



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0059172
(43) 공개일자 2020년05월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01B 13/22 (2006.01) H01B 13/00 (2006.01)
H01B 9/02 (2006.01) H02G 1/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01B 13/22 (2013.01)
H01B 13/0003 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0148450
(22) 출원일자 2019년11월19일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
16/195,619 2018년11월19일 미국(US)

(71) 출원인
더 보잉 컴파니
미국, 일리노이스 60606, 시카고, 100 노스 리버
사이드 플라자
(72) 발명자
그레이스 엘. 던컨
미국, 일리노이 60606-2016, 시카고, 100 노스 리
버사이드 플라자
브래들리 제이. 미셸
미국, 일리노이 60606-2016, 시카고, 100 노스 리
버사이드 플라자
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
강철중

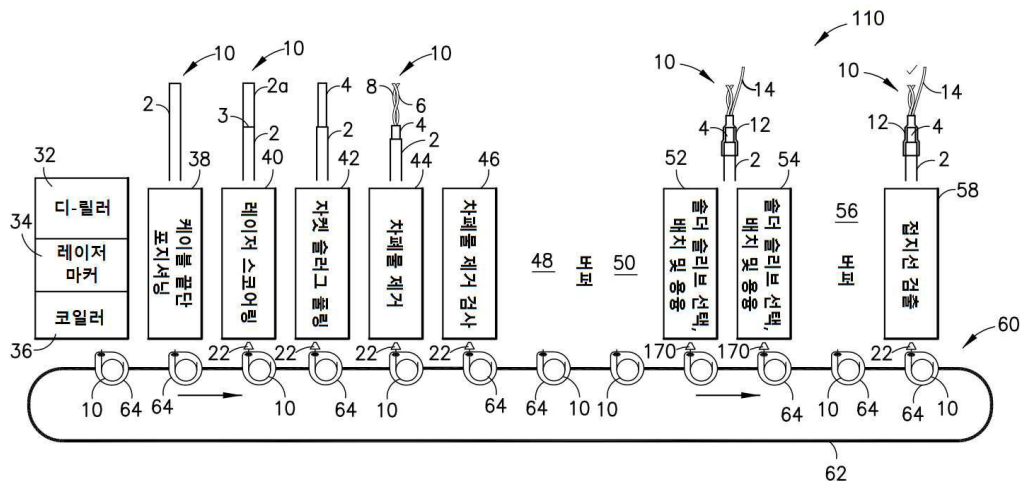
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **차폐 케이블을 처리하기 위한 시스템, 방법 및 장치**

(57) 요약

본 발명은 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 자동화 시스템(110, 111)이다. 시스템은, 케이블 이송 시스템(60); 케이블 처리 모듈(30); 케이블 이송 시스템에 의해 지지되는 팔레트(64); 팔레트에 회전가능하게 결합되는 구동 휠(16); 구동 휠의 회전 구동을 위해 조작 가능하게 결합되는 모터(72); 및 팔레트에 회전가능하게 결합
(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



되고 구동 휠을 갖는 니프(nip)를 형성하는 아이들러 휠(idler wheel; 18)을 포함한다. 케이블 처리 모듈은, 컴퓨터 시스템(162) 및 케이블의 단부 상에서 조작을 수행하도록 구성되는 케이블 처리 설비(24)를 포함한다. 컴퓨터 시스템은, (a)구동 휠이 케이블을 미는 방향으로 회전하는 것을 야기하여, 케이블의 특정 길이가 케이블 처리 설비 내로 삽입되는 길이가 되도록 하고, (b)케이블 처리 설비가 케이블의 삽입 단부 상에서 조작을 수행하도록 활성화되고, (c) 구동 휠이 케이블을 당기는 방향으로 회전하는 것을 야기하여, 케이블의 특정 길이가 케이블 처리 설비로부터 제거되도록 구성된다.

(52) CPC특허분류

H01B 9/02 (2013.01)

H02G 1/1265 (2013.01)

(72) 발명자

데미안 오. 마틴

미국, 일리노이 60606-2016, 시카고, 100 노스 리버사이드 플라자

딘 엑스. 트란

미국, 일리노이 60606-2016, 시카고, 100 노스 리버사이드 플라자

이어릭 제이. 헬릭

미국, 일리노이 60606-2016, 시카고, 100 노스 리버사이드 플라자

아피아 안 쏘언튼

미국, 일리노이 60606-2016, 시카고, 100 노스 리버사이드 플라자

닉 에스. 에반스

미국, 일리노이 60606-2016, 시카고, 100 노스 리버사이드 플라자

데이비드 에스. 라이트

미국, 일리노이 60606-2016, 시카고, 100 노스 리버사이드 플라자

라르스 이. 블랙켄

미국, 일리노이 60606-2016, 시카고, 100 노스 리버사이드 플라자

케이쓰 엠. 커틀러

미국, 일리노이 60606-2016, 시카고, 100 노스 리버사이드 플라자

명세서

청구범위

청구항 1

차폐 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 시스템(110, 111)에 있어서, 상기 시스템은, 케이블 이송 시스템(60), 및
상기 케이블 이송 시스템 근처의 복수 개의 케이블 처리 모듈(30)을 포함하고,
상기 복수 개의 케이블 처리 모듈은,
자켓(2)의 부분(2a)을 차폐 케이블(10)의 단부(10a)로부터 자동적으로 제거하도록 구성되는 자켓 슬러그 폴링 모듈(42); 및
상기 자켓 슬러그 폴링 모듈의 하류에 위치되고, 자켓의 부분이 제거된 영역에 차폐 케이블의 차폐물(4)의 노출된 부분을 자동적으로 제거하도록 구성되는 차폐물 제거 모듈(44)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 차폐 케이블의 단부를 처리하기 위한 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 차폐물 제거 모듈은,
제1 프레스 다이의 제1 표면(185)과의 교차점에서 구멍 가장자리(194c)를 갖는 제1 구멍(194)을 포함하는 제1 프레스 다이(184);
제2 프레스 다이의 제2 표면(187)과 교차하고, 상기 제1 구멍에 정렬되는 제2 구멍(196)을 포함하는 제2 프레스 다이(186)로서, 상기 제2 프레스 다이는, 상기 제1 프레스 다이가 접촉하는 제1 위치와 상기 제1 프레스 다이가 접촉하지 않고 제1 프레스 다이로부터 떨어진 제2 위치 사이에서 상기 제1 프레스 다이에 대해 이동 가능한 제2 프레스 다이(186);
상기 제1 프레스 다이가 제1 그리퍼와 제2 프레스 다이 사이에 배치되도록 제1 프레스 다이에 장착되는 제1 그리퍼(176); 및
제2 프레스 다이가 제1 프레스 다이와 제2 그리퍼 사이에 배치되도록 제2 프레스 다이에 장착되는 제2 그리퍼(178)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 차폐 케이블의 단부를 처리하기 위한 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 복수의 케이블 처리 모듈은,
차폐물 제거 모듈로부터 하류에 배치되고, 차폐물의 제거되지 않은 노출된 부분을 포함하는 차폐 케이블의 일부분 상에 슬리브(12)가 자동적으로 배치된 후 수축되도록 구성되는 슬리브 설치 모듈(52)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 차폐 케이블의 단부를 처리하기 위한 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 슬리브 설치 모듈은:
슬리브(12)의 형태로 물질을 용융하도록 하는 열을 생성 가능한 히터(174);
한 쌍의 휠을 통해 상기 차폐 케이블이 이동하는 것을 가능하게 하는 물림을 형성하도록 배열되는 한 쌍의 휠(16, 18);

휠의 회전 구동을 위해 상기 한 쌍의 휠 중 적어도 하나에 조작 가능하게 결합되는 모터(72);

입구 측에서 출구 측으로 케이블을 가이드하도록 구성되는 깔대기(170);

깔대기에 부착되거나 통합 형성되고, 깔대기의 출구 측으로부터 연장되는 깔대기 연장부(172a~172c)로서, 깔대기 연장부는, 차폐 케이블과 슬리브 사이에 맞도록 구성되는 갈래를 포함하는 깔대기 연장부(172a~172c); 및

다음의 작동을 수행하도록 구성되는 컴퓨터(162)로서, 다음의 작동은:

케이블 밀림 방향으로 휠의 회전을 구동하도록 모터를 활성화하여 차폐 케이블의 길이가 깔대기 내부로 삽입되도록 하는 작동;

깔대기 연장부 너머로 연장되는 차폐 케이블의 길이의 일부분 상으로 슬리브가 용융되도록 히터를 제어하는 작동; 및

슬리브 용융 이후, 케이블 당김 방향으로 휠의 회전을 구동하도록 모터를 활성화하는 작동을 포함하는 컴퓨터(162)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 차폐 케이블의 단부를 처리하기 위한 시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 복수의 케이블 처리 모듈은,

자켓 슬러그 폴링 모듈로부터 상류에 배치되고, 자켓의 일부분이 자켓 슬러그 폴링 모듈에 의해 제거되도록 구성되는 차폐 케이블의 자켓을 자동적으로 기록하도록 구성되는 레이저 스코어링 모듈(40)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 차폐 케이블의 단부를 처리하기 위한 시스템.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 케이블 이송 시스템에 의해 지지되는 팰릿(64);

상기 팰릿에 회전 가능하게 결합되는 구동 휠(16);

상기 구동 휠의 회전을 구동하도록 조작 가능하게 결합되는 모터(72); 및

상기 구동 휠과의 물림을 형성하고 상기 팰릿에 회전 가능하게 결합되는 유동 휠(18)을 더 포함하고,

상기 복수 개의 케이블 처리 모듈 중 적어도 하나는, 다음의 작동을 수행하도록 구성되는 컴퓨터 시스템(162)으로서, 상기 다음의 작동은:

케이블 밀림 방향으로 구동 휠의 회전을 구동하도록 모터를 활성화하여 차폐 케이블의 단부가 케이블 처리 모듈 내로 삽입되도록 하는 작동;

상기 차폐 케이블의 단부 상에서 작동을 수행하도록 상기 케이블 처리 모듈을 활성화하는 작동; 및

상기 케이블 당김 방향으로 구동 휠의 회전을 구동하도록 모터를 활성화하여, 차폐 케이블의 단부가 케이블 처리 모듈로부터 제거되도록 하는 작동을 포함하는 컴퓨터 시스템(162)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 차폐 케이블의 단부를 처리하기 위한 시스템.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

모터의 출력 축(74)의 증가하는 각 회전을 나타내는 펄스들을 출력하도록 구성되는 회전 엔코더(73)를 더 포함하고,

상기 케이블 처리 모듈 중 적어도 하나는:

구동 휠과 유동 휠을 향하는 위치에 부착되는 깔대기(22); 및

상기 깔대기의 전방의 스캐닝 평면(11)에서 투과광의 방해가 시작된 것을 나타내는 케이블 끝단 위치 신호를 발생시키도록 배치되고 구성되는 광전자 센서(28)를 포함하고,

상기 컴퓨터 시스템은,

케이블 끝단 위치 신호에 응답하여 회전 엔코더에 의해 펄스의 수를 출력하기 시작하고, 이 후에 케이블 처리 모듈 내로 삽입되는 차폐 케이블의 특정 대상 길이에 대응되는 특정 값에 도달하는 수에 응답하여 모터를 비활성화시키도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 차폐 케이블의 단부를 처리하기 위한 시스템.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 광전자 센서는, 스캐닝 광 빔 전송기(28a)와 광 검출 요소의 집합체(28b)를 포함하고, 상기 컴퓨터 시스템은, 다음의 작동을 수행하도록 더 구성되는 것으로서, 상기 다음의 작동은:

상기 스캐닝 광 빔 전송기로부터 상기 광 검출 요소의 집합체에 의해 수신되는 빛을 방해하는 길이를 계산하는 작동;

계산된 방해의 길이와 차폐 케이블의 지름을 나타내는 기준 데이터를 비교하는 작동;

계산된 방해의 길이와 기준 데이터의 차이가 특정 임계값을 초과하는 경우 경고 신호를 발생하는 작동을 포함하는 것을 특징으로 하는, 차폐 케이블의 단부를 처리하기 위한 시스템.

청구항 9

케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 시스템(110, 111)에 있어서, 상기 시스템은:

케이블 이송 시스템(60);

상기 케이블 이송 시스템에 접근 가능한 각각의 워크 스테이션에 배치되는 복수의 케이블 처리 모듈(30);

케이블이 휠들 사이의 물림 내에 있을 경우, 케이블을 케이블 처리 모듈 중 하나 내로 전진시키도록 작동 가능한 한 쌍의 휠(16, 18);

상기 휠을 유지하도록 구성되는 장치(64); 및

상기 휠의 회전을 구동하도록 조작 가능하게 결합되는 모터(72)를 포함하고,

상기 복수 개의 케이블 처리 모듈의 각각의 케이블 처리 모듈은:

케이블의 단부 상에 각각 작동을 수행하도록 구성되는 각각의 케이블 처리 설비(24); 및

케이블이 차례로 워크 스테이션 각각에 도달하는 경우, 다음의 작동을 수행하도록 구성되는 컴퓨터 시스템(162)으로서, 다음의 작동은:

케이블 밀림 방향으로 휠의 회전을 구동하도록 모터를 활성화하여, 휠을 유지하도록 구성되는 장치에 인접한 케이블 처리 모듈의 케이블 처리 설비 내로 케이블의 단부가 삽입되도록 하는 작동;

케이블의 삽입된 단부 상에서 각각 작동을 수행하도록 케이블의 단부가 삽입되는 케이블 처리 설비를 활성화하는 작동; 및

케이블 당김 방향으로 휠의 회전을 구동하도록 모터를 활성화하여, 케이블의 단부가 케이블 처리 설비로부터 제거되도록 하는 작동을 포함하는 컴퓨터 시스템(162)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 차폐 케이블의 단부를 처리하기 위한 시스템.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 복수의 케이블 처리 모듈은, 차례로 케이블 이송 시스템을 따라 배열되는 다음의 케이

블 처리 모듈을 포함하는 것으로서, 다음의 케이블 처리 모듈은:

케이블(10)의 자켓(2) 내에서 원주의 레이저 스코어 라인을 자동적으로 형성하도록 구성되는 제1 케이블 처리 설비(40);

케이블의 단부의 자켓이 벗겨진 부분(2a)을 자동적으로 당기도록 구성되는 제2 케이블 처리 설비(43)로서, 상기 자켓이 벗겨진 부분은, 레이저 스코어 라인에 의해 형성되는 끝단을 가짐으로써, 케이블의 차폐물(4)의 부분을 노출시키는 제2 케이블 처리 설비(43);

케이블의 차폐물의 노출된 부분의 일부분을 자동적으로 제거하도록 구성되는 제3 케이블 처리 설비(45); 및

케이블의 일부분 상에 슬더 슬리브(12)를 자동적으로 설치하도록 구성되는 제4 케이블 처리 설비(52)로서, 상기 슬더 슬리브는, 제거 후 잔존하는 차폐물의 노출된 부분의 일부분을 둘러싸는 제4 케이블 처리 설비(52)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 차폐 케이블의 단부를 처리하기 위한 시스템.

청구항 11

제 9 항에 있어서, 상기 복수의 케이블 처리 모듈 중 하나는, 자켓(2)의 부분(2a)이 제거된 영역 내에서 케이블의 차폐물(4)의 노출된 부분을 자동적으로 제거하도록 구성되는 차폐물 제거 모듈(44)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 차폐 케이블의 단부를 처리하기 위한 시스템.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 복수의 케이블 처리 모듈 중 다른 하나는, 차폐물 제거 모듈로부터 하류에 배치되고, 차폐물의 제거되지 않은 노출된 부분을 포함하는 케이블의 일부분 상에 슬리브(12)를 자동적으로 배치하고 난 후 수축시키도록 구성되는 슬리브 설치 모듈(52)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 차폐 케이블의 단부를 처리하기 위한 시스템.

청구항 13

케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 방법에 있어서, 상기 방법은,

물림을 형성하는 구동 휠과 유동 휠(16, 18)을 지지하는 팽릿(64) 상에 케이블(10)의 코일을 배치하는 단계;

이송 시스템(60) 상에 팽릿을 배치하는 단계;

구동 휠과 유동 휠 사이에 케이블 단부(10a)를 배치하는 단계;

케이블의 케이블 끝단(10b)을 구동 휠과 유동 휠의 전방의 기설정된 케이블 끝단 위치로 이동시키도록 구동 휠과 유동 휠을 회전시키는 단계;

워크 스테이션에서 케이블 처리 모듈(30)에 인접한 위치로 팽릿을 이송하는 단계로서, 케이블 처리 모듈이 케이블의 단부 상에서 작동을 수행하도록 구성되는 케이블 처리 설비(24)와 케이블 처리 설비의 전방에 배치되는 깔대기(22)를 포함하는, 팽릿을 이송하는 단계;

케이블의 단부가 깔대기를 거쳐 케이블 처리 설비 내로 삽입되도록 하는 케이블 밀림 방향으로 구동 휠의 회전을 구동하는 단계;

케이블의 단부 상에서 작동을 수행하도록 케이블 처리 설비를 활성화시키는 단계; 및

작동이 수행 완료된 후 케이블의 단부가 케이블 처리 설비로부터 제거되도록 하는 케이블 당김 방향으로 구동 휠의 회전을 구동하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 케이블의 단부를 처리하기 위한 방법.

청구항 14

케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 시스템(110, 111)에 있어서, 상기 시스템은:

케이블 이송 시스템(60);

케이블 이송 시스템에 접근 가능한 워크 스테이션에 배치되는 케이블 처리 모듈(30);

케이블 이송 시스템에 의해 지지되는 팰릿(64);

팰릿에 회전 가능하게 결합되는 구동 휠(16);

구동 휠의 회전을 구동하도록 조작 가능하게 결합되는 모터(72); 및

물림을 구동 휠에 형성하고 팰릿에 회전 가능하게 결합되는 유동 휠(18)을 포함하고,

상기 케이블 처리 모듈은:

케이블(10)의 단부(10a) 상에 작동을 수행하도록 구성되는 케이블 처리 설비(24); 및

다음의 작동을 수행하도록 구성되는 컴퓨터 시스템(162)으로서, 다음의 작동은:

케이블 밀림 방향으로 구동 휠의 회전을 구동하도록 모터를 활성화하여, 케이블의 단부가 케이블 처리 설비 내로 삽입되도록 하는 작동;

케이블의 단부 상에 작동을 수행하는 케이블 처리 설비를 활성화하는 작동; 및

상기 케이블 당김 방향으로 구동 휠의 회전을 구동하도록 모터를 활성화하여, 케이블의 단부가 케이블 처리 설비로부터 제거되도록 하는 작동을 포함하는 것을 특징으로 하는, 케이블의 단부를 처리하기 위한 시스템.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

모터의 출력 축(74)의 증가하는 각 회전을 나타내는 펄스를 출력하도록 구성되는 회전 엔코더(73)를 더 포함하고, 상기 케이블 처리 모듈은:

구동 휠과 유동 휠을 향하는 위치에서 케이블 처리 설비에 부착되는 깔대기(22); 및

깔대기의 전방의 스캐닝 평면(11)에서 투과광의 방해가 시작되는 것을 나타내는 케이블 끝단 위치 신호를 발생시키도록 배치되고 구성되는 광전자 센서(28)를 포함하고, 그리고,

상기 컴퓨터 시스템은, 케이블 끝단 위치 신호에 응답하여 회전 엔코더에 의해 출력되는 펄스의 숫자를 세기 시작하고, 이후에 케이블 처리 설비 내로 삽입된 케이블의 특정 대상 길이에 대응되는 특정 값에 도달하는 것의 수에 응답하여 모터를 비활성화시키도록 더 구성되는 것을 특징으로 하는, 케이블의 단부를 처리하기 위한 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 명세서는, 일반적으로 차폐 케이블을 처리하기 위한 시스템, 방법 및 장치에 관한 것이다. 특히, 본 명세서는, 차폐 케이블의 단부 상에 슬리브를 설치하기 위한 시스템, 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

차폐 케이블은 전자파 장애(electromagnetic interference)를 방지하기 위한 차폐물(shielding)을 포함한다. 예를 들어, 전도체(conductor)는 금속으로 만들어진 편조 차폐물(braided shielding)로 둘러싸일 수 있다. 차폐물은 금속으로 만들어지기 때문에, 접지를 위한 통로로서 또한 수행될 수 있다. 보통 차폐 케이블은 차폐 케이블의 벗겨진 부분(unjacketed portion)에서 차폐부(shield)와 접촉하는 접지선을 포함한다. 일반적으로, 접지선은 솔더 슬리브(solder sleeve)를 사용하여 벗겨진 부분에 부착된다.

[0003] 현재, 차폐 케이블을 준비하고 케이블의 일단부 위에 솔더 슬리브를 설치하는 공정은, 대부분 수동적인 공정 및 노동 집약적 공정이다. 벤치탑 설비(benchtop equipment) 내로의 수동 공급은, 케이블의 정렬을 유지하고 설비 내로 케이블의 정확한 길이를 공급하기 위한 조작자 기술을 요구하고, 순환시간을 증가시키며, 품질에 위험을 초래한다. 삽입 시 케이블의 정렬 불량 위험을 처리하기 위해 벤치탑 설비 내로 케이블을 수동적으로 공급하는 조작자들은, 품질 문제를 초래할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

[0004] 하기에 일부 상세하게 개시된 본 발명은 차폐 케이블의 공정의 모두 그렇지 않다면 적어도 일부를 자동화하는 기술에 관한 것이다. 전체 시스템은 생산 라인의 형태이다. 완전 자동화 해결책에 의하면, 생산 라인은 케이블 이송 시스템과 케이블 이송 시스템으로 접근 가능한 복수의 워크스테이션(multiplicity of workstations)을 포함한다. 각각의 워크스테이션은, 케이블의 일단부 상에 설치되는 솔더 슬리브를 포함하는 차폐 케이블을 생산하도록 설계된 일련의 동작에서 각각의 특정한 동작을 수행하는 각각의 케이블 처리 모듈(하드웨어와 소프트웨어를 포함)이 설치되어 있다. 처리되기 위한 각각의 차폐 케이블은, 체인 또는 벨트의 형태인 컨베이어 트랙을 따라 이송되는 각각의 팰릿(pallet; 화물 운반대) 상에 놓여진다. 케이블은 컨베이어 트랙을 따라 내려오고, 차례 차례 일련의 케이블 처리 모듈 내로 삽입되며, 여기서 각각의 케이블 처리 모듈은, 솔더 슬리브 설치 공정의 연속적인 동작을 수행하는 케이블 처리 설비를 포함한다. 자동화를 활용함으로써, 설치된 솔더 슬리브를 생산하기 위한 주기는 감소되고, 노동 비용이 줄어들며, 품질의 일정성을 보장한다.

[0005] 특히, 하기에 일부 상세하게 개시된 본 발명은, 각각의 워크 스테이션에서, 케이블 처리 설비 내로 케이블의 단부를 자동적으로 공급하기 위한 장치에 관한 것이다. 이러한 케이블 처리 설비는, 완전 자동화 생산 라인 내의 분리된 워크 스테이션에서 복수의 모듈 중 하나일 수 있고, 벤치탑(benchtop) 케이블 처리 설비(예를 들어, 워크벤치(workbench) 상에 장착되는 설비 및 인간 조작자에 접근 가능한 설비)일 수 있다.

[0006] 일부 실시 예에 따르면, 장치는, 케이블 처리 설비 내로 삽입되는 케이블을 중심에 두도록 하는 깔대기를 통해, 케이블을 밀거나 당기도록 설계되는 한 쌍의 케이블-변위 휠(예를 들어, 구동 휠 및 유동 휠(idler wheel))을 포함한다. 하나의 제시된 구현에 따르면, 한 쌍의 케이블-변위 휠 각각은, 서로 접촉하여 물림(nip)을 형성하고, 순응물질(compliant material)로 만들어진 외주 접촉 표면을 가진다. 물림의 양측 상에 순응물질의 존재는, 다양한 지름 및 횡단면 프로파일을 가지는 와이어 또는 케이블을 가능하게 하여, 케이블-변위 휠 사이에 배치되도록 한다. 이 장치는 범용, 즉 와이어 및/또는 케이블을 처리하는 임의의 설비(벤치탑 설치를 포함) 상에서 사용되는 것이 가능하게 하기 위한 의도를 가진다. 또한, 사용자는, 처리되기 위한 케이블의 특정 형태 및 관련 요구사항에 따라, 케이블 처리 설비 내로 공급되는 케이블의 양(길이)을 정의하는 것이 가능하다.

[0007] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "케이블의 끝단(tip)"의 용어는, 횡단면 평면에서 케이블을 절단하는 것에 의해 노출된 케이블의 부분(portion)을 의미한다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "케이블의 단부(end)"의 용어는, 끝단으로부터 연장되는 케이블의 길이 및 끝단을 가지는 케이블의 구획(section)을 의미한다. 예를 들어, 케이블 끝단으로 연장되는 케이블의 자켓(jacket)의 길이의 제거는, 차폐물이 노출된 케이블의 단부를 생성한다.

[0008] 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "슬리브(sleeve)"의 용어는, 열가소성 물질(수축된)로 만들어지고 솔더 링(녹은)인 솔더 슬리브 또는 열가소성 물질로 만들어지고 솔더링이 아닌 데드 엔드 슬리브(dead end sleeve)와 같은 수축가능한 물질로 만들어진 튜브를 의미한다. 솔더 슬리브의 설치는, 열가소성 물질을 수축하는 단계 및 솔더 링을 녹이는 단계를 포함하고, 데드 엔드 슬리브의 설치는, 열가소성 물질을 수축하는 단계를 포함한다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, "솔더 슬리브를 녹이는 단계"의 용어는, 솔더 링을 녹임과 함께 열가소성 물질을 수축하는 단계를 포함하는 반면에, "슬리브를 수축하는 단계"가 솔더 링을 녹이는 단계 없이(예를 들어, 데드 엔드 슬리브) 또는 솔더 링을 녹이는 단계와 함께(예를 들어, 솔더 슬리브) 열가소성 물질을 수축하는 단계를 포함한다.

[0009] 비록 차폐 케이블을 처리하기 위한 시스템, 방법 및 장치의 다양한 실시 예가 하기에 일부 상세하게 기술될 것

이지만, 이러한 실시 예들 중 하나 또는 그 이상은 하나 또는 그 이상의 후속하는 양태들에 의해 특정될 수 있다.

[0010] 이하 상세하게 설명되는 본 발명의 일 양태는, 케이블의 단부를 처리하기 위한 시스템으로서, 시스템은, 케이블 이송 시스템; 및 케이블 이송 시스템에 접근 가능한 각각의 위치에 배치되는 복수의 케이블 처리 모듈을 포함하고, 복수의 케이블 처리 모듈은, 차폐된 케이블의 단부로부터 자켓의 일부분을 자동적으로 제거하도록 구성되는 자켓 슬러그 풀링 모듈(jacket slug pulling module); 및 자켓 슬러그 풀링 모듈로부터 하류에 위치되고 자켓의 일부분이 제거되는 영역에서 차폐된 케이블의 차폐물이 노출된 부분을 자동적으로 잘라 내도록 구성되는 차폐 트리밍 모듈(shield trimming module)을 포함한다. 복수의 케이블 처리 모듈은, 차폐 트리밍 모듈로부터 하류에 위치되고 제거되지 않은 차폐물의 노출 부분을 포함하는 차폐된 케이블의 일부분 상에서 슬리브를 자동적으로 위치시킨 후 수축하도록 구성되는 슬리브 설치 모듈(sleeve installation module)을 더 포함할 수 있다. 복수의 케이블 처리 모듈은, 자켓 슬러그 풀링 모듈로부터 상류에 위치되고 자켓 슬러그 풀링 모듈에 의해 제거되는 자켓의 일부분을 정의하는 차폐된 케이블의 자켓을 자동적으로 기록하도록 구성되는 레이저 스코어링 모듈(laser scoring module)을 더 포함할 수 있다.

[0011] 이전 단락에 바로 기술된 시스템의 일부 실시 예에 따르면, 시스템은, 케이블 이송 시스템에 의해 지지되는 펠릿; 펠릿에 회전 가능하게 결합되는 구동 휠; 구동 휠이 회전 구동되도록 조작 가능하게 결합되는 모터; 및 펠릿에 회전 가능하게 결합되고 구동 휠에 물림을 형성하는 유동 휠을 포함하고, 복수의 케이블 처리 모듈의 적어도 하나는, 후속하는 작업을 수행하도록 구성되는 컴퓨터 시스템을 포함한다: 케이블의 단부가 케이블 처리 모듈 내로 삽입되도록 하기 위해, 케이블 밀림 방향(추진 방향)으로 구동 휠이 회전 구동되도록 모터를 작동; 케이블 처리 모듈이 케이블의 단부 상에 작업을 수행하도록 작동; 및 케이블의 단부가 케이블 처리 모듈로부터 제거되도록 하기 위해, 케이블 당김 방향으로 구동 휠이 회전 구동되도록 모터를 작동. 이 시스템은, 모터의 출력축의 증가하는 각 회전을 나타내는 펄스를 출력하도록 구성되는 회전 엔코더를 더 포함하며, 여기서 적어도 하나의 케이블 처리 모듈은, 구동 휠과 유동 휠을 대면하는 위치에서 부착되는 깔대기; 및 깔대기의 전방의 스캐닝 평면에서 이송된 빛의 방해가 시작되었음을 나타내는 케이블 끝단 위치 신호를 발행하도록 위치되고 구성되는 광전자 센서를 포함한다. 본 실시 예에서, 컴퓨터 시스템은, 케이블 끝단 위치 신호에 응답하여 회전 엔코더에 의해 출력된 펄스를 세기 시작한 후, 케이블 처리 모듈 내로 삽입된 케이블의 특정 대상 길이에 대응되는 특정값에 도달하는 수에 응답하여 모터를 비활성화하도록 구성된다.

[0012] 이하 상세하게 설명되는 본 발명의 다른 양태는, 케이블의 단부를 처리하기 위한 시스템이고, 시스템은, 케이블 이송 시스템; 케이블 이송 시스템에 접근 가능한 각각의 워크스테이션에 위치되는 복수의 케이블 처리 모듈; 케이블이 휠들 사이에 물림 안에 있을 경우, 케이블을 케이블 처리 모듈 중 하나 내로 밀도록 조작 가능한 한 쌍의 휠; 휠을 보유하기 위한 장치; 및 휠이 회전하도록 조작 가능하게 결합되는 모터를 포함한다. 복수의 케이블 처리 모듈 중 각각은, 케이블의 단부 상에서 각각의 작업을 수행하도록 구성되는 각각의 케이블 처리 설비; 및 케이블이 워크 스테이션의 각각에 차례차례 도달할 경우, 후속하는 작업을 수행하도록 구성된다: 케이블의 단부가 휠을 보유하도록 구성된 장치에 인접한 케이블 처리 모듈의 케이블 처리 설비 내로 삽입되도록 하기 위해, 케이블 밀림 방향(추진 방향)으로 휠이 회전 구동되도록 모터를 작동; 케이블의 단부 상에 각각의 작업을 수행하도록 케이블의 단부가 삽입되는 케이블 처리 설비를 작동; 및 케이블의 단부가 케이블 처리 설비로부터 제거되도록 하기 위해, 케이블 당김 방향으로 휠이 회전 구동되도록 모터를 작동.

[0013] 이전 단락에 바로 기술된 시스템의 일 실시 예에 따르면, 복수의 케이블 처리 모듈은, 후속하는 순서 내에서 케이블 이송 시스템을 따라 배열되는 후속하는 케이블 처리 모듈을 포함한다. 케이블의 자켓 내에 원주의 레이저 스코어 라인을 자동적으로 형성하도록 구성되는 1차 케이블 처리 설비; 레이저 스코어 라인에 의해 형성된 끝단을 가지고 뽑아진 자켓 슬러그의 부분과 케이블의 단부의 벗겨진 자켓 부분을 자동적으로 당겨 케이블의 차폐물의 일부가 노출되도록 구성되는 2차 케이블 처리 설비; 케이블의 차폐물이 노출된 부분의 일부를 자동적으로 제거하도록 구성되는 3차 케이블 처리 설비; 및 케이블의 부분 상에 슬더 슬리브를 자동적으로 설치하도록 구성되는 4차 케이블 처리 설비, 여기서 슬더 슬리브는, 제거 후 남겨진 차폐물의 노출 부분의 일부를 둘러싼다.

[0014] 이하 상세하게 설명되는 본 발명의 또 다른 양태는, 케이블의 단부를 처리하기 위한 시스템이고, 시스템은, 케이블 이송 시스템; 케이블 이송 시스템에 접근 가능한 워크스테이션에 위치되는 케이블 처리 모듈; 케이블 이송 시스템에 의해 지지되는 펠릿; 펠릿에 회전 가능하게 결합되는 구동 휠; 구동 휠이 회전 구동되도록 조작 가능하게 결합되는 모터; 및 펠릿에 회전 가능하게 결합되고 구동 휠에 물림을 형성하는 유동 휠을 포함한다. 케이블 처리 모듈은 케이블의 단부 상에서 작업을 수행하도록 구성되는 케이블 처리 설비; 및 후속하는 작업을 수행하도록 구성되는 컴퓨터 시스템을 포함한다: 케이블의 단부가 케이블 처리 설비 내로 삽입되도록 하기 위해, 케

이들 밀림 방향으로 구동 휠이 회전 구동되도록 모터를 작동; 케이블 처리 설비가 케이블의 단부 상에서 작동을 수행하도록 작동; 및 케이블의 단부가 케이블 처리 설비로부터 제거되도록 하기 위해, 케이블 당김 방향으로 구동 휠이 회전 구동되도록 모터를 작동.

