(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0100824
(43) 공개일자 2008년11월19일

(51) Int. Cl.
C09J 133/08 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-7022357
(22) 출원일자 2008년09월12일
심사청구일자 없음
번역문제출일자 2008년09월12일
(86) 국제출원번호 PCT/US2007/063636
국제출원일자 2007년03월09일
(87) 국제공개번호 WO 2007/106724
국제공개일자 2007년09월20일
(30) 우선권주장
11/374,236 2006년03월13일 미국(US)

(71) 출원인
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터
(72) 발명자
셔먼, 오드리 에이.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터
야루쏘, 데이비드 제이.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터
쉐르, 프랭크 티.
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427쓰리엠 센터
(74) 대리인
김영, 양영준

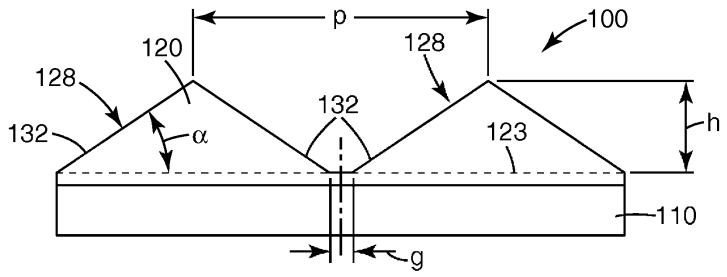
전체 청구항 수 : 총 44 항

(54) 건식 적용 접착 그래픽 필름

(57) 요 약

접착제 조성물은 감압 접착제와 첨가제의 블렌드를 포함한다. 감압 접착제는 (메트)아크릴레이트 중합체를 포함한다. 첨가제는 적어도 하나의 자유 라디칼 중합성 비닐 단량체 A 및 적어도 하나의 강화 공단량체 B를 포함하는 비닐 중합체 골격, 및 이 골격에 그래프팅된 펜던트 폴리실록산 단량체를 가진 공중합체를 포함하며, 여기서 B는 공중합체의 0 내지 약 20 중량%로 존재한다. 접착제 조성물은 선택적으로 가교결합될 수 있다. 접착제 조성물은 필름에 적용되어 그래픽 물품을 형성할 수 있다. 이들 그래픽 물품은 액체 적용 보조제 없이도 기재에 적용될 수 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

(메트)아크릴레이트 중합체를 포함하는 감압 접착제, 및

공중합체를 포함하는 첨가제의 블렌드를 포함하며,

상기 공중합체는 적어도 하나의 자유 라디칼 중합성 비닐 단량체 A, 및 공중합체의 0 내지 약 20 중량%로 존재하는 적어도 하나의 강화 공단량체 B를 포함하는 비닐 중합체 골격과, 상기 골격에 그래프팅되며 공중합체의 0.01 내지 50 중량%로 존재하며 500 내지 50,000의 수평균 분자량을 갖는 펜던트 폴리실록산 단량체를 포함하며,

상기 블렌드는 1 중량% 미만의 폴리실록산 단량체를 포함하는 접착제 조성물.

청구항 2

제1항에 있어서, 블렌드는 0.9 중량% 이하의 폴리실록산 단량체를 포함하는 조성물.

청구항 3

제1항에 있어서, 블렌드는 0.5 중량% 이하의 폴리실록산 단량체를 포함하는 조성물.

청구항 4

제1항에 있어서, 블렌드는 0.1 중량% 이하의 폴리실록산 단량체를 포함하는 조성물.

청구항 5

제1항에 있어서, 감압 접착제는 (메트)아크릴레이트 및 (메트)아크릴산 단량체를 포함하는 공중합체인 조성물.

청구항 6

제5항에 있어서, (메트)아크릴레이트 단량체는 2MBA이고 (메트)아크릴산 단량체는 아크릴산인 조성물.

청구항 7

제6항에 있어서, 감압 접착제는 90 중량부의 2MBA와 10 중량부의 아크릴산을 포함하는 조성물.

청구항 8

제1항에 있어서, A는 아이소-옥틸 (메트)아크릴레이트; 에틸 (메트)아크릴레이트, 2-에틸헥실 (메트)아크릴레이트 및 아이소데실 (메트)아크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택되며, B는 (메트)아크릴산, n-비닐-2-피롤리돈, 아크릴아미드 및 폴리스티렌으로 이루어진 군으로부터 선택되는 조성물.

청구항 9

제8항에 있어서, 공중합체는 83 중량부의 아이소-옥틸 (메트)아크릴레이트, 7 중량부의 아크릴산 및 10 중량부의 폴리실록산 단량체를 포함하는 조성물.

청구항 10

제1항에 있어서, 가교결합제를 추가로 포함하는 조성물.

청구항 11

(메트)아크릴레이트 중합체를 포함하는 감압 접착제;

적어도 하나의 자유 라디칼 중합성 비닐 단량체 A 및 공중합체의 0 내지 약 20 중량%로 존재하는 적어도 하나의 강화 공단량체 B를 포함하는 비닐 중합체 골격과, 상기 골격에 그래프팅되며 공중합체의 0.01 내지 50 중량%로 존재하며 500 내지 50,000의 수평균 분자량을 갖는 펜던트 폴리실록산 단량체를 포함하는 공중합체를 포함하는 첨가제; 및

가교결합제의 블렌드를 포함하는 접착제 조성물.

청구항 12

제11항에 있어서, 감압 접착제는 (메트)아크릴레이트 및 (메트)아크릴산 단량체를 포함하는 공중합체인 조성물.

청구항 13

제12항에 있어서, (메트)아크릴레이트 단량체는 2MBA이고 (메트)아크릴산 단량체는 아크릴산인 조성물.

청구항 14

제11항에 있어서, 감압 접착제는 90 중량부의 2MBA와 10 중량부의 아크릴산을 포함하는 조성물.

청구항 15

제11항에 있어서, A는 아이소-옥틸 (메트)아크릴레이트, 에틸 (메트)아크릴레이트, 2-에틸헥실 (메트)아크릴레이트 및 아이소데실 (메트)아크릴레이트로 이루어진 군으로부터 선택되며, B는 (메트)아크릴산, n-비닐-2-피롤리돈, 아크릴아미드 및 폴리스티렌으로 이루어진 군으로부터 선택되는 조성물.

청구항 16

제11항에 있어서, 공중합체는 83 중량부의 아이소-옥틸 (메트)아크릴레이트, 7 중량부의 아크릴산 및 10 중량부의 폴리실록산 단량체를 포함하는 조성물.

청구항 17

제11항에 있어서, 가교결합제는 조성물의 중량을 기준으로 1 중량% 미만으로 포함되는 조성물.

청구항 18

제11항에 있어서, 가교결합제는 아지리딘 가교결합제를 포함하는 조성물.

청구항 19

접착제 조성물의 층이 그 위에 있는 중합체 필름을 포함하며,

상기 접착제 조성물은 (메트)아크릴레이트 중합체를 포함하는 감압 접착제, 및 공중합체를 포함하는 첨가제의 블렌드를 포함하며,

상기 공중합체는 적어도 하나의 자유 라디칼 중합성 비닐 단량체 A 및 공중합체의 최대 약 20 중량%로 존재하는 적어도 하나의 강화 공단량체 B를 포함하는 비닐 중합체 골격과, 상기 골격에 그래프팅되며 공중합체의 0.01 내지 50 중량%로 존재하며 500 내지 50,000의 수평균 분자량을 갖는 펜던트 폴리실록산 단량체를 포함하며,

상기 블렌드는 1 중량% 미만의 폴리실록산 단량체를 포함하는, 물품.

청구항 20

제19항에 있어서, 접착제 조성물은 가교결합제를 추가로 포함하는 물품.

청구항 21

제19항에 있어서, 중합체 필름은 반투명하거나, 역반사성이거나 또는 불투명한 물품.

청구항 22

제19항에 있어서, 접착제 층에 이형 라이너를 추가로 포함하는 물품.

청구항 23

제19항에 있어서, 접착제 층이 미세구조화된 표면을 갖는 물품.

청구항 24

제23항에 있어서, 미세구조화된 표면은 필름으로부터 멀어지게 연장하는 피라미드형 돌출부의 배열을 포함하는 물품.

청구항 25

제24항에 있어서, 배열 내의 돌출부는 180-300 마이크로미터의 평균 피치, 10 내지 25 마이크로미터의 평균 높이, 및 5-10° 의 측벽 기울기를 갖는 물품.

청구항 26

제23항에 있어서, 적어도 하나의 비점착성 페그 또는 비드를 접착제 층에 추가로 포함하는 물품.

청구항 27

이미지 처리가능한 중합체 필름;

(메트)아크릴레이트 중합체를 포함하는 감압 접착제 및 수평균 분자량이 500 내지 50,000인 폴리실록산 단량체를 포함하는 최대 50 중량%의 첨가제의 블렌드를 포함하는 상기 필름 상의 접착제 층; 및

접착제 층에 인접한 미세구조화된 표면을 갖는 상기 접착제 층 상의 이형 라이너를 포함하는 그래픽 물품.

청구항 28

제27항에 있어서, 접착제 층이 가교결합된 물품.

청구항 29

제27항에 있어서, 미세구조화된 표면은 접착제 층 내로 연장하는 피라미드형 돌출부의 배열을 포함하는 물품.

청구항 30

제29항에 있어서, 배열 내의 돌출부는 180-300 마이크로미터의 평균 피치, 10 내지 25 마이크로미터의 평균 높이, 및 5-10° 의 측벽 기울기를 갖는 물품.

청구항 31

제27항에 있어서, 적어도 하나의 비점착성 페그 또는 비드를 접착제 층에 추가로 포함하는 물품.

