서 움직일 수 있으며 온 보드(on-board) 통신 장치가 장비된 수 개의 무인 운송 캐리지들;

[0012] - 상기 레일 시스템 상에 위치한 각각의 운송 캐리지를 위해 현재 로케이션 정보를 확인시킬 수 있는 로케이팅 장치(locating device);

[0013] - 각각의 운송 캐리지의 로케이션 정보를 이송시킬 수 있는 중앙 제어 장치를 포함하며,

[0014] 적어도 소정의 섹션들이 무선으로 구체화되는 통신 장치가 제어 장치와 각각의 통신 장치 사이에서 개설했을 수 있다.

[0015] 구동 장치는, 예컨대 파워 일렉트로닉스들(power electronics) 및 가능하게는 제어 및 조절 장치를 갖는 기계식 기어, 전동 모터로 구성될 수 있다. 보드 상에 배열된 통신 장치는, 예컨대 적절한 안테나를 갖는 라디오 모듈(radio module)에 의해 형성될 수 있다. 로케이팅 장치는, 다양한 원리들에 따라, 예컨대 공장 내에 배열된 수 개의 WLAN 라디오 송신기들에 의한 필드 강도 측정의 원리에 따라 작업 될 수 있으며, 이에 의해 로케이션 정보가 삼각측량법(triangulation)의 원리에 따라 확인된다. 그러나, 로케이션 정보의 확인은, 온 보드 로케이팅 장치에 의해서 부분적으로 또는 완전히 실행될 수 있다. 통신 장치 및 온 보드 로케이팅 장치는, 유리하게는,

단일 온 보드 장치에서 결합될 수 있다. 중요한 것은, 단순히, 각각의 운송 캐리지의 수용 지점이 로케이팅 장치에 의해 확인될 수 있으며, 이러한 정보가 제어 센터로 이송될 수 있다는 것이다. 통신 장치는, 캐리지 마다 고정식 송수신 장치들이 무선 통신될 수 있는 방식으로 본 발명에 따라 구성된다. 따라서, 본 발명에 따른 운송 시스템은, 운송 캐리지들의 할당이 로딩 상태에 따라 멀티 트랙 레일 시스템의 각각의 트랙들에서 가능하게 만든다. 이렇게 함으로써, 운송 프로세스는, 특별한 필요들에 대한 개조가 가능한 방식으로 원격으로 제어될 수 있다. 게다가, 운송 프로세스의 중앙 협동(coordination)은 유연성의 정도를 더 높게 만들 수 있다. 운송 시스템은, 운송 루트로부터의 이송된 재료의 일시적인 전환(divert)을 가능하게 하는 버퍼로서 또는 임시 스토리지(buffer or as temporary storage)로서 작용할 수 있다. 전환 시에, 운송 재료는 운송 캐리지 상에 유지될 수 있으며, 즉 레일 트랙 세그먼트(rail track segment)를 따라 푸시된다면, 운송 루트에 수직하게 유지될 수 있다. 운송 재료가 지금 이전에 정상이었던 상이하게 구성된 다수의 운송 또는 이송 장치들에 의해 더 이상 잡히지 않아도 되기 때문에, 파손의 우려가 작아진다. 이에 의해 운송 시스템의 접근성 및 유효성이 비교적 양호해진다.

[0016] 바람직한 실시예에서, 라인 측 상에 배열된 하나 또는 수개의 누설 도파관들(leaky waveguides)을 통해 무선 통신 접속 개설이 제공될 수 있다. 모바일 통신 장치와 고정식 누설 도파관 사이의 정보의 전송은 전자기파들을 통해 실행되며, 전자기파의 송수신 방향은 공간적 기회들로서 유리하게 구성될 수 있다. 운송 방향을 따라서, 이러한 누설 도파관들 중 수개가 유리하게 사용되게 된다. 그 자체로 공지된 누설 도파관의 기술은, 본원에 제공된 목적 정의를 위한 이점들의 범위로 되는데, 이는 정보의 훼손되지 않고 마모 없는 송신이 가능할 뿐만 아니라 공장들에서의 강 제조 및 압연기들에서 우세한 것과 같은 매우 열악한 환경 조건들 하에서 안정적이고 확실한 데이터를 전달할 수 있게 하기 때문이다. 시장에서 폭넓게 입수가 가능한 장치들은, 예컨대 표준 무선 로컬 에어리어 네트워크(Standard Wireless Local Area Network; 무선 랜, Wlan, WLAN)에 따른 로컬 라디오 네트워크를 위해 공지된 것과 같은 무선 통신을 위해 사용될 수 있다. WLAN-라디오 네트워크들은 802.11 패밀리의 IEEE-기준에서 개시되어 있으므로 본원에서는 추가로 설명할 필요 없다. 압연기의 가혹한 일상의 산업적 환경을 위해서, 지멘스로부터 상업적으로 입수가 가능한 SIMATIK NET 부품들과 같은 산업용 무선 LAN (IWLAN) 표준이 특히 적합하다.

