



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0109570
(43) 공개일자 2012년10월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B29C 47/06 (2006.01) B29C 47/14 (2006.01)
B29C 47/58 (2006.01) C09J 7/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7019392
(22) 출원일자(국제) 2010년12월15일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2012년07월23일
(86) 국제출원번호 PCT/US2010/060377
(87) 국제공개번호 WO 2011/090603
국제공개일자 2011년07월28일
(30) 우선권주장
61/290,626 2009년12월29일 미국(US)

(71) 출원인
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터
(72) 발명자
아우센 로날드 더블유
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
코펙키 윌리엄 제이
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김영, 양영준

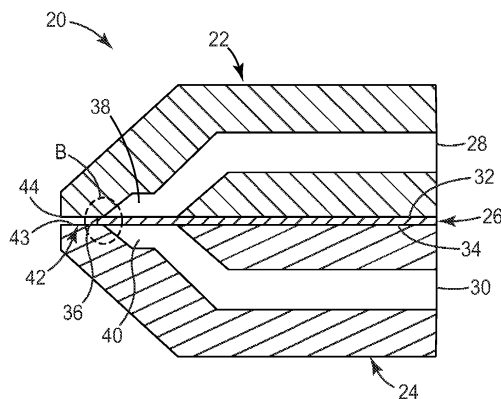
전체 청구항 수 : 총 32 항

(54) 발명의 명칭 **공압출 다이 및 시스템, 공압출된 물품을 제조하는 방법 및 이에 의해 제조된 공압출된 물품**

(57) 요약

제1 용융된 중합체 재료 및 제2 용융된 중합체 재료를 공압출하기 위한 압출 다이(20) 및 방법이 개시된다. 다이는 제1 다이 부분(20), 제2 다이 부분, 및 제1 다이 부분과 제2 다이 부분을 분리하는 심을 포함한다. 심은 제1 면 및 제2 면을 갖고, 심의 제1 면은 제1 다이 부분의 경계를 형성하며 제1 다이 공동(38)을 한정하고, 심의 제2 면은 제2 다이 부분의 경계를 형성하며 제2 다이 공동(40)을 한정한다. 분배 예지(36)가 제공되며, 이는 복수의 제1 및 제2 압출 개방부, 제1 다이 공동을 분배 예지를 따라 제1 압출 개방부에 연결하는 복수의 제1 공급 채널, 및 제2 다이 공동을 분배 예지를 따라 제2 압출 개방부에 연결하는 복수의 제2 공급 채널을 갖는다. 제1 및 제2 압출 개방부는 제2 압출 개방부의 부분들 사이에 배치된 제1 압출 개방부의 부분들을 갖는 접속 구역을 제공하도록 분배 예지를 따라 배열된다. 다이는 다층 물품을 제조하기 위한 압출 시스템 및 방법에 사용된다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

플레밍 단니 엘

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

야루소 데이비드 제이

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

배치 김슨 엘

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

엠슬란더 제프리 오

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

존자 제임스 엠

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

특허청구의 범위

청구항 1

제1 용융된 중합체 재료 및 제2 용융된 중합체 재료를 공압출하기 위한 압출 다이(extrusion die)로서,

제1 다이 부분;

제2 다이 부분; 및

제1 다이 부분과 제2 다이 부분을 분리하는 심(shim)을 포함하고, 심은 제1 면 및 제2 면 - 상기 심의 제1 면은 제1 다이 부분의 경계를 형성하며 제1 다이 공동을 한정하고, 상기 심의 제2 면은 제2 다이 부분의 경계를 형성하며 제2 다이 공동을 한정함 - , 복수의 제1 및 제2 압출 개방부를 포함하는 분배 예지, 제1 다이 공동을 분배 예지를 따라 제1 압출 개방부에 연결하는 복수의 제1 공급 채널, 및 제2 다이 공동을 분배 예지를 따라 제2 압출 개방부에 연결하는 복수의 제2 공급 채널을 갖고, 제1 및 제2 압출 개방부는

(a) 제2 압출 개방부의 부분들 사이에 배치된 제1 압출 개방부의 부분들을 포함하는 접속 구역(interfacial zone),

(b) 서로에 대해 나란한 관계로 배열된 제1 압출 개방부의 부분들을 포함하는 제1 연속 구역, 및

(c) 서로에 대해 나란한 관계로 배열된 제2 압출 개방부의 부분들을 포함하는 제2 연속 구역을 제공하도록 분배 예지를 따라 배열되며,

접속 구역은 제1 연속 구역과 제2 연속 구역 사이에 배치되는 다이.

청구항 2

제1항에 있어서, 심은 금속 재료를 포함하는 다이.

청구항 3

제1항에 있어서, 심은 세라믹 재료를 포함하는 다이.

청구항 4

제1항에 있어서, 분배 예지를 따른 제1 연속 구역은 제1 용융된 중합체 재료로 본질적으로 이루어진 압출물을 제공하도록 구성되고; 분배 예지를 따른 접속 구역은 제1 용융된 중합체 재료 및 제2 용융된 중합체 재료 둘 모두로 본질적으로 이루어진 압출물을 제공하도록 구성되며; 분배 예지를 따른 제2 연속 구역은 제2 용융된 중합체 재료로 본질적으로 이루어진 압출물을 형성하도록 구성되는 다이.

청구항 5

제1항에 있어서, 분배 예지를 따른 접속 구역은 제1 용융된 중합체 재료와 제2 용융된 중합체 재료 사이의 구조화된 계면 또는 미세구조화된 계면으로 구성된 압출물을 제공하도록 구성되는 다이.

청구항 6

다층 필름의 제조를 위한 압출 시스템으로서,

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 따른 압출 다이;

제1 용융된 중합체 재료를 제1 다이 공동 내로 공급하도록 압출 다이에 연결된 제1 용융된 중합체 재료의 공급원;

제2 용융된 중합체 재료를 제2 다이 공동 내로 공급하도록 압출 다이에 연결된 제2 용융된 중합체 재료의 공급원;

압출 다이로부터 다층 용융된 시트를 수용하도록 위치된 냉각 장치 - 상기 다층 용융된 시트는 제1 및 제2 용융된 중합체 재료를 포함하고, 상기 냉각 장치는 다층 용융된 시트를 적어도 부분적으로 고화시키기에 충분한 온

도에 있음 - 를 포함하는 압출 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서, 제1 용융된 중합체 재료의 공급원은 제1 압출기이고, 제2 용융된 중합체 재료의 공급원은 제2 압출기이며, 제1 및 제2 압출기는 단일 스크루(single screw) 압출기 및 이중 스크루(twin screw) 압출기로부터 선택되는 압출 시스템.

청구항 8

제6항에 있어서, 냉각 장치는 저온 롤(chill roll)을 포함하는 압출 시스템.

청구항 9

제6항에 있어서, 냉각 장치는 일련의 냉각 롤을 포함하는 압출 시스템.

청구항 10

제6항에 있어서, 냉각 장치는 수조를 포함하는 압출 시스템.

청구항 11

압출된 물품을 제조하는 방법으로서,

제6항 내지 제10항 중 어느 한 항에 따른 압출 시스템을 제공하는 단계;

제1 용융된 중합체 재료를 제1 용융된 중합체 재료의 공급원으로부터 제1 다이 공동 내로 그리고 복수의 제1 압출 채널을 통해 공급하는 단계 - 상기 제1 용융된 중합체 재료는 제1 및 제2 주 표면을 갖는 감압 접착제 재료의 층을 포함함 - ;

제2 용융된 중합체 재료를 제2 용융된 중합체 재료의 공급원으로부터 제2 다이 공동을 통해 그리고 제2 압출 채널을 통해 압출하는 단계 - 상기 제2 용융된 중합체 재료는 제1 및 제2 주 표면을 갖는 중합체 이형 재료를 포함하고,

상기 감압 접착제 재료 및 상기 중합체 이형 재료는 다이의 분배 에지를 따라 제1 및 제2 압출 개방부를 통해 압출 다이를 빠져나가서 다층 압출물을 제공하고, 상기 감압 접착제의 제1 주 표면은 중합체 이형 재료의 제1 주 표면 위에 놓이며, 상기 다층 압출물은 감압 접착제와 중합체 이형 재료 사이에서 구조화된 계면을 가짐 - ; 및

이형 라이너가 접착제 층에 제거가능하게 부착된 감압 접착제 층의 형태의 압출된 물품을 제공하도록 다층 압출물을 냉각시키는 단계를 포함하는 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 감압 접착제 재료의 제2 주 표면에 배킹(backing) 재료를 부가하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 13

제11항 또는 제12항에 있어서, 중합체 이형 재료의 제2 주 표면에 배킹 재료를 부가하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 14

제11항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 다층 압출물을 냉각시키는 단계는 저온 롤 상에 압출물을 접촉시키는 것을 포함하는 방법.

청구항 15

제11항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 다층 압출물을 냉각시키는 단계는 일련의 냉각 롤 상에 압출물을 접촉시키는 것을 포함하는 방법.

청구항 16

제11항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서, 다층 압출물을 냉각시키는 단계는 수조와 압출물을 접촉시키는 것을 포함하는 방법.

청구항 17

제11항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서, 감압 접착제는 아크릴레이트, 블록 공중합체, 실리콘 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 블록 공중합체는 스티렌-아이소프렌 블록 공중합체인 방법.