청구항 32

이미지 처리가능한 중합체 필름과,

상기 필름 상의 접착제 층 - 여기서, 상기 접착제는 (메트)아크릴레이트 중합체를 포함하는 감압 접착제 및 폴리실록산 단량체를 포함하는 첨가제의 블렌드를 포함함 - 과, 접착제 층에 인접한 미세구조화된 표면을 갖는 상기 접착제 층 상의 이형 라이너를 포함하는 그래픽 물품을 제공하는 단계;

이형 라이너 적어도 일부를 제거하는 단계; 및

접착제 층의 표면을 기재의 표면에 접착하는 단계 - 여기서, 상기 접착제 층의 표면과 기재의 표면은 건조 상태임 - 를 포함하는, 기재에 그래픽 물품을 적용하는 방법.

청구항 33

제32항에 있어서, 미세구조화된 표면은 접착제 층 내로 연장하는 피라미드형 돌출부의 배열을 포함하는 방법.

청구항 34

제33항에 있어서, 배열 내의 돌출부는 180-300 마이크로미터의 평균 피치, 10 내지 25 마이크로미터의 평균 높이, 및 5-10° 의 측벽 기울기를 갖는 방법.

청구항 35

제32항에 있어서, 적어도 하나의 비점착성 페그 또는 비드를 접착제 층 상에 추가로 포함하는 방법.

청구항 36

제32항에 있어서, 필름은 반투명하거나, 역반사성이거나 또는 불투명한 방법.

청구항 37

제32항에 있어서, 기재는 반투명한 방법.

청구항 38

투명하거나 반투명한 기재, 상기 기재 상의 접착제 층, 및 상기 접착제 층 상의 이미지 처리가능한 중합체 필름을 포함하며, 상기 접착제 층은 (메트)아크릴레이트 중합체를 포함하는 감압 접착제 및 폴리실록산 단량체를 포함하는 첨가제의 블렌드를 포함하며, 상기 접착제 층은 미세구조화된 표면을 갖는 사인.

청구항 39

제38항에 있어서, 접착제 층은 가교결합된 사인.

청구항 40

제38항에 있어서, 미세구조화된 표면은 필름으로부터 멀어지게 연장하는 피라미드형 돌출부의 배열을 포함하는 사인.

청구항 41

제40항에 있어서, 배열 내의 돌출부는 180-300 마이크로미터의 평균 피치, 10 내지 25 마이크로미터의 평균 높이, 및 5-10° 의 측벽 기울기를 갖는 사인.

청구항 42

제38항에 있어서, 적어도 하나의 비점착성 페그 또는 비드를 접착제 층상에 추가로 포함하는 사인.

청구항 43

제38항에 있어서, 필름은 반투명 또는 불투명한 사인.

청구항 44

제38항에 있어서, 기재는 반투명한 사인.

명 세 서

기 술 분 야

<1> 본 발명은 접착제 배킹된 그래픽 물품에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 예컨대 후방 조명식 사인(bcaklit sign)을 제조하기 위해 이용될 수 있는 대형의 접착제 배킹된 그래픽 물품에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 전형적으로 감압 접착제 배킹된 얇은 중합체 필름을 포함하는 대형 그래픽 물품은 취급이 어렵고 기재의 표면상으로 적용하기가 어렵다. 적용 과정 동안, 얇은 중합체 필름이 접혀서 서로 점착되거나, 또는 접착제가 기재의 표면에 너무 이르게 접착될 수 있다.

<3> 접착제 배킹된 그래픽 물품은 플라스틱 사인 기재의 표면상으로 적용되어 후방 조명식 사인을 제조할 수 있다. 그래픽 물품은 액체, 전형적으로는 물/계면활성제 용액을 그래픽의 접착 면으로 그리고 선택적으로 기재 표면상으로 분무함으로써 플라스틱 사인 기재의 표면상으로 적용될 수 있다. 이 액체는 일시적으로 감압 접착제를 "비점착화시켜", 설치자가 그래픽 물품을 다루고, 활주시키고, 기재 표면의 원하는 위치에 재위치시킬 수 있다. 이 액체는 또한 그래픽 물품이 서로 점착되거나 기재의 표면에 너무 일찍 접착되는 경우 설치자가 그래픽 물품을 떼어놓을 수 있도록 한다. 액체를 접착제에 적용하는 것은 또한 기재의 표면에 우수한 접착을 확립하면서 매끄럽고 버블이 없는 외관을 제공함으로써 설치된 그래픽의 외관을 개선할 수 있다.

<4> 발명의 개요

<5> 그래픽 물품 상의 접착제에 액체 및/또는 계면활성제 용액을 적용하는 것은 어떤 점에서는 더 편리한 설치를 제공하지만, 이 액체는 또한 그래픽 물품의 설치를 다소 성가신 과정으로 만든다. 또한, 이 그래픽 물품이 예컨대 플라스틱 기재에 적용되어 사인을 제조한다면, 이 기재는 설치 과정이 완료된 후 습기를 보유한다. 이러한 보유된 습기는 연장된 기간, 전형적으로는 적어도 하루 동안 공기 건조될 필요가 있으며, 그후 사인이 롤에 감기거나, 열성형되거나, 또는 다르게는 사용될 수 있다. 이러한 보유된 습기는 또한 예컨대 폴리카르보네이트와 같은 후방 조명식 사인(signage) 용도에서 통상 사용되는 일부 중합체 물질로부터의 탈기를 증가시킬 수 있다. 이러한 탈기는 그래픽 물품 아래에서의 버블 형성을 일으켜 이 사인이 보는 이들에게 덜 매력적이게 한다.

<6> 일 실시 형태에서, 본 발명은 감압 접착제와 첨가제의 블렌드를 포함하는 접착제 조성물에 관한 것이다. 감압 접착제는 (메트)아크릴레이트 중합체를 포함한다. 첨가제는 적어도 하나의 자유 라디칼 중합성 비닐 단량체 A 및 적어도 하나의 강화 공단량체 B를 포함하는 비닐 중합체 골격, 및 이 골격에 그래프팅된 펜던트 폴리실록산 단량체를 가진 공중합체를 포함하며, 여기서 B는 공중합체의 0 내지 약 20 중량%로 존재한다. 폴리실록산 단량체는 공중합체의 0.01 내지 50 중량%로 존재하며 500 내지 50,000의 수평균 분자량을 갖는다. 블렌드는 1 중량% 미만의 폴리실록산 단량체를 포함한다.

<7> 다른 실시 형태에서, 본 발명은 감압 접착제, 첨가제 및 가교결합제의 블렌드를 포함하는 접착제 조성물에 관한 것이다. 감압 접착제는 (메트)아크릴레이트 중합체를 포함한다. 첨가제는 적어도 하나의 자유 라디칼 중합성 비닐 단량체 A 및 적어도 하나의 강화 공단량체 B를 포함하는 비닐 중합체 골격, 및 이 골격에 그래프팅된 펜던트 폴리실록산 단량체를 가진 공중합체를 포함하며, 여기서 B는 공중합체의 0 내지 약 20 중량%로 존재한다. 폴리실록산 단량체는 공중합체의 0.01 내지 50 중량%로 존재하며 500 내지 50,000의 수평균 분자량을 갖는다.

<8> 다른 실시 형태에서, 본 발명은 접착제 조성물의 층이 그 위에 있는 중합체 필름을 포함하는 물품에 관한 것이다. 접착제 조성물은 접착제와 첨가제의 블렌드를 포함한다. 접착제는 (메트)아크릴레이트 중합체를 포함한다. 첨가제는 적어도 하나의 자유 라디칼 중합성 비닐 단량체 A 및 적어도 하나의 강화 공단량체 B를 갖는 비닐 중합체 골격, 및 이 골격에 그래프팅된 펜던트 폴리실록산 단량체를 가진 공중합체를 포함하며, 여기서 B는 공중합체의 최대 약 20 중량%로 존재한다. 폴리실록산 단량체는 공중합체의 0.01 내지 50 중량%로 존재하며 500 내지 50,000의 수평균 분자량을 갖는다.

<9> 다른 실시 형태에서, 본 발명은 이미지 처리가능한(imageable) 중합체 필름 및 이 필름 상의 접착제의 층을 포함하는 그래픽 물품에 관한 것이다. 접착제의 층은 감압 접착제와 최대 50 중량%의 첨가제의 블렌드를 포함한다. 감압 접착제는 (메트)아크릴레이트 중합체를 포함한다. 첨가제는 500 내지 50,000의 수평균 분자량을 갖는 폴리실록산 단량체를 포함한다. 이형 라이너가 접착제의 층 상에 있으며, 이형 라이너는 접착제의 층에 인접한 미세구조화된 표면을 갖는다.

<10> 또 다른 실시 형태에서, 본 발명은 기재에 그래픽 물품을 적용하는 방법에 관한 것이다. 본 방법은 이미지 처리가능한 중합체 필름 및 이 필름 상의 접착제의 층을 포함하는 그래픽 물품을 제공하는 단계를 포함한다. 접착제는 감압 접착제와 첨가제의 블렌드를 포함한다. 감압 접착제는 (메트)아크릴레이트 중합체를 포함하며, 첨가제는 폴리실록산 단량체를 포함한다. 이형 라이너는 접착제의 층 상에 존재하며, 여기서 이형 라이너는 접착제의 층에 인접한 미세구조화 표면을 갖는다. 이형 라이너의 적어도 일부가 제거되고, 접착제의 층의 표면이 기재의 표면에 접착된다. 접착제 층의 표면과 기재의 표면은 건조한 상태이다.

