



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년11월23일  
(11) 등록번호 10-2605985  
(24) 등록일자 2023년11월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B07C 3/08 (2006.01) B07C 3/14 (2006.01)  
B65G 1/04 (2006.01) B65G 1/137 (2014.01)  
B65G 13/02 (2006.01) B65G 43/08 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B07C 3/082 (2013.01)  
B07C 3/14 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2022-7016443(분할)  
(22) 출원일자(국제) 2017년01월11일  
심사청구일자 2022년06월10일  
(85) 번역문제출일자 2022년05월16일  
(65) 공개번호 10-2022-0070060  
(43) 공개일자 2022년05월27일  
(62) 원출원 특허 10-2018-7022859  
원출원일자(국제) 2017년01월11일  
심사청구일자 2020년01월09일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2017/013077  
(87) 국제공개번호 WO 2017/123678  
국제공개일자 2017년07월20일  
(30) 우선권주장  
62/277,253 2016년01월11일 미국(US)  
(뒷면에 계속)  
(56) 선행기술조사문헌  
AU2014216046 A1  
JP2001171839 A  
JP08178620 A  
JP2005062117 A

(73) 특허권자  
오팩스 코퍼레이션  
미국 뉴저지주 08057 무레스타운 코머스 드라이브 305  
(72) 발명자  
듀윌 로버트 알  
미국 08053 뉴저지주 말턴 오차드 라인 12  
스티븐스 알렉산더  
미국 19147 펜실베이니아주 필라델피아 에스. 유니 퍼 스트리트 523  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 13 항

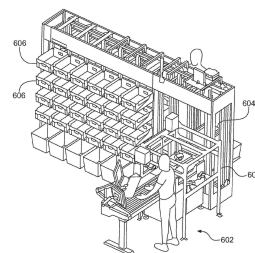
심사관 : 조덕현

(54) 발명의 명칭 전달 운송 수단을 갖는 재료 핸들링 장치

(57) 요약

아이템을 복수의 분류 목적지로 분류하기 위한 방법 및 장치(10)가 제공된다. 아이템은 스캐닝 스테이션을 갖는 입력 스테이션(310)에서 장치(10)로 공급된다. 스캐닝 스테이션은 각 아이템의 하나 이상의 특성을 평가한다. 아이템은 그 후 복수의 독립적으로 제어되는 전달 운송 수단(200) 중 하나 상으로 로딩된다. 전달 운송 수단은 (뒷면에 계속)

대표도



목적지를 분류하기 위해 개별적으로 구동된다. 적절한 분류 목적지에 도달하면, 전달 운송 수단(200)은 아이টে을 분류 목적지로 배출하고, 전달될 다른 아이টে을 수용하도록 복귀된다. 재유도 컨베이어(410)가 운송 수단으로부터 선택 아이টে을 수용하고 아이টে을 재처리를 위해 입력 스테이션으로 다시 운반하기 위해 제공될 수 있다. 추가적으로, 제어기(350)가 각 운송 수단에 의해 전달되는 각 아이টে의 특성에 기초하여 운송 수단의 이동을 제어하도록 제공된다. 상기 시스템은 또한 운송 수단(200) 상으로 로딩되거나 또는 운송 수단(200)으로부터 배출되는 아이টে을 검출하기 위한 예지 검출 조립체를 갖는 운송 수단을 포함할 수 있다.

(52) CPC특허분류

*B65G 1/0485* (2013.01)  
*B65G 1/0492* (2013.01)  
*B65G 1/1373* (2013.01)  
*B65G 13/02* (2013.01)  
*B65G 43/08* (2013.01)  
*B65G 2203/044* (2013.01)

(30) 우선권주장

62/331,020 2016년05월03일 미국(US)  
 62/374,218 2016년08월12일 미국(US)

(72) 발명자

**맥보 몬티**

미국 08060 뉴저지주 마운트 홀리 바트럼 애비뉴  
 18

**월쉬 제임스**

미국 14534 뉴욕주 피츠포드 마일 스퀘어 로드 977

**월슨 그레고리**

미국 08057 뉴저지주 무어스타운 헤인즈 드라이브  
 1

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

복수의 아이템을 분류하기 위한 장치로서,

제1 트랙을 따라 배치되는 제1 그룹의 분류 목적지;

제2 트랙을 따라 배치되는 제2 그룹의 분류 목적지로서, 상기 제2 트랙은 제1 트랙과 제2 트랙 사이의 통로를 형성하도록 상기 제1 트랙으로부터 이격되는 것인, 제2 그룹의 분류 목적지;

분류 목적지들로 아이템을 전달하기 위해 상기 통로 내에서 수직 방향 및 수평 방향으로 변위 가능한 복수의 전달 운송 수단;

아이템이 분류될 분류 목적지를 나타내는 아이템의 제1 특성, 및 아이템의 제2 특성을 검출하기 위해 아이템을 분석하도록 구성되는 자격 부여 스테이션을 포함하는 입력 스테이션;

상기 자격 부여 스테이션으로부터, 아이템이 전달 운송 수단에 로딩되는 로딩 스테이션으로 아이템을 운반하는 컨베이어;

아이템이 상기 입력 스테이션을 향해 다시 수송될 수 있는 경로를 제공하는 재순환 경로로서, 상기 재순환 경로는 제1 트랙 또는 제2 트랙을 따라 배치되는 제1 단부를 가져서, 상기 운송 수단은 상기 재순환 경로의 제1 단부에 도달하도록 상기 로딩 스테이션으로부터 수직 방향으로 상향으로 이동하는 것인, 재순환 경로;

리젝트 영역; 및

상기 전달 운송 수단의 작동을 제어하는 제어기로서, 상기 제어기는 상기 제1 특성 및 제2 특성의 조합에 응답하여 세 개의 위치들 중 하나의 위치로 아이템을 선택적으로 향하게 하도록 구성되고, 상기 세 개의 위치들은 리젝트 빈, 재순환 경로, 및 분류 목적지들 중 하나를 포함하는 것인, 제어기

를 포함하고,

상기 제1 특성은 제품 식별 코드이고, 상기 제2 특성은, 아이템의 길이, 폭 및 높이를 포함하는 물리적 특성이며, 상기 제어기는 상기 입력 스테이션으로부터 신호를 수신하는 것에 응답하여, i) 제2 특성을 갖지 않는 아이템은 리젝트 빈으로 향하도록, ii) 제1 특성이 검출되지 않고 제2 특성이 검출된 아이템은 상향으로 재순환 경로로 향하도록, 그리고 iii) 제1 특성이 검출되고 제2 특성이 검출된 아이템은 상향으로 분류 목적지로 향하도록, 전달 운송 수단을 제어하도록 구성되는 것인, 복수의 아이템을 분류하기 위한 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제어기는 아이템에 대해 검출된 제품 식별 코드와 아이템에 대해 검출된 제2 특성을 기초로 하여, 아이템이 향하게 될 분류 위치를 결정하도록 구성되는 것인, 복수의 아이템을 분류하기 위한 장치.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 리젝트 영역은 상기 재순환 경로의 제1 단부보다 수직 방향으로 낮은 위치에 배치되는 것인, 복수의 아이템을 분류하기 위한 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 재순환 경로는 롤러 베드 또는 컨베이어 벨트를 포함하는 것인, 복수의 아이템을 분류하기 위한 장치.

#### 청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 리젝트 영역은 상기 입력 스테이션에 인접하게 배치되어, 전달 운송 수단이 입력 영역으로부터 이동하지 않고 아이템을 리젝트 영역으로 배출하도록 작동될 수 있는 것인, 복수의 아이템을

분류하기 위한 장치.

#### 청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 전달 운송 수단을 분류 목적지로 선택적으로 안내하도록 구성되는 하나 이상의 변위 가능한 가이드 요소를 포함하는, 복수의 아이টে를 분류하기 위한 장치.

#### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 변위 가능한 가이드 요소는 트랙의 수평 방향 섹션 및 수직 방향 섹션 사이에서 전달 운송 수단을 선택적으로 향하게 하도록 구성되는 게이트를 포함하는 것인, 복수의 아이টে를 분류하기 위한 장치.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제2 특성은 길이이고, 상기 제어기는 미리 결정된 길이를 초과하는 길이를 갖는 아이টে를 리젝트 영역으로 향하게 하도록 구성되고, 상기 제어기는 미리 결정된 길이 이하의 길이를 갖는 아이টে를 선택적으로 재순환 경로로 향하게 하도록 구성되는 것인, 복수의 아이টে를 분류하기 위한 장치.

#### 청구항 9

제1항 또는 제8항에 있어서, 트랙은 상기 로딩 스테이션으로부터 상기 재순환 경로까지의 경로를 포함하고, 상기 로딩 스테이션으로부터 상기 재순환 경로까지의 경로는 로딩 스테이션과 재순환 경로 사이에서 전달 운송 수단을 상향으로 향하게 하는 수직부를 포함하는 것인, 복수의 아이টে를 분류하기 위한 장치.

#### 청구항 10

복수의 분류 목적지에 복수의 아이টে를 분류하는 방법으로서,

입력 영역으로부터 로딩 영역으로 아이টে를 운반하는 단계;

아이테의 제1 특성을 검출하도록, 입력 영역과 로딩 영역 사이에서 아이টে를 스캐닝하는 단계;

아이테의 제2 특성을 검출하도록 아이টে를 스캐닝하는 단계;

제1 세트의 분류 위치와 제2 세트의 분류 위치 사이의 통로 내에서 트랙의 수직 루프를 따라 이동 가능한, 독립적으로 작동 가능한 운송 수단에 각각의 아이টে를 로딩하는 단계;

제2 특성을 검출하도록 아이টে를 스캐닝하는 단계 동안에 제2 특성을 검출하지 않은 것에 응답하여, 아이টে를 상기 로딩 영역에 인접한 리젝트 영역으로 향하게 하도록 운송 수단들을 선택적으로 작동시키는 단계;

제2 특성을 검출하도록 아이টে를 스캐닝하는 단계 동안에 제2 특성을 검출한 것에 응답하여, 상기 입력 영역의 높이 위로 아이টে를 들어올리도록 운송 수단들 중 하나를 선택적으로 작동시키는 단계;

아이টে를 들어올리도록 하나의 운송 수단을 선택적으로 작동시키는 단계 후에, 아이টে를 재순환 경로로 운반하도록 하나의 운송 수단을 선택적으로 작동시키는 단계로서, 제1 특성을 검출하도록 아이টে를 스캐닝하는 단계 동안에 제1 특성을 검출하지 않은 것에 응답하는 것인, 아이টে를 재순환 경로로 운반하도록 하나의 운송 수단을 선택적으로 작동시키는 단계;

제1 특성을 검출하도록 아이টে를 스캐닝하는 단계 동안에 제1 특성을 검출하는 것 및 제2 특성을 검출하도록 아이টে를 스캐닝하는 단계 동안에 제2 특성을 검출하는 것에 응답하여, 아이টে를 들어올리도록 하나의 운송 수단을 선택적으로 작동시키는 단계 후에, 분류 목적지들 중 하나로 아이টে를 운반하도록 하나의 운송 수단을 선택적으로 작동시키는 단계; 및

아이টে가 재순환 경로로 운반되면, 아이টে를 재순환 경로를 따라 입력 영역을 향하여 운반시키는 단계

를 포함하고,

상기 제1 특성은 제품 식별 코드이고, 상기 제2 특성은, 아이테의 길이, 폭 및 높이를 포함하는 물리적 특성인 것인, 복수의 아이টে를 분류하는 방법.

#### 청구항 11

제10항에 있어서, 아이템을 재순환 경로로 운반하도록 하나의 운송 수단을 선택적으로 작동시키는 단계 후에, 입력 영역과 로딩 영역 사이에서 아이템을 두 번째로 스캐닝하는 단계를 포함하는, 복수의 아이템을 분류하는 방법.

#### 청구항 12

제10항 또는 제11항에 있어서, 제2 특성의 결여를 검출한 것에 응답하여 아이템을 리젝트 영역으로 운반하도록 운송 수단을 선택적으로 작동시키는 단계를 포함하는, 복수의 아이템을 분류하는 방법.

#### 청구항 13

제12항에 있어서, 아이템을 리젝트 영역으로 향하게 하도록 운송 수단들을 선택적으로 작동시키는 단계는 운송 수단을 수직 방향으로 변위시키지 않고 아이템을 운반하는 것을 포함하는 것인, 복수의 아이템을 분류하는 방법.

### 발명의 설명

#### 기술 분야

- [0001] 본 출원은 2016년 1월 11일자로 출원된 미국 가출원 제62/277,253호, 2016년 5월 3일자로 출원된 제62/331,020호 및 2016년 8월 12일자로 출원된 제62/374,218호에 대한 우선권을 주장한다. 전술한 출원들 각각은 본 출원에 참고로 포함된다.
- [0002] 본 발명은 재료 핸들링 시스템에 관한 것으로서, 특히 복수의 자동화된 운송 수단을 사용하여 아이템을 수용하고 분류할 수 있는 시스템에 관한 것이다.

#### 배경 기술

- [0003] 고객 주문을 충족시키도록 아이템을 분류 및 회수하는 것은 힘들고 시간이 오래 걸릴 수 있다. 마찬가지로, 대규모 조직에 수많은 아이템이 저장되는 광범위한 저장 영역이 있을 수 있다. 수백 또는 수천 개의 저장 영역으로부터 아이템을 분류 및 회수하는 것은 수작업으로 수행하기 위해서는 상당한 노력을 필요로 한다. 많은 분야에서, 고객 주문을 충족시키는데 걸리는 시간을 감소시킴으로써 인건비를 줄이고 고객 서비스를 개선하기 위해 자동화된 피킹(picking)이 개발되었다. 그러나, 재료를 자동으로 핸들링하는 공지된 시스템은 매우 비싸거나 또는 그 효과를 저해하는 한계를 갖는다. 따라서, 아이템을 자동으로 저장 및/또는 회수하기 위한 다양한 재료 핸들링 적용 분야에서 요구 사항이 존재한다.
- [0004] 추가적으로, 컨베이어 또는 분류기 시스템에서, 오브젝트는 일반적으로 컨베이어로 또는 컨베이어로부터 및/또는 일 컨베이어로부터 다른 컨베이어로(예컨대, 공급 컨베이어로부터 수용 컨베이어로) 전달된다. 많은 자동화된 재료 핸들링 시스템에서, 이러한 전달은 오브젝트가 운반 경로를 따라 특정 위치(예컨대, 오브젝트 저장 및/또는 회수 위치)에 도달한 후에만 수행된다. 재료 핸들링 시스템의 용량은 무엇보다도 각 오브젝트가 적용 가능한 위치로 및/또는 적용 가능한 위치로부터 전달되는 속도에 의해 결정된다.
- [0005] 일부 재료 핸들링 시스템에서, 컨베이어는 전달 작동이 수행되는 위치로 오브젝트를 수송하거나 또는 전달 작동이 수행되는 위치로부터 오브젝트를 회수하는데 사용되는 이동 가능한 운송 수단의 일부를 형성할 수 있다. 이러한 유형의 재료 시스템에서, 오브젝트가 컨베이어로부터 또는 컨베이어로 전달되었다는 것을 신속하고 정확하게 결정하지 못하면 운송 수단이 다음 위치로 진행하는 것이 지연(또는 방지)될 수 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

#### 과제의 해결 수단

- [0006] 본 개요는 이하의 상세한 설명에서 더 설명되는 단순화된 형태의 개념들의 선택을 소개하기 위해 제공된다. 본 개요는 청구된 주제의 주요 특징 또는 필수 특징을 식별하기 위한 것이 아니며, 청구된 주제의 범위를 결정하는

데 도움을 주기 위한 것으로 사용되도록 의도되지 않는다.

- [0007] 본 발명은 재료 핸들링 시스템의 일부를 형성할 수 있는 복수의 양태를 제공한다. 상기 시스템은 이하에서 더 설명되는 바와 같이 본 발명의 복수의 양태 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0008] 일 양태에 따르면, 본 발명은 복수의 아이템을 분류하기 위한 장치를 제공할 수 있다. 상기 장치는 복수의 분류 목적지 및 상기 분류 목적지에 아이템을 전달하기 위한 복수의 전달 운송 수단을 포함한다. 운송 수단의 작동을 제어하는 신호를 제공하기 위한 제어기가 제공된다. 또한, 복수의 운송 수단 이동 프로파일을 저장하기 위한 데이터베이스가 제공된다. 아이템에 대해 결정된 특성에 응답하여, 중앙 제어기는 운송 수단 이동 프로파일을 리트리빙하고, 중앙 제어기는 리트리빙된 운송 수단 이동 프로파일에 응답하여 운송 수단의 이동을 제어한다. 운송 수단 이동 프로파일은 가속, 감속 및 코너링 속도 중 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0009] 또 다른 양태에 따르면, 본 발명은 전달 운송 수단을 분류 목적지로 안내하기 위한 트랙 시스템을 포함할 수 있다.
- [0010] 또 다른 양태에 따르면, 본 발명은 아이템을 스캐닝하여 각 아이템의 특성을 검출하기 위한 스캐너를 포함할 수 있으며, 검출된 특성은 제어기가 운송 수단 이동 프로파일을 리트리빙하는데 사용하는 아이템에 대해 결정된 특성이다. 검출된 특성은 아이템에 대한 제품 식별 코드일 수 있다.
- [0011] 또 다른 양태에 따르면, 검출된 특성은 아이템의 길이, 폭, 높이, 무게, 또는 형상 중 하나일 수 있다.
- [0012] 다른 양태에 따르면, 본 발명은 복수의 아이템을 복수의 분류 목적지로 분류하기 위한 장치 및 분류 목적지에 아이템을 전달하기 위한 복수의 전달 수단을 제공한다. 상기 장치는 상기 아이템들 중 하나를 상기 분류 목적지들 중 하나로 운송하는 운송 수단 중 하나의 작동을 제어하는 신호들을 제공하기 위한 제어기를 포함할 수 있다. 아이템에 대해 결정된 특성에 응답하여, 중앙 제어기는 운송 수단의 작동을 제어하여 분류 목적지에 대한 운송 수단의 위치는 결정된 특성에 응답하여 변화된다.
- [0013] 또 다른 양태에 따르면, 본 발명은 아이템이 출력 빈(bin)으로 배출되는 후방 단부를 갖는 출력 빈의 형태로 분류 목적지를 제공한다.
- [0014] 본 발명의 다른 태양에 따르면, 재료 핸들링 시스템용 출력 빈은 개방된 후방 단부를 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 재료 핸들링 시스템용 출력 빈은 변위 가능한 또는 접을 수 있는 후방 벽을 포함할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 복수의 아이템을 분류하기 위한 방법이 제공된다. 이 방법은 운송 수단에 아이템을 로딩하여 출력 빈에 전달하고 운송 수단을 출력 빈으로 구동하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은 운송 수단으로부터 출력 빈으로 아이템을 배출하는 단계 및 운송 수단 상의 아이템의 위치를 모니터링하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 방법은 또한 아이템의 위치를 모니터링하는 단계에 기초하여 운송 수단의 작동을 제어하는 단계를 포함할 수 있으며, 운송 수단의 작동을 제어하는 단계는 아이템을 운송 수단 상의 원하는 위치로 이동시키려고 시도하도록 운송 수단을 제어하는 단계를 포함한다.
- [0017] 또 다른 양태에 따르면, 본 발명은 가이드를 따라 운송 수단을 구동시키는 단계를 포함하는 방법을 제공한다. 가이드는 표면을 포함할 수 있고, 운송 수단은 회전 가능한 요소를 포함할 수 있어서, 가이드를 따라 운송 수단을 구동시키는 단계는 가이드의 표면을 따라 회전 가능한 요소를 구동시키는 단계를 포함한다. 운송 수단을 구동시키는 단계는 운송 수단을 수직 방향으로 구동시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0018] 다른 양태에 따르면, 본 발명은 운송 수단 상의 아이템의 위치를 제어하기 위해 운송 수단의 가속 또는 감속을 제어하는 단계를 포함하여, 복수의 운송 수단을 사용하여 아이템을 분류하는 방법을 포함한다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 운송 수단을 사용하여 아이템을 분류하는 방법은, 운송 수단이 트랙을 따라 이동하고 있는 동안 운송 수단 상의 아이템을 변위시키도록 운송 수단의 컨베이어 벨트를 구동하는 단계를 포함한다.
- [0020] 또 다른 양태에 따르면, 본 발명은 운송 수단이 출력 빈으로 이동함에 따라 운송 수단 상의 아이템의 위치를 연속적으로 모니터링하는 단계를 포함하는 복수의 운송 수단을 사용하여 아이템을 분류하기 위한 방법을 제공한다.
- [0021] 또 다른 양태에서, 본 발명은 하나 이상의 목적지에 아이템을 전달하기 위해 트랙에 의해 안내되는 복수의 전달



운송 수단을 포함하는 복수의 아이템을 분류하기 위한 장치를 제공한다. 상기 장치는 아이템을 운송 수단 상으로 로딩하기 위한 로딩 스테이션을 포함할 수 있다. 아이템은 운송 수단 상에 아이템이 로딩되기 전에 제1 특성을 검출하도록 분석될 수 있다. 재순환 시스템이 트랙을 따라 일 지점으로부터 입력 스테이션으로 아이템을 재순환시키기 위해 제공될 수 있다.

[0022] 또 다른 양태에서, 본 발명은 하나 이상의 목적지로 아이템을 전달하기 위해 트랙에 의해 안내되는 복수의 전달 운송 수단을 포함하는 복수의 아이템을 분류하기 위한 장치를 제공하고, 상기 장치는 아이템이 로딩 스테이션에서 운송 수단 상에 로딩되기 전에 운송 수단에 의해 전달될 아이템의 제1 및 제2 특성을 검출하기 위한 자격 부여 스테이션을 갖는다. 상기 시스템은 트랙을 따라 아이템이 수송될 수 있는 경로를 제공하는 재순환 경로를 포함할 수 있다. 재순환 경로는 제1 단부 및 제2 단부를 가질 수 있고, 제1 단부는 제2 단부보다 수직으로 더 높게 위치될 수 있다. 제2 단부는 재순환 경로의 제1 단부에 배치된 아이템이 입력 스테이션에 인접한 제2 단부를 향해 하향 이동하는 경향이 있도록 입력 스테이션에 인접하게 위치될 수 있다.

[0023] 또 다른 양태에 따르면, 본 발명은 복수의 아이템을 분류하기 위한 장치를 제공하고, 상기 장치는 재순환 경로의 제1 단부보다 수직으로 더 낮게 위치되는 리젝트 영역을 포함할 수 있다. 재순환 경로는 롤러 베드일 수 있다. 재순환 경로는 슈트 또는 슬라이드일 수 있다. 재순환 경로는 하나 이상의 이동 가능한 벨트 또는 벨트 링크를 포함하는 컨베이어를 포함할 수 있다.