[0017] 하나 이상의 누설 도파관이 신호 라인에 의해 베이스 스테이션(base station)에 접속된다면, 본원에서는 유리할 수 있다. 이렇게 함으로써, 네트워크에 고정으로 배열된 중앙 제어 장치와 데이터 네트워크의 통합이 가능하다. 이러한 중앙 제어 장치는, 예컨대 컴퓨터 또는 수개의 컴퓨터들로 분할되는 소프트웨어 플랫폼(software platform)일 수 있다. 제어 장치는, 각각의 운송 캐리지의 소재(whereabouts)에 대해 알고 있으며, 이에 의해 예기치 못한 부족(shortage)들에 대해 상이하게 반응할 수 있다. 예컨대, 처리 또는 제조 스테이션에서 지연 또는 부족이 있다면, 이후 이는 운송 프로세스를 제한하는 병목현상(bottleneck)을 유발해서는 안 되며; 오히려, 운송 캐리지들의 접근이 이전에 비해서 보다 용이하게 전환 또는 제외될 수 있다. 이는 운송 시스템의 유효성 및 효율을 증가시킨다. 수개의 코일 운송 캐리지들이 레일 시스템의 트랙 섹션에서 동시에 움직일 수 있으며, 운송 캐리지들 사이의 갭은, 상이하게 선택될 수 있는데, 예컨대, 스트립 재료가 코일러에 얼마나 많이 축적되고 있는 지에 따라서 선택될 수 있다. 이는 유리한 완충 작용에 유효하다. 비교적 짧은 코일 간격들이 성취될 수 있다. 이전에 설명된 바와 같이, 누설 도파관들은, 그 자체로서 공지된 구성요소 부분들이며, 예컨대 터널 또는 레일 차량들에서와 같이 미리 정해진 섹션들 상에서 예컨대 현수된 모노레일들(monorails)의 트래블 경로(path of travel)를 따라서 이동할 수 있는 모바일 참여자들을 위한 해방 받지 않는 데이터 통신을 위해서 바람직하게 사용된다. 누설 도파관 기술은, 운송 프로세스, 예컨대 SIMATIC® 을 통합하는 상위 안내 시스템에 연결되는 것과 같은 운송 캐리지와 변위된 고정식 유닛 사이에서 해방 받지 않는 데이터 교환을 가능하게 한다. 산업용 이더넷(Ethernet)이 본원에 특히 바람직하다. 이렇게 함으로써, 상위의 표준화된 데이터 네트워크 및/또는 프로세스 안내 시스템으로의 통합이 가능해지며, 이는 데이터 기술에 대해 강건하다. 중앙 제어 장치는, 예컨대 획득(archiving) 기능을 시행하고 그리고 또한 플랜트 전체들(plant premises) 외부측에 배치될 수 있다.

[0018] 로케이팅 장치가 위치 센서(position sensor)에 의해 형성된다면, 이는 특히 유리할 수 있다. 이러한 위치 센서는, 예컨대 캐리지 측 상에 배열된 측정 시스템이 레일 라인에 평행하게 이송된 랜드마크(landmark)를 연속적으로 스캐닝하도록 구체화될 수 있다. 예컨대, 이에 의해 광학적 또는 유도 측정 원리들이 사용될 수 있다.

[0019] 바람직한 실시예는, 위치 센서가, 레일 라인을 따라 배열된 코드 레일을 광전자학적으로 스캐닝하는 차량 측 상에 배열된 판독 헤드(reading head)를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0020] 이러한 접속에서, 코드 레일이 절대 경로 코딩에 의해 코딩된다면 특히 유리할 것이다. 이렇게 하여, 운송 캐

리지의 현재 소재를 판정하기 위해서 영점 또는 기준점에 도달될 필요가 없다.

