



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년10월10일
(11) 등록번호 10-0766192
(24) 등록일자 2007년10월04일

(51) Int. Cl.

B32B 1/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2003-7000448
(22) 출원일자 2003년01월11일
심사청구일자 2006년06월30일
번역문제출일자 2003년01월11일
(65) 공개번호 10-2003-0015383
공개일자 2003년02월20일
(86) 국제출원번호 PCT/US2001/021296
국제출원일자 2001년07월03일
(87) 국제공개번호 WO 2002/06047
국제공개일자 2002년01월24일

(30) 우선권주장

60/217,918 2000년07월13일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US4643927A

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 김용일

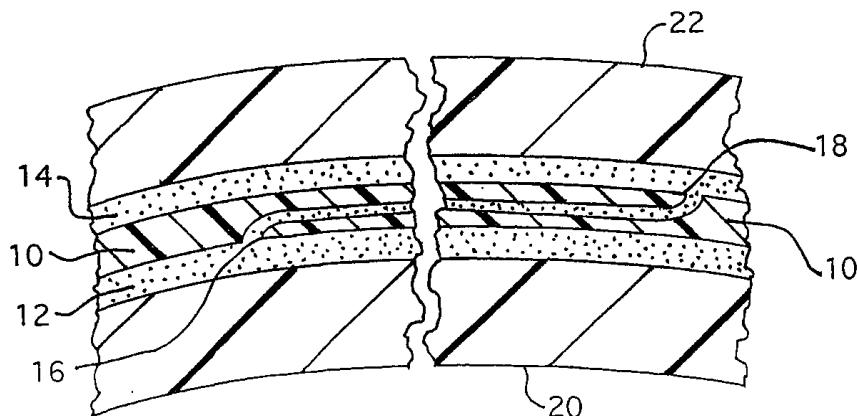
(54) 관형 다층 필름, 그의 제조 방법 및 장치

(57) 요 약

본 발명의 관형 다층 필름은 중앙 차단층과 중앙 차단층의 대향 양면상에 한 쌍의 접착층을 포함한다. 접착층은 중앙 차단층을 완전히 덮는다. 중앙 차단층의 대향 가장자리는 관형 다층 필름을 따라 종방향으로 중첩된다. 중앙 차단층의 중첩 부위에서의 전체 두께는 중앙 차단층의 중첩되지 않은 부위에서의 두께와 실질적으로 동일하다. 관형 다층 필름은 내부 및 외부 표면층도 포함한다. 내부 표면층은 관형 다층 필름의 내부 둘레를 따라 완전히 연장되며, 외부 표면층은 관형 다층 필름의 외부 둘레를 따라 완전히 연장된다.

대표도 - 도2

(종래 기술)



(56) 선 행 기술 조사 문현

JP59209122A

US5190711A

(81) 지정국

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

AP ARIPO특허 : 캐나다, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 모잠비크, 탄자니아

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘

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

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우

특허청구의 범위

청구항 1

차단재의 코어 압출물을 코어 압출기로 압출하고;

코어 압출기의 유출구에 인접하게 균일하지 않은 층 두께를 제공할 수 있는 예비 캡슐화 다이를 제공하며;

예비 캡슐화 재료의 예비 캡슐화 압출물을 압출하고 이를 예비 캡슐화 다이로 이송하고;

예비 캡슐화 다이 내에서 코어 압출물과 예비 캡슐화 압출물을 예비 캡슐화 압출물이 코어 압출물의 외부에 방사상으로 배치되어 균일하지 않은 층 두께를 갖는 예비 캡슐화 코어 압출물을 형성하도록 같은 축방향으로 접합하고;

내층 압출물과 외층 압출물을 압출하고;

종방향으로 연장된 대향 가장자리들이 중첩되도록 고안된 분배 다기관을 통해 예비 캡슐화 코어 압출물을 공압출 다이로 공급하고;

예비 캡슐화 코어 압출물의 안쪽으로 방사상으로 배치된 내층 압출물 및 예비 캡슐화 코어 압출물의 바깥쪽으로 방사상으로 배치된 외층 압출물을 갖는 다층 취입 필름을 형성하는 것을 포함하는

차단재를 갖는 관형 다층 필름의 공압출 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 내층 압출물의 안쪽으로 배치된 제 2 내층 압출물과 외층 압출물의 바깥쪽으로 배치된 제 2 외층 압출물을 압출시키는 것을 더 포함하는 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 중첩되는 소정 거리가 대략 하기 수학식 1로 정해진 양 이상인 방법.

[수학식 1]

$$OL = PE/PB \times BLT$$

식 중,

OL은 중첩 길이이고;

PE는 캡슐화 재료 1 mil 당 투과도이며;

PB는 차단재 1 mil 당 투과도이고;

BLT는 차단층 두께이다.

청구항 4

코어 압출물을 압출하기 위한 코어 압출기;

코어 압출기의 유출구에 인접하게 배치되어 있으며 그의 둘레를 따라 상이한 두께를 갖는 다이랜드 영역 내에 간극을 갖는 예비 캡슐화 다이;

예비 캡슐화 압출물을 압출하기 위한 예비 캡슐화 압출기;

예비 캡슐화 압출물을 예비 캡슐화 압출물이 코어 압출물을 둘러싸서 예비 캡슐화 코어 압출물을 형성하는 예비 캡슐화 다이로 이송하기 위한 예비 캡슐화 이송관;

유입구 말단과 유출구 말단을 갖는 본체, 본체의 유입구 말단 부근의 다기관 유입구, 및 본체 주변의 다기관 유입구로부터 반대 방향으로 연장되는 한 쌍의 다기관 채널을 포함하며, 다기관 채널의 대향 말단들은 다기관 채널의 중첩 말단에서의 예비 캡슐화 코어 압출물이 분리된 채로 유지되도록 서로 중첩되어 있는 분배 다기관을 갖는 공압출 다이; 및

예비 캡슐화 코어 압출물을 공압출 다이로 이송하기 위한, 예비 캡슐화 다이의 하류에 배치된 예비 캡슐화 코어

압출물 이송관을 포함하는

복수의 원료로부터 다층 필름을 공압출하기 위한 압출 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 다기관 채널의 대향 말단들이 본체의 중앙으로부터 상이한 방사 거리에 위치하는 압출 장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 다기관 채널이 유선형인 압출 장치.

청구항 7

제 4 항에 있어서, 다기관 채널이 3:1보다 큰 높이 대 깊이의 종횡비를 갖는 압출 장치.

청구항 8

제 4 항에 있어서, 중첩되는 소정 거리가 대략 하기 수학식 1로 정해지는 양 이상인 압출 장치.

[수학식 1]

$$OL = PE/PB \times BLT$$

식 중,

OL은 중첩 길이이고;

PE는 캡슐화 재료 1 mil 당 투과도이며;

PB는 차단재 1 mil 당 투과도이고;

BLT는 차단층 두께이다.

청구항 9

제 4 항에 있어서, 다기관 채널들이 중첩되는 곳에 위치한 본체 내의 함몰부 (다기관 채널들 중 하나의 다기관 채널의 말단의 소정 거리는 함몰부 내에 위치함) 및 함몰부 위에 위치한 삽입물을 더 포함하며, 함몰부와 삽입물은 그 사이에 간극을 형성하여 함몰부 내에 위치한 다기관 채널의 말단으로부터의 예비 캡슐화 코어 압출물이 간극을 통해 유동하는 압출 장치.

청구항 10

(1) 중앙 차단층;

(2) 중앙 차단층을 완전히 덮고 있는 중앙 차단층의 대향 양면상의 한 쌍의 접착층; 및

(3) 중앙 차단층을 덮어서 분해로부터 보호할 수 있도록, 관형 다층 필름의 내부를 완전히 둘러싸도록 연장된 내부 표면층과 관형 다층 필름의 외부를 완전히 둘러싸도록 연장된 외부 표면층

을 포함하며, 중앙 차단층의 대향 가장자리들은 관형 다층 필름의 종방향을 따라 중첩되어 있고 중앙 차단층의 중첩 부위에서의 전체 두께는 중앙 차단층의 중첩되지 않은 부위에서의 두께와 실질적으로 동일하고, 중앙 차단층이 하기 수학식 1로 정해진 양 이상으로 중첩되어 있는 것을 특징으로 하는 관형 다층 필름.