[0024] 또 다른 양태에 따르면, 본 발명은 전달 운송 수단의 작동을 제어하기 위한 제어기를 갖는 분류 장치를 제공하며, 스캐닝 스테이션에 의해 아이템에 대한 제1 특성에 관해 수용된 신호에 응답하여, 운송 수단은 재순환 경로의 입구로 지향하게 되며, 여기서 제어기는 운송 수단을 제어하여 재순환 경로 상으로 아이템을 배출한다. 재순환 경로는 아이템을 다시 입력 스테이션으로 운반할 수 있다. 입력 스테이션에서 아이템은 자격 부여 스테이션에서 재처리될 수 있다. 또한, 제2 특성에 관해 스캐닝 스테이션으로부터의 신호에 응답하여, 상기 아이템은 리젝트 영역으로 지향하게 된다.

[0025] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 자격 부여 스테이션으로부터의 신호에 응답하여 제어기가 목적지 영역 중 하나로 운송 수단을 지향하게 하도록 운송 수단을 제어하는 분류 장치가 제공된다.

[0026] 또 다른 양태에 따르면, 본 발명은 아이템을 스캐닝하는 단계 및 스캔된 특성에 기초하여 입력 영역 위로 아이템을 선택적으로 상승시키는 단계를 포함하는 복수의 아이템을 분류하기 위한 방법을 제공한다. 상기 방법은 아이템을 선택적으로 상승시키는 단계 이후에 아이템을 재순환 경로를 따라 아래로 입력 영역으로 선택적으로 운반하는 단계를 또한 포함할 수 있다. 상기 방법은 아이템을 선택적으로 상승시키는 단계 이후에 아이템을 선택적으로 분류하는 단계를 포함할 수 있다.

[0027] 또 다른 양태에 따르면, 상기 방법은 아이템을 입력 영역으로 이동시키는 단계를 포함할 수 있다. 상기 방법은 또한 아이템을 스캐닝하여 아이템의 제1 특성을 검출하는 단계를 포함할 수 있다. 선택적으로, 상기 시스템은 아이템을 스캐닝하여 아이템의 제2 특징을 검출하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 시스템은 제1 특성을 검출하기 위해 상기 아이템을 스캐닝하는 단계 또는 제2 특성을 검출하기 위해 상기 아이템을 스캐닝하는 단계에 기초하여 아이템을 리젝트 영역으로 선택적으로 지향시키는 단계를 포함할 수 있다.

[0028] 다른 양태에 따르면, 아이템을 선택적으로 상승시키는 단계는 제1 특성을 검출하도록 아이템을 스캐닝하는 단계 또는 제2 특성을 검출하도록 아이템을 스캐닝하는 단계에 기초할 수 있다. 선택적으로, 아이템을 재순환 경로를 따라 아래로 선택적으로 운반하는 단계는 제1 특성을 검출하도록 아이템을 스캐닝하는 단계 또는 제2 특성을 검출하도록 아이템을 스캐닝하는 단계에 기초할 수 있다. 또한, 아이템을 하나 이상의 목적지로 선택적으로 분류하는 단계는 제1 특성을 검출하도록 아이템을 스캐닝하는 단계 및 제2 특성을 검출하도록 아이템을 스캐닝하는 단계에 기초할 수 있다.

[0029] 예컨대 하부의 컨베이어 표면에 대한 오브젝트의 리딩 및/또는 트레일링 에지 표면(들)과 같은 오브젝트 경계의 신뢰성 있고 정확한 감지를 돕는 시스템 및 방법이 설명된다. 하나 이상의 실시예에 따르면, 하부의 오브젝트 지지 표면에 대한 오브젝트 경계 위치를 감지하기 위한 감지 장치는 선형 어레이로 배치된 복수의 광 검출기 요소; 레이저 광 소스; 및 상기 레이저 광 소스로부터 광 에너지를 수용하고 수용된 광 에너지를 상기 복수의 광 검출기 요소와 정렬된 라인으로 시준하도록 치수가 정해지고 배치되는 렌즈 시스템을 포함한다. 라인의 광 에너지는 감도 임계값 이상의 광 에너지량이 상기 하부의 지지 표면 상에 배치된 오브젝트에 의해 흡수, 반사 또는 굴절되지 않는 한, 상기 복수의 광 검출기 요소의 각각의 광 검출기 요소에 의해 수용된다.

[0030] 다른 실시예에서, 운반 경로를 따라 오브젝트를 운반하는 시스템은 오브젝트 지지 표면을 한정하고, 오브젝트

지지 표면에 의해 지지되는 오브젝트를 적어도 하나의 오브젝트 전달 방향으로 이동시키도록 작동 가능한 오브젝트 전달 기구; 및 오브젝트와 횡단 검출 평면과 검출 평면 사이의 교차를 감지하기 위한 감지 장치 - 상기 감지 장치는 선형 어레이로 배치된 복수의 광 검출기 요소를 포함함 - ; 레이저 광 소스; 및 상기 레이저 광 소스로부터 광 에너지를 수용하고 수용된 광 에너지를 상기 복수의 광 검출기 요소와 정렬된 라인으로 시준하도록 치수가 정해지고 배치되는 렌즈 시스템을 포함하며, 상기 라인의 광 에너지는 감도 임계값 이상의 광 에너지량이 상기 오브젝트 지지 표면 상에 배치된 오브젝트에 의해 흡수, 반사 또는 굴절되지 않는 한, 상기 복수의 광 검출기 요소의 각각의 광 검출기 요소에 의해 수용된다.

[0031] 또 다른 실시예에서, 재료 핸들링 시스템에서 운반 경로를 따라 오브젝트를 운반하기 위한 운송 수단은, 오브젝트 전달 방향에 대해 가로지르고 직교하는 방향으로 연장되는 제1 및 제2 샤프트를 포함하는 한 쌍의 샤프트; 한 쌍의 샤프트에 의해 지지되고, 오브젝트 지지 표면을 한정하는 컨베이어 벨트; 상기 샤프트들 중 적어도 하나를 구동시키고 상기 운반 경로를 따라 오브젝트 전달 위치로의 상기 운송 수단의 이동 후에 상기 오브젝트 지지 표면 상에 배치된 임의의 오브젝트 및 상기 컨베이어 벨트의 이동을 발생시키기 위한 전기 모터; 상기 오브젝트 지지 표면에 대한 오브젝트 경계 위치를 감지하기 위한 감지 장치 - 상기 감지 장치는 선형 어레이로 배치된 복수의 광 검출기 요소를 포함함 - ; 레이저 광 소스; 및 상기 레이저 광 소스로부터 광 에너지를 수용하고 수용된 광 에너지를 상기 복수의 광 검출기 요소와 정렬된 라인으로 시준하도록 치수가 정해지고 배치되는 렌즈 시스템을 포함한다. 라인의 광 에너지는 감도 임계값 이상의 광 에너지량이 오브젝트 지지 표면 상에 배치된 오브젝트에 의해 흡수, 반사 또는 굴절되지 않는 한, 복수의 광 검출기 요소의 각각의 광 검출기 요소에 의해 수용된다.

[0032] 일부 실시예에서, 재료 핸들링 시스템에서 운반 경로를 따라 오브젝트를 운반하기 위한 운송 수단은, 오브젝트 전달 방향을 가로지르는 방향으로 연장되는 제1 샤프트 및 제2 샤프트를 포함하는 한 쌍의 샤프트; 상기 한 쌍의 샤프트에 의해 지지되고, 오브젝트 지지 표면을 한정하는 컨베이어 벨트; 상기 샤프트들 중 적어도 하나를 구동시키고 상기 운반 경로를 따라 오브젝트 전달 위치로 상기 운송 수단의 이동 후에 상기 오브젝트 지지 표면 상에 배치된 임의의 오브젝트 및 상기 컨베이어 벨트의 이동을 발생시키기 위한 전기 모터; 상기 오브젝트 지지 표면에 대해 제1 오브젝트 경계를 감지하기 위해 상기 제1 샤프트에 인접하게 배치된 제1 감지 장치; 및 오브젝트 지지 표면에 대해 제2 오브젝트 경계 위치를 감지하기 위해 제2 샤프트에 인접한 제2 감지 장치를 포함한다. 제1 및 제2 감지 장치 각각은 선형 어레이로 배치된 복수의 광 검출기 요소, 레이저 광 소스, 및 각각의 레이저 광 소스로부터 광 에너지를 수용하고 수용된 광 에너지를 대응하는 복수의 광 검출기 요소와 정렬된 라인으로 시준하도록 치수가 정해지고 배치되는 렌즈 시스템을 포함한다.

### 도면의 간단한 설명

[0033] 전술한 요약 및 본 발명의 바람직한 실시예에 대한 다음의 상세한 설명은 첨부된 도면과 함께 읽혀질 때 가장 잘 이해될 것이다.

도 1은 재료 핸들링 장치의 사시도이다.

도 2는 도 1에 도시된 재료 핸들링 시스템의 평면도이다.

도 3은 도 2에 도시된 재료 핸들링 시스템의 트랙의 일 측면의 측면도이다.

도 4는 재순환 시스템을 구비한 도 1에 도시된 재료 핸들링 시스템을 위한 교대식 유도 스테이션의 사시도이다.

도 5는 도 4에 도시된 유도 스테이션 및 재순환 시스템을 포함하는 재료 핸들링 장치의 측면도이다.

도 6은 도 4의 유도 스테이션 및 재순환 시스템을 포함하는 재료 핸들링 시스템의 평면도이다.

도 7은 도 1에 도시된 장치의 전달 운송 수단의 상부 사시도이다.

도 8은 오브젝트 감지 장치를 나타낸 정면도이다.

도 9a는 공통 지지 구조체 상에 장착되고 도 8의 오브젝트 감지 장치의 오브젝트 감지 장치의 일부를 형성하는 광 검출기 요소 및 평행 광 소스의 선형 어레이를 도시한다.

도 9b는 도 9a의 공통 지지 구조와 정렬 가능한 반사 거울 형성을 도시한다.

도 10a는 오브젝트가 오브젝트 운반 경로를 가로지르는 방향으로 시준된 광 에너지의 전파에 의해 한정된 검출 평면을 가로지를 때 광학적으로 불투명한 오브젝트를 검출하는 오브젝트 감지 장치의 정면도이다.



도 10b는 적어도 하나의 광 굴절 또는 반사 부분을 갖는 오브젝트를 검출하는 오브젝트 감지 장치의 정면도로서, 이러한 오브젝트는 오브젝트 운반 경로를 가로지르는 방향으로 시준된 광 에너지의 전파에 의해 한 정되는 검출 평면을 가로지른다.

도 11은 재료 핸들링 시스템의 대체 운송 수단의 사시도이다.

도 12는 포토 트랜지스터 및 상태 감지 로직을 포함하고, 오브젝트가 도 8 내지 도 11의 오브젝트 감지 장치 중 하나의 감지 평면을 가로지를 때 감지 상태의 변화를 신호로 보내도록 작동 가능한 회로를 나타내는 전기 회로도이다.

도 13은 그 안에 복수의 분류 위치를 갖는 출력 빈의 모식도이다.

도 14는 운송 수단과 짝을 이루고 있는 도 13의 운송 수단과의 모식도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 다음의 상세한 설명의 일부 부분은 특정 장치 또는 특수 목적 컴퓨팅 장치 또는 플랫폼의 메모리 내에 저장된 2진 디지털 신호에 대한 작동의 관점에서 제공된다. 이 특정 명세서의 맥락에서, 특정 장치 등이라는 용어는 일단 프로그램 소프트웨어로부터의 명령어에 따라 특정 기능을 수행하도록 프로그래밍되면 범용 컴퓨터를 포함한다. 이러한 맥락에서, 작동 또는 프로세싱은 물리량의 물리적 조작을 포함한다. 통상적으로, 반드시 그런 것은 아니지만, 그러한 양은 저장, 전달, 결합, 비교 또는 다른 방법으로 조작될 수 있는 전기 또는 자기 신호의 형태를 취할 수 있다. 원칙적으로 일반적인 사용의 이유로, 비트, 데이터, 값, 요소, 기호, 문자, 용어, 개수, 숫자 등과 같은 신호를 참조하는 것이 때때로 편리하다고 판명되었다. 그러나, 이들 또는 유사한 용어 모두는 적절한 물리적 양과 관련되고 단지 편리한 라벨일 뿐이라는 것을 이해해야 한다. 달리 언급하지 않는 한, 이하의 설명으로부터 명백한 바와 같이, 본 명세서 전체에 걸쳐, "프로세싱", "컴퓨팅", "계산", "결정" 등과 같은 용어를 사용하는 논의는 특수 목적의 컴퓨터 또는 유사한 특수 목적의 전자 컴퓨팅 장치와 같은 특정 장치의 액션 또는 프로세스를 언급하는 것으로 이해된다. 따라서, 이 명세서의 문맥에서, 특수 목적의 컴퓨터 또는 유사한 특수 목적의 전자 컴퓨팅 장치는 통상적으로 메모리, 레지스터 또는 기타 정보 저장 장치, 전송 장치 또는 특수 목적 컴퓨터 또는 유사한 특수 목적 전자 컴퓨팅 장치의 디스플레이 장치 내의 물리적 전자 또는 자기적 양으로 표현되는 신호를 조작하거나 또는 변형할 수 있다.
- [0035] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 예가 도시되는 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 가능하다면, 도면 전체에 걸쳐 동일하거나 또는 유사한 부분을 나타내기 위해 동일한 참조 번호가 사용된다.
- [0036] 이제 도 1 내지 도 3을 참조하면, 아이템들을 분류하기 위한 장치는 일반적으로 도면부호 10으로 표시된다. 장치(10)는 트랙 시스템(100)을 따라 이동하여 출력 빈(190)과 같은 복수의 목적지 또는 분류 위치로 아이템을 전달하는 복수의 전달 운송 수단(200)을 포함한다. 아이템은 로딩 스테이션(310)에서 운송 수단에 로딩되어, 각 운송 수단은 분류 위치로 운반될 아이템을 수용한다. 유도 스테이션(50)은 아이템들을 로딩 스테이션(310)에 연속적으로 공급한다. 운송 수단이 트랙(100)을 따라 출력 빈으로 이동함에 따라 아이템의 처리를 제어하는데 각 아이템의 하나 이상의 특성이 사용될 수 있다. 각 아이템의 특성(들)은 각 아이템으로부터 알려질 수 있거나 또는 특성(들)은 시스템이 아이템을 처리할 때 시스템에 의해 획득될 수 있다. 예컨대, 유도 스테이션(50)은 아이템의 하나 이상의 특성을 검출하기 위한 하나 이상의 스캐닝 요소를 포함할 수 있다.
- [0037] 로딩 스테이션(310)으로부터, 운송 수단(200)은 트랙(110)을 따라 목적지로 이동한다. 트랙은 리턴 레그로서 작동하는 수평 상부 레일(135) 및 수평 하부 레일(140)을 포함할 수 있다. 복수의 평행한 수직 트랙 레그(130)가 상부 레일과 하부 리턴 레그 사이에서 연장될 수 있다. 빈(190)은 수직 트랙 레그들(130) 사이의 칼럼에 배치될 수 있다.
- [0038] 운송 수단(200)은 온보드 전원 및 트랙(110)을 따라 운송 수단을 구동시키는 온보드 모터를 가질 수 있는 반자동 운송 수단이다. 운송 수단은 피스를 운송 수단에 로딩하고 운송 수단으로부터 피스를 배출하기 위한 컨베이어와 같은 로딩/언로딩 기구(210)를 포함할 수 있다.
- [0039] 시스템(10)은 복수의 운송 수단(200)을 포함하기 때문에, 운송 수단의 위치 설정은 서로 다른 운송 수단이 서로 부딪치지 않는 것을 보장하도록 제어된다. 일 실시예에서, 시스템(10)은 각 운송 수단(200)의 위치를 추적하고 각 운송 수단에 제어 신호를 제공하여 트랙을 따라 운송 수단의 진행을 제어하는 중앙 제어기(350)를 사용한다. 중앙 제어기(350)는 또한 게이트(180)와 같은 트랙을 따라 다양한 요소들의 작동을 제어할 수도 있다.

- [0040] 다음의 설명은 유도 스테이션(50), 트랙 시스템(100) 및 운송 수단(200)을 포함하는 시스템의 다양한 요소의 세부 사항을 제공한다. 그러면 시스템이 작동하는 방식이 설명될 것이다. 특히, 아이템이 전달되는 방식은 아이템의 특성에 따라 제어될 수 있다.
- [0041] **유도 스테이션**
- [0042] 유도 스테이션(50)에서, 아이템들은 운송 수단(200) 상에 아이템을 순차적으로 로딩함으로써 시스템 내로 도입된다. 아이템의 특성은 운송 수단의 작동을 제어하는데 사용될 수 있으므로, 시스템은 특성을 알아야 할 필요가 있다. 일례에서, 특성들은 중앙 데이터베이스에 저장되어, 특성이 알려지고 시스템이 아이템의 진행을 추적하여 아이템이 유도 스테이션(50)에 도달할 때 아이템의 식별이 알려지도록 할 수 있다. 이러한 방식으로, 아이템의 식별이 알려지므로, 시스템(10)은 데이터베이스에 저장된 아이템의 특성에 관한 데이터를 리트리빙할 수 있다. 대안적으로, 아이템들은 유도 스테이션(50)에서 스캐닝되어 각 아이템의 하나 이상의 특성을 식별한다.
- [0043] 일 실시예에서, 각 아이템은 아이템의 하나 이상의 특징을 검출하기 위해 유도 스테이션에서 수동으로 스캐닝된다. 이러한 특징은 아이템의 식별을 확인하는데 사용된다. 아이템이 식별되면, 아이템의 다양한 특성들이 중앙 데이터베이스로부터 리트리빙될 수 있고 아이템은 아이템의 알려진 특성에 기초하여 후속적으로 처리될 수 있다. 예컨대, 유도 스테이션(50)은 바코드와 같은 제품 코드를 스캔하는 스캐닝 스테이션(80)을 포함할 수 있다. 제품 코드가 결정되면, 시스템은 중앙 데이터베이스로부터 제품과 관련된 정보를 리트리빙한다. 이 정보는 이후에 추가로 논의되는 바와 같이 아이템의 추가의 처리를 제어하는데 사용된다.
- [0044] 제2 실시예에서, 아이템은 아이템의 다양한 물리적 특성을 검출하기 위해 유도 스테이션(50)에서 스캐닝된다. 예컨대, 유도 스테이션(50)은 아이템의 길이, 높이, 및/또는 폭과 같은 특성을 측정할 수 있다. 유사하게, 아이템의 무게 또는 형상이 검출될 수 있다. 이러한 특성은 유도 스테이션에서 수동으로 또는 자동으로 검출될 수 있다. 예컨대 일련의 센서를 사용하여 아이템의 길이를 검출하고, 저울을 사용하여 자동으로 아이템의 무게를 측정할 수 있다. 대안적으로, 조작자는 각 아이템을 분석하고, 마우스, 키보드 또는 터치스크린과 같은 입력 기구를 통해 각 아이템에 관한 정보를 입력할 수 있다. 예컨대, 시스템은 하나 이상의 질문 또는 옵션을 포함하는 터치스크린을 포함할 수 있다. 한 가지 예가 패키징일 것이다: 플라스틱 백, 블리스터 팩 내의 또는 느슨한 아이템인가? 아이템이 편평한, 원통형 또는 원형인가? 시스템은 디폴트 특성을 포함할 수 있으므로, 요소가 디폴트 값과 다른 특성을 갖는 경우에만 조작자가 요소에 대한 특성을 식별할 필요가 있을 뿐이다. 예컨대 아이템의 디폴트 특성은 편평 또는 직사각형일 수 있다. 아이템이 원형인 경우(예컨대 구형 또는 원통형), 조작자는 아이템이 원형이라는 것을 나타내는 정보를 입력하고 그에 따라 후속적으로 아이템이 처리된다. 검출된 정보에 기초하여 아이템은 그에 따라 처리된다.
- [0045] 전술한 바와 같이, 수동 또는 자동 구성 또는 수동 및 자동 특징의 조합을 포함하는 다양한 구성이 입력 스테이션에 사용될 수 있다. 수동 시스템에서, 조작자는 각 아이템에 대한 정보를 입력하고 시스템은 그에 따라 아이템을 전달한다. 자동 시스템에서, 입력 시스템(50)은 각 아이템을 스캔하고 각 아이템에 관한 정보를 검출하는 요소를 포함한다. 그런 다음 시스템은 스캔한 정보에 따라 아이템을 전달한다.
- [0046] 예시적인 수동 구성에서, 입력 시스템은 컨베이어를 갖는 워크 스테이션, 키보드와 같은 입력 장치 및 모니터를 포함한다. 조작자는 ID 태그와 같은 아이템에 대한 정보를 읽고, 키보드 또는 다른 입력 장치를 사용하여 태그로부터의 정보를 시스템으로 입력한 다음 이를 컨베이어 상으로 낙하시킨다. 컨베이어는 이때 피스를 로딩 스테이션(310)으로 운반한다. 예컨대, 조작자는 아이템 상에 표시된 정보를 시각적으로 판독할 수 있거나 또는 조작자는 아이템 상의 바코드 또는 다른 마킹을 판독하기 위해 바코드 판독기와 같은 전자 스캐너를 사용할 수 있다. 컨베이어를 따라 위치된 센서는 컨베이어가 아이템을 로딩 스테이션을 향해 수송할 때 피스를 추적할 수 있다.
- [0047] 대안적으로, 도 1 내지 도 4에 도시된 바와 같이, 유도 스테이션(50)은 아이템의 특성을 자동적으로 검출하기 위한 스캐닝 스테이션(80)을 포함할 수 있다. 구체적으로, 유도 스테이션(50)은 아이템을 수용하고 아이템의 하나 이상의 물리적 특성을 검출하도록 작동 가능한 스캐닝 스테이션(80)으로 아이템을 운반하기 위한 입력 컨베이어(55)를 포함할 수 있다. 스캐닝 스테이션(80)으로부터, 공급 컨베이어(70)는 아이템을 로딩 스테이션(310)으로 운반하고, 여기서 아이템은 운송 수단(200) 중 하나에 로딩되거나 또는 리젝트 빈(325)을 통과한다.
- [0048] 입력 컨베이어(55)는 아이템을 운반하도록 설계된 다양한 운반 장치 중 임의의 것일 수 있다. 특히, 입력 컨베이어는 컨베이어 상에 낙하된 아이템을 수용하도록 설계될 수 있다. 예컨대, 입력 컨베이어(55)는 수평 컨베이어 벨트 또는 구동되는 복수의 일반적으로 수평인 롤러로 형성되는 수평 롤러 베드로 이루어질 수 있어, 롤러로

부터 컨베이어를 따라 아이템을 전진시킬 수 있다.

