



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년03월19일
 (11) 등록번호 10-1242541
 (24) 등록일자 2013년03월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29D 30/42 (2006.01) *B29D 30/38* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-7004543
 (22) 출원일자(국제) 2006년07월19일
 심사청구일자 2010년10월27일
 (85) 번역문제출일자 2008년02월26일
 (65) 공개번호 10-2008-0031464
 (43) 공개일자 2008년04월08일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2006/027890
 (87) 국제공개번호 WO 2007/015875
 국제공개일자 2007년02월08일
 (30) 우선권주장
 11/191,429 2005년07월27일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP11077803 A*
 JP2000159399 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 더 스틸래스틱 캄파니 엘.엘.씨.
 미국 44310 오하이오주 아크론 인터스트리얼 파크
 웨이 1557
 (72) 발명자
 블 제프리
 미국 44278 오하이오주 톨메이취 너트우드 드라이브
 브 243
 스미스 에반
 미국 44647 오하이오주 매실런 벤스 스트리트 사
 우스웨스트 1255
 (74) 대리인
 유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 23 항

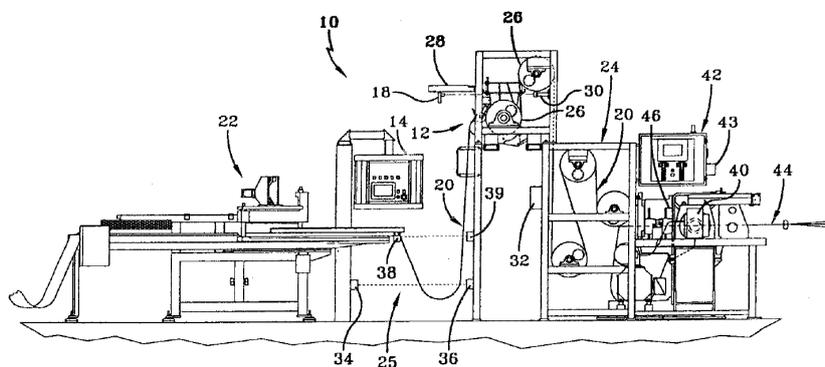
심사관 : 김성식

(54) 발명의 명칭 **타이어 벨트 기계**

(57) 요약

본 발명은, 재료의 스트립을 수용하고, 상기 재료의 스트립을 벨트 컨베이어 상에서 함께 스플라이싱되는 복수개의 길이로 절단하는 절단 스테이션을 가진 타이어 벨트 기계를 제어하는 방법에 있어서, 벨트 컨베이어 표시 거리를 설정하는 단계, 절단 스테이션에 진입하는 스트립의 폭을 나타내는 신호를 수신하는 단계, 및 균일한 스플라이스 특성이 얻어지도록, 벨트 재료 폭에 기초하여 벨트 컨베이어 표시 거리를 자동적으로 조절하는 단계를 포함하는, 타이어 벨트 기계 제어 방법에 관한 것이다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

폭을 가진 스트립을 형성할 수 있는 압출기,
 상기 압출기의 하류에 위치되며, 상기 스트립이 냉각되는 동안 상기 스트립을 운반할 수 있는 냉각 드럼,
 벨트 컨베이어, 절단기 및 스트립 진공 운반기를 포함하며, 상기 냉각 드럼의 하류에 위치한 절단 스테이션,
 상기 압출기, 상기 절단 스테이션 및 상기 벨트 컨베이어와 통신하는 중앙 제어 유닛,
 상기 절단 스테이션의 상류에 위치되고, 상기 스트립의 폭을 모니터링하며, 상기 중앙 제어 유닛과 통신할 수 있는 스트립 폭 센서,
 상기 절단 스테이션에 사용 가능한 상기 스트립의 양을 모니터링하며, 상기 중앙 제어 유닛과 통신할 수 있는 스트립 트랙킹 시스템, 및
 상기 압출기의 하류에서 상기 스트립의 온도를 모니터링하고 상기 중앙 제어 유닛과 통신하기 위한 스트립 온도 센서
 를 포함하며,
 상기 스트립은 상기 스트립 컨베이어에 의해 상기 절단 스테이션으로 인입되고,
 상기 절단 스테이션은 상기 스트립을 절단하여 상기 벨트 컨베이어 상에 놓인 판들(plies)로 만들 수 있으며,
 연속하는 상기 판들이 상기 벨트 컨베이어 상에 서로 실질적으로 인접하여 놓여 판들 사이에 스플라이스를 형성하도록, 상기 절단기의 작동 뒤에 상기 벨트 컨베이어가 표시 거리만큼 전진될 수 있으며,
 상기 중앙 제어 유닛은 선택된 스트립 폭을 유지하기 위해 상기 압출기, 상기 절단 스테이션 및 상기 벨트 컨베이어 중 하나 이상의 작동을 조정하고,
 상기 중앙 제어 유닛은 상기 절단 스테이션을 최대 속도로 작동되게 하기 위해 상기 압출기 및 냉각 드럼 중 하나 이상의 작동을 조정하며,
 상기 중앙 제어 유닛은 상기 스트립 온도를 소정치 아래로 유지하기 위해 상기 압출기 및 상기 냉각 드럼 중 하나 이상의 작동을 조정하는,
 타이어 벨트 기계.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 스트립 폭 센서는 상기 냉각 드럼의 하류에 위치한, 타이어 벨트 기계.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 스트립 폭 센서는 카메라인, 타이어 벨트 기계.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 스트립의 반대쪽에서 상기 카메라에 대하여 반대쪽에 광원이 장착된, 타이어 벨트 기계.

청구항 5

제1항에 있어서,
 상기 절단 스테이션에 이용될 수 있는 상기 스트립의 양이 미리 설정된 양을 초과할 때, 상기 중앙 제어 유닛이

상기 냉각 드럼과 통신하여, 상기 냉각 드럼의 작동을 비례양만큼 감속시키는, 타이어 벨트 기계.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 절단 스테이션에 이용될 수 있는 상기 스트립의 양이 미리 설정된 양 미만일 때, 상기 중앙 제어 유닛이 상기 냉각 드럼과 통신하여, 상기 냉각 드럼의 작동을 비례양만큼 가속시키는, 타이어 벨트 기계.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 스트립 트랙킹 시스템은 복수개의 광학 센서를 포함하는, 타이어 벨트 기계.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 광학 센서들은 상하로 이격된, 타이어 벨트 기계.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 스트립의 폭이 변화될 때, 상기 중앙 제어 유닛은 상기 절단 스테이션과 통신하여, 상기 표시 거리(index distance)를 대응하여 조절하는, 타이어 벨트 기계.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 스트립의 온도가 소정치보다 높게 될 때, 상기 중앙 제어 유닛은 상기 냉각 드럼의 회전을 감속시키기 위해 상기 냉각 드럼과 통신하는, 타이어 벨트 기계.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 스트립 온도 센서는 적외선 센서를 포함하는, 타이어 벨트 기계.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 타이어 벨트 기계를 제어하는 방법을 수행하기 위해 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 프로그램 명령들을 기록한 컴퓨터 판독 가능 매체를 더 포함하며,

상기 방법은,

벨트 컨베이어 표시 거리를 설정하는 단계,

상기 절단 스테이션으로 진입하는 스트립의 폭을 나타내는 신호를 수신하는 단계,

균일한 스플라이스 특성이 얻어지도록, 벨트 재료의 폭에 기초하여 상기 벨트 컨베이어 표시 거리를 자동적으로 조절하는 단계

를 포함하는,

타이어 벨트 기계.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 프로그램 명령들을 기록한 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는, 상기 절단 스테이션과 상기 냉각 드럼 사이에서

연장되는 스트립의 길이를 모니터링하고, 상기 스트립이 너무 길면 상기 냉각 드럼을 자동적으로 감속시키며, 상기 스트립이 너무 짧으면 상기 냉각 드럼을 자동적으로 가속시키는 단계를 더 포함하는, 타이어 벨트 기계.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 프로그램 명령들을 기록한 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는, 상기 압출기를 통해 이동하는 코드의 속도를 나타내는 신호를 수신하고, 상기 신호를 상기 압출기로 보내어 코드 속도의 함수로서 압출기 압력 설정점을 조절하는 단계를 더 포함하며,

상기 압출기 압력 설정점은 코드 속도가 증가될 때 증가되고, 코드 속도가 감소될 때 감소되는,

타이어 벨트 기계.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 프로그램 명령들을 기록한 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는,

활성화 명령을 상기 중앙 제어 유닛으로부터 상기 압출기 컨트롤러로 보내는 단계,

상기 압출기 컨트롤러가 상기 활성화 명령을 수신하는 단계, 및

상기 압출기 압력을 모니터링하는 단계

를 포함하며,

상기 활성화 명령은 상기 압출기 컨트롤러에 대하여 상기 압출기를 선택된 압출기 스크루 속도로 시동시킬 것을 지시하고,

상기 압출기 압력이 상기 선택된 압출기 스크루 속도 세팅을 위한 선택된 압력 범위 내에 있을 때에는, 상기 중앙 제어 유닛이 상기 압출기 압력 컨트롤러에 대하여 자동 작동 모드로 들어가도록 지시하며,

상기 압출기 압력 컨트롤러는 상기 압출기에 대해 압력 제어를 유지하는,

타이어 벨트 기계.