<11> 다른 실시 형태에서, 본 발명은 투명하거나 반투명한 기재, 이 기재 상의 접착제 층, 및 이 접착제 층 상의 이미지 처리가능한 중합체 필름을 포함하는 사인에 관한 것이다. 접착제 층은 감압 접착제와 첨가제의 블렌드를 포함한다. 감압 접착제는 (메트)아크릴레이트 중합체를 포함하며, 첨가제는 폴리실록산 단량체를 포함한다. 접착제 층은 미세구조화된 표면을 갖는다.

<12> 설치자가 이들 그래픽 물품을 기재의 표면에 적용하기 전에 물품을 습윤시킬 필요가 없다. 건식 설치 과정 동안, 본 명세서에 개시된 그래픽 물품은 필름이 예상치 않게 접혀서 서로 점착되는 경우 떼어낼 수 있다. 건식 설치되더라도, 본 명세서에 기재된 그래픽 물품은 기재 표면 위를 활주하고 쉽게 표면 상의 정확한 위치로 이동될 수 있다. 그래픽 물품과 기재 사이의 접착 수준은 습윤 적용예에서보다 더 신속하게 확립되며, 접착된 그래픽 물품은 건조 단계 없이 롤에 감기거나, 열성형되거나, 임의의 다른 방식으로 이용될 수 있다. 건식 설치는 플라스틱으로부터의 탈기를 최소화하며, 이는 매끄럽고, 균일하고, 실질적으로 버블이 없는 외관을 가진 그래픽을 제공한다.

<13> 상기의 본 발명의 개요는 본 발명의 각각의 개시된 실시 형태 또는 모든 구현예를 설명하고자 하는 것은 아니다. 하기의 도면, 발명의 상세한 설명 및 실시예는 보다 구체적으로 이들 실시 형태를 예시한다.

발명의 상세한 설명

<19> 일 태양에서, 본 발명은 예컨대 기재의 표면에 그래픽 물품을 접착시켜 후방 조명식 사인을 형성하기 위하여 이용될 수 있는 접착제 조성물에 관한 것이다. 접착제 조성물 내의 물질은 접착제가 적용 조건 하에서 서로 잘 점착되지 않도록 선택된다. 따라서, 그래픽 물품이 설치 동안 예기치 않게 그 자체 상으로 접힐 경우 쉽게 떼어낼 수 있다. 또한, 접착제 조성물을 위한 물질은, 적용 과정 동안 그래픽 물품이 적용된 후 이 그래픽 물품이 일시적으로 기재로부터 제거가능하고 기재 상에서 재위치가능하도록 선택된다. 접착제 조성물을 위한 물질은 그래픽 물품이 시간이 경과함에 따라 기재에 잘 접착되어 충분히 강한 접합을 형성하도록 초기 접착력, 웨트아웃 속도(wetout rate), 웨트아웃의 정도 및 최종 접착력을 제공하도록 또한 선택된다.

<20> 접착제 조성물은 (메트)아크릴레이트 중합체를 포함하는 접착제, 및 비닐 중합체 골격 및 골격에 부착된 펜던트 폴리실록산 단량체를 가진 공중합체를 포함하는 첨가제의 블렌드이다.

<21> 블렌드 중의 접착제는 바람직하게는 감압 접착제(PSA)이다. 적합한 PSA는 (1) 강하고(aggressive) 영구적인 점착성; (2) 손가락 압력 이하의 압력을 이용한 접착성; (3) 피착물 상으로 유지되기에 충분한 능력; 및 (4) 충분한 응집 강도를 비롯한 특성을 보유한다. PSA로서 우수하게 기능하는 것으로 밝혀진 물질은 필요한 점탄성 특성을 나타내도록 고안되고 조제되는 중합체를 포함하여 점착성, 박리 접착력 및 전단 유지력의 원하는 균형으로 이어진다.

<22> 접착제 조성물 중의 접착제는 PSA의 원하는 특성을 갖는 임의의 (메트)아크릴레이트 공중합체로부터 선택될 수 있다. (메트)아크릴레이트 공중합체는 일반적으로 (메트)아크릴레이트 단량체를 중합시켜 제조된다. 아크릴레이트와 메타크릴레이트 단량체는 본 명세서에서 총체적으로 "(메트)아크릴레이트" 단량체로 불린다. 하나 이상의 그러한 (메트)아크릴레이트 단량체 및 선택적으로 임의의 하나 이상의 다양한 다른 유용한 단량체로부터 제조된 중합체는 총체적으로 "폴리아크릴레이트"로 불린다. 중합체는 선택적으로 다른 비-(메트)아크릴레이트, 예를 들어 비닐-불포화 단량체와 조합된 단일중합체 또는 공중합체일 수 있다. 그러한 폴리아크릴레이트 중합체 및 그 단량체는 중합체 및 접착제 분야에서 공지되어 있으며, 단량체 및 중합체의 제조 방법 또한 그러하다.

<23> 그러한 폴리(메트)아크릴레이트 중합체는, 예를 들어 1 내지 약 20개 탄소 원자(예컨대, 3 내지 18개 탄소 원자)를 갖는 알킬기를 가진 비-3차 알킬 알코올의 단량체 아크릴 또는 메타크릴 에스테르 하나 이상을 중합시켜 형성된다. 적합한 아크릴레이트 단량체는, 예를 들어 메틸 아크릴레이트, 에틸 아크릴레이트, n-부틸 아크릴레이트, 2-메틸부틸 아크릴레이트 (2-MBA), 라우릴 아크릴레이트, 2-에틸헥실 아크릴레이트, 사이클로헥실 아크릴레이트, 아이소-옥틸 아크릴레이트, 옥타데실 아크릴레이트, 노닐 아크릴레이트, 데실 아크릴레이트, 및 도데실 아크릴레이트를 포함한다. 상응하는 메타크릴레이트도 또한 유용하다. 방향족 아크릴레이트 및 메타크릴레이트, 예컨대 벤질 아크릴레이트도 또한 유용하다. 선택적으로, 하나 이상의 모노에틸렌계 불포화 공단량체는 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 단량체와 중합될 수 있다. 공단량체의 독특한 유형 및 양은 중합체의 원하는 특성을 기초로 선택된다.

<24> 일 군의 유용한 공단량체로는 (메트)아크릴레이트 단일중합체의 유리 전이 온도보다 큰 단일중합체 유리 전이 온도를 갖는 것들이 포함된다. 이러한 군에 속하는 적합한 공단량체의 예로는 아크릴산, 아크릴아미드, 메타크릴아미드, 치환된 아크릴아미드(예를 들어, N,N-다이메틸 아크릴아미드), 이타콘산, 메타크릴산, 아크릴로니트릴, 메타크릴로니트릴, 비닐 아세테이트, N-비닐 피롤리돈, 아이소보르닐 아크릴레이트, 시아노 에틸 아크릴레이트, N-비닐카프로락탐, 말레산 무수물, 하이드록시알킬(메트)아크릴레이트, N,N-다이메틸 아미노에틸 (메트)아크릴레이트, N,N-다이에틸아크릴아미드, 베타-카르복시에틸 아크릴레이트, 카르복실산(예컨대, 네오데칸산, 네오노난산, 네오펜탄산, 2-에틸헥산산, 또는 프로피온산 등과 같은 카르복실산)의 비닐 에스테르, 비닐리덴 클로라이드, 스티렌, 비닐 톨루엔, 및 알킬 비닐 에테르가 포함된다.

<25> 블렌드 중의 바람직한 접착제는 98 내지 90 중량부의 2-MBA 및 2 내지 10 중량부의 아크릴산을 가진 공중합체를 포함한다. 블렌드 중의 다른 바람직한 접착제는 98 내지 90 중량부의 아이소옥틸 아크릴레이트 및 2 내지 10 중량부의 아크릴산을 가진 공중합체를 포함한다. 블렌드 중의 또 다른 바람직한 접착제는 98 내지 90 중량부의 아이소옥틸 아크릴레이트 및 2 내지 10 중량부의 아크릴아미드를 가진 공중합체를 포함한다. 블렌드 중의 또 다른 바람직한 접착제는 98 내지 90 중량부의 2-MBA 및 2 내지 10 중량부의 아크릴아미드를 가진 공중합체를 포함한다.

<26> 임의의 이론에 구애되고자 함이 없이, 접착제 조성물의 첨가제는 낮은 에너지 표면에서 농축하여 실록산-풍부 표면 영역을 형성할 수 있는 실록산 부분을 포함하는 것으로 생각된다. 일단 접착제 조성물이 기재의 표면에 적용되면, 실록산 부분은 실록산-풍부 표면 영역으로부터 이동하여, 시간이 경과함에 따라 그래픽 물품이 기재의 표면과 접촉할 때 접착제 조성물과 기재 사이의 접착이 형성되도록 한다.

<27> 첨가제는 비닐 중합체 골격 및 이 골격에 부착된 펜던트 폴리실록산 단량체를 가진 공중합체를 포함한다. 적합한 공중합체 첨가제 조성물은 본 명세서에 참고로 포함되는 미국 특허 제4,693,935호에 기재되어 있다. 이 문헌은 펜던트 폴리실록산 부분이 그래프팅된 비닐 중합체 골격을 갖는 공중합체를 포함하는 조성물을 설명하고 있다. 이들 조성물의 노출된 표면은 그것이 접착될 기재 상에 처음에는 재위치시킬 수 있지만, 일단 접착되면 강한 접합을 형성하는 접착력을 형성한다.

