

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
 C09J 7/02

(45) 공고일자 2005년04월06일
 (11) 등록번호 10-0422221
 (24) 등록일자 2004년02월27일

(21) 출원번호	10-1998-0703737	(65) 공개번호	10-1999-0067701
(22) 출원일자	1998년05월15일	(43) 공개일자	1999년08월25일
번역문 제출일자	1998년05월15일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1996/016874	(87) 국제공개번호	WO 1997/18276
국제출원일자	1996년10월21일	국제공개일자	1997년05월22일

(81) 지정국

국내특허 : 아일랜드, 브라질, 캐나다, 중국, 일본, 대한민국,

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

(30) 우선권주장 08/559,037 1995년11월15일 미국(US)

(73) 특허권자 미네소타 마이닝 앤드 매뉴팩춰링 캄파니
 미합중국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오. 박스 33427 3эм 센터

(72) 발명자
 차넷 티. 켈러
 미국 미네소타 55133-3427, 세인트 폴, 포스트 오피스 박스 33427
 캐네스 디. 월슨
 미국 미네소타 55133-3427, 세인트 폴, 포스트 오피스 박스 33427
 클라이드 디. 칼호온
 미국, 미네소타 55133-3427, 세인트 폴, 포스트 오피스 박스 33427
 래리 에이. 마익스너
 미국, 미네소타 55133-3427, 세인트 폴, 포스트 오피스 박스 33427

(74) 대리인
 김성기
 김성택
 이상섭

심사관 : 김성수

(54) 재부착가능한접착물품

요약

접착제층과, 배열된 구조 또는 입자의 도포에 의해 형태학적으로 미소 구조인 적어도 하나의 표면과, 저부 접착제를 구비함으로써, 접촉 결합력과 부착 결합력의 적어도 2 단계의 접착력을 가지며, 상기 최초의 접착 결합력은 실질적으로 상기 부착 결합력보다 약하고, 상기 접착제 시트에 압력을 가함과 동시에 부착 결합력으로 바뀌는 것인 접착제 시트가 기재되어 있다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은 부착 및/또는 재부착 가능한(positionable and/or repositionable) 접착 특성을 갖는 접착성(接着性) 물품에 관한 것으로서, 더욱 상세하게 말하자면 상기 물품의 반복되는 사용과 제거 후에도 부착 및 재부착 특성을 보존하는 접착 물품에 관한 것이다.

배경기술

감압(感壓) 접착성(pressure sensitive adhesive: PSA) 시트, 필름 및 테이프는 주로 미리 붙어버리거나(소위, 원하는 시점에 앞선 접착), PSA의 "신속한 부착" 거동 때문에 공기가 포함되지 않고 정확한 위치로 기판에 사용하기 어려운 경우가 자주 있다. 이는 PSA가 높은 접착 강도 및/또는 저온 접착성(粘着性)을 갖는다는 매우 적극적인 증거이다. 감압 접착제가 도포되어 있고 크기가 큰 시트는 여기에 사용된 PSA를 제거할 때에도 그 크기 때문에 사용하기 어려운 경우가 있다.

PSA 필름과 테이프를 사용하기 쉽게 하기 위한 몇 가지 방법과 구성이 개발되어 왔으나, 적소(適所)에 눌렀을 때 저점착력의 신속 또는 순간 접착성과 시트를 적소에 눌러놓고 난 후에 떼어낼 때의 저점착성 유지력이 조합되어 있는 강력하고 영구적인 접착을 형성할 수 있는 접착 물품을 제공하는 기술은 지금까지는 없었다. 최소한 현재까지의 문헌(미국 특허 제4,054,697호)은, 적소에 눌렀을 때 저점착력의 신속 또는 순간 결합성과 시트를 적소에 눌러놓고 난 후에 그것을 떼어낼 때의 저점착성 유지력의 조합을 제공한 바 있다. 그러나, 미국 특허 제4,054,697호는, 탄성 입자에 의하여 충분히 강력한 접착력을 지지면(backings)에 형성함으로써 "시트 재료가 지지면으로부터 떨어져 나오게 되는 원인을 일으키는 변형된 입자가 이들의 변형되지 않은 치수로 회복되는 것을 방지"하여야 한다는 것을 지적하고 있다(칼럼 2, 제31 ~ 35행). 미국 특허 제4,504,679호에서는, "변형된 입자의 회복 경향을 극복하기 위하여 시트 재료를 부착시킨 후에 감압 접착제는 경화 가능한 것이 바람직하다"라고 부연하고 있다(칼럼 2, 제31 ~ 35행).

미리 붙어버리는 현상을 제거하기 위해 세정제와 물과 같은 작용 보조제가 종종 사용되어 왔다. 여기에는 제형(劑形)이 다르기는 하지만, 일반적으로 결합력 형성과 건조를 촉진하는 물, 계면 활성제 또는 윤활제 및 용제(일반적으로 알콜)가 있다. 액체는 접착제와 기판 사이에 막을 형성하는 경향이 있으므로, 접촉과 미리 붙어버리는 것을 방지한다. 불행하게도, 액체는 제거하기 곤란하고, 완전하게 제거되지 않는다. 또한, 대부분의 작용 보조제는 접착 특성에 영향을 미치고, 접착제와 기판 사이에서 강력한 접착이 신속하게 형성되는 것을 방해한다. 작용 보조제는 기판 표면을 훼손하고 오염시킨다.

미립자, 분말 또는 활석과 같은 건식 작용 보조제는 미리 붙어버리는 것을 방지하는 데 유용하다는 것이 판명되었다(미국 특허 제4,376,151호 및 제4,556,595호 참조). 이들 기법은 적용하기 쉬우며 손쉬운 부착과 재부착을 용이하게 한다. 불행하게도, 이들 기법은 접착제가 기판에 강력하게 부착하는 데 1 내지 7일의 접촉 시간이 필요하다.

별법으로서, 비교적 평탄한 접착면으로부터 돌출되는 비점착성 재료로 이루어진 불연속 피막도 역시 사용 중에 PSA층의 사용 중에 미리 붙어버리는 것을 방지하는 데 사용되어 왔다. 이들 접착 필름과 테이프는 기판 표면에 대고 살짝 눌렀을 때에는 접착성이 없다. 이들 물품을 기판에 대고 붙여 그 기판 표면 위에서 자유로이 움직이게 할 수 있으나, 그 물품을 기판 위에 영구적으로 접착시키기 위해 기판에 접착제층을 약하게 임시로 부착하기 위한 어떠한 수단도 결여되어 있다. 그러한 피막에는 문양이 형성된 폴리머 피막, 미립자 및 필름이 있다(예를 들어, 미국 특허 제3,554,835호, 제4,023,570호, 제4,054,697호, 제4,151,319호, 제5,008,139호 및 영국 특허 제1,541,311 참조).

예를 들어, CONTROLTACTM(상표)이라는 접착제는 접촉과 미리 붙어버림을 방지하기 위한 수단으로서 접착제층에 부분적으로 매입된 중공(中空)의 유리제 미소 구체의 불규칙한 분포를 이용하고 있다(미국 특허 제3,331,279호 참조). EGTacTM(상표)이라는 접착성 필름은 이와 유사하게 접착제층에 부분적으로 매입된 "깨지지 않는" 중공의 유리제 미소 구체를 이용하고 있다(미국 특허 제5,008,139호 참조). "가입에 의해 작용하는 접착성"이 있는 Hi-S-CalTM(상표)이라는 필름은 접촉과 미리 붙어버림을 방지하기 위한 수단으로서 접착제층에 속이 친(solid) 유리제 미소 구체가 유사하게 부분적으로 매입된 것을 사용하고 있다. 각 경우에 있어서, 시트에 가해지는 압력은 대부분의 접착제가 기판과 접촉하여 즉시 강력한 결합력을 형성하도록 미소 구체들을 접착제층 내부로 압착하여 밀어 넣거나 매입시키고 있다. 별법으로써, 미국 특허 제3,314,838호에는 접착제층의 표면으로부터 돌출되는 중공의 미소 구체의 상부가 얇은 PSA 필름으로 도포되는 유사한 구성이 기재되어 있다. 압력이 가해지면 미소 구체가 매입되어 대부분의 접착 표면이 기판과 접촉하고 즉시 강력한 결합을 형성하게 된다.

미리 붙어버리는 것을 다루기 위한 다른 방법에는 PSA 표면에 부서지기 쉬운 플라스틱 돌출물을 형성하는 것(미국 특허 제3,301,741호 참조), 또는 접착제 표면으로부터 돌출되는 불연속의 작은 입자군(粒子群)을 형성하는 것(미국 특허 제5,141,790호)이 있다. 예를 들어, 미국 특허 제5,141,790에 있어서는, 입자는 가벼운 압력을 가할 경우 기판에 약한 결합력을 제공하고, 강한 압력을 가하면 강한 결합력을 제공하는 접착성이 있는 접착성 미소 구체이다. 그러나, 이러한 이중 접착성 구조는 구성상 더욱 곤란한 경향이 있고, 접착성 입자의 전이(轉移)가 문제로 될 수 있다.