[수학식 1]

$$OL = PE/PB \times BLT$$

식 중,

OL은 중첩 길이이고;

PE는 캡슐화 재료 1 mil 당 투과도이며;

PB는 차단재 1 mil 당 투과도이고;

BLT는 차단층 두께이다.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

삭제

청구항 48

삭제

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

삭제

청구항 54

삭제

청구항 55

삭제

청구항 56

삭제

청구항 57

삭제

청구항 58

삭제

청구항 59

삭제

청구항 60

삭제

청구항 61

삭제

청구항 62

삭제

청구항 63

삭제

청구항 64

삭제

청구항 65

삭제

청구항 66

삭제

청구항 67

삭제

청구항 68

삭제

청구항 69

삭제

청구항 70

삭제

청구항 71

삭제

청구항 72

삭제

청구항 73

삭제

청구항 74

삭제

청구항 75

삭제

청구항 76

삭제

청구항 77

삭제

청구항 78

삭제

청구항 79

삭제

명세서

- <1> 본 발명은 전체적으로 관형 다층 필름 및 이의 제조 방법 및 제조 장치에 관한 것이다. 더욱 구체적으로 본 발명은 차단층을 함유하며 관의 둘레에 균일한 차단성을 갖는 관형의 중합체 필름에 관한 것이다.
- <2> 폴리비닐리덴 클로라이드와 같은 차단층을 포함하는 필름 구조물은 관 형태로 압출하는 것이 어려웠다. 폴리비닐리덴 클로라이드의 압출은 특별한 문제점을 야기하는데, 그중 하나는 압출 다이 내에 일어날 수 있는 중합체의 열분해로부터 초래된다. 이를 해결하기 위해, 폴리비닐리덴 클로라이드는 폴리비닐리덴 클로라이드의 열분해를 야기하지 않는 캡슐화 재료 내에 캡슐화되어왔다.
- <3> 폴리비닐리덴 클로라이드를 관형 필름으로 형성하는데 있어서의 다른 문제점은 이음매의 형성이다. 이음매는 압출물의 한 측면상에서 접합 라인을 따라 연장된다. 일반적으로, 관형 압출물을 제조하는데 사용되는 압출 다이는 환형 챔버 형태이며, 이를 통해 압출 재료가 가압된다. 재료는 두 개의 부스트림으로 나뉘어져 환형 챔버 주변으로 반대 방향으로 흘러 챔버의 반대편에서 만나 재배합된다. 스트림은 이어서 환형 개구부로부터 배출되어 재배합점에서 접합 라인을 형성한다.
- <4> 폴리비닐리덴 클로라이드와 같은 차단재의 캡슐화된 층이 상기 방식으로 압출되는 경우, 폴리비닐리덴 클로라이드 코어는 접합 라인을 따라 재배합되지 않으며, 단지 캡슐화 재료만이 접합 라인에서 재배합된다. 캡슐화 재료가 폴리비닐리덴 클로라이드보다 훨씬 더 높은 가스 투과율을 갖기 때문에, 관형 필름은 관형 필름의 다른 부위에서보다 접합 라인에서 더 높은 가스 투과성을 갖는다. 이는 많은 용도에 있어서 바람직하지 않다.
- <5> 미국 특허 4,643,927호 (Luecke et al.)는 상기 문제점에 대한 한 가지 해결책을 제시하고 있다. 상기 특허는 접합 라인을 따라 그 자체가 상당한 거리로 중첩된 차단재의 중앙층을 갖는 다층 필름을 개시하고 있다. 이 특허는 접합 라인을 따라 차단층의 2/3 인치를 중첩시키면 접합 라인에서의 산소 투과율이 필름의 다른 부위에서 보다 크지 않은 필름을 제공하기에 충분하다고 기재하고 있다.
- <6> 상기 특허는 관형 차단 필름의 제조에 상당한 개선을 제공하였지만, 문제점이 여전히 존재한다. 폴리비닐리덴 클로라이드를 함유하는 취입 필름은 작은 다이 (약 20 cm (약 8 인치) 미만의 직경을 갖는 것)로만 제조할 수 있다.
- <7> 또한, 심지어 이렇게 작은 취입 필름 다이도 약 1 내지 4 주 동안 가동한 후에 생산 라인의 가동을 중단하고 세척하여야만 한다. 폴리비닐리덴 클로라이드는 그의 열분해성으로 인해 압출 장치 내에서 "탄화"되는 경향이 있다. 탄화는 용융된 압출물 내에서 작은 탄소 입자의 형성을 초래한다. 취입 필름 다이는 큰 표면적을 갖고 이에 용융된 중합체가 긴 체류 시간 동안 노출되며 폴리비닐리덴 클로라이드는 금속에 부착하는 경향이 있다. 긴 체류 시간은 폴리비닐리덴 클로라이드의 분해를 야기한다. 검은 색의 분해된 중합체가 형성될 수 있으며, 이는 이어서 필름을 균열 및 오염시킬 수 있다. 이는 증가된 표면적과 고온의 스킨 중합체가 다이 심축에 열을 전달하여 금속 온도가 더 높아지므로 큰 다이 (약 20 cm (약 8 인치) 초과의 직경을 갖는 것)에서는 더 큰

문제이다. 탄소 퇴적물로 인해 제조업자는 압출 장치의 가동을 중단하고 세척해야 한다. 압출 장치의 가동 중지 및 세정은 높은 보수 비용과 생산 시간의 손실을 야기한다.

<8> 따라서, 차단재를 함유하는 공압출 취입 필름을 제조하고, 이러한 필름을 큰 다이에서 제조하며, 탄소 퇴적물의 형성으로 인한 가동 중지 없이 장기간 동안 작업할 수 있다면 바람직할 것이다.

<9> 이러한 요구는 본 발명의 관형 다층 필름, 그의 제조 방법 및 제조 장치로 충족된다. 본 발명의 관형 다층 필름은 중앙 차단층과 중앙 차단층의 대향 양면상에 한 쌍의 접착층을 포함한다. 접착층은 중앙 차단층을 완전히 덮는다. 중앙 차단층의 대향 가장자리는 관형 다층 필름을 따라 종방향으로 중첩된다. 중앙 차단층의 중첩 부위에서의 전체 두께는 중앙 차단층의 중첩되지 않은 부위에서의 두께와 실질적으로 동일하다. 관형 다층 필름은 내부 및 외부 표면층도 포함한다. 내부 표면층은 관형 다층 필름의 내부 둘레를 따라 완전히 연장되며, 외부 표면층은 관형 다층 필름의 둘레를 따라 완전히 연장된다. 이러한 배치는 캡슐화 차단층을 덮어서 이를 분해로부터 보호한다. 필요에 따라 추가의 층을 포함시킬 수 있다.

<10> 본 발명은 또한 관형 필름을 따라 종방향으로 연장된 접합 라인을 따라 하기 수학식 1로 정해지는 양 이상으로 중첩된 중앙 차단층을 포함하는 관형 필름을 포함한다. 중앙 차단층의 중첩 부위의 전체 두께는 중첩되지 않은 부위와 실질적으로 동일하다. 내부 접착층과 외부 접착층은 중앙 차단층의 대향 양면상에 배치된다. 접착층은 중앙 차단층을 완전히 캡슐화한다. 내부 표면층은 내부 접착층의 내부에 배치되며, 외부 표면층은 외부 접착층의 외부에 배치된다.

<11> 중앙 차단층은 비닐리덴 클로라이드 중합체 및 공중합체, 에틸렌 비닐 알콜 중합체 및 공중합체, 폴리아미드(나일론) 중합체 및 공중합체, 및 아크릴로니트릴 중합체 및 공중합체로부터 선택된 중합체로 제조하는 것이 바람직하다. 접착층은 에틸렌 비닐 아세테이트(EVA) 중합체 및 공중합체, 에틸렌 메틸 아세테이트(EMA) 중합체 및 공중합체, 에틸렌 아크릴산(EAA) 중합체 및 공중합체, 이오노머, 및 말레산 무수물 그라프트화 올레핀 중합체 및 공중합체로부터 선택된 중합체로 제조하는 것이 바람직하다. 표면층은 폴리에틸렌 중합체 및 공중합체, 나일론 및 K-수지(스티렌/부타디엔 블록 공중합체), 에틸렌 비닐 아세테이트 공중합체(EVA), 폴리프로필렌(PP) 및 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)로부터 선택된 중합체로 제조하는 것이 바람직하다.

