(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년07월31일
(11) 등록번호 10-0849612
(24) 등록일자 2008년07월25일

(51) Int. Cl.
C09J 5/02 (2006.01) *C09J 5/00* (2006.01)
B29C 47/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-7010023
(22) 출원일자 2006년05월23일
심사청구일자 2007년01월24일
번역문제출일자 2006년05월23일
(65) 공개번호 10-2007-0001064
(43) 공개일자 2007년01월03일
(86) 국제출원번호 PCT/US2004/039585
국제출원일자 2004년11월23일
(87) 국제공개번호 WO 2005/049750
국제공개일자 2005년06월02일
(30) 우선권주장
60/524,505 2003년11월24일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US05536462 A1
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 36 항

(73) 특허권자
인터테이프 폴리머 코포레이션
미국, 플로리다 34210, 브레이든턴, 코르테즈 로드 웨스트 3647
(72) 발명자
티난 2세 존 킨치
미국 미시간주 48060 포트 휴런 올든 코트 3026
세인트 코어 리차드 왈터
미국 미시간주 48040 메리스빌 콘스티튜션 327
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장훈

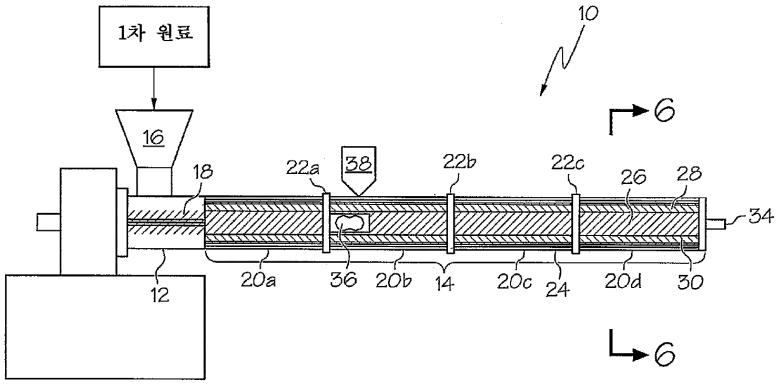
심사관 : 나수연

(54) 유성형 압출기를 사용하여 접착제를 제조하는 방법

(57) 요 약

개선된 유성형 롤러 압출기를 사용하여 감압성 접착제를 제조하는 방법이 기재되어 있다. 본 발명의 한 양상에 따르는 방법은 비열가소성 엘라스토머를 포함하는 1차 원료를 개선된 유성형 롤러 압출기의 공급 구역으로 도입시키고, 원료를 개선된 유성형 롤러 압출기의 공급 구역으로부터 배합 구역으로 운반하며, 1차 원료를 배합 구역에서 연속적으로 혼합하여 균질한 접착제 조성물을 생성시킴을 포함한다. 접착제 조성물은 웹형 물질에 도포시킬 수 있다. 개선된 유성형 롤러 압출기의 배합 구역은 다수의 유성형 스핀들에 의해 둘러싸여 있으면서 이들과 맞물려 있는 주된 스핀들을 포함하고 이들 유성형 스핀들 중 하나 이상은 다수의 백 컷 나선형 플라이트를 갖는 이중 횡단 혼합 스핀들이다.

대표도



(72) 발명자

코바춰 데이비드 마이클

미국 미시간주 48040 메리스빌 조지아 1428

롬바도 토마스

미국 플로리다주 34202 브래든턴 클럽하우스 드라이브 12105

(56) 선행기술조사문헌

US 6506447 B1

US 6780271 B1

US 3941535 A

WO 99/42276 A1

특허청구의 범위

청구항 1

비열가소성 엘라스토머를 포함하는 1차 원료를 유성형 롤러 압출기의 공급 구역으로 도입시키는 단계(a),

1차 원료를 유성형 롤러 압출기의 공급 구역으로부터 유성형 롤러 압출기의 배합 구역으로 운반하는 단계(b),

1차 원료를 배합 구역에서 혼합하는 단계(c)(여기서, 배합 구역은 다수의 유성형 스핀들에 의해 둘러싸여 있으면서 이들과 맞물려 있는 주된 스핀들을 포함하고, 이들 유성형 스핀들 중의 하나 이상은 다수의 백 컷 나선형 플라이트(back-cut helical flight)를 포함하는 이중 횡단 혼합 스핀들이다),

균질한 접착제 조성물을 생성시키는 단계(d) 및

접착제 조성물을 웹형 물질(web-form material)에 도포하는 단계(e)를 포함하는, 접착제의 제조방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 배합 구역이 3 내지 24개의 유성형 스핀들을 포함하는, 접착제의 제조방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 배합 구역이 완전 나선형 플라이트를 갖는 유성형 스핀들을 추가로 포함하는, 접착제의 제조방법.

청구항 4

제3항에 있어서, 이중 횡단 혼합 스핀들이 배합 구역의 유성형 스핀들의 총 수의 20%를 초과하는 비율을 차지하는, 접착제의 제조방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 배합 구역이 이중 횡단 스핀들을, 완전 나선형 플라이트를 갖는 스핀들의 2배로 포함하는, 접착제의 제조방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 2차 원료를 배합 구역에 첨가함을 추가로 포함하는, 접착제의 제조방법.

청구항 7

제6항에 있어서, 2차 원료가 열가소성 엘라스토머, 점착부여용 수지, 연쇄연장제, 활성제, 가교결합제, 착색제 및 이들의 혼합물로 이루어진 그룹으로부터 선택된 고형 원료를 포함하는, 접착제의 제조방법.

청구항 8

제6항에 있어서, 2차 원료가 액체 엘라스토머, 용융 수지, 오일, 용매 및 이들의 혼합물로 이루어진 그룹으로부터 선택된 액체 원료를 포함하는, 접착제의 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 용매가 아세톤, 톨루엔, 헥산, 헵탄 및 이들의 혼합물로 이루어진 그룹으로부터 선택되는, 접착제의 제조방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 배합 구역이 다수의 롤러 배럴 구역을 포함하는, 접착제의 제조방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 각각의 배럴 구역이 이중 횡단 스핀들을 포함하는, 접착제의 제조방법.

청구항 12

제1항에 있어서, 1차 원료가 천연 고무와 점착부여용 수지를 포함하는, 접착제의 제조방법.

청구항 13

제11항에 있어서, 1차 원료가 산화아연, 산화마그네슘 및 이들의 배합물로 이루어진 그룹으로부터 선택된 활성제, 및 점토, 탄산칼슘, 활석, 알루미늄 수화물 및 이들의 배합물로 이루어진 그룹으로부터 선택된 연쇄연장제를 추가로 포함하는, 접착제의 제조방법.

청구항 14

제1항에 있어서, 엘라스토머가, GPC로 측정한 M_w가 1,000,000 미만으로 감소되도록 반죽(mastication)되는, 접착제의 제조방법.

청구항 15

제1항에 있어서, 비열가소성 엘라스토머가 천연 고무, 합성 폴리이소프렌, 스티렌 부타디엔 고무, 부틸 고무, 폴리이소부틸렌 고무 및 이들의 배합물로 이루어진 그룹으로부터 선택되는, 접착제의 제조방법.

청구항 16

제1항에 있어서, 접착제 조성물을 웹형 물질에 도포하는 단계가 슬롯 다이 피복(slot-die coating), 리버스 롤(reverse roll), 롤-오버 롤 피복(roll-over-roll coating) 및 나이프-오버-롤 피복(knife-over-roll coating)으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 피복 공정을 포함하는, 접착제의 제조방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 피복 공정이 회전 립 다이(rotating lip die) 또는 고정 립 컨택 다이(fixed lip contact die)를 사용하는 슬롯 다이 피복을 포함하는, 접착제의 제조방법.

청구항 18

제1항에 있어서, 접착제 조성물을 가교결합시키는 단계(f)를 추가로 포함하는, 접착제의 제조방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 단계(f)가 EB 가교결합, UV 가교결합, 열적 가교결합, 화학적 가교결합 및 이들의 조합으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 공정을 사용하여 접착제 조성물을 가교결합시킴을 포함하는, 접착제의 제조방법.

