



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0104653
(43) 공개일자 2016년09월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B32B 7/06 (2006.01) B29C 51/14 (2006.01)
B32B 1/00 (2006.01) B32B 27/08 (2006.01)
B32B 27/36 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B32B 7/06 (2013.01)
B29C 51/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7020410
(22) 출원일자(국제) 2014년12월15일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2016년07월26일
(86) 국제출원번호 PCT/US2014/070316
(87) 국제공개번호 WO 2015/102864
국제공개일자 2015년07월09일
(30) 우선권주장
14/144,097 2013년12월30일 미국(US)

(71) 출원인
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박
스 33427 쓰리엠 센터
(72) 발명자
린드퀴스트 티모시 제이
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427 쓰리엠 센터
존슨 스티븐 에이
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
피스 박스 33427 쓰리엠 센터
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
양영준, 조윤성, 김영

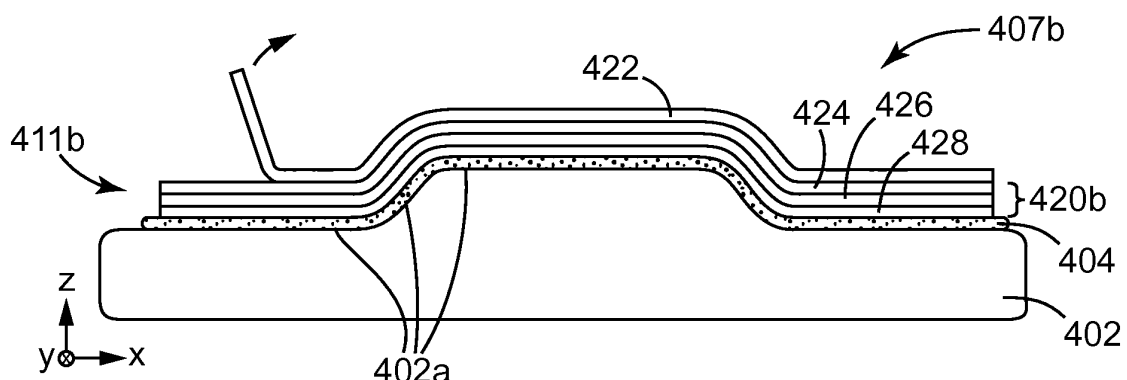
전체 청구항 수 : 총 28 항

(54) 발명의 명칭 후형성된 연속적으로 박리가 가능한 공압출된 중합체 필름

(57) 요약

연속적인 층 패킷들이 남아 있는 필름으로부터 연속 시트 형태로 탈층될 수 있도록 다층 중합체 필름이 구성된다. 필름은 알려진 공압출 제조 기술과 양립가능하고, 층 패킷들 사이의 접착제 층 없이 제조될 수 있다. 층 패킷들은 필름의 나머지로써 개별적으로 박리가 가능하다. 필름의 비가역 탈층이 층 패킷 쌍들 사이의 계면에 서 발생할 가능성이 있도록 비-접착성 중합체 층들이 조합되도록 허용하기 위해 중합체 조성물들의 조합이 사용된다. 필름은, 필름을 초기의 평평한 또는 호물호물한 상태에서부터 자립형인 윤곽형성된 형상으로 변형시키기 위해, 예컨대 열 및 압력을 사용하여 후형성된다. 윤곽형성된 형상은 단순 및/또는 복합 곡률의 영역을 포함할 수 있다. 영구적인 윤곽형성된 형상에도 불구하고, 개별 패킷들은 동일한 윤곽형성된 형상을 갖는 다음 층 패킷의 새로운 표면을 노출시키기 위해 여전히 연속적으로 박리될 수 있다.

대표도 - 도4b



(52) CPC특허분류

B32B 1/00 (2013.01)

B32B 27/08 (2013.01)

B32B 27/36 (2013.01)

B32B 2250/24 (2013.01)

B32B 2250/42 (2013.01)

B32B 2307/412 (2013.01)

(72) 발명자

요르템 오누르 시난

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

조단 마이론 케이

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

명세서

청구범위

청구항 1

중합체 층들의 스택(stack)을 포함하는 필름으로서, 중합체 층들은 층 패킷(layer packet)들로 조직화되고, 층 패킷들 각각은 적어도 2개의 중합체 층을 가지며,

인접 층 패킷들 사이의 부착은 층 패킷들이 스택의 나머지에서 개별적으로 비가역적으로 탈층되도록 허용하기에 충분히 약하고, 스택은 그러한 층 패킷들 사이의 그러한 비가역 탈층을 촉진하도록 구성되며,

중합체 층들의 스택 내의 중합체 층들 모두는 서로 공압출될 수 있는 각자의 중합체 조성물을 갖고,

필름은 자립형 윤곽형성된 형상(self-supporting contoured shape)을 갖는, 필름.

청구항 2

제1항에 있어서, 윤곽형성된 형상은 제1 단면 평면에서는 만곡되지만 제1 단면 평면에 수직인 제2 단면 평면에서는 만곡되지 않는 영역을 포함하는, 필름.

청구항 3

제1항에 있어서, 윤곽형성된 형상은 제1 단면 평면에서 만곡되고 또한 제1 단면 평면에 수직인 제2 단면 평면에서 만곡되는 영역을 포함하는, 필름.

청구항 4

제1항에 있어서, 스택은 스택 내의 인접 층 패킷들의 모든 쌍의 경우에 층 패킷들 사이의 부착이 층 패킷들 내의 중합체 층들 사이의 부착보다 약하여, 층 패킷들 내에서보다는 층 패킷들 사이에서 비가역 탈층이 발생하는 경향이 있도록 구성되는, 필름.

청구항 5

제4항에 있어서, 인접 층 패킷들 사이의 부착은 제1 박리력에 의해 특성화되고, 각각의 층 패킷 내의 중합체 층들의 가장 약한 부착은 제2 박리력에 의해 특성화되며, 제2 박리력은 제1 박리력의 2배 이상인, 필름.

청구항 6

제1항에 있어서, 임의의 2개의 인접 층 패킷 사이의 부착은 2 내지 100 그램/인치(0.8 내지 38.6 N/m)의 범위의 박리력에 의해 특성화되는, 필름.

청구항 7

제1항에 있어서, 중합체 층들은 반복 AB 시퀀스로 배열되는, 필름.

청구항 8

제1항에 있어서, 중합체 층들은 반복 ABC 시퀀스로 배열되는, 필름.

청구항 9

제8항에 있어서, 중합체 층 A와 중합체 층 C 사이의 부착은 중합체 층 A와 중합체 층 B 사이의 부착보다 약하고, 또한 중합체 층 B와 중합체 층 C 사이의 부착보다 약한, 필름.

청구항 10

제1항에 있어서, 중합체 층들의 스택 내의 중합체 층들 모두는 204℃(400°F) 이상의 용융 온도에서 용융 가공 가능한 각자의 중합체 조성물을 갖는, 필름.

청구항 11

제1항에 있어서, 스택 내의 중합체 층들 중 적어도 일부는 배향되고 0.05 이상의 복굴절을 갖는, 필름.

청구항 12

제1항에 있어서, 인접 층 패킷들의 계면에 배치된 중합체 층들 중 어느 것도 실온에서 점착성이 없는, 필름.

청구항 13

제1항에 있어서, 스택 내의 층 패킷들 각각은 2 밀(mil)(50 마이크로미터) 이하의 두께를 갖는, 필름.

청구항 14

제1항에 있어서, 중합체 층들은 적어도 N개의 층 패킷으로 조직화되며, 여기서 N은 5 이상인, 필름.

청구항 15

제14항에 있어서, N은 10 이상이고, 필름은 15 밀(380 마이크로미터) 이하의 총 두께를 갖는, 필름.

청구항 16

조합체로서,

윤곽형성된 표면을 포함하는 물품; 및

물품에 부착된 제1항의 필름 — 필름의 윤곽형성된 형상은 물품의 윤곽형성된 표면과 정합함 — 을 포함하는, 조합체.

청구항 17

제16항에 있어서, 물품은 디스플레이 표면을 갖는 디스플레이를 포함하며, 디스플레이 표면은 윤곽형성된 표면의 일부인, 조합체.

청구항 18

제16항에 있어서, 물품은 이동가능 표면을 갖는 구성요소를 포함하며, 이동가능 표면은 윤곽형성된 표면의 일부이고, 필름은 이동가능 표면과 정합하고 구성요소의 이동을 수용하도록 휘어지는, 조합체.

청구항 19

제1항에 있어서, 중합체 층들의 스택은 가시 파장에 걸친 평균 투과율이 80% 이상이고 광학 탁도(optical haze)가 15% 미만인, 필름.

청구항 20

제19항에 있어서, 중합체 층들의 스택은 광학 탁도가 8% 미만인, 필름.

청구항 21

제1항에 있어서, 스택은 인접 층 패킷들 사이의 계면에서의 접근을 제공하는 접근 탭(access tab)을 갖도록 구성되는, 필름.

청구항 22

제21항에 있어서, 접근 탭은 상이한 깊이의 키스-컷 구멍(kiss-cut hole)들의 세트에 의해 한정되는, 필름.

청구항 23

제1항에 있어서, 중합체 층들의 스택은 필름 내에 몇 개의 층 패킷이 존재하는지를 나타내는 마킹(marking)을 포함하는, 필름.

청구항 24

중합체 층들의 스택을 포함하는 다층 중합체 필름(multilayered polymer film)을 제공하는 단계 - 중합체 층들은 층 패킷들로 조직화되고, 층 패킷들 각각은 적어도 2개의 중합체 층을 가지며, 인접 층 패킷들 사이의 부착은 층 패킷들이 스택의 나머지에서 개별적으로 비가역적으로 탈층되도록 허용하기에 충분히 약하고, 중합체 층들의 스택 내의 중합체 층들 모두는 서로 공압출가능한 각자의 중합체 조성물을 가짐 -;

윤곽형성된 작업물 표면(contoured workpiece surface)을 갖는 작업물을 제공하는 단계;

다층 중합체 필름을 가열하는 단계;

가열된 다층 중합체 필름을 윤곽형성된 작업물 표면에 맞대어 성형하여, 필름을 윤곽형성된 작업물 표면과 정합하는 윤곽형성된 형상으로 변형시키는 단계; 및

윤곽형성된 형상을 갖는 필름이 자립형이 되도록 필름을 냉각시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 25

제24항에 있어서, 각자의 중합체 조성물은 각자의 유리 전이 온도를 갖고, 가열하는 단계는 필름을 적어도 하나의 그러한 유리 전이 온도 초과로 가열하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 26

제24항에 있어서,

성형된 필름을 작업물로부터 분리하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.

청구항 27

제24항에 있어서, 다층 중합체 필름 내의 층 패킷들의 개별적인 비가역 탈층 능력은 가열, 성형, 및 냉각 절차 후에 실질적으로 유지되는, 방법.

청구항 28

제24항에 있어서, 제공하는 단계는 중합체 조성물들을 승온에서 공압출하는 단계를 포함하고, 가열하는 단계는 공압출하는 단계의 결과로서 적어도 부분적으로 성취되는, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 중합체 필름에 관한 것으로, 특정 응용으로는 개별 층들 또는 층들의 그룹이 구성의 나머지에서 박리되거나 탈층될 수 있는 다층 구성(multi-layered construction)을 갖는 그러한 필름에 관한 것이다. 본 발명은 또한 관련 물품, 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 폴리에스테르 필름(이 용어는 코-폴리에스테르 및 폴리에스테르 블렌드, 알로이(alloy), 및 혼합물 필름을 포함함)이 매우 다양한 응용에서 지난 수십 년에 걸쳐 아주 많이 이용되었다. 배향된 폴리에스테르 필름 제품이 단층 형식 및 공압출된 다층 형식 둘 모두로 롤(roll) 상품으로서 제조되었다. 흔히, 보호용 라이너 필름(프리마스크(premask)로 또한 지칭됨)이 보호 목적으로 그러한 필름의 하나 또는 둘 모두의 외측 표면에 적용된다. 라이너 필름은 전형적으로 그것이 부착된 유용한 폴리에스테르 필름이 제조 시설 간에 및/또는 고객에게 수송 중에 있거나, 취급 또는 가공되고 있는 동안에 단지 일시적인 보호 기능만을 제공한다. 라이너 필름은 사내(in-house) 변환 공정에 의해, 또는 단순히 라이너 필름을 유용한 폴리에스테르 필름으로부터 시트(sheet) 형태로 박리시키고 이어서 라이너 필름을 폐기하거나 재활용함으로써 유용한 폴리에스테르 필름의 변환 또는 설치 시에 또는 그 전에 고객에 의해 제거되도록 설계된다. 라이너 필름은 전형적으로 유용한 폴리에스테르 필름의 기능성에 필적하는 어떠한 기능성도 제공하지 않는다. 예를 들어, 유용한 폴리에스테르 필름이 광학 편광 필름인 경우, 라이너 필름은 어떠한 유의미한 광학 기능성 또는 편광 기능성도 제공하지 않는다.

[0003] 유사한 기능성을 각각 갖는 구성 층들 또는 시트들이 필름의 나머지에서 박리되거나 탈층될 수 있도록 몇몇 다층 중합체 필름(multilayered polymer film)을 설계하는 것이 또한 공지되어 있다. 그러한 필름에 대한 하나

의 용도는 그래피티-방지(anti-graffiti) 응용에서이다. 그러한 응용에서, 필름은 그의 원래의 형태로 보호될 거울, 창문 또는 다른 물품에 적용될 수 있다. 필름은 매우 투명한 중합체 재료로 구성되어, 거울, 창문 또는 다른 물품의 외양이 필름에 의해 최소로 영향을 받는다. 그래피티가 필름의 노출된 표면에 적용되면, 그래피티가 그 상에 존재하는 필름의 최외측 부분이 필름의 나머지에서 연속 시트 형태로 박리될 수 있다. 최외측 부분의 제거 후에, 남아 있는 필름은 물품 상의 제 위치에 그대로 있으며, 이것은 이제 다시 깨끗하고 그래피티가 없는 것으로 보인다. 최외측 부분 바로 아래의, 원래 필름에 대해 내부였던 필름의 부분이 새로운 최외측 층이 된다. 그래피티가 다시 적용되면, 새로운 그래피티가 새로운 최외측 층의 노출된 표면 상에 존재할 것이다. 새로운 그래피티는 새로운 최외측 층을 필름의 나머지에서 연속 시트 형태로 박리시킴으로써 제거될 수 있다. 새로운 최외측 부분의 제거 후에, 남아 있는 필름은 물품 상의 제 위치에 그대로 있으며, 이것은 다시 깨끗하고 그래피티가 없는 것으로 보인다. 원래의 필름 제품은 반복된 파손 행위에 대한 보호를 제공하기 위해 이러한 방식으로 순차적으로 제거될 수 있는 최대 4개의 구성 시트를 갖도록 제조될 수 있다. 한 번에 단지 하나의 시트만의 제거를 용이하게 하기 위해, 제품은 필름의 에지 부근에 상이한 깊이의 키스-컷(kiss-cut) 탭-유사 특징 부를 갖도록 제조된다.

발명의 내용

- [0004] 탈층을 위해 설계된 공지된 다층 중합체 필름은 전형적으로 먼저 구성 시트들을 제조한 다음 시트들을 감압 접착제(PSA) 층과 함께 라미네이팅(laminating)함으로써 제조된다. 이러한 제조 접근법 및 필름 설계는 제조될 수 있는 필름의 유형에 있어서 내재적 한계를 도입한다. 예를 들어, 구성 시트들은 개별 시트들이 과도한 인열 또는 파단 없이 자동화된 필름-취급 장비에 의해 가공되도록 허용하기에 충분히 물리적으로 두꺼울 필요가 있다. 이것은 개별 시트들의 두께에 대해 하한을 부여하고, 충분히 얇고 가요성인 다층 필름을 형성하기 위해 함께 라미네이팅될 수 있는 그러한 시트의 개수에 대해 부수된 상한을 부여한다. 또한, 개별적으로 제조된 시트들을 함께 라미네이팅하는 것은 시트들을 오염에 노출시키는 경향이 있다.
- [0005] 본 발명자들은 연속적인 구성 층 패킷(layer packet)들이 남아 있는 필름으로부터 연속 시트 형태로 탈층될 수 있도록 구성된 신규한 다층 중합체 필름 군을 개발하였다. 여기서, 층 패킷은 서로 접합된 그리고 탈층의 목적을 위해 단일 시트처럼 기능하거나 행동하는 복수의 개별 층을 지칭한다. 신규한 필름은 바람직하게는 층 패킷이 라미네이션 제조 기술이 사용되는 경우보다 훨씬 더 얇도록 허용하기 위해 공지의 공압출 제조 기술과 양립 가능하다. 또한, 전형적으로 승온에서, 단일 공압출 공정에서 층들을 함께 결합함으로써, 층들 사이의 계면을 오염시킬 가능성이 크게 감소된다. 본 발명자들은 또한 이제 이것들과 같은 다층 중합체 필름이 영구적인 자립형 윤곽형성된 형상(self-supporting contoured shape)으로 후형성되거나 성형될 수 있고, 윤곽형성된 형상에도 불구하고, 개별 패킷들이 동일한 윤곽형성된 형상을 갖는, 다음 층 패킷의 새로운 표면을 노출시키기 위해 여전히 연속적으로 박리될 수 있음을 입증하였다.
- [0006] 신규한 필름은 또한 바람직하게는 필름의 나머지에서 개별적으로 박리가능하도록 맞춰진 층 패킷들 사이에 접착제 층을 사용함이 없이 제조된다. (이와 관련하여 접착제 층은 실온에서 점착성이 있는 층을 말한다.) 대신에, 인접 층 패킷들 사이의 계면들에 대응하는 복수의 탈층 표면을 따라 필름의 탈층이 발생할 가능성이 있는 방식으로 비-접착성 중합체 층들이 조합되도록 허용하는 중합체 조성물들의 조합이 사용된다. 몇몇 경우에, 탈층 표면에서의 박리 강도는 필름 내의 다른 층 계면들에서의 박리 강도보다 낮다. 박리가능 층 패킷들 사이의 접착제의 부존재는 탈층이 비가역적인 결과를 가져오는데: 층 패킷이 필름의 나머지에서 탈층된 후에, 그 층 패킷은 그 후에 단순히 탈층된 층 패킷을 필름에 대해 가압하는 것에 의해서는 필름에 영구적으로 또는 신뢰성 있게 재부착될 수 없다.
- [0007] 본 발명자들은, 특히, 중합체 층들의 스택(stack)을 포함하는 필름으로서, 중합체 층들은 층 패킷들로 조직화되고, 층 패킷들 각각은 적어도 2개의 중합체 층을 갖는, 필름을 본 명세서에 기술한다. 인접 층 패킷들 사이의 부착은 층 패킷들이 스택의 나머지에서 개별적으로 비가역적으로 탈층되도록 허용하기에 충분히 약하고, 스택은 그러한 층 패킷들 사이의 그러한 비가역 탈층을 촉진하도록 구성된다. 중합체 층들의 스택 내의 중합체 층들 모두는 서로 공압출될 수 있는 각자의 중합체 조성물을 갖는다. 또한, 필름은 자립형 윤곽형성된 형상을 갖는다.
- [0008] 윤곽형성된 형상은 제1 단면 평면에서는 만곡되지만 제1 단면 평면에 수직인 제2 단면 평면에서는 만곡되지 않는 영역을 포함할 수 있다. 윤곽형성된 형상은 대안적으로 또는 추가적으로 제1 단면 평면에서 만곡되고 또한 제1 단면 평면에 수직인 제2 단면 평면에서 만곡되는 영역을 포함할 수 있다.
- [0009] 스택은 스택 내의 인접 층 패킷들의 모든 쌍의 경우에 층 패킷들 사이의 부착이 층 패킷들 내의 중합체 층들 사

이의 부착보다 약하여, 층 패킷들 내에서보다는 층 패킷들 사이에서 비가역 탈층이 발생하는 경향이 있도록 구성될 수 있다. 인접 층 패킷들 사이의 부착은 제1 박리력에 의해 특성화될 수 있고, 각각의 층 패킷 내의 중합체 층들의 가장 약한 부착은 제2 박리력에 의해 특성화될 수 있으며, 제2 박리력은 제1 박리력의 2배 이상일 수 있다. 임의의 2개의 인접 층 패킷 사이의 부착은 2 내지 100 그램/인치(0.8 내지 38.6 N/m)의 범위의 박리력에 의해 특성화될 수 있다.

[0010] 중합체 층들은 예를 들어 반복 AB 시퀀스 또는 반복 ABC 시퀀스로 배열될 수 있다. 후자의 경우에, 중합체 층 A와 중합체 층 C 사이의 부착은 중합체 층 A와 중합체 층 B 사이의 부착보다 약할 수 있고, 또한 중합체 층 B와 중합체 층 C 사이의 부착보다 약할 수 있다.

[0011] 중합체 층들의 스택 내의 중합체 층들 모두는 204°C(400°F) 이상의 용융 온도에서 용융 가공가능한 각자의 중합체 조성물을 가질 수 있다. 스택 내의 중합체 층들 중 적어도 일부는 배향될 수 있고 0.05 이상의 복굴절을 가질 수 있다. 몇몇 경우에, 인접 층 패킷들의 계면에 배치된 중합체 층들 중 어느 것도 실온에서 점착성이 없다. 몇몇 경우에, 스택 내의 층 패킷들 각각은 2 밀(mi)(50 마이크로미터) 이하의 두께를 가질 수 있다. 중합체 층들은 적어도 N개의 층 패킷으로 조직화될 수 있으며, 여기서 N은 5 이상이다. 몇몇 경우에, N은 10 이상일 수 있고, 필름은 15 밀(380 마이크로미터) 이하의 총 두께를 가질 수 있다.

[0012] 본 발명자들은 또한 다른 요소와 조합된 다층 중합체 필름을 기술한다. 예를 들어, 상기에 기재된 바와 같은 다층 중합체 필름이 윤곽형성된 표면을 갖는 물품과 조합될 수 있으며, 필름의 윤곽형성된 형상은 물품의 윤곽형성된 표면과 정합한다. 물품은 디스플레이 표면을 갖는 디스플레이를 포함할 수 있으며, 디스플레이 표면은 윤곽형성된 표면의 일부일 수 있다. 물품은 또한 또는 대안적으로 이동가능 표면을 갖는 구성요소를 포함할 수 있으며, 이동가능 표면은 윤곽형성된 표면의 일부이고, 필름은 이동가능 표면과 정합할 수 있고 구성요소의 이동을 수용하도록 휘어질 수 있다.

[0013] 중합체 층들의 스택은 가시 파장에 걸친 평균 투과율이 80% 이상이고 광학 탁도(optical haze)가 15% 미만일 수 있다. 중합체 층들의 스택은 몇몇 경우에 광학 탁도가 8% 미만일 수 있다. 스택은 인접 층 패킷들 사이의 계면에서의 접근을 제공하는 접근 탭(access tab)을 갖도록 구성될 수 있고, 접근 탭은 상이한 깊이의 키스-컷 구멍들의 세트에 의해 한정될 수 있다. 스택은 또한 또는 대안적으로 필름 내에 몇 개의 층 패킷이 존재하는지를 나타내는 마킹(marking)을 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명자들은 또한 다층 중합체 필름을 제공하는 단계, 윤곽형성된 작업물 표면(contoured workpiece surface)을 갖는 작업물을 제공하는 단계, 다층 중합체 필름을 가열하는 단계, 가열된 다층 중합체 필름을 윤곽형성된 작업물 표면에 맞대어 성형하여, 필름을 윤곽형성된 작업물 표면과 정합하는 윤곽형성된 형상으로 변형시키는 단계, 및 윤곽형성된 형상을 갖는 필름이 자립형이 되도록 필름을 냉각시키는 단계를 포함하는 방법을 비롯한, 방법들을 기술한다. 다층 중합체 필름은 전형적으로 중합체 층들의 스택을 포함하며, 중합체 층들은 층 패킷들로 조직화되고, 층 패킷들 각각은 적어도 2개의 중합체 층을 가지며, 인접 층 패킷들 사이의 부착은 층 패킷들이 스택의 나머지에서 개별적으로 비가역적으로 탈층되도록 허용하기에 충분히 약하고, 중합체 층들의 스택 내의 중합체 층들 모두는 서로 공압출가능한 각자의 중합체 조성물을 갖는다.