[0015] 이전 단락에 바로 기술된 시스템의 일 실시 예에 따르면, 시스템은, 모터의 출력 축의 증가하는 각회전을 나타내는 펄스를 출력하도록 구성되는 회전 엔코더를 더 포함하고, 케이블 처리 모듈은, 구동 휠과 유동 휠을 대면하는 위치에서 케이블 처리 설비에 부착되는 깔대기; 및 깔대기의 전방의 스캐닝 평면에서 이송된 빛의 방해가 시작되었음을 나타내는 케이블 끝단 위치 신호를 발행하도록 위치되고 구성되는 광전자 센서를 더 포함하며, 컴퓨터 시스템은, 케이블 끝단 위치 신호에 응답하여 회전 엔코더에 의해 출력된 펄스를 세기 시작한 후, 케이블 처리 설비 내로 삽입된 케이블의 특정 대상 길이에 대응되는 특정값에 도달하는 수에 응답하여 모터를 비활성화하도록 구성된다.

[0016] 이하 상세하게 설명되는 본 발명의 또 다른 양태는, 케이블의 단부를 처리하기 위한 방법이고, 상기 방법은, 물림을 형성하는 구동 휠 및 유동 휠을 지지하는 펠릿 상에 케이블의 코일을 배치하는 단계; 이송 시스템 상에 펠릿을 배치하는 단계; 구동 휠과 유동 휠 사이에 케이블 단부를 배치하는 단계; 구동 휠과 유동 휠의 전방에서 미리 정해진 케이블 끝단 위치로 케이블의 케이블 끝단을 이송시키기 위해 구동 휠과 유동 휠을 회전시키는 단계; 워크 스테이션에서 케이블 처리 모듈에 인접한 위치에 펠릿을 이송시키는 단계, 여기서 케이블 처리 모듈이 케이블의 단부 상에서 작동을 수행하도록 구성되는 케이블 처리 설비 및 케이블 처리 설비의 전방에 배치되는 깔대기를 포함함; 케이블의 단부가 깔대기를 거쳐 케이블 처리 설비 내로 삽입되기 위해 케이블 밀림 방향으로 구동 휠의 회전을 구동하는 단계; 케이블의 단부 상에 작동을 수행하도록 케이블 처리 설비를 작동시키는 단계; 및 작동이 수행된 후 케이블 처리 설비로부터 케이블의 단부가 제거되도록 케이블 당김 방향으로 구동 휠의 회전을 구동하는 단계를 포함한다. 케이블 처리 설비에 의해 수행되는 작동은, 후속하는 것들 중 하나로부터 선택된다. 케이블 끝단 포지셔닝, 레이저 스코어링, 자켓 슬러그 풀링, 차폐물 트리밍 및 슬더 슬리브 설치.

[0017] 차폐 케이블을 처리하는 시스템, 방법 및 장치의 다른 양태들은 하기 개시된다.

도면의 간단한 설명

[0018] 상기에서 논의된 특징들, 기능들 및 이점들은 본 발명에 개시된 다양한 실시 예에서 독립적으로 달성되거나 다른 실시 예들에 결합될 수 있다. 다양한 실시 예들은, 상기 기술된 실시 예의 의도 및 다른 양태들을 도시한 도면들을 참조하여 이하에서 기술될 것이다. 도면에서 간단히 기술된 도식들은 실제 크기대로 도시된 것이 아니다.

또한, 도면에서 차폐 케이블을 수행하는 묘사는, 전선의 기복에 부합하는 자켓을 가지는 일부 차폐 케이블이 자신의 길이를 따라 변화하는 외측 프로파일을 가지더라도, 도면에서 보여지는 케이블이 자신의 길이를 따르는 일정한 지름의 삼각 외측 프로파일을 가진다는 가정에 의해서 간소화될 수 있다.

도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 복수 개의 케이블 처리 모듈에서 케이블의 단부 상에 각각의 작동을 수행하기 위한 자동화된 시스템의 구성 요소를 나타내고 식별한 도면이다.

도 2a 및 도 2b는 구동 휠이 유동 휠로부터 분리된 경우(도 2a) 및 구동 휠이 유동 휠에 접촉한 경우(도 2b)인 두 상태에서 본 발명의 일 실시 예에 따른 케이블을 이송하는 구동 휠을 갖춘 펠릿의 평면도를 나타낸 도면이다.

도 2c는 케이블의 끝단이 깔대기의 전방에 위치되는 케이블 처리 모듈에 인접한 위치에서 도 2b에 도시된 평면도를 나타낸 도면이다.

도 3a는 케이블 처리 모듈에 인접한 위치에서 본 발명의 추가 실시 예에 따른 케이블 처리 설비 내로 케이블의 단부를 공급하기 위한 구동 휠 및 케이블의 코일을 보유하기 위한 릴렛(reelette)이 설치된 펠릿의 측면도를 나타낸 도면이다.

도 3b는 도 3a에 도시된 장치의 평면도를 나타낸 도면이다.

도 4는 케이블의 단부를 위치시키고 이송시키기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따르면 구성되는 장치를 도시한 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 케이블 공급 장치를 도시한 도면이다.

도 5a는 도 5에 도시된 장치의 구성요소의 분해도를 나타낸 도이다.

도 5b는 도 5에 도시된 5B-5B선에 의해 나타내지는 단면선의 위치에서 도 5에 도시된 장치의 단면도를 나타낸 도이다.

도 5c 및 도 5d는 도 5에 도시된 구동 휠 하위 부품의 평면도 및 측면도를 나타낸 도이다.

도 5e는 도 5에 도시된 바와 같이 펠릿(64)에 장착된 구동 휠 하위 부품의 3차원도를 나타낸 도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동 휠 축에 조작 가능하게 결합될 수 있는 모터를 포함하는 장치의 측면도를 나타낸 도이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 구동 휠 축에 조작 가능하게 결합될 수 있는 고정 모터(stationary motor)를 포함하는 장치의 측면을 나타낸 도이다.

도 7a는 메싱(meshing) 전, 메싱 동안, 메싱 후에 (도 7에 도시된 둘 모두) 고정 모터에 대한 구동 휠 축 기어의 각각의 위치를 나타낸 도이다.

도 8은 본 발명의 추가 실시 예에 따른 펠릿이 설치된 구동 휠의 회전을 구동시키는 펠릿이 설치된 모터를 포함하는 장치의 측면을 나타낸 도이다.

도 9는 본 발명의 일 실시 예에 따른 휠의 부분 단면도를 나타낸 도이다.(도 4 내지 도 8에 도시된 펠릿이 장착된 구동 휠 및 유동 휠 각각은 도 9에 도시된 형태의 휠로 구성될 수 있다.)

도 10은 본 발명의 대안적인 실시 예에 따른 메시 기어를 가지는 구동 휠 및 유동 휠에 의해 형성되는 물림(nip)의 측면을 나타낸 도이다.

도 11a 및 도 11b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 구동 휠과 접촉된 유동 휠을 로딩하는 스프링 장치의 상대적 상태를 도시한 도이다. 여기 도시된 상태는 (1) 유동 휠이 구동 휠에 접촉됨 (도 11a) 및 (2) 유동 휠이 케이블이 위치될 수 있는 틈에 의해 구동 휠로부터 분리됨 (도 11b)을 나타낸다.

도 12는 구동 휠에 인접한 케이블의 존재를 검출하는 근접 센서를 포함하는 장치의 측면을 도시한 도이다.

도 13a는 케이블 풀기 릴렛(reelette)과 케이블 변위 구동 휠의 회전들과 커플링하기 위한 구동 트레인이 설치된 펠릿을 포함하는 장치의 하부측을 도시한 도이다.

도 13b는 도 13a에 도시된 장치의 상부측을 도시한 도이다.

도 13c는 도 13a에 도시된 13C-13C 선에 의해 나타내지는 단면선의 위치에서, 도 13a 및 도 13b에 묘사된 장치의 일부분의 단면도를 나타낸 도이다.

도 14a는 본 발명의 일 실시 예에 따른 케이블 처리 워크스테이션의 구성 요소를 식별하는 블록도이다.

도 14b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 케이블 처리 워크스테이션의 구성 요소를 식별하는 블록도이다.

도 15는 본 발명의 일 실시 예에 따른 케이블의 끝단을 위치시키기 위한 방법의 단계들을 식별하는 흐름도이다.

도 16은 본 발명의 일 실시 예에 따른 케이블의 단부를 처리하기 위한 방법의 단계들을 식별하는 흐름도이다.

도 17은 차폐 케이블의 레이저 기록 부분의 단면도를 나타내는 도이다.

도 18a 내지 도 18d는 자동화 자켓 슬러그 당김 작동의 네 단계에서 케이블의 단부로부터 자켓의 일부분을 제거하기 위한 시스템의 각각의 도를 나타낸 도이다. 여기서 (a)케이블의 일부분이 한 쌍의 개방 클램프 사이에 삽입되는 경우 (도 18a); (b)클램프는 폐쇄되고, 케이블을 클램핑한 경우(도 18b); (c) 케이블의 단부의 자켓 슬러그를 외부로 당기 위해 제2 클램프가 이동한 후인 경우(도 18c); (d) 제1 클램프는 개방된 후, 케이블이 제거된 경우(도 18d).

도 19a 내지 도 19g는 자동화 차폐 제거 작동의 일곱 단계에서 케이블의 단부로부터 차폐물의 일부분을 제거하기 위한 장치의 각각의 부분 단면도를 나타낸 도이다.

도 20a는 사전 설치된 접지선을 가지는 솔더 슬리브의 측면도를 나타낸 도이다.

도 20b는 노출된 차폐물을 포함하는 케이블의 일부분 위에 놓이는 경우, 도 20a에서 묘사된 솔더 슬리브의 측면도를 나타낸 도이다.

도 20c는 노출된 차폐물을 포함하는 케이블의 일부분 상에 녹아 설치된 경우, 도 20a에 묘사된 솔더 슬리브의 측면도를 나타낸 도이다.

도 21은 자동화 솔더 슬리브 설치 작동의 부품으로서, 노출된 차폐물을 가지는 케이블의 일부분 상에 솔더 슬리브를 위치시키기 위한 장치를 나타낸 도이다.

도 22는 자동화 솔더 슬리브 설치 작동의 부품으로서, 뜨거운 공기를 사용하여 노출된 차폐물을 가지는 케이블의 일부분 상에 솔더 슬리브를 녹이기 위한 장치를 나타낸 도이다.

도 23은 본 발명의 대안적인 실시 예에 따른 복수 개의 케이블 처리 모듈에서 케이블의 단부 상에서 각각의 작동을 수행하기 위한 자동화된 시스템의 구성 요소를 나타내고 식별하는 도이다.

도 24a 내지 도 24e는 연속적인 시간의 간격에서 다양한 팰릿(팰릿 #1, 팰릿 #2등으로 개별적으로 지칭되는)의 위치에서, 도 23에서 묘사된 자동화 시스템의 일부분의 평면도를 나타낸 도이다.

도 25는 케이블 형태와 바람직한 다발 길이를 기초로 한 케이블 처리 설비 내로 케이블의 특정 길이를 공급하도록 케이블 포지셔닝 메커니즘을 구성하기 위한 방법의 단계를 식별하는 흐름도이다.

도 26은 케이블 형태와 바람직한 다발 길이를 기초로 한 벤치탑 케이블 처리 설비 내로 케이블의 특정 길이를 공급하도록 케이블 포지셔닝 메커니즘을 구성하기 위한 방법의 단계를 식별하는 흐름도이다.

도 27은 본 발명의 일 실시 예에 따른 케이블의 단부 상에 솔더 슬리브를 설치하기 위한 일련의 작동을 수행하기 위한 복수 개의 워크스테이션을 가지는 시스템을 제어하기 위한 방법의 단계를 식별하는 흐름도이다.

이하, 상이한 도면에서 유사한 요소는 동일한 참조 번호를 갖게 되는 도면들을 참조할 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 차폐 케이블을 처리하기 위한 시스템, 방법 및 장치의 도시된 실시 예들은, 이하에서 일부 상세하게 기술된다. 그러나, 실제 구현의 모든 특징들이 이 명세서에 기술되는 것은 아니다. 임의의 이러한 실제 실시 예의 개량에 있어서, 통상의 기술자들은, 수많은 구현-구체적인 결정은, 시스템 관련 및 사업 관련 통제들을 준수하는 것과 같은 개량자들의 특정한 목표를 이루도록 만들어서, 하나의 구현으로부터 다른 구현으로 변화할 것이라는 것을 인식할 것이다. 게다가, 이러한 개량의 노력은 복잡하고 시간이 많이 걸릴 수 있지만, 그럼에도 불구하고 본 명세서에 개시된 이점을 갖는 통상의 기술자에게는 일상적인 업무일 것이다.
- [0020] 예시의 목적으로, 워크스테이션에서 케이블의 단부를 케이블 처리 설비 내로 자동 공급하기 위한 장치의 다양한 실시 예는 이하 설명될 것이다. 그 케이블 처리 설비는 완전 자동화 생산 라인 내의 개별적인 워크 스테이션에서 복수 개의 모듈들 중 하나 또는 벤치탑 케이블 처리 설비(예를 들어, 워크벤치 상에 장착되고 인간 조작자가 접근하기 쉬운 설비)일 수 있다.
- [0021] 도 1은 케이블(10)의 단부 상에서 각각의 작동을 수행하기 위한 시스템(110)의 구성 요소를 나타내고 식별한 도면이다. 시스템(110)은 케이블 이송 시스템(60)을 포함한다. 예를 들어, 케이블 이송 시스템(60)은, 로케이팅 모듈(locating module; 도 1에 도시되지 않음)을 갖는 컨베이어 시스템의 형태를 가질 수 있다. 로케이팅 모듈은, 자동화 작업 수행을 위한 준비에서 팰릿을 위치시키는 구성요소이다. 도 1에 도시된 실시 예에 따르면, 케이블 이송 시스템(60)은, 무한 벨트 또는 체인 형태의 컨베이어 트랙(62)을 포함한다. 컨베이어 트랙(62) 전체는, 계속해서 움직인다. 대체 실시 예에 있어서, 케이블 이송 시스템(60)은, 무한이 아니어서, 이 경우, 선형 컨베이어 트랙의 단부에 도달하는 팰릿(64)은, 다른 수단에 의해서 시작 지점에 이송될 수 있다. 대체 실시 예에 따르면, 케이블 이송 시스템(60)은 갠트리 로봇(Gantry Robot) 또는 로봇틱 아암(robotic arm)일 수 있다.
- [0022] 도 1에 도시된 시스템(110)은, 컨베이어 트랙(62)을 따른 간격에 인접하게 위치되고 이격된 복수 개의 자동화 워크 스테이션을 더 포함한다. 각각의 워크 스테이션은, 케이블(10)의 일단부 상에 설치된 솔더 슬리브(12)를 가지는 차폐 케이블(10)을 생산하도록 설계되는 일련의 작업들 내에서 각각의 특정 작업을 수행하는 하드웨어가 설치된다. 시스템(110)의 로케이팅 모듈(도 1에 도시되지 않음)은, 그 팰릿(64)에 의해 옮겨지는 코일 상의 워크스테이션에서 작업이 수행되어야만 할 경우, 컨베이어 트랙(62)의 팰릿(64) 각각을 들어 올리는데 사용되고, 이후에 작업이 완료된 후 팰릿(64)을 컨베이어 트랙(62)에 다시 배치하는데 사용되어, 팰릿(64)이 다음 워크스테이션 상으로 이송될 수 있도록 한다.
- [0023] 각각의 팰릿(64)은 케이블(10)의 코일 각각을 이송한다. 팰릿(64)은 도 1의 화살표에 의해 표시되는 전방 방향

에서 컨베이어 트랙(62)을 따라 간헐적으로 움직여, 하나의 자동화 워크 스테이션으로부터 다음의 자동화 워크 스테이션으로 전진하고 난 후 멈춘다 (케이블 이송 시스템(60)의 이러한 양태는 이하에서 "펄싱(pulsing)"으로 지칭될 것이다.). 각 바코드 인식기(도면에 도시되지 않음)는 각 워크스테이션에 대항하는 컨베이어 트랙(62)의 측면 상에 장착된다. 각 펠릿(64)은, 바코드가 펠릿의 전방 측면 부분 상에 프린트된다. 바코드 인식기가 펠릿(64)에 도달함을 감지하는 경우, 각 워크스테이션은, 그 워크 스테이션의 케이블 처리 모듈을 활성화하여 자동화 케이블 처리 작업을 시작하도록 하는 제어부(예를 들어, 컴퓨터 수치 제어(CNC) 명령을 수행하도록 프로그램된 컴퓨터) 각각을 포함한다.

[0024] 처리될 각각의 차폐 케이블(10)은, 컨베이어 트랙(62)을 따라 이송되는 각각의 펠릿(64) 상에 옮겨진다. 펠릿(64)은 컨베이어 트랙(62)을 펄스하고, 각각의 차폐 케이블의 단부는 차례차례 일련의 케이블 처리 모듈로 삽입되어, 각각의 케이블 처리 모듈은 솔더 슬리브 설치 공정의 연속하는 작업을 수행하기 위한 케이블 처리 설비를 포함한다. 도 1에 도시된 실시 예에 따르면, 케이블 처리 모듈은 후속하는 것들을 포함한다: 디-릴러 모듈(32; de-reeler module), 레이저 마커(34), 코일러 모듈(36), 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38), 레이저 스코어링 모듈(40), 자켓 슬러그 폴링 모듈(42), 차폐물 제거 모듈(44), 차폐물 제거 검사 모듈(46), 두 개의 솔더 슬리브 설치 모듈(52, 54; 이하에서 '솔더 슬리브 픽, 플레이스 및 멜트 모듈'로도 지칭됨) 및 접지선 검출 모듈(58). 도 1에 도시된 제안된 구현에 따르면, 케이블 처리가 일어나지 않는 3 개의 개방 위치가 있다. 이러한 개방 위치는 여기서 버퍼들(48, 50, 56)로 지칭된다. 이러한 버퍼들의 목적은 이하 설명될 것이다.

[0025] 도 1에 삼각 표시로 도시된 바와 같이, 워크 스테이션의 일부는, 각각의 워크 스테이션에서 케이블 처리 설비 내의 케이블(10)의 삽입 단부를 중심에 맞추는 깔대기(22; 도 18a 내지 18d에 더욱 상세하게 도시됨)를 포함한다. 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38)이 위치한 워크 스테이션과 같은 다른 워크 스테이션은, 깔대기를 포함하지 않는다. 두 개의 솔더 슬리브 설치 모듈(52, 54)이 위치한 워크 스테이션은 오픈-탑(상부 개방) 또는 스플릿 깔대기(170; 도 21 및 도 22에 더욱 상세히 도시됨)를 포함하고, 또한, 케이블(10)의 단부를 가이드하지만, 솔더 슬리브 용융 작업이 완료되자마자 케이블이 상부 개방형 또는 스플릿 깔대기(170)를 외부로 수직하게 들어올릴 수 있다는 점에서 깔대기(22)와 구조적으로 다르다.

[0026] 도 1에 식별된 자동화 케이블 처리 작업 각각은, 이하에서 일부 상세하고 간결하게 설명될 것이다. 각각의 케이블 처리 모듈은 각각의 케이블 처리 작업이 하나의 케이블 상에서 수행되는 순서로 기술될 것이다.

[0027] 출발 물질은 릴(reel; 열레) 상에 감긴 특정 형태의 멀티 컨덕터 차폐 케이블의 연속적인 길이이다. 디-릴러 모듈(32)은 케이블의 연속적인 길이를 되감고 나서 케이블을 일정 길이로 잘르며, 이러한 케이블의 길이는 이하에서 케이블(10)로 지칭될 것이다. 바람직하게, 멀티 스플 디-릴러는, 단일 기계에서 처리되기 위해 복수의 케이블 형태가 선택 가능하도록 사용될 수 있다. 케이블의 각 길이에 대해, 레이저 마커(34)는 케이블(10)의 외부 자켓(2)에 관련 정보(번들 숫자, 선 숫자, 게이지)를 레이저로 표시한다.

[0028] 코일러 모듈(36)은, 디-릴러 모듈(32) 및 레이저 마커(34)로부터 케이블(10)의 각 길이를 수용하고, 케이블(10)을 감는다. 이는, 시스템을 통해 진행될 경우, 전달 및 유지보수가 쉬운 케이블에 대한 반복적인 구성을 생성한다. 코일러 모듈(36)은 케이블(10)을 감고 스티커 라벨을 적용한다. 이 라벨은, 바코드 뿐만 아니라 케이블에 대한 정보(항공기 유효성, 번들, 대쉬, 와이어 증명, 등)를 포함한다. 하나의 제안된 구현에 따르면, 코일러 모듈(36)은, 감긴 케이블(10)의 일단부가 7 인치의 '자유' 케이블을 가지는 것을 보장한다.

[0029] 케이블(10)의 코일은 코일러에서 분리되고, 펠릿(64) 상에 배치된다. 그리고 나서, 펠릿(64)은, 코일러 모듈(36)로부터 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38)로 이송된다. 이 것은 조작자에 의해 수동적으로 행해지거나 로봇틱 엔드 이펙터(또는 일부 다른 장치)에 의해서 자동적으로 행해질 수 있다.

[0030] 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38)은, 시스템(110)을 통해 계속되는 케이블(10)에 앞서 기설정된 케이블 끝단 위치에 케이블(10)의 끝단을 최초로 위치시키도록 수행된다. 그것은 컨베이어 트랙(62)을 따르는 제1 '멈춤'이고, 케이블(10)이 시스템 상에 최초 배치되는 곳이다. 케이블 끝단 위치는, 그것이 컨베이어 트랙을 따라 이송할 경우 (시스템 내에서 다른 물체에 부딪히거나 찌그러지거나 손상되는 등) 케이블 단부가 너무 길게 형성되는 것을 막도록 선택된다. 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38)은, 기설정된 케이블 끝단 위치에 케이블 끝단(10b)을 위치시키고, 그 후에 펠릿(64)은 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38)을 벗어난다.

[0031] 도 1에 도시된 일 실시 예에 따르면, 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38)이 케이블 끝단(10b)을 위치시키고, 이후에 펠릿(64)은 레이저 스코어링 모듈(40)로 이동한다. 레이저 스코어링 모듈(40)이 위치한 워크 스테이션은, 또한 레이저 스코어링 모듈(40)의 케이블 처리 설비 내로 케이블(10)을 가이드하는 깔대기(22)를 포함한다. 레이저

스코어링 모듈(40)은, 자켓(2)의 환형 영역과 교차하는 평면에서 원주 방향으로 연장하는 스코어 라인(3)을 따른 케이블(10)의 자켓(2)을 가볍게 기록한다.

[0032] 레이저 스코어링 모듈(40)이 케이블(10)의 자켓(2)을 기록하고, 이후에 팰릿(64)은 자켓 슬러그 폴링 모듈(42)로 이동한다. 자켓 슬러그 폴링 모듈(42)이 위치한 워크 스테이션은, 또한 자켓 슬러그 폴링 모듈(42)의 케이블 처리 설비 내로 케이블(10)을 가이드하는 깔대기(22)를 포함한다. 자켓 슬러그 폴링 모듈(42)은, 자켓 슬러그(2a)를 제거하여, 차폐물(4)이 케이블(10)의 비자켓 부분에서 드러나도록 한다. 전자 연속성 차폐물 센서 (도 1에 개별적으로 도시되지 않음)는, 자켓 슬러그 폴링 모듈(42)과 통합되어, 케이블(10)을 자켓 슬러그 폴링 모듈(42)로부터 후퇴시키기 전에 자켓 슬러그(2a)가 제거되는 것을 감지할 수 있다.

[0033] 일부 실시 예에 따르면, 상기 기술된 케이블 포지셔닝 시스템은, 임의의 주어진 처리 모듈 내에 복수의 위치에서 케이블의 끝단을 위치시키도록 사용될 수 있다. 이러한 특징은, 단일 모듈에서 복수 단계의 처리를 허용한다. 예를 들어 케이블의 끝단은, 레이저 스코어링 모듈(40) 내에 복수의 위치에 위치시켜, 레이저가 복수의 위치에서 케이블을 기록하도록 허용할 수 있다. 아주 긴 다발 길이(예를 들어, 4 인치)를 위해서, 케이블은 모든 인치를 레이저로 기록할 수 있다. 그리고 나서, 자켓 슬러그 폴링 모듈(42)은, (복수 단계의 삽입을 사용하여 다시) 한 번에 1 인치 슬러그 각각 하나를 당길 수 있다. 그래서, 자켓 폴러는, 4인치 자켓 대신 1 인치 자켓에 대한 외부로 당겨지는 마찰력을 극복하는 것만이 필요하다.

[0034] 자켓 슬러그 폴링 모듈(42)이 케이블(10)의 자켓 슬러그(2a)를 외부로 당기고, 이 후에, 팰릿(64)은 차폐물 제거 모듈(44)로 이동한다. 차폐물 제거 모듈(44)이 위치한 워크 스테이션은, 차폐물 제거 모듈(44)의 케이블 처리 설비 내로 케이블(10)을 가이드하는 깔대기(22)를 포함한다. 차폐물 제거 모듈(44)은, 차폐물(4)의 노출된 부분의 일부분을 제거하여, 케이블(10)의 선들(6, 8)의 부분 각각을 드러나도록 한다. 하나의 제안된 구현에 따르면, 차폐물 제거 모듈(44)은, 자켓(2)의 가장자리로부터 대략 0.25 인치에서 케이블(10)의 차폐물(4)을 제거한다.

[0035] 차폐물 제거 모듈(44)이 케이블(10)의 차폐물(4)을 제거하고, 이후에 팰릿(64)은 차폐물 제거 검사 모듈(46)로 이동한다. 차폐물 제거 검사 모듈(46)이 배치된 워크 스테이션은, 또한 차폐물 제거 검사 모듈(46)의 케이블 처리 설비 내로 케이블(10)을 가이드하는 깔대기(22)를 포함한다. 차폐물 제거 검사 모듈(46)은, 영상 검사 시스템을 사용하여 제거된 차폐물에 대한 품질 검사를 수행한다. 품질 검사는, 솔더 슬리브(12)가 설치되기 전에 차폐물(4)이 케이블(10)의 특정 형태를 위한 사양서(예를 들어, 차폐물 가닥이 너무 길지 않거나 너무 짧지 않거나 손상이 없도록 하는 것, 등)를 만족하는 것을 보장한다.

[0036] 차폐물 제거 검사 모듈(46)이 케이블(10)의 제거된 차폐물(4)을 검사하고, 이후에, 팰릿(64)은 두 개의 솔더 슬리브 설치 모듈(52, 54) 중 하나로 이동한다. 두 개의 솔더 슬리브 설치 모듈(52, 54)이 배치된 워크 스테이션은, 또한 솔더 슬리브 설치 모듈(52, 54)의 케이블 처리 설비 내로 케이블(10)을 가이드하는 개방 깔대기(170; 도 21 및 22를 참조하여 이후에 후술함)를 포함한다. 솔더 슬리브 설치 모듈(52, 54)은, 자동화 선발, 배치 및 용융 작업을 사용하여, 접지선(14)을 갖는 솔더 슬리브(12)를 케이블(10) 상에 설치하도록 구성된다. 각각의 솔더 슬리브 설치 모듈은, 바람직하게, 솔더 슬리브를 갖는 케이블의 지름을 능동적으로 측정하고, 치수 분석을 사용한 용융 공정 동안 솔더 슬리브의 줄어드는 지름을 모니터링하는 센서 시스템을 포함한다. 센서 시스템은 솔더 슬리브의 치수 분석을 기반으로 가열 요소를 활성화 또는 비활성화한다; 이 것은 또한 장치를 통해 케이블의 이송을 제어할 수 있다.

[0037] 솔더 슬리브는, 디자인과 물질로 인해 연소되는 것 없이 솔더 슬리브가 얼마나 빠르게 완전히 용융 가능한 지가 제한되어 있다. 사용된 열원의 형태(뜨거운 공기, 적외선)는, 용융 시간에 상당한 영향을 주지 않는다. 이것은, 솔더 슬리브 용융 작업 전의 모든 공정은 완성 시간이 줄어든다는 사실 때문에 이동 라인 상에 병목 현상(bottleneck)을 생성하고, 전체 라인의 최소 성취 사이클 시간을 제한한다.

[0038] 하나의 제안된 구현에 따르면, 두 개의 케이블(10)은, 두 개의 솔더 슬리브 설치 모듈(52, 54)을 사용하여 동시에 설치된 솔더 슬리브를 포함할 수 있다.

[0039] 솔더 슬리브(12)는, 솔더 슬리브 설치 모듈(52, 54) 중 하나에 의해 케이블(10) 상에 설치되고, 이 후에, 팰릿(64)은 접지선 검출 모듈(58)로 이동한다. 접지선 검출 모듈(58)이 배치된 워크 스테이션은, 또한 접지선 검출 모듈(58)의 케이블 처리 설비 내로 케이블(10)을 가이드하는 깔대기(22)를 포함한다. 접지선 검출 모듈(58)은 솔더 슬리브(12)의 접지선(14)을 검출한다. 이 것은 물리적 센싱도는 전기 연속성 테스트를 통해 수행되며, 이는 모두 상업적으로 가능한 규격품입니다.

- [0040] 도 1에 도시된 바와 같이, 케이블 이송 시스템(60)은, 컨베이어 트랙(62) 상에서 이동하는 복수의 팰릿(64)을 포함하고, 각각의 팰릿(64)은, 케이블(10)의 코일 각각을 이송한다. 일부 실시 예에 따르면, 팰릿(64) 상의 장치는,
- [0041] 케이블 처리 설비 내로의 삽입을 위해 케이블을 중심 맞추는 케이블 가이드 칼대기를 통해 케이블을 밀고 당기도록 설계된 한 쌍의 케이블-변위 휠(예를 들어, 모터로 구동되는 구동 휠 및 모터로 구동되는 구동 휠에 접촉 및 비접촉하는 각각의 위치들 사이로 이동하는 스프링-로드 유동휠)을 포함한다. 구동 휠 및 유동 휠이 서로 떨어져 이동하는 능력은, 구동 휠과 유동 휠 사이에 배치될 수 있게 하는 다양한 지름 및 단면 프로파일을 가지는 선들 또는 케이블을 사용할 수 있게 한다. 이 장치는, 보편적이며, 즉 선들 및/또는 케이블들을 처리하는 임의의 설비들(벤치탑 설치를 포함) 상에 사용되는 것이 가능하다. 추가로 사용자는, 그 것의 관련 요구사항 및 처리될 케이블에 따라, 설비 내로 공급되는 케이블의 양(길이)을 정의할 수 있다.
- [0042] 일 실시 예에 따른 팰릿(64)의 일부 특징은, 도 2a 및 도 2b를 참조로 하여 기술될 것이다. 도 2a 및 도 2b에 개시되지 않은 팰릿(64)의 다른 특징들은, 다른 도면들을 참조로 하여 후술될 것이다. 도 2a 및 도 2b에 도시된 바와 같이, 팰릿(64) 각각은, 팰릿(64)에 회전 가능하게 결합된 구동 휠(16) 및 유동 휠(18)을 포함한다. 구동 휠(16)과 유동 휠(18)은, 바람직하게, 상이한 단면적 프로파일(예를 들어, 단일 컨덕터 케이블 대 꼬인 한 쌍의 케이블)에 순응 가능한 순응 물질로 매워진다. 엔코더는, 케이블(10)이 휠에 의해 얼마나 더 멀리 이동할 수 있는 지를 더욱 정확히 추적하기 위해, 두 휠 모두 또는 두 휠 중 하나에 부착될 수 있다. 엔코더는, 회전 횟수를 구동 롤러(16)의 원주와 곱하는 것에 의해 구동 롤러의 '이동 거리(distance travelled)'를 추적한다.
- [0043] 팰릿(64)은, 또한, 케이블 단부(10a)를 구동 휠(16)과 유동 휠(18) 방향으로 가이드하도록 하는 윤곽을 가지는 곡선의 벽으로 형성되는 코랄(66)을 포함한다. 구동 휠(16)과 유동 휠(18)은 인접한 케이블 단부(10a)를 케이블 처리 모듈(30)의 안팎으로 이동하도록 협동한다. 도 2a 및 도 2b는 두 상태의 팰릿(64)을 도시한다: 구동 휠(16)이 유동 휠(18)로부터 분리된 경우(도 2a) 및 구동 휠(16)이 유동 휠(18)과 접촉한 경우(도 2b).
- [0044] 도 2a에 도시된 바와 같이, 케이블(10)의 자유 단부(10a)는, 구동 휠(16)과 유동 휠(18) 사이에 배치되어, 케이블 끝단(10b)이 물림 앞의 위치에 있도록 하고, 케이블(10)이 공지의 위치에 배치된 수직 스캐닝 평면(11; 도 2a 및 도 2b에서 점선으로 도시됨)에 의해 교차된다. 이 공지의 위치는, 기설정된 케이블 끝단 위치로부터 공지된 거리에 있다. 도 2a에서 수직 스캐닝 평면(11) 너머에 케이블 끝단(10b)이 위치된 것으로 도시되어 있지만, 케이블 끝단(10b)의 시작 위치는, 수직 스캐닝 평면(10)의 너머 또는 이전일 수 있다.
- [0045] 이어서, 구동 휠(16)로부터 이격된 유동 휠(18)을 유지하는 힘이 중단되고, 후속하여 유동 휠(18)은 구동휠(16)에 접촉되도록 스프링(도 2a 및 도 2b에 도시되지 않음)에 의해 가압됨에 따라, 케이블(10)을 압착하는 물림을 형성한다. 이하에서 기술되는 바와 같이, 구동 휠(16)과 유동 휠(18)은, 케이블(10)이 휠 회전의 방향에 따른 물림을 통해 밀거나 당겨지도록 하는 충분한 마찰력이 생성되도록 구성된다. 수직 스캐닝 평면(11) 너머의 위치에 케이블 끝단(102b)의 존재가 검출되면, 구동휠(16)과 유동 휠(18)은, 케이블 당김 방향으로 회전하여, 케이블 단부(10a)가 후퇴하고, 케이블 끝단(10b)이 수직 스캐닝 평면(11)으로 이동하도록 한다. 반대로, 케이블 끝단(102b)이 수직 스캐닝 평면(11; 이하 스캐닝 평면(11)으로 지칭함) 이전에 있다면, 구동 휠(16)과 유동 휠(18)은, 케이블 밀기 방향으로 회전하여, 케이블 단부(10a)가 늘어나고 케이블 끝단(10b)이 스캐닝 평면(11)으로 이동하도록 한다. 도 2a 및 도 2b에 기술된 것 이외의 것은, 여기서, 케이블 단부(10b)가 케이블 끝단(102b)이 스캐닝 평면(11) 너머(이전이 아닌)에 있는 위치에 최초 위치되는 경우가 논의될 것이다.
- [0046] 케이블 끝단(10b)의 움직임은, 케이블 끝단(10b)이 스캐닝 평면(11)에 도달하는 경우를 검출하는 것에 의해 모니터링 된다. 이 것은, 팰릿(64)에 장착되고, 광 게이트로서 기능하도록 구성된 광전자 센서(도 2a 및 도 2b에 도시되지 않지만, 도 3a 및 도 3b의 광전자 센서(28)로 도시됨)에 의해 달성된다. 일부 실시 예에 따르면, 광전자 센서(28)는, 광 게이트의 일측으로부터 타측으로 스캐닝 평면(11) 내에서 전파되는 광 빔을 방해하는 케이블(10)의 일부분이 없는 경우를 검출하는 광 게이트로서 작용하도록 구성된다. 도 2b는 케이블 단부(10a)의 후퇴에 후속하는 스캐닝 평면(11)에 케이블 끝단(10b)이 정렬되는 상태를 도시한다. 스캐닝 평면(11)에서 방해(예를 들어 막히는)되는 빛의 상태와 방해되지 않는 빛의 상태 사이에서 이동을 검출하는 광전자 센서(28)에 대하여, 광전자 센서(28)는, 스캐닝 평면에서 투과된 빛의 방해와 비방해 사이를 이동하는 것을 나타내는 케이블 끝단 위치 신호를 발생시킨다. 케이블 끝단 위치 신호의 발생에 대하여, 케이블 포지셔닝 모듈의 컴퓨터는, 모터(도 2a에 도시되지 않지만, 도 3a 및 도 3b에서 모터(72)로 도시됨)를 활성화하여, 회전이 끝날 때, 케이블(10)이 기설정된 케이블 끝단 위치를 넘어 연장되지 않도록 하는 방향과 양으로 구동 휠(16)을 회전시킨다. 이 기설정된 케이블 끝단 위치는, 스캐닝 평면(11)으로부터 공지의 거리에 있다. 기설정된 케이블 끝단 위치는, 케이블

끝단(10b)이 충분한 여유 공간을 갖는 컨베이어 트랙(62)을 따라 이동할 수 있도록 선택될 수 있어, 고정 물체로부터 손상되는 것을 피할 수 있다.

