(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년02월25일
(11) 등록번호 10-0807034
(24) 등록일자 2008년02월18일

(51) Int. Cl.
C03B 37/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2003-7007982
(22) 출원일자 2003년06월13일
심사청구일자 2006년11월17일
번역문제출일자 2003년06월13일
(65) 공개번호 10-2004-0028697
(43) 공개일자 2004년04월03일
(86) 국제출원번호 PCT/US2001/044584
국제출원일자 2001년11월29일
(87) 국제공개번호 WO 2002/48062
국제공개일자 2002년06월20일
(30) 우선권주장
09/735,780 2000년12월13일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US4676635 A
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 41 항

(73) 특허권자
코닝 인코포레이티드
미국 뉴욕 (우편번호 14831) 코닝 원 리버프론트 플라자
(72) 발명자
가이,페트리샤씨
미국,28403노스캐롤라이나,윌밍턴,#339,341-11에스.칼리지로드
헨더슨,패티에이
미국,28409노스캐롤라이나,윌밍턴,5433마리나클럽드라이브
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
청운특허법인

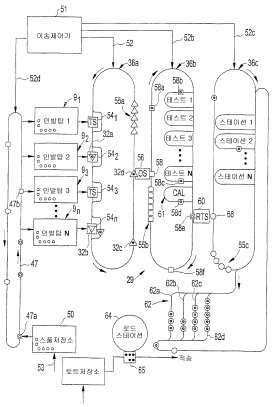
심사관 : 정석우

(54) 광섬유를 자동제조 하기 위한 방법 및 장치

(57) 요 약

광섬유는 다양한 인발탑(9)으로부터 인발된다. 섬유의 스풀은 제1트랙(36a)에서의 팰릿(32)으로 전달된다. 그리고나서, 스풀은 다양한 테스트(61)가 스풀상의 섬유에서 실행되는 분리된 테스트 트랙(36b)으로 전달된다. 테스트된 스풀상의 섬유는 그리고나서 스풀이 적송될지, 스크래프될지. 또는 회수(salvage)될지를 결정하는 제3 트랙(36c)으로 전달된다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

키쉬,윌리암제이

미국,28411노스캐롤라이나,윌밍턴,6808크리크리지로드

밀리오티스,엠마뉴엘

미국,28412노스캐롤라이나,윌밍턴,4506폭스하벤코트

레딩,브루스더블유

미국,28409노스캐롤라이나,윌밍턴,213요크셔레인

(56) 선행기술조사문헌

US5289983 A

US5253035 A

US5960130 A

JP04140278 A

JP09165233 A

(81) 지정국

국내특허 : 아랍에미리트, 안티구와바부다, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 벨리즈, 캐나다, 스위스, 중국, 콜롬비아, 코스타리카, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 도미니카, 알제리, 에쿠아도르, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그라나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 인도, 아이슬랜드, 일본, 케냐, 키르키즈스탐, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 모로코, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 모잠비크, 노르웨이, 뉴질랜드, 필리핀, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크맨, 터어키, 트리니아드토바고, 탄자니아, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 세르비아 앤 몬테네그로, 남아프리카, 짐바브웨

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 터어키

특허청구의 범위

청구항 1

인발장치로부터 광섬유를 인발한후, 스풀상에 광섬유를 권선하는 권선공정과,

상기스풀을 인발장치에서 다수의 비-연결된 트랙 세그멘트를 구비하는 자동 컨베이어 시스템상으로 로딩하는 로딩공정과,

상기 인발장치에서 상기 자동 컨베이어 시스템상에의해 적어도 하나의 테스트 스테이션으로 상기 스풀을 이동하는 이동공정과,

상기 스풀상에 권선된 광섬유를 테스트하는 테스트공정을 포함하고,

상기 로딩공정은 상기 스풀이 권선장치로부터 제거되어 상기 자동 컨베이어 시스템상으로 자동으로 놓여지는 자동화된 공정인 것을 특징으로 하는 광섬유 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 공정은 상기 스풀을 상기 자동 컨베이어 시스템에의해 적송 영역으로 이송하는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조방법.

청구항 3

삭제

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 로딩공정은 중간 플랫폼으로 상기 스풀의 자동화된 이송을 하는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 스풀은 상기 자동 컨베이어 시스템 상에 장착된 팰릿 상으로 로드되는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 방법은 상기 스풀 또는 상기 스풀이 로드되는 팰릿 상에 데이타 포함장치를 제공하는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 공정은 상기 스풀상에 권선된 광섬유에 관한 데이타 또는 포함 장치상의 광섬유 상에서 실행되는 과정에 관한 데이타를 다운로드하는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 데이타 포함장치는 라디오 주파수 칩인 것을 특징으로 하는 광섬유 제조방법.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 데이타는,

(a) 스풀 식별 데이타,

(b) 스풀의 타입,

(c) 스풀의 목적지,

(d) 날짜 및 시간,

(e) 섬유의 타입,

(f) 섬유가 제조되는 인발장치,

(g) 스풀의 인발 끝 시간,

(h) 상기 인발에서 정해지는 인발 넘버,

(i) 특별한 사건을 식별하는 코드,

(j) 상기 스풀상에서 섬유의 길이,

(k) 상기 스풀상에서 위험상태의 섬유의 길이,

(l) 상기 스풀상에서 섬유의 페이아웃(payout) 길이,

(m) 상기 섬유의 평균직경,

(n) 상기 스풀상의 섬유 직경에서 고, 저, 평균 또는 통계적인 변화,

(o) 계획된 수령 고객,

(p) 상기 스풀상의 섬유에 적용되는 인장력,

(q) 상기 섬유가 실험에의한 섬유인지 아닌지의 식별,

(r) 테스트 과정의 지시,

(s) 테스트 결과,

를 포함하여 구성되는 데이타 그룹으로부터 적어도 한개의 데이타를 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 스풀은 데이타 포함장치를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조방법.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 스풀은 상기 자동 컨베이어 시스템 상에서 이동 가능한 팰릿상에 장착되고 상기 팰릿은 데이타 포함장치를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 데이타 포함장치는 상기 자동 컨베이어의 스풀을 따라 움직이며,

상기 데이타 포함장치는 상기 스풀에 권선된 섬유에 관한 데이타를 포함하는것을 특징으로 하는 광섬유 제조방법.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 공정은 상기 광섬유에관한 데이타를 데이타베이스로 다운로드하는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

제1항에 있어서, 상기 공정은 다수의 비-연결된 트랙 세그멘트 중 적어도 두개 사이로 스풀을 이송시키는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조방법.

청구항 16

제1항에 있어서, 상기 공정은 비-연결된 트랙 세그멘트 중 제1 트랙 세그멘트를 서키트(circuit)하는 제1 팰릿으로부터 상기 스풀을 자동으로 제거하는 공정과, 상기 비-연결된 트랙 세그멘트 중 제2 트랙 세그멘트를 서키

트(circuit)하는 제2 팰릿으로 자동으로 이송하는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조방법.

청구항 17

제1항에 있어서, 상기 공정은,

(a) 상기 스풀 또는 상기 스풀이 장착되는 팰릿상에 장착된 데이타 포함장치로부터 데이타를 독취하는 공정과,

(b) 다수의 데이타를 바 코드 라벨(bar code label)로 전송시키는 공정과,

(c) 상기 바 코드 라벨을 상기 스풀 또는 상기 팰릿 상에 장착시키는 공정과,

(d) 상기 스풀을 상기 트랙 세그멘트로 이송시키는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조방법.

청구항 18

제1항에 있어서, 상기 공정은,

상기 다중의 비-연결된 트랙 세그멘트 중 어느 하나에서 상기 스풀상의 광섬유를 인장 스크리닝(tensile screening)하는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조방법.

청구항 19

제1항에 있어서, 상기 공정은 상기 다중의 비-연결된 트랙 세그멘트 중 어느 하나에서 테스트하는 공정을 더 포함하고,

상기 테스트는 광섬유의 적어도 하나의 광특성을 결정하는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조방법.

청구항 20

제1항에 있어서, 다수의 팰릿 중 적어도 어느 하나는 상기 트랙 세그멘트상의 하나 또는 그 이상의 파워 스트립(strips)으로부터 전기적인 파워를 공급받는 트럭(truck)에 의해 전진하는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조방법.

청구항 21

제1항에 있어서,

제1 세그멘트는 제1 팰릿을 포함하고 제2 세그멘트는 제2 팰릿으로 구성되되,

상기 각 팰릿은 데이타 포함장치를 포함하며,

상기 제1 팰릿의 데이타 포함장치에 포함된 상기 정보의 적어도 한 부분은 상기 제2 팰릿상의 데이타 포함장치로 전달되는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조방법.

청구항 22

제1항에 있어서, 상기 공정은 상기 비-연결된 트랙 세그멘트 중 테스트 트랙 세그멘트 상에서 상기 광섬유를 테스트하는 공정을 더 포함하고, 상기 테스트는,

(a) 광타임 도메인(optical time domain) 반사광 측정을 사용한 광감쇠의 측정,

(b) 광분산의 측정,

(c) 섬유 차단 파장의 측정,

(d) 글래스(glass),

(e) 바우(bow),

(f) 젬(gem),

(g) PMD로 구성되는 테스트 그룹으로부터 선택하여 테스트하는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조방법.

청구항 23

제1항에 있어서, 상기 공정은,

(a) 교정 광섬유 스풀을 테스트 트랙 세그멘트안으로 자동 주기적으로 방출하는 공정과,

(b) 상기 테스트 트랙 세그멘트 안의 적어도 하나의 테스트장치의 교정을 체크하기 위해 교정 광섬유상에서 적어도 하나의 테스트를 실행하는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조방법.

청구항 24

제23항에 있어서, 상기 공정은,

상기 교정체크의 결과가 허용오차 밖에 있을때 적어도 하나의 테스트장치로 향하는 상기 스풀을 리로팅(rerouting)하는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조방법.