[0015] 각자의 중합체 조성물은 각자의 유리 전이 온도를 가질 수 있고, 가열하는 단계는 필름을 적어도 하나의 그러한 유리 전이 온도 초과로 가열하는 단계를 포함할 수 있다. 본 방법은 또한 성형된 필름을 작업물로부터 분리하는 단계를 포함할 수 있다. 다층 중합체 필름 내의 층 패킷들의 개별적인 비가역 탈층 능력은 가열, 성형, 및 냉각 절차 후에 실질적으로 유지될 수 있다. 다층 중합체 필름을 제공하는 단계는 중합체 조성물들을 승온에서 공압출하는 단계를 포함할 수 있고, 가열하는 단계는 공압출하는 단계의 결과로서 적어도 부분적으로 성취될 수 있다.

[0016] 관련 방법, 시스템, 및 물품이 또한 개시된다.

[0017] 본 출원의 이들 및 다른 태양이 하기의 상세한 설명으로부터 명백할 것이다. 그러나, 어떠한 경우에도, 상기의 개요는 청구된 주제에 대한 제한으로서 해석되어서는 안 되며, 그 주제는 절차 수행 동안에 보정될 수 있는 바와 같은 첨부된 청구범위에 의해서만 한정된다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 이제 막 윤곽형성된 표면을 갖는 작업물에 맞대어져 성형되려고 하는 다층 중합체 필름의 개략 사시도이며, 중합체 필름은 연속적인 비가역 탈층을 위해 구성됨.

도 2a는 도 1과 관련된 성형 작업 후의 도 1의 다층 중합체 필름의 사시도이며, 성형된 필름은 자립형 윤곽형성된 형상을 갖고, 도 2b는 초과된 성형된 필름 부분이 제거된 후의 동일한 성형된 다층 중합체 필름임.

도 2c는 도 2b의 동일한 성형된 다층 중합체 필름을 도시하지만, 구성 층 패키지가 남아 있는 성형된 필름으로부터 연속 시트 형태로 탈층되는 것을 보여줌.

도 3a는 연속적인 비가역 탈층을 위해 구성된 다층 중합체 필름의 개략 측면도 또는 단면도.

도 3b는 도 3a의 필름이 윤곽형성된 표면을 갖는 작업물에 맞대어 성형되어 필름이 또한 윤곽형성된 형상을 획득하는 성형 작업 중의 도 3a의 필름의 개략 측면도 또는 단면도.

도 3c는 성형된 필름을 주형으로부터 분리시킨 후의 도 3b의 필름의 개략 측면도 또는 단면도이며, 성형된 필름은 영구적인 윤곽형성된 형상을 갖고서 자립형임.

도 4a는 윤곽형성된 작업물과 조합된 도 3c의 것과 같은 성형된 다층 중합체 필름의 개략 측면도 또는 단면도이며, 성형된 필름은 작업물에 접합됨.

도 4b 내지 도 4d는 도 4a의 조합체의 개략 측면도 또는 단면도이지만, 여기서 연속적인 층 패키지들이 남아 있는 성형된 필름으로부터 연속 시트 형태로 탈층됨.

도 5는 연속적인 비가역 탈층을 위해 구성된 중합체 필름의 일부분의 개략 측면도 또는 단면도이며, 필름은 2층(A-B) 층 패키지들로 조직화된 중합체 층들의 스택으로 구성됨.

도 6a는 층 패키지들 사이의 탈층을 촉진하기 위한 구조체를 포함하는 물리적 구조체가 제공된 공압출된 중합체 층들의 스택의 개략 평면도 또는 정면도이고, 도 6b는 절단선 6B-6B를 따른 개략 단면도.

도 7은 연속적인 비가역 탈층을 위해 구성된 중합체 필름의 일부분의 개략 측면도 또는 단면도이며, 필름은 3층(A-B-C) 층 패키지들로 조직화된 중합체 층들의 스택으로 구성됨.

도 8은 연속적인 비가역 탈층을 위해 구성된 중합체 필름의 일부분의 개략 측면도 또는 단면도이며, 스택 내의 중합체 층들은 4층(A-D-B-C) 층 패키지들로 조직화됨.

도 9는 상이한 중합체 재료들이 공압출되어 다층 중합체 필름을 형성하는 제조 시스템의 개략적 표현.

도 10은 캐스트(cast) 다층 중합체 필름을 연신시키는 데 사용될 수 있는 필름 가공 장비의 개략적 표현.

도 11은 개시된 성형된 다층 중합체 필름을 생성하기 위한 하나의 기술을 도시하는 흐름도.

도 12는 작업물로서의 전자 장치의 윤곽형성된 표면에 적용될 수 있는 성형된 다층 중합체 필름과 조합된 전자 장치의 개략도.

도 13a는 박리가능 다층 중합체 필름이 전화기 기부에 대응하는 자립형 윤곽형성된 형상을 갖도록 성형된 후의 박리가능 다층 중합체 필름의 사진.

도 13b는 도 13a의 성형된 중합체 필름의 개략 평면도이며, 탁도 및 박리력 측정 영역이 식별됨.

도 14는 전화기 기부와 조합되고 그것에 부착된 도 13a의 것과 유사한 성형된 중합체 필름의 사진이며, 이 사진은 또한 층 패키지들 중 하나가 성형된 필름의 나머지에서부터 탈층되는 것을 보여줌.

도 15는 박리가능 다층 중합체 필름이 전화기 핸드세트에 대응하는 자립형 윤곽형성된 형상을 갖도록 성형된 후의 박리가능 다층 중합체 필름의 사진이며, 성형된 필름은 전화기 핸드세트(handset) 옆에 표면 상에 놓임.

도 16은 박리가능 다층 중합체 필름이 반구(hemisphere)의 자립형 윤곽형성된 형상을 갖도록 성형된 후의 박리가능 다층 중합체 필름의 사진.

도 17a는 박리가능 다층 중합체 필름이 TV 리모컨에 대응하는 자립형 윤곽형성된 형상을 갖도록 성형된 후의 박리가능 다층 중합체 필름의 사진.

도 17b는 TV 리모컨과 조합되고 그것에 부착된 도 17a의 성형된 중합체 필름의 사진.

도면에서, 동일한 도면 부호는 동일한 요소를 지시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 본 발명자들은, 필름이 필름을 자립형으로 만드는 특정 윤곽형성된 형상을 취하도록 후형성되거나 성형된 후에도, 개별 층 패킷들이 필름의 나머지에서 연속 시트 형태로 탈층되거나 박리될 수 있는 신규한 다층 중합체 필름을 개발하였다. 중합체 층들의 스택은 층 패킷들을 형성하도록 배열되거나 조직화되며, 각각의 층 패킷은 적어도 2개의 중합체 층을 갖는다. 필름은 스택을 구성하기 위해 개별적으로 제조된 필름들 또는 층들을 라미네이팅할 필요 없이 중합체 층들 모두를 스택으로 공압출함으로써 제조될 수 있다. 이것은 개개의 박리가 가능한 시트들이 주어진 총 두께의 필름에 포함될 수 있다. 공압출된 층들은 또한 개별적으로 제조된 다음에 함께 라미네이팅된 층들보다 제조 중에 오염에 덜 취약하다. 공히 양도된 미국 출원 제2014/0065397호 및 WO 출원 PCT/US2014/040438호에 기술된 박리가 가능한 중합체 필름들 중 일부가 본 명세서에서 논의되는 후형성 및 성형 절차와 함께 사용하기에 적합하다. 이들 두 특허 출원은 본 명세서에 참고로 포함된다.
- [0020] 연속적인 비가역 탈층을 위해 구성되는 예시적인 다층 중합체 필름(110)이, 그것이 이제 막 윤곽형성된 표면을 갖는 작업물(102)에 맞대어 성형되려고 할 때에, 도 1에 개략적으로 도시된다. 필름 및 작업물은 직교 x - y - z 좌표계의 맥락에서 도시된다. 필름(110)은 x - y 평면에 평행한 평면 내에 놓이는 것으로 가정된다. 작업물(102)은 z -방향으로 벗어나는 만곡되거나 달리 불규칙한(비-평면) 표면을 가지며, 그러한 만곡되거나 불규칙한(비-평면) 표면은 윤곽형성된 표면으로 지칭된다. 윤곽형성된 표면은 단순 곡률(simple curvature)을 가질 수 있는데, 즉 하나의 단면 평면 내에서는 만곡되거나 달리 불규칙하지만 직교하는 제2 단면 평면 내에서는 그렇지 않을 수 있으며, 그것은 또한(예컨대, 표면 상의 상이한 장소에서) 또는 대안적으로 복합 곡률(complex curvature)을 가질 수 있는데, 즉 2개의 직교하는 단면 평면 내에서 만곡되거나 달리 불규칙할 수 있다. 도면에서, 작업물(102)은 전화기 핸드세트, 또는 전화기 핸드세트처럼 형상화된 주형으로서 예시된다. 이는 단지 예일 뿐이며, 대안적인 작업물이 또한 사용될 수 있다.
- [0021] 성형 전에, 필름(110)은 층 패킷들로 조직화된 중합체 층들의 스택을 가지며, 각각의 패킷은 적어도 2개의 중합체 층을 갖는다. 필름(110)은 연속적인 층 패킷들이 남아 있는 필름 또는 스택으로부터 연속 시트 형태로 비가역적으로 탈층될 수 있도록 구성된다. 필름(110), 또는 적어도 필름의 적어도 일부를 형성하는 중합체 층들의 스택은 알려진 공압출 제조 기술과 양립가능하고, 층 패킷들 사이에 접착제 층 없이 제조될 수 있다. 필름(110)의 비가역 탈층이 층 패킷 쌍들 사이의 계면 - 탈층 표면으로 또한 지칭됨 - 에서 발생할 가능성이 있도록 비-접착성 중합체 층들이 조합되도록 허용하기 위해 중합체 조성물들의 조합이 사용된다. 따라서, 필름(110)은 성형 전에 탈층되거나 박리되도록 구성된다.
- [0022] 필름(110)의 다른 특징은 다음을 포함할 수 있다: 스택 내의 인접 층 패킷들의 모든 쌍의 경우에, 층 패킷들 사이의 부착이 층 패킷들 내의 중합체 층들 사이의 부착보다 약할 수 있어, 층 패킷들 내에서도 층 패킷들 사이에서 비가역 탈층이 발생하는 경향이 있고; 인접 층 패킷들 사이의 부착은 예컨대 2 내지 100 그램/인치(0.8 내지 38.6 N/m)의 범위의 제1 박리력에 의해 특성화될 수 있고, 각각의 층 패킷 내의 중합체 층들의 가장 약한 부착은 제2 박리력에 의해 특성화될 수 있으며, 제2 박리력은 제1 박리력의 2배 이상일 수 있고; 중합체 층들의 스택 내의 중합체 층들 모두는 204°C(400°F) 이상의 용융 온도에서 용융 가공가능한 각자의 중합체 조성물들을 갖고; 스택 내의 중합체 층들 중 적어도 일부는 배향될 수 있고, 0.05 이상의 복굴절을 가질 수 있으며; 인접 층 패킷들의 계면들에 배치된 중합체 층들 중 어느 것도 실온에서 점착성이 없고; 스택 내의 층 패킷들 각각은 2 밀(50 마이크로미터) 이하의 두께를 가질 수 있고; 중합체 층들은 적어도 N개의 층 패킷으로 조직화될 수 있으며, 여기서 N은 5 이상이거나, 대신에 N은 10 이상일 수 있고 필름은 15 밀(380 마이크로미터) 이하의 총 두께를 가질 수 있으며; 중합체 층들의 스택은 가시 파장에 걸친 평균 투과율이 80% 이상이고 광학 탁도가 15% 미만 또는 8% 미만일 수 있으며; 스택은 인접 층 패킷들 사이의 계면에서의 접근을 제공하는 접근 탭을 갖도록 구성될 수 있고, 접근 탭은 상이한 깊이의 키스-컷 구멍들의 세트에 의해 한정될 수 있으며; 중합체 층들의 스택은 필름 내에 몇 개의 층 패킷이 존재하는지를 나타내는 마킹을 포함할 수 있다.
- [0023] 필름(110)은 이어서, 필름(110)을 초기의 평평한 또는 호물호물한 상태에서부터 자립형인 윤곽형성된 형상으로 변형시키기 위해, 예컨대 열 및 압력을 사용하여 그리고 작업물(102)을 주형으로서 사용하여 후형성된다. 윤곽형성된 형상은 단순 및/또는 복합 곡률의 영역을 포함할 수 있고, 이러한 곡률은 매끄러운 연속 곡선 및/또는 각진(angled) 또는 다면형(faceted)(예컨대, 구분적 선형(piecewise linear) 또는 구분적 평면형(piecewise planar)) 곡선이거나 이를 포함할 수 있다. 전화기 핸드세트 작업물(102)의 경우에, 작업물 표면(예컨대, 작업물의 상부 부분)은 x - z 평면 내에서만 아니라 수직의 y - z 평면 내에서 곡률을 갖는 것으로 보일 수 있고, 후

형성된 또는 성형된 필름의 윤곽형성된 형상은 실질적으로 동일한 토포그래피 특성(topographical property)을 가질 것으로 예상될 수 있다. 본 발명자들은, 성형된 필름의 영구적인 윤곽형성된 형상, 및 후형성 절차 중에 필름에 인가되는 열 및 압력에도 불구하고, 성형된 필름의 개별 패킷들이 동일한 윤곽형성된 형상을 갖는, 다음 층 패킷의 새로운 표면을 노출시키기 위해 여전히 연속적으로 박리될 수 있음을 알게 되었다. 자립형 윤곽형성된 형상을 갖는 것을 제외하고는, 후형성된 또는 성형된 필름은 필름(110)과 관련하여 위에서 논의된 다른 특성 및 특징을 실질적으로 보유할 수 있다.

[0024] 필름(110)을 작업물(102)에 맞대어 성형한 결과일 수 있는 후형성된 또는 성형된 필름의 개략도가 도 2a에 성형된 필름(211)으로서 도시된다. 원래의 필름이 작업물에 비해 과대크기일 경우에, 성형된 필름(211)은 주된 부분(211b)에 더하여 하나 이상의 초과 부분(211a, 211c)을 가질 수 있다. 주된 부분(211b)은 작업물(102)과 같은 윤곽형성된 작업물의 상부 부분의 것과 실질적으로 정합하는 윤곽형성된 형상을 가질 수 있는 반면, 초과 부분(211a, 211c)은 예를 들어 작업물이 그것 상에 배치되는 평평한 기재(substrate)와 실질적으로 정합하도록 평평할 수 있거나, 그것들은 다른 형상을 가질 수 있다. 어느 경우든, 성형된 필름(211)은 윤곽형성된 형상을 갖고, 그러한 형상은 실질적으로 자립형이다. 즉, 성형된 필름은, 임의의 다른 형상화된 강성 부재에 대한 임의의 분포된 부착 또는 그것으로부터의 분포된 지지의 부존재 시에, 예컨대 그것이 테이블 윗면 상에 배치되거나 사람의 손에 가볍게 쥐어지는 경우에, 그것이 중력의 영향하에서 단독으로 그것의 윤곽형성된 형상을 실질적으로 유지하기에 충분한 강성을 그것 스스로 갖는다. 따라서, 도 2a에 도시된 성형된 필름(211)은 그것이 어떤 다른 것에 부착되지 않고 단순히 테이블 윗면 등 상에 배치될지라도 도시된 윤곽형성된 형상을 가질 수 있고, 그러한 윤곽형성된 형상은 실질적으로 영구적으로, 예컨대 1시간 이상, 또는 하루 이상, 또는 한 주 이상 동안, 또는 성형된 필름을 성형 스테이션으로부터 그것이 유용한 물체, 예를 들어 전화기, 전화기 액세서리, 또는 전화기 구성요소, TV 리모컨(핸드헬드용), 키보드, 키패드, 디스플레이 장치, 또는 윤곽형성된 표면을 갖는 임의의 다른 적합한 유용한 물체에 부착되는 스테이션으로 수송하는 데 소요되는 시간과 같은 다른 관심 대상의 기간 동안 유지될 수 있다.

[0025] 초과 부분(211a, 211c)은, 도 2b에 도시된 바와 같이, 성형된 필름이 더 이상 초과 부분을 포함하지 않도록 나이프 또는 다른 적합한 절단 공구로 주된 부분(211b)으로부터 트리밍(trimming)되어 없어지거나 달리 제거될 수 있다. 이러한 방식으로 변경된 바와 같은 성형된 필름은 여전히 작업물의 것에 대응하는 실질적으로 동일한 윤곽형성된 형상을 가질 수 있고, 그 형상은 여전히 자립형일 수 있다. 또한, 도 2c에 개략적으로 도시된 바와 같이, 개별 층 패킷들이 성형된 필름의 나머지에서부터 탈층될 수 있다. 그러한 도면에서, 최외측 층 패킷(222)이 성형된 필름의 나머지에서부터 연속 시트-유사 형태로 분리되고, 그러한 필름으로부터 탈층되거나 박리된다. 층 패킷(222)의 제거는, 원래 층 패킷들 중 하나가 이제 없는 것을 제외하고는, 성형된 필름 부분(211)과 실질적으로 유사할 수 있는 성형된 필름(211b')을 남긴다. 성형된 필름(211b')은 주된 부분(211)과 실질적으로 동일한 자립형 윤곽형성된 형상을 가질 수 있다. 추가의 층 패킷들이 원래의 필름(110 또는 211)의 중합체 층들의 스택 내에 포함되면, 훨씬 더 많은 층 패킷들이 성형된 필름(211b')으로부터 연속하여 탈층되거나 박리될 수 있다.

[0026] 그러한 연속적인 탈층은 윤곽형성된 물체의 청결 또는 기능성을 유지하기 위해 유용할 수 있다. 예를 들어, 성형된 필름 부분(211b)은 콘택트 시멘트(contact cement), 접착제를 사용하여, 또는 다른 적합한 수단에 의해 전화기 핸드세트 -- 또는 성형된 필름의 것에 대응하는 윤곽형성된 형상을 갖는 다른 유용한 물체 -- 에 접합될 수 있고, 그 후에 (덮인) 전화기 핸드세트가 사용될 수 있다. 시간 경과에 따라, 성형된 필름의 외측 표면이, 예컨대, 그것 상에 세균 또는 다른 미생물이 침착되고 모임으로써, 더러워지거나, 오손되거나, 달리 손상될 수 있다. 이러한 손상이 특정 임계치에 도달한 때, 또는 정기적인 클리닝 또는 유지보수 일정에 따라, 단순히 초기 최외측 제1 층 패킷을 탈층 및 박리시켜 제2 층 패킷을 노출시킴으로써 핸드세트가 클리닝되거나, 새로워지거나, 리프레시될 수 있고, (여전히 덮인) 전화기 핸드세트가 다시 사용될 수 있다. 제1 층 패킷의 제거 직후에, 예시적인 실시예에서, 제2 층 패킷의 외부 표면은 제1 층 패킷에 의해 제공되었던 오염으로부터의 보호로 인해 초기에는 청결하고 새 것 같다. 결국에는, 추가의 사용에 따라, 제2 층 패킷의 표면이 또한 허용할 수 없는 수준으로 더러워지거나, 오손되거나, 달리 손상될 수 있으며, 그 결과, 필름 설계에 따라, 제2 층 패킷을 탈층 및 박리시켜 새 것 같은 제3 층 패킷을 노출시키고, 그 후에 제3 층 패킷을 탈층 및 박리시켜 새 것 같은 제4 층 패킷을 노출시키고 등등에 의해 작업물이 또 다시 새로워질 수 있다.

[0027] 도 3a 내지 도 4d는 다층 중합체 필름이 자립형 윤곽형성된 형상을 갖도록 성형된 다음에 작업물에 접합되고, 그 후에 그것의 층 패킷들이 성형된 필름의 나머지 및 작업물로부터 연속적으로 비가역적으로 탈층되는 다른 시퀀스를 도시한다. 성형 또는 후형성 전의 예시적인 다층 중합체 필름이 도 3a에 개략적으로 도시된다. 이 도

면에서, 필름(310)은 연속적인 구성 층 패킷들이 남아 있는 필름으로부터 연속 시트 형태로 탈층될 수 있도록 구성된 다층 중합체 필름이다. 필름(310)은 중합체 층들의 스택(320)으로 구성된다. 접착제가 스택(320)을 다른 물체에 부착하는 데 사용될 수 있지만, 스택(320) 자체는 바람직하게는 어떠한 접착제도 포함하지 않는다. 필름(310)은 전형적으로 비교적 얇고 가요성이어서, 그것이 평평하기보다는 윤곽형성된 작업물에 적용되고 그것에 정합할 수 있다. 예를 들어, 필름(310)은 약 510, 또는 380, 또는 300, 또는 200, 또는 100, 또는 50, 또는 심지어 25 마이크로미터 이하의 총 두께를 가질 수 있다. 대안적으로, 몇몇 경우에, 필름(310)이 비교적 두껍고 비-가요성이거나 강성인 것이 바람직할 수 있다. 필름(310)은 대체로 x-y-z 직교 좌표계의 x-y 평면 내에 놓일 수 있다.

[0028] 스택(320)의 개별 중합체 층들이 도 3a에 도시되지 않지만, 개별 층들은 층 패킷들로 지칭되는 층들의 반복 그룹으로 조직화되고, 이들 패킷이 도시되고 층 패킷(322, 324, 326, 328)으로 표시된다. 각각의 층 패킷은 전방 및 후방 주 표면(major surface)에 의해 특성화되고, 개별 중합체 층들 중 적어도 2개가 각각의 층 패킷의 전방 주 표면과 후방 주 표면 사이에 배치된다. 층 패킷(322)은 전방 주 표면 및 후방 주 표면을 갖는다. 층 패킷(324)은 전방 주 표면(이는 패킷(322)의 후방 주 표면과 밀착 접촉함) 및 후방 주 표면을 갖는다. 층 패킷(326)은 전방 주 표면(이는 패킷(324)의 후방 주 표면과 밀착 접촉함) 및 후방 주 표면을 갖는다. 층 패킷(328)은 전방 주 표면(이는 패킷(326)의 후방 주 표면과 밀착 접촉함) 및 후방 주 표면을 갖는다.

[0029] 독자는 용어 "전방", "후방" 등(예컨대, 최전방, 최후방)이 필름 또는 스택의 외측 주 표면에 대한 층들의 배열(ordering)을 명시하기 위해 편의상 본 명세서 전체에 걸쳐 사용되며, 제한하는 방식으로 해석되어서는 안 된다는 것을 이해할 것이다. 따라서, 하나의 외측 주 표면이 외향으로(전방) 향하고 다른 외측 주 표면이 내향으로(후방) 향하도록 사용되도록 의도되는 필름 또는 패킷의 경우에도, 이들 외측 주 표면 중 어느 하나가 "전방"으로 간주될 수 있고, 그렇다면 다른 외측 주 표면이 "후방"으로 간주될 것이다.

[0030] 필름 설계의 비용 및 복잡성을 감소시키기 위해, 스택(320)의 개별 중합체 층들은, 층 패킷에 대응하여 반복되는 스택 내의 층들의 최소 그룹 또는 세트를 갖고서, AB 패턴(예컨대, ABABAB...), ABC 패턴(예컨대, ABCABCABC...), ADBC 패턴(예컨대, ADBCADBC...), 또는 다른 원하는 패턴과 같은 반복 패턴으로 배열될 수 있다. 많은 그러한 층 패킷이 중합체 스택(320) 내에 그리고 다층 필름(310) 내에 포함될 수 있다. 중합체 층 A, 중합체 층 B, 중합체 층 C 등을 위한 중합체 조성물의 적절한 선택에 의해, 층간 접합 강도(layer-to-layer bond strength)(때때로 본 명세서에서 박리 강도 또는 박리력으로 또한 지칭됨)가, 예컨대, 사용자가 필름을 성형하거나 그것을 작업물에 적용하면서 그것을 조작하는 동안에, 필름이 의도하지 않게 떨어지거나 탈층되지 않도록 충분히 강하지만, 사용자가 과도한 힘 없이 다양한 층 패킷을 필름의 나머지에서 탈층시킬 수 있도록 충분히 약하게 만들어질 수 있다. 몇몇 경우에, 층 패킷들을 남아 있는 필름으로부터 한 번에 층 패킷 하나씩 탈층시키거나 박리시키는 것을 용이하게 하기 위해, 층간 접합 강도는 스택 내의 다른 층 계면들에 대한 접합 강도보다 인접 층 패킷들 사이의 계면들을 따라 더 약할 수 있다.