청구항 16

제1항에 있어서,

타이어 벨트 기계를 제어하는 방법을 수행하기 위해 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 프로그램 명령들을 기록한 컴퓨터 판독 가능 매체를 더 포함하며,

상기 방법은,

절단 스테이션과 냉각 드럼 사이에서 연장되는 스트립의 길이를 모니터링하는 단계,

상기 스트립이 너무 길면 상기 냉각 드럼을 자동적으로 감속시키는 단계, 및

사전에 설정된 스트립 길이에 비해 상기 스트립이 너무 짧으면 상기 냉각 드럼을 자동적으로 가속시키는 단계

를 포함하는,

타이어 벨트 기계.

청구항 17

제1항에 있어서,

타이어 벨트 기계를 제어하는 방법을 수행하기 위해 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 프로그램 명령들을 기록한 컴퓨터 판독 가능 매체를 더 포함하며,

상기 방법은,

압출기를 통해 이동하는 코드의 속도를 나타내는 신호를 수신하는 단계, 및
 코드 속도의 함수로서 압출기 압력 설정점을 조절하는 신호를 상기 압출기로 보내는 단계
 를 포함하고,
 코드 속도가 증가할 때 상기 압출기 압력 설정점이 증가되며, 코드 속도가 감소될 때 상기 압출기 압력 설정점
 이 감소되는,
 타이어 벨트 기계.

청구항 18

제1항에 있어서,
 타이어 벨트 기계를 제어하는 방법을 수행하기 위해 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 프로그램 명령들을 기록한
 컴퓨터 판독 가능 매체를 더 포함하며,
 상기 방법은,
 중앙 제어 유닛으로부터 압출기 압력 컨트롤러로 활성화 명령을 보내는 단계,
 상기 압출기 압력 컨트롤러에 의해 상기 활성화 명령을 수신하는 단계, 및
 압출기 압력을 모니터링하는 단계
 를 포함하고,
 상기 활성화 명령은 상기 압출기 압력 컨트롤러에 대해 상기 압출기를 선택된 압출기 스크루 속도로 시동시키라
 고 지시하며,
 압출기 압력이 상기 선택된 압출기 스크루 속도 세팅을 위한 선택된 압력 범위 내에 있을 때, 상기 중앙 제어
 유닛이 상기 압출기 압력 컨트롤러에 대해 자동 작동 모드로 진입할 것을 지시하고,
 상기 압출기 압력 컨트롤러는 상기 압출기에 대해 압력 제어를 유지하는,
 타이어 벨트 기계.

청구항 19

타이어 벨트 기계를 제어하는 방법을 수행하기 위해 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 프로그램 명령들을 기록한
 컴퓨터 판독 가능 매체에 있어서,
 상기 타이어 벨트 기계를 제어하는 방법은,
 압출기를 사용하여 폭을 가진 스트립을 형성하는 단계,
 상기 압출기의 하류에 위치하는 냉각 드럼을 이용하여 상기 스트립이 냉각되는 동안 상기 스트립을 운반하는 단
 계,
 벨트 컨베이어, 절단기 및 스트립 진공 운반기를 포함하고 상기 냉각 드럼의 하류에 위치한 절단 스테이션 안으
 로 스트립 컨베이어를 통해 상기 스트립을 인입하는 단계,
 상기 절단 스테이션을 이용하여 상기 스트립을 절단하여 상기 벨트 컨베이어 상에 놓인 판들(plies)로 만들되,
 상기 벨트 컨베이어가 상기 절단기의 작동 뒤에 표시 거리만큼 전진함으로써, 연속하는 판들이 상기 벨트 컨베
 이어 상에 서로 실질적으로 인접하여 놓여 판들 사이에 스플라이스를 형성하도록 하는 단계
 를 포함하고,
 중앙 제어 유닛이 상기 압출기, 상기 절단 스테이션 및 상기 벨트 컨베이어와 통신하도록 하고,
 상기 절단 스테이션의 상류에 위치되고 상기 스트립의 폭을 모니터링하며 상기 중앙 제어 유닛과 통신할 수 있
 는 스트립 폭 센서를 이용하되, 상기 중앙 제어 유닛이 선택된 스트립 폭을 유지하기 위해 상기 압출기, 상기
 절단 스테이션 및 상기 벨트 컨베이어 중 하나 이상의 작동을 조정하도록 하고,
 상기 절단 스테이션에 사용 가능한 상기 스트립의 양을 모니터링하며 상기 중앙 제어 유닛과 통신할 수 있는 스

트립 트래킹 시스템을 이용하되, 상기 중앙 제어 유닛이 상기 절단 스테이션을 최대 속도로 작동되게 하기 위해 상기 압출기 및 냉각 드럼 중 하나 이상의 작동을 조정하고,

상기 압출기의 하류에서 상기 스트립의 온도를 모니터링하고 상기 중앙 제어 유닛과 통신하기 위한 스트립 온도 센서를 이용하되, 상기 중앙 제어 유닛이 상기 스트립 온도를 소정치 아래로 유지하기 위해 상기 압출기 또는 상기 냉각 드럼 중 하나 이상의 작동을 조정하는 것을 특징으로 하는, 컴퓨터 판독 가능 매체.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 타이어 벨트 기계를 제어하는 방법은,

상기 절단 스테이션과 상기 냉각 드럼 사이에서 연장되는 상기 스트립의 길이를 모니터링하는 단계, 및

상기 스트립이 너무 길면 상기 냉각 드럼을 자동적으로 감속시키고, 상기 스트립이 너무 짧으면 상기 냉각 드럼을 자동적으로 가속시키는 단계

를 더 포함하는, 컴퓨터 판독 가능 매체.

청구항 21

제19항에 있어서,

상기 타이어 벨트 기계를 제어하는 방법은,

상기 압출기를 통해 이동하는 코드의 속도를 나타내는 신호를 수신하는 단계, 및

코드 속도의 함수로서 압출기 압력 설정점을 조절하라는 신호를 상기 압출기로 보내는 단계

를 더 포함하며,

코드 속도가 증가될 때 상기 압출기 압력 설정점이 증가되고, 코드 속도가 감소될 때 상기 압출기 압력 설정점이 감소되는, 컴퓨터 판독 가능 매체.

청구항 22

제19항에 있어서,

상기 타이어 벨트 기계를 제어하는 방법은,

상기 중앙 제어 유닛으로부터 압출기 압력 컨트롤러로 활성화 명령을 보내는 단계,

상기 압출기 압력 컨트롤러에 의해 상기 활성화 명령을 수신하는 단계, 및

압출기 압력을 모니터링하는 단계

를 더 포함하고,

활성화 명령은 상기 압출기 압력 컨트롤러에 대해 상기 압출기를 선택된 압출기 스크루 속도로 시동시키라고 지시하며,

압출기 압력이 상기 선택된 압출기 스크루 속도 세팅을 위한 선택된 압력 범위 내에 있을 때, 상기 중앙 제어 유닛이 상기 압출기 압력 컨트롤러에 대해 자동 작동 모드로 진입할 것을 지시하고,

상기 압출기 압력 컨트롤러는 상기 압출기에 대해 압력 제어를 유지하는, 컴퓨터 판독 가능 매체.