<12> 본 발명은 또한 관형 다층 필름의 제조 방법을 포함한다. 본 발명에 따른 방법은 차단 코어 및 차단층 코어를 덮는 접착제를 갖는 재료의 블록을 일반적으로 환형 단면을 갖는 제 1 스트림으로 압출시키는 것을 포함한다. 제 1 스트림은 중첩 부위의 중앙 차단층의 전체 두께가 중첩되지 않은 부위에서의 중앙 차단층의 두께와 실질적으로 동일하도록 관형 다층 필름을 따라 종방향으로 중첩되는 중앙 차단층을 갖는다. 내부 표면층은 일반적으로 환형 단면을 갖는 제 2 스트림으로 압출된다. 제 2 스트림은 제 1 스트림 내에 배치되며 접착제로 제 1 스트림에 접합된다. 외부 표면층은 일반적으로 환형 단면을 갖는 제 3 스트림으로 압출된다. 제 3 스트림은 제 1 스트림을 감싸도록 배치되며 제 1 스트림에 접착제로 접합된다. 제 1 스트림은 바람직하게는 중앙 차단층의 종방향으로 연장된 대향 가장자리가 중첩되도록 압출된다. 본 발명은 또한 차단재를 갖는 관형 다층 필름을 공압출하는 방법을 포함한다. 차단재의 코어 압출물이 코어 압출기로 압출된다. 예비 캡슐화된 재료의 예비 캡슐화된 압출물이 압출되어 코어 압출기의 유출구에 인접하도록 제공된 예비 캡슐화 다이로 이송된다. 코어 압출물과 예비 캡슐화 압출물은 예비 캡슐화 압출물이 코어 압출물의 외부에 방사상으로 배치되는 같은 축을 갖도록 예비 캡슐화 다이 내에서 접합된다. 내층 압출물과 외층 압출물이 압출된다. 예비 캡슐화 코어 압출물은 분배 다기관을 통해 공압출 다이로 공급된다. 분배 다기관은 대향하는 종방향으로 연장된 가장자리와 중첩되도록 고안된다. 예비 캡슐화 코어 압출물의 내부에 방사상으로 배치된 내층 압출물과 예비 캡슐화 코어 압출물의 외부에 방사상으로 배치된 외층 압출물을 갖는 다층 취입 필름이 형성된다. 공압출 다이는 분배 다기관에 인접한 환형 채널을 가져서 다기관 채널로부터 예비 캡슐화 코어 압출물을 수용한다. 환형 채널의 깊이는 중합체의 유동이 과도하게 제한되지 않도록 하는 깊이이며, 바람직하게는 소정 거리의 한 다기관 채널의 말단 깊이의 대략 두 배가 되는 깊이이다.

<13> 예비 캡슐화 다이는 바람직하게는 균일하지 않은 층 두께를 갖는 예비 캡슐화 코어 압출물을 제조한다. 예비 캡슐화 다이는 바람직하게는 제 1 다이 간극과 제 2 다이 간극을 가지며, 제 1 다이 간극은 제 2 다이 간극보다 커서 제 2 다이 간극보다 더 많은 중합체가 제 1 다이 간극을 통해 유동한다.

<14> 내층 압출물과 외층 압출물은 예비 캡슐화 코어 압출물이 공압출 다이를 통해 공급되기 이전이나 이후에 예비 캡슐화 코어 압출물에 접합될 수 있다. 희망에 따라 추가의 내층과 외층을 포함시킬 수 있다.

<15> 본 발명의 다른 특징은 복수의 공급 원료로부터 다층 필름을 공압출하기 위한 압출 장치이다. 이 장치는 코어

압출물을 압출하기 위한 코어 압출기와 예비 캡슐화 압출물을 압출하기 위한 예비 캡슐화 압출기를 포함한다. 예비 캡슐화 이송관은 예비 캡슐화 압출물을 코어 압출기의 유출구에 인접하게 배치된 예비 캡슐화 다이로 이송한다. 예비 캡슐화 다이의 하류에 배치된 예비 캡슐화 코어 압출물 이송관은 분배 다기관을 갖는 공압출 다이로 예비 캡슐화 코어 압출물을 이송한다.

<16> 본 발명의 다른 특징은 분배 다기관이다. 분배 다기관은 유입구 말단과 유출구 말단을 갖는 본체, 본체의 유입구 말단의 다기관 유입구, 및 한 쌍의 다기관 채널을 포함한다. 한 쌍의 다기관 채널들은 실질적으로 동일한 길이를 가지며, 본체를 둘러싼 다기관 유입구로부터 반대 방향으로 연장된다. 다기관 채널의 대향 말단들은 다기관 유입구의 대향 지점에서 소정 거리로 서로 중첩된다. 다기관 채널의 대향 말단들은 다기관 채널의 중첩 말단에서의 예비 캡슐화 코어 압출물이 분리된 채로 유지되도록 본체의 중앙으로부터 상이한 방사 거리에 위치한다. 구조가 평면인 경우, 다기관 채널의 말단들은 동일한 방사 거리에 위치할 것이다. 다기관 채널은 다기관 유입구로부터 대향 말단으로 갈수록 단면적이 감소한다. 다기관 채널은 바람직하게는 유선형, 더욱 바람직하게는 눈물 방울형이다. 다기관 채널은 바람직하게는 3:1 초과의 높이:깊이의 종횡비를 갖는다. 분배 다기관은 바람직하게는 본체 내에 다기관 채널이 중첩되는 곳에 위치한 함몰부를 갖는다. 함몰부는 본체의 중앙으로부터 제 1 방사 거리에 위치하며, 한 다기관 채널의 말단의 소정 거리는 함몰부 내에 위치한다. 함몰부 위에 삽입물이 배치된다. 삽입물은 본체의 중앙으로부터 제 2 방사 거리에 위치하며, 제 1 방사 거리보다 제 2 방사 거리가 더 크다. 제 2 다기관 채널의 말단의 소정 거리는 삽입물 위에 위치한다. 함몰부와 삽입물은 그 사이에 간극을 형성하여 함몰부 내에 위치한 다기관 채널의 말단으로부터의 예비 캡슐화 코어 압출물이 상기 간극을 통하여 유동하도록 한다.

<17> 본 발명의 다른 특징은 감열성 중합체를 예비 캡슐화시키기 위한 예비 캡슐화 다이이다. 예비 캡슐화 다이는 이를 통과하는 환형 개구를 갖는 다이 본체를 포함한다. 다이 본체는 제 1 부재와 제 1 부재에 인접한 제 2 부재를 갖는다. 예비 캡슐화 다이는 제 1 부재 내의 환형 개구 둘레를 따라 내부 심축을 포함한다. 내부 심축은 제 1 표면과 제 2 표면을 갖는다. 제 1 표면은 제 2 표면보다 낮아서 내부 심축의 제 1 표면과 제 2 부재가 제 1 다이 간극을 형성하고, 내부 심축의 제 2 표면과 제 2 부재가 제 2 다이 간극을 형성하며, 제 1 다이 간극은 제 2 다이 간극보다 크다. 또한 제 1 부재 내의 내부 심축의 둘레를 따라 연장된 예비 캡슐화 분배 다기관이 있다.

<18> 예비 캡슐화 다이는 임의로 제 1 부재 내의 예비 캡슐화 분배 다기관의 둘레를 따라 약 180도로 연장된 수지 분배 채널을 포함한다. 수지 분배 채널은 바람직하게는 각각의 말단에서 개구로 종결된다. 수지 분배 채널 내의 개구는 예비 캡슐화 분배 다기관과 연통한다. 수지 분배 채널은 수지 분배 채널 내의 개구 중간에 위치한 수지 유입구와 연통한다. 수지 분배 채널 내의 개구는 바람직하게는 내부 심축의 제 1 표면에 인접하도록 배치된다. 내부 심축은 바람직하게는 한 쌍의 제 1 표면과 한 쌍의 제 2 표면을 갖는다. 제 1 표면은 바람직하게는 환형 개구의 둘레를 따라 대략 60도로 연장되며, 제 2 표면은 바람직하게는 환형 개구의 둘레를 따라 대략 120도로 연장된다. 제 1 표면은 바람직하게는 수지 분배 채널 내의 개구에 인접한 내부 심축의 대향 양면상에 위치하며, 제 2 표면은 바람직하게는 내부 심축의 대향 양면상의 제 1 표면들 사이에 위치한다.

