

**(19) 대한민국특허청(KR)**
(12) 공개특허공보(A)**(11) 공개번호** 10-2020-0073218
(43) 공개일자 2020년06월23일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B32B 37/15 (2006.01) *B32B 27/12* (2006.01)
B32B 27/40 (2006.01) *B32B 37/12* (2006.01)
B32B 38/14 (2006.01) *B32B 38/18* (2006.01)
B32B 7/12 (2019.01) *C08J 5/12* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
B32B 37/15 (2013.01)
B29C 63/02 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7011024
(22) 출원일자(국제) 2018년10월27일
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2020년04월16일
(86) 국제출원번호 PCT/US2018/057885
(87) 국제공개번호 WO 2019/084522
국제공개일자 2019년05월02일
- (30) 우선권주장
62/577,941 2017년10월27일 미국(US)
- (71) 출원인
엔트로테크 아이엔씨
미국 오하이오 43212 콜럼버스 키니어 로드 1245
- (72) 발명자
스트레인지 앤드류
미국 오하이오 43085 워싱턴 이브닝 스트리트
6470
- (74) 대리인
김경희

전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 중합체 필름을 기체에 적용하는 방법 및 생성된 물품**(57) 요약**

중합체 필름 또는 이를 포함하는 라미네이트가 예를 들어 목적하는 표면 특성을 제공하기 위해 하부 물품 표면의 적어도 일부에 적용된다. 이러한 적용을 돕기 위해, 중합성 조성물이 중합체 필름 또는 라미네이트의 표면 및 물품의 표면 중 적어도 하나에 코팅된다. 이어서, 중합성 조성물이 위에 위치한 중합체 필름 또는 라미네이트와 중합하여 중합체 필름 또는 라미네이트와 생성된 물품의 하부 표면 사이에 충분히 중합된 중간층을 형성한다. 이렇게 적용된 중합체 필름 및 그 중합체 필름을 포함하는 라미네이트는 용이한 제거 및/또는 보수가 가능하다.

(52) CPC특허분류

B32B 27/12 (2013.01)

B32B 27/40 (2013.01)

B32B 37/12 (2013.01)

B32B 38/14 (2013.01)

B32B 38/18 (2013.01)

B32B 7/12 (2019.01)

C08J 5/12 (2013.01)

C08J 5/18 (2013.01)

C08J 2375/04 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

하나 또는 다수의 부분으로 중합성 조성물을 제공하는 단계;

중합성 조성물의 중합을 개시하여 중합 조성물을 형성하는 단계;

중합성 조성물의 중합이 완료되기 전에, 중합성 조성물을 물품 표면의 적어도 한 부분 또는 물품의 표면 부분과 접촉될 중합체 필름 또는 그 중합체 필름을 포함하는 라미네이트의 주 표면의 적어도 일부에 적용하는 단계; 및

중합 조성물을 충분히 중합시켜 중합체 필름 또는 그 중합체 필름을 포함하는 라미네이트가 물품 표면의 적어도 일부에 부착하기에 충분히 중합된 중간층을 형성하는 단계를 포함하는,

물품 표면의 적어도 일부에 중합체 필름을 적용하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 중합체 필름이 폴리우레탄계인, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 중합성 조성물의 중합 개시 전에 중합성 조성물이 실질적으로 비-중합된 것인, 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 중합이 외부 에너지 원의 사용없이 개시되는, 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 중합성 조성물의 성분이 계량 펌프에 첨가되고 중합이 개시되면 즉시 슬롯 다이로 펌핑되는, 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 물품 표면의 일부가 섬유에 기반한 것인, 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 중합성 조성물의 실온 브룩필드 점도가 약 10,000 센티포이즈 미만인, 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 중합성 조성물의 실온 브룩필드 점도가 약 5,000 센티포이즈 미만인, 방법.

청구항 9

제1항에 있어서, 중합성 조성물의 실온 브룩필드 점도가 약 2,000 센티포이즈 미만인, 방법.

청구항 10

제1항에 있어서, 중합성 조성물의 실온 브룩필드 점도가 약 1,500 센티포이즈 미만인, 방법.

청구항 11

제1항에 있어서, 중합성 조성물의 실온 브룩필드 점도가 약 50 센티포이즈 내지 약 1,500 센티포이즈인, 방법.

청구항 12

제1항에 있어서, 중합체 필름을 포함하는 라미네이트의 주 표면이 접착제 층의 것을 포함하는, 방법.

청구항 13

제1항에 있어서, 중합체 필름 또는 그 중합체 필름을 포함하는 라미네이트가 적어도 부분적으로 색소화되고/거나 적어도 부분적으로 금속화된, 방법.

청구항 14

제1항에 있어서, 하부 물품 표면의 일부분으로부터 중합체 필름 및 중합체 필름이 일부를 이루는 임의의 라미네이트를 분리하여 하부 물품상에 충분히 중합된 중간층의 실질적인 부분을 남기는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 하부 물품 표면의 적어도 일부에 제2 중합체 필름 또는 제2 중합체 필름을 포함하는 제2 라미네이트를 적용하는 단계를 추가로 포함하는 방법.

청구항 16

제1항에 있어서, 물품이 전동 차량을 포함하는, 방법.

청구항 17

물품상에 바깥쪽으로 노출된 중합체 필름 또는 그 중합체 필름을 포함하는 라미네이트;

충분히 중합된 중간층; 및

물품의 하부 표면을 순서대로 포함하는,

제1항의 방법에 따라 제조된 물품.

청구항 18

제17항에 있어서, 충분히 중합된 중간층의 실온 브룩필드 점도가 약 20,000 센티포이즈를 초과하는, 물품.

청구항 19

제17항에 있어서, 충분히 중합된 중간층이 손실 계수 시험 방법에 따라 시험된 경우 약 1.0 미만의 피크 손실 계수를 나타내는, 물품.

청구항 20

물품상에 바깥쪽으로 노출된 제2 중합체 필름 또는 그 제2 중합체 필름을 포함하는 제2 라미네이트;

충분히 중합된 중간층; 및

물품의 하부 표면을 순서대로 포함하는,

제15항의 방법에 따라 제조된 물품.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2017년 10월 27일에 출원된 미국 가특허 출원 제62/577,941호를 우선권으로 주장하며, 그 전문은 본원에 참조로 포함된다.

배경 기술

[0003] 본 발명은 중합체 필름을 기재에 적용하는 방법 및 생성된 물품에 관한 것이다.

[0004] 중합체 물질 (본원에서 "중합체"라고 약칭되기도 함)은 많은 응용 분야에서 종종 필름 형태로 사용된다. "필름"은 일반적으로 비교적 얇고 연속적인 단일 재료층으로 이해된다. 이에 반해, 통상적으로 적용되는 많은 액체

"코팅"은 하부 기재 상에 연속 또는 균일한 재료 층을 형성하지 않는다. 이와 같이, 중합체 필름과 달리, 코팅은 보통 코팅이 형성된 지지 기재로부터 물리적으로 분리하는 것이 가능하지 않아 다른 응용에서 독립층 또는 다중층 중의 하나로 사용될 수 있다. 따라서, 코팅 기술은 한계가 있으며 일반적으로 중합체 필름과 관련된 기술과 차별된다.

[0005] 중합체 필름은 종종 다중층을 코팅하거나 다수의 필름을 함께 적층할 필요없이 의도된 적용에 원하는 특성을 부여할 수 있으며 많은 응용 분야에서 널리 사용되고 있다. 중합체 필름이 의도된 용도에 적합한지의 여부는 예를 들어 강도, 탄성, 투명성, 색상, 내구성 등과 같은 그의 물리적 특성에 좌우된다. 중합체 필름의 특성이 최적화된 경우라도, 그러한 필름을 하부 표면에 적용하기 위한 통상적인 방법때문에 이러한 혜택을 완전히 실현하지 못하는 경우가 종종 있으며, 상기 방법은 종종 중합체 필름과 하부 표면 사이에 결합으로 보이는 공기 갭힘으로 이어진다. 이러한 문제 및 이에 대한 한가지 해결책이 미국 특허 공개 제US-2015-0183198-A1호에 기재되어 있다.

[0006] 미국 특허 공개 제US-2015-0183198-A1호에 기술된 바와 같이, 도장 표면은 보통 많은 상이한 유형의 응용 분야에 사용된다. 도장된 표면은 심미적 특성을 향상시킬 뿐만 아니라 하부 표면의 기능적 특성을 개선하고 이를 보호할 수 있다. 이러한 응용 분야 중 하나는 외부 도장 표면이 전형적으로 다양한 환경에 노출되는 운송 산업이며 이의 일부 환경은 표면에 매우 가혹할 수 있다. 이러한 도장 표면을 갖는 운송 산업에서 물품의 예로는 육상, 수중 및 공중에서 운송물을 공급하는 차량이 포함된다. 이러한 차량에는 항공기와, 자동차 및 트럭과 같은 지상에서 동력으로 움직이는 차량이 포함된다. 이 표면상의 도료는 노출로 인해 하부 표면이 손상되는 것을 방지하는 기능을 할 수 있다. 그러나 도료 자체도 그러한 손상 환경에의 반복적인 노출을 견딜 수 있도록 내구성이 있어야 한다.

[0007] 최근에, 전형적으로 액체 기반이고 액체 형태로 표면에 적용되는 전통적인 도료의 대안으로서 상기의 표면에 적용하기 위한 필름 형태의 도료가 개발되었다. 필름 형태의 도료는 적어도 하나의 중합체 필름에 기반하며, 본원에서는 "중합체 필름" 또는 "중합체 도료 필름"으로도 지칭된다. 이러한 중합체 도료 필름의 일례가 "Paint Replacement Films, Composites Therefrom, and Related Methods" 명칭의 미국 특허 공개 제US-2010-0059167-A1호에 기재되어 있다.