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

제19항에 있어서,
 상기 타이어 벨트 기계를 제어하는 방법은,
 벨트 컨베이어 표시 거리를 설정하는 단계,
 절단 스테이션에 진입하는 스트립의 폭을 나타내는 신호를 수신하는 단계, 및
 균일한 스플라이스 특성이 얻어지도록 스트립의 폭에 기초하여 벨트 컨베이어 표시 거리를 자동적으로 조절하는 단계
 를 더 포함하는, 컴퓨터 판독 가능 매체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 타이어 벨트 기계에 관한 것으로서, 특히 벨트 제조 공정의 모든 측면을 동시에 모니터링하고 적응시키는 제어 능력이 향상된 타이어 벨트 기계에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 타이어 벨트 성형은, 압출 다이를 통해 복수개의 코드를 인발하는 것을 포함하는 잘 알려진 방법이다. 압출기는 탄성 중합체 재료를 가열하고, 다이를 통해 이동하는 코드에 피복을 입힌다. 압출기에 인접한 냉각 드럼은 다이를 통해 코드를 인발하고, 제조사의 절단 및 스플라이싱(splicing) 단계 전에 섬유 보강 재료를 냉각시키는 작용을 한다. 냉각 드럼을 통해 이동한 뒤에, 섬유 보강 재료는 잔여 힘을 제거하기 위해 약간 이완(slack)되도록 걸어 놓는다. 그 다음, 섬유 보강 재료는 절단 스테이션으로 끌려온다. 절단 스테이션은 스트립 진공 전달기, 절단기, 및 벨트 컨베이어를 포함한다. 스트립 진공 전달기는 절단기가 섬유 보강 재료를 절단할 수 있도록 전진시켜, 벨트 컨베이어 상에 위치시킨다. 벨트 컨베이어는 그 다음 소정 거리를 표시한다. 스트립 진공 전달기는 스트립을 컨베이어 상으로 다시 전진시키고, 절단기는 스트립을 다시 절단한다. 이러한 공정에 의해, 벨트의 중심축에 대해 일반적으로 평행하지 않고 소정 각도로 놓인 보강 코드를 가진 섬유 보강 재료의 연속적 벨트가 생산된다.

[0003] 이러한 재료의 절단부는 벨트 컨베이어 상에서 소정 거리만큼 서로 중첩된다. 이러한 중첩은 본 기술분야에서 일반적으로 스플라이스(splice)라고 알려져 있다. 균일한 스플라이스는 적절한 재료 강도 및 품질을 유지하기 위해 필요하다. 벨트 컨베이어는 절단 스테이션으로 진입하는 섬유 보강 재료에 대해 통상 소정 각도로 정렬되어, 스플라이싱 공정 뒤에, 소정의 각도로 배향된 섬유로 구성된 연속적 스트립의 재료가 컨베이어 상에 놓인다.

[0004] 상기 공정이 경화되지 않은 탄성 중합체 재료를 포함하기 때문에, 재료의 취급이 어렵다. 이러한 어려움은 주로 섬유 보강 스트립의 폭의 가변성으로부터 발생한다. 이러한 가변성은 주로 상기 공정의 스플라이싱 부분에서 발생한다. 인접 시트들을 벨트 컨베이어 상에 정렬하는 데에 어려움이 있기 때문에, 스플라이스가 불량하게 되어 벨트가 의도된 용도에 적합하지 않게 된다. 이러한 부정확성은 자주, 재료가 압출기로부터 나올 때에 재료의 일치되지 않는 크기로 인한 것이다. 현재, 크기의 정확성 및 스플라이스를 양호하게 하기 위해, 벨트 제조 시스템은, 양호한 스플라이스를 확보하기 위해, 섬유 보강 재료가 압출기로부터 올 때 섬유 보강 재료의 크기의 정확성을 모니터링하고, 상기 공정의 여러 가지 단계에서 조절을 행하는 사람으로서의 오퍼레이터에 상당히 의존한다. 예를 들면, 절단 스테이션을 작동시키는 데에는, 오퍼레이터가 섬유 보강 재료의 초기 스트립을 절단하고, 스트립을 벨트 컨베이어 상에 놓으며, 벨트 컨베이어에 수동으로 표시하고, 다른 스트립을 절단하며, 양호한 스플라이스를 형성하는 것이 필요하다. 이러한 표시 거리(index distance)는 절단 스테이션 하드웨어에 기억되어, 컨베이어는 일단 자동 작동 모드에 놓이면, 각각의 절단 및 스플라이싱 뒤에 상기 사전 설정된 거리만큼 자동적으로 전진될 것이다. 섬유 보강 재료의 폭의 어떠한 변화도 오퍼레이터에 의해 지속적으로 모니터링되어야 한다. 표시 거리에 따라 재료의 폭이 변경되고 조절되지 않으면, 불량한 스플라이스가 발생할 것이다. 이러한 문제는 종래에는 오퍼레이터가 광범위하게 감독함으로써 극복되었다. 오퍼레이터가 섬유 보강

재료의 폭의 변화를 검출하면, 기계를 수동 모드로 놓아 양호한 스플라이스를 다시 형성하고, 절단 스테이션을 다시 자동 모드로 놓을 것이다. 이것은 고품질의 제품을 확보하기 위해 경험 있는 오퍼레이터를 필요로 하였다. 또한, 수동 조절로 인해서 효율이 손실된다.

[0005] 이하에서 알 수 있듯이, 상기 공정에 관계된 단계의 수와 모든 컨트롤을 모니터링하는 데에 필요한 광범위한 집중을 고려하면, 오퍼레이터는 일정한 고품질의 결과를 얻기 위해 기계를 작동하는 데에 충분히 익숙하게 되려면 상당한 경험을 해야 한다. 그 결과, 학습 과정에서는, 시스템은 최고 효율로 작동되지 않을 수 있다.

[0006] 따라서, 일정한 품질의 제품의 면에서 효율을 향상시키기 위해, 사람으로서의 오퍼레이터에 지워지는 부담을 완화하는 타이어 벨트 제조 시스템이 필요하다.

발명의 상세한 설명

[0007] 본 발명의 목적은 향상된 타이어 벨트 제조 시스템을 제공하는 것이다.

[0008] 이러한 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 일반적으로, 재료의 스트립을 수용하고, 상기 재료의 스트립을 벨트 컨베이어 상에서 함께 스플라이싱되는 복수개의 길이로 절단하는 절단 스테이션을 가진 타이어 벨트 기계를 제어하는 방법에 있어서, 벨트 컨베이어 표시 거리를 설정하는 단계, 절단 스테이션에 진입하는 스트립의 폭을 나타내는 신호를 수신하는 단계, 및 균일한 스플라이스 특성이 얻어지도록, 벨트 재료 폭에 기초하여 벨트 컨베이어 표시 거리를 자동적으로 조절하는 단계를 포함하는, 타이어 벨트 기계 제어 방법을 제공한다.

[0009] 본 발명은 또한, 타이어 벨트 기계를 제어하는 방법을 수행하기 위해 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 프로그램 명령들을 기록한 컴퓨터 판독 가능 매체에 있어서, 상기 방법은, 벨트 컨베이어 표시 거리를 설정하는 단계, 절단 스테이션에 진입하는 스트립의 폭을 나타내는 신호를 수신하는 단계, 및 균일한 스플라이스 특성이 얻어지도록, 벨트 재료 폭에 기초하여 벨트 컨베이어 표시 거리를 자동적으로 조절하는 단계를 포함하는, 컴퓨터 판독 가능 매체를 제공한다.

[0010] 본 발명은 또한, 타이어 벨트 기계를 제어하는 방법을 수행하기 위해 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 프로그램 명령들을 기록한 컴퓨터 판독 가능 매체에 있어서, 상기 방법은, 절단 스테이션과 냉각 드럼 사이에서 연장되는 스트립의 길이를 모니터링하는 단계, 상기 스트립이 너무 길면 상기 냉각 드럼을 자동적으로 감속시키는 단계, 및 상기 스트립이 사전에 선택된 스트립 길이에 비해 너무 짧으면 상기 냉각 드럼을 자동적으로 가속시키는 단계를 포함하는, 컴퓨터 판독 가능 매체를 제공한다.

[0011] 본 발명은 또한, 타이어 벨트 기계를 제어하는 방법을 수행하기 위해 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 프로그램 명령들을 기록한 컴퓨터 판독 가능 매체에 있어서, 상기 방법은, 압출기를 통해 이동하는 코드의 속도를 나타내는 신호를 수신하는 단계, 및 코드 속도의 함수로서 압출기 압력 설정점을 조절하는 신호를 상기 압출기로 보내는 단계를 포함하고, 코드 속도가 증가할 때 상기 압출기 압력 설정점이 증가되며, 코드 속도가 감소될 때 상기 압출기 압력 설정점이 감소되는, 컴퓨터 판독 가능 매체를 제공한다.