<19> 예비 캡슐화 다이의 제 2 부재는 평탄형일 수 있으며, 별법으로서 제 1 부재의 거울상일 수 있다.

<20> 도 1은 본 발명의 관형 다층 압출물의 단면도로서, 예시를 위한 목적으로 각각의 층의 두께를 과장하여 나타내었다.

<21> 도 2는 과장하여 나타낸 접합 라인 부위에서의 압출물의 부분 단면도이다.

<22> 도 3은 본 발명의 전체 공정의 도해이다.

<23> 도 4는 본 발명의 예비 캡슐화 다이의 일 실시 양태의 단면도이다.

<24> 도 5는 본 발명의 예비 캡슐화 다이의 일 실시 양태의 평면도이다.

<25> 도 6은 도 5의 예비 캡슐화 다이로 제조한, 균일한 층 두께를 갖는 예비 캡슐화 코어 압출물의 단면을 개략적으로 나타낸 것이다.

<26> 도 7은 본 발명의 예비 캡슐화 다이의 다른 실시 양태의 평면도이다.

<27> 도 8은 도 7의 예비 캡슐화 다이로 제조한, 균일하지 않은 층 두께를 갖는 예비 캡슐화 코어 압출물의 단면을 개략적으로 나타낸 것이다.

- <28> 도 9는 본 발명의 분배 다기관의 한 측면의 평면도이다.
- <29> 도 10은 삽입물이 장착된 본 발명의 분배 다기관의 대향 측면의 평면도이다.
- <30> 도 11은 삽입물이 장착되지 않은 도 8에 나타낸 분배 다기관의 측면의 평면도이다.
- <31> 도 12는 분배 다기관의 다기관 채널의 단면도이다.
- <32> 도 1 및 2는 본 발명의 관형 다층 필름의 단면도이다. 명확히 예시하기 위한 목적으로, 층들의 두께를 관형 적층물의 크기에 비해 과장하여 나타내었다. 필름은 중앙 차단층 (10) 및 중앙 차단층 (10)의 대향 양면상에 위치한 한 쌍의 접착층 (12) 및 (14)를 포함한다. 중앙 차단층 (10)은 임의의 차단 중합체일 수 있으며, 비닐리덴 클로라이드 중합체 및 공중합체, 에틸렌 비닐 알콜 중합체 및 공중합체, 나일론 중합체 및 공중합체, 및 아크릴로니트릴 중합체 및 공중합체를 포함하나 이에 한정되지는 않으며, 비닐리덴 클로라이드 중합체 또는 공중합체가 바람직하다.
- <33> 접착층 (12) 및 (14)는 중앙 차단층 (10)을 완전히 덮는다. 접착층 (12) 및 (14)는 많은 접착제 가운데 어느 하나일 수 있으며, EVA 중합체 및 공중합체, EMA 중합체 및 공중합체, EAA 중합체 및 공중합체, 이오노머, 및 말레산 무수물 그라프트화 올레핀 중합체 및 공중합체를 포함하나 이에 한정되지는 않는다. 중앙 차단층이 폴리비닐리덴 클로라이드인 경우, 접착층은 에틸렌 비닐 아세테이트 중합체 또는 공중합체인 것이 바람직하다.
- <34> 도 2에 나타낸 바와 같이, 중앙 차단층 (10)의 대향 말단 (16) 및 (18)은 접합 라인을 따라 중첩된다. 중앙 차단층 (10)의 중첩 부위에서의 두께는 중앙 차단층 (10)의 중첩되지 않은 부위에서의 두께와 실질적으로 동일하다. 이렇게 배치한 결과, 필름은 필름 둘레의 모든 지점에서 실질적으로 균일한 산소 투과율을 나타낸다.
- <35> 다층 필름은 또한 내부 및 외부 표면층 (20) 및 (22)도 각각 포함한다. 내층 (20)은 관형 다층 필름의 내부 둘레를 따라 완전히 연장되며, 외층 (22)는 필름의 외부 둘레를 따라 완전히 연장된다. 표면층 (20) 및 (22)는 폴리에틸렌 중합체 및 공중합체, 폴리아미드 (나일론), K-수지 (스티렌/부타디엔 블록 공중합체), 폴리프로필렌, 에틸렌 비닐 아세테이트 공중합체 및 폴리에틸렌 테레프탈레이트를 포함하는 (이에 한정되지는 않음) 임의의 적절한 중합체로부터 제조할 수 있다. 중앙 차단층이 폴리비닐리덴 클로라이드인 경우 표면층은 폴리에틸렌인 것이 바람직하다. 중앙 차단 (또는 코어)층, 접착층 및 표면층으로 사용할 수 있는 재료의 보다 완전한 논의를 위해서, 문헌 [Lee, Jr. et al., 미국 특허 3,477,099호 및 Gould, et al., 미국 특허 4,842,791호]을 참조할 수 있다.
- <36> 접착층 (12) 및 (14)는 중첩되는 가장자리 (16) 및 (18)에서 중첩되도록 중앙 차단층 (10)을 서로 결합시킬 뿐만 아니라, 내부 및 외부 표면층 (20) 및 (22)와 중앙 차단층 (10)을 접합시킨다.
- <37> 특수 용도를 위해 요구될 수 있는 다층 필름에 추가의 층이 포함될 수 있다. 필름은 필름에 추가의 층을 부착시키기 위한 접착층을 포함할 수 있다. 추가의 층은 공압출 다이에 첨가될 수 있다. 별법으로서, 이들은 다이에 앞서서 피드블록에 첨가될 수 있다. 추가의 층을 포함시키는 방법은 당업자에게 공지되어 있다. 다층 필름 내의 층의 수는 중요하지 않다.
- <38> 본 발명의 관형 다층 필름은 압출로 형성된다. 3층 적층물을 동시에 공압출하기 위해 미국 특허 4,365,949호에 개시된 바와 같은 공압출 다이가 사용된다. 폴리에틸렌 압출 블록이 다이에 공급되어 각각 내부 및 외부 표면층 (20) 및 (22)를 압출시킨다. 접착층 내에 완전히 캡슐화된 폴리비닐리덴 클로라이드와 같은 중앙 차단층을 함유하는 압출 블록이 후술하는 바와 같이 중간 압출 통로와 연통된 다이의 유입구에 제공된다. 중앙 차단층/접착 복합 압출 블록이 일반적으로 환형 단면을 갖는 제 1 스트림으로 압출된다. 중간 압출 통로는 후술하는 바와 같이 중첩 부위에서의 두께가 중첩되지 않은 부위에서의 두께와 실질적으로 동일하도록 접합 라인을 따라 중앙 차단층이 중첩되도록 배열된다. 이로 인해, 상기와 같이 중첩되어 접합 라인 부위에서의 산소 투과율은 필름의 다른 영역에 제공된 산소 투과율에 필적하게된다.
- <39> 도 3은 본 발명의 다층 필름을 제조하는데 사용하기 위한 예비 캡슐화 코어 압출물을 제조하기 위한 두 압출기를 사용한 압출 라인의 일반적인 배치를 나타낸다. 코어 압출기 (42)는 용융된 차단재의 코어 압출물을 예비 캡슐화 피드블록 (44)로 공급한다. 예비 캡슐화 압출기 (32)는 예비 캡슐화 재료의 예비 캡슐화 압출물을 예비 캡슐화 이송관 (48)을 통해 예비 캡슐화 피드블록 (44)로 공급한다. 예비 캡슐화 피드블록 (44) 내에서, 코어 압출물은 예비 캡슐화 재료의 환형 층으로 둘러싸인다. 이 예비 캡슐화 코어 압출물은 예비 캡슐화 코어 압출물 이송관 (52)를 통해 공압출 다이 (38)로 유동한다.
- <40> 용융된 코어층과 예비 캡슐화 층은 코어 압출기의 스크류의 선단에 인접하도록 접합된다. 이는 코어 재료가 압

출 장치의 벽에 노출되는 것을 최소화시킨다. 이는 폴리비닐리텐 클로라이드와 같은 감열성 중합체의 경우 특히 중요하다.