청구항 20

비열가소성 엘라스토머와 점착부여용 수지를 포함하는 접착제 조성물의 1차 원료를 유성형 롤러 압출기로 연속적으로 계량 공급하는 단계(a),

1차 원료를 유성형 롤러 압출기의 배합 구역에서 연속적으로 혼합하여 균질한 접착제 조성물을 형성하는 단계(b)(여기서, 배합 구역은 다수의 유성형 스핀들에 의해 둘러싸여 있으면서 이들과 맞물려 있는 주된 스핀들을 포함하고, 유성형 스핀들 중의 하나 이상은 다수의 백 컷 나선형 플라이트를 포함하는 이중 횡단 혼합 스핀들이다) 및

균질한 접착제 조성물을 압출기로부터 연속적으로 토출시키는 단계(c)를 포함하는, 접착제 조성물의 제조방법.

청구항 21

제20항에 있어서, 비열가소성 엘라스토머가 천연 고무, 합성 폴리이소프렌, 스티렌 부타디엔 고무, 부틸 고무, 폴리이소부틸렌 고무 및 이들의 배합물로 이루어진 그룹으로부터 선택되는, 접착제 조성물의 제조방법.

청구항 22

제21항에 있어서, 비열가소성 엘라스토머가 예비반죽된 천연 고무를 포함하는, 접착제 조성물의 제조방법.

청구항 23

제20항에 있어서, 배합 구역이 다수의 롤러 배럴 구역을 포함하는, 접착제 조성물의 제조방법.

청구항 24

제23항에 있어서, 각각의 롤러 배럴 구역이 하나 이상의 이중 횡단 혼합 스핀들을 포함하는, 접착제 조성물의 제조방법.

청구항 25

제20항에 있어서, 용매를 배합 구역에서 원료에 첨가함을 추가로 포함하는, 접착제 조성물의 제조방법.

청구항 26

제20항에 있어서, 접착제 조성물을 웹형 물질에 도포하는 단계(d)를 추가로 포함하는, 접착제 조성물의 제조방법.

청구항 27

제26항에 있어서, 접착제 조성물이 슬롯 다이 피복기, 리버스 롤, 롤-오버-롤 피복 및 나이프-오버-롤 피복을 사용하여 웹형 물질에 도포되는, 접착제 조성물의 제조방법.

청구항 28

제26항에 있어서, 웹형 물질이 종이, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리에스테르, 폴리비닐클로라이드 및 이들의 배합물로 이루어진 그룹으로부터 선택되는, 접착제 조성물의 제조방법.

청구항 29

제28항에 있어서, 접착제 조성물을 가교결합시킴을 추가로 포함하는, 접착제 조성물의 제조방법.

청구항 30

제20항에 있어서, 2차 원료를 배합 구역에 첨가함을 추가로 포함하는, 접착제 조성물의 제조방법.

청구항 31

제30항에 있어서, 2차 원료가 고형 재료를 포함하는, 접착제 조성물의 제조방법.

청구항 32

제31항에 있어서, 고형 재료가 열가소성 엘라스토머, 수지, 연쇄연장제, 활성제, 분해방지제, 가교결합제 및 이들의 배합물로 이루어진 그룹으로부터 선택되는, 접착제 조성물의 제조방법.

청구항 33

제31항에 있어서, 배합 구역이 이축 공급 유닛(twin screw dosing unit)을 추가로 포함하고, 고형 재료가 이축 공급 유닛을 통해 배합 구역으로 첨가되는, 접착제 조성물의 제조방법.

청구항 34

초기 분자량($M_{W(초기)}$)을 갖는 비열가소성 엘라스토머를 포함하는 1차 원료를 유성형 롤러 압출기의 공급 구역으로 도입시키는 단계(a),

1차 원료를 유성형 롤러 압출기의 공급 구역으로부터 배합 구역으로 운반하는 단계(b),

1차 원료를 배합 구역에서 혼합하는 단계(c)(여기서, 배합 구역은 다수의 유성형 스핀들에 의해 둘러싸여 있으면서 이들과 맞물려 있는 주된 스핀들을 포함한다),

균질한 접착제 조성물을 생성시키는 단계(d)(여기서, 비열가소성 엘라스토머는 최종 분자량($M_{W(최종)}$)이 1,000,000

미만이거나 수학식 I에 따라서 계산한 M_w 감소율(%)이 50%를 초과한다) 및

접착제 조성물을 웹형 물질에 도포하는 단계(e)를 포함하는, 접착제의 제조방법:

수학식 I

$$감소율(\%)=(M_{w(초기)}-M_{w(최종)})/M_{w(초기)}x100$$

청구항 35

제34항에 있어서, 2차 원료를 배합 구역에 첨가함을 추가로 포함하는, 접착제의 제조방법.

청구항 36

제35항에 있어서, 2차 원료가 용매를 포함하는, 접착제의 제조방법.

명 세 서

기 술 분 야

<1> 본 발명은 비열가소성 엘라스토머와 점착부여용 수지(tackifying resin)를 반죽(mastication)하고 배합하는 연속 저온 공정에 관한 것이고, 열가소성 엘라스토머, 연쇄연장제, 가소제, 오일, 활성제, 분해방지제(anti-degradent), 가교결합제, 착색제, 용매 및 발포제 중의 하나 이상을 포함할 수 있다. 본 발명의 하나의 양상에 있어서, 접착제는 웹형 물질(web-form material)에 직접 도포될 수 있다.

<2> 본 발명의 일반적인 목적은 비열가소성 엘라스토머를 유성형 롤러 압출기(planetary roller extruder; PRE)에서 반죽함으로써 자가 접착제 조성물을 제조하는 방법을 제공하는 것이다. 하나의 양태에 있어서, 슬롯 다이(slot die)를 사용하여 웹형 물질에 도포할 수 있는 접착제를 제조하기 위해서, 반죽은 전비 유성형 스핀들(full-flight planetary spindle)과 함께 이중 횡단 또는 "백 컷(back-cut)" 유성형 스핀들을 사용하여 이루어진다.

배 경 기 술

<3> 감압성 접착제 조성물은 엘라스토머, 수지, 가소제 및 기타 첨가제(예: 산화방지제, 충전제, 안료 등)를 포함하여 몇 가지 원료들의 블렌드(blend)이다. 이들 성분들은 목적하는 특성을 갖는 접착제를 얻기에 적당한 비로 블렝딩되어야 하기 때문에, 원료들은 통상적으로 배치식 공정의 일부로서 제어된 조건하에 기계적 혼합기로 블렌딩시켜 적합한 상대적인 양의 원료를 갖는 완전히 혼합된 생성물을 얻는다.

<4> 유성형 롤 압출기는 알려져 있고 통상적으로 PVC와 같은 열가소성 재료를 가공하는 데 사용되어 왔으며, 예를 들면, 이들은 캘린더 또는 롤 밀과 같은 다운스트림 유닛(downstream unit)을 제공하는 데 주로 사용되었다. 통상적으로 유성형 롤 압출기는 열에 민감한 배합물을 열화(degradation)를 최소화하면서 가공하기 위해 사용되는데, 이는 배합물의 박층들이 큰 표면적들에 노출되어 효과적인 열교환, 혼합 및 온도 조절이 이루어질 수 있기 때문이다. 다양한 디자인과 크기의 유성형 롤 압출기들이 구입 가능하다. 롤 실린더의 직경은 목적하는 처리량에 따라 통상적으로 70 내지 500mm이다.

<5> 유성형 롤 압출기는 일반적으로 공급 구역과 배합 구역을 갖는다. 통상적으로 공급 구역은 특정 원료를 연속적으로 공급하는 운반 스크류(conveying screw)를 포함한다. 이어서, 운반 스크류는 재료를 배합 구역으로 이동시킨다. 배합 구역은 구동되는 주된 스핀들과 다수의 유성형 스핀들(이들은 내부 나선형 전동 장치를 갖는 롤 실린더 내에서 주된 스핀들 주위를 회전한다)을 포함한다. 주된 스핀들의 회전 속도 및 이에 따른 유성형 스핀들의 회전 속도는 달라질 수 있고, 배합 공정 동안 조절되어야 하는 하나의 파라미터이다. 재료를 주된 스핀들과 유성형 스핀들 사이에서 또는 유성형 스핀들과 롤 구역의 나선형 전동 장치(gearing) 사이에서 순환시킴으로써 재료를 분산시켜 균질한 조성물을 형성시킨다.