[0012] 본 발명은 또한, 타이어 벨트 기계를 제어하는 방법을 수행하기 위해 컴퓨터에 의해 실행될 수 있는 프로그램 명령들을 기록한 컴퓨터 판독 가능 매체에 있어서, 상기 방법은, 중앙 제어 유닛으로부터 압출기 압력 컨트롤러로 활성화 명령을 보내는 단계, 상기 압출기 압력 컨트롤러에 의해 상기 활성화 명령을 수신하는 단계, 및 압출기 압력을 모니터링하는 단계를 포함하고, 활성화 명령은 상기 압출기 압력 컨트롤러에 대해 상기 압출기를 선택된 압출기 스크루 속도로 시동시키라고 지시하며, 압출기 압력이 선택된 압출기 스크루 속도 세팅을 위한 선택된 압력 범위 내에 있을 때, 상기 중앙 제어 유닛이 상기 압출기 압력 컨트롤러에 대해 자동 작동 모드로 진입할 것을 지시하고, 상기 압출기 압력 컨트롤러는 상기 압출기에 대해 압력 제어를 유지하는, 컴퓨터 판독 가능 매체를 제공한다.

[0013] 본 발명은 또한, 폭을 가진 스트립을 형성할 수 있는 압출기, 상기 압출기의 하류에 위치되며, 상기 스트립이 냉각되는 동안 상기 스트립을 운반할 수 있는 냉각 드럼, 벨트 컨베이어, 절단기 및 스트립 진공 운반기를 포함하며, 상기 냉각 드럼의 하류에 위치된 절단 스테이션, 상기 압출기, 상기 절단 스테이션 및 상기 벨트 컨베이어와 통신하는 중앙 제어 유닛, 상기 절단 스테이션의 상류에 위치되고, 상기 스트립의 폭을 모니터링하며, 상기 중앙 제어 유닛과 통신할 수 있는 스트립 폭 센서, 상기 절단 스테이션에 사용 가능한 상기 스트립의 양을 모니터링하며, 상기 중앙 제어 유닛과 통신할 수 있는 스트립 트래킹 시스템, 및 상기 압출기의 하류에서 상기 스트립의 온도를 모니터링하고 상기 중앙 제어 유닛과 통신하기 위한 스트립 온도 센서를 포함하며, 상기 스트립은 상기 스트립 컨베이어에 의해 상기 절단 스테이션으로 인입되고, 상기 절단 스테이션은 상기 스트립을 절

단하여 상기 벨트 컨베이어 상에 놓인 판들(plies)로 만들 수 있으며, 연속하는 상기 판들이 상기 벨트 컨베이어 상에 서로 실질적으로 인접하여 놓여 판들 사이에 스플라이스를 형성하도록, 상기 절단기의 작동 뒤에 상기 벨트 컨베이어가 표시 거리만큼 전진될 수 있으며, 상기 중앙 제어 유닛은 선택된 스트립 폭을 유지하기 위해 상기 압출기, 상기 절단 스테이션 및 상기 벨트 컨베이어 중 하나 이상의 작동을 조정하고, 상기 중앙 제어 유닛은 상기 절단 스테이션을 최대 속도로 작동되게 하기 위해 상기 압출기 및 냉각 드럼 중 하나 이상의 작동을 조정하며, 상기 중앙 제어 유닛은 상기 스트립 온도를 소정치 아래로 유지하기 위해 상기 압출기 및 상기 냉각 드럼 중 하나 이상의 작동을 조정하는, 타이어 벨트 기계를 제공한다.

[0014] 본 발명의 목적, 기술 및 구성을 완전히 이해하기 위해, 다음의 상세 설명 및 첨부된 도면을 참조하여야 하다.

실시예

[0020] 본 발명의 개념에 따른 타이어 벨트 제조 시스템이 일반적으로 도면 부호 10으로 표시되었다. 벨트 제조 시스템은, 여러 가지 시스템을 전자식으로 제어하는 중앙 제어 유닛(14)을 사용한다. 이들 시스템은, 스트립 폭 측정 및 조절 시스템, 스트립 트랙킹 시스템, 전자식 압출기 컨트롤, 및 스트립 온도 감지 시스템을 포함할 수 있다. 이들 요소는 각각 중앙 제어 유닛(14)과 통신한다. 중앙 제어 유닛(14)은 여러 가지 시스템으로부터 정보를 수집하고, 최대 속도를 확보하면서 오퍼레이터의 감독 및 조절 작업을 최소화하는 것이 필요할 때 시스템 변수를 수정한다.

[0021] 본 발명의 일 측면에 따라, 타이어 벨트 제조 시스템(10)은 일반적으로 도면 부호 12로 표시된 스트립 폭 모니터링 시스템을 포함한다. 이러한 시스템은 섬유 보강 스트립의 폭(W)을 모니터링하고, 고품질의 최종 제품을 확보하기 위해 적절한 변수 조절을 한다. 일반적으로 도면 부호 18로 표시된 스트립 폭 측정 장치는 냉각 드럼(24)으로부터 나온 뒤에 스트립 폭(W)을 측정하고, 그 데이터를 무선 신호 또는 고정 케이블을 통해 중앙 제어 유닛(14)으로 송신한다. 중앙 제어 유닛(14)은 데이터를 평가하고, 스트립 폭(W)이 소정 범위 내에 있는지를 판정한다. 이러한 범위는 오퍼레이터가 조절할 수 있는 것이다. 스트립 폭(W)이 상기 범위 밖에 있으면, 중앙 제어 유닛(14)은 절단 스테이션(22)과 통신하여, 각각의 스플라이싱 뒤에 벨트 컨베이어(16a)가 전진하는 표시 거리(I)를 수정한다. 컨베이어는 중앙 제어 유닛(14)이 통신하는 로컬 컨트롤러를 가질 수 있거나, 중앙 제어 유닛(14)이 벨트 컨베이어 모터(17)와 직접 통신할 수 있다. 이렇게 하여, 타이어 벨트 제조 시스템(10)은 섬유 보강 스트립 폭(W)의 변화와 무관하게 바람직한 스플라이스 특성을 유지한다.

[0022] 본 발명의 폭 측정 장치(18)는 하나 이상의 센서를 사용할 수 있으며, 센서들은 섬유 보강 스트립(20)을 감지할 수 있는 위치에 임의의 방법으로 장착될 수 있다. 센서는, 섬유 보강 스트립(20)이 냉각 드럼(24)으로부터 나올 때 섬유 보강 스트립(20)을 측정할 수 있게 하는 위치에 위치될 수 있다. 이제 도 1을 참조하면, 폭 측정 장치(18)의 예는, 섬유 보강 스트립(20)이 절단 스테이션(22)으로 진입하기 전에 섬유 보강 스트립(20)을 측정하는 폭 모니터링 카메라이다. 섬유 보강 스트립의 폭(W)의 측정은 섬유 보강 스트립(20)이 절단 스테이션(22)에 진입하기 전에 임의의 지점에서 가능하다. 이하에서 알 수 있듯이, 섬유 보강 스트립(20)이 냉각된 뒤에 더욱 신뢰성 있는 측정이 이루어질 수 있다. 예를 들면, 섬유 보강 스트립(20)은 냉각 드럼(24)을 통해 이동한 뒤에 일반적으로 저온이고 따라서 안정하다. 도시된 예에서, 스트립이 마지막 냉각 드럼을 일단 떠나면 한 쌍의 인장 롤러(26)를 통해 끌려진다. 인장 롤러(26)들은, 섬유 보강 스트립(20)이 인장 롤러(26)들 사이에서 이동할 때, 폭 측정 장치(18)인 폭 모니터링 카메라로 하여금 섬유 보강 스트립(20)을 볼 수 있게 하기 위해 수직 방향으로 소정 거리 이격된다. 인장 롤러는, 상부 인장 롤러의 좌측으로부터 그려진 수직 접선이 하부 인장 롤러의 우측으로부터 그려진 수직 접선과 동일 평면에 있도록, 수평방향으로 어긋날 수 있다. 다시 말해서, 일실시예에서, 섬유 보강 스트립(20)은 상부 인장 롤러로부터 하부 인장 롤러로 당겨질 때 지면에 대해 실질적으로 직각이다. 이러한 방법으로, 인장 롤러(26)는 섬유 보강 스트립(20)에 일정한 힘을 유지하여, 정확하고 반복 가능한 측정이 가능하게 된다. 폭 측정 장치(18)는 섬유 보강 스트립(20)이 인장 롤러(26)들 사이에서 이동될 때 스트립 폭(W)의 일부를 지속적으로 측정하도록 위치된다. 폭 측정 장치(18)는, 2개의 인장 롤러(26)들 사이에 상하로 위치한 마운팅 브래킷(28)에 부착된다. 폭 측정 장치(18)는, 섬유 보강 스트립(20)의 면에 대해 직각이 되게, 또한 스트립 폭(W)을 볼 수 있게 하는 적절한 거리에 정렬될 수 있다. 광원 또는 반사 장치(30)는, 양호하게 정의된 프로파일이 제공되도록 섬유 보강 스트립(20)의 반대쪽에 위치될 수 있다. 스트립 폭 모니터링 시스템(12)은 절단 스테이션(22) 또는 독립 유닛에 포함될 수 있다.