- [0049] 입력 컨베이어(55)는 조작자가 입력 컨베이어에 인접하여 위치한 아이템의 공급으로부터 아이템을 선택할 수 있도록 구성될 수 있다. 예컨대, 별도의 공급 컨베이어는 아이템의 일정한 흐름을 유도 스테이션(50)으로 운반할 수 있다. 조작자는 공급 컨베이어로부터 아이템을 연속적으로 선택하여 아이템들을 입력 컨베이어(55) 상에 낙하시킬 수 있다. 대안적으로, 아이템들의 대형 컨테이너가 빈 또는 다른 컨테이너와 같은 입력 컨베이어(55)에 인접하여 배치될 수 있다. 조작자는 공급 빈으로부터 한 번에 아이템을 선택하고 각 아이템을 입력 컨베이어에 배치할 수 있다. 또한, 입력 컨베이어(55)는 아이템을 입력 컨베이어 상에 연속적으로 공급하는 공급 조립체와 협력할 수 있다. 예컨대, 공급 컨베이어는 입력 컨베이어(55)를 향해 연속적인 아이템의 흐름을 운반할 수 있다. 입력 컨베이어는 아이템이 입력 컨베이어로부터 멀리 운반될 때를 감지하기 위한 센서를 포함할 수 있다. 이에 응답하여, 시스템은 공급 컨베이어와 입력 컨베이어(55) 양자의 작동을 제어하여 공급 컨베이어로부터 입력 컨베이어로 아이템을 전방으로 구동시킬 수 있다. 이러한 방식으로, 아이템들은 조작자에 의해 수동으로 입력 컨베이어 상에 공급될 수 있거나, 또는 아이템들을 입력 컨베이어에 공급하도록 작동 가능한 별도의 공급 기구에 의해 자동으로 공급될 수 있다.
- [0050] 전달 또는 분류를 위해 운송 수단 상에 로딩되기 전에, 유도 스테이션은 각 아이템의 하나 이상의 특성을 검출하기 위한 스캐닝 스테이션(80)을 포함할 수 있다.
- [0051] 아이템이 어떻게 처리될지를 평가하기 위해 다양한 인자가 검출될 수 있다. 예컨대, 일반적으로 아이템을 식별하여 시스템이 아이템이 전달될 위치 또는 빈을 결정할 수 있도록 해야 할 필요가 있다. 이는 일반적으로 아이템의 고유한 제품 코드를 결정함으로써 수행된다. 따라서, 시스템이 제품 표시 또는 다른 인디케이터를 사용하여 아이템을 식별할 수 있는 경우 시스템은 분류할 수 있는 것으로 아이템을 전자적으로 태그할 수 있다. 예컨대, 조작자는 아이템에 대한 제품 식별 코드를 읽고, 키보드와 같은 입력 기구를 사용하여 제품 코드를 시스템에 입력할 수 있다. 조작자가 입력한 제품 코드가 올바른 제품 코드와 일치하면, 아이템은 분류 자격이 부여될 수 있다. 대안적으로, 조작자가 제품 코드를 잘못 입력했거나 또는 제품 코드가 인식된 아이템과 일치하지 않는 경우, 시스템은 아이템을 자격이 없는 것으로 전자적으로 태그할 수 있다.
- [0052] 유사하게, 시스템은 제품 상의 제품 식별 표시를 스캐닝하기 위한 스캐닝 요소를 포함할 수 있다. 예컨대, 아이템은 기계 판독 가능 광학 라벨, 예컨대 바코드(예컨대 QR 또는 UPC 코드), 인쇄된 영숫자 문자 또는 고유한 그래픽 식별자를 포함하지만 이에 한정되지 않는 다양한 마킹 중 하나 이상으로 마킹될 수 있다. 스캐닝 스테이션(80)은 이러한 마킹을 판독하기 위한 스캐너 또는 판독기를 포함할 수 있다. 예컨대, 바코드 판독기, 광학 판독기 또는 RFID 판독기가 아이템을 스캔하여 식별 표시를 판독하도록 제공될 수 있다.
- [0053] 판독기는 조작자에 의해 수동으로 조작 가능한 휴대용 장치일 수 있으며, 예컨대 핸드헬드 레이저 스캐너, CCD 판독기, 바코드 원드(wand) 또는 아이템의 이미지를 스캔하고 이미지 데이터를 분석하여 제품 식별 표시를 식별하고자 시도하는 카메라 기반 검출기일 수 있다. 이러한 방식으로, 조작자는 아이템 및/또는 검출 장치를 조작하여 아이템 상의 식별 마킹을 스캔할 수 있다. 대안적으로, 스캐너 또는 판독기는 내장 스캐너일 수 있으며, 예컨대 아이템이 제품 식별 마킹을 판독하는 내장형 판독기를 거쳐, 이 판독기를 가로질러 또는 이 판독기를 지나 단순히 운반되도록 유도 스테이션에 내장된 상술한 장치 중 임의의 것일 수 있다. 이러한 장치를 사용하면, 조작자는 스캐너를 통해 아이템을 전달하거나 또는 아이템이 자동으로 스캐너를 지나 전달될 수 있다.
- [0054] 일단 제품 식별 마킹이 (수동으로 또는 자동으로) 결정되면, 시스템은 제품에 관한 정보를 리트리빙한 다음, 중앙 데이터베이스에 저장된 정보에 기초하여 아이템의 추가 처리를 제어한다.
- [0055] 상술한 바에 따라, 아이템에 대한 제품 식별 마킹을 결정하기 위해 시도하도록 다양한 상이한 입력 기구가 이용될 수 있다는 것을 알 수 있다. 본 예에서, 스캐닝 시스템(80)은 아이템을 스캔하여 아이템의 광학 이미지 데이터를 얻도록 작동 가능한 하나 이상의 광학 판독기를 포함한다. 그런 다음 시스템은 광학 이미지 데이터를 처리하여 제품 식별 마킹의 존재를 검출한다. 제품 식별 마킹이 검출되면, 시스템은 마킹을 분석하여 제품 식별 번호 또는 코드를 결정한다.
- [0056] 예컨대, 도 1, 도 2 및 도 4에 도시된 바와 같이, 스캐닝 스테이션(80)은 공급 컨베이어(70)를 따라 위치한 디지털 카메라와 같은 복수의 광학 이미징 요소(85, 88)를 포함할 수 있다. 이미징 요소는 서로 이격되어 공급 컨베이어 주위에 배치되어, 이미징 요소는 아이템이 로딩 스테이션(310)을 향해 운반될 때 아이템의 다양한 측면을 스캔할 수 있게 한다. 특히, 스캐닝 스테이션(80)은 아이템의 전방 및 후방을 스캔하기 위해 수평축을 따라 지향된 하나 이상의 카메라(85)를 포함한다. 특히, 스캐닝 스테이션은 공급 컨베이어의 전방 에지를 따라

위치된 복수의 이미징 요소(85) 및 공급 컨베이어의 후방 에지를 따라 위치된 복수의 이미징 요소를 포함할 수 있다. 또한, 스캐닝 스테이션(80)은 아이템이 공급 컨베이어(70)를 따라 운반될 때 아이템의 상단을 스캔하기 위해 수직축을 따라 지향되는 하나 이상의 카메라(88)를 포함할 수 있다. 또한, 공급 컨베이어(70)가 아이템을 운반할 때 아이템의 리딩 및 트레일링 면을 스캔하기 위해 추가의 이미징 요소가 제공될 수 있다. 추가적으로, 공급 컨베이어(70)는 아이템의 바닥 표면이 검출 스테이션에 의해 스캐닝될 수 있도록 아이템이 운반되는 투명 표면을 포함할 수 있다. 이러한 방식으로, 스캐닝 스테이션은 아이템이 경로를 따라 운반되는 동안 스캐닝 스테이션이 식별 마크에 대한 아이템을 자동으로 스캔할 수 있도록 이동 경로 주위에 위치된 센서, 판독 요소, 스캐닝 요소, 또는 검출기의 어레이를 포함할 수 있다.

[0057] 상술한 바와 같이, 스캐닝 스테이션(80)은 마킹에 기초하여 아이템을 식별하기 위해 제품 식별 마킹을 찾으려 시도하기 위해 각 아이템을 분석할 수 있다. 제품 식별자가 결정되면, 시스템은 아이템에 대한 목적지를 결정할 수 있으며, 아이템은 분류될 자격을 갖춘 것으로 전자적으로 태그될 수 있다. 유사하게, 아이템이 운송 수단에 의해 어떻게 핸들링되어야 하는지에 대한 파라미터는 또한 데이터베이스에 저장된 제품 코드에 대한 정보에 기초하여 결정될 수 있다. 반대로, 제품 식별자가 아이템에 대해 결정되지 않은 경우, 아이템은 분류될 자격이 없는 것으로 전자적으로 태그될 수 있다.

[0058] 제품 마킹을 찾기 위해 아이템을 분석하는 것 이외에, 스캐닝 스테이션(80)은 아이템이 어떻게 처리되어야 하는지를 결정하기 위해 아이템의 물리적 특성을 평가, 분석 또는 측정하도록 작동 가능한 하나 이상의 요소를 통합할 수 있다. 예컨대, 스캐닝 스테이션(80)은 아이템들의 무게 측정을 위한 저울을 포함할 수 있다. 검출된 무게가 임계값보다 큰 경우, 시스템은 후속 처리 동안 특정 핸들링을 요구하는 것으로 아이템에 전자적으로 태그를 부착할 수 있다. 예컨대, 무게가 임계값을 초과하는 경우, 시스템은 후속 처리를 제어하여 아이템이 취약한 아이템이 배치된 목적지 빈으로 배출되지 않도록 보장할 수 있다. 대안적으로, 무게가 임계값(위에서 언급한 임계값과 다를 수 있음)을 초과하는 경우, 아이템은 분류에 적합하지 않은 것으로 태그될 수 있다. 유사하게, 분류 스테이션(80)은 각 아이템에 대한 선형 측정을 측정하기 위한 하나 이상의 검출기를 포함할 수 있다. 예컨대, 분류 스테이션은 각 아이템의 길이, 폭, 및/또는 높이를 측정할 수 있다. 측정치를 중 하나가 미리 결정된 임계값을 초과하면, 시스템은 후속 처리 동안 특별한 핸들링을 요구하는 것으로 아이템을 전자적으로 태그할 수 있다. 시스템은 스캐닝 스테이션에서 아이템의 하나 이상의 선형 치수(들)를 측정하기 위해 다양한 요소 중 하나를 사용할 수 있다. 예컨대, 시스템은 빔 센서(예컨대 1/R 이미터 및 대향하는 1/2 검출기)를 사용하여 아이템의 리딩 및 트레일링 에지를 검출할 수 있다. 공급 컨베이어(70)의 알려진 속도에 기초하여, 아이템의 길이가 결정될 수 있다. 유사하게, 빔 센서는 공급 컨베이어 위에서 미리 결정된 높이만큼 이격된 일반적으로 수평인 배향으로 배향될 수 있다. 이러한 방식으로, 아이템이 빔 센서를 깨뜨리는 경우, 아이템의 높이가 미리 결정된 임계값을 초과하므로, 시스템은 아이템을 분류될 자격이 없는 것으로 전자적으로 태그한다.

[0059] 또한, 조작자는 미리 결정된 임계값을 초과하는 물리적 특성으로 인해 분류될 자격이 없는 것으로 아이템을 식별하기 위해 입력 기구를 사용할 수 있다. 예컨대, 스케일이 입력 컨베이어(55) 상에 마킹될 수 있고, 조작자가 아이템이 너무 길거나 또는 너무 넓거나 또는 너무 높다고 판단하면, 조작자는 아이템이 허용 가능한 임계값을 초과하는 물리적 특성을 지니고 있음을 나타내는 버튼을 누를 수 있어서, 아이템은 분류될 자격이 없는 것으로 전자적으로 태그된다. 마찬가지로 측정 게이지를 사용하여 아이템의 물리적 특성을 평가할 수 있다. 일 유형의 측정 게이지는 이격된 측면을 갖는 터널 또는 슈트(60)이다. 아이템이 슈트의 벽 사이에 맞지 않으면, 아이템은 허용 가능한 높이, 길이, 또는 폭을 초과하며 분류될 자격이 없는 것으로 전자적으로 태그된다.

[0060] 전술한 바와 같이, 스캐닝 스테이션(80)은 아이템이 유도 스테이션을 통과할 때 아이템의 다양한 특성을 검출하기 위해 각 아이템을 분석하도록 구성될 수 있다. 시스템은 시스템이 검출하거나 또는 결정한 특성 중 하나 이상을 기반으로 자격 결정을 내릴 수 있다. 아이템이 분류될 자격이 없는 경우, 아이템은 추가 처리를 대기하기 위해 리젝트 영역(325)으로 지향될 수 있다.

[0061] 통상적으로, 리젝트 영역(325)으로 지향되는 아이템들은 후속적으로 수동으로 처리된다. 조작자는 각 피스를 취하여, 피스를 식별하고, 적절한 목적지로 아이템을 수송한다. 리젝트된 아이템의 수작업 처리는 시간이 많이 걸리고 노동 집약적이므로, 리젝트 영역으로 지향되는 아이템의 개수를 줄이는 것이 바람직하다. 리젝트 영역(325)으로 지향되는 많은 아이템들은 단순히 미스-스캐닝될 수 있다. 충분한 식별 정보 없이 아이템을 분류할 수는 없지만, 후속 스캔 중에 필요한 정보를 판독할 수 있다.

[0062] 일부 무자격 아이템을 재처리하는 것이 바람직할 수 있기 때문에, 자격 부여 중에 검출된 정보는 무자격 아이템의 상이한 카테고리를 식별하는데 사용될 수 있다. 제1 유형의 무자격 아이템은 리젝트 영역으로 지향되는 리



젝트 아이템이다. 아래 논의에서, 이러한 아이템을 리젝트된 아이템이라고 한다. 제2 유형의 무자격 아이템은 분류될 자격이 없는 것이지만, 재처리될 수 있도록 자격이 주어진다. 다음 논의에서는, 이러한 아이템을 재처리 아이템이라고 할 것이다.

[0063] 아이템이 리젝트, 재처리 또는 분류로서 태그되어 있는지 여부에 대한 결정은 다양한 특성에 기초하여 이루어질 수 있다. 본 경우에, 아이템을 리젝트로 태그하는 결정은 아이템의 물리적 특성을 기반으로 한다. 구체적으로, 아이템이 물리적 특성(예컨대 임계값을 초과하는 높이, 폭 또는 길이와 같은 선형 치수를 가짐)으로 인해 자격을 얻지 못하는 경우, 시스템은 아이템을 리젝트된 것으로 전자적으로 태그하고, 아이템은 수작업 처리를 위해 리젝트 영역(325)으로 지향되게 된다. 마찬가지로, 스캐닝 스테이션에 저울이 포함되어 있으면, 무게가 무게 임계값을 초과하면 아이템은 리젝트된 것으로 태그된다. 반면에, 아이템이 물리적 특성에 기반하여 자격을 통과하지만 제품 식별 요소를 식별할 수 없음으로 인해 실패하면, 요소는 아이템이 제품 식별 정보를 읽으려고 시도하기 위해 재처리될 수 있도록 재처리로 전자적으로 태그된다. 예컨대, 제품의 배향에 따라, 이미징 요소(85, 88)는 바코드 또는 다른 식별 마크를 적절하게 판독할 수 없었을 수 있다. 그러나 스캐닝 스테이션이 아이템이 아이템 처리를 위한 물리적 파라미터를 충족한다고 결정했으므로, 시스템은 아이템을 재처리될 아이템을 수용하기 위한 빈과 같은 대체 출력으로 수송할 수 있다. 재처리 빈으로 분류 또는 수송된 아이템은 조작자가 아이템을 새롭게 입력할 수 있도록 유도 스테이션(50)으로 수동으로 복귀될 수 있다. 대안적으로, 시스템은 그러한 아이템을 시스템을 통해, 아이템을 유도 스테이션(50)의 입구 컨베이어(55)로 복귀시키는 재유도 조립체로 수송할 수 있다.

[0064] 이러한 방식으로, 시스템(10)은 아이템을 분석하여 아이템의 하나 이상의 특성을 결정하고, 아이템이 수송될 자격이 있는지 또는 아이템이 운송 수단에 의해 시스템을 통해 운반되지 않도록 보장하기 위해 아이템이 선로가 변경될 필요가 있는지 결정하도록 작동 가능하다. 그렇게 함으로써, 시스템은 초과 크기의 또는 초과 무게의 아이템이 운송 수단(200) 중 하나에 의해 트랙(110)을 따라 수송되거나 또는 수송되도록 시도되는 경우 발생할 수 있는 아이템 또는 시스템에 대한 손상을 최소화할 수 있다. 더 나아가, 아이템이 수송될 자격이 있지만 분류될 자격이 없는 경우, 아이템은 재유도 스테이션으로 수송되어, 아래에서 추가로 설명되는 바와 같이 아이템을 재처리하도록 시도할 수 있다.

[0065] 전술한 바로부터 알 수 있는 바와 같이, 유도 스테이션(50)은 광범위한 옵션으로 구성될 수 있다. 옵션은 위에서 설명한 구성에 국한되지 않으며, 추가의 특징을 포함할 수도 있다.

[0066] 추가적으로, 전술한 설명에서, 시스템은 단일의 유도 스테이션(50)을 갖는 것으로 설명된다. 그러나, 시스템(10)을 따라 위치된 복수의 유도 스테이션을 통합하는 것이 바람직할 수 있다. 복수의 유도 스테이션을 사용함으로써, 피스의 공급 속도가 증가될 수 있다. 또한 유도 스테이션은 다른 유형의 아이템을 처리하도록 구성될 수 있다.

[0067] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 유도 스테이션(50)은 아이템을 로딩 스테이션(310)에 연속적으로 운반하는 공급 컨베이어(70)를 포함한다. 로딩 스테이션은 운송 수단(200) 상에 아이템을 로딩하기 위한 진입 포인트를 제공하는 트랙(110)을 따른 위치이다. 로딩 스테이션(310)에서, 운송 수단은 공급 컨베이어(70)와 정렬되어, 공급 컨베이어로부터 배출된 아이템은 로딩 스테이션에 위치한 전달 운송 수단(200) 상에 수용된다. 아이템이 전달 운송 수단에 로딩된 후, 전달 운송 수단은 아이템이 수송될 자격이 있는 것으로 전자적으로 태그된 경우 로딩 스테이션(310)으로부터 멀리 이동한다. 그런 다음 다른 운송 수단이 로딩 스테이션의 위치로 이동하여 다음 아이템을 수용한다. 아이템이 수송될 자격이 있는 것으로 전자적으로 태그되지 않으면, 아이템은 운송 수단(200)으로부터 리젝트 빈(325)으로 배출된다.

[0068] 리젝트 빈(325)은 유도 스테이션(50)의 공급 컨베이어(70)와 대향하도록 위치된다. 또한, 리젝트 빈(325)은 로딩 스테이션(310)에서 대기하는 운송 수단(200)과 정렬된다. 이러한 방식으로, 트랙(110)을 따른 운송 수단의 이동을 필요로 하지 않고, 유도 스테이션(50)으로부터 리젝트 빈(325)으로의 명확한 경로가 제공된다.

#### [0069] 재유도 조립체

[0070] 도 4~도 6을 참조하면, 시스템이 수송될 자격이 있지만 분류될 자격은 없는 아이템에 대한 선택적인 재유도 시스템을 포함하는 시스템의 다른 실시예가 도시된다. 도 4와 도 5에서, 유도 스테이션(50) 및 재유도 시스템의 세부 사항은 출력 빈(190) 및 트랙 시스템(110)과 같은 분류 스테이션(100)의 세부 사항 없이 도시된다. 수송될 자격이 있는 아이템은 로딩 스테이션(310)으로부터 재유도 스테이션 또는 분류 스테이션(100)으로 수송될 수 있다. 구체적으로, 수송될 자격이 있는 아이템을 운송하는 운송 수단은 트랙(110)을 따라 상부 레일(135)로 상

향으로 이동한다. 운송 수단의 아이템이 재평가로 태그된 경우, 운송 수단은 트랙을 따라 재유도 스테이션(430)으로 구동된다. 운송 수단(200)은 아이템을 재유도 조립체(410)로 배출하고, 이 재유도 조립체는 아이템을 유도 컨베이어를 향해 다시 운반하여 아이템에 분류될 자격을 부여하기 위한 시도로 아이템이 유도 조립체를 통해 재처리될 수 있게 한다.

[0071] 재유도 조립체(410)는 트랙과 유도 스테이션(50) 사이의 경로를 포함하여 재평가 아이템이 유도 스테이션으로 복귀하는 것을 용이하게 한다. 재유도 조립체(410)는 임의의 복수의 운반 기구를 포함할 수 있다. 기구는 구동되거나 또는 고정식, 전동식 또는 비-전동식일 수 있다. 그러나, 본 명세서에서, 재유도 조립체(410)는 아이템이 롤러 베드를 따라 롤링하는 경향이 있도록 하향으로 각을 이루는 롤러 베드(440)를 포함한다. 구체적으로, 롤러 베드(440)는 재유도 스테이션(430)에서 상단부를 갖는다. 재유도 스테이션(430)은 롤러 베드(440)의 하단부보다 수직으로 더 높게 위치되어, 아이템이 재유도 스테이션에서 롤러 베드의 상단부에서 배출될 때 중력이 롤러 베드를 따라 아이템을 강제하는 경향이 있다.

[0072] 재유도 조립체(440)는 롤러 베드의 에지로부터 상향으로 돌출하고 롤러 베드의 에지를 따라 연장되는 에지 가이드(450)를 포함한다. 횡단 벽은 에지 가이드 사이에서 롤러 베드(440)의 하부 에지를 가로질러 연장되어, 아이템이 롤러 베드(440)의 단부로부터 롤링되는 것을 유지하는 단부 벽(460)을 형성한다. 에지 가이드(450) 중 하나는 단부 벽(460)으로부터 이격되는 말단 에지를 가지므로 롤러 베드의 단부에 접근 개구(455)를 형성한다.

[0073] 재유도 조립체(410)는 트랙(110)으로부터 유도 스테이션(50)에 인접한 영역으로 연장된다. 특히, 재유도 조립체의 단부는 입력 컨베이어(55)에 인접하게 위치되고 보다 구체적으로는 입력 컨베이어에서의 조작자가 롤러 베드(440) 상의 접근 개구(455)에서 아이템에 쉽게 접근할 수 있도록 위치된다.

[0074] 유도 스테이션(50)은 재처리되는 아이템을 스캔하는데 사용되는 2차 스캐닝 요소를 포함할 수 있다. 예컨대, 전술한 바와 같이, 스캐닝 스테이션(80)은 이미지 데이터를 얻도록 아이템을 스캐닝하는 이미징 요소의 어레이를 포함할 수 있다. 그런 다음 이미지 데이터를 분석하여 제품 식별 마킹의 존재를 검출한다. 유도 스테이션(50)은 또한 조작자가 재처리 동안 아이템 상의 바코드를 스캔하는데 사용할 수 있는 휴대용 레이저 바코드 스캐너를 포함할 수 있다. 이러한 방식으로, 제1 검출 요소는 제1 처리 동안 사용되고 제2 검출 요소는 재처리 동안 사용된다.

