



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0075415  
(43) 공개일자 2017년07월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B21C 47/24 (2006.01) B65G 13/02 (2006.01)  
B65G 39/02 (2006.01) B65G 43/02 (2006.01)  
B65G 43/08 (2006.01)

(52) CPC특허분류

B21C 47/24 (2013.01)  
B65G 13/02 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0185038

(22) 출원일자 2015년12월23일  
심사청구일자 2015년12월23일

(71) 출원인

주식회사 포스코

경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동)

(72) 발명자

박창권

전라남도 광양시 사동로 139, 105동 2102호 (중동, 광양써니밸리아파트)

김관수

전라남도 광양시 금영로 16, 202동 1004호 (광영동, 광양광영사랑으로부영2차)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인다나

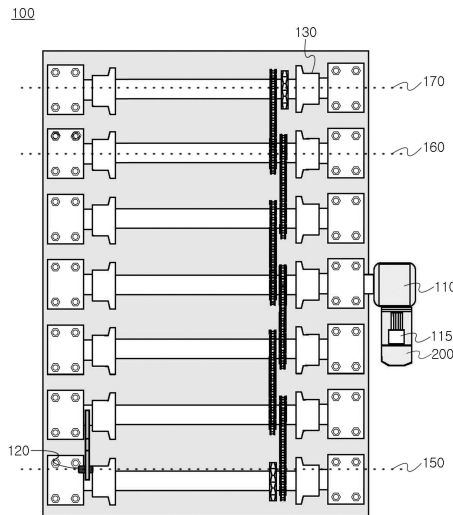
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 이송 제어장치가 구비된 롤러테이블

**(57) 요약**

본 발명은 이송 제어장치가 구비된 롤러테이블에 관한 발명이다. 본 발명의 일 실시예에 따른 이송 제어장치가 구비된 롤러테이블은, 상기 열연코일이 상차되는 팔레트; 상기 팔레트가 상기 롤러테이블 상에 진입되는 것을 감지하는 진입 감지 센서; 상기 롤러테이블에 일정한 간격으로 배치되어 회전에 의해서 상기 팔레트를 이동시키는 복수의 롤러; 상기 롤러를 회전 시키는 전동기; 상기 전동기의 회전을 제어하고 상기 전동기의 회전 결과를 포함하는 주파수 귀환신호를 출력하는 인버터; 및 상기 인버터에서 출력된 주파수 귀환신호를 바탕으로 팔레트의 이동거리 및 위치를 추정하고, 상기 추정된 이동거리 및 위치를 바탕으로 상기 팔레트의 이동을 제어하기 위한 제어 신호를 상기 인버터에 출력하는 이송 제어장치;를 포함할 수 있다.

**대표도** - 도4



(52) CPC특허분류

*B65G 39/02* (2013.01)

*B65G 43/02* (2013.01)

*B65G 43/08* (2013.01)

*B65G 2201/0232* (2013.01)

*B65G 2201/0267* (2013.01)

(72) 발명자

**김남진**

전라남도 광양시 금호로 326 107호 (금호동, 동백  
독신료)

**김정석**

전라남도 광양시 폭포사랑길 114-2, 11동 303호 (금호동, 장미연립아파트)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

열연코일을 이송하는 롤러테이블에 있어서,

상기 열연코일이 상차되는 팔렛트;

상기 팔렛트가 상기 롤러테이블 상에 진입되는 것을 감지하는 진입 감지 센서;

상기 롤러테이블에 일정한 간격으로 배치되어 회전에 의해서 상기 팔렛트를 이동시키는 복수의 롤러;

상기 롤러를 회전 시키는 전동기;

상기 전동기의 회전을 제어하고 상기 전동기의 회전 결과를 포함하는 주파수 귀환신호를 출력하는 인버터; 및

상기 인버터에서 출력된 주파수 귀환신호를 바탕으로 팔렛트의 이동거리 및 위치를 추정하고, 상기 추정된 이동거리 및 위치를 바탕으로 상기 팔렛트의 이동을 제어하기 위한 제어 신호를 상기 인버터에 출력하는 이송 제어장치;를 포함하는

이송 제어장치가 구비된 롤러테이블.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 주파수 귀환신호는,

상기 전동기 정격 회전수 대비 상기 스캔 간격 동안의 회전수의 비율을 나타내는 신호를 포함하는,

이송 제어장치가 구비된 롤러테이블.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 이송 제어장치는,

사전에 정의된 전동기 정격 회전수, 롤러직경, 스캔 간격 및 감속기 비율이 저장된 파라미터 저장부;

인버터로부터 출력된 주파수 귀환신호를 수신하는 주파수 귀환신호 수신부;

이송 시작 후부터 누적된 가동시간이 저장된 가동시간 기록부;

상기 전동기 정격 회전수, 상기 스캔 간격, 감속기 비율을 바탕으로 팔렛트의 초당 이동거리를 도출하고, 상기 도출된 초당 이동거리와 상기 주파수 귀환신호를 상기 가동시간 동안 누적 적분처리함으로써 상기 팔렛트의 이동거리를 도출하는 이동거리 추정부;

롤러테이블 상의 제1 위치, 제2 위치 및 제3 위치를 기준으로, 상기 추정된 이동거리에 따라 상기 팔렛트의 위치를 판단하고, 상기 판단 결과에 따라 상기 팔렛트의 이동을 제어하는 제어신호를 생성하는 이송 제어부; 및

상기 생성된 제어신호를 인버터에 출력하는 제어신호 출력부;를 포함하는,

이송 제어장치가 구비된 롤러테이블.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 이동거리 추정부는,

상기 전동기 정격 회전수 및 상기 스캔 간격을 바탕으로 단위 스캔당 전동기 회전수를 도출하고, 상기 단위 스

캔당 전동기 회전수와 상기 감속기 비율을 바탕으로 단위 스캔당 롤러의 회전수를 도출하며, 상기 단위 스캔당 롤러의 회전수와 상기 롤러 직경을 바탕으로 단위 스캔당 롤러 이동거리를 도출하고, 상기 단위 스캔당 롤러 이동거리와 상기 스캔 간격을 바탕으로 초당 롤러 이동거리를 도출하며, 상기 초당 롤러 이동거리와 상기 주파수 귀환신호를 바탕으로 상기 스캔 간격 동안 누적 적분한 팔레트 이동 거리를 추정하는,

이송 제어장치가 구비된 롤러테이블.