[0008] 그러나, 표면, 특히 복잡한 지형을 갖는 표면에 다른 중합체 필름을 적용하는 경우에서와 같이, 인터페이스에서의 충분한 접착성 및 중합체 필름과 하부 표면 사이에 갭힌 공기의 효과적인 제거는 어려운 것으로 입증되었다. 예를 들어, 많은 경우에, 중합체 필름 부착 접착제가 하부 표면에 접착되는 경우, 특히 하부 표면의 지형 복잡성이 증가할 때 (즉, 상당한 오목부 및 볼록부를 포함) 접착이 반드시 균일한 전면을 따라 진행되지 않기 때문에, 공기가 종종 중합체 필름과 하부 표면 사이의 인터페이스에 갭히게 된다. 갭힌 공기를 넘어서 전진 전면에 접착제가 존재하기 때문에 중합체 필름의 접착이 진행됨에 따라 공기를 완전히 제거하는 것이 점점 어려워진다. 그래서, 그러한 인터페이스로부터 공기 배출을 용이하게 하기 위한 메커니즘이 연구되었다.

[0009] 많은 종래 공기 배출 메커니즘은 갭힌 공기를 제거하기 위해 구조화된 접착제층의 사용에 의존한다. 예를 들어, 미국 특허 공개 제2011/0111157호 및 미국 특허 제7,332,205호를 참조한다. 적용 후 구조체와 하부 표면 사이의 공기 배출을 촉진하는 것으로 알려진 다른 중합체 필름 기반 구조는 미국 특허 제5,897,930호에 기술된 것과 같은 미세구조화된 표면을 포함한다. 이러한 미세구조는 많은 응용에서 효과적이지만, 특정 응용에서는 광학 투명도를 흐리게 하는 것으로 밝혀졌다. 예를 들면, 중합체 필름을 하부 표면에 적용한 후에도 접착제 층으로부터의 구조가 여전히 보여지는 경우 (육안 확인 포함)가 종종 있다. 중합체 필름의 두께가 감소하고/거나 중합체 필름의 투명성이 증가함에 따라 가시성이 훨씬 더 두드러진다. 쉽게 이해되는 바와 같이, 이것은 갭힌 공기의 제거 문제에 이상적인 해결책이 되지 않는다. 또한, 물품의 표면에 효과적으로 적용될 수 있는 중합체 필름의 유형은 이러한 미세구조화된 표면의 존재와 관련된 제약으로 제한을 받는다.

[0010] 중합체 물질의 광학 투명도는 물품에 적용되는 중합체 필름의 외형에 관해 특정 표면 미학이 요구될 수 있는 광학 및 다른 응용 분야에 사용하기 위한 재료를 선택할 때 중요한 고려 사항이다. 표면 미학은 대안적으로 또는 또한 중합체 필름이 적용되는 물품의 하부 표면의 특성의 보존 또는 개선과 관련될 수 있다. 적용된 중합체 필름의 하부 표면이 복합 재료를 포함하는 경우, 갭힌 공기와 하부 표면 내에 내재된 다른 결합의 존재가 더 일반적이지만, 하부 표면은 보통 동일한 표면 미학을 보존 또는 개선하려고 할 때 손상되기 쉽다.

[0011] 복합 재료 (예를 들어, 섬유 강화 복합재)의 경우, 복합 재료 표면의 물리적 특성에 영향을 미치지 않으면서 원하는 표면 미학을 얻는 것이 종종 도전 과제를 제시하는데, 경량 재료가 요구되고 재료의 강도 또는 강성의 관련 절충이 문제가 되는 것으로 보이는 응용 분야에서 복합 재료의 사용이 증가하는 것을 감안할 때 그 중요성이

증가하고 있다. 복합 재료는 대체 재료에 비해 우수한 내식성을 나타내는 경우가 많기 때문에 내식성이 요구되는 응용 분야에도 많은 복합 재료가 유용하다.

[0012] 다양한 복합 재료가 공지되었다. 섬유 강화 복합재의 경우, 보통 중합체 수지 매트릭스 및 섬유 강화재가 함께 복합재를 형성한다. 중합체 수지 매트릭스 및 섬유 강화 성분 각각에 다양한 재료가 사용될 수 있다. 예를 들어, 섬유 강화에 유용한 물질은 탄소 섬유, 붕소 섬유 및 유리 섬유를 포함한다. 또, 중합체 수지 매트릭스에 유용한 재료의 예는 열가소성 물질 (예를 들어, 나일론) 및 열경화성 물질 (예를 들어, 에폭시 및 페놀계 물질)을 포함한다.

[0013] 그의 유리한 특성으로 인해, 각종 특수 스포츠 기구 및 기타 물품들이 점점 더 많이 복합 재료로 제조되고 있다. 예를 들어, 복합 재료는 샤프트-기반 스포츠 기구 (즉, 전체적으로 두께 및 형태가 중공형 또는 균일하거나 그렇지 않을 수 있는 일반적으로 길쭉한 부분을 갖는 스포츠 기구) 및 유사한 물품에 점점 더 많이 사용되고 있다. 이러한 물품은, 예를 들어 골프 클럽, 자전거 프레임, 하키 스틱, 라크로스 스틱, 스키, 스키 폴대, 낚시대, 테니스 라켓, 화살, 폴로 망치 및 배트를 포함한다. 일례로서, 복합 재료를 사용함으로써 골프 클럽 제조업체는 다양한 강도, 유연성 및 비틀림 강성을 갖는 샤프트를 생성하는 것이 가능하다.

[0014] 또한, 운송 및 에너지 산업에서 다양한 물품이 복합 재료로 점점 더 많이 제조되고 있다. 예를 들어, 복합 재료는 종종 헬리콥터 및 특수 군용 항공기의 구성 요소를 포함하여 날개 및 블레이드 구성 요소와 같이 다양한 항공 우주 산업의 구성 요소를 만드는데 사용된다. 또한, 복합 재료는 차체 패널, 루프, 도어, 기어 변속 노브, 시트 프레임, 스티어링 휠 등을 포함하여 내장 및 외장 모두의 다양한 자동차 부품을 제조하는 데 빈번히 사용된다. 에너지 산업에서 복합 재료는 풍력 발전 블레이드를 만드는데 사용되고 있으며, 예를 들어, 대형 풍력 터빈 블레이드는 탄소 섬유 강화 복합재를 사용하여 보다 효율적으로 만들어진다. 실제로, 복합 재료에 대한 현재 및 잠재적 응용의 수는 방대하다.

[0015] 유리하게도, 복합 재료는 강도, 강성, 내식성 및 중량 절감에서 개선을 제공한다. 이러한 유리한 특성은 보통 내마모성 및 내충격성에서 경쟁적인 상대 약점에 대해 균형을 이룬다. 또한, 다수의 복합 물품이 목적하는 특성을 달성하기 위해 다수의 개별 복합 재료층을 적층하여 제조되기 때문에, 이러한 복합 물품은 특히 충격시 층간 박리에 영향을 받기 쉽다. 이것은 특히 탄소 섬유 강화 복합재 ("CFR 복합재"라고도 함)의 경우에 해당한다. 층간 박리가 발생하면, 그 물품의 구조적 완전성이 손상되어, 때로는 복합 물품을 의도한대로 사용할 수 없게 만든다. 또한, 복합 물품이 파열되는 극단적인 경우에, 표면이 날카롭게 파괴되어 (즉, 강화 섬유가 그로부터 아무렇게나 연장되어), 물품의 유용성뿐만 아니라 그러한 물품을 사용하는 사람들의 안전 및 주변에 영향을 미친다. 따라서 파손 방지 및 격리도 중요한 설계 요소이다.

발명의 내용

[0016] 복합 물품의 특정 성질을 개선시키기 위해, 겔 코트 또는 유사한 보호 코팅이 통상적으로 사용되어 왔다. 겔 코트는 종종 광택있는 외관을 부여하고 물품의 다른 미학적 특성을 개선시킨다. 또한, 겔 코트는 제한적이지만 내마모성을 일부 향상시킬 수 있다. 겔 코트 또는 유사한 보호 코팅은 통상적으로 다른 이유 없이 미적 향상을 위해 성형으로 형성되는 복합 물품에 적용된다. 그러나, 특히 복합 재료로부터 물품을 성형하는 경우, 표면 결함이 발생하기 때문에 미적 개선이 필요하다. 성형된 복합 물품에서 표면 결함 수를 증가시킬 수 있는 하나의 메커니즘은 성형 동안 그러한 복합재의 중합체 매트릭스가 강화재 (예를 들어, 섬유)를 통해 충분히 흐르지 않을 때 몰드와의 인터페이스에서 형성되는 작은 기포와 관련된다. 그 결과, 몰드면에 대해 형성된 복합 물품의 표면이 유리나 같은 또는 다른 바람직한 외관을 손상시킬 수 있는 보이드와 같은 결함을 포함하게 된다. 결함은 복합 물품의 표면을 마무리하는 과정을 복잡하게 할 수 있다.

[0017] 겔 코트 또는 유사한 외부 보호 코팅을 복합 물품에 적용하는 데 두 가지 방법이 널리 사용되고 있다. 첫 번째 방법은 물품이 (예를 들어, 성형에 의해) 형성된 후, 겔 코팅을 복합 물품의 외부 표면에 분무하는 것을 포함한다. 결함은 이 방법에 따라 복합 물품의 표면을 마무리하는 과정을 복잡하게 할 수 있다. 예를 들어, 코팅이 표면에 분무 적용될 때 공기가 표면의 보이드 내에 갇힐 수 있다. 이렇게 공기가 갇힌 위치에서는 코팅이 기재에 부착되지 않는다. 따라서, 코팅은 전형적으로 보이드 내로 유동하거나 표면의 해당 영역을 디웨팅 (de-wet)할 것이다. 갇힌 공기와 관련된 문제 외에도, 일반적으로 표면 위로 유동하는 종래 코팅은 하부 표면의 파상 및 결함에 맞추어 행동한 후에 경화된 코팅의 바깥으로 노출된 표면상에 복제된 하부 표면 텍스처로 이어지는 경향이 있다.