[0075] 또한, 유도 스테이션(50)은 아이템이 재처리되고 있다는 것을 표시하기 위해 조작자가 조작할 수 있는 입력 기구를 포함할 수 있다. 예컨대, 조작자는 재유도 조립체(410)로부터 입력 컨베이어(55) 상에 아이템을 낙하시키기 전에 버튼을 누를 수 있다. 그런 다음 시스템은 이전에 처리된 것으로 아이템을 태그할 수 있어, 시스템이 제2 시도에서 처리를 위해 아이템을 인증할 수 없는 경우 아이템은 재평가로 다시 태그되지 않고 리젝트로 태그된다. 이러한 방식으로, 식별을 방해하는 결점을 갖는 아이템은 재유도 조립체(410)를 통해 루프를 계속하지 않는다. 유사하게, 2차 스캐닝 요소가 재처리 동안 사용되면, 2차 스캐닝 요소의 사용은 아이템이 재처리되고 있다는 신호로서 작용할 수 있다. 다시 말해, 시스템은 2차 요소가 아이템을 스캔하는데 사용될 때 아이템을 재처리되는 것으로 태그할 수 있다.

[0076] 전술한 바와 같이, 재유도 조립체는 아이템을 유도 스테이션(50)으로 다시 운반하기 위해 중력을 이용하는 롤러 베드(440)를 포함한다. 롤러 베드가 아닌 다른 기구가 사용될 수 있다는 것을 이해해야 한다. 예컨대, 슈트 또는 플랫 슬라이드가 사용될 수 있다. 대안적으로, 컨베이어 벨트가 아이템을 유도 스테이션을 향해 구동시키도록 병합될 수 있다. 또한, 상기 설명에서 재유도 조립체(410)는 대체로 직선 경로이다. 그러나, 재유도 조립체는 재유도 조립체의 배출 단부가 유도 스테이션의 입력 컨베이어(55)에 인접하게 위치되도록 회전 또는 각도를 포함할 수 있는 것으로 이해되어야 한다. 또한, 도 4와 도 5 및 상기 설명에서, 재유도 스테이션(430)은 로딩 칼럼(300) 옆의 칼럼에 위치된다. 그러나, 재유도 스테이션(430) 및 수반되는 컨베이어(440)는 로딩 칼럼(300)을 포함하는 다른 칼럼에 위치될 수 있다는 것을 이해해야 한다.

#### [0077] 분류 스테이션

[0078] 유도 스테이션(50)에 의한 분류될 자격이 있는 아이템은 운송 수단에 의해 분류 스테이션으로 운반된다. 도 1~도 6에 도시된 바와 같이, 시스템은 피스를 수용하기 위한 빈(190)의 어레이와 같은 분류 스테이션(100)을 포함한다.

[0079] 트랙(110)은 수평 상부 레일(135) 및 수평 하부 레일(140)을 포함한다. 복수의 수직 레그(130)는 상부 수평 레그(140)와 하부 수평 레그(140) 사이에서 연장된다. 수송 중에, 운송 수단은 로딩 스테이션(310)으로부터 상부 레일(135)로 한 쌍의 수직 레그를 따라 이동한다. 그런 다음 운송 수단은 적절한 빈 또는 목적지가 있는 칼럼



에 도달할 때까지 상부 레일을 따라 이동한다. 그런 다음 운송 수단은 해당 빈 또는 목적지에 도달할 때까지 2개의 전방 수직 포스트 및 2개의 평행한 후방 포스트를 따라 아래로 이동한 다음, 아이템을 빈 또는 목적지 영역으로 배출한다. 이어서, 운송 수단은 하부 수평 레그(140)에 도달할 때까지 수직 레그를 따라 계속 내려간다. 그런 다음 운송 수단은 로딩 스테이션쪽으로 다시 하부 레일을 따라간다.

[0080] 트랙(110)은 전방 트랙(115) 및 후방 트랙(120)을 포함한다. 전방 및 후방 트랙(115, 120)은 트랙 주위로 운송 수단을 안내하기 위해 협력하는 평행한 트랙이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 각 운송 수단은 4개의 휠(220): 2개의 전방 휠(220A) 및 2개의 후방 휠(220B)을 포함한다. 전방 휠(220A)은 전방 트랙에 타고, 후방 휠(220B)은 후방 트랙에 탄다. 트랙의 설명에서, 전방 및 후방 트랙(115, 120)은 운송 수단의 전방 및 후방 휠(220A, 220B)을 지지하는 유사하게 구성된 대향 트랙이라는 것을 이해해야 한다. 따라서, 전방 또는 후방 트랙의 일부에 대한 설명도 대향하는 전방 또는 후방 트랙에 또한 적용된다.

[0081] 이제 도 1~도 3을 참조하면, 로딩 칼럼(300)은 유도 스테이션(50)의 출력 단부에 인접하게 형성된다. 로딩 칼럼(300)은 전방 한 쌍의 수직 레일(305a, 305b) 및 대응하는 후방 수직 레일 세트에 형성된다. 로딩 스테이션(310)은 로딩 칼럼을 따라 위치된다. 로딩 스테이션(310)은 운송 수단(200)이 유도 스테이션(50)의 공급 컨베이어(70)의 배출 단부와 정렬되는 트랙을 따른 위치이다. 이러한 방식으로, 유도 스테이션으로부터의 아이템이 입력 스테이션으로부터 운송 수단을 향해 운반될 때 운송 수단에 로딩될 수 있다.

[0082] 트랙의 세부 사항은 미국 특허 제7,861,844호에 기술된 트랙과 실질적으로 유사하다. 미국 특허 제7,861,844호의 전체 개시 내용은 본원에 참고로 인용되어 있다.

[0083] 전술한 바와 같이 도 3을 참조하면, 트랙은 수평 상부 레일(135)과 하부 레일(140) 사이에서 연장되는 복수의 수직 레그를 포함한다. 수직 레그들 중 하나가 수평 레그들 중 하나와 교차하는 교차점이 트랙의 각 섹션에 형성된다. 각각의 교차점은 매끄러운 곡선형 내부 레이스를 갖는 선회 가능한 게이트 및 트랙을 위한 구동 표면의 치형부에 상응하는 치형부를 갖는 편평한 외부 레이스를 포함한다. 게이트는 제1 위치와 제2 위치 사이에서 선회한다. 제1 위치에서, 게이트는 게이트의 직선형 외부 레이스가 교차점의 직선 외부 브랜치와 정렬되도록 폐쇄된다. 제2 위치에서, 게이트는 개방되어 게이트의 곡선형 내부 레이스가 교차점의 곡선형 브랜치와 정렬된다.

[0084] 상기 설명에서, 분류 스테이션(100)은 복수의 출력 빈(190)으로서 설명된다. 그러나, 시스템은 단순히 출력 빈이 아닌 다양한 유형의 목적지를 포함할 수 있다는 것을 알아야 한다. 예컨대, 특정 용례에서 저장 선반의 영역과 같은 저장 영역으로 아이템을 분류하는 것이 바람직할 수 있다. 대안적으로, 목적지는 아이템을 다른 위치로 운반하는 출력 장치일 수 있다.

[0085] 출력 빈(190)은 바닥을 갖는 일반적으로 직선형인 컨테이너, 바닥에 연결된 2개의 대향하는 측면, 바닥에 연결되고 양 측면 사이에 걸쳐있는 전방 벽일 수 있다. 또한, 빈은 전방 벽에 대향하고 바닥에 연결되고 양 측면에 걸쳐있는 후방 벽을 가질 수 있다. 이러한 방식으로, 빈은 빈으로부터 아이템을 제거하기 위해 분류 스테이션으로부터 끌어낼 수 있는 직사각형 드로어와 유사한 형상일 수 있다.

[0086] 칼럼 내의 빈은 서로 인접한 빈 사이에 갭을 제공하도록 서로 수직으로 이격되어 있다. 갭이 클수록 그 위의 빈이 아이템과 간섭하지 않고 운송 수단이 아이템을 더 낮은 빈으로 배출할 수 있도록 보다 많은 클리어런스 공간을 제공한다. 그러나, 더 큰 갭은 또한 빈의 개수 또는 빈의 크기(즉, 빈 밀도)를 감소시킨다. 따라서, 갭의 크기와 빈 밀도 사이에 타협점이 있을 수 있다.

[0087] 운송 수단(200)은 빈의 후방 단부를 통해 빈에 아이템을 배출한다. 따라서, 빈의 후면측이 개방되어 있으면, 운송 수단은 빈의 후방 개방 단부를 통해 빈으로 아이템을 쉽게 배출할 수 있다. 그러나, 빈이 후방 단부를 갖지 않으면, 빈이 분류 랙으로부터 후퇴될 때 아이템은 빈 밖으로 떨어지는 경향이 있다. 따라서, 용례에 따라, 빈은 개방된 후방 단부 또는 폐쇄된 후방 단부를 가질 수 있다. 후방 단부가 폐쇄되면, 후방 벽은 전방 벽과 동일한 높이일 수 있다. 대안적으로, 후방 벽은 아이템이 빈으로 배출될 수 있는 증가된 갭을 제공하기 위해 전방 벽보다 더 짧을 수도 있다. 예컨대, 후방 벽은 전방 벽의 절반 높이일 수 있다. 선택적으로, 후방 벽은 전방 벽의 높이의 1/4~3/4일 수 있다. 예컨대, 후방 벽은 전방 벽의 높이의 1/2~3/4일 수 있다. 대안적으로, 후방 벽은 전방 벽의 높이의 1/4~3/4일 수 있다.

[0088] 대안적으로, 고정된 후방 벽을 갖는 것보다는, 빈(190)은 이동 가능하거나 접을 수 있는 후방 벽을 가질 수 있다. 예컨대, 빈의 후방 벽은 빈의 바닥에 대해 수직으로 변위될 수 있다. 특히, 후방 벽은 벽을 하향으로 가압함으로써 변위될 수 있다. 후방 벽은 빈의 측벽에 형성된 홈 또는 슬롯 내에서 변위 가능하여, 후방 벽을 하

향으로 가압함으로써 후방 벽이 하향으로 변위되어 후방 벽의 일부가 빈의 바닥 아래로 돌출한다. 이러한 실시예에서, 후방 벽은 스프링과 같은 바이어싱 요소에 의해 위쪽으로 바이어싱될 수 있어서, 후방 벽은 빈의 하부에지 위의 후방 벽의 바닥 에지와 함께 상방 위치에 유지되는 경향이 있다. 후방 벽은 상향 바이어싱 힘을 초과하는 후방 벽 상의 힘에 응답하여 하향으로만 이동한다.

[0089] 또 다른 대안적인 빈은 접을 수 있는 후방 벽을 포함한다. 변위 가능한 벽과 마찬가지로, 접을 수 있는 벽은 접을 수 있는 벽에 대항하여 아래쪽으로 가압함으로써 아래쪽으로 움직인다. 접을 수 있는 벽은 벽이 하향으로 가압될 때 벽이 하향으로 접힐 수 있도록 아코디언 또는 주름진 구성과 같은 다양한 구성으로 형성될 수 있다. 접을 수 있는 벽은 벽을 연장된 위치로 상향으로 바이어싱시키는 바이어싱 요소를 포함할 수 있다. 예컨대, 바이어싱 요소는 벽을 연장 위치로 상향으로 바이어싱시키는 하나 이상의 스프링 또는 엘라스토머 요소를 포함할 수 있다.

[0090] 전술한 바와 같이, 시스템은 다양한 아이템을 복수의 목적지로 분류하도록 작동 가능하다. 목적지의 일 유형은 빈이다; 제2 유형은 아이템이 저장될 선반 또는 다른 위치이다; 제3 유형의 목적지는 아이템을 다른 위치로 운반하는데 사용될 수 있는 출력 장치이다. 시스템은 이러한 유형 또는 다른 유형의 목적지 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

#### [0091] 전달 운송 수단

[0092] 각각의 전달 운송 수단(200)은 온보드 전원을 포함하는 온보드 구동 시스템을 갖는 반자동 운송 수단이다. 각 운송 수단에는 전달을 위해 아이템을 로딩하거나 언로딩하기 위한 기구가 포함되어 있다. 시스템(10)과 함께 작동할 수 있는 운송 수단의 일 실시예가 미국 특허 제7,861,844호에 도시되고 기술되어 있고, 이 미국 특허는 본 명세서에 참조로 병합된다. 그러나, 대체 운송 수단(200)이 도 8에 도시되어 있다. 운송 수단은 전달되는 아이템의 특성을 검출하기 위한 추가의 센서를 포함한다.

[0093] 운송 수단(200)은 운송 수단에 아이템을 로딩하고 아이템을 운송 수단으로부터 빈들 중 하나에 배출하기 위한 임의의 다양한 기구를 포함할 수 있다. 또한, 로딩/언로딩 기구(210)는 특정 용례를 위해 특별히 맞춤화될 수 있다. 그러나, 본 예에서, 로딩/언로딩 기구(210)는 운송 수단의 상단 표면을 따라 연장되는 하나 이상의 컨베이어 벨트이다. 컨베이어 벨트는 뒤집을 수 있다. 벨트를 제1 방향으로 구동하면 아이템이 운송 수단의 후방 단부를 향해 변위된다; 벨트를 제2 방향으로 구동시킴으로써 아이템을 운송 수단의 전방 단부를 향해 변위시킨다.

[0094] 운송 수단의 하부에 장착된 컨베이어 모터는 컨베이어 벨트(212)를 구동시킨다. 구체적으로, 컨베이어 벨트(212)는 운송 수단의 전방 에지에서 전방 롤러 주위에 그리고 운송 수단의 후방 에지에서 후방 롤러 주위에 인트레인된다. 컨베이어 모터는 전방 롤러를 구동하기 위해 전방 롤러와 연결되어 컨베이어 벨트를 작동시킨다.

[0095] 운송 수단은 트랙(110)을 따라 운송 수단을 수송하는데 사용되는 4개의 휠(220)을 포함한다. 휠(220)은 2개의 평행하게 이격된 축(215) 상에 장착되어, 2개 또는 휠이 운송 수단의 전방 에지를 따라 배치되고 2개의 휠이 운송 수단의 후방 에지를 따라 배치된다.

[0096] 각각의 휠(220)은 트랙의 구동 표면과 협력하는 외부 기어를 포함한다. 외부 기어는 장착되는 축에 대해 고정된다. 이런 방식으로, 축을 회전하면 기어가 회전하도록 작동된다. 따라서, 운송 수단이 수직으로 이동될 때, 기어는 트랙의 구동 표면과 협력하여 트랙을 따라 운송 수단을 구동시킨다.

[0097] 운송 수단은 휠(220)을 구동하기 위한 온보드 모터를 포함한다. 보다 구체적으로, 구동 모터는 축과 작동 가능하게 연결되어 축(215)을 회전시키고, 차례로 휠의 기어(222)를 회전시킨다.

[0098] 운송 수단이 트랙을 따라 이동함에 따라, 특히 운송 수단이 가속 및 감속함에 따라, 운송 수단의 상단의 아이템이 운송 수단으로부터 떨어지는 경향이 있을 수 있다. 따라서, 운송 수단은 전달 중에 운송 수단 상에 요소를 보유하기 위한 리테이너를 포함할 수 있다. 리테이너는 운송 수단의 상단 표면에 대해 아이템을 클램핑하는 홀드다운일 수 있다. 예컨대, 리테이너는 세장형 선회 가능한 아암을 포함할 수 있다. 스프링과 같은 바이어싱 요소는 아암을 리테이너의 상단 표면에 대해 하향으로 바이어싱할 수도 있다.

[0099] 대안적으로, 리테이너를 사용하기보다는, 시스템은 운송 수단의 작동을 제어함으로써 운송 수단(200) 상에 아이템을 보유할 수 있다. 예컨대, 운송 수단(200)은 운송 수단의 폭을 가로질러 서로 이격된 복수의 센서(230)를 포함할 수 있다. 도 7에 도시된 실시예에서, 센서(230)는 운송 수단의 리딩 에지에서 벽(231)을 따라 이격되어 있다. 벽은 운송 수단의 폭을 연장하는 세장형 요소일 수 있다. 벽은 정지부 또는 구속부로서 작동하여, 아이

템이 운송 수단의 리딩 에지로부터 떨어지거나 또는 배출되는 것을 제한한다. 유사하게, 운송 수단(200)은 운송 수단의 폭을 연장할 수 있는 트레일링 벽(232)을 포함할 수 있다. 트레일링 벽(232)은 정지부 또는 구속부로서 작동하여, 아이템이 운송 수단의 트레일링 에지로부터 떨어지거나 또는 배출되는 것을 제한할 수 있다. 운송 수단은 또한 도 7에서 리딩 벽(231) 상에 도시된 센서(230)와 유사하게 트레일링 벽(232)을 따라 서로 이격된 복수의 센서 요소를 포함할 수도 있다. 센서(230)는 (빔 센서 또는 역반사 센서를 통해 반대되는 것과 같은) 광전 센서 또는 (용량성, 광전 또는 유도 근접 센서와 같은) 근접 센서를 포함하지만 이에 한정되지 않는 다양한 센서 중 임의의 것일 수 있다. 센서를 사용하여 운송 수단의 폭에 걸쳐 아이템의 위치를 검출할 수 있다. 특히, 센서는 아이템이 운송 수단의 전방 측(234) 또는 후방 측(236)에 얼마나 가깝게 있는지를 검출할 수 있다. 유사하게, 센서(230)가 근접 센서인 경우, 센서는 운송 수단의 리딩 에지[즉, 리딩 벽(231)] 및/또는 운송 수단의 트레일링 에지[즉, 트레일링 벽(232)]에 얼마나 가까운지를 검출할 수 있다. 또한, 센서는 운송 수단 상의 아이템의 움직임의 검출할 수 있어서, 아이템이 운송 수단 상에서 움직이는 경우 시스템은 아이템이 움직이는 방향을 검출할 수 있다.

[0100] 운송 수단(200) 상의 아이템의 위치 또는 움직임에 관한 센서(230)로부터의 신호에 기초하여, 시스템은 운송 수단 상의 원하는 위치 내에 아이템을 유지하려고 시도하도록 아이템을 재위치시키도록 운송 수단을 제어할 수 있다. 예컨대, 아이템을 일반적으로 운송 수단의 상단 중앙에 유지하는 것이 바람직할 수 있다. 시스템은 다양한 제어 장치 중 임의의 것을 사용하여 운송 수단 상의 아이템 위치를 제어할 수 있다. 예컨대, 전술한 바와 같이, 운송 수단(230)은 아이템을 로딩 및 배출하기 위한 하나 이상의 컨베이어 벨트를 포함할 수 있다. 이러한 구성에서, 아이템은 벨트 상에 놓이므로, 벨트는 센서로부터 수신된 신호에 따라 아이템을 전방 에지(234) 또는 후방 에지(236)를 향해 구동시키도록 작동 가능하다. 일례에서, 센서로부터의 신호가 아이템이 전방 에지보다 후방 에지에 더 가깝게 시프트되었다는 것을 나타내는 경우, 제어기는 벨트를 구동하는 모터에 신호를 전송하여 벨트가 제1 방향으로 구동하여 아이템을 전방 에지(234)를 향해 구동시킨다. 유사하게, 센서로부터의 신호가 아이템이 후방 에지보다 전방 에지에 더 가깝게 시프트되었다는 것을 나타내는 경우, 제어기는 아이템을 후방 에지(236)를 향해 구동시키도록 반대 방향으로 아이템을 구동시키기 위해 벨트가 제2 방향으로 구동하도록 벨트를 구동하는 모터에 신호를 전송할 수 있다. 센서는 연속 피드백을 제공하여 아이템의 위치가 아이템이 시프트함에 따라 전방 에지를 향해 또는 후방 에지를 향해 지속적으로 모니터링되고 조정될 수 있도록 한다. 이러한 방식으로, 시스템은 운송 수단의 상단의 원하는 영역 내에 아이템을 유지하기 위해 아이템의 위치의 실시간 조정을 제공하기 위한 피드백 루프를 제공한다.

[0101] 추가적으로, 시스템은 [벽(231, 232)과 같은] 운송 수단의 리딩 및 트레일링 에지에 대한 아이템의 위치를 모니터링할 수 있다. 요소의 검출된 위치에 응답하여, 아이템이 리딩 에지에 너무 가깝거나 또는 트레일링 에지에 너무 가깝다면, 시스템은 운송 수단의 작동을 제어할 수 있다. 구체적으로, 시스템은 검출된 위치에 따라 아이템을 리딩 또는 트레일링 에지를 향해 시프트시키고자 시도하도록 운송 수단의 가속 및 제동을 제어할 수 있다. 아이템이 트레일링 에지보다 리딩 에지에 더 가깝게 위치된 것을 센서(230)가 검출하면, 운송 수단은 가속될 수 있고(또는 가속이 증가될 수 있음), 이로써 아이템을 트레일링 에지를 향해 가압한다. 대안적으로, 운송 수단은 리딩 에지를 향해 아이템을 가압하도록 감속될 수 있다.

[0102] 운송 수단 상의 아이템의 위치를 확인하거나 또는 모니터링하는 것 이외에도, 센서는 아이템의 하나 이상의 특성을 검출하는데 사용될 수 있다. 예컨대, 센서를 사용하여 아이템의 폭의 길이를 검출할 수 있다. 또한, 센서는 아이템의 일반적인 모양을 검출하는데 사용될 수 있다. 이러한 정보는 아래에서 추가로 논의되는 바와 같이 아이템의 추가 처리 중에 사용될 수 있다.

[0103] 전술한 바와 같이, 빈(190)은 변위 가능하거나 접을 수 있는 후방 벽을 포함할 수 있다. 따라서, 운송 수단은 상부 또는 수직 위치에서 벽을 보유하는 바이어싱 힘을 극복하기에 충분한 후방 벽에 하향 힘을 가하기 위한 기구를 포함할 수 있다. 예컨대, 운송 수단은 핀 또는 로드와 같은 연장 가능한 요소를 포함할 수 있다. 운송 수단이 타겟 전달 빈에 접근할 때, 핀은 운송 수단으로부터 멀리 가로질러 연장될 수 있어, 핀은 타겟 빈의 후방 벽 위로 연장될 수 있다. 운송 수단이 빈에 가까워짐에 따라, 연장된 핀은 빈의 후방 벽의 상부 에지에 결합된다. 운송 수단을 아래쪽으로 구동시키면 핀이 후방 벽에 대해 하향으로 구동된다. 시스템은 운송 수단의 수직 위치를 제어하여 운송 수단이 후방 벽을 얼마나 아래로 밀거나 접는지를 제어할 수 있다. 운송 수단이 아이템을 빈으로 배출한 후, 연장 가능한 요소는 후퇴될 수 있어서, 바이어싱 요소가 후방 벽을 상방으로 상부 위치로 변위시키도록 후방 벽을 해제할 수 있다.

[0104] 운송 수단(200)은 운송 수단을 구동시키는데 필요한 전력을 제공하는 레일을 따른 접촉부와 같은 외부 전원에 의해 동력을 공급받을 수 있다. 그러나, 본 예에서는, 운송 수단은 구동 모터와 컨베이어 모터 모두에 필요한

전력을 제공하는 온보드 전원을 포함한다. 또한, 본 예에서는, 전원은 재충전 가능하다. 전원이 본 예에서 재충전 가능한 배터리와 같은 전원을 포함할 수 있지만, 전원은 하나 이상의 울트라 커패시터로 구성된다.