**청구항 5**

제3항에 있어서,

제1 위치, 제2 위치 및 제3 위치는,

상기 롤러테이블 상에서 상기 팔레트의 진입 지점에서부터 출구 지점까지 순차적으로 배치되도록 사전에 정의된 지점을 가리키는,

이송 제어장치가 구비된 롤러테이블.

**청구항 6**

제3항에 있어서,

상기 이송 제어부는,

상기 팔레트의 위치가 상기 제1 위치에 도달한 것으로 판단되는 경우, 상기 팔레트가 사전에 정의된 주행 속도로 이동하게 하는 제어신호를 출력하고,

상기 팔레트의 위치가 상기 제2 위치에 도달한 것으로 판단되는 경우, 상기 롤러테이블에 연결된 차행 롤러테이블이 비어 있지 않거나 상기 롤러테이블이 상기 팔레트의 최종 도착지점인 경우 상기 팔레트가 감속되도록 하는 제어신호를 출력하며,

상기 팔레트의 위치가 상기 제3 위치에 도달한 것으로 판단되는 경우, 상기 팔레트가 감속 중인 경우에 상기 팔레트가 정지하게 하는 제어 신호를 출력하는,

이송 제어장치가 구비된 롤러테이블.

**청구항 7**

제1항에 있어서,

상기 인버터는,

상기 전동기의 소모 전력을 포함하는 전력 소모신호를 출력하고,

상기 이송 제어장치는,

상기 팔레트의 추정된 위치 및 상기 전동기의 전력 소모신호를 바탕으로, 상기 팔레트의 이송에 이상 발생 여부를 판단하는,

이송 제어장치가 구비된 롤러테이블.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 이송 제어장치는,

상기 주파수 귀환신호가 정격주파수 대비 2Hz 미만으로 귀환되는 신호를 포함하고, 상기 소모 전력이 정격전력 대비 270% 이상이면 과부하 발생으로 판단하고, 1초후 상기 팔레트가 정지하도록 제어 신호를 출력하는,

이송 제어장치가 구비된 롤러테이블

**청구항 9**

제7항에 있어서,

상기 이송 제어장치는,

상기 주파수 귀환신호가 정격주파수 대비 2Hz 미만으로 귀환되는 신호를 포함하고, 상기 소모 전력이 정격전류 대비 150% 이상 270% 이하이면 과부하 발생으로 판단하고, 1분후 상기 팔렛트가 정지하도록 제어 신호를 출력하는,

이송 제어장치가 구비된 롤러테이블

#### 청구항 10

제7항에 있어서,

상기 이송 제어장치는,

상기 소모 전력이 정격전류 대비 5%이하이고 주파수 귀환신호는 정상 신호인 경우, 상기 롤러를 구동시키는 체인의 절손으로 판단하고, 상기 팔렛트가 정지하도록 제어 신호를 출력하는,

이송 제어장치가 구비된 롤러테이블

#### 청구항 11

제7항에 있어서,

상기 이송 제어장치는,

사전에 정의된 신호 대기 시간 이상의 시간 동안 주파수 귀환신호가 수신되지 않으면, 정보전송누락으로 판단하고, 상기 팔렛트가 정지하도록 제어 신호를 출력하는,

이송 제어장치가 구비된 롤러테이블

#### 청구항 12

제7항에 있어서,

상기 이송 제어장치는,

상기 주파수 귀환신호가 정격주파수 대비 2Hz 미만으로 귀환되는 신호를 포함하고, 상기 소모 전력이 정격전류 대비 270% 이상 1초간 검출되며, 사전에 정의된 신호 대기 시간 이상의 시간 동안 주파수 귀환신호가 수신되지 않으면, 상기 팔렛트의 추돌 발생으로 판단하고, 상기 팔렛트가 정지하도록 제어 신호를 출력하는,

이송 제어장치가 구비된 롤러테이블

#### 청구항 13

제7항에 있어서,

상기 이송 제어장치는,

상기 주파수 귀환신호가 정격주파수 대비 1Hz 미만으로 귀환되는 신호를 포함하고, 상기 소모 전력이 정격전류 대비 270% 이상 1초간 검출되며, 상기 팔렛트의 추정된 위치가 변동이 없는 경우, 제동기 이상 발생으로 판단하고, 상기 팔렛트가 정지하도록 제어 신호를 출력하는,

이송 제어장치가 구비된 롤러테이블.

#### 청구항 14

제7항에 있어서,

상기 이송 제어장치는,

상기 주파수 귀환 신호가 사전에 정의된 신호 대기 시간 이상 동안 수신되지 않거나 사전에 정의된 신호 형식이 아닌 이상 신호가 수신되면 상기 인버터 고장으로 판단하고, 상기 제어 신호 출력을 정지하는,

이송 제어장치가 구비된 롤러테이블.

**청구항 15**

제7항에 있어서,

상기 이송 제어장치는,

상기 소모 전력이 정격전류 대비 270% 이상 2초간 지속되거나, 150% 이상 1분간 지속되면, 전동기 이상으로 판단하고, 상기 팔렛트가 정지하도록 제어 신호를 출력하는,

이송 제어장치가 구비된 롤러테이블.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 이송 제어장치가 구비된 롤러테이블에 관한 것이다. 보다 자세하게는, 롤러를 구동시키는 전동기의 회전에 따른 피드백 신호인 주파수 귀환신호를 바탕으로 팔렛트의 이동거리를 추정하는 이송 제어장치가 구비된 롤러테이블에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 본 발명은 열간 압연작업의 최종 공정인 권취 설비에서 생산된 핫코일을 냉각장으로 이송하는 팔렛트 컨베이어(pallet conveyor) 이송 설비에 관한 것이다.

[0003] 열간압연 설비에서 뜨거운 핫코일을 이송하는 설비는 전부 컨베이어 이송방식을 사용하고 있으며, 그 방식은 스키드 방식, 워킹빔 방식, 체인 방식이 발명되어 40년 이상 사용되어 왔으나, 근래에는 팔렛트 이송방식이 많이 사용되고 있다.

[0004] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 도 1은 종래의 팔렛트 이송방식에 따른 롤러테이블의 측면도이며, 도 2는 상기 롤러테이블의 정면도이고, 도 3은 상기 롤러테이블의 팔렛트를 제외한 롤러테이블의 평면도이다.