- [0021] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 레일 시스템은 2 개의 트랙들로 형성된다. 양쪽 레일 트랙들 상에서 동시에 수개의 코일 운송 캐리지들이 항상 존재하는데, 이 캐리지들은 할당된 구동 유닛, 예컨대 전기 구동장치에 의해 각각 독립적으로 구동된다. 2 개의 레일 라인들에는 전술한 절대 위치 센서가 장비될 수 있다. 이에 의해, 로딩된 운송 캐리지들이 제 1 레일 트랙 상에 항상 존재하며, 언로딩된 운송 캐리지들은 제 2 레일 트랙 상에 항상 존재한다. 이러한 레일 트랙들 각각은 단지 하나의 트랙을 방향으로 구동된다. 이는, 통합을 더 용이하게 하며, 운송 시스템의 유연성을 증가시킨다.
- [0022] 구동 장치가 전동 모터이며, 이 모터는 예컨대 파워 컨버터(power converter)에 의해 제어되며, 에너지 공급이 라인을 따라 구체화된 접촉 라인에 의해 발생하는 실시예가 유리할 수 있다. 트랙을 방향에 수평으로 이어진 접촉 라인 또는 접촉 레일을 통한 에너지 입력은 종래의 레일 차량들로부터 충분히 잘 알려져 있다. 본원에서, 보호된 채널의 위치 센서의 코드 레일과 함께 접촉 레일을 이송하는 기회가 존재한다. 이렇게 함으로써, 코드 레일이 기계적 효과들에 대해 양호하게 보호된다.
- [0023] 운송 시스템의 유연성을 더 개선하기 위해서, 소위 핸드오버(handover) 또는 푸시 스테이션들이 셋업된다면 유리할 수 있는데, 이들에 의해서 운송 캐리지가 하나 또는 다른 레일 트랙 사이에서 푸시되거나 레일 트랙으로부터 파크 위치(parked position)로 오프될 수 있다. 이렇게 함으로써, 필요에 따라 운송 캐리지들을 운송 시스템으로 유도하거나 운송 캐리지들을 운송 시스템으로부터 제거할 수 있다. 이는, 예컨대 트랙을 방향에 대해 수직하게 푸시될 수 있는 트랙 세그먼트에 의해 기술적으로 구현될 수 있다. 이러한 종류의 푸시 스테이션이 각각의 라인 헤드(9) 상에 배열됨에 따라, 운송 캐리지들은 순환 시스템으로 작동될 수 있다.
- [0024] 트랙을 경로 상의 운송 캐리지의 이동 방향을 변경하기 위해서, 소위 턴테이블들이 바람직하게 사용되는데, 이에 의해 하나의 턴테이블 상의 운송 캐리지가 트랙의 연결 섹션의 방향으로 온워드 트랙블(onward travel)을 위해 회전될 수 있고, 즉 정렬될 수 있다.
- [0025] 추가의 양태에서, 본 발명은 운송 캐리지들에 의해 멀티 트랙 레일 시스템 상에 운송되는 금속 코일들을 운송하는 방법에 관한 것으로,
- [0026] - 로케이팅 장치에 의해 각각의 운송 캐리지의 로케이션 정보를 확인하는 단계;
- [0027] - 중앙 제어 장치에 상기 로케이션 정보를 전송하는 단계;
- [0028] - 상기 중앙 제어 장치를 통해 구동 장치를 제어하기 위해서 제어 정보를 생성하는 단계로서, 상기 레일 시스템에 위치한 운송 캐리지들 중 하나 이상의 로케이션 정보가 고려되는, 제어 정보를 생성하는 단계;
- [0029] - 온 보드 상에 배열된 하나 이상의 통신 장치와 중앙 제어 장치 사이의 통신 접속을 개설하는 단계; 및
- [0030] - 상기 중앙 제어 장치로부터 온 보드 상에 배열된 하나 이상의 통신 장치로 제어 정보를 송신하는 단계로서, 상기 송신은 라디오 접속으로서 하나의 섹션에서 적어도 구체화되는 제어 정보를 송신하는 단계를 포함한다.
- [0031] 레일 시스템의 각각의 운송 캐리지의 소재가 연속해서 확인되고 제어 장치에 공급됨에 따라, 운송 프로세스는 원격으로 제어될 수 있다. 제어를 획득하기 위해서, 중앙 제어 장치는 모바일 통신 장치들에 적절한 제어 정보를 전송한다. 이렇게 함으로써, 전송 캐리지들의 운동이 특별히 우세한 요구사항들에 양호하게 조화될 수 있다. 예컨대, 금속 코일의 빌드업이 로딩 존으로 운송되어야 한다면, 이후 파크 위치의 운송 캐리지가 레일 시스템으로 도입될 수 있고, 이에 의해 피크 로드가 운송 캐리지들의 트랙팩 밀도(traffic density)를 임시적으로 증가시킴으로써 취해진다.
- [0032] 추가의 양태에서, 본 발명은, 구동 장치에 의해 멀티 트랙 레일 시스템 상에 이동될 수 있는 금속 코일들, 특히 열간 코일들의 운송용 무인 레일 운송 캐리지에 관한 것으로, 온 보드 통신 장치가 운송 캐리지에 할당되며, 이에 의해, 통신 접속이 고정 제어 장치에서 개설되고, 이러한 통신 접속은 적어도 소정 섹션들에서 무선으로 구체화된다. 레일 시스템 상의 각각의 운송 캐리지의 위치는 라인 측 상에 배열된 마커(marker)와 조합하여 운송 캐리지를 따라 취한 측정 장치에 의해 유리하게 확인될 수 있다. 마커가 절대값으로 코드화된다면, 이후 기준

점의 복잡한 판정이 더이상 필요치 않다. 환원하면, 운송 캐리지는 레일 시스템 상의 캐리지의 현재 절대 소재를 매 시간마다 알고 그리고 이러한 로케이션 정보를 센터에 전송할 수 있다. 운송 캐리지와 고정 송수신 장치들 사이의 모바일 라디오 접속은, 운송 프로세스의 중앙 제어를 가능하게 하며, 이는 예기치 못한 만일의 사태들(eventualities)에 양호하게 조화될 수 있다.

[0033] 라디오 통신은 바람직하게는 온 보드 통신 장치의 안테나와 라인 측 상에 배열된 하나 또는 수개의 누설 도파관 사이에서 실행된다. 누설 도파관의 반사를 회피하기 위해서, 적절한 로드 저항이 폐쇄된다. 가능한 양호하게 누설 도파관을 보호하기 위해서, 누설 도파관은 예컨대, 공장의 기대에서 튜브 또는 케이블 채널에 배열될 수 있다. 여기서, 전자기 방사가 이를 통과하는 것을 허용하는 커버링이 바람직하다. 이렇게 함으로써, 누설 도파관이 열악한 산업 환경에서 사용되게 될 수 있다.