<41> 도 4는 예비 캡슐화 피드블록 (44)를 상세히 나타낸 것이다. 미국 특허 4,842,791호 (Gould et al.)는 유사한 예비 캡슐화 피드블록을 개시하고 있다. 예비 캡슐화 피드블록 (44)는 코어 압출물과 예비 캡슐화 압출물의 유동을 배향시키기 위한 일련의 경로를 정의하는 축방향으로 배치된 일련의 부재를 포함한다. 예비 캡슐화 피드블록 (44)는 코어 압출기 (42)의 하류 말단 (64)에 인접하도록 배치된 내부 부재 (62), 내부 부재 (62)로부터 외부를 향하여 축방향으로 배치된 중간 부재 (66), 및 중간 부재 (66)로부터 외부를 향하여 축방향으로 배치된 외부 부재 (68)을 포함한다. 내부 (62), 중간 (66) 및 외부 부재 (68)은 등방향성으로 말단끼리 접하도록 배치되며, 코어 압출기 (42)의 하류 말단 (64)와 이송관 (52)의 상류 말단 사이에 배치된다. 내부 (62), 중간 (66) 및 외부 부재 (68)은 이들 내의 정렬된 개구를 통과하는 볼트 (72)로 코어 압출기에 장착된다. 볼트 (72)는 코어 압출기 (42) 내의 외부 축방향 개구 구멍 (74) 내에서 나사에 의해 맞물려 있다.

<42> 내부 부재 (62)는 일반적으로 원반형이며 원뿔형의 축방향으로 연장된 내부 말단 (78)을 갖는 축방향으로 연장된 레그 (76)을 포함한다. 원뿔형의 축방향으로 연장된 내부 말단 (78)은 코어 압출기 (42)의 압출 전진 스크류 (82)의 하류 말단 (80)에 대해 평행으로 간격을 두어 배치된다. 내부 부재 (62)도 또한 축방향으로 연장된 중앙 통로 (84)를 포함한다. 압출 전진 스크류 (82)의 하류 말단 (80), 원뿔형의 축방향으로 연장된 내부 말단 (78), 및 내부 부재 (62)의 중앙 통로 (84)는 코어 압출물 통로를 정의하며 이를 통해 코어 압출기 (42)에 의해 압출된 직후 코어 압출물이 유동한다.

<43> 유사하게, 내부 부재 (62) 및 중간 부재 (66)은 함께 중앙 통로 (84)를 통해 유동하는 코어 압출물의 스트립으로 예비 캡슐화 압출물을 이송하기 위한 예비 캡슐화 피드블록 (44) 내의 예비 캡슐화 압출물 통로 (86)을 정의한다. 예비 캡슐화 압출물 통로 (86)은 예비 캡슐화 압출물 이송관 (48)의 하류 말단 (90)을 수용하여 그 결과 그 안을 유동하는 예비 캡슐화 압출물을 수용하기 위한 유입구 부위 (88)을 포함한다. 예비 캡슐화 압출물 통로 (86)은 또한 내부를 향해 방사상으로 연장된 레그 및 내부를 향해 축방향으로 연장된 레그를 갖는 L형 (단면) 부위 (92)를 포함한다. L형 부위 (92)는 유입구 부위 (88)로부터 하류에 배치되며 내부 부재 (62)의 축방향으로 연장된 외부 표면 (96)과 중간 부재 (66)의 축방향 내부 표면 (98) 사이에 형성된 예비 캡슐화 분배 다기관 (94)로 예비 캡슐화 압출물을 이송한다. 내부를 향해 방사상으로 연장된 내부 심축 (100)은 예비 캡슐화 분배 다기관 (94) 및 예비 캡슐화 압출물 통로 (86)의 유출구 부위 (102) 사이로 연장된다. 유출구 부위 (102)는 중앙 통로 (84)의 하류 말단 주변을 둘러싸며, 일반적으로 예비 캡슐화 압출물의 유동이 축방향으로 향하도록 축방향으로 연장되어 유출구 부위 (102)로부터 흘러나오는 예비 캡슐화 압출물이 예비 캡슐화 코어 압출물 통로 (104) 내에서 중앙 통로 (84)로부터 흘러나오는 코어 압출물을 둘러싸면서 같은 축방향으로 접합되도록 한다.

<44> 예비 캡슐화 코어 압출물 통로 (104)는 중앙 통로 (84)에 대해 등방향성으로 배치되며 예비 캡슐화 압출물 통로 (86)과 중앙 통로 (84)의 유출구 부위 (102)의 합쳐진 단면적과 일반적으로 같은 단면적을 가지므로, 코어 및 예비 캡슐화 재료의 유동은 예비 캡슐화 코어 압출물 통로 (104) 내에서 실질적으로 제한받지 않는다. 예비 캡슐화 코어 압출물 이송관 (52)는 상류 말단 (108)을 갖는 내부 통로 (106)을 포함한다. 예비 캡슐화 코어 압출물 이송관 (52)의 내부 통로 (106)의 상류 말단 (108)은 예비 캡슐화 코어 압출물이 통로 (104)로부터 내부 통로 (106)으로 이동하면서 예비 캡슐화 코어 압출물의 유동 내에 요동이 일어나지 않도록 예비 캡슐화 코어 압출물 통로 (104)와 등방향성으로 배치되며 예비 캡슐화 코어 압출물 통로 (104)와 일반적으로 같은 단면적을 갖는다. 칼라 (110)은 예비 캡슐화 코어 압출물 이송관 (52)의 상류 말단 (108)에 형성되거나 이에 고정된다. 칼라 (110)은 예비 캡슐화 피드블록 (44) 위에 예비 캡슐화 코어 압출물 이송관 (52)를 정확히 위치시키기 위해 중간 부재 (66)의 축방향으로 외부를 향하는 표면 (112)와 쌍을 이룰 수 있다. 예비 캡슐화 피드블록 (44)의 고리 형태의 외부 부재 (68)은 예비 캡슐화 피드블록 (44) 내에 칼라 (110)을 유지시키기 위한 요크로서 기능한다.

<45> 도 5는 예비 캡슐화 다이의 일 실시 양태의 판을 나타낸다. 중간 부재 (66; 도 4 참조)는 예비 캡슐화 코어 압출물 통로 (104)를 갖는다. 내부 심축 (100)은 예비 캡슐화 코어 압출물 통로 (104) 둘레를 따라 연장된다. 예비 캡슐화 분배 다기관 (94)는 내부 심축 (100)의 둘레를 따라 연장된다. 예비 캡슐화 분배 다기관 (94) 내에 수지 유입구 (158)이 위치한다. 내부 심축 (100)은 평탄형이다. 그 결과, 내부 심축 (100)과 내부 부재 (62; 도 4 참조)의 표면 (96) 사이의 다이 간극은 다이 둘레의 모든 지점에서 동일하다. 이는 도 6에 나타낸 바와 같은 예비 캡슐화 코어 압출물을 생성한다. 예비 캡슐화 코어 압출물은 코어층 (150) 주변에 고리 모양으로 배치된 예비 캡슐화층 (152)를 갖는다. 예비 캡슐화층 (152)는 등근 코어층 (150)의 둘레에서 균일한 두께

를 갖는다. 내부 부재 (62)의 표면은 도 5에 나타낸 다이판의 거울상일 수 있다. 별법으로서, 제작의 편이성을 위해, 내부 부재 (62)의 표면은 평탄한 것이 바람직하다.

<46> 균일한 층 두께를 갖는 예비 캡슐화 코어 압출물이 관형 공압출 다이로 전달되기 위한 항상 바람직한 구조인 것은 아니다. 일부 경우에 있어서, 예비 캡슐화 코어 압출물이 균일한 층 두께를 갖는 경우, 생성된 관형 필름은 중첩된 부분에서 바람직한 차단층을 갖지 않는다. 중첩된 영역으로 너무 많은 예비 캡슐화 재료가 유동하면 중첩된 영역에서 예비 캡슐화 재료의 두꺼운 층과 얇은 차단층이 초래된다.

<47> 코어 재료를 둘러싼 캡슐화층의 두께는 선택적으로 조절할 수 있다. 이는 주변 둘레의 두께가 상이한 예비 캡슐화 다이랜드 영역 내에 간극을 생성하여 다이의 상기 영역을 통과하는 유동을 촉진시키거나 지연시킴으로써 수행된다. 이렇게 하여 최종 필름 구조 내의 각각의 층의 최종 층 두께 프로필의 더 나은 조절이 가능해진다. 예비 캡슐화 재료의 성형은 중첩 부위에서의 보다 균일한 코어층 및 예비 캡슐화층을 초래한다.