[0031] 필름(310)은 스택을 구성하기 위해 개별적으로 제조된 필름들 또는 층들을 라미네이팅할 필요 없이 중합체 층들 모두를 스택(320)으로 공압출함으로써 제조될 수 있다. 이것은 개개의 박리가능 층 패킷들이 다른 방법으로 행해질 수 있는 것보다 훨씬 더 얇게 제조되도록 허용하여, 더 많은 개별적으로 박리가능한 시트들이 지정된 총 두께의 필름에 포함될 수 있다. 기계 방향으로 그리고/또는 횡방향으로 연신시킴으로써 다층 압출물을 배향시키는 것과 같은 선택적인 캐스팅후(post-casting) 단계가 또한 채용될 수 있다. 이러한 배향은, 선택된 중합체 재료 및 가공 조건에 따라, 필름 내의 중합체 층들 중 어느 것도 복굴절성이 되게 하지 않을 수 있거나 그것들 중 일부 또는 전부가 복굴절성이 되게 할 수 있다. 필름은 중합체 층들의 스택 내에, 또는 적어도 인접 층 패킷들 사이의 계면들에 배치된 중합체 층들 내에 어떠한 감압 접착제 또는 다른 종류의 접착제도 필요로 함이 없이 제조될 수 있다. 이것은 제조를 단순화할 수 있고, 또한 별개의 라미네이션 단계를 사용함으로써 제조되는 필름에서 달성될 수 있는 것보다 더 새 것 같은 필름 표면 - 이것은 초기의 제조된 제품에서 필름에 대해 내부에 있지만 사용 동안에 층 패킷들이 박리됨에 따라 후에 외부 표면이 됨 - 을 생성할 수 있다. 원한다면, 이들 표면에 있는 중합체 층들은 단순히 최외측 층 패킷을 인열시키거나 박리시킴으로써 새로워지거나 리프레시될 수 있는 하나 이상의 첨가제, 예컨대 필름 제품에 항균 기능성을 제공하는 하나 이상의 항균제를 포함할 수 있다. 원한다면, 스택들 자체가 임의의 PSA 층 또는 다른 접착제 층을 포함하든지 또는 그렇지 않든지 간에, 2개 이상의 층 스택이 복합 필름 제품을 생성하기 위해 PSA 또는 다른 접착제, 또는 다른 적합한 접합 재료로 함께 접합될 수 있다.

[0032] 예시적인 실시예에서, 층 스택(320) 및 그것의 구성 층 패킷들은 비-다공성(non-porous)이다. 또한, 층 스택 내의 각각의 중합체 층이 비-다공성일 수 있다. 비-다공성 층 패킷들은 그것들이 물, 오일, 또는 다른 오염물-

보유 액체 또는 물질에 대한 효과적인 장벽(barrier)을 제공하기 때문에 유리하다. 이러한 장벽 특성은 이에 따라 층 스택에 대해 내부에 있는 층 패킷들, 즉 제품의 수명 중에 주어진 시점에서 공기에 아직 노출되지 않은 층 패킷들이 실질적으로 오염물-없이 그리고 새 것 같이 유지되는 것을 보장할 수 있다.

[0033] 층 패킷들 중 일부 또는 전부가 동일하거나 유사한 개수의 개별 중합체 층을 가질 수 있고, 층 패킷들 내의 개별 중합체 층들의 배열이 층 패킷들 중 일부 또는 전부에 대해 동일하거나 유사할 수 있다. 각각의 층 패킷은 최전방 중합체 층, 최후방 중합체 층, 및 몇몇 경우에 최전방 중합체 층과 최후방 중합체 층 사이의 층 패킷에 대해 내부에 있는 하나 이상의 추가의 중합체 층을 포함한다. 스택 내의 인접 층 패킷들의 모든 쌍의 경우에, 층 패킷들 사이의 부착 - 이는 박리 강도 또는 박리력의 면에서 측정되거나 정량화될 수 있음 - 은 의도하지 않은 탈층을 회피하기에 충분히 강하지만, 사용자가 과도한 힘 없이 층 패킷들을 탈층시키도록 허용하기에 충분히 약하다. 예를 들어, 인접 층 패킷들 사이의 박리력은 0 초과, 예컨대 1 그램/인치 이상, 또는 2 그램/인치 이상이도록 맞춰질 수 있다. 그램/인치(또는 그램/인치 폭) - g/in으로 약칭됨 - 의 박리력 단위는 때때로 선형 인치당 그램(grams per linear inch) - gli로 약칭됨 - 으로 언급된다. 양(quantity) 1.0 g/in는 0.3860886 N/m와 동일하다. 인접 층 패킷들 사이의 박리력은 2 내지 100 그램/인치(0.8 내지 38.6 N/m)의 범위이도록 맞춰질 수 있다.

[0034] 층 스택이 2가지 초과와 상이한 유형의 중합체 층을 포함하여, 각각의 층 패킷이 상이한 조성의 적어도 3개의 중합체 층을 포함하는 경우에, 스택은 박리력이 스택 내의 다른 층 계면들에서보다 층 패킷들 사이의 계면들에서 더 약하여, 비가역 탈층이 층 패킷들 중 임의의 것 내에서보다는 인접 층 패킷들 사이에서 발생하는 경향이 있도록 설계될 수 있다. 몇 개의 개별 중합체 층이 각각의 층 패킷에 포함되는지에 무관하게, 층 스택에는 또한 층 패킷들 내의 계면들에서보다는 층 패킷들 사이의 계면들에서 필름을 선택적으로 탈층시키는 것을 용이하게 하거나 더욱 용이하게 하는 접근 탭이 제공될 수 있다. 따라서, 층 패킷들 사이의 계면은 때때로 본 명세서에서 탈층 표면으로 또한 지칭되는데, 왜냐하면 필름 스택이 그러한 계면 또는 표면에서 우선적으로 탈층되도록 구성될 수 있기 때문이다.

[0035] 초기 완성된 제품에서 필름에 대해 내부에 있는 적어도 하나의(그리고 전형적으로는 하나 초과와) 중합체 층을 비롯한, 스택(320) 내의 개별 중합체 층들 중 적어도 일부가 하나 이상의 첨가제, 예를 들어 하나 이상의 항균제를, 표면 상에 축적될 수 있는 세균 또는 다른 미생물의 성장을 제한하는 데 효과적인 양으로 포함할 수 있다. 비용을 감소시키기 위해, 첨가제(들)는 중합체 층들 중 일부에만 첨가될 수 있어서, 스택(320) 내의 중합체 층들 중 일부는 효과적인 양의 첨가제(들)를 함유하는 반면, 스택 내의 다른 중합체 층들은 그렇지 않다. 효과적인 양의 하나 이상의 첨가제를 함유하는 중합체 층은, 예를 들어, 특정 층 패킷이 그것 바로 위에 있거나 앞에 있는 층 패킷의 탈층 및 제거 후에 공기에 그리고 물리적 접촉에 노출될 때, 해당 특정 층 패킷이 첨가제(들)를 함유하는 중합체 층을 환경에 나타내 보이도록 층 패킷들 각각 내의 최전방 층일 수 있다.

[0036] 도 3b는 후형성 또는 성형 작업 중의 다층 중합체 필름(310)을 도시하며, 여기서 필름(310)은 윤곽형성된 표면을 갖는 작업물에 맞대어 성형되어, 필름이 또한 윤곽형성된 형상, 전형적으로 작업물 또는 그것의 일부분의 윤곽형성된 표면에 실질적으로 대응하는 윤곽형성된 형상을 획득한다. 필름(310)이 윤곽형성된 표면을 갖는, 그리고 기재(301) 상에 얹혀 있는 작업물(302)에 맞대어 놓인다. 기재(301)는 진공에 결합될 수 있는 구멍 또는 천공(301a, 301b)을 갖는다. 작업물(302)과 기재(301) 사이의 물리적 접촉은 불완전한데, 예컨대 미세한 간극(gap)이 작업물과 기재 사이에 존재할 수 있어서, 진공이 천공(301a, 301b)에 결합될 때, 진공이 또한 작업물(302)의 외측 에지에 결합되며, 여기서, 필름(310)의 다른 측에서의 대기압의 존재로 인해, 공기 차압이 필름(310)을 작업물(302)의 윤곽형성된 표면 및 기재(301)의 상부 표면에 확고하게 맞대어 가압한다. 대안적인 실시예에서, 작업물(302)과 기재(301)는 단일 작업물 또는 주형으로 조합될 수 있거나, 추가의 별개의 피스로 더욱 세분될 수 있다.

[0037] 다층 중합체 필름(310)을 가열하고 그것의 구성 중합체 층들 중 적어도 일부를 연화시키기 위해 후형성 또는 성형 작업 중에 열이 공급될 수 있다. 예를 들어, 스택 내의 중합체 층들은 각자의 중합체 조성물 및 각자의 유리 전이 온도를 가질 수 있고, 가열은 필름을 적어도 하나의 그러한 유리 전이 온도 초과로 가열할 수 있다. 그러나, 가열은 또한 바람직하게는 필름을 필름의 층 구조가 파괴될 정도로, 또는 필름의 비가역 탈층 특성이 상실될 정도로 높이 가열하지 않는다. 가열은 열을 대류, 전도, 및/또는 복사에 의해 필름(310)에 전달하는 적합한 가열 장치에 의해 공급될 수 있다. 몇몇 경우에, 가열은, 전체적으로 또는 부분적으로, 필름(310)의 제조 공정의 부산물로서 제공될 수 있다. 예를 들어, 필름 형성 중에, 스택 내의 중합체 층들을 구성하는 중합체 재료가 공압출을 위해 가열되고 가열된 다이를 통과할 수 있으며; 이들 층이 냉각되고 있는 동안에 그러한 중합체 층들 중 적어도 일부가 여전히 그것들의 유리 전이 온도 초과와 온도에 있을 때, 그러한 가열된 필름이 개괄적

으로 도 3b에 도시된 바와 같이 작업물에 맞대어 후형성되거나 성형될 수 있다.

[0038] 후형성 또는 성형 후에, 다층 중합체 필름은 냉각되고 주형 또는 작업물로부터 분리될 수 있다. 생성된 성형된 다층 중합체 필름(311)은 성형 공정을 통해 윤곽형성된 형상을 획득하였으며, 윤곽형성된 형상은 주형 또는 작업물의 윤곽형성된 표면에 실질적으로 대응한다. 필름(311)의 윤곽형성된 형상은 돌출부(312)를 포함하며 자립형이고 실질적으로 영구적이어서, 성형된 필름(311)은 테이블 윗면 또는 유사한 지지체 상에 배치되고 중력하에서 그것의 윤곽형성된 형상을 유지할 수 있다. 성형된 필름(311)은 중합체 층들의 성형된 스택(320')을 가지며, 스택은 그것을 후형성 또는 성형 전의 원래의 필름(310)으로부터의 중합체 층들의 스택(320)과 구별하기 위해 320'으로 표지된다. 유사하게, 성형된 필름(311)은 층 패킷(322', 324', 326', 328')을 가지며, 이것들은 그것들이 성형되거나 형상화되는 것을 제외하고는 원래의 필름(310) 내의 층 패킷(322, 324, 326)에 각각 대응할 수 있다.

[0039] 성형된 필름(311)의 윤곽형성된 형상은 돌출부(312)를 형성하도록 도 3c에 도시된 바와 같이 x-z 평면 내에서 만곡되거나 달리 불규칙하다. 직교하는 y-z 단면 평면 내에서, 윤곽형성된 형상은 윤곽형성된 형상이 곡률을 갖도록 평평하거나 곧을 수 있는데, 즉 만곡되지 않고 불규칙하지 않을 수 있다. 대안적으로, 윤곽형성된 형상은 윤곽형성된 형상이 복합 곡률을 갖도록 y-z 평면 내에서 만곡되거나 달리 불규칙할 수 있다. 어느 경우든, 성형된 필름(311)은 원래의 다층 중합체 필름(310)의 연속적인 탈층 능력을 실질적으로 유지할 수 있는데, 즉 층 패킷(322', 324', 326', 328')은 스택(320')의 나머지로부터의 개별적인 비가역 탈층을 위해 구성될 수 있다.

[0040] 도 4a에서, 물품(407a)은 접착제 층(404)에 의해 작업물(402)의 윤곽형성된 표면(402a)에 부착된 성형된 다층 중합체 필름(411a)을 포함한다. 전술된 성형된 필름(311)과 동일하거나 유사할 수 있는 성형된 필름(411a)은 층 패킷(422, 424, 426, 428)으로 조직화되거나 배열된 중합체 층들의 스택(420a)을 가지며, 이들 층 패킷 각각은 적어도 2개의 중합체 층을 갖는다. 접착제 층(404)이 층 패킷들 사이보다는 스택(420a)의 외면에 제공되는 것에 유의한다. 작업물(402)에 대한 부착 전에, 성형된 필름(411a)은 성형된 필름의 보관 또는 수송 중에 접착제 층(404)을 덮기 위한 이형 라이너(release liner)를 포함할 수 있다. 원한다면, 접착제 층(404) 및 이형 라이너는 또한 후형성 또는 성형 공정 중에 필름의 일부일 수 있다. 필름(411a)의 윤곽형성된 형상은, 그것이 접착제 층(404)에 의해 작업물(402)에 부착된다는 사실에도 불구하고, 자립형이고 실질적으로 영구적이다. 예를 들어, 필름(411a)이 접착제 층(404)의 제거에 의해 작업물(402)로부터 탈착될 수 있으면, 필름(411a)은 필름(411a)이 테이블 윗면 또는 유사한 지지체 상에 배치되는 경우에 그것의 윤곽형성된 형상이 실질적으로 유지될 정도로 중력하에서 충분히 기계적으로 안정적일 것이다. 필름(411a)의 윤곽형성된 형상은 돌출부(412a)를 포함하고, 실질적으로 작업물의 윤곽형성된 표면(402a)에 일치하거나 그것과 정합할 수 있다. 작업물(402)은 예를 들어 반복되는 접촉, 오염, 또는 손상을 겪는 임의의 유용한 물품 또는 장치이거나 이를 포함할 수 있다. 예는 전화, 및 전화기 액세서리 및 구성요소, TV 리모컨(핸드헬드용), 키보드, 키패드, 및 디스플레이 장치를 포함하지만, 이들 예는 제한하는 방식으로 해석되어서는 안 된다.

[0041] 도 4b 내지 도 4d는 개별 층 패킷들이 성형된 필름으로부터 탈층되거나 박리됨에 따라 물품(407a)이 어떻게 변하는지를 도시한다. 도 4b에서, 최외측 층 패킷(422)이 그것의 유용한 목적에 기여한 후에, 그것은 성형된 필름의 나머지로부터 비가역적으로 탈층되어 변경된 물품(407b)을 생성한다. 탈층은 층 패킷(424)의 청결한 또는 새 것 같은 표면을 노출시킨다. 그것은 또한 층 패킷(424, 426, 428)으로 조직화된 중합체 층들의 변경된 스택(420b)을 갖는 변경된 성형된 필름(411b)을 생성한다. 작업물(402) 및 접착제 층(404)은 동일하게 유지될 수 있다.

[0042] 도 4c에서, 최외측 층 패킷(424)이 그것의 유용한 목적에 기여한 후에, 그것은 성형된 필름의 나머지로부터 비가역적으로 탈층되어 변경된 물품(407c)을 생성한다. 탈층은 층 패킷(426)의 청결한 또는 새 것 같은 표면을 노출시킨다. 그것은 또한 층 패킷(426, 428)으로 조직화된 중합체 층들의 변경된 스택(420c)을 갖는 변경된 성형된 필름(411c)을 생성한다. 작업물(402) 및 접착제 층(404)은 동일하게 유지될 수 있다.

[0043] 도 4d에서, 최외측 층 패킷(426)이 그것의 유용한 목적에 기여한 후에, 그것은 성형된 필름의 나머지로부터 비가역적으로 탈층되어 변경된 물품(407d)을 생성한다. 탈층은 층 패킷(428)의 청결한 또는 새 것 같은 표면을 노출시킨다. 그것은 또한 유일한 남아 있는 층 패킷(428)으로 조직화된 중합체 층들의 변경된 스택(420d)을 갖는 변경된 성형된 필름(411d)을 생성한다. 작업물(402) 및 접착제 층(404)은 동일하게 유지될 수 있다.

[0044] 독자는 필름(310, 311, 411)이 4개의 층 패킷을 갖는 것으로 도시되지만, 다른 경우에 성형된 필름뿐만 아니라, 성형 전의 원래의 다층 중합체 필름이 4개 초과인 층 패킷, 또는 원한다면 4개 미만이지만 적어도 2개의 층 패

킷을 포함할 수 있음을 이해할 것이다. 단일 공압출 작업에서 수행될 수 있는 바와 같이, 개별 중합체 층들 및 층 패킷들을 매우 얇게 만드는 것의 하나의 이익은, 원하는 경우, 4개 초과인 층 패킷 - 연속 시트 형태로 순차적으로 제거될 수 있음 - 이 다층 필름에 포함될 수 있다는 것이다.

[0045] 한 번에 단지 시트(층 패킷) 하나씩 순차적으로 제거하는 것을 용이하게 하고 탈층이 층 패킷들 사이의 계면에서 발생하는 것을 보장하기 위해, 원래의 다층 중합체 필름(예컨대, 필름(310))뿐만 아니라 관련 성형된 다층 중합체 필름(예컨대, 필름(311))은 필름의 에지 부근에 상이한 깊이의 키스-컷 탭-유사 특징부를 갖도록 제조될 수 있다. 이들 특징부는 원하는 탈층 표면에서의 접근을 제공하며, 이에 따라 본 명세서에서 접근 탭으로 또한 지칭된다. 몇몇 특정 실시예가 아래에서 추가로 논의된다. 또한, 공개된 국제 출원 WO 2012/092478호(우(Wu) 등)는 레이저 절단 에지 라인에서의 임의의 상당한 탈층 없이 중합체 다층 필름 본체를 절단 및 세분화하는 데 레이저 방사선이 사용될 수 있는 방법을 예시하며, 그러한 방법은 원하는 탭-유사 특징부를 형성하는 데 유용할 수 있다. 레이저 방사선은 흡수된 전자기 방사선이 절단 라인을 따라 필름 본체를 효과적으로 기화시키거나 어블레이션할 수 있도록 필름의 재료들 중 적어도 일부가 상당한 흡수율을 갖는 파장을 갖도록 선택된다. 레이저 방사선은 또한 적합한 포커싱 광학체를 이용하여 형상화되고, 좁은 절단 라인을 따른 기화를 성취하기에 적합한 출력 수준으로 제어된다. 레이저 방사선은 사전-프로그래밍된 지시에 따라 작업물을 가로질러 신속하게 스캐닝될 수 있고, 임의의 형상의 절단 라인이 뒤따를 수 있도록 신속하게 스위치 온 및 오프될 수 있다. 대안적으로, 기계식 블레이드 및 다른 절단 장치가 탭-유사 특징부를 형성하기 위해 레이저 방사선 대신에 사용될 수 있다.

[0046] 개시된 성형된 다층 중합체 필름은 다양한 목적에 그리고 다양한 최종-사용 응용에 맞춰질 수 있다. 상기에 언급된 바와 같이, 개별적으로 제조된 필름들의 취급, 정렬 및 라미네이션을 포함하는 별개의 제조 작업에서보다는, 단일 공압출 작업에서 개별 중합체 층들 및 층 패킷들을 제조하는 것의 이익은 층 패킷들의 전방 주 표면들이, 그것들이 주어진 층 패킷의 전방에 있는 층 패킷들의 박리에 의해 노출될 때까지, 새 것 같은 그리고 멸균 상태로 더 용이하게 유지될 수 있다는 것이다. 개별 층 패킷들을 연속적으로 박리시킴으로써 그러한 특성을 리프레시하거나 새롭게 하는 능력은 그것을 멸균, 실질적으로 무균 환경이 요구되는 병원 또는 진료 환경에 특히 적합하게 만든다. 그러나, 집, 학교, 탁아소(day care center), 사무실, 작업장, 주방, 레스토랑, 식품 가공 영역 및 장비, 및 공항, 비행기, 기차, 버스, 및 배와 같은 아주 많이 사용되는 공공 영역 및 장소를 비롯한 많은 다른 환경이 또한 이러한 제품 특징으로부터 이익을 얻을 수 있다. 의료 장치의 윤곽형성된 표면들이 또한 표면들 중 전부 또는 일부를 개시된 박리가능한 성형된 필름으로 덮음으로써 이익을 얻을 수 있다. 예는 청진기, 혈압 측정용 커프(blood pressure cuff), 장비 제어 스크린 및 노브, 수술실 내의 오버헤드 라이트(overhead light), 수술실 테이블 등을 위한 커버링(covering)을 포함한다. 이동 전화기 및 스마트폰과 같은 휴대용 전자 장치 상의 터치 스크린이 또한 개시된 필름에 특히 적합한 작업물이다. 층 패킷들 또는 시트들의 박리 특성으로 인해, 개시된 필름은 또한 무균 응용과 직접 관련되지는 않는 다른 목적에 기여할 수 있는데, 예컨대 그것은 그래피티-방지 목적에 또는 자동차, 항공기, 또는 선박을 위한 윈드실드(windshield) 보호에 유용할 수 있다. 정기적으로 더러워지거나, 오손되거나, 달리 오염될 수 있는 그리고 개시된 박리가능한 성형된 필름이 적용될 수 있는 다른 윤곽형성된 표면은 라이트 커버(light cover), 벽, 및 페인트 부스(paint booth), 의료 및 산업 응용을 위한 안면 실드(face shield), 및 아기 기저귀 교환대(baby changing station) 내의 다른 윤곽형성된 표면을 포함한다.

[0047] 또한, 성형된 필름이 자립형인 윤곽형성된 형상을 가질 수 있을지라도, 그것은 전형적으로 완전히 강성이 아니라, 최소의 힘으로, 예를 들어 키패드를 조작하면서 또는 전자 장치의 버튼을 누르면서 사람의 집게 손가락 또는 엄지 손가락에 의해 인가되는 힘으로 구부러지거나 휘어질 수 있다. 성형된 필름의 이러한 특성은 그것이 하나 이상의 푸시-버튼, 터치-키, 및/또는 이동가능 표면을 갖고 윤곽 표면의 일부를 형성할 수 있는 다른 구성요소, 예를 들어 작업물의 주위 표면에 대한 돌출부 또는 함몰부(depression)를 갖는 물품(작업물)에 적용되는 경우에 특히 유용할 수 있다. 그러한 경우에, 성형된 박리가능 필름의 윤곽형성된 형상은 푸시-버튼, 터치-키, 또는 다른 구성요소와 정합할 수 있지만, 성형된 필름은 또한 사용자가 버튼 또는 키를 용이하게 활성화시킬 수 있도록 그러한 구성요소의 이동을 수용하도록 휘어질 수 있다.

[0048] 몇몇 경우에, 필름의 존재가 사용자에게 시각적으로 명백하지 않도록, 개시된 성형된 다층 중합체 필름, 또는 그것의 구성 요소가 가시 스펙트럼에 걸쳐 고도로 투명한 것이 중요할 수 있다. 그러한 필름은 시각 기능적 작업물, 예를 들어 거울, 윈도우, 또는 터치 스크린을 비롯한 전자 디스플레이에 적용될 수 있다. 그러한 경우에, 성형된 다층 중합체 필름, 및 그것의 층 패킷들 및 존재할 수 있는 임의의 접착제 배킹 층(예컨대, 접착제 층(404))을 비롯한 그것의 구성 요소들 모두가 실질적으로 투명할 수 있어서, 그것이 적용되는 작업물이,

어느 정도의 원래의 필름이 임의의 주어진 시간에, 예컨대 1회 이상의 탈층 후에 작업물 상에 존재하는지에 무관하게, 그것의 외양 또는 그것의 기능성을 변화시키지 않는다.

[0049] 다른 경우에, 성형된 필름을 통해 작업물을 보는 능력이 중요하지 않을 수 있거나, 그것이 바람직하지 않을 수 있다. 그러한 경우에, 성형된 필름, 및 그것의 구성 중합체 층들 중 하나 이상이 불투명할 수 있다. 따라서, 성형된 필름 또는 그것의 층들 중 임의의 것이 불투명한 또는 투명하지 않은 특성을 갖도록 착색되거나, 염색되거나, 채색되거나, 달리 구성될 수 있다. (예컨대, 잉크 또는 다른 재료의) 인쇄가 필름 또는 스택의 임의의 노출된 표면 상에 수행될 수 있다. 또한, 성형된 필름은, 예컨대, 접착제 배킹 층과 중합체 층들의 스택 사이에 위치되는, 추가의 불투명한 층을 포함함으로써 불투명하게 될 수 있다. 이러한 추가의 불투명한 층은 "스킨 층(skin layer)"으로서 스택과 함께 공압출될 수 있거나, 그것은 스택의 형성 후에 스택 상에 라미네이팅될 수 있다. 그러한 추가의 층은, 스킨 층으로서 공압출되든지 또는 스택의 형성 후에 라미네이팅되든지 간에, 불투명 이외의 또는 그것에 더하여 기능성을 제공하기 위해 또한 포함될 수 있다. 그러한 기능성은 예를 들어 정전기 방지 특성 또는 강성(그렇게 요구될 때)을 포함할 수 있다.