[0034] 특별한 논리적 채널이 각각의 운송 캐리지에 할당된다면, 더 유익할 수 있다. 이는 통신의 효율을 개선한다.

[0035] 통신은, 유리하게는 이러한 종류의 사용을 위해 제공되는 2.4 GHz 또는 5 내지 6 GHz의 산업적 진동수로 누설 도파관에서 발생한다.

[0036] 본 발명의 보다 명확한 설명을 위해서, 명세서의 하기 부분에서, 도면들을 참고할 것이며, 이로부터 본 발명의 추가의 유리한 실시예들, 상세들 및 개선예들이 비제한적인 예시적 실시예에 기초하여 이루어질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 라인 루트 상의 탑다운뷰에서 코일 운송 시스템으로서 본 발명의 예시적 실시예의 개략도를 도시한다.

도 2는 본 발명에 따라 모바일 라디오 장치 및 로케이팅 장치가 설치된 금속 코일들 운송용 운송 캐리지를 도시한다.

도 3은 예시로서 개략도에서 추가로 부착된 통신 장비 전부와 함께 고정된 누설 도파관 및 차량 측 상의 구동 및 통신 장치를 도시하는 블록도를 도시한다.

도 4는 횡단면에서의 레일 운송 캐리지의 절대 위치를 측정하는 위치 측정 장치의 예시적 실시예를 도시하는 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 도 1은 금속 코일(4)들을 운송하는, 본 발명에 따른 운송 시스템(1)의 예시적 일 실시예의 단순화된 버전을 도시한다. 탑-다운 뷰(top-down view)에서, 금속 코일(4)들이 운송되는, 공장의 내부 트랙 시스템(17)의 라인 루트의 섹션이 도시되어 있다. 공장 예지(28)는 도 1의 도면에서 얇은 선으로 나타낸다.

[0039] 금속 스트립(상세 도시 생략)은 2 개의 권취 장치(13)들(다운 코일러들)의 각각에 공급되며 코일(4)들에 권취된다(리딩 존). 이러한 코일(4)들은 운송 캐리지(11)들 상에 로딩되어 멀리 운송된다. 본 발명에 따르면, 레일 시스템(17)은 2 개의 라인들 또는 레일 트랙(24, 25)들로 구성된다. 로딩 상태에 따라서, 운송 캐리지(11)들은 이들 레일 트랙(24, 25)들 중 하나에 할당된다. 도시된 예시적 실시예에서, 로딩될 때 운송 캐리지(11)들은 레일 트랙(24) 상을 트래블하며, 언로딩 상태에서는, 운송 캐리지들은 레일 트랙(25) 상을 트래블한다.

[0040] 이하 설명은 도 3의 도면의 좌측의 수직 루트 섹션에 수용되는 코일들에서 시작한다. 추가로 설명될 필요가 있으며, 이로부터 라인을 제 1 턴테이블(12)에 상방으로 안내하는 푸시 스테이션(26)을 라인에서 볼 수 있다. 수평 주행 트랙 섹션이 라인에 결합된다. 이러한 수평 주행 트랙 섹션을 따라서, 루트가 예컨대 검사 스테이션(15), 래디얼 스트래핑(radial strapping; 27) 및 마킹 및 칭량(weighing) 스테이션(14)과 같은 다양한 처리 스테이션들을 지나 안내한다. 도 1의 우측의 도면 상에서, 이후 라인은 수직 트랙 섹션에서 반대로(back) 이어

진다. 전달된 금속 코일들은 스토어(18)들 중 하나에서 크레인(crane; 29)에 의해 이러한 수직 트랙 섹션으로부터 운송된다(언로딩 존). 이러한 제 2 수직 트랙 섹션은 푸시 스테이션(26)에서 다시 종료된다. 푸시 스테이션(26)에 의해, 운송 캐리지(11)들의 순환 시스템이 폐쇄된다.

[0041] 예컨대, 운송 시스템(1) 밖으로 운송 캐리지(11)가 취해져야 한다면, 이후 운송 프로세스는 하기와 같이 설명될 수 있다:

[0042] 권취(winding) 장치(13)에 의해 준비된 금속 코일(4)들이 먼저, 레일 트랙(24) 상의 운송 캐리지(11)들 위에 로딩되고 화살표 방향(224)으로 운송된다. 제 1 턴테이블(12)은 운송의 수직 주행 방향을 수평 주행 방향으로 바꾼다. 이전에 로딩된 금속 코일이 이후, 수평 화살표 방향(224)으로 도 1에서 하부의 수평 주행 레일 트랙(24) 상에서 코일 검사(15)로 초기에 이송된다. 운송 루트를 자유롭게 유지하기 위해서, 그의 상부에 금속 코일(4)들이 모두 놓이는 운송 캐리지(11)는 하방으로 운송 방향(224)에 수직하게 푸시된다. 이와 유사하게, 금속 코일(4)의 래디얼 스트래핑(27) 또는 칭량이 스테이션(14)에서 발생한다. 제 2 턴테이블(12)(도 1에서 우측)에 도착한 운송 캐리지(11)들은 캐리지들의 트래블 방향으로 한번 더 바뀌게 되며; 이제 본 실시예에서, 진행중인(on-going) 루트는 수직 하방으로 안내된다. 이제, 금속 코일(4)이 하방을 가리키는 수직 화살표 방향(224)으로 도 1에서 우측에 있는 레일 트랙(24) 상에 운송된다. 2 개의 리프팅 장치(29)들이 레일 트랙에 운송된 금속 코일(4)을 로딩하고, 금속 코일을 할당된 스토어(18)로 가져간다. 루트 섹션의 단부에서, 이제, 비어 있는 운송 캐리지(11)가 제 2 레일 트랙(25) 상으로 푸시된다. 이는, 라인 헤드(9) 상의 푸시 스테이션(26)(가동 스테이션)에 의해 실행된다. 이렇게 함으로써, 운송 캐리지 순환 시스템이 다시 폐쇄되며; 운송 캐리지는 복귀 여정(journey)을 위해 다시 공급된다. 이제, 제 2 턴테이블(12)의 방향으로 상방 화살표 방향(225)에서 수직 주행 트랙 섹션(25) 상에서 이동하여 비워진다. 제 1 턴테이블(12)에 대해 우측으로부터 좌측으로 화살표 방향(225)으로 그의 이동 방향(도 1의 라인의 수평 주행 섹션)을 바꾼 후, 그리고 이로부터 이러한 트래블 방향을 다르게 바꾼 후, 제 1 푸시 스테이션(26)의 방향으로 수직 하방으로 바뀐다. 제 1 푸시 스테이션(26)은 로드된 차량들을 위해 제공된 레일 트랙(24) 상으로 반대로 언로딩된 운송 캐리지(11)를 위치시키며, 여기서 권취 장치(13)에 의해 준비된 금속 코일(4)이 다시 한번 로딩될 수 있다. 운송 시스템은 이에 의해 그 자체로 폐쇄된다.

[0043] 운송 캐리지(11)의 드라이브는 모든 기어들 및 제어 전자장치들을 갖는 전동 모터(2)로 본질적으로 구성된 구동 장치(22)에 의해 실행되며, 차량 측 상의 온 보드 장치(3)에 의해 제어된다. 에너지 입력은 접촉 라인(36)(도 4 참조)에 의해 실행된다. 접촉 라인(36)은 라인을 따라 설치된다. 이러한 종류의 장치들이 레일 차량들로부터 공지되어 있으며, 여기서는 추가로 설명할 필요 없다. 온 보드 장치(3)에는 로케이팅 장치(23) 및 통신 장치(31)가 장치된다. 이 로케이팅 장치(23)는 하기에 보다 상세히 설명할 것이다.

[0044] 본 발명의 예시적 실시예에서, 로케이팅 장치(23)는 레일 시스템(17) 상의 운송 캐리지(11)의 절대 위치를 측정하는 위치 센서(34)로 구성된다. 차량 측(도 4 참조) 상에 배열된 판독 헤드(32)는, 이에 의해 절대 경로 코딩(8)을 갖는 코드 레일(33)을 광전자학적으로(optoelectronically) 스캔하며, 이러한 절대 경로 코딩은 접촉 라인(36)과 함께, 레일을 따라 접지 측 상의 채널에 배열되어 보호된다. 이렇게 함으로써, 온 보드 장치(3)는 그의 현재 위치를 항상 안다.

[0045] 통신 장치(31)는 안테나(30)를 갖는 송수신 장치(transmission and reception device)로 본질적으로 구성된다. 이는 섹션(35)에서, 고정식 장치들, 누설 도파관(leaky waveguides)(16)들에 의한 라디오 통신을 가능하게 한다. 본 발명의 예시에서, 라디오 네트워크(19)는 누설 도파관(16)을 갖는 이를 위한 표준 산업용 무선 LAN(Standard Industrial Wireless LAN)에 따라 구체화된다. 누설 도파관(16)으로서, Siemens AG, 2005 의 '시마틱 네트(simatic net)'시스템 핸드북에 설명된 바와 같이, RCoax 타입이 사용된다. 누설 도파관(16)이 각각의 경우에 레일 트랙(24, 25)을 따라 설치된다. 이렇게 함으로써, 각각의 운송 캐리지(11)의 현재 위치는, 데이터 네트워크(20)에 의해 요청될 수 있거나 데이터 네트워크(20)에서 센터(40)로 송신될 수 있다. 이렇게 함으로써, 운송 프로세스가 레일 시스템(17) 상에서 원격으로 제어될 수 있다. 즉, 중앙 제어 장치(40)는 트래블 속도 및/또는 가속도 또는 지연 램프들(acceleration or delay ramps) 또는 특정 위치의 특정 값들을 각각의

운송 캐리지(11)의 구동 장치에 전달할 수 있다. 온 보드 장치(3)로부터 입수가능한 다른 데이터가 또한 중앙 제어 장치로부터 요청될 수 있다. 운송 캐리지(11)들은 운송 루트로부터 전환되어 파크(parked) 위치로 될 수 있고, 파크 위치로부터 이들 캐리지들이 필요에 따라 재활성화될 수 있다. 처리 스테이션에 대한 방해(disruption)가 있는 경우, 운송 캐리지(11)들은 비활성인(intact) 다른 하나의 캐리지에 유사하게 지향될 수 있다. 전체적으로, 이렇게 함으로써, 운송 시스템(1)은 매우 유연하며, 그리고 운송 루트 상의 환경들에 대하여 우세한 제조 조건들에 용이하게 적응될 수 있다. 차량 측 상의 통신 장치(31)와 누설 도파관(16) 사이의 무선 데이터 전달은 마모 및 마멸을 겪지 않는다. 누설 도파관(16)은 보호된 채널 내에 용이하게 수용될 수 있다. 이렇게 함으로써, 누설 도파관(16)이 기계적 파손에 대하여 더 용이하게 보호된다. 라디오 네트워크(19)에서의 송신 주파수는, 바람직하게는 산업용 목적으로 할당된 주파수 범위들: 2.4 GHz 및 5 내지 6 GHz 내에 놓일 수 있다.