[0005] 도 1에 도시된 것과 같이, 종래의 롤러테이블(10)은 테이블(50) 위에 7개의 롤러(40)가 일정한 간격으로 배치되며, 상기 롤러 위에는 핫코일(20)을 운송하기 위한 팔렛트(30)가 상차된다. 롤러테이블(10)에는 팔렛트(30)의 위치를 검출하기 위한 위치 검출 센서(62, 64, 66)가 배치된다. 제1 센서(62)의 감지에 의해서 팔렛트(30)가 롤러테이블(10)위로 진입한 것으로 판단할 수 있으며, 제2 센서(64)의 감지에 의해서 팔렛트(30)가 다음 롤러테이블로 이동할지 여부를 결정하고 그에 따라 팔렛트(30)의 이송 속도를 조정하고, 제3 센서(66)의 감지에 의해서 팔렛트(30)의 정지 여부가 결정된다.

[0006] 종래의 팔렛트(30)을 이용한 이송 방법이 적용된 롤러테이블(10)은 위치 검출 센서(62, 64, 66)의 오작동 시에 팔렛트(30)의 이송 제어가 불가능한 문제점이 있다. 핫코일(20)에서 방출되는 열에 의해서 위치 검출 센서(62, 64, 66)가 고장날 수 있다.

[0007] 롤러테이블(10)을 이용한 이송 시스템은, 복수의 롤러테이블(10)을 연속으로 연결하여 팔렛트(30)를 이송 시키는데 있어서 비용 등의 이유 때문에 편도 방식을 사용한다. 편도 방식에서 하나의 롤러테이블(10)이 동작을 멈추게 되면 후행 롤러테이블도 동작을 멈추어야 하기 때문에, 센서의 고장은 심각한 가동률 및 생산력 저하를 유발할 수 있다.

[0008] 따라서, 위치 검출 센서를 사용하지 않고 팔렛트의 이송을 제어할 수 있는 기술의 제공이 요구 된다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0009] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제1997-0030996호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0010] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 위치 검출 센서를 더 적게 사용하면서 팔렛트의 이송을 제어할 수 있는 이송 제어장치가 구비된 롤러테이블 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해 될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0012] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 이송 제어장치가 구비된 롤러테이블은, 상기 열연코일이 상차되는 팔렛트; 상기 팔렛트가 상기 롤러테이블 상에 진입되는 것을 감지하는 진입 감지 센서; 상기 롤러테이블에 일정한 간격으로 배치되어 회전에 의해서 상기 팔렛트를 이동시키는 복수의 롤러; 상기 롤러를 회전 시키는 전동기; 상기 전동기의 회전을 제어하고 상기 전동기의 회전 결과를 포함하는 주파수 귀환신호를 출력하는 인버터; 및 상기 인버터에서 출력된 주파수 귀환신호를 바탕으로 팔렛트의 이동거리 및 위치를 추정하고, 상기 추정된 이동거리 및 위치를 바탕으로 상기 팔렛트의 이동을 제어하기 위한 제어 신호를 상기 인버터에 출력하는 이송 제어장치;를 포함할 수 있다.

**발명의 효과**

[0013] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 하나의 위치 검출 센서만을 사용하고 롤러를 구동시키는 전동기에서 출력되는 주파수 귀환신호를 바탕으로 팔렛트의 위치를 추정하여 팔렛트의 이송을 제어할 할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0014] 도 1은 종래의 열연코일을 팔렛트 방식으로 이송하는 롤러테이블의 측면도이다.
- 도 2는 종래의 열연코일을 팔렛트 방식으로 이송하는 롤러테이블의 정면도이다.
- 도 3은 종래의 열연코일을 팔렛트 방식으로 이송하는 롤러테이블의 팔렛트가 제거된 평면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 이송 제어장치가 구비된 롤러테이블의 평면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, 이송 제어장치의 구성도이다.
- 도 6 및 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른, 이송 제어방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른, 이송 제어장치의 제어 방법의 순서도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0015] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0016] 다른 정의가 없다면, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어(기술 및 과학적 용어를 포함)는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 공통적으로 이해될 수 있는 의미로 사용될 수 있을 것이다. 또 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 용어들은 명백하게 특별히 정의되어 있지 않는 한 이상적으로 또는 과도하게 해석되지 않는다.

[0017] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른, 이송 제어장치가 구비된 롤러테이블의 평면도이다.

[0018] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 이송 제어장치가 구비된 롤러테이블(100)은 팔렛트, 진입 감지 센서(120), 전동기(110), 인버터(115) 및 이송 제어장치(200)를 포함할 수 있다.

[0019] 도 4에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 롤러테이블(100)은 도1 내지 도 3에 도시된 종래의 롤러테이블(10)과 팔렛트, 롤러 및 전동기의 배치는 동일하다. 도 4에는 상기 팔렛트가 도시되어 있지 않지만, 도 1 및 도 2를 다시 참조하면, 도 1 및 도 2에 도시된 팔렛트(30)은 본 발명의 일 실시예에 따른 롤러테이블(100)에도 동일하므로 도 4에는 생략이 되었다.