[0023] 폭 측정 장치(18)는 폭 데이터를 중앙 제어 유닛(14)에 중계한다. 중앙 제어 유닛(14)은, 프로그램 명령들을 기록한 컴퓨터 판독 가능 매체를 수신 및 실행할 수 있는 컴퓨터 또는 프로그램 가능 로직 컨트롤러와 같은 임의의 전자 장치일 수 있다. 중앙 제어 유닛(14)은 변화에 대한 폭 측정 장치(18)로부터 전송된 데이터를 모니

터링한다. 중앙 제어 유닛(14)이 스트립 폭 변화를 인식하면, 양호한 스플라이싱을 유지하는 데에 필요한 새로운 컨베이어 표시 거리를 판정한다. 중앙 제어 유닛(14)은 다음에는 명령을 절단 스테이션(22)으로 중계하여, 벨트 컨베이어(16a)에 대하여 후속 스플라이싱을 위해 이러한 새로운 거리를 표시하도록 명령한다. 중앙 제어 유닛은 절단 스테이션(22)의 각각의 요소를 직접 제어할 수 있거나, 벨트 컨베이어(16a), 스트립 진공 운반장치(16b), 및 절단기(21)를 직접 제어하는 로컬 절단 스테이션 컨트롤러(17)와 통신할 수 있다. 어느 경우에도, 표시 거리를 제어함으로써, 섬유 보강 스트립의 폭이 변화하는 경우에도 균일한 스플라이스 사이즈가 확보된다. 예를 들면, 섬유 보강 스트립의 폭이 10/1000(0.010")만큼 자라면, 그에 따라 중앙 제어 유닛(14)은 양호한 스플라이싱을 유지하기 위해 10/1000(0.010")만큼 컨베이어 표시 거리를 증가시킨다. 중앙 제어 유닛(14)에 의한 이러한 연속적 조절에 의해, 오퍼레이터의 광범위한 감독이 필요 없게 되고, 작동 효율이 증가된다.

[0024] 이제 도 3을 참조하면, 일반적으로 도면 부호 100으로 표시된 흐름도는, 스트립 폭(W)을 제어하기 위해 중앙 제어 유닛(14)에 포함될 수 있는 프로그램 명령들을 기록한 컴퓨터 판독 가능 매체의 일 실시예를 나타낸다. 소프트웨어의 방법의 단계는 임의의 컴퓨터 또는 기계 판독 가능 매체로 프로그래밍되고, 중앙 제어 유닛(14)과 같은 적절한 컴퓨터에 의해 수행될 수 있다.

[0025] 프로세스는 중앙 제어 유닛(14)이 초기화될 때 시작된다(102). 그러면, 중앙 제어 유닛(14)은 스플라이스 폭 제어가 활성화되었는지를 물을 수 있다(104). 폭 제어가 활성화되지 않았으면, 중앙 제어 유닛(14)은 폭 조절 및 모니터링에 관해 더 이상 조치를 취하지 않는다. 그러나, 스플라이스 모니터링이 활성화되면, 중앙 제어 유닛(14)은 스트립 폭을 모니터링하기 시작한다. 중앙 제어 유닛(14)은 먼저 스트립 폭 측정 장치(18)로부터 온 데이터를 검토하고, 스트립 폭(W)이 앞의 사이클보다 큰지를 판정한다(106). 스트립 폭(W)이 앞의 사이클보다 크면, 컨베이어 인덱스(I)는, 동일한 스플라이스 중첩 양을 유지하는 계산된 양만큼 증가된다. 스트립 폭(W)이 앞의 사이클보다 크지 않으면, 중앙 제어 유닛(14)은 스트립 폭(W)이 앞의 사이클보다 작은지를 판정한다. 스트립 폭(W)이 앞의 사이클보다 작으면, 컨베이어 인덱스 거리(I)는 동일한 스플라이스 중첩 양을 유지하는 계산된 양만큼 감소된다. 중앙 제어 유닛(14)이 스트립 폭(W)이 앞의 사이클보다 작지 않다고 판정하면, 인덱스 거리(I)에 수정이 가해지지 않고, 사이클이 반복된다. 시스템 정확도에 따라, 중앙 제어 유닛(14) 내의 소프트웨어는, 인덱스 거리(I)에 대한 조절을 하지 않고도 스트립 폭(W)이 변할 수 있는 범위를 포함할 수 있다.

[0026] 본 발명은 스트립 트랙킹 시스템(25)을 사용하여 작동 효율을 더 향상시킬 수 있다. 타이어 벨트 기계는, 섬유 보강 스트립(20)이 제조사의 냉각 단계로부터 나온 뒤 절단 스테이션(22)으로 진입하기 전에 섬유 보강 스트립(20)이 이완되게 한다. 이것은 재료가 절단되기 전에 재료 내의 응력이 제거되게 한다. 약간의 이완은 바람직하지만, 과도하면 시스템(10)이 최적 속도로 작동되지 않음을 나타낼 수 있다. 스트립 트랙킹 시스템(25)은, 과도한 이완을 피하기 위해, 재료가 절단 스테이션(22)으로 진입하기 위해 대기중인 이완된 재료(slack material)의 양을 추적할 수 있다. 그러한 목적을 위해, 스트립 트랙킹 시스템(25)은 현재 이완된 양에 관한 정보를 중앙 제어 유닛(14)에 통신할 수 있다. 이러한 정보에 기초하여, 중앙 제어 유닛(14)은 과도한 스트립 길이를 모니터링하고, 필요시에는 냉각 드럼 속도를 조절하기 위해 냉각 드럼(24)과 통신한다. 냉각 드럼(24)은 중앙 제어 유닛(14)이 통신하는 로컬 냉각 드럼 컨트롤러(32)를 가질 수 있거나, 중앙 제어 유닛(14)이 냉각 드럼 모터와 직접 통신할 수 있다. 너무 많은 재료가 절단 스테이션(22)을 위해 대기하면, 재료가 바닥에 쌓이는 것을 방지하기 위해, 시스템은 예를 들면 냉각 드럼(24)의 속도를 늦게 함으로써 섬유 보강 스트립(20)의 생산을 느리게 한다. 이용 가능한 재료가 너무 적으면, 냉각 드럼 속도는 절단 스테이션의 속도에 맞추기 위해 증가될 수 있다. 역으로, 불충분한 이완은 냉각 드럼 속도가 절단 스테이션(22)의 속도보다 늦어서 조절을 필요로 한다는 것을 나타낼 수 있다.