재부착 가능한 특성을 나타내는 미소 구체와 패턴화된 접착제도 역시 보고 되어 있다(미국 특허 제3,691,140호 및 제4,166,152호 참조). 미국 특허 제4,735,837호에 기재되어 있는 바와 같이, 변형 가능한 미소 구체는 거칠거나 자갈과 같은 표면과 재부착 가능한 결합력을 제공한다. 이들 모든 경우에 있어서, 접착성 필름은 기판에 대하여 약하고 재부착 가능한 결합력을 쉽게 형성하지만, 강하고 영구적인 결합력을 형성하지는 않는다.

형태학적으로 구성된 접착제도 역시 설명되어 있다. 예를 들어, PSA/기판 접촉 영역과 이후 PSA의 결합 강도를 영구히 줄이기 위한 비교적 대규모의 접착제 엠보싱법(embossing)이 기재되어 있다(유럽 특허 제0,279,579호 참조). 여러 가지 형상에는 오목형 및 볼록한 V홈형, 다이아몬드형, 컵형, 반구형, 원뿔형, 분화구형 및 접착제층의 바닥면보다 상부 표면적이

매우 작은 기타 모든 삼차원 형상이 있다. 일반적으로, 이들 형상은 표면이 부드러운 접착층과 비교시 접착제 밖리값이 낮은 접착제 시트, 필름 및 테이프를 제공한다. 또한, 대다수의 경우에 있어서, 형태학적으로 구성된 표면 접착제는 접착력 형성이 느리지만 접촉 시간이 증대된다는 것을 보여주고 있다.

접착 표면의 기능성 부분에 위치하고 접착 표면으로부터 외부로 돌출된 접착성 또는 복합 접착성의 페그(pegs)가 균일하게 분포되어 있는 미소 구조의 접착 표면을 갖는 접착성 시트는 기판 표면에 잘 때 부착 및 재부착 가능한 시트를 제공한다 (미국 특허 제5,296,277호 참조). 이 접착성 시트를 누르면 접착제 시트와 기판 사이에 순간적으로 강력한 접착력이 형성된다. 또한, 이러한 접착제는 보관 및 가공 중에 접착성 페그를 보호하기 위하여 그 시트와 일치하는 비교적 고가인 미소 구조의 밖리지를 필요로 한다.

부착 및 재부착 가능한 간접 접착제는 WO 19/06424호에 기재되어 있다. 이 접착제에는 접착제 수지, 비접착성 수지, 비접착성 입자 및 접착성 수지의 혼합물이 함유된다. 이러한 접착 표면을 갖는 시트형 물품은 접착성이 낮아 부착이 용이하나, 최초 결합력이 적으로 적소에 놀라놓았을 때 위치를 옮겨도 재부착 가능한 성질을 나타낸다. 이러한 종류의 접착제를 갖는 접착성 필름은 접촉시 표면 위에서 미끄러질 수 있는 능력과, 적소에 놀라놓았을 때 가장 양호한 강도의 결합력을 나타낸다. 이 접착제가 도포된 필름은 떼어내었다가 다시 붙일 때 자유롭게 미끄러진다. 그러나, 이러한 접착제는 느린 접착력 형성만을 나타낸다. 이러한 느린 접착력 형성을 큰 그림을 트럭 옆면에 부착할 때와 같이 설치 시간이 길어지게 되며, 접착력을 차량 운행이 정상 속도로 이루어지기에 충분하여야 한다. 더욱이, 접착성 필름은 매우 제한된 적용 온도 범위에 걸쳐 접착된다.

현재 알려져 있는 접착제와 형상과 관련하여 존재하는 앞에서 설명한 결점 및 제한의 관점에서, 이 분야의 산업에 종사하는 사람들에 의해 개선이 계속적으로 갈망되고 추구되고 있다. 이는 반복되는 부착과 제거 후에도 연속적인 부착 및 재부착 가능성을 갖는 개선된 접착층 미소 구조가 추구되었던 배경과는 다른 것이었다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 하나의 관점에 있어서, (1) 접착제 시트에 부착 및 재부착 가능한 거동을 부여하고, (2) 미소 구조의 표면 특징이 기판, 뒷판 또는 밖리지 표면으로부터 떼어낼 때 그 크기와 형상의 주요부가 신속히 회복되기에 충분한 탄성을 갖춘 접착체층으로 이루어진 접착성 시트가 제공된다. 접착제의 이 탄성 거동은 $\%LSS = 100 \times \left[\frac{(\text{응력}_{t=120})}{(\text{응력}_{t=0})} \right]$ 으로 표현되는 "잔류 중복 전단 이완 응력"(retained lap shear relaxation stress)이라고 정의된다.

상기 접착제 시트는 적어도 2개 층의 접착체층, 접속 결합층 및 도포 결합층이 생기도록 접착 표면과, 배열된 구조나 또는 입자의 도포 및 저부 접착제에 의해 형태학적으로 미소 구조화된 적어도 하나의 표면이 구비되어 있어, 최초의 결합력은 도포층 결합력보다 사실상 작고, 접촉 결합층은 상기 접착성 시트에 대한 압력의 적용에 의하여 동시에 도포 결합층으로 바뀌게 되는 특징이 있다.

본 발명의 접착 물품에는 55 % 이상, 가장 좋기로는 70 % 이상의 "잔류 중복 전단 이완 응력"을 나타내기에 충분한 탄성 접착제층이 구비된다.

또한, 본 발명의 접착 물품은 돌출되는 접착성 페그 또는 포스트(posts), 불연속의 부분적으로 매입된 입자 또는 불연속의 돌출되는 입자군과 같은 형태학적으로 미소 구조의 표면("접착 표면 형상"이라고도 부른다)인 적어도 하나의 접착 표면을 구비한다. 미소 구조의 페그와 같은 이들 여러 가지 돌출부는, 접착성 상부나 또는 비접착성 상부[예를 들어, 비접착성 캡(cap)에 의해 제공됨]를 구비할 수도 있고, 비접착성 미소 구체와 같은 접착성 또는 비접착성 입자에 의하여 피복되는 일련의 돌출부, 즉 불연속 입자 피막일 수도 있다.

탄성 접착 표면의 표면 특성의 조합에 의하여 본 발명에 독특한 특성의 조합이 제공된다. 즉, 쉽게 기판 표면에 부착시킬 수 있는 접착 물품 또는 접착 테이프는 약하게 그리고 임시로 기판에 결합되고 원하는 대로 재부착할 수 있고, 이어서 강한 압력을 가함으로써 더욱 강한 결합으로 기판 표면에 즉시 부착될 수 있다. 본 발명은 항상 부착 및/또는 재부착의 용이성을 유지하면서 사용 후에 떼어낼 수 있고, 이어서 신속하고 더욱 영구하게 재부착할 수 있는 접착 물품 또는 접착 테이프를 제공한다.

종래의 접착 물품은 사용자에게 표면 위에서 미끄러지거나 표면에 대하여 약한 결합능을 제공하였지만, 처음에 기판 표면에 사용되었을 때 일단 기판 표면에 대고 강하게 놀렸다가 떼어내게 되면, 기판 표면 위에서 미끄러지거나 기판 표면에 대한 약한 결합능을 급속히 상실한다. 이들의 원하는 특성의 부귀성은 손쉬운 부착성과 재부착성을 허용하는 장점이 있다.

그 밖의 종래의 접착 물품은 기판 표면 위에 쉽게 부착되거나 재부착되고 결합될 수 있으며, 떼어냈을 때 이들 접착 물품은 쉽게 부착 또는 재부착될 수 있는 채로 있다. 그러나, 이들 접착 물품은 신속하게 기판에 강력한 접착 결합력을 형성하지 않게 되는데, 이러한 결점이 본 발명에 의해 해소된다.

본 발명은 지지판, 이 지지판의 하나의 주표면의 적어도 일부에 도포된 탄성 접착체층 및 미소 구조의 표면 형상을 포함하는 적어도 하나의 접착 표면으로 이루어진다. 본 발명에 있어서 유용한 접착 표면은 연속 필름, 불연속 문양(紋樣: pattern), 소적(小適) 또는 미소 구체 또는 이들의 조합물 또는 혼합물일 수 있다. 더욱이, 하나 이상의 접착제를 구비할 수도 있다. 접착제는 본 발명 기술 분야의 당업자에게 알려져 있는 어떠한 것이어도 좋고, 본 발명 기술 분야의 당업자에게 알려져 있는 가소성 수지, 가소제, 충전제 염료 및 기타 첨가제를 포함할 수도 있다.

본 발명에 유효한 것으로 나타난 표면 형상은, 이에 한정되는 것은 아니지만, 불연속 접착제와 미국 특허 제5,296,277호에 기재되어 있는 복합 페그, 미국 특허 제5,141,790호에 기재되어 있는 돌출 입자군을 포함한다. 이들 문헌에 기재되어 있는 돌출 입자와 기타 돌출부는 본 발명의 접착제 필름과 조합하여 사용시에 유사하게 거동한다.

본 발명의 다른 관점에 있어서, 접착제 시트는 엠보스 처리된(embossed) 박리지 또는 엠보스 처리되고 재사용할 수 있는 벨트와 같은 미소 구조의 표면이 있는 박리지 또는 재사용할 수 있는 벨트 위에 만들어지고, 이어서 미소 구조화되지 않은, 즉 매끈한 박리지에 전사되거나 테이프 롤을 감길 수 있으며, 지지판은 매끈한 지지판으로서 접착 표면의 반대측에 도포된 접착성이 낮은 후측면이 있다.