[0105] 추가로 후술되는 바와 같이, 운송 수단은 중앙 프로세서로부터 수신된 신호에 응답하여 운송 수단의 작동을 제어하기 위한 프로세서를 더 포함한다. 또한, 운송 수단은 무선 트랜시버를 포함하여 운송 수단이 트랙을 따라 이동할 때 중앙 프로세서와 지속적으로 통신할 수 있다. 대안적으로, 일부 용례에서, 트랙을 따라 위치된 복수의 센서 또는 인디케이터를 통합하는 것이 바람직할 수 있다. 운송 수단은 센서 신호 및/또는 인디케이터를 감지하기 위한 판독기뿐만 아니라 센서 또는 인디케이터에 응답하여 운송 수단의 작동을 제어하기 위한 중앙 프로세서를 포함할 수 있다.

#### [0106] 예지 감지 시스템

[0107] 전술한 바와 같이, 시스템(10)은 운송 수단 상의 아이템을 검출하기 위한 하나 이상의 요소를 포함할 수 있다. 아이템이 운송 수단에 로딩되거나 또는 운송 수단으로부터 배출될 때 아이템의 리딩 및 트레일링 예지를 검출하는 것이 또한 바람직할 수 있다. 따라서, 각 운송 수단은 운송 수단 상의 아이템을 검출하기 위한 하나 이상의 센서를 포함할 수 있다.

[0108] 도 7에 도시된 실시예에서, 각각의 운송 수단은 운송 수단의 상단 상의 [즉, 벨트(212)의 표면 상의] 아이템을 검출하는 복수의 검출기(230)를 포함할 수 있다. 센서(230A) 중 하나는 전방 예지(234) 근처에 위치되어 아이템이 전방 예지에 로딩되거나 또는 전방 예지로부터 배출될 때 아이템을 검출할 수 있다. 유사하게, 센서(230B) 중 하나는 후방 예지 상에 로딩되거나 또는 후방 예지로부터 배출될 때 아이템을 검출하기 위해 후방 예지(236)에 인접하여 위치될 수 있다. 예컨대, 리딩 센서(230A)는 아이템이 빔의 전방을 통과할 때 빔이 방해되도록 빔 브레이크 센서일 수 있다. 아이템이 운송 수단(200) 상에 로딩될 때, 아이템의 리딩 예지는 빔을 방해하여 아이템의 리딩 예지가 운송 수단 상에 있다는 것을 나타낸다. 아이템은 아이템의 트레일링 예지가 리드 센서(230A)를 통과할 때까지 리드 센서(230A)를 계속해서 차단할 수 있다. 아이템의 트레일링 예지가 리드 센서(230A)를 통과한 후, 리드 센서는 아이템을 더 이상 검출하지 않을 것이므로, 이로써 아이템이 운송 수단에 로딩되었다는 것을 나타낸다. 트레일링 예지가 리드 센서(230A)를 통과한 후, 컨베이어(212)는 아이템을 후방 예지(236)를 향해 계속해서 구동하여 아이템이 운송 수단의 폭을 따라 중심에 위치하도록 보장할 수 있다. 유사하게, 리드 센서(230A)는 아이템이 운송 수단의 전방부(231)로부터 배출될 때 아이템의 리딩 및 트레일링 예지를 검출할 수 있다. 전방 센서(230A)를 통과하는 트레일링 예지의 검출은 아이템이 운송 수단으로부터 배출되었다는 신호를 보내는데 사용될 수 있다. 그 후, 운송 수단은 배출 위치로부터 멀리 진행하도록 촉구된다. 리드 센서(230A)를 사용하여 전방 예지 상에 로딩되거나 또는 전방 예지로부터 배출되는 아이템의 리딩 및 트레일링 예지를 검출하는 것에 관한 상기 설명은 아이템이 운송 수단의 후방 예지에 로딩되거나 또는 운송 수단의 후방 예지로부터 배출될 때 아이템의 리딩 및 트레일링 예지를 검출하는데 후방 센서(230B)를 사용하는 것과 유사하게 적용된다.

[0109] 전술한 설명에서, 센서(230)는 운송 수단의 전방 예지(234) 또는 후방 예지(236) 상에 로딩되고 이로부터 배출되는 아이템을 검출한다. 특정 용례에서, 보다 다양한 아이템에 대한 검출을 제공하는 감지 조립체를 통합하는 것이 바람직할 수 있다. 예컨대, 빔 브레이크 센서를 사용하는 경우 아이템이 매우 얇거나 또는 아이템이 투명하거나 또는 반투명한 경우 아이템의 리딩 또는 트레일링 예지를 검출하기 어려울 수 있다. 따라서, 시스템은 도면 부호 500으로 표시되고 도 8~도 12에 도시된 대체 감지 장치를 포함할 수 있다. 감지 장치가 재료 핸들링 시스템(10)의 운송 수단과 관련하여 설명되었지만, 감지 장치(500)는 아이템이 유도 스테이션을 통과할 때 아이템을 검출하는 것과 같이 시스템의 다른 양태에 통합될 수 있다는 것을 알아야 한다. 또한, 후술되는 감지 장치(500)는 메일 처리 또는 문서 처리와 같은 분야를 포함하지만 이에 제한되지 않는 재료 핸들링 분야의 외부의 노력 분야에서 추가의 용례를 발견할 수 있다.

[0110] 예지 감지 조립체의 실시예들은 하부 컨베이어 표면에 의해 지지되는 오브젝트의 리딩 및/또는 트레일링 예지 표면(들)에 의해 검출 평면의 트레이서와 같은 이벤트의 신뢰성 있고 정확한 검출을 돕는 시스템 및 방법을 포함한다. 하나 이상의 실시예에 따르면, 검출 평면은 레이저에 의해 방출되고 렌즈 시스템에 의해 시준되어 검출 평면 내에서 전파하는 발산하는 일정한 폭의 빔을 형성하는 광 에너지에 의해 한정된다. 광 검출기의 선형 어레이는, 시준된 광 에너지가 비 수직 입사각에서 검출 평면을 교차하는 임의의 오브젝트에 부딪칠 수 있도록 렌즈 시스템과 정렬하여 유지된다.

[0111] 종래의 "크로스 빔" 센서는 투명한 오브젝트, 얇은 오브젝트 및/또는 불규칙한 모양의 오브젝트를 검출하는데 어려움을 겪을 수 있다. 그러나, 본 개시와 부합하는 하나 이상의 실시예에 따르면, 이러한 오브젝트는 어레이



내의 하나 이상의 광 검출기에 의해 검출된 광 에너지의 강도의 변화에 의해 용이하게 감지된다. 예컨대, 광학적으로 불투명한 오브젝트가 존재하면, 광 에너지가 흡수되어 광 검출기 중 적어도 하나가 광 강도의 저하를 감지한다. 대안적으로, 광학적으로 투명한 부분 및/또는 패키징을 포함하는 오브젝트에 대해, 일부 광은 통과할 수 있고 일부는 반사되거나 굴절되어, 광 센서 중 적어도 하나가 덜 현저하지만 그럼에도 불구하고 검출될 수 있는 광 강도의 저하를 감지한다. 비교적 얇은(0.05 mm 정도의) 오브젝트조차도 렌즈 시스템과 광 검출기의 적절한 배치로 확실하게 검출될 수 있다.

[0112] 하부 컨베이어 표면에 의해 지지되는 오브젝트의 리딩 및/또는 트레일링 에지 표면(들)에 의한 검출 평면의 트래버설을 검출하기 위한 시스템 및 방법의 다양한 실시예가 설명된다. 다음의 상세한 설명에서, 복수의 특정 세부 사항들이 청구된 주제에 대한 완전한 이해를 제공하기 위해 제시된다. 그러나, 당해 기술 분야의 당업자는 청구된 주제가 이들 특정 세부 사항 없이 실시될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 다른 예에서, 당업자에게 알려진 방법, 장치 또는 시스템은 청구된 주제를 불명료하게 하지 않도록 상세하게 설명되지 않았다.

[0113] 에지 검출 조립체(500)는 광 소스를 방출하기 위한 하나 이상의 이미터(504) 및 방출된 광을 검출하기 위한 하나 이상의 검출기(506)를 포함한다. 적어도 하나의 이미터(504)는 아이템이 지지되는 표면(S) 아래에 위치된다. 예컨대, 도 10에 도시된 실시예에서, 이미터(504)는 이미터가 표면(S)의 평면 아래에 있도록 표면(S)의 평면으로부터 수직으로 이격된다. 이 예에서, 표면(S)의 평면은 수평 평면이고 이미터는 표면 아래에 있다. 이러한 방식으로, 이미터(504)로부터 방출된 광은 표면(S)의 평면에 대해 소정 각도로 상향으로 투사된다. 방출된 광을 표면(S)에 대해 소정 각도로 투사함으로써, 광이 표면(S)에 평행하게 방출되는 경우보다 오브젝트는 방출된 광을 충돌시키는 더 큰 표면을 가질 수 있다. 예컨대, 표면(S)에 놓여있는 종이의 예에서, 이미터로부터의 광이 표면(S)에 평행하게 투사된다면, 종이의 측면 에지만이 이미터로부터 반사되거나 또는 차단 방출될 것이다. 종이의 측면 에지가 매우 얇기 때문에(예컨대 0.05 mm) 표면(S)에 평행한 광을 투사하는 이미터를 사용하여 검출하는 것이 어렵거나 또는 불가능할 것이다. 그러나, 이미터를 S 아래의 위치로 낮추고 표면(S)에 대해 소정 각도로 광을 투사함으로써, 종이의 전체 폭은 이미터로부터의 광을 반사할 것이다.

[0114] 이제 도 8을 참조하면, 오브젝트 감지 조립체(500)는, 오브젝트의 경계 표면(예컨대, 하부의 오브젝트 지지 표면 상에 배치된 오브젝트의 리딩 에지 또는 트레일링 에지)이 이미터라고도 칭해지는 이미터(504)에 의해 방출된 광의 "커튼"(502) 또는 검출 평면에 교차할 때를 감지하도록 구성된다. 일반적으로 도면 부호 508로 지시되는 광 검출기 요소(506)의 선형 어레이는 오브젝트가 검출 평면(502) 내로 개재되지 않는 한, 방출된 광이 감소되지 않은 강도로 각각의 광 검출기에 충돌하도록 이미터(504)와 정렬된다.

[0115] 일부 실시예에서, 이미터(504)는 인간의 눈에 보이는 파장의 범위 내에서 간섭성 광 빔을 방출하는 솔리드 스테이트 레이저이다. 출력의 효율적이고 신뢰성 있는 검출을 위해, 이미터(504)는 광 검출기(506)의 피크 감도에 서 또는 그 근처에서 광을 방출하는 레이저일 수 있다. 일 실시예에 따르면, 광 검출기는 예컨대 350~950 nm의 주파수 범위 및 560 nm의 감도 피크 내에 감도의 스펙트럼 범위를 가질 수 있는 포토 트랜지스터이다. 이러한 포토 트랜지스터 중 하나는 독일 레겐스부르크의 오스람 옵토 세미컨덕터 게엠베하에서 제조한 SFH3710이다. 그러나, 예컨대 포토다이오드와 같은 다른 광 검출기가 포토 트랜지스터 대신에 사용될 수 있다는 것을 알아야 한다. 주변 광이 광 검출기 감도에 미치는 영향은 적절한 경우 감도 피크 주위에 센터링된 좁은 범위 밖에 있는 광이 광 검출기에 도달하는 것을 방지하기 위해 어레이(508) 위에 대역 통과 필터를 배치함으로써 해결될 수 있다.

[0116] 이미터(504)는 렌즈(522)와 같은 하나 이상의 시준 렌즈를 포함하는 일체형 렌즈 시스템을 갖는 단일 레이저를 포함할 수 있다. 렌즈(522)는 레이저 소스에 의해 방출된 광 에너지를 수용하고, 광 빔이 장축을 따라 커튼(102) 내에서 발산하지만 단축을 따라 발산하지 않도록 수용된 광 에너지를 시준하도록 치수가 정해지고 배치된다. 함께 취해진 도 8 및 도 9a에 도시된 바와 같이, 이미터(504)의 시준된 출력은 커튼(102) 내에서 전파되어 선형 어레이(508)의 각각의 광 검출기(506)에 걸친 라인 또는 영역(550)을 형성한다. 광 소스(504)의 시준된 출력이 경사각으로 오브젝트에 부딪치고 광 검출기가 서로 이격되고 광이 들어오고 및/또는 오브젝트에 의해 반사되는 곳에 대해 소정 높이에 위치하면 얇고 광학적으로 투과성인(예컨대, 반투명한) 또는 고도로 반사성인 오브젝트조차도 검출될 수 있다.

[0117] 예컨대, 도 8의 사시도에서, 폭이 약 25~35 cm이고 높이가 약 10~20 cm인 라이트 커튼(502)을 사용하여, 조립체는 0.05 mm(즉, 단일 용지의 두께)~약 10 cm의 두께 및 약 7.5 cm~약 30.5 cm 정도의 폭을 갖는 오브젝트를 검출할 수 있다. 이러한 검출은 통합된 시준 광학기를 갖는 1 mW 레이저로 달성될 수 있다. 팬 각도가 20도이고 빔 확산이 2 밀리라디안(mRads) 미만인 것에 의해, 이러한 레이저는 폭이 1~2 mm인 5 cm 라인을 투사할 수

있다. 오브젝트 지지 표면의 배출 단부에 인접하여 그러나 약간 아래에 위치될 때, 광 소스(504) 및 어레이(508)는 오브젝트 지지 표면에 의해 한정된 평면에 대해 가로지르고 직교하는 검출 평면을 형성한다. 일부 실시예에서, 오브젝트 지지 표면은 컨베이어 벨트의 이동 표면일 수 있다. 다른 실시예에서, 오브젝트 지지 표면은 고정 또는 틸팅 테이블 표면일 수 있다.

[0118] 시준 렌즈 시스템을 형성하는 구성 요소에 따라, 도 9a의 라인(550) 내의 광의 강도는 라이트 커튼(502)의 완전성을 간섭하도록 오브젝트가 존재하지 않을 때 모든 광 검출기(506)에 걸쳐 균일할 수 있다. 대안적으로, 라이트 커튼(502)에 걸친 강도는 가우스 또는 다른 예측 가능한 분포 함수에 따라 변할 수 있다. 어느 경우에서도, 본 개시에 부합하는 실시예는 오브젝트가 라이트 커튼(102)을 가로지를 때(또는 떠날 때) 광 검출기들(506) 중 어느 하나에서 수용된 광 강도의 변화를 검출하도록 구성된다. 즉, 감도 임계값 이상의 광 에너지량이 표면(S)상의 오브젝트에 의해 흡수, 반사 또는 굴절될 때, 어레이(508)의 광 검출기(506) 중 적어도 하나의 출력은 상태의 변화에 대한 신호를 보낼 것이다.

[0119] 감지 장치(500)가 재료 핸들링 시스템의 일부를 형성하는 예시적인 예에서, 광 검출기 상태의 검출된 변화는 저장 또는 패킹 위치로의 오브젝트의 성공적인 전송, 저장 위치 또는 피킹 위치로부터의 오브젝트의 성공적인 리트리빙을 확인하는데 사용될 수 있다. 반대로, 상태의 변화를 나타내는 신호를 검출하지 못하는 것은 재료 핸들링 또는 다른 시스템에서의 작동을 제어하는데 사용될 수도 있다. 예컨대, 미리 결정된 "타임아웃" 간격 이후에, 상태 변화를 등록하지 못하면 (예컨대, 인간 조작자에게 청각적 또는 시각적 경보를 트리거링하기 위해) 경고 시퀀스의 일부로 사용될 수 있다.

[0120] 검출기(506)에 의해 검출된 광의 커버리지를 증가시키기 위한 하나의 가능성은 라이트 커튼의 커버리지를 증가시키기 위해 상보적 쌍의 광 검출기 어레이 및 광 소스를 이용하는 것이다. 그러나, 도 8의 장치에서, 반사 거울(516)이 광 경로를 접어서 비교 가능한 결과를 얻는데 사용될 수 있다는 것을 알 수 있다. 이러한 장치에서, 이미터(504)와 함께 어레이(508)의 광 검출기 요소(506)는 일체형 이미터/검출기 조립체(512)를 형성하기 위해 제1 강성 지지부(510)에 선택적으로 장착될 수 있다. 반사 거울(516)은 제2 강성 지지부(518)에 장착될 수 있다. 제1 및 제2 강성 지지부(510, 518)는 예컨대 두 지지부 사이에서 연장되는 지지 샤프트(520)에 의해 강성으로 연결될 수 있다. 샤프트(520)는 표면(S)에 대한 라이트 커튼(502)의 배향을 유지하도록 탄성 바이어스될 수 있는 한편, 표면(S)의 병진 운동에 응답하여 라이트 커튼의 일시적인 각진 방향 전환을 허용한다.

[0121] 일부 실시예에서, 광 검출기 요소(506) 및 광학 소스(504)는 예컨대 인쇄 회로 기판과 같은 공통 기판(524) 상에 장착될 수 있다. 이미터(504)의 렌즈(522)에 의해 방출된 시준된 발산하는 빔은 거울(516)의 표면(530)(도 9b)에 의해 반사되고 광 검출기(506)의 어레이(508) 위에 투사된 라인 또는 영역(550)을 형성한다. 처리될 오브젝트가 1 mm 미만에서 20 cm 이상까지 변할 수 있는 높이를 가질 것으로 예상되는 예시적인 용례에서, 라인(550)은 폭(W), 예컨대 약 1 mm~약 5 mm 정도의 폭과, 길이(L), 예컨대 10~20 cm 정도의 길이를 가질 수 있다. 예시적인 실시예에서, 어레이(508)는 라인(L)의 전체 길이에 걸쳐 커버리지를 제공하도록 배치된다.

[0122] 매우 얇은 오브젝트의 검출을 수용하기 위해, 오브젝트 지지 표면(S)에 더 가까운 어레이의 이러한 광 검출기(506)는 오브젝트 지지 표면으로부터 더 멀리 떨어져 있는 것들보다 더 근접하게 이격될 수 있다. 도 9a의 예시적인 실시예에서, 가장 낮은 4개의 광 검출기들 사이의 간격( $d_1$ )은 1~5 mm 정도일 수 있는 한편, 나머지 광 검출기들 사이의 간격( $d_2$ )은 10~15 mm 정도이다. 물론, 이러한 배치는 단지 예시적인 방식으로만 여기에 설명된다. 또한, 광 검출기의 적어도 하나의 서브 세트 사이의 광 검출기 간의 간격이 오브젝트 지지 표면으로부터의 거리에 따라 단조롭게 증가하는 것과 같은 배치 및/또는 균일한 광 검출기 간의 간격이 사용되는 배치와 같은 배치가 본 명세서에서 고려된다. 광 검출기의 개수 및 간격은 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 다양할 수 있다고 말하는 것으로 충분하다.

[0123] 도 9b는 도 8에 도시된 것과 같은 오브젝트 감지 장치(512)를 형성하기 위해 도 9a의 제1 강성 지지부(510)와 정렬 가능하고 제2 강성 지지부(518) 상에 장착된 반사 거울을 도시한다. 도 9b에 도시된 바와 같이, 거울(516)은 실질적으로 평면 반사 표면(530)을 한정하고 제2 강성 지지부(518)에 부착된다. 또한, 도 8, 도 9a 및 도 9b에 도시된 바와 같이, 광 충돌 거울(516)의 커튼의 높이는 어레이(508)의 높이(L)보다 실질적으로 작다. 따라서, 거울(516)의 높이는 어레이(508)의 높이(L)보다 실질적으로 작을 수 있다.

[0124] 횡단 보어(526a, 526b)는 장착 샤프트(520)(도 8)와 같은 선택적인 장착 샤프트의 삽입을 수용하도록 제1 강성 지지부(510) 및 제2 강성 지지부(518) 각각에 한정될 수 있다. 감지 장치가 예컨대 종래의 벨트 또는 롤러 컨베이어의 프레임과 같은 고정 구조물에 고정되는 작동 환경에서, 장착 샤프트 및 대응하는 횡단 보어(526a 및



526b)는 생략될 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 광학 소스, 광 검출기 및 반사 거울(적용 가능한 경우)을 서로에 대해 그리고 오브젝트 지지 표면에 대해 정렬시키는 일부 다른 구조가 채용될 수 있다.

[0125] 도 10a는 오브젝트가 오브젝트 운반 경로를 따라[예컨대, 아래의 지지 표면(S) 상에] 이동하고 오브젝트 운반 경로를 가로지르는 방향으로 시준된 광 에너지의 전파에 의해 한정되는 라이트 커튼(또는 "검출 평면")을 가로지를 때 광학적으로 불투명한 오브젝트( $O_1$ )를 검출하기 위해 도 8에 도시된 것과 같은 감지 장치의 사용을 도시한다. 도 10a에서 알 수 있는 바와 같이, 광 에너지 소스(504)에 의해 방출된 광은 렌즈(522)를 포함하는 렌즈 구조에 의해 시준된다. 이 예에서, 오브젝트( $O_1$ )의 높이 및 폭은 이미터(504)로부터의 광이 거울(516)로부터 반사되고 검출기(506-2 내지 506-10)에 의해 검출되도록 이루어진다. 그러나, 오브젝트( $O_1$ )는 광 검출기(506-1)에 도달했을 광 에너지의 대부분 또는 전부를 흡수하므로, 검출기(506-1)는 광을 검출하지 않거나 또는 검출기(506-1)에 의해 검출된 광은 임계값 아래이다.

[0126] 아래에서 상세하게 후술하는 바와 같이, 광 검출기(506-1)에서의 강도 저하는 생성된 라이트 커튼(502)의 표면에 의해 한정되는 검출 평면을 가로지르는 오브젝트를 나타내는 상태 변화로서 적절한 감지 로직(예컨대, 로직 "1")에 의해 처리될 수 있다. 마찬가지로, 오브젝트( $O_1$ )의 어떤 부분도 라이트 커튼 내에 남아있지 않을 때, 광 검출기(506-1)에서 수용된 광 에너지의 강도가 초기 상태로 복귀할 때(예컨대, 로직 "0") 제2 상태 전이가 발생한다.

[0127] 도 10b는 오브젝트( $O_2$ )가 시준된 광 에너지의 전파에 의해 한정된 검출 평면을 가로지르는 운반 경로를 따라 이동할 때 적어도 하나의 광 굴절 또는 반사 부분을 포함하는 오브젝트( $O_2$ )의 검출을 도시한다. 예컨대, 오브젝트( $O_2$ )는 블록의 체적을 넘어 연장되는 투명하거나 또는 반투명한 패키징에 포함된 블록과 같은 아이템일 수 있다. 이러한 오브젝트는 불투명한 부분(예컨대 블록) 및 투명하거나 또는 반사성인 부분(예컨대, 블록을 캡슐화하는 패키징)을 가질 수 있다.