청구항 25

제1항에 있어서, 상기 공정은,

다수의 인발탑으로부터 광섬유가 권선된 스풀을 상기 자동 컨베이어 시스템의 제1트랙 세그멘트로 공급하는 공정과,

상기 인발탑으로부터 상기 스풀을 상기 제1트랙 세그멘트에의해 부가된 제조과정으로 전달하는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조방법.

청구항 26

제1항에 있어서, 상기 공정은 상기 자동 컨베이어의 제1 및 제2 트랙 세그멘트 상에 다수의 팰릿을 제공하는 공정을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조방법.

청구항 27

광섬유 제조에 있어서, 스풀상에 권선되는 광섬유를 생산하는 인발장치와,

상기 스풀을 상기 인발장치로부터 다수의 비-연결된 트랙 세그멘트를 구비하는 자동 컨베이어 시스템의 제1 트랙 세그멘트상으로 전달하는 제1 로딩장치와, 및

상기 스풀을 상기 제1 트랙 세그멘트로부터 상기 자동 컨베이어 시스템의 제2 트랙 세그멘트로 전달하는 제2 로딩장치를 포함하여 구성되되,

상기 제2 트랙 세그멘트는 상기 스풀상에 권선된 상기 섬유상에서 테스트를 실행하기에 적합한 적어도 하나의 테스트 스테이션(station)으로 구성된 것을 특징으로 하는 광섬유 제조장치.

청구항 28

제27항에 있어서, 상기 제조장치는,

상기 스풀을 적송 패키지로 로드하기에 적합한 적어도 하나의 자동 로드 스테이션을 포함하여 구성되는 다른 트랙 세그멘트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조장치.

청구항 29

제28항에 있어서, 제3 트랙 세그멘트는 상기 섬유의 스풀이 분류되는 다수의 분류 레인을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조장치.

청구항 30

제27항에 있어서, 상기 제1 및 제2 트랙 세그멘트 각각은 상기 세그멘트상의 상기 스풀을 운송하는 상기 제1 및 제2 트랙 세그멘트에 장착된 팰릿을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조장치.

청구항 31

제30항에 있어서, 상기 팰릿 또는 상기 스풀은 상기 스풀에 관한 데이타를 운반하기에 적합한 데이타 포함장치가 장착되어지되,

상기 데이타는 상기 스풀상에 권선된 광섬유에 관한 데이타 또는 광섬유공정에 관한 데이타인 것을 특징으로 하는 광섬유 제조장치.

청구항 32

제31항에 있어서, 상기 데이타 포함장치는 전기물품인 것을 특징으로 하는 광섬유 제조장치.

청구항 33

제31항에 있어서, 상기 데이타 포함장치는 라디오 주파수 칩인 것을 특징으로 하는 광섬유 제조장치.

청구항 34

제32항에 있어서, 상기 데이타 포함장치로 다운로드하거나 또는 상기 데이타 포함장치로부터 업로드하기에 적합한 데이타로 구성되는 스풀 데이타베이스를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조장치.

청구항 35

제27항에 있어서, 상기 제1 및 제2 트랙 세그멘트는 비-연결된 것을 특징으로 하는 광섬유 제조장치.

청구항 36

제35항에 있어서, 상기 제1 및 제2의 비-연결된 트랙 세그멘트 각각은 상기 제1 및 제2 트랙 세그멘트를 서키트(circuit)하기에 적합한 다수의 팰릿을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조장치.

청구항 37

제27항에 있어서, 상기 광섬유 제조장치는 제2 트랙 세그멘트를 서키트할때 상기 스풀에 장착되는 바 코드 라벨을 더 포함하여 구성되되,

상기 바 코드는 상기 스풀이 전달되는 제1 트랙 세그멘트의 팰릿상에 장착되는 데이타 포함장치로부터 전달되는 데이타를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조장치.

청구항 38

제27항에 있어서, 상기 제2 트랙 세그멘트는 상기 스풀상에서 상기 광섬유의 인장 스크리닝 또는 섬유의 광특성의 테스트가 실행되는 비-연결된 트랙 세그멘트를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조장치.

청구항 39

제27항에 있어서, 상기 광섬유 제조장치는 전기에의해 파워를 공급받는 트럭(truck)에의해 전진하는 다수의 팰릿을 더 포함하되,

상기 다수의 팰릿은 상기 제1 및 제2 트랙 세그멘트 주위를 서키트하기에 적합한 것을 특징으로 하는 광섬유 제조장치.

청구항 40

제27항에 있어서, 상기 광섬유 제조장치는,

(a) 광타임 도메인(optical time domain) 반사광 측정을 사용한 광감쇠 측정,

(b) 광분산의 측정,

(h) 섬유 차단 파장의 측정,

(i) 글래스(glass),

(j) 바우(bow),

(k) 젬(gem),

(l) PMD로 구성되는 테스트 그룹으로부터 선택하여 테스트가 실행되는 적어도 하나의 테스트 트랙 세그멘트를

더 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조장치.

청구항 41

제27항에 있어서, 상기 광섬유 제조장치는 적어도 하나의 테스트장치 및 상기 적어도 하나의 테스트장치의 교정을 체크하기에 적합한 교정 광섬유의 스풀로 구성되는 테스트 트랙 세그멘트를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조장치.

청구항 42

제27항에 있어서, 상기 광섬유 제조장치는 어떤 결함이 있는 스풀이 자동적으로 리로트(reroute)되는 결함(drfect)영역을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조장치.

청구항 43

제27항에 있어서, 상기 광섬유 제조장치는 광섬유가 권선된 상기 스풀을 상기 자동 컨베이어 시스템의 제1 트랙 세그멘트로 공급하는 다수의 인발탑을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광섬유 제조장치.

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

명 세 서

기 술 분 야

<1> 본 발명은 일반적으로 광섬유 제조를 위한 방법 및 장치에 관한 것이다. 더 구체적으로, 본 발명은 광섬유의 자동화공정을 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 현재의 광섬유 제조공정에 있어서, 광섬유는 대개 인발탑에서 스풀에 권선되고, 다른 곳에서 측정, 테스트되며, 고객에게로 발송되고, 고객의 설비에 제공되는 연속적인 공정을 가진다. 인발로부터의 이송은 카트(cart)의 사용에의해 테스트 장소로 수동에의해 이송되어진다. 광섬유의 테스트 및 측정은 테스트 장소에서 테스트 장소로 수동으로 이동되는 많은 수의 스풀을 나르기위한 카트를 구비한 다수의 기술자에 의해서 현재 수동으로 이루어지고 있다. 테스트 장소에서, 기술자는 카트로부터 스풀을 제거하여 스풀을 측정 선반(rack)에 놓는다. 그리고 나서, 기술자는 광섬유의 양 끝단으로부터 코팅된 플라스틱 섬유를 벗겨서 제거하고, 코팅이 초과된 것 및 어떤 남아있는 부스러기를 제거한다. 섬유 끝단은 기술자에의해 클리버(cleaver) 및 컷(cut)으로 처리한다. 다음에, 기술자는 섬유 끝단을 측정 시스템에의해 조정되는 컴퓨터에 올려놓고, 적어도 광섬유의 한가지 특성 예를 들면, 섬유 차단 파장(fiber cutoff wavelength), 감쇠(attenuation), 섬유 컬(curl), 클래딩 직경(cladding

diameter) 또는 코팅 직경(coating diameter)과 같은 것을 테스트하기 위해 연속적인 측정을 시작한다. 그리고 나서, 섬유는 테스트 시스템으로부터 제거되고, 스풀은 카트로 보내진다. 바람직하게는 카트위의 모든 스풀 또는 선택된 스풀이 테스트될 수 있다. 카트는 그리고나서, 다른 연속된 테스트를 위해 다음 테스트 장소로 수동으로 이동된다. 이 과정에 계속해서 섬유 스풀은 수동으로 발송 장소로 옮겨지고, 고객에게 발송을 위해서 적절한 모양으로 포장이된다. 상기 공정중에 포함된 수동 노동자의 양은 고 노동 비용을 가져오고, 광섬유 제조에서의 비용 증가를 가져온다. 덧붙여, 인발로 부터 테스팅에 걸리는 시간이 너무 길기 때문에 시스템 안의 피드백(feedback) 측정은 때때로 너무 늦게되어 적절한 교정을 어렵게한다.

<3> 따라서, 광섬유의 제조에 걸리는 시간 및 비용을 감소시키는 것은 큰 장점이 될 수 있다. 더 나아가, 섬유 인발 공정에서 더 빠른 피드백을 제공하는 것은 바람직하다. 부가하여, 인간이 실수할 기회를 감소시켜 더 많은 반복 공정을 제공할 수 있다는 장점이 있다.

발명의 상세한 설명

<4> 본 발명은 광섬유 제조를 위한 공정자동화를 위해 이익이되는 방법 및 장치를 제공한다. 본 발명은 제조 공정의 한 단계에서 다른 단계로 바람직하게 팰릿(pallet)상에 위치한 광섬유가 감겨진 스풀을 자동으로 움직이는 자동 컨베이어 시스템을 포함하여 구성된다. 예를 들면, 바람직한 실시예에서, 스풀은 섬유 인발 탑 또는 발송을 위해 권선된 스풀을 준비하고 다양한 작용이 실행되는 다양하며, 독립적이고 자동화된 트랙 세그멘트 사이에서 이송되는 탑으로부터 자동으로 움직인다.

<5> 제1 실시예에 따라서, 스풀은 하나 또는 그이상의 인발 탑으로부터 자동화된 시스템의 제1세그멘트로 이송된다. 스풀은 적어도 하나 또는 바람직하게는 다수의 이송 장치에의해서 세그멘트로 이송된다. 스풀은 벌크(bulk) 또는 적송(shipping) 스풀이 될 수 있다. 그리고나서 스풀은 하나 또는 그이상의 테스트가 섬유상에서 실행될 수 있는 테스트 세그멘트와 같은 제2 트랙 세그멘트 상으로 바람직하게 이송된다. 바람직한 실시예에 따라서, 테스트는 권선된 섬유상에서 적어도 하나 또는 바람직하게는 다수의 광테스트를 포함하여 구성된다. 다른 실시예에 따라서, 인장테스트가 실행될 수 있다. 나아가, 섬유가 만일 벌크 스풀에 권선된다면 섬유는 트랙 세그멘트의 한곳의 장소에서 적송 스풀상에 다시 권선될 수 있다.