본 발명의 또 다른 관점에 있어서, 예를 들어 서로 다른 색상의 지지판을 갖는 몇 개의 접착제 시트가 시각 디자인, 문자 또는 띠 모양으로 잘리거나 쪼개지고, 하나의 박리지 또는 지지판으로부터 제거되어 조합된 상태로 새로운 박리지 또는 지지판에 사용된다.

본 출원에 있어서,

"접착"이라 함은 원자가력(原子價力) 또는 상호 결합 작용, 또는 이들 양자로 이루어지는 계면간의 힘에 의해 두 개의 면이 서로 유지되고 있는 상태를 말한다(미국 뉴욕 반 노스트랜드 라인홀드 11번지 호울리의 1987년판 요약 화학 사전 제23면).

"접착제"라 함은 접착성 조성물을 말하고, 접착 물품의 접착성층을 말하는 경우도 있다.

"비드"(bead)란 구, 입방체, 비정형, 강체, 다공체, 중공체, 탄성체, 비탄성체, 접착성 또는 비접착성일 수 있는 입자를 말한다.

"탄성"은 변형력이 제거된 후에 부분적으로 또는 전체적으로 그 원래 형태로 복귀되는 물질의 능력을 말하고, 복귀되지 않는 변형량은 영구 경화 또는 영구 신장이라고 부른다.

"필름"은 얇고 신축적인 시트로서, 통상 가소성으로서, 지지판 또는 캐리어 웨브(carrier web)라 부르기도 한다.

"페그"는 단독 사용시 접착제 페그 및 복합 페그를 포함한다.

"부착 가능하다"(positionable)라고 함은 기판 표면에 올려놓을 수 있고 접착 물품을 미리 붙여 버리거나 고착시키는 일이 없이 쉽게 표면 위에서 정확한 위치로 미끄러질 수 있는 접착제 또는 감압 접착제를 의미한다.

"회복 가능하다"라고 함은 높은 작용 압력에 의해 접촉되도록 가압된 면으로부터 테이프를 깨끗하게 제거할 때 미끄러짐이나 2개층의 접착제층과 같은 특성이 재현됨을 의미한다.

"제거 가능하다"라고 함은 접착제 또는 필름이 층파단(ply failure), "2 단계 결합" 파단(two-bond failure), 접착제 전이 또는 필름 파단이 일어남이 없이 기판으로부터 동시에 제거될 수 있는 접착제 또는 감압 접착제를 의미한다.

"재부착 가능하다"(repositionable)라고 함은 접착제 또는 감압 접착제가 기판에 도포 또는 부착될 수 있고, 이어서 필름, 접착제 또는 기판을 뒤틀리게 하거나 어긋나게 하거나 파괴시키는 일이 없이 떼어내어 다시 사용될 수 있는 것을 의미한다. 재부착 가능한 접착제가 부착 가능할 필요는 없고, 그 반대 역시 같다.

"시트"라 함은 넓은 접착제 시트 뿐만 아니라 좁은 접착제 띠(adhesive strip)와 또한 개별적으로 재부착 가능한 문자 숫자와 같은 기타 형태의 것이거나, 또는 한꺼번에 재부착 가능한 소정 문양의 캐리어에 의해 박리 가능하게 지지될 경우, 길이가 긴 롤이나 개별 시트 형태로 시판 가능한 접착 물품을 의미한다.

"실질적으로 균일하게 분포된"이라 함은 층을 부착 가능 및/또는 재부착 가능하도록 만들 필요가 있을 때, 접착 표면의 기능적 부분 위에 있는 페그의 단위 평균 밀도가 규칙적인 문양 또는 불규칙적인 배열의 전체 접착 표면에 걸쳐 균일함을 의미한다.

"기판"이라 함은 접착 물품이 적용되는 표면을 의미한다.

"접착"(tack)이라 함은 접착제와 기판간의 순간적인 접촉에 의한 부착을 의미하여, 접착은 기판의 특성일 수 있다. 즉, 압정(押釘)은 아니다.

"잔류 중복 전단 이완 응력"(LSS)이라 함은 전술한 시험 방법에서 이미 설명한 바와 같이, 전단 응력하에 접착제의 "저온 유동"(cold flow)이 얼마나 빠르고 얼마나 큰가하는 탄성 거동의 측정 값이다.

도면의 간단한 설명

도면에 있어서, 각 도면은 도식적이며,

도 1은 압착되지 않거나 완전히 복귀된 접착 표면의 평단면도이고,

도 2는 완전히 압착된 접착 표면의 평단면도이며,

도 3은 부분적으로 복귀된 접착 표면의 평단면도이다.

실시예

적당한 지지체의 적어도 주표면에 피복된 접착제층으로 이루어진 테이프와 전사 테이프를 비롯한 감압 접착제(PSA)가 제공되므로, PSA 피복 물품은 회복 가능한 부착성 또는 회복 가능한 2 단계 접착력(1 단계 접착층은 시간에 관계 없이 고에너지 표면으로부터 재부착 가능하다)을 갖는데, 부착성 또는 2 단계 접착층의 접착력은 폐그가 크기, 간격, 형상이 미리 정해져 있는 접착제로부터 돌출되는 폐그로부터 유래된다.

본 발명의 접착제는 다음과 같은 장점이 있다.

(1) 부착성 및 재부착성은 엠보스 처리된 박리지의 비용 또는 엠보스 처리된 캐리어 웨브에 관련된 심미적 손상이 없이 크기, 간격 및 형상이 미리 정해진 폐그에 의해 달성되고,

(2) 부착성 및 재부착성은 회복 가능하다. 여기서, 재부착성은 접착의 2 단계 중 제2의 접착 단계로부터 회복될 수 있다["포스트-잇"(Post-It)과 같은 재부착 가능한 제품은 1 단계 접착이다].

본 발명의 부착성 및 재부착성 테이프의 기능적 특징은 테이프 또는 전사 테이프가 감겨 있지 않을 때, 미리 정해진 크기, 형상 및 공간의 폐그 또는 돌출물이 접착 표면 위에서 거의 동시에 나타난다는 것이다. 이러한 돌출물은 테이프를 부착성 또는 재부착성으로 되도록 한다. 부착성 테이프를 그 테이프가 상기 기판과 접촉하고 있는 동안에 소정의 임계 적용 압력을 초과하지 않는 한 기판에 대해 상대적으로 움직일 수 있는 PSA 테이프라고 한다.

본 발명의 전사 테이프에 대한 캐리어 웨브는 부착성과 재부착성이 회복 가능한 한 엠보스 처리되어 있거나 엠보스 처리되어 있지 않을 수 있다. 본 발명의 전사 테이프는 일면 또는 양면이 부착성 및/또는 재부착성일 수 있다.

도 1을 참조하면, 접착제 시트(10)는 지지판(12)과 그 위에 도포된 접착 표면(14)과 배열 구조(16) 또는 도포 입자(도시하지 않음) 중의 어느 하나와 저부에 의하여 형태학적으로 미소 구조로 된 적어도 하나의 표면을 구비하고 있으므로, 접착제 층(14)은 접촉 결합력과 부착 결합력의 적어도 2 단계 접착력이 있어, 초기 접촉 결합력은 실질적으로 부착 결합력보다 작고, 접촉 결합력은 접착제 시트에 압력을 가함과 동시에 부착 결합력으로 변한다. 별법으로서는, 접착제 시트(10)에는 지지판(12) 없이 2개의 형태학적으로 미소 구조의 표면을 갖는 구성을 취할 수도 있다.

도 1을 다시 참조하면, 본 발명의 접착 물품에는, 돌출된 접착제 폐그 또는 포스트, 불연속이며 부분적으로 매입된 입자 또는 불연속으로 돌출된 입자군과 같이 형태학적으로 미소 구조의 표면(또한 "접착 표면 형상"이라 한다)을 갖는 적어도 하나의 접착 표면이 마련된다. 미소 구조의 폐그(16)와 같은 이들 여러 가지 돌출물은 접착성이 있는 상부 또는 접착성이 없는 상부(예를 들어, 비접착성 캡에 의해 제공됨)를 구비할 수 있고, 입자(11)를 수용하거나 수용하지 않을 수도 있으며, 접착성이 있을 수도 있고 없을 수도 있는 입자들에 의해 도포된 일련의 돌출부이거나, 비접착성의 미소 구체와 같은 입자의 불연속 폐막일 수도 있다.

탄성이 있는 접착 표면의 표면 형상의 조합은 본 발명에 독특한 특성의 조합을 제공한다. 즉, 기판 표면 위에 쉽게 부착할 수 있는 접착 물품 또는 테이프는 임시로 약하게 기판에 결합되고, 원하는 바대로 재부착될 수 있으며, 그 후 강한 압력을 가함으로써 강력한 결합력으로 기판 표면에 즉시 부착될 수 있다. 다행히도, 본 발명은 부착 및/또는 재부착의 용이성을 유지하는 동안에는 사용 후에 떼어낼 수 있고, 그 후에 신속하게 더욱 영구적으로 다시 붙일 수 있는 접착 물품 또는 테이프를 제공한다.