[0046] 도 2는 금속 코일(4)을 운송하기 위한, 특히 열간 코일을 운송하기 위한 지지 새들(saddle)(6)을 갖는 차량 샤시(vehicle chassis; 5)가 장치된 운송 캐리지(11)의 횡단면도를 도시한다. 이러한 종류의 금속 또는 열간 코일(4)은 크기가 다양할 수 있다. 운송 캐리지(11)는 이에 상응하여 구체화된다. 운송 캐리지(11)는 레일 트랙 시스템(17) 상에서 화살표 방향(7)으로 이동될 수 있다. 이미 상술된 바와 같이, 운송 캐리지(11)에는 본 발명에 따라 통신 및 내비게이션용 장치(3, 23, 31)들이 장치된다. 열 축적으로부터 모든 제어 전자장치들 및 온 보드 장치(3)를 갖는 전기 구동장치(2)를 보호하기 위해서, 코일(4)에 마주하는 지지 새들(6)의 경사면에 열 차폐부(10)가 제공되거나 하나로 형성된다. 게다가, 벤틸레이터(39)가 전자장치 부품들의 적절한 냉각을 보장한다.

[0047] 도 3이 블록도로 다시 한번 도시됨에 따라, 구동 장치(22), 로케이팅 장치(23) 및 통신 장치를 갖는 온 보드 장치(3)가 각각의 운송 캐리지(11)에 할당된다. 베이스 측에 설치된 누설 도파관(16)으로의 데이터 전달은 라디오 인터페이스(19)를 통해 안테나(30)에 의해 실행된다. 각각의 누설 도파관(16)은 일측 상에서 울림없이(anechoically) 폐쇄되며, 고정 베이스 장치(21)에 결합된다. 보다 상세히 도시되지 않은 접속체들이 상위(superordinate) 데이터 네트워크(20)에서 중앙 제어 유닛(40)과 모든 베이스 장치(21)를 연결한다.

[0048] 도 4는 위치 센서(34)의 가능한 실시예의 횡단면을 도시한다. 코드 레일(33)은, 고정식 마운트(37)에 체결된다. 마운트(37)는 커버팅으로서 동시에 기능하며, 베이스 측 상에서 기대(38)에 앵커결합된다. 판독 헤드(32)는 운송 캐리지(11)에 결합된다. 판독 헤드는 아래에서부터 코드 레일(33)을 잡으며, 상세히 도시하지 않은 광전자 부품들을 통해 코드 레일(33)의 코드 정보를 스캔한다. 코드 정보는 절대 경로 코딩(8)이며, 코드 레일(33)에 간섭(interruption)들의 형태로 구체화된다. 레일 시스템(17)의 특별한 지점에서 스캐닝된 코드 정보는 캐리지(11)의 절대 위치에 해당한다. 이 정보는, 가능하게는 신호 처리 후에, 라디오 인터페이스(19)를 걸쳐 누설 도파관(16)에 송신된다. 이로부터, 운송 프로세스를 조정하는 변위된 중앙 제어 장치(40)에 도달한다. 도 4에서, 운송 캐리지(11)의 전동 모터(2)로의 에너지 입력이 그 자체로 공지된 방식으로 실행되는 것으로 접촉 라인(36)이 표시되어 있다.

[0049] 본 발명에 따른 레일 운송 시스템은 다양한 범위의 이점들을 갖는다.

[0050] 로케이팅 장치와 연관된 통신시 본 발명에 따른 통신 가능성들은, 원격으로 운송 프로세스를 제어 및 관리할 수 있게 한다. 위기 상황시, 운송 프로세스를 효과적으로 중단할 수 있다. 이는 운송 시스템의 유연성 및 유효성(availability)을 증가시킨다.

[0051] 레일 시스템의 2 개의 트랙 실시예는, 운송 루트 상의 금속 코일의 반복된 상승 및 하강이 더이상 필요 없다는 이점을 만든다. 코일(4)은 권취 장치(winding up)(다운 코일러)(13) 이후에 로딩 존에서 캐리지(11) 상에 배치되며, 종료시에만, 크레인에 의해 언로딩 존에서 제거되어 코일 스토어(18)로 가게 된다. 이는, 코일(4)이 운송의 시작시에 위치되었던 운송 장치 상에 유지됨을 의미한다. 그 결과, 파손이 적게 발생한다. 종래 기술에서와 같이 상이하고 구성되고 언로딩이 복잡한 운송 수단은 더이상 필요 없다. 운송이 빠르고 안정적이다.