<6> 발명의 다른 실시예에서, 팰릿 또는 스풀은 전자 RF 칩과 같은 데이타 포함장치를 포함하여 구성된다. 스풀, 섬유 및 제작 공정에 관한 데이타는 다양한 제조 공정을 통하여 전달되고, 다운로드되고, 업로드되고, 바람직하게는 이송될 수 있다. 그리하여, 섬유 및 섬유의 상태에 관련된 정보의 빠른 접근이 공정을 통하여 쉽게 행해질 수 있다.

<7> 본 발명의 다른 실시예에 따라서, 다른 이송 장치에의해 자동화된 적송 세그멘트와 같은 다른 트랙 세그멘트로 스풀이 이송된다. 적송 세그멘트에서, 마지막 과정은 수축 래핑(shrink wrapping), 스풀에 커버를 씌우는 것, 라벨을 붙이는 것 및 분류하는 것과 같은 작용이 적송 스풀 상에서 실행된다. 바람직하게 마지막으로 로딩 장치는 자동적으로 섬유를 적송 패키지 안으로 옮겨 놓는다.

<8> 특별히, 본 발명은 지금까지는 성취할 수 없었던 비율로 광섬유의 제조가 가능하게 한다. 공정의 시작으로부터 끝까지 걸리는 시간은 현격하게 감소되어지고, 덧붙여, 섬유의 질은 향상되며 섬유 인발과정에서의 피드백은 더 쉽게 얻어 질 수 있다. 본 발명의 이와같은 특징, 면 및 장점은 이하 상술되는 도면 및 상세한 설명으로부터 당업자에게 명백하다.

실 시 예

<14> 본 발명은 본 발명의 바람직한 실시예가 도시되는 도면과 함께 충분히 묘사된다. 그러나 본 발명은 다양한 형식으로 구현될 수 있고, 여기에서 나타나는 구체적인 실시예에 한정되지 않는다.

<15> 오히려, 본 발명의 개시가 완벽히 될 수 있고, 당업자에게 본 발명의 적용, 기능, 구조, 작동, 청구범위를 충분히 전달될 수 있도록 대표적인 실시예에 의해서 상세히 설명될 수 있다.

<16> 도면에 관하여, 도1은 본 발명에 따른 인발장치(9) 및 컨베이어 시스템(29)의 부분적인 섹션(section)의 그래프에 의한 묘사를 설명하고 있다. 인발장치(9)는 광섬유를 생산하고, 상기 스풀(30)상에 섬유를 자동으로 권선한다. 종래의 예에 따르면, 강화 글래스 프리폼(11)은 인발 노(draw furnace)(12)에서 프리폼(11)의 팁(tip)은 용융되는 온도에까지 가열되고 섬유(10)가 상기 인발 노로부터 인발된다. 라인(19)에서 제공되는 섬유의 직경 측정장치에의해, 섬유(10)는 인발 제어기(16)의 기억장치에 세팅된 프로그래밍에의해 소정의 바람직한 직경인지

를 체크하는 비-접촉 직경 센서(14)를 통하여 지나간다. 상기 인발 제어기(16)는 프리폼(11)의 다운피드비율(down feed rate, 17)을 제어하고, 섬유(10)의 인발 비율은 인발 인장 메카니즘(13)(상호 작용하는 캡스턴(capstan)으로 도시되는)에의해 제공되는 인발장력에 의해 제어된다.

<17> 다운피드비율(17)은 다운피드모터(미도시)의 동작을 제어하여 프리폼(11)에서 적절하게 하강을 하도록 하여 노안의 핫존(hot zone)을 통해 지나가도록 하는 다운피드모터를 제어하는 다운피드신호(12)에의해 세팅되어진다. 더 나아가 인발 제어기(16)는 라인(35)에서 인발 인장 메카니즘(13)의 모터(미도시)의 인발비율을 제어하는 인발신호를 생산한다. 인발 인장력은 프리폼(11)으로부터 섬유를 인발하기위해 섬유(10)상에 제공되는 인장힘은 어떤 적절한 메카니즘(대개 섬유를 잡는 두개의 상호작용하는 캡스턴)에 의해 제공되고, 그리하여 적절한 섬유의 직경을 유지하게 한다.

<18> 대개 헬륨과 같은 불활성 냉각 가스로 구성되는 형상이 튜브(tube) 모양인 냉각기(cooler) 또는 냉각기(18)가 제공되어 섬유(10)는 충분히 냉각되어지고, UV 큐러블 코팅(curable coating)과 같은 적절한 폴리머의 제1코팅은 제1 코터(coater, 15)에서 제공된다. 그리고나서, 코팅은 큐어링 공정(20)에서 하나 또는 그 이상의 자외선 방사 생산 장치에의해 경화되어 만들어진다.

<19> 도시되는 제2 코터(22)는 제2의 UV 큐러블 폴리머 보호층을 제공하기위해 이용될 수 있다. 직경센서(37)는 라인(19)에서 신호를 인발제어기(16)로 보내서 코팅의 양을 체크하기위해 이용될 수 있다. 그리고나서 코팅의 두께는 요구되어지는 대로 적절하게 조절될 수 있다.

<20> 인장 메카니즘(13)을 통과한 후에, 섬유(10)는 온-인발 인장 테스터(on-draw tensile tester, 27)를 통과한다. 온-인발 인장 테스터(on-draw tensile tester, 27)는 예를 들면, 인장 메카니즘(13)보다 약간 더 많은 토크를 구비하며, 구동 모터(39)가 캡스턴(26)을 회전시키는 방식으로 섬유(10)에 프리셋 인장력(preset tensile force)이 제공된다. 제공되는 토크는 바람직한 섬유(10)의 소정의 강도에 기초한다. 제공되는 인장 테스트 토크는 라인(42)(명백하게 두개의 화살표로 도시되는)에서 인발제어기(16)로부터 모터(39)로의 구동입력에 기초하고 있다.

<21> 로드셀(25, load celll)은 한쪽 끝은 고정된 프레임에 장착되고 다른 캡스턴(24)에 적용되는 힘을 측정하기 위해 측정장치 상에 캡스턴을 회전 시키도록 장착되며 피드백(feedback) 정보를 라인(40)(명백하게 두개의 화살표로 도시되는)을 통하여 인발 제어기로 공급한다. 그리하여, 인발제어기(16) 안에서 섬유(10)에 제공되는 인장로드, 섬유, 코팅 직경, 다운피드비율, 인발 스피드, 섬유길이등에 관한 데이타가 수신, 저장 및 생산될 수 있다. 이 데이타는 전달 라인(46)을 통하여, 하나 또는 그 이상의 데이타베이스(46) 안에서 저장 및 전달될 수 있다.

<22> 바람직한 실시예에서, 예를 들면, 각각의 인발탑 중에 하나가 있는, 및 일반적으로 마스타 데이타베이스가되는 다수의 인발제어기가 있다는 것을 이해하여야 한다. 또한 오직 어떤 정보를 저장하는 몇개의 데이타베이스가 있을 수 있다.

<23> 한 실시예에 따라서, 섬유(10)는 섬유가 통과하는 왕복 피드헤드 (reciprocating feed head, 28)의 앞뒤의 움직임을 제어함으로써 자동으로 적송 스풀(shipping spool, 30)에 권선된다. 이것은 상기 스풀(30)의 리드미터부분(lead meter portion, 30a) 및 주 몸체 부분 (main body portion, 30b)의 상에서 섬유(10)를 연속해서 권선하게 하는 원인이된다. 리드미터부분(lead meter portion, 30a)은 대개 스풀(30)의 한 플랜지에 부착되는 분리된 스풀로 구성되고 섬유(10)의 짧은 세그멘트는 후의 테스팅 목적으로 사용되기 위해 권선된다. 주 몸체(30b) 상의 섬유는 고객에의해 이용되고 권선된 섬유의 벌크를 포함한다.

<24> 바람직하게는 섬유는 고객에게 직접 적송되어지도록 스풀(30) 상에 직접 권선되어져야 한다. 인발제어기(16)가 상기 스풀에 권선되는 바람직한 섬유의 길이를 결정하거나 또는 섬유공정이 멈추게 되도록 결정하자 마자, 모터 구동(미도시)을 포함하는 피봇 스풀 로테이터 메카니즘(pivoting spool rotator mechanism, 41)은 뉴 스풀(30')이 장소(화살표 A에의해 도시되는)에서 회전하게 하고 권선이 상기 장소에서 즉시 시작되어진다. 뉴 스풀(30')은 스풀 공급기(도2)로부터 뉴 스풀(30')이 계속적으로 공급됨으로써 바람직하게 메카니즘(41)상에 미리 자동적으로 장치된다. 섬유의 길이 및 끊어짐(break)이 언제 일어 날 것인지에 관한 데이타는 라인(46), (49)에서 인발제어기(16) 또는 데이타베이스(45)로 전달된다.

<25> 메카니즘(41)의 제1 끝(41a) 상에 뉴 스풀을 장치하기 이전에, 권선된 스풀은 제거되어야 한다. 적절한 섬유의 길이가 권선되어 짐에따라 만일 권선이 정상적인 코스에서 끝나게 된다면, 스풀(30)의 리드미터부분(30a) 및 권선된 스풀(30')사이의 섬유(10')는 커트된다. 커트는 자동 가위(scissors) 메카니즘과 같은 어떤 적절한 커트

메카니즘에의해 달성될 수 있다. 그리고나서, 스풀(30')은 로봇 또는 다른 적절한 자동 메카니즘에의해 제거되어 밀려나거나 또는 그렇지 않으면 스풀(30')은 화살표(b)에의해 나타나는 점선라인(43a)을 따라 중간 플랫폼(intermediate platform, 31)으로 움직인다. 중간 플랫폼으로의 이 이송은 빈 스풀에 로드하기위해 이용되는 같은 로봇 또는 다른 적절한 자동 메카니즘에 의해 바람직하게 달성된다.