접착 특성: 접착제의 접탄성은 접착제층의 기능성을 제공한다. 본 발명에 있어서 유용한 것으로 알려진 탄성 접착제는 모두가 잔류 중복 전단 이완 응력의 측정값이 대략 55 % 이상 바람직하게는 70 % 이상이다. 상기 잔류 중복 전단 이완 응력의 측정값이 70 % 이상으로 유지되는 접착제는 기판, 지지판 또는 박리지로부터 제거되어 다시 기판에 올려 놓았을 때 순간적으로(60초 이내) 부착 가능한 것으로 관찰되었다.

도 2와 3을 참조하면, 잔류 중복 전단 이완 응력의 측정값이 약 55 %와 70 % 사이로 유지되는 접착제는 기판, 지지판 또는 박리지(22)로부터 제거된 후에 적어도 수 분의 회복 기간 후에만 동일한 부착 거동을 나타낸다. 잔류 중복 전단 이완 응력의 측정값이 약 55 % 미만으로 유지되는 접착제는 기판, 지지판 또는 박리지에 1회 눌렸다가 떼어낸 후에는 부착 거동을 나타내지 않는다.

긴 회복 기간 후에, 이들 접착제는 압착된 미소 구조의 부분적인 회복을 나타낼 수 있고, 부착 가능한 거동을 보이는 충분한 구조의 회복력을 나타낼 수 있다. 그러나, 회복 시간은 실제로 또는 상업적으로 유용하게 하기에는 너무 길다(30분 이상).

다시 도 2와 3을 참조하면, 본 발명의 접착제 시트(10)의 특히 독특한 특성은, 접착제가 상기 미소 구조의 일반적인 형상과 크기 또는 높이(18)를 유지하면서 그 미소 구조 또는 기타 표면 형상(16)이 접착 표면(14)으로 압착되어 들어가도록 하기 위해 충분히 탄성적으로 되는 성능이다. 이는 미소 구조의 접착제 시트(20)를 박리지(22) 또는 감겨 있는 지지판에 포개 놓을 수 있도록 하므로, (률형의 테이프에서와 같이), 미소 구조 또는 형상(160)은 제조와 사용 기간 동안에 보호된다.

본 발명에 특히 중요한 접착제의 회복 특성이나 탄성 특성은, 전단되어 일정한 변위로 유지되었을 때 그 접착제에 의해 잔류되는 전단 응력의 백분율이다. 이것은 예를 들어 박리지(22)를 떼어내거나 접착 물품(30)을 롤로부터 풀었을 때, 미소 구조 또는 형상(161)이 원래의 높이(28)에 의해 반영되는 완전한 전체의 높이 또는 적어도 일부의 높이(24)를 회복하므로,

부분적인 높이(24)와 "미회복" 높이(26) 간의 차이는 접착 물품이 적어도 2 단계의 접착력을 나타내도록 하기에 충분하다는 명백한 증거이다. 이러한 회복 특성은 중복 전단 시험법(PSTC7과 ASTM D3654)의 수정법을 이용하면 쉽게 측정될 수 있다.

본 발명의 접착 물품은 55 % 이상, 가장 양호하게는 70 % 이상의 잔류 중복 전단 이완 응력을 나타내기에 충분한 탄성이 있다.

본 발명에 있어서 유용한 접착제층은 연속 필름, 불연속 문양, 소적(小滴) 또는 미소 구체, 또는 이들의 혼합일 수 있다. 상기 접착제는 본 발명의 기술 분야에서 잘 알려진 것일 수도 있고, 접착성 수지, 가소제, 충전제, 치약제 및 본 발명 기술 분야에 알려져 있는 기타 첨가제를 포함할 수 있다.

상기 접착제층 외에, 접착제층에는 돌출된 접착성 "폐그" 또는 "포스트", 불연속 입자 및/또는 부분적으로 매입된 입자 또는 불연속적으로 돌출된 입자군과 같은 형태학적으로 미소 구조의 표면("접착 표면 형상"이라고도 한다)이 형성된다. 미소 구조의 폐그와 같은 이들 여러 가지 돌출부는 접착성 상부 또는 비접착성 상부(예를 들어, 비접착성 캡에 의해 제공됨)를 구비할 수 있고, 접착성이거나 비접착성 미소 구조와 같은 입자의 불연속 피막일 수도 있고 아닐 수도 있는 입자에 의해 피복된 일련의 돌출부일 수 있다. 통상, 표면 형상의 높이 및/또는 직경은 4 μm 내지 200 μm 범위이다.

본 발명에 대해 유용한 표면 형상으로서는, 이에 한정되는 것은 아니지만, 미국 특허 제5,296,277호에 기재된 불연속성 접착제와 복합 "폐그", 미국 특허 제5,141,790호에 기재된 돌출된 입자이 있다. 이들 문헌에 기재되어 있는 돌출된 입자와 기타 돌출부는 본 발명의 접착제 필름과 결합하여 사용시 유사한 거동을 한다.

접착제가 도포된 시트에는 이것을 쉽게 이동시킬 수 있도록 접촉시 표면과 결합하지 않거나 매우 약하게 결합("접촉 결합력")하고, 제자리에서 누르면 즉시 적절한 강도로 결합("부착 결합력")하는, 즉 접착제가 도포된 시트에 응력을 가하면 접촉 결합이 일제히 부착 결합력으로 바뀌는 접촉 결합을 일으키는 접착제를 포함시키는 것이 이상적이다. 어떤 경우, 접착제 시트는 다시 다른 자리에 붙이기 위해 떼어낼 수 있고, 사용시 사용하지 않았던 새 시트처럼 거동한다. 달리 말하면, 그 접착제층은 접촉 결합력과 부착 결합력의 적어도 2 단계의 접착을 하며, 최초의 접촉 결합력은 실질적으로 부착 결합력보다 작고, 접촉 결합력은 접착제 시트에 압력을 가하면 모두 부착 결합력으로 변한다.

미소 구조의 접착제가 충분한 탄성을 갖도록 조제될 경우, 짧은 시간 내에 접착제 표면 형상이 "재현"될 수 있어 (즉, 형상이 접착제 표면 위로 다시 돌출될 수 있어) 접착 표면이 복구될 수 있다. 이는 미소 구조("접착 표면 형상")에 의해 생기는 특성을 다시 이용할 수 있게 한다. 접착 물품의 특성에 큰 손상을 주는 일이 없이, 여러 번 붙였다 떼었다가 다시 붙일 수 있다. 접착 특성을 손상시키지 않고도 접착제에 충분한 탄성을 줄 수 있다. 잔류 중복 전단 응력 이완 측정에 의하여 본 발명의 접착제의 적합성을 측정할 수 있다. 여러 종류의 접착제가 본 발명의 범위 내에서 이용될 수 있다.

접착제의 결합 강도는 접착제의 뒤쪽 부분을 기판 위에 대고 누를 때 탄성력을 극복하기에 충분하여야 한다. 이 결합력을 접착제와 기판의 성질에 따라 가역적 또는 비가역적일 수 있다(예를 들어, 미소 구조는 테이프가 접착력이 낮은 뒤쪽으로 부터 풀릴 때 회복되지만, 기판과의 결합이 형성된 테이프를 떼어내는 도중에 테이프 또는 기판을 손상시키기에 충분히 강한 결합력을 형성한다).

본 발명의 목적, 특징 및 장점은 다음의 실시예를 통하여 더 설명하겠지만, 이들 실시예에서 언급하는 특정의 재료와 양, 기타 조건 및 상세한 사항은 본 발명을 부당하게 제한하는 것으로 해석되어서는 아니 된다. 달리 언급하지 않는 한, 모든 재료는 시판 중인 것 또는 본 발명의 기술 분야의 숙련자에게 알려진 것들이다.

실시예

접착제 용액 1 ~ 9를 조제하는 데 사용된 수지는, 오디안(Odian)의 저서(Principals of Polymerization, 3rd ed. John Wiley and Sons, New York, 1991)에 기재되어 있는 바와 같이, 본 발명의 기술 분야의 숙련자에게 알려진 자유 라디칼 중합법에 따라 아크릴 에스테르와 아크릴산을 자유 래디칼 중합 반응시켜 제조된 아크릴 공중합체를 함유하였다. 이하의 각 실시예에 있어서 모든 부(部)는 중량 기준이다. 상기 접착액(1 ~ 9의 각각)은 최종 조제 후 4 시간 이내에 도포하였다.

스카치컬 상표의 플러스(Scotchcal brand Plus), 번호 3650-10과 3470, 스카치컬 상표의 번호 3650, 3680, 7225 및 7755, 컨트롤틱 상표의 플러스(Controltac brand Plus), 번호 180-10, 181-10 및 160-30과 컨트롤틱 상표의 번호 180-10 필름은 모두 미국 미네소타 세인트 폴 소재의 미네소타 마이닝 앤드 매뉴팩처링사 제품이다. "멜리넥스"(Melinex) 필름은 멜라웨어 월밍톤 소재의 아이씨아이 어메리칸사 제품인 멜리넥스 상표의 필름(MELINEX brand film), 번호 475/200를 말한다.