[0018] 두 번째 방법은 예를 들어 몰드의 내부 표면에 겔 코팅 (이것은 몰드 안에서 형성된 복합 물품의 외부 표면으로

옮겨질 수 있다)을 예비 적용함으로써 이러한 후속 처리 (예를 들어, 후-성형) 단계를 배제하는 단계를 포함한다. 예를 들어, 미국 특허 제4,081,578호; 4,748,192호; 및 5,849,168호 참조. "인-몰드 (in-mold) 가공"의 한 변형인 이 방법은 때때로 사용되는 응용 및 재료에 따라 인-몰드 장식 또는 인-몰드 라벨링으로 지칭된다. 복잡하고 비효율적이긴 하지만 재료를 적용하기 위한 인-몰드 가공 사용에서의 다른 변형이 미국 특허 제5,768,285호에 기재되어 있다.

[0019] 중합체 필름이 표면에 적용될 때, 코팅과 비교하여 여전히 문제가 존재한다. 예를 들어, 압감 접착제 (PSA)-백킹 (backed) 중합체 필름의 통상적인 적용 방법 또한 보이드에 의해 복잡해질 수 있다. 표면상에 공기가 갇힌 위치에서, 종래 코팅의 적용과 관련된 문제와 유사하게, 중합체 필름 및 그 위에 입의의 접착제 백킹은 부착할 기체가 없다. 따라서, 중합체 필름이 액체 코팅이 아니어서, 중합체 필름은 보이드 내로 유동하거나 표면을 디웨팅할 수 없다. 그 결과, 중합체 필름은 일반적으로 아래에 공기가 갇힌 보이드가 걸쳐져 있을 것이다. 이러한 영역에 압력이 인가되는 경우, 중합체 필름이 충분한 신장성을 가지면, 중합체 필름은 일반적으로 보이드 공간으로 신장되어, 표면에 가시적인 결함을 야기한다. 갇힌 공기가 제거되지 않으면, 생성된 물품을 사용하는 동안 갇힌 공기가 종종 팽창 또는 수축할 것이고, 이 과정에서 중합체 필름의 표면 내에 돌출부 또는 함몰부가 생성된다. 갇힌 공기와 관련된 문제 외에, 종래 중합체 필름은 보통 고정된 두께를 가지는데, 이러한 인자는 하부 표면의 파상 및 결함에 맞추어 행동함으로써 필름의 바깥으로 노출된 표면에 하부 표면 텍스처의 복제로 이어진다.

[0020] 모든 것을 고려하여, 물품의 표면에 중합체 필름을 적용하기 위한 대안적인 방법이 요구된다. 이러한 요구는 특히 종래 분무-적용된 클리어 코트의 사용과 관련하여 예시되며, 이 방법은 일반적으로 목적하는 광택 특성을 갖는 평활한 표면을 얻기 위해 종종 각 코트 사이에 샌딩 (sanding)이 있는 여러 코팅층의 적용을 필요로 한다. 특히 하부 표면이 섬유 기반 복합 재료인 경우, 이 공정은 시간 소모적일뿐만 아니라 샌딩 동안 섬유 기반 표면을 손상시킬 수 있다.

[0021] 발명의 요약

[0022] 본 발명에 따라, 중합체 필름 또는 이를 포함하는 라미네이트가 예를 들어 목적하는 표면 특성을 제공하기 위해 하부 물품 표면의 적어도 일부에 적용된다. 이러한 적용을 돕기 위해, 중합성 조성물이 중합체 필름 또는 라미네이트의 표면 및 물품의 표면 중 적어도 하나에 코팅된다. 이어서, 중합성 조성물이 위에 위치한 중합체 필름 또는 라미네이트와 중합하여 중합체 필름 또는 라미네이트와 생성된 물품의 하부 표면 사이에 충분히 중합된 중간층을 형성한다.

[0023] 중합체 필름 및 그에 인접한 층이 하부 물품으로부터 효율적이면서 효과적으로 분리될 수 있고, 하부 물품상에 충분히 중합된 중간층을 상당 부분 남김으로써 적용된 중합체 필름 및 그 중합체 필름을 포함하는 라미네이트의 용이한 제거 및/또는 보수가 가능하다. 관련 방법에서 추가의 중합성 조성물을 이용할 필요없이, 다른 중합체 필름 또는 이를 포함하는 라미네이트가 통상적인 방법에 따라 물품의 표면에 효율적이고 효과적으로 적용될 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 발명의 상세한 설명

[0025] 본 발명에 따라, 중합체 필름 또는 이를 포함하는 라미네이트가 하부 물품 표면의 적어도 일부에 적용된다. 이와 관련하여, 목적하는 표면 특성 (예를 들어, 평활도, 광택 등)을 갖는 중합체 필름 또는 이를 포함하는 라미네이트가 물품의 하부 표면에 적용된다.

[0026] 이러한 중합체 필름 또는 라미네이트를 물품의 하부 표면, 특히 섬유 기반 복합 재료 표면 (즉, 섬유 기반 표면)에 적용하는 것을 돕기 위해, 중합성 조성물이 접촉될 물품의 중합체 필름 또는 라미네이트의 표면 및 섬유 기반 표면의 적어도 하나에 코팅된다. 이어, 중합성 조성물이 위에 위치한 중합체 필름 또는 라미네이트와 중합하여 중합체 필름 또는 라미네이트와 생성된 물품의 하부 표면 사이에 충분히 중합된 중간층을 형성한다.

[0027] 본 발명의 방법을 사용하게 되면, 본 발명의 중합체 필름 및 이를 포함하는 라미네이트가 분무-적용 또는 다른 방식으로 적용되는 표면 코팅을 사용하는 종래 기술에 비해 개선된 바람직한 표면 특성을 부여하게 된다. 따라서, 본 발명의 방법을 사용하여 표면 특성이 개선된 생성물품을 얻을 수 있다. 바람직한 실시양태에서, 생성된 물품은 통상적으로 분무 적용된 투명코팅을 포함하는 것 및 종래 접착제의 사용을 포함하여 통상적인방법을 사용하여 하부 표면에 부착된 중합체 필름 또는 라미네이트와 비교하여 적어도 비슷하거나, 종종 더 뛰어난 표면특

성을 가진다.

- [0028] 본 발명의 다른 이점은 개선된 방법에 따라 하부 표면에 적용되는 중합체 필름 및 그 중합체 필름을 포함하는 라미네이트의 용이한 제거 및/또는 보수에 관한 것이다. 예를 들어, 일 실시양태에서, 충분히 중합된 중간층은 중합체 필름이 이를 포함하는 라미네이트의 일부일 때 중합체 필름 및/또는 그에 인접한 층 (예를 들어, 임의의 접착제 층)보다 하부 표면에 더 잘 접촉된다. 충분히 중합된 중간층과 중합체 필름 및/또는 그에 인접한 층 사이에 공유 가교의 부재가 이러한 차별적인 접촉에 기여한다. 이러한 공유 가교가 없으면, 중합체 필름 및 그에 인접한 층이 하부 물품으로부터 효율적이고 효과적으로 분리되어 하부 물품 상에 충분히 중합된 중간층을 상당 부분 남길 수 있다.
- [0029] 관련 방법에서 추가의 중합성 조성물을 사용할 필요없이, 중합체 필름을 통상적인 방법에 따라 물품의 표면에 효율적이고 효과적으로 재적용시킬 수 있다. 본 발명의 방법에 따라 제거된 중합체 필름 또는 라미네이트를 적용하기 전에 보통 섬유 기반 표면의 경우에서와 같이, 물품의 하부 표면 상에 존재하는 표면 보이드 및 결함은 원래의 중합체 필름 또는 라미네이트 적용 동안 중합성 조성물이 도포됨으로써 표면에 잔류하는 충분히 중합된 중간층에 의해 실질적으로 없는 상태로 유지된다.
- [0030] 중합체 필름 및 그 중합체 필름을 포함하는 라미네이트
- [0031] 본 발명의 "중합체 필름"은 중합체 재료의 비교적 얇고 연속적인 단일층이다. 그러나, 추가의 실시양태에서, 물품의 표면에 적용하기 위해 복수의 중합체 필름 또는 다른 재료 층이 "라미네이트" 형태로 제공될 수 있다.
- [0032] 본 발명의 중합체 필름은 일반적으로 중합체 분야의 업자들에 의해 접착제로 간주되지 않는다. 본 발명에 따른 라미네이트의 예시적인 실시양태에서, 중합체 필름은 적용될 하부 표면과 접촉하게 되는 중합체 필름의 표면상에 접착제 (예를 들어, 압감 접착제) 층을 포함한다. 두께는 훨씬 클 수 있지만, 이 실시양태의 일 측면에 따르면, 라미네이트는 총 두께가 약 400 마이크로미터 미만이다. 다른 실시양태에서, 라미네이트는 총 두께가 약 200 마이크로미터 미만이다. 또 다른 실시양태에서, 라미네이트는 총 두께가 약 50 마이크로미터 미만이다. 또 다른 실시양태에서, 라미네이트는 총 두께가 약 10 마이크로미터이다. 일반적으로, 두꺼운 라미네이트일수록 더 큰 내마모성을 제공하지만, 내식성 또는 유사한 저항성이 주요 관심사인 경우에는 더 얇은 라미네이트가 사용될 수 있다.
- [0033] 때때로 "보호 시트"로 지칭되고, 복합 재료에 기반한 것을 포함해 다양한 하부 표면에 적용되는 다양한 중합체 필름이 공지되어 있다. 예를 들어, 그 내용이 본원에 참조로 인용되는 미국 특허 제8,545,959호를 참조한다. 그러나, 상기 배경에서 논의된 바와 같이, 이들의 적용 방법은 특히 중합체 필름과 하부 표면 사이에 갇힌 공기의 제거와 관련된 문제를 고려할 때 복잡할 수 있다. 갇힌 공기는 생성된 표면에서 종종 눈에 보이는 결함을 일으키는 요인 중 하나이다.
- [0034] 중합체 필름은 임의로 "중합체성 도료 필름"으로서 적어도 부분적으로 색소화 (즉, 착색)되고/되거나 적어도 부분적으로 금속화될 수 있다. 예시적인 실시양태에서, 본 발명의 중합체 필름은 적어도 부분적으로 색소화된다. 다른 고려 사항 중에서도, 안료의 유형 및 중합체 필름의 두께에 따라, 본 발명의 색소화된 중합체 필름은 실질적으로 반투명하거나 실질적으로 불투명할 수 있다.
- [0035] 다른 예시적인 실시양태에서, 본 발명의 중합체 필름은 금속화된다. 일반적으로, 본 발명의 금속화된 중합체 필름은 실질적으로 불투명하지만, 금속화된 중합체 필름은 금속화 정도에 따라 적어도 부분적으로 투명할 수 있다.
- [0036] 추가의 예시적인 실시양태에서, 본 발명의 중합체 필름은 색소화되고 금속화된다. 그러나, 중합체 필름은 본 발명의 방법에 따라 적용 가능한 중합체 필름으로 간주될 하부 물품의 외관을 변경시키는 첨가제를 함유할 필요가 없다.
- [0037] 추가의 예시적인 실시양태에서, 중합체 필름에는 실질적으로 안료 및 금속화가 없다. 이 실시양태의 한 측면에 따르면, 중합체 필름은 실질적으로 투명하다. 이 실시양태의 다른 측면에 따르면, 중합체 필름은 실질적으로 반투명하다. 이 실시양태의 다른 측면에 따르면, 중합체 필름은 실질적으로 불투명하다.
- [0038] 비교적 복잡한 지형을 갖는 표면에 대해 중합체 필름의 접착을 용이하게 하기 위해, 바람직하게는 중합체 필름은 신축성이다. "신축성"이라는 용어는 재료의 연성 및 신장 (즉, 연장)될 수 있는 능력을 의미한다. 예시적인 신장성 중합체 필름은 파단없이 초기 길이의 적어도 약 105% 이상의 길이로 신장될 수 있다. 예를 들어, 길이 100 센티미터의 신축성 중합체 필름은 파단없이 105 센티미터 이상의 길이로 신장될 수 있다. 일 실시양태에서, 신축성 중합체 필름은 파단없이 초기 길이의 적어도 약 125% 이상의 길이로 신장될 수 있다. 예를 들어, 길이