- [0020] 상기 팔레트는 이송물이 적재될 수 있는 운반체일 수 있다. 예를 들어, 열간 압연작업의 최종 공정인 권취 설비에서 생산된 핫코일이 적재되는 운반체일 수 있다.
- [0021] 진입 감지 센서(120)는 상기 팔레트가 롤러테이블(100) 상에 진입하는 것을 감지하는 센서(sensor)이다. 진입 감지 센서(120)는 광학 센서, 초음파 센서, 감압 센서, 영상 센서 또는 자기 센서 일 수 있지만, 이것은 예시에 불과하며 이에 한정되지 않는다.
- [0022] 진입 감지 센서(120)는 롤러 테이블(100)의 입구 주변에 위치할 수 있다. 예를 들어서, 도 4에 도시된 것과 같이 입구 쪽 첫번째 롤러의 위치 부근에 위치할 수 있다.
- [0023] 진입 감지 센서(120)는 상기 팔레트가 롤러테이블(100)에 진입한 것을 감지하면, 이송 제어장치(200)에 감지 신호를 출력할 수 있다. 진입 감지 센서(120)에 의해서 상기 팔레트의 진입이 감지됨으로써 이송 제어장치(200)는 상기 팔레트의 이송 제어를 시작할 수 있다.
- [0024] 전동기(110)는 롤러테이블의 롤러(130)에 동력을 전달하여 롤러(130)를 회전시킬 수 있다. 롤러(130)의 회전은 체인(130)을 통해서 다른 롤러들도 회전되게 된다.
- [0025] 전동기(110)는 교류전원 가변전압 가변주파수 제어에 대응 가능한 가변전압가변주파수 전용 전동기일 수 있다. 전동기(110)는 일정 속도로 구동되도록 기준 출력이 입력되면 상기 일정 속도로 회전할 수 있고, 회전하면서 주파수 귀환신호를 인버터(115)를 거쳐서 이송 제어장치(200)에 출력할 수 있다. 상기 주파수 귀환신호는 전동기(110)의 정격 회전수 대비 현재 회전수의 비율을 나타내는 백분율 수치이거나, 현재 회전수를 나타내는 주파수 단위의 수치일 수 있다.
- [0026] 예를 들어서, 전동기(110)의 정격 회전수가 1730 [rpm]인 경우, 일정 시간 동안 전동기(110)가 회전한 평균 회전수가 500 [rpm]이면, 전동기(110)는 28.9[%] 를 가리키는 주파수 귀환신호를 출력할 수 있다.
- [0027] 인버터(115)는 전동기(110)에 교류 전원을 공급할 수 있다. 인버터(115)는 이송 제어장치(200)로부터 전동기(110)의 회전 속도를 제어하는 제어 신호를 수신하고, 상기 회전 속도에 대응되는 교류 전원을 전동기(110)에 공급할 수 있다. 인버터(115)는 전동기가 상기 교류 전원에 따라 회전하면서 출력하는 주파수 귀환신호를 수신할 수 있으며, 상기 주파수 귀환신호를 이송 제어장치(200)에 전달할 수 있다.
- [0028] 이송 제어장치(200)는 상기 팔레트가 롤러테이블(100) 상에 진입하면서부터 차행 롤러테이블로 이동하거나 또는 롤러테이블(100)에 정지하는 것을 제어할 수 있다.
- [0029] 이송 제어장치(200)는 진입 감지 센서(120)의 감지 신호 또는 인버터(115)가 출력하는 주파수 귀환 신호를 수신하여, 상기 팔레트가 롤러테이블(100)에 진입한 것을 감지할 수 있다.
- [0030] 이송 제어장치(200)는 사전에 정의된 전동기 정격회전, 감속기 비율, 롤러 직경 및 스캔 간격에 관한 파라미터 값과, 인버터(115)로부터 수신된 주파수 귀환신호를 바탕으로 팔레트의 이동거리와 팔레트의 롤러테이블(100)상의 위치를 추정할 수 있다. 이송 제어장치(200)는 상기 추정된 팔레트의 이동거리 및 위치를 바탕으로, 팔레트의 이송 속도를 제어할 수 있다. 이송 제어장치(200)는 상기 이동 속도를 가리키는 제어 신호를 인버터(115)에 출력할 수 있다.
- [0031] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른, 이송 제어장치의 구성도이다.
- [0032] 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 이송 제어장치(200)는 주파수 귀환신호 수신부(210), 가동시간 기록부(220), 파라미터 저장부(230), 이동거리 추정부(240), 이송 제어부(250) 및 제어신호 출력부(260)를 포함할 수 있다.
- [0033] 주파수 귀환신호 수신부(210)는 인버터(115)로부터 출력된 주파수 귀환신호를 수신할 수 있다. 상기 주파수 귀환신호는 전동기(110)의 현재 회전하고 있는 회전수, 일정 시간 동안의 평균 회전수 또는 정격 회전수 대비 현재 회전수 의 비율을 포함할 수 있다. 이하에서 설명의 편의를 위하여, 상기 주파수 귀환신호는 정격 회전수 대비 현재 회전수의 비율을 가리키는 것으로 가정하고 설명한다.
- [0034] 가동시간 기록부(220)는 이송 시작 후부터 누적된 가동시간이 저장될 수 있다. 가동시간 기록부(220)는 타이머(timer)를 포함할 수 있다. 상기 가동시간은 팔레트가 롤러테이블(100)에 진입하여 진입 감지 센서(120)에 감지된 후부터 전동기(110)의 구동 시간을 가리킨다. 상기 가동시간은 상기 팔레트의 이동거리를 누적 적분하여 도출할 때 사용될 수 있다.



[0035] 파라미터 저장부(230)는 사전에 정의된 전동기 정격 회전수, 롤러직경, 스캔 간격 및 감속기 비율이 저장될 수 있다.

[0036] 상기 전동기 정격 회전수는 전동기(110)의 최대 회전수를 가리키며, 상기 롤러직경은 롤러(130)의 지름을 가리킨다. 상기 스캔 간격은 이동거리 추정부(240)가 팔렛트의 이동거리를 추정하는 시간 간격 또는 주기를 가리킨다. 상기 감속기 비율은 전동기(110)와 롤러(130)의 기어비율을 가리킨다.

[0037] 이동거리 추정부(240)는 상기 전동기 정격 회전수, 상기 스캔 간격, 상기 감속기 비율을 바탕으로 팔렛트의 초당 이동거리를 도출하고, 상기 도출된 초당 이동거리와 상기 주파수 귀환신호를 상기 가동시간 동안 누적 적분 처리함으로써 상기 팔렛트의 이동거리를 도출할 수 있다.

[0038] 이동거리 추정부(240)는 사전에 정해진 스캔 간격마다 팔렛트의 총 이동 거리를 추정할 수 있다. 즉, 상기 스캔 간격을 주기로 하여 매 주기마다 한번씩 총 이동 거리를 추정할 수 있다. 이동거리 추정부(240)는 상기 총 이동 거리를 추정하기 위하여, 다음과 같은 단계에 따라 이동거리를 도출한다.

[0039] 먼저, 단위 스캔당 전동기 회전수를 다음 수식을 이용하여 도출한다. 이하 수식에서 사용되는 수치는 예시적인 것이며 이에 한정되지 않는다.

단위 스캔당 전동기 회전수

$$= \frac{V_{rpm-Rating[rpm]}}{60 \cdot 1000} \cdot \Delta T$$

$$= \frac{1730[rpm]}{60 \cdot 1000} \cdot 50[ms]$$

$$= 1.4416[REV / scan]$$

$$V_{rpm-Rating[rpm]} : \text{전동기 정격회전수}[rpm] = 1730[rpm]$$

$$\Delta T : \text{스캔 간격} = 50[msec]$$

[0040]

[0041] 다음으로, 위에서 도출된 단위 스캔당 전동기 회전수를 바탕으로, 단위 스캔당 롤러 회전수는 다음 수식을 이용하여 도출한다.

단위 스캔당 롤러 회전수

$$= \frac{\text{단위 스캔당 전동기 회전수}}{\text{감속기 비율}}$$

$$= \frac{1.4416[REV / scan]}{36.5}$$

$$= 0.0395[REV / scan]$$

[0042]

$$\text{감속기 비율}(\text{전동기 회전수} : \text{롤러 회전수}) = 36.5 : 1$$

[0043]

상기 수식에서 감속기 비율은, 전동기와 롤러의 기어비를 나타낸다.