[0027] 그러한 목적을 위해, 스트립 트랙킹 시스템(25)은, 과도하거나 부적절한 재료 상태를 중앙 제어 유닛(14)에 나타내는 멀티플 센서(multiple sensor) 또는 리미트 스위치(limit switch)를 포함할 수 있다. 센서는 절단 스테이션(22)의 상류에 있을 수 있고, 섬유 보강 스트립(20)의 적절한 감지를 제공하는 임의의 방식으로 장착될 수 있다. 예를 들면, 도 1에 도시되었듯이, 2개의 센서가 절단 스테이션(22) 아래에 위치되고, 냉각 드럼(24)을 향하도록 배치된다. 센서는 소정의 거리만큼 상하로 이격된다. 하부 광학 센서(34)는 바닥으로부터 소정 높이에 장착된다. 하부 광학 센서(34)는, 작동되면, 절단 스테이션(22)과 냉각 드럼(24) 사이의 영역에 과도한 양의 재료가 축적되고 있다는 것을 중앙 제어 유닛(14)에 대해 경고한다. 냉각 드럼(24)으로부터 배출된 섬유 보강 스트립(20)이 하부 광학 센서(34)와 대응 하부 광원(36) 사이의 광학적 연결(optical link)을 파괴하면, 하부 광학 센서(34)가 작동될 수 있다. 하부 광원(36)은 하부 광학 센서(34)의 시선 내에 위치된다. 하부 광원(36)은, 섬유 보강 스트립(20)의 이완 부분이 하부 광원(36)과 하부 광학 센서(34)의 수직 위치에 또는 그 아래에 걸리게 되면, 하부 광원(36)과 하부 광학 센서(34) 사이의 시각적 연결(visual link)이 파괴되도록 위치된다.

예를 들면, 하부 광원(36)은 냉각 드럼 스테이션의 프레임에 장착될 수 있다. 중앙 제어 유닛(14)이 시각적 연결이 파괴되었다는 신호를 수신할 때, 냉각 드럼(24)에 대하여 저속으로 이동하라고 명령하여, 과도한 재료가 절단 스테이션(22)의 상류에 축적되는 것을 방지하여, 재료가 바닥에 쌓이는 위험을 감소시킬 수 있다. 상부 광학 센서(38)는 소정 거리만큼 하부 광학 센서(34) 위에 위치될 수 있고, 대응 상부 광원(39)을 가진다. 상부 광학 센서(38)와 광원(39)은 동일한 높이에 위치되고, 각각 절단 스테이션과 냉각 드럼 프레임에 장착될 수 있다. 섬유 보강 스트립(20)이 센서의 시선 내에 있지 않으면, 이것은, 절단 스테이션(22)에 재료가 공급되는 것을 유지하도록 냉각 드럼(24)이 충분히 빠르게 작동되지 않는다는 것을 중앙 제어 유닛(14)에 나타낸다. 중앙 제어 유닛(14)은 다음에는 냉각 드럼(24)에 대하여 속도를 높이라고 명령하여, 생산 속도를 증가시킬 수 있다. 상술한 센서는 예로서 구비된 것이라는 것을 이해하여야 한다. 종래기술에서 이용 가능한 다른 시스템도 절단 준비가 된 재료의 양을 모니터링하는 데에 사용될 수 있다. 한 가지 대안에서는, 컨베이어 속도에 대한 냉각 드럼 속도를 추적하는 시스템을 포함할 수 있다. 이러한 시스템은 중앙 제어 유닛(14)에 포함될 수 있다.

[0028] 이제 도 4를 참조하면, 일반적으로 도면 부호 200으로 표시된 흐름도는 속도 최적화를 제어하기 위해 중앙 제어 유닛(14)에 포함될 수 있는 프로그램 명령들을 기록한 컴퓨터 판독 가능 매체의 일 실시예를 나타낸다. 이러한 프로세스는 중앙 제어 유닛(14)이 최적화될 때 시작된다(202). 그러면, 중앙 제어 유닛(14)은 라인(line) 속도 최적화가 활성화되었는지 묻는다. 라인 속도 최적화가 활성화되었으면, 중앙 제어 유닛(14)은 데이터를 스트립 트래킹 시스템(25)으로부터 수신하고, 절단 스테이션(22)이 재료를 대기하고 있는지 판정한다. 절단 스테이션(22)이 재료를 대기하고 있으면, 중앙 제어 유닛(14)은 냉각 드럼 속도가 온도 컨트롤에 의해 부과된 한계를 초과하지 않는 한 냉각 드럼 속도를 비례하는 양만큼 증가시킨다. 중앙 제어 유닛(14)이 절단 스테이션(22)이 재료를 대기하고 있지 않다고 판정하면, 중앙 제어 유닛(14)은 절단 스테이션(22)이 준비되기 전에 루프가 채워졌는지 판정한다. 중앙 제어 유닛(14)이 절단 스테이션(22)이 취급할 수 있는 것보다 재료가 빠르게 이용 가능하게 되었다고 판정하면, 냉각 드럼 속도는 비례하는 양만큼 감소된다. 중앙 제어 유닛(14)이 과도한 재료가 절단 스테이션(22)에 대기하고 있지 않다고 판정하면, 라인 속도 조절은 발생하지 않고 사이클은 반복된다.

[0029] 본 발명의 다른 측면에 따르면, 압출기(40)는 중앙 제어 유닛(14)에 의해 원격 제어될 수 있다. 압출기(40)는 도 1에 도시된 로컬 압출기 컨트롤러(42)를 포함할 수 있으며, 중앙 제어 유닛(14)은 로컬 압출기 컨트롤러(42)와 통신하거나 압출기 모터 및 센서와 직접 통신할 수 있다. 중앙 제어 유닛(14)은 명령을 압출기 컨트롤러(42)로 보내고, 압출기 컨트롤러(42)는 압출기 다이 압력 데이터를 중앙 제어 유닛(14)에 보낸다. 중앙 제어 유닛(14)이 압출기 컨트롤러(42)에 보내는 명령에는, 수동 및 자동 스크루 속도 세팅 및 압력 설정점이 포함될 수 있다. 이러한 통합은 자동 시동 절차를 편리하게 하기 위해 사용될 수 있다.

[0030] 자동 시동 절차는 중앙 제어 유닛(14)에 있는 시작 버튼을 누름으로써 시작될 수 있다. 그러면, 중앙 제어 유닛(14)은 로컬 압출기 컨트롤러(42)에 대하여 압출기(40)를 초기화하라고 명령한다. 중앙 제어 유닛(14)은 압출기 스크루 RPM 설정점을 압출기 컨트롤러(42)에 보낸다. 중앙 제어 유닛(14)은 다이 압력을 모니터링하고, 다이 압력이 예를 들면 제1 바람직한 압력인 200 내지 500 psi 내의 소정 범위에 도달할 때, 중앙 제어 유닛(14)은 냉각 드럼 컨트롤러(32)와 통신하여, 냉각 드럼(24)을 소정 시동 속도로 시동시킨다. 냉각 드럼이 시동되면, 압출기 다이(40)를 통해 코드(44)가 당겨진다. 중앙 제어 유닛(14)은 실제 다이 압력의 모니터링을 계속하고, 다이 압력을 예를 들면 제2 바람직한 압력인 200 psi 내로 가져오기 위해 필요하면 스크루 속도를 변경시킨다. 일단 이러한 압력에 도달하면, 중앙 제어 유닛(14)은 로컬 압출기 컨트롤러(42)와 통신하여, 로컬 압출기 컨트롤러(42)를 자동 작동 모드로 설정한다. 로컬 압출기 컨트롤러(42)는, 중앙 제어 유닛(14)이 보낸 로컬 입력 압력치 또는 설정점을 사용하여, 다이의 정상 압력 제어를 맡는다. 시동 프로세스를 자동화함으로써, 시스템은 수동 시동시에 통상적으로 발생하는 규격 외 재료를 감소시켜, 다이 헤드에 대한 손상을 감소시키고, 시동 동작에 오퍼레이터가 관여하는 것을 감소시켜, 오퍼레이터가 다른 임무에 집중할 수 있게 한다.

[0031] 이제 도 5를 참조하면, 일반적으로 도면부호 300으로 표시된 흐름도는 단일 버튼 시동 시퀀스의 제어를 위해 중앙 제어 유닛(14)에 포함될 수 있는 프로그램 명령들을 기록한 컴퓨터 판독 가능 매체의 일 실시예를 나타낸다. 프로세스는 중앙 제어 유닛(14)이 초기화될 때 시작된다(302). 그러면, 중앙 제어 유닛(14)은 압출기(40)를 초기화하라는 명령을 로컬 압출기 컨트롤러(42)에 보내어, 압출기(40)를 소정 속도로 작동시키도록 명령한다(304). 이 시점에서, 고무가 압출기 배럴에 공급된다. 중앙 제어 유닛(14)은 다이 압력을 모니터링하고(306), 다이 압력(306)이 제1 설정치보다 큰 값에 도달할 때, 중앙 제어 유닛(14)은 설정 속도로 냉각 드럼을 시동시킨다(308). 중앙 제어 유닛(14)은 계속하여 다이 압력을 모니터링한다. 각각의 사이클에서, 다이 압력이 제2 설정치 아래에 있으면, 중앙 제어 유닛(14)은 로컬 압출기 컨트롤러(42)에 대하여 압출기(40)의 속도를 증가시키라고 명령한다. 다이 압력이 제2 설정치보다 클 때, 중앙 제어 유닛(14)은 다이 압력 컨트롤을 자동 모드로 설

정하고, 냉각 드럼 속도를 소정치로 설정하여, 시동 시퀀스를 종료한다.