<28> 접착제 조성물의 표면 특성은 그래프팅된 실록산 중합체 부분의 분자량과 공중합체 첨가제의 전체 실록산 함량(중량 백분율) 둘 다의 변화를 통해 화학적으로 조절될 수 있으며, 더 높은 실록산 함량 및/또는 분자량은 더 낮은 초기 접착력, 즉 더 큰 정도의 재위치 가능성을 제공한다. 공중합체의 비닐 중합체 골격의 화학적 특성 및 분자량은 접착력 형성 속도 및 기재에 대한 최종적인 접착 수준이 특정 용도의 요건에 부합될 수 있도록 또한 선택될 수 있다. 따라서, 원한다면 장기적인 재위치 가능성도 이루어질 수 있다.

<29> 첨가제의 실록산 중합체 부분은 단량체를 골격 상에 위치한 반응성 부위에 중합시키거나, 미리 형성된 중합체 부분을 골격 상의 부위에 부착시키거나, 또는 비닐 단량체(들), A 및 사용될 경우 강화 단량체(들), B를 미리 형성된 중합성 실록산 단량체, C와 공중합시킴으로써 그래프팅될 수 있다. 중합성 실록산 표면 개질제가 화학적으로 결합되므로, 특정 정도의 재위치 가능성이 제공되고 일관성을 가지고 재현될 수 있도록 본 발명의 PSA 조성물을 화학적으로 조절하는 것이 가능하다. 심지어 매우 강한 PSA 코팅의 초기 접착 특성은 조절된 양식으로 광범위한 값에 걸쳐 그리고 추가의 공정 단계에 대한 필요성에 관하여 변화될 수 있다.

<30> A 단량체 또는 단량체들(하나 초과일 수 있음)은 점착성의 또는 점착 가능한 물질이 A (또는 A와 B)의 중합시 얻어지도록 선택될 수 있다. A 단량체의 대표적인 예는 메탄올, 에탄올, 1-프로판올, 2-프로판올, 1-부탄올, 2-메틸-1-프로판올, 1-펜탄올, 2-펜탄올, 3-펜탄올, 2-메틸-1-부탄올, 1-메틸-1-부탄올, 3-메틸-1-부탄올, 1-메틸-1-펜탄올, 2-메틸-1-펜탄올, 3-메틸-1-펜탄올, 사이클로헥산올, 2-에틸-1-부탄올, 3-헵탄올, 벤질 알코올, 2-옥탄올, 6-메틸-1-헵탄올, 2-에틸-1-헥산올, 3,5-다이메틸-1-헥산올, 3,5,5-트라이메틸-1-헥산올, 1-데칸올, 1-도데칸올, 1-헥사데칸올 및 1-옥타데칸올 등과 같은 비-3차 알코올의 아크릴산 또는 메타크릴산 에스테르, 및 스티렌, 비닐 에스테르, 비닐 클로라이드, 비닐리덴 클로라이드 등이며, 상기 알코올은 1 내지 18개 탄소 원자를 가지며 평균 탄소 원자수는 약 4-12이다. 그러한 단량체는 당업계에 공지되어 있으며, 다수가 상업적으로 입수가능하다. 일부 실시 형태에서, 중합된 A 단량체 골격 조성물은 폴리(아이소옥틸 아크릴레이트), 폴리(아이소노닐 아크릴레이트), 폴리(아이소데실 아크릴레이트), 폴리(2-에틸헥실 아크릴레이트), 및 아이소옥틸 아크릴레이트, 아이소노닐 아크릴레이트, 아이소데실 아크릴레이트, 또는 2-에틸헥실 아크릴레이트와 다른 A 단량체 또는 단량체들의 공중합체를 포함한다. 바람직한 중합된 A 단량체 골격 조성물은 폴리(아이소옥틸 아크릴레이트)를 포함한다.

<31> 강화 단량체, B의 대표적인 예는 아크릴산, 메타크릴산, 이타콘산, 아크릴아미드, 메타크릴아미드, N,N-다이메틸아크릴아미드, 아크릴로니트릴, 메타크릴로니트릴, 및 N-비닐 피롤리돈과 같은 극성 단량체이다. 또한, 20℃를 넘는 T_g 또는 T_m을 갖는 중합성 단량체 또는 거대단량체(이하에서 설명함)도 또한 강화 단량체로 유용하다.

그러한 중합성 단량체의 대표적인 예는 폴리(스티렌), 폴리(알파-메틸스티렌), 폴리(비닐 톨루엔), 및 폴리(메틸 메타크릴레이트) 거대단량체이다. 일부 실시 형태에서, B 단량체는 아크릴산, 아크릴아미드, 메타크릴산, N-비닐 피롤리돈, 아크릴로니트릴, 및 폴리(스티렌) 거대단량체이다. 예시적인 실시 형태에서, B 단량체의 중량 기준 양은 PSA의 지나친 견고함을 피하기 위해 모든 단량체의 총 중량의 20%를 초과하지 않는다. 일부 실시 형태에서, 2 중량% 내지 15 중량%의 정도로 B 단량체를 혼입하면 우수한 접착 특성을 또한 보유하면서 높은 응집 또는 내부 강도를 갖는 PSA를 제공할 수 있다. 바람직한 B 단량체는 메타크릴산 및 아크릴산을 포함한다.

<32> C 단량체는 하기 일반식을 가질 수 있다:

<33> $X(Y)_n Si(R)_{3-(m+n)} Z_m$

<34> 여기서, X는 A 및 B 단량체와 공중합가능한 비닐 기이며, Y는 2가 결합기이며, n은 0 또는 1이며, m은 m+n이 3보다 크지 않도록 하는 1 내지 3의 정수이며; R은 수소, 저급 알킬(예컨대, 메틸, 에틸 또는 프로필), 아릴(예

컨대, 페닐 또는 치환된 페닐), 또는 알콕시이며, Z는 수평균 분자량이 약 500보다 큰 1가 실록산 중합체 부분이며 공중합 조건하에서 본질적으로 비반응성이다.

<35> 단량체는 공중합되어 C 단량체가 그래프팅된 중합체 골격을 형성하며, 여기서 공중합체 중의 C 단량체의 양 및 조성은 폴리실록산 그래프트가 없는 대조 조성물의 초기 박리 접착력 값에 비하여 초기 박리 접착력 값이 (바람직하게는 20% 이상) 감소된 PSA 조성물을 제공하도록 하는 것이다.

<36> 약 500 미만의 분자량을 갖는 C 단량체를 함유하는 공중합체는 재위치 가능성을 제공하는 데 있어서 덜 효과적일 수 있다. 50,000을 초과하는 분자량을 갖는 C 단량체를 함유한 공중합체는 효과적으로 재위치 가능성을 제공하지만, 그러한 높은 분자량에서는 공중합 과정 동안 C 단량체의 나머지 다른 단량체와의 가능한 불상용성으로 인하여 C의 혼입이 감소될 수 있다. C 단량체 분자량은 약 500 내지 약 50,000 범위일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 분자량은 약 5,000 내지 약 25,000 범위일 수 있다.

<37> 일부 실시 형태에서, C 단량체는 총 단량체 중량의 0.01 내지 50%의 양으로 공중합체에 혼입되어 원하는 정도의 재위치 가능성을 얻는다. 포함되는 C 단량체의 양은 특정 용도에 따라 변할 수 있으나, 상기한 특정 범위 내의 분자량을 갖는 C 단량체의 그러한 백분율의 혼입은 원활하게 진행되며 여전히 비용 효율적이면서도 다양한 용도를 위해 효과적인 재위치 가능성을 제공하는 물질이 생성되는 것으로 밝혀졌다. 일반적으로, 실록산을 함유하지 않은 대조에 비하여 초기 박리 접착력 값의 (바람직하게는 20% 이상) 감소가 바람직하다. 그러나, 당업자는 특정 목적을 위하여 대조와 비교할 때 초기 박리력의 퍼센트 감소를 줄이기를 원할 수 있다는 것이 물론 가능하다.

<38> 일부 실시 형태에서, B 및 C 단량체의 총 중량은 공중합체 중의 모든 단량체의 총 중량의 0.01 내지 70% 범위 내이다.

<39> 일부 실시 형태에서, C 단량체 및 일부 강화 단량체 B는 하나의 작용기(비닐기)를 갖는 말단 작용성 중합체이며 때때로 거대단량체 또는 "마크로머"(macromer)로 불린다. 그러한 단량체는 알려져 있으며 미국 특허 제3,786,116호 및 제3,842,059호에 기재된 바와 같이 밀코비치(Milkovich) 등에 의해 개시된 방법에 의해 제조될 수 있다. 폴리다이메틸실록산 거대단량체의 제조 및 후속하는 비닐 단량체와의 공중합은 와이. 야마시타(Y. Yamashita) 등의 몇몇 문헌[Polymer J. 14, 913 (1982); ACS Polymer Preprints 25 (1), 245 (1984); Makromol. Chem. 185, 9 (1984)]에 설명되었다. 거대단량체의 이러한 제조 방법은 조절된 분자량의 리빙 중합체(living polymer)를 형성하기 위한 헥사메틸사이클로트라이실록산 단량체의 음이온 중합을 포함하며, 종결은 중합성 비닐기를 함유한 클로로실란 화합물을 통해 이루어진다. 1작용성 실록산 거대단량체와 비닐 단량체 또는 단량체들의 자유 라디칼 공중합은 잘 정의된 구조, 즉 조절된 길이 및 그래프팅된 실록산 분지체의 수의 실록산-그래프팅된 공중합체를 제공한다.

<40> 블렌드 중의 바람직한 첨가제는 93 내지 78 중량부의 2-MBA, 아이소옥틸 아크릴레이트, 또는 2-에틸헥실 아크릴레이트, 2 내지 10 중량부의 아크릴산 또는 아크릴아미드, 및 5-20 중량부의 폴리실록산 단량체 중 임의의 것을 가진 공중합체를 포함한다. 블렌드 중의 특히 바람직한 첨가제는 83 중량부의 아이소옥틸 아크릴레이트, 7 중량부의 아크릴산 및 10 중량부의 폴리실록산 단량체를 가진 공중합체를 포함한다.