[0050] 필름이 투명한 경우 및 필름이 불투명한 경우 둘 모두에서, 개시된 성형된 필름은 작업물에 제어된 표면 마무리를 제공하는 데 사용될 수 있다. 예를 들어, 고품질의 매끄러운(낮은 거칠기) 표면 마무리를 작업물에 효과적으로 제공하는 것이 요구될 수 있다. 작업물 자체의 표면을 폴리싱하기보다는, 성형된 필름이 작업물에 적용되어 필요한 매끄러운 표면을 제공함과 동시에 또한 윤곽형성된 형상 및 윤곽형성된 표면을 제공할 수 있다. 사용 시에, 성형된 필름의 외측 표면이 마멸되거나 달리 매끄럽지 않게 되면, 층 패킷들이 순차적으로 박리되어 반복된 마멸 이벤트 후에도 원하는 매끄러운 표면을 회복시킬 수 있다. 다른 경우에, 제어된 거칠기 정도가 작업물에서 요구될 수 있다. 그러한 경우에, 성형된 필름의 최전방(노출된) 표면이 원하는 양의 표면 거칠기를 갖도록, 제어된 양의 적합하게 크기설정된 비드(bead) 또는 다른 입자가 각각의 층 패킷의 최전방 중합체 층 내에 제공될 수 있다. 노출된 표면이 마모되거나, 마멸되거나, 다른 물질로 오염되는 등의 경우에, 원하는 표면 거칠기는 단순히 최외측 층 패킷을 박리시켜 바로 인접한 층 패킷의 새 것 같은 표면 - 이것 역시 윤곽형성된 형상 및 윤곽형성된 표면에 더하여 원하는 표면 거칠기를 가짐 - 을 노출시킴으로써 용이하게 회복될 수 있다.

[0051] 독자는 상기의 응용은 단지 예시적이고, 멸균 필름, 그래피타-방지 필름, 및 제어된 표면 마무리 필름은 개시된 성형된 다층 중합체 필름의 다수의 가능한 응용 중 단지 일부임을 이해할 것이다.

[0052] 도 1 내지 도 4d와 관련하여 위에서 논의된 기능성을 갖는 하나의 가능한 성형된 필름의 구성 상세사항이 도 5에 나타나 있다. 이 도면에서, 본 발명자들은 성형된 다층 중합체 필름(511)의 전부 또는 일부를 형성할 수 있는 스택(520)을 형성하도록 함께 적층된 개별 중합체 층들을 개략적 형태로 나타낸다. 도시된 실시예에서, 스택(520)은 단지 2가지 유형의 중합체 층, 즉 각각 상이한 중합체 조성물 A 및 중합체 조성물 B로 구성되는 것으로 가정되는 중합체 층 A, 및 중합체 층 B로 구성된다. 이들 두 가지 상이한 층 유형은 층 A, 층 B, 층 A, 층 B 등의 반복 그룹으로 조직화되며, 최소 반복 단위 (A, B)가 층 패킷으로 지칭된다. 필름(510)은 적어도 4개의 층 패킷(522, 524, 526, 528)을 갖는다. 이들 층 패킷 각각은 전방 주 표면(표면(522a, 524a, 526a, 528a) 참조) 및 후방 주 표면(표면(522b, 524b, 526b, 528b) 참조)에 의해 한정된다. 인접 층 패킷들의 전방 주 표면 및 후방 주 표면은 서로 밀착 접촉한다. 층 패킷들 각각은 전방 주 표면과 후방 주 표면 사이에 배치된 정확히 2개의 중합체 층, 즉 하나의 중합체 층 A, 및 하나의 중합체 층 B를 갖는다. 도시된 바와 같이, 주어진 패킷의 A 층은 패킷 내의 최전방 중합체 층이고, B 층은 패킷 내의 최후방 중합체 층이다.

[0053] 선택적인 첨가제(519)가 또한 층들 중 일부에 도시된다. 필름(511)에 포함되면, 첨가제(519)는 예를 들어 하나 이상의 향균제, 적합하게 크기설정된 비드 또는 다른 입자, 및/또는 다른 원하는 첨가제(들)이거나 이를 포함할 수 있다. 첨가제(519)는 각각의 층 패킷의 최전방 층 A 내에 분산될 수 있지만, 다른 중합체 층들 중 어느 것 내에도 존재하지 않을 수 있다. 도면에서, 첨가제(519)는 개략적으로 입자의 형태로 도시되지만, 그것은 미립자로서 또는 연속 또는 공-연속(co-continuous) 상 재료로서를 비롯한 임의의 원하는 형태로 주어진 중합체 층 내에 존재할 수 있다. 첨가제(519)는 또한, 예컨대, 중합체 층 A의 재료를 비롯한, 층 스택의 층들 중 하나, 일부, 또는 전부에서 가용성일 수 있다.

[0054] 예시적인 실시예에서, 중합체 조성물 A 또는 중합체 조성물 B 중 어느 것도 감압 접착제(PSA), 또는 다른 유형의 접착제가 아니다. 이와 관련하여 "접착제"는 상이한 구성요소들의 표면들에 적용될 때 또는 적용됨에 따라, 그 표면들을 함께 결합시키고 분리에 저항하며 실온에서 점착성이 있는 재료 또는 층을 지칭한다. 또한, 중합체 조성물 A, 중합체 조성물 B는 바람직하게는 서로 공압출가능하여, 전체 층 스택(520)이 (원하는 윤곽형성된 형상을 제공하기 위한 성형 전에) 상이한 작업들에서 제조된 다음에 추후에 접착제로 함께 라미네이팅되기보다

는 단일 작업에서 공압출될 수 있다. 중합체 조성물 A, 중합체 조성물 B는 또한 바람직하게는 204℃(400°F) 이상의 용융 온도(즉, 용융된 중합체의 온도)에서 용융 가공가능하다. 몇몇 경우에, 원래의 다층 중합체 필름(성형 전)은 공압출에 의해서뿐만 아니라, 중합체 층 A, 및/또는 중합체 층 B가 배향되게 하는 하나 이상의 연신 또는 배향 단계에 의해 제조될 수 있다. 그러한 배향된 층들은 최소 수준의 복굴절, 예를 들어 0.05 이상의 복굴절을 가질 수 있다. 이와 관련하여, 주어진 재료 또는 재료 층은 그것이 상이한 방향을 따라 편광된 광에 대한 굴절률과는 상이한, 하나의 방향을 따라 편광된 광에 대한 굴절률을 가질 때 복굴절성이라고 한다. 재료 또는 재료 층의 "복굴절"은 그렇다면 그러한 굴절률들 사이의 최대 차이이다. 그러한 최대 차이는 몇몇 경우에 둘 모두가 필름의 평면 내에 놓이는 2개의 직교 축(예컨대, 도 5, 도 7, 및 도 8에서 x-축 및 y-축) 사이에서, 그리고 다른 경우에 하나가 필름의 평면 내에 놓이고 다른 것이 필름의 평면에 수직인 2개의 직교 축(예컨대, 도 5, 도 7, 및 도 8에서 x-축 및 z-축) 사이에서 발생할 수 있다. 때때로 드로잉(drawing)으로 지칭되는 연신은 단축성 또는 이축성일 수 있고, 이축성이면, 동시적이거나 순차적일 수 있다. 다층 필름을 연신하는 행위 또는 공정은, 사용되는 재료 및 연신 중 필름의 온도와 같은 공정 조건에 따라, 구성 중합체 층들 중 전부, 또는 단지 일부만이 배향되거나, 몇몇 경우에 구성 중합체 층들 중 어느 것도 배향되지 않는 결과를 가져올 수 있다. 알려진 연신 또는 드로잉 기술의 추가의 논의를 위해 미국 특허 제6,179,948호(메릴(Merrill) 등)를 참조한다. 예를 들어, 2-단계 드로잉 공정이 수행될 수 있는데, 여기서 한 세트의 층들(예컨대, 중합체 층들 A)이 둘 모두의 드로잉 단계 중에 실질적으로 배향되는 반면, 다른 세트의 층들(예컨대, 중합체 층들 B)이 단지 한 드로잉 단계 중에 실질적으로 배향된다. 그 결과, 다층 필름은 드로잉 후에 실질적으로 이축 배향된 한 세트의 재료 층들을 갖고 드로잉 후에 실질적으로 단축 배향된 다른 세트의 재료 층들을 갖게 된다. 원래의 다층 중합체 필름(성형 전)에서의 임의의 복굴절은 성형된 다층 중합체 필름의 대응하는 층들에서 실질적으로 유지될 수 있다.

[0055] 중합체 조성물 A 및 중합체 조성물 B는 폴리에스테르계 재료일 수 있지만, 다른 적합한 재료가 또한 사용될 수 있다. 예를 들어, A 조성물은 폴리에스테르, 폴리올레핀, 폴리-알파-올레핀, 폴리메타크릴레이트, 폴리카르보네이트, 폴리카르보네이트 알로이, 폴리우레탄, 지방족 폴리에스테르, 예를 들어 폴리락트산, 폴리하이드록시부티레이트, 폴리하이드록시석시네이트 등, 스티렌 공중합체, 실리콘, 또는 이들의 공중합체 및/또는 블렌드이거나 이를 포함할 수 있고, B 조성물은 예를 들어 폴리에스테르, 폴리올레핀, 폴리-알파-올레핀, 폴리메타크릴레이트, 폴리카르보네이트, 폴리카르보네이트 알로이, 지방족 폴리에스테르, 예를 들어 폴리하이드록시부티레이트, 폴리에틸렌 석시네이트, 폴리락트산 등, 스티렌 공중합체, 실리콘, 또는 이들의 공중합체 및/또는 블렌드이거나 이를 포함할 수 있으며, 이때 A 조성물과 B 조성물은 상이하다는 것을 이해한다. 공중합체는 블록 또는 랜덤 또는 이들의 조합일 수 있다.

[0056] 몇몇 경우에, 층 스택(520)이 에틸렌 옥사이드 멸균 적합성인 것이 바람직할 수 있다. 에틸렌 옥사이드는 종이, 다수의 플라스틱, 및 고무에 침투하는 능력을 보유한다. 그것은 현재 일회용 주사기, 피하 니들(hypodermic needle), 사전패키징된 재료, 페트리 디시(petri dish), 피펫(pipette) 등을 멸균하는 데 사용된다. 에틸렌 옥사이드 멸균의 이점은 다음을 포함할 수 있다: 그것이 실온에서 또는 실온보다 단지 약간 높은 온도에서 수행될 수 있기 때문에 그것은 열불안정성 물질에 적합하고; 그것은 단지 낮은 습도만이 요구되기 때문에 습기-민감성 물질 및 장비를 손상시키지 않고; 그것은 에틸렌 옥사이드의 큰 침투 능력 때문에 사전패키징된 물품에 사용될 수 있고; 에틸렌 옥사이드가 고 반응성 화합물이지만, 이러한 공정에 의해 비교적 적은 재료가 손상된다. 에틸렌 옥사이드 멸균의 단점은 다음을 포함할 수 있다: 멸균 중에, 에틸렌-옥사이드가 몇몇 물질에 의해 강하게 흡수될 수 있고; 에틸렌 옥사이드가 몇몇 재료에서 독성 물질, 예를 들어 에틸렌 클로로하이드린을 생성할 수 있다.

[0057] 소정 실시예에서, 감마 방사선 또는 전자 빔과 같은 이온화 방사선에 의해 필름을 멸균하는 것이 바람직할 수 있다. 그러한 경우에, 필름의 재료 조성물은 이러한 처리를 견디도록 선택된다. 장애 페놀, 아인산염, 및 장애 아민과 같은 하나 이상의 산화방지제가 중합체 안정성을 보장하기 위해 첨가될 필요가 있을 수 있다.

[0058] 스택(520)은 바람직하게는 층 패킷들 중 임의의 것 내의 계면들에서보다는, 층 패킷들 사이의 계면들에서, 예컨대 주 표면(524a/522b, 526a/524b) 등에서 비가역 탈층을 촉진하도록 구성된다. 간단한 AB 스택에서, 스택 내의 모든 계면은 중합체 층 A와 중합체 층 B 사이에 있으며; 따라서, 층간 박리 강도가 중합체 A 및 중합체 B 조성물의 적절한 선택에 의해 맞춰질 수 있지만, 모든 계면에서의 박리 강도는 실질적으로 동일할 것이다. 스택은 그럼에도 불구하고 원하는 계면에서 박리를 촉진하도록 다른 방식으로 구성될 수 있다. 스택에는 예를 들어 탈층을 촉진하는 물리적 구조체가 제공될 수 있다.

[0059] 그러한 물리적 구조체의 예가 도 6a 및 도 6b의 층 스택에 도시된다. 이들 도면에 도시된 층 스택은 본 명세서

에서 논의되는 바와 같은 성형된 다층 중합체 필름의 일부인 것으로 가정된다. 스택(520)과 동일하거나 유사할 수 있는 공압출된 중합체 층들의 스택(620)이 도 6a에 개략 평면도로, 그리고 도 6b에 절단선 6B-6B를 따른 개략 단면도로 도시된다. 스택(620)은 반복 AB 중합체 층 구성을 가지며, 이때 인접 층들의 쌍들이 AB-유형 층 패킷(622, 624, 626, 628, 630)을 형성한다. 중합체 층 A는 그것 내에 분산된 선택적인 첨가제(619)를 포함할 수 있고, 중합체 층 B는 그러한 첨가제를 포함할 수 있거나 그렇지 않을 수 있다. 키스-컷 구멍들(622H, 624H, 626H, 628H, 630H)의 포개진 세트가 기계식 블레이드, 레이저 방사선, 또는 임의의 다른 적합한 수단에 의해 형성되어 접근 탭(615)을 한정한다. 키스-컷 구멍 및 탭은 도 6b에 도시된 바와 같이 계단-유사 단면 프로파일을 제공한다. 키스-컷 구멍의 깊이는 사용자가 탭(615)을 통해 인접 층 패킷들 사이의 계면들에 접근가능하도록 맞춰진다. 예를 들어, 사용자는 손톱 또는 다른 날카로운 물체를 하나의 탭을 따라 다른 탭을 향해 활주시켜 최상부 층 패킷(이는 도 6a 및 도 6b의 경우에 층 패킷(622)임) 전체를 스택(620)의 나머지로부터 멀어지는 쪽으로 들어올려, 층 패킷(624)의 중합체 층 A를 환경에 노출시킬 수 있다.

[0060] 유사하게, 최저부 "A" 층을 무시하면, 도 6b에 도시된 성형된 필름 전체가 도면에 도시된 것에 대해 반전된 배향으로 채워질 수 있다. 반전된 배향에서, 층 패킷(630)(그것의 관련 구멍(630H)을 가짐)은 스택 내의 최상부 또는 최외측 층 패킷일 것이고, 층 패킷(622)(그것의 관련 구멍(622H)을 가짐)은 스택 내의 최저부 또는 최내측 층 패킷(작업물에 가장 가까움)일 것이며, 필름 전체에 걸쳐(생략된 "A" 층 제외) 중합체 "A" 층과 중합체 "B" 층이 도면에 도시된 것에 대해 상호교환될 것이어서, 도 6b에 "A"로 표시된 층은 중합체 B로 구성될 것이고 첨가제를 함유하지 않을 것이며, 도 6b에 "B"로 표시된 층은 중합체 A로 구성될 것이고 첨가제(619)를 함유할 것이다. 이러한 배향에서, 손톱 또는 다른 날카로운 물체를 하나의 탭을 따라 활주시켜 층 패킷(622) 전체를 스택의 나머지로부터 멀어지는 쪽으로 들어올리기보다는, 사용자는 층 패킷(630)의 탭(615)을 예컨대 두 손가락 끝 사이에 파지하고 탭을 잡아당겨 층 패킷(630)을 스택의 나머지로부터 박리시켜서, 다음 층 패킷(층 패킷(628))의 "A" 층을 환경에 노출시킬 것이다.

[0061] 라벨, 표시, 또는 다른 마킹 또는 특징부가 또한 스택(620)의 하나 이상의 층 상에 또는 그것 내에 제공될 수 있다. 도시된 층 스택(620)에서, 2가지 유형의 그러한 마킹이 존재한다. 마킹(616)은 접근 탭(615)의 영역에서 중합체 층들 A 각각 내에 형성된 얇은 구멍 또는 함몰부이다. 마킹(616)은 평면도에서 영숫자 문자 또는 다른 기호의 형태로 형상화될 수 있다. 도시된 실시예에서, 마킹(616)은 몇 개의 박리가능 시트가 스택 내에 그리고 작업물 상에 남아 있는지의 편리한 표시로서 사용자에게 의해 관찰될 수 있는 숫자이다. 예를 들어, 최전방 층 패킷(622)의 탈층 및 제거 시에, "6"의 형태의 마킹(616)이 패킷(622)과 함께 제거될 것이어서, "1", "2", "3", "4", 및 "5"의 형태의 마킹(616)만이 사용자에게 보이는 상태로 유지될 것이다. 마킹(616)은 중합체 층 A 내의 얇은 구멍 또는 함몰부로서 도시되지만, 그것은 대안적인 설계를 이용할 수 있다. 예를 들어, 마킹(616)은 단순히 접근 탭(615)의 동일한 영역 상에 잉크로 인쇄된 영숫자 문자 또는 다른 기호일 수 있다.

[0062] 도 6a 및 도 6b에 도시된 다른 유형의 마킹은 마킹(617)이다. 이들 마킹은 스택(620)을 통한 상이한 깊이의 구멍이다. 이들 구멍은 모두 최전방 층의 노출된 표면에서 개방되고 상이한 층 패킷들에서 종결될 수 있다: 가장 얇은 구멍이 최전방 층 패킷(622)에서 종결되고, 다음의 가장 깊은 구멍이 다음 층 패킷(624)에서 종결되며, 다음의 가장 깊은 구멍이 다음 층 패킷(626)에서 종결되고 등등이다. 이들 구멍은 단순한 둥근 구멍으로서 도시되고, 중첩되지 않으며, 스택(620)의 에지 부근에서 직선을 따라 서로 이격되지만, 다른 설계가 또한 사용될 수 있다. 예를 들어, 구멍은 평면도에서 예컨대 영숫자 문자의 형태의 더 복잡한 윤곽을 가질 수 있다. 마킹(617)은 또한 몇 개의 박리가능 시트 또는 층 패킷이 스택 내에 그리고 작업물 상에 남아 있는지의 표시를 사용자에게 제공할 수 있다. 예를 들어, 6개의 마킹(617)을 도 6a의 평면도에서 볼 수 있지만, 최외측 층 패킷(622)이 박리된 후에는, 단지 5개의 마킹(617)만이 남을 것이고, 층 패킷(624)이 박리된 후에는, 단지 4개의 마킹(617)만이 남을 것이고 등등이다.

[0063] 도 6a 및 도 6b의 것에 대한 다수의 대안적인 실시예가 또한 이루어질 수 있다. 예를 들어, 마킹(617)을 유지하면서 마킹(616)이 생략될 수 있거나, 마킹(616)을 유지하면서 마킹(617)이 생략될 수 있거나, 둘 모두의 마킹(616, 617)이 생략될 수 있다. 또한, 구멍(622H, 624H 등) 및 접근 탭(615)이 또한 생략될 수 있다. 원한다면, 예를 들어 층 패킷(또는 그것의 하나 이상의 층)이 하나 걸러서 상이한 색상이라도 다양한 층이 염료, 안료, 또는 다른 염색제 또는 착색제를 포함함으로써 상이한 색상을 갖도록 제조될 수 있거나, 스택 내의 마지막 층 패킷 또는 마지막 수개의 층 패킷이 그러한 염료, 안료 등으로 착색되어 더 이상 층 패킷이 탈층에 이용가능하지 않다는(또는 단지 하나의 또는 수개의 층 패킷만이 탈층에 이용가능하다는) 시각적 표시를 사용자에게 제공할 수 있다.

[0064] 도 5의 층 패킷들은 2-층(A-B) 패킷이다. 그러나, 독자는 변경된 층 스택의 층 패킷들이 2개 초과와 개별 중합

체 층들을 포함하도록, 다른 층 유형, 예컨대 중합체 층 C, 중합체 층 D, 중합체 층 E 등이 스택에 추가될 수 있음을 이해할 것이다. 바람직하게는, 추가의 중합체 층은 변경된 스택이 접착제 또는 PSA 없이 유지되는 방식으로, 그리고 변경된 스택이 단일 공압출 공정에 의해 제조될 수 있는 방식으로, 그리고 시트들 또는 층 패킷들이 성형된 다층 중합체 필름의 층 스택의 나머지에서 연속적으로 비가역적으로 탈층될 수 있는 방식으로 추가된다. 층 패킷을 2개 초과 of 중합체 층을 포함하도록 설계하는 하나의 이득은 그것이 중합체 재료 A, 중합체 재료 B, 중합체 재료 C 등의 적절한 선택에 의해 다양한 상이한 층간 부착 강도를 허용한다는 것이다. 이는 결과적으로 가장 약한 층간 부착이 하나 이상의 층 패킷 내의 층들 사이의 계면들에서보다는 층 패킷들 사이의 계면들에서 발생하도록 본 발명자들이 A, B, C 등의 재료를 선택하도록 허용한다. 그러한 배열은 층 패킷들 내에서보다는 층 패킷들 사이에서의 비가역 탈층을 촉진하도록 층 스택을 구성하는 데 사용될 수 있다. 이어서, 원한다면, 각각의 층 패킷의 최전방 중합체 층이 효과적인 양의 원하는 첨가제를 포함하는 것을 보장함으로써, 하나의 층 패킷을 스택으로부터 박리시키는 것은 밑에 있는 층 패킷의 새로운 첨가제-로딩된 층이 필름의 새로운 전방 표면인 결과를 가져올 것이다.

[0065]

도 4a 내지 도 4d에 도시된 기능성을 갖는 다른 가능한 성형된 필름의 구성 상세사항이 도 7에 나타나 있다. 이 도면에서, 본 발명자들은 성형된 다층 중합체 필름(711)의 전부 또는 일부를 형성할 수 있는 스택(720)을 형성하도록 함께 적층된 개별 중합체 층들을 개략적 형태로 나타낸다. 스택(720)은, 예컨대 스택(720)의 중합체 층들이 단일 공압출 작업, 그리고 선택적으로 하나 이상의 연신 또는 배향 단계에 의해 제조될 수 있고; 스택(720)이 접착제 층 및 감압 접착제 층을 포함하지 않을 수 있고; 스택(720)이 효과적인 양의 원하는 첨가제(719)를 갖는 일부 중합체 층 - 스택에 대해 내부에 있는 적어도 하나의 그러한 층을 포함함 - 과, 그렇지 않은 일부 중합체 층을 포함할 수 있고; 스택(720)이 층 패킷들 내의 계면들을 따라서는 층 패킷들 사이에서의 탈층을 촉진하도록 구성될 수 있고; 스택(720)의 중합체 조성물들이 204°C(400°F) 이상의 용융 온도에서 용융 가공가능할 수 있는 한, 스택(520)과 유사할 수 있다. 그러나, 스택(720)은 그것이 각각 상이한 중합체 조성물 A, 중합체 조성물 B, 및 중합체 조성물 C로 구성되는 것으로 가정되는 2가지 초과(3가지) 유형의 중합체 층, 즉 중합체 층 A, 중합체 층 B, 및 중합체 층 C로 구성되기 때문에 스택(520)과는 상이하다. 이들 3가지 상이한 층 유형은 층 A, 층 B, 층 C, 층 A, 층 B, 층 C 등의 반복 그룹으로 조직화되며, 최소 반복 단위 (A, B, C)가 층 패킷으로 지칭된다. 필름(711)은 적어도 4개의 층 패킷(722, 724, 726, 728)을 갖는다. 이들 층 패킷 각각은 전방 주 표면(표면(722a, 724a, 726a, 728a) 참조) 및 후방 주 표면(표면(722b, 724b, 726b, 728b) 참조)에 의해 한정된다. 인접 층 패킷들의 전방 주 표면 및 후방 주 표면은 서로 밀착 접촉한다. 층 패킷들 각각은 전방 주 표면과 후방 주 표면 사이에 배치된 정확히 3개의 중합체 층, 즉 하나의 중합체 층 A, 하나의 중합체 층 B, 및 하나의 중합체 층 C를 갖는다. 도시된 바와 같이, 주어진 패킷의 A 층은 패킷 내의 최전방 중합체 층이고, C 층은 패킷 내의 최후방 중합체 층이고, B 층은 주어진 패킷 내의 내부 층(최전방도 최후방도 아님)이다. 스택(720)은 중합체 층 A가 효과적인 양의 선택적인 첨가제(719)를 함유하는 반면 다른 중합체 층(B, C)은 그렇지 않도록 구성된다. 대안적인 실시예에서, 층(A, B, C) 모두가 선택적인 첨가제를 함유할 수 있다.