청구항 19

제17항에 있어서, 아크릴레이트는 아크릴산과, 2-에틸헥실 아크릴레이트 및 아이소옥틸아크릴레이트 중 하나 또는 둘 모두의 반응 생성물인 방법.

청구항 20

제11항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서, 중합체 이형 재료는 폴리올레핀 단일중합체 및 공중합체, 플루오로중합체, 실리콘 중합체, 및 이들 중 둘 이상의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 방법.

청구항 21

제20항에 있어서, 폴리올레핀은 고밀도 폴리에틸렌, 저밀도 폴리에틸렌, 초저밀도 폴리에틸렌 및 이들의 조합으로부터 선택되는 방법.

청구항 22

제20항에 있어서, 폴리올레핀은 에틸렌/프로필렌, 에틸렌/부텐, 에틸렌/헥센, 또는 에틸렌/옥텐 및 이들의 조합의 랜덤 또는 블록 공중합체로부터 선택되는 방법.

청구항 23

제11항 내지 제22항 중 어느 한 항의 방법에 따라 제조된 접착 물품.

청구항 24

접착 물품으로서,

제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 압출된 감압 접착제 재료 층 - 상기 제2 주 표면은 압출 다이에 의해 제공되는 미세구조를 가짐 - ;

제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 중합체 재료 층을 포함하는 압출된 이형 라이너 - 상기 이형 라이너의 제1 주 표면은 감압 접착제 재료의 제2 주 표면에 이형가능하게 부착되고, 상기 이형 라이너의 제1 주 표면은 감압 접착제 재료 층의 제2 주 표면의 미세구조에 대해 상보적인 미세구조를 가짐 - 를 포함하고,

압출된 이형 라이너의 제1 주 표면 상의 미세구조는 제1 중합체 재료의 용융 온도로 가열될 때 그의 미세구조를 유지할 것인 접착 물품.

청구항 25

제24항에 있어서, 압출된 감압 접착제 재료 층은 아크릴레이트, 블록 공중합체, 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 압출된 물품.

청구항 26

제25항에 있어서, 블록 공중합체는 스티렌-아이소프렌 블록 공중합체인 압출된 물품.

청구항 27

제25항에 있어서, 아크릴레이트는 아크릴산 및 2-에틸헥실 아크릴레이트의 반응 생성물인 압출된 물품.

청구항 28

제25항에 있어서, 중합체 이형 재료는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 및 이들 중 둘 이상의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택되는 방법.

청구항 29

제28항에 있어서, 폴리에틸렌은 고밀도 폴리에틸렌, 저밀도 폴리에틸렌, 초저밀도 폴리에틸렌, 및 이들의 조합으로부터 선택되는 방법.

청구항 30

제28항에 있어서, 폴리에틸렌은 에틸렌/프로필렌, 에틸렌/부탄, 에틸렌/헥센, 또는 에틸렌/옥텐의 랜덤 또는 블록 공중합체로부터 선택되는 방법.

청구항 31

제24항 내지 제30항 중 어느 한 항에 있어서, 감압 접착제의 제2 주 표면에 부착된 배킹 층을 추가로 포함하는 압출된 물품.

청구항 32

제24항 내지 제31항 중 어느 한 항에 있어서, 이형 라이너의 제2 주 표면에 부착된 배킹 층을 추가로 포함하는 압출된 물품.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 중합체 재료를 압출하는 기술에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 중합체 재료들을 물품으로 공압출하는 것에 관한 것이고, 특히 중합체 재료들을 압출된 층들 사이에 구조화된 계면을 갖는 다층 물품으로 공압출하는 것에 관한 것이다. 본 발명은 또한 그러한 물품을 제조하기 위한 압출 다이(extrusion die), 전술한 다이를 포함하는 압출 시스템, 및 이 다이를 사용하는 압출 공정에 의해 전술한 물품을 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 다수의 중합체 성분의 단일 층 필름으로의 공압출이 기술 분야에 공지되어 있다. 다수의 중합체 유동 스트림(stream)이 완전한(top to bottom) 다층 필름을 제공하도록 층상화 방식으로 다이 또는 피드블록(feedblock) 내에서 조합되었다. 또한, 필름이, 두께 방향으로 동연적인 층들로서가 아니라 필름의 폭 치수를 따른 스트라이프(stripe)들로서 분할되는 더 복잡한 공압출된 필름 구조물을 제공하는 것이 공지되어 있다. 이 기술은 "나란한" 공압출과 같은 공정으로 지칭되었다.

[0003] 다층 필름 등의 제조를 위한 압출 장치 및 압출 공정에 대한 개선을 포함하는, 층상화 방식으로 다수의 재료를 공압출하는 기술 분야에서 개선이 필요하다.

발명의 내용

[0004] 본 발명은 다층 필름의 제조를 단순화하고 압출된 층들 사이에 공압출된 구조화된 계면을 제공하기 위한 공압출의 기술 분야에서의 개선을 제공한다.

[0005] 일 태양에서, 본 발명은 제1 용융된 중합체 재료 및 제2 용융된 중합체 재료를 공압출하기 위한 압출 다이를 제공하며, 다이는 제1 다이 부분; 제2 다이 부분; 및 제1 다이 부분과 제2 다이 부분을 분리하는 심(shim)을 포함하고, 심은 제1 면 및 제2 면 - 상기 심의 제1 면은 제1 다이 부분의 경계를 형성하며 제1 다이 공동을 한정하고, 상기 심의 제2 면은 제2 다이 부분의 경계를 형성하며 제2 다이 공동을 한정함 - , 복수의 제1 및 제2 압출 개방부를 포함하는 분배 예지, 제1 다이 공동을 분배 예지를 따라 제1 압출 개방부에 연결하는 복수의 제1 공급

채널, 및 제2 다이 공동을 분배 에지를 따라 제2 압출 개방부에 연결하는 복수의 제2 공급 채널을 갖고, 제1 및 제2 압출 개방부는 (a) 제2 압출 개방부의 부분들 사이에 배치된 제1 압출 개방부의 부분들을 포함하는 접속 구역(interfacial zone), (b) 서로에 대해 나란한 관계로 배열된 제1 압출 개방부의 부분들을 포함하는 제1 연속 구역, 및 (c) 서로에 대해 나란한 관계로 배열된 제2 압출 개방부의 부분들을 포함하는 제2 연속 구역을 제공하도록 분배 에지를 따라 배열되며, 접속 구역은 제1 연속 구역과 제2 연속 구역 사이에 배치된다.

[0006] 다른 태양에서, 본 발명은 다층 필름의 제조를 위한 압출 시스템을 제공하며, 시스템은 위에서 설명된 바와 같은 압출 다이; 제1 용융된 중합체 재료를 제1 다이 공동 내로 공급하도록 압출 다이에 연결된 제1 용융된 중합체 재료의 공급원; 제2 용융된 중합체 재료를 제2 다이 공동 내로 공급하도록 압출 다이에 연결된 제2 용융된 중합체 재료의 공급원; 압출 다이로부터 다층 용융된 시트를 수용하도록 위치된 냉각 장치 - 상기 다층 용융된 시트는 제1 및 제2 용융된 중합체 재료를 포함하고, 상기 냉각 장치는 다층 용융된 시트를 적어도 부분적으로 고화시키기에 충분한 온도에 있음 - 를 포함한다.

[0007] 또 다른 태양에서, 본 발명은 압출된 물품을 제조하는 방법을 제공하며, 방법은 위에서 설명된 바와 같은 압출 시스템을 제공하는 단계; 제1 용융된 중합체 재료를 제1 용융된 중합체 재료의 공급원으로부터 제1 다이 공동 내로 그리고 복수의 제1 압출 채널을 통해 공급하는 단계 - 상기 제1 용융된 중합체 재료는 제1 및 제2 주 표면을 갖는 감압 접착제 재료의 층을 포함함 - ; 제2 용융된 중합체 재료를 제2 용융된 중합체 재료의 공급원으로부터 제2 다이 공동을 통해 그리고 제2 압출 채널을 통해 압출하는 단계 - 상기 제2 용융된 중합체 재료는 제1 및 제2 주 표면을 갖는 중합체 이형 재료를 포함하고, 상기 감압 접착제 재료 및 상기 중합체 이형 재료는 다이의 분배 에지를 따라 제1 및 제2 압출 개방부를 통해 압출 다이를 빠져나가서 다층 압출물을 제공하고, 상기 감압 접착제의 제1 주 표면은 중합체 이형 재료의 제1 주 표면 위에 놓여서 그들 사이에 구조화된 계면을 가짐 - ; 및 감압 접착제 층 및 접착제 층에 제거가능하게 부착된 이형 라이너의 형태의 압출된 물품을 제공하도록 다층 압출물을 냉각시키는 단계를 포함한다.

[0008] 본 발명의 또 다른 태양에서, 접착 물품이 제공되고, 물품은 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 압출된 감압 접착제 재료 층 - 상기 제1 주 표면은 압출 다이에 의해 제공되는 미세구조를 가짐 - ; 제1 주 표면 및 제2 주 표면을 갖는 중합체 재료 층을 포함하는 압출된 이형 라이너 - 상기 이형 라이너의 제1 주 표면은 감압 접착제 재료의 제2 주 표면에 이형가능하게 부착되고, 상기 이형 라이너의 제1 주 표면은 감압 접착제 재료 층의 제2 주 표면의 미세구조에 대해 상보적인 미세구조를 가짐 - 를 포함하고, 압출된 이형 라이너의 제1 주 표면 상의 미세구조는 제1 중합체 재료의 용융 온도로 가열될 때 그의 미세구조를 유지할 것이다.