<26> 중간 플랫폼(intermediate platform, 31)은 권선된 스풀(30')을 상승된 지점을 나타내는 플랫폼 위치(C)(점선으로 도시되는)까지 세그멘트(43b)를 따라 위쪽으로 이동시키는 엘리베이타 장치(44)의 일부분이다. 스풀(30')은 그리고나서 세그멘트(43c)의 방향을 따라 대기(awating) 팰릿(32)상으로 전달된다. 명백히 30"로써 디자인된 권선 스풀은 어떤 적절한 수단에의해 예를 들면, 로봇 또는 다른 기계적인 푸쉬(push) 메카니즘에의해 지점(c)의 중간 플랫폼으로부터 상기 팰릿(32)상으로 움직인다. 그리하여, 본 발명의 한 면에 따르면, 광섬유를 적송 스풀상에 권선하는 방법이 제공되고, 그리고나서 본 발명에 따라서 그러한 권선된 스풀을 언로딩(unloading) 및 자동 컨베이어 시스템(29)상으로 권선된 스풀을 로딩 (loading)하기위한 방법 및 장치가 서술된다. 바람직하게, 인발장치(9)는 온 -라인 인장 스크리닝(on-line tensile screening)으로 구성되고, 인장강도를 위한 테스트는 상기 적송스풀(30)상에 섬유를 권선하기 전에 실행되어진다. 그러한 인장 스크리닝은 이하 서술되는 오프라인으로써 달성될 수 있다.

<27> 바람직한 실시예에 따르면, 자동 컨베이어 시스템(29)의 트랙은 공장안에서 다른 생산 공정에 방해되지 않도록 및 조작자의 움직임을 방해하지 않도록 공장의 머리위(천장)에 설치되도록 한다. 엘리베이타 시스템(44)은 섬유 스풀을 스풀 권선 장치의 레벨로부터 컨베이어 시스템(29)의 레벨에까지 전달시키는 기능을 한다. 본 발명에 따라 이용되는 바람직한 트랙의 구성요소는 NC 샬로트의 몬트랙 LLC에의해 제조된다.

<28> 다시 도1에 관하여, 팰릿(32)은 자동 컨베이어 시스템(29)의 트랙 세그멘트 (36a)(도시되는 세그멘트 부분) 상에 놓여지는 움직이는 트럭(truck, 34)에 부착되거나 또는 결합될 수 있다. 컨베이어 시스템(29)의 팰릿(32)상에 장착되어 도시되는 것은 이전의 권선된 스풀(30")이다. 이 스풀(30")은 즉 섬유 테스팅과 같은 제조공정에서 다음 단계의 공정으로 자동으로 이송할 준비를 말한다. 트랙 세그멘트(36a)는 다수의 인발장치(도2)로부터 권선된 스풀을 공급하는 서키트 (circuit)의 부분이 된다는 것을 인식해야한다. 사용되는 팰릿은 어떤 바람직한 형상으로 만들 수 있고, 바람직하게는 스풀을 허용하고 스풀의 움직임을 제한하기위한 그루브(groove)를 포함하여 구성된다. 선택적으로 쿠션(cushioning)이 또한 제공될 수 있다. 또한 트랙 세그멘트는 장비 및 설비의 위치를 두기위한 어떤 바람직한 형태로 배치될 수 있다.

<29> 그리하여 이송제어기(51)는 바람직하게 팰릿(32) 및 자동 컨베이어 시스템(29) 상의 스풀 트럭(34)의 움직임을 제어하기위해 이용될 수 있다. 움직임 제어는 트랙 세그멘트(즉 세그멘트36a) 상에 장착되는 스트립(38)에 제공되는 다양한 제어신호(52)에 의해 달성된다. 이송제어(51)는 적어도 하나의 트랙 세그멘트 안에서 모든 팰릿(그리하여 모든 스풀)의 움직임을 제어한다는 것을 인식해야한다. 일반적인 제어 시스템은 시스템(29) 안에서 모든 팰릿의 움직임을 제어하기위해 사용될 수 있다. 화살표 라벨(52b),(52c),(52d)은 이송제어기(51)가 모든 트랙 세그멘트(36a), (36b),(36c) 및 (47)를 제어하는 것을 나타낸다. 선택적으로 분리된 이송 제어기는 다른 트랙 세그멘트(즉, 36b,37c,47)에서 움직이는 팰릿을 제어하기위해 사용될 수 있다.

<30> 제조 공정의 어떤 지점에서, 바람직하게는 스풀 회전 메카니즘(41a)으로부터 오프로드 되어지는 것 및 팰릿(32) 상에 놓여지는 것 사이에서, 각각의 스풀은 트랙킹(tracking) 및 식별 목적을 위한 트랙킹 식별 코드(tracking identification code)(알파벳 또는 숫자와 같은)가 주어진다. 각각의 권선된 스풀을 위해, 데이타는 인발제어기(16)로부터 더 다운로드 될 수 있고 또는 그렇지 않다면 상호작용 라인(46)을 경유하여 스풀 데이타베이스(45)로 전달되거나 생산될 수 있다. 예를 들면, 각각의 권선된 스풀에 관하여 데이타베이스로 다운로드된 데이타는 다음과같은 스풀의 데이타,

<31> (a) 스풀 식별 코드,

<32> (b) 스풀의 타입,

<33> (c) 스풀의 목적지,

<34> (d) 날짜 및 시간,

<35> (e) 섬유 타입,

<36> (f) 스풀의 인발 끝 시간,

<37> (g) 인발넘버,

<38> (h) 사건코드,

<39> (i) 스풀상에서 섬유의 길이,

<40> (j) 위험상태의 섬유의 길이,

<41> (k) 페이아웃(payout) 길이,

<42> (l) 섬유의 평균직경,

<43> (m) 고 또는 저 직경,

<44> (n) 직경에서 통계적인 변화,

<45> (o) 계획된 수령 고객,

<46> (p) 스풀상의 섬유에 적용되는 인장력,

<47> (q) 원래의 인발탑

<48> 와 같은 데이타 그룹으로 부터 선택되어 실행, 인식 및 지시하기 위하여 구성될 수 있다.

<49> 각각의 스풀을 위해 표시되는 데이타는 데이타베이스(45)로부터 다운로드 될 수 있고, 생산과정 동안 방문하게 되는 다양한 스테이션에서 보여지거나, 프린트 되거나 및/또는 편집될 수 있다. 어떤 데이타는 인발 후의 바람직한 데이타를 라디오 주파수(RF) 칩과 같은 데이타 포함장치(33) 상으로 전달하는 샌딩 트랜스듀서 (sending transducer, 48)를 통하여 다운로드 될 수 있다. 데이타 포함장치(33)는 바람직하게는 팰릿상에 존재하거나, 및 팰릿에 장착되고 데이타 포함장치(33)는 정보를 디지탈 형식의 비트로 저장하거나 포함하는데 적합하게된다. 또한, RF칩(33a)은 스풀의 플랜지와 같은 상기 스풀(30")의 어떤 편리한 부분에 장착된다. 이와 같은 경우에, 바람직한 데이타는 트랜스듀서(48a)를 경유하여 데이타베이스로부터 다운로드될 수 있다. 다른 실시예에 따르면, RF칩 (33a)은 트럭(34) 또는 스풀과 함께 움직이는 어떤 다른 시스템장치 상에 존재할 수 있다. RF칩(33a)은 작동중에 비-접촉이고 바람직한 정보를 다운로드하기위해 수동조작이 요구되어지지 않는것이바람직하다. 요구되는 것은 데이타 포함장치(33),(33a)에 있어서, 샌딩 유닛(sending unit)이다. 그러나, 전기 또는 자기적인 데이타 포함장치의 어떤 타입이 적용될 수 있다는 것을 인식해야한다. 그리하여, 본 발명의 이 실시예에 따라서, 관계있는 데이타는 각각의 스풀에 관련된 데이타 포함장치에 존재하고 제조공정을 통하여 진행함에따라 스풀과 함께 이동된다. 다른 데이타는 마스타 스풀 데이타베이스(45)에 저장될 수 있고 필요할때, 제조공정에서 다운로드되거나, 보여지거나, 프린트되거나, 이송될 수 있고, 또는 그렇지 않다면 다른곳에서 이용될 수 있다.

<50> 자동 제조 공정안의 다수의 인발탑(9_1,9_2,9_3,...9_N) 각각으로부터 권선된 섬유스풀의 흐름 및 작용은 도2에서 잘 설명된다. 또한, 다수의 트랙 세그멘트(36a), (36b), (36c)의 관계 및 오리엔테이션이 설명된다. 도2에서 볼 수 있듯이, 각각의 세그멘트(47), (36a), (36b), (36c)는 팰릿(각각 6각형, 3각형, 정방형 및 원으로 디자인된)을 가지고 있다. 각각의 팰릿은 각 팰릿이 작동되는 특별한 세그멘트를 위해 디자인된다. 각 세그멘트를 위한 팰릿은 다른 세그멘트로 전달되지 않고 그 특별한 세그멘트 주위의 서키트를 계속한다. 본 발명에 따른 트랙 세그멘트사이에서 이송되는 것은 스풀이다. 이것은 필요로 할때(예를 들면, 적송 세그멘트 36c), 팰릿의 단순한 건설을 가능하게 하고 요구될때(예를 들면, 테스팅 세그멘트 (36b)에서) 그러한 세그멘트에서 더 정교한 팰릿의 건설이 가능하다.