100 센티미터의 신축성 중합체 필름은 파단없이 길이 125 센티미터 이상으로 신장될 수 있다. 다른 실시양태에서, 신축성 중합체 필름은 파단없이 초기 길이의 약 150% 이상의 길이로 신장될 수 있다. 예를 들어, 길이 100 센티미터의 신축성 중합체 필름은 파단없이 150 센티미터 이상의 길이로 신장될 수 있다.

[0039] 일 실시양태에서, 중합체 필름은 일단 신장되면 완전히 회복되지 않는다. 이러한 감소된 회복율을 갖는 예시적인 중합체 필름은 파단없이 그의 초기 길이의 적어도 약 110%의 길이로 신장될 수 있지만, 중합체 필름은 이러한 신장 후에 원래 상태로 회복되지 않는다. 이 실시양태의 한 측면에 따르면, 중합체 필름은 그의 초기 길이의 적어도 약 110%의 길이로 신장된 후, 그의 초기 길이의 약 105% 이상, 또는 바람직하게는 약 110% 이상으로 회복된다.

[0040] 다른 실시양태에서, 중합체 필름은 신장 가능할뿐만 아니라 연신 가능하다. "연신 가능" 및 "연신성"이라는 용어는 물질의 연성 및 신장되고 신장 후 본질적으로 그의 원래 상태로 회복될 수 있는 능력을 지칭한다. 연신성 중합체 필름은 그의 초기 길이의 약 125%까지 신장되는 경우 그의 원래 상태로 회복될 수 있다. 즉, 연신성 중합체 필름은 그의 초기 길이의 약 125% 이상의 길이로 신장되는 경우 그의 원래 상태로 회복될 수 있다. 예를 들어, 약 100 센티미터의 초기 길이를 갖는 중합체 필름은 연신 가능할 때 125 센티미터 이상의 길이로 신장된 후 약 100 센티미터의 길이로 회복될 수 있다. 바람직하게는, 연신성 중합체 필름은 그의 초기 길이 이상의 약 150%까지 신장되는 경우 원래 상태로 회복될 수 있다.

[0041] 다른 바람직한 실시양태에서, 중합체 필름은 그의 초기 길이의 약 125%까지 신장되는 경우, 예를 들어 중합체 필름이 100 센티미터의 초기 길이에서 약 125 센티미터의 길이까지로 신장되는 경우 실질적으로 소성 변형을 나타내지 않는다. 추가의 바람직한 실시양태에서, 중합체 필름은 그의 초기 길이의 약 150%까지 신장되는 경우, 예를 들어 중합체 필름이 100 센티미터의 초기 길이에서 약 150 센티미터의 길이까지로 신장되는 경우 소성 변형을 나타내지 않는다. 바람직하게는, 중합체 필름을 그의 초기 길이의 150%로 연신시키기 위해서 약 40 뉴턴 미만의 힘이 필요하다.

[0042] 본 발명의 바람직한 실시양태에 따라, 중합체 필름은 파단 전에 200% 초과하여 연신될 수 있다. 또 다른 바람직한 실시양태에서, 중합체 필름은 ASTM D638-95에 따라 시험될 때 약 210% 초과 파단 연신율을 나타낸다. 추가의 바람직한 실시양태에서, 중합체 필름은 ASTM D638-95에 따라 시험될 때 약 260% 초과 파단 연신율을 나타낸다. 또 다른 바람직한 실시양태에서, 중합체 필름은 ASTM D638-95에 따라 시험될 때 약 300% 초과 파단 연신율을 나타낸다. 또 다른 바람직한 실시양태에서, 중합체 필름은 ASTM D638-95에 따라 시험될 때 약 350% 초과 파단 연신율을 나타낸다.

[0043] 유용한 중합체 필름은 임의의 적합한 화학물질을 포함한다. 복수의 중합체 물질이 본 발명의 라미네이트 내 중합체 필름 및 다른 층에 사용될 수 있지만, 간략화를 위해 그 층 내 하나의 이러한 유형의 중합체 물질과 관련하여 하기 설명이 일반적으로 기술된다.

[0044] 중합체 필름은 임의의 적합한 중합체 물질을 포함한다. 예를 들어, 중합체 필름은 폴리우레탄계, 폴리아크릴레이트계, 폴리에폭사이드계 또는 폴리에스테르 엘라스토머계일 수 있다. 비교적 낮은 신장성으로 인해 일반적으로 특정 실시양태에 바람직하지 않지만, 신축 후 중합체 필름의 완전한 회복이 필요 또는 요구되지 않는 실시양태에서 중합체 필름은 또한 폴리비닐 클로라이드 (PVC), 폴리비닐 아세테이트 (PVA), 폴리비닐리덴 플루오라이드 (PVDF) 또는 일반적인 폴리비닐 플루오라이드 (PVF)와 같은 폴리비닐계 (예를 들어, TEDLAR 상표명으로 듀폰으로부터 입수 가능한 것), 또는 α -올레핀계일 수 있다.

[0045] 중합체 필름은 바람직하게는 임의의 적합한 폴리우레탄 물질을 포함한다는 점에서 폴리우레탄계이다. 간략화를 위해, 용어 "폴리우레탄"이 때때로 우레탄 (카바메이트로도 알려짐) 결합을 우레아 결합과 조합하여 함유하는 중합체 물질 (즉, 폴리(우레탄-우레아)의 경우)을 지칭하기 위해 사용된다. 따라서, 본 발명의 폴리우레탄은 적어도 우레탄 결합 및 임의로 우레아 결합을 함유한다. 많은 상업적으로 이용 가능한 폴리우레탄이 이용 가능하며 본 발명에 따른 폴리우레탄계 중합체 필름으로 사용하기에 적합하다. 예를 들어, 적합한 폴리우레탄은 entrotech, inc. (오하이오주 콜럼버스 소재)로부터 HT1331, HT2312 및 HT2313 상품명으로 입수 가능하다.

[0046] 예시적인 실시양태에 존재하는 물품의 외관을 변경시키는 첨가제 외에, 임의의 적합한 첨가제가 임의로 중합체 필름에 포함될 수 있다. 예를 들어, 안정제 (예를 들어, 산화방지제, 열 안정제 및 UV-안정제), 가교제 (예를 들어, 알루미늄 또는 멜라민 가교제), 결합제, 부식 억제제, 가소제, 광가교제, 충전제 및 당업자에게 공지된 다른 통상적인 첨가제가 중합체 필름에 포함될 수 있다. 필요한 경우, 접착 촉진제가 중합체 필름에 포함될 수 있다. 그러나, 바람직한 실시양태에서, 중합체 필름을 포함하는 재료는 중합체 필름이 일부를 이루는 라미네이

트 내 임의의 인접한 층과 화학적으로 상용성이라도 선택된다. 따라서, 본 발명의 바람직한 실시양태에 따라 접착 촉진제가 필요치 않다.