<41> 접착제 조성물 중의 폴리실록산 단량체의 양은 첨가제 중의 폴리실록산 단량체의 양을 변화시킴으로써 또는 블렌드 중의 첨가제의 양을 변화시킴으로써 조절될 수 있다. 접착제 조성물은 1 중량% 미만, 또는 0.9 중량% 미만, 또는 0.5 중량% 미만, 또는 0.1 중량% 미만의 폴리실록산 단량체를 포함한다. 첨가제는 전형적으로 0 중량% 초과 및 최대 50 중량%, 또는 0 중량% 초과 및 최대 30 중량%, 또는 0 중량% 초과 및 최대 10 중량%, 또는 0 중량% 초과 및 최대 5 중량%로 블렌드 내에 존재한다.

<42> 접착제 조성물은 선택적으로 당업계에 공지된 방법을 이용하여 가교결합될 수 있으며, 가교결합제 및/또는 가교결합 기술은 이용되는 접착제 및 첨가제에 따라 선택될 수 있다. 가교결합 정도는 물품이 의도하는 용도에 따라 선택될 수 있다. 접착제 조성물은, 예를 들어 공유, 이온 또는 물리적 가교결합을 포함하는 임의의 종래 기술을 이용하여 가교결합될 수 있다. 예를 들어, 공유 가교결합은 e-빔과 같은 이온화 방사선(ionizing radiation)의 이용에 의해, 벤조페논과 같은 광활성 작용기의 존재 하의 자외선의 이용에 의해, 또는 아지리딘기와 카르복실산기의 반응과 같은 전통적인 반응성 화학적 수단에 의해 형성될 수 있다. 이온 가교결합은 산성기와 염기성 기의 상호작용에 의해 형성될 수 있다. 물리적 가교결합의 예는 포함된 높은 Tg의 중합체 세그먼트(segment), 예컨대 열가소성 탄성중합체성 블록 공중합체를 포함한다. 그러한 세그먼트는 응집되어 물리적 가교결합을 형성하며, 상기 가교결합은 가열시 소실된다.

<43> 접착제 조성물은 선택적으로 개시제, 충전제, 가소제, 점착부여제, 연쇄전달제, 섬유성 강화제, 발포제, 항산화제, 안정화제, 난연제, 점성 개질제, 착색제 및 그 혼합물과 같은 하나 이상의 첨가제를 포함할 수 있다.

<44> 접착제 조성물은 중합체 필름의 주표면에 적용되어 그래픽 물품을 형성할 수 있다. 그래픽 물품에 이용되는 중합체 필름은 의도하는 용도에 따라 광범위하게 변할 수 있다. 적합한 필름은 폴리에스테르, 폴리올레핀, 폴리아크릴레이트, 폴리우레탄 및 비닐을 포함한다. 전형적으로, 필름은 약 0.005 ㎝ 내지 0.010 ㎝ (2-4 밀)의 두께를 가진 가소화된 폴리비닐 클로라이드(PVC)를 포함한다. 적합한 필름은 접착제가 적용되는 표면의 반대편에 이미지 처리가능한 표면을 가질 수 있다. 이미지 처리가능한 표면은 잉크젯 프린팅, 스크린 프린팅, 레이저 프린팅, 정전기 이미징(electrostatic imaging), 열 매스 전사 이미징(thermal mass transfer imaging) 등을 비롯한 종래의 프린팅 기술에 의해 적용된 이미지를 가질 수 있다.

<45> 접착제 조성물은 임의의 적합한 코팅 기술에 의해 중합체 필름에 적용될 수 있으며, 전형적으로 약 15-50 마이크로미터의 두께를 갖는 매끄럽고 사실상 연속적인 층을 형성한다. 접착제 층은 전형적으로 이형 라이너 또는 전사 라이너로 덮힌다. 라이너는 접착제와 근접 접촉하도록 위치될 수 있으며 이어서 접착제 층에 손상을 주지 않고도 제거될 수 있다. 라이너의 비제한적인 예는 미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠(3M), 미국 일리노이주 윌로우브룩 소재의 로파렉스(Loparex), 피.에스 서브스트레이츠, 인크.(P.S Substrates, Inc.), 쉘러 테크니컬 페이퍼스, 인크.(Schoeller Technical Papers, Inc.), 아시도만 인코트 게엠베하(AssiDoman Inncoat GMBH), 및 피. 더블유. 에이. 쿤스토프 게엠베하(P. W. A. Kunstoff GMBH)로부터의 물질이 포함된다. 예를 들어, 라이너는 종이, 점토 코팅된 종이, 이형 코팅을 갖는 중합체 코팅된 종이, 이형 코팅을 갖는 폴리에틸렌 코팅 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 필름, 또는 이형 코팅을 갖는 주조 폴리올레핀 필름일 수 있다.

<46> 필름 반대편 접착제 표면은 평탄하거나 구조화된 표면 형상(topography)을 가질 수 있다. 접착제가 구조화된 표면 형상을 가지면, 접착제 층의 표면은 그래픽 물품이 적용될 때 접착제와 기재 사이의 계면에 포집된 공기 또는 다른 유체가 빠져나갈 수 있게 하는 특정 모양을 가질 수 있다. 미세구조는 생성된 라미네이트 내에 결함을 야기할 수 있는 버블을 형성시키지 않고도 접착제 층이 기재에 균일하게 접착되거나 적층될 수 있게 한다.

<47> 접착제 층의 미세구조(및 상응하는 이형 라이너상의 미세구조)는 적어도 2차원에서 초소형일 수 있다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이 용어 초소형(microscopic)은 현미경의 도움없이 사람의 눈으로 알아 보기 어려운 크기를 말한다. 초소형의 한 가지 유용한 정의는 문헌[Smith, Modern Optic Engineering, (1966), pages 104-105]에서 찾을 수 있으며, 여기서 시력은 인식될 수 있는 최소의 문자의 각방향 크기에 의해서 정의되고 측정된다. 정상 시력은 망막 상의 호의 5분의 각방향 높이에 마주 대하는 문자를 탐지할 수 있게 한다.

<48> 본 발명의 접착제 층의 미세구조는 본 명세서에 참고로 각각 포함되는 미국 특허 제6,197,397호 및 제6,123,890호에 기재된 바와 같이 제조될 수 있다. 주조, 코팅 또는 압착(compressing)과 같은 임의의 접촉 기술에 의해 접착제 층에 표면 형상을 생성할 수 있다. 표면 형상은 (1) 엠보싱 패턴을 가진 도구 상에서 접착제 층을 주조하거나, (2) 엠보싱 패턴을 가진 이형 라이너 상으로 접착제 층을 코팅하거나, 또는 (3) 접착제 층을 닙 롤에 통과시켜 엠보싱 패턴을 가진 이형 라이너에 대해 접착제를 압착하는 것 중 적어도 하나에 의해 제조될 수 있다. 엠보싱 패턴을 생성하기 위하여 이용되는 도구의 표면 형상은, 예를 들어 화학적 에칭, 기계적 에칭, 레이저 절개, 포토리소그래피(photolithography), 스테레오리소그래피(stereolithography), 미세 기계가공, 널링(knurling), 절삭 또는 스코어링(scoring)과 같은 임의의 공지 기술을 이용하여 제조될 수 있다.

<49> 라이너는 미세구조화된 접착제 층 상에 배치될 수 있으며, 일부 경우에는 전술한 바와 같이 엠보싱될 수 있고 당업자에게 공지된 임의의 이형 라이너 또는 전사 라이너일 수 있다. 라이너는 접착제와 근접 접촉하도록 위치될 수 있으며 이어서 접착제 층에 손상을 주지 않고도 제거될 수 있다. 라이너의 비제한적인 예는 미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠, 미국 일리노이주 윌로우브룩 소재의 로파렉스, 피.에스 서브스트레이츠, 인크., 쉘러 테크니컬 페이퍼스, 인크., 아시도만 인코트 게엠베하, 및 피. 더블유. 에이. 쿤스토프 게엠베하(P. W. A. Kunstoff GMBH)로부터의 물질이 포함된다. 라이너는 이형 코팅을 갖는 중합체 코팅된 종이, 이형 코팅을 갖는 폴리에틸렌 코팅된 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 필름, 또는 이형 코팅을 갖는 주조된 폴리올레핀 필름일 수 있다.

<50> 접착제 층 및/또는 이형 라이너는 예컨대 미국 특허 제5,296,277호, 제5,362,516호 및 제5,141,790호에 개시된 것과 같은 임의의 페그(peg), 입자 및 비드를 비롯한 추가의 비점착성 미세구조를 선택적으로 포함할 수 있다. 비점착성 미세구조를 가진 그러한 미세구조화된 접착제 층의 예는 미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠으로부터 상표명 컨트롤택 플러스(Controltac Plus)로 입수가능한 것들을 포함한다.

<51> 미세구조는 규칙적인 또는 랜덤한 배열(array) 또는 패턴을 형성할 수 있다. 규칙적인 배열 또는 패턴은 예컨대 직선 패턴, 극선 패턴, 교차-해칭 패턴, 큐브-코너 패턴을 포함한다. 패턴은 캐리어 웨브의 방향을 따라 정렬되거나, 또는 캐리어 웨브에 대하여 일정 각도로 정렬될 수 있다. 미세구조의 패턴은 선택적으로 접착제 층의 둘 모두의 주 대향 표면에 존재할 수 있다. 이것은 두 개의 상이한 계면에 접착제의 특성을 맞추기 위해 두 표면의 각각을 위한 공기 배출 및 접촉 표면적의 개별적 조절을 가능하게 한다.