<51> 스풀 공급기(47)로부터 다수의 인발탑(9_1,9_2,9_3,...9_N) 각각으로부터 스풀의 제공은 스풀 저장소(50)로부터 뉴(new) 또는 재조정(recondition) 스풀이 계속적 또는 단속적으로 공급되어진다. 도시되듯이, 스풀 이송 팰릿(육각형으로 도시되는)은 공급 루프(47)상에서 계속적 또는 단속적으로 움직인다. 예를 들면, 운반 팰릿(47a)은 빈 적송 스풀(육각형안에 위치된 채워지지 않은 원형으로써 디자인된)이 저장된 스풀(50)의 공급기로부터 운반(carrier)팰릿 상으로 로드되어지는 위치에 있다. 운반기(47b)는 예를 들면, 빈 스풀이 인발 탑(3)으로 언로드되어지는 위치에 있다. 그리하여, 공급기(47)는 빈 스풀을 각각의 인발탑으로 제공해야한다는 것을 인식해야한다. 바람직하게는 스테이징은 각각의 인발탑(9_1,9_2,9_3,...9_N)에서 일어나고, 다수의 빈스풀(채워지지 않은 원호로써 도시되는)의 과공급(oversupply)은 각각의 인발탑에서 저장되고 어느때라도 저장이 가능하다. 과공급으로부터, 스풀은 스풀 회전 메카니즘(41)(도1)상으로 필요할 때 적재되고 바람직하게는 자동으로 로드된다. 선택적으로, 인발탑에서 공급되어지는 모든 스풀을 위해 중앙 스테이징 영역이 될 수 있고 또는 스풀을 필요로하는 베

이스 상의 스풀 저장소로부터 제공될 수 있다. 스풀 저장소(50)는 빈 스풀이 제공되어지는 곳(53)에서 뉴 또는 재조정된 스풀이 주기적으로 제공된다.

<52> 이송 스테이션(54_1,54_2,54_3,...,54_N)은 다수의 인발탑(9_1 ,9_2,9_3,...9_N) 중의 어느 하나로부터 권선된 스풀(삼각형 안에 채워진 원으로써 디자인된)을 이송트랙 세그멘트(36a) 주위를 선회하는 팰릿(삼각형으로 디자인된)으로 전달하는 기능을 수행한다. 이송 세그멘트(36a)는 다수의 인발탑으로부터 권선된 스풀을 받는다. 큰 정방형(TS라고 라벨이 붙은것 중의 어떤 것)으로 묘사되는, 이송 스테이션 (54_1,54_2,54_3,...,54_N)은 바람직하게는 다수의 기능을 실행한다. 예를 들면, 이송 스테이션에서 권선된 스풀이 각각의 인발탑으로 부터 오프로드되어지는 스풀 오프 로드 기능이 실행될 수 있다. 또한, 만일 이용된다면, 엘리베이타 기능이 이송 트랙 세그멘트(36a)의 높이에 까지 권선된 스풀을 올리도록 실행될 수 있다. 또한, 본 발명의 한 실시예에서, 권선된 스풀은 각각의 인발탑으로부터 이송 트랙 세그멘트(36a)상으로 자동으로 전달한다. 이송 트랙세그멘트는 권선 스풀을 섬유 테스팅과 같은 다른 제조공정으로 전달하는 기능을 수행한다.

<53> 이송 트랙 세그멘트(36a)안에서, 바람직하게는 팰릿의 공급은 스테이징 영역(55a)에서 대기가 요구될 때 이송제어기(51)에의해 방출된다. 이송 스테이션(54_2) 및 (54_N)은 권선된 스풀을 단지 받는 팰릿(32a)을 구비하여 도시되고, 팰릿(32b)은 권선스풀을 받을 준비를 한다. 바이패스(bypass)트랙은 팰릿이 이미 점유된 스테이션을 지나도록 각각의 이송 스테이션 (54_1,54_2,54_3,...,54_N)에서 제공된다. 팰릿(32c)은 로드된 권선 스풀을 구비하여 서키트에서 수송중임을 표시하고 오프로드 스테이션(OS라고 라벨이 붙은)으로 향한다. 오프로드 스테이션은 권선된 스풀을 이송 트랙 세그멘트(36a)로부터 테스팅 트랙 세그멘트를 선회하는 테스트 팰릿(58)으로 오프로딩하는 제2의 기능을 수행한다.

<54> 예를 들면, 오프로드 스테이션(56)에서, 팰릿(32d)상에 권선된 스풀은 어떤 적절한 이송수단에의해 팰릿(58)으로 전달된다. 바람직하게는 로봇 또는 다른 자동 장치가 스풀을 잡고 이송을 실행한다.

<55> 이송 스테이션(56)에서, 스풀의 바 코드 라벨링과 같은 부가적인 작동이 발생되고, 상기 라벨은 예를 들면, 스풀 플랜지에 접착할 수 있다. 바 코드는 테스팅 트랙 세그멘트(36b)(적송 트랙 세그멘트에서 후에 가능한)를 통하여 스풀을 식별하기위해 사용될 수 있다. 다른 실시예에서, 팰릿(32d) 상의 데이타 장치(33)상에 포함된 데이타는 후의 사용을 위해 오프로드 스테이션(56)에서 데이타베이스로 다운로드 될 수 있다. 다른 실시예에서, 테스트 트랙 세그멘트(36b) 주위를 선회하는 팰릿은 여기서 묘사된 데이타 포함장치로 이송될 수 있고, 어떤 데이타는 하나 또는 그 이상의 테스트 스테이션(TEST1,TEST2,TEST3,...,TESTN)에서의 장치로 다운로드 될 수 있다.

<56> 부가하여, 본 발명의 또 다른 실시예에 따라서, 데이타는 이송 트랙 세그멘트(36a)의 한 팰릿(32d)상의 데이타 장치로 부터 테스트 트랙 세그멘트(36b)안의 팰릿(58) 상의 데이타 포함장치로 전달될 수 있다. 테스트 세그멘트의 배치가 어떤 바람직한 형태를 가져야한다는 것이 인식되어야 한다. 또한 적용되는 테스트의 수는 여기에 묘사된 것보다 증감이 있을 수 있다. 또한 , 테스트는 모든 스풀상에서 요구 될 수는 없다. 또한 각각의 세그멘트에서 적용되는 어떤 테스트를 구비한 다수의 테스트 세그멘트(36b)가 있다.

<57> 도2에서 도시되는 테스트 세그멘트(36b)에서, 적어도 하나 또는 바람직하게는 다수의 테스트가 자동 컨베이어 시스템(29)에 의해 이송되는 섬유상에서 실행된다. 이런 테스트는, 광 시간 도메인 반사광 측정(OTDR), 어떤 파장에서의 분산, 예를 들면1530nm 내지 1560nm, 코아/클래드 집중과 같은 글래스-기하학, 섬유 및 코팅 직경, 모드 영역 직경, 섬유의 바우(bow) 결함, 젬(gem), 밴드(bend), 편광(polarization)모드 분산(PMD), 및/또는 감쇠와 같은 테스트 그룹을 포함한다. 부가하여, 광섬유의 두개의 끝단을 테스트 팰릿(58)으로 수동으로 로딩하는 것, 바 코드의 스캐닝, 스트립, 커트 및 클리닝 작용, 테스트 장치의 보증, 라벨링, 유지, 재가공, 및/또는 권선된 스풀의 파이널 검사와 같은 기능적인 작용이 실행될 수 있다. 테스트 세그멘트(36b)안에서, 1999년 11월 17일 출원된 미국 가 출원 번호 60/168,111(광섬유의 테스팅 및 측정의 자동화를 위한 방법 및 장치)로써 묘사되는 다수의 특별한 팰릿은 이송제어기(51)에의한 지시로써 서키트 주위를 계속적 또는 단속적으로 움직인다.

<58> 예를 들면, 도2에서 도시되듯이, 권선된 섬유의 스풀은 팰릿(58a)에의해 명령된 테스트 스테이션으로 이송된다. 팰릿(58b) 및 (58c)에의해 이송되는 스풀상에 권선된 섬유는 테스트 스테이션(TEST1 및 TESTN)에서 테스트되어진다. 팰릿(58d)은 교정 스테이션(CAL로 라벨이 붙여진)에서 존재한다. 팰릿(58d)은 상기 섬유의 특징이 잘 알려지도록 한번 또는 그 이상 테스트되는 섬유의 스풀을 구성한다. 주기적으로, 팰릿(58d) 상에서 교정된 섬유 스풀은 이송제어기(51)에의해 테스트 트랙 세그멘트(36b) 주위를 서키트 하도록 지시되고 다양한 테스트의 하나 또는 그 이상 바람직하게는 모두 테스트 세그멘트 안에서 실행된다. 그리고나서 테스트의 결과는 데이타베이스(45)와 같은 기억장치안에 저장된 잘 알려진 기록의 값과 비교되어진다. 상술한 연속된 교정은 예를 들면, 매

시간, 각 교대 또는 매일 실행될 수 있다. 만일 테스트된 값이 디자인된 소정의 범위를 벗어난다면, 테스트 스테이션의 일시정지가 일어나도록 지시될 수 있고, 그리하여 테스트 스테이션은 작동이 될 수 없다. 본 발명의 실시예에 따라서, 어떤 작동중지의 테스트 스테이션에서 정해진 스풀은 이송제어기(51)에의해 식별 테스트를 실행하는 백업 스테이션 쪽으로 리로트(reroute)된다. 같은 테스트를 실행하는 하나의 테스트 스테이션보다 더 많은 구성이 작업 처리량을 최대화시키고 일시정지를 가져오지 않고 테스트 세그멘트를 유지할 수 있다. 예를 들면, 테스트 스테이션 (1) 및 (2)는 OTDR 및 분산 테스트를 실행할 수 있다. 바람직하게는 모든 테스트 스테이션의 복제품이 있다.