<48> 도 7은 예비 캡슐화 다이의 다른 실시 양태에 따른 편을 나타낸다. 이 실시 양태에서, 다이는 균일하지 않은 다이 간극을 갖는다. 중간 부재 (66; 도 4 참조)는 이전과 마찬가지로 예비 캡슐화 분배 다기관 (94), 내부 심축 (100) 및 예비 캡슐화 코어 압출물 통로 (104)를 갖는다. 예비 캡슐화 분배 다기관 (94) 둘레를 따라 약 180 도로 연장된 수지 분배 채널 (160)이 위치한다. 수지 분배 채널 (160)은 벽 (162)에 의해 예비 캡슐화 분배 채널 (94)로부터 구획된다. 수지 분배 채널 (160)의 각각의 말단상에는 수지를 수지 분배 채널 (160)으로부터 예비 캡슐화 분배 다기관 (94)로 유동하도록 하는 개구 (164) 및 (166)이 있다. 수지 유입구 (158)은 수지 분배 채널 (160)의 말단 사이의 대략 중간에 위치한다.

<49> 내부 심축 (100)은 한 쌍의 제 1 표면 (170) 및 (172)와 한 쌍의 제 2 표면 (174) 및 (176)을 갖는다. 제 1 표면 (170) 및 (172)는 제 2 표면 (174) 및 (176) 보다 낮다. 내부 부재 (62)의 표면 (96) 위의 평탄한 표면 또는 거울상과 쌍을 이루는 경우, 제 2 표면 (174) 및 (176)에서보다 제 1 표면 (170) 및 (172)에서 내부 심축 (100)과 내부 부재 (62)의 표면 (96) 사이에 더 큰 다이 간극을 생성한다. 다이 간극이 더 크면 더 많은 중합체가 제 1 표면 (170) 및 (172)를 통해 유동하는 것이 가능해져서 도 8에 나타낸 바와 같은 균일하지 않은 층 두께를 생성한다. 예비 캡슐화층 (182)는 측면에서보다 상단 및 하단에서 더 두껍다.

<50> 내부 심축의 제 1 표면 (170) 및 (172)는 예비 캡슐화층의 더 두꺼운 상단 및 하단 부위를 생성하며, 제 2 표면 (174) 및 (176)은 더 두꺼운 측면 부위를 생성한다. 도 8에 나타낸 형상을 얻기 위해 제 1 표면이 제 2 표면보다 더 커야한다고 예상되었다. 그러나, 제 1 표면이 제 2 표면보다 훨씬 더 큰 초기 실험에서는 목적하는 형상을 생성하지 않았다. 놀랍게도, 도 8에 나타낸 예비 캡슐화 코어 압출물을 제조하기 위해, 제 1 표면 (170) 및 (172)는 내부 심축 (100)의 대향 양면상의 예비 캡슐화 코어 압출물 통로 (104)의 둘레를 따라 대략 60도로 연장되고 제 2 표면 (174) 및 (176)은 대략 120도로 연장되어야 한다는 것이 발견되었다. 예비 캡슐화 코어 압출물의 목적하는 프로필과 필름 내에 사용되는 특정 재료에 따라 다른 디자인도 가능하다.

<51> 제 1 표면 (170) 및 (172)와 제 2 표면 (174) 및 (176) 사이의 전이부 (178)은 연질 중합체가 더 깊은 부위로부터 더 얇은 부위로 유동할 수 있도록 기울여지는 것이 바람직하다.

<52> 예비 캡슐화 코어 압출물은 관형 다이로 보내져 그 곳에서 분배 다기관을 통해 흘러 코어층의 말단이 중첩된 관형 구조물을 생성한다. 대표적인 원통형 분배 다기관을 도 9 내지 도 11에 나타내었다. 도 9는 분배 다기관 (200)의 유입구 측면을 나타내며, 도 10 및 도 11은 대향 양면을 나타낸다. 분배 다기관 (200)은 본체 (202)를 갖는다. 본체는 유입구 말단 (204) 및 유출구 말단 (206)을 갖는다. 본체 (202)는 원통형 또는 다른 적합한 형태일 수 있고, 유입구 말단 (204) 및 유출구 말단 (206)의 직경이 동일한 곧은 원통형일 수 있다. 또는, 유입구 말단 (204)의 직경이 유출구 말단 (206)의 직경보다 크거나 유입구 말단 (204)의 직경이 유출구 말단 (206)의 직경보다 작은 테이퍼형 (점점 가늘어짐)일 수도 있다.

<53> 본체 (202)의 유입구 말단 (204)에 인접하도록 수지 유입구 (208)이 배치된다. 수지 유입구 (208)은 한 쌍의 다기관 채널 (210) 및 (212)에 연결된다. 한 쌍의 다기관 채널 (210) 및 (212)는 실질적으로 동일한 길이를 갖는다. 이들은 본체 (202) 둘레에서 수지 유입구 (208)로부터 반대 방향으로 연장된다. 한 쌍의 다기관 채널 (210) 및 (212)는 바람직하게는 유입구 말단 (204)로부터 본체 (202)의 유출구 말단 (206)을 향해 위쪽으로 나선형으로 상승한다. 본체 (202)의 반대편에서, 다기관 채널 (210) 및 (212)의 말단 (214) 및 (216)은 서로 중첩된다. 다기관 채널은 수지 유입구 (208)로부터 말단 (214) 및 (216)으로 갈수록 단면적이 감소한다.

<54> 도 10 및 도 11은 코어층을 중첩시키는 일 실시 양태를 나타낸다. 다기관 채널 (210)은 본체 (202)의 유출구 말단 (206)을 향해 위쪽으로 나선형으로 상승한다. 다기관 채널 (210)은 삽입물 (218) 위로 연장되며 말단

(214)까지 연장된다. 삽입물 (218) 밑에는 함몰부 (220)이 위치한다. 다기관 채널 (212)는 함몰부 (220) 내부로 연장되며 말단 (216)까지 연장된다. 다기관 채널 (212)의 말단 (216)이 함몰부 (220) 내에 위치하고 다기관 채널 (210)의 말단 (214)가 삽입물 (218) 위에 위치하기 때문에, 다기관 채널 (210) 및 (212)의 말단 (214) 및 (216)은 본체 (202)의 중앙으로부터 상이한 방사 거리에 위치한다.

<55> 삽입물 (218)이 적당히 위치하는 경우, 수지는 다기관 채널 (212)를 통해 삽입물 (218) 밑의 말단 (216)으로 유동한다. 동시에 수지는 다기관 채널 (210)으로부터 말단 (214)로 유동한다. 다기관 채널 (210) 및 (212)의 말단 (214) 및 (216)에 의한 중첩되는 소정 거리 (224)가 있다. 다기관 채널 (210) 및 (212)의 말단 (214) 및 (216) 내의 수지는 삽입물 (218)에 의해 분리된 채로 유지된다.

<56> 균일한 전체 차단층 두께를 위해, 최소 중첩 소정 거리 (224)는 사용되는 특정 차단재 및 차단 필름층의 두께에 따라 좌우된다. 특정 차단재 및 차단 필름층의 두께에 요구되는 소정 거리는 하기 수학식 1로 결정될 수 있다.

<58> 식 중,

<59> OL은 중첩 길이이고;

<60> PE는 캡슐화 재료 1 mil 당 투과도이며;

<61> PB는 차단재 1 mil 당 투과도이고;

<62> BLT는 차단층 두께이다.

<63> 수학식 1 중 투과도는 목적하는 투과물 분자에 대한 것이다. 본원에 사용된 "투과물"의 용어는 중합체 재료를 통과하는 가스 또는 수증기를 지칭한다. 수지의 투과도는 상이한 투과물에 따라 상당히 달라질 수 있으므로, 필요한 중첩 길이는 투과물의 선택에 따라 달라질 수 있다. 하기 표 1은 특정 비닐리덴 클로라이드 공중합체 (SARAN; 등록상표) 및 연결층 재료 (EVA) 배합물의 산소 투과도를 기준으로 한 요구되는 중첩 길이의 일례를 나타낸다.