- [0047] 중합체 필름은 용도에 따라 색소화 및/또는 금속화되고 실질적으로 투명, 실질적으로 반투명 또는 실질적으로 불투명할 수 있다. 중합체 필름이 실질적으로 투명하거나 실질적으로 반투명하지만 색소화 및/또는 금속화 미학이 요구되는 경우, 적어도 하나의 색소화 및/또는 금속화 층이 중합체 필름을 포함하는 라미네이트 내, 예를 들어 중합체 필름과 임의적인 접착제 층 사이에 제공될 수 있다. 대안적으로, 또는 이러한 라미네이트 내에서 중합체 필름과 접착제 층 사이에 샌드위치된 적어도 하나의 색소화 및/또는 금속화 층과 조합하여, 또 다른 실시양태에서 색소화 및/또는 금속화 층이 중합체 필름의 외부 표면에 제공될 수 있다. 이러한 실시양태에서 중합체 필름이 실질적으로 불투명한 경우, 색소화 및/또는 금속화가 중합체 필름의 외부 표면에 중합체 필름을 포함하는 라미네이트가 표면에 부착될 때 바깥쪽에 보이는 면에 일반적으로 제공된다. 이 실시양태에서, 중합체 필름에는 중합체 필름이 반사 배경으로서 기능하여 위에 놓인 안료의 색을 강화시키는 물질 (예를 들어, 이산화티탄)이 함침될 수 있다. 중합체 필름이 실질적으로 투명하거나 실질적으로 투명한 경우, 색소화 및/또는 금속화가 또한 중합체 필름의 외부 표면에 단독으로 또는 중합체 필름을 포함하는 라미네이트 내의 색소화 및/또는 금속화 층과 함께 제공될 수 있다.
- [0048] 당업자는 색소화 층 및 금속화 층의 형성을 위한 물질 및 방법에 친숙하다. 중합체 필름이 색소화 및/또는 금속화된 본 발명의 실시양태에서 임의의 적합한 이러한 물질 및 방법이 이용될 수 있다. 복수의 색소화 및/또는 금속화 층이 본 발명의 중합체 필름을 포함하는 라미네이트에 사용될 수 있지만, 이하의 설명은 간략화를 위해 하나의 이러한 층을 참조하여 설명된다. 다수의 색소화 및/또는 금속화 층이 사용되는 경우, 이러한 라미네이트 내의 각각의 색소화 및/또는 금속화 층은 동일하거나 상이할 수 있음이 인정된다.
- [0049] 존재하는 경우, 금속화 층은 임의의 적합한 물질을 포함하고 중합체 필름을 포함하는 라미네이트가 표면에 부착되는 경우 목적하는 미학을 제공한다. 금속화 층은 연속 또는 불연속 층일 수 있다. 금속화 층은 본질적으로 그래픽, 패턴 등으로 구성될 수 있으며, 따라서 그 층은 불연속 층 및/또는 비평면 층으로 된다.
- [0050] 일 실시양태에서, 금속화 층은 얇은 알루미늄 또는 원하는 금속 또는 그 합금 층의 화학적 또는 물리적 증착에 의해 형성된다. 금속화 층은 임의의 적합한 두께를 포함한다. 예시적인 실시양태에서, 금속화 층은 최대 두께가 약 1,000 Å, 바람직하게는 약 500 Å 미만이다. 추가의 실시양태에서, 금속화 층은 최소 두께가 적어도 약 70 Å 이다.
- [0051] 존재하는 경우, 색소화 층은 임의의 적합한 물질을 포함하고, 중합체 필름을 포함하는 라미네이트가 표면에 부착되는 경우 목적하는 미학을 제공한다. 색소화 층은 연속 또는 불연속 층일 수 있다. 색소화 층은 본질적으로 그래픽, 패턴 등으로 구성될 수 있으며, 따라서 그 층은 불연속 층 및/또는 비평면 층으로 된다.
- [0052] 색소화 층은 일반적으로 중합체 필름 또는 이의 일부를 포함하는 라미네이트에 원하는 색상을 부여하는 적어도 하나의 물질을 포함한다. 일 실시양태에서, 색소화 층은 염료를 포함한다. 다른 실시양태에서, 색소화 층은 잉크를 포함한다. 임의의 적합한 시판 잉크가 사용될 수 있다. 적합한 잉크의 비제한적 예는 색소화 아크릴 잉크 (착색, 속건성, 아크릴 잉크 포함), 색소화 우레탄 잉크, 에폭시 잉크 및 캘리포니아주 글렌데일에 소재하는 PRC-Desoto International, Inc. (PPG Aerospace의 자회사)에서 상표명 DESOTHANE HS로 판매되는 것과 같은 우레탄 에나멜 코팅을 포함한다.
- [0053] 임의의 적합한 첨가제가 임의로 색소화 층에 사용될 수 있다. 예를 들어, 안정제 (예를 들어, 산화방지제, 열 안정제 및 UV-안정제), 가교제 (예를 들어, 알루미늄 또는 멜라민 가교제), 부식 억제제, 가스제, 광가교제, 추가 착색제, 충전제 및 당업자에게 공지된 기타 통상적인 첨가제가 색소화 층에 혼입될 수 있다. 필요에 따라, 접착 촉진제가 색소화 층에 포함될 수 있다. 그러나, 바람직한 실시양태에서, 색소화 층을 포함하는 물질은 중합체 필름을 포함하는 라미네이트의 임의의 인접층과 화학적으로 상용 가능하도록 선택된다. 따라서, 본 발명의 바람직한 실시양태에 따라 접착 촉진제가 필요치 않다.
- [0054] 바람직하게는, 색소화 층은 본질적으로 중합체 필름의 외부 표면, 중합체 필름을 포함하는 라미네이트 또는 그 안의 인터페이스로 이동하는 경향이 있을 수 있는 성분이 없는데, 이러한 성분들은 층간 박리를 촉진하거나 그렇지 않으면 중합체 필름이 인접표면 또는 층에 부착되는 것에 불리한 영향을 줄 수 있다. 색소화 층은 또한 바람직하게는 중합체 필름의 사용동안 노출될 수 있는 화학물질에 내성이다.
- [0055] 색소화 층은 임의의 적합한 두께를 포함한다. 예시적인 실시양태에서, 색소화 층은 최대 두께가 약 50 마이크로미터, 보다 바람직하게는 약 25 마이크로미터 미만, 바람직하게는 약 5 마이크로미터 내지 약 8 마이크로미터이다.

- [0056] 바람직하게는, 중합체 필름은 본질적으로 중합체 필름의 외부 표면 또는 중합체 필름을 포함하는 라미네이트 내의 인터페이스로 이동하는 경향이 있을 수 있는 성분이 없는데, 이러한 성분들은 층간 박리를 촉진하거나 그렇지 않으면 중합체 필름이 인접 표면 또는 층에 부착되는 것에 불리한 영향을 줄 수 있다. 중합체 필름은 또한 바람직하게는 중합체 필름의 사용 동안 노출될 수 있는 화학물질에 내성인 것이 바람직하다. 예를 들어, 중합체 필름이 물 및 유압 유체에 의한 분해에 내성인 것이 바람직하다. 또한, 중합체 필름이 중합체 필름의 사용 동안 노출될 수 있는 온도에 대해 내열성인 것이 바람직하다.
- [0057] 중합체 필름은 임의의 적합한 두께를 포함한다. 일 실시양태에서, 중합체 필름은 두께가 약 10 마이크로미터 내지 약 400 마이크로미터이다. 다른 실시양태에서, 중합체 필름은 두께가 약 10 마이크로미터 내지 약 200 마이크로미터이다. 또 다른 실시양태에서, 중합체 필름은 두께가 약 10 마이크로미터 내지 약 50 마이크로미터이다. 예시적인 실시양태에서, 중합체 필름은 두께가 약 25 마이크로미터 이하이다. 비교적 얇은 중합체 필름의 사용이 중합체 필름의 우수한 신축성에 기여하는 것으로 밝혀졌다. 이러한 신축성은 본 발명의 중합체 필름이 만곡 또는 다른 비평면 표면을 갖는 물품을 덮는데 효과적으로 사용될 수 있게 한다.
- [0058] 중합체 필름을 포함하는 라미네이트에 존재하는 경우, 접착제 층은 임의의 적합한 물질을 포함한다. 일 실시양태에 따라, 접착제 층은 일반적으로 하나 이상의 첨가제를 갖는 기재 중합체를 포함한다. 접착제 층의 기재 중합체에 임의의 적합한 화학물질이 사용될 수 있지만, (메트)아크릴레이트 (즉, 아크릴레이트 및 메타크릴레이트) 화학물질이 바람직하다. 특히, 당업자에게 공지된 바와 같이 중합된 2-에틸 헥실 아크릴레이트, 비닐 아세테이트 및 아크릴산 단량체를 기반으로 하는 접착제가 기재 중합체로서 사용될 수 있다. 그러나, 다른 적합한 화학물질이 당업자에게 공지되어 있으며, 예를 들어 합성 및 천연 고무, 폴리부타디엔 및 이의 공중합체, 폴리이소프렌 및 이의 공중합체 및 실리콘 (예를 들어, 폴리디메틸실록산 및 폴리메틸페닐실록산)을 기반으로 하는 것을 포함한다. 바람직한 실시양태에서, 접착제 층은 압감 접착제 (PSA)를 포함한다.
- [0059] 접착제 층에 임의의 적합한 첨가제가 기재 중합체와 함께 임의로 사용될 수 있다. 예를 들어, 안정제 (예를 들어, 산화방지제, 열 안정제 및 UV-안정제), 가교제 (예를 들어, 알루미늄 또는 멜라민 가교제), 부식 억제제, 점착제, 가소제, 광 가교제, 충전제 및 당업자에 공지된 기타 통상적인 접착제 첨가제가 접착제 층에 도입될 수 있다. 필요에 따라, 접착 촉진제가 접착제 층에 포함될 수 있다. 그러나, 바람직한 실시양태에서, 접착제 층을 포함하는 물질은 중합체 필름과 화학적으로 상용 가능하도록 선택된다. 따라서, 본 발명의 바람직한 실시양태에 따라 접착 촉진제가 필요치 않다.
- [0060] 중합체 필름과 유사하게, 접착제 층은 적용 및 중합체 필름의 특성과 중합체 필름을 포함하는 라미네이트 내 임의의 색소화 및/또는 금속화 층에 따라 실질적으로 투명하거나, 실질적으로 반투명하거나 또는 실질적으로 불투명할 수 있다. 일 실시양태에서, 중합체 필름이 실질적으로 투명하거나 실질적으로 반투명한 경우, 색소화 및/또는 금속화가 중합체 필름과의 인터페이스에서 접착제 층 상에 제공된다. 이 실시양태에서, 접착제 층은 접착제 층이 반사 배경으로서 기능하여 위에 놓인 안료의 색을 발현하는 물질 (예를 들어, 이산화탄)이 함침될 수 있다.
- [0061] 바람직하게는, 접착제 층은 바람직하게는 중합체 필름의 외부 표면 또는 중합체 필름을 포함하는 라미네이트 내의 인터페이스로 이동하는 경향이 있을 수 있는 성분이 없는데, 이러한 성분들은 층간 박리를 촉진하거나 그렇지 않으면 중합체 필름이 인접 표면 또는 층에 부착되는 것에 불리한 영향을 줄 수 있다. 접착제 층은 또한 바람직하게는 중합체 필름의 사용 동안 노출될 수 있는 화학물질에 내성인 것이 바람직하다. 예를 들어, 접착제 층은 물 및 유압 유체에 의한 분해에 내성인 것이 바람직하다.
- [0062] 접착제 층은 임의의 적합한 두께를 포함한다. 일 실시양태에서, 접착제 층은 두께가 약 5 마이크로미터 내지 약 150 마이크로미터이다. 추가의 실시양태에서, 접착제 층은 두께가 약 30 마이크로미터 내지 약 100 마이크로미터이다. 예시적인 실시양태에서, 접착제 층은 두께가 약 25 마이크로미터 이하이다. 그러나, 접착제 층의 두께는 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않으면서 실질적으로 변할 수 있다.
- [0063] 예시적인 실시양태에서, 중합체 필름을 포함하는 라미네이트는 그 전체가 본원에 참고로 인용되는 "Protective Sheets, Articles, and Methods" 명칭의 미국 특허 공개 제US-2008-0286576-A1호에 기재된 바와 같은 다층 신장성 보호 시트이다. 다른 예시적인 라미네이트가 그 전체가 본원에 참고로 인용되는 "Paint Replacement Films, Composites Therefrom, and Related Methods" 명칭의 미국 특허 공개 제US-2010-0059167-A1호에 기술되어 있다.