[0128] 이미터(506)에 의해 방출된 광의 일부는 오브젝트( $O_2$ )의 투명한 부분을 통과할 것이고, 이미터가 표면(S)에 평행한 구성에서, 광은 투명한 부분 또는 반투명 부분을 통과하여 시스템이 오브젝트를 검출하지 않을 수 있다. 본 예에서, 이미터(506)에 의해 방출된 광은 오브젝트( $O_2$ )가 지지되는 지지 표면(S)을 가로지르기 때문에, 오브젝트( $O_2$ )의 투명한 또는 반투명한 부분을 통과하는 광은 광이 검출기 어레이(508)에 충돌하지 않도록 굴절될 수 있다. 예컨대, 도 10b를 참조하면, 광선( $B_{inc}$ )을 따라 전파하는 것과 같은 방출된 광은 경사(비-수직) 각도로  $O_2$ 의 표면에 충돌할 것이다. 입사광( $B_{inc}$ )의 일부는 오브젝트( $O_2$ )에 충돌한 후에 반사 및/또는 굴절될 수 있다. 오브젝트( $O_2$ )의 표면 특성에 따라, 반사된 입사광의 일부 또는 전부는 광 광선( $B_{ref2}$ )으로서 광 검출기들로부터 멀리 지향될 수 있고, 다른 부분들[예컨대, 광선( $B_{ref1}$ )]은 모든 광이 오브젝트( $O_2$ )를 통해 [예컨대 광선( $B_{trans}$ )을 따라] 투과된 경우 또는 오브젝트가 전혀 없는 경우와 다른 광 검출기로 반사될 수 있다. 이런 방식으로, 어레이는 오브젝트의 반투명한 또는 투명한 부분이 어레이로부터 멀리 광을 굴절시켜서 시스템이 오브젝트를 검출할 때 이미터로부터의 광의 변화를 검출할 것이다.

[0129] 전술한 바와 같이, 예지 검출 조립체(500)는 전술한 재료 핸들링 시스템(10)에서 사용되는 운송 수단에 통합될 수 있다. 예컨대, 도 11을 참조하면, 대체 운송 수단(600)이 도시된다. 운송 수단(600)은 전술한 운송 수단(200)과 실질적으로 유사하지만, 그러나 운송 수단(600)은 전술한 예지 검출 조립체(500)와 유사한 하나 이상의 예지 검출 조립체(602, 604)를 포함한다.

[0130] 각각의 운송 수단(600)은 운반 경로를 따라 단일 방향으로 오브젝트 이동을 감지하기 위한 단일의 오브젝트 감지 장치를 포함할 수 있다. 대안적으로, 도시된 바와 같이, 각각의 운송 수단(600)은 검출 조립체(602 및 604)의 형태로 한 쌍의 오브젝트 감지 장치를 포함할 수 있다. 각각의 운송 수단은 또한 오브젝트가 운송 수단 상에 있는 동안 오브젝트를 운반하기 위한 하나 이상의 컨베이어를 포함할 수 있다. 벨트는 운송 수단(600) 상의 오브젝트를 지지하기 위한 일반적으로 편평한 또는 평면의 표면을 형성한다. 예컨대, 컨베이어(606)는 컨베이어 벨트일 수 있다. 제1 검출 조립체(602)는 이미터가 컨베이어 벨트(606)의 상단 표면 아래에 위치되도록 운송 수단(602)의 후방 예지에 인접하게 위치될 수 있다. 검출 조립체(602)의 검출기는 컨베이어 벨트의 표면 위에 위치될 수 있다. 추가적으로, 검출 조립체는 컨베이어 벨트의 후방 예지에 인접하게 배치되어 컨베이어 벨트의 표면이 검출 조립체의 이미터와 검출기 사이에서 연장되지 않을 수 있다. 이러한 방식으로, 오브젝트가

운송 수단의 후방 예지 상을 통과함에 따라, 오브젝트는 먼저 검출 조립체(602)의 이미터와 검출기 어레이 사이를 통과할 것이다. 유사하게, 오브젝트가 운송 수단의 후방 예지로부터 배출될 때, 리딩 예지가 컨베이어의 단부를 지나 연장되는 경우, 아이템의 리딩 예지는 검출 조립체의 이미터와 검출기 어레이 사이를 통과할 것이다. 유사하게, 전방 검출 조립체(604)는 운송 수단의 전방 예지에 인접하게 위치되어, 전방 검출 조립체(604)는 오브젝트가 운송 수단의 리딩 예지 상에 로딩되거나 또는 이로부터 배출될 때 오브젝트의 리딩 예지를 검출한다.

[0131] 검출 조립체(602)는 예컨대 오브젝트가 컨베이어(606)에 의해 제1 전달 방향 "A"로 이동될 때 로직 상태의 제1 변화를 신호할 수 있으므로, 조립체(500)와 관련하여 전술한 바와 같이, 오브젝트의 리딩 예지는 예지 감지 조립체의 제1 라이트 커튼 검출 평면을 가로지른다. 이러한 신호는 운송 수단의 후방 예지로부터 배출되는 아이템의 리딩 예지를 나타낼 것이다. 유사하게, 검출 조립체(602)는 컨베이어(606)에 의한 방향(A)으로의 오브젝트의 계속적인 이동이 제1 라이트 커튼 검출 평면에서 나오는 오브젝트의 트레일링 예지를 발생시킨다면 그리고 발생시키는 경우에 로직 상태의 후속(예컨대, 제2) 변화를 신호할 수 있다. 이러한 신호는 운송 수단의 후방 예지로부터 배출되는 오브젝트의 트레일링 예지를 나타낼 것이며, 따라서 아이템이 운송 수단으로부터 배출되었다는 것을 나타낸다.

[0132] 마찬가지로, 검출 조립체(604)는 오브젝트가 컨베이어(606)에 의해 제2 전달 방향("B")으로 이동되고 그 리딩 예지가 예지 감지 조립체(604)의 제2 라이트 커튼 검출 평면과 교차할 때 로직 상태의 제1 변화를 신호할 수 있다. 유사하게, 검출 조립체(604)는 방향 B로의 컨베이어(606)에 의한 오브젝트의 계속적인 이동이 제2 라이트 커튼 검출 평면에서 나오는 오브젝트의 트레일링 예지를 발생시킨다면 그리고 발생시키는 경우에 로직 상태의 후속(예컨대, 제2) 변화를 신호할 수 있다.

[0133] 운송 수단(600)은 운송 수단이 운반 경로 방향(A 및 B)을 가로지르는 이동 경로를 따라 이동함에 따라 컨베이어 표면(605) 상의 오브젝트의 병진 운동을 방지하도록 치수가 정해지고 배치되는 측벽을 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 컨베이어(606)의 A 또는 B 방향으로의 이동은 벨트(612)를 사용하여 컨베이어 샤프트(611)에 동력을 전달하는 가역적인 전기 모터(610)에 의해 수행된다. 별도의 모터가 이전에 설명한 운송 수단(200)의 작동과 유사하게 운송 수단(600)의 트랙 결합 휠(예컨대, 614a, 614b, 614c)을 구동시킨다.

[0134] 도 12는 본 발명의 예시적인 실시예에 따라, 광 검출기 및 상태 감지 로직을 포함하고 오브젝트가 포토 트랜지스터가 배치되는 검출 평면 또는 라이트 커튼을 가로지를 때 감지 상태의 변화를 신호하도록 작동하는 회로(650)를 도시하는 전기 회로도이다. 도 12의 예시적인 실시예에서, 광 검출기는 각각의 공통 이미터 증폭기 회로에서 NPN 포토 트랜지스터(PT1 내지 PT10)로 구현된다.

[0135] 각각의 공통 이미터 증폭기 회로의 출력은 전압 공급기(VB)와 관련 포토 트랜지스터의 컬렉터 핀 사이에 대응하는 저항(R1 내지 R10)을 연결함으로써 생성된다. 저항(R1 내지 R10)의 값은 (예컨대, 주어진 설치에서의 주변 광의 예상되는 레벨 사이를 구별하기 위해) 검출 임계값을 설정하도록 선택된다. 임계 저항에 대한 낮은 값(수천 옴)은 스위칭이 발생하기 전에 초과하도록 입사광에 대해 높은 임계 레벨을 설정하고(즉, 낮은 감도), 높은 값은 낮은 임계 레벨(즉, 높은 감도)을 설정한다. 예컨대 레겐스부르크의 오스람 옵토 세미컨덕터 게엠베하에 의해 제조된 SFH3710 포토 트랜지스터를 사용하여, 실내 웨어하우스 환경에 통상적으로 적용 가능한 조건 하에서, 3.0~3.5 V 정도의 전압(VB)으로, 300 Ω 정도의 R1 내지 R10에 대한 저항 값이 실내 조명과 같은 주위 광 소스로부터의 노이즈 또는 간섭으로 인해 손상되지 않는 회로를 생성할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 포토 트랜지스터에 도달하는 광을 포토 트랜지스터(도시되지 않음)의 감도 엔벨로프 내의 선택된 파장에 센터링된 비교적 좁은(예컨대  $\pm 2$  nm) 통과 대역으로 제한하는 필터가 또한 사용될 수 있다.

[0136] 감지 로직(652)은 각각의 광 검출기 및 신호의 출력을 신속하게 감지할 수 있고 및/또는 라이트 커튼 편위를 나타내는 상태 변화를 처리할 수 있는 임의의 장치를 포함할 수 있다. 도 12의 실시예와 부합하는 일례에서, 각 포토 트랜지스터 회로의 출력은 결합 로직을 사용하여 결합될 수 있으므로, 포토 트랜지스터 중 임의의 하나의 출력이 감도 임계값 아래로 떨어지면, "0"으로부터 "1"로의 상태 변화가 감지 로직(652)에 의해 출력된다. 모든 포토 트랜지스터의 출력이 "0"으로 복귀할 때, 감지 로직(652)에 의해 "1"에서 "0"으로의 상태의 후속 변화가 출력된다. 일 실시예에서, 감지 로직(652)은 필드 프로그래머블 게이트 어레이를 포함할 수 있다.

[0137] 다른 실시예에서, 감지 로직은 대응하는 클럭 사이클 동안 각각의 광 검출기의 출력을 감지 또는 샘플링하고, 모든 광 검출기가 다시 한 번 모두 높은 상태를 출력할 때, 후속 사이클에서, 높은 상태에서 낮은 상태로 또는 그 반대로 진행되는 광 검출기 중 임의의 것에 응답하여 동작을 개시하는 마이크로 프로세서에 의해 구현될 수 있다. 일부 실시예에서, 도 11의 운송 수단(600)과 같은 운송 수단은 602 및 604와 같은 감지 장치(들)를 모니터링할 뿐만 아니라 컨베이어(406) 및 운송 수단 자체의 움직임을 제어하는 마이크로 프로세서를 포함할 수 있

다.

[0138] 본 개시와 부합하는 실시예는 운반 경로를 따라 오브젝트를 운반하기 위한 시스템과 관련하여 도 8~도 10의 장치(500)와 같은 감지 장치를 사용할 수 있다. 이러한 시스템은 하나 이상의 오브젝트 지지 표면을 한정하고, 적어도 하나의 오브젝트 전달 방향으로 오브젝트 지지 표면에 의해 지지되는 오브젝트(들)를 이동시키도록 각각 작동하는 하나 이상의 오브젝트 전달 기구를 더 포함할 수 있다. 일부 실시예에서, 지지 표면(들)은 하나 이상의 벨트 컨베이어(들), 하나 이상의 롤러 컨베이어(들), 하나 이상의 틸팅 테이블(들), 또는 하나 이상의 고정 테이블의 표면에 의해 한정될 수 있다. 틸팅 또는 고정 테이블이 사용되는 경우, 이들은 오브젝트 전달 작업 중 마찰을 줄이기 위해 가압 공기 공급 소스와 유체 연통하는 천공을 구비할 수 있다.

[0139] 본 발명의 실시예에 따라 구성된 시스템의 오브젝트 지지 표면(들) 상으로의 또는 지지 표면(들)으로부터의 오브젝트의 전달은 복수의 방식으로 수행될 수 있다. 예시적인 예로서, 푸셔 바 또는 다른 구조가 오브젝트를 오브젝트 지지 표면 상으로, 오브젝트 지지 표면을 가로질러 및/또는 오브젝트 지지 표면으로부터 이동시키는 포지티브 힘을 가할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, 오브젝트 지지 표면은 오브젝트가 중력에 의해 다른 오브젝트 지지 표면 상으로 또는 목적지의 빈 또는 카톤으로 이동하도록 오브젝트 전달 기구에 의해 재배향(예컨대, 틸팅)될 수 있다. 또 다른 예로서, 오브젝트 전달 기구는 예컨대 오브젝트 지지 표면을 한정하는 벨트를 갖는 컨베이어를 포함할 수 있다. 이러한 실시예에서, 벨트는 제1 방향으로 구동되어 예컨대 제1 대기 컨테이너 내로 떨어질 수 있도록 오브젝트 전달 기구의 제1 배출 단부를 향해 오브젝트를 전달할 수 있다. 유사하게, 동일한 벨트는 제2 방향으로 구동되어, 예컨대 제2 대기 컨테이너 내로 떨어질 수 있도록, 오브젝트 전달 기구의 제2 배출 단부를 향해 오브젝트를 전달할 수 있다.

[0140] 일부 실시예에서, 재료 핸들링 시스템의 하나 이상의 오브젝트 지지 표면, 및 선택적으로, 하나 이상의 오브젝트 전달 기구가 운송 수단에 의해 오브젝트 전달 목적지로 이동될 수 있다. 일 실시예에서, 도 11의 운송 수단(600)과 같은 컨베이어 장착 운송 수단은, 예컨대 오브젝트를 "n" 아이템의 그룹핑으로 분류하기 위한 장치와 같은 재료 핸들링 시스템의 일부로서 사용될 수 있다. 일 실시예에서, "n"은 1보다 크거나 같고, 각 그룹핑은 주문 이행 프로세스의 일부로서 단일 고객에게 선적하기 위해 단일 선적 카톤에 배치될 오브젝트(들)를 포함한다.

[0141] 일부 실시예들에서, 오브젝트의 리딩 에지가 도 8~도 10의 감지 장치(500)와 같은 감지 장치에 의해 형성된 검출 평면에 진입할 때 오브젝트 전달 사이클이 개시되고, 오브젝트 전달 사이클은 오브젝트의 트레일링 에지가 검출 평면/라이트 커튼을 나올 때 종료된다. 각 사이클의 완료는 오브젝트가 운송 수단(600)의 오브젝트 지지 표면으로부터 하나의 빈(119)으로 전달되는 것보다 확인을 구성한다. 다양한 형태, 크기 및 광학 특성을 갖는 오브젝트에 대한 각 사이클의 완료를 정확하게 검출하는 능력은 검출 실패로 인해 다르게 경험될 수 있는 지연 없이 각 운송 수단이 충전 및/또는 오브젝트 전달 스테이션(310)으로 복귀되는 것을 허용한다. 또한, 전달이 완전히 완료되기 전에 운송 수단이 빈(119) 중 하나에 근접한 목적지를 떠나고 및/또는 로딩 스테이션(130)을 떠날 위험이 또한 관련된 오브젝트의 형태 및 불투명도에 관계없이 실질적으로 감소될 수 있다.

[0142] **작동**

[0143] 시스템(10)은 다음과 같이 작동된다. 아이템은 유도 스테이션(50)에서 처리되어 피스가 어디에서 분류되어야 하는지를 나타내는 아이템의 특성을 식별한다. 전술한 바와 같이, 아이템은 또한 아이템이 아이템의 물리적 특성에 기초하여 운송 수단 중 하나에 의해 수송될 자격이 있는지 여부를 결정하도록 처리될 수 있다. 중앙 제어기는 처리 중인 아이템에 대한 목적지 또는 위치를 식별하기 위해 다양한 데이터를 상호 연관시키는 데이터를 유지한다.

[0144] 전술한 바와 같이, 유도 스테이션(50)은 아이템을 자동 또는 수동으로 처리할 수 있다. 수동 모드에서 조작자는 피스에 관한 정보를 수동으로 입력한 다음 피스를 컨베이어에 낙하시킨다. 시스템은 분류 정보로 피스를 전자적으로 태그하고, 컨베이어는 피스를 로딩 스테이션을 향해 운반한다. 대안적으로, 입력 시스템이 자동 시스템인 경우, 피스는 자동으로 스캐닝되어 관련 분류 특성을 식별한다. 예컨대, 입력 스테이션은 피스 상의 바코드를 판독하기 위해 바코드 스캐너와 같은 스캐너를 사용할 수 있거나, 또는 입력 스테이션은 이미징 장치, 예컨대 OCR 엔진과 결합된 고속 라인 스캔 카메라를 포함하여 피스에 대한 정보를 판독할 수 있다.

[0145] 아이템을 수송하도록 준비하기 위해, 운송 수단(200)은 로딩 칼럼(300)의 로딩 스테이션(310)을 향해 트랙을 따라 이동한다. 운송 수단(200)이 로딩 스테이션(310)에서 위치로 이동하면, 홈 센서는 운송 수단의 존재를 검출하고, 운송 수단이 로딩 스테이션에 위치되어 있다는 것을 나타내는 신호를 중앙 처리 장치(350)에 보낸다.

- [0146] 운송 수단이 로딩 스테이션에 위치되면, 입력 스테이션은 아이템을 운송 수단 상으로 운반한다. 아이템이 운송 수단(200) 상으로 운반될 때, 운송 수단 상의 로딩 기구(210)는 아이템을 운송 수단 상으로 로딩한다. 특히, 입력 스테이션은 아이템을 운송 수단 상의 컨베이어 벨트(212)와 접촉하도록 운반한다. 컨베이어 벨트(212)는 운송 수단의 후방 측을 향해 회전하여, 운송 수단 상으로 아이템을 후방으로 구동시킨다.
- [0147] 컨베이어 벨트의 작동은 로딩 센서(260, 262)에 의해 제어된다. 전방 로딩 센서는 아이템이 운송 수단 상으로 로딩될 때 아이템의 리딩 에지를 검출한다. 전방 로딩 센서(260)가 아이템의 트레일링 에지를 검출하면, 운송 수단의 온보드 제어기는 아이템이 운송 수단 상에 로딩된 것으로 결정하고 컨베이어 모터를 정지시킨다. 추가적으로, 온보드 제어기는 후방 센서(262)로부터 수신된 신호에 응답하여 컨베이어의 작동을 제어할 수 있다. 구체적으로, 후방 센서(262)가 아이템의 리딩 에지를 검출하면, 아이템의 리딩 에지는 운송 수단의 후방 에지에 인접한다. 아이템이 운송 수단의 후방 에지로부터 돌출되지 않도록 보장하기 위해, 제어기는 후방 센서가 아이템의 리딩 에지를 검출하면 컨베이어를 정지시킬 수 있다. 그러나, 전방 센서가 아이템의 트레일링 에지를 검출하기 전에 후방 센서가 아이템의 리딩 에지를 검출하면, 제어기는 아이템에 문제가 있다고 결정할 수 있다(즉, 너무 길거나 중첩되는 아이템 2개가 운송 수단 상으로 공급된다). 그러한 예에서, 시스템은 피스를 리젝트로 태그하고, 로딩 스테이션 후방에 위치한 리젝트 빈(325)으로 아이템을 배출할 수 있다. 이런 방식으로, 운송 수단 상으로 아이템을 로딩하는 동안 오류가 발생하면, 아이템은 간단히 리젝트 빈으로 배출될 수 있고, 후속 아이템이 운송 수단 상으로 로딩될 수 있다.
- [0148] 아이템이 운송 수단에 로딩된 후, 운송 수단은 로딩 스테이션으로부터 멀리 이동한다. 특히, 온보드 제어기가 아이템이 운송 수단 상에 적절히 로딩된 것을 검출하면, 온보드 제어기는 구동 모터(250)를 시동시키도록 신호를 보낸다. 구동 모터(250)는 축을 회전시키고, 이는 차례로 휠(220) 상의 기어(222)를 회전시킨다. 기어(222)는 운송 수단을 상향으로 구동시키기 위해 로딩 칼럼의 수직 레일(305)의 구동 표면(156)과 맞물린다. 구체적으로, 기어 및 구동 표면은 래크 및 피니언 기구로서 맞물려 작동하여, 휠의 회전 운동을 트랙(110)을 따라 직선 운동으로 변환시킨다.
- [0149] 운송 수단이 로딩 스테이션으로부터 로딩 칼럼 위로 이동하기 때문에, 운송 수단이 상부 레일(135)을 따라 제1 게이트에 도달할 때까지 운송 수단을 위한 목적지가 결정될 필요가 없다. 예컨대, 유도 스테이션(50)에서 자동 시스템을 사용하여 아이템을 분류하는데 사용되는 특성을 스캐닝하고 결정하면, 관련 특성을 결정하고 및/또는 목적지 정보를 수신하기 위해 중앙 제어기와 그 정보를 통신하는데 약간의 처리 시간이 걸릴 수 있다. 아이템을 운송 수단 상으로 운반한 다음 운송 수단을 로딩 칼럼 위로 운반하는데 걸리는 시간은, 일반적으로 아이템에 대한 관련 특성을 결정하기에 충분한 시간일 것이다. 그러나, 운송 수단이 상부 레일에 도달한 시간까지 특성이 결정되지 않으면, 시스템은 아이템이 분류될 자격이 없다고 선언할 수 있고, 운송 수단은 재유도 스테이션(430)으로 지향되어 아이템을 배출 조립체(410)로 배출할 수 있다. 재유도 스테이션(430)으로부터, 운송 수단은 제2 칼럼 아래로 하부 레일(140)로 이동한 다음, 로딩 칼럼으로 되돌아간다.
- [0150] 아이템이 분류될 자격을 갖추면, 중앙 제어기(350)는 아이템에 대한 적절한 빈(190)을 결정한다. 아이템을 위한 빈의 위치에 따라, 운송 수단을 위한 루트가 결정된다. 구체적으로, 중앙 제어기는 운송 수단에 대한 루트를 결정하고, 아이템이 전달되는 빈에 관한 정보를 운송 수단에 전달한다. 그런 다음 중앙 제어기가 트랙을 따라 게이트를 제어하여 운송 수단을 적절한 칼럼으로 지향시킨다. 운송 수단이 적절한 칼럼에 도달하면, 운송 수단은 칼럼을 이동하여 해당 빈으로 이동된다. 운송 수단은 적절한 빈(190)에서 정지되고, 온보드 제어기는 컨베이어 벨트(212)를 구동하기 위해 적절한 신호를 컨베이어 모터(255)에 전송하며, 이는 아이템을 전방으로 구동시켜 아이템을 빈으로 배출한다. 구체적으로, 운송 수단의 상단은 적절한 빈(190)과 적절한 빈 바로 위에 있는 빈의 바닥 에지 사이의 갭과 정렬된다.
- [0151] 본 예에서, 운송 수단이 수평으로 (상부 또는 하부 레일을 따라) 이동하는 것으로부터 수직으로 (칼럼 중 하나 아래로) 이동함에 따라 운송 수단의 배향은 실질적으로 변하지 않는다. 구체적으로, 운송 수단이 수평으로 이동할 때, 2개의 전방 기어드 휠(220)은 전방 트랙(115)의 상부 또는 하부 수평 레일(135 또는 140)과 협력하고, 2개의 후방 기어드 휠(220)은 후방 트랙(120)의 대응하는 상부 또는 하부 레일(135 또는 140)과 협력한다. 운송 수단이 게이트를 통과한 후 칼럼으로 들어가면, 2개의 전방 기어드 휠은 전방 트랙(115)에서 한 쌍의 수직 레그(130)와 결합하고, 2개의 후방 기어드 휠은 후방 트랙(120)의 대응하는 수직 레그와 결합한다.
- [0152] 운송 수단이 수평 레일로부터 수직 칼럼으로 또는 수직으로부터 수평으로 이동함에 따라, 트랙은 4개의 기어드 휠 모두가 동일한 높이에 위치되도록 허용한다. 이러한 방식으로, 운송 수단이 트랙을 따라 이동할 때, 수평 이동과 수직 이동 간에 변화될 때 기울어지거나 또는 틸팅되지 않는다.