【표 1】

<64>

차단재	차단재 투과도*	차단재 두께 (인치)	캡슐화 재료	캡슐화 재료 투과도*	중첩 길이 (인치)
SARAN	0.08	0.005	EVA	400	2.5
SARAN	0.08	0.002	EVA	400	1.0
SARAN	0.08	0.005	그라프트화 HDPE	150	0.94

* 투과도 단위: cc/100 in² -일-atm

<65>

다기관 채널은 균일한 층으로 캡슐화 구조를 생성하는 것을 보조하도록 고안될 수 있다. 다기관은 캡슐화 구조를 함유하므로, 점성의 캡슐화 및 탄성층 재배열의 효과는 다기관 채널의 아래로 유동하면서 균일한 층 구조를 유지하도록 최소화되어야 한다. 이러한 효과는 유선형이고 모든 모퉁이에서 반경이 큰 채널을 사용함으로써 최소화시킬 수 있다. 균일한 층을 제조하기 위한 바람직한 채널의 구조는 높이:깊이의 종횡비가 3:1보다 큰 눈물방울형 다기관일 것이다. 도 12는 높이:깊이비 (h:d)가 3:1보다 큰 바람직한 다기관 채널의 일례를 나타낸다.

실시예

<66>

실시예 1

<67>

폴리비닐리덴 클로라이드와 메틸 아크릴레이트의 공중합체 (전형적인 첨가제 포함)를 직경 4.45 cm 및 길이 대직경비 24:1의 코어 압출기를 통해 공급하였다. 코어 압출기의 온도는 코어 압출기의 공급/전이/계량부의 각각에서 149 °C/154 °C/154 °C의 세 가지 본체 영역으로 조절하였다. 일차 압출기에서 35 rpm의 스크류 속도를 사용하여 17 kg/시간의 처리 속도를 얻었다.

<68>

용융 유동이 6 g/10 분이고 비닐 아세테이트 함량이 28 %인 에틸렌 비닐 아세테이트 수지를 직경 3.18 cm이고

길이 대 직경비가 20:1인 사이드암 압출기를 통해 공급하였다. 사이드암 압출기의 온도는 사이드암 압출기의 공급/전이/계량부의 각각에서 121 °C/149 °C/149 °C의 세 가지 본체 영역으로 조절하였다. 사이드암 압출기에서 18 rpm의 스크류 속도를 사용하여 2 kg/시간의 처리 속도를 얻었다.

<69> 코어 압출기로부터의 폴리비닐리덴 클로라이드와 메틸 아크릴레이트의 공중합체 및 사이드암 압출기로부터의 에틸렌 비닐 아세테이트의 용융 스트립을 상술한 바와 같이 예비 캡슐화 피드블록으로 공급하였다. 에틸렌 비닐 아세테이트층의 총 두께는 도 8에 나타낸 바와 같이 최종 제품의 목적하는 총 두께를 생성하도록 조절하였다. 피드블록으로부터, 캡슐화된 재료를 크로스헤드형 취입 필름 다이 다기관을 통해 통과시켜 다기관의 말단을 상술한 바와 같이 중첩시켰다. 캡슐화된 구조물은 두 에틸렌 비닐 아세테이트 접착층 및 두 폴리에틸렌층과 A/B/C/B/A 구조 (여기서 A는 폴리에틸렌이고, B는 에틸렌 비닐 아세테이트 접착층이며, C는 에틸렌 비닐 아세테이트 내에 캡슐화된 폴리비닐리덴 클로라이드와 메틸 아크릴레이트의 공중합체임)로 접합시켜 최종 취입 필름 구조물을 생성하였다.

<70> 실시예 2

<71> 예비 캡슐화 다이의 효과를 평가하기 위해, 도 5 및 도 7에 나타낸 캡슐화 다이를 사용하여 취입 필름을 제조하였다. 필름은 폴리비닐리덴 클로라이드 중앙 차단층 및 에틸렌 비닐 아세테이트 접착층이 통합된 것이다. 예비 캡슐화 다이 내에 균일한 다이 간극을 갖는 첫 번째 실행에서는 총 두께를 확인하기 어려웠다. 그 결과 예비 캡슐화 다이 내에서 균일하지 않은 다이 간극을 갖는 필름을 제조하는 경우, 층을 더 잘 볼 수 있도록 층의 두께를 증가시켰다.

<72> 필름에 대해 산소 투과성을 시험하였다. 결과를 하기 표 2에 나타내었다.

【표 2】

<73> 예비 캡슐화 다이 내에 균일한 다이 간극을 갖는 경우와 균일하지 않은 다이 간극을 갖는 경우의 비교

실행	다이 간극	투과도 (1)*		투과도 비율 ((1)/(2))
		(중첩 부위 내 (-2인치 내지 +2인치))**	(중첩 부위로부터 떨어진 부위 (+18인치 내지 +22인치))**	
1	균일	1.40	0.30	4.6
2	비균일	0.18	0.13	1.38

*투과도 단위: cc/100 in² -일-atm

** 차단 측정을 위해 직경 4 인치의 필름 단편을 사용함

【표 3】

<74> 전체 SARAN % 대 필름 둘레의 위치

위치 (인치)*	균일한 삽입물		균일하지 않은 삽입물 SARAN
	SARAN	SARAN	
-22	15.4		14.5
-14	15.9		
-10	16		15.2
-6	14		12.9
-5	14.8		-
-4	13.9		-
-3	11.6		13.3
-2	8.1		11.3
-1	2.6		10.5

0	5	11.9
+1	6.2	11.9
+2	9.5	9
+3	10.9	10.2
+4	14.7	14.9
+5	15.3	-
+6	16.6	-
+10	15.4	16
+14	16.4	-
+22	15.4	14.5

*위치: SARAN 압출기의 유입구의 대향 지점으로부터의 거리

<75>

성형 예비 캡슐화로 인한 층 두께의 증가는 투과도의 절대값의 차이의 원인이다. 예비 캡슐화 다이 내에서 균일한 다이 간극을 갖도록 제조된 필름은 관의 둘레에서 균일한 차단층을 갖지 않았다. 중첩된 영역에서의 증가된 투과도는 접합부에서의 차단층이 균일하지 않다는 것을 나타낸다. 반대로, 예비 캡슐화 다이 내에서 균일하지 않은 다이 간극을 갖도록 제조된 필름은 중첩된 영역으로부터 떨어진 영역에서의 투과도에 근접한 중첩된 영역에서의 투과도를 가졌다.

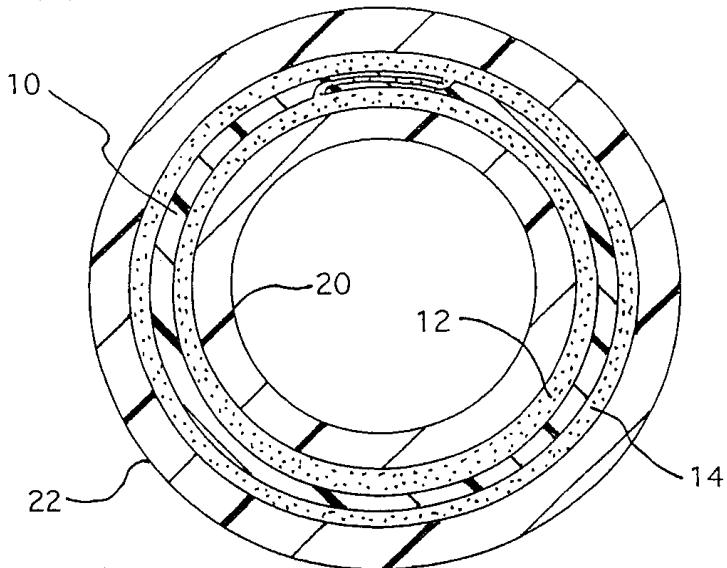
<76>

본 발명을 예시하기 위한 목적으로 특정한 대표적인 실시 양태 및 설명을 나타내었지만 당업자에게는 첨부된 청구의 범위에 정의된 본 발명의 범위로부터 벗어남이 없이 본원에 개시된 조성, 방법 및 장치에 다양한 변화를 가할 수 있음이 명백할 것이다.