[0009] 본 명세서에 사용되는 다양한 용어는 당업자에 의해 이해되는 바와 같은 그 일반적인 의미를 갖는 것으로 해석되어야 한다. 그러나, 소정의 용어가 본 발명의 맥락에서 그 의미를 명확히 하기 위해 명백하게 정의된다.

[0010] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "구조화된 계면"이라는 용어는 계면이 비-평면형인 다층 필름을 형성하는 공압출된 재료의 층들 사이의 계면을 지칭한다. 달리 말하면, 계면을 구성하는 윤곽들은 모두 동일 평면 상에 있는 것이 아니고, 흔히 상당한 비-평면성을 갖는다. 또한, 구조화된 계면은 미세 규모로 측정가능한 특징부를 갖는 패턴을 제공할 수 있고, 이러한 경우에 구조화된 계면은 "미세구조화된" 계면으로서 지칭될 수 있다.

[0011] "상단", "하단", "상부", "하부", "아래", "위", "전방", "후방", "외향", "내향", "상방", 및 "하방", 그리고 /또는 "제1" 및 "제2"와 같은 용어가 본 발명에서 사용될 수 있다. 달리 언급되지 않는 한, 이들 용어는 그들의 상대적인 의미로만 사용됨이 이해될 것이다. 특히, 몇몇 실시 형태에서, 소정의 구성요소들은 상호 교환가능한 및/또는 동일한 다수(예컨대, 쌍)로 존재할 수 있다. 이들 구성요소에 대해, "제1" 및 "제2"의 명칭은 실시 형태들 중 하나 이상의 설명에 있어서 단순히 편의상 구성요소에 적용될 수 있다.

[0012] 상기 요약은 본 발명의 각각의 모든 실시 형태 또는 모든 태양을 설명하도록 의도되지 않는다. 당업자는 첨부된 도면 및 첨부된 특허청구범위와 함께 상세한 설명을 포함한, 이어지는 설명을 고려함으로써 본 발명의 더 완전히 이해할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0013] 본 발명의 실시 형태를 설명함에 있어서, 본 명세서에 추가로 설명되는 특징들을 예시하는 첨부된 도면이 참조된다. 설명되는 특징들은 도면 부호로 식별되고, 유사한 도면 부호는 전형적으로 유사한 특징을 식별한다. 도면은 설명되는 실시 형태의 이해를 용이하게 하도록 제공되고, 축척대로 그려진 것으로 해석되지 않아야 한다. 다양한 도면에서,

도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 압출 다이의 사시도.

도 2는 도 1의 선 2-2를 따라 취한, 도 1의 압출 다이의 측단면도.

도 3은 도 1의 압출 다이 내에서 사용하기에 적합한, 분리하여 도시된, 심의 평면도.

도 4는 도 3의 영역 "A"의 확대 사시도.

도 5는 도 2의 영역 "B"의 상승되어 확대된 단면 사시도.

도 6a, 도 6b 및 도 6c는 본 발명에 따른 압출 다이와 관련된 심에 대한 분배 예지의 상이한 실시 형태들의 정면도.

도 7은 실시예 1의 압출된 다층 필름의 단면을 도시하는 현미경 사진.

도 8은 실시예 2의 압출된 필름의 단면을 도시하는 현미경 사진.

도 9는 실시예 3의 압출된 필름의 단면을 도시하는 현미경 사진.

도 10은 실시예 4의 압출된 필름의 단면을 도시하는 현미경 사진.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 본 발명의 다양한 실시 형태는 다구역(multizone) 압출 다이, 그러한 다이를 포함하는 시스템, 상기 압출 다이를 사용하는 공정, 및 상기 공정으로부터 생성되는 압출된 재료를 포함한다. 다양한 태양에서, 본 발명은, 압출된 층들 사이의 계면이 구조화된 계면이고 구조화된 계면은 다구역 압출 다이에 의해 제조 공정 중에 부여되는, 다층 압출된 필름의 생성 또는 제조를 용이하게 한다. 몇몇 실시 형태에서, 필름의 층들 사이의 계면은 미세구조화된 계면이다.

[0015] 몇몇 실시 형태에서, 다층 물품은, 예를 들어 중합체 이형 라이너(release liner)와 함께 공압출된 감압 접착제의 층의 형태로 제공될 수 있다. 제1 주 표면을 따라, 접착제는 지지 시트에 부착될 수 있으며, 이 지지 시트는 예를 들어 접착제-코팅된 표면 반대편의 지지체의 하나의 표면 상에 인쇄된 그래픽을 갖는다. 접착제는 그의 제2 주 표면을 따라, 이형 라이너에 의해 보호되고, 접착제와 라이너 사이의 계면은 미세구조화된다. 다양한 실시 형태에서, 구조화된 또는 미세구조화된 계면은 접착제 및 이형 라이너의 공압출 동안 생성된다. 그러한 실시 형태에서, 이형 라이너는 접착제의 제2 주 표면으로부터 제거될 수 있고, 이렇게 노출된 제2 주 접착제 표면은 다른 지지 표면(예컨대, 벽, 게시판, 간판 등)에 적용될 수 있다. 접착제 표면의 미세구조화된 특징부는 접착제가 디스플레이 표면에 결합되는 동안 공기의 탈출을 위한 그리고 접착제와 지지 표면 사이에서의 공기 포켓의 형성을 방지하기 위한 공기 배출 채널을 제공한다.

[0016] 본 발명의 몇몇 실시 형태에서, 진술한 층들 사이에 구조화된 계면을 갖는 다층 시트 재료 또는 필름을 형성하기 위해 재료의 하나 초과와 층을 공압출하도록 구성된 압출(또는 공압출) 다이가 제공된다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "공압출 다이" 또는 "압출 다이"라는 용어는 설명되는 제품(예컨대, 다층 시트 재료)을 제공하기 위해 (본 명세서에 설명되는 바와 같은) 재료가 다이를 통해 가압되거나, 압착되거나, 밀어넣어지거나, 형상화되거나, 달리 지향될 수 있는 다이를 포함하는 것으로 이해될 것이다. 몇몇 실시 형태에서, 재료는 하나 이상의 압출기(예컨대, 단일 또는 이중 스크루)를 사용하여 다이로 공급될 수 있다. 다른 실시 형태에서, 재료는, 예를 들어 그리드 용융기(grid melter) 및 기어 펌프, 또는 용융된 재료(예컨대, 용융된 중합체 재료)의 다른 공급원을 사용하여 다이를 통해 공급될 수 있다.

[0017] 도면을 참조하면, 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 다구역 압출 다이(20)를 도시한다. 다이(20)는 제1 다이 부분(22) 및 제2 다이 부분(24)과, 다이 부분들(22, 24) 사이에 배치된 심(26)을 포함한다. 몇몇 실시 형태에서, 심(26)은 금속이다. 다른 실시 형태에서, 심(26)은 세라믹 재료로 제조된다. 제1 다이 부분(22)은 제1 용융된 중합체 재료의 공급물을 수용하여 재료를 제1 다이 부분(22)의 내부로 지향시키기 위한 제1 입구(28) 및 다이(20) 내의 제1 구역을 제공한다. 제2 다이 부분(24)은 제2 압출가능 중합체 재료의 공급물을 다이 부분(24)의 내부로 지향시키기 위한 제2 입구(30)를 포함하는 제2 구역을 제공한다. 제1 재료 입구(28) 및 제2 재료 입구(30) 둘 모두는 압출가능 중합체 재료의 분리된 공급원들에 연결된다. 입구(28, 30)는 내구성 재료로부터 제조될 수 있고, 펌프 및 스크루 압출기(예컨대, 이중 스크루 및 단일 스크루 압출기) 또는 용융된 중합체 재료의 다른 공급원에 이어서 연결될 수 있는 용융물 파이프 또는 가열 호스를 포함할 수 있다.

[0018] 도 2를 참조하면, 제1 면(32) 및 제2 면(34)과, 선단 또는 분배 예지(36)를 포함하는 심(26)의 일 실시 형태가

도시되어 있다. "B"로 표시된 영역은 아래에서 설명되는 분배 예지(36)의 일부분을 포함한다. 심(26)은 제1 다이 부분(22)과 제2 다이 부분(24) 사이에 위치되도록 구성된다. 이러한 구성에서, 심(26)의 제1 면(32)과 제1 다이 부분(22)은 제1 다이 공동(38)을 한정하고, 한편 심(26)의 제2 면(34)과 제2 다이 부분(24)은 제2 다이 공동(40)을 한정한다. 이 실시 형태에서, 제1 및 제2 다이 부분(22, 24)은 분배 예지(36)의 전방에서 리세스된(recessed) 영역(42)을 포함한다. 리세스된 영역(42)은 다이(20) 내측에서 전방 표면(44)으로부터 분배 예지(36)로 연장한다. 리세스된 영역(42)은 랜드(land) 영역(43)을 포함한다.