<6> 각각의 롤 실린더에서 회전하는 유성형 스핀들의 수는 달라질 수 있고, 따라서 공정 요건에 맞게 변화시킬 수 있다. 스핀들의 수는 유성형 롤 압출기 내의 자유 용적 및 공정에서 재료의 체류 시간에 영향을 미치고 열 및 물질 교환을 위한 표면적을 결정하기도 한다. 도입되는 분산 에너지에 의해, 유성형 스핀들의 수는 배합 결과에 영향을 미친다. 롤 실린더의 직경이 일정한 경우, 스핀들의 수가 클수록 균질화 및 분산이 보다 잘 이루어지거나 생성물 처리량이 보다 크다.

<7> 주된 스핀들과 롤 실린더 사이에 설치 가능한 최대 유성형 스핀들의 수는 사용되는 롤 실린더의 직경 및 유성형 스핀들의 직경에 좌우된다. 생산 규모 처리량을 얻기 위해서 요구되는 바와 같이 비교적 큰 롤 직경을 사용하는 경우 및/또는 유성형 스핀들에 대해서 비교적 작은 직경을 사용하는 경우, 롤 실린더에 비교적 다수의 유성형 스핀들이 장착될 수 있다. 롤 직경(D)이 70㎜인 경우, 7개 이하의 유성형 스핀들이 사용되는 반면, 롤 직경(D)이 200㎜인 경우에는, 예를 들면, 10개의 유성형 스핀들이 사용될 수 있고, 롤 직경(D)이 400㎜인 경우에는, 예를 들면, 24개의 유성형 스핀들이 사용될 수 있다. 그러나, 이들 예가 당해 기술분야의 숙련가들에 대하여 제한을 가하지는 않는다. 예를 들면, 주된 스핀들의 직경이 보다 큰 주된 스핀들에 비해 작은 경우, 유성형 스핀들의 수는 증가될 수 있다.

<8> 발명의 개요

<9> 본 발명은 개선된 유성형 롤러 압출기를 사용하여 접착제를 제조하는 방법에 관한 것이다. 본 발명의 하나의 양상에 따른 방법은 비열가소성 엘라스토머를 포함하는 1차 원료를 개선된 유성형 롤러 압출기의 공급 구역으로 도입시키고, 원료를 개선된 유성형 롤러 압출기의 공급 구역으로부터 배합 구역으로 운반하며, 1차 원료를 배합 구역에서 혼합하고, 균질한 접착제 조성물을 생성시킨 후, 접착제 조성물을 웹형 물질에 도포함을 포함한다. 개선된 유성형 롤러 압출기의 배합 영역은 다수의 유성형 스핀들(이들 중 하나 이상은 다수의 백 컷 나선형 플라이트(flight)를 갖는 이중 횡단 혼합 스핀들이다)에 의해 둘러싸여 있으면서 이들과 맞물려 있는 주된 스핀들을 포함한다.

<10> 본 발명의 또 다른 양상에 따라서, 개선된 유성형 롤러 압출기를 사용하여 접착제 조성물을 제조한다. 본 발명의 당해 양상에 따르는 방법은 비열가소성 엘라스토머와 점착부여용 수지를 포함하는 접착제 조성물의 1차 원료를 유성형 롤러 압출기로 연속적으로 계량 공급하고, 원료를 유성형 롤러 압출기의 배합 구역에서 연속적으로 혼합하여 균질한 접착제 조성물을 제조(여기서, 배합 구역은 다수의 유성형 스핀들에 의해 둘러싸여 있으면서 이들과 맞물려 있는 주된 스핀들을 포함하고, 유성형 스핀들 중 하나 이상은 다수의 백 컷 나선형 플라이트를 갖는 이중 횡단 혼합 스핀들이다)하며, 균질한 접착제 조성물을 압출기로부터 연속적으로 토출시킴을 포함한다. 특정 양태에 따라서, 자가 접착제 조성물은 슬롯 다이 도포기 유닛(slot-die applicator unit)과 같은 도포기 유닛을 사용하여 웹형 물질에 도포한 후, 가교결합시킬 수 있다.

<11> 본 발명의 또 다른 양상에 따라서, 엘라스토머는 GPC로 측정한 M_w가 1,000,000 미만으로 감소되도록 반죽된다. 본 발명의 다른 양상에 있어서, 엘라스토머는 당해 엘라스토머에 대한 최초 M_w를 기준으로 한 M_w 감소율이 약 50% 초과, 보다 특히 약 80%를 초과하도록 반죽시킬 수 있다.

발명의 상세한 설명

<19> 관련 부분에서 언급된 모든 문헌은 본원에 참조로 포함되고 어떠한 문헌의 언급이 당해 문헌이 본 발명에 대한 선행기술임을 인정하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

<20> 도면으로 돌아가서 먼저 도 1을 참조하면, 본 발명의 한 양태에 따르는 유성형 압출기(10)가 도시되어 있다. 유성형 롤러 압출기 시스템(10)이 이의 작동을 보다 쉽게 이해될 수 있도록 설명하기 위해서 도식적으로 도시되어 있음을 이해할 것이다. 그러나, 실제 실시에서는 당해 시스템(10)의 형태 및 크기는 도시되어 있는 바와 실질적으로 다를 수 있고, 이들도 본원에 기재된 청구의 범위 내에 있을 수 있다.

<21> 유성형 롤러 압출기 시스템(10)은 공급 구역(12)과 배합 구역(14)을 포함한다. 1차 접착제 원료를 공급 통로(feeding throat)(16)로 가하고 공급 구역(12)의 운반 스크류(18)로 계량 공급한다. 본원에서 사용되는 용어 "1차 원료"는 유성형 롤러 압출기(10)의 공급 구역(12)으로 첨가된 접착제 제형의 재료를 나타낸다. 1차 원료는 엘라스토머, 수지, 연쇄연장제, 활성제, 분해방지제 및 가교결합제를 포함할 수 있지만, 이들로 제한되는 것은 아니다. 스크류(18)는 1차 원료를 배합 구역(14)으로 운반한다. 도 1에 도시된 배합 구역(14)은 공급링들(22a, 22b 및 22c)에 의해 분리된 4개의 유성형 롤러 배럴 구역(20a, 20b, 20c 및 20d)을 포함한다. 각각의 롤러 배럴 구역(20)은 45° 나선형 이(helical tooth)가 있는 실린더(24), 45° 나선형 이가 있는 주된 스핀들(26) 및 다수의 45° 나선형 이가 있는 유성형 스핀들(28 및 30)을 포함한다. 나선형 전동 장치는 적합한 각을 가질 수 있고, 예를 들면, 10 내지 60° , 보다 특히 20° 보다 다소 큰 각이 유용할 수 있다. 본 발명의 특정 양상에 따라서, 롤러 배럴 구역들(20) 중 하나 이상은 이중 횡단 유성형 스핀들(28)을 포함한다. 본 발명은 이중 횡단 유성형 스핀들의 사용에 한정되지 않는다. 목적하는 수준의 혼합을 제공하는 다른 스핀들 구성이 사용될 수도 있다.

<22> 최대 유성형 스핀들(28 및 30)의 수는 주된 스핀들(26)과 나선형 이가 있는 실린더(24)의 직경의 함수이다. 유성형 스핀들(28 및 30)은 다수의 상이한 이 기하학(tooth geometry)을 나타낼 수 있는데, 예를 들면, 완전 나선형 플라이트[플래닛스핀들(Planetspindel)](30), 이중 횡단 나선형 플라이트[이는 백 컷 스핀들 또는 노펜스핀들(Noppenspindel)로도 알려져 있다](28) 또는 구획된 나선형 플라이트[이겔스핀들(Igelspindel)] 등을 나타낼 수 있다. 선택된 유성형 스핀들 및 이들의 기하학(예: 개방형 대 전비형)의 수는 각각의 롤러 배럴 구역(20)의 동적 방출 효과 및 구역들간의 방출 차이에 영향을 미치도록 조종될 수 있다. 또한, 공급 링(22)과 주된 스핀들(26) 사이의 갭(gap)을 변화시켜 각각의 배럴 구역(20)의 동적 방출 효과와 배럴 구역들(20)간의 방출 차이를 변화시킬 수 있다.