[0066]

중합체 조성물 B 및 중합체 조성물 A 또는 중합체 조성물 C는 폴리에스테르계 재료일 수 있다. 이와 관련하여, 본 발명자들은, 스택(720)에서 각각 층 B, 또는 층 A 또는 층 C에 적절히 포함될 때, 층 패킷(722, 724 등)이 인접 층 패킷들 사이의 계면들(도 7의 점선 참조)에 대응하는 탈층 표면들을 따라 우선적으로 탈층되게 할 수 있는 폴리에스테르계 및 비-폴리에스테르계 재료 조합을 개발하였다. 도 7의 3-구성 층 실시예와 관련하여, 본 발명자들은 A 층에 대한 C 층의 부착을 실질적으로 B 층에 대한 C 층의 부착보다 약하고, A 층에 대한 B 층의 부착보다 약하게 만드는 것에 의해 본 발명자들이 탈층 표면을 중합체 C 층과 중합체 A 층 사이의 계면과 일치하게 만들 수 있음을 알게 되었다. 이것은 결과적으로 중합체 조성물 C에 대해 폴리프로필렌 공중합체와 적합한 양의 다른 수지의 블렌드를 사용함으로써 달성될 수 있다. 예를 들면, 중합체 조성물 C는 폴리프로필렌 공중합체와 스티렌 블록 공중합체의 혼화성 블렌드, 또는 폴리프로필렌 공중합체와 에틸렌 알파 올레핀 공중합체의 혼화성 블렌드, 또는 폴리프로필렌 공중합체와 올레핀 블록 공중합체의 혼화성 블렌드일 수 있다. 중합체 조성물 C가 폴리프로필렌 공중합체와 스티렌 블록 공중합체의 혼화성 블렌드인 경우에, 중합체 조성물 B는 코폴리에스테르와 올레핀의 비혼화성 블렌드일 수 있거나, 중합체 조성물 B는 비정질 코폴리에스테르일 수 있고, 중합체 조성물 A는 반결정성 폴리에스테르일 수 있다. 몇몇 경우에, 중합체 조성물 C는 중합체 조성물 B와 적어도 부분적으로 혼화성일 수 있고, 중합체 조성물 B는 중합체 조성물 A와 적어도 부분적으로 혼화성일 수 있지만, 중합체 조성물 C는 중합체 조성물 A와 혼화성이 아닐 수 있다. 이와 관련하여, 중합체 조성물 A, 중합체 조성물 B, 또는 중합체 조성물 C 중 임의의 것과 같은 중합체들의 비혼화성 블렌드인 주어진 중합체 조성물은 비혼화성 블렌드의 적어도 하나의 성분이 다른 중합체 조성물과 혼화성이면 다른 중합체 조성물과(또는 다른 중합체 조성물이 또한 비혼화성 블렌드 또는 블록 공중합체이면 다른 중합체 조성물의 적어도 하나의 성분과 - 이 경우에 "성분"은 블

록 공중합체의 개별 블록 도메인을 말함 -) 적어도 부분적으로 혼화성이라고 할 수 있다. 이미 상기에 나타내어진 바와 같이, 중합체 A 층과 중합체 C 층 사이의 부착이 가장 약할 수 있을지라도, 그러한 부착은 여전히 0 초과일 수 있는데, 예컨대 A/C 계면에서의 박리력은 1 그램/인치 이상, 또는 2 그램/인치 이상일 수 있다.

[0067] 본 개시의 목적을 위해, 용어 "혼화성의", "혼화성" 등은 문제의 둘 이상의 중합체가 공간적으로 일정한 조성의 하나의 균질 상을 형성할 것을 요구하는 절대적 의미로 의도되는 것이 아니라, 오히려 상들 사이의 계면을 가로지른 상당한 영킴 상호작용, 및/또는 때때로 문헌에서 층들 사이의 "중간상(interphase)"으로 지칭되는 것을 제공하기에 충분한 둘 이상의 중합체의 상호 확산이 존재하는 상대적 의미로 의도된다. 이러한 상대적 의미의 혼화성은 또한 때때로 중합체 과학 문헌에서 "상용성" 또는 "부분 혼화성"으로 지칭된다. 또한, 단일중합체 또는 랜덤 공중합체는, 예를 들어, 그것이 블록 공중합체의 단지 하나의 블록의 도메인과 상호작용하는 그러한 능력을 갖는다면 - 단일중합체 또는 공중합체가 블록 공중합체의 다른 블록(들)의 도메인과 완전히 비혼화성일지라도 - 블록 공중합체와 이러한 의미의 혼화성을 나타낸다고 할 수 있다.

[0068] A-B, B-C, 및 A-C 층들의 쌍들 사이의 혼화성의 정도에 있어서의 차이가 층들의 쌍들 사이의 박리력의 상대 값에 영향을 미치는 유일한 방법은 아니다. 예를 들어, 층 A의 적어도 하나의 성분과 층 B의 적어도 하나의 성분의 적어도 부분적인 혼화성은, 이들 2개의 층 사이의 계면을 가로지른 분자간 영킴의 증가로 인해, A-B 쌍의 박리력을 증가시키는 경향이 있을 것이다. 대안적으로, 층 A 및 층 B 중 적어도 하나의 층의 적어도 하나의 성분에 거대분자 배향, 또는 결정성, 또는 이들 둘 모두가 존재하는 것은 A-B 쌍의 박리력을 감소시키는 경향이 있을 수 있다. 이것은 (랜덤 코일 배열로 있기보다는) 분자 배향되거나, (비정질 상태에 있기 보다는) 구조화된 미결정(crystallite)에 포함되거나, 이들 둘 모두인 중합체 분자의 감소된 이동성에 의해 야기될 수 있는 2개의 층 사이의 계면을 가로지른 분자간 영킴의 감소로 인한 것일 것이다. 필름-제조 공정에서의 하나 이상의 단축 또는 이축 연신 단계(들)는 분자 배향, 결정화, 또는 이들 둘 모두를 야기할 수 있다. 따라서, 연신하에서, 배향, 결정화, 또는 이들 둘 모두의 경향이 있는 중합체로 적어도 부분적으로 구성된 층의 경우에, 필름 연신은 층들의 쌍들 간의 박리력의 상대 값에 영향을 미치는 수단으로서 층들의 조성을 변경하는 것에 대한 대안 또는 보완일 수 있다. 다시 말해서, 조성뿐만 아니라 (결정화도와 같은) 모폴로지(morphology)가 층들의 쌍들 간의 상대 박리력에 영향을 미치는 데 사용될 수 있다.

[0069] 따라서, 층 패킷들 사이의 부착이 층 패킷들 내의 층들 사이의 부착보다 약하도록 스택(720)을 설계함으로써, 스택(720)은 이에 따라 원하는 계면에서의 탈층을 촉진하도록 구성될 수 있다. 그러나, 추가적으로 또는 대안적으로, 스택(720)은 또한 특히 접근 탭 및/또는 도 6a 및/또는 도 6b와 관련하여 논의된 다른 특징부들 중 임의의 것을 비롯한, 탈층을 촉진하는 물리적 구조체를 스택(720)에 제공함으로써 원하는 계면에서의 탈층을 촉진하도록 구성될 수 있다.

[0070] 도 7의 층 패킷들은 3층(A-B-C) 층 패킷들이다. 그러나, 독자는 A 층, B 층, C 층이 상이하게 조직화될 수 있고/있거나, 층 패킷들이 3개 초과의 개별 중합체 층을 포함하도록 다른 층 유형(예를 들어, 중합체 층 D, 중합체 층 E 등)이 스택에 추가될 수 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, A 층, B 층, C 층은 각각의 층 패킷이 중합체 층들의 5층 그룹(A-B-A-B-C)이 되도록 A, B, A, B, C, A, B, A, B, C 등의 배열로 배열될 수 있다. 이러한 경우에, 탈층 표면이 C 층과 A 층 사이의 계면에 형성되도록, A 층에 대한 C 층의 부착은 역시 실질적으로 B 층에 대한 C 층의 부착보다 약하고, A 층에 대한 B 층의 부착보다 약하도록 만들어진다. C 층에 대한 A 층의 약한 부착은 0 초과일 수 있는데, 예컨대 박리력은 1 그램/인치 이상, 또는 2 그램/인치 이상일 수 있다. 이러한 실시예에서, 모든 중합체 층들 A에는 하나 이상의 선택적인 첨가제가 제공될 수 있는 반면, 중합체 B 층들 및 중합체 C 층들에는 제공될 수 있거나 제공되지 않을 수 있다. 대안적으로, 선택적인 첨가제(들)는 단지 중합체 층들 A 중 일부에만, 예컨대 각각의 층 패킷의 최전방 중합체 층인 중합체 층들 A에만 제공될 수 있고, 나머지 A 층들 중 어느 것에도 그리고 B 층들 또는 C 층들 중 어느 것에도 제공되지 않을 수 있다.

[0071] 주어진 박리가 가능한 성형된 필름에서, 다양한 층 패킷(AB이든지, 또는 ABC이든지, 또는 다른 것이든지 간에) 내의 지정된 층들(예컨대, 중합체 A 층들)은 동일한 첨가제 또는 상이한 첨가제를 함유할 수 있다. 단순한 경우에, 필름 내의 지정된 층들은 모두 동일한 첨가제를 함유할 수 있다. 대안적인 실시예에서, 필름의 상이한 층 패킷들 내의 적어도 2개의 중합체 층이 상이한 첨가제를 함유할 수 있고, 몇몇 경우에 필름 내의 각각의 중합체 층이 별개의 첨가제를 함유할 수 있는데, 즉 각각의 중합체 층이 다른 중합체 층들 중 임의의 것에 함유되지 않는 첨가제를 함유할 수 있다.

[0072] 다른 예에서, 조성물 A, 조성물 B, 및 조성물 C와는 상이한 중합체 조성물 D로 제조된 것으로 가정된 중합체 층 D가 층 스택에 추가될 수 있다. 그러한 실시예가 도 8에 개략적으로 도시되어 있다. 도면에서, 성형된 다층

중합체 필름(811) - 단지 그것의 일부분만이 도시됨 - 은 중합체 층 스택(820)을 포함한다. 층 스택(820)은 4 가지 상이한 유형의 중합체 층, 즉 각각 상이한 중합체 조성물 A, 중합체 조성물 B, 중합체 조성물 C, 및 중합체 조성물 D로 구성된 중합체 층 A, 중합체 층 B, 중합체 층 C, 및 중합체 층 D로 구성된다. 조성물 A, 조성물 B, 조성물 C, 조성물 D 중 어느 것도 감압 접착제(PSA) 또는 다른 유형의 접착제가 아니며, 이들 중합체 조성물은 층 스택(820) 전체가 단일 작업에서 공압출될 수 있도록 바람직하게는 서로 공압출가능하다. 중합체 조성물 A, 중합체 조성물 B, 중합체 조성물 C, 중합체 조성물 D는 또한 바람직하게는 204°C(400°F) 이상의 용융 온도에서 용융 가공가능하다. 중합체 층 A, 중합체 층 B, 중합체 층 C, 및/또는 중합체 층 D 중 임의의 것 또는 전부가 또한 배향될 수 있고, 0.05 이상의 복굴절을 가질 수 있다. 스택(820)은 중합체 층 A가 효과적인 양의 선택적인 첨가제(819)를 함유하는 반면 다른 중합체 층(B, C, D)은 그렇지 않도록 구성된다.

[0073] 중합체 층들은 A, D, B, C, A, D, B, C 등의 반복 시퀀스로 조직화되고, 중합체 조성물은 도 7의 실시예와 유사하게 A 층에 대한 C 층의 부착이 스택(820) 내의 임의의 다른 인접 층 쌍들의 부착보다 약하도록 맞춰진다. 이러한 방식으로, 중합체 층들은 4층(A-D-B-C) 층 패킷들로 조직화되고, 탈층은 인접 층 패킷들 사이의 계면들(도 8의 점선 참조)에, 즉 중합체 C 층들과 중합체 A 층들 사이의 계면들에 대응하는 탈층 표면들을 따라 우선적으로 일어난다.

[0074] 따라서, 층 패킷들 사이의 부착이 층 패킷들 내의 층들 사이의 부착보다 약하도록 스택(820)을 설계함으로써, 스택(820)은 이에 따라 원하는 계면에서의 탈층을 촉진하도록 구성될 수 있다. 그러나, 추가적으로 또는 대안적으로, 스택(820)은 또한 특히 접근 탭 및/또는 도 6a 및/또는 도 6b와 관련하여 논의된 다른 특징부들 중 임의의 것을 비롯한, 탈층을 촉진하는 물리적 구조체를 스택(820)에 제공함으로써 원하는 계면에서의 탈층을 촉진하도록 구성될 수 있다.

[0075] 도 9 및 도 10은 개시된 다층 중합체 필름의 제조에 사용될 수 있는 제조 시스템의 개략적 묘사이다. 도 9는 다층 중합체 필름(910)을 형성하기 위한, 본 명세서의 다른 곳에서 기술된 바와 같은 3개의 중합체 조성물 A, 중합체 조성물 B, 중합체 조성물 C의 공압출을 개략적으로 묘사한다. 대안적인 실시예에서, 단지 2개의 중합체 조성물(예컨대, A, B)만이 사용될 수 있는 반면, 다른 실시예에서는 3개 초과 중합체 조성물(예컨대, A, B, C, D)이 사용될 수 있다. 조성물은 이축 압출기 또는 다른 적합한 수단을 통해 피드블록(feedblock)(930)에 공급될 수 있으며, 이러한 피드블록은 용융된 중합체 유동 경로들을 끼워 넣어 그것들이 다층 압출물(909)을 형성한다. 3개의 중합체 조성물이 사용되는 경우에, A 중합체 층, B 중합체 층, 및 C 중합체 층이 완성된 필름에서 요구되는 반복 패턴으로 압출물(909) 내에 배열될 수 있다. 몇몇 경우에, 압출물(909)은 원래의 압출물(909) 내의 층들의 개수의 배수(예를 들어, 2x, 3x, 또는 4x)를 갖는 출력 압출물을 형성하기 위해 하나 이상의 층 증배기 유닛(layer multiplier unit) 내로 공급될 수 있다. 층 증배기가 사용되든지 또는 사용되지 않든지 간에, 다층 압출물은 이어서 필름 다이(932) 내로 공급될 수 있으며, 그것의 출력물은 캐스트 다층 중합체 필름을 형성하기 위해 캐스팅 휠(casting wheel) 상에서 급랭될 수 있다. 몇몇 경우에, 캐스트 필름은, 추가의 구성요소 또는 특징부 없이, 다층 중합체 필름(910)이 될 수 있으며, 그것에는 이어서 나중의 후형성 또는 성형 작업에서 자립형 윤곽형성된 형상이 부여된다. 몇몇 경우에, 추가의 층 및 코팅이 추가의 기능성을 위해 캐스트 필름에 적용될 수 있다. 예를 들어, 이형 라이너가 캐스트 필름의 하나의 또는 둘 모두의 노출된 주 표면에 적용될 수 있다. 또한, 접착성 배킹 층이 캐스트 필름의 노출된 주 표면들 중 하나 상에 코팅될 수 있어서, 그것이 관심 대상의 작업물에 쉽게 적용될 수 있다. 특히 접근 탭 및/또는 본 명세서에서 논의된 다른 특징부를 비롯한 물리적 구조체가 또한 제공될 수 있다. 몇 개의 추가의 층 및 코팅이 적용되는지에 무관하게, 다층 중합체 필름(910)은 피드블록(930), 선택적인 층 증배기(들), 및 다이(932)를 사용하여 공압출에 의해 형성되는 중합체 층들의 스택을 포함한다. 스택 내의 층들은, 필름(910)이 후형성되거나 성형된 후에도, 본 명세서의 다른 곳에서 논의된 바와 같이 서로 비가역적으로 탈층되도록 맞춰진 층 패킷들로 조직화될 수 있다.

[0076] 몇몇 경우에, 필름 내의 개별 층들 중 일부 또는 전부에 복굴절을 부여하기 위해서든지, 또는 개별 중합체 층들 중 일부 또는 전부의 다른 재료 특성을 변화시키기 위해서든지 간에, 다층 캐스트 필름을 연신시키거나 배향시키는 것이 바람직할 수 있다. 그러한 연신 또는 배향이 도 10에 개략적으로 도시되어 있다. 도 9의 캐스트 필름(910)과 동일하거나 유사할 수 있고, 완성된 필름에서 요구되는 반복 패턴으로 배열된 적어도 2개, 3개, 또는 그 초과 상이한 중합체 층 유형을 포함하는 다층 캐스트 필름(1008)은, 본 명세서에 기술된 탈층 특성을 갖는 배향된 다층 중합체 필름(1010)을 제공하기 위해, 필름을 웨브-하류 방향(down-web direction)으로 그리고/또는 웨브-횡단 방향(cross-web direction)으로, 순차적으로든지, 동시에든지, 또는 이들의 조합으로든지 간에, 연신시키는 하나 이상의 공지된 필름-취급 장치 내로 공급될 수 있다. 도 10에, 다층 캐스트 필름(1008)이 먼저 필름을 웨브-하류 방향으로 연신시켜 예비 배향된 필름(1009)을 제공하는 길이 배향기(length orienter,

L.O.)(1034) 내로 공급되고, 이어서 필름을 웹-횡단 방향으로 연신시켜 나중에 후형성되는 배향된 다층 중합체 필름(1010)을 생성하는 텐터(tenter)(1036) 내로 공급되는 것으로 도시된다. 대안적인 실시예에서, 길이 배향기(1034)가 생략될 수 있거나, 텐터(1036)가 생략될 수 있거나, 추가의 길이 배향기(들) 및/또는 텐터(들)가 추가될 수 있다. 필름을 웹-하류 방향 및 웹-횡단 방향 둘 모두로 동시에 연신시킬 수 있도록 설계된 텐터(도시되지 않음)가 또한 단독으로 또는 전술된 연신 장치와 조합되어 사용될 수 있다. 이른바 포물선형 텐터와 같은 특수 설계된 텐터가 또한 단독으로 또는 다른 연신 유닛과 조합되어 사용될 수 있다. 예를 들어 미국 특허 제7,104,776호(메릴 등), 제7,153,122호(잭슨(Jackson) 등), 및 제7,153,123호(잭슨 등)를 참조한다. 다른 실시예(도시되지 않음)에서, 캐스트 필름은 평평한 필름 구성보다는 관형 필름 구성으로 형성될 수 있고, 관형 캐스트 필름은 이어서 블로운 필름 공정(blown film process) 등을 사용하여 연신될 수 있다. 캐스트 필름을 연신된 필름으로 연신/배향시키는 데 사용될 수 있는 방법은 제한되지 않는다.

[0077] 도 9와 관련한 상기의 논의와 유사하게, 배향된 필름(1010)은, 추가의 구성요소 또는 특징부 없이, (본 명세서에서 논의된 바와 같은 적합한 후형성 또는 성형 작업 후에) 그것의 탈층 특성이 본 명세서에서 논의된 성형된 다층 중합체 필름이 될 수 있다. 다른 경우에, 추가의 층 및 코팅, 예를 들어 이형 라이너(들) 및 접착제 배킹 층(들)이 추가의 기능성을 위해 배향된 필름에 적용될 수 있다. 특히 접근 탭 및/또는 본 명세서에서 논의된 다른 특징부를 비롯한 물리적 구조체가 또한 제공될 수 있다. 몇 개의 추가의 층 및 코팅이 적용되는지에 무관하게, 다층 중합체 필름은 공압출에 의해 처음에 형성되고, 이어서 선택적으로 연신에 의해 배향된 중합체 층들의 스택을 포함하며, 스택 내의 층들은 본 명세서의 다른 곳에서 논의된 바와 같이 서로 비가역적으로 탈층되도록 맞춰진 층 패킷들로 조직화된다.

[0078] 층 스택 내의 중합체 층들이 바람직하게도 도 9에 도시된 바와 같이 공압출에 의한 동시 형성과 양립가능한 결과로서, 개별적으로 박리가 가능한 층 패킷들이, 그것들이 개별적으로 제조된 다음에 서로 라미네이팅되는 경우보다 얇게 만들어질 수 있다. 바람직하게는, 스택 내의 층 패킷들 각각은 약 2 밀(약 50 마이크로미터) 이하의 두께를 가질 수 있다. 게다가, 층 스택은 총 N개의 층 패킷을 포함할 수 있고, N은 5 이상 또는 10 이상일 수 있으며, 필름은 약 15 또는 20 밀(각각 약 380 또는 510 마이크로미터) 이하의 총 두께를 가질 수 있다. 적어도 N-1개의 층 패킷들이 동일한 개수 M개의 중합체 층을 가질 수 있고, M은 2 이상 또는 3 이상일 수 있다. M개의 중합체 층은 N-1개의 층 패킷에 대해 또는 N개의 층 패킷 모두에 대해 동일한 시퀀스로 배열될 수 있다.

[0079] 개시된 필름들 중 일부의, 중합체 층들의 스택 전체에 걸쳐 반복되는 특정 유형의 계면에서 우선적으로 탈층되는 능력에 상당히 중요한 것은, 스택 내의 다양한 층 유형의 중합체 조성물의 적절한 선택이다. 그러한 필름에 대해, 본 발명자들은 스택이 층 패킷들로 조직화된 개별 중합체 층들을 포함하며, 각각의 층 패킷이 최전방 중합체 층, 최후방 중합체 층, 및 적어도 하나의 내부 중합체 층을 갖는다고 가정할 수 있다. 본 발명자들은 또한 층 스택이 인접 층 패킷들의 최전방 층과 최후방 층 사이의 계면에 대응하는 탈층 표면에서 우선적으로 탈층되도록 맞춰진다고 가정할 수 있다. 그러한 경우에, 일반적으로, 최전방 층에 적합한 조성물은 폴리에스테르, 코폴리에스테르, 아크릴, 및 실리콘 열가소성 물질로부터 선택될 수 있다. 또한, 최후방 층에 적합한 조성물은 적합한 양의 스티렌 블록 공중합체, 또는 에틸렌 알과 올레핀 공중합체, 또는 올레핀 블록 공중합체와 블렌딩된 폴리프로필렌 또는 폴리에틸렌과 같은 올레핀의 블렌드로부터 선택될 수 있다. 게다가 또한, 내부 중합체 층에 적합한 조성물은 코폴리에스테르, PMMA, 코-PMMA, 스티렌 블록 공중합체, 폴리프로필렌, 및 실리콘 폴리옥사미드를 포함하지만 이로 제한되지 않는 다양한 중합체 및 중합체 블렌드로부터 선택될 수 있다. 상이한 층 유형들에 적합한 전술된 조성물들의 모든 조합이 원하는 결과를 산출하지는 않을 것이고, 원하는 기능성 및 탈층 특성을 달성하기 위해 상이한 층 유형들에서 사용하기에 적절한 중합체 재료들의 조합을 식별하기 위해서는 판단력이 사용되어야 함에 유의한다. 예를 들면, 최전방 층은 반결정성 폴리에스테르일 수 있거나 이를 포함할 수 있고, 최후방 층은 스티렌 블록 공중합체, 에틸렌 알과 올레핀 공중합체, 또는 올레핀 블록 공중합체와 블렌딩된 폴리프로필렌일 수 있거나 이를 포함할 수 있고, 내부 층은 코폴리에스테르일 수 있거나 이를 포함할 수 있다. 다른 예에서, 최전방 층은 폴리메틸메타크릴레이트(PMMA) 또는 코-PMMA일 수 있거나 이를 포함할 수 있고, 최후방 층은 폴리프로필렌과 스티렌 블록 공중합체의 블렌드일 수 있거나 이를 포함할 수 있고, 내부 층은 PMMA 또는 코-PMMA와 스티렌 블록 공중합체 또는 폴리프로필렌의 블렌드일 수 있다. 또 다른 예에서, 최전방 층은 실리콘 폴리옥사미드일 수 있거나 이를 포함할 수 있고, 최후방 층은 폴리프로필렌 및 스티렌 블록 공중합체일 수 있거나 이를 포함할 수 있고, 내부 층은 스티렌 블록 공중합체일 수 있다.