- [0047] 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38)은, 컴퓨터 시스템(도 2c에서는 도시되지 않지만, 도 14a에서 컴퓨터(162a)와 모터 제어부(164a)로 도시됨)을 포함한다. 광전자 센서(28)로부터 케이블 끝단 포지셔닝 신호는 컴퓨터(162a)에 의해 수신된다. 컴퓨터(162a)는, 케이블 끝단 위치 신호가 발생하고 난 후의 구동 휠(16)의 기설정된 각 회전 이후에 (케이블 당김 방향에서 구동 휠(16)의 회전 구동을 중단함으로써) 구동 휠(16)의 회전을 구동하는 모터(72)를 비활성화하도록 구성된다. 다시 말해, 구동 휠(16)과 유동 휠이 케이블 단부(10a)의 이동을 위해 계속되는 동안 시간 지연이 있어, 도 2b에 도시된 현재 위치(예를 들어, 스캐닝 평면(11)의 위치에 대응되는 위치)로부터 스캐닝 평면(11)으로부터 짧은 거리(예를 들어 0.5 인치)인 기설정된 케이블 끝단 위치로 케이블 끝단(10b)이 이동하도록 야기한다. 더욱 구체적으로, 컴퓨터(162a)는, 케이블 끝단 위치 신호의 발생에 응하여 회전 엔코더(예를 들어, 구동 축(88) 또는 모터 출력 축에 장착됨)에 의해 펄스 출력을 세기 시작하고 이후에 스캐닝 평면(11)으로부터 기설정된 케이블 끝단 위치를 분리시키는 거리를 나타내는 특정 값에 도달하는 수에 응하여 모터(72)를 비활성화시키도록 구성된다.
- [0048] 대체 실시 예에 따르면, 센서(28)가 케이블 끝단 위치 신호를 발생할 때 바로 그 때 즉시에 케이블(10)의 이동이 정확하게 멈출 수 있다면, 기설정된 케이블 끝단 위치와 스캐닝 평면의 위치는, 하나 및 동일할 수 있다.
- [0049] 상기 기술된 케이블 끝단 포지셔닝 공정은, 케이블 끝단(10b)이 반복 가능한 위치에 있고, 컨베이어 트랙(62)을 계속 내려가기 전에 기설정된 케이블 끝단 위치를 넘어 연장되지 않도록 하는 것을 보장한다. 이 시점에서, 컨베이어 트랙(62)은 전방으로 펄스하여, 팰릿이 다음 워크 스테이션으로 이동하도록 한다.
- [0050] 도 2c는 케이블 처리 모듈(30)에 인접한 위치에서 팰릿(64)의 평면도를 나타낸 도이다. 장치는,
- [0051] 휠과 케이블 단부(10a)를 잡는 것이 가능한 깔대기(22) 사이에서 전방으로 또는 후방으로 케이블(10)을 구동하도록 구성되는 구동 휠(16)과 유동 휠(18)을 포함한다. 휠들은 케이블(10)의 움직임을 제어하는 동안, 깔대기(22)는 케이블 처리 설비 내로 삽입하기 위한 케이블(10)을 중심 맞추는 것을 수행한다. 이 기능은, 케이블(10)이 시스템을 통해 이송될 때, 처리를 위해 케이블(10)을 상이한 모듈 내로 삽입되고 위치되는데 사용될 것이다.
- [0052] 더욱 구체적으로, 케이블 끝단(10b)은, 케이블 처리 모듈(30)의 케이블 처리 설비 내로 공급될 경우, 케이블 단부(10a)를 중심 맞추도록 구성되는 깔대기(22)의 전방에 배치된다. 케이블 처리 모듈(30) 각각은, 깔대기(22; 또는 도 21에 도시된 상부 개방형 깔대기(170)) 및 스캐닝 평면(11; 도 2c에서 점선으로 표시됨)에서 케이블 끝단(10b)의 존재를 검출하기 위한 광전자 센서(도 2c에서는 도시되지 않지만 도 14a에서 광전자 센서(28)로 도시됨)가 장착된다. 깔대기(22)의 내부 표면은, 케이블(10)을 마멸시키거나 찢어지거나 달리 손상시킬 수 있는 임의의 거칠거나 날카로운 모서리가 매끄럽고 결여되지 않는 것이 중요하다. 바람직하게, 깔대기(22)는, 구동 휠(16)과 유동 휠(18)에 의해 이동되는 경우, 낮은 마찰 계수를 갖는 열가소성 물질로 만들어져, 깔대기(22)가 케이블(22)을 느리게 하는 것을 방지한다. (미끄러짐 방지) 깔대기(22)는, 다른 방식으로 구성될 수 있다. 깔대기(22; 작은 지름 측)의 출구 측 상의 기본 구멍 대신에, 깔대기(22)는, 깔대기(22) 내에서 중심 맞춰진 X-형상의 상처를 특징으로 하는 유연한 물질의 조각을 가질 수 있다. 이 것은, 케이블(10)이 전방으로 밀리거나 뒤로 당겨지는 것 모두의 경우, 케이블(10)에 반복 가능하고 중심 맞춰진 위치를 제공하는데 도움을 준다. 또한, 케이블 가이드 깔대기는 다양한 지름 및 횡단면 프로파일을 갖는 케이블이 정확하게 중심을 맞출 수 있도록 한다. 다른 케이블-가이드 깔대기는, 또한 분할되거나 및/또는 상부 개방형(상부 개방; 도 21 및 도 22에서 참고되어 후술됨) 특징을 가질 수 있다.
- [0053] 일부 실시 예에 따르면, 각각의 워크 스테이션은, 고정 모터(도 2c에 도시되지 않지만, 도 3a 및 도 3b에 모터(72)로 도시됨)를 포함한다. 하나의 제안된 구현에 따르면, 모터(72)는, 전기 스텝퍼 모터(electric stepper motor)이다. 모터 축 속도는, 구동 휠이 얼마나 빠르게 회전하는지를 제어할 수 있고(케이블(10)의 단부가 이동하는 속도) 휠이 회전하는 방향이 어딘지를 제어할 수 있다. 모터(72)는 시계 방향 또는 반시계 방향으로 회전하도록 구성된다.
- [0054] 팰릿 검출기(도 2c에 도시되지 않지만, 도 14b에서 팰릿 검출기(160)로 도시됨)에 의해서 케이블 처리 모듈(30)에서 팰릿(64)의 도착을 검출하는 것에 대하여, 모터(72)는, 구동 휠(16)에 조작 가능하게 결합된다. 그 후에, 모터(72)는 구동 휠(16)이 구동되도록 활성화되어, 케이블 밀림 방향으로 회전한다. 모터(72)의 축은, 구동 휠(16)의 각회전을 검출하기 위한 회전 엔코더(73; 도 14b 참조)를 선택적으로 장착한다. 케이블 밀림 방향

(추진 방향)으로 구동 휠(16)이 회전하는 동안, 회전 엔코더(73)는, 모터 축의 회전을 추적하여, 스캐닝 평면(11)을 지나 공급되는 케이블(10)의 길이를 나타내는 디지털 위치 정보를 생성한다.

[0055] 펠릿(64)이 케이블 처리 모듈(30)에서 정지하는 경우, 구동 휠(16)과 유동 휠(18)은, 케이블 당김 방향으로 회전하도록 구동되어, 케이블 끝단(10b)이 광전자 센서(28)를 깔대기(4)를 통해 케이블 처리 설비(24) 내로 통과시키도록 한다. 광전자 센서(28)가 제거되면, 회전 엔코더(73)는, 케이블 끝단(10b)의 위치를 기록하기 시작할 것이다. 이 것은, 실시간으로 케이블(10)의 삽입 길이를 추적하기 위한 방법을 제공하고, 이어서, 케이블(10)의 정확한 길이가 케이블 처리 설비(24) 내로 공급되면 모터(72)가 멈춰지도록 한다. 구동 휠(16)과 유동 휠(18)은, 케이블(10)의 특정 길이가 깔대기(22)를 거쳐 케이블 처리 설비(24) 내로 삽입될 때 까지 케이블 당김 방향으로 회전하는 것이 계속된다. 일부의 경우, 케이블(10)은, 길이의 특정 길이의 삽입을 이루도록 단계적으로 삽입될 수 있다.

[0056] 도 3a는, 케이블 처리 모듈(30)에 인접한 위치에서 펠릿(64)의 측면도를 나타내는 도이다. 여기서 펠릿(64)은, 케이블(10)의 코일을 유지하기 위한 릴렛(26) 및 케이블(10)의 단부를 추가 실시 예에 따른 케이블 처리 모듈(30) 내로 공급하기 위한 구동 휠(16; 도 3a에 도시되지 않음)이 설치된다. 도 3b는 케이블 처리 모듈(30)에 인접한 위치에서 펠릿(64)의 평면도를 도시한다.

[0057] 도 3a에 도시된 바와 같이, 케이블 처리 모듈(30)은, 고정 판(68) 상에 장착된다. 지지대(70; stanchion)는 케이블 처리 모듈(30)의 전방 위치에서 고정 판(68)에 부착된다. 모터(72)는, 지지대(70)의 베이스(70a)에 장착된다. 모터(72)는, 구동 휠(16; 도 3a에서 유동 휠(18) 뒤에 있어 보이지 않음)의 회전을 구동하는 출력 축(74)을 포함한다. 게다가, 광전자 센서(28)는, 지지대(70)의 직립부(70b)에 장착된다. 광전자 센서(28)는, 높은 곳에 위치하여, 케이블을 미는 동안(전진시키는 동안) 케이블 끝단(10b)이 스캐닝 평면(11; 도 3a 및 도 3b에서 점선으로 표시됨)을 지나갈 경우, 케이블 끝단(10b)을 검출하는 것이 가능하도록 한다.

[0058] 도 3a에 도시된 실시 예에 따르면, 케이블(10)의 코일 각각은, 코일 자신의 릴렛(26) 상에 개별적으로 감겨, 릴렛(26)이 펠릿(64)에 지지되고 회전 가능하게 결합된다. 코일(66; 도 2a 내지 도 2c 참조)은, 릴렛(26)이 보이도록 하기 위해 도 3a에 도시되지 않는다. 릴렛(26)은, 케이블(10; 케이블 단부(10a)를 포함)의 일부분이 지나가는 릴렛의 외측 주변 상에 개구(도 3a에 도시되지 않음)를 가진다. 도 3a는, 케이블 끝단(10b)이 케이블 처리 모듈(30)을 향하는 방향(도 3a에서 화살표로 표시됨)으로 이동할 때, 케이블 단부(10a)가 회전하는 구동 휠(16; 구동 휠(16)은 유동 휠(18) 뒤에 직접 위치하여 도 3a에서 보이지 않음)과 유동 휠(18) 사이에 배치되는 상태를 도시한다.

[0059] 도 3b는, 케이블 끝단(10b)이 광전자 센서(28)의 스캐닝 평면(11)에 위치될 때, 펠릿(64)의 평면도를 도시한다. 유동 휠(18)에 겹쳐진 양방향 직선 화살표는, 유동 휠(18)이 구동 휠(16)을 향하도록 및 구동 휠(16)로부터 멀어지도록 측방향으로 이동하는 것을 나타낸다. 한편, 구동 휠(16)과 유동 휠(18) 상에 겹쳐진 곡선 화살표는, 구동 휠(16)과 유동 휠(18)이 케이블 밀림 방향(추진 방향)으로 회전하는 것을 나타낸다. 도 3b에 도시된 그 순간에서, 케이블 끝단(10b)은, 스캐닝 평면(11)에 위치되고, 케이블 처리 모듈(30)을 향해 이동한다.

[0060] 케이블 처리 모듈(30)은, 컴퓨터(도 3a 및 도 3b에 도시되지 않지만, 도 14b에 컴퓨터(162b)로 도시됨)를 포함한다. 케이블 처리 모듈(30) 각각의 컴퓨터(162b)는, 후속하는 작업을 수행하도록 구성된다: 케이블(10)의 특정 길이가 케이블 처리 설비(24) 내로 삽입되도록 하는 케이블 밀림 방향으로 구동 휠(16)이 회전 구동되도록 모터(72)를 작동; 케이블 단부(10a) 상에서 케이블 처리 설비(24)가 작업을 수행하도록 작동; 및 케이블(10)의 특정 길이가 케이블 처리 설비(14)로부터 제거되도록 하기 위해, 케이블 당김 방향으로 구동 휠(16)이 회전 구동되도록 모터(72)를 작동.

[0061] 도 14b에 도시된 바와 같이, 각각의 워크 스테이션은, 모터(72)의 출력 축의 증가하는 각회전을 나타내는 펄스를 출력하도록 구성되는 회전 엔코더(73)를 더 포함한다. 광전자 센서(28)는, 스캐닝 평면(11) 내 투과광의 방해가 시작되는 것을 가리키는 케이블 끝단 위치 신호를 발생하도록 위치되고 구성된다. 다시 말해, 케이블 끝단 위치 신호는, 스캐닝 평면(11) 내에서 방해되지 않은 빛의 상태가 방해된 빛의 상태로 이동하는 것을 검출하는 광전자 센서(28)에 대한 응답을 발생시킨다. 컴퓨터(162b)는, 케이블 끝단 위치 신호에 응답하여 회전 엔코더(73)에 의한 펄스 출력을 세기 시작한 후, 케이블 처리 설비(24) 내로 삽입된 케이블(10)의 특정 대상 길이에 대응되는 특정 값에 도달하는 수에 응답하여 모터(72)를 비활성화시키도록 구성된다.

[0062] 케이블 처리 모듈(30) 각각에서 케이블 끝단(10b)의 위치를 검출하는 광전자 센서(28)는, 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38)에 내장된 광전자 센서(28)와 동일한 형태를 가질 수 있다. 예를 들어, 다양한 형태의 디지털 레이저

센서들이 적합하다. 많은 적응형 옵션들은, 근접 센서들 및 가시 센서들과 같은 규격품으로 가능하다.

- [0063] 일부 실시 예에 따르면, 케이블 끝단 위치를 검출하는데 사용되는 광전자 센서(28)는, 또한, 케이블(10)의 직경을 측정할 수 있는 형태이므로, 일반적인 케이블 직경보다 큰 다른 물체 또는 손가락에 의해 잘못된 긍정의 판단(false positives)이 야기되지 않는 것을 보장한다. 직경 측정은, 또한, 케이블(10)이 케이블 처리 모듈(30)의 컴퓨터(162b)에 의해 예측되는 형태인 것을 확인하는데 사용될 수 있다.
- [0064] 하나의 제안된 구현에 따르면, 광전자 센서(28)는, '위치 인식' 형태의 레이저 센서이다. 이런 형태의 레이저 스캐너에 있어서, 스캐닝 레이저 빔은, 스캐닝 광 빔 전송기(28a)로부터 방출되어, 스캐닝 광 빔은, 스캐닝 평면(11)에서 스캔하고, 이후에 광-검출 센서(28b)에 의해서 수신된다. 일 실시 예에 따르면, 광-검출 센서(28b)는, 광-검출 요소의 선형 배열(예를 들어, 전하 결합 장치 내의 픽셀의 열)을 포함한다. 스캐닝 레이저 빔이 방해되는 영역은, 광-검출 센서(28b) 상에서 명백히 식별된다. 이러한 형태의 레이저 센서는, 일렬로 늘어선 케이블 끝단 위치 검출 또는 케이블 외측 직경 측정에 사용될 수 있다.
- [0065] 케이블 처리 모듈(30)의 컴퓨터(162b)는, 후속하는 작동을 수행하도록 추가 구성될 수 있다: 스캐닝 광 빔 전송기(28a)로부터 광-검출 센서(28b)에 의해 수신하는 빔을 방해하는 길이를 계산; 계산된 방해의 길이와 처리될 케이블(10)의 형태의 직경을 나타내는 기준 데이터를 비교; 및 계산된 방해의 길이와 기준 데이터의 차이점이 특정 임계값을 초과하는 경우, 경고 신호를 발생.
- [0066] 도 4는, 구동 휠(16)과 구동 휠(16)에 대해 고정된 유동 휠(18)이 설치된 팰릿(64)을 포함하는 케이블-공급 장치를 나타낸 도이다. 릴렛(26)은, 릴렛 축(78)에 결합될 때 회전 가능한 중심 허브(76)를 가진다. 릴렛(26)의 회전은, 케이블 단부(10b)가 구동 휠(16)과 유동 휠(18) 사이의 물림을 향하도록 이동하는 것을 야기한다. 코랄(66)은, 구동 휠(16)과 유동 휠(18) 사이의 물림을 측방향으로 향하도록 케이블 단부(10a)를 가이드하는 수렴 가이드 벽(66a, 66b)을 포함한다. 게다가, 경사 편향판(80)은, 수렴 가이드 벽(66a, 66b) 사이의 공간 위로 돌출하고, 케이블 단부(10a)를 수직하게 하향하고 물림을 향하도록 편향시킨다.
- [0067] 도 5는, 일 실시 예에 따른 케이블-공급 장치의 일부 구성요소를 도시한 도이다. 장치는, 케이블 포지셔닝 메커니즘(19)이 설치된 팰릿(64)을 포함한다. 도 5a는, 도 5에 도시된 장치의 구성요소의 분해도를 나타낸 도이다. 도 5b는, 도 5에서 5B-5B 선에 의해 나타나지는 단면선의 위치에서, 장치의 단면도이다. 도 5c 및 도 5d는, 케이블 포지셔닝 메커니즘(19)의 평면도와 측면도를 나타낸 도이다. 도 5e는, 케이블 포지셔닝 메커니즘(19)의 3차원도를 나타낸 도이다.
- [0068] 도 5a에 도시된 바와 같이, 팰릿(64)은, 도 5에 도시된 바와 같이 장치가 조립된 경우 릴렛 축(도 5a에는 도시되지 않지만, 도 12c에서 릴렛 축(78)으로 도시됨)이 지나가는 개구(21a)를 포함한다. 팰릿(64)은, 구동 휠 축(88)이 지나가는 개구(21b)와 장치가 조립될 때 유동 휠 축(90)이 지나가는 슬롯(20)을 포함한다. 구동 휠 축(88)과 유동 휠 축(90)은, 케이블 포지셔닝 메커니즘(19)의 구성요소이다. 케이블 포지셔닝 메커니즘(19)은, 팰릿(64)에 부착되는 구동 휠 부조립체(19a) 및 측방으로 변환 가능한 유동 휠 부조립체(19b)를 포함한다. 구동 휠 부조립체(19a)는, 구동 휠(16)이 부착되는 구동 휠 축(88), 구동 휠 축 상부 하우징(124a) 및 구동 휠 축 하부 하우징(124b)을 포함한다. 구동 휠 축(88)의 상부 단부 및 하부 단부는, 구동 휠 축 상부 하우징(124a)에 회전 가능하게 결합되고, 일부 베어링(123; 도 5b에 도시됨)을 통해 각각 구동 휠 축 하부 하우징(124b)에 회전 가능하게 결합된다. 유사하게, 유동 휠 부조립체(19b)는, 유동 휠(18)에 부착되는 유동 휠 축(90), 유동 휠 축 상부 하우징(126a) 및 유동 휠 축 하부 하우징(126b)을 포함한다. 유동 휠 축(90)의 상부 단부 및 하부 단부는, 유동 휠 축 상부 하우징(126a)에 회전 가능하게 결합되고, 다른 베어링(123)을 통해 각각 유동 휠 축 하부 하우징(126b)에 회전 가능하게 결합된다.
- [0069] 유동 휠 축 상부 하우징(126a) 및 유동 휠 축 하부 하우징(126b)은, 구동 휠 축 상부 하우징(124a) 및 구동 휠 축 하부 하우징(124b)으로부터 캔틸레버 빔 방식으로 연장하는 상호 평행한 정렬 장부못(125)의 4개의 세트 각각에 슬라이드 가능하게 장착된다. 이러한 배열은, 유동 휠 부조립체(19b)가 정렬 장부못(125) 상에서 구동 휠 부조립체(19a)로부터 멀어지거나 향하는 슬라이딩이 가능하게 한다. 일 방향으로 유동 휠 부조립체(19b)를 이동시키는 동안, 유동 휠 축(90)은, 슬롯(20) 내에서 동일한 방향으로 이동한다. 적절한 수단(도면에 도시되지 않음)은, 정렬 장부못(125)에 제공되어, 유동 휠 부조립체(19b)가 정렬 장부못(125)으로부터 떨어지지 않도록 한다. 대안적으로, 슬롯(20)의 일단부는, 유동 휠 축(90)의 추가 움직임을 멈추도록 위치될 수 있다.
- [0070] 도 5에 가장 잘 도시된 바와 같이, 핸들(128)은, 유동 휠 축 상부 하우징(126a)에 부착되어, 인간 조작자가 유동 휠(18)을 수동 이동하는 것(구동 휠(16)로부터 멀어지는)에 방해가 안되도록 하는 것을 가능하게 한다. 그리

고 나서, 케이블(10)은, 분리된 구동 휠(16)과 유동 휠(18) 사이의 틈에 배치될 수 있고, 이어서, 유동 휠(18)은 스프링(132) 세트에 의해 구동 휠(16)을 향해 해제되거나 가압된다. 도 5c 및 도 5e에 도시된 바와 같이, 유동 휠 축 상부 하우징(126a)은, 제1 한 쌍의 스프링(132)에 의해서 구동 휠 축 상부 하우징(124a)을 향해 가압된다. 동시에, 유동 휠 축 하부 하우징(126b)은, 제2 한 쌍의 스프링(125; 제2 한 쌍의 스프링 중 하나는, 오직 도 5e에 도시됨)에 의해서 구동 휠 축 하부 하우징(124b)을 향해 가압된다. 일 실시 예에 따르면, 유동 휠 부조립체(19b)는, 유동 휠(18)이 구동 휠(16)에 접촉할 때까지, 구동 휠 부조립체(19a)를 향해 이동할 수 있다. 이러한 접촉 상태에 있어서, 구동 휠은, 도 2a 및 도 2b를 참고하여 상술된 방식으로 작동할 수 있다.

[0071] 도 5d에 도시된 바와 같이, 유동 휠 축 상부 하우징(126a) 및 유동 휠 축 하부 하우징(126b) 각각은, 각각의 한 쌍의 보어(127)를 포함한다. 보어 각각은, 각각의 스프링(132)의 일단부를 수용하도록 구성된다. 게다가, 구동 휠 축 상부 하우징(124a) 및 구동 휠 축 하부 하우징(124b)은, 각각의 스프링(132)의 타단부를 수용하도록 구성되는 각각의 한 쌍의 보어(도 5d에 도시되지 않음)를 포함한다.

[0072] 일부 실시 예에 따르면, 각각의 모터(72)는, 워크 스테이션 각각에 설치된다. 워크 스테이션에 케이블(100)을 이송하는 팰릿(64)이 도달하면, 고정 모터(72)는, 팰릿(64) 상의 구동 휠(16)에 조작 가능하게 결합된다. 이러한 결합은, 다양한 방법 중 임의의 하나로 달성할 수 있다.

[0073] 일 실시 예에 따르면, 모터(72)는, 모터(72)가 구동 휠(16)에 조작 가능하게 결합되지 못하는 위치로부터 모터(72)가 구동 휠(16)에 조작 가능하게 결합되는 위치로 상승한다. 모터(72)는, 공압 액추에이터, 전기 액추에이터(예를 들어, 서보모터 및 리드 스크류를 포함) 또는 상승 움직임을 수행하기 위한 일부 다른 방법들과 같은 선행 액추에이터를 사용하는 방식으로 이동할 수 있다. 후속으로 논의되는 것에 있어서, 선행 액추에이터가 구성요소의 병진 이동을 생성하는데 사용될 때마다, 공압 액추에이터 또는 전기 액추에이터가 사용될 수 있음을 이해하여야 한다.

[0074] 도 6은, 일 실시 예에 따른 구동 휠 축(88)에 조작 가능하게 결합될 수 있는 모터(72)를 포함하는 장치의 측면도를 나타낸 도이다. 모터(72)는, 출력 축(118)의 말단부에 부착되는 인터록 메커니즘(118)을 갖는 출력 축(74)을 포함한다. 유사하게, 인터록 메커니즘(120)은, 구동 휠 축(88)의 하측 단부에 부착된다. 모터(72)는, 선행 액추에이터(114)의 피스톤 로드(116)의 단부에 장착된다. 선행 액추에이터(114)가 활성화될 경우, 피스톤 로드(116)는 연장된다. 피스톤 로드(116)의 연장은, 인터록 메커니즘(118)이 인터록 메커니즘(120)과 맞물리지 못하는 위치(도 6에 도시됨) 및 인터록 메커니즘(118)이 인터록 메커니즘(120)과 맞물리는 위치(도 6에 도시되지 않음)로부터 모터(72)를 이동시킨다. 인터록 메커니즘(118, 120)은, 피스톤 로드(116)가 완전히 연장된 경우에 딱 들어맞는 이빨을 구성하는 각각의 링 기어일 수 있다. 인터록 메커니즘(118, 120)이 서로 맞물릴 경우, 모터(72)는, 케이블 밀림 방향 또는 케이블 당김 방향으로 구동 휠(16)의 회전을 구동하도록 활성화할 수 있다.

[0075] 도 6에 도시된 실시 예는, 피봇 핀(도 6에 도시되지 않지만, 도 11a 및 도 11b에서 피봇 핀(130)으로 도시됨)에 의해 팰릿(64)과 회전 가능하게 결합되는 유동 휠 변위 레버(122)를 더 포함한다. 유동 휠 변위 레버(122)는, 피봇 핀(130) 주위로 수동 회전되어, 케이블(10)이 구동 휠(16)과 유동 휠(18) 사이에 위치되도록 유동 휠(18)을 구동 휠(16)로부터 분리할 수 있다. 이러한 분리는, 상술하였으며, 도 2a 및 도 5e에서 도시된다. 유동 휠 변위 레버(122)의 작동은, 도 11a 및 도 11b를 참고로 하여 더욱 상세히 후술될 것이다.

[0076] 대체적인 실시 예에 따르면, 워크 스테이션에 설치되는 모터(72)는, 정지되어 있고, 팰릿(64)이 케이블 처리 모듈의 전방 위치로 이동하기 때문에, 구동 휠(16)에 조작 가능하게 결합된다. 도 7은, 구동 휠 축(88)에 조작 가능하게 결합될 수 있는 고정 모터(72)를 포함하는 장치의 측면도를 나타내는 도이다. 이러한 경우, 모터 축 기어(86)는, 모터(72)의 출력 축(74)의 말단부에 부착된다. 유사하게, 구동 휠 축 기어(82)는, 구동 휠 축(88)의 하측 단부에 부착된다. 모터 축 기어(86)와 구동 휠 축 기어(82)는, 같은 높이에 있다. 팰릿(64)이 워크 스테이션 전방의 대상 위치에 도달함에 따라, 구동 휠 축 기어(82)는, 모터 휠(86)과 결합되지 않는 위치(도 7에 도시됨)로부터 구동 휠 축 기어(82)가 모터 휠(86)에 완전히 결합되는 위치(도 7에 도시되지 않음)로 이동한다. 모터 축 기어(86)의 이빨과 구동 휠 축 기어(82)의 이빨이 딱 맞물리는 경우, 모터(72)는, 케이블 밀림 방향 또는 케이블 당김 방향으로 구동 휠(16)의 회전이 구동되도록 활성화될 수 있다. 팰릿(64)이 컨베이어 트랙(62)에 계속해서 내려갈 준비가 되면, 모터 출력 축(74)은 회전을 멈추고, 이어서, 팰릿(64)이 움직이기 시작한다. 팰릿(64)이 다음 워크 스테이션을 향해 이동하는 것이 시작됨에 따라, 구동 휠 축 기어(82)는, 모터 축 기어(86)를 롤 오버하는 것이 가능하고 분리된다.

[0077] 도 7a는, 딱 맞물리기(meshing) 전, 딱 맞물리는 동안, 딱 맞물린 후에 고정 모터 축 기어(86)에 대한 구동 휠 축 기어(82)의 각각의 위치를 나타낸 도이다. 도 7a에서, 구동 휠 축 기어(82)는, 3 개의 다른 위치를

도시한다. 케이블 이송 시스템(60)이 펄스 됨에 따른, 도 7a에서 가장 왼쪽 위치(모터 축 기어(86)에 결합되지 않음)로부터 중간 위치(모터 축 기어(86)에 결합됨)로의 구동 휠 축 기어(82)의 이동은, 가장 왼쪽 화살표에 의해 표시된다. 케이블 이송 시스템(60)이 다시 펄스 됨에 따른, 도 7a에서 중간 위치(모터 축 기어(86)에 결합됨)로부터 가장 오른쪽 위치(모터 축 기어(86)에 결합되지 않음)로의 구동 휠 축 기어(82)의 이동은, 가장 오른쪽 화살표에 의해 표시된다. 팰릿(64)이 다음 워크 스테이션을 향해 이동함에 따라, 이동되는 구동 휠 축 기어(82)는 모터 축 기어(86)를 롤 오버한다. 구동 휠(16), 유동 휠(18) 및 구동 휠(16)과 유동 휠(18) 사이의 물림에서 케이블(10)의 일부분 사이의 마찰은, 모터 축 기어(86)와 분리된 후 구동 휠 축 기어(82)가 자유롭게 회전하는 것을 방지하기에 충분하여야 한다.

[0078] 대체적으로, 고정 모터를 가지는 것보다는, 모터(72)는, 팰릿(64)에 장착될 수 있다. 모터(72)는 전기이기 때문에, 각 워크 스테이션에서 모터(72)에 전력을 공급하는 것뿐만 아니라 전기 모터에 전력을 전기적으로 결합하는 방법이 요구된다. 도 8은 구동 휠(16)에 조작 가능하게 결합되는 모터(72), 팰릿(64)에 결합된 구동 휠(16)과 모터(72) 둘 다를 포함하는 장치의 측면도를 나타낸 도이다. 도 8은 케이블 처리 모듈(30)과 전원(100)을 포함하는 워크 스테이션의 전방에 위치한 팰릿을 도시한다. 워크 스테이션은, 선형 액추에이터(98) 및 선형 액추에이터(98)의 피스톤 로드(99)의 말단부 상에 장착되는 전기 수용부(96)를 더 포함한다. 전기 수용부(96)가 전기 케이블(102)에 의해 전원(100)의 리드(lead)에 전기적으로 연결되더라도, 전기 수용부(96)는, 도 8에 도시된 양 방향 화살표에 의해 표시된 방향으로 앞뒤로 이동 가능하다.

[0079] 도 8에 도시된 장치는, 전기 케이블(92)에 의해 모터의 전기 리드에 전기적으로 결합되는 전기 플러그(94)를 더 포함한다. 모터(72)에 대한 고정 위치에서 전기 플러그(94)를 구조적으로 지지하기 위한 수단은, 도 8에 도시되지 않는다. 예를 들어, 전기 플러그(94)는, 모터(72)의 하우징에 부착되는 고체판 상에 안착될 수 있다. 전기 플러그(94)와 전기 수용부(96)는, 서로 맞물리도록 구성된다.

[0080] 케이블 처리 모듈(30)의 전방의 대상 위치에 팰릿(64)이 도달하면, 선형 액추에이터(98)는, 케이블 처리 모듈(30)의 컴퓨터(162)에 의해 활성화되어, 전기 플러그와 결합되는 전기 수용부(96)가 이동하고, 전력을 모터(72)에 공급하기 위한 전기적 연결을 만드는 것에 따라 피스톤 로드(99)가 연장되도록 한다. 대체적 실시 예에 있어서, 전기 플러그(94)는, 피스톤 로드(99)에 부착될 수 있고, 전기 수용부(96)는 모터(72)에 고정되게 결합될 수 있다.