[0032] 중앙 제어 유닛(14)을 압출기 컨트롤러(42)와 일체화하면, 중앙 제어 유닛(14)은 냉각 드럼 속도에 비례하여 압출기 다이 압력을 변경시킬 수 있게 된다. 예를 들면, 절단 스테이션이 재료를 대기하고 있기 때문에 냉각 드럼 속도를 증가시키면, 스트립 폭이 변화하는 가능성을 감소시키기 위해, 중앙 제어 유닛(14)은, 압출기 컨트롤러(42)와 통신하여, 압출기 다이 압력을 적절하게 증가시킬 수 있다. 라인 속도가 감소되면, 중앙 제어 유닛(14)은 압출기 컨트롤러(42)와 통신하여 압출기 다이 압력을 감소시킬 수 있다.

[0033] 본 발명의 또 다른 측면은 압출기 온도 제어 유닛(43)의 전자식 원격 제어이다. 이러한 온도 제어 유닛(43)은 압출기 온도 세팅을 모니터링하고 제어한다. 이러한 온도는, 탄성 중합체 재료가 적절히 혼합되고 허용 불가한 온도 또는 경화 온도에 도달하지 않는 것을 확실히 하기 위해, 제어 및 모니터링을 필요로 한다. 온도 제어 유닛(43)은, 배럴 및 스크루와 같은 내부 압출기 부품의 내부 온도에 관한 데이터를 중앙 제어 유닛(14)에 지속적으로 보낼 수 있다. 중앙 제어 유닛(14)은, 재료의 규정에 따라 또는 효율을 증가시키기 위해, 온도 제어 유닛(43)에 대해 이들 온도를 변경시키라고 명령할 수 있다.

[0034] 본 발명의 또 다른 측면은 스트립 온도 감지 시스템의 통합이다. 이러한 시스템은 스트립 온도 센서(46)와 중앙 제어 유닛(14)을 사용한다. 스트립 온도 센서(46)는, 섬유 보강 스트립이 다이(40)로부터 나올 때, 섬유 보강 스트립의 온도를 측정한다. 그러면, 스트립 온도 센서(46)는 온도 데이터를 중앙 제어 유닛(14)으로 보낸다. 중앙 제어 유닛(14)은 이러한 데이터를 모니터링하고, 스트립 온도가 소정 범위 밖에 있으면, 중앙 제어 유닛(14)은 적절한 스트립 온도 변경을 수행하기 위해 압출기(40), 압출기 온도 제어 유닛(43), 냉각 드럼(24) 또는 이들의 조합과 통신할 수 있다. 예를 들면 도 1에 도시된 바와 같이, 스트립 온도 센서(46)는 다이 헤드의 바로 밖에서 압출기 프레임에 장착된 적외선 센서일 수 있다. 이러한 스트립 온도 센서(46)는 섬유 보강 스트립 온도를 측정하고, 이러한 데이터를 중앙 제어 유닛(14)으로 보낸다. 따라서 중앙 제어 유닛(14)은 섬유 보강 스트립(20)이 압출기(40)로부터 나올 때 섬유 보강 스트립(20)의 온도를 모니터링한다. 압출기(40)로부터 나오는 섬유 보강 스트립(20)의 특정 온도 범위를 유지하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 중앙 제어 유닛(14)이 소정 범위 밖에 있는 온도 관독치를 수신하면, 냉각 드럼 컨트롤러(32)와 통신하고, 냉각 드럼 속도를 감소시킬 수 있다. 생산 속도를 느리게 하면, 압출기(40) 내의 온도가 낮아지고, 따라서 스크랩 재료의 위험성이 감소된다.

[0035] 상술한 내용으로부터 명백하듯이, 중앙 제어 유닛(14)은 타이어 벨트 기계(10)의 모든 프로세스를 모니터링하고 제어한다. 중앙 제어 유닛(14)은, 냉각 드럼 컨트롤러(32)로부터 냉각 드럼 속도 데이터, 스트립 폭 측정 장치(18)로부터 섬유 보강 스트립 폭 데이터, 절단 스테이션(22)으로부터 컨베이어 표시 거리(I), 스트립 트래킹 시스템(25)으로부터 과도한 스트립 길이 데이터, 로컬 압출기 컨트롤러(42)로부터 압출기 데이터, 압출기 온도 제어 유닛(43)으로부터 압출기 온도 데이터, 및 스트립 온도 센서(46)로부터 스트립 온도 데이터를 수신한다. 또한, 중앙 제어 유닛(14)은 명령을 절단 스테이션(22), 냉각 드럼 컨트롤러(32), 압출기 컨트롤러(42), 및 압출기 온도 제어 유닛(43)으로 보낼 수 있다.

[0036] 중앙 제어 유닛(14)은 타이어 벨트 기계 부품 각각에 대한 세팅에 기초하여 처리 방법을 저장할 수 있다. 처리 방법은 저장된 시스템 변수의 그룹, 예를 들면 드럼 속도, 온도 및 표시 거리이다. 예를 들면, 오퍼레이터가 특정한 세트의 변수들에 의해 우수한 재료 품질을 얻으면, 이들 변수들을 중앙 제어 유닛(14)에 저장할 수 있다. 이들 처리 방법은 유사한 결과를 얻기 위해 미래의 임의의 시점에 이용될 수 있다. 작동시에, 오퍼레이터는 중앙 제어 유닛(14)에서 처리 방법을 호출하고 상기 처리 방법을 초기화하며, 중앙 제어 유닛(14)은 상기 처리 방법의 변수에 대응하는 타이어 벨트 기계의 각각의 부품에 명령을 보낸다. 이것은 장기간에 걸쳐 일관된 작동 및 시동 시간의 감소를 가능하게 한다. 또한, 효율을 증가시키고 사용을 쉽게 하기 위해 상술한 모든 부품이 포함될 필요는 없다는 것을 이해하여야 한다. 예를 들면, 시스템은 특정한 고객의 주문에 따라 상술한 시스템 중 하나 또는 여러 개의 시스템을 포함할 수 있다.

[0037] 상술한 설명에 비추어, 본 발명의 개념에 따른 타이어 벨트 기계가 종래기술을 실질적으로 향상시킨다는 것이 명백하다. 본 발명의 바람직한 실시예만 위에서 상세히 설명되었지만, 본 발명은 그에 제한되지 않는다. 본 발명의 정신을 이탈함이 없이 여러 가지 수정이 상술한 실시예에 대해 이루어질 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 따라서, 본 발명의 범위를 이해하기 위해, 다음의 청구범위를 참조하여야 한다.

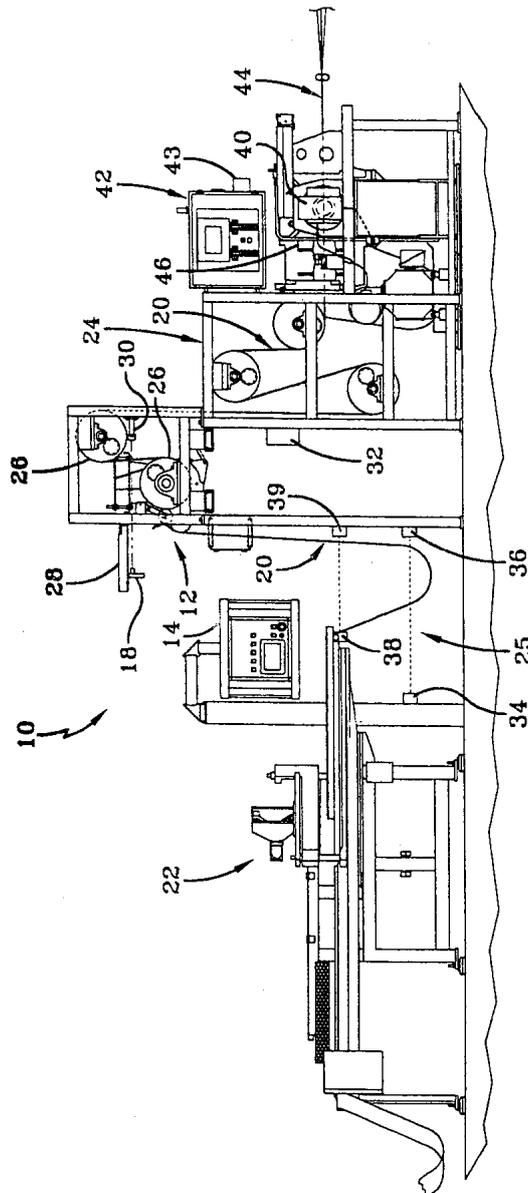
도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 개념에 따른 타이어 벨트 제조 시스템의 부분 개략 작동도이다.