[0080] 층 스택 내의 다른 중합체 층들에 대한 하나의 중합체 층의 부착 강도를 맞추는 하나의 접근법에서, 폴리프로필렌과 몇몇 공중합체 수치 중 하나의 블렌드로 구성된 중합체 조성물이 블렌딩된 성분들의 비율의 함수인, 다른 폴리프로필렌 층들에 대한 부착 강도를 나타낸다. 이러한 접근법이 미국 출원 제2014/0065397호에 더 상세히

논의되어 있다.

[0081] 도 11의 흐름도는 개시된 성형된 박리가능 다층 중합체 필름을 생성하기 위해 후형성 또는 성형 작업을 수행하기 위한 기술을 요약하기 위해 제공된다. 박스(1102)에서, 다층 중합체 필름이 제공된다. 이러한 필름은 도 9 및 도 10과 관련하여 논의된 바와 같이 적합한 중합체 재료의 층상 공압출에 의해 제조될 수 있고, 필름은 본 명세서의 다른 곳에서 논의된 바와 같이 서로 비가역적으로 탈층되도록 맞춰진 층 패킷들로 조직화된 중합체 층들의 스택을 포함할 수 있다. 박스(1104)에서, 윤곽형성된 작업물이 또한 제공된다. 이러한 작업물은 주형, 또는 주형으로서 사용될 수 있는 물품일 수 있다. 작업물은 그것의 형상이 완성된 성형된 박리가능 필름에 부여되도록 요구되는 윤곽형성된 표면을 갖는다. 박스(1106)에서, 박스(1102)로부터의 다층 중합체 필름이 가열된다. 위에 언급된 바와 같이, 가열은 다층 중합체 필름의 구성 층들 중 적어도 일부를 연화시킬 수 있는데, 예컨대 그것은 필름을 중합체 층들의 스택과 관련된 적어도 하나의 유리 전이 온도 초과로 가열할 수 있다. 또한, 몇몇 경우에, 가열은 전체적으로 또는 부분적으로 박스(1102)의 다층 중합체 필름의 제조 공정의 부산물로서 제공될 수 있다. 필름은 또한 또는 대안적으로 작업물/주형을 가열한 다음에 작업물/주형을 통해 열을 필름에 공급함으로써 가열될 수 있다. 박스(1108)에서, 다층 중합체 필름이 작업물/주형의 윤곽형성된 표면에 맞대어 후형성(예컨대, 열성형)되거나 성형된다. 전형적으로, 이러한 공정 중에 압력, 예컨대 진공의 사용에 의한 공기 차압, 또는 하나 이상의 기계적 요소에 의해 인가되는 직접 압력이 필름에 인가되어, 필름이 작업물/주형의 관련 윤곽형성된 표면에 정합한다. 박스(1106)의 가열은 박스(1108)의 성형과 동시에, 또는 그것의 일부로서 일어날 수 있음에 유의한다. 박스(1106, 1108)의 가열 및 성형은 바람직하게는 박스(1102)의 다층 중합체 필름의 층 구조 및 비가역 탈층 특성이 실질적으로 보존되도록 수행된다. 박스(1110)에서, (이제 성형된) 필름이 냉각되어, 작업물/주형으로부터 획득되었던 윤곽형성된 형상이 필름에서 유지된다. 냉각된, 성형된 다층 중합체 필름은 윤곽형성된 형상을 구현하고, 자립형이다. 또한, 그것의 층 패킷들은 성형된 필름의 나머지에서부터 순차적으로 비가역적으로 탈층될 수 있다. 박스(1112)에서, 형상화된 또는 성형된 필름이 작업물/주형으로부터 제거된다.

[0082] 도 11의 후형성 또는 성형 후에, 원한다면, 성형된 필름은 다른 작업물, 예컨대 전화기, 전화기 액세서리, 또는 전화기 구성요소, TV 리모컨, 키보드, 키패드, 디스플레이 장치, 또는 윤곽형성된 표면을 갖는 임의의 다른 적합한 유용한 물체와 같은 유용한 물체 또는 장치에 접착되거나 달리 부착될 수 있다. 이것의 예가 도 12에 도시된다. 여기서, 본 명세서에 개시된 바와 같은 성형된 다층 중합체 필름(1211)이 작업물(1202)에 적용된다. 작업물은 디스플레이(1203) 및 버튼(1204)을 갖는 핸드헬드 전자 장치이며, 디스플레이(1203)는 평평하지만 그것의 주위에 대해 리세스되고(recessed), 버튼(1204)은 그것들의 주위로부터 돌출한다. 버튼들은 그것들을 적어도 어느 정도의 양만큼 수직으로, 즉 z-방향을 따라 누름으로써 활성화될 수 있다. 디스플레이(1203) 및 버튼(1204)은 작업물(1202)의 전방 표면(1202a)의 일부를 형성하며, 전방 표면은 z-방향을 따른 표면의 부분들의 변화하는 높이로 인해 윤곽형성된다. 성형된 필름(1211)은 그것이 윤곽형성된 형상을 보유하도록 예컨대 도 11의 절차를 사용하여 성형되었으며, 윤곽형성된 형상은 디스플레이(1203)에 대응하는 평평한 리세스된 영역(1218) 및 버튼(1204)에 대응하는 돌출부(1219)를 포함한다. 필름(1211)으로부터의 개별 층 패킷들의 탈층을 용이하게 하기 위해, 성형된 필름(1211)은 위에서 논의된 접근 탭(615)과 동일하거나 유사할 수 있는 접근 탭(1215)을 또한 포함할 수 있다. 성형된 필름(1211)은 그것이 작업물(1202)의 전방 윤곽형성된 표면(1202a)에 접착되거나 달리 부착될 수 있도록, 그리고 그러한 부착 후에, 사용자가 여전히 디스플레이(1203) 상의 정보를 보고 버튼(1204)을 작동시킬 수 있도록, 실질적으로 광학적으로 투명할 수 있고 광학적으로 투명한 접착제 배킹층을 포함할 수 있다. 이와 관련하여, 자립형 윤곽형성된 형상을 갖는 것에 더하여, 성형된 필름(1211)은 또한 바람직하게는 손가락을 사용하여 돌출부(1219)를 누르는 사용자가 대응하는 버튼(1204)을 용이하게 활성화시킬 수 있도록 가요성이다.

[0083] 예

[0084] 전술한 원리를 사용하여 위에서 논의된 탈층 특성 및 윤곽형성된 표면 특성을 갖는 몇 개의 성형된 다층 중합체 필름을 제조하였다.

[0085] 3개의 공압출된 다층 중합체 필름을 제조하였고, 이어서 유용한 물체의 윤곽형성된 표면에 대응하는 자립형 윤곽형성된 형상을 제공하기 위해 열성형(후형성)하였다.

[0086] 다층 중합체 필름 1은 도 7에 도시된 것과 유사한 반복 ABC 층 배열을 갖는 중합체 층 스택을 사용하였다. 이러한 필름 1에 대해, A 층, B 층, 및 C 층을 다음과 같이 각각 중합체 조성물 A, 중합체 조성물 B, 및 중합체 조성물 C로 구성하였다:

- [0087] • 중합체 조성물 A: 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 구체적으로, 미국 뉴저지주 리빙스턴 소재의 난 야 플라스틱 코포레이션 유에스에이(Nan Ya Plastics Corp. USA)로부터의 제품 코드 1N404;
- [0088] • 중합체 조성물 B: PETg 코폴리에스테르, 구체적으로, 미국 테네시주 킹스포트 소재의 이스트만 케미칼 컴퍼니(Eastman Chemical Co.)로부터의 제품 코드 이스타(EASTAR) GN071; 및
- [0089] • 중합체 조성물 C: 80 중량%의 폴리프로필렌(라이온텔바젤 컴퍼니(LyondellBasell Company)로부터의 제품 코드 SR549M)과 20 중량%의 스티렌 에틸렌 프로필렌 스티렌(SEPS) 블록 공중합체 수지(미국 텍사스주 휴스턴 소재의 크레이튼 퍼포먼스 폴리머스 인크.(Kraton Performance Polymers Inc.)로부터의 제품 코드 크레이튼(KRATON) G1657)의 블렌드.
- [0090] 이들 재료는 모두 서로 공압출가능하고, 모두 204℃(400°F) 이상의 온도에서 용융 가공가능하다. 이들 재료를 가열하였고, 3개의 압출기 - 하나가 중합체 조성물 A를 수용하고, 하나가 중합체 조성물 B를 수용하고, 하나가 중합체 조성물 C를 함유함 - 에 의해 공급된 16-층 피드블록을 사용하여 공압출하였다. 16-층 압출물을 13.25 인치(대략 337 mm) 다이 내로 유동시켰고, 정전기 피닝(electrostatic pinning)을 가진 냉각된 캐스팅 휠 상에 캐스팅하였으며, 이는 다층 중합체 필름 1을 생성하였다. 이러한 필름 샘플의 압출 중에 압출기, 다이, 및 피드블록을 500 내지 530°F(260 내지 277°C)의 온도로 가열하였다. 캐스팅 후에, 필름 1을 이축 연신 및 배향시켰다.
- [0091] 다층 중합체 필름 1 내의 총 16개의 중합체 층 중에서, 이들 층 중 15개가, 층들이 도 7에 도시된 것과 유사한 반복 ABC 패턴으로 배열된, 그러나 5개의 층 패킷을 갖는 중합체 층 스택을 형성하였다. 하나의 A 층은 각각의 층 패킷의 상부 또는 전방에 있었고, 하나의 B 층은 각각의 층 패킷의 내부에 있었고, 하나의 C 층은 각각의 층 패킷의 저부 또는 후방에 있었다. 각각의 A 층의 물리적 두께는 0.70 밀(18 마이크로미터)이었고, 각각의 B 층의 물리적 두께는 0.15 밀(3.8 마이크로미터)이었고, 각각의 C 층의 물리적 두께는 0.15 밀(3.8 마이크로미터)이었다. 5개의 ABC 층 패킷의 이러한 스택에, 최후방 또는 최저부 C 층에서, 중합체 조성물 A의 하나의 추가의 (공압출된) 층을 추가하였으며, 이러한 추가의 A 층은 0.70 밀(18 마이크로미터)의 물리적 두께를 가졌다. 다층 중합체 필름 1의 총 캘리퍼 또는 물리적 두께는 이에 따라 5.7 밀(145 마이크로미터)이었다. 다층 중합체 필름 1은 투명한 광-투과성 외양을 가졌다.
- [0092] 다층 중합체 필름 2는, 캐스팅 휠의 속도를 전체 필름 및 그것의 구성 층들의 두께를 감소시키기 위해 변경한 것을 제외하고는, 다층 중합체 필름 1과 실질적으로 동일하였고, 그것과 동일한 방식으로 제조하였다. 따라서, 다층 중합체 필름 2는 다층 중합체 필름 1과 동일한 방식으로 배열된 총 16개의 중합체 층을 가졌지만, 각각의 A 층의 물리적 두께는 0.32 밀(8.1 마이크로미터)이었고, 각각의 B 층의 물리적 두께는 0.07 밀(2 마이크로미터)이었고, 각각의 C 층의 물리적 두께는 0.07 밀(2 마이크로미터)이었다. 다층 중합체 필름 2의 총 캘리퍼 또는 물리적 두께는 이에 따라 2.65 밀(67.3 마이크로미터)이었다. 다층 중합체 필름 2는 투명한 광-투과성 외양을 가졌다.
- [0093] 다층 중합체 필름 3은 도 7에 도시된 것과 유사한 반복 ABC 층 배열을 갖는 중합체 층 스택을 사용하였다. 이러한 필름 3에 대해, A 층, B 층, 및 C 층을 다음과 같이 각각 중합체 조성물 A, 중합체 조성물 B, 및 중합체 조성물 C로 구성하였다:
- [0094] • 중합체 조성물 A: 94 중량%의 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 구체적으로, 미국 뉴저지주 리빙스턴 소재의 난 야 플라스틱 코포레이션 유에스에이로부터의 제품 코드 1N404와, 6 중량%의 폴리프로필렌(미국 텍사스주 휴스턴 소재의 토탈 페트로케미칼즈 유에스에이(Total Petrochemicals USA)로부터의 제품 코드 PP3230)의 블렌드;
- [0095] • 중합체 조성물 B: PETg 코폴리에스테르, 구체적으로, 미국 테네시주 킹스포트 소재의 이스트만 케미칼 컴퍼니로부터의 제품 코드 이스타 GN071; 및
- [0096] • 중합체 조성물 C: 90 중량%의 폴리프로필렌(라이온텔바젤 컴퍼니로부터의 제품 코드 SR549M)과 10 중량%의 스티렌 에틸렌 프로필렌 스티렌(SEPS) 블록 공중합체 수지(미국 텍사스주 휴스턴 소재의 크레이튼 퍼포먼스 폴리머스 인크.로부터의 제품 코드 크레이튼 G1657)의 블렌드.
- [0097] 이들 재료는 모두 서로 공압출가능하고, 모두 204℃(400°F) 이상의 온도에서 용융 가공가능하다. 이들 재료를

가열하였고, 3개의 압출기 - 하나가 중합체 조성물 A를 수용하고, 하나가 중합체 조성물 B를 수용하고, 하나가 중합체 조성물 C를 함유함 - 에 의해 공급된 16-층 피드블록을 사용하여 공압출하였다. 16-층 압출물을 13.25 인치(대략 337 mm) 다이 내로 유동시켰고, 정전기 피닝을 가진 냉각된 캐스팅 휠 상에 캐스팅하였으며, 이는 다층 중합체 필름 3을 생성하였다. 이러한 필름 샘플의 압출 중에 압출기, 다이, 및 피드블록을 500 내지 530°F (260 내지 277°C)의 온도로 가열하였다. 캐스팅 후에, 필름 3을 이축 연신 및 배향시켰다.

[0098] 다층 중합체 필름 3 내의 총 16개의 중합체 층 중에서, 이들 층 중 15개가, 층들이 도 7에 도시된 것과 유사한 반복 ABC 패턴으로 배열된, 그러나 5개의 층 패킷을 갖는 중합체 층 스택을 형성하였다. 하나의 A 층은 각각의 층 패킷의 상부 또는 전방에 있었고, 하나의 B 층은 각각의 층 패킷의 내부에 있었고, 하나의 C 층은 각각의 층 패킷의 저부 또는 후방에 있었다. 각각의 A 층의 물리적 두께는 0.60 밀(15 마이크로미터)이었고, 각각의 B 층의 물리적 두께는 0.13 밀(3.3 마이크로미터)이었고, 각각의 C 층의 물리적 두께는 0.13 밀(3.3 마이크로미터)이었다. 5개의 ABC 층 패킷의 이러한 스택에, 최후방 또는 최저부 C 층에서, 중합체 조성물 A의 하나의 추가의 (공압출된) 층을 추가하였으며, 이러한 추가의 A 층은 0.60 밀(15 마이크로미터)의 물리적 두께를 가졌다. 다층 중합체 필름 3의 총 캘리퍼 또는 물리적 두께는 이에 따라 5.0 밀(127 마이크로미터)이었다. 다층 중합체 필름 3은 중합체 A 층을 제조하는 데 사용된 두 중합체의 비혼화성에 의해 생성되는 상당한 광 산란으로 인해 백색 및 불투명한 외양을 가졌다.

[0099] 다층 중합체 필름 1, 다층 중합체 필름 2, 및 다층 중합체 필름 3은 각각 본 명세서에 기술된 바와 같은 층 패킷들 사이의 연속적인 비가역 탈층을 위해 구성되었고 그러한 탈층이 가능하였다.

[0100] 이어서 다층 중합체 필름 1, 다층 중합체 필름 2, 및 다층 중합체 필름 3을 각각 윤곽형성된 표면을 갖고 주형으로서의 역할을 하는 전화기 기부에 맞대어 열성형함으로써 후형성 또는 성형하였다. 성형 절차에 대해, 한 조각의 다층 중합체 필름을, 필름을 팽팽하게 유지하는 큰 직사각형 프레임 내에 배치하였다. 이어서 필름을 가진 프레임을, 필름을 연화시키는 예열용 오븐 내에 배치하였다. 오븐 온도는 "예열 온도"로 지칭된다. 오븐 내에서의 지정된 시간("예열 시간") 후에, 필름을 가진 프레임을 실제 전화기 기부가 진공에 결합된 평평한 표면 상에 놓인 진공 펌프 스테이션으로 신속히 이동시켰으며, 이때 전화기 기부 및 평평한 표면은 실온 상태에 있었다. 평평한 표면은 진공에 결합된, 전화기 기부 아래의 관통 구멍을 가졌으며, 진공이 인가되었을 때, 대기의 힘이 (여전히 가열된) 필름의 부분들을 전화기 기부의 윤곽형성된 표면에 맞대어 가압하였고, 필름의 다른 부분들을 평평한 표면에 맞대어 가압하였다. 지정된 시간("형성 시간") 후에, 진공 펌프 스테이션에서의 진공을 켜고, 필름을 냉각되게 하고, 냉각된(그리고 성형된) 필름을 전화기 기부(주형)로부터 분리하였다. 참고 목적으로, 본 발명자들은 이러한 후형성 또는 성형 절차 후의 다층 중합체 필름 1, 다층 중합체 필름 2, 및 다층 중합체 필름 3을 각각 성형된 다층 중합체 필름 1', 성형된 다층 중합체 필름 2', 및 성형된 다층 중합체 필름 3'로 지칭한다. 사용한 후형성 조건은 다음과 같다:

	예열 온도 (°F)	예열 시간(초)	형성 시간(초)
다층 중합체 필름 1/1'	400	90	45
다층 중합체 필름 2/2'	400	75	45
다층 중합체 필름 3/3'	400	90	45

[0101]

[0102] 도 13a는 전화기 기부(주형)로부터의 분리 후 성형된 다층 중합체 필름(2')의 사진이다. 이 사진에서, 성형된 필름(2')은 사람의 손에 의해 단지 가볍게 지지되고, 전화기 기부의 상부-표면 및 측부-표면의 윤곽과 실질적으로 유사한 자립형 윤곽형성된 형상을 갖는 것을 볼 수 있다. 평평한 테이블 윗면 상에 배치되면, 성형된 필름(2')은 또한, 성형된 필름이 손 조작에 의해 쉽게 구부러지거나 휘어질 수 있을지라도, 중력하에서, 무한 길이의 시간 동안, 예컨대 수시간, 수일, 및 수주 동안 자립형 윤곽형성된 형상을 유지한다. 성형된 필름 1' 및 성형된 필름 3'는 실질적으로 유사한 자립형 윤곽형성된 형상 및 휨 특성을 나타냈다.

[0103] 도 13b는 성형된 필름 1', 성형된 필름 2', 또는 성형된 필름 3' 중 임의의 것을 나타낼 수 있는 성형된 중합체 필름(1311)의 개략 평면도이다. 성형된 필름(1311)은 윤곽형성된 형상을 가지며, 이때 특징부(1312)가 국소화된 돌출부 및 함몰부를 나타낸다. 가장 큰 특징부(1312)는 전화기 핸드셋의 배치를 위해 크기설정된 함몰부이고, 다음으로 가장 큰 특징부(1312)는 전화기 기부 상의 디스플레이에 대응하고, 보다 작은 특징부(1312)는 전화기 기부 상의 버튼에 대응하는 돌출부이다. 대략 축척대로 작성된 영역 R1 및 영역 R2는 성형된 필름(1311)의 비교적 평평한 구역의 부분들이다. 영역 R1을 성형된 필름의 광학 탁도를 측정하는 데 사용하였다. 영역 R2를 중합체 층 스택들 내의 인접 층 패킷들 사이의 박리력(접합 강도, 박리 강도)을 측정하는 데 사용하였다.

[0104] 성형된 필름 1', 성형된 필름 2', 및 성형된 필름 3'의 광학 탁도를 비와이케이 인스트루먼트(BYK Instruments)로부터 구매가능한 헤이즈-가드 플러스(Haze-Gard Plus) 탁도계로 측정하였다. 대응하는 원래의 다층 중합체 필름 1, 다층 중합체 필름 2, 및 다층 중합체 필름 3(성형 전)의 광학 탁도를 또한 측정하였다. 그 결과는 다음과 같다:

	측정된 탁도(%)
다층 중합체 필름 1	2.9
성형된 다층 중합체 필름 1'	1.3
다층 중합체 필름 2	0.7
성형된 다층 중합체 필름 2'	1.2
다층 중합체 필름 3	97.4
성형된 다층 중합체 필름 3'	97.1

[0105]

[0106] 성형된 필름 1', 성형된 필름 2', 및 성형된 필름 3'는 그것들의 대응하는 원래의 다층 중합체 필름 1, 다층 중합체 필름 2, 및 다층 중합체 필름 3과 마찬가지로, ABC 층 패킷들 사이의 계면들에서 우선적으로 비가역적으로 탈층되는 것으로 밝혀졌다. 성형된 필름 1', 성형된 필름 2', 성형된 필름 3'의 박리력을 이마스 슬립-필 테스터 모델(Imass Slip-Peel Tester Model) SP-2000을 사용하여 측정하였으며(도 13b의 영역 R2 참조), 이때 관심 대상의 필름 부분을 강성의 평평한 유리 플레이트에 테이핑하였다. 박리력을 성형된 필름들 내의 5개의 층 패킷 각각에 대해 순차적으로 측정하였으며, 이때 각각의 박리력 측정을 다음과 같이 수행하였다: 90도 박리; 60 인치/분 활주 속도; 활주 방향은 필름의 기계 방향에 평행하였고; 박리력을 박리의 이동 거리에 걸쳐 평균하였다. 대응하는 원래의 다층 중합체 필름 1, 다층 중합체 필름 2, 및 다층 중합체 필름 3(성형 전)의 5개의 층 패킷의 박리력을 또한 측정하였다. 그램/인치 단위로 주어지는 생성된 박리력 값뿐만 아니라 각각의 필름에 대한 5개의 층 패킷 모두에 대한 평균 박리력은 다음과 같으며, 여기서 LP1은 최상단부 또는 최상부 ABC 층 패킷을 지칭하고, LP2는 LP1 층 패킷 바로 아래의 ABC 층 패킷을 지칭하고, LP3는 LP2 층 패킷 바로 아래의 ABC 층 패킷을 지칭하고 등등이며, LP avg는 5개의 층 패킷 값의 평균을 지칭한다:

	LP1	LP2	LP3	LP4	LP5	LP avg
필름 1	16.2	12.7	14.5	13.8	12.9	14.0
필름 1'	15.4	17.3	16.3	14.8	12.2	15.2
필름 2	10.5	12.4	10.5	9.3	7.7	10.1
필름 2'	17.9	15.2	5.7	6.1	5.3	10.0
필름 3	17.2	16.3	20.1	12.2	9.0	15.0
필름 3'	14.8	10.1	19.2	12.1	12.1	13.7

[0107]

[0108] 위에 언급된 바와 같이, 성형된 다층 중합체 필름 1', 성형된 다층 중합체 필름 2', 및 성형된 다층 중합체 필름 3'는 5개의 ABC 층 패킷들 사이의 계면들에서 우선적으로 비가역적으로 탈층되는 것으로 밝혀졌다. 이들 성형된 필름 각각을 이전에 그것의 주형으로서의 역할을 하였던 동일한 전화기 기부에, 예컨대 적합한 접착제로 부착시킬 수 있었다. 전화기 기부의 작동가능 버튼에 대응하는 성형된 필름의 돌출부(도 13b의 보다 작은 특징부(1312) 참조)는 성형 중에 전화기 기부 내로의 또는 하향으로의 버튼의 이동으로 인해 그것들이 돌출될 수 있었던 만큼 돌출되지는 않았지만; 그럼에도 불구하고, 그러한 돌출부는 여전히 전화기 기부의 윤곽형성된 표면의 다양한 특징부 주위에 꼭 맞게 끼워지는 형상을 가져서, 우수한 디테일을 갖는 깔끔한 인상을 남겼다. 또한, 성형된 필름이 확고하게 제자리에 위치되어 전화기 기부의 상부 및 측부 표면을 덮은 상태에서, 전화기 기부 상의 버튼은 성형된 필름의 가요성으로 인해 손가락 접촉에 의해 여전히 쉽게 활성화될 수 있었다. 도 14는 성형된 다층 중합체 필름 2'가 이전에 그것의 주형으로서의 역할을 하였던 전화기 기부에 부착된 후, 그리고 초과된 성형된 필름 부분의 제거 후의 성형된 다층 중합체 필름 2'의 사진이다. 전화기 기부에 대한 성형된 필름의 부착은, 전화기 기부의 에지를 따른 선택된 지점에 위치한 제거가능 양면-코팅된 테이프(쓰리엠(3M)™ 스카치(Scotch)™ 667 제거가능 양면 테이프)의 작은 조각을 사용하여 수행하였다. 사진은 또한 ABC 층 패킷들 중 하나가 손 조작에 의해 성형된 필름 2'의 나머지에서 비가역적으로 탈층되는 것을 보여준다.