[0019] 심(26)의 각 면 상의 다이 공동(38, 40)은 용융된 중합체 재료로 충전되고 가압되는 것을 견디도록 구성된다. 용융된 중합체 재료에 의해 가해지는 압력은 여러 인자에 좌우될 것임이 이해될 것이다. 그러나, 공동들(38, 40) 사이의 압력차는 심(26)의 물리적 뒤틀림 강도를 초과해서는 안 된다. 몇몇 실시 형태에서, 약 1 mm 내지 약 2 mm의 두께를 갖는 금속 심이 정상 작동 압력을 견디기에 충분히 강했다. 몇몇 실시 형태에서, 약 1.5 mm의 두께가 적절하다. 또한, 중합체 재료들 중 하나 또는 둘 모두의 점도가 또한 다이 공동들(38, 40) 사이의 압력차를 제어하는 것을 보조하기 위해 필요할 수 있는 바와 같이 공지된 방식으로 조작될 수 있음이 이해될 것이다.

[0020] 도 3을 참조하면, 심(26)의 평면도가 도시되어 있고, 이제 설명될 것이다. 도시된 실시 형태에서, 분배 예지(36)는 앞서 설명된 바와 같이, 예지(36)가 다이(20)의 전방부(44)로부터 오프셋되게 하는 것을 용이하게 하도록 예지(36)가 심의 전방 예지(45)로부터 후방으로 리세스된 선택적인 구성으로 도시되어 있다. 분배 예지(36)의 리세스된 특징은 선택적임이 이해될 것이다. 그러한 특징이 도 2 및 3에 도시된 것처럼, 몇몇 실시 형태에서 요구될 수 있지만, 본 발명의 다른 실시 형태는 이러한 특징을 필요로 하지 않는다. 관통 구멍(46)이 다이(20)의 구성요소들을 함께 조립체로서 체결할 때 그를 통해 기계 볼트 등을 수용하기 위해 필요한 대로 제공될 수 있다. 관통 구멍(46)은 심(26)의 제조 동안 미리형성될 수 있거나, 이들은 후속하여 다이(20)가 조립되는 시점에서 드릴가공될 수 있다.

[0021] 이제 도 4를 참조하면, 압출 예지(36)의 일 실시 형태를 예시하기 위해 도 3의 영역 "A"의 상세 사시도가 제공된다. 충분한 압출 채널들이 하나 초과 용융된 중합체 재료를 수용하기 위해 제공된다. 도시된 실시 형태에서, 2세트의 입구 홈이 심(26)의 분배 예지(36) 내에 제공된다. 구체적으로, 제1 홈(50)이 심(26)의 제1 면(32) 내에 제공된다. 조립된 다이(20)(예컨대, 도 1 참조)에서, 제1 홈(50)은 용융된 중합체 재료가 제1 다이 공동(38)으로부터, 제1 공동(38)(도 2 참조)으로부터 분배 예지(36)로 연장하는 제1 공급 채널(60) 내로 이동하게 하기 위한 개방부를 제공한다. 유사하게, 제2 홈(52)이 심(26)의 제2 면(34) 내에 제공되고, 용융된 중합체 재료가 제2 다이 공동(40)으로부터, 다이 공동(40)으로부터 분배 예지(36)로 연장하는 제2 공급 채널(64) 내로 이동하게 하기 위한 복수의 개방부를 제공한다. 제1 공급 채널(60)은 측벽(54, 56)을 포함하며, 이때 결합 표면(58)이 측벽들을 서로 연결시킨다. 유사하게, 제2 공급 채널(64)은 측벽(55, 57)을 포함하며, 이때 결합 표면(59)이 측벽들을 서로 연결시킨다. 몇몇 실시 형태에서, 각각의 공급 채널의 결합 표면 및 개방부는 분배 예지(36)를 향해 일정 각도, 전형적으로 예각으로 경사진다.

[0022] 제1 홈(50)은 심(26)의 상부 또는 상단 면으로부터 연장하여, 제1 개방부(62)에서 분배 예지(36)를 따라 종결하는 복수의 제1 공급 채널(60)을 형성한다. 제2 홈(52)은 심(26)의 하부 또는 하단 면으로부터 연장하여, 분배 예지(36)를 따라 제2 개방부(66)에 연결되는 복수의 제2 공급 채널(64)을 형성한다. 제1 홈(50) 및 제1 공급 채널(60)은 각각의 제1 공급 채널(60)이 인접한 제2 공급 채널(64)들 사이에 배치되도록, 그리고 그 반대의 경우로 배치된다. 유사하게, 제1 개방부(62)는 분배 예지(36)의 길이를 따라 제2 개방부(66)와 같은 빈도로 교번한다.

[0023] 도 5를 참조하면, 제1 다이 부분(22)과 제2 다이 부분(24) 사이에 보유되는 심(26)의 부분도가 단면으로 도시되어 있다. 심(26)은 용융된 재료가 분배 예지(36)를 따라 개방부(62, 66)로부터 분배되기 전에, 다이 공동(38, 40)을 통해 이동하는 용융된 중합체 재료들의 혼합을 방지하기 위해 분배 예지(36) 둘레에서 시일(seal)을 형성하도록 다이 부분들(22, 24) 사이에 보유된다. 다이(20)를 사용한 압출 작업 동안, 제1 용융된 중합체 재료가 제1 다이 공동(38) 내에 배치된다. 압력 하에서, 재료는 방향(D1)으로 제1 공동(38)을 통해 제1 홈(50)으로 가압되거나 밀어넣어진다. 제1 용융된 중합체 재료는 홈(50)을 통해 제1 공급 채널(60) 내로 그리고 궁극적으로 분배 예지(36)를 따라 제1 개방부(62)를 통해 이동한다. 유사하게, 용융된 제2 중합체 재료가 제2 공동(40) 내로 이동된다. 압력 하에서, 제2 재료는 방향(D2)으로 제2 공동(40)을 통해 제2 홈(52)으로 이동된다. 제2 용융된 중합체 재료는 홈(52)을 통해 제2 공급 채널(64) 내로 그리고 궁극적으로 분배 예지(36)를 따라 제2 개방부(66)를 통해 이동한다.

[0024] 도 6을 참조하면, 심(26)의 분배 에지에 대한 대안적인 구성이 도시되어 있다. 도 6a는 심(26)의 분배 에지를 구성하기 위한 일 실시 형태의 일부분의 정면도이다. 알 수 있는 바와 같이, 분배 에지(136)는 도 4의 에지(36)와 유사하다. 도 6a의 실시 형태에서, 제1 개방부(162) 및 제2 개방부(166)는 서로에 대해 실질적으로 평행하고, 각각의 제1 개방부(162)는 하향으로 연장하여 에지(158)에서 종결하고, 한편 각각의 제2 개방부(166)는 도시된 바와 같이 상향으로 연장하여 에지(159)에서 종결한다. 제1 및 제2 개방부(162, 166)는 서로를 약간 지나 연장하여, 각각의 개방부는 부분적으로 중첩하는 것을 특징으로 할 수 있고, 이때 개방부들의 중첩 부분들은 도면에서 영역(172)으로서 표시된 "접속 구역" 내에 속한다. 제1 및 제2 개방부(162, 166)의 잔여 부분은 접속 구역(172) 외측에 있고, 이때 제1 개방부(162)의 비-중첩 부분은 제1 연속 구역(174)을 형성하고 제2 개방부(166)의 비-중첩 부분은 제2 연속 구역(176)을 형성한다. 압출 작업 동안, 제1 및 제2 용융된 중합체 재료는 재료의 용융된 "핑거(finger)"로서 개방부(162, 166)를 통해 가압된다. 용융된 재료의 이들 핑거는 분배 에지(136)를 따라 개방부(162, 166)를 빠져나갈 때 공지된 방식으로 확장 또는 팽창할 것이다. 접속 구역(172) 내에서 개방부(162, 166)를 통해 압출된 재료의 부분은 제2 용융된 중합체 재료의 부분들 사이에 배치된 제1 용융된 중합체 재료의 부분들로 구성된 중첩 구조를 생성할 것이다. 접속 구역 외측에서 그리고 제1 연속 구역(174) 및 제2 연속 구역(176) 내에서 개방부(162, 166)를 통해 압출된 재료의 부분들은 접속 구조의 각 면 상에서 제1 재료의 연속 영역 및 제2 재료의 연속 영역을 생성할 것이다. 결과적인 제품은, 서로 겹쳐서 공통의 구조화된 계면을 공유하는 제1 재료 및 제2 재료의 2층 시트이다. 설명된 바와 같이, 구조화된 계면은 접속 구역(172)을 통과하는 제1 및 제2 재료의 부분들의 결과이다.