본 발명의 접착제와 접착 물품은 시간에 따른 접착력 형성보다는 사용 방법과 압력에 좌우되는 명백히 다른 결합력을 나타낸다. 시료와 기판 표면 사이에서 일어날 수 있는 2 가지 상이한 종류의 접착력은, 제자리에서 누르는 일이 없이 시료 "접착제가 기판과 접촉하거나 기판 위에 놓았을 때 일어나는 "접촉 결합력"과, 시료를 기판에 대고 의도적으로 눌러 다량의 접착제가 기판 표면에 묻도록 할 때 일어나는 "완전 부착 결합력("부착 결합력"이라고도 한다)이다.

또한, 본 발명의 접착제 또는 접착 물품은 접착제에 압착시킨 후에 재현되는 돌출 표면 형상의 존재 때문에, 2 가지 명백히 상이한 접착력을 나타낸다. 아래의 시험 데이터는 이러한 회복 가능한 이중의 결합 거동에 관한 비교를 제공하고 있다.

미끄러짐, 부착 및 재부착의 용이성에 대한 등급 데이터는 접촉 결합력과 인용된 온도에서의 시료의 부착 및 재부착 용이성에 관한 비교를 제공하였다. "엠보스 처리된 박리지로부터 접착제를 떼어낸 후 완전 부착 결합력을 형성하는 데 요하는 최소의 힘에 대한 측정과 "재적층 박리지로부터 접착제를 떼어낸 후에 완전 부착 결합력을 형성하는 데 요하는 최소의 힘에 대한 측정"의 시험 데이터는 시료가 기판 표면과 접촉된 후에 "완전 부착 결합력을 얻는 데 어느 정도의 힘을 요하는가에 대한 비교 측정값을 제공하였다.

본 발명의 접착 물품은 명백히 상이한 "접촉시" 대 "완전 부착 결합시"의 결합 거동을 나타낸다. "형상 복구"(Features Rebound) 시험 데이터는 접착제에 의해, 예를 들어 페그, 포스트 또는 접착제(숨어 있는 미소 구조)에 놀려진 입자가 얼마나 신속하고 완전하게 복구되는가의 관찰 결과이다. "박리 접착력 시험"에 대한 상세한 과정과, 미끄러짐 및 재부착의 용이성에 대한 시험 및 평가는 미국 특허 제5,296,277호의 칼럼 11, 제33 내지 59행과 칼럼 11, 제61행부터 칼럼 12, 제9행에 각각 기재되어 있고, 그러한 기재 사항은 참고로서 본 명세서의 내용으로 한다.

수지 용액 1

이소옥틸아크릴레이트-아크릴산(94:6) 공중합체(67부)와 포랄(Foral) 85 수지(33부)(미국, 디트로이트 월밍턴 소재의 허클레스사에서 구입 가능)는 미국 특허 제4,418,120호의 실시 예 5의 과정에 따라서 제조하고, 이어서 헵탄, 톨루엔 및 아세톤 혼합물 중에서 희석하여 고형비가 42 % 내지 48 %로 되도록 하였다.

수지 용액 2

2-메틸부틸아크릴레이트-아크릴산(90:10) 공중합체와 에틸 아세테이트를 혼합하여 고형분 함량이 35 내지 40 %비로 되도록 하였다.

접착액 1 ~ 5

100부의 상기 수지 용액 1과 1,1'-(1,3-페닐렌디카보닐)-비스-(2-메틸아지리딘)(CAS 번호 7652-64-4인데, 여기서는 "비스아미드"라 부른다)의 5% 톨루엔 용액을 표 1에 나타낸 비율로 배합하였다.

[표 1]

접착제 용액(1 ~ 5)의 조성

접착액 6 ~ 8

100부의 상기 수지 용액 2와 비스아미드의 5 % 톨루엔 용액을 표 2에 나타낸 비율로 배합하였다.

[표 2]

접착제 용액(6 ~ 8)의 조성

접착액 9

이소옥틸아크릴산(93:7) 공중합체(83부), 뉴포트 에스(NEWPORT S) 수지(17부, 미국 아리조나 소재의 케이칼사에서 구입 가능), 에틸 아세테이트와 "비스아미드"(0.04부)를 혼합하여 고형분 농도가 23 내지 27 %로 되게 하였다.

접착액 10

톨루엔, 크라톤(KRATON) 1107 수지(50부)(미국 일리노이 웨스트 브룩 소재의 켈 케미칼사에서 구입 가능) 및 윙택 95 플러스(WINGTAC 95 PLUS) 수지(50부)(미국 오하이오 아크론 소재의 굿이어 타이어 앤드 러버사에서 구입 가능)를 혼합하여 고형분 함량이 40 %로 되도록 하였다.

접착액 11

톨루엔, 크라톤 1107 수지(66.7부)(미국 일리노이 웨스트 브룩 소재의 켈 케미칼사에서 구입 가능) 및 윙택 95 플러스 수지(33.3부)(미국 오하이오 아크론 소재의 굿이어 타이어 앤드 러버사에서 구입 가능) 및 톨루엔을 혼합하여 고형분 함량이 40 %로 되게 하였다.

접착액 12

미소 구체와 라텍스 접착제의 혼합물을 WO 92/13924호의 실시 예 1과 4에 기재된 방법에 따라 마련하였다.

접착액 13

미소 구체와 라텍스 접착제의 혼합물을 본 명세서의 참고로 인용하는 미국 특허 제5,196,246호 칼럼 12의 제48 ~ 55행에 기재된 "벽장식품인 이오노머릭 수지(ionomeric resin) 필름의 응용법"에 따라 조제하였다.

비닐 지지판

각 실시예를 준비하는 데 사용된 비닐 지지판은 컨트롤틲택(Controltac) 상표의 접착제가 있는 3M 번호 180-10 필름에 사용된 것과 동일한 두께 60 μm 의 가소화 처리된 흰색 비닐 필름이다.

엠보스 처리된 박리지와 입자 충전되고 엠보스 처리된 박리지

미국 특허 제5,296,277호의 실시예 3에 기재된 사양에 따라 마련된 엠보스 처리된 박리지와, 입자를 충전시켜 엠보스 처리된 박리지는 실시예 1 ~ 15와 비교해 C1 ~ C16에 사용하였다. 박리지의 오목부는 포터의 5000 스페리글래스(Potter's 5000 SPHERIGLASS) 구슬로 충전하였다. 문양[패턴]의 빈도와 치수는 표 3에 나타나 있다.

[표 3]

엠보스 처리하여 입자로 충전한 박리지의 치수 사양

엠보스 처리한 박리지로부터 접착제를 떼어낸 후에 완전 부착 결합력을 형성하는 데 필요한 최소한의 힘의 측정

이 시험은 엠보스 처리된 박리지로부터 접착제를 떼어낸 후에 완전 부착 결합력을 형성하는 데 필요한 최소의 힘을 측정하는 데 이용하였다. 또한, 이 시험은 부착성으로부터 완전 부착 결합력 또는 재부착성 접착 결합으로부터 완전 부착 결합력으로 전환되는 데 필요한 힘의 최소 크기를 비교 측정한다.

스카치-마운트(SCOTCH-MOUNT) 상표의 번호 Y-4484 이중 코팅된 폴리에틸렌 밸포 테이프(총 4, 5, 6, 7)를 시료 접착제 필름(총 1, 2, 3)의 멜리넥스 필름 쪽에 적층시켰다. 이 시트를 2.5×5 cm의 조각으로 재단하였다. 박리지(총 7)를 스카치-마운트 테이프로부터 떼어내고, 이어서 2.5×10 cm의 멜리넥스 필름(총 9) 시트를 스카치-마운트 테이프에 적층시켜 시험 시편을 완성하였다.

엠보스 처리된 박리지(총 2)를 시편의 접착제 표면(총 1)으로부터 제거하였다. 시편을 22°C에서 30 내지 60초 동안 표준 AL-39 알루미늄판(미국 오하이오 클리블랜드 소재의 큐-페널사로부터 구입 가능)에 대고 접착제와 함께 살짝 올려 놓았다. 알루미늄판 위에서의 시편의 미끄러짐, 제거 및 재부착의 용이성은 미국 특허 제5,296,277호 칼럼 12의 제2 내지 9행의 "미끄러짐 및 재부착 용이성의 시험 및 평가"에 기재된 바와 같이 22°C에서 측정하였다. 평가값 4는 접착제가 부착성 또는 재부착성이 없음 나타내고, "0 g" 값을 엠보스 처리된 박리지를 떼어낸 후 완전 부착 결합력을 형성하는 데 필요한 최소의 힘으로서 기록하였다.

"4" 미만의 평가값은 접착제가 부착성 또는 재부착성이 있다는 것을 나타내고, 알루미늄판에 접착제를 완전히 결합시키는 데 필요한 힘의 크기는 다음과 같이 측정하였다.

박리지(총 2)를 시편의 접착 표면(총 1)으로부터 제거하였다. 시편을 22°C에서 표준 AL-39 알루미늄판에 접착제와 함께 살짝 올려 놓았다. 기지 중량의 평균한 시험판을 30 내지 60초 동안 시편 접착제 시트의 상부에 조심스럽게 놓았다가 이어서 조심스럽게 제거하였다. 알루미늄판 위에서의 시편의 미끄러짐, 제거 및 재부착의 용이성을 22°C에서 다시 측정 및 기록하였다. 시료의 평가값이 "4"와 같아질 때까지 새로운 시편과 판을 이용하여 연속하여 더 무거운 중량으로 이 과정을 반복 시행하였다. 평가값 "4"를 얻는 일이 없이 시료 위에 놓을 수 있는 가장 무거운 판의 중량을 "엠보스 처리된 박리지로부터 제거 후에 완전 부착 결합력을 형성하는 데 필요한 최소의 힘"으로서 기록하였다.