[0081] 상기 기술된 실시 예에 따르면, 유동 휠(18)에 동력이 공급되지 않는 동안, 구동 휠(16)은, 모터(72)에 의해 회전 구동된다. 구동 휠(16)과 유동 휠(18)은, 바람직하게, 과도한 미끄러짐 없이 구동 휠과 유동 휠 사이의 물림에서 케이블(10)을 밀기에 충분한 마찰을 제공하도록 설계된다. 휠은 도 9에 도시된 바와 같이 구성되고 설계될 수 있다.

[0082] 도 9는, 일 실시 예에 따른 휠(104)의 부분 단면도를 나타낸 도이다(팰릿에 장착된 구동 휠(16)과 유동 휠(18) 각각은, 도 9에 도시된 형태의 휠(104)로 구성될 수 있다). 휠(104)은, 금속으로 만들어지고, 원형 원통 표면 및 원형 원뿔 표면에 의해 형성되는 '그루브' 단면 프로파일을 가지는 휠 허브(106)를 포함한다. 더욱 구체적으로, 휠 허브(106)의 외주연은, 잘린 원형 원뿔 표면들(106d, 106e) 각각에 의해 중앙 원형 원통 표면(106c)에 각각 연결되는 두 개의 원형 원통 표면(106a, 106b)에 의해 형성된다. 휠(104)은, 고무 타이어나 같은 순응물질로 만들어지는 순응림(108)을 더 포함한다. 순응림(108)은, 중앙 원형 원통 표면(106c) 및 잘린 원형 원뿔 표면들(106d, 106e)에 의해 형성되는 그루브(홈)를 채우는 것을 포함하여, 휠 허브(106)의 외주연을 둘러싸고 덮는다. 순응 림(108)의 물질은, 상이한 지름을 가지는 케이블이 구동 휠(16)과 유동 휠(18) 사이를 지나갈 수 있도록 충분히 순응한다. 밑에 놓인 그루브는, 케이블(10; 도 9에 도시되지 않음)이 구동 휠(16)과 유동 휠(18)의 높이 이내에서 중앙에 있는 것을 유지하는데 도움을 준다.

[0083] 도 5a 내지 도 5e를 참고로 이전에 기술된 바와 같이, 구동 휠(16)과 유동 휠(18)이 함께 스프링 부하(spring-loaded)가 걸린다면, 유동 휠(18)은, 구동 휠(16)이 회전함에 따라 회전할 것이다. 유동 휠(18)이 구동 휠(16)에 접촉하도록 가압하기 위해 장력 스프링(tension springs)을 사용하는 것(도 5a 내지 도 5e에 도시됨) 대신에, 압축 스프링은, 유동 휠(18)이 구동 휠(16)에 접촉하도록 가압하는데 사용될 수 있다. 예를 들어, 스프링은, 유동 휠 부조립체와 팰릿(64)의 밑면 상의 표면 사이에 배치될 수 있다. 팰릿(64)의 상부면 상에서, 작은 덩어리/핸들은, 유동 휠 부조립체 상에 존재할 수 있다. 이 핸들은, 케이블(10)이 두 개의 휠 사이에 위치될 수 있도록, 유동 휠(18)이 구동 휠(16)로부터 이격되도록 가압하기 위해서 조작자에 의해 사용될 수 있다.

[0084] 하나 또는 그 이상의 스프링이 적용되는 대체 실시 예에 따르면, 유동 휠(18)은, 도 6 및 도 7에 도시된 유동 휠 변위 레버(122)의 일단부를 누르는 구동 휠(16)과 분리될 수 있다. 스프링-부하가 걸린 유동 휠 변위 레버

(122)의 저면도는, 도 11a 및 도 11b에 도시되어 있다. 하나의 제안된 구현에 따르면, 유동 휠 변위 레버(122)는, 긴 아암(122a) 및 긴 아암(122a)과 직각을 형성하는 짧은 아암(122b)을 포함한다 (직각은, 유동 휠 변위 레버(122)의 기능에 큰 영향을 주지 않는다). 압축 스프링(132)은, 스프링 지지부(134)에 부착되는 일단부와 긴 아암(122a)의 단부에 부착되는 타단부를 포함한다. 스프링 지지부는, 팰릿(64)과 일체로 형성되거나 팰릿(64)에 부착될 수 있다.

[0085] 도 11a는 제1 상태에 대응되는 유동 휠 변위 레버(122)의 제1 각 위치를 도시하며, 여기서 유동 휠(18)은, 구동 휠(16)에 접촉한다. 압축 스프링(132)은, 유동 휠 변위 레버(122)를 보여진 제1 각 위치로 가압한다. 도 11a 및 도 11b에 도시된 바와 같이, 유동 휠 변위 레버(122)는, 유동 휠 변위 레버(122)의 직각 모서리에 인접하게 배치되는 피봇핀(130)을 사용하여 팰릿(64)에 회전 가능하게 결합된다. 짧은 아암(122b)의 단부에 인접하게 부착되는 유동 휠 축(90)은, 상술한 바와 같이, 슬롯(20) 내에서 이동 가능하다. 유동 휠 축(90)은, 유동 휠 변위 레버(122)에 부착되기 때문에, 이러한 실시 예에서, 유동 휠(18)은, 베어링을 사용하여 유동 휠 축에 회전 가능하게 결합된다.

[0086] 도 11b는, 케이블(10)이 배치되는 틈에 의해 구동 휠(16)로부터 분리되는 상태에 대응되는 유동 휠 변위 레버(122)의 제2 각 위치를 도시한다. 유동 휠 변위 레버(122)는, 압축 스프링(132)을 압축하는 힘(도 11b에서 화살표 A로 도시됨)의 적용에 응하여, 도 11a에 도시된 각 위치로부터 도 11b에 도시된 각 위치로 회전한다. 유동 휠 변위 레버(122)에 의한 이 회전은, 유동 휠(18)이 도 11b에서 화살표 B로 도시된 방향으로 슬롯(20)을 슬라이딩시키며, 이러한 움직임은 유동 휠(18)을 구동 휠(16)로부터 분리시킨다.

[0087] 일 실시 예에 따르면, 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38)은, 본 명세서에 상술된 형태 중 하나의 선형 액추에이터를 포함한다. 상기에서 언급한 바와 같이, 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38)은, 케이블 끝단 포지셔닝 동안, 모터(72)의 작동을 제어하는 컴퓨터를 내장한다. 팰릿(64)의 도착을 검출하면, 컴퓨터는, 팰릿 존재 신호를 팰릿 검출기(160)로부터 수신받고, 선형 액추에이터(도 11a 및 도 11b에 도시되지 않음)를 활성화함에 따라 유동 휠 변위 레버(122)의 긴 아암(122a)의 단부에 대해 가압하도록 반응한다. 파생된 힘(도 11b에서 화살표 A로 도시됨)은, 압축 스프링(132)을 압축하여, 유동 휠(18)이 구동 휠(16)로부터 분리되도록 한다. 그리고 나서, 인간 조작자는, 케이블(10)을 두 휠 사이의 틈에 배치시킨다. 케이블 단부(10a)는, 도 3b에서 개략적으로 도시된 광전자 센서(28)를 실행하도록 낙하되어야 하고, 그리고 나서, 케이블 존재 신호를 케이블 처리 모듈(30)에 내장되는 컴퓨터로 보낼 수 있다. 컴퓨터는 선형으로 후퇴하도록 구성되어, 유동 휠(18)이 압축 스프링에 의해 구동 휠(18)을 향해 가압되도록 한다. 그래서, 케이블(10)은, 휠의 회전이 물림을 통해 케이블(10)을 이동시키기에 충분한 마찰력으로 구동 휠(16)과 유동 휠(18) 사이를 압착한다.

[0088] 상기 기술한 과정에 있어서, 제2 광전자 센서(팰릿(64) 하측에 위치함)는, 유동 휠 변위 레버(122)가 도 11a에 도시된 각 위치로 되돌아가는 경우를 검출하도록 사용될 수 있다. 제2 광전자 센서가 유동 휠(18)이 구동 휠(16)에 접촉하는 것을 검출하면, 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38)의 컴퓨터는, 케이블 밀림 방향으로 구동 휠(16)의 회전을 구동하도록 모터(72)를 활성화하도록 구성된다. 상술한 바와 같이, 스캐닝 평면(11; 도 3b 참조)을 통과하는 케이블 끝단(10b)의 경로는, 광전자 센서(28)에 의해 검출되고, 이는 케이블 끝단(10b)이 기설정된 케이블 끝단 위치에 도달할 경우 모터(72)를 비활성화하도록 컴퓨터를 실행시킨다.

[0089] 대체 실시 예에 있어서, 유동 휠(18)은, 구동 휠(16)에 대해 측방향으로 이동하지 않는다. 대신에, 구동 휠(16)과 유동 휠(18) 둘 모두, 구동 휠(16)과 유동 휠(18)이 항상 서로 접촉하도록, 각각의 고정 위치에서 팰릿(64)에 회전 가능하게 결합된다. 이러한 경우, 유동 휠(18)은, 스프링-하중이 필요하지 않다.

[0090] 도 10은, 대체 실시 예에 따른 메시 기어를 포함하는 구동 휠(16)과 유동 휠(18)에 의해 형성되는 물림의 측면도를 나타낸 도이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 구동 휠(16)은, 구동 휠 기어(83)에 굳게 연결되고, 유동 휠(18)이 유동 휠 기어(84)에 굳게 연결된다. 구동 휠 기어(83)의 이빨은, 유동 휠 기어(84)의 이빨과 꼭 맞물린다. 구동 휠(16)은, 유동 휠(18)에 접촉한다. 인터로킹 기어는, 구동 휠(16)이 회전할 때 유동 휠(18)이 항상 회전하는 것을 보장한다.

[0091] 구동 휠(16)과 유동 휠(18)이 구동 휠(16)과 유동 휠(18) 사이에 케이블을 위치시키기 위해 분리될 수 없는 예시에 있어서, 다양한 해결책은, 케이블 단부(10a)를 구동 휠(16)과 유동 휠(18) 사이의 물림 내로 삽입할 있게 하는 것이다. 예를 들어, 모터(72)가 케이블 밀림 방향으로 구동 휠(16)을 일정하게 회전시킨다면, 인간 조작자는, 케이블 끝단(10b)을 회전하는 휠들 사이의 물림 내로 미는 것이 가능하게 한다.

[0092] 일 실시 예에 따르면, 영상 시스템을 갖는 머리 위의 카메라는, 구동 휠(16)과 유동 휠(18) 사이에 케이블 끝단

(10b)을 갖는, 펠릿(64) 상에 케이블(10)이 존재하는 것을 감지한다. 그리고 나서, 모터(72)는, 켜지고, 케이블 단부(10a)는, 케이블 끝단(10b)이 광전자 센서(28; 도 3b 참조)에 의해 생산되는 스캐닝 빛을 방해할 때까지 전 방향으로 밀리게 된다.

[0093] 또 다른 실시 예에 따르면, 케이블 단부(10a)가 물림을 통해 밀림에 따라, 마이크로 스위치/센서는, 구동 휠(16) 또는 유동 휠(18)의 움직임을 감지한다. 마이크로 스위치/센서에 의해 출력되는 케이블 존재 신호는, 모터(72)를 가동하여 구동 휠(16)이 회전을 실시하도록 한다.

[0094] 추가 실시 예에 따르면, 근접 센서는, 구동 휠(16)에 근접한 케이블 컨덕터들(6, 8)의 존재를 검출하며, 모터(72)가 가동되어 구동 휠(16)이 회전을 실시하도록 한다. 근접 센서는, 펠릿(64)에 장착될 수 있고, 이는 각 워크 스테이션에서 전력을 요구한다 (모터(72)가 펠릿(64)에 장착되는 것과 유사). 대체적으로, 근접 센서는, 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38)의 일부분일 수 있다.

[0095] 근접 센서는, 대상물에 물리적 접촉없이, 센서에 도달하는 금속 대상물을 감지할 수 있다. 근접 센서는, 작동 원리에 따라 크게 다음의 세 가지 유형으로 분류된다: 전자기 유도를 이용한 고주파수 발진 유형, 자석을 사용한 자기 유형, 정전 용량 변화를 이용한 정전 용량 유형.

[0096] 도 12는 구동 휠(16)에 근접한 케이블(10)의 존재를 검출하기 위한 근접 센서(158)를 포함하는 장치의 측면도를 도시한 도이다. 하나의 제안된 구현에 따르면, 근접 센서(158)는, 전기 컨덕터의 근접을 검출하도록 구성된 용량성 센서이다. 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38)은, 고정 판(68), 고정 판(68)에 부착된 액추에이터 장착 판(152), 장착 브래킷들(155a, 155b)을 이용하여 액추에이터 장착 판(152)에 부착되는 선형 액추에이터(154)를 포함한다. 근접 센서는, 선형 액추에이터(154)의 피스톤 로드(156)의 말단부 상에 장착된다. 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38)의 전방에서 펠릿(64)의 존재를 검출하는 것에 대하여, 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38)의 컴퓨터는, 선형 액추에이터(154)가 활성화되도록 구성되어, 피스톤 로드(156)가 근접 센서(154)를 구동 휠(16)과 유동 휠(18) 사이의 물림 입구에 겹쳐지는 위치로 연장하고 이동하도록 한다.

[0097] 근접 센서(158)로부터 케이블 존재 신호를 수신하는 것에 대하여, 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38)의 컴퓨터는, 모터를 활성화하도록 구성하여, 케이블 끝단(10b)을 구동 휠(16)과 유동 휠(18)에 의해 형성되는 물림을 향해 전진하는 방향으로 릴렛(26; 도 3b에 도시됨)을 회전시키도록 한다.

[0098] 도 13a 내지 도 13c에 도시된 실시 예에 따르면, 구동 휠(16)의 회전을 구동 시키는 모터(72) 또한, 릴렛(26)의 회전을 구동한다. 모터(72)가 구동되면, 케이블 끝단(10b)은, 물림으로 전진하고 구동 휠(16)과 유동 휠(18)의 회전에 의해 잡혀질 것이다. 그리고 나서, 케이블 단부(10a)는, 케이블 끝단(10b)이 광전자 센서(28; 도 12에 도시되지 않지만, 도 3b에는 도시됨)를 실행할 때까지 전진방향으로 가압된다. 광전자 센서(28)에 의한 케이블 끝단 존재 신호에 대하여, 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38)의 컴퓨터는, 모터(72)를 활성화하도록 구성되어, 휠이 케이블 밀림 방향으로 회전하는 것을 중단시키고, 그 후, 휠이 케이블 당김 방향으로 회전하도록 하여, 상술한 바와 같이 케이블 끝단(10b)이 기설정된 케이블 끝단 위치로 후퇴하도록 한다.

[0099] 도 13a 및 도 13b는, 릴렛(26)과 구동 휠(16)이 동시에 회전하도록 하기 위한 구동 트레인(135)이 설치된 펠릿(64)을 포함하는 장치의 하부면 및 상부면을 도시한 도이다. 도 13b에 도시된 바와 같이, 릴렛(26)은, 릴렛 축(78)에 결합될 때, 회전 가능한 중앙 허브(76)를 포함한다. 도 13a에 도시된 바와 같이, 릴렛 축(78)은, 구동 트레인(135)에 의해 구동 휠 축(88)에 효과적으로 결합된다.

[0100] 도 13a에 도시된 제안된 구현에 따르면, 구동 트레인(135)은, 다음의 구성 요소를 포함한다: 구동 휠 축(88)에 부착되는 구동 휠 축 기어(82); 축(136)에 부착되고 구동 휠 축 기어(82)의 이빨에 꼭 맞물리는 이빨을 가지는 기어(140); 축(136)에 부착되는 기어(138); 축(142)에 부착되고 기어(138)의 이빨에 꼭 맞물리는 이빨을 가지는 기어(144); 및 릴렛 축(78)에 부착되고 기어(144)의 이빨에 꼭 맞물리는 이빨을 가지는 릴렛 축 기어(148). 상술한 바와 같이, 모터(72)는, 구동 휠 축(88)에 직접 조작 가능하게 결합될 수 있다. 모터(72)의 활성화에 대하여, 구동 휠(16)과 릴렛(26)은, 동시에 회전한다. 대체적인 실시 예에 따르면, 모터는, 릴렛 축(78)에 직접 조작 가능하게 결합될 수 있어, 이에 의해서 모터가 기어 트레인(135)을 지나 구동 휠 축(88)에 간접적으로 결합되도록 한다.

[0101] 도 13c는, 도 13a에서 13C-13C 선으로 표시되는 단면의 위치에서, 도 13a 및 도 13b에 도시된 장치의 일부분의 횡단면을 도시한 도이다. 이 예시적 구조에 있어서, 릴렛(26)은, 릴렛 상측면(26a)과 릴렛 하측면(26b)을 포함하고, 릴렛 상측면(26a)과 릴렛 하측면(26b)은 서로 영구적으로 부착된다. 케이블(10; 도 13c에 도시되지 않음)은, 릴렛 내/상에서 감겨져야만 한다(스필(spool) 상에서 케이블이 감기는 것과 유사). 릴렛 하측면(26b)은,

릴렛 축(78)의 상단에 부착된다; 릴렛 축 기어(148)는, 릴렛 축(78)의 하단에 부착된다. 릴렛 축(78)은, 토크 제한 축 커플링(146)을 이용하여 팰릿(64)에 회전 가능하게 결합되며, 이는 팰릿(64) 내에 개구(21a) 내부에 설치된다. 과토크가 발생하면, 토크 제한 축 커플링(146)은, 모터(72)와 구동 트레인(135)을 보호하도록 미끄러지고, 이후 하중이 줄어들 경우 구동이 다시 시작된다. 토크 레벨은, 릴렛 축(78)으로부터 토크 제한 축 커플링(146)을 제거하는 것 없이 수동적으로 조정할 수 있다.

[0102] 케이블(10)의 코일을 지지하는 팰릿(64)의 회전 가능한 부분을 회전시키기 위해, 릴렛이 없는 유사한 셋업이 사용될 수 있다. 케이블(10)에 접촉한 팰릿(64)의 회전 가능한 부분의 표면은, 케이블(10)이 이동하지 않고 팰릿(64)이 회전하지 않는 것을 보장하기 위한(즉, 케이블(10)이 회전하되 팰릿 표면을 '미끄러지지' 않도록 하는 것을 보장하기 위해) 고 마찰 계수를 갖는 물질로 만들어져야만 할 것이다.

[0103] 대체적 실시 예에 따르면, 릴렛(26)은, 모터에 의해 회전되지 않는다. 예를 들어, 케이블 단부(10a)는, 압축 공기를 사용하여, 구동 휠(16)과 유동 휠(18) 사이의 물림 내로 자동적으로 이동할 수 있다. 이 개념은, 릴렛(26)의 상부 표면 상에 지느러미를 추가하는 것에 의해 실시 될 수 있다. 압축 공기가 릴렛(26)의 지느러미화된 상부 표면으로 향할 경우, 각각의 지느러미 상에 흐르는 공기에 의해 가해지는 힘은, 릴렛이 케이블 풀기 방향으로 회전하게 되어, 그에 의해 케이블 끝단(10b)이 물림을 향해 전진한다.

[0104] 도 14a는, 일 실시 예에 따른 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38)의 구성요소를 식별하는 블록도이다. 이 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38)은, 컴퓨터 수치 제어(CNC) 명령과 같은 기계 제어 명령의 기 프로그램된 일련의 과정을 수행하는 것에 의해 다양한 액추에이터 및 모터를 제어하도록 구성된다. 도 14a에 도시된 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38)은, 피스톤 로드(116)를 포함하는 액추에이터(114), 피스톤 로드(116)의 말단부에 장착되는 모터(72), 피스톤 로드(156)를 포함하는 액추에이터(154) 및 피스톤 로드(156)의 말단부에 장착되는 근접 센서(158)를 더 포함한다. 컴퓨터(162a)는, 근접 센서(158)로부터 케이블 근접과 관련한 센서 피드백을 수신한다. 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38)은, 케이블 끝단 위치를 감지하기 위해 사용되는 광전자 센서(28) 및 팰릿 위치를 감지하기 위해 사용되는 팰릿 감지기(160)와 같은 추가적인 센서들을 더 포함한다. 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38)은, 모터(72)의 출력 축(74)에 조작 가능하게 결합되는 회전 엔코더(73)를 더 포함한다. 회전 엔코더(73)는, 모터 출력 축 회전 각도의 수를 결정할 목적으로 컴퓨터(162a)가 숫자를 세도록 구성된 펄스를 생성하고, 각도 측정 값은, 출력 축의 회전 동안 케이블 끝단(10b)에 의해 이동하는 거리를 나타낸다. 컴퓨터(162a)는 도 6과 도 12 각 각을 참고로 하여 상술된 방식으로 액추에이터(114, 156)를 제어하도록 구성된다. 또한, 컴퓨터(162a)는, 광전자 센서(28), 회전 엔코더(73), 근접 센서(158) 및 팰릿 검출기(160)로부터의 피드백에 따라 모터(72)를 제어하기 위한 모터 제어부(164a)로 명령을 송신하도록 구성된다.

[0105] 도 15는, 본 발명의 일 실시 예에 따른 케이블의 끝단을 위치시키기 위한 방법(200)의 단계를 식별한 흐름도이다. 방법(200)은, 케이블(10)의 코일을 릴렛(26)의 외부에 배치된 케이블 단부(10a)를 갖는 릴렛(26) 내측으로 배치하는 것으로 시작한다(단계 202). 그리고 나서, 릴렛(26)은, 구동 휠(16)과 물림을 형성하는 유동 휠(18)을 지지하는 팰릿(64)에 회전 가능하게 결합된다(단계 204). 이후, 케이블 단부(10a)는, 구동 휠(16)과 유동 휠(18) 사이에 배치된다(단계 206). 다음으로, 구동 휠(16)과 유동 휠(18)은, 케이블 끝단(10b)이 스캐닝 평면(11)을 통해 이동하도록 하는 방향으로 회전한다(단계 208). 스캐닝 공정의 일부로서, 방법(200)은, 스캐닝 평면(11) 내를 수직하게 스캔하는 광을 송신하는 단계(단계 210) 및 스캐닝 평면(11) 내에 전파되고, 광 검출 요소(24b)의 집합체 상에 영향을 주는 투과광을 검출하는 단계(단계 212)를 포함한다. 케이블(10)이 스캐닝 평면(11)에 의해 교차될 경우, 투과광 일부의 검출이 방해된다. 다음으로, 케이블 끝단 위치 신호가 발생한다(단계 214). 케이블 끝단 위치 신호는, 스캐닝 평면(11)에서 투과광의 방해와 비방해간의 전이가 발생하는 것을 나타낸다. 케이블 끝단 위치 신호의 발생에 대하여, 구동 휠(16)은, 회전 종료에서 케이블(10)이 기설정된 케이블 끝단 위치 너머로 연장되지 않도록 하는 방향과 양만큼 회전한다(단계 216). 선택적으로, 방법(200)은, 다음의 단계를 더 포함한다: 스캐닝 평면(11)에서 전파되는 빛의 방해 길이를 계산(단계 218); 계산된 방해의 길이와 케이블(10)의 직경을 나타내는 기준 데이터를 비교; 및 계산된 방해의 길이와 기준 데이터의 차이점이 특정 임계값을 초과하는 경우, 경고 신호를 발생.

[0106] 도 14b는, 본 발명의 일 실시 예에 따른 케이블 처리 워크 스테이션의 일부 구성요소를 식별한 블록도이다. 상술한 바와 같이, 각각의 케이블 처리 워크 스테이션은, 깔대기(22)와 케이블 처리 설비(24; 도 14b에 도시되지 않지만, 도 2c에 도시됨)를 포함한다. 케이블 처리 워크 스테이션은 이 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38)은, 컴퓨터 수치 제어(CNC) 명령과 같은 기계 제어 명령의 기 프로그램된 일련의 과정을 수행하는 것에 의해 다양한 액추에이터 및 모터를 제어하도록 구성되는 컴퓨터(162b)를 더 포함한다. 도 14b에 도시된 케이블 처리 워크스테이션은, 모터(72) 및 모터(72)의 출력 축(74)에 조작 가능하게 결합되는 회전 엔코더(73)를 더 포함한다. 회전

엔코더(73)는, 모터 출력 축 회전 각도의 수를 결정할 목적으로 컴퓨터(162a)가 숫자를 세도록 구성된 펄스를 생성하고, 각도 측정 값은, 출력 축의 회전 동안 케이블 끝단(10b)에 의해 이동하는 거리를 나타낸다. 컴퓨터(162b)는 또한, 케이블 끝단 위치를 감지하도록 사용되는 광전자 센서(28)와 팰릿 위치를 감지하도록 사용되는 팰릿 감지기(160)로부터 센서 피드백을 수신한다. 컴퓨터(162b)는, 광전자 센서(28), 회전 엔코더(73) 및 팰릿 감출기(160)로부터의 피드백에 따라 모터(72)를 제어하기 위한 모터 제어부(164b)로 명령을 송신하도록 구성된다.

[0107] 도 16은 본 발명의 일 실시 예에 따른 케이블(10)의 단부를 처리하기 위한 방법(230)의 단계를 식별한 흐름도이다. 케이블(10)의 코일은, 릴렛(26) 외부에 배치된 케이블 단부(10a)를 갖는 릴렛(26) 내부에 배치된다(단계 232). 그리고 나서, 릴렛(26)은, 구동 휠(16)과 유동 휠(180)을 지지하는 팰릿(64)에 회전 가능하게 결합된다(단계 234). 이어서, 릴렛(26)이 결합된 팰릿(64)이 이송 시스템(60) 상에 배치된다(단계 236). 그 이후에, 케이블 단부(10a)는, 구동 휠(16)과 유동 휠(18) 사이에 배치된다(단계 238). 이어서, 구동 휠(16)과 유동 휠(18)은, 케이블 끝단(10b)이 휠의 전방의 기설정된 케이블 끝단 위치로 이동하도록 회전한다(단계 240). 케이블 끝단(10b)이 적절히 배치되고 난 후, 팰릿(64)은, 워크 스테이션에서 케이블 처리 모듈(30)에 인접한 위치로 이동된다. 케이블 처리 모듈(30)은, 케이블 단부(10a) 상에서 작동을 수행하도록 구성되는 케이블 처리 설비(24; 도 2c 참조) 및 케이블 처리 설비(24) 전방에 배치되는 깔대기(22)를 포함한다(단계 142). 팰릿이 케이블 처리 설비(24)의 전방에 적절히 위치된 경우, 구동 휠(16)은, 케이블 밀림 방향으로 회전하여, 케이블(10)의 특정 길이가 깔대기(22)를 거쳐 케이블 처리 설비(24) 내로 삽입되도록 한다(단계 144). 이후, 케이블 처리 설비(24)는, 케이블 단부(10a) 상에 작동을 수행하도록 활성화된다(단계 146). 작동이 완료되면, 구동 휠(16)과 유동 휠은, 케이블 당김 방향으로 회전하여, 케이블(10)의 특정 길이가 케이블 처리 설비(24)로부터 제거되도록 한다. 본 명세서에 개시된 실시 예에 따르면, 케이블 처리 설비(24)에 의해 수행되는 작동은, 다음 중 임의의 하나일 수 있다: 케이블 끝단 포지셔닝, 레이저 스코어링, 자켓 슬러그 풀링, 차폐물 트리밍(제거), 차폐물 제거 검사, 슬더 슬리브 설치 및 검사, 및 접지선 검사.

[0108] 다시 도 1을 참조하면, 케이블 끝단 포지셔닝 모듈(38)이 기설정된 케이블 끝단 위치에서 케이블 끝단(10b)을 위치시킨 후, 팰릿(64)은, 레이저 스코어링 모듈(40)로 이동한다. 구동 휠(16)은, 케이블(10)의 특정 길이를 레이저 스코어링 모듈(40) 내로 삽입하도록 활성화될 수 있다. 케이블 단부(10a)는, 길이의 특정 길이의 삽입을 달성하기 위해 단계적으로 삽입될 수 있다. 예를 들어, 제1 스코어 라인은, 케이블(10)의 제1 특정 길이가 레이저 스코어링 모듈(40) 내로 삽입된 후 형성될 수 있고, 이후에 제2 스코어 라인은, 케이블(10)의 제2 특정 길이가 레이저 스코어링 모듈(40) 내로 삽입된 후 형성될 수 있다.

[0109] 레이저 스코어링 모듈(40)은, 케이블(10)의 자켓(6)을 만드는데 사용되는 형태의 절연 물질을 제거하기에 충분한 기간 동안 충분한 전력의 레이저 빔을 방출하는 레이저 장치(도 1에 도시되지 않음)를 포함한다. 레이저 스코어링 모듈(40)의 작동은, 레이저 장치 교정 절차 동안 얻어지는 레이저 교정 데이터에 따르는 컴퓨터(도 1에 도시되지 않음)에 의해 제어된다. 더욱 구체적으로, 레이저 교정 데이터는, 유사 절연 물질에 대해서 자켓 물질을 관통 깊이로 삭마(削磨)하는데 필요한 에너지의 양을 설정한다.

[0110] 도 17은 차폐 케이블(10)의 레이저 기록된 부분의 단면도를 나타낸 도이다. 상기 언급된 레이저 장치(도 17에 도시되지 않음)는, 레이저 빔(112)을 방출한다. 레이저 스코어링 모듈(40)은, 레이저 에너지가 자켓(6)의 전체 둘레를 기준으로 자켓(6) 상에 투사되는 것을 가능하게 하는 회전 가능한 클램프를 더 포함한다. 영향을 주는 레이저 빔(112)은, 삭마에 의해 자켓 물질을 제거한다. 삭마된 자켓 물질의 양은, 관통 깊이(D)를 가지는 스코어 라인(3)을 형성하기에 충분하다. 하나의 제안된 구현에 따르면, 케이블(10)의 환형 영역에서 둘레 방향으로 연장되는 스코어 라인(3)이 그 결과이다. (차폐물(4)에 도달되지 않음) 레이저 스코어 라인(3)의 존재는, 다음 워크 스테이션에서 자켓 슬러그(2a)의 제거를 위해 자켓(2)을 준비한다. 상술한 바와 같이, 추가 스코어 라인은 형성될 수 있다.

[0111] 레이저 스코어링 모듈(40)이 케이블(10)의 자켓(2)을 기록한 후, 팰릿(64)은, 자켓 슬러그 풀링 모듈(42)이 존재하는 워크 스테이션으로 이동한다(도 1 참조). 도 18a에 도시된 바와 같이, 자켓 슬러그 풀링 모듈(42)은, 깔대기(22)와 자켓 슬러그 풀링 설비(43)를 포함한다. 자켓 슬러그 풀링 설비(43)는, 제1 클램프(23a), 제1 공압 실린더(25a)의 피스톤 로드와 결합되는 클램프(23a)의 하부, 제2 클램프(23b) 및 제2 공압 실린더(25b)의 피스톤 로드와 결합되는 클램프(23b)의 하부를 포함한다. 제1 및 제2 클램프(23a, 23b)는, 피스톤 로드와 연장될 때 닫혀지고, 피스톤 로드와 후퇴될 때 개방된다. 제2 공압 실린더(25b)와 제2 클램프(23b)는, 처리되어지는 케이블(10)의 부분에 일반적으로 평행한 축을 따라 이동하는 객차(도 18a에 도시되지 않음)에 장착된다. 더욱 구체적으로, 제2 클램프(23b)는, 도 15a에 도시된 제2 클램프(23b)의 부분과 도 15c에 도시된 제2 클램프(23b)의 부

분 사이를 이동한다. 제2 공압 실린더(25b)와 제2 클램프(23b)의 이동은, 상술한 형태 중 하나의 선형 액추에이터에 의해 활성화된다.

[0112] 자켓 슬러그 폴링 설비(43)의 공압 실린더는, 자켓 슬러그 폴링 모듈(42)의 일부분인 컴퓨터(예를 들어, CNC 명령을 수행하도록 프로그램된 컴퓨터)의 제어 하에 작동한다. 그 컴퓨터는, 또한, 도 15a 내지 도 15d에 도시된 모터(72)의 작동을 제어한다. 더욱 구체적으로, 자켓 슬러그 폴링 모듈(42)의 컴퓨터는, 도 18a 내지 도 18d에 도시된 장치가 다음의 과정에서 다음의 작동을 수행하도록 프로그램된다: (a) 케이블 단부(10a)가 자켓 슬러그 폴링 설비(43) 내로 삽입되도록 하는 케이블 당김 방향으로 구동 휠(16)을 회전하도록 모터(72)를 활성화; (b) 케이블 단부(10a)의 외부로 자켓 슬러그(2a)를 당기도록 공압 실린더와 자켓 슬러그 폴링 설비(43)의 객차 이동 모터를 활성화; 및 (c) 케이블 단부(10a)가 자켓 슬러그 폴링 설비(43)로부터 제거되도록 하는 케이블 밀림 방향으로 구동 휠(16)의 회전을 구동하도록 모터(72)를 활성화.

[0113] 도 18c에 도시된 바와 같이, 자켓 슬러그 폴링 설비(43)는, 자켓 슬러그(2a)를 제거하여, 케이블(10)의 비자켓 부분 내의 차폐물(4)이 드러나게 한다. 도 18a 내지 도 18d는 자동화 자켓 슬러그 당김 작동의 네 단계에서 케이블(10)의 단부로부터 자켓(2; 즉, 자켓 슬러그(2a))의 일부분을 제거하기 위한 시스템의 각각의 도를 나타낸 도이다. 제1 단계는, 케이블의 일부분이 깔대기(22)를 통해 삽입되고, 한 쌍의 개방 클램프(23a, 23b) 사이의 공간으로 삽입되는 경우이다(도 18a). 제2 단계는, 클램프(23a, 23b)는, 닫혀지고, 케이블(10)을 클램핑한 경우이다(도 18b). 제3 단계는 제1 클램프(23a)는 이동하지 않고, 케이블(10)의 단부의 자켓 슬러그(2a)를 외부로 당기 위해 제2 클램프(23b)가 이동(도 18c의 오른쪽 방향으로)한 후인 경우이다(도 18c). 제4 단계는 제1 클램프(23a)가 개방된 후, 케이블(10)이 자켓 슬러그 폴링 설비(43)로부터 후퇴되는 경우이다(도 18d).