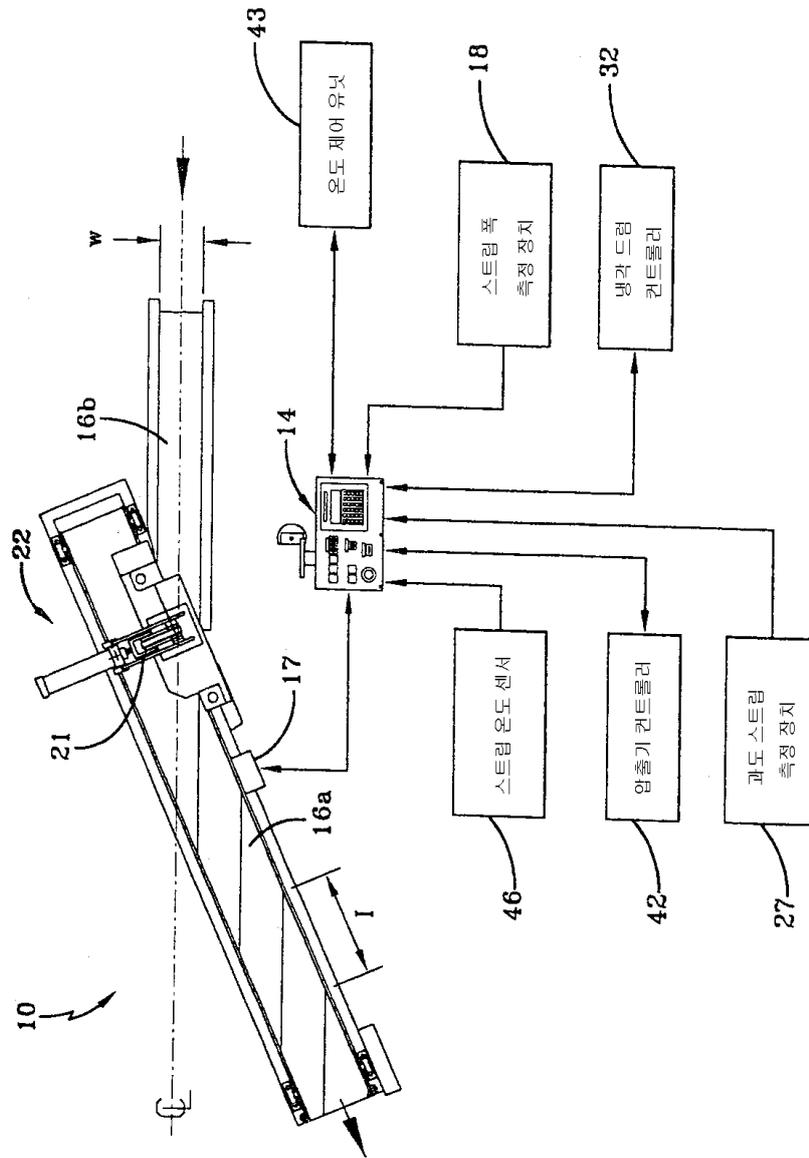
- [0016] 도 2는 본 발명의 개념에 따른 타이어 벨트 제조 시스템의 부분 개략 작동 평면도이다.
- [0017] 도 3은, 스트립 폭 모니터링 시스템이 작동될 때 본 발명의 중앙 제어 유닛의 작동을 도시하는 작동 흐름도이다.
- [0018] 도 4는 스트립 트래킹 시스템이 작동될 때 본 발명의 중앙 제어 유닛의 작동을 도시하는 작동 흐름도이다.
- [0019] 도 5는 자동 시동 절차를 도시하는 작동 흐름도이다.

도면

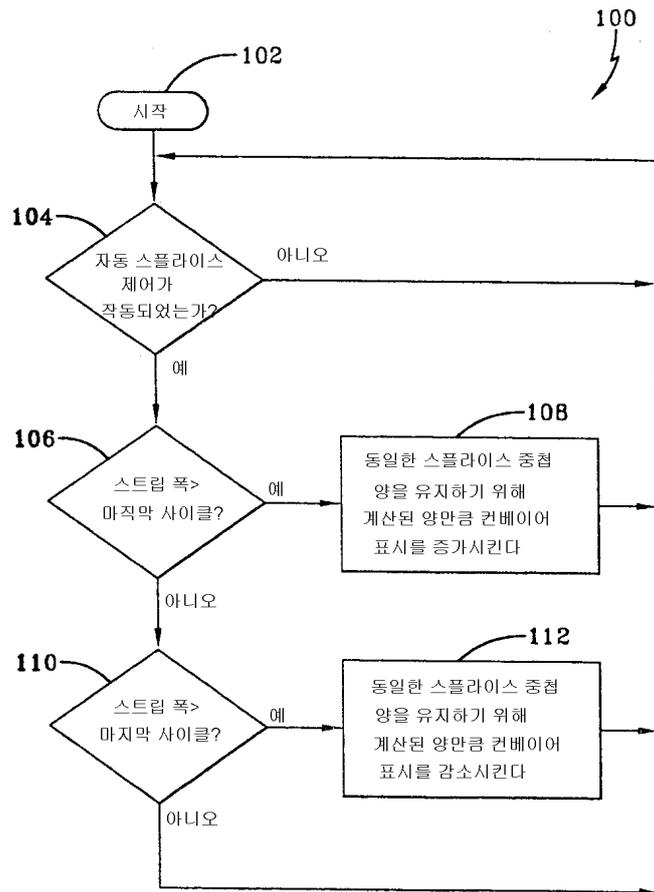
도면1



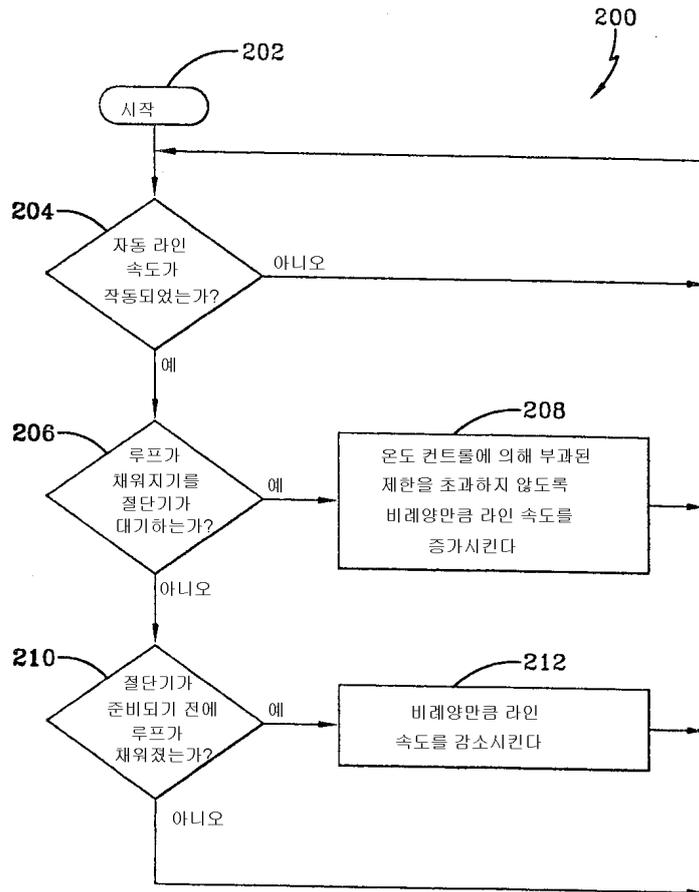
도면2



도면3



도면4



도면5