- [0064] 중합체 필름이 표면에 부착될 때까지, 존재하는 경우, 접착제 층에 인접한 임의적인 이형 라이너와 함께 저장될 수 있다. 이러한 라이너의 선택 및 사용은 당업자의 지식 내에 있다. 유리하게는, 본 발명에 따른 개선된 적용 방법을 사용하는 경우, 접착제 층이 부착되는 이형 라이너는 접착제 층에 공기 배출 채널을 부여하기 위해 조직화될 필요가 없다. 바람직한 실시양태에서, 물품에 적용될 접착제 층의 표면에 무작위로 배향된 텍스처가 일부 존재할 수 있지만, 중합체 필름을 포함하는 라미네이트가 표면에 부착될 때, 접착제 층은 본질적으로 질서화된 텍스처, 예를 들면 공기 방출 채널 (예컨대, 상표명 POLY SLIK 공기 방출 라이너로서 노스캐롤라이나주 캐리에 소재하는 Loparex LLC에 의해 시판되는 구조화된 방출 라이너에 존재하는 것과 같은)을 갖지 않는다. 따라서, 라미네이트의 적용 전에 접착제 층에 부착된 임의의 이형 라이너는 이러한 바람직한 실시양태에 따라 본질적으로 평활하다.
- [0065] 바람직하게는, 본질적으로 평활한 이형 라이너는 예를 들어 DIN 4768에 따라 측정되는 경우 약 50 나노미터 미만의 프로파일 거칠기 파라미터 (R_a) 값을 갖는다. 더욱 바람직하게는, 본질적으로 평활한 이형 라이너는 예를 들어 DIN 4768에 따라 측정되는 경우 약 30 나노미터 미만의 프로파일 거칠기 파라미터 (R_a) 값을 갖는다. 더욱 바람직하게는, 본질적으로 평활한 이형 라이너는 예를 들어 DIN 4768에 따라 측정되는 경우 약 10 나노미터 미만의 프로파일 거칠기 파라미터 (R_a) 값을 갖는다.
- [0066] 당업자는 광범위한 적합한 평활한 이형 라이너에 대해 잘 알고 있으며, 이 중 다수는 "광학적으로 투명한" 이형 라이너로서 쉽게 구매 가능하다. 본질적으로 평활한 예시적인 이형 라이너는 상표명 OPTILINER 및 SUPRALINER로 Saint-Gobain Performance Plastics Corp. (오하이오주 오로라에 소재)의 NORTON 필름 그룹에서 시판하는 것이 포함된다.
- [0067] 중합체 필름은 본 발명의 방법에 따라 어셈블리를 형성하기 위해 다양한 물품에 적용될 수 있다. 물품에 적용시, 중합체 필름과 물품의 적어도 하나의 외부 표면이 이들 사이의 중합성 조성물과 접촉하여 어셈블리를 형성한다.
- [0068] 중합성 조성물
- [0069] 용어 "중합성 조성물"의 사용으로, 이 조성물이 중합을 개시할 성분을 함유하는 것으로 이해시키고자 한다. 본원에 사용된 용어 "중합하다"는 때로 당업자에 의해 "경화하다", "경화하는 것" 등으로 지칭되는 것을 포함한다. 이들 용어는 본원에서, 그리고 당업자에 의해 상호 교환적으로 사용될 수 있다. 예를 들어, 경화라는 용어의 사용은 종종 에폭시 수지의 중합 (일명 "경화")과 관련된다.
- [0070] 중합성 조성물은 그 성분의 성질에 따라 하나 또는 다수의 부분으로 존재할 수 있다. 중합성 조성물의 각 부분은 그 자체가 복수의 예비 혼합된 성분을 포함할 수 있음을 이해해야 한다.
- [0071] 중합성 조성물은 부분적으로 중합되거나 실질적으로 비중합될 수 있는 것으로 이해된다. 그러나, 가공 효율 처리를 최대화하기 위해, 중합성 조성물은 본 발명의 방법에 따라 이의 중합을 개시하기 전에 실질적으로 비-중합된 것이 바람직하다. 따라서, 본 발명의 방법의 이러한 바람직한 측면에 따라 특수하고 값비싼 성분 및/또는 추가 처리 단계 및 관련 장비의 사용이 배제된다.
- [0072] 예시적인 실시양태에서, 중합성 조성물을 형성하는 각 성분은 평균 분자량이 완전히 중합된 조성물의 중량 평균 분자량의 약 1% 미만이다. 다른 예시적인 실시양태에서, 중합성 조성물을 형성하는 각 성분은 평균 분자량이 완전히 중합된 조성물의 중량 평균 분자량의 약 10% 미만이다. 또 다른 예시적인 실시양태에서, 중합성 조성물을 형성하는 각 성분은 평균 분자량이 완전히 중합된 조성물의 중량 평균 분자량의 약 50% 미만이다.
- [0073] 바람직하게는, 중합성 조성물은 상대적으로 낮은 점도를 가지므로 섬유 기반 표면 내에서 아주 흔한 보이드 및 결함 위와 속으로 유동할 수 있고, 이 유동에 따라 생성된 물품상의 표면이 더 평활해지고 표면에 눈에 보이는 결함이 적어진다. 측정된 바와 같이, 중합성 조성물은 실온에서 또는 가열시 소정 점도를 나타낼 수 있다. 본원에서 제시된 점도 측정은 점도 감소 용매의 존재없이 순수한 형태 (즉, 100% 비휘발성)의 중합성 조성물에 대한 것이다. 점도는 당업자에게 널리 공지된 기술에 따라 측정될 수 있으며, 예를 들어 Cole-Parmer (일리노이주 버논 힐즈에 소재)로부터 입수할 수 있는 것과 같은 브룩필드 (Brookfield) 회전 점도계를 사용하여 측정될 수 있다.
- [0074] 일 실시양태에서, 중합성 조성물은 실온에서 목적하는 점도를 나타낸다. 이 실시양태의 예시적인 측면에 따르면, 중합성 조성물의 실온 브룩필드 점도는 약 10,000 센티포이즈 미만이다. 다른 실시양태에서, 중합성 조성물의 실온 브룩필드 점도는 약 5,000 센티포이즈 미만이다. 또 다른 실시양태에서, 중합성 조성물의 실온 브

록필드 점도는 약 2,000 센티포이즈 미만이다. 또 다른 실시양태에서, 중합성 조성물의 실온 브룩필드 점도는 약 1,500 센티포이즈 미만이다. 예시적인 실시양태에서, 중합성 조성물의 실온 브룩필드 점도는 약 50 센티포이즈 내지 약 1,500 센티포이즈이다. 다른 예시적인 실시양태에서, 중합성 조성물의 실온 브룩필드 점도는 약 400 센티포이즈 내지 약 1,500 센티포이즈이다.