[0114] 자켓 슬러그 폴링 모듈(42)이 케이블(10)의 자켓 슬러그(2a)를 외부로 당긴 후, 펠릿(64)은 차폐물 제거 모듈(44; 도 1에 도시됨)로 이동한다. 차폐물 제거 모듈(44)은, 차폐물(4)의 노출된 부분의 일부분을 잘라내어, 케이블(10)의 와이어들(6, 8)의 부분 각각을 드러내게 한다. 도 19a 내지 도 19g는, 자동화 차폐 제거 작동의 일곱 단계에서 케이블의 단부(10a)로부터 차폐물(4)의 일부분을 제거하기 위한 차폐물 제거 장치(45)의 각각의 부분 단면도를 나타낸 도이다.

[0115] 도 19a는 본 발명의 일 실시 예에 따른 차폐물 제거 장치(45)의 부분 단면도이다. 차폐물 제거 장치(45)는, 케이블 그리퍼(176), 제1 프레스 다이(184), 제2 프레스 다이(186) 및 차폐물 그리퍼(178)를 포함한다. 다이들은 도면에 도시되어 있지만, 그리퍼들은, 도면에 도시되어 있지 않다. 본 발명의 일 실시 예에 따르면, 케이블 그리퍼(176) 및 제1 프레스 다이(184)는, 고정되어 있다. 제2 프레스 다이(186) 및 차폐물 그리퍼(178)는, 도 19a, 도 19b 및 도 19e 내지 도 19g에 도시된 축방향 위치와 도 19c 및 도 19d에 도시된 축방향 위치 사이에서 제1 프레스 다이(184)에 대해 이동 가능하다. 본 발명의 또 다른 실시 예에 따르면, 케이블 그리퍼(176)는, 제1 프레스 다이(184)에 대해 이동 가능할 수 있다.(특히, 차폐물 제거장치가 수동 하중 벤치탑 설비로서 사용되어지는 경우)

[0116] 제1 프레스 다이(184)는, 케이블 진입 구멍 시스템을 포함한다. 오직 하나의 구멍(194)만이 도 19a 내지 도 19g에서 볼 수 있다. 하나의 제안된 구현에 따르면, 프레스 다이(184)는, 케이블(10)이 통과하기 위한 적어도 하나의 구멍(194)이 뚫려진 고체 금속판이다. 구멍(194)은, 케이블이 삽입되는 동안 깔대기를 가이드하는 것과 같이 작용하는 구멍의 위쪽이 넓어지는 원뿔형 특징(countersunk feature)을 포함한다. 더욱 구체적으로, 구멍(194)은, 원형 원뿔 섹션(194a)과 구멍 가장자리(194c)에서 중단되는 원형 원통 섹션(194b)을 포함한다. 제2 프레스 다이(186)는, 케이블(10)의 비자켓 부분이 통과하는 원형 원통 구멍(196)을 포함한다. 제2 프레스 다이(186)의 원형 원통 구멍(196)은, 제1 프레스 다이(184)의 원형 원통 섹션(194b)에 나란히 정렬된다.

[0117] 제1 프레스 다이(194)는, 원형 원통 구멍(196)의 가장자리를 따르는 가느다란 가장자리를 생산하고, 구멍의 가장자리를 따르는 과한 마모없이 구멍의 특징을 유지하기에 충분한 강도를 가지는 물질로 만들어져야 한다. 일 예로, 물질은 공구강(tool steel)이다. 다른 예시에는, 열처리된 금속, 냉간 가공된 금속 또는 금속의 강도를 향상시키는 일부 다른 방식으로 처리된 금속(또는 마모 저항과 관련된 다른 성질을 변화)을 포함한다. 제2 프레스 다이(186)는, 유사한 물질로 만들어진다.

[0118] 도 19a에 도시된 바와 같이, 케이블 그리퍼(176)는, 한 쌍의 케이블 그리퍼 핑거(176a, 176b)를 포함한다. 차폐물 그리퍼(178)는, 한 쌍의 차폐물 그리퍼 핑거(178a, 178b)를 포함한다. 케이블 그리퍼(176)의 케이블 그리퍼 핑거(176a, 176b)는, 각각 개방된 위치(도 19a, 도 19f 및 도 19g에 도시됨)와 각각 닫혀진 위치(도 19b 내지 도 19e에 도시됨) 사이에서 반대되는 방향으로 이동 가능하다. 차폐물 그리퍼(178)의 차폐물 그리퍼 핑거(178a, 178b)는, 각각 개방된 위치(도 19a 내지 도 19c, 도 19f 및 도 19g에 도시됨)와 각각 닫혀진 위치(도 19d 내지

도 19e에 도시됨) 사이에서 반대되는 방향으로 이동 가능하다. 케이블 그리퍼(176)는, 차폐물 제거 장치(45)의 전방(입구) 측 상에 배치된다. 케이블 그리퍼 핑거(176a, 176b)가 닫혀지는 경우, 케이블 그리퍼(176)는, 처리 동안 케이블(10)의 위치를 유지한다. 차폐물 그리퍼(178)는, 차폐물 제거 장치(45)의 후방 측 상에 위치하고, 케이블(10)의 노출된 차폐물(4)을 움켜잡는다.

[0119] 케이블 그리퍼(176)는, 이중 작용 공압 실린더 각각에 의하거나 리드 스크류를 갖는 전기 모터에 의해 또는 다른 적절한 수단에 의해 케이블(10)을 움켜잡도록 활성화될 수 있다. 유사하게, 차폐물 그리퍼(178)는, 이중 작용 공압 실린더 각각에 의하거나 리드 스크류를 갖는 전기 모터에 의해 또는 다른 적절한 수단에 의해 차폐물(4)을 움켜잡도록 활성화될 수 있다. 바람직하게, 그리퍼는, 피드백 힘으로 공압식 작동 또는 서보 작동한다. 피드백 힘의 적절한 방법은, 조절된 공기 압력 또는 하중 셀/스트레인 게이지를 사용하는 것을 포함한다.

[0120] 케이블 그리퍼 핑거(176a, 176b) 및 차폐물 그리퍼 핑거(178a, 178b) 각각은, 그리퍼들이 닫혀진 경우, 그리퍼 핑거들과 케이블(10) 사이의 접촉 영역을 최대화하기 위해서, 케이블(10)의 프로파일 주변에 순응(및 손상되지 않음)하는 순응 물질로 나열된다. 처리된 케이블은, 케이블 내의 와이어 수에 따라 다수의 상이한 횡단면 프로파일을 가질 수 있어서, 효과적인 움켜잡이 유지되는 동안 상이한 케이블 프로파일에 순응하기에 충분하도록 물질이 순응하는 것이 중요하다.

[0121] 도 19a에 도시된 제1 단계에 있어서, 제2 프레스 다이(186)는, 제1 프레스 다이(184)에 대해 가압되어, 제2 프레스 다이(186)의 구멍(196)의 입구에서, 노출된 차폐물의 오정렬 또는 찢겨짐없이 케이블이 두 다이를 모두 통과할 수 있는 임의의 틈을 소멸시킨다. 케이블 그리퍼(176)와 차폐물 그리퍼(178) 모두는, 개방된다. 노출된 차폐물(4)을 갖는 자켓이 없는 케이블을 포함하는 케이블은, 제1 및 제2 프레스 다이(184, 186) 둘 모두를 통해 삽입된다. 도 19b에 도시된 제2 단계에 있어서, 케이블 그리퍼(176)는, 케이블(10)을 제 자리에서 유지하기 위해서 닫혀진다. 도 19c에 도시된 제3 단계에 있어서, 제2 프레스 다이(186)는, 제1 프레스 다이(184)로부터 멀어지도록 이동한다. 도 19d에 도시된 제4 단계에 있어서, 차폐물 그리퍼(178)는, 차폐물(4)을 움켜잡기 위해 닫힌다. 도 19e에 도시된 제5 단계에 있어서, 제2 프레스 다이(186)와 차폐물 그리퍼(178)는, 제1 프레스 다이(184)를 향해 일제히 이동한다. 이 것은 차폐물(4)의 부분(188)이 제1 및 제2 프레스 다이(184, 186) 사이에서 묶여지도록 하고(이하에서 '차폐물 묶음(188)'이라 함) 프레스 다이들 사이에서 짝 죄어지게 되도록 한다. 차폐물 그리퍼(186)는, 노출된 차폐물(4)의 일부분(4b, 4c)을 와이어(6, 8) 너머로 슬라이딩하도록 하고, 제2 프레스 다이(186)는 슬라이딩 부분의 일부분(4b)이 반경 방향 바깥쪽으로 배치되는 것을 제한하도록 한다. 도 19f에 도시된 제6 단계에 있어서, 케이블 그리퍼(176)와 차폐물 그리퍼(178) 모두는, 케이블(10)이 풀리도록 개방되어 있지만, 차폐물(4)의 차폐물 묶음(188)은 제1 및 제2 프레스 다이(184, 186) 사이에서 짝 죄어지도록 남겨진다. 도 19g에 도시된 제 7 단계에 있어서, 케이블(10)은, 차폐물 제거 장치(45)로부터 제거된다. 케이블(10)이 도 19g에 도시된 화살표에 의해 나타나지는 방향으로 후퇴하기 시작하는 경우, 차폐물(4)의 묶여지지 않은 인접한 부분에 차폐물 묶음(188)을 연결하는 차폐물 다발이 제1 프레스 다이(184)의 구멍 가장자리(194c)에 의해 생성되는 응력 집중 지점을 가로질러 찢겨지고, (도 19c 및 도 19d에 가장 잘 도시됨) 그 결과 차폐물이 균일하게 제거된다.

[0122] 완전 자동화 시스템에 있어서, 케이블(10)은, 구동 휠(16)을 케이블 당김 방향으로 회전하도록 활성화하는 것에 의해서 차폐물 제거 장치(45)로부터 제거될 수 있다(예를 들어 도 3 참조). 벤치탑 버전의 경우, 차폐물 다발을 끊기 위해 케이블 외부로 당김에 의해서, 또는 차폐물 다발을 끊기에 충분하게 케이블 외부로 이동하도록 구멍(194)으로부터 멀어지도록 이동하는 케이블 그리퍼(176)를 가짐으로써, 케이블(10)은 수동적으로 제거될 수 있다.

[0123] 차폐물 제거 모듈(44)이 케이블(10)의 차폐물(4)을 제거한 후, 팰릿(64)은 차폐물 제거 검사 모듈(46)로 이동한다(도 1 참조). 차폐물 제거 검사 모듈(46)은, 영상 검사 시스템을 사용하여 제거된 차폐물의 품질 검사를 수행한다.

[0124] 차폐물 제거 검사 모듈(46)이 케이블(10)의 제거된 차폐물(4)을 검사한 후, 팰릿(64)은, 두 개의 슬더 슬리브 설치 모듈(52, 54) 중 하나로 이동한다(도 1 참조). 슬더 슬리브 설치 모듈(52, 54)은, 자동화 선반, 배치 및 용융 작업을 사용하여, 접지선(14)을 갖는 슬더 슬리브(12)를 케이블(10) 상에 설치하도록 구성된다.

[0125] 도 20a는 기설치된 접지선(14)을 가지는 통상의 슬더 슬리브(12)의 측면도를 나타낸 도이다. 슬더 슬리브(12)는, 투명하고 열수축 열가소성인 물질로 만들어지는 슬리브(7)를 포함한다. 슬리브의 내부 직경은, 처리된 케이블의 외부 직경보다 크다. 슬더 슬리브(12)는, 중앙 위치에 슬리브(7)의 내부에 접촉되는 플렉스 슬더 프리폼(9) 및 한 쌍의 열가소성 밀봉 링(13a, 13b)을 더 포함한다.

- [0126] 도 20b는 자켓(2)을 가진 케이블(10)의 부분과 차폐물(4)이 노출된 비자켓 부분을 겹친 위치에 배치될 경우, 도 20a에 도시된 슬더 슬리브(12)의 측면도를 도시한 도이다. 노출된 차폐물(4)은, 플렉스 슬더 프리폼(9)에 의해 둘러싸이며, 용융되고 나서 응고되는 경우는 차폐물(4)과 접지선 콘덕터 다발(15) 사이에 전기 연결을 형성할 것이다. 슬리브(7)는, 아직 용융되지 않는다.
- [0127] 도 20c는, 슬더 슬리브(12)가 케이블(10) 상에 용융된 후, 도 20a에 도시된 슬더 슬리브(12)의 측면도를 도시한 도이다.
- [0128] 상기에 개시된 바와 같이, 슬더 슬리브 설치 모듈(52, 54; 도 1 참조)은, 각각 케이블(10)의 단부 상에 슬더 슬리브(12)를 설치하도록 구성된다. 슬더 슬리브 설치 모듈의 케이블 처리 설비는, 슬더 슬리브(12; 예를 들어 도 20a를 참고로 하여 기술된 형태의) 또는 오직 전기 절연 물질로 만들어진 데드 엔드 슬리브를 설치하는데 사용될 수 있다. 슬더 슬리브는, 케이블의 단부 상에 용융되고 수축된다. 데드 엔드 슬리브는, 케이블의 단부 상에 용융없이 수축된다. 슬더 슬리브와 데드 엔드 슬리브는, 부품 번호에 의해 분리되고, 상이한 진동 테이블 상에서 분배된다(진동 테이블은 테이블-및-릴 또는 카트리지로 대체될 수 있다). 만약 슬더 슬리브가 테이블-및-릴 또는 카트리지 상에 있다면, 엔드 이펙터가 이를 잡을 수 있도록 슬더 슬리브가 (공압 액추에이터, 전기 액추에이터 등을 거쳐) 구멍의 외부로 밀려나갈 것이다.
- [0129] 도 21 및 도 22에 부분적으로 도시된 실시 예에 따르면, 슬더 슬리브 설치 모듈(52, 54) 각각의 케이블 처리 설비의 구성요소는, (a) 슬더 슬리브(12)를 위치시키고 선택하도록 구성되는 로봇틱 엔드 이펙터(도면에 도시되지는 않지만, 공지된 기술임); (b) 슬더 슬리브(12)를 통해 케이블(10)을 가이드하기 위해 복수의 상부 개방형 깔대기(170a 내지 170c; 도 21에 도시됨); (c) 슬더 슬리브(12)를 케이블(10) 상에 용융시키는 가열 공구(174; 도 22에 도시됨); 및 상부 개방형 깔대기의 슬더 슬리브 외부에 설치되는 케이블을 들어올리는 레벨 아암(도면에 도시되지는 않음)의 형태인 케이블 리프팅 메커니즘을 포함한다. 도 21에 도시된 실시 예에 있어서, 가열 공구(174)는, 케이블(10)과 슬더 슬리브(12)가 처리되기 위해 위치되면, 케이블(10)과 슬더 슬리브(12)를 활성화하는 뜨거운 공기 가열 공구이다. 이 것은 슬더 슬리브(12)를 케이블 상에 용융시킨다. 대체된 가열 공구가 적외선 가열 공구 같이 사용될 수 있다. 가열 공정은, 용융 동안 슬더 슬리브를 모니터링하기 위해 능동 치수 분석을 수행하는 방법과 결합될 수 있다. 이 것은, 슬더 슬리브가 완전히 용융되는 경우를 결정하기 위해 용융된 케이블 및 슬더 슬리브 상의 특정 지점에서 직경 데이터를 기록하도록 구성되는 레이저 측정 장치의 사용을 포함한다.
- [0130] 슬더 슬리브 설치 절차의 시작에서, 상기 언급된 로봇틱 엔드 이펙터는, 케이블(10) 상에 설치될 정확한 슬리브를 가지는 복수의 진동 테이블 중 어느 것 하나로 이동하도록 제어된다. 로봇틱 엔드 이펙터는, 슬더 슬리브를 선택하고 도 21 및 도 22에 도시된 장치로 이송한다. 로봇틱 엔드 이펙터(도 21 및 도 22에 도시되지는 않음)는, 슬더 슬리브의 특정 형태를 잡도록 설계되는 한 쌍의 그리퍼 핑거를 포함한다. 로봇틱 엔드 이펙터는, 로봇틱 아암 또는 갠트리 상에 영상 시스템을 통합시킬 수 있다. 선택 및 배치 영상 시스템은, 상업성이 있는 규격품이고 특정 슬더 슬리브(12)를 잡도록 적용될 수 있다.
- [0131] 도 21에 부분적으로 도시된 실시 예에 따르면, 깔대기 시스템은, 슬더 슬리브를 통해 케이블을 가이드하기 위해 복수의 상부 개방형 깔대기(170a 내지 170c)를 포함한다. 슬더 슬리브가 설치된 후에, 상부 개방형 깔대기(170a 내지 170c)의 상부 개방부(76a 내지 76c)은, 깔대기로부터 케이블을 제거할 수 있다. 상부 개방형 깔대기(170a 내지 170c)는, 케이블 가이드 블록(175)의 노치(175b)의 전방에 올바른 상부 개방형 깔대기(예를 들어, 도 21에 도시된 상부 개방형 깔대기(170b))를 배치시키기 위해 좌우로 슬라이딩 가능한 슬라이딩 플레이트(176) 상에 장착된다. 케이블 가이드 블록은, 케이블 삽입 동안 노치(175b) 내로 케이블(10)의 단부를 가이드하기 위한 가이드 표면(175a)을 더 포함한다.
- [0132] 깔대기 시스템은, 복수의 깔대기 연장부(172a 내지 172c)를 더 포함한다. 플라스틱 상부 개방형 깔대기(170a 내지 170c)는, 각각 깔대기 연장부(172a 내지 172c)에 부착되는 것에 의해 효율적으로 연장된다. 깔대기 연장부(172a 내지 172c) 각각은, 한 쌍의 갈래(prongs; 78a, 78b) 내에서 중단될 수 있다. 갈래(78a, 78b)는, 적용 가능한 슬더 슬리브의 내부 지름에 적합하도록 규모를 가지고 구성된다. 슬더 슬리브(12)가 한 쌍의 갈래(78a, 78b) 상에 배치되는 경우, 갈래(78a, 78b)는, 적어도 대부분의 슬더 슬리브(12)를 통해 연장되고, 갈래(78a, 78b) 너머로 슬더 슬리브(12)의 쉬운 배치를 용이하게 하기 위해 갈래의 길이를 따라 점차 가늘어진다. 바람직하게, 갈래(78a, 78b)는, 저마찰 계수(예를 들어, 금속)를 가지는 물질로 만들어져, 케이블(10)이 갈래의 내부 표면을 따라 쉽게 슬라이딩될 수 있다. 또한 갈래(78a, 78b)는, 슬더 슬리브(12)를 통해 맞춰지기 위한 케이블의 능력에 갈래가 악영향을 주지 않도록 충분히 얇다. 갈래(78a, 78b)는 바람직하게, 차폐물(4) 및/또는 케

이블(10)에 손상을 줄 수 있는 거친 조각들 또는 날카로운 가장자리가 없는 부드러운 내부 표면을 가진다.

[0133] 도 21은, 솔더 슬리브 설치 공정 동안의 하나의 상태를 나타낸다. 여기서 솔더 슬리브(12)는, 엔드 이펙터에 의해 깔대기 연장부(172b) 주변에 이미 배치되어 있고, 케이블은 깔대기(170b)와 솔더 슬리브(12)를 통해 이미 공급되어 있다. 도 21에 도시된 바와 같이, 솔더 슬리브(12)는, 깔대기 연장부(172b) 상에 안착되고, 상부 개방형 깔대기(170b)에 접촉되지 않는다. 깔대기 연장부(172b)는, 솔더 슬리브(12)의 내부 표면의 대부분을 폐쇄하고, 상부 개방형 깔대기(170b)와 솔더 슬리브(12)를 통해 공급됨에 따라 미끄러질 수 있는 케이블(10)의 부드러운 표면을 제공한다.

[0134] 더욱 구체적으로, 본 발명의 일 실시 예에 따른 솔더 슬리브 설치 공정은, 도 21에 개시된 장치의 상태 전에 수행되는 다음의 단계들을 포함한다. 상기 기술한 엔드 이펙터(도면에 도시되지 않음)는, 진동 테이블(또는 다른 슬리브 공급 메커니즘)으로부터 솔더 슬리브(12)를 선택하고, 깔대기 연장부(172b)의 단부 너머로 배치한 후, 케이블(10)이 케이블 포지셔닝 메커니즘(19)에 의해 솔더 슬리브(12)를 통해 공급되는 동안 정지 상태를 유지한다. 엔드 이펙터는, 깔대기의 상부 개방부를 폐쇄하는 플라스틱 덮개판이 설치되어, 솔더 슬리브(12)를 통해 공급될 때 케이블(10)이 상부 개방형 깔대기(170b)를 빠져나가는 것을 방지한다.

[0135] 시스템 제어부(도 21에 도시되지 않지만, 도 27에서 시스템 제어부(100)로 도시됨)는, 케이블 포지셔닝 메커니즘(19; 도 3b에 도시됨)이 케이블(10)이 케이블 다발 길이 정보를 기초로 한 모듈 내에서 어디까지 구동되어야 하는지를 계산할 수 있거나 공지의 기설정된 값을 사용할 수 있다. 케이블 차폐물(4)은, 처리되기 위한 반복 가능한 위치에서 정지된다. 그리고 나서, 엔드 이펙터(도 21에 도시되지 않음)는, 처리되기 위해 도 22에 도시된 반복 가능한 위치로 솔더 슬리브(12)를 이동시킨다. 이러한 반복 가능한 위치는, 솔더 슬리브(12)가 케이블(10)의 제거된 차폐물(4)의 노출된 영역 위에서 중심이 맞춰지도록 한다. 본 발명의 일 실시 예에 있어서, 엔드 이펙터(108)는, 이후에 솔더 슬리브(12)를 해제하고, 솔더 슬리브 용융 공정이 시작되기 전에 통로 외부(원점으로 회귀)로 이동한다. 본 발명의 또 다른 실시 예에 있어서, 엔드 이펙터(108)는, 가열 공정동안 슬리브(12)를 유지한 채로 있다.

[0136] 도 22는 자동화 솔더 슬리브 설치 작업의 부분으로서 뜨거운 공기를 사용하여 노출된 차폐물을 가지는 케이블(10)의 부분 상에 솔더 슬리브(12)를 용융하기 위한 장치의 일 실시 예를 도시한 도이다. 시스템 제어부(100)는, 도 14에 도시된 위치에서 가열 공구(174)의 구성요소를 배치하는 로봇틱 장치로 명령을 송신한다. 이러한 예에 있어서, 가열 공구(174)는, 솔더 슬리브(12)의 서로 대향하는 측 상에 배치되는 두 개의 뜨거운 공기 총(174a, 174b) 및 뜨거운 공기 총(174a)의 외측 윤곽에 부착되는 곡선형 끝단 노즐(174c)을 포함한다. 곡선형 끝단 노즐(174c)은, 뜨거운 공기 총(174a)으로부터 돌출되고, 솔더 슬리브(12) 위에 돌출된다. 게다가, 뜨거운 공기 총(174b)은 솔더 슬리브의 길이에 넓게 부착되는 평평한 끝단 노즐이다. 뜨거운 공기 총(174b)은 솔더 슬리브(12)의 오른쪽으로부터 제 위치로 측방향으로 이동한다. 뜨거운 공기 총(174a)은 솔더 슬리브(12) 너머에서 아래로 회전한다. 뜨거운 공기 총(174a, 174b)은 각각의 선형 액추에이터(도시되지 않음)의 활성화에 의해서 가열 위치로 이동할 수 있다. 본 발명의 다른 실시 예에서는, 단일한 뜨거운 공기 총 또는 두 개 이상의 뜨거운 공기 총이 사용될 수 있다.

[0137] 가열 단계 동안, 뜨거운 공기 총(174a, 174b)은, 솔더 슬리브(12)에 가열하도록 적용된다. 곡선형 끝단 노즐(174c)은, 생성된 뜨거운 공기를 "반사"하고, 생성된 뜨거운 공기가 솔더 슬리브(12) 주위로 흐르도록 한다. 가열 공구(174)는, 케이블(10) 상에서 솔더 슬리브(12)의 솔더 링(9)이 용융되는 가열 지역에서 충분한 열을 생성한다. 두 개의 뜨거운 공기 총을 사용하는 것은, 전체 용융 공정의 속도를 향상시키는 것뿐만 아니라, 솔더 슬리브(12)의 모든 측면에 열을 도포하는 것을 향상시킨다. 케이블(10)의 자켓(2)에 탄화 또는 손상 가능성 때문에 어느 지점에서도 뜨거운 공기총이 솔더 슬리브(12) 또는 케이블(10)에 물리적으로 접촉하지 않도록 만들어야 한다.

[0138] 본 발명의 대체적 실시 예에 있어서, 적외선 가열기와 같은 다른 형태의 가열 장치는, 솔더 슬리브 용융 공정에 사용될 수 있다. 적외선 가열기 또는 가열 램프는, 전자기파(electromagnetic radiation)를 통해 에너지를 낮은 온도를 갖는 몸체로 전달하는 높은 온도를 갖는 몸체이다. 방사체의 온도에 따라, 적외선의 최고 파장은, 780 나노미터(nm)로부터 1 밀리미터(mm)의 범위를 가진다. 두 몸체 사이의 접촉 또는 매체는 에너지 전달을 위해서 필요하지만은 않다.

[0139] 솔더 슬리브(12)가 케이블(10) 상에서 용융되면, 케이블(10)은, 상부 개방형 깔대기(172b)의 위 및 외부로 (예를 들어, 케이블(10)을 위를 향해 들어올리는 레버 아암에 의해서) 불쑥 튀어나오고 나서, 케이블 포지셔닝 메커니즘(19; 예를 들어 구동 휠(16) 및 유동 휠(18))에 의해 팰릿(64)을 향해 뒤로 후퇴한다.

- [0140] 대안의 깔대기 시스템은, 두 개의 분리 가능한 깔대기 절반부로 구성되는 '스플릿 깔대기'를 사용하여 설계된다. 깔대기 절반부는, 케이블이 시스템 안으로 공급됨에 따라 폐쇄될 수 있고, 이후에 케이블을 제거하기 위해 개방될 수 있다. 만약 깔대기가 나뉘는 경우, 깔대기는 솔더 슬리브가 설치될 때까지 폐쇄상태로 남아 있을 수 있다.
- [0141] 상기 기술된 깔대기 시스템은, 완전 자동화 시스템(구동 휠과 같은 자동화 공급 방법과 함께) 내의 다른 모듈에서 사용될 수 있다. 그러나, 솔더 슬리브가 케이블 상에 설치될 때까지, 깔대기들은, 분리될 필요가 없거나 개방될 수 있다.
- [0142] 도 23은, 본 발명의 대체적 실시 예에 따른 복수의 케이블 처리 모듈에서 케이블(10; 도 23에 도시되지 않지만 도 24a 내지 도24e에서 케이블(10)로 도시됨)의 단부 상에 각각 작동을 수행하기 위한 자동화 시스템(111)의 구성요소를 나타내고 식별한 도이다. 이 개념은, 배치 모듈을 갖는 이송 시스템(61)을 활용한다. 이송 시스템(61)은, 분류 모듈(63)과 합병 모듈(65)을 포함하여, 더 낮은 사이클 시간을 달성하기 위해 두 솔더 슬리브 설치 모듈(52, 54)에서 병행 처리(동시 처리)를 허용한다.
- [0143] 도 24a 내지 도 24e는 연속적인 시간의 간격에서 다양한 팻릿(팻릿 #1, 팻릿 #2등으로 개별적으로 지칭되는)의 위치에서, 도 23에 도시된 자동화 시스템(111)의 일부분의 평면도를 나타낸 도이다. 도 24a는 차폐물 제거 검사 모듈(46)에서 처리된 위치에서 팻릿 #1을 나타내는 도이다.
- [0144] 도 24b는 팻릿 #1이 솔더 슬리브가 설치될, 솔더 슬리브 설치 모듈(52)로 전진하며, 이와 동시에 팻릿 #2가 차폐물 제거 검사 모듈(46)로 전진한 것을 도시한 도이다. 팻릿 #2 상에서 케이블(10)의 차폐물 제거 검사가 완료되면, 팻릿 #2는 해제될 것이다.
- [0145] 도 24c는 팻릿 #2가 솔더 슬리브가 설치될, 솔더 슬리브 설치 모듈(54)로 전진하며, 이와 동시에 팻릿 #3이 차폐물 제거 검사 모듈(46)로 전진한 것을 도시한 도이다. 이러한 전진 시점에서, 팻릿 #1의 솔더 슬리브 설치 공정은, 대략 절반 정도 완료될 수 있다. 팻릿 #3상에서 케이블(10)의 차폐물 제거 검사가 완료되면, 팻릿 #3은 해제될 것이다.
- [0146] 팻릿 #1상에서 코일(10)을 위한 솔더 슬리브 설치 공정이 완료되면, 팻릿 #1은 도 24d에 도시된 바와 같이, 접지선 검출 모듈(58)로 전진한다. 도 24d는, 또한 팻릿 #4가 차폐물 제거 검사 모듈(46)로 전진한 것을 도시한다. 이와 동시에, 팻릿 #3은, 솔더 슬리브 설치 모듈(52)로 전진하고, 이제, 팻릿 #1의 출발 때문에 이용 가능하다. 이러한 전진 시점에서, 팻릿 #2의 솔더 슬리브 설치 공정은, 대략 절반 정도 완료될 수 있다. 팻릿 #4상에서 케이블(10)의 차폐물 제거 검사가 완료되면, 팻릿 #4는 해제될 것이다.
- [0147] 팻릿 #2상에서 코일(10)을 위한 솔더 슬리브 설치 공정이 완료되면, 팻릿 #2는 도 24e에 도시된 바와 같이, 팻릿 #1을 대신하여 접지선 검출 모듈(58)로 전진한다. 도 24e는, 또한 팻릿 #5가 차폐물 제거 검사 모듈(46)로 전진한 것을 도시한다. 이와 동시에, 팻릿 #4는, 솔더 슬리브 설치 모듈(54)로 전진하고, 이제, 팻릿 #2의 출발 때문에 이용 가능하다. 이러한 전진 시점에서, 팻릿 #3의 솔더 슬리브 설치 공정은, 대략 절반 정도 완료될 수 있다. 팻릿 #5상에서 케이블(10)의 차폐물 제거 검사가 완료되면, 팻릿 #4는 해제될 것이다.
- [0148] 상술한 사이클은, 모든 미래의 팻릿(64)에서 계속된다. 각각 전진하는 팻릿(64)은, 분류 모듈(63)에 의해서 솔더 슬리브 설치 모듈(52) 또는 솔더 슬리브 설치 모듈(54)로 분류된다. 솔더 슬리브 설치 모듈(52, 54)로부터 번갈아가며 전진하는 팻릿들은, 이후에 합병 모듈(65)에 의해서 이송 트랙(52) 상에서 합쳐진다.
- [0149] 도 23에 도시된 시스템(111)은, 두 개의 솔더 슬리브 설치 모듈보다 더 많은 모듈을 포함하도록 변경될 수 있다. 예를 들어, 만약 시스템이 분류 모듈(63)과 합병 모듈(65) 사이에서 세 개의 솔더 슬리브 설치 모듈을 가진다면, 솔더 슬리브는, 시차를 둔 시간 순서로 세 개의 케이블(10) 상에 동시에 설치될 수 있다.
- [0150] 본 명세서에 개시된 케이블 포지셔닝 메커니즘(19; 예를 들어, 구동 휠(16)과 유동 휠(18))은, 수동의 방식 또는 자동의 방식으로 제어될 수 있다. 자동화 접근법에 따르면, 장치를 제어하는 프로그램은, 공통의 다발 길이 값으로 로딩될 수 있다(다발 길이는, 케이블(10)이 케이블 처리 설비(30) 내에서 전진하는데 얼마나 필요한지에 영향을 미침) 조작자는 그 케이블의 다발 길이를 표시할 수 있고, 모터(72)를 시작하기 위해 '진행'버튼을 누를 수 있다. 제어된 프로그램은, 다발 길이 값을 수동으로 선택하는 대신, 케이블(10)에 부착된 바코드 상의 다발 길이값을 읽는 바코드 스캐너에 연결될 수 있다. 완전 자동화 시스템에 있어서, 시스템 제어부(150; 도 27에 도시됨)는, 다발 길이값이 시스템에 로딩됨에 따라 케이블 각각의 다발 길이값을 읽을 수 있다. 시스템 제어부(150)는, 이 데이터를 케이블 포지셔닝 메커니즘(19) 각각에 보낼 수 있다. 상기의 자동화 방법 중 임의의 방법

에 대해, 모터의 회전 속력은, 조작자에 의해 수동으로 선택되거나 케이블 형태에 따른 지정된 속력으로 프로그램될 수 있다.

[0151] 도 25는, 케이블 형태와 바람직한 다발 길이를 기초로 한 케이블 처리 설비(24) 내로 케이블의 특정 길이를 공급하도록 케이블 포지셔닝 메커니즘(19)을 구성하기 위한 방법의 단계를 식별하는 흐름도이다. 첫번째로, 워크 패키지는, 시스템에 업로드된다(단계 252). 그리고 나서, 케이블 각각에 대한 관련 정보(다발 길이, 케이블 형태 등)는, 고정 룩업 테이블(static look-up tables)로부터 가져옵니다(단계254). 고정 룩업 테이블로부터 후퇴하는 것에 대한 데이터는, 시스템 제어부에 의해서 케이블 처리 모듈(30) 각각으로 송신된다(단계 256). 대기는 데이터가 스캔됨으로써 작동한다. 케이블 처리 모듈(30)의 컴퓨터로 송신되는 다발 길이 데이터는, 모듈에 현재 도킹되는 케이블 포지셔닝 메커니즘(19)의 작동을 제어하는데 사용된다(단계 258).