[0025] 도 6b를 참조하면, 심(26) 내에 포함되는 분배 에지(236)의 다른 실시 형태가 도시되어 있다. 제1 개방부(262) 및 제2 개방부(266)는 서로에 대해 실질적으로 평행하지만, 상이한 폭을 갖는다(예컨대, 그들의 대응하는 측벽들은 동일한 거리로 이격되지 않음). 각각의 제1 개방부(262)는 하향으로 연장하여 에지(258)에서 종결하고, 한편 각각의 제2 개방부(266)는 상향으로 연장하여 에지(259)에서 종결한다. 제1 및 제2 개방부(262, 266)는 서로를 약간 지나 연장하여, 개방부(262, 266)의 각각의 중첩 부분들은 영역(272)으로서 표시된 "접속 구역" 내에 속하는 것을 특징으로 할 수 있다. 접속 구역 외측에서, 제1 연속 구역(274) 및/또는 제2 연속 구역(276) 내에서 개방부(262, 266)를 통해 압출된 재료의 부분들은 구조화된 계면의 각 면 상에서, 각각 제1 재료의 연속 영역 및 제2 재료의 연속 영역을 생성한다. 결과적인 제품은, 서로 겹쳐서 공통의 구조화된 계면을 공유하는 제1 재료 및 제2 재료의 2층 시트이다. 설명된 바와 같이, 구조화된 계면은 접속 구역(272)을 통과하는 제1 및 제2 재료의 부분들의 결과이다.

[0026] 도 6c를 참조하면, 심(26) 내에서 사용하기에 적합한 분배 에지(336)의 또 다른 실시 형태가 도시되어 있다. 제1 개방부(362)는 이들이 절결되는 심(26)의 대응하는 면에 대해 수직할 측벽을 구비한다. 제2 개방부(366)는 심(26)의 대응하는 면에 대해 비-직각으로 테이퍼지는 측벽을 형성하도록 절결되었다. 각각의 제1 개방부(362)는 도면에 도시된 바와 같이 하향으로 연장하여 에지(358)에서 종결하고, 한편 각각의 제2 개방부(366)는 도시된 바와 같이 상향으로 연장하여 에지(359)에서 종결한다. 제1 및 제2 개방부(362, 366)는 서로를 약간 지나 연장하여, 개방부(362, 366)의 각각의 중첩 부분들은 "접속 구역"(372) 내에 속하는 것을 특징으로 할 수 있다. 접속 구역 외측에서 그리고 제1 연속 구역(374) 및 제2 연속 구역(376) 내에서 개방부(362, 366)를 통해 압출된 재료의 부분들은 구조화된 계면의 각 면 상에서 제1 재료의 연속 영역 및 제2 재료의 연속 영역을 생성할 것이다. 결과적인 제품은, 서로 겹쳐서 공통의 구조화된 계면을 공유하는 제1 재료 및 제2 재료의 2층 시트이다. 설명된 바와 같이, 구조화된 계면은 접속 구역(372)을 통과하는 제1 및 제2 재료의 부분들의 결과이다.

[0027] 도 6a 내지 도 6c의 실시 형태에 도시된 바와 같이, 분배 에지를 따른 제1 및 제2 개방부 및 그들의 대응하는 공급 채널의 프로파일은 동일한 구성을 구비할 수 있거나, 이들은 상이하게 구성될 수 있다. 제1 및 제2 공급 채널의 측벽들은 서로에 대해 평행할 수 있거나, 이들은 서로에 대해 각도(예컨대, 예각, 직각, 또는 둔각)를 이룰 수 있다. 또한, 제1 공급 채널의 측벽들은 수직할 수 있거나, 이들은 심의 제1 면에 대해 (직각 이외의) 각도로 배향될 수 있거나, 제1 채널의 측벽들은 결합 표면으로부터 심의 제1 면 및 분배 에지로 외향으로 테이퍼지도록 형성될 수 있다(즉, 결합 표면에 인접한 측벽들 사이의 거리는 심의 제1 면에 인접한 측벽들, 분배 에지에 인접한 측벽들, 또는 둘 모두 사이의 거리보다 작을 수 있음). 유사하게, 제2 채널의 측벽들은 수직할 수 있거나 이들은 심의 제2 면에 대해 (직각 이외의) 각도로 배향될 수 있거나, 제2 채널의 측벽들은 그들의 결합 표면으로부터 심의 제2 면 및 분배 에지로 외부로 테이퍼지도록 형성될 수 있다(즉, 결합 표면에 인접한 측벽들 사이의 거리는 심의 제2 면에 인접한 측벽들, 분배 에지에 인접한 측벽들, 또는 둘 모두 사이의 거리보다 작을 수 있음).

[0028] 두 세트의 공급 채널의 측벽들은 심의 대응하는 면 및 분배 에지에 대해 수직할 수 있거나 이들은 심의 대응하

는 면 및 분배 에지로 외부로 테이퍼질 수 있거나, 한 세트의 채널은 수직할 수 있고 다른 세트는 테이퍼질 수 있다. 제1 및 제2 공급 채널의 깊이가 또한 유사하거나 상이할 수 있다. 경사진 공급 채널의 사용은 압출물(예컨대, 필름)의 평면에 대해 경사진 구역을 생성할 것이다.

[0029] 다층 압출물 내의 구조화된 계면의 원하는 구성에 따라, 제1 공급 채널의 제1 개방부가 심의 제1 면으로부터 심의 제2 면을 향해(예컨대, 전부가 아닌) 부분적으로 연장하는 것이 전형적으로 바람직하다. 유사하게, 제2 공급 채널의 제2 개방부가 심의 제2 면으로부터 심의 제1 면을 향해 부분적으로 연장해야 한다. 그러한 구성에서, 심의 분배 에지는 앞서 설명된 바와 같이, 구조화된 계면의 생성을 위한 접촉 구역을 구비한다. 제1 개방부와 제2 개방부 사이의 중첩의 정도는 다소 변경될 수 있고, 개방부의 구성, 치수 및 배향은 특정 물품에 대해 적합한 구조화된 계면을 제공하기 위해 변경될 수 있다. 본 발명은 비교적 좁은 출구 개방부의 사용을 허용한다. 예를 들어, 각 제1 또는 제2 채널의 각각의 출구 개방부는 약 1.5 mm (1500 마이크로미터) 이하의 최대 폭 치수(즉, 출구 개방부에서 채널의 대향 측벽들 사이의 최대 거리)를 가질 수 있다. 더 큰 채널 폭 치수가 또한 본 발명의 다양한 실시 형태에 따라 사용될 수 있다. 중합체 재료를 채널을 통해 유동시키는 것에 대한 저항은 채널 폭의 세제곱의 역수로서 증가할 수 있다. 이러한 저항은 실제로 채널의 유효 최소 치수를 제한할 수 있다. 결과적으로, 각각의 채널은 약 50 마이크로미터, 또는 가능하게는 약 25 마이크로미터만큼 낮은 최소 폭 치수(즉, 출구 개방부에서 채널의 대향 측벽들 사이의 최소 거리)를 가질 수 있다. 열 또는 방사선 경화성 중합체 재료를 사용함으로써 훨씬 더 작은 채널 폭 치수로 압출하는 것이 가능할 수 있는데, 왜냐하면 그러한 재료는 전형적으로 열가소성 압출가능 중합체 재료보다 상대적으로 낮은 점도를 갖기 때문이다. 몇몇 실시 형태에서, 분배 에지는 비-평면 표면으로서 제공될 수 있다. 몇몇 실시 형태에서, 분배 에지는 제1 및 제2 용융된 중합체 재료들 중 하나 또는 둘 모두의 연속 층의 형성을 보조하기 위해 그의 에지들 중 하나 또는 둘 모두에서 모따기된다.

[0030] 도 6a 내지 도 6c에 예시된 분배 에지의 각각의 실시 형태에서, 각각의 분배 에지는, 재료가 다이(20)의 챔버를 통해 그리고 분배 에지(36)로 이동함에 따라 압출 공정 동안 2개의 용융된 중합체 재료를 분리하도록 사용 시에 역할하는 심에 부착된다. 상기 실시 형태는 제한하는 것으로 해석되어서는 안 되고, 제1 및 제2 출구 개방부가 압출된 재료의 층들 사이에 구조화된 계면을 제공하기 위해 서로 중첩하는 정도를 대표한다. 구조화된 또는 미세구조화된 계면의 특정 구성은, 예를 들어 제1 개방부와 제2 개방부 사이의 중첩의 정도(예컨대, 다이 면 상에서의 접촉 구역의 상대 크기), 분배 에지 상의 출구 개방부의 구성 또는 형상, 및 압출되는 재료의 특성을 포함하는 다양한 인자에 좌우될 수 있다.

[0031] 다이의 상기 실시 형태는 공지된 방식으로 제조될 수 있다. 압출 심(예컨대, 도 3의 심(26))에 대한 분배 에지의 제조에 대해, 홈, 공급 채널, 및 출구 개방부는, 예를 들어 와이어 전기 방전 기계가공(electrical discharge machining, EDM) 또는 레이저, 전자 빔, 또는 다이아몬드 기계가공과 같은 기계가공 기술의 다른 방법을 사용하여 제조될 수 있다.

[0032] 상기 다이의 사용 시에, 임의의 다양한 압출가능 중합체 재료가 사용될 수 있다. 종래의 압출가능 열가소성 중합체 재료에 더하여, 본 발명은 또한 가교결합될 수 있는 중합체 재료들을 공압출하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, 제1 및 제2 압출가능 중합체 재료들 중 어느 하나 또는 둘 모두는 경화성 수지를 포함할 수 있다. 열 경화성 수지가 사용될 때, 다이(20)는 경화 공정을 개시하기 위해 그리고 중합체 재료의 점도 및/또는 대응하는 다이 공동(예컨대, 공동(38, 40)) 내의 압력을 조정하기 위해 가열될 수 있다.