<23> 표준 유성형 스핀들(30)은 그루브(groove) 또는 플라이트가 스핀들 축에 대해 45° 각, 즉 주된 스핀들 플라이트와 동일한 각으로 절단되어 있는 실린더로 나타내어진다. 유성형 스핀들은 주된 스핀들 플라이트에 위치하고, 이러한 설계는 유성형 스핀들(28 및 30)과 주된 스핀들(26)의 표면 속도가 동일하도록 한다. 주된 스핀들과 유성형 스핀들 사이에 공정 재료로 충전된 갭(gap)이 있고 순 결과는 전단율 제로에 가까운 분배 및 분산 혼합이 주된 스핀들(26), 유성형 스핀들(28 및 30) 및 배럴 벽(24) 사이에서 일어날 수 있다는 것이다.

<24> 유성형 스핀들과 주된 스핀들로의 45° 절단의 또 다른 순 결과는 양의 압력, 즉 공정 재료에 부여되는 전진 운동이다. 압력을 줄이고 미끄러짐(slippage)을 높이고 전진 운동을 줄이고 체류 시간을 늘이고, 이에 따라 혼합율을 높이는 변형법은 이중 횡단 스핀들(28)(이들은 노펜스핀들 또는 백 컷 스핀들이라고도 알려져 있다)을 사용하는 것이다.

<25> 이중 횡단 유성형 스핀들(28)은 물질이 배럴(24)의 벽과 주된 스핀들(26) 사이를 통과하도록 하고 물질이 유성형 롤러 압출기 시스템(10)을 통과하는 속도를 늦추는, 플라이트에 개구부(opening)를 갖는 스핀들이다. 이중 횡단 스핀들(28)의 한 예는 소위 호저 스핀들(porcupine spindle)이다. 이중 횡단 스핀들(28)의 특정 예가 도 2에 상세하게 도시되어 있는데, 백 컷 개구부(32)가 체류 시간을 증가시키고 혼합을 향상시킨다. 이중 횡단 스핀들(28)의 설계는 45° 각도의 플라이트로 절단된 채널이 부가된 표준 유성형 스핀들의 변이체이다. 이들 백 컷 채널의 각은 스핀들 플라이트에 대해 약 45 내지 135° , 보다 특히 약 75 내지 105° 일 수 있고, 본 발명의 특정 양상에 따라서 백 컷 채널은 각도가 약 90° 일 수 있다. 이들 채널의 수 및 깊이 또한 달라질 수 있고 다음과 같이 보다 단순하게 정의될 수 있다: [(스핀들 플라이트로 절단된 총 채널 영역/스핀들 플라이트의 총 영역) ×100%]. 당해 값의 범위는 약 10 내지 90%, 보다 특히 약 40 내지 60%일 수 있고, 본 발명의 특정 양태에 있어서, 당해 값은 약 50%일 수 있다. 이중 횡단 스핀들(28)을 갖는 유성형 롤러 압출기는 러스트-밋슈크-엔텍스(Rust-Mitschke-Entex)가 시판하고 있다. 완전 나선형 플라이트를 갖는 스핀들(30) 및 개방 또는 이중 횡단 스핀들(28)의 수를 조정함으로써 물질이 유성형 롤러 압출기를 통과하는 속도를 조절하고, 이에 따라 물질에 대해 이루어진 반죽량을 조절할 수 있다.

<26> 통상적인 유성형 롤러 압출기는 실린더의 직경 및 공정 설계에 따라서 3개 이상 24개 이하의 스핀들을 함유할 수 있다. 물론, 당해 기술분야의 숙련인은 압출기의 특정 치수 및 구성에 따라서 보다 많은 수의 유성형 스핀들이 사용될 수 있음을 알 것이다. 본 발명의 하나의 양태에 있어서, 6개의 스핀들(28 및 30)을 갖는 직경 70㎜의 실린더를 갖는 유성형 롤러 압출기(10)가 사용된다. 본 발명의 특정 양상에 따라서, 이중 횡단 스핀들(28)이 유성형 롤러 압출기(100)에서 유성형 스핀들(28 및 30)의 수의 20% 초과, 보다 특히 50%를 초과하는 비율을 차지한다. 도 6은 4개의 이중 횡단 유성형 스핀들(28)과 2개의 완전 나선형 플라이트를 갖는 스핀들(30)을 포함하는, 본 발명의 특정 양태에 따르는 유성형 압출기에 대한 단면을 보여준다.

<27> 주된 스핀들(26)의 나선형 전동장치와 유성형 스핀들(28 및 30)의 나선형 전동장치와의 상호작용의 결과, 주된 스핀들(26)의 회전은 유성형 스핀들(28 및 30)이 회전 운동하도록 한다.

<28> 유성형 스핀들(28 및 30)은 또한 실린더 구역(24)의 내부 전동 장치와 맞물려 있다. 주된 스핀들(26), 유성형 스핀들(28 및 30) 및 실린더 구역(24)의 나선형 전동 장치는 배합될 원료를 방출 오리피스(34)의 방향으로 운반한다.

<29> 본원에서 사용되는 용어 "2차 원료"는 유성형 롤러 압출기(10)의 배합 구역(14)으로 도입되는 원료 또는 용매를 나타낸다. 액체 엘라스토머, 용융 수지, 오일, 용매 등과 같은 2차 액체 재료가 공급 링(22) 어셈블리를 통해 주입 노즐(도시되지 않음)을 거쳐 배합 구역(14)으로 도입될 수 있다. 도 3에 도시되어 있는 바와 같이, 공급 링(22)은 액체가 배합 구역(14)으로 계량 첨가되도록 하는 방사상으로 연장된 구멍(bore)(23)을 포함한다. 본 발명의 하나의 양태에 따라서, 당해 방법은 용매를 공급 링(22)을 통해 유성형 롤러 압출기(10)의 배합 구역

(14)으로 공급함을 포함한다.

<30> 2차 고형 원료를 부 공급기(side feeder)(36) 또는 이축 공급 유닛(38)을 통해서 배합 구역(14)으로 가할 수 있다. 이축 공급 유닛(38)은 통상적으로 배합 구역(14)의 축에 수직으로 위치하고 통상적으로 공급 링(22a)에 바로 인접하는 배합 구역의 시작부분에 가깝게 위치한다. 이축 공급 유닛(38)은 열가소성 엘라스토머, 수지, 연쇄연장제, 활성제, 분해방지제, 가교결합제 등과 같은 고형 성분을 개별 롤러 배럴 구역(20)으로 도입하는 데 사용될 수 있다.

<31> 본 발명의 또 다른 양태는 웹형 물질에 자가 접착제 조성물을 피복시킴을 포함하는데, 여기서, 웹형 물질의 피복은 슬롯 다이 피복, 롤-오버-롤 피복(roll-over-roll coating), 리버스 롤(reverse roll) 및 나이프-오버-롤 피복(knife-over-roll coating)을 포함하지만 이들로 제한되지 않는 각종 피복 기술을 사용하여 수행될 수 있다. 본 발명의 특정 양태들에 따라서, 접착제 조성물은 슬롯 다이 도포기 유닛을 사용하여 웹형 물질에 도포된다. 접착제 조성물을 웹형 물질에 도포하기 위한 특히 유용한 방법은 회전 립 다이(rotating lip die) 또는 고정 립 컨택 다이(fixed lip contact die)를 사용하는 슬롯 다이 피복을 포함한다. 사용될 수 있는 하나의 특정 슬롯 다이 유닛은 다이 립을 따르는 스핀들을 갖는 회전 립 다이이다. 이러한 다이의 한 예는 심플라스(SIMPLAS)가 시판하고 있고 도 4에 도시되어 있다. 회전 립 다이(40)는 압출기(10)로부터 접착제 조성물을 수용하기 위한 입구(42)를 포함한다. 도 5에 도시되어 있는 바와 같이, 접착제 조성물은 압출기(10)로부터 회전 립 다이 도포기(40)로 연속적으로 운반되어 슬롯(44)을 통해 웹형 물질에 도포된다. 회전 립 다이 도포기(40)는 다이 립의 종단에 회전 스핀들(46)을 추가로 포함하여 도포된 접착제의 피복 특성을 향상시킨다. 회전 립 다이 도포기(40)의 조정 가능한 볼트(48)는 작동자가 립 개구부를 쉽게 조정할 수 있도록 하고 접착제 피막 두께를 쉽게 조절할 수 있도록 한다.