[0044] 다음으로, 위에서 도출된 단위 스캔당 롤러 회전수를 바탕으로, 팔렛트의 초당 이동거리를 구하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned} & \text{롤러1회전당 이동 거리} \\ &= \text{롤러직경} \times 3.14 \\ &= 225[\text{mm}] \times 3.14 \\ &= 397.4[\text{mm}] \end{aligned}$$

초당 이동거리

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{단위스캔당 롤러회전수} \times \text{롤러회전당 이동거리}}{\text{스캔 간격}} \\ &= \frac{0.00395 \times 397.4}{50[\text{ms}]} \\ &= 313.92[\text{mm} / \text{s}] \end{aligned}$$

[0045]

[0046] 다음으로, 팔렛트의 연속 이동 거리는 위에서 도출된 초당 이동거리를 가동시간으로 누적 적분한 다음 수식을 이용하여 도출될 수 있다.

총 이동거리

$$= \int_0^{\text{가동시간}} (\text{롤러초당이동거리}) \times (\text{주파수 변환신호}) dt$$

[0047]

[0048] 상기 수식에서, 주파수 변환 신호는 전동기(110)의 정격 회전수 대비 구동된 회전수의 비율을 나타내므로, 롤러의 초당 이동 거리에 주파수 변환신호 값을 곱해주면 롤러가 회전해서 이동된 거리 값이 도출될 수 있고, 상기 도출된 값을 가동시각 동안 누적 적분하면 총 이동거리고 도출될 수 있다.

[0049] 이동거리 추정부(240)는 상기 수식에 의해서 도출된 값을 팔렛트의 이동거리 추정값을 이송 제어부(250)에 출력할 수 있다.

[0050] 이송 제어부(250)는 사전에 정의된 롤러테이블(100) 상의 제1 위치(150), 제2 위치(160) 및 제3 위치(170)를 기준으로, 상기 추정된 이동거리에 따라 상기 팔렛트의 위치를 판단하고, 상기 판단 결과에 따라 상기 팔렛트의 이동을 제어하는 제어신호를 생성할 수 있다.

[0051] 제1 위치(150)는, 롤러테이블(100)에 팔렛트가 진입하는 것으로 감지되는 지점이다. 제2 위치(160)는, 상기 팔렛트의 차행 롤러테이블의 공석 여부에 따라서 속도 제어가 결정되는 지점이다. 제3 위치(170)는, 상기 팔렛트의 정지 여부에 따라서 정지가 결정되는 지점이다.

[0052] 제1 위치(150), 제2 위치 및 제3 위치는, 롤러테이블(100)에서 팔렛트가 진입하는 지점에서부터 팔렛트가 롤러테이블(100)을 탈출하는 지점까지 순차적으로 배치될 수 있다.

[0053] 이송 제어부(250)는 상기 팔렛트의 위치가 제1 위치(150)에 도달한 것으로 판단되는 경우, 상기 팔렛트가 사전에 정의된 제1 속도로 이동하게 하는 제어신호를 출력할 수 있다.

[0054] 이송 제어부(250)는 상기 팔렛트의 위치가 제2 위치(160)에 도달한 것으로 판단되는 경우, 롤러테이블(100)에 연결된 차행 롤러테이블과, 상기 차행 롤러테이블에 연결된 차차행 롤러테이블이 비어 있는지 여부에 따라서 상기 팔렛트의 이송 속도를 제어할 수 있다.

[0055] 상기 차행 롤러테이블이 비어 있고 상기 차차행 롤러테이블이 비어 있는 경우, 이송 제어부(250)는 상기 팔렛트가 상기 제1 속도로 이동되게 하는 제어신호를 출력할 수 있다.

[0056] 상기 차행 롤러테이블이 비어 있고 상기 차차행 롤러테이블이 비어 있지 않는 경우, 상기 팔렛트는 상기 차행 롤러테이블에서 정지해야 하기 때문에, 이송 제어부(250)는 상기 팔렛트가 상기 제1 속도 보다 느린 사전에 정

의된 제2 속도로 이동되게 하는 제어신호를 출력할 수 있다.