[0033] 본 발명의 실시 형태에서, 중합체 재료를 압출 다이에 제공하기 위한 제1 및 제2 용융된 중합체 재료의 공급원을 포함하는 다층 시트의 제조를 위한 시스템이 제공된다. 몇몇 실시 형태에서, 제1 및 제2 용융된 중합체 재료의 공급원은 상이한 중합체 재료를 처리하도록 구성된 제1 및 제2 압출기이다. 두 압출기는, 제1 압출기가 제1 용융된 중합체 재료를 제1 다이 구역 또는 공동(38)에 제공하고 제2 압출기가 제2 용융된 중합체 재료를 제2 다이 구역 또는 다이 공동(40)에 제공하도록 위에서 설명된 다이(20)에 연결된다. 그러한 시스템의 작동 및 구성은 당업자에게 공지될 것이다. 적합한 압출기는 앞서 설명된 바와 같이 다이(20)를 통해 처리될 수 있는 제1 및 제2 용융된 중합체 재료를 제공하기 위해, 중합체 및 단량체 재료와, 첨가제, 용제 등을 처리할 수 있을 것이다. 압출기들 중 어느 하나 또는 둘 모두는 복수의 가열 구역과, 중합체 재료의 성분을 공지된 방식으로 압출기 내로 지향시키기 위한 호퍼(hopper)를 포함할 수 있다. 다양한 실시 형태에서, 단일 스크루 압출기 또는 이중 스크루 압출기가 사용될 수 있다.

[0034] 진술한 시스템에서, 다이(20)는 앞서 설명된 바와 같이, 양 압출기로부터 나오는 용융된 중합체 재료의 공급물을 수용하고 공급물을 분리된 스트림으로서 유지하도록 위치되고, 각각의 스트림은 다이 공동들(38, 40) 중 하

나를 통해 그리고 분배 예지(36) 및 공급 채널(60, 64) 내로 통과한다. 2개의 용융된 중합체 재료는, 서로 접촉되어 2개의 구분된 층을 갖는 다층 시트를 형성하는 2개의 스트림으로 다구역 다이(20)를 통해 압출되고, 각각의 층은 용융된 중합체 재료들 중 하나에 의해 형성된다. 언급된 바와 같이, 층들 사이의 계면은 개방부(예컨대, 개방부(62, 66))의 구성 및 개방부들이 접속 구역(예컨대, 도 6a의 구역(172)) 내에서 서로 중첩하는 정도의 직접적인 결과로서 구조화된다. 다른 실시 형태에서, 시스템은 용융된 중합체 재료의 압출 다이로의 전달을 위한 다른 수단을 포함할 수 있음이 이해될 것이다. 몇몇 실시 형태에서, 하나 이상의 그리드 용융기 및 펌프가 용융된 중합체 재료를 압출 다이(20)로 전달할 것이다. 몇몇 실시 형태에서, 단일 압출기가 용융된 재료들 중 하나를 다이로 공급할 수 있고, 한편 다른 수단(예컨대, 그리드 용융기 및 펌프)이 다른 용융된 재료의 전달을 위해 사용될 수 있다. 재료의 초기 공급원으로서 단일 또는 이중 스크루 압출기의 포함은 사용되는 재료 및 당업자에게 친숙한 다른 기준에 따른 설계 선택의 문제임이 이해될 것이다.

- [0035] 압출된 다층 시트는 다이(20)를 빠져나갈 때 냉각되고, 시트 재료는 이어서 추가로 처리되거나, 예를 들어 이후의 저장 또는 추가의 처리를 위해 롤 상으로 권취될 수 있다. 재료의 냉각은 다층 압출물을 그가 다이를 빠져나갈 때 수용하도록 위치된 저온 롤 등 상에서 달성될 수 있다. 다른 실시 형태에서, 용융된 재료는, 예를 들어 일련의 냉각 롤 상에서 또는 수조 내에서 냉각된다.
- [0036] 몇몇 실시 형태에서, 용융된 중합체 재료는 중합체-함유 접착제, 예컨대 감압 접착제, 및 이형 라이너이다. 감압 접착제 및 이형 라이너의 공압출을 포함하는 본 발명의 실시 형태에서, 고무, 열가소성 탄성중합체, 폴리비닐 에테르, 폴리-알파-올레핀, 폴리아크릴레이트 및/또는 메타크릴레이트, 실리콘 등에 기반한 것을 제한 없이 포함하는 임의의 다양한 적합한 접착제 조성물이 사용될 수 있다.
- [0037] 몇몇 실시 형태에서, 압력 접착제는 하나 이상의 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체(들) 및 아크릴산의 반응에 의해 형성된 아크릴레이트 접착제이다. 일 실시 형태에서, 아크릴레이트 접착제는 아크릴산 및 2-에틸헥실 아크릴레이트의 반응 생성물인 중합체를 포함한다. 적합한 단량체는 아크릴산, 부틸 아크릴레이트, 2-에틸헥실 아크릴레이트, 아이소옥틸 아크릴레이트, 아이소노닐 아크릴레이트, n-부틸 아크릴레이트, 2-메틸-부틸 아크릴레이트, 메틸 아크릴레이트, 에틸 아크릴레이트, 아크릴로니트릴, 메틸 메타크릴레이트, 트라이메틸올프로판 트리아크릴레이트(TMPTA), 비닐 아세테이트, N-비닐 피롤리돈, 메타크릴아미드, 및 이들 중 둘 이상의 조합의 균으로부터 선택될 수 있다. 다른 실시 형태에서, 접착제는, 예를 들어 스티렌-아이소프렌 블록 공중합체 또는 에틸렌/메타크릴산과 같은 블록 공중합체이다. 블록 공중합체들의 조합은 다이-블록, 트라이-블록, 테트라-블록 및 더 고차의(소위 별형-블록) 공중합체를 포함할 수 있다.
- [0038] 베이스(base) 접착제 수지의 설명된 실시 형태에 더하여, 당업자는 접착부여 수지 및 다른 첨가제가 초기 점착성, 접착 강도, 원하는 온도 범위에 걸친 성능, 분배성 또는 내구성을 조정하기 위해 접착제 제형에 첨가될 수 있음을 이해할 것이다. 접착부여제의 몇몇 예는 로진 에스테르 수지, 방향족 탄화수소 수지, 지방족 탄화수소 수지, 및 테르펜 수지를 포함한다. 오일, 가소화제, 충전제, 산화방지제, 자외선 안정화제, 난연제 및 경화제가 다른 부류의 첨가제의 예이다.
- [0039] 이형 라이너는, 예를 들어 플라스틱 재료, 예컨대 폴리올레핀 및, 더 구체적으로는 폴리프로필렌, 폴리에틸렌과 같은 그러한 응용에 대해 적합한 공지된 재료로부터 제조될 수 있다. 적합한 폴리에틸렌은 고밀도 폴리에틸렌(HDPE), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 초저밀도 폴리에틸렌, 또는 에틸렌, 프로필렌, 부탄, 헥산 및/또는 옥텐의 랜덤 또는 블록 공중합체일 수 있다. 적합한 폴리프로필렌은 에틸렌, 부탄, 헥산, 및/또는 옥텐을 갖는 단일중합체 및 공중합체를 포함한다.
- [0040] 다른 적합한 부류의 이형 재료는 플루오로중합체, 예컨대 비닐 플루오라이드, 비닐리덴 플루오라이드, 트라이플루오로에틸렌, 테트라플루오로에틸렌, 클로로트라이플루오로에틸렌, 헥사플루오로프로필렌, 퍼플루오로메틸 비닐 에테르, 이들의 조합으로부터 선택된 단일중합체 및 공중합체이며, 가능하게는 에틸렌, 프로필렌, 부탄, 헥산, 옥텐, 또는 미량의 다른 비닐 단량체를 또한 함유한다.
- [0041] 또 다른 적합한 부류의 이형 재료는 실리콘이다. 이들 재료는 -O-Si-골격을 포함한다. 측기는 메틸, 에틸 및 더 긴 알킬, 플루오로알킬, 페닐 또는 비닐 부분을 포함할 수 있다. 또한, 실리콘 블록 공중합체가 또한 유용할 수 있다.
- [0042] 실시 형태에서, 본 발명은 감압 접착제 및 이형 라이너를 제공하고, 본 발명의 공압출 공정은 이형 라이너가 그의 정상 용점에서 구조화된 또는 미세구조화된 구성을 유지하는 구조화된 계면을 제공한다. 결과적으로, 공압출은, 예를 들어 엠보싱 공정에서 발견되지 않는 이형 층의 온도 저항성을 가능하게 한다. 또한, 공압출은 본

명세서에 설명된 바와 같이 접착 물품의 제조 시에 추가의 단계에 대한 필요성을 방지하고, 적절한 다이의 제조에 의해, 이형 라이너를 구비한 구조화된 또는 미세구조화된 감압 접착 물품을 위한 상대적으로 빠르고 저렴한 제조 공정을 제공한다. 몇몇 실시 형태에서, 본 발명의 상기 실시 형태는, 감압 접착제가 디스플레이 표면 등과 결합되는 동안 구조화된 표면이 공기의 탈출을 위한 공기 배출 채널을 제공하는 미세구조화된 표면인, 아크릴레이트 접착제 및 폴리에틸렌 이형 라이너의 제조 시에 특히 유용하다.