[0052] 증가되는 필요에 대한 운송 서비스의 적응은 보다 상세히 도시되지 않은 파크 위치에서 준비중인 추가의 운송 캐리지(11)들의 제공을 통해서 단순한 방식으로 실행될 수 있다.

[0053] 레일 시스템(17)을 위해서, 복잡한 매체 기술(공압, 유압)들이 더이상 필요하지 않다는 사실로부터 추가의 단순화가 유발되며, 이는 무엇보다, 원격의 종합체(aggregates at a distance)들에 대해, 추가의 펌프 스테이션들, 밸브 스탠드들 (valve stands)또는 압축기들 또는 이러한 로케이션들에서 유사한 것들 없이 이러한 이점이 행해질 수 있다는 것을 의미한다.

[0054] 열간 및 냉각 압연 기술의 분야에서, 판금 또는 알루미늄 분야에서 상술된 운송 시스템 또는 방법의 사용이 바람직하다. 그러나, 전술한 코일 운송 시스템의 사용이 평판 압연 재료 및 시트 코일들(sheet coils)로 제한되는 것이 아니라 오히려 유사한 문제들이 있는 곳 어디에라도 적용될 수 있음은 자명하다.

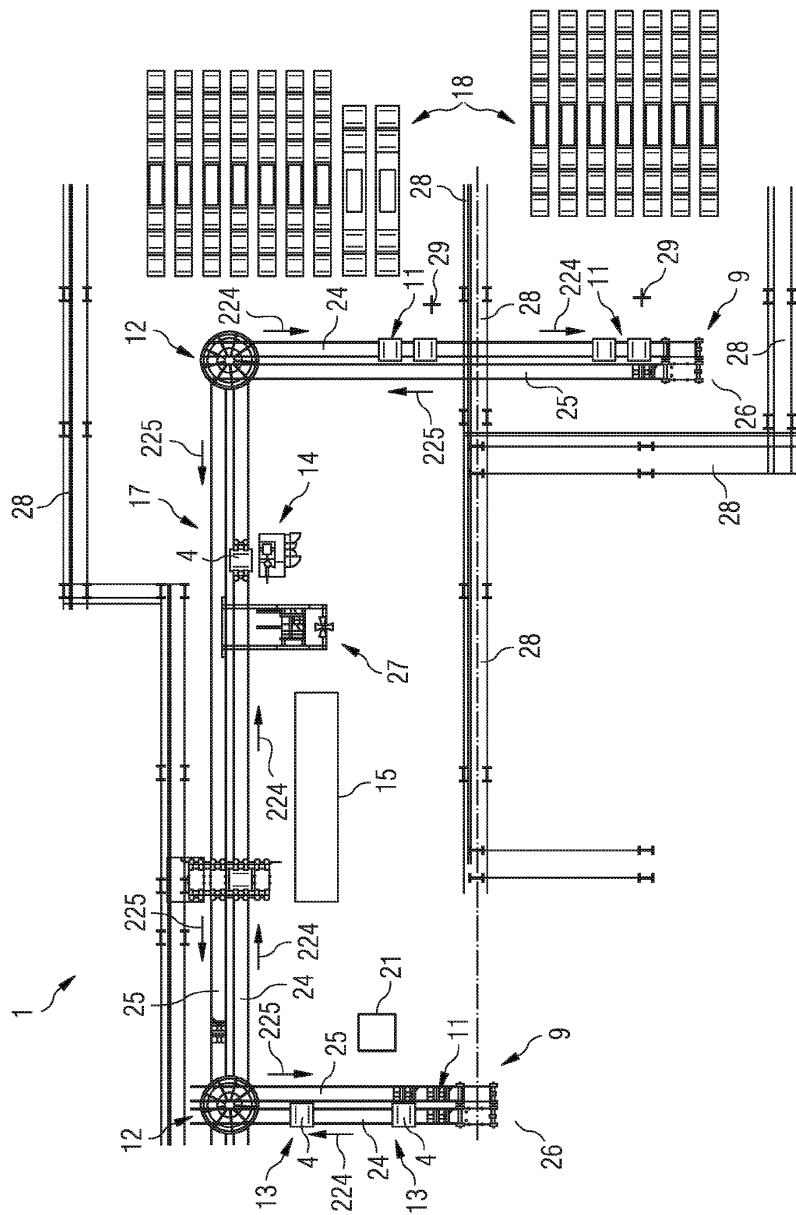
부호의 설명

- [0055]
- 1 : 운송 시스템
 - 2 : 전동 모터, 드라이브 유닛
 - 3 : 온 보드(On-board) 장치
 - 4 : 운송된 재료, 금속 코일
 - 5 : 차량 샤시
 - 6 : 지지 새들(saddle)
 - 7 : 이동(motion) 방향
 - 8 : 절대 경로 코딩(Absolute path coding)
 - 9 : 라인 헤드
 - 10 : 열 차폐부
 - 11 : 운송 캐리지, 코일 운송 캐리지
 - 12 : 턴테이블
 - 13 : 와인더(다운 코일러)
 - 14 : 코일 마킹, 칭량 스테이션
 - 15 : 코일 검사(inspection)
 - 16 : 누설 도파관(leaky waveguide)
 - 17 : 레일 시스템
 - 18 : 스토어(코일 스토리지)
 - 19 : 통신 접속, 라디오 접속
 - 20 : 네트워크
 - 21 : 베이스 스테이션(엑세스 포인트)
 - 22 : 구동 장치
 - 23 : 로케이팅 장치
 - 24 : 코일을 갖는 코일 운송 캐리지들용 트랙들, 제 1 레일 트랙
 - 25 : 빈 코일 운송 캐리지용 트랙들, 제 2 레일 트랙
 - 26 : 푸시 스테이션