<32> 본 발명의 또 다른 양상에 따라서, 자가 접착제 조성물은 가교결합될 수 있다. 보다 구체적으로, 피복된 접착제 조성물은 전자 빔 또는 자외선을 사용하여, 예를 들면 전자 빔과 같은 이온화 방사선을 통해 가교결합시킴으로써, 생성되는 자가 접착제 테이프는 내전단성(shear-resistant)화 및 온도 안정화된다. 자외선이 또한 가교결합용으로 사용될 수 있는데, 이러한 경우, 예를 들면, 에베크릴 140(Ebecryl 140, 시판원: UCB)과 같은 적합한 UV 향상제가 자가 접착제 조성물에 첨가되어야 한다. 화학적 및/또는 열적으로 유도되는 가교결합이 또한 사용될 수 있다.

<33> 비열가소성 엘라스토머는 천연 고무, 합성 고무 또는 천연 고무 및/또는 합성 고무의 목적하는 블렌드의 그룹으로부터 선택될 수 있고, 요구되는 순도 및 점도 수준에 따라서 대체로 입수 가능한 등급의 천연 고무, 예를 들면, 크레프(crepe), RSS, ADS, TSR, SIR 10, SIR 5L 또는 CV 등급의 천연 고무를 선택할 수 있거나, 랜덤 공중합된 스티렌-부타디엔 고무(SBR), 부타디엔 고무(BR), 합성 폴리이소프렌(IR), 부틸 고무(IIR), 폴리이소부틸렌 고무, 할로겐화 부틸 고무(XIIR), 아크릴레이트 고무(ACM), 에틸렌 비닐 아세테이트 공중합체(EVA) 및 폴리우레탄, 및/또는 이들의 블렌드의 그룹으로부터의 합성 고무를 선택할 수 있다.

<34> 중량 분율이 비열가소성 엘라스토머의 총 함량을 기준으로 하여 1 내지 100중량%인 열가소성 엘라스토머를 비열가소성 엘라스토머에 가할 수 있다. 대표적으로, SEBS 및 SEPS 뿐만 아니라 매우 상용성 스티렌-이소프렌-스티렌(SIS), 스티렌-부타디엔-스티렌(SBS), 스티렌 이소프렌 부타디엔 스티렌(SIBS) 등급 및 이들의 배합물을 언급할 수 있다.

<35> 사용될 수 있는 점착부여용 수지는 예외없이 제형에서 점착부여제로서 작용할 수 있는 모든 점착부여용 수지이다. 점착부여용 수지는 접착제 조성물에 엘라스토머를 기준으로 하여 40 내지 200%의 중량 분율로 존재할 수 있다. 언급될 수 있는 대표적인 예로는 로진, 불균형화되고 수소화되고 중합되고 에스테르화된 이의 유도체 및 염, 지방족 및 방향족 탄화수소 수지, 테르펜 수지 및 테르펜-페놀 수지가 있다. 통상적인 수지는 부분적으로 또는 완전 수소화된 목재, 검(gum) 또는 톨유 로진, 에스테르화 목재, 검 또는 톨유 로진, 알파 및 베타 피넨 수지 및 폴리테르펜 수지를 포함한다. 보다 구체적으로, 본원에서 유용한 수지로는 C5 탄화수소 수지, C9 탄화수소 수지 및 이들의 혼합물이 있다. 쿠머론 인덴(Coumarone indene)과 알파-메틸 스티렌 수지가 또한 사용될 수 있다. 수지는 고형 및 용융된 형태 둘 다로 도입될 수 있다. 이들과 다른 수지와의 목적하는 배합물이 요망되는 바에 따라서 생성되는 접착제 조성물의 특성을 조정하기 위해서 사용될 수 있다[참조: "Handbook of Pressure Sensitive Adhesive Technology" by Donatas Satas (Van Nostrand, 1989)].

<36> 통상적인 연쇄연장제로는 점토, 탄산칼슘, 활석 및 알루미늄 수화물이 있다. 통상적인 활성제로는 산화아연, 염화아연, 염화마그네슘 및 산화마그네슘이 있다. 통상적인 분해방지제로는 산화방지제(AO), 자외선 흡수제(UVA) 및 자외선 안정화제(UVS)가 있다. 통상적인 불투명화제 및 착색제로는 이산화티탄 및 당해 기술분야의

숙련인에게 알려져 있는 각종 기타 금속 안료가 있지만, 이들로 제한되는 것은 아니다.

<37> 통상적인 용매는 아세톤, 톨루엔, 헥산, 헵탄 및 이들의 블렌드와 같은 비극성 방향족류 및 지방족류이다. 고도로 발포된 접착제가 요망되는 경우, 접착제의 용매 함량은 증가될 수 있다. 본원의 이러한 양상은 압출된 접착제의 높은 밀도와 평활한 비연신성 표면에 의해 야기되는 문제(이는 완성된 접착제에서 점착력 대 접착력의 비가 낮도록 한다)가 있는 통상적인 고온 용융 접착제가 직면한 문제들을 극복한다. 용매는, 제형에 존재하는 경우, 접착제 조성물의 중량의 약 70% 이하, 보다 특히 약 50% 이하의 양으로 사용될 수 있다. 통상적인 액체 엘라스토머는 저분자량 천연 고무 및 저분자량 합성 폴리이소프렌 및 폴리부텐 고무이다. 통상적인 오일은 파라핀계, 이소파라핀계, 나프텐계, 방향족 또는 폴리방향족 오일일 수 있다. 발포제의 예로는 셀로겐(Cellogen) 발포제 및 가스가 있다.

<38> 사용될 수 있는 가소제는 접착제 테이프 기술로부터 알려져 있는 모든 가소성 물질이다. 유용한 가소제의 예로는 파라핀계 및 나프텐계 오일, (관능화된) 올리고머(예: 올리고부타디엔 및 올리고이소프렌), 액체 니트릴 고무, 액체 테르펜 수지, 동물성 및 식물성 오일 및 지방, 프탈레이트 및 관능화된 아크릴레이트가 있지만, 이들로 제한되는 것은 아니다.

<39> 간단히 말해서, 새로운 발명/방법의 특정 양태의 몇몇 이점은 비열가소성 엘라스토머의 효과적이고 효율적인 의도적 반죽(1), 다양한 고형 원료의 배합 구역으로의 도입(2), 용매의 배합 구역으로의 도입(3) 및 슬롯 다이 피복 기술을 사용하여, 도포된 패널 접착력과 급속 점착 특성이 균형을 이루는 접착제 피복된 웹형 물질의 획득(4)을 포함한다.

<40> 엘라스토머가 공급 링과 주된 스핀들 사이의 공급 구역으로부터 배합 구역으로 일축(single-screw)을 통해 강제로 도입되어 강하게 혼합된 후, 반죽되기 때문에 비열가소성 엘라스토머의 의도적인 반죽이 이루어진다. 반죽도는 이중 횡단 유성형 스핀들을 사용함으로써 더욱 향상된다. 반죽량에 영향을 주는 또 다른 인자는 중단 링(stop ring)의 내부 직경이다. 중단 링 또는 공급 링과 스핀들 사이의 갭이 좁을수록 보다 많이 반죽될 수 있다. 비열가소성 엘라스토머의 반죽은 엘라스토머와 다른 고형 및 액체 물질과의 보다 효율적인 배합으로 나타나고, 완성된 접착제의 점착력 대 접착력의 비를 보다 크게 할 수 있고, 점도가 낮은 완성된 접착제(이는 다중 롤 도포기 유닛(캘린더)을 통해 도포되는 것에 한정되지 않는다)를 생성시킨다. 이는 다중 롤 피복 유닛을 구입하는 경우에 상반되는 것으로서, 보다 일반적이거나 현존하는 피복 장비를 사용할 기회를 제공한다.

<41> 본 발명의 한 양상에 따라서, 엘라스토머는 GPC로 측정한 M_w가 1,000,000 미만으로 감소되도록 반죽된다. 본 발명의 다른 양상에 있어서, 엘라스토머는 당해 엘라스토머에 대한 초기 M_w를 기준으로 한 M_w 감소율이 약 50%보다 크도록, 보다 특히 약 80%보다 크도록 반죽될 수 있다. 초기 분자량은 비열가소성 엘라스토머가 유성형 롤러 압출기에 도입될 때 이의 분자량을 나타낸다. 이와 같이, 초기 분자량은 엘라스토머의 예비가공으로 인해 가공되지 않은 엘라스토머의 분자량에 비해 이미 감소되었을 수 있다. 그러므로, 본원에서 언급되는 분자량 감소율은 유성형 롤러 압출기에서의 가공에 의해 얻어지는 분자량 감소율을 기준으로 한다. 본원에서 기재되는 분자량 감소율은 수학식 I로 계산된다.