- [0075] 임의의 적합한 중합성 조성물 및 이의 중합 방법이 본 발명의 방법에 따라 이용될 수 있다. 화학물질은 다양할 수 있지만, 에폭시, (메트)아크릴레이트 및 우레탄계 조성물이 많은 용도에 특히 매우 적합하고 바람직하다.
- [0076] 중합성 조성물은 열가소성 또는 열경화성 중합체로 중합될 수 있다. 예시적인 실시양태에 따라 열경화성 중합체를 형성하기 위해, 중합성 조성물은 적어도 하나의 불포화 폴리에스테르 수지, 시아네이트 에스테르 수지, 비닐 에스테르 수지, 페놀 수지, 멜라민 수지, 우레아 수지, 디알릴 프탈레이트 수지, 폴리우레탄 수지, 폴리이미드 수지, 말레이미드 수지, 실리콘 수지 등을 포함한다.
- [0077] 일 실시양태에서, 중합성 조성물은 단계-성장 또는 유사한 중합 방법을 사용하여 중합 가능하다. 예를 들어, 폴리우레탄, 폴리우레아 및 폴리이미드는 이러한 중합 방법을 사용하여 본 발명에 따라 형성될 수 있다. 이 실시양태에 따르면, 중합성 조성물은 적어도 두 가지 상이한 성분 (예를 들어, 일-, 이-, 삼-작용성 등일 수 있는 단량체)을 포함하며, 여기서 두 성분은 화학적으로 상이한 반응성 부분을 통해 서로 상호 반응하여 중합체 골격을 형성한다. 두 성분은 반응하여 선형, 분지형 및/또는 네트워킹화된 중합체에서 중합체 골격을 형성할 수 있다. 폴리우레탄계 물질을 형성하기 위한 이소시아네이트-작용성 (예를 들어, 이소시아네이트) 및 이소시아네이트-반응성(예를 들어, 폴리올) 성분의 반응이 그러한시스템의 일례이다.
- [0078] 다른 실시양태에서, 중합성 조성물은 자유 라디칼 또는 유사한 중합 방법을 이용하여 중합 가능하다. 이 실시양태에 따르면, 중합성 조성물은 적어도 하나의 단량체 (예를 들어, 비닐 또는 (메트)아크릴레이트)를 포함한다. 적어도 하나의 단량체는 자체적으로 반응할 수 있으며, 일부 추가 실시양태에서는 존재하는 다른 단량체와 반응할 수 있다. 사용되는 조사선의 유형에 따라, 적어도 하나의 개시제가 또한 적어도 하나의 단량체와 함께 중합성 조성물에 포함될 수 있다.
- [0079] 또 다른 실시양태에서, 중합성 조성물은 양이온성 또는 유사한 중합성 방법을 사용하여 중합 가능하다. 이 실시양태에 따르면, 중합성 조성물은 적어도 하나의 단량체 및 적어도 하나의 양이온성 개시제를 포함한다.
- [0080] 자외선, e-빔 또는 열 중합에 의존하는 중합성 시스템이 사용될 수 있다. 이러한 시스템은 예를 들어 일액형 (one-part) 및 이액형 (two-part) 에폭시 수지를 포함한다. 열경화성 수지 및 열가소성 수지는 단독으로 또는 조합하여 초기 에폭시 수지로서 사용될 수 있다. 가장 일반적인 에폭시 수지 유형에는 비스페놀 A 및 에폭시 노볼락의 디글리시딜 에테르 (크레졸 노볼락, 페놀 노볼락 또는 비스페놀 A 노볼락의 글리시딜 에테르로 구성됨)에 기반한 것들이 포함된다. 일 실시양태에서, 본 발명은 비스페놀 F의 디글리시딜 에테르에 기반한 것과 같은 저점도 에폭시 수지의 사용을 제공한다. 비스페놀 F의 디글리시딜 에테르를 기반으로 한 본 발명의 예시적인 저점도 에폭시 수지 (즉, Resolution Performance Products로부터 입수 가능한 EPON 862 및 EPON 863)는 25 °C에서 시험했을 때 비스페놀 A의 디글리시딜 에테르에 기반한 전형적인 에폭시 수지 (즉, 텍사스주 휴스턴에 소재하는 Resolution Performance Products로부터 또한 입수 가능한 EPON 826)의 점도가 6.5-9.6 Pa · s (65-96 포이즈)인 것에 비해 2.5-4.5 Pa · s (25-45 포이즈)의 점도를 가지는 것으로 보고되었다. 비스페놀 F-유래 에폭시 수지의 다른 예는 뉴저지주 무어스타운 소재의 CVC Specialty Chemicals, Inc.로부터 입수 가능한 EPALLOY 8230이다. EPALLOY 8230 에폭시 수지의 보고된 점도는 2.5-4.7 Pa · s (2,500-4,700 센티포이즈)이다.
- [0081] 일반적으로, 열경화성 수지가 사용되는 경우, 수지의 최종 경화를 수행하기 위해 경화제가 필요하며, 이 경우에 임의의 적합한 경화제가 사용될 수 있다. 당업자에게 알려진 바와 같이, 상이한 경화제가 사용되는 경우 다양한 이점을 부여한다. 예를 들어, 에폭시 시스템에서, 지방족 아민 경화제는 실온 경화를 허용하는 반면, 방향족 아민은 최적의 내화학약품성 및 보다 경질의 최종 부분을 제공한다. 다른 예로서, 산 무수물 경화제는 우수한 전기적 특성을 제공할 수 있다. 그러나, 경화제의 선택은 다른 익히 알려진 요인 중에서도 목적하는 경화 조건 및 의도된 적용에 좌우된다는 것을 이해해야 한다. 예시적인 실시양태에서, 약 120 °C (250 °F)로 가열될 때 약 45 내지 약 60 분 내에 수지 조성물의 경화를 촉진시키는 적어도 하나의 경화제가 사용된다.
- [0082] 에폭시 수지의 경화에 유용한 예시적인 부류의 경화제는 펜실베이니아주 앨런타운에 소재하는 Air Products and Chemicals, Inc.로부터 ANCAMINE 상표명으로 입수 가능한 것과 같은 변형된 지방족 아민 경화제이다. 이 부류에서, ANCAMINE 2441 경화제가 본 발명에 따른 예시적인 수지에 특히 유용하다.
- [0083] 다른 부류의 경화제는 임의로 일반적인 촉진제를 사용하는 디시안디아미드를 포함한다. 예를 들어, 유용한 조합

은 초미세화 등급의 디시안디아미드인 OMICURE DDA 5와 에폭시의 디시안디아미드 경화에 촉진제로 사용되는 방향족 치환된 우레아인 OMICURE U-52이다 (둘 다 뉴저지주의 무아스타운에 소재하는 CVC Specialty Chemicals, Inc.로부터 입수 가능). 또 다른 유용한 조합은 미세화 등급의 디시안디아미드인 AMICURE CG-1400와 디시안디아미드 경화 에폭시 수지에 대한 치환된 우레아계 촉진제 (1 페닐 3,3 디메틸 우레아)인 AMICURE UR (둘 다 펜실베이니아주 앨런타운에 소재하는 Air Products and Chemicals, Inc로부터 입수 가능)이다.

- [0084] 임의의 적합한 양의 경화제가 본 발명의 수지 조성물에 사용된다. 일반적으로, 특정 유형의 경화제 선택 후, 사용되는 양은 당업자에게 잘 알려진 바와 같이 계산된다.
- [0085] 중합성 조성물은 임의의 적합한 방법을 사용하여 표면에 적용될 수 있다. 중합체 필름 또는 이를 포함하는 라미네이트의 표면이, 이들이 적용되는 하부 기재의 표면과 접촉하기 직전, 그와 동시 또는 직후에, 중합성 조성물의 중합이 개시된다.
- [0086] 일 실시양태에서, 중합성 조성물은 중합체 필름 또는 라미네이트의 표면 및 하부 섬유 기반 표면과 접촉하기 직전에 일액형 시스템을 사용하여 표면상에 (예를 들어, 분무 또는 다른 방식으로) 분배된다.
- [0087] 이어서, 임의의 적합한 방법을 사용하여 중합성 조성물이 중합될 수 있다. 일액형 시스템의 일 실시양태에서, 중합체 필름 또는 이를 포함하는 라미네이트의 경우 중합체 필름 또는 라미네이트가 하부 섬유 기반 표면과 접촉한 후 자외선 또는 e-빔 조사선에 대해 투명한 경우, 상기 조사선은 중합체 필름 또는 라미네이트를 통해 진행되어 중합성 조성물의 중합을 개시한다.
- [0088] 일액형 시스템의 다른 실시양태에서, 중합체 필름 또는 그 중합체 필름을 포함하는 라미네이트가 하부 섬유 기반 표면과 접촉한 후, 열 조사선을 사용하여 중합성 조성물의 중합을 개시한다. 열 조사선은 본 발명의 일 측면에 따라 하부 섬유 기반 표면을 가열함으로써 공급된다. 열 조사선은 본 발명의 다른 측면에 따라 중합체 필름 또는 라미네이트 및 하부 섬유 기반 표면 둘 다를 가열함으로써 공급된다. 본 실시양태의 예시적인 측면에 따라 열 조사선을 사용하여 개시될 때 잠재성 경화제가 활성화되거나, 차단 반응성 성분 (예를 들어, 차단된 이소시아네이트)의 차단이 해제된다.
- [0089] 다른 실시양태에서, 이액형 시스템을 사용하여, 중합성 조성물을 먼저 계량 혼합하고 이어 중합체 필름 또는 그 중합체 필름을 포함하는 라미네이트의 표면 및 하부 섬유 기반 표면과 접촉하기 직전에 표면상에 (예를 들어, 분무 또는 다른 방식으로) 분배시킨다. 예를 들어, 중합성 조성물은 정확하고 실질적으로 펄스가 없는 계량 펌프 (예를 들어, 오하이오주 스프링필드에 소재하는 Moyno, Inc. 및 펜실베이니아주 엑스톤에 소재하는 NETZSCH Pumps North America, LLC로부터 NEMO 상표명으로 입수 가능한 것과 같은 PCP (progressing cavity pumps) 및 기어 펌프)를 사용하여 코팅 헤드에 제공될 수 있다. 이 실시양태의 예시적인 측면에 따르면, 자기 반응 성분의 혼합 후, 중합성 조성물의 중합을 개시하기 위한 추가 메커니즘이 필요치 않다.
- [0090] 중합성 조성물의 타입 및 양은 생성된 물품의 적용 및 목적하는 특성에 따라 선택된다. 라미네이트 형태에서, 접착제 층이 하부층과 접촉되는 중합체 필름을 포함하는 라미네이트의 표면에 존재하는 경우, 그에 적용되는 중합성 조성물의 양은 하부 표면에 존재하는 보이드를 충전하고 결합을 수용하기에 충분한 수준으로 최소화될 수 있다. 간헐 기포를 제거하는 것이 주요 관심사인 클래스 A 타입 표면 (예를 들어, 자동차 산업에서 사용되는 것과 같이)의 경우에는, 소량의 중합성 조성물만이 필요하다. 특정 실시양태에서, 1 내지 5 그램/제곱미터 (gsm)의 중합성 조성물이면 충분하다.
- [0091] 다른 실시양태에서, 하부 표면과 접촉되는 중합체 필름을 포함하는 라미네이트의 표면상에 접착제 층이 존재하지 않는 경우, 중합성 조성물 및 중합체 필름 또는 이를 포함하는 라미네이트와 하부 기재 사이에 생성된 중합층의 최소 두께를 유지하는 것이 종종 바람직하다. 이 실시양태의 한 측면에 따르면, 중합성 조성물은 생성된 중합층의 두께가 약 5 내지 약 100 마이크로미터, 바람직하게는 약 25 내지 약 50 마이크로미터이 되도록 선택된다. 필요한 경우, 최소 두께의 유지를 돕기 위해 임의적인 충전제 재료가 사용될 수 있다. 예시적인 충전제는 Sekisui Plastics Co., Ltd. 제로서 TECHPOLYMER의 상표명을 가지는 25-50 마이크로미터 폴리메틸메타크릴레이트 (PMMA) 구체이다.
- [0092] 중합성 조성물을 적절히 중합하기 위해 필요한 시간 길이는 특히 중합 유형 및 사용되는 개시 방법에 따라 달라질 수 있다. 바람직하게는, 중합성 조성물은 중합 개시 후 약 10 분 내, 더 바람직하게는 약 5 분 내, 더욱더 바람직하게는 약 1 분 내에 충분히 (즉, 전체 조성물이 완전히 중합되지는 않더라도 하부 표면에 대한 적절한 접착을 용이하게 하기에 충분히 높은 점도를 갖도록) 중합된다. 적용에 따라, 충분히 중합된 조성물은 점탄성 유체, 점탄성 고체 또는 탄성 고체와 관련된 특성을 나타낼 수 있다. 예시적인 실시양태에서, 충분히 중합된 조