- [0057] 상기 차행 롤러테이블이 비어 있지 않은 경우에, 상기 팔레트는 정지해야 하므로, 이송 제어부(250)는 상기 팔레트가 감속하는 제어신호를 출력할 수 있다.
- [0058] 이송 제어부(250)는 상기 팔레트의 위치가 제3 위치(170)에 도달한 것으로 판단되는 경우, 상기 팔레트가 정지하는 제어신호를 출력할 수 있다.
- [0059] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 이송 제어부(250)는 인버터(115)로부터 전동기(110)의 소모 전력을 포함하는 전력 소모신호를 추가적으로 수신할 수 있다. 이송 제어부(250)는 상기 수신된 소모 전력과 주파수 귀환신호를 바탕으로 롤러테이블(100)의 이상 발생 여부를 판단할 수 있다.
- [0060] 이송 제어부(250)는 상기 주파수 귀환신호가 정격주파수 대비 2Hz 미만으로 귀환되는 신호를 포함하고, 상기 소모 전력이 정격전력 대비 270% 이상이면 과부하 발생으로 판단하고, 1초후 상기 팔레트가 정지하도록 제어 신호를 출력할 수 있다.
- [0061] 이송 제어부(250)는 상기 주파수 귀환신호가 정격주파수 대비 2Hz 미만으로 귀환되는 신호를 포함하고, 상기 소모 전력이 정격전류 대비 150% 이상 270% 이하이면 과부하 발생으로 판단하고, 1분후 상기 팔레트가 정지하도록 제어 신호를 출력할 수 있다.
- [0062] 이송 제어부(250)는 상기 소모 전력이 정격전류 대비 5%이하이고 주파수 귀환신호는 정상 신호인 경우, 상기 롤러를 구동시키는 체인의 절손으로 판단하고, 상기 팔레트가 정지하도록 제어 신호를 출력할 수 있다.
- [0063] 이송 제어부(250)는 사전에 정의된 신호 대기 시간 이상의 시간 동안 주파수 귀환신호가 수신되지 않으면, 정보 전송누락으로 판단하고, 상기 팔레트가 정지하도록 제어 신호를 출력할 수 있다.
- [0064] 이송 제어부(250)는 상기 주파수 귀환신호가 정격주파수 대비 2Hz 미만으로 귀환되는 신호를 포함하고, 상기 소모 전력이 정격전류 대비 270% 이상 1초간 검출되며, 사전에 정의된 신호 대기 시간 이상의 시간 동안 주파수 귀환신호가 수신되지 않으면, 상기 팔레트의 추돌 발생으로 판단하고, 상기 팔레트가 정지하도록 제어 신호를 출력할 수 있다.
- [0065] 이송 제어부(250)는 상기 주파수 귀환신호가 정격주파수 대비 1Hz 미만으로 귀환되는 신호를 포함하고, 상기 소모 전력이 정격전류 대비 270% 이상 1초간 검출되며, 상기 팔레트의 추정된 위치가 변동이 없는 경우, 제동기 이상 발생으로 판단하고, 상기 팔레트가 정지하도록 제어 신호를 출력할 수 있다.
- [0066] 이송 제어부(250)는 상기 주파수 귀환 신호가 사전에 정의된 신호 대기 시간 이상 동안 수신되지 않거나 사전에 정의된 신호 형식이 아닌 이상 신호가 수신되면 상기 인버터 고장으로 판단하고, 상기 제어 신호 출력을 정지할 수 있다.
- [0067] 이송 제어부(250)는 상기 소모 전력이 정격전류 대비 270% 이상 2초간 지속되거나, 150% 이상 1분간 지속되면, 전동기 이상으로 판단하고, 상기 팔레트가 정지하도록 제어 신호를 출력할 수 있다.
- [0068] 제어신호 출력부(260)는 이송 제어부(250)에서 출력하는 제어신호를 인버터(115)에 출력할 수 있다. 제어신호 출력부(260)는 유선 통신 또는 무선 통신을 이용하여 상기 제어신호를 인버터(115)에 출력할 수 있다.
- [0069] 도 6 및 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른, 이송 제어방법을 설명하게 위한 도면이다.
- [0070] 도 6과 도 7을 참조하여, 이송 제어장치(200)가 롤러테이블의 비어 있는 상태 여부에 따라서 팔레트의 이송을 제어하는 방법을 설명한다.
- [0071] 이송 제어장치(200)는 팔레트가 제1 롤러테이블(610)의 제2 위치(160)에 도달하면, 차행 롤러테이블인 제2 롤러테이블(620)이 비어있는지 여부를 판단한다. 제2 롤러테이블(620)이 비어 있는 경우, 제2 롤러테이블(620)의 차행 롤러테이블인 제3 롤러테이블(630)이 비어 있는지 여부를 판단한다.
- [0072] 도 6에 도시된 것과 같이 제2 롤러테이블(620)이 비어있고 제3 롤러테이블(630)이 비어있지 않다면, 이송 제어장치(200)는 상기 팔레트가 상기 제2 속도로 이동되게 하는 제어신호를 출력하고, 상기 제어신호에 의해서 상기 팔레트는 제2 속도로 감속되어서 이송된다.
- [0073] 도 7에 도시된 것과 같이, 제5 롤러테이블(710)의 제2 위치에 팔레트가 도달한 경우, 이송 제어장치(200)는 제5 롤러테이블(710)의 차행 롤러테이블(720)과 차차행 롤러테이블(730)이 모두 비어 있기 때문에, 상기 팔레트가

상기 제1 속도로 이동되게 하는 제어신호를 출력한다.

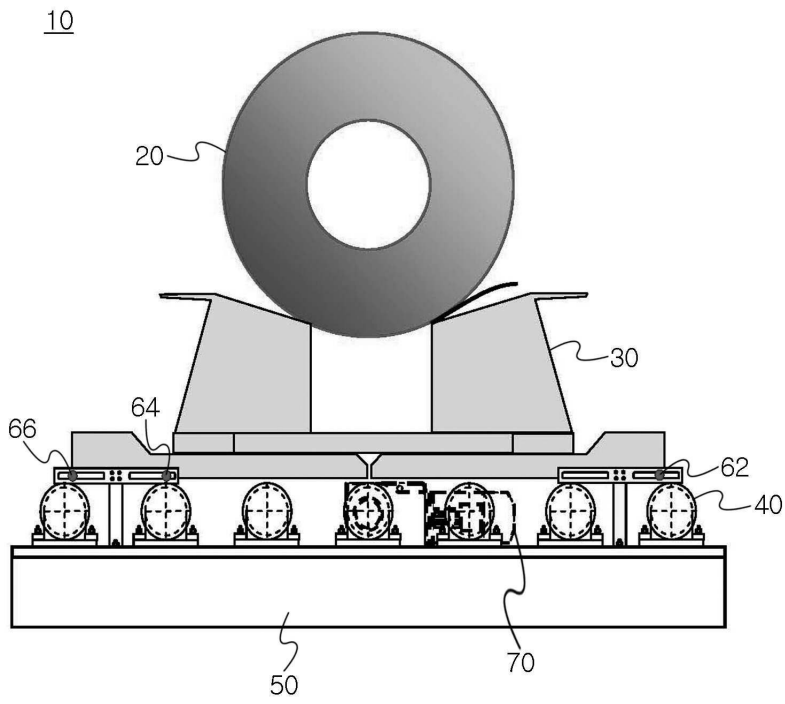
- [0074] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른, 이송 제어장치의 제어 방법의 순서도다.
- [0075] 도 8을 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 이송 제어장치의 제어 방법을 설명한다.
- [0076] 이송 제어장치(200)는 팔레트가 롤러테이블 상의 제1 위치에 도달하였는지 감지한다(S100). 이송 제어장치(200)는 진입 감지 센서(120) 또는 팔레트가 롤러테이블에 진입하면서 발생하는 주파수 귀환신호를 바탕으로 제1 위치(150) 도달 여부를 감지할 수 있다.
- [0077] 이송 제어장치(200)는 팔레트가 제1 속도로 이동되게 하는 제어신호를 출력한다(S110). 상기 제어신호에 의하여 팔레트는 제1 속도로 롤러테이블 위에서 이송될 수 있다.
- [0078] 이송 제어장치(200)는 스캔 주기가 도래하였는지 체크한다(S115). 이송 제어장치(200)는 스캔 주기가 도래하지 않으면 계속 대기하고, 도래하면 팔레트 이동거리 및 위치 추정을 시작한다.
- [0079] 이송 제어장치(200)는 사전에 정의된 파라미터와 인버터(115)에서 출력되는 주파수 귀환신호를 바탕으로 상기 팔레트의 상기 롤러테이블 상에서 이동한 거리와 위치를 추정할 수 있다(S120). 이동한 거리를 추정하는 것은 위에서 논의한 수식을 사용하며, 상기 위치는 상기 롤러테이블 상에서 진입한 제1 위치(150)에서부터 상기 이동 거리를 가산 함으로써 추정될 수 있다.
- [0080] 이송 제어장치(200)는 상기 팔레트가 상기 롤러테이블 상에서 제2 위치에 도달하였는지 체크한다(S130).
- [0081] 이송 제어장치(200)는 상기 팔레트가 제2 위치(160)에 도달한 것으로 판단되면, 상기 롤러테이블에 연결된 차행 롤러테이블이 비어 있는지 여부를 체크한다(S140).
- [0082] 이송 제어장치(200)는 상기 S140 단계에서 상기 차행 롤러테이블이 비어 있는 것으로 판단되면, 상기 차행 롤러테이블에 연결된 차차행 롤러테이블이 비어 있는 지 여부를 체크한다(S150).
- [0083] 이송 제어장치(200)는 상기 차행 롤러테이블과 상기 차차행 롤러테이블이 모두 비어 있는 것으로 판단되면, 상기 팔레트가 제1 속도로 이동되게 하는 제어신호를 출력한다(S160).
- [0084] 이송 제어장치(200)는 상기 차행 롤러테이블이 비어있고, 상기 차차행 롤러테이블이 비어 있지 않으면, 상기 팔레트가 상기 제1 속도보다 느린 제2 속도로 이동되게 하는 제어신호를 출력한다(S170).
- [0085] 이송 제어장치(200)는 상기 차행 롤러테이블이 비어있지 않다고 판단되면, 상기 팔레트의 이송 속도가 감속되게 하는 제어신호를 출력한다(S180).
- [0086] 이송 제어장치(200)는 상기 S180 단계 이후에 상기 팔레트가 제3 위치에 도달하였는지 체크한다(S190).
- [0087] 이송 제어장치(200)는 상기 팔레트가 제3 위치에 도달한 것으로 판단되면 상기 팔레트가 정지되게 하는 제어신호를 출력한다(S195).
- [0088] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