[0152] 케이블 포지셔닝 메커니즘(19)은 팰릿(64)에 부착되거나 케이블 처리 모듈(30)에 설치될 수 있다. 이 것은 완전 자동화 시스템이 시스템 내에서 처리하기 위해 케이블(10)을 공급하고 이송할 수 있게 한다. 케이블 포지셔닝 메커니즘(19)은, 센서 피드백을 기초로 적절히 제어될 경우, 반 자동화 설비 및/또는 완전 자동화 설비 내에서 처리하기 위해 반복 가능한 위치에 케이블을 효율적으로 위치시키는 것이 가능하다. 이 것은, 특히 완전 자동화 시스템에서 최종 산출물의 반복가능한 품질을 보장한다. 케이블의 올바른 위치 잡기는, 케이블이 올바른 위치에서 처리되는 것을 보장하기 위해 케이블 처리 설비에서 사용될 경우 중요하다. 이 절차를 수행하지 않으면, 잘못된 처리로 인해 케이블이 기능적으로 너무 길거나 짧은 경우 설치 시 하류에 문제가 발생할 수 있고, 지연이 발생할 수 있으며 관련 비용이 발생할 수 있다.

[0153] 본 발명의 대체 실시 예에 따르면, 케이블 포지셔닝 메커니즘(19)은, 수동으로 제어될 수 있다. 누름 버튼은, 모터 축을 시계방향 또는 반시계방향으로 회전시켜, 구동 휠(16)이 회전하는 방향을 제어하는데 사용될 수 있다. 이 것은 가장 쉽고 가장 복잡도가 낮은 해결책이지만, 케이블(10)을 위치시키기 위해 모터(72)를 정지시키는 때를 알고 있는 조작자의 기술에 의존하므로 바람직하지 않다. 모터 속력은, 누름 버튼 또는 모터 속력을 세팅하는 다른 방법을 사용하여 수동적으로 선택될 수 있다.

[0154] 도 26은 케이블 형태와 바람직한 다발 길이를 기초로 한 벤치탑 케이블 처리 설비(272) 내로 케이블(10)의 특정 길이를 공급하도록 구동 휠 포지셔닝 장치(270)를 구성하기 위한 방법(260)의 단계를 식별하는 흐름도이다. 구동 휠 포지셔닝 장치(270)는, 벤치탑 와이어 처리 설비(272)의 전방에 설치되어, 케이블을 설비의 안팎으로 공급할 수 있다. 이 것은, 조작자가 설비 상의 케이블 위치 설정을 수동으로 변경할 필요가 없습니다(예를 들어, 내부의 백스톱).

[0155] 구동 휠 포지셔닝 장치(270)를 구성하기 위한 방법(260)은, 다음의 단계들을 포함한다. 첫째, 조작자는 바코드를 갖는 케이블을 받고, 이는 바코드 리더기에 의해 스캔된다(단계 262). 바코드는, 케이블의 다발 길이 정보를 포함하고, 이 정보는 구동 휠 제어부(266)로 송신된다(단계 264). 구동 휠 제어부(266)는 다발 길이 정보를 처리하고, 케이블 끝단(10b)을 처리하기 위한 적절한 위치로 전진시키기 위해서 필요해지는 구동 휠(16)의 회전수를 결정한다(단계 268). 그리고 나서, 구동 휠 제어부(266)는 구동 휠 포지셔닝 장치(270)의 모터(72)를 제어하여, 회전의 특정 횟수를 달성한다.

[0156] 도 1 및 도 23에 도시된 시스템은, 시스템 제어부(150)의 제어 하에 조작될 수 있다(도 27에 도시됨). 도 27은 본 발명의 일 실시 예에 따른 케이블(10)의 단부 상에 솔더 슬리브(12)를 설치하기 위한 일련의 작동을 수행하기 위한 복수 개의 워크스테이션을 가지는 시스템을 제어하기 위한 방법(300)의 단계를 식별하는 흐름도이다. 시스템 제어부(150)는, 데이터 베이스(302)로부터 일 패키지와 정보(304)를 수신하고, 또한 고정 룩업 테이블(306)로부터 케이블 정보(308)를 수신한다. 시스템 제어부(150)는, 데이터를 분석하고 정보를 사용하여 시스템을 구동한다. 일 패키지 내의 케이블은 항공기 유효성, 번들 수, 선 형태 및 그룹 코드에 의해 구성된다.

[0157] 시스템 제어부(150)는, 케이블 이송 시스템(60)의 다양한 구성요소의 이동을 제어하기 위한 신호를 송신한다(단계 316). 시스템 제어부(150)는, 또한 모든 모듈로부터 광 게이트의 상태를 나타내는 신호를 수신한다(단계 309). 시스템 제어부(150)는, 또한 케이블 포지셔닝 메커니즘(19)이 케이블 다발 길이 정보를 기초로 케이블(10)을 각 모듈 내로 어디까지 구동시켜야 하는 지를 계산한다. 케이블 다발 길이는, 정확한 위치에서 케이블이 처리되도록 각 모듈 내로 구동되는데 요구되는 케이블의 길이를 계산하는데 사용될 수 있다. 시스템 제어부(150)는 다양한 모터 제어부들로 제어 신호를 송신하여, 모터가 다양한 광 게이트 및 케이블 다발 길이로부터 수신되는 신호를 기초로 이동하도록 한다(단계 318).

[0158] 도 27을 계속해서 참고해보면, 케이블은 즉시 하나를 디-릴러 모듈(32)로 보내져, 시스템 상에서 잘리고 로드된

다. 시스템 제어부(150)는, 케이블 형태 및 길이 정보를 디-릴러 모듈(32)로 보낸다(단계 320). 디-릴러 모듈(32)은 특정 형태의 케이블의 연속적인 길이를 되감고, 이후에 케이블을 특정 길이로 자른다. 케이블(10) 각 길이에 대해, 레이저 마커(34)는, 케이블(10)의 외부 자켓(2)에 관련 정보(번들 수, 선 숫자, 게이지)를 레이저로 표시한다.

[0159] 게다가, 시스템 제어부(150)는, 케이블 단일 정보를 사용하여, 적절한 레이저 설정을 선택하고, 레이저 스코어링 모듈(40)로 이를 보낸다(단계 322). 시스템 제어부(150)는, 또한 케이블 형태 정보를 사용하여, 솔더 슬리브 또는 데드 엔드 슬리브의 올바른 형태를 결정하고, 이후에 상부 개방부 깔대기가 사용되어야 하는 것과 솔더 슬리브(12)가 깔래로부터 제거된 후 위치되는 곳을 식별하는 솔더 슬리브 설치 모듈(52, 54)로 명령을 보낸다(단계 328). 깔대기가 사용되어야 하는 것을 식별하는 동일한 신호는, 차폐물 제거 모듈(44)로 보내진다. 게다가, 시스템 제어부는 케이블 형태 정보를 차폐물 제거 검사 모듈(46)로 보낸다(단계 326). 이러한 케이블 정보는, 케이블의 제거된 차폐물이 수용되는지 아닌지를 결정하는 경우(예를 들어, 특정 화소 색깔, 특히 케이블의 특정 구역의 퍼센트와 그러한 임계값을 비교하는 것에 의해) 사용되어지는 특정 임계값을 포함할 수 있다.

[0160] 시스템 제어부(150)는, 또한 시스템의 에러를 모니터링하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 시스템 제어부(150)는, 자켓 슬러그 폴링 모듈(42) 내의 차폐물 센서로부터 신호를 수신한다(단계 310). 만약 신호가 존재하지 않는다면, 시스템 제어부(150)는 오류 경고를 발생시킨다. 또한, 시스템 제어부(150)는, 차폐물 제거 검사 모듈(46)에서 카메라로부터 이미지 데이터를 수신하고, 이러한 이미지 데이터는 통과/실패 알고리즘을 사용하여 처리된다(단계 312). 게다가, 시스템 제어부(150)는, 접지선 검출 모듈(58)로부터 신호를 수신한다(단계 314). 만약 신호가 존재하지 않는다면, 시스템 제어부(150)는, 오류 메시지를 발생시킨다.

[0161] 상기 기술된 시스템, 방법 및 장치는, 항공기 제조 방법 또는 유지보수 방법에 사용될 수 있다. 생산 동안, 항공기의 구성 요소와 부조립체 제조 및 시스템 통합이 발생한다. 소비자에 의해 점검이 진행되는 중에, 항공기는 정기적인 유지 보수(예를 들어, 수정, 재구성, 개조, 등)가 예정되어 있다.

[0162] 본 명세서에 기재된 케이블 처리 방법은, 시스템 통합자, 제3 자, 및/또는 조작자(예를 들어, 고객)에 의해 행동에 옮겨지거나 수행될 수 있다. 본 명세서의 목적은, 시스템 통합자가 수많은 항공기 제조자들과 주요 시스템 하도급자들을 제한하지 않는 것이다. 제3 자는 수많은 벤더들, 하도급자들 및 공급자들을 제한하지 않을 수 있고, 조작자들은 항공기, 임대 회사, 군부대, 점검 조직 등일 수 있다.

[0163] 항공기는 복수의 시스템과 내부를 갖는 기체(예를 들어, 동체, 프레임, 보강재, 날개 박스들, 등을 포함하는)을 포함할 수 있다. 일례로, 높은 수준의 시스템은 후속에서 있어 하나 또는 그 이상을 포함한다: 추진 시스템, 전기 시스템, 유압 시스템, 및 환경 제어 시스템. 케이블을 가지는 수많은 다른 시스템도 포함될 수 있다. 비록 항공기에 대해서 도시되어 있지만, 본 명세서에 개시된 주요한 원리는, 자동차 산업과 같은 다른 산업에도 적용될 수 있다.

[0164] 본 명세서의 일 실시 예에 따른 장치 및 방법은, 임의의 하나 또는 그 이상의 생산 스테이지 또는 유지보수 동안 사용될 수 있다. 예를 들어, 케이블 구성 또는 부조립체들은, 제품 처리 동안 또는 유지보수 동안, 제조 및/또는 조립될 수 있다. 또한, 하나 또는 그 이상의 장치 실시 예, 방법 실시 예 또는 이들의 조합은, 생산 단계 동안, 실질적으로 신속한 항공기의 조립을 위해 또는 항공기의 비용 절감을 위해 활용될 수 있다. 유사하게, 하나 또는 그 이상의 장치 실시 예, 방법 실시 예 또는 이들의 조합은, 예를 들어 제한 없이 항공기가 점검받는 동안, 유지보수 동안 또는 개조 작업 동안 활용될 수 있다.

[0165] 차폐 케이블을 처리하기 위한 시스템, 방법 및 장치가 다양한 실시 예를 참고로 하여 기재되었지만, 통상의 기술자들은, 본 명세서에 교시된 범위를 벗어나는 것 없이 다양한 변화가 만들어지고, 등가물이 그 구성요소로 교체될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 게다가, 많은 변경은, 본 명세서의 범위를 벗어나지 않고, 본 명세서에서 교시된 것을 특정 상황으로 적용하도록 만들어질 수 있다. 그러므로, 청구항들은 본 명세서에 개시된 특정 실시 예에 한정되지 않는다.

[0166] 상기에서 개시된 실시 예들은, 하나 또는 하나 이상의 컴퓨터 시스템을 사용한다. 청구항에서 사용되는 바와 같이, '컴퓨터 시스템'의 용어는, 단일 처리 또는 계산 장치 또는 복수 처리 또는 와이어라인을 거쳐 통신하는 계산 장치 또는 무선 연결을 거쳐 통신하는 계산 장치를 포함한다. 이러한 처리 또는 계산 장치는, 일반적으로 하나 또는 하나 이상의 다음에 후속하는 것들을 포함한다: 프로세서(processor), 컨트롤러(controller), 중앙 처리 유닛(central processing unit), 마이크로 컨트롤러(microcontroller), 감소 명령 설정 컴퓨터 프로세서(reduced instruction set computer processor), 응용 특정 집적 회로(an application-specific integrated

circuit), 프로그램가능한 논리 회로(programmable logic circuit), 필드 프로그램 가능한 게이트 어레이(field-programmable gated array), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor) 및/또는 본 명세서에 개시된 기능을 수행 가능한 임의의 다른 회로 또는 처리 장치. 상기 예시들은, 오직 예시적일 뿐이고, 그래서, '컴퓨터 시스템'의 용어의 정의 및/또는 의미를 임의의 방식으로 제한하지 않는다.

[0167] 본 명세서에 개시된 방법은, 저장 장치 및/또는 기억 장치를 제한하지 않고 포함하는 비 일시적으로 형태가 있는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체(non-transitory tangible computer-readable storage medium)에 구현된 실행 가능한 명령으로서 인코딩될 수 있다. 처리 시스템 또는 계산 시스템에 의해 수행될 경우, 이러한 명령들은, 시스템 장치가 본 명세서에 개시된 방법의 적어도 일부분을 수행하도록 한다.

[0168] 게다가, 본 명세서는, 다음의 조항들을 따르는 실시 예들을 포함한다.

[0170] 조항 1. 차폐 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 시스템(110, 111)에 있어서, 상기 시스템은:

[0171] 케이블 이송 시스템(60); 및

[0172] 케이블 이송 시스템에 근접한 복수의 케이블 처리 모듈(30)을 포함하고,

[0173] 상기 복수의 케이블 처리 모듈은:

[0174] 차폐 케이블(10)의 단부(10a)로부터 자켓(2)의 일부분(2a)을 자동적으로 제거하도록 구성되는 자켓 슬러그 폴링 모듈(42); 및

[0175] 자켓 슬러그 폴링 모듈로부터 하류에 위치하고, 자켓의 일부분이 제거된 영역에서 차폐 케이블의 차폐물(4)의 노출된 부분을 자동적으로 제거하도록 구성되는 차폐물 제거 모듈(44)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 차폐 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 시스템.

[0177] 조항 2. 조항 1에 있어서, 상기 차폐물 제거 모듈은:

[0178] 제1 프레스 다이의 제1 표면(185)과의 교차점에서 구멍 가장자리(194c)를 갖는 제1 구멍(194)을 가지는 제1 프레스 다이(184);

[0179] 제2 프레스 다이의 제2 표면(187)과 교차하고, 제1 구멍에 정렬되는 제2 구멍(196)을 포함하는 제2 프레스 다이(186)로서, 상기 제2 프레스 다이는, 제1 프레스 다이가 접촉하는 제1 위치와 제1 프레스 다이가 접촉하지 않고 제1 프레스 다이로부터 멀어지는 제2 위치 사이에서 제1 프레스 다이에 대해 이동하는 제2 프레스 다이;

[0180] 제1 프레스 다이가 제1 그리퍼와 제2 프레스 다이 사이에 배치되도록 제1 프레스 다이에 장착되는 제1 그리퍼(176); 및

[0181] 제2 프레스 다이가 제1 프레스 다이와 제2 그리퍼 사이에 배치되도록 제2 프레스 다이에 장착되는 제2 그리퍼(178)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 차폐 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 시스템.

[0183] 조항 3. 조항 1 또는 조항 2에 있어서, 상기 복수의 케이블 처리 모듈은,

[0184] 차폐물 제거 모듈로부터 하류에 배치되고, 차폐물의 제거되지 않은 노출된 부분을 포함하는 차폐물 케이블의 일부분 상에 슬리브(12)가 자동적으로 배치된 후 수축되도록 구성되는 슬리브 설치 모듈(52)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 차폐 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 시스템.

[0186] 조항 4. 조항 3에 있어서, 상기 슬리브 설치 모듈은:

[0187] 슬리브(12)의 형태로 물질을 용융하도록 충분한 열을 생성 가능한 히터(174);

[0188] 한 쌍의 휠을 통해 차폐 케이블이 이동하는 것을 가능하게 하는 물림을 형성하도록 배열되는 한 쌍의 휠(16, 18);

[0189] 휠의 회전 구동을 위해 한 쌍의 휠 중 적어도 하나에 조작 가능하게 결합되는 모터(72);

- [0190] 입구 측에서 출구 측으로 케이블을 가이드하도록 구성되는 깔대기(170);
- [0191] 깔대기에 부착되거나 통합 형성되고, 깔대기의 출구 측으로부터 연장되는 깔대기 연장부(172a~172c)로서, 깔대기 연장부는, 차폐 케이블과 슬리브 사이에 맞도록 구성되는 갈래를 포함하는 깔대기 연장부(172a~172c); 및
- [0192] 다음의 작동을 수행하도록 구성되는 컴퓨터(162)로서, 다음의 작동은:
- [0193] 케이블 밀림 방향으로 휠의 회전을 구동하도록 모터를 활성화하여 차폐 케이블의 길이가 깔대기 내부로 삽입되도록 하는 작동;
- [0194] 깔대기 연장부 너머로 연장되는 차폐 케이블의 길이의 일부분 상으로 슬리브가 용융되도록 히터를 제어하는 작동; 및
- [0195] 슬리브 용융 이후, 케이블 당김 방향으로 휠의 회전을 구동하도록 모터를 활성화하는 작동을 포함하는 컴퓨터(162)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 차폐 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 시스템.
- [0197] 조항 5. 조항 1 또는 조항 2에 있어서, 상기 복수의 케이블 처리 모듈은,
- [0198] 자켓 슬러그 폴링 모듈로부터 상류에 배치되고, 자켓의 일부분이 자켓 슬러그 폴링 모듈에 의해 제거되도록 정의되는 차폐 케이블의 자켓을 자동적으로 기록하도록 구성되는 레이저 스코어링 모듈(40)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 차폐 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 시스템.
- [0200] 조항 6. 조항 1 또는 조항 2에 있어서,
- [0201] 상기 케이블 이송 시스템에 의해 지지되는 팰릿(64);
- [0202] 상기 팰릿에 회전 가능하게 결합되는 구동 휠(16);
- [0203] 상기 구동 휠의 회전을 구동하도록 조작 가능하게 결합되는 모터(72); 및
- [0204] 상기 구동 휠의 물림을 형성하고 상기 팰릿에 회전 가능하게 결합되는 유동 휠(18)을 더 포함하고,
- [0205] 상기 복수 개의 케이블 처리 모듈 중 적어도 하나는, 다음의 작동을 수행하도록 구성되는 컴퓨터 시스템(162)으로서, 상기 다음의 작동은:
- [0206] 케이블 밀림 방향으로 구동 휠의 회전을 구동하도록 모터를 활성화하여 차폐 케이블의 단부가 케이블 처리 모듈 내로 삽입되도록 하는 작동;
- [0207] 상기 차폐 케이블의 단부 상에서 작동을 수행하도록 상기 케이블 처리 모듈을 활성화하는 작동; 및
- [0208] 상기 케이블 당김 방향으로 구동 휠의 회전을 구동하도록 모터를 활성화하여, 차폐 케이블의 단부가 케이블 처리 모듈로부터 제거되도록 하는 작동을 포함하는 컴퓨터 시스템(162)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 차폐 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 시스템.
- [0210] 조항 7. 조항 6에 있어서,
- [0211] 모터의 출력 축(74)의 증가하는 각 회전을 나타내는 펄스들을 출력하도록 구성되는 회전 엔코더(73)를 더 포함하고,
- [0212] 상기 케이블 처리 모듈 중 적어도 하나는:
- [0213] 구동 휠과 유동 휠을 향하는 위치에 부착되는 깔대기(22); 및
- [0214] 상기 깔대기의 전방의 스캐닝 평면(11)에서 투과광의 방해가 시작되는 것을 나타내는 케이블 끝단 위치 신호를 발생시키도록 배치되고 구성되는 광전자 센서(28)를 포함하고,
- [0215] 상기 컴퓨터 시스템은,
- [0216] 케이블 끝단 위치 신호에 응답하여 회전 엔코더에 의해 펄스의 수를 출력하기 시작하고, 이 후에 케이블 처리 모듈 내로 삽입되는 차폐 케이블의 특정 대상 길이에 대응되는 특정 값에 도달하는 수에 응답하여 모터를 비활

성화시키도록 구성되는 것을 특징으로 하는, 차폐 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 시스템.

- [0218] 조항 8. 조항 7에 있어서, 상기 광전자 센서는, 스캐닝 광 빔 전송기(28a)와 광 검출 요소의 집합체(28b)를 포함하고, 상기 컴퓨터 시스템은, 다음의 작동을 수행하도록 더 구성되는 것으로서, 상기 다음의 작동은:
- [0219] 상기 스캐닝 광 빔 전송기로부터 광-검출 요소의 집합체에 의해 수신되는 빛을 방해하는 길이를 계산하는 작동;
- [0220] 계산된 방해의 길이와 차폐 케이블의 지름을 나타내는 기준 데이터를 비교하는 작동;
- [0221] 계산된 방해의 길이와 기준 데이터의 차이가 특정 임계값을 초과하는 경우 경고 신호를 발생하는 작동을 포함하는 것을 특징으로 하는, 차폐 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 시스템.
- [0223] 조항 9. 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 시스템(110, 111)에 있어서, 상기 시스템은:
- [0224] 케이블 이송 시스템(60);
- [0225] 상기 케이블 이송 시스템에 접근 가능한 각각의 워크 스테이션에 배치되는 복수의 케이블 처리 모듈(30);
- [0226] 케이블이 휠들 사이의 물림 내에 있을 경우, 케이블을 케이블 처리 모듈 중 하나 내로 전진시키도록 작동 가능한 한 쌍의 휠(16, 18);
- [0227] 상기 휠을 유지하도록 구성되는 장치(64); 및
- [0228] 상기 휠의 회전을 구동하도록 조작 가능하게 결합되는 모터(72)를 포함하고,
- [0229] 상기 복수 개의 케이블 처리 모듈의 각각의 케이블 처리 모듈은:
- [0230] 케이블의 단부 상에 각각 작동을 수행하도록 구성되는 각각의 케이블 처리 설비(24); 및
- [0231] 케이블이 차례로 워크 스테이션 각각에 도달하는 경우, 다음의 작동을 수행하도록 구성되는 컴퓨터 시스템(162)으로서, 다음의 작동은:
- [0232] 케이블 밀림 방향으로 휠의 회전을 구동하도록 모터를 활성화하여, 휠을 유지하도록 구성되는 장치에 인접한 케이블 처리 모듈의 케이블 처리 설비 내로 케이블의 단부가 삽입되도록 하는 작동;
- [0233] 케이블의 삽입된 단부 상에서 각각 작동을 수행하도록 케이블의 단부가 삽입되는 케이블 처리 설비를 활성화하는 작동; 및
- [0234] 케이블 당김 방향으로 휠의 회전을 구동하도록 모터를 활성화하여, 케이블의 단부가 케이블 처리 설비로부터 제거되도록 하는 작동을 포함하는 컴퓨터 시스템(162)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 시스템.
- [0236] 조항 10. 조항 9에 있어서, 상기 복수의 케이블 처리 모듈은, 차례로 케이블 이송 시스템을 따라 배열되는 다음의 케이블 처리 모듈을 포함하는 것으로서, 다음의 케이블 처리 모듈은:
- [0237] 케이블(10)의 자켓(2) 내에서 원주의 레이저 스코어 라인을 자동적으로 형성하도록 구성되는 제1 케이블 처리 설비(40);
- [0238] 케이블의 단부의 자켓이 벗겨진 부분(2a)을 자동적으로 당기도록 구성되는 제2 케이블 처리 설비(43)로서, 상기 자켓이 벗겨진 부분은, 레이저 스코어 라인에 의해 형성되는 끝단을 가짐으로써, 케이블의 차폐물(4)의 부분을 노출시키는 제2 케이블 처리 설비(43);
- [0239] 케이블의 차폐물의 노출된 부분의 일부분을 자동적으로 제거하도록 구성되는 제3 케이블 처리 설비(45); 및
- [0240] 케이블의 일부분 상에 솔더 슬리브(12)를 자동적으로 설치하도록 구성되는 제4 케이블 처리 설비(52)로서, 상기 솔더 슬리브는, 제거 후 잔존하는 차폐물의 노출된 부분의 일부분을 둘러싸는 제4 케이블 처리 설비(52)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 시스템.

- [0242] 조항 11. 조항 9 또는 조항 10에 있어서, 상기 복수의 케이블 처리 모듈 중 하나는, 자켓(2)의 부분이 제거된 영역 내에서 케이블의 차폐물(4)의 노출된 부분을 자동적으로 제거하도록 구성되는 차폐물 제거 모듈(44)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 시스템.
- [0244] 조항 12. 조항 11에 있어서, 상기 복수의 케이블 처리 모듈 중 다른 하나는, 차폐물 제거 모듈로부터 하류에 배치되고, 차폐물의 제거되지 않은 노출된 부분을 포함하는 케이블의 일부분 상에 슬리브(12)를 자동적으로 배치하고 난 후 수축시키도록 구성되는 슬리브 설치 모듈(52)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 시스템.
- [0246] 조항 13. 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 방법에 있어서, 상기 방법은,
- [0247] 물림을 형성하는 구동 휠과 유동 휠(16, 18)을 지지하는 팰릿(64) 상에 케이블(10)의 코일을 배치하는 단계;
- [0248] 이송 시스템(60) 상에 팰릿을 배치하는 단계;
- [0249] 구동 휠과 유동 휠 사이에 케이블 단부(10a)를 배치하는 단계;
- [0250] 케이블의 케이블 끝단(10b)을 구동 휠과 유동 휠의 전방의 기설정된 케이블 끝단 위치로 이동시키도록 구동 휠과 유동 휠을 회전시키는 단계;
- [0251] 워크 스테이션에서 케이블 처리 모듈(30)에 인접한 위치로 팰릿을 이송하는 단계로서, 케이블 처리 모듈이 케이블의 단부 상에서 작동을 수행하도록 구성되는 케이블 처리 설비(24)와 케이블 처리 설비의 전방에 배치되는 깔대기(22)를 포함하는, 팰릿을 이송하는 단계;
- [0252] 케이블의 단부가 깔대기를 거쳐 케이블 처리 설비 내로 삽입되도록 하는 케이블 밀림 방향으로 구동 휠의 회전을 구동하는 단계;
- [0253] 케이블의 단부 상에서 작동을 수행하도록 케이블 처리 설비를 활성화시키는 단계; 및
- [0254] 작동이 수행 완료된 후 케이블의 단부가 케이블 처리 설비로부터 제거되도록 하는 케이블 당김 방향으로 구동 휠의 회전을 구동하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 방법.
- [0256] 조항 14. 조항 13에 있어서, 상기 케이블 처리 설비에 의해 수행되는 작동은 레이저 기록인 것을 특징으로 하는, 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 방법.
- [0258] 조항 15. 조항 13에 있어서, 상기 케이블 처리 설비에 의해 수행되는 작동은 자켓 슬러그 당김인 것을 특징으로 하는, 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 방법.
- [0260] 조항 16. 조항 13에 있어서, 상기 케이블 처리 설비에 의해 수행되는 작동은 차폐물 제거인 것을 특징으로 하는, 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 방법.
- [0262] 조항 17. 조항 13에 있어서, 상기 케이블 처리 설비에 의해 수행되는 작동은 슬리브 설치인 것을 특징으로 하는, 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 방법.
- [0264] 조항 18. 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 시스템(110, 111)에 있어서, 상기 시스템은:
- [0265] 케이블 이송 시스템(60);
- [0266] 케이블 이송 시스템에 접근 가능한 워크 스테이션에 배치되는 케이블 처리 모듈(30);
- [0267] 케이블 이송 시스템에 의해 지지되는 팰릿(64);

- [0268] 팻릿에 회전 가능하게 결합되는 구동 휠(16);
- [0269] 구동 휠의 회전을 구동하도록 조작 가능하게 결합되는 모터(72); 및
- [0270] 물림을 구동 휠에 형성하고 팻릿에 회전 가능하게 결합되는 유동 휠(18)을 포함하고,
- [0271] 상기 케이블 처리 모듈은:
- [0272] 케이블(10)의 단부(10a) 상에 작동을 수행하도록 구성되는 케이블 처리 설비(24); 및
- [0273] 다음의 작동을 수행하도록 구성되는 컴퓨터 시스템(162)으로서, 다음의 작동은:
- [0274] 케이블 밀림 방향으로 구동 휠의 회전을 구동하도록 모터를 활성화하여, 케이블의 단부가 케이블 처리 설비 내로 삽입되도록 하는 작동;
- [0275] 케이블의 단부 상에 작동을 수행하는 케이블 처리 설비를 활성화하는 작동; 및
- [0276] 상기 케이블 당김 방향으로 구동 휠의 회전을 구동하도록 모터를 활성화하여, 케이블의 단부가 케이블 처리 설비로부터 제거되도록 하는 작동을 포함하는 것을 특징으로 하는, 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 시스템.
- [0278] 조항 19. 조항 18에 있어서, 모터의 출력 축(74)의 증가하는 각 회전을 나타내는 펄스를 출력하도록 구성되는 회전 엔코더(73)를 더 포함하고, 상기 케이블 처리 모듈은:
- [0279] 구동 휠과 유동 휠을 향하는 위치에서 케이블 처리 설비에 부착되는 깔대기(22); 및
- [0280] 깔대기의 전방의 스캐닝 평면에서 투과광의 방해가 시작되는 것을 나타내는 케이블 끝단 위치 신호를 발생시키도록 배치되고 구성되는 광전자 센서(28)를 포함하고, 그리고,
- [0281] 상기 컴퓨터 시스템은, 케이블 끝단 위치 신호에 응답하여 회전 엔코더에 의해 출력되는 펄스의 숫자세를 시작하고, 이후에 케이블 처리 설비 내로 삽입된 케이블의 특정 대상 길이에 대응되는 특정 값에 도달하는 것의 수에 응답하여 모터를 비활성화시키도록 더 구성되는 것을 특징으로 하는, 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 시스템.
- [0283] 조항 20. 조항 19에 있어서, 광전자 센서는, 스캐닝 광 빔 전송기(28a)와 광 검출 요소(28b)를 포함하고, 그리고,
- [0284] 컴퓨터 시스템은, 다음의 작동을 수행하도록 구성되는 것으로서, 다음의 작동은:
- [0285] 스캐닝 광 빔 전송기로부터 광 검출 요소의 집합체에 의해 수신되는 빛을 방해하는 길이를 계산하는 작동;
- [0286] 케이블의 지름을 나타내는 기준 데이터와 계산된 방해의 길이를 비교하는 작동;
- [0287] 계산된 방해의 길이와 기준 데이터 사이의 차이가 특정 임계값을 초과하는 경우 경고 신호를 발생하는 작동을 포함하는 것을 특징으로 하는, 케이블(10)의 단부(10a)를 처리하기 위한 시스템.
- [0288] 이하에서 처리 청구항 세트는, 청구항의 언어가 이러한 단계들 중 일부 또는 전부가 수행되는 특정 순서를 나타내는 조건을 명시적으로 명시하거나 진술하지 않는 한, 본 명세서에 인용된 단계들이 알파벳 순서(청구 범위의 알파벳 순서는 단지 이전에 인용된 단계를 참조하기 위한 목적으로만 사용됨) 또는 이들이 인용되는 순서로 수행되도록 요구되는 것으로 해석되어서는 안된다. 청구항의 언어에 그러한 해석을 배제하는 조건을 명시적으로 명시되지 않는 한, 공정 청구 범위는 동시에 또는 교대로 수행되는 둘 또는 둘 이상의 단계의 일부를 배제하도록 해석되어서는 안된다.