[0153] **트래픽 제어**

[0154] 시스템이 복수의 운송 수단(200)을 포함하기 때문에, 시스템은 서로 다른 운송 수단의 작동을 제어하여 운송 수단이 서로 충돌하지 않도록 보장한다. 다음 설명에서, 이를 트래픽 제어라고 한다. 트래픽의 흐름을 제어하기 위한 예시적인 방법론은 미국 특허 제7,861,844호에 설명되어 있다.

[0155] 본 예에서, 일부 칼럼은 인접한 칼럼과 독립적인 2개의 수직 레일(130)을 가질 수 있다. 예컨대, 로딩 칼럼(300)은 인접한 칼럼과 공유되지 않는 2개의 독립적인 레일을 갖는다. 따라서 운송 수단은 로딩 칼럼 옆에 있는 칼럼의 운송 수단의 위치와 관계없이 로딩 칼럼 위로 이동할 수 있다. 또한, 도 5에 도시된 바와 같이, 또한 2개의 독립적인 수직 레일을 갖도록 로딩 칼럼 옆에 칼럼을 구성하는 것이 바람직할 수 있다. 이러한 방식으로, 운송 수단은 로딩 칼럼 위로 그리고 인접 칼럼 아래로 더 자유롭게 이동할 수 있다.

[0156] 전술한 설명에서, 아이템들의 분류는 분류 스테이션(100)의 전방에 배치된 빈의 어레이와 관련하여 설명되었다. 그러나, 도 3~도 4에 도시된 바와 같이, 시스템 내의 빈의 개수는 분류 스테이션의 후면에 빈의 후방 어레이를 부착함으로써 두 배가 될 수 있다. 이러한 방식으로, 운송 수단은 빈으로 이동한 후 운송 수단 상의 컨베이어를 전방으로 회전시켜 전방 빈 내로 피스를 배출함으로써 분류 스테이션의 전방 측면 상의 빈으로 아이템을 전달할 수 있다. 대안적으로, 운송 수단은 빈으로 이동한 후 운송 수단 상의 컨베이어를 후방으로 회전시켜 피스를 후방 빈으로 배출함으로써 분류 스테이션의 후방 측면 상의 빈으로 아이템을 전달할 수 있다. 추가적으로, 분류 스테이션(100)은 모듈식이며, 단순히 추가의 섹션을 분류 스테이션의 좌측 단부에 부착함으로써 필요에 따라 용이하게 확장될 수 있다.

[0157] **아이템 특성(들)에 기초한 운송 수단 제어**

[0158] **1. 운송 수단 이동 프로파일**

[0159] 이전에 논의된 바와 같이, 운송 수단에 의해 수송되는 아이템의 하나 이상의 특성이 처리 중에 아이템에 대해 검출되거나 또는 결정될 수 있다. 이러한 검출된 정보를 사용하여 아이템의 추가의 처리를 제어할 수 있다. 특히, 로딩 스테이션(310)과 목적지 빈(190) 사이의 운송 수단의 제어는 검출된 정보에 응답하여 변경될 수 있다. 보다 구체적으로, 트랙을 따른 운송 수단의 이동은 검출된 특성(들)에 응답하여 변화될 수 있다.

[0160] 운송 수단에 대한 다양한 이동 변수는 검출된 정보에 기초하여 변경될 수 있다. 이동 변수들의 리스트는 다음을 포함할 수 있지만 이에 한정되지 않는다: 가속 프로파일(즉, 운송 수단이 얼마나 빠르게 가속하는지), 제동 프로파일(즉, 운송 수단이 얼마나 빠르게 제동하는지) 및 코너링 속도(즉, 운송 수단이 얼마나 빨리 코너를 돌고 있는지). 운송 수단이 검출된 정보에 응답하여 제어될 수 있는 다른 방식은 아이템이 운송 수단으로부터 배출되는 방식이다. 특히, 운송 수단의 벨트 속도는 아이템이 배출되는 속도를 변화시키도록 증가되거나 또는 감소될 수 있다.

[0161] 예로서, 시스템은 트랙을 따른 운송 수단의 이동을 제어하는데 사용되는 디폴트 제어 프로파일을 가질 수 있다. 디폴트 프로파일 하에서, 운송 수단은 제1 피크 속도로 트랙을 따라 이동하고, 제1 속도로 가속하면서, 제1 속도로 제동한다. 또한, 디폴트 이동 프로파일 하에서, 운송 수단이 수평으로부터 수직으로 또는 수직에서 수평으로 곡선을 따라 이동할 때 운송 수단은 제1 피크 속도를 갖는다. 디폴트 프로파일은 합리적인 웨이트를 갖는 편평한 아이템과 같은 디폴트 특성 프로파일 내에 맞는 일련의 특성을 갖는 다양한 아이템에 적용될 수 있다(예컨대, 무게가 몇 온스 이상인 상자, 책 등). 그러나, 시스템이 디폴트 특성 프로파일과 다른 특성을 검출하면, 시스템은 운송 수단 이동의 제어를 변경시킬 수 있다. 특히, 시스템은 제2 이동 프로파일에 따라 이동을 제어할 수 있다. 예컨대, 시스템이 요소가 원통형이라는 것을 검출하면, 시스템은 디폴트 프로파일과 다른 이동 프로파일에 따라 운송 수단을 제어할 수 있다. 아이템이 운송 수단에서 롤링될 가능성을 줄이도록 운송 수단은 디폴트 프로파일보다 느리게 가속될 수 있다. 유사하게, 운송 수단은 더 천천히 제동할 수 있으며, 아이템이 운송 수단에서 롤링될 확률을 줄이도록 더 낮은 속도로 코너 주위를 이동할 수 있다.

[0162] 전술한 바와 같이, 운송 수단의 제어는 이동 프로파일에 따라 제어될 수 있고, 이동 프로파일은 운송 수단에 의해 운반되는 아이템에 대해 결정된 하나 이상의 특성에 기초하여 변할 수 있다. 시스템은 상이한 파라미터에 따라 트랙을 따라 운송 수단의 이동을 각각 제어하는 복수의 이동 프로파일을 저장할 수 있다는 것을 알아야 한다. 각 이동 프로파일은 특정 아이템의 하나 이상의 특성과 상관될 수 있다. 이러한 방식으로, 하나 이상의 공유된 특성을 갖는 다양한 아이템이 동일한 이동 프로파일을 공유할 수 있다. 예컨대, 모든 취약한 비-원형 아이템은 모두 동일한 이동 프로파일을 공유할 수 있으며, 모든 취약한 원형 또는 원통형 아이템은 모두 동일한 이동 프로파일을 공유할 수 있다.

[0163] 이러한 방식으로, 시스템은 각 운송 수단에 의해 운송되는 각 아이템에 대해 결정된 하나 이상의 특성에 기초하여 각 운송 수단의 이동을 동적으로 제어할 수 있다. 특성은 특성(스캐닝, 무게 측정, 측정 등)을 직접 검출함으로써 결정될 수 있거나 또는 특성(들)은 중앙 데이터베이스에 저장될 수 있고 특성(들)은 제품 코드에 의한 것과 같이 아이템을 식별함으로써 결정된다. 아이템에 대한 특성에 대한 정보를 저장하는 것에 추가적으로 또는 대안적으로, 데이터베이스는 아이템에 사용되는 이동 프로파일을 식별하는 데이터를 단순히 포함할 수 있다. 그러한 예에서, 시스템 또는 조작자는 아이템을 스캐닝하여 (예컨대 바코드 또는 다른 식별 정보와 같은) 제품 식별 특성을 검출한다. 운송 수단 이동 프로파일은 아이템이 식별된 후 시스템이 중앙 데이터베이스에서 운송 수단 이동 프로파일 데이터를 리트리빙하도록 아이템에 대해 중앙 데이터베이스에서 식별된다.

## [0164] 2. 운송 수단 목적지 제어

[0165] 전술한 바와 같이, 시스템은 운송 수단 상에 운반되는 아이템에 관한 검출된 또는 결정된 정보에 기초하여 운송 수단의 이동을 제어할 수 있다. 또한, 운송 수단의 목적지는 아이템의 하나 이상의 특성(들)에 기초하여 변경될 수 있다. 예컨대, 다양한 아이템의 물리적 특성에 관한 정보는 중앙 데이터베이스에 저장될 수 있다. 아이템을 제품 식별 코드에 대해 스캐닝함으로써, 시스템은 중앙 데이터베이스로부터 아이템의 물리적 특성에 관한 데이터를 리트리빙할 수 있다. 이 데이터는 아이템에 대한 예상되는 물리적 특성이다. 예컨대, 제품 식별 코드로 저장된 데이터를 기반으로 하여, 아이템은 5" 길이, 3" 폭 및 8 온스 무게가 될 것으로 예상될 수 있다. 스캐닝 스테이션(80)이 아이템을 8" 길이 및/또는 16 온스 무게로 측정한다면, 시스템은 아이템에 대한 목적지를 수정할 수 있다. 특히, 스캐닝된 제품 코드를 기반으로 하여, 시스템은 빈 "X"에 아이템을 전달하도록 운송 수단을 지향시킬 수 있다. 그러나, 시스템이 예상되는 특성과 일치하지 않는 물리적 특성을 검출하면, 시스템은 목적지 빈을 변경할 수 있다. 위의 예에서 아이템이 스캐닝되어 무게가 16 온스라면, 시스템은 아이템을 빈 "y"로 전달할 수 있고, 상기 빈은 대안적인 큰 빈일 수 있거나 또는 예상되는 물리적 특성과 다른 아이템을 수용하기 위한 아웃소트 또는 리젝트 빈일 수 있다.

## [0166] 3. 운송 수단 전달 제어

[0167] 시스템은 또한 아이템의 결정된 또는 검출된 물리적 특성에 기초하여 아이템이 출력 빈(190)에서 배출되거나 또는 전달되는 방식을 제어할 수 있다. 아이템이 취약한 것인 경우, 시스템은 컨베이어 벨트가 더 느리게 회전하여 아이템을 출력 빈으로 더 느리게 배출할 수 있도록 운송 수단을 제어할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 출력 빈에 대한 운송 수단의 위치는 검출된 또는 결정된 특성에 기초하여 변경될 수 있다. 예컨대, 아이템이 취약한 것인 경우, 시스템은 운송 수단을 빈에 대해 더 아래에서 정지시켜 아이템이 빈의 바닥에 더 가깝게 놓일 수 있으며, 따라서 아이템이 빈으로 배출될 때 수직 낙하가 적어지게 된다.

[0168] 이제 도 13 및 도 14를 참조하면, 복수의 아이템이 동일한 출력 빈(190)으로 전달될 때, 시스템은 출력 빈(190)에 대한 운송 수단(200)의 위치를 제어하여 아이템이 배출될 때 떨어져야 하는 거리를 감소시키고 아이템이 서로의 상단 상에 적층될 때 아이템이 잼을 일으킬 수 있는 가능성을 감소시킨다. 전달 중 운송 수단의 위치의 제어는 전달 빈으로 분류되는 아이템 중 하나 이상의 검출된 또는 결정된 특성(들)에 따라 변할 수 있다.

[0169] 도 13 및 도 14에 도시된 바와 같이, 복수의 아이템이 단일의 빈에 전달될 때, 시스템은 단일의 출력 빈을 3개의 가상 분류 목적지로 분할할 수 있다. 시스템은 그런 다음 3개의 아이템을 3개의 가상 분류 위치로 분류한다. 예컨대, 도 13에 도시된 바와 같이, 정면에서 볼 때, 출력 빈(190)은 위치(1), 위치(2) 및 위치(3)의 3개의 가상 분류 위치로 세분될 수 있다. 도 13에서, 단일의 출력 빈은 동일한 높이를 갖는 3개의 가상 위치들로 분할된다. 그러나, 각 가상 위치의 크기는 아이템에 대해 결정된 또는 검출된 하나 이상의 특성에 기초하여 변경될 수 있다. 추가적으로, 가상 위치는 아이템의 결정된 또는 검출된 특성(들)에 기초하여 우선 순위가 매겨질 수 있다. 예컨대, 복수의 아이템이 출력 빈에 전달되고 아이템들 중 하나가 취약하고 아이템들 중 하나가 무겁고 및/또는 조밀한 것인 경우, 시스템은 먼저 빈으로 전달될 무거운 아이템에 우선 순위를 매김으로써 가상 위치에 우선 순위를 매기고, 취약한 아이템은 손상의 가능성을 최소화하기 위해 제2 빈으로 전달된다. 전달 순서의 우선 순위를 매기기 위해, 시스템은 취약한 아이템을 수송하는 운송 수단을 준비 또는 지연시키도록 운송 수단의 흐름을 제어할 수 있다.

[0170] 유사하게, 단일의 출력 빈을 복수의 분류 위치로 가상적으로 분할하기보다는, 시스템은 순서대로 복수의 아이템에 대해 결정된 또는 검출된 특성에 기초하여 복수의 빈을 단일의 가상 빈으로 사실상 병합할 수 있다. 예컨대, 복수의 아이템이 단일의 출력 빈에 전달되지만, 다른 아이템들의 물리적 속성이 아이템을 빈에 배치해야 하는 순서를 지정하는 경우, 시스템은 아이템을 2개 이상의 빈(바람직하게는 인접한 빈들)으로 전달할 수 있다. 그런 다음 아이템은 다른 빈으로 분류된다. 취약한 제1 아이템 및 무거운 제2 아이템의 예로 다시 돌아가



서, 시스템이 이러한 특징을 검출하거나 또는 결정하는 경우, 시스템은 제2 아이템이 있는 운송 수단이 출력 빈에 도달하기 전에 취약한 아이템이 출력 빈에 전달되면 아이템을 2개의 개별 출력 빈으로 전달하는 것을 동적으로 재할당할 수 있다. 2개의 아이템이 2개의 개별 빈으로 전달된 후, 시스템은 조작자에게 2개의 개별 빈 내의 아이템이 함께 철회되고 2개의 별도 주문이 아닌 단일의 주문으로 처리되어야 한다는 것을 나타내는 신호를 제공한다.

[0171] 출력 빈이 도 13에 도시된 바와 같이 복수의 분류 위치로 분리될 때, 시스템은 운송 수단의 작동을 제어하여 출력 빈에 대한 운송 수단의 위치를 변화시킬 수 있다. 예컨대, 도 14를 참조하면, 제1 아이템을 출력 빈으로 운송하는 운송 수단이 출력 빈에 도착할 때, 시스템은 운송 수단을 제어하여 출력 빈에 대한 가장 낮은 위치[예컨대, 도 14의 위치(1)]와 정렬되도록 운송 수단을 전진시키고 제1 아이템이 빈의 바닥에 있도록 아이템이 빈으로 배출된다. 그 다음, 출력 빈으로 전달되는 제2 아이템을 운송하는 운송 수단이 전진되어 운송 수단은 출력 빈[즉, 위치(2)]의 다음으로 가장 낮은 위치와 정렬되고 운송 수단은 아이템을 빈으로 배출하여 제2 아이템이 제1 아이템 상으로 배치된다. 마지막으로, 출력 빈에 전달될 제3 아이템을 운송하는 운송 수단은 전진되어 운송 수단은 출력 빈의 가장 높은 위치[즉, 위치(3)]와 정렬되어 제3 아이템은 제1 아이템 및 제2 아이템 상에 배출된다.

[0172] 도 14에 도시된 바와 같이, 출력 빈의 높이를 따라 다양한 높이에서 운송 수단이 출력 빈의 후방을 통해 아이템을 배출할 수 있도록 출력 빈(190)의 후방 벽이 개방될 수 있다. 그러나, 개방된 후방 벽을 갖는 것보다, 후방 벽은 운송 수단이 출력 빈의 높이를 따라 다양한 위치에서 정지하고 아이템을 빈으로 배출시킬 수 있도록 변위 가능하거나 또는 접을 수 있다.

[0173] 상술한 바와 같이, 아이템이 출력 빈에 어떻게 전달되는지에 대한 다양한 파라미터는 아이템에 대해 결정 또는 검출된 물리적 특성(들)에 기초하여 변경될 수 있다. 추가적으로, 시스템은 아이템에 대해 결정 또는 검출된 특성에 기초하여 전달 동안 선택적으로 사용되는 추가의 요소를 포함할 수 있다. 예컨대, 운송 수단은 별도의 연장 가능한 벨트를 포함할 수 있거나 또는 컨베이어 벨트가 출력 빈을 향해 외측으로 연장되거나 또는 텔레스코핑될 수 있도록 컨베이어 벨트(212)는 운송 수단의 휠에 대해 변위될 수 있는 캐리지 상에 장착될 수 있다. 특히, 컨베이어 벨트는 출력 빈으로 연장될 수 있고 컨베이어 벨트는 벨트를 출력 빈으로 배출하기 위해 전방으로 회전할 수 있다. 컨베이어 벨트를 출력 빈으로 연장시키면 아이템은 출력 빈으로 전달될 때 덜 낙하된다. 추가적으로, 컨베이어 벨트는 컨베이어 벨트가 출력 빈으로 완전히 연장될 때까지 컨베이어 벨트가 시동되지 않도록 제어될 수 있다. 컨베이어 벨트는 회전됨으로써 아이템을 배출한다. 컨베이어 벨트가 회전하는 동안, 컨베이어 벨트는 운송 수단을 향해 후퇴된다. 벨트를 후퇴시키는 동안 아이템을 동시에 배출하도록 작동하면 아이템이 출력 빈으로 더 부드럽게 낙하된다.

[0174] 대안적으로, 연장 가능한 컨베이어 벨트를 이용하는 것이 아니라, 시스템은 아이템의 물리적 특성의 검출 또는 결정에 응답하여 출력 빈에서 슈트를 선택적으로 이용할 수 있다. 구체적으로, 선택 특성을 갖는 아이템의 검출 또는 결정에 응답하여, 시스템은 특정 출력 빈으로 운송 수단을 전진시킬 수 있다. 슈트가 래크에 장착될 수 있고, 운송 수단은 슈트를 구동하여 아이템은 슈트를 따라 출력 빈으로 배출될 수 있다.

[0175] 당업자는 본 발명의 광범위한 발명 개념으로부터 벗어나지 않고 상술한 실시예에 변화 또는 수정이 이루어질 수 있다는 것을 알 수 있을 것이다. 예컨대, 전술한 설명에서, 시스템은 트랙에 의해 안내되는 일련의 운송 수단으로 기술된다. 그러나, 시스템은 트랙을 포함할 필요가 없다는 것을 이해해야 한다. 예컨대, 운송 수단은 트랙을 따라 이동하는 것이 아니라 지면을 따라 이동할 수 있다. 운송 수단은 하나 이상의 센서 및/또는 제어기에 의해 지면을 따라 안내될 수 있다. 선택적으로, 운송 수단은 다른 운송 수단 및/또는 운송 수단의 각각을 모니터링하고 운송 수단의 이동을 제어하여 운송 수단이 서로 충돌하는 것을 방지하는 컴퓨터와 같은 중앙 제어기로부터의 신호에 응답하여 안내될 수 있다. 추가적으로, 중앙 제어기는 저장 위치 또는 전달 위치로의 경로를 따라 각각의 운송 수단을 지향하게 하는 신호를 제공할 수 있다.

[0176] 운송 수단이 트랙 없이 지면을 따라 이동하는 시스템에 추가하여, 시스템은 운송 수단을 경로를 따라 지향시키기 위해 운송 수단 상의 기구와 접촉하는 하나 이상의 레일 또는 다른 물리적 가이드를 포함하는 안내 조립체를 포함할 수 있다. 예를 들면, 운송 수단은 안내 조립체와 결합할 수 있는 휠, 롤러, 가이드 탭, 핀 또는 다른 요소와 같은 하나 이상의 접촉 요소를 각각 포함할 수 있다. 안내 조립체는 직선 레일과 같은 선형 요소이거나 또는 곡선형 요소일 수도 있다. 안내 조립체는 레일이 단일 평면 내에 있도록 레일이 평면 내에 머물러 있게 하거나 또는 가이드가 수직으로 만곡될 수 있도록 수평 평면 내에서 만곡될 수 있다. 안내 조립체는 운송 수단이 복수의 수직 레벨에서 수평으로 이동할 수 있도록 서로 수직으로 이격된 복수의 가이드 또는 레일을 포함할

수 있다. 가이드는 또한 수직으로 이격된 레일들 사이에서 운송 수단을 이동시키기 위한 엘리베이터를 포함할 수도 있다.

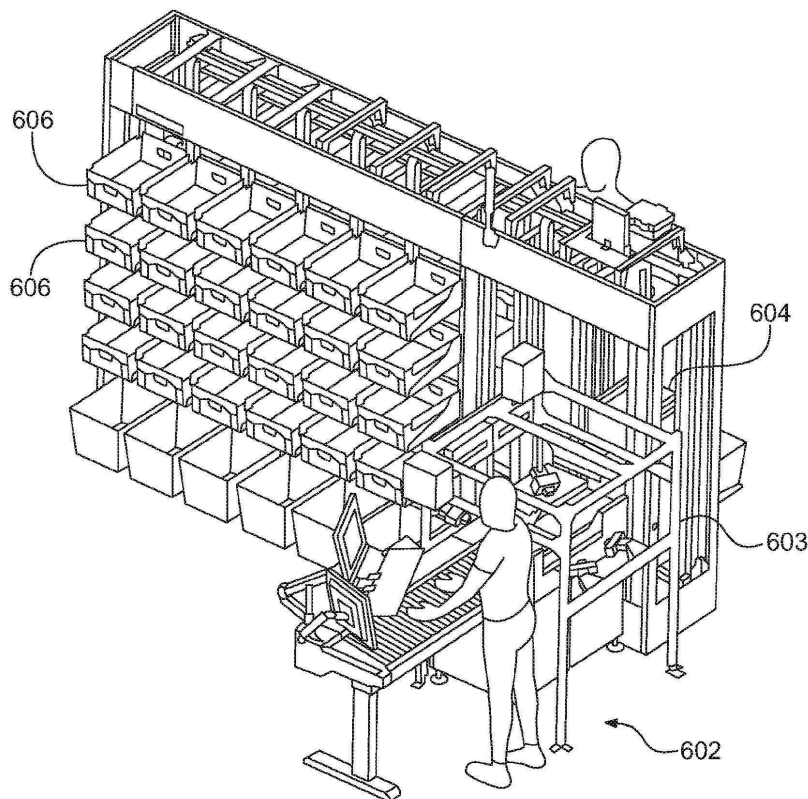
[0177] 상기에서 알 수 있는 바와 같이, 시스템은 물리적 가이드 기구를 사용하거나 또는 운송 수단을 저장 위치 또는 전달 위치로 안내하기 위해 경로를 지시함으로써 개방 영역을 따라 운송 수단을 안내하는 다양한 시스템에 통합될 수 있다. 전술한 바와 같이, 각 운송 수단의 이동은 각각의 운송 수단에 의해 운송되는 아이템의 하나 이상의 물리적 특성의 결정에 응답하여 제어될 수 있다.