도면

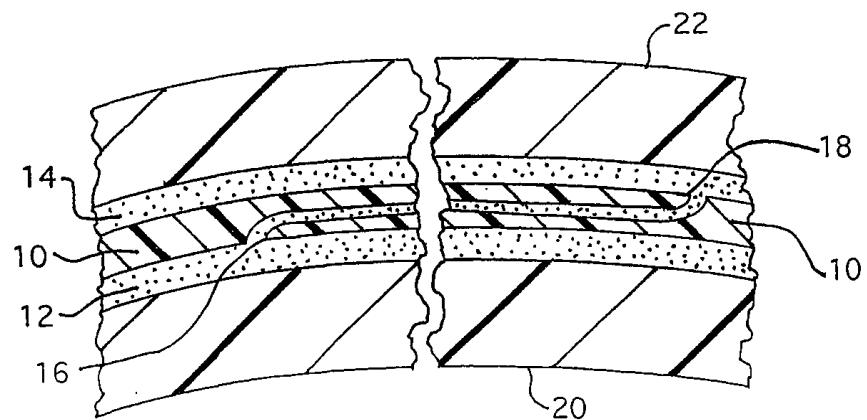
도면1

(종래 기술)

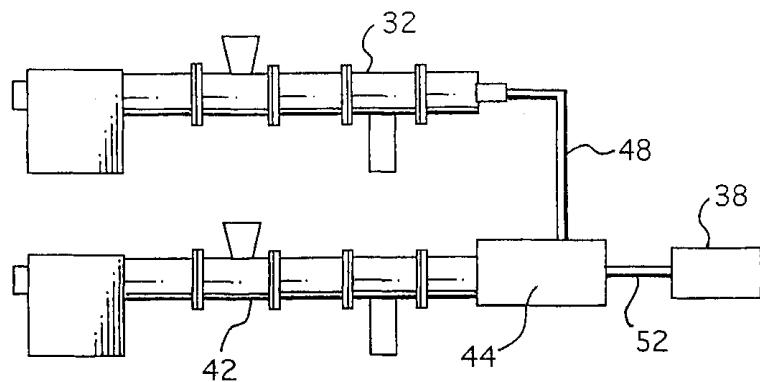


도면2

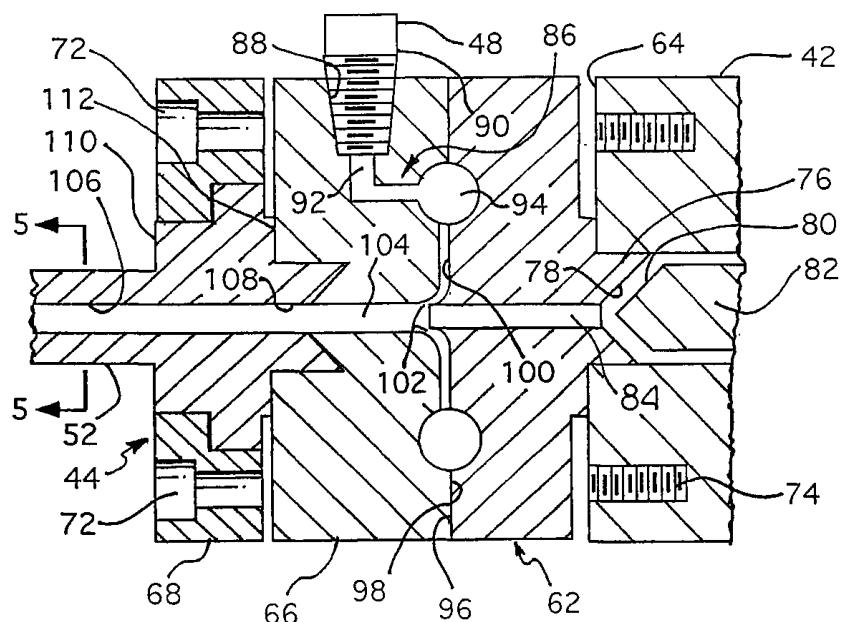
(종래 기술)



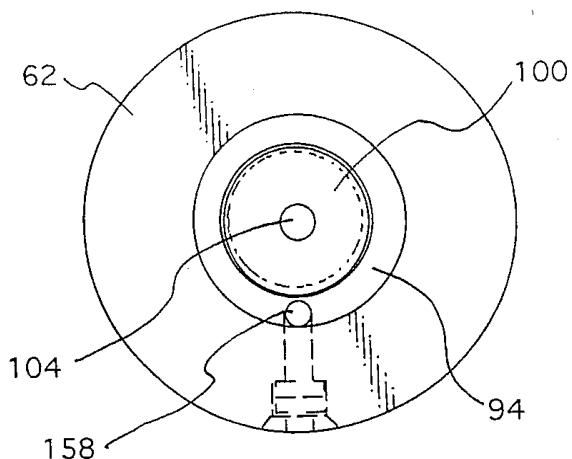
도면3



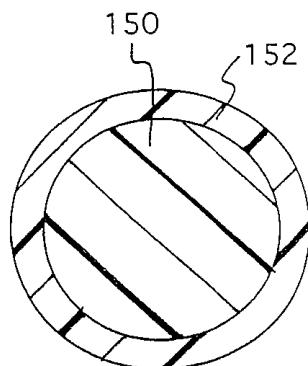
도면4



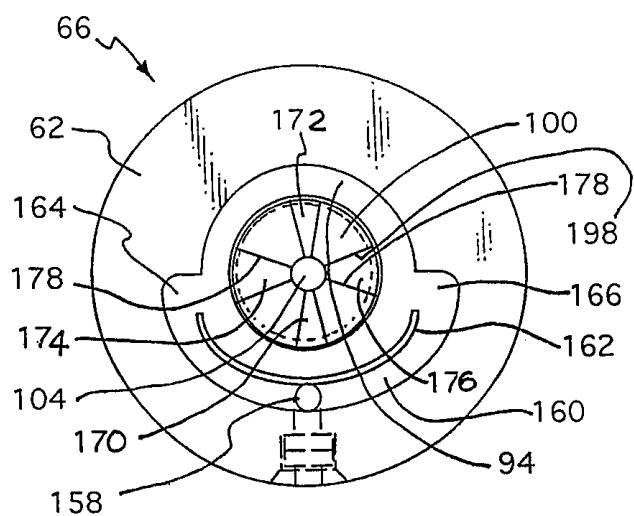
도면5



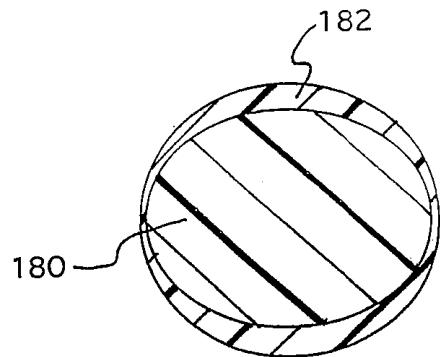
도면6



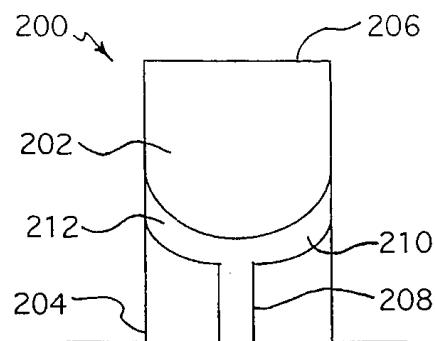
도면7



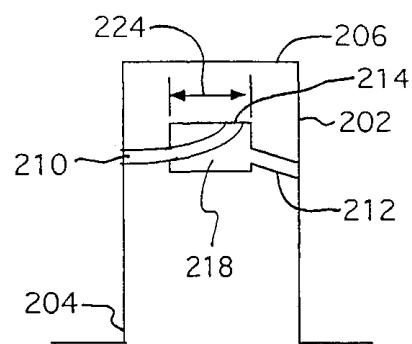
도면8



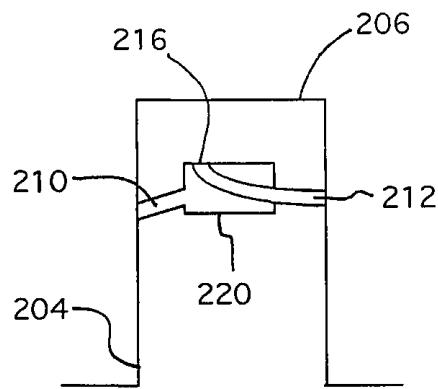
도면9



도면10



도면11



도면12