**부호의 설명**

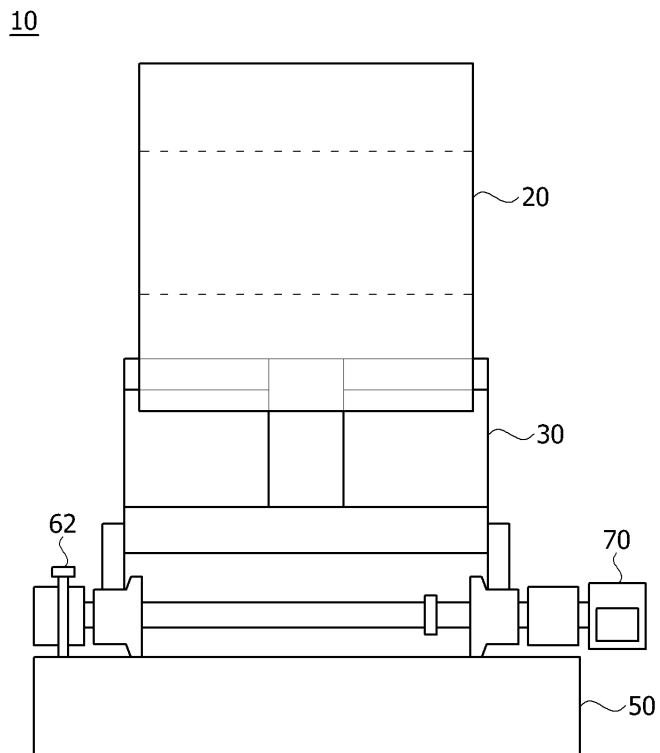
- [0089] 100 : 롤러테이블    110 : 전동기
- 115 : 인버터    120 : 진입 감지 센서
- 200 : 이송 제어장치