상기 과정에는 6 가지 상이한 시험 중량을 사용하였다. 각 시험판은 2.5×5.1 cm이었다. 상기 판의 중량은 각각 57, 114, 227, 682 및 1362 그램이었다.

적층된 박리지로부터 접착제를 떼어낸 후에 완전 부착 결합력을 형성하는 데 필요한 최소한의 힘의 측정

적층된 박리지로부터 접착제를 떼어낸 후에 완전 부착 결합력을 형성하는 데 필요한 최소의 힘과, 실질적으로 매끄러운 박리지와 같은 표면에 완전히 부착된 후에 시료 접착제가 그 부착 또는 재부착 가능한 거동을 회복하는가를 측정하는데 이 시험을 이용하였다. 또한, 이 방법은 접착제를 표면에 다시 완전히 부착하는 데 필요한 최소의 힘을 비교 측정하는 데 사용하였다.

접착제 시편은 상기 "엠보스 처리된 박리지로부터 접착제를 떼어낸 후에 완전 부착 결합력을 형성하는 데 필요한 최소의 힘의 측정" 시험에 기재된 바와 같이 마련하였다. 박리지(총 2)를 시편의 접착 표면(총 1)으로부터 떼어내었다. 투명한 박리지를 스카치컬 상표의 번호 7755 필름으로부터 떼어내어, 광학적 검사에 의해 측정되는 바와 같이 상기 박리지 위에 적어도 90%의 접착제가 묻기에 충분한 적층 압력을 사용하여 시편의 접착 표면(총 1)에 적층시켰다. 시편은 시험을 행하기에 앞서 22°C, 상대 습도 50%에서 적어도 24 시간 동안 숙성시켰다. 모든 시료에 대해, 시험 전에 접착제와 박리지가 분리되었다는 아무런 가시적인 징표도 없었다.

투명한 박리지(총 9)를 시편의 접착제 표면(총 1)으로부터 제거하였다. 시편을 22°C에서 신속하게(대략 3 내지 5초 내에) 그러나 부드럽게 접착제와 함께 표준 AL-39 알루미늄판에 놓았다. 평가값 "4"를 얻기 전까지 시편이 감당할 수 있는 중량은 상기 "엠보스 처리된 박리지로부터 접착제를 떼어낸 후에 완전 부착 결합력을 형성하는 데 필요한 최소 힘의 측정" 시험에 기재된 과정을 이용하여 측정하였고, "적층된 박리지로부터 제거된 후에 완전 부착 결합력을 형성하는 데 필요한 최소 힘"으로서 기록되었다.

형상 복귀 시험

이 시험은 접착제 내부로 압착되어 들어간 접착제 표면 형상, 예를 들어 포스트 또는 페그가 접착제에 의해 원래의 위치로 복귀되는 비율과 정도의 비교 평가를 제공한다. 상기 시험은 엠보스 처리된 박리지를 제거하였을 때 돌출된 포스트의 원래 높이에 대한 정보와, 포스트가 접착제 내부로 압착되어 들어갔을 때 포스트 주위의 접착제의 변형량과, 접착제 표면이 원래 형상으로 되돌아오는 비율 및 정도와, 포스트가 접착제 표면의 원래의 높이로 복귀되는 비율과 정도를 제공하는 4개부 (이하의 시험 A, B, C 및 D)로 나누어 행한다. 엠보스 처리하거나 입자를 충전하여 엠보스 처리한 박리지(총 1, 2, 3) 표면의 주형으로서의 접착제 필름의 시료를 다음의 각 시험 과정에 사용하였다.

A. 이 시험은 포스트가 제2의 투명한 박리지의 사용에 의해 접착제 내부로 압착되어 들어가기 전에 접착제 위로 돌출된 포스트의 높이를 측정하는 데 이용하였다. 스카치-마운트 상표의 번호 Y-4484 이중 도포된 폴리에틸렌 발포 테이프(총 4, 5, 6, 7)는 접착제 필름(총 1, 2, 3)의 멜리넥스 필름 쪽에 적층시켰다. 시트를 $2.5 \times 5 \text{ cm}$ 의 단편으로 재단하였다. 박리지(총 7)를 스카치-마운트 테이프로부터 제거하고, 다음에 유리제 미소 구체 슬라이드를 스카치-마운트 테이프에 적층시켜 시편을 마련하였다. 돌출된 포스트의 패턴을 드러내기 위해 엠보스 처리된 박리지(총 2)를 접착제로부터 제거하였다. 광학 현미경을 이용하여 포스트의 높이를 측정하였다. 일단 간단하게 접착제의 평면 또는 뒷면 영역에 초점을 맞추고, 초점 조정 노브의 표시를 기록한 다음, 포스트의 상부에 초점을 맞추고, 다시 초점 조정 노브의 표시를 기록하였다. 이들 2 가지 표시의 차이는 포스트 높이의 적절한 측정 값(수 μm 이내)을 나타낸다. (이 기법은 샤롯과 마슨이 저술한 "화학적 현미경 핸드북" 제2판 제1권에 기재되어 있다.) 각 포스트에 대해 수 회의 측정을 행하고, 각 시편에 대해 수 개의 포스트를 측정하였다. 각 실시예에 대한 이들 측정값의 평균 값은 표 9에 "포스트의 평균 높이"로서 보고되어 있다.

B. 이 시험은 제2의 투명한 박리지를 사용함으로써 포스트가 접착제 내부로 압착되어 들어갔을 때에 발생하는 접착제의 변형량을 측정하는 데 사용하였다. 엠보스 처리한 박리지(총 2)를 접착제 필름(총 1과 3)의 시료로부터 제거하여 폐기하였다. 스카치컬 상표의 번호 7755 필름 롤로부터 투명한 박리지를 제거하고, 롤을 미소 구조의 접착제 표면(총 1)에 적층시켰다. 적층된 시료를 적어도 24 시간 동안 22°C , 상대 습도 50%에서 숙성시켰다[시효(時效) 처리하였다]. 접착제와 박리 층간에 분리 또는 터짐이 있다는 아무런 흔적도 없었다. 시험 전에 숙성시킨 시료의 길이는 "예비 시험 숙성"으로서 표 9에 나타나 있다. 스카치-마운트 상표의 번호 Y-4484 이중 도포된 폴리우레탄 발포 테이프(총 4, 5, 6, 7)를 시료 접착제 필름(총 1, 2, 9)의 필름 쪽(총 3)에 적층시켰다. 시트는 $2.5 \times 5 \text{ cm}$ 의 단편으로 재단하였다. 박리지(총 7)를 스카치-마운트 테이프로부터 제거한 다음, 유리제 미소 구체 슬라이드를 스카치-마운트 테이프에 적층시켜 시편을 마련하였다. 투명한 박리지 위에 접착제가 묻은 패턴을 현미경으로 관찰하면 각 접착제 포스트 주위에 묻지 않은 접착제의 압착형 링이 나타난다. 접착제가 묻지 않은 영역의 외경은 미소 구조의 접착제가 묻은 포스트의 상부 직경의 2배 미만이다. 각 시편 위에서 수 개의 링에 대해 측정한 평균 깊이는 "압착형 링의 깊이"로서 표 9에 보고되어 있다.

C. 이 시험은 투명한 박리지(총 9)를 제거한 후에 포스트와 접착제 표면이 원래 형상으로 복귀되는 비율과 정도를 취급한다. 상기 시험 B에서 마련된 시료로부터 투명한 박리지(총 9)를 제거하고, 즉시 타이머를 작동시켰다. 포스트 상부와 평편한 접착 표면에 대해 압착형 링의 이동을 광학 현미경에 의해 측정하였다. 이 시험 기법에는 포스트의 상부, 평편한 접착 표면, 압착형 링의 저면, 평편한 접착 표면, 포스트의 상부 등에 연속하여 초점을 맞추는 과정이 포함되었다. 경과 시간과 초점의 위치를 계속 기록하였다. 포스트가 평편한 접착 표면 위로 원래 높이의 $1/2$ 까지 복귀하는 데 필요한 시간은 초점의 위치 대 경과 시간을 세미 로그(semi-log) 용지에서 도표로 결정하여, 표 9에서 "포스트 높이 회복 반주기"로서 나타내었다. 일단 포스트와 압착형 링의 이동(존재할 경우)은 외관상 정지되었는데, 대표적인 포스트와 압착형 링의 측정을 확실히 하기 위해 평편한 접착 표면에 대한 그 밖의 수 개의 포스트와 압착형 링을 측정하였다.

D. 이 시험은 포스트와 압착형 링이 접착제 표면 위의 그들의 원래 높이로 복귀되는 정도를 측정하기 위한 것이다. 상기 시험 C를 완료한 후에, 시료를 접착제와 함께 총 24 시간 동안만 대기 중에 노출시켰다. 이어서, 광학 현미경을 사용하여 평편한 접착 표면에 대한 수 개의 포스트의 높이와 수 개의 압착형 링의 깊이(존재할 경우)를 측정하였다. 각 포스트와 압착형 링을 수 회 측정하여, 각 시편에 대한 평균 값을 각각 "24 시간 후의 포스트 높이의 회복"과 "24 시간 후의 압착형 링 깊이의 회복"으로서 표 9에 나타내었다.