수학식 I

<42>
$$\text{감소율}(\%) = (M_{w(\text{초기})} - M_{w(\text{최종})}) / M_{w(\text{초기})} \times 100$$

<43> 각종 고형 원료의 배합 구역으로의 도입은 몇가지 이점이 있다. 첫째, 모든 고형 재료가 유형성 롤러 압출기의 공급 구역에 모두 한꺼번에 도입될 필요가 없다. 즉, 이들은 배합 구역의 하나 이상의 롤러 배럴 구역에서 공급될 수 있다. 이는 엘라스토머가 고형 원료의 첨가 전에 보다 오랫동안 반죽되도록 하고 유성형 롤러 압출기의 혼합 효율을 증가시킨다. 둘째, 용융 수지에 상반되는 고형 수지를 배합 구역으로 도입시킬 수 있다. 고형 수지는 용융 수지에 비해 점도가 엘라스토머와 보다 유사하다. 그 결과, (액체에 대조되는) 고형 수지를 첨가함으로써 혼합 효율을 추가로 향상시킬 수 있는 반면, 용융 수지는 윤활제로서 작용하는 경향이 있고 혼합 효율을 저해한다. 또한, 고형 수지는 비열(specific heat)을 갖는데, 이는 고형 수지에 히트 싱크(heat sink)로서 작용하는 능력, 즉 공정열을 제거하는 능력을 부여하여 배합 공정 동안 용융물의 온도를 최소화한다. 반대로, 용융 수지는 배합 공정에서 용융물의 온도를 증가시킨다.

<44> 용매의 배합 구역으로의 도입은 몇가지 이점이 있다. 첫째, 몇개의 공급 링을 통해 접착제에 도입된 소량(예: 통상적으로 10 내지 20중량%이지만 50중량%까지 실제로 사용될 수 있다)의 용매는 혼합 효율을 향상시킨다. 즉

균질성을 유지하면서 완성된 접착제의 점도를 상당히 낮춘다. 용매는 접착제 조성물에 의해 쉽게 흡수되고 용매의 혼입은 생성된 균질한 접착제의 점도를 이의 웹형 물질에 대한 도포가 다중 롤 도포기 유닛(캘린더)에 한정되지 않는 지점으로 낮춘다. 오히려, 본 발명에 이르러, 점도가 낮아진 접착제가 슬롯 다이, 리버스 롤, 롤-오버-롤, 나이프-오버-롤 또는 다중 롤 도포기의 사용을 포함하는 몇 가지 종래 접착제 도포 기술을 통해 웹형 물질에 도포될 수 있다. 웹형 물질에 도포된 후, 접착제로부터 용매의 방출은 접착제 필름에서 다수의 접착제 표면 기하학 프로파일, 즉 발포도에 영향을 줄 수 있다. 이어서, 엘라스토머 반죽 및 제형화도 이외에 접착제 필름의 성능 특성이 추가로 조종될 수 있다.

<45> 슬롯 다이를 사용하여 접착제를 웹형 물질에 피복하는 것은 다중 롤 피복기 유닛(캘린더)을 능가하는 특정 이점이 있다. 웹형 접착제 피복 속도는, 다중 롤 피복기 유닛(캘린더)을 사용하는 경우, 통상적으로 300m/분으로 제한된다. 그러나, 슬롯 다이 피복 기술이 특히 고형물 함량이 100%인 고점도 접착제와 상반되는 고형물 함량이 높은, 예를 들면, 80 내지 90%인 저점도 접착제와 함께 사용되면 도포 속도가 쉽게 500m/분 이상에 도달하기 때문에 특히 유리하다.

<46> 본 발명의 방법으로 고성능 자가 접착제 조성물을 제조할 수 있으며, 본 발명의 방법을 다운스트림 피복 및 가교결합 유닛과 함께 사용하는 경우에는 특정 비용 이점을 동반하는 고성능 자가 접착제 테이프를 제조할 수 있다.

<47> 제1 공정 단계에서, 엘라스토머와 자가 접착제 조성물 제조용으로 요구되는 공지된 보조제, 예를 들면, 연쇄연장제, 산화방지제, 활성제, 착색제, 노화 억제제, 가소제 및 점착부여용 수지를 포함하는 조성물을 유성형 롤러 압출기 속에서 제조하는데, 당해 조성물은 최종 온도가 150℃ 미만, 통상적으로 130℃ 미만, 보다 특히 약 25 내지 100℃이다. 조성물의 유성형 롤러 압출기에서의 총 체류 시간은 통상적으로 약 3분을 초과하지 않는다.

<48> 본 발명의 특정 양상에 따라서, 압출기로부터 얻은 접착제 제형을 웹형 물질에 도포한다. 이는 슬롯 다이 도포기 유닛, 특히 도 4에 도시된 바와 유사한 회전 립 슬롯 다이 도포기 유닛을 사용하여 특히 효과적이고 유리한 방식으로 수행될 수 있다.

<49> 본 발명의 또 다른 양상에 따라서, 자가 접착제 조성물은 전자 빔 또는 자외선을 사용하여 가교결합되어 목적하는 특성을 갖는 자가 접착제 테이프를 제공할 수 있다. 추가로 개선된 성능을 위해서 또는 전자 빔 민감성 캐리어(EBC-sensitive carrier)의 경우, 가교결합은 온도 영향하에 열 활성화 가능한 가교결합제를 사용하여 수행될 수도 있다. 이러한 목적으로 요구되는 감압성 접착제 조성물의 가열이 알려진 기술을 이용하여, 특히 고온 덕트(duct) 또는 적외선 램프를 사용하거나 고주파수 교류 자기장(예: HF파, UHF파 또는 마이크로파)을 사용하여 수행될 수 있다.

<50> 감압성 접착제 조성물의 가교결합은 또한 이온화 방사선과 열 활성화 가능한 화학적 가교결합제를 함께 사용하여 수행될 수 있다. 결과물은 내전단성이 높은 감압성 자가 접착제 조성물일 수 있다. EB 경화는 접착제를 최종 용도용으로 유용한 잔류하는 잠재적 열 활성화 가능한 경화제를 가지면서 전환될 수 있도록 한다.

<51> 열 유도된 가교결합 및/또는 화학적 가교결합을 위해서, 본 발명의 방법에서는 가속화된 황 또는 황 공여 시스템, 이소시아네이트 시스템, 반응성 멜라민 수지, 포름알데히드 수지 및 (임의로 할로겐화된) 페놀-포름알데히드 수지 및/또는 반응성 페놀 수지 또는 디이소시아네이트 가교결합 시스템과 상응하는 활성제, 에폭시화 폴리에스테르 수지 및 아크릴레이트 수지 및 이들의 배합물과 같은 알려진 모든 열 활성화 가능한 가교결합제 및/또는 화학적 가교결합제를 사용할 수 있다.

<52> 가교결합제는 바람직하게는 50℃를 초과하는 온도, 특히 100 내지 160℃, 특정 양태에 따라서는 110 내지 140℃의 온도에서 활성화된다. 가교결합제의 열 여기 또한 적외선 또는 고에너지 교류 장(high-energy alternating field)을 사용하여 수행될 수 있다. 몇몇 가교결합제는 경화 후 조성물에 잔류할 수 있으므로 최종 사용 동안에 활성화에 유용할 수 있다.

<53> 자가 접착제 조성물을 웹형 물질의 적어도 한쪽 면에 도포함으로써, 감압성 접착제 조성물을 사용하여 제조된 자가 접착제 테이프가 또한 본 발명에 포함된다. 의도되는 접착제 테이프의 용도에 따라서, 본 발명에 따라서 가공되고 제조된 자가 접착제 조성물에 적합한 웹형 캐리어 물질은 피복면이 적합한 화학적 또는 물리적 표면처리되거나 표면처리되지 않고 반대 면이 접착방지 물리적 처리 또는 피복되거나 처리 또는 피복되지 않은 알려진 모든 캐리어이다. 예를 들면, 크레이프지(creped paper) 및 비크레이프지, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 및 일축 또는 이축 배향된 폴리프로필렌 필름, 폴리에스테르, PVC 및 기타 필름, 폴리에틸렌 및 폴리우레탄으로부터 제조된 웹형 발포 물질, 예를 들면, 직포, 편물 및 부직포를 언급할 수 있다. 마지막으로, 웹형 물질은 박리지

또는 박리 필름과 같이 양면이 접착방지 피복된 물질일 수 있다.