<52> 미세구조의 패턴은 노출된 표면으로부터 접착제 층 내로 연장하는 사실상 연속적인 개방 경로 또는 홈을 정의할 수 있다. 경로는 접착제 층의 주변 부분에서 끝나거나 또는 물품의 주변 부분에서 끝나는 다른 경로와 연결될 수 있다. 물품이 기재에 적용될 경우, 경로는 접착제 층과 기재 사이의 계면에 포집된 유체의 배출을 가능하게 한다.

<53> 접착제 층의 미세구조의 모양은 특정 용도에 필요한 유체 배출 및 박리 접착력의 수준, 및 기재의 표면 특성에 따라 광범위하게 변할 수 있다. 돌출부 및 함몰부가 이용될 수 있으며, 일부 실시 형태에서는 미세구조는 접착제 층 내의 연속적인 홈일 수 있다. 적합한 모양은 반구, V-홈, 및 예컨대 직각뿔, 삼각뿔, 정사각뿔, 사각뿔, 및 절두뿔(truncated pyramid)을 포함한다. 모양은, 예를 들어 패턴 밀도, 접착 성능, 및 미세구조를 제조하기 위해 쉽게 이용가능한 방법과 같은 이유로 선택될 수 있다. 미세구조는 체계적으로 또는 랜덤하게 생성될 수 있다.

<54> 도 1은 그래픽 물품(100)을 형성하는, 필름(110) 상의 미세구조화된 접착제(120)의 개략적인 횡단면도이다. 그래픽 물품(100)은 바람직하게는 반투명하거나, 불투명하거나 역반사성이다. 반투명한 그래픽 물품은 가시광을 투과시키며, 선택적으로 착색될 수 있으며, 반드시 광학적으로 투명하지는 않다. 불투명한 그래픽 물품은 실질적으로 가시광 투과를 차단한다. 역반사성 그래픽 물품은 빛을 우선적으로 그 광원으로 다시 반사시키며, 적합한 예로는 미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠으로부터 상표명 스카치라이트(SCOTCHLITE)로 입수가능한 것이 포함된다.

<55> 다시 도 1을 참고하여, 도시된 실시 형태는 접착제 층(120)의 평면(123) 위로 연장하는 복수의 피라미드형 돌출부(128)를 갖는다. 돌출부의 치수는 접착제 층의 리올로지(rheology) 및 적용 조건에 따라 광범위하게 변할 수 있으며, 기재에의 접착력과 유체 배출 사이에 적절한 균형을 제공하도록 선택되어야 한다. 일부 실시 형태에서, 선택된 돌출부(128) 사이의 평균 피치(p)는 최대 400 마이크로미터, 또는 50 내지 400 마이크로미터, 또는 100 내지 350 마이크로미터, 또는 180 내지 300 마이크로미터이다. 일부 실시 형태에서, 접착제 층(120)의 평면(123)으로부터의 선택된 돌출부(128)의 평균 높이(h)는 1 마이크로미터 초과 및 최대 35 마이크로미터, 또는 5 내지 30 마이크로미터, 또는 10 내지 25 마이크로미터일 수 있다. 선택된 돌출부(128)는 접착제 층(120)의 표면의 평면(123)에 대하여 각(α)을 형성하는 적어도 하나의 측벽(132)을 갖는다. 각(α)은 5° 초과 및 40° 미만, 또는 5° 내지 15°, 또는 5° 내지 10°의 각으로 선택될 수 있다. 구조간 갭(g)은 전형적으로 피치(p)의 약 0% 내지 약 50%이다.

<56> 선택적인 이형 라이너(도1에 도시하지 않음)가 접착제 층(120) 상에 배치될 수 있다. 이형 라이너는 접착제 층(120)의 표면 형상에 상응하는 표면 형상을 가질 수 있다. 일부 실시 형태에서, 이형 라이너는 접착제(120)에 낮은 표면 에너지 계면을 제공하여 접착제(120)에 존재하는 실록산 부분이 이형 라이너와의 표면 계면에 또는 그 근처에 집중하게 할 수 있다.

<57> 일단 이형 라이너가 제거되면, 미세구조화된 접착제 층(120)의 노출 표면은 기재(130)와 접촉하여 복합 라미네이트(150)를 형성할 수 있으며, 이는 종래의 그래픽 또는 전방 조명식 또는 후방 조명식 사인일 수 있다. 도 2는 기재(130)와 접촉하여 복합 라미네이트(150)를 형성할 때의 도 1의 접착제(120) 및 기재(110)의 개략적인 횡단면도이다.

<58> 기재(130)은 강성 또는 가요성일 수 있다. 적합한 기재(130)의 예로는 유리, 금속, 플라스틱, 목재 및 세라믹 기재와, 이들 기재의 착색된 표면 등을 들 수 있다. 대표적인 플라스틱 기재는 폴리에스테르, 폴리비닐 클로라이드, 에틸렌-프로필렌-다이엔 단량체 고무, 폴리우레탄, 폴리메틸 메타크릴레이트, 엔지니어링 열가소성 물질(예를 들어, 폴리페닐렌 옥사이드, 폴리에테르에테르케톤, 폴리카르보네이트), 및 열가소성 탄성중합체를 포함한다. 예를 들어, 후방 조명식 사인을 제조하기 위하여, 적합한 기재는 미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠으로부터 상표명 파나플렉스(PANAFLEX)로 입수가능한 가요성 반투명 플라스틱 물질이다. 기재(130)는 또한 예컨대 면, 나일론, 레이온, 유리 또는 세라믹 물질과 같은 합성 또는 천연 물질의 실(thread)로부터 형성된 직조 천(woven fabric)일 수 있다. 기재(130)는 또한 천연 섬유 또는 합성 섬유나 이들의 블렌드의 에어레이드

웨브(air laid web)와 같은 부직 천으로 만들어질 수 있다.

<59> 기재에 그래픽 물품을 적용하는 방법은 바람직하게는 사실상 건식이다. 이러한 적용을 위하여, 사실상 건식이라는 것은, 예를 들어 자가-접착, 기재에의 초기 접착, 기재 상에서의 활주성 및 재위치 가능성, 공기/액체 배출, 및 기재 상에서의 최종 접착 및 웨트아웃 특성 중 임의의 것 또는 모두와 같은 허용할만한 특성을 제공하는 데에 액체 적용 보조제가 필요하지 않는다는 것을 의미한다.

<60> 이 방법의 예로서, 도 2를 참고하면, 접착제 층(120)이 처음에 기재(130)와 접촉함에 따라 피라미드형 돌출부(128)는 기재(130)의 표면과 접촉하며 돌출부(128) 사이의 영역(135)은 유체 배출을 위한 채널로서 기능한다. 이는 접착제 층(120)과 기재(130) 사이의 포집된 공기의 포켓이 접착제 가장자리로 쉽게 이송될 수 있게 한다.

<61> 보호용 이형 라이너를 제거한 후, 접착제 층의 표면 상의 미세구조는 접착제 층의 유체 배출 특성을 유지하기에 충분한 시간 동안 그 모양을 보유한다. 접착제의 선택은 또한 접착제 층의 장기간 특성을 결정하는 데 일정 역할을 한다. 압력이 가해진 후, 접착제 층 상의 미세구조는 선택적으로 붕괴되어 기재와 접촉하는 접착제의 양을 증가시킬 수 있다.

<62> 도 3을 참고하면, 일부 실시 형태에서, 당업계에서 알려진 기술에 부합하는 적절한 적용 후, 존재하는 경우 채널(135)(도 2에 도시함)은 기재(130)로의 원하는 접착력을 제공하기 위하여 적어도 부분적으로 사라질 수 있다.

<63> 본 발명의 이점은 하기 실시예에 의해 예시된다. 그러나, 이들 실시예에 언급된 특정 물질 및 그 양뿐만 아니라 다른 조건 및 상세 사항은 당업계에서 광범위하게 적용되는 것으로 해석되어야 하며 본 발명을 부당하게 제한하는 것으로 해석되어서는 안된다.

실 시 예

<64> 이들 실시예는 단지 예시 목적만을 위한 것이며, 첨부된 청구의 범위의 범주를 제한하려는 것이 아니다. 달리 지시되지 않는 한, 실시예 및 나머지 명세서에서의 모든 부, 백분율, 비 등은 중량 기준이다. 이용한 용매 및 기타 시약은 달리 지시되지 않는 한 미국 위스콘신주 밀워키 소재의 시그마-알드리치 케미칼 컴퍼니(Sigma-Aldrich Chemical Company)로부터 획득하였다.