중복 전단 응력 이완 시험

이 시험은 접착제의 탄성 회복량과 상대적 비율을 비교하기 위해 이용하였다. 도포된 접착제의 두께 뿐만 아니라 미소 구조의 표면 형상 또는 입자의 존재 여부는 이 시험의 결과에 심각한 영향을 주지 않는다.

$2.5 \times 10 \text{ cm}$ 의 시편을 시료 접착제 테이프(총 1과 3)로부터 재단하였다. $2.5 \times 7.5 \text{ cm}$ 의 멜리넥스 필름(총 10) 조각을 접착제에 부착하여 취급 꼭지(handling tap)를 형성하였다. 시편을 $2.5 \times 2.5 \text{ cm}$ 접촉면 90% 이상이 묻은 부위를 형성하기에 충분한 힘으로 깨끗한 AL-39 시험판에 붙였다. 이 시편을 적어도 24 시간 동안 22°C , 상대 습도 50%에서 숙성시켰다. AL-39 판과 멜리넥스 필름 취급 꼭지는 각각 인스트론(INSTRON) 상표의 모델 1122의 장력 시험기(미국 매사추세츠 케스턴 소재의 인스트론에서 구입 가능)의 하부 및 상부 턱(jaw) 내에 붙이기 때문에, 그 취급 꼭지에는 약간의 이완이 있었다. 시험기의 턱이 초당 212 μm 의 비율로 확장될 때의 전단 응력과 경과 시간을 전단 응력이 65.5 kPa에 이르기까지 기록하였다. 이 전단 응력에서의 턱의 확장이 정지되었고, 전단 응력의 감소를 기록하였다. 65.5 kPa에서 턱이 분리된 120초 후의 전단 응력 값도 기록하였다. 턱의 분리가 정지된 120초 후의 전단 응력값은 다음의 식을 사용하여 잔류 중복 전단 이완 응력의 백분율로 계산하였다.

$$\%LSS = 100\% \times \left[\frac{(\text{응력}_{t=120})}{(\text{응력}_{t=0})} \right]$$

여기서,

$$\text{응력}_{t=120} = 65.5 \text{ kPa} \text{에서 정지된 턱이 분리된 120초 후의 전단 응력.}$$

응력_{t=0} = 65.5 kPa에서의 전단 응력,

%LSS = 잔류 중복 전단 이완 응력의 백분율.

잔류 중복 전단 이완 응력의 백분율 측정은 매시간마다 새로운 시편을 사용하여 각 시료 접착제에 대해 3회 반복 시행하였다. 각 시료 접착제에 대한 이 잔류 중복 전단 이완 응력 백분율의 수학적 평균 값은 "%LSS"로서 나타내었다.

또한, 0으로부터 65.5 kPa까지 각 시료의 전단 응력을 증가시키는 데 필요한 시간은 "하중 인가 시간"으로서 나타내었다.

비교예 C1 ~ C7

비교예 C1 ~ C7은 접착 표면이 미소 구조화되거나 접착제 위에 부분적으로 돌출된 고체 입자가 불연속 도포된 시판품인 부착 가능한 접착제 필름은 박리지가 제거되면 그 부착 가능한 사용 거동을 상실하고, 돌출된 접착 표면을 접착제 내부로 압착하여 밀어넣는 것과 일치하는 방식으로 상이한 박리지를 접착 표면에 결합시켰다.

비교예 C1

수 매의 컨트롤텍 상표의 플러스 필름 번호 180-10 시트로부터 박리지를 제거하고, 유리 판 위에서의 이 시트의 미끄러짐, 제거 및 재부착의 용이성을 미국 특허 제5,296,277호 칼럼 12의 제2 내지 9행의 "미끄러짐 및 재부착 용이성의 시험과 평가"에 기재된 바와 같이 하여 22°C 및 40°C에서 측정하였다. 각 시트에 대해 1 또는 2의 평가값을 얻었다.

수 매의 상기 180-10 필름 시트로부터 박리지를 제거하고, 스카치컬 상표의 번호 7755 필름 룰로부터 떼어낸 박리지들을 22°C, 40 psi에서 상기 180-10 필름 시트의 접착제 쪽에 분당 10피트 속도의 압착 룰을 통해 적층시켰다. 이 시트를 적어도 24 시간 동안 22°C, 상대 습도 50%에서 숙성시켰다. 시각적 관찰에 의하면 박리지로부터 접착제가 분리되었다는 아무런 흔적도 발견되지 않았다. 투명한 박리지를 제거하여, 22°C 및 40°C의 유리 판 위에서 시편의 미끄러짐, 제거 및 재부착의 용이성을 다시 측정하였다. 접착제를 부드러운 판 위에 살짝 올려놓으면 각각 즉시 접착되므로, 각 시트에 대해 4의 평가값을 얻었다. 이 시트는 손상을 일으키는 일이 없이 유리 판으로부터 들어 올릴 수 없었다.

비교예 C2

수 매의 컨트롤텍 상표의 플러스 필름 번호 160-30 시트로부터 박리지를 제거하여 유리 판 위에서의 그 시트의 미끄러짐, 제거 및 재부착의 용이성을 22°C와 40°C에서 측정하였다. 각 시트에 대해 1 또는 2의 평가값을 얻었다.

수 매의 상기 160-30 필름 시트로부터 박리지를 제거하고, 스카치컬 상표의 번호 7755 필름 룰로부터 떼어낸 박리지들을 22°C, 40 psi에서 상기 160-30 필름 시트의 접착제 쪽에 분당 10피트 속도의 압착 룰을 사용하여 적층시켰다. 이 시트를 적어도 24 시간 동안 22°C, 상대 습도 50%에서 숙성시켰다. 시각적 관찰에 의하면 상기 박리지로부터 접착제가 분리되었다는 아무런 흔적도 발견되지 않았다. 투명한 박리지를 제거하여, 22°C 및 40°C의 유리 판 위에서 그 시편의 미끄러짐, 제거 및 재부착의 용이성을 다시 측정하였다. 접착제를 유리 판 위에 살짝 올려놓으면 각각 즉시 접착되므로, 각 시트에 대해 4의 평가값을 얻었다. 이 시트는 손상을 일으키는 일이 없이 유리 판으로부터 들어 올릴 수 없었다.

비교예 C3

수 매의 컨트롤텍 상표의 플러스 필름 번호 180-10 시트로부터 박리지를 제거하여, 유리 판 위에서 그 시트의 미끄러짐, 제거 및 재부착의 용이성을 22°C와 40°C에서 측정하였다. 각 시트에 대해 1 또는 2의 평가값을 얻었다.

수 매의 상기 180-10 필름 시트로부터 박리지를 제거하고, 스카치컬 상표의 번호 7755 필름 룰로부터 떼어낸 박리지들을 22°C, 40 psi에서 상기 180-10 필름 시트의 접착제 쪽에 분당 10피트 속도의 압착 룰을 통해 적층시켰다. 이 시트를 적어도 24 시간 동안 22°C, 상대 습도 50%에서 숙성시켰다. 시각적 관찰에 의하면 박리지로부터 접착제가 분리되었다는 아무런 흔적도 발견되지 않았다. 투명한 박리지를 제거하여, 22°C 및 40°C의 유리 판 위에서 시편의 미끄러짐, 제거 및 재부착의 용이성을 다시 측정하였다. 접착제를 유리 판 위에 살짝 올려놓으면 각각 즉시 접착되므로, 각 시트에 대해 4의 평가값을 얻었다. 이 시트는 손상을 일으키는 일이 없이 유리 판으로부터 들어 올릴 수 없었다.

투명한 박리지를 다른 시료로부터 제거하였다. 환경 관독 전자 혼미경(미국 미네소타 미네아폴리스에 소재하는 미네소타 대학의 기술 연구소에 있는 것)을 사용하여 박리지를 제거하는 5분간 접착 표면을 검사하였다. 큰(직경 60 μm 보다 큰) 중공의 유리체 구체가 수개 깨져 있었고, 접착제로 완전히 압착되어 들어갔으며, 대부분의 작은 중공의 유리체 구체(직경 60 μm 보다 작은)는 깨지지 않고 접착제 표면 내로 완전히 들어가 있음이 전자 혼미경 그레프에 나타났다.

비교예 C4

수 매의 스카치컬 상표의 플러스 필름 번호 3650-10 시트로부터 박리지를 제거하여, 유리 판 위에서의 그 시트의 미끄러짐, 제거 및 재부착의 용이성을 22°C와 40°C에서 측정하였다. 각 시트에 대해 1 또는 2의 평가값을 얻었다.