<59> 설명되는 팰릿(58f)은 적송 트랙으로 오프로드 되어지는 스풀을 가지고 스테이징 영역(55b)으로 되돌아가게 된다. 스테이징 영역에서, 다수의 팰릿은 바람직하게는 한줄로 늘어서고 이송제어기(51)에의한 명령이 있을때 오프로드 스테이션(56)쪽으로 향하여 움직일 준비를 한다. 만일 어떤 적절한 테스트가 만족스럽게 끝난다면, 팰릿(58e)상의 스풀에 권선된 섬유는 이송 스테이션(60)을 저장하여 받는(receipt to stock(RTS))곳에서 적송 트랙 세그멘트(36c)를 선회하는 팰릿(68)상에 전달된다.

<60> 도3은 본 발명의 실시예에 따라 배치될 수 있는테스트 트랙 세그멘트(36b)의 바람직한 레이아웃을 설명한다. 스테이션(56)에서 테스트 세그멘트(36b)로 오프로드 되자마자, 테스트 팰릿(58g)상의 스풀은 상술한 1999년 11월 17일 출원된 미국 가 출원 번호 60/168,111(광섬유의 테스팅 및 측정의 자동화를 위한 방법 및 장치)로써 묘사되는 특별한 테스트 팰릿(58g)으로 조작자(70a)에의해 수동으로 로드(load) 되는 상기 스풀로부터 섬유의 끝을 가진다. 오프 로드 스테이션(56)에서 제공된 바 코드는 또한 조작자(70a)에의해 독취된다. 그리고나서, 팰릿(58g)은 섬유의 양끝단이 그들의 코팅이 스트립되어지거나, 클리브(cleave)되어 지거나, 클린되어지는 커트, 스트립, 클린 스테이션(72)으로 움직인다. 다음에 팰릿은 OTDR/ 분산 스테이션(74)으로 움직인다. OTDR(광 시간 도메인 반사광 측정) 및 분산 테스트는 자동적으로 스풀의 섬유상에서 실행되어진다. OTDR 테스팅은 선택된 소정의 파장에서 광섬유의 섬유의 감쇠의 측정을 제공한다. 분산 테스팅은 분산이 광섬유를 따라 밑으로 전달됨에 따라 광신호의 비틀림현상을 측정하는 것을 제공한다. 팰릿(58g) 및 스풀은 그리고나서, 차단(cutoff) 및 파장 차단과 글래스 테스트 양자를 위해 움직이고 차단(cutoff) 및 글래스 스테이션(76)으로 움직인다. 차단 테스트는 LP11모드가 섬유에서 더이상 중요하게 전달되지않는 차단 파장을 측정하고 섬유는 오직 LP01모드를 전달한다.

<61> 글래스 테스트는 예를 들면, 클래드직경, 코아/클래드 오프셋, 클래딩 비-원통과 같은 기하학적인 횡단면을 조사한다. 팰릿(58g)은 바우(bow) 및 젬(gem)테스팅이 자동적으로 실행되는 바우 및 젬 테스트 스테이션(78)으로 움직인다. 바우 테스트는 섬유가 간직하고 있는 밴드(bend) 또는 커얼(curl)을 측정하는 것이고 대개 소정의 섬유의 길이가 수평면으로부터 외팔보(cantilever)처럼 튀어나올때 측정된다. 젬은 내부의 제1 직경, 제2코팅 직경, 제1 및 제2사이의 오프셋 및 각각의 두께와 같은 섬유의 코팅형태를 측정한다. 섬유의 끝단은 바우 및 젬 작동 전에 다시 스트립, 커트 및 클리인되어진다. 다음에 PMD 테스트가 PMD 스테이션 (80)에서 실행된다. 파이널 검사는 검사자(70b)에 의해 수동으로 실행된다. 위에 상술한 것처럼, 주지된 특성을 구비한 섬유의 테스트 스풀이 주기적으로 교정 스테이징 영역(82)으로부터 다양한 테스트 스테이션 및 다른 작동이 적절하게 작동하는지 아닌지를 확인하기 위해 방출된다.

<62> 테스트 세그멘트(36b)안에서, 스풀은 4개의 배열: 1) 패스, 2) 재가공, 3) 홀드 및 4) 스크래프(scrap) 를 갖는다. 만일 스풀이 패스되면, 그것은 적송 트랙 세그멘트(36c)상으로 보내진다. 만일 스풀이 어떤 점에서 결함이 있다면, 스풀은 이송제어기(51)에의해 결함영역(81)으로 보내진다. 이 영역에서, 섬유는 예를 들면, 이송 스테이션(60)에의해 적송 세그멘트(36c)로 전달되거나 후에 결함섬유의 양을 제거하는 재가공을 할지의 여부를 상대적으로 결정하게된다. 만일 어떤 섬유가 다시 회수 될 수 없다면 즉 특성에 결함이 있다면, 그 스풀은 스크래프(scrap) 될 것이다. 다른 스풀은 공장의 직원에의해서 대기위치에서 홀드(hold) 될 수 있다. 유지 루프(maintenance loop)(83)는 또한 테스트 세그멘트(36b)안에서 또한 구성될 수 있다. 루프(83)는 왕복운동의 유지가 필요로 할때 및 요구에의한 사용의 정지가 필요로하는 팰릿 및 트럭을 허용한다.

<63> 다시 도2에 관하여, 적송 트랙 세그멘트(36c)안에서, 마지막 제조공정은 필름랩(film wrap), 라벨링(labeling), 에딩 커버(adding covers)등과 같은것이 스테이션(1),(2),...,(N)에서 실행될 수 있다. 팰릿(작은 원으로 나타나는)은 적송 세그멘트(36C) 주위로 스풀상의 섬유를 운반한다. 분류영역(62)에서, 스풀은 생산형태, 섬유길이 및 섬유의 특성(attribute) 가치 (감쇠, 모드 영역 직경, 형상 (geometry), 차단파장 등)과 같은 특성에 의해 분류되고 라벨(62a)부터 라벨(62d)까지 붙은 다양한 레인에 분배된다. 바람직하게는 다소간의 레인이 사용될 수 있다. 이 분류는 유사한 특성을 구비한 섬유 스풀이 요구될때 함께 모일수 있는 준비를 하도록 한다. 또한 이 분류는 섬유가 어떤 바람직한 특성 또는 생산되는 섬유의 큰 양으로부터 분류될 준비를 하기위해 선택되도록 허

용하고 바람직하게는 어떤 특별한 고객에게 적송되는 것을 허용한다. 이송제어기(51)에 의한 명령에의해, 순서대로 권선된 스풀은 로드 스테이션(64)에 인접하게 움직이고 상기 권선된 스풀은 로봇에의해 토트(tote)(65)에 위치되거나 또는 다른 로딩 메카니즘에 위치된다. 토트(tote)(65)는 적절하게 8개의 스풀을 갖는 적송 패키지(shipment package)이다. 물론, 토트는 배치될 수 있는 다소간의 스풀을 패키지하도록 한다. 여기서 토트는 패키지 또는 적송(shipment)을 위해 삽입될수 있는 스풀을 받을 수 있는 어떤 저장소(receptacle)에 관한 것이다. 토트(65)는 필요로 할때 토트 저장소(67)로부터 공급된다. 다음에 토트(65)가 밀폐되면, 섬유는 그것의 최종 목적지에 적송된다. 빈 팰릿은 다시 스테이징 영역(55c)을 서키트한다.

<64> 데이트 포함 장치가 스풀에 장착되어있는 한 실시예에서, 고객은 여기에서 독취, 프린트, 표시(display)로 묘사되거나 또는 그렇지않으면 제공되는 공정 데이타와 유사한 데이타 시스템을 이용할 수 있다. 이것은 스풀된 섬유와 함께 보내지도록 필요로하는 서류문서의 양을 최소화 시킨다. 도4에서 설명된 실시예는 적송세그멘트(36c)의 한 배치를 도시한다. 팰릿(원으로 도시되는)은 이송 스테이션(60)으로부터 두개의 자동 엘리베이타 (84a), (84b)로 이동된다. 그리고나서 팰릿은 필름랩(85a), 오리엔팅(orienting) 및 라벨링(85b) 등과 같은 다양한 파이널 작동을위해 이동한다. 만일 스풀이 어떤 생산 기준을 충족시키지 않는다면, 팰릿 및 스풀은 다시 국부적인 재가공 또는 거절을 위해 수동 언로드(unload) 스테이션(86)으로 우회하게된다. 팰릿상의 다양한 스풀은 그리고나서 분류레인(62)으로 이동한다. 팰릿이 들어가는 특별한 레인은 운반되는 섬유의 특성에 의존한다. 생산 요구에 의해 결정되는 것으로, 소정의 특성을 구비한 섬유는 분류영역의 하나 또는 그이상의 레인으로 부터 배출되어 로드 스테이션(64)으로 운반 되도록 하기위해 이송제어기 (51)(도2)에 의해 명령된다. 바람직한 스풀의 양이 적재될때 까지, 순서대로 스풀은 로봇(92)에 의해 팰릿으로부터 위로 올려지고 적송 토트(65)에 삽입되어지며, 그 후에 토트는 풀(full) 토트 컨베이어(88)상에서 떠나게된다. 빈 토트 컨베이어(90)로 부터 빈 토트는 제거된 풀 토트를 대신하고, 다시 로봇(92)에 의해 바람직한 양으로 채워진다. 이 공정은 계속해서 되풀이 될 수 있다. (68a) 및 (68b)와 같은 빈 팰릿은 서키트 주위로 이동되고 이송 스테이션 이전에 위치해져 있는 스테이징 영역에서 멈추게된다.