도면

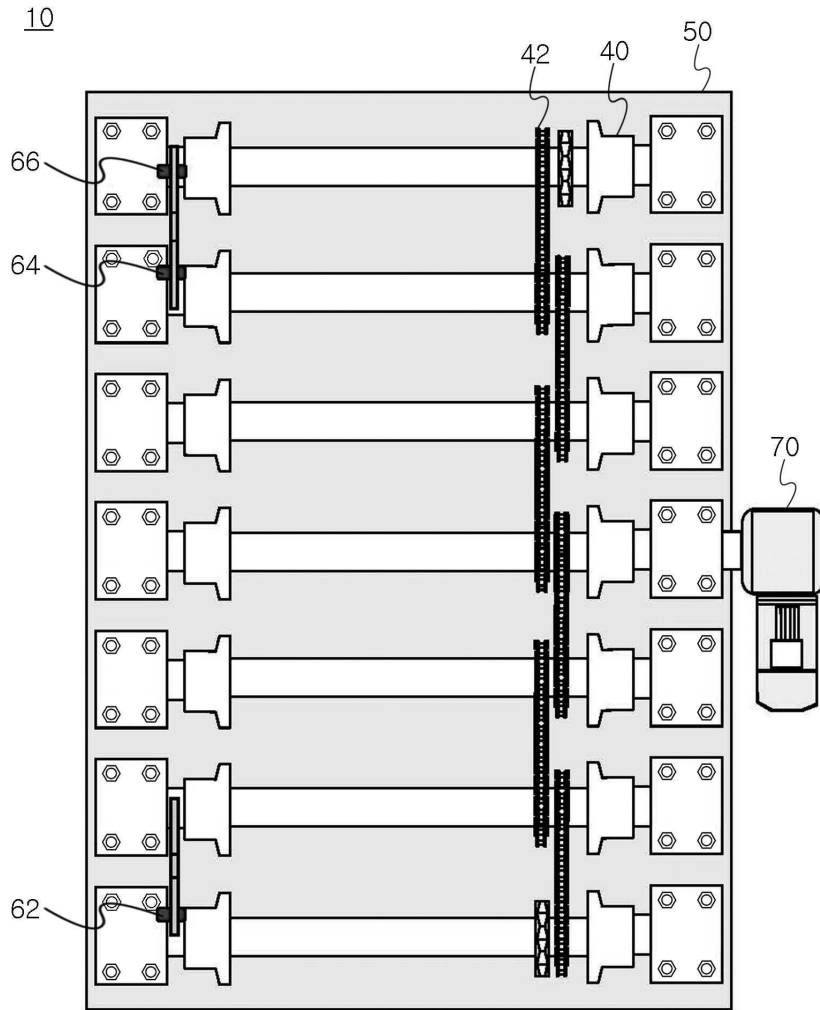
도면1



도면2

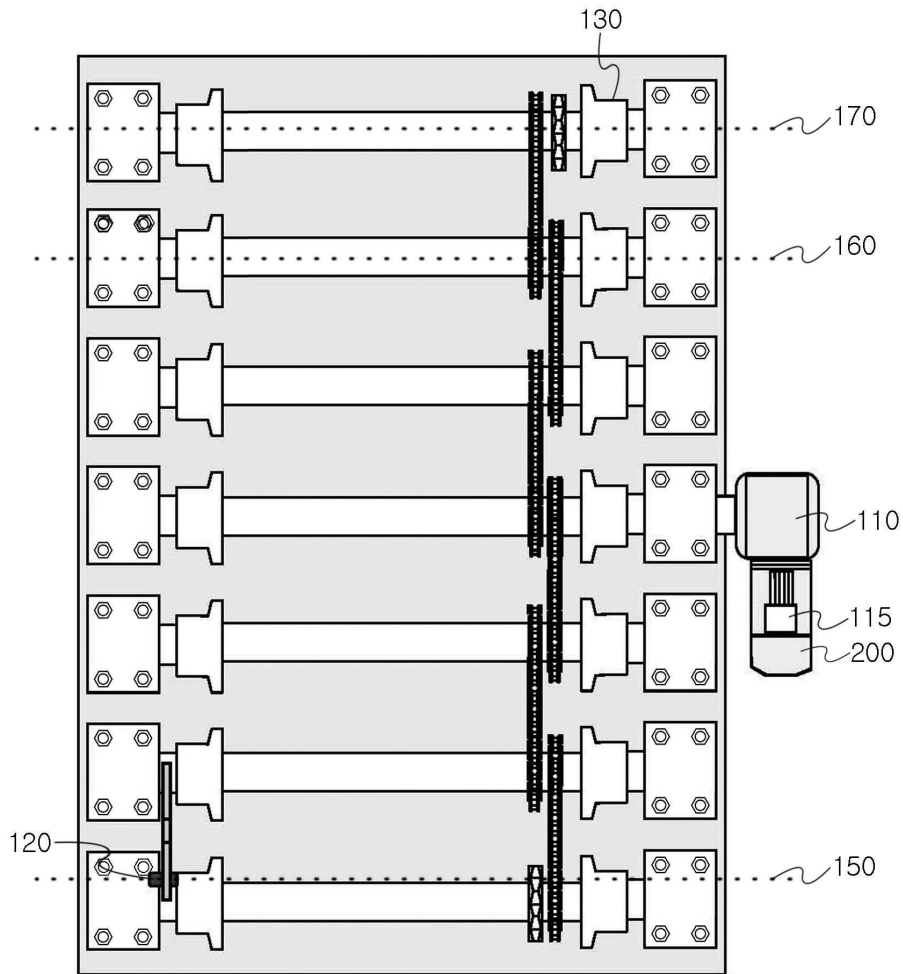


도면3



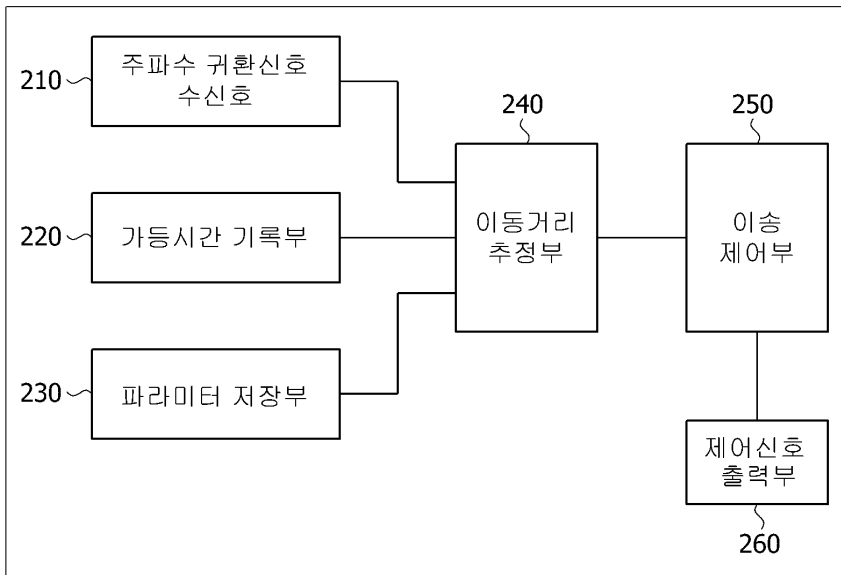
도면4

100

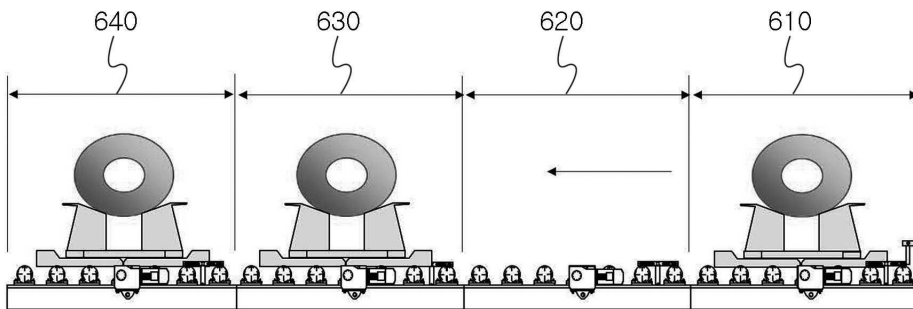


도면5

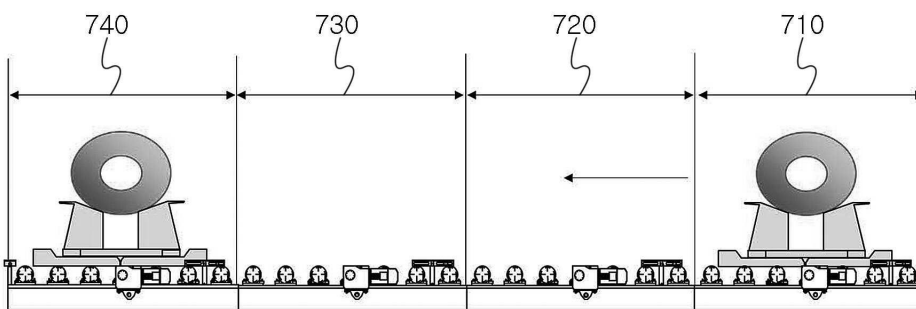
200



도면6



도면7





도면8