<54> 웹형 물질 위의 자가 접착제 조성물의 두께는 10 내지 2,000㎛, 바람직하게는 15 내지 150㎛일 수 있다. 마지막으로, 자가 접착제 조성물은 박리지 위에 800 내지 1200㎛의 두께로 도포될 수 있다. 이러한 유형의 접착제 조성물 층은 특히 가교결합 후에 이면 없는 양면 자가 접착제 테이프(backing-less double-sided self-adhesive tape)로서 다양하게 사용될 수 있다.

<55> 다음 실시예는 본 발명의 양상을 예시하며, 본 발명을 한정하고자 하는 것이 아니다. 당해 기술분야의 숙련인의 기술 내에서 본 발명의 기타 변형이 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않고 이루어질 수 있음을 이해할 것이다.

실 시 예

<56> 실시예 1

<57>

	분쇄된 천연 고무	분쇄된 고무 접착제
고무(kg/hr)	N/A	17.1
수지(kg/hr)	N/A	22.2
TiO_2 + 산화방지제(kg/hr)	N/A	0.7
스크류 속도(rpm)	N/A	70
배럴 실린더(1)과 실린더(2) 사이에서 접착제 온도	N/A	72℃
배럴 실린더(2)와 실린더(3) 사이에서 접착제 온도	N/A	52℃
접착제 출구 온도	N/A	86℃
압출기 체류 시간(초)		90
접착제 균질성		겔 부재
Mw(GPC)	4,136,110	802,748
Mw 감소율		80.6%
Mw(ThFFF)	3,724,000	691,000
Mw 감소율		81.5%

<58> 100phr 천연 고무, 130phr C5 수지, 2phr TiO_2 및 2phr 산화방지제로 나타내어지는 표준 판지 밀봉 접착제를 3개의 배럴 실린더를 갖는 PRE를 사용하여 제조한다. 당해 접착제에서 사용된 고무는 응집방지제로서 사용된 활석에 의해 평균 입자 크기 8mm로 분쇄된 SIR 5L이다. C5 수지는 플레이크형으로 첨가되고 산화방지제는 분말로서 도입된다. 접착제 원료를 모두 70mm PRE의 공급통로(feedthroat)로 가한다. 이어서, 원료를 각각 70rpm으로 회전하는 2개의 완전 나선형 플라이트를 갖는 스핀들과 4개의 이중 횡단 혼합 스핀들을 갖는 3개의 400mm 배럴 구역에서 혼합한 후 접착제로 배합한다. 완성된 접착제는 (겔이 부재하는) 완전히 균질한 것으로 측정된다. 그 다음, 겔 투과 크로마토그래피(GPC)와 열 장 유동 분석(thermal field flow analysis; ThFFF)으로 접착제의 분자량을 분석한다. 분자량 분석은 천연 고무가 분자량이 대략 80% 감소했음을 나타낸다.

<59> 실시예 2

<60>

	분쇄된 고무 접착제
고무(kg/hr)	17.1
수지(kg/hr)	22.2
TiO_2, 산화방지제(kg/hr)	0.7
용매(톨루엔)	12.0
스크류 속도(rpm)	65
배럴 실린더(1)과 실린더(2) 사이에서 접착제 온도	62℃
배럴 실린더(2)와 실린더(3) 사이에서 접착제 온도	57℃
접착제 출구 온도	42℃
압출기 체류 시간(초)	90

접착제 균질성	겔 부재

<61> 100phr 천연 고무, 130phr C5 수지, 2phr TiO_2 및 2phr 산화방지제로 나타내어지는 표준 판지 밀봉 접착제를 3개의 배럴 실린더를 갖는 PRE를 사용하여 제조한다. 당해 접착제에서 사용된 고무는 응집방지제로서 사용된 활석에 의해 평균 입자 크기 8mm로 분쇄된 SIR 5L이다. C5 수지는 플레이크형으로 첨가되고 산화방지제는 분말로서 도입된다. 접착제 원료를 모두 70mm PRE의 공급통로로 가한다. 이어서, 원료를 각각 65rpm으로 회전하는 2개의 완전 나선형 플라이트를 갖는 스핀들과 4개의 이중 횡단 혼합 스핀들을 갖는 3개의 400mm 배럴 구역 중 첫 번째 구역에서 혼합한 후 접착제로 배합한다. 공급 링에 삽입된 주입 밸브를 통해 전량의 용매를 가한다. 완성된 접착제는 (겔이 부재하는) 완전히 용매화되고 균질한 것으로 측정된다.

<62> 실시예 3

<63>

	펠렛화된 천연 고무	펠렛화된 고무 접착제
고무 및 산화방지제(kg/hr)	N/A	14.08
수지(kg/hr)	N/A	15.88
충전제, ZnO, TiO_2(kg/hr)	N/A	7.93
스크류 속도(rpm)	N/A	70
배럴 실린더(1)과 실린더(2) 사이에서 접착제 온도	N/A	59℃
배럴 실린더(2)와 실린더(3) 사이에서 접착제 온도	N/A	53℃
접착제 출구 온도	N/A	76℃
압출기 체류 시간(초)		90
접착제 균질성		겔 부재
Mw(GPC)	1,026,671	489,279
Mw 감소율		52.3%
Mw(ThFFF)	666,000	310,000
Mw 감소율		53.5%

<64> 100phr 천연 고무, 115phr C5 수지, 50phr 카올린 점토, 5phr ZnO, 2.5phr TiO_2 및 2phr 산화방지제로 나타내어지는 표준 차폐 테이프 접착제를 3개의 배럴 실린더를 갖는 PRE를 사용하여 제조한다. 당해 접착제에서 사용된 고무는 밴버리 믹서(Banbury)에서 2phr 산화방지제와 예비반죽되고 블렌딩된 후, 수중 펠렛화기에서 응집방지제로서 사용된 활석으로 처리되어 8mm 펠렛화된 SIR 5L이다. C5 수지는 플레이크형으로 첨가되고 ZnO와 TiO_2는 분말로서 도입된다. 접착제 원료를 모두 70mm PRE의 공급통로로 가한다. 이어서, 원료를 각각 70rpm으로 회전하는 2개의 완전 나선형 플라이트를 갖는 스핀들과 4개의 이중 횡단 혼합 스핀들을 갖는 3개의 400mm 배럴 구역에서 혼합한 후 접착제로 배합한다. 완성된 접착제는 (겔이 부재하는) 완전히 균질한 것으로 측정된다. 그 다음, 겔 투과 크로마토그래피(GPC)와 열 장 유동 분석(ThFFF)으로 접착제의 분자량을 분석한다. 분자량 분석은 천연 고무가 분자량이 대략 50% 감소했음을 나타낸다.

<65> 실시예 4

<66>

	펠렛화된 고무 접착제
고무 및 산화방지제(kg/hr)	14.08
수지(kg/hr)	15.88
충전제, ZnO, TiO_2(kg/hr)	7.93
용매-톨루엔(kg/hr)	40.0
스크류 속도(rpm)	144
배럴 실린더(1)과 실린더(2) 사이에서 접착제 온도	64℃
배럴 실린더(2)와 실린더(3) 사이에서 접착제 온도	29℃
접착제 출구 온도	29℃

압출기 체류 시간(초)	120
접착제 균질성	겔 부재

<67> 100phr 천연 고무, 115phr C5 수지, 50phr 카올린 점토, 5phr ZnO, 2.5phr TiO_2 및 2phr 산화방지제로 나타내어지는 표준 차폐 테이프 접착제를 3개의 배럴 실린더를 갖는 PRE를 사용하여 제조한다. 당해 접착제에서 사용된 고무는 밴버리 믹서에서 2phr 산화방지제와 예비반죽되고 블렌딩된 후, 수중 펠렛화기에서 응집방지제로서 사용된 활석으로 처리되어 8mm 펠렛화된 SIR 5L이다. C5 수지는 플레이크형으로 첨가되고 ZnO와 TiO_2는 분말로서 도입된다. 접착제 원료를 모두 70mm PRE의 공급통로로 가한다. 이어서, 원료를 각각 144rpm으로 회전하는 2개의 완전 나선형 플라이트를 갖는 스핀들과 4개의 이중 횡단 혼합 스핀들을 갖는 3개의 400mm 배럴 구역 중 첫번째 구역에서 혼합한 후 접착제로 배합한다. 용매를 공급 링에 삽입된 주입 밸브를 통해 배럴(1)과 배럴(2) 사이에 위치하는 공급 링으로는 5kg/hr의 속도로 가하고 배럴(2)와 배럴(3) 사이에 위치하는 공급 링으로는 35kg/hr의 속도로 가한다. 완성된 접착제는 (겔이 부재하는) 완전히 용매화되고 균질한 것으로 측정된다.