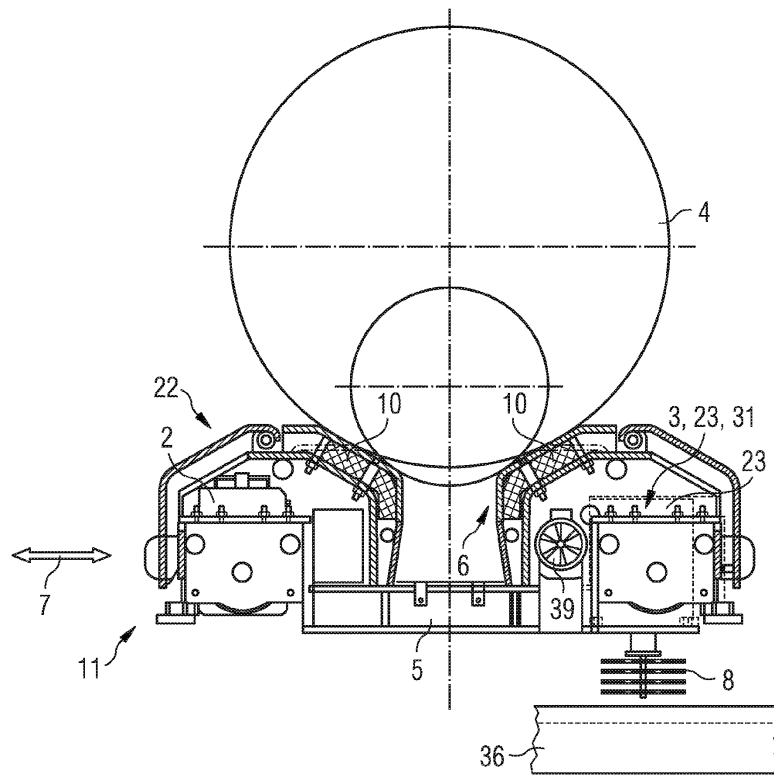
- 27 : 래디얼 스트래핑
- 28 : 공장 에지(Factory edge)
- 29 : 리프팅 장치, 크레인
- 30 : 안테나
- 31 : 통신 장치
- 32 : 판독 헤드(Reading head)
- 33 : 코드 레일
- 34 : 포지션 센서 시스템
- 35 : 통신 접속의 무선 섹션
- 36 : 컨택트 라인, 컨택트 레일
- 37 : 마운트, 커버링
- 38 : 기대(Foundation)들
- 39 : 벤틸레이터(Ventilator)
- 40 : 중앙 제어 장치

도면

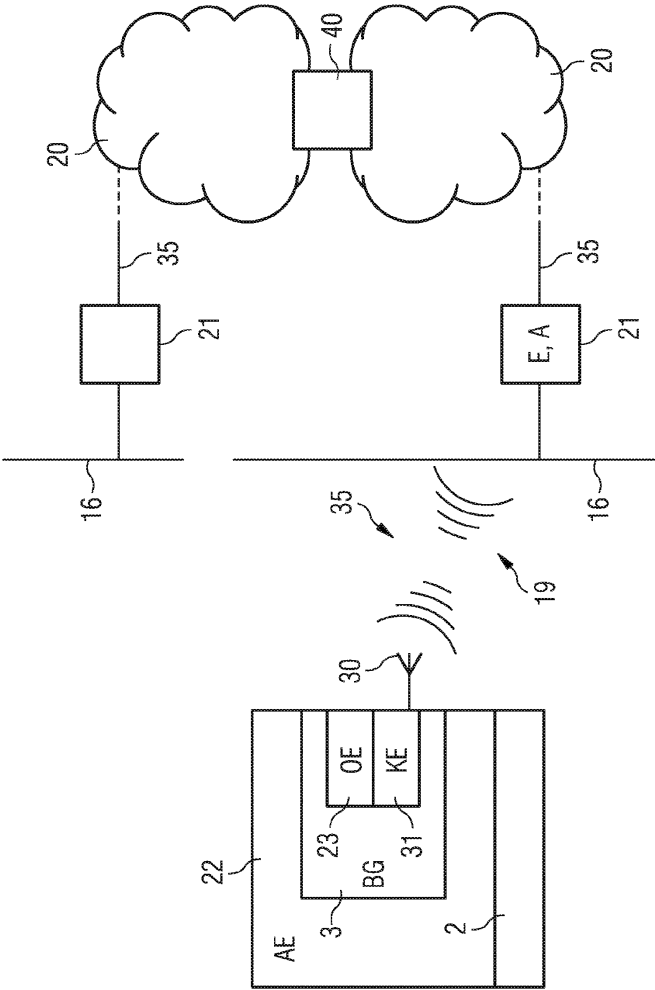
도면1



도면2



도면3



도면4