약어에 대한 표

약어 또는 상표명	설명
첨가제-1	미국 특허 제4,693,935호의 실시예 36에 기재된, 83 중량부의 아이소-옥틸 아크릴레이트, 7 중량부의 아크릴산, 및 10 중량부의 폴리실록산 단량체의 실리콘 개질된 중합체. 이 중합체는 에틸 아세테이트, 아이소프로필 알코올, 및 헵탄 중의 28.77 중량% 용액으로 제조되어 이용됨.
PSA-1	90 중량부의 2-메틸부틸 아크릴레이트 및 10 중량부의 아크릴산의 공중합체. 이 중합체는 헵탄/아세톤(65:35) 중의 40 중량% 용액으로 제조되어 이용됨.
가교결합제-1	톨루엔 중의, 미국 특허 제5,296,277호의 실시예 1에 기재된 가교결합제의 5% 고체 용액.
필름-1	50 마이크로미터 공칭 두께의 가소화된, 백색 가요성 및 순응성 비닐 (PVC, 폴리비닐 클로라이드).
필름-2	50 마이크로미터 공칭 두께의 가소화된, 황색 반투명 순응성 비닐 (PVC, 폴리비닐 클로라이드).
아크릴 기재	상표명 플렉시글라스(PLEXIGLAS)로 입수가능한 약 3 밀리미터 두께의 투명 아크릴 플라스틱 시트. 상기 시트는 아이소프로필 알코올로 세척하고 공기 건조시킴.
라이너-1	얇은 실리콘 이형 층을 가진 평평한 점토-코팅된 종이 라이너.
라이너-2	얇은 실리콘 이형층을 가지며, 약 200 마이크로미터의 반복 피치, 약 15 마이크로미터의 깊이, 수평으로부터 약 8도의 측벽 기울기의 측면 인접한 정사각뿔형 리세스의 표면 형상을 갖는 폴리올레핀 코팅된 종이 라이너.
라이너-3	얇은 실리콘 이형 층을 가지며, 약 292 마이크로미터의 반복 피치, 약 6 마이크로미터의 리세스된 특징부 사이의 갭, 약 25 마이크로미터의 깊이, 및 수평으로부터 약 10도의 측벽 기울기의 리세스된 측면 인접한 정사각뿔형 특징부의 표면 형상을 갖는 폴리올레핀 코팅된 종이 라이너.
라이너-4	얇은 실리콘 이형 층을 가지며, 약 197 마이크로미터의 반복 피치, 약 15 마이크로미터의 깊이, 수평으로부터 약 8도의 측벽 기울기의 측면 인접한 정사각뿔형 리세스의 표면 형상을 갖는 폴리올레핀 코팅된 종이 라이너. 상기 표면 형상은 작은 원형의 리세스된 피트(pit)의 약 400 마이크로미터의 반복 피치의 격자 배열의 제2 패턴을 포함함. 상기 피트는 직경이 약 50 마이크로미터이고 깊이가 약 13 마이크로미터였으며, 비점착성 세라믹 비드로 충전됨.
라미네이트 -1	미국 미네소타주 세인트 폴 소재의 쓰리엠 컴퍼니로부터 상표명 3630 시리즈 스카치칼(SCOTCHCAL) 마킹 필름으로 입수가능함.

<65>

<66> 시험 방법

<67> 자가 접착 시험

<68> 길이 약 15 센티미터 x 폭 10 센티미터의 필름 샘플의 접착면으로부터 라이너를 제거하였다. 접착면이 위로 가도록 필름 샘플을 두 손으로 2개의 길이방향 단부에서 잡고서, 필름을 접어 그 사이에 느슨하게 걸려 있게 하였다. 단부 에지를 조심스럽게 서로 가까이 하여 두 개의 수직으로 걸린 필름 접착면이 서로 부드럽게 접촉하도록 하고, 이어서 두 단부를 떼어놓아 접촉 중인 접착면을 분리시켰다. 접착면들을 분리시키는 동안 접착면을 움켜쥔 정도(extent of grab)를 기록하였다: 분리하기 어려움 - 움켜쥠; 매우 약한 자가 접착 및 분리하기 아주 쉬움- 약간 움켜쥠; 자가 접착이 거의 없음 - 움켜쥐지 않음.

<69> 활주성 시험

<70> 길이 약 15 센티미터 x 폭 10 센티미터의 필름 샘플의 접착면으로부터 라이너를 제거하고, 실온에서 샘플의 접착면이 중력 하에서 매끄러운 유리 또는 아크릴 기재 패널과 접촉하도록 하였다. 샘플의 길이방향 에지 하나를 잡고 패널에 본질적으로 수평하도록 당겼다. 활주성의 용이함을 기록하였다: 본질적으로 활주 안함 - 약함, 활주가 어려움 - 제한적임, 쉽게 활주함 - 괜찮음(OK), 활주하기 매우 쉬움 - 우수함.

<71> 공기 배출(air bleed)

<72> 길이 약 15 센티미터 X 폭 10 센티미터의 필름 배킹/PSA 라미네이트 샘플의 접착면을 평평하고 매끄러운 패널에 적용하고, 가장자리로부터 중앙을 향하여 손가락 압력을 가하여 일부 버블을 포획하고, 버블의 가장자리에서 눌러 그래픽을 패널에 대해 평평하게 함으로써 공기 버블 방출(release)을 평가하였다. 결과는 공기 버블이 방출되는지의 여부에 따라 "예" 또는 "아니오"로 기록한다.

<73> 웨트아웃 시험

<74> 전자 저울의 팬(pan)을 이용하여, 필름 샘플의 접착면을 손가락 압력을 이용하여 저울 상에 약 500 g을 기록하도록 아크릴 기재의 패널 상에 적용하였다. 실온에서 약 5 분 및 24 시간 후에, 아크릴 기재와의 접착제 계면을 현미경을 이용하여 패널의 반대 면으로부터 패널을 통해 관찰하고, 접착제 접촉 면적의 백분율을 이미지 분석기로 측정하였다.

<75> 180° 박리 접착력

<76> 샘플을 폭 2.54 센티미터의 스트립으로 잘랐다. 이형 라이너를 제거하고, 필름 스트립의 접착면을 PA-1 플라스틱 스퀴지(squeegee)(쓰리엠으로부터 입수가능함) 및 충분한 적용력을 이용하여 깨끗한 아크릴 기재에 접착시켰다. 표시된 체류 시간 후, 30 센티미터/분(12 인치/분)의 속도로 인스트론(Instron) 모델 5564 만능 시험기를 이용하여 180° 박리 접착력에 대하여 샘플을 시험하였다. 5개의 샘플을 각 조건에 대해 시험하였으며, 보고된 접착력 값은 5개 샘플의 평균이다.

<77> 실시예 1

<78> 첨가제-1, PSA-1, 및 가교결합제-1의 용액의 혼합물을 제조하여 1 중량부 고체 첨가제-1, 99 중량부 고체 PSA-1, 및 0.15 중량부 고체 가교결합제-1을 얻어, 약 125 마이크로미터의 갭으로 노치 바 코팅기(notch bar coater)를 이용하여 라이너-2에 코팅하고, 10분 동안 70℃로 오븐 내에서 건조시켰다. 필름-1을 이러한 구성에 적층시켰다. 라이너-2를 제거하고 접착제 코팅된 필름을 자가 접착 시험, 활주성 시험, 공기 배출 시험 및 웨트아웃 시험에 대해 시험하였다. 그 결과가 표 1에 예시되어 있다.

<79> 실시예 2

<80> 첨가제-1, PSA-1, 및 가교결합제-1의 용액의 혼합물을 제조하여 5 중량부 고체 첨가제-1, 95 중량부 고체 PSA-1, 및 0.13 중량부 고체 가교결합제-1을 얻어, 약 76 마이크로미터의 갭으로 노치 바 코팅기를 이용하여 라이너-2에 코팅하고, 10분 동안 70℃로 오븐 내에서 건조시켰다. 필름 2를 이러한 구성에 적층시켰다. 라이너-2를 제거하고 접착제 코팅된 필름을 자가 접착 시험, 활주성 시험, 공기 배출 시험 및 웨트아웃 시험에 대해 시험하였다. 그 결과가 표 1에 예시되어 있다.

<81> 실시예 3

<82> 첨가제-1, PSA-1, 및 가교결합제-1의 용액의 혼합물을 제조하여 10 중량부 고체 첨가제-1, 90 중량부 고체 PSA-1, 및 0.15 중량부 고체 가교결합제-1을 얻어, 약 125 마이크로미터의 갭으로 노치 바 코팅기를 이용하여 라이너-2에 코팅하고, 10분 동안 70℃로 오븐 내에서 건조시켰다. 필름-1을 이러한 구성에 적층시켰다. 라이너-2를 제거하고 접착제 코팅된 필름을 자가 접착 시험, 활주성 시험, 공기 배출 시험 및 웨트아웃 시험에 대해 시험하였다. 그 결과가 표 1에 예시되어 있다.

<83> 비교예 C1

<84> PSA-1 및 가교결합제-1의 용액의 혼합물을 제조하여 100 중량부 고체 PSA-1 및 0.14 중량부 고체 가교결합제-1을 얻어, 약 76 마이크로미터의 갭으로 노치 바 코팅기를 이용하여 라이너-1에 코팅하고, 10분 동안 70℃로 오븐 내에서 건조시켰다. 필름-2를 이러한 구성에 적층시켰다. 라이너-1을 제거하고 접착제 코팅된 필름을 자가 접착 시험, 활주성 시험, 공기 배출 시험 및 웨트아웃 시험에 대해 시험하였다. 그 결과가 표 1에 예시되어 있다.

<85> 비교예 C2

<86> 비교예 C1을 반복하였으나, 라이너-2를 사용하였다. 라이너-2를 제거하고 접착제 코팅된 필름을 자가 접착 시험, 활주성 시험, 공기 배출 시험 및 웨트아웃 시험에 대해 시험하였다. 그 결과가 표 1에 예시되어 있다.

<87> 실시예 4

<88> 첨가제-1, PSA-1, 및 가교결합제-1의 용액의 혼합물을 제조하여 1 중량부 고체 첨가제-1, 99 중량부 고체 PSA-

1, 및 0.15 중량부 고체 가교결합제-1을 얻어, 약 125 마이크로미터의 갭으로 노치 바 코팅기를 이용하여 라이너-3에 코팅하고, 10분 동안 70℃로 오븐 내에서 건조시켰다. 필름-1을 이러한 구성에 적층시켰다. 라이너-3을 제거하고, 접착제 코팅된 필름을 자가 접착 시험, 활주성 시험, 공기 배출 시험 및 웨트아웃 시험에 대해 시험하였다. 그 결과가 표 1에 예시되어 있다.