<68> 실시예 5

<69>

	분쇄된 고무 접착제
고무 및 산화방지제(kg/hr)	14.76
수지-공급통로(kg/hr)	8.00
수지-측면공급기(kg/hr)	8.64
충전제, ZnO, TiO_2(kg/hr)	8.32
용매-톨루엔-2/3(kg/hr)	11.0
용매-톨루엔-3/4(kg/hr)	29.0
스크류 속도(rpm)	141
배럴 실린더(1)과 실린더(2) 사이에서 접착제 온도	120℃
배럴 실린더(2)와 실린더(3) 사이에서 접착제 온도	60℃
배럴 실린더(3)과 실린더(4) 사이에서 접착제 온도	33℃
접착제 체류 온도	21℃
압출기 체류 시간(초)	73
접착제 균질성	겔 부재

<70> 100phr 천연 고무, 115phr C5 수지, 50phr 카올린 점토, 5phr ZnO, 2.5phr TiO_2 및 2phr 산화방지제로 나타내어지는 표준 차폐 테이프 접착제를 4개의 배럴 실린더를 갖는 PRE를 사용하여 제조한다. 당해 접착제에서 사용된 고무는 응집방지제로서 사용된 활석에 의해 평균 입자 크기 8mm로 분쇄된 SIR 10이다. C5 수지의 일부를 ZnO와 TiO_2 분말과 함께 플레이크형으로 70mm RPE의 공급통로로 가한다. 이어서, 원료를 각각 141rpm으로 회전하는 2개의 완전 나선형 플라이트를 갖는 스핀들과 4개의 이중 횡단 혼합 스핀들을 갖는 4개의 400mm 배럴 구역 중 첫번째 구역에서 혼합한다. 나머지 플레이크 수지는 제1 공급 링의 바로 위에 위치하는 측면공급기를 통해 첨가되어 제2 배럴 구역에서 혼합된다. 용매를 공급 링에 삽입된 주입 밸브를 통해 배럴(2)와 배럴(3) 사이에 위치하는 공급 링으로는 11kg/hr의 속도로 가하고 배럴(3)과 배럴(4) 사이에 위치하는 공급 링으로는 29kg/hr의 속도로 가한다. 완성된 접착제는 (겔이 부재하는) 완전히 균질하고 용매화된 것으로 측정된다.

<71> 본 발명의 다양한 양상 및 양태와 이들의 몇가지 이점이 기재되었지만, 당해 기술분야의 숙련인은 본 발명이 첨부된 청구의 범위 내에서 다양하게 변형, 치환 및 수정될 수 있음을 알 것이다.

도면의 간단한 설명

<12> 본 발명의 대표적인 양태가 도면을 참조하여 보다 상세하게 설명된다.

<13> 도 1은 본 발명의 한 양상에 따르는 유성형 롤러 압출기의 종단면도이고,

<14> 도 2는 대표적인 이중 횡단 혼합 스핀들의 확대도이고,

<15> 도 3은 도 1의 유성형 롤러 압출기로부터 공급 링(dosing ring)의 단면도이고,

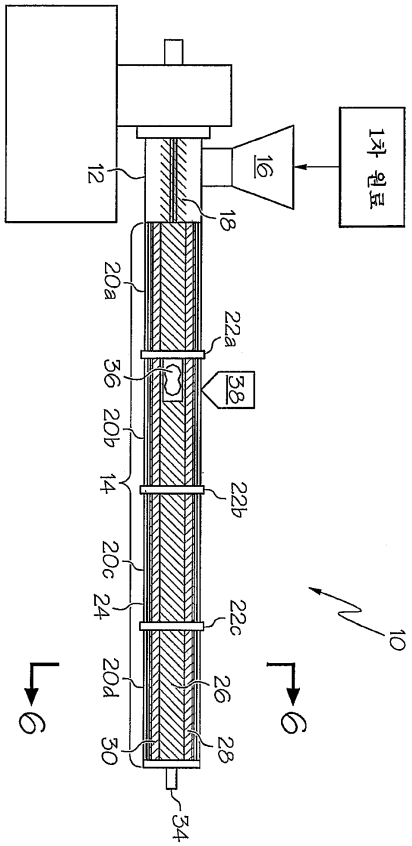
<16> 도 4는 슬롯 다이 피복기의 단면도이고,

<17> 도 5는 본 발명의 한 양상에 따르는 유성형 롤러 압출기와 슬롯 다이 피복기의 종단면도이고,

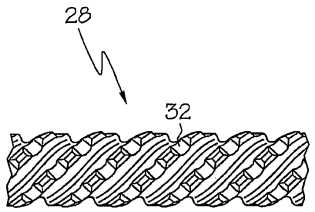
<18> 도 6은 도 1의 라인(6-6)에 따라 절단된 유성형 롤러 압출기의 단면도이다.

도면

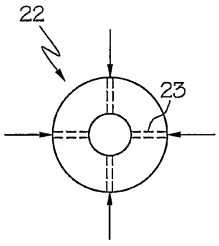
도면1



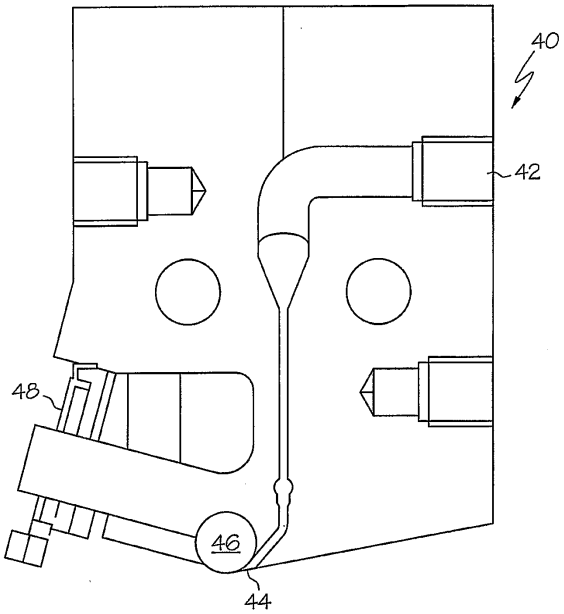
도면2



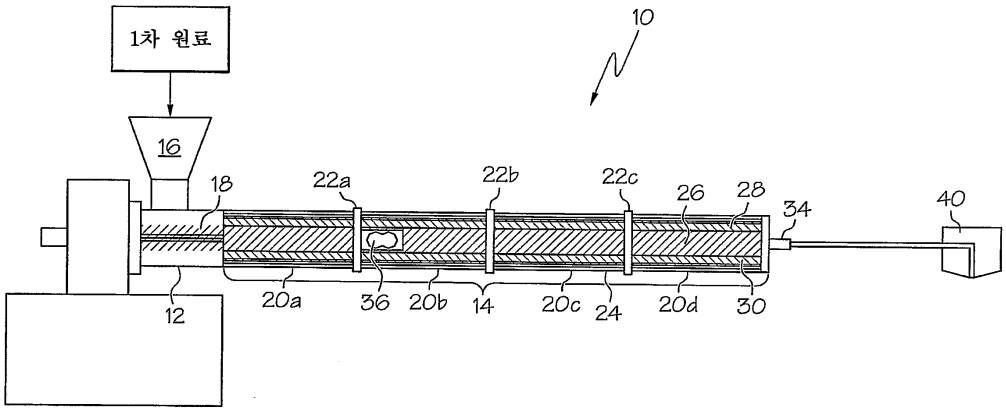
도면3



도면4


40
42
48
46
44

도면5


1차 원료
10
16
18
22a
22b
22c
26
28
34
40
12
20a
36
20b
14
20c
24
20d
30

도면6