성물은 약 20,000 센티포이즈 초과인 실온 브룩필드 점도를 나타낸다.

- [0093] 예시적인 실시양태의 다른 측면에 따라, 후술하는 손실 계수 시험 방법에 따라 독립형 필름으로서 시험되는 경우, 조성물은 약 1.0 미만의 피크 손실 계수를 나타낼 때 충분히 중합된다. 손실 계수는 종종 "탄델타 (tan delta)"라는 어구와 상호 교환적으로 사용되며 본원에서 설명된 "손실 계수"와 실질적으로 동일한 것으로 이해된다.
- [0094] 손실 계수 시험 방법에 따르면, TA Instruments DMA Q800의 상표명으로 TA Instruments (뉴저지주 뉴캐슬 소재)로부터 입수 가능한 동적 기계 분석장치가 인장 모드로 시험을 수행하는 데 사용된다. 길이 5 내지 12 mm, 너비 4 내지 8 mm, 두께 0.02 내지 0.2 mm의 공칭 샘플 크기를 사용할 수 있다. 샘플의 손실 계수를 결정하기 위한 값을 측정하기 위해 1 Hz의 주파수, 0.3%의 변형률 및 3 °C/분의 램프 속도를 사용할 수 있다. 이 손실 계수는 그의 손실 탄성률보다 큰 조성물의 저장 탄성률에 상응한다. 저장 탄성률은 또한 상기 손실 계수 시험 방법과 관련하여 설명된 동적 기계 분석장치를 사용하여 시험될 수 있다.
- [0095] 예시적인 중합성 조성물
- [0096] 본 발명의 예시적인 실시양태가 하기 한정되지 않는 실시예로 기술된다.
- [0097] 실시예 1A
- [0098] 초기 수지로서 100 중량부의 EPON 863(텍사스주 휴스턴에 소재하는 Resolution Performance Products로부터 입수 가능한 에폭시 수지) 및 22 중량부의 ANCAMINE 2441(펜실베이니아주 앨런타운에 소재하는 Air Products and Chemicals, Inc.로부터 입수가능한 아민 경화제)을 혼합하여 중합성 조성물을 제조할 수 있다.
- [0099] 실시예 1B
- [0100] CABO-SIL TS-720 (매사추세츠주 빌러리카에 소재하는 Cabot Corporation으로부터 입수 가능한 흙드 실리카) 1 중량부를 수지 조성물에 첨가하여 실시예 1A의 중합성 조성물을 변형시킬 수 있다.
- [0101] 실시예 2
- [0102] 4 중량부의 EPON 863 (텍사스주 휴스턴에 소재하는 Resolution Performance Products로부터 입수 가능한 에폭시 수지) 및 3 중량부의 LINDOXY 190 (사우스캐롤라니아주 컬럼비아에 소재한 Lindau Chemicals, Inc.로부터 입수 가능한 저점도로 기술된 지환식 에폭시 수지)과 1 중량부의 ANCAMINE 2441 (펜실베이니아주 앨런타운에 소재하는 Air Products and Chemicals, Inc.로부터 입수 가능한 아민 경화제)을 혼합하여 중합성 조성물을 제조하였다. 이때 혼합은 손으로 하였다
- [0103] 이렇게 제조된 중합성 조성물의 점도를 25 mm 직경의 일회용 접시와 함께 10 왕복 초의 진단 속도로 작동하는 DISCOVERY HR-2 레오미터 (델라웨어주 뉴캐슬에 소재하는 TA Instruments로부터 입수 가능)를 사용하여 실온에서 평가하였다. 그렇게 시험했을 때, 초기에 중합성 조성물은 1,150 센티포이즈의 점도를 갖는 것으로 관찰되었다.
- [0104] 실시예 3
- [0105] 실시예 2에 따라 제조된 중합성 조성물의 중합도를 25 mm 직경의 일회용 접시와 함께 5% 변형률 및 1 헤르츠의 주파수를 사용하여 진동 방식으로 작동하는 DISCOVERY HR-2 레오미터 (델라웨어주 뉴캐슬에 소재하는 TA Instruments로부터 입수 가능)를 사용하여 실온에서 평가하였다.
- [0106] 조성물의 온도를 50 °C에서부터 분당 3 °C의 속도로 130 °C까지 증가시켰다. 조성물의 온도가 107 °C에 도달하면, 조성물은 68 센티포이즈의 복합 점도 및 상기 손실 계수 시험 방법에 따라 측정되어 14.2의 손실 계수를 나타내었다. 조성물의 온도가 120 °C에 도달하면, 조성물은 1,152,330 센티포이즈의 복합 점도 및 0.012의 손실 계수를 나타내었는데, 이는 조성물이 액체에서 고체 상태로 전이되었음을 입증하는 것이다.
- [0107] 실시예 4
- [0108] 실시예 2에 따라 제조된 중합성 조성물을 표면에 눈에 보이는 보이드를 가지는 탄소 함유 복합 플레이트에 5 마이크론의 코팅 두께로 코팅하였다. entrofilm 1509 도료 필름 (오하이오주 컬럼비아에 소재하는 entrotech Inc.로부터 입수 가능) 시트를 라미네이트상의 코팅에 도포하였다. 이어서, 어셈블리를 중합성 조성물이 중합되도록 120 °C로 유지되는 박스 오븐에 30 분 동안 놓아 두었다.
- [0109] 탄소 함유 복합 플레이트와 도료 필름 사이에 샌드위치된 코팅의 중합 후, 어셈블리를 냉각시키고 패널에서 제

거하였다. 이전에 탄소 섬유 복합 플레이트의 표면에 존재했던 보이드 때문에 도료 필름 표면이 고르지 않게 되지는 않았다.

[0110] 하기 청구범위에 의해 정의되는 본 발명의 범위 및 사상을 벗어나지 않으면서 본 발명이 다양하게 수정 및 변경될 수 있음이 당업자에게 명백할 것이다. 아래의 임의의 방법 청구항에서 인용된 단계들이 반드시 인용된 순서대로 수행될 필요는 없음에 유의해야 한다. 당업자라면 단계를 수행함에 있어 인용된 순서가 변경됨을 인정할 것이다. 또한, 특징, 단계 또는 구성 요소의 언급이나 검토의 불비는 불비한 특징 또는 구성 요소가 단서나 유사한 청구항 표현에 의해 제외되는 청구범위의 기초를 제공한다. 또한, 전체에 걸쳐 사용된 범위는 범위 내에 있는 각각의 값과 모든 값을 기술하기 위해 축약하여 사용될 수 있다. 범위 내 모든 값이 범위의 종점으로 선택될 수 있다. 유사하게, 범위 내 임의의 이산값이 본 발명의 특징을 설명하고 청구하는 데 인용된 최소 또는 최대 값으로서 선택될 수 있다. 또한, 본원에서 논의된 바와 같이, 본원에 기재된 중합성 조성물은 모든 성분을 하나 또는 다수의 부분으로 포함할 수 있다는 것을 다시 지적하고자 한다. 당업자는 다른 변형을 인식할 수 있을 것이다.