부호의 설명

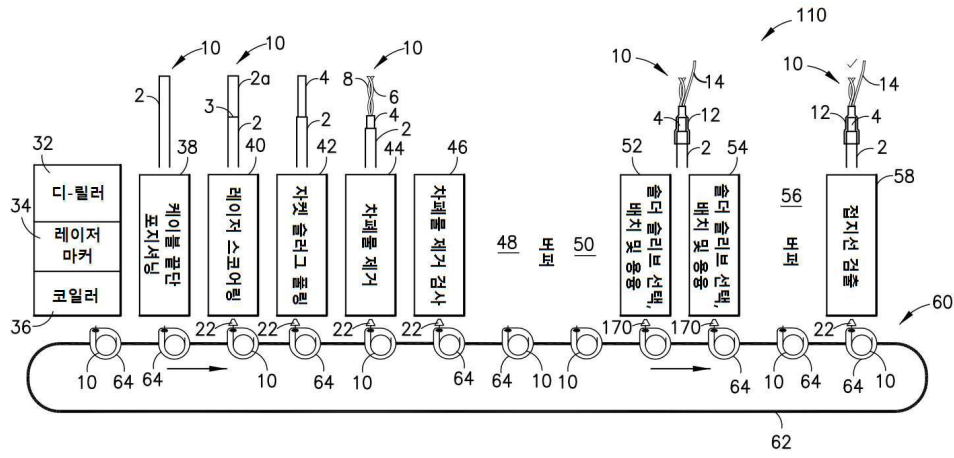
- [0289] 2: 외부 자켓 2a: 자켓슬러그
- 3: 스코어 라인 4: 차폐물
- 6, 8: 케이블 컨덕터 7: 슬리브

9: 플렉스 숄더 프리폼 10: 케이블
 10a: 케이블 단부 10b: 케이블 끝단
 11: 수직 스캐닝 평면 12: 숄더 슬리브
 13a, 13b: 한 쌍의 열가소성 밀봉 링 15: 접지선 콘덕터 다발
 16: 구동 휠 18: 유동 휠
 19: 케이블 포지셔닝 메커니즘 19a: 구동 휠 부조립체
 19b: 유동 휠 부조립체 20: 슬롯
 21a, 21b: 개구 22: 칼대기
 24a: 광 검출 요소 26: 릴렛(reelette)
 28: 광전자 센서 28a: 스캐닝 광 빔 전송기
 28b: 광-검출 센서 32: 디-틸러 모듈
 34: 레이저 마커 36: 코일러 모듈
 38: 케이블 끝단 포지셔닝 모듈 40: 레이저 스코어링 모듈
 42: 자켓 슬러그 폴링 모듈 44: 차폐물 제거 모듈
 45: 차폐물 제거 장치 46: 차폐물 제거 검사 모듈
 48, 50, 56: 버퍼 52, 54: 숄더 슬리브 설치 모듈
 58: 접지선 검출 모듈 60: 케이블 이송 시스템
 62: 컨베이어 트랙 63: 분류 모듈
 64: 펠릿 65: 합병 모듈
 66: 코랄 66a, 66b: 수렴 가이드 벽
 68: 고정 판 70: 지지대(stanchion)
 72: 모터 74: 출력 축
 76: 중앙 허브 76a~76c: 상부 개방부
 78: 릴렛 축 78a, 78b: 갈래
 80: 경사 편향 판 82: 구동 휠 축 기어
 86: 모터 축 기어 88: 구동 휠 축
 90: 유동 휠 축 92: 전기 케이블
 94: 전기 플러그 96: 전기 수용부
 98: 선형 액추에이터 99: 피스톤 로드
 100: 전원 102: 전기 케이블
 104: 휠 106: 휠 허브
 106a, 106b, 106c: 원형 원통 표면 106d, 106e: 원형 원뿔 표면
 108: 순응 립 110: 시스템
 111: 자동화 시스템 114: 선형 액추에이터
 116: 피스톤 로드 118, 120: 인터록 메커니즘
 122: 유동 휠 변위 레버 122a: 긴 아암

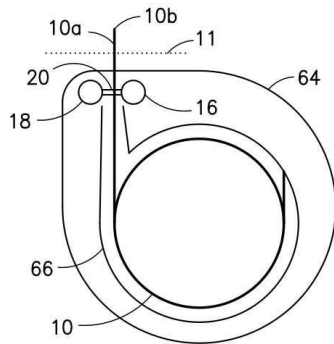
122b: 짧은 아암 123: 베어링
 124a: 구동 휠 축 상부 하우징 124b: 구동 휠 축 하부 하우징
 125: 정렬 장부못 126a: 유동 휠 축 상부 하우징
 126b: 유동 휠 축 하부 하우징 127: 보어
 130: 피봇 핀 132: 스프링
 135: 구동 트레인 136: 축
 138: 기어 140: 기어
 142: 축 144: 기어
 146: 토크 제한 축 커플링 148: 릴렛 축 기어
 150: 시스템 제어부 152: 액추에이터 장착 판
 154: 선형 액추에이터 155a, 155b: 장착 브라켓
 156: 피스톤 로드 158: 근접 센서
 160: 펄스 검출기 162, 162a, 162b: 컴퓨터
 164a: 모터 제어부 170: 상부개방형 깔대기, 스플릿깔대기
 170a~170c: 상부 개방형 깔대기 172a~172c: 깔대기 연장부
 174: 가열 공구 174a, 174b: 뜨거운 공기 총
 174c: 곡선형 끝단 노즐 175: 케이블 가이드 블록
 175b: 노치 176: 케이블 그리퍼
 178: 차폐물 그리퍼 184: 제1 프레스 다이
 186: 제2 프레스 다이 194: 구멍
 194a: 원형 원뿔 섹션 194b: 원형 원통 섹션
 194c: 구멍 가장자리 196: 원형 원통 구멍
 266: 구동 휠 제어부 270: 구동 휠 포지셔닝 장치
 272: 벤치탑 케이블 처리 설비 302: 데이터 베이스
 304: 일 패키지 및 정보 306: 고정 록업 테이블
 308: 케이블 정보