<89> 실시예 5

<90> 첨가제-1, PSA-1, 및 가교결합제-1의 용액의 혼합물을 제조하여 5 중량부 고체 첨가제-1, 95 중량부 고체 PSA-1, 및 0.15 중량부 고체 가교결합제-1을 얻어, 약 125 마이크로미터의 갭으로 노치 바 코팅기를 이용하여 라이너-3에 코팅하고, 10분 동안 70℃로 오븐 내에서 건조시켰다. 필름-1을 이러한 구성에 적층시켰다. 라이너-3을 제거하고, 접착제 코팅된 필름을 자가 접착 시험, 활주성 시험, 공기 배출 시험 및 웨트아웃 시험에 대해 시험하였다. 그 결과가 표 1에 예시되어 있다.

<91> 실시예 6

<92> 첨가제-1, PSA-1, 및 가교결합제-1의 용액의 혼합물을 제조하여 10 중량부 고체 첨가제-1, 90 중량부 고체 PSA-1, 및 0.15 중량부 고체 가교결합제-1을 얻어, 약 125 마이크로미터의 갭으로 노치 바 코팅기를 이용하여 라이너-3에 코팅하고, 10분 동안 70℃로 오븐 내에서 건조시켰다. 필름-1을 이러한 구성에 적층시켰다. 라이너-3을 제거하고, 접착제 코팅된 필름을 자가 접착 시험, 활주성 시험, 공기 배출 시험 및 웨트아웃 시험에 대해 시험하였다. 그 결과가 표 1에 예시되어 있다.

<93> 비교예 C3

<94> PSA-1 및 가교결합제-1의 용액의 혼합물을 제조하여 100 중량부 고체 PSA-1 및 0.14 중량부 고체 가교결합제-1을 얻어, 약 125 마이크로미터의 갭으로 노치 바 코팅기를 이용하여 라이너-3에 코팅하고, 10분 동안 70℃로 오븐 내에서 건조시켰다. 필름-1을 이러한 구성에 적층시켰다. 라이너-3을 제거하고, 접착제 코팅된 필름을 자가 접착 시험, 활주성 시험, 공기 배출 시험 및 웨트아웃 시험에 대해 시험하였다. 그 결과가 표 1에 예시되어 있다.

<95> 실시예 7

<96> 첨가제-1, PSA-1, 및 가교결합제-1의 용액의 혼합물을 제조하여 5 중량부 고체 첨가제-1, 95 중량부 고체 PSA-1, 및 0.13 중량부 고체 가교결합제-1을 얻어, 약 76 마이크로미터의 갭으로 노치 바 코팅기를 이용하여 라이너-4에 코팅하고, 15분 동안 75℃로 오븐 내에서 건조시켰다. 필름-2를 이러한 구성에 적층시켰다. 라이너-4를 제거하고, 접착제 코팅된 필름을 자가 접착 시험, 활주성 시험, 공기 배출 시험 및 웨트아웃 시험에 대해 시험하였다. 그 결과가 표 1에 예시되어 있다. PA-1 플라스틱 스퀴지(쓰리엠으로부터 입수가능함) 및 충분한 적용력을 이용한 적용 과정을 이용하여 변형된 웨트아웃 시험을 실시하였으며, 그 결과 80%의 초기 웨트아웃 및 97%의 24시간 체류 후 웨트아웃을 얻었다.

표 1

예	자가 접착 시험	활주성 시험	공기 배출 시험	초기 웨트아웃	24 시간 후 웨트아웃
1	약간 움켜쥠	OK	예	NM	NM
2	약간 움켜쥠	OK	예	59	95
3	약간 움켜쥠	OK	예	NM	NM
C1	움켜쥠	약함	아니오	78	99
C2	움켜쥠	제한적임	예	59	95
4	약간 움켜쥠	우수함	예	NM	34
5	움켜쥐지 않음	우수함	예	NM	31
6	움켜쥐지 않음	우수함	예	NM	50
C3	움켜쥠	제한적임	예	NM	34
7	움켜쥐지 않음	우수함	예	53-58	94
8	약간 움켜쥠	약함	아니오	NM	NM

<97> NM = 측정않음

<98> 실시예 8

<99> 첨가제-1, PSA-1, 및 가교결합제-1의 용액의 혼합물을 제조하여 5 중량부 첨가제-1, 95 중량부 고체 PSA-1, 및 0.14 중량부 고체 가교결합제-1을 얻어, 약 125 마이크로미터의 갭으로 노치 바 코팅기를 이용하여 라이너-1에 코팅하고, 15분 동안 66℃로 오븐 내에서 건조시켰다. 필름-2를 이러한 구성에 적층시켰다. 라이너-1을 제거하고, 접착제 코팅된 필름을 자가 접착 시험, 활주성 시험 및 공기 배출 시험을 이용하여 시험하였다. 그 결과가 표 1에 예시되어 있다.

<100> 실시예 9 및 비교예 C4

<101> 실시예 9의 경우, 실시예 2, 5 및 7에서 제조된 접착제/라이너 구성의 샘플을 아크릴 기재에 적층시키고, 23℃ 및 50% 상대 습도로 0시간(초기), 0.5, 1, 2 및 6 시간의 체류 후 및 5일 후 상기에 주어진 시험 방법에 따라 180° 박리 접착력에 대해 시험하였다. 모든 샘플을 PA-1 플라스틱 스퀴지로부터의 충분한 압력을 이용하여 건식 적용시켰다. 비교예 C4의 경우, 습식 적층(wet lamination)으로 불리는 수성 용제 용액을 (제품 설명서에 따라) 이용하거나 실시예 9에서처럼 건식으로 라미네이트-1을 적용시켰다. 이들 데이터는 표 2에 예시되어 있다.

표 2

예	참조예	적층 방법	초기의 180° 박리 접착력 (N/dm)	0.5시간 후 180° 박리 접착력 (N/dm)	1시간 후 180° 박리 접착력 (N/dm)	2시간 후 180° 박리 접착력 (N/dm)	6시간 후 180° 박리 접착력 (N/dm)	5일 후 180° 박리 접착력 (N/dm)
9A	2	건식	35	42	42	46	46	56
9B	5	건식	28	32	37	39	40	44
9C	7	건식	33	35	33	37	42	67
C4A	----	습식	NM	1.1	11	26	58	54
C4B	----	건식	56	61	67	67	67	74

<102> NM = 측정않음

<103> 본 명세서에서 인용된 모든 특허, 특허 문헌 및 공보의 완전한 설명은 참고로 포함된다. 전술한 상세한 설명 및 실시예는 단지 이해를 명확히 하기 위해 주어진 것이다. 그로부터 어떠한 불필요한 제한도 유추되어서는 안 된다. 당업자에게 자명한 변화가 청구의 범위에 의해 한정되는 본 발명의 범주 내에 포함될 것이므로, 본 발명은 도시되고 설명된 정확한 상세 사항으로 제한되지 않는다.

도면의 간단한 설명

<14> 본 발명은 본 발명의 다양한 실시 형태에 대한 하기의 상세한 설명을 첨부된 도면과 관련하여 고려하면 보다 완전하게 이해될 수 있다.

<15> 도 1은 그래픽 물품 상의 미세구조화된 접착제의 개략적인 횡단면도.

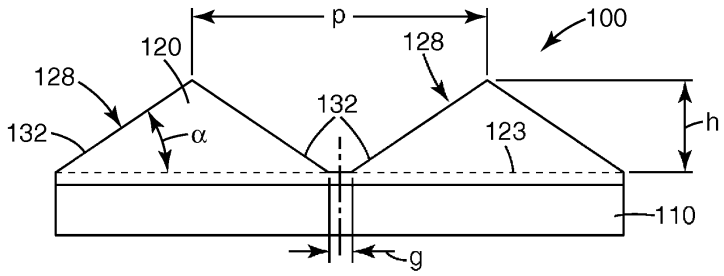
<16> 도 2는 도 1의 그래픽 물품 상의 미세구조화된 접착제가 기재와 접촉될 때의 개략적인 횡단면도. 및

<17> 도 3은 기재로의 건식 적층 후 도 1의 그래픽 물품 상의 미세구조화된 접착제의 개략적인 횡단면도.

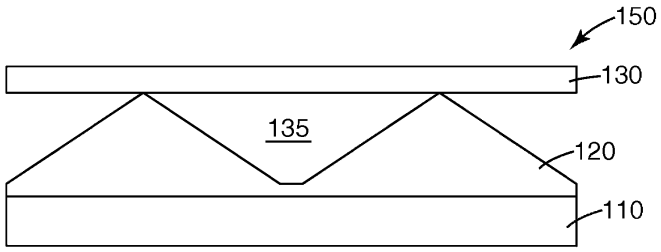
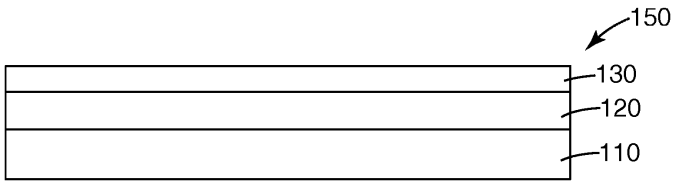
<18> 본 발명은 다양한 변형 및 대안적인 형태로 용이하게 개조될 수 있으며, 그의 구체예가 도면에 예로서 예시되었고, 더욱 상세히 설명될 것이다. 그러나, 본 발명을 설명되는 특정 실시 형태에 한정시키고자 하는 것은 아님을 이해하여야 한다. 그와는 반대로, 본 발명의 정신 및 범주 이내인 모든 변형, 등가물 및 대안을 포함하고자 한다. 도면의 요소는 특정 척도로 그려진 것이 아니며, 개별 요소의 크기는 용이한 예시를 위해 제시된다.

도면

도면1



도면2



도면3