<65> 도5는 광섬유의 자동제조를 위한 방법 및 장치의 다른 실시예를 설명한다. 이 실시예는, 다수의 독립적인 트랙 세그멘트로 또한 구성된다. 스풀 공급기(147)는 빈 스풀(채워지지않은 원으로 표시되는)이 스풀저장소(150)로 또는 스풀저장소로부터 서키트를 선회하는 팰릿상에, 바람직하게는, 자동적으로 제공되도록 상술된 것 같이 이용된다. 이 경우를 제외하고, 이용되는 스풀은 약 300m 또는 그 이상의 섬유의 길이로 상기 스풀상에 권선되기에 적합한 벌크 스풀이 이용된다. 벌크스풀은 적절한 위치에서 각각의 인발탑(109)(큰 화살표 A로써 표시되는) 상으로 로드되어진다. 그리하여, 각각의 탑에 공급기(147)에의해 필요로하는 스풀의 양이 제공된다. 인발탑은 섬유를 구비한 벌크스풀을 적재하기 시작한다. 소정의 섬유(채워진 원으로 표시되는)가 채워지면, 벌크스풀은 자동컨베이어 시스템(129)의 이송 트랙 세그멘트(136a)상으로 전달된다. 화살표(B)는 상술되어진것처럼 이송 트랙 세그멘트(136a) 상으로의 다수의 입구의 지점을 표시한다.

<66> 이전에, 바람직하게는 스풀 또는 팰릿은 벌크스풀 등의 상의 섬유에관하여 선택된 데이타를 운반하는 데이타포함장치로 구성된다.

<67> 섬유가 권선된 벌크 스풀은 세그멘트(136a)의 서키트 주위로 부분적으로 선회하고 스테이션(156)에서 재권선 세그멘트(136d)인 제2 독립적인 트랙 세그멘트상으로 오프 로드 되어진다. 이 세그멘트(136d)안에서, 팰릿(다이아몬드로 디자인된)상의 벌크 스풀상의 섬유는 다수의 재권선 스테이션(159) 중의 어느 하나에 들어간다. 재권선 스테이션(159)에서, 벌크스풀은 약 25m 및 50m사이에서의 길이를 운반하기에 적합한 길이를 구비하는 더 작은 적송 스풀상으로 재권선된다. 그리하여, 각각의 벌크스풀로부터, 다수의 적송 스풀의 결과가 나온다는 것을 인식해야한다. 적송 스풀의 계속적인 공급은 화살표(d)로 표시되는 재권선 스테이션(159)에 제공된다. 재권선 과정동안, 섬유는 섬유가 적송 스풀에 권선되어짐으로써 섬유에 적절한 인장 하중을 제공하는 것에의해 인장이 테스트 될 수 있다. 이것은 적송되는 섬유의 인장강도를 보증한다. 텅 비게되면, 벌크스풀은 세그멘트(136d)의 주위 서키트를 계속하고 빈 스풀(빈 원으로 표시되는)은 스테이션(194)에서 오프로드되고 벌크스풀 저장소(150)로 되돌아간다. 각각의 스테이션으로부터 인장이 스크린(screen)된 적송스풀은 테스트 세그멘트(136b)의 서키트 주위로 바람직하게는 로봇(157)과 같은 자동화에의해 운반되는 더 작은 팰릿(작은 정방형으로 표시되는)상으로 적재되어진다.

<68> 테스트 트랙 세그멘트(136b)안에서, 스풀상의 섬유는 도3에서 설명된 것처럼, 다양한 테스트 스테이션에서 적어도 하나 또는 바람직하게는 연속되는 테스트(1) 부터 (N)까지의 테스트를 받게된다. 테스트(1) - 테스트(N)까지 실행하는 테스트기계의 교정은 또한 단속적으로 또는 주기적으로 교정 스테이션(161)안에 수용될 수 있는 또는

테스트 세그멘트 주위에 계속적으로 고리모양으로 되어있는 팰릿(158e)상의 교정섬유에 대해서 실행되어진다.

<69> 특정의 섬유스풀상에서 바람직한 테스트가 끝나게되면, 그 테스트의 결과는 마스타 데이타베이스로 다운로드 될 수있고 또는 이전에 상술되었듯이, 팰릿 또는 스풀상에 장착되는 데이타 포함장치로 다운로드 될 수 있다. 이송 스테이션(160)에서 테스트된 스풀은 적송 세그멘트(136c)로 전달된다. 파이널 작동은 작동 스테이션 (OP_1), (OP_2), (OP_3),..., (OP_N)에서 쉬링크 랩(shrink wrapping), 에딩 커버(adding cover) 및 라벨링(labeling)등과 같은 것을 적송 스풀상에서 실행될 수 있다. 파이널 작동이 끝난 후에, 스풀상의 섬유는 도2에서 상술된 것처럼 적송 세그멘트(136c)의 분류영역(162)에서 분류되어진다. 각각의 토트(165)를 채우기위한 요구는, 분류영역의 하나 또는 그 이상의 레인으로 부터의 섬유스풀을 이송제어기에 의해 방출되어 로드 스테이션(164)으로 이동되며 그곳에서 토트(165)로 적재되는 과정을 통하여 이루어진다. 각각의 토트에 섬유스풀이 채워지면, 토트는 고객에게로 적송된다. 토트가 채워짐으로써, 토트저장소로부터 다른 토트가 채워진 토트를 대체한다. 이 사이클은 계속해서 반복이된다. 팰릿이 비워지게되면, 팰릿은 다시 스테이징 영역(155c)으로 이동한다.

산업상 이용 가능성

<70> 다양한 수정 및 변화가 본 발명의 청구범위를 벗어나지 않는 범위에서 당업자가 행할 수 있음은 명백하다. 그리하여, 본 발명은 청구범위 및 균일한 영역에서 본 발명의 수정 및 변화가 가능하다.

도면의 간단한 설명

<9> 도1은 본 발명에 따른 자동 인발의 그래프 묘사 및 자동 컨베이어 시스템의 부분도를 설명하고,

<10> 도2는 본 발명에 따른 자동 컨베이어 시스템의 그래프 묘사를 설명하며,

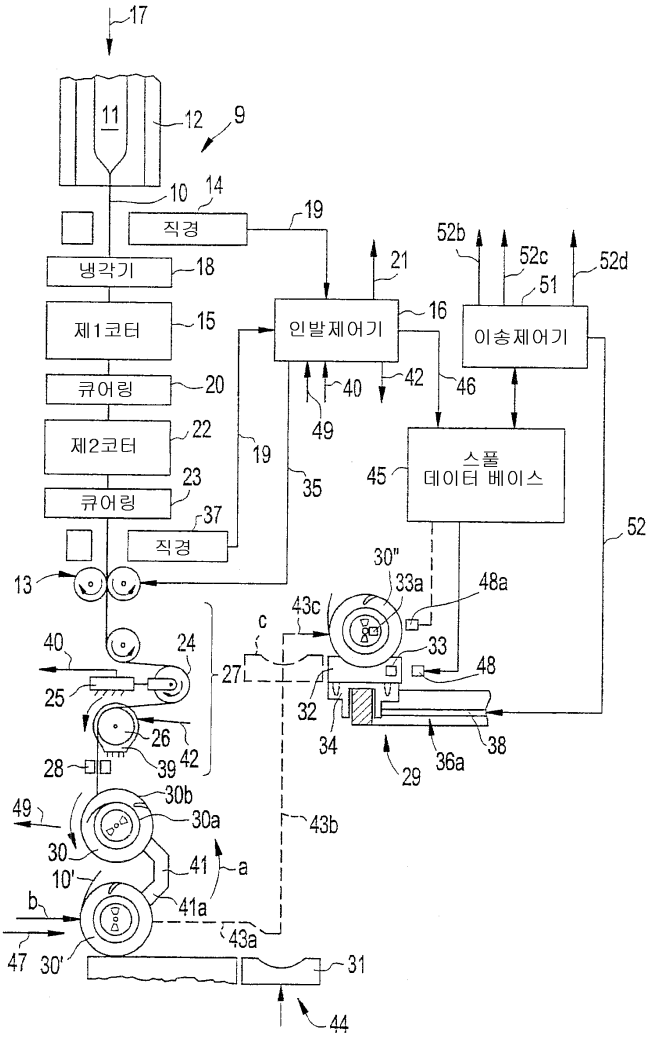
<11> 도3은 본 발명에 따른 테스팅 세그멘트의 더 상세한 그래프 묘사를 설명하고,

<12> 도4는 본 발명에 따른 적송 세그멘트의 그래프 묘사를 설명하며,

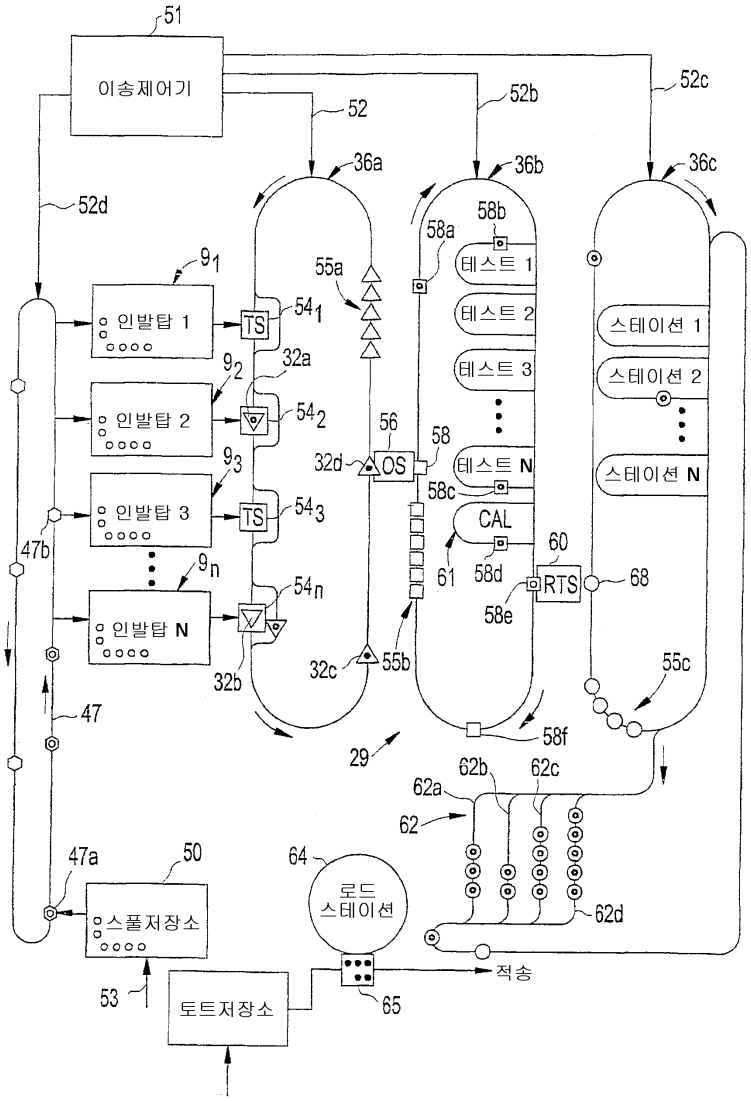
<13> 도5는 본 발명에 따른 자동 컨베이어 시스템의 다른 실시예의 그래프 묘사를 설명한다.