[0043] 또한, 임의의 상기 접착제 재료 및/또는 이형 라이너 재료가 당업자에 의해 공지된 바와 같이, 다른 지지 층으로 추가로 보강될 수 있다. 접착제를 지지하기 위한 적합한 재료는 직포 재료, 부직포 재료, 중합체 시트, 인조 및 천연 천, 종이 등과 같은 임의의 다양한 시트 재료로부터 선택될 수 있다. 몇몇 실시 형태에서, 지지체는 구조화된 계면 반대편의 접착제의 주 표면 상에 인쇄된 문자 및 이미지를 수용할 수 있는 시트 재료이다. 몇몇 실시 형태에서, 접착제 층은 감압 접착제이고, 접착제에 대한 지지체는 구조화된 계면 반대편의 지지체의 주 표면 상에 인쇄된 단어 또는 이미지를 포함한다. 그러한 구성에서, 이형 라이너가 제거되면, 접착제의 구조화된 표면이 노출되고, 적합한 디스플레이 표면(예컨대, 벽, 게시판 등)에 적용될 수 있다. 디스플레이 표면에 대한 접착제의 적용에서, 접착제의 구조화된 표면은 접착제가 디스플레이 표면에 결합되는 동안 공기가 탈출하기 위한 경로를 제공하는 공기 배출 채널을 제공한다. 그러한 구성에서, 접착제와 디스플레이 표면 사이에서의 공기 방울 또는 공기 포켓의 포집이 방지되고, 지지체의 비-접착 면 상의 인쇄된 단어 또는 이미지가 원래 의도된 대로, 즉 매끄러운 편평 표면 상에서 디스플레이되어 보일 수 있다. 접착제 또는 라이너에 대한 지지 층의 적용은 연속적이거나 불연속적인 방식으로 이루어질 수 있다. 이형 라이너에 대해 적합한 지지 재료는 종이, 다른 중합체 재료, 천, 직포 재료, 부직포 재료 등을 포함한다.

[0044] 상기 감압 접착제 및 이형 라이너를 포함하는 그래픽 디스플레이에 더하여, 본 발명의 실시 형태는 항공기, 선박, 자동차, 풍력 또는 수력 터빈에 적용되는 항력 감소 필름과 같은 다른 다층 시트형 구성물의 제조에 사용될 수 있다. 풍력 터빈 블레이드, 자동차 및 다른 차량과, 롤 제품, 바닥재 및 지붕재 제품을 위한 마모 저항 필름이 또한 본 발명의 하나 이상의 실시 형태에 따라 제조될 수 있다.

[0045] 실시예

[0046] 구체적인 상세한 실시 형태가 하기의 비제한적인 실시예에서 추가로 제공된다.

[0047] 심 제조:

[0048] 도 3에 도시된 것과 유사한 심을 1.5 mm 두께의 스테인레스강 금속 심 스톡으로부터 제조하였다. 2세트의 홈, 공급 채널(미세-채널) 및 개방부를 종래의 와이어 전자 방전 기계가공(EDM) 기술을 사용하여 심의 분배 예지 내로 기계가공하였다. 제1 세트의 공급 채널은 심의 상부/상단 면 내에서, 중합체 유동의 방향으로 측정된 1600 마이크로미터의 길이 및 87.5 마이크로미터의 폭을 가졌고, 이때 개방부가 심의 분배 예지의 폭을 가로질러 1050 마이크로미터로 연장하였다. 제2 세트의 공급 채널은 심의 하부/하단 면 내에서, 중합체 유동의 방향으로 측정된 1600 마이크로미터의 길이 및 125 마이크로미터의 폭을 가졌고, 심의 분배 예지의 폭을 가로질러 825 마이크로미터로 연장하는 개방부를 포함하였다. 제1 세트의 개방부를 각각의 개방부들 사이에서 70 마이크로미터의 간격을 갖고서 심의 분배 예지를 가로질러 제2 세트의 개방부와 교번시켰고, 각각의 공급 채널 및 개방부를 포일 장벽(foil barrier)에 의해 인접한 채널 및 개방부로부터 분리시켰다. 심을, 약 1000 마이크로미터의 거리만큼 심의 분배 예지로부터 후방으로 연장하는 밀봉 표면을 구비한 2개의 다이 반부들 사이에 심을 위치시킴으로써 압출 다이 내에서 사용하였다.

[0049] 실시예 1

[0050] 공압출된 필름을 위에서 설명된 심과 하기의 절차를 사용하여 제조하였다. 32-mm 단일 스크루 압출기(3:1 L/D, 수냉식 공급 스로트(throat))를 사용하여 저밀도 폴리에틸렌(미국 미시간주 미들랜드 소재의 다우 케미칼 컴퍼니(Dow Chemical Co.)로부터의 인퓨즈(INFUSE) D9807, 15 MI)을 용융하여 이중-매니폴드(dual-manifold) 압출 다이의 제1 매니폴드 내로 압출하였다. 폴리에틸렌은 2 중량%의 청색 농축물을 사용하여 청색으로 착색하였다. 1.2 kg/시의 유량을 사용하였다. 용융 온도는 190℃로 유지하였다. 제2의 32-mm 단일 스크루 압출기(3:1 L/D, 수냉식 공급 스로트)를 사용하여 아크릴레이트 접착제를 용융하여 이중-매니폴드 압출 다이의 제2 매니폴드 내로 압출하였다. 아크릴레이트 접착제는 87.5 중량%의 에틸 헥실 아크릴레이트 및 12.5%의 아크릴산의 사전-중합된 블렌드로 구성하였다. 접착제를 175℃로 설정된 보넷(Bonnot) 접착제 펌프(미국 오하이오주 그린 소재의 보넷 매뉴팩처링(Bonnot Manufacturing)으로부터의 보넷 모델 2WPKR, 50 mm) 내에서 용융하였고, 이어서 공급 스로트 직후에 압출기 내로 주입하였다. 2.1 kg/시의 유량을 사용하였다. 용융 온도는 190℃로 유지하였다.

압출기로부터의 압출물을, 204℃로 유지되고 위에서 설명된 심이 갖춰진 이중-매니폴드 다이로 공급하였다. 폴리에틸렌을, 심의 상부/상단 면 내의 제1 세트의 홈으로 재료를 공급하는 다이의 제1 매니폴드에 공급하도록 사용하였다. 아크릴레이트 접착제를, 심의 하부/하단 면 내의 제2 세트의 홈으로 재료를 공급하는 다이의 제2 매니폴드에 공급하도록 사용하였다. 심의 분배 에지를 빠져나간 후에, 조합된 압출물을 다이의 랜드 영역을 통해 12.5 mm 유동시켰고, 이어서 50 마이크로미터 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 필름 상으로 수직 하향으로 침착시킨 다음, 3.1 미터/분의 선 속도로 온도-제어식 크롬 마무리 강철 롤(20℃) 상에서 냉각시켰다. 필름의 단면의 현미경 사진이 도 7에 도시되어 있고, 여기서 현미경 사진의 더 어두운 부분이 폴리에틸렌에 해당한다.

[0051] 실시예 2

[0052] 공압출된 필름을, 폴리에틸렌의 유량이 0.9 kg/시인 것을 제외하고는, 실시예 1에서와 같이 제조하였다. 필름의 단면의 현미경 사진이 도 8에 도시되어 있고, 여기서 현미경 사진의 더 어두운 부분이 폴리에틸렌에 해당한다.

[0053] 실시예 3

[0054] 공압출된 필름을, 인퓨즈 D9507(미국 미시간주 미들랜드 소재의 다우 케미칼 컴퍼니로부터 입수가 가능한 5 MI)가 폴리에틸렌 층에 대해 사용된 것을 제외하고는, 실시예 2에서와 같이 제조하였다. 필름의 단면의 현미경 사진이 도 9에 도시되어 있고, 여기서 현미경 사진의 더 어두운 부분이 폴리에틸렌에 해당한다.

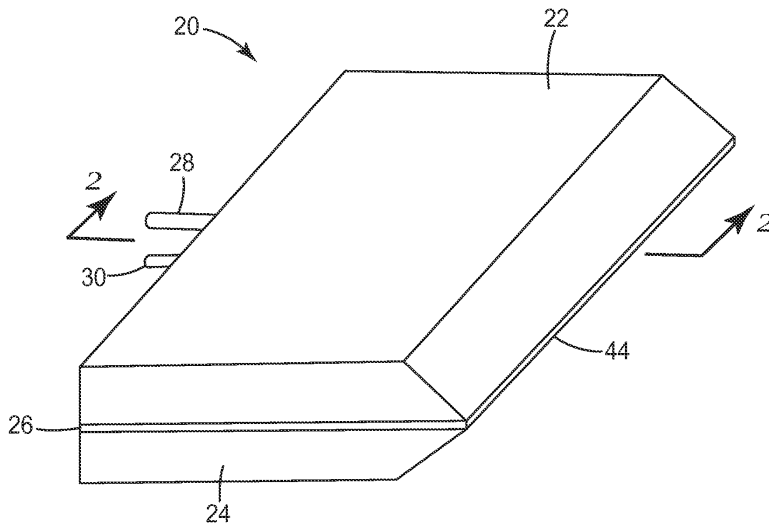
[0055] 실시예 4

[0056] 공압출된 필름을, 압출물이 PET 필름 대신에 PVC (비닐) 캐스트 필름 상으로 침착된 것을 제외하고는, 실시예 2에서와 같이 제조하였다. 필름의 단면의 현미경 사진이 도 10에 도시되어 있고, 여기서 현미경 사진의 더 어두운 부분이 폴리에틸렌에 해당한다.