도면

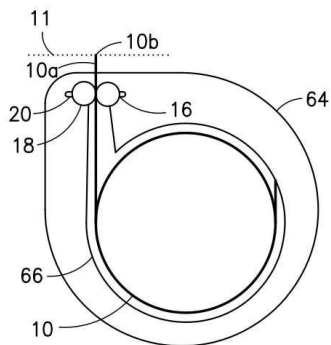
도면1



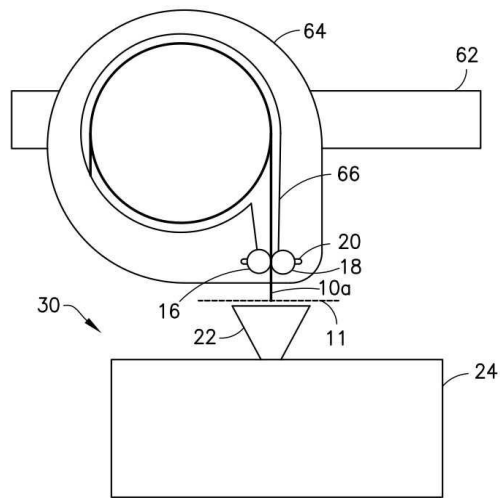
도면2a



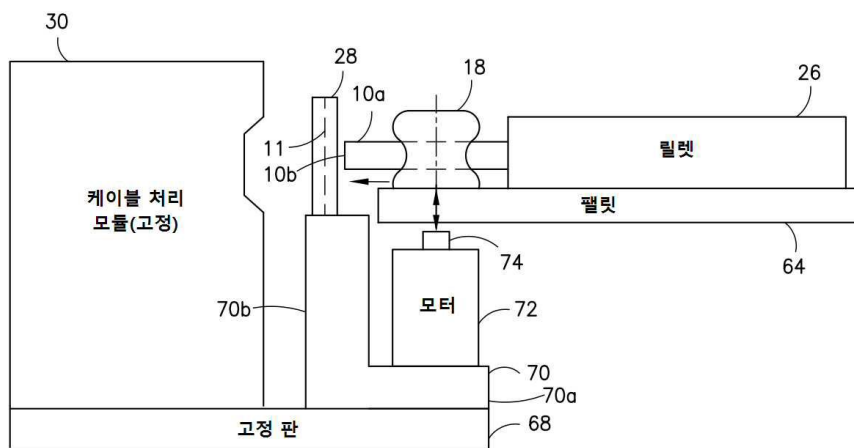
도면2b



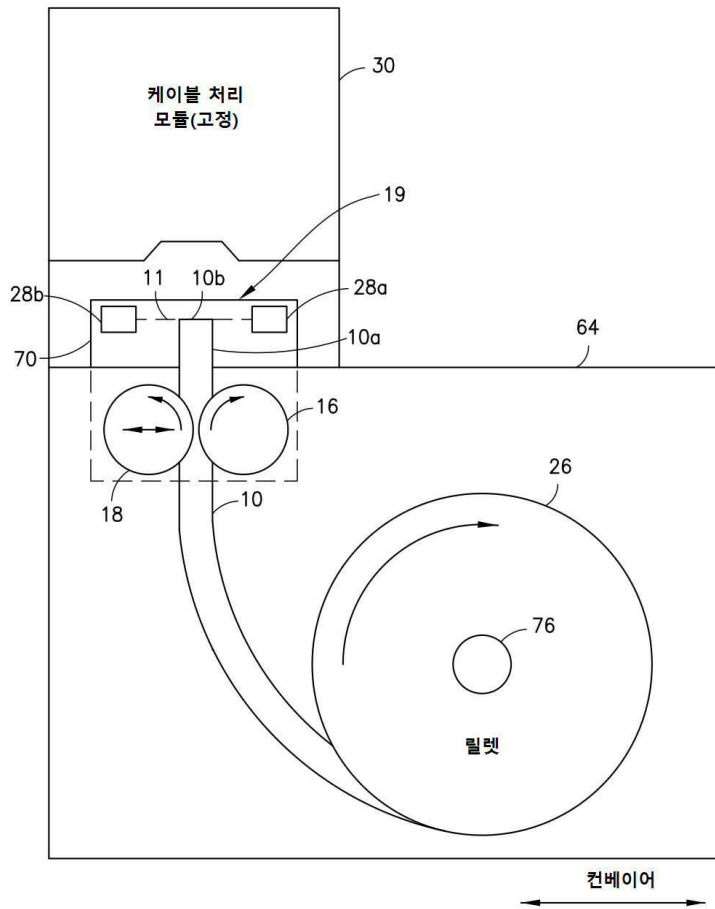
도면2c



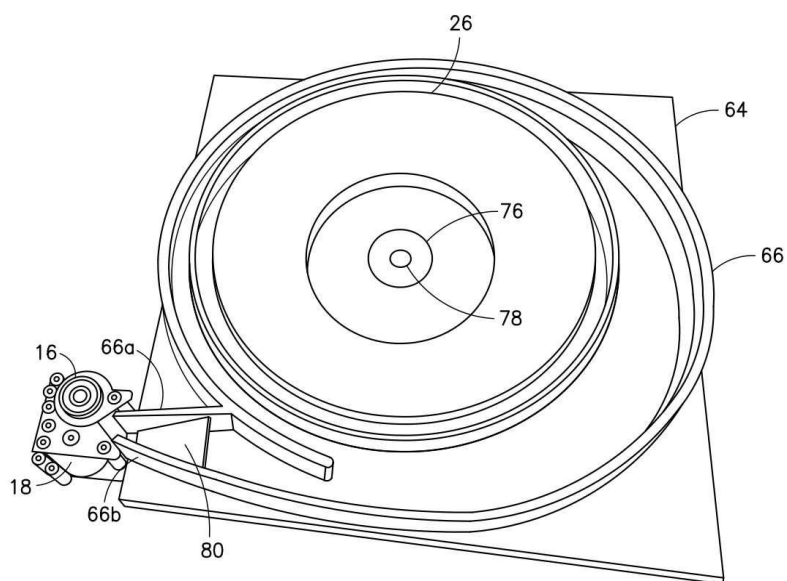
도면3a



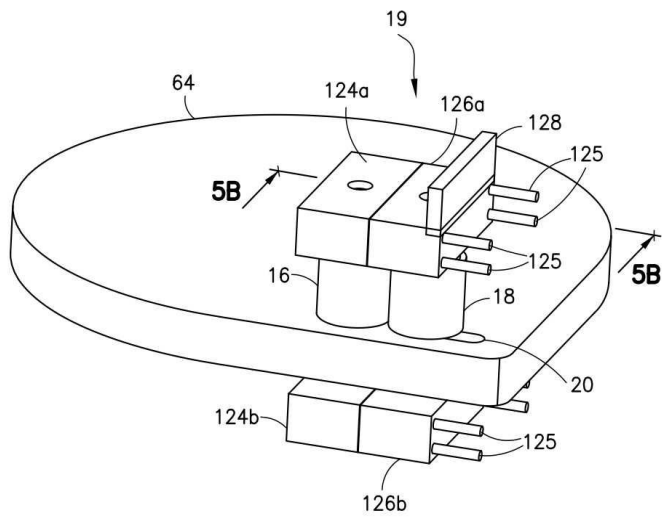
도면3b



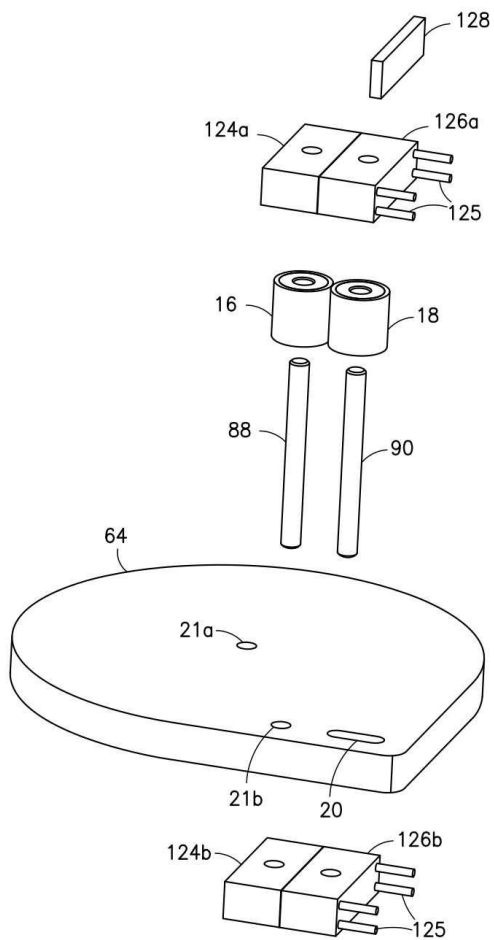
도면4



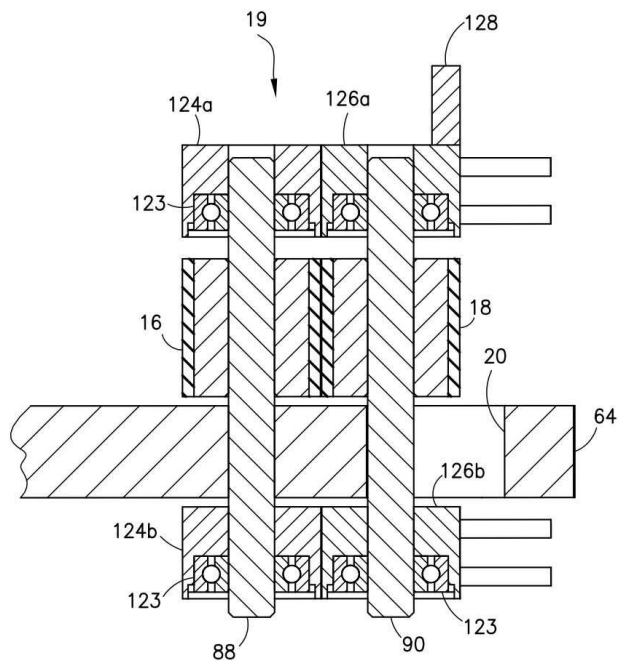
도면5



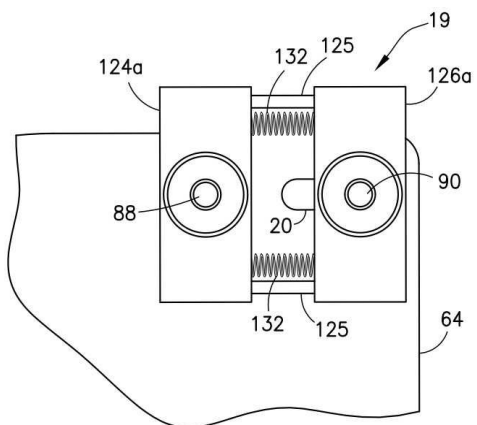
도면5a



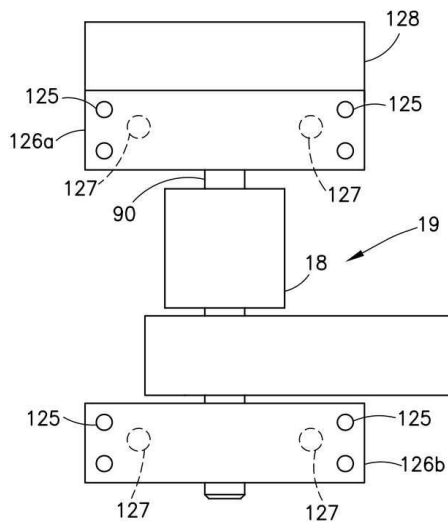
도면5b



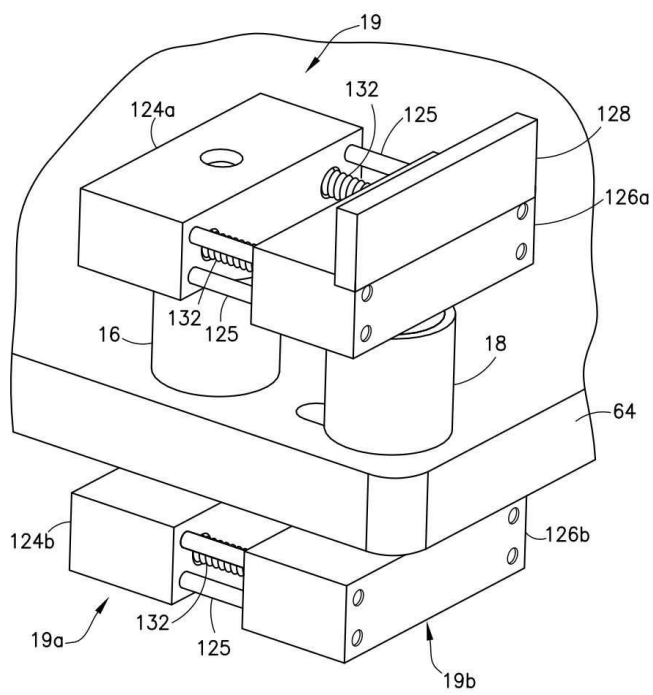
도면5c



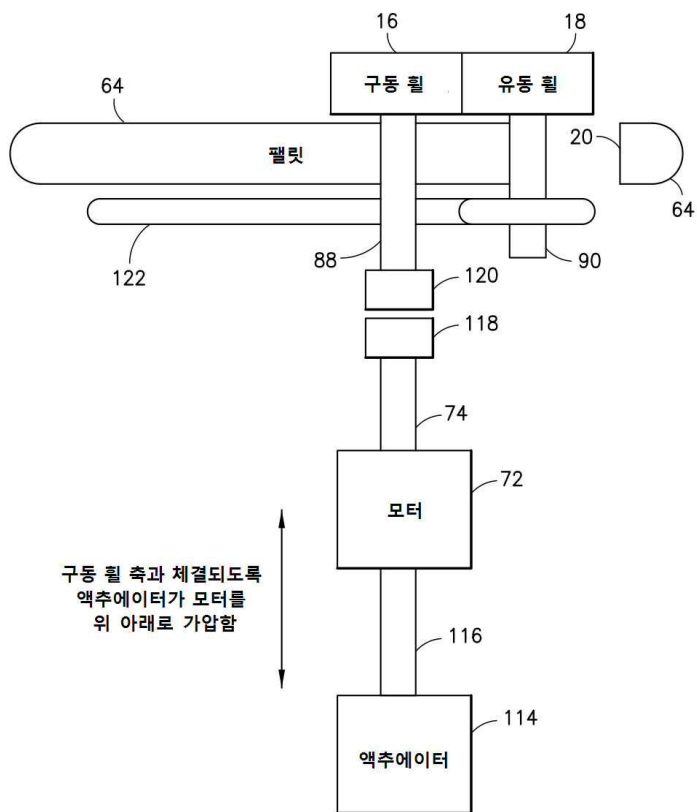
도면5d



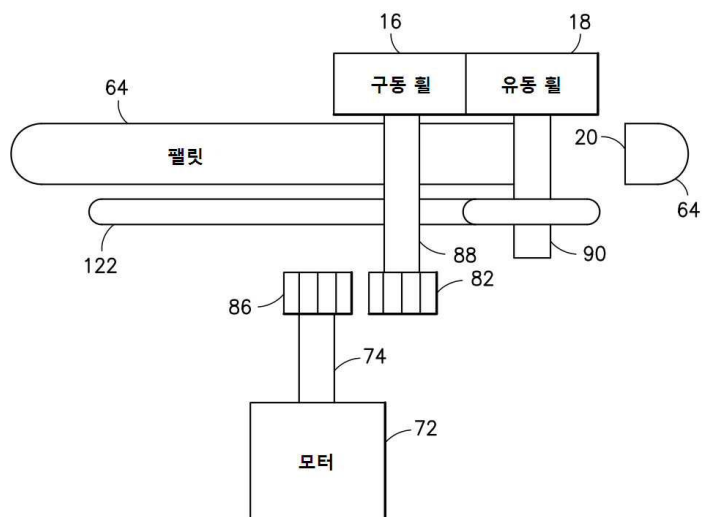
도면5e



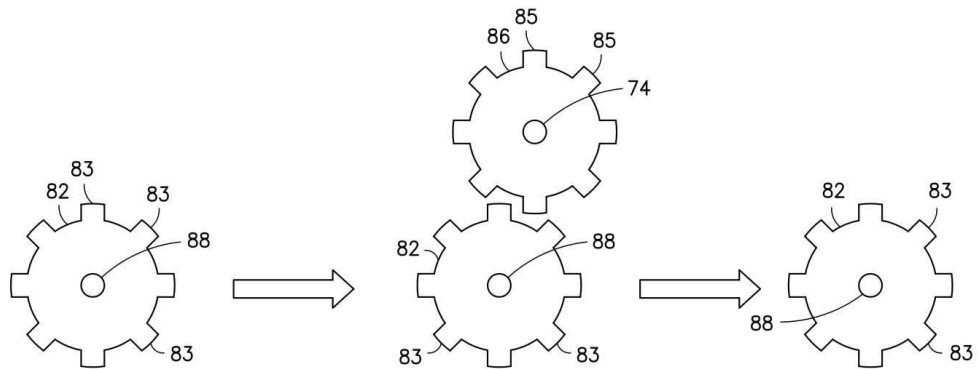
도면6



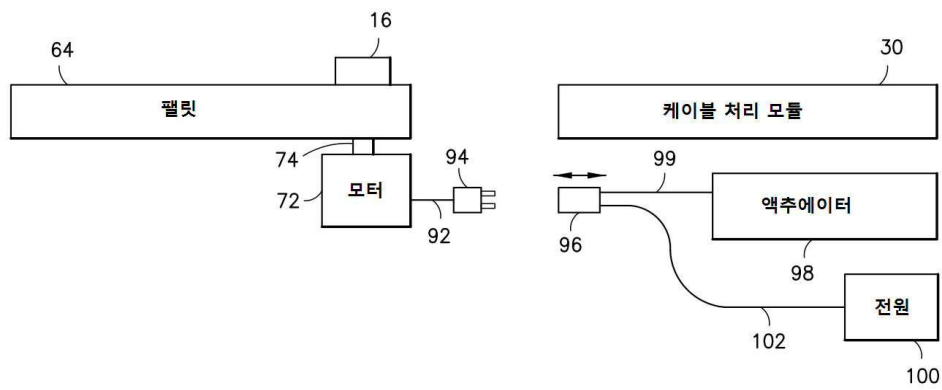
도면7



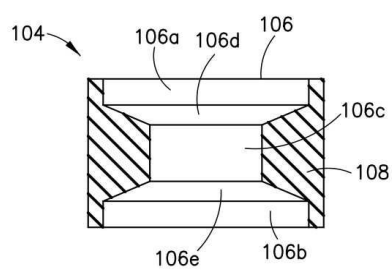
도면7a



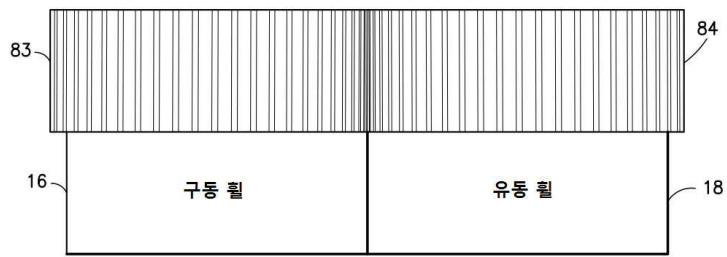
도면8



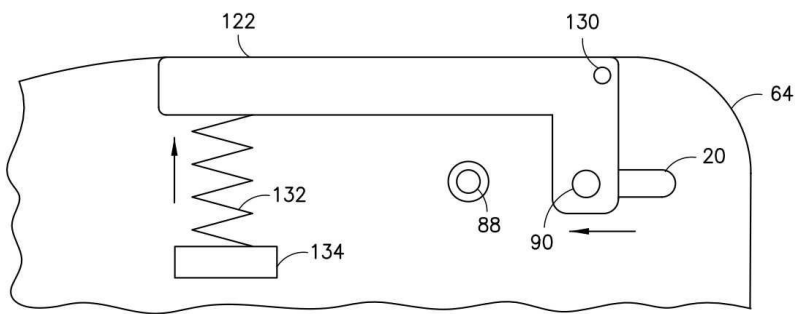
도면9



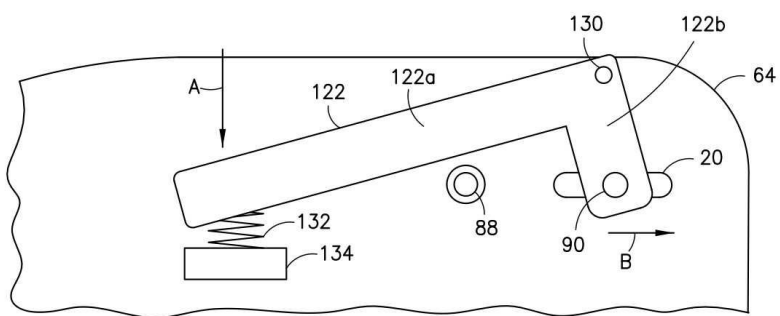
도면10



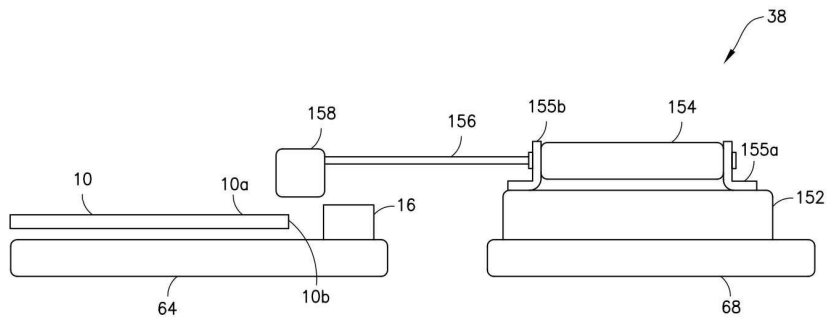
도면11a



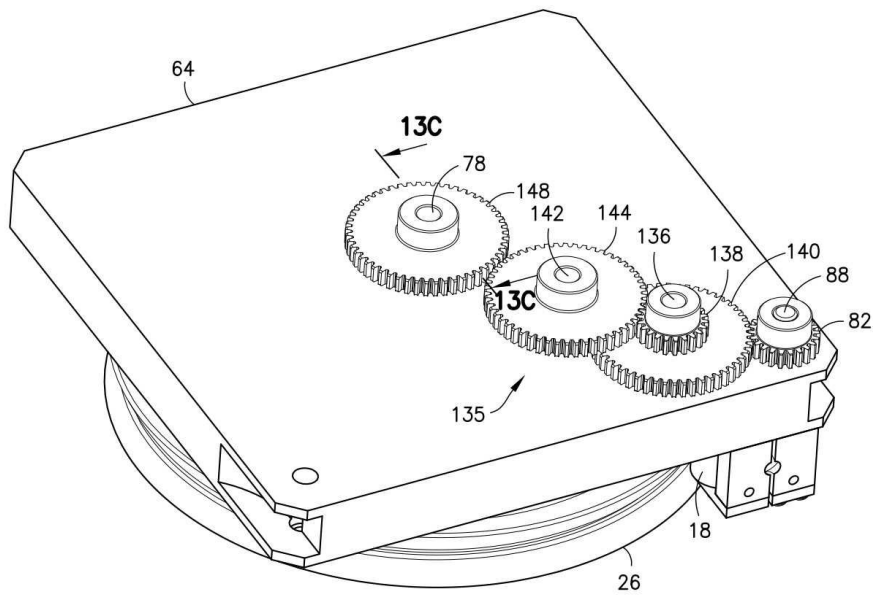
도면11b



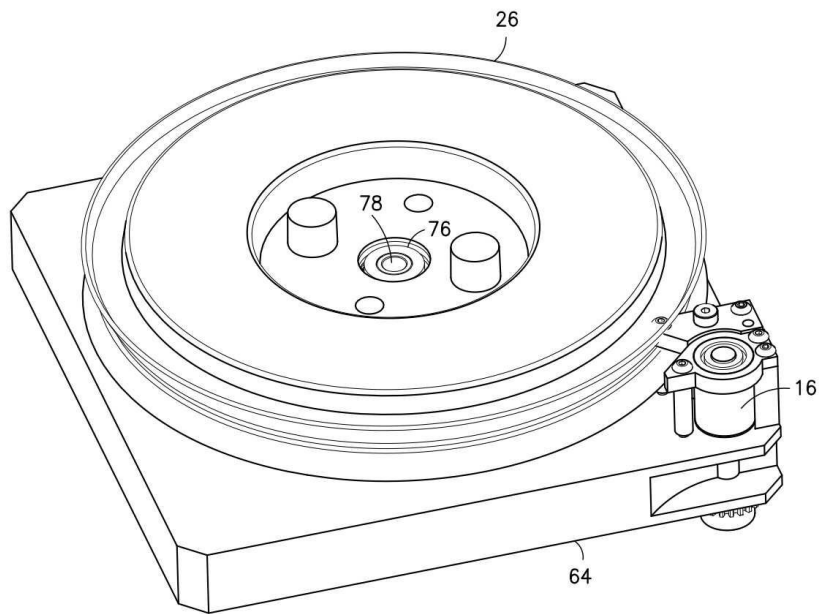
도면12



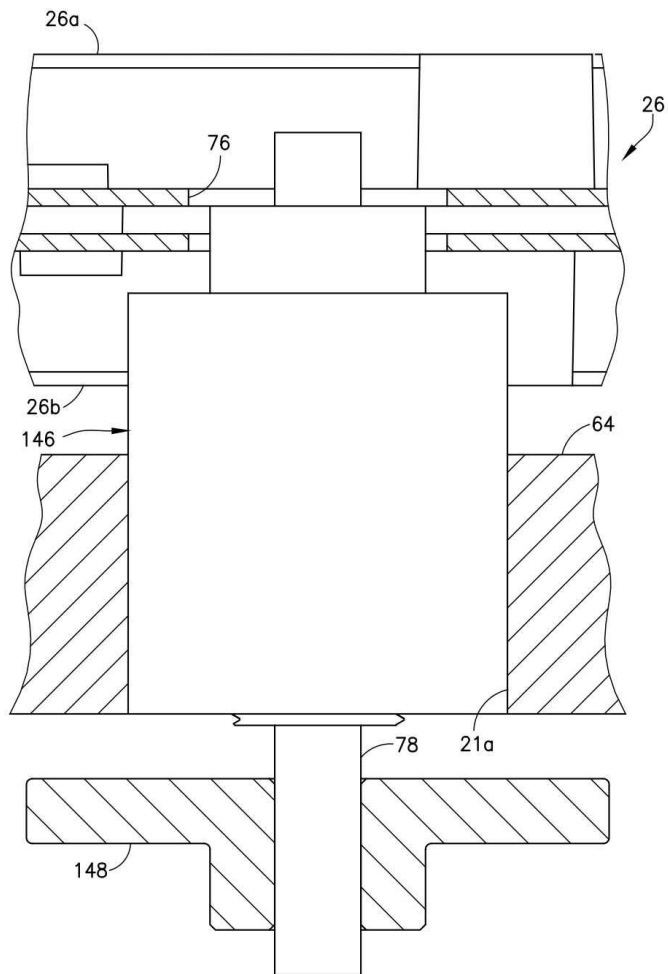
도면13a



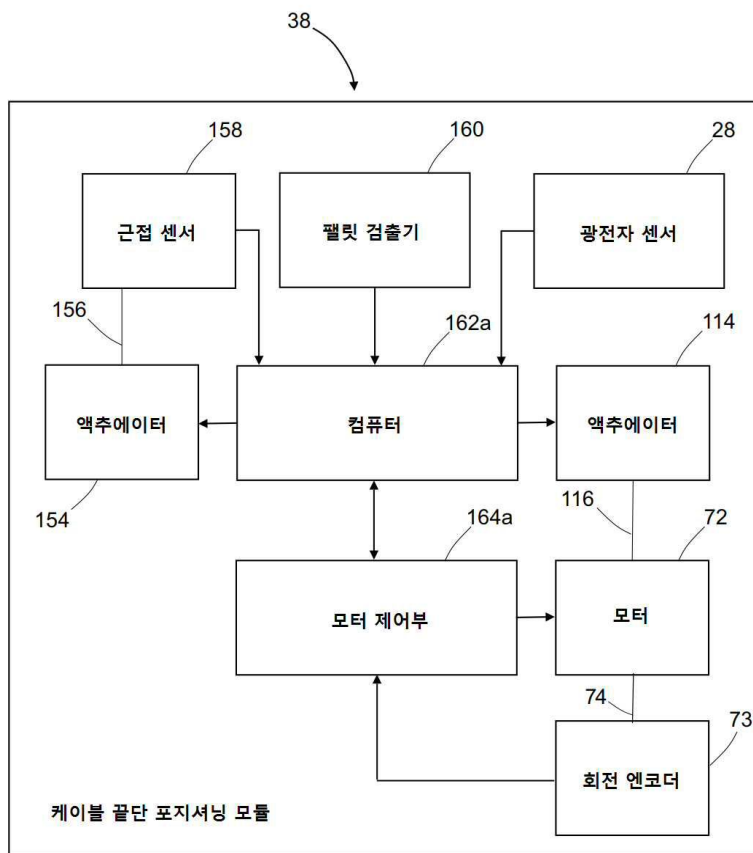
도면13b



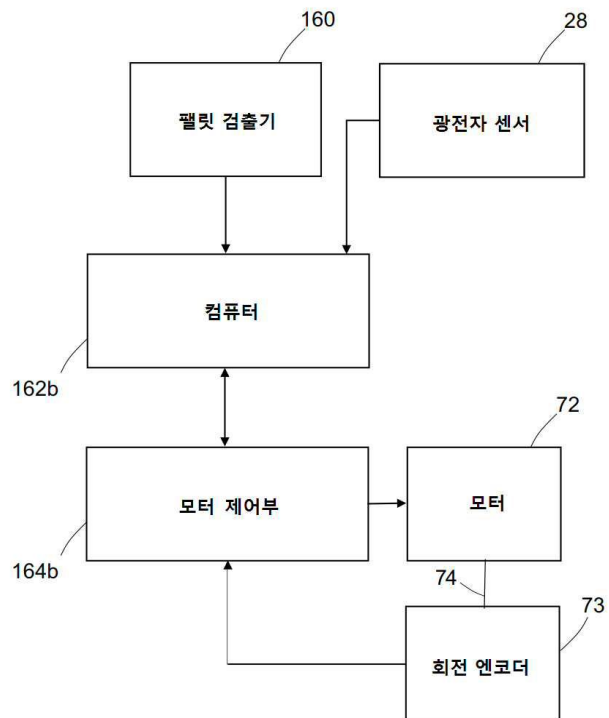
도면13c



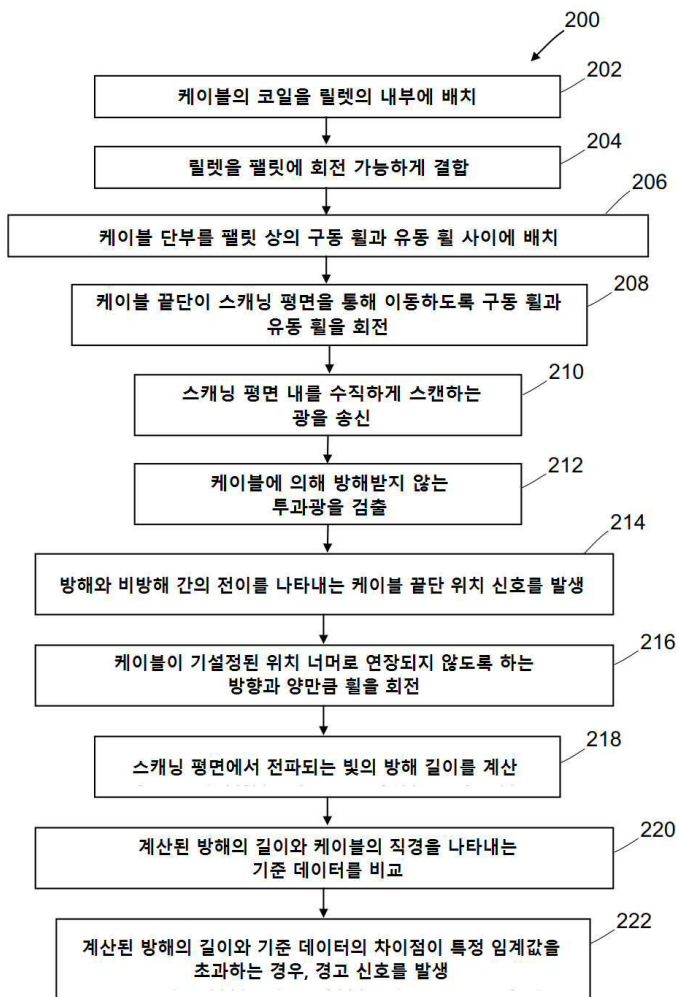
도면14a



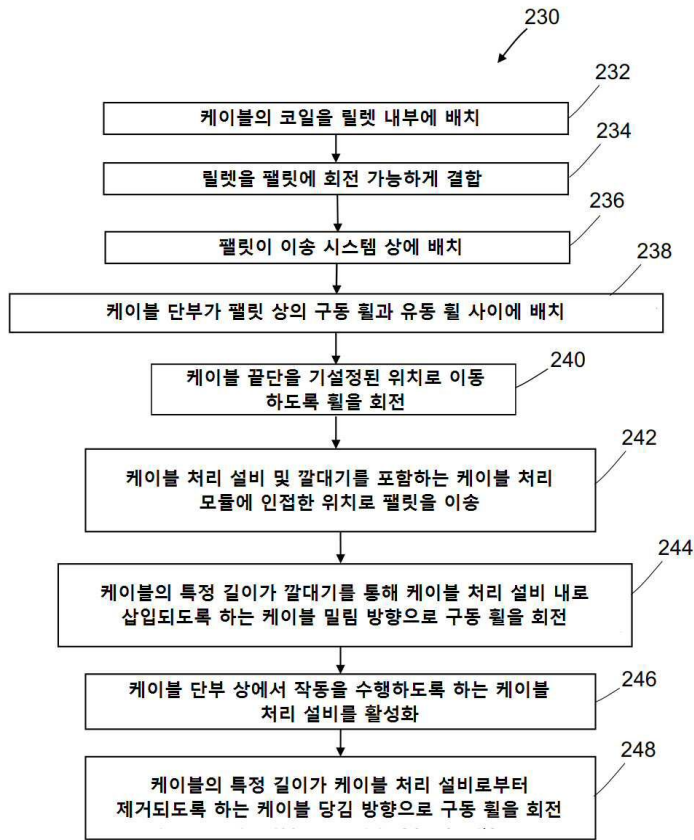
도면14b



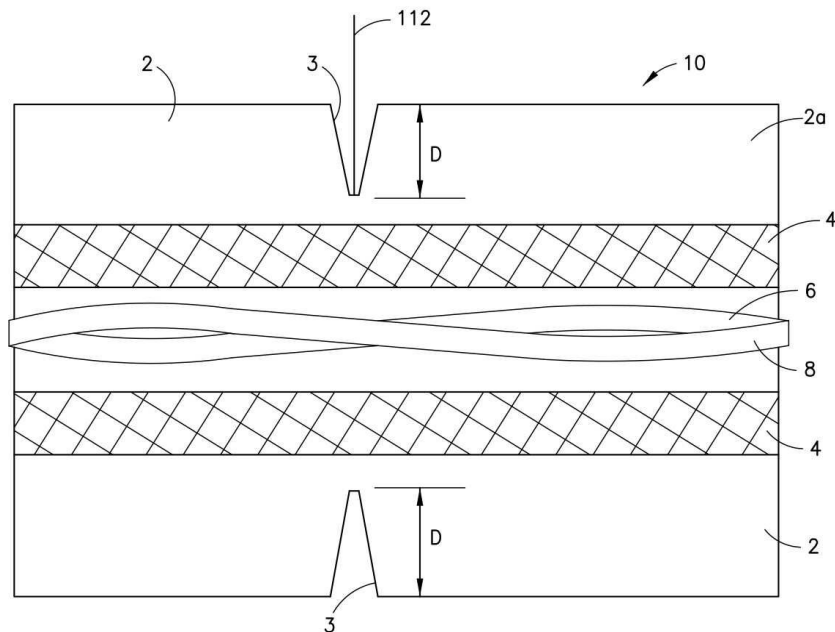
도면15



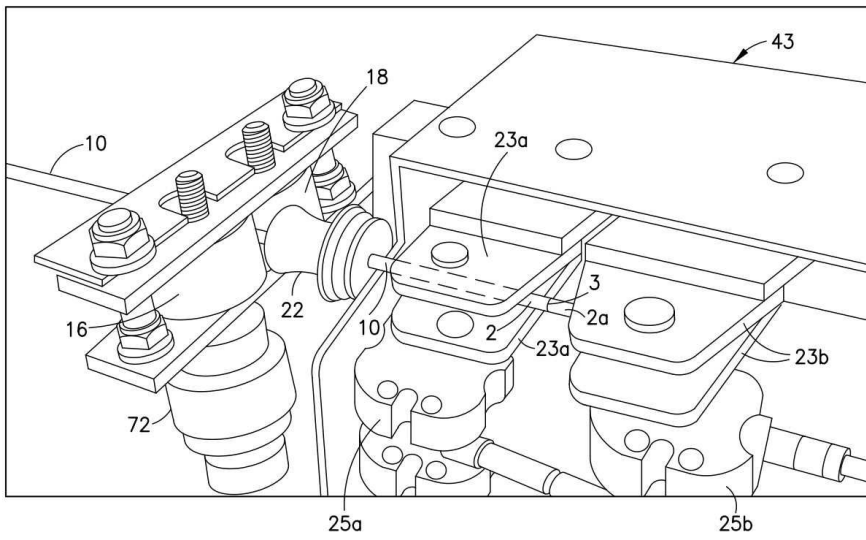
도면16



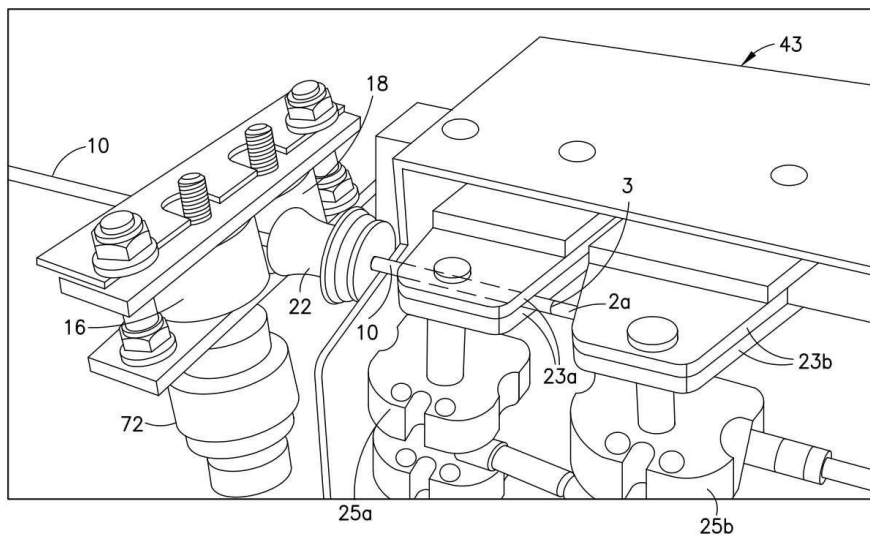
도면17



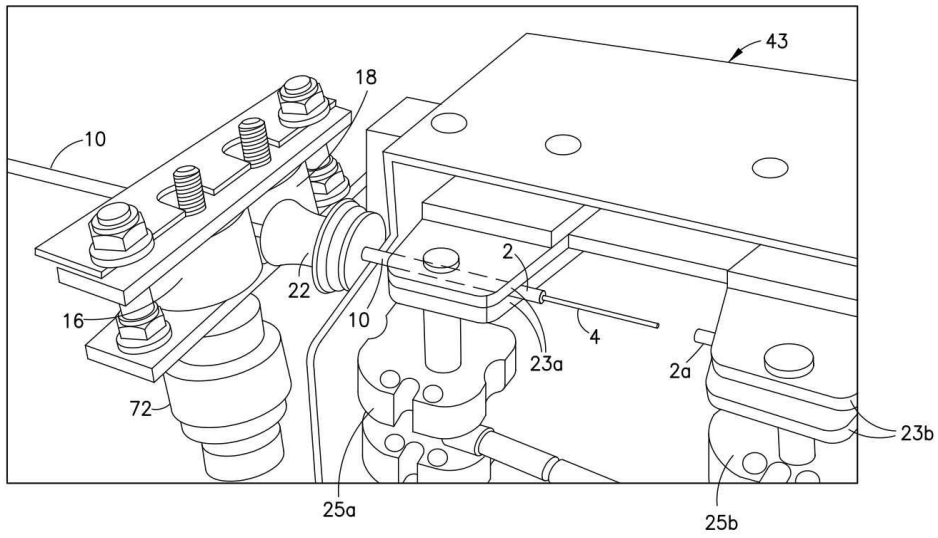
도면18a



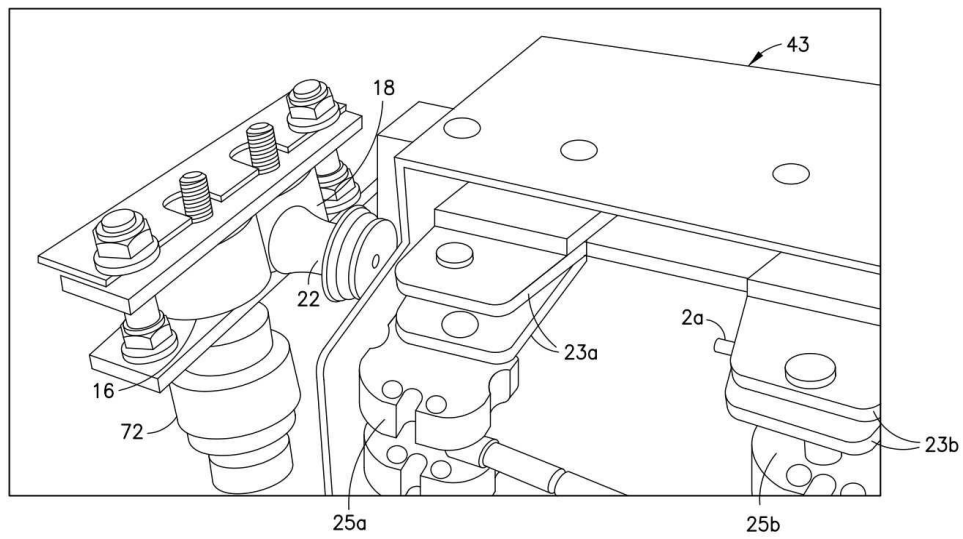
도면18b



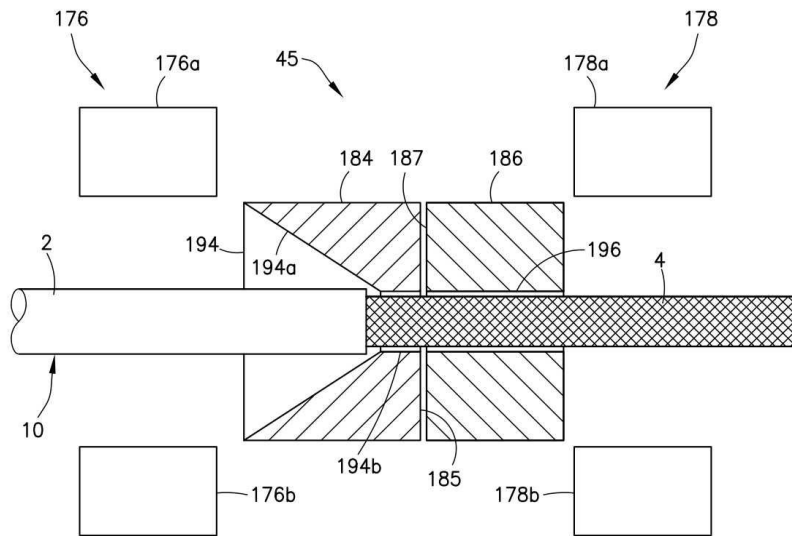
도면18c



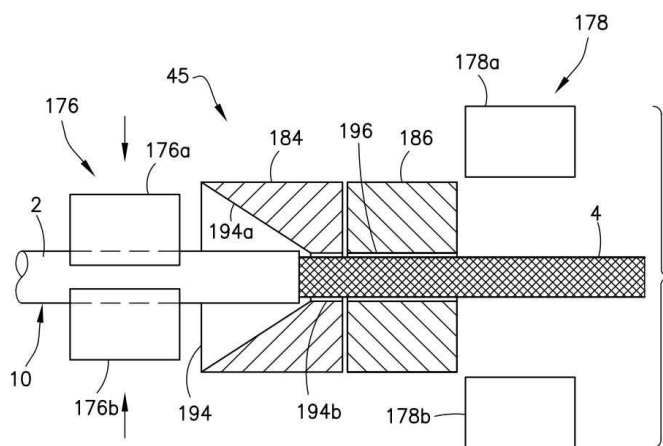
도면18d



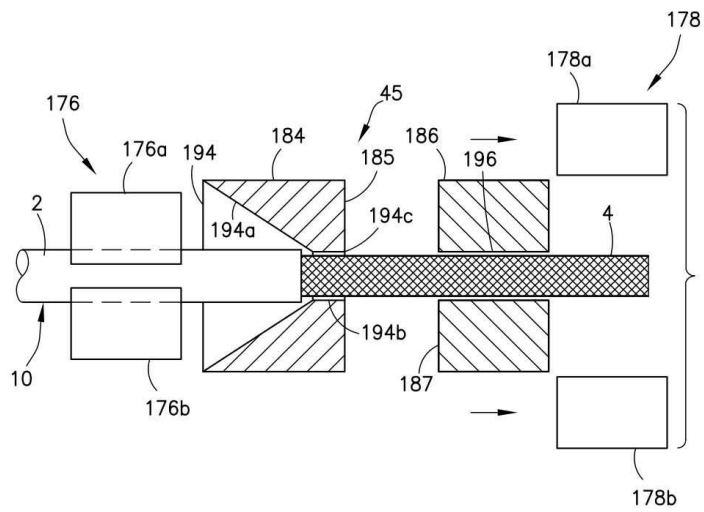
도면19a



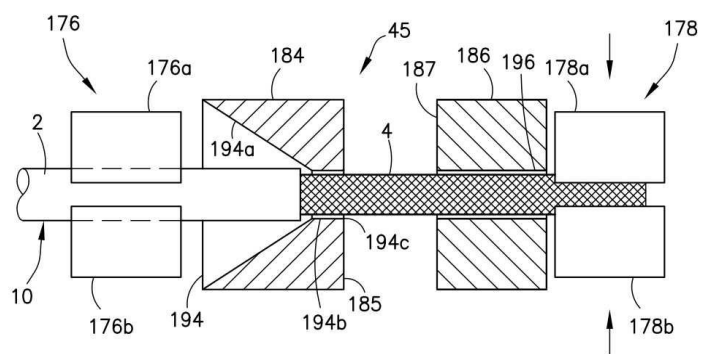
도면19b



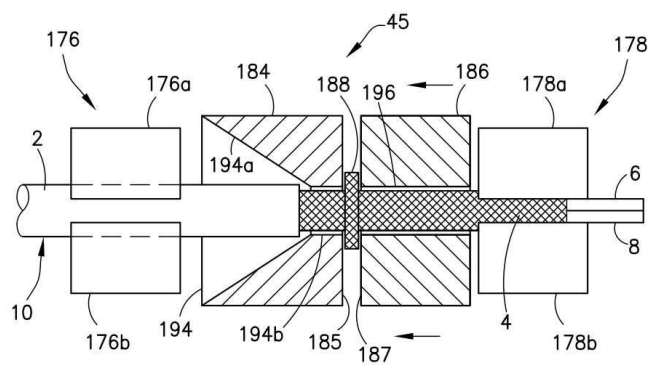
도면19c



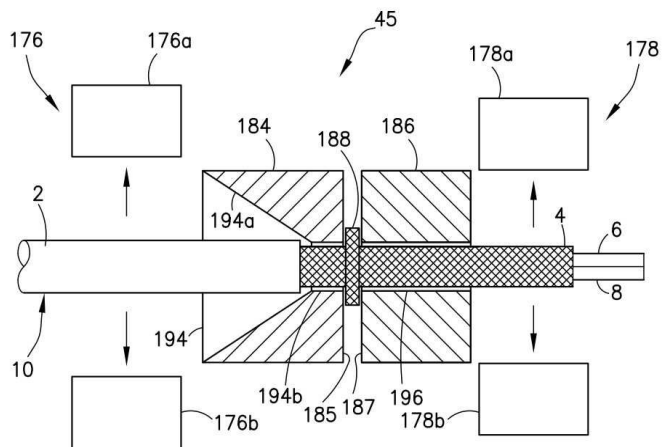
도면19d



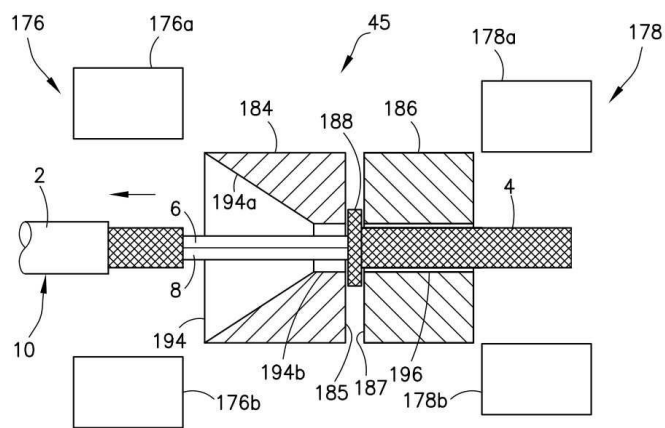
도면19e



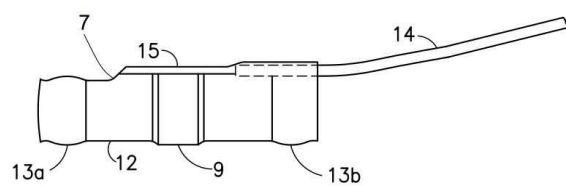
도면 19f



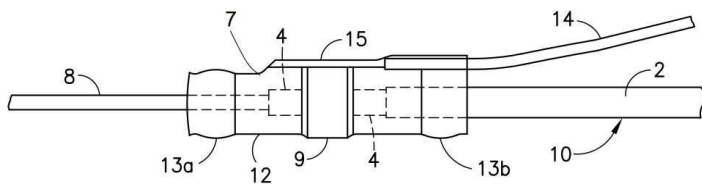
도면 19g



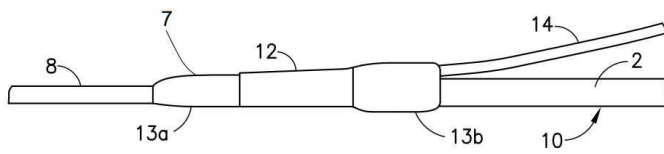
도면 20a



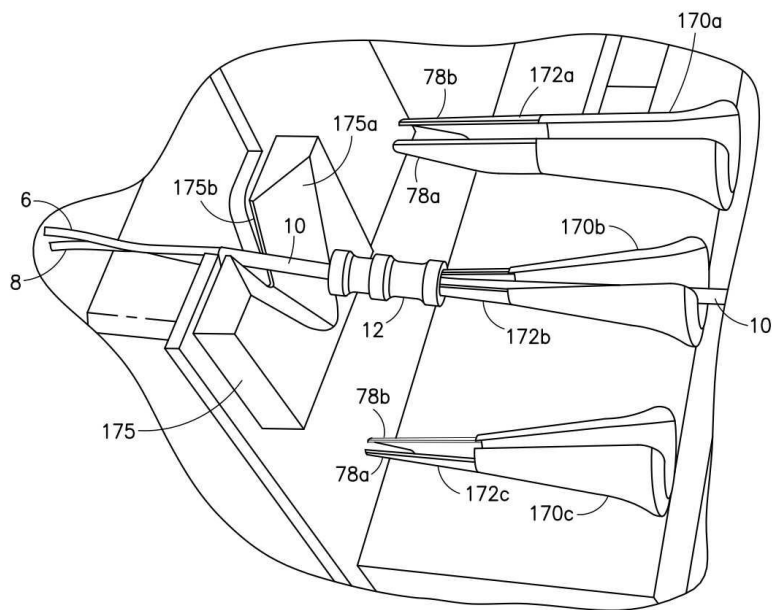
도면20b



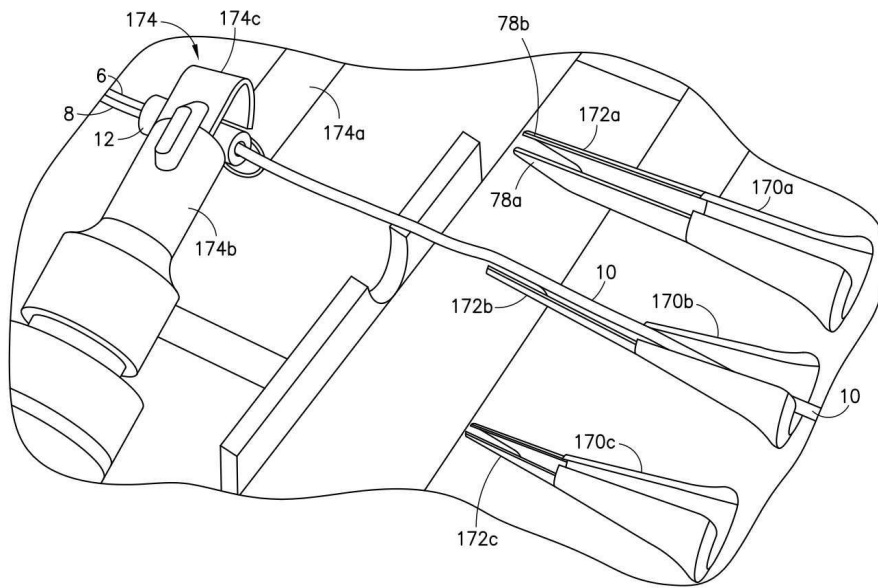
도면20c



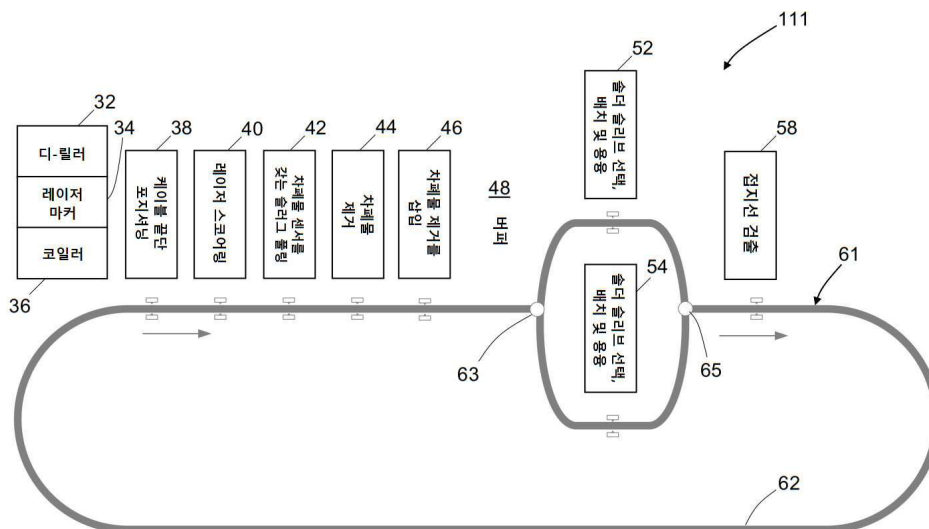
도면21



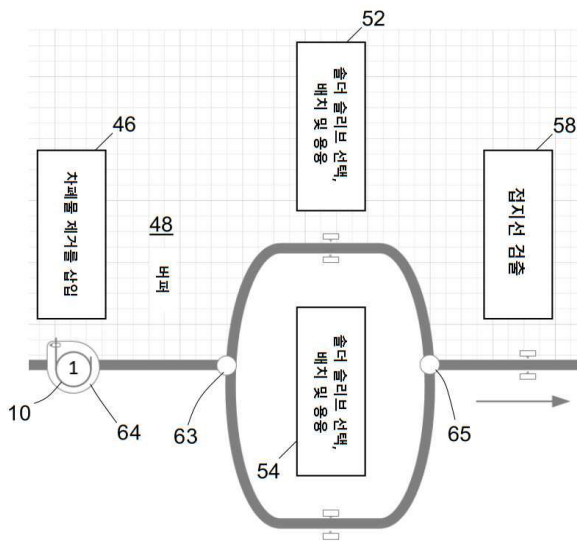
도면22



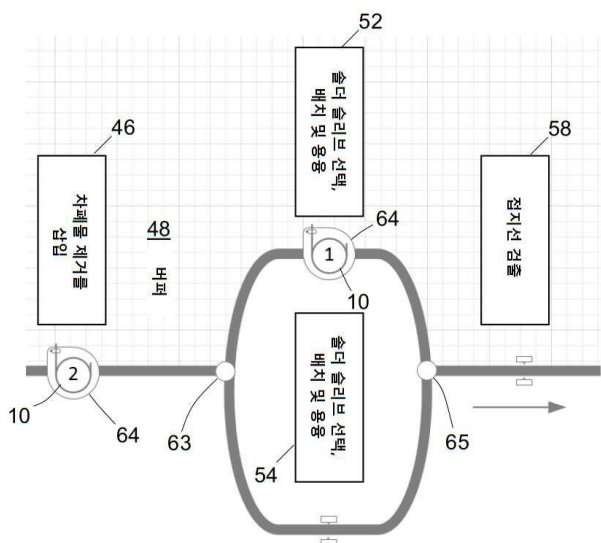
도면23



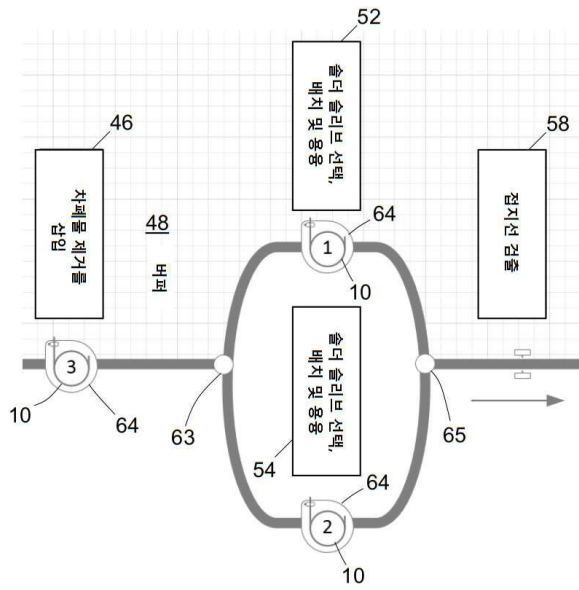
도면24a



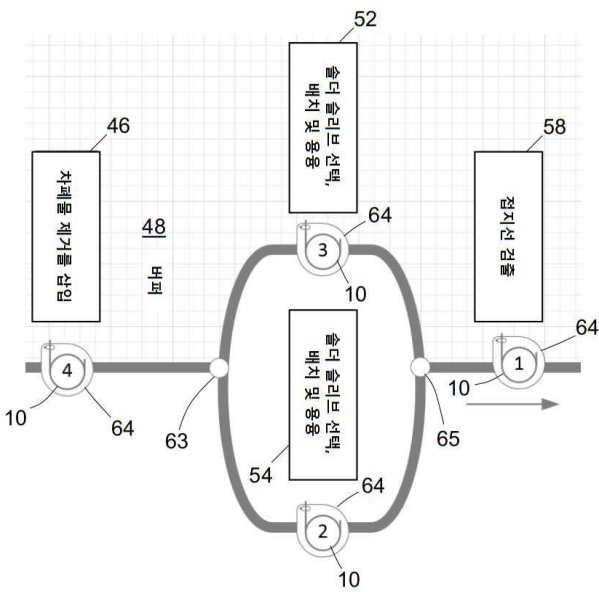
도면24b



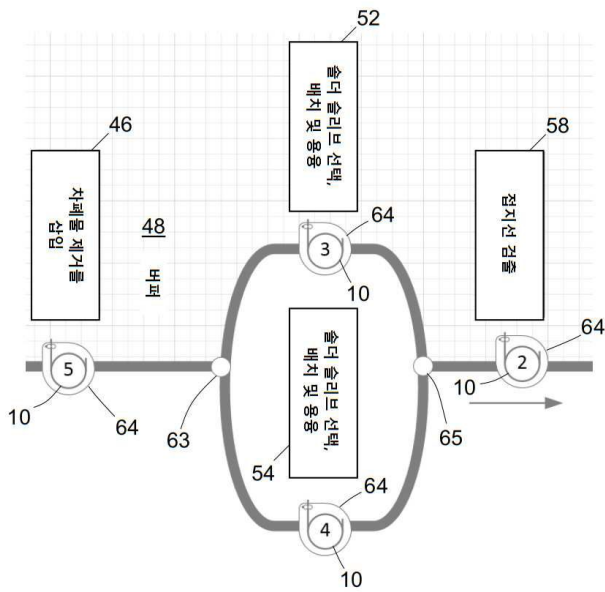
도면24c



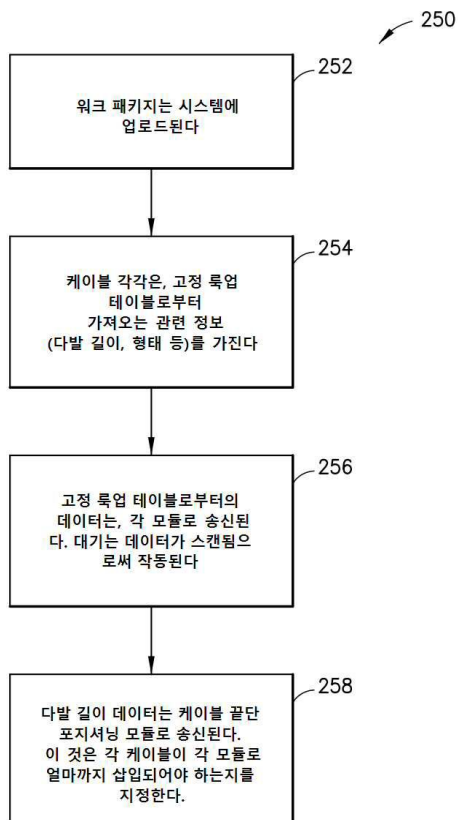
도면24d



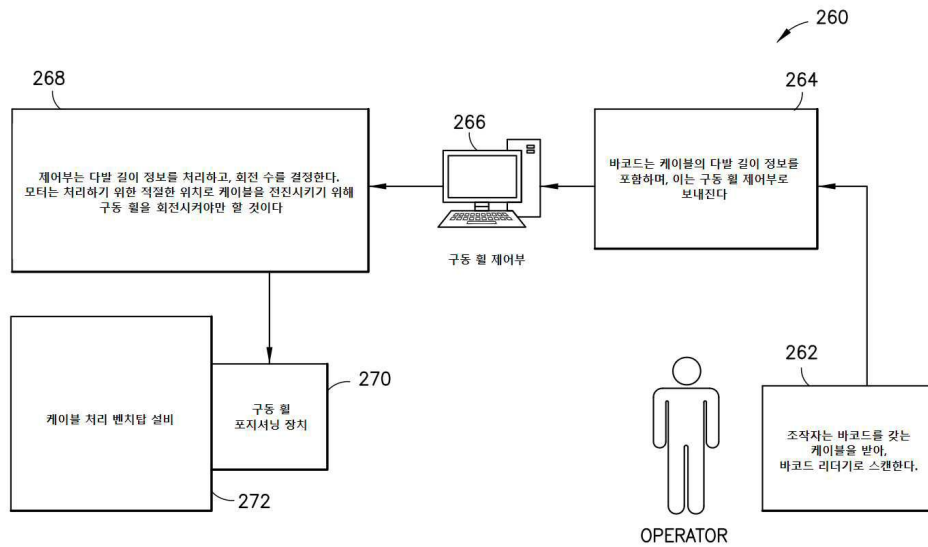
도면24e



도면25



도면26



도면27