[0109] 성형가능 필름에 윤곽형성된 형상을 부여하게 하는 주형으로서 다른 작업물을 또한 사용하였다. 특히, (도 14의 전화기 기부에서 볼 수 있는 큰 함몰부 내에 끼워맞춤되는 유형의) 전화기 핸드세트, 3인치 반경 반구, 및 (텔레비전을 원격 작동시키기 위한 푸시-버튼을 갖는) TV 리모컨을 시험하였다. 이들 작업물 또는 주형 각각에 대해, 다층 중합체 필름 1, 다층 중합체 필름 2, 및 다층 중합체 필름 3을 작업물의 관련 윤곽형성된 표면에 맞대어 성형하여 자립형 윤곽형성된 형상을 형성할 수 있었고, 성형된 필름의 층 패킷들을 성형된 필름의 나머지에서 개별적으로 그리고 깔끔하게 제거할 수 있었다.

- [0110] 도 15는 전화기 핸드세트(1502) 옆에 테이블 윗면 상에 놓인 한 조각의 성형된 다층 중합체 필름(1511)의 사진을 보여준다. 성형된 필름(1511)을, 출발 재료로서 다층 중합체 필름 3을 사용하여 제조하였고, 성형 작업 중에 핸드세트(1502)에 맞대어 성형하였다. 초과와 성형된 재료를 성형된 필름(1511)의 극단에서 볼 수 있으며, 이러한 초과와 재료는 성형된 필름(1511)을 핸드세트(1502)와 같은 적합한 작업물, 또는 실질적으로 동일하거나 유사한 전화기 핸드세트에 부착하기 전에 쉽게 트리밍될 수 있다.
- [0111] 한 조각의 다층 중합체 필름 1을 3 인치(76 mm) 반경의 반구형 주형에 맞대어 후형성 또는 성형하였다. 윤곽형성된 (반구형) 자립형 형상을 갖는, 생성된 성형된 다층 중합체 필름의 사진이 도 16에 사람의 손에 의해 가볍게 지지되어 보여진다. 이러한 성형된 필름의 층 패킷들을 성형된 필름의 나머지로부터 개별적으로 그리고 깔끔하게 제거할 수 있었다.
- [0112] 한 조각의 다층 중합체 필름 2를 TV 리모컨에 맞대어 후형성 또는 성형하였다. TV 리모컨의 것에 실질적으로 대응하는 윤곽형성된 자립형 형상을 갖는, 생성된 성형된 다층 중합체 필름의 사진이 도 17a에 사람의 손에 의해 가볍게 지지되어 보여진다. 이러한 성형된 필름의 층 패킷들을 성형된 필름의 나머지로부터 개별적으로 그리고 깔끔하게 제거할 수 있었다. 도 17b는 생성된 성형된 다층 중합체 필름이 이전에 그것의 주형으로서의 역할을 하였던 TV 리모컨에 부착된 후, 그리고 초과와 성형된 필름 부분의 제거 후의, 생성된 성형된 다층 중합체 필름의 사진이다. TV 리모컨에 대한 성형된 필름의 부착은, TV 리모컨의 에지를 따른 선택된 지점에 위치된 제거가능 양면-코팅된 테이프(쓰리엠™ 스카치™ 667 제거가능 양면 테이프)의 작은 조각을 사용하여 수행하였다.
- [0113] 달리 지시되지 않는 한, 명세서 및 청구범위에서 사용된 양, 특성의 측정치 등을 표현하는 모든 숫자는 용어 "약"에 의해 수식되는 것으로 이해되어야 한다. 따라서, 반대로 지시되지 않는 한, 명세서 및 청구범위에 기재된 수치 파라미터는 본 출원의 교시 내용을 이용하는 당업자가 얻고자 하는 원하는 특성에 따라 달라질 수 있는 근사치이다. 청구범위의 범주에 균등론을 적용하는 것을 제한하려는 시도로서가 아니라, 각각의 수치 파라미터는 적어도 보고된 유효 숫자의 숫자의 관점에서 그리고 통상의 반올림 기법을 적용함으로써 해석되어야 한다. 본 발명의 넓은 범주를 기술하는 수치 범위 및 파라미터가 근사치임에도 불구하고, 임의의 수치 값들이 본 명세서에 기술된 특정 예에 기재되는 경우, 그들은 합리적으로 가능한 한 정확히 보고된다. 그러나, 임의의 수치 값은 아마 시험 또는 측정 한계와 연관된 오차를 포함할 수 있다.
- [0114] 본 발명의 다양한 변형 및 변경이 본 발명의 사상 및 범주로부터 벗어남이 없이 당업자에게 명백할 것이며, 본 발명은 본 명세서에 기재된 예시적인 실시예로 제한되지 않는다는 것을 이해하여야 한다. 독자는, 달리 지시되지 않는 한, 하나의 개시된 실시예의 특징이 또한 다른 모든 개시된 실시예에 적용될 수 있다고 생각하여야 한다. 본 명세서에 언급된 모든 미국 특허, 특허 출원 공보, 및 다른 특허 및 비-특허 문헌은, 그들이 전술한 개시 내용과 모순되지 않는 한, 참고로 포함된다.
- [0115] 본 출원은 후형성된 다층 중합체 필름에 관련된 다양한 항목을 개시한다. 이들은 하기의 번호를 매긴 항목들을 포함하지만 이로 제한되지 않는다.
- [0116] 항목 1은 중합체 층들의 스택을 포함하는 필름으로서, 중합체 층들은 층 패킷들로 조직화되고, 층 패킷들 각각은 적어도 2개의 중합체 층을 가지며,
- [0117] 인접 층 패킷들 사이의 부착은 층 패킷들이 스택의 나머지로부터 개별적으로 비가역적으로 탈층되도록 허용하기에 충분히 약하고, 스택은 그러한 층 패킷들 사이의 그러한 비가역 탈층을 촉진하도록 구성되며,
- [0118] 중합체 층들의 스택 내의 중합체 층들 모두는 서로 공압출될 수 있는 각자의 중합체 조성물을 갖고,
- [0119] 필름은 자립형 윤곽형성된 형상을 갖는, 필름.
- [0120] 항목 2는 항목 1에 있어서, 윤곽형성된 형상은 제1 단면 평면에서는 만족되지만 제1 단면 평면에 수직인 제2 단면 평면에서는 만족되지 않는 영역을 포함하는, 필름.
- [0121] 항목 3은 항목 1 또는 항목 2에 있어서, 윤곽형성된 형상은 제1 단면 평면에서 만족되고 또한 제1 단면 평면에 수직인 제2 단면 평면에서 만족되는 영역을 포함하는, 필름.
- [0122] 항목 4는 항목 1 내지 항목 3 중 어느 한 항목에 있어서, 스택은 스택 내의 인접 층 패킷들의 모든 쌍의 경우에 층 패킷들 사이의 부착이 층 패킷들 내의 중합체 층들 사이의 부착보다 약하여, 층 패킷들 내에서보다는 층 패킷들 사이에서 비가역 탈층이 발생하는 경향이 있도록 구성되는, 필름.
- [0123] 항목 5는 항목 4에 있어서, 인접 층 패킷들 사이의 부착은 제1 박리력에 의해 특성화되고, 각각의 층 패킷 내의

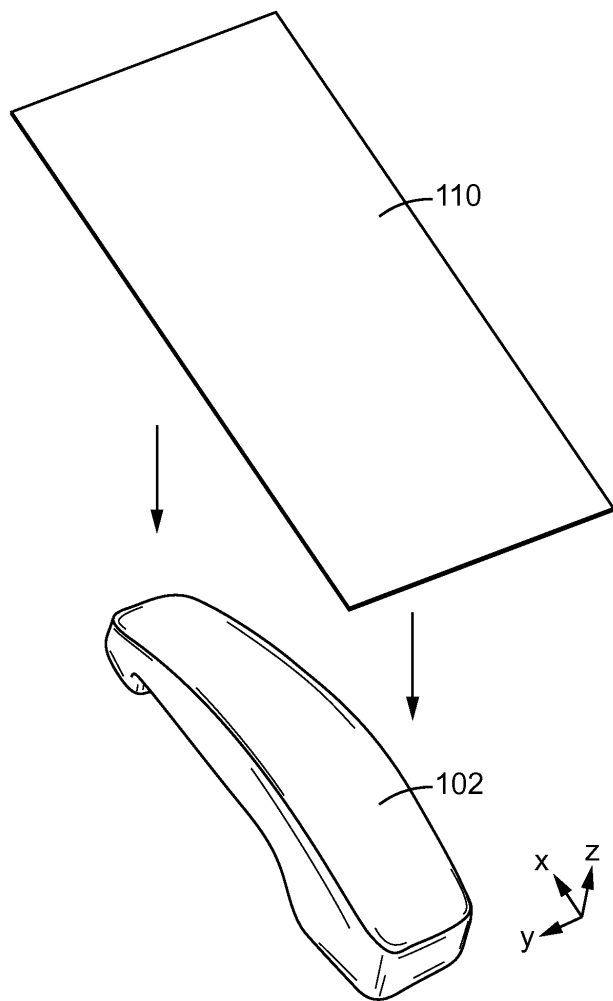
중합체 층들의 가장 약한 부착은 제2 박리력에 의해 특성화되며, 제2 박리력은 제1 박리력의 2배 이상인, 필름.

- [0124] 항목 6은 항목 1 내지 항목 5 중 어느 한 항목에 있어서, 임의의 2개의 인접 층 패킷 사이의 부착은 2 내지 100 그램/인치(0.8 내지 38.6 N/m)의 범위의 박리력에 의해 특성화되는, 필름.
- [0125] 항목 7은 항목 1 내지 항목 6 중 어느 한 항목에 있어서, 중합체 층들은 반복 AB 시퀀스로 배열되는, 필름.
- [0126] 항목 8은 항목 1 내지 항목 6 중 어느 한 항목에 있어서, 중합체 층들은 반복 ABC 시퀀스로 배열되는, 필름.
- [0127] 항목 9는 항목 8에 있어서, 중합체 층 A와 중합체 층 C 사이의 부착은 중합체 층 A와 중합체 층 B 사이의 부착보다 약하고, 또한 중합체 층 B와 중합체 층 C 사이의 부착보다 약한, 필름.
- [0128] 항목 10은 항목 1 내지 항목 9 중 어느 한 항목에 있어서, 중합체 층들의 스택 내의 중합체 층들 모두는 204℃ (400°F) 이상의 용융 온도에서 용융 가공가능한 각자의 중합체 조성물을 갖는, 필름.
- [0129] 항목 11은 항목 1 내지 항목 10 중 어느 한 항목에 있어서, 스택 내의 중합체 층들 중 적어도 일부는 배향되고 0.05 이상의 복굴절을 갖는, 필름.
- [0130] 항목 12는 항목 1 내지 항목 11 중 어느 한 항목에 있어서, 인접 층 패킷들의 계면에 배치된 중합체 층들 중 어느 것도 실온에서 점착성이 없는, 필름.
- [0131] 항목 13은 항목 1 내지 항목 12 중 어느 한 항목에 있어서, 스택 내의 층 패킷들 각각은 2 밀(50 마이크로미터) 이하의 두께를 갖는, 필름.
- [0132] 항목 14는 항목 1 내지 항목 13 중 어느 한 항목에 있어서, 중합체 층들은 적어도 N개의 층 패킷으로 조직화되며, 여기서 N은 5 이상인, 필름.
- [0133] 항목 15는 항목 14에 있어서, N은 10 이상이고, 필름은 15 밀(380 마이크로미터) 이하의 총 두께를 갖는, 필름.
- [0134] 항목 16은 조합체로서,
- [0135] 윤곽형성된 표면을 포함하는 물품; 및
- [0136] 물품에 부착된 항목 1 내지 항목 15 중 어느 한 항목의 필름 — 필름의 윤곽형성된 형상은 물품의 윤곽형성된 표면과 정합함 — 을 포함하는, 조합체.
- [0137] 항목 17은 항목 16에 있어서, 물품은 디스플레이 표면을 갖는 디스플레이를 포함하며, 디스플레이 표면은 윤곽형성된 표면의 일부인, 조합체.
- [0138] 항목 18은 항목 16 또는 항목 17에 있어서, 물품은 이동가능 표면을 갖는 구성요소를 포함하며, 이동가능 표면은 윤곽형성된 표면의 일부이고, 필름은 이동가능 표면과 정합하고 구성요소의 이동을 수용하도록 휘어지는, 조합체.
- [0139] 항목 19는 항목 1 내지 항목 15 중 어느 한 항목에 있어서, 중합체 층들의 스택은 가시 파장에 걸친 평균 투과율이 80% 이상이고 광학 탁도가 15% 미만인, 필름.
- [0140] 항목 20은 항목 19에 있어서, 중합체 층들의 스택은 광학 탁도가 8% 미만인, 필름.
- [0141] 항목 21은 항목 1 내지 항목 15, 항목 19 또는 항목 20 중 어느 한 항목에 있어서, 스택은 인접 층 패킷들 사이의 계면에서의 접근을 제공하는 접근 탭을 갖도록 구성되는, 필름.
- [0142] 항목 22는 항목 21에 있어서, 접근 탭은 상이한 깊이의 키스-컷 구멍들의 세트에 의해 한정되는, 필름.
- [0143] 항목 23은 항목 1 내지 항목 15 또는 항목 19 내지 항목 22 중 어느 한 항목에 있어서, 중합체 층들의 스택은 필름 내에 몇 개의 층 패킷이 존재하는지를 나타내는 마킹을 포함하는, 필름.
- [0144] 항목 24는
- [0145] 중합체 층들의 스택을 포함하는 다층 중합체 필름을 제공하는 단계 - 중합체 층들은 층 패킷들로 조직화되고, 층 패킷들 각각은 적어도 2개의 중합체 층을 가지며, 인접 층 패킷들 사이의 부착은 층 패킷들이 스택의 나머지에서부터 개별적으로 비가역적으로 탈층되도록 허용하기에 충분히 약하고, 중합체 층들의 스택 내의 중합체 층들 모두는 서로 공압출가능한 각자의 중합체 조성물을 가짐 -;
- [0146] 윤곽형성된 작업물 표면을 갖는 작업물을 제공하는 단계;

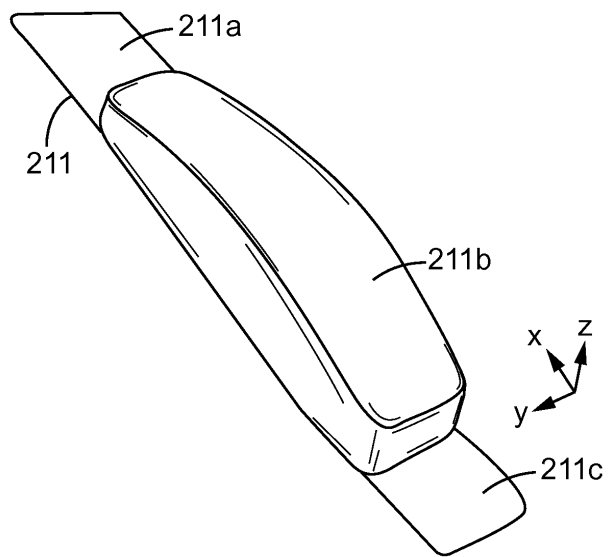
- [0147] 다층 중합체 필름을 가열하는 단계;
- [0148] 가열된 다층 중합체 필름을 윤곽형성된 작업물 표면에 맞대어 성형하여, 필름을 윤곽형성된 작업물 표면과 정합하는 윤곽형성된 형상으로 변형시키는 단계; 및
- [0149] 윤곽형성된 형상을 갖는 필름이 자립형이 되도록 필름을 냉각시키는 단계를 포함하는, 방법.
- [0150] 항목 25는 항목 24에 있어서, 각자의 중합체 조성물은 각자의 유리 전이 온도를 갖고, 가열하는 단계는 필름을 적어도 하나의 그러한 유리 전이 온도 초과로 가열하는 단계를 포함하는, 방법.
- [0151] 항목 26은 항목 24 또는 항목 25에 있어서,
- [0152] 성형된 필름을 작업물로부터 분리하는 단계를 추가로 포함하는, 방법.
- [0153] 항목 27은 항목 24 내지 항목 26 중 어느 한 항목에 있어서, 다층 중합체 필름 내의 층 패킷들의 개별적인 비가역 탈층 능력은 가열, 성형, 및 냉각 절차 후에 실질적으로 유지되는, 방법.
- [0154] 항목 28은 항목 24 내지 항목 27 중 어느 한 항목에 있어서, 제공하는 단계는 중합체 조성물들을 승온에서 공압출하는 단계를 포함하고, 가열하는 단계는 공압출하는 단계의 결과로서 적어도 부분적으로 성취되는, 방법.