[0178] 여기에 설명된 시스템 및 방법은 상이한 실시예에서 소프트웨어, 하드웨어 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 또한, 방법의 순서는 변경될 수 있으며, 다양한 요소가 추가, 재정렬, 조합, 생략 또는 다른 방식으로 수정될 수 있다. 본 명세서에 기재된 모든 실시예는 비-제한적인 방식으로 제시된다. 본 개시의 이점을 갖는 당업자에게는 명백한 바와 같이 다양한 수정 및 변경이 이루어질 수 있다. 실시예들에 따른 구현이 특정 실시예와 관련하여 기술되었다. 이들 실시예는 설명하기 위한 것일 뿐 제한하려는 의도는 아니다. 다양한 변형, 수정, 추가 및 개선이 가능하다. 따라서, 단일 인스턴스로서 본 명세서에 설명된 구성 요소에는 복수의 인스턴스가 제공될 수 있다. 다양한 구성 요소, 작동 및 데이터 스토어 사이의 경계는 다소 임의적이며, 특정 작동은 특정 예시적인 구성과 관련하여 설명된다. 기능의 다른 할당도 고려되어 있고 다음에 개시되는 청구범위 내에 속할 수 있다. 마지막으로, 예시적인 구성에서 별도의 구성 요소로서 제시된 구조 및 기능은 결합된 구조 또는 구성 요소로서 구현될 수 있다. 이들 및 다른 변형, 수정, 추가 및 개선은 다음에 개시되는 청구범위에 한정된 실시예들의 범위 이내에 있을 수 있다.

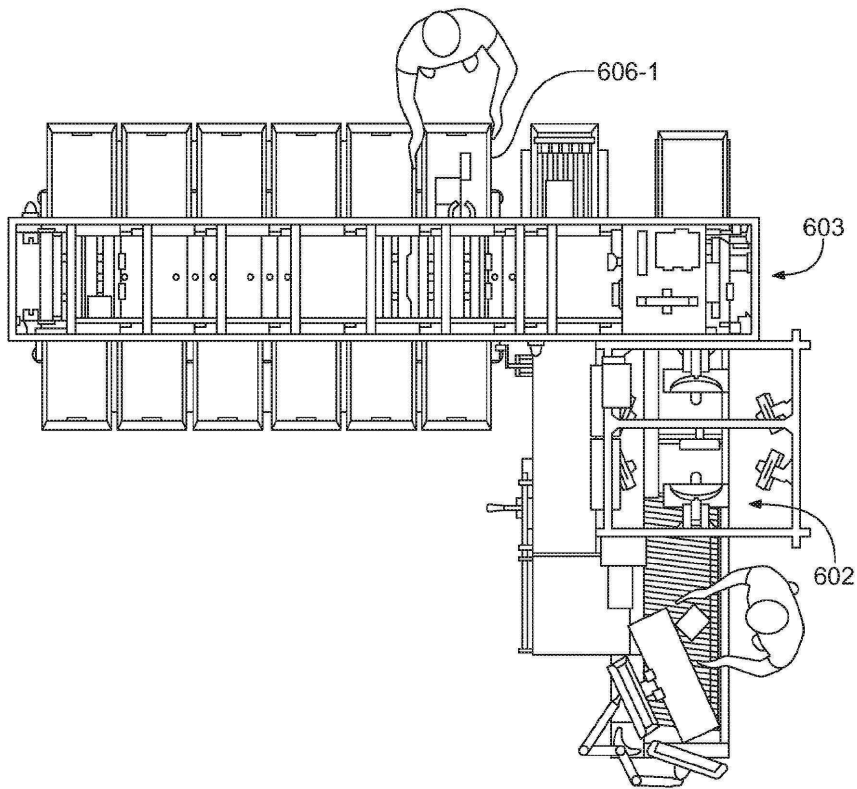
[0179] 따라서, 본 발명은 본 명세서에 기술된 특정 실시예에 한정되지 않고 청구범위에 설명된 본 발명의 범위 및 사상 이내에 있는 모든 변경 및 수정을 포함하도록 의도되는 것으로 이해되어야 한다.

## 도면

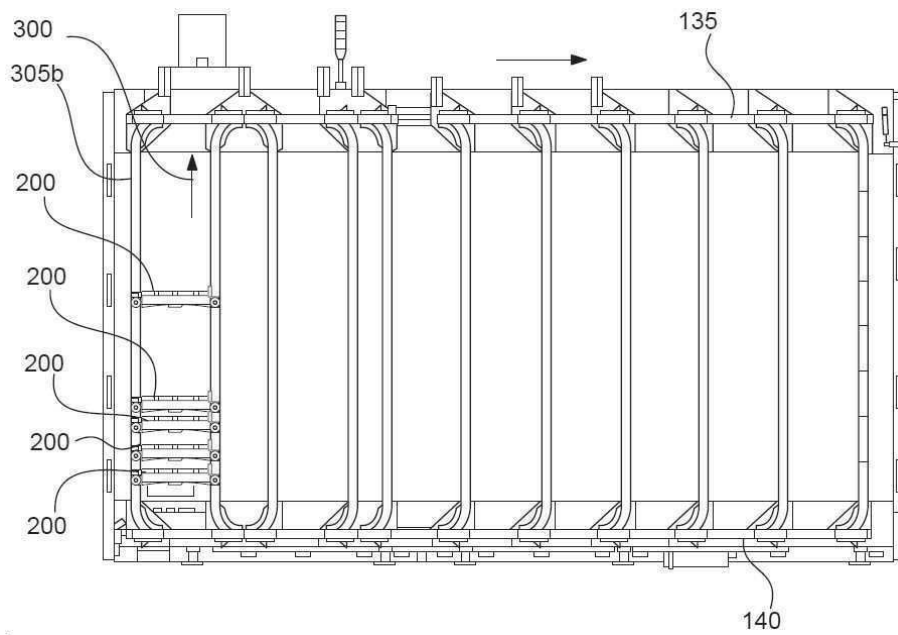
### 도면1



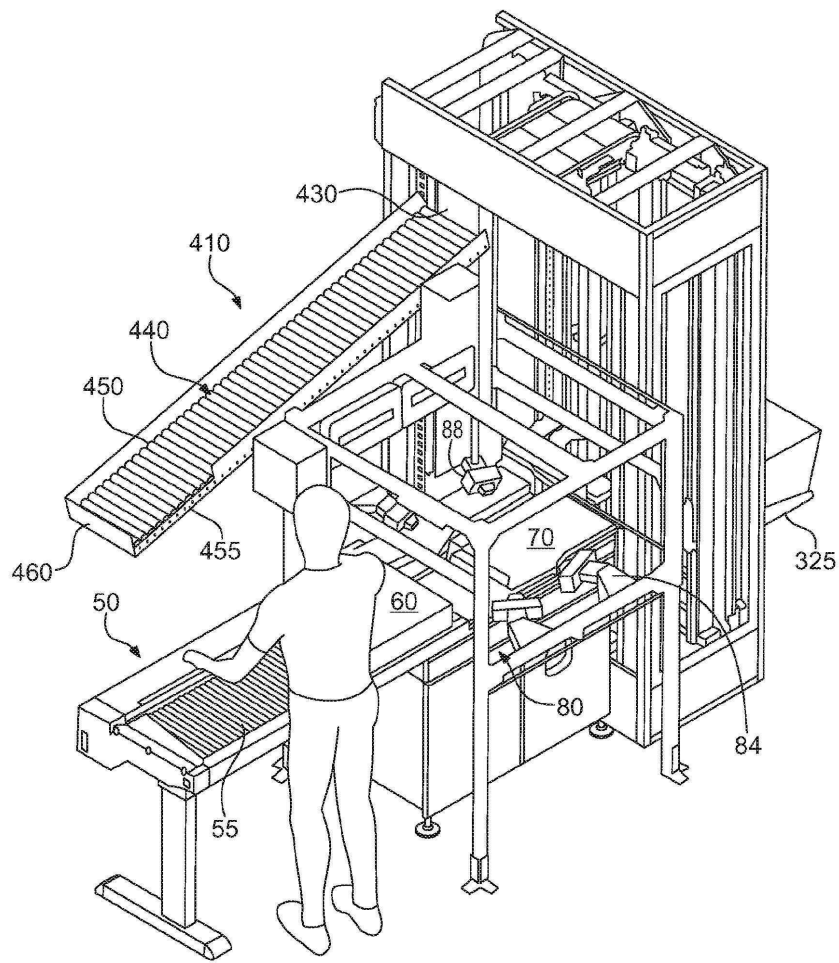
도면2



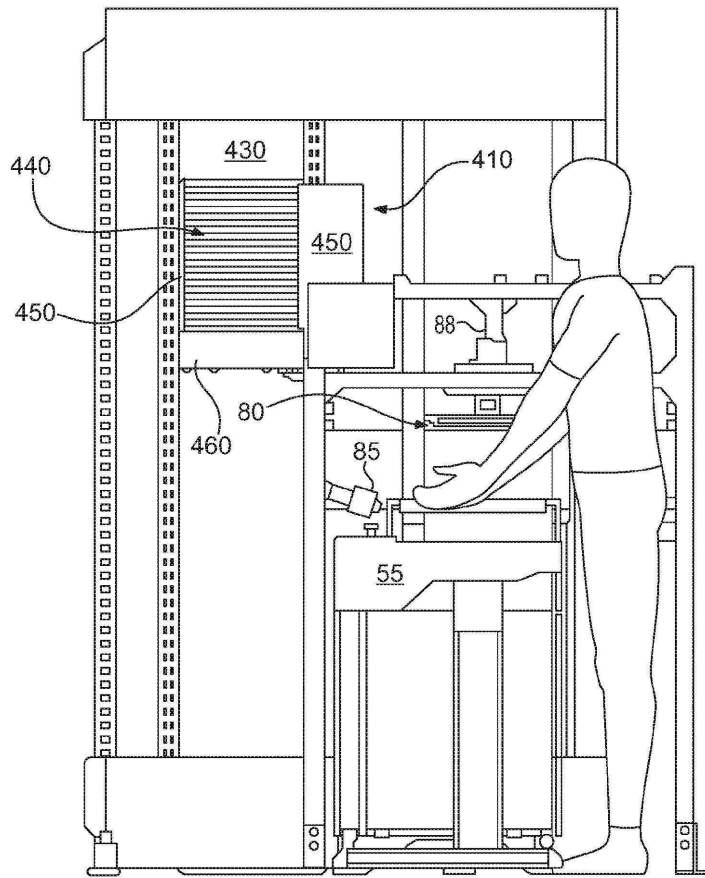
도면3



도면4

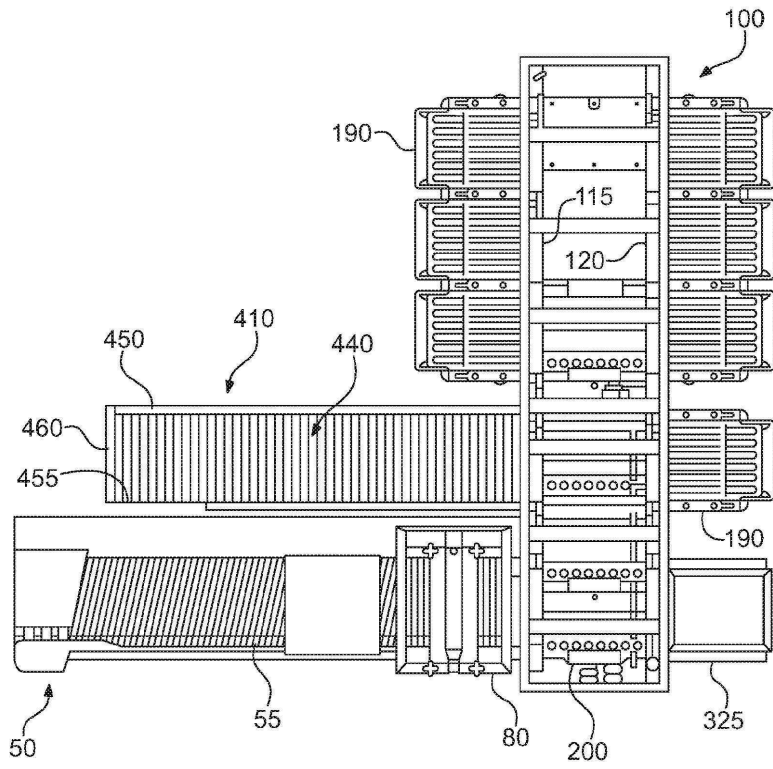


도면5

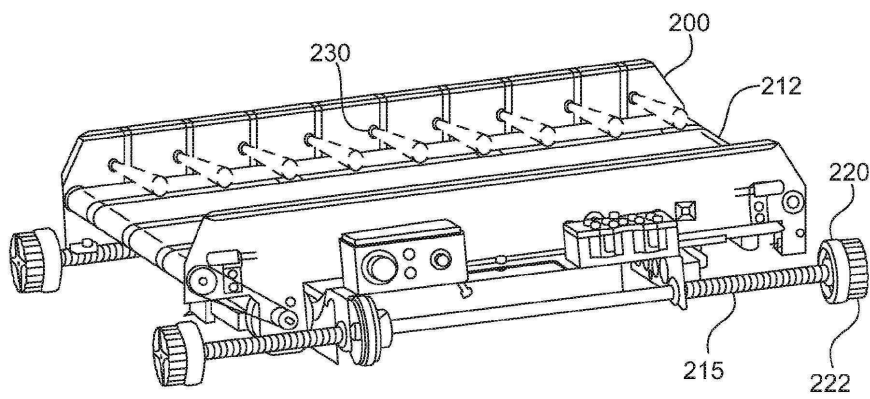




도면6

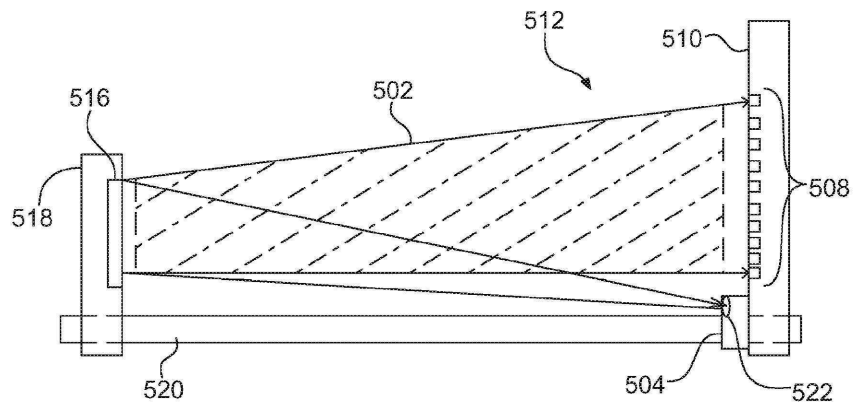


도면7

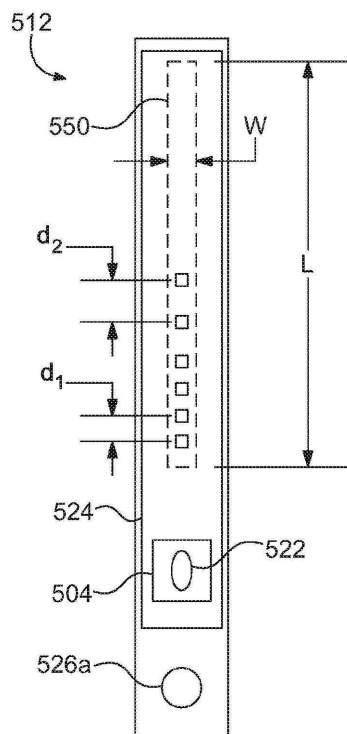




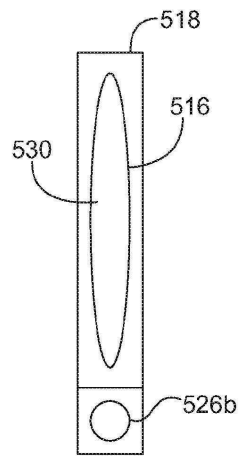
도면8



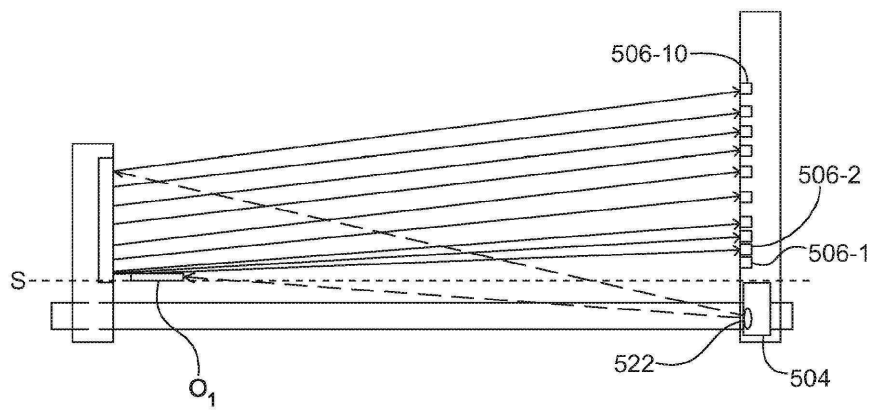
도면9a



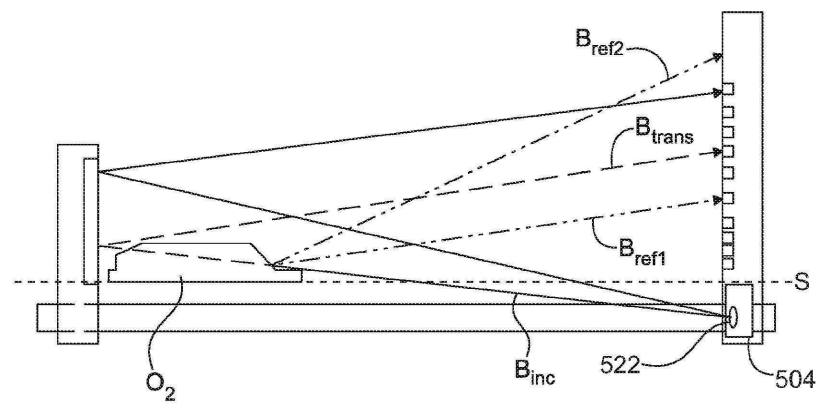
도면9b



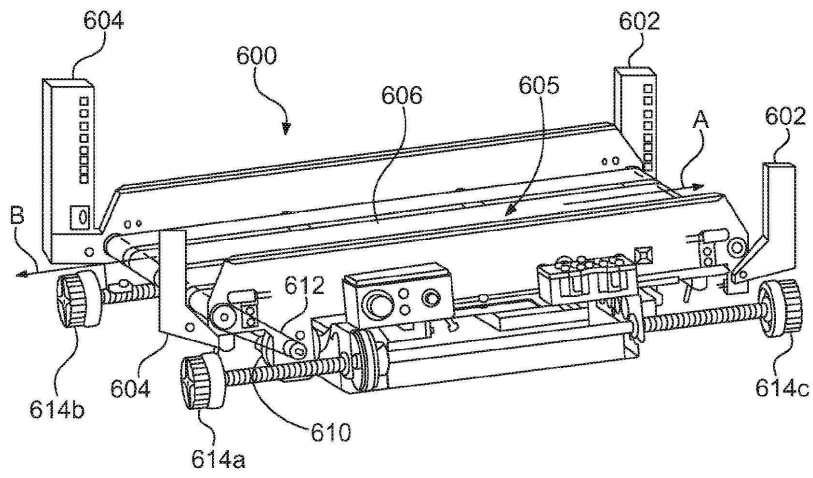
도면10a



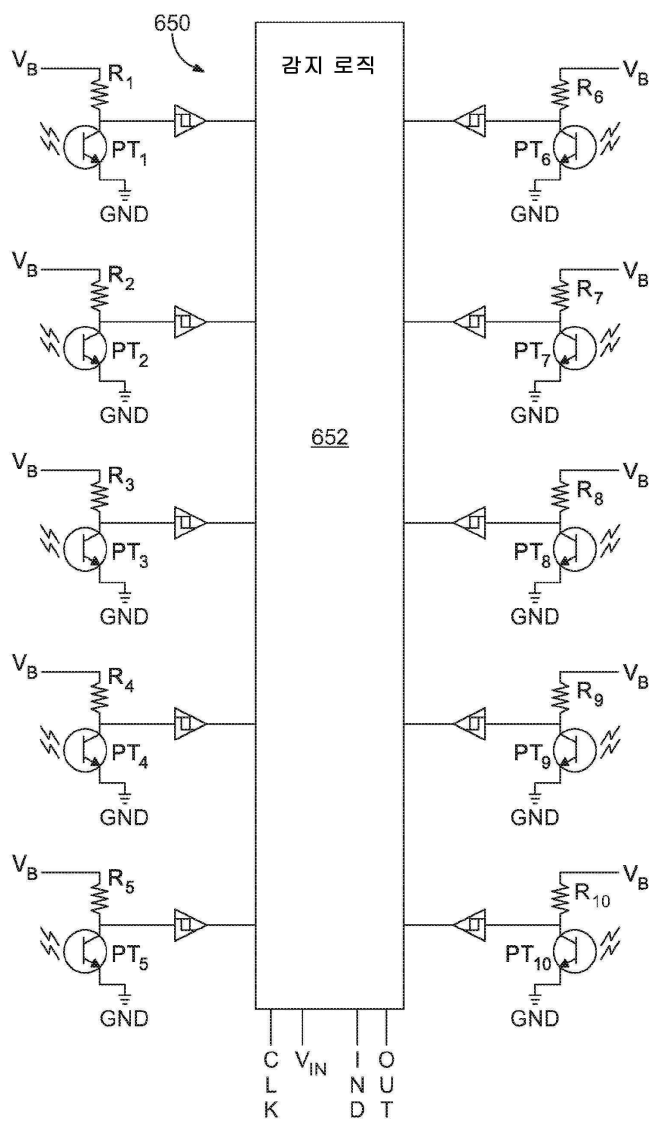
도면10b



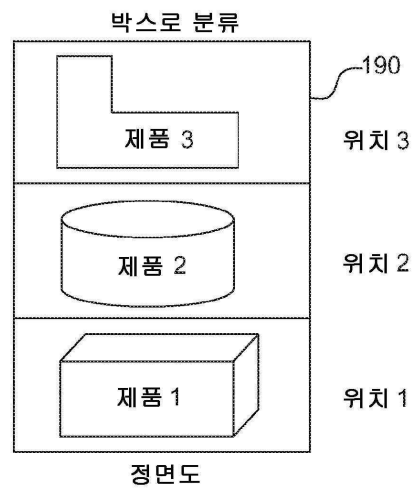
도면11



도면12



도면13



도면14