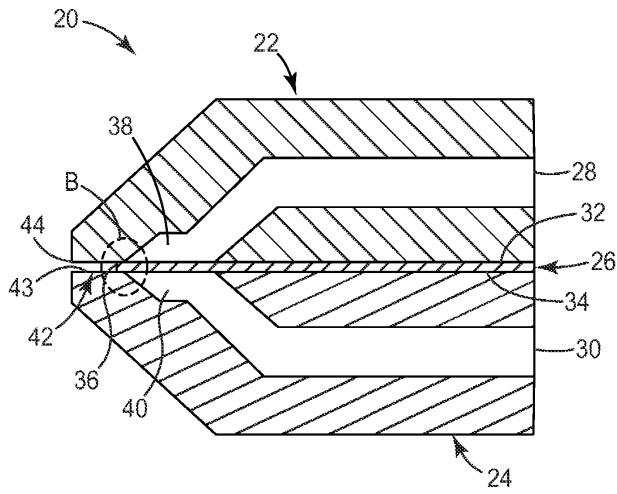
[0057] 본 발명의 실시 형태가 본 명세서에서 논의되고 설명되었다. 설명된 실시 형태는 본 발명의 사상 및 범주로부터 벗어남이 없이 당업자에 의해 다양한 변형 및 변경으로 잠재적으로 보정가능하다.

도면

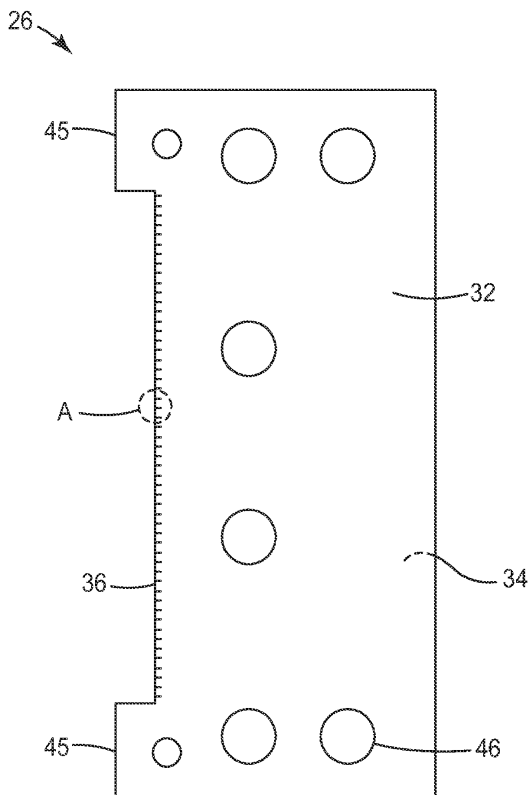
도면1



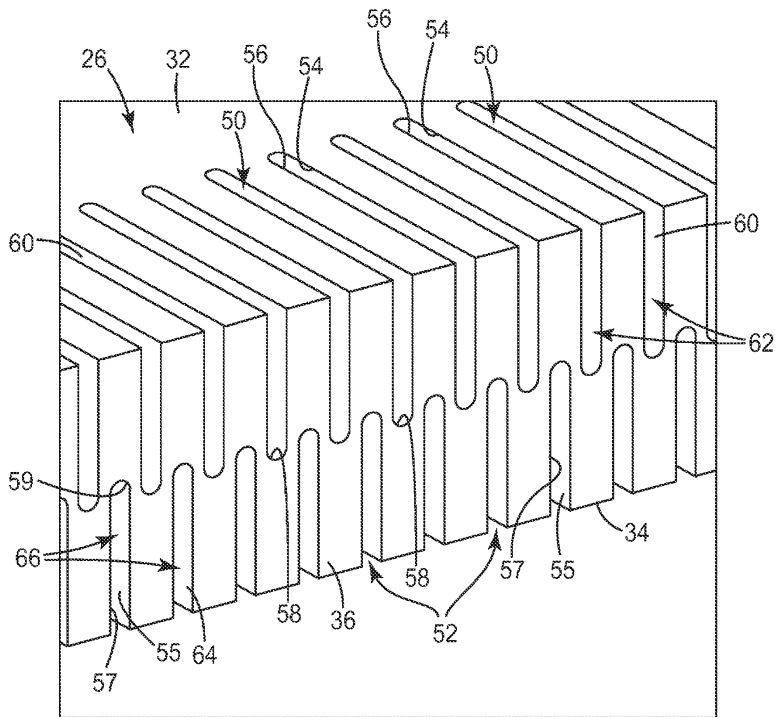
도면2



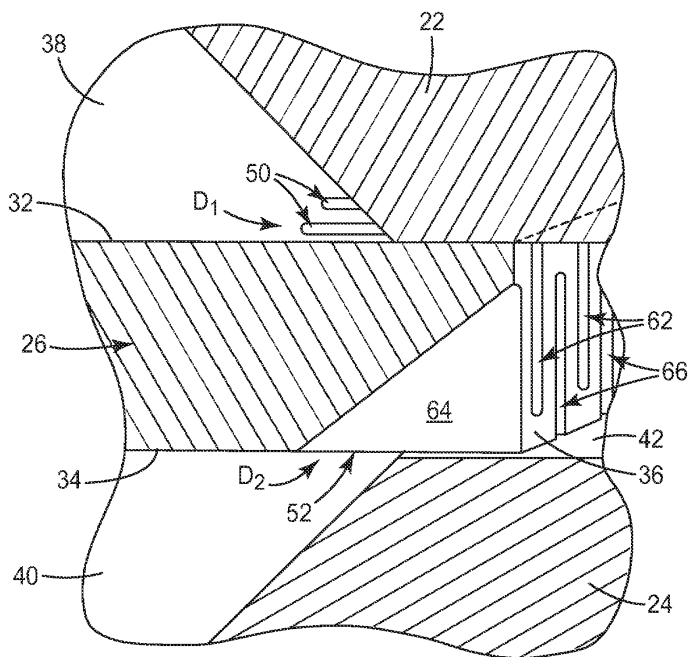
도면3



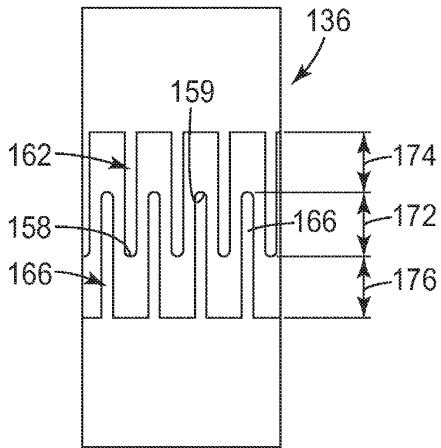
도면4



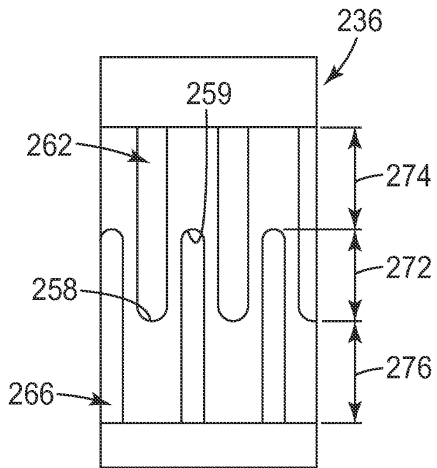
도면5



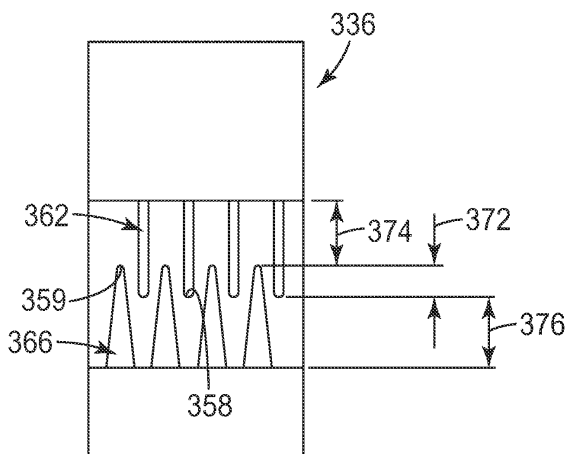
도면6a



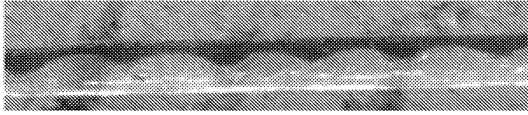
도면6b



도면6c



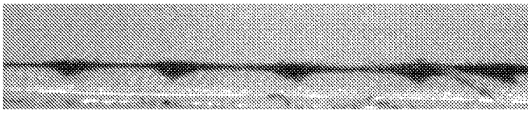
도면7



도면8



도면9



도면10