도면

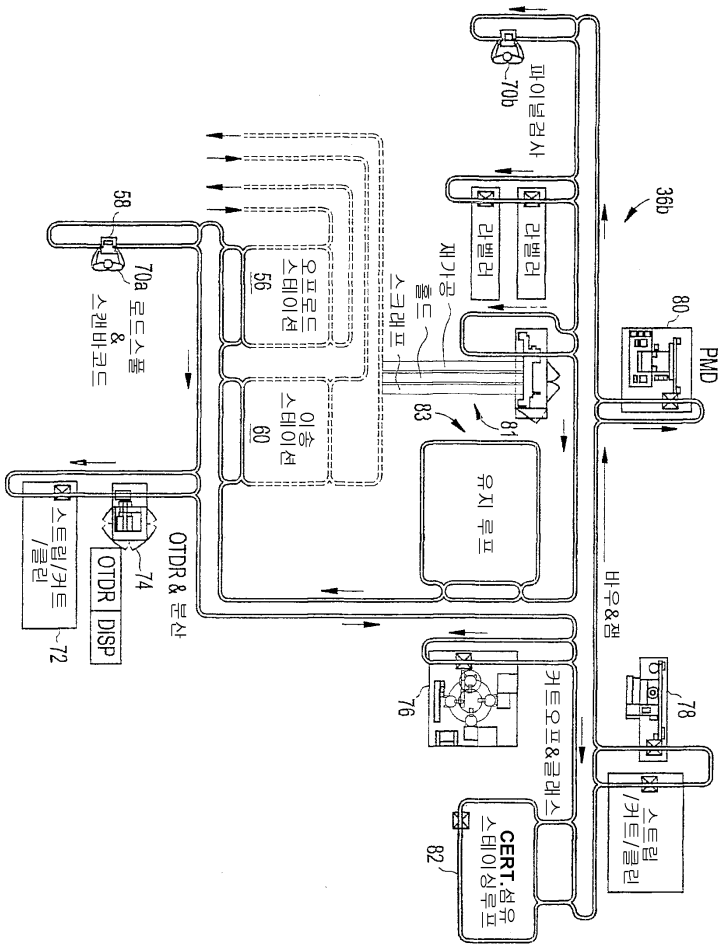
도면1


17
11
12
9
10
14
직경
19
냉각기
18
제1코터
15
큐어링
20
제2코터
22
큐어링
23
직경
37
인발제어기
16
21
52b
52c
51
52d
이송제어기
40
42
46
49
스풀
데이터 베이스
45
35
52
13
30"
33a
48a
43c
c
40
24
27
33
48
25
26
32
34
29
36a
38
28
39
42
30b
30a
49
43b
30
41
a
10'
41a
b
43a
47
30'
31
44

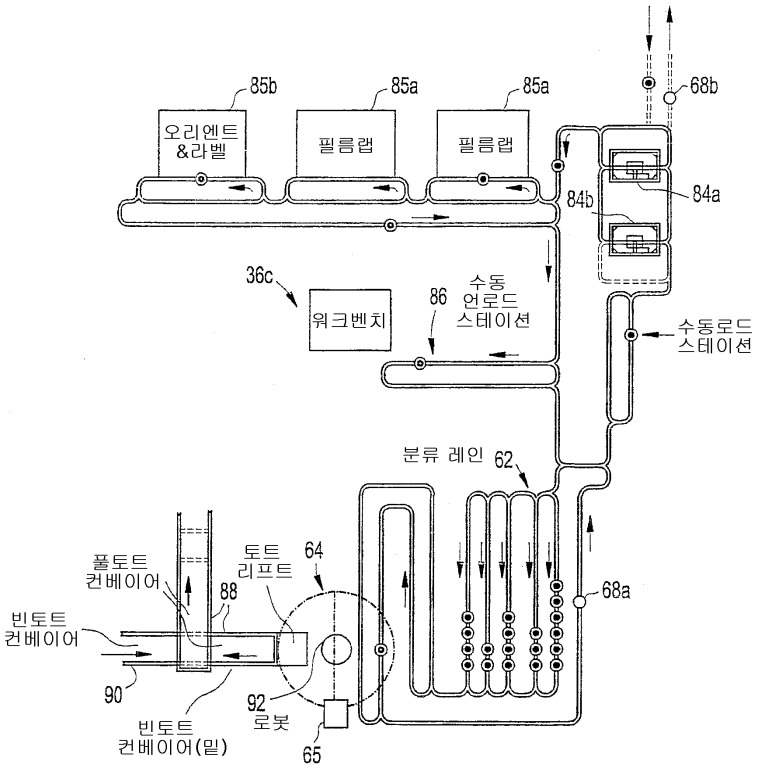
도면2


51
이송제어기
52
52b
52c
36a
36b
36c
52d
58b
58a
테스트 1
테스트 2
테스트 3
테스트 N
CAL
스테이션 1
스테이션 2
스테이션 N
91
인발탑 1
TS
541
55a
92
32a
인발탑 2
542
56
58
32d
OS
93
인발탑 3
543
58c
47b
60
61
58d
RTS
68
9n
인발탑 N
54n
58e
32b
32c
55b
55c
47
58f
29
62b
62c
62a
62
47a
50
64
로드
스테이션
62d
스풀저장소
적송
53
토트저장소
65

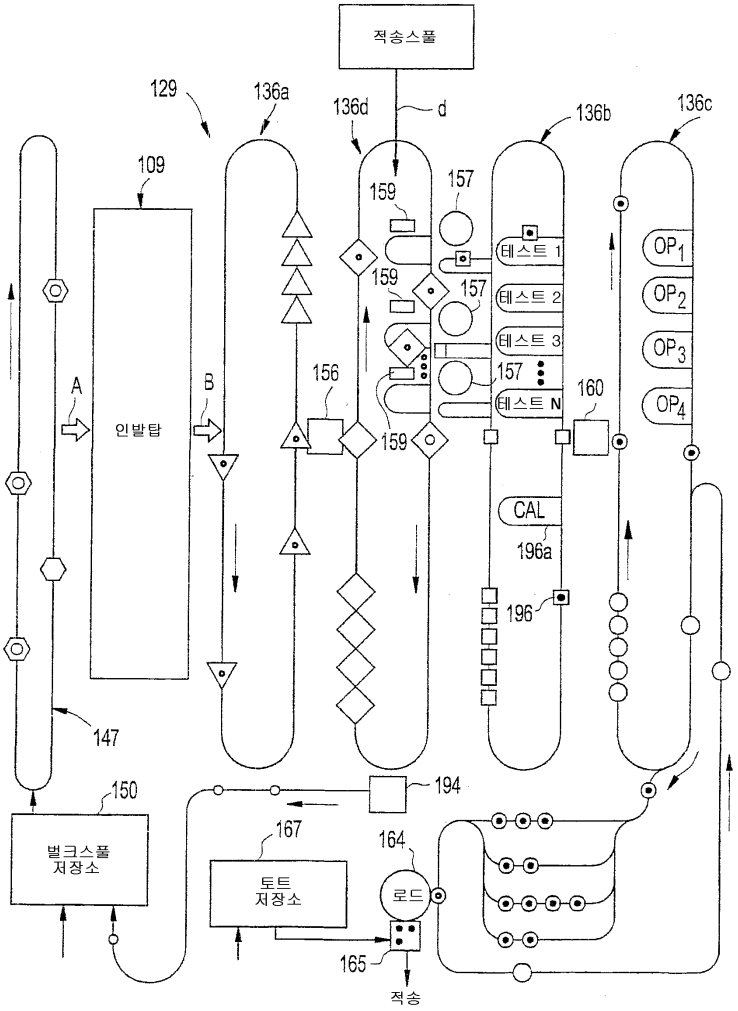
도면3


파이널 검사
70b
36b
라벨러
라벨러
재가공
홀드
스크래프
80
PMD
58
70a
로드스풀
&
스캔바코드
오프로드
스테이션
56
이송
스테이션
60
83
81
유지 루프
바우&잼
OTDR & 분산
스트립/커트
/클린
72
OTDR
DISP
74
76
커트오프&클래스
78
CERT.섬유
스테이싱루프
82
스트립
/커트/클린

도면4


85b
85a
85a
68b
오리엔트
&라벨
필름랩
필름랩
84b
84a
36c
워크벤치
86
수동
언로드
스테이션
수동로드
스테이션
분류 레인
62
64
토트
리프트
풀토트
컨베이어
88
빈토트
컨베이어
68a
90
92
로봇
빈토트
컨베이어(밑)
65

도면5


적송스풀
129
136a
136d
d
136b
136c
109
159
157
테스트 1
테스트 2
테스트 3
테스트 N
OP1
OP2
OP3
OP4
A
인발탑
B
156
160
CAL
196a
196
147
150
194
167
164
벌크스풀
저장소
토트
저장소
로드
165
적송