도면

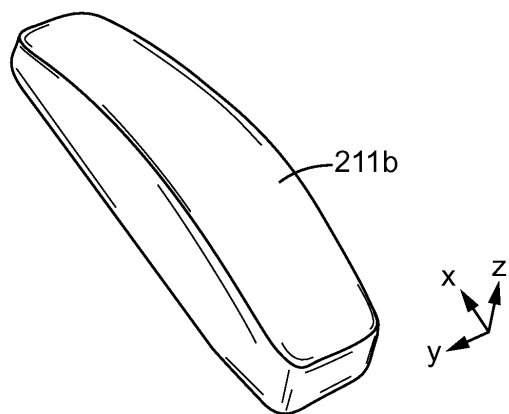
도면1



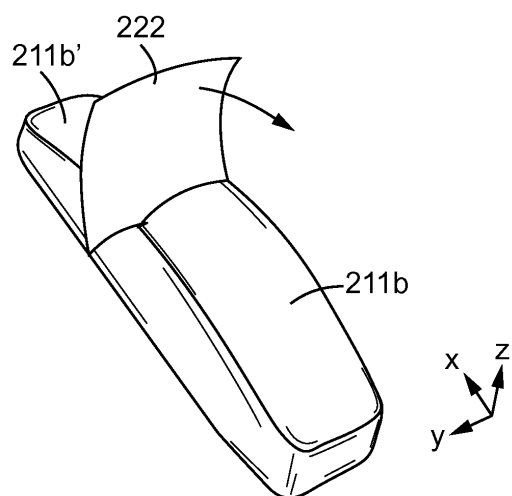
도면2a



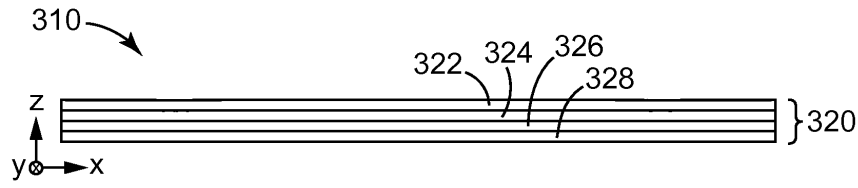
도면2b



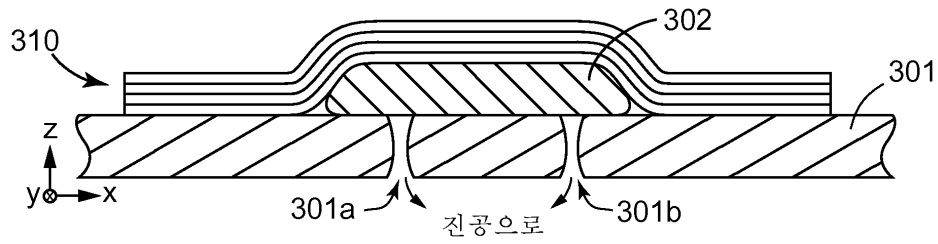
도면2c



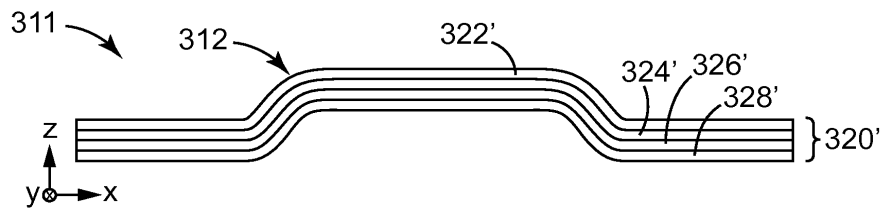
도면3a



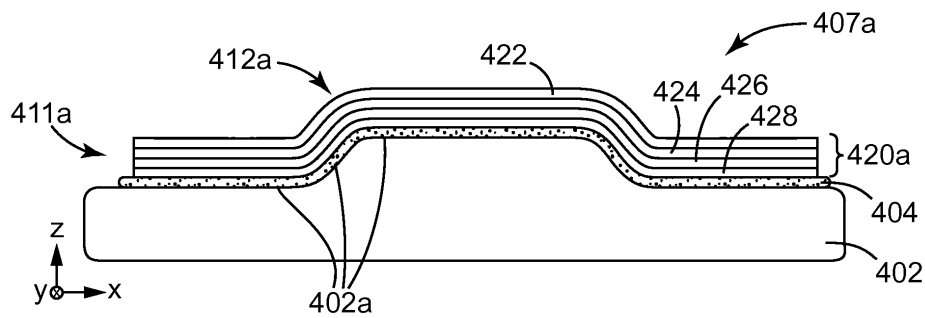
도면3b



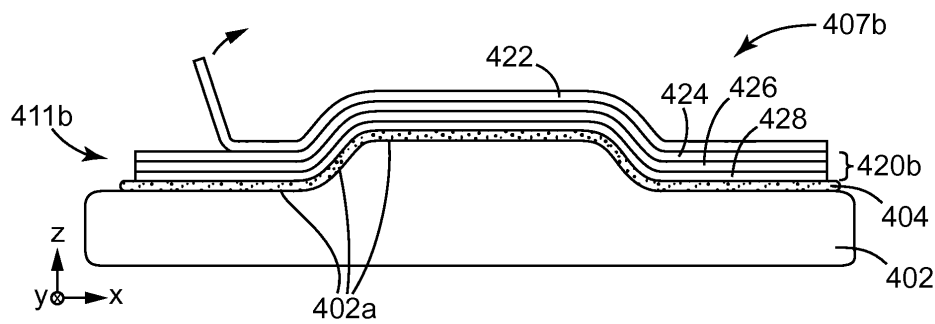
도면3c



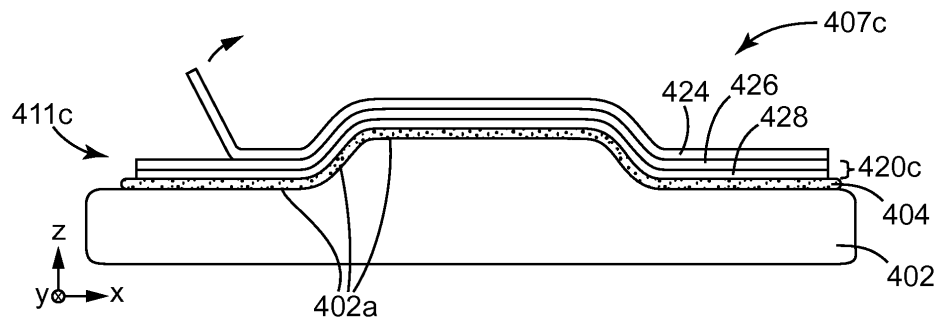
도면4a



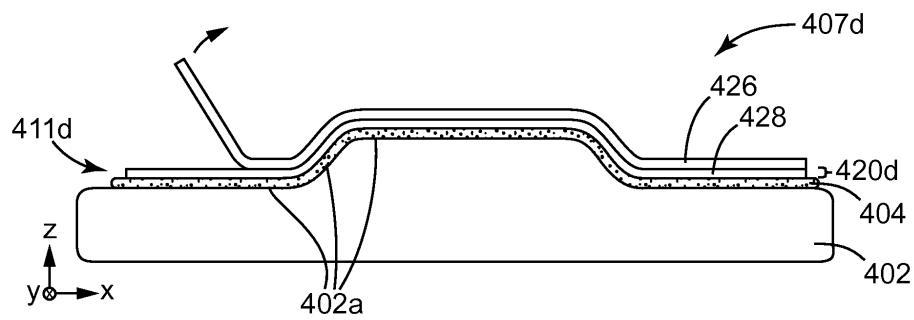
도면4b



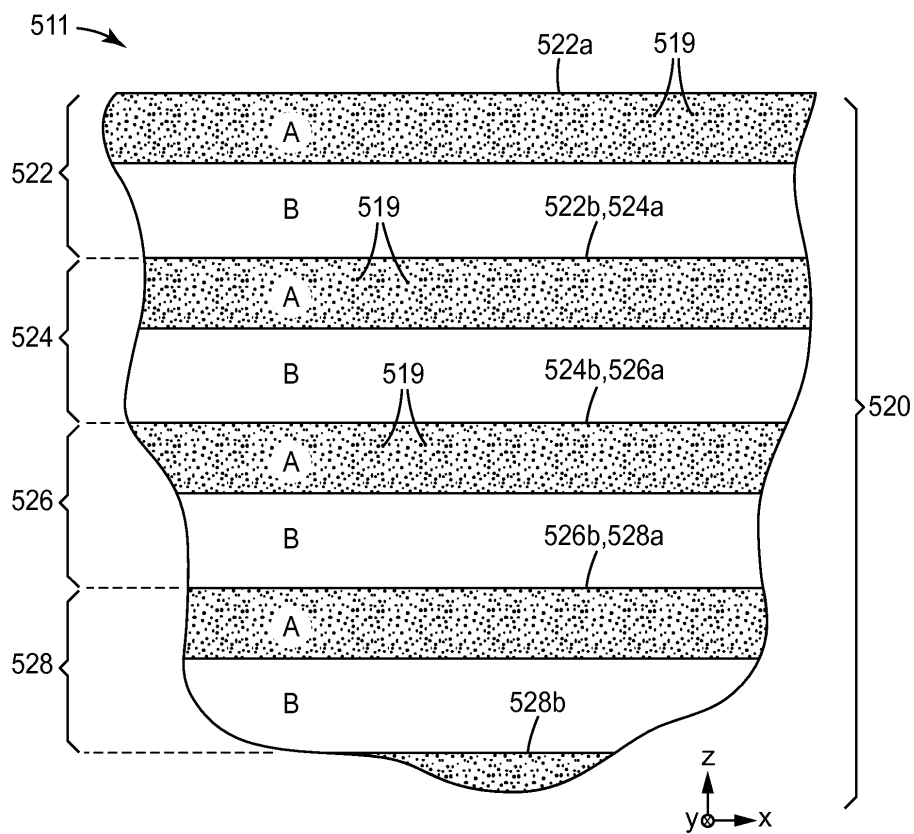
도면4c



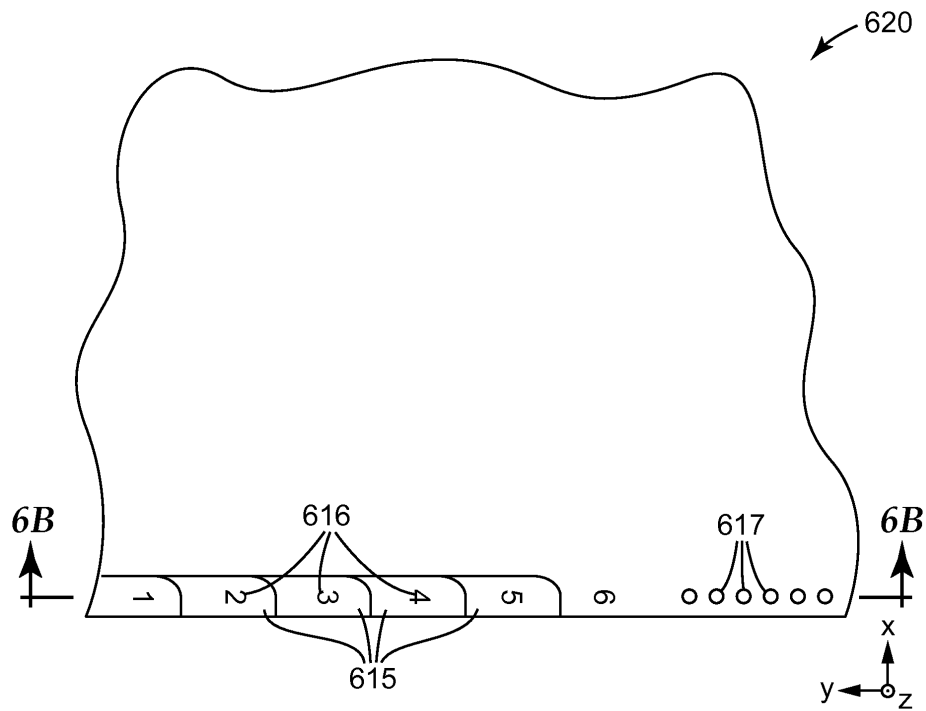
도면4d



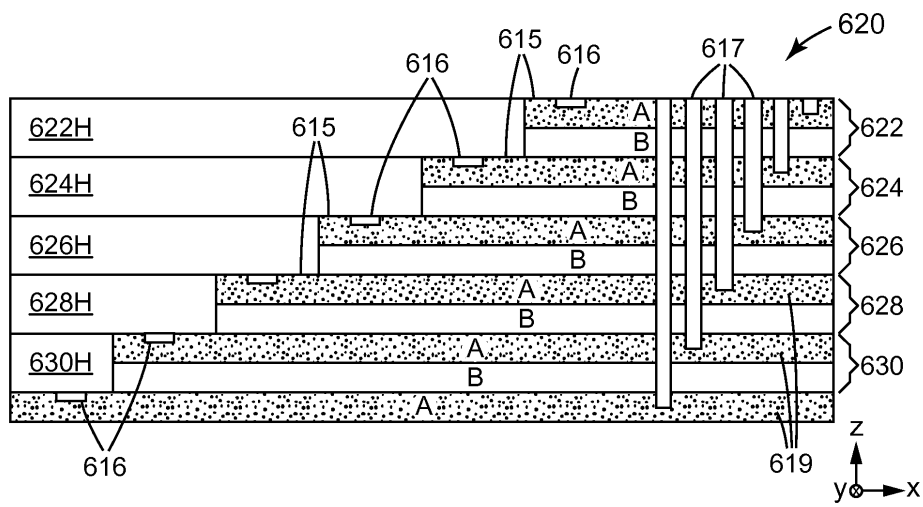
도면5



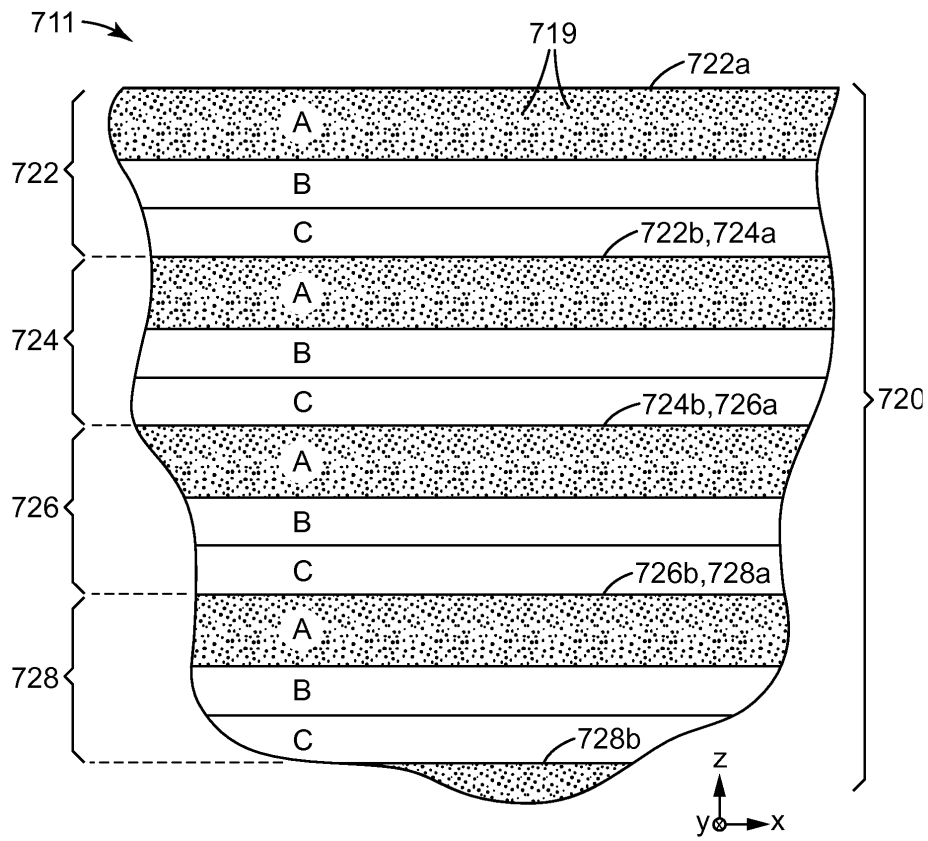
도면6a



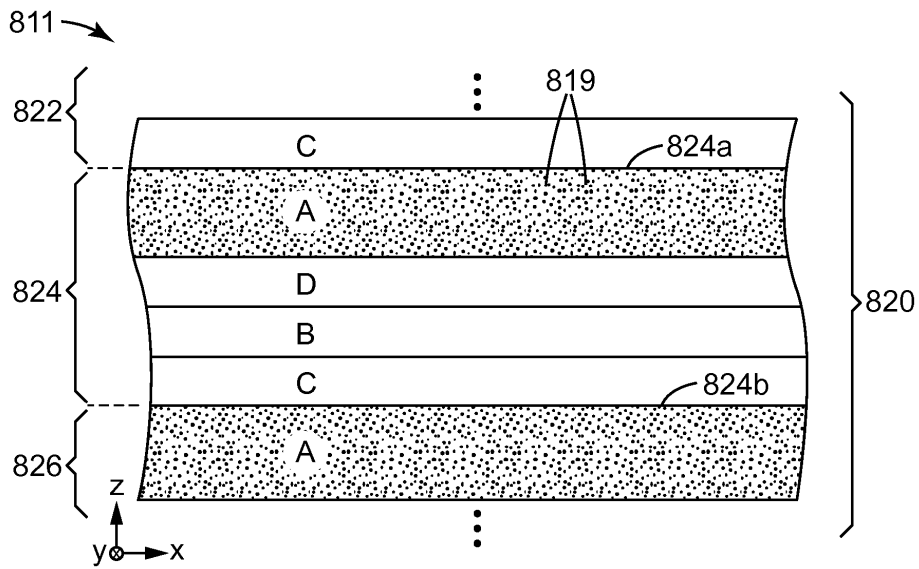
도면 6b



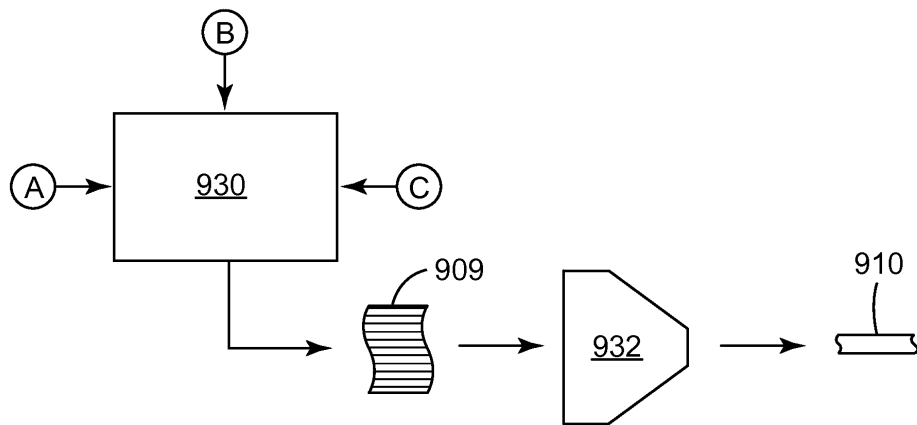
도면7



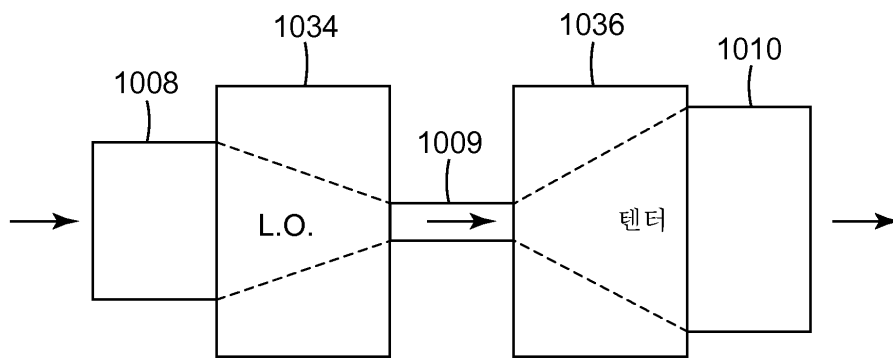
도면8



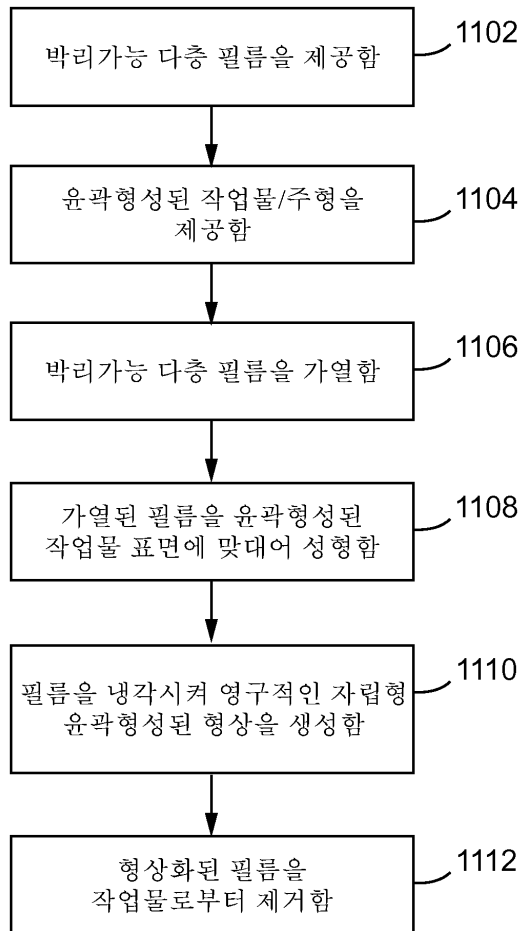
도면9



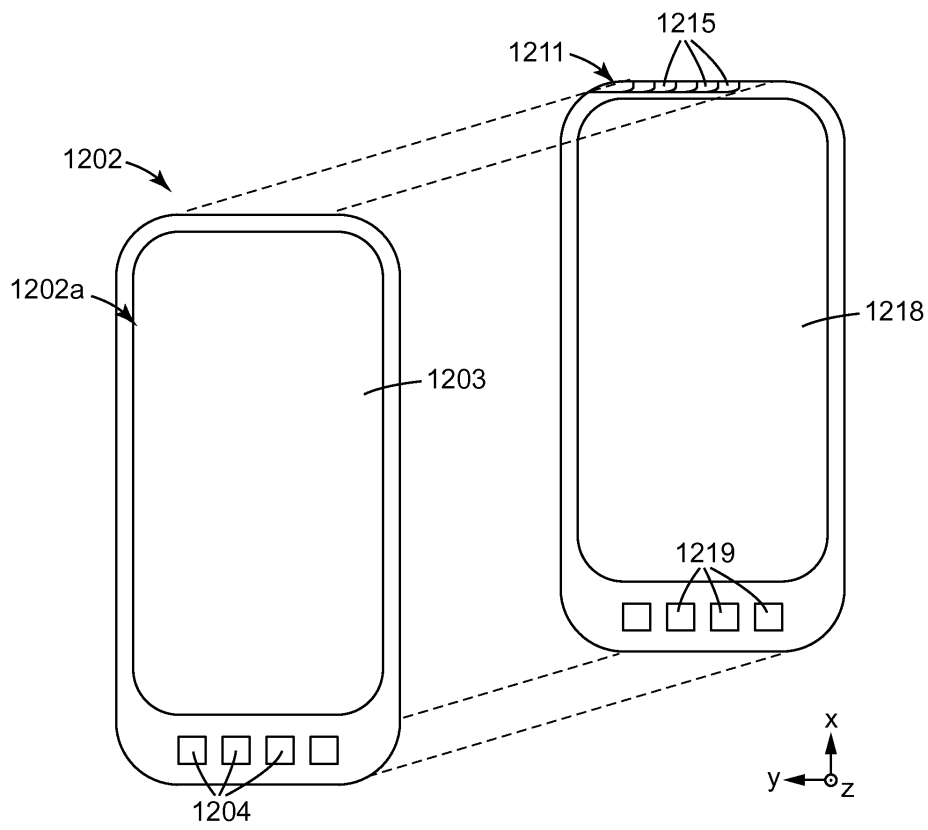
도면10



도면11



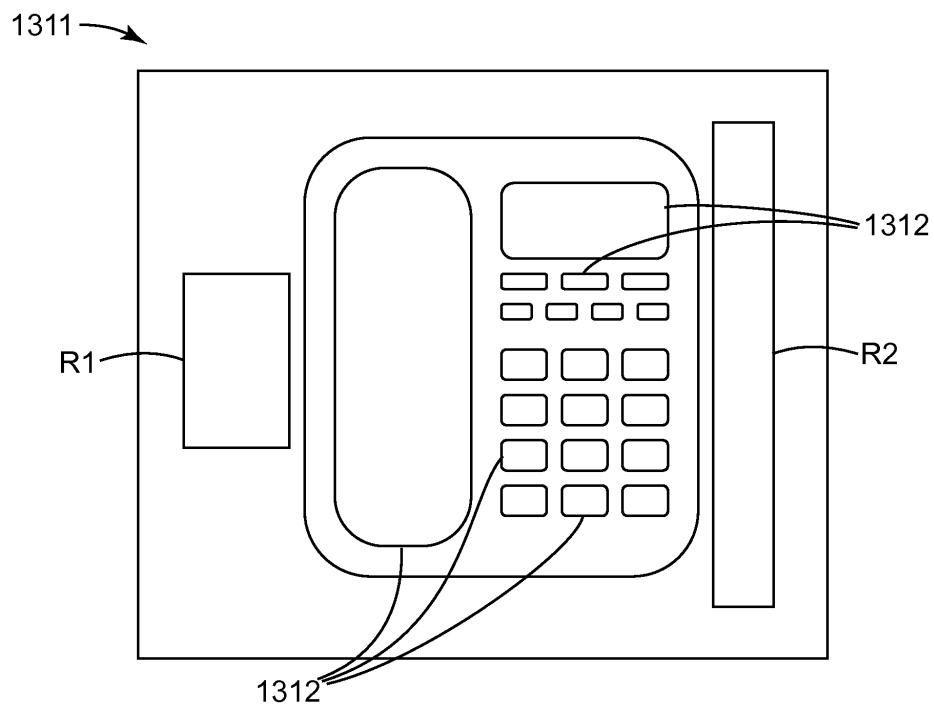
도면12



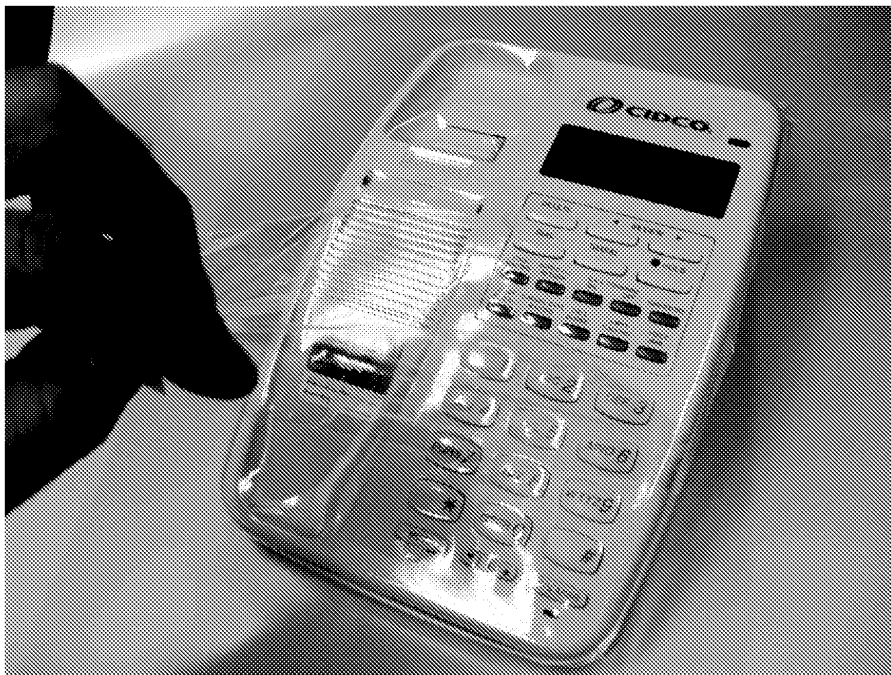
도면13a



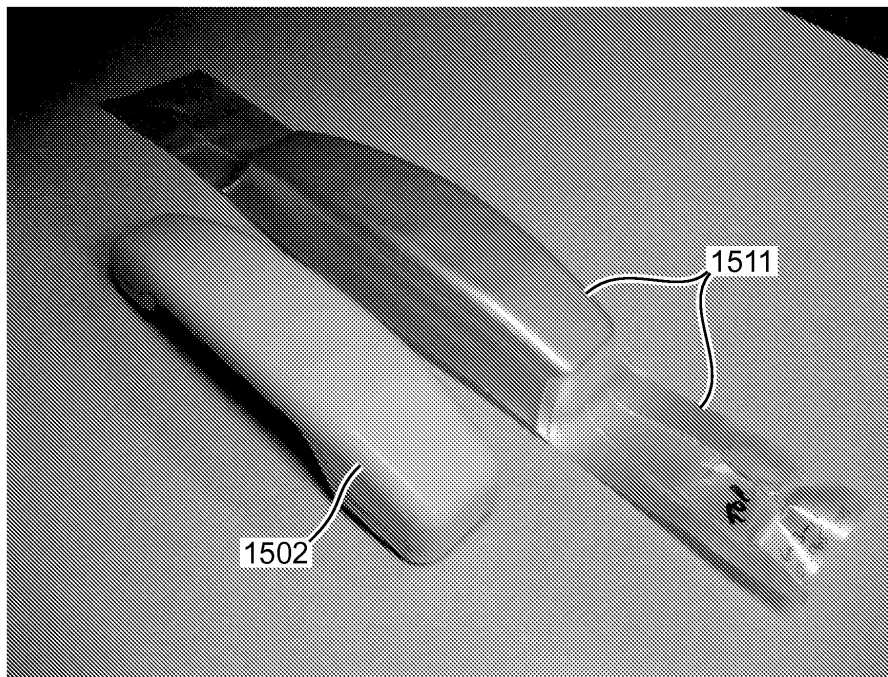
도면13b



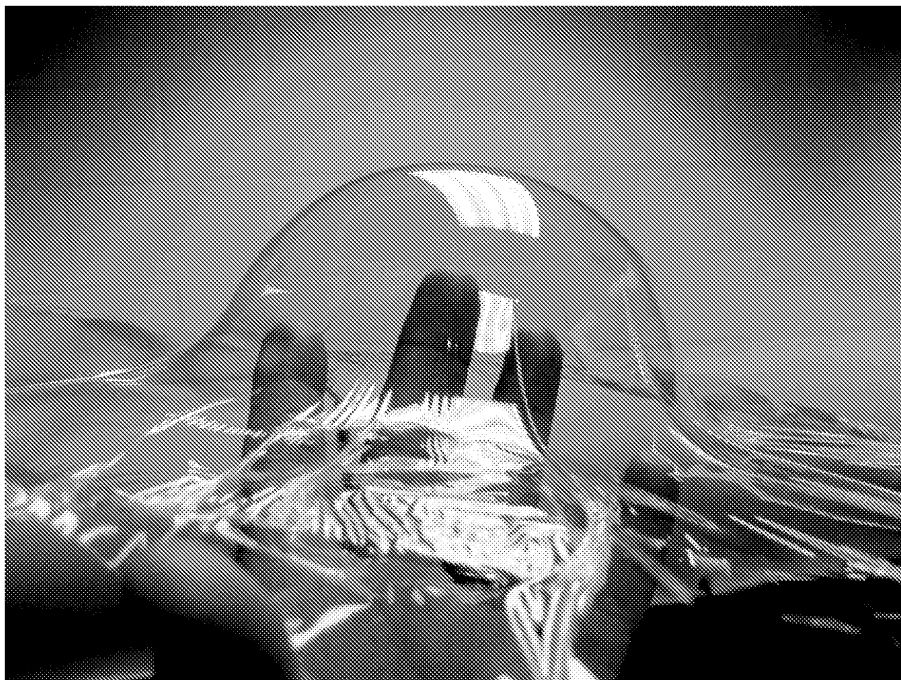
도면14



도면15



도면16



도면17a



도면17b