수 매의 3650-10 필름 시트로부터 박리지를 제거하고, 스카치컬 상표의 번호 7755 필름 룰로부터 떼어낸 이들 박리지들을 22°C, 40 psi에서 3650-10 필름 시트의 접착제 쪽에 분당 10피트 속도의 압착 룰에 의해 적층하였다. 이 시트를 적어도 24 시간 동안 22°C, 상대 습도 50%에서 숙성시켰다. 시각적 관찰에 의하면 상기 박리지로부터 접착제가 분리되었다는

아무런 흔적도 발견되지 않았다. 투명한 박리지를 제거하여, 22°C 및 40°C의 유리 판 위에서 그 시편의 미끄러짐, 제거 및 재부착의 용이성을 다시 측정하였다. 접착제를 유리 판 위에 살짝 올려놓으면 각각 즉시 접착되므로, 각 시트에 대해 4의 평가값을 얻었다. 이 시트는 손상을 일으키는 일이 없이 유리 판으로부터 들어 올릴 수 없었다.

비교예 C5

수 매의 스카치컬 상표의 플러스 필름 번호 3470 시트로부터 박리지를 제거하여, 유리 판 위에서 그 시트의 미끄러짐, 제거 및 재부착의 용이성을 22°C와 40°C에서 측정하였다. 각 시트에 대해 1 또는 2의 평가값을 얻었다.

수 매의 상기 3470 필름 시트로부터 박리지를 제거하고, 스카치컬 상표의 번호 7755 필름 둘로부터 떼어낸 박리지들을 22°C, 40 psi에서 3470 필름 시트의 접착제 쪽에 분당 10피트 속도의 압착 롤에 의해 적층하였다. 이 시트를 적어도 24시간 동안 22°C, 상대 습도 50 %에서 숙성시켰다. 시각적 관찰에 의하면 상기 박리지로부터 접착제가 분리되었다는 아무런 흔적도 발견되지 않았다. 투명한 박리지를 제거하여, 22°C 및 40°C에서 유리 판 위에서 그 시편의 미끄러짐, 제거 및 재부착의 용이성을 다시 측정하였다. 접착제를 유리 판 위에 살짝 올려놓으면 각각 즉시 접착되므로, 각 시트에 대해 4의 평가값을 얻었다. 이 시트는 손상시킴이 없이 유리 판으로부터 들어 올릴 수 없었다.

비교예 C6

수 매의 컨트롤텍 상표의 플러스 필름 번호 180-10 시트로부터 박리지를 제거하고, 유리 판 위에서의 이 시트의 미끄러짐, 제거 및 재부착의 용이성을 미국 특허 제5,296,277호 칼럼 12의 제2 내지 9행의 "미끄러짐 및 재부착 용이성의 시험과 평가"에 기재된 바와 같이 하여 22°C 및 40°C에서 측정하였다. 각 시트에 대해 1 또는 2의 평가값을 얻었다.

수 매의 상기 180-10 필름 시트로부터 박리지를 제거하고, 스카치컬 상표의 번호 7755 필름 둘로부터 떼어낸 박리지들을 22°C, 40 psi에서 상기 180-10 필름 시트의 접착제 쪽에 분당 10피트 속도의 압착 롤을 통해 적층시켰다. 이 시트를 적어도 24시간 동안 22°C, 상대 습도 50 %에서 숙성시켰다. 시각적 관찰에 의하여 박리지로부터 접착제가 분리되었다는 아무런 흔적도 발견되지 않았다. 투명한 박리지를 제거하여, 22°C 및 40°C의 유리 판 위에서 시편의 미끄러짐, 제거 및 재부착의 용이성을 다시 측정하였다. 접착제를 부드러운 판 위에 살짝 올려놓으면 각각 즉시 접착되므로, 각 시트에 대해 4의 평가값을 얻었다. 이 시트는 손상을 일으키는 일이 없이 유리 판으로부터 들어 올릴 수 없었다.

비교예 C7

수 매의 이지 텍 상표의 필름(일본 린텍사에서 구입 가능) 시트로부터 박리지를 제거하여, 유리 판 위에서의 그 시트의 미끄러짐, 제거 및 재부착의 용이성을 22°C와 40°C에서 측정하였다. 각 시트에 대해 1 또는 2의 평가값을 얻었다.

수 매의 상기 이지 텍 상표의 필름 시트로부터 박리지를 제거하고, 스카치컬 상표의 번호 7755 필름 둘로부터 떼어낸 박리지들을 22°C, 40 psi에서 이지 텍 상표의 필름 시트의 접착제 쪽에 분당 10피트 속도의 압착 롤에 의해 적층하였다. 이 시트를 적어도 24시간 동안 22°C, 상대 습도 50 %에서 숙성시켰다. 시각적 관찰에 의하면 상기 박리지로부터 접착제가 분리되었다는 아무런 흔적도 발견되지 않았다. 투명한 박리지를 제거하여, 22°C 및 40°C에서 유리 판 위에서 그 시편의 미끄러짐, 제거 및 재부착의 용이성을 다시 측정하였다. 접착제를 부드러운 판 위에 살짝 올려놓으면 각각 즉시 접착되므로, 각 시트에 대해 4의 평가값을 얻었다. 이 시트는 손상시킴이 없이 유리 판으로부터 들어 올릴 수 없었다.

투명한 박리지를 그밖의 시료로부터 제거하였다. 박리지를 제거하는 5분 동안 접착 표면을 전자 현미경으로 검사하였다. 검사 결과, 불연속 속이 찬 유리 구슬이 표면에 불규칙하게 흩어져 있고 접착제 내에 완전히 압착되어 밀려 들어간 것으로 나타냈다.

실시예 1

다음의 방법으로 실내 장식 키트 접착제 필름(미네소타 세인트 폴 소재의 3엠사에서 구입 가능)을 부착할 수 있었다. 박리지를 상기 실내 장식 필름으로부터 떼어내어 폐기하였다. 상기 실내 장식 필름의 접착제 쪽을 70°C로 가열된 압착 롤 적층기를 이용하여 유리 구슬로 채워 엠보스 처리한 박리지 1번에 적층시켰다. 엠보스 처리한 박리지의 제거와 현미경에 의한 접착 표면의 시각적 검사에 의하면 약 30 내지 40 %의 유리 구슬군이 박리지로부터, 돌출된 유리 구슬군의 규칙적인 문양(페턴)을 형성하는 접착 표면으로 이동하였음을 나타내었다.

이어서, 이 변형된 실내 장식 필름의 접착제 쪽을 유리 판에 대고 올려놓으면, 이것은 유리에 접착되지 않고 그 유리 표면 위에서 적절한 위치로 쉽게 미끄러졌다. 실내 장식 키트에 있는 지시 사항에 따라 유리 판에 대고 그 접착제 필름을 누르면, 순간적으로 결합이 일어나서 유리 판 위에 접착제가 실질적으로 완전히 묻게 된다.

변형된 실내 장식 키트 접착제 필름의 부착 시트를 유리 판으로부터 떼어내어, 즉시 유리 판 위에 다시 올려 놓으면 표면 위에서 쉽게 미끄러지고, 그 유리 판에 대해 필름을 누르면 다시 쉽게 부착되었다. 상기 변형된 실내 장식 키트 접착제 필름을 유리 판으로부터 제거하고, 즉시 그 유리 판 위에 다시 올려 놓고, 표면 위에서 자유롭게 미끄러지게 하고, 압력을 가하여 다시 붙이는 과정을 동일한 방법으로 1주일간 매일 반복 실시하였더니 사실상 거동이 동일하였다.

상기 변형된 실내 장식 키트 접착제 필름 시트를 도장된 금속제 문, 유리 섬유 샤워룸, 도장된 광택벽 및 반광택 벽, 유리창, 도장된 가구, 포마이카 탁자와 계산대 및 304 강철판에 붙인 다음 떼어냈을 때 동일한 거동을 나타내었다. 이 변형된 실내 장식 키트 접착제 필름 시트를 도장된 실험용 문과 유리 섬유 샤워룸에 10개월 동안 부착시켰다. 10개월 후, 상기 변형된 실내 장식 키트 접착제 필름을 떼어내어 즉시 문과 샤워룸에 다시 올려놓았다. 이 때, 그 표면 위를 미리 붙어버림이 없이 쉽게 미끄러졌고 누름에 의해 다시 쉽게 부착되었다.

실시예 2 ~ 5와 비교예 C8 ~ C9

실시예 2 ~ 5와 비교예 C8 ~ C9는 본 발명의 접착제 필름의 시간에 의존하는 거동을 나타낸다. 돌출된 불연속의 유리제 구슬군 또는 유리 구슬이 충전된 접착제 "페그"의 문양(패턴)이 있는 접착제 표면을 미국 특허 제5,141,790호와 미국 특허 제5,296,277호의 방법에 따라 마련하였다. 실시예 2 ~ 5와 비교예 C8 ~ C9의 시료를 표면에 대고 살짝 올려놓으면, 이 위치에서 표면위를 쉽게 미끄러질 수 있다. 다음에 실질적으로 매끈한 박리지에 접착제 필름을 적층시킴으로써 돌출 형상이 접착제 표면 내에 눌려 들어간다. 매끈한 박리지를 떼어내면 종래 기술의 예인 비교예 C8과 C9의 시료는 그들이 놓인 표면에서 즉시 접착된다. 이들은 유용한 시간 내에 원래의 부착 가능한 거동을 회복하지 못하였다. 실시예 2 ~ 5는, 접착제 표면 위에 적당한 돌출 형상을 두고, 그 접착제를 박리지 또는 기타 기판 표면에 불확정한 시간 동안 결합시켜 상기 형상을 접착제 내에 압착하여 밀어넣고, 이어서 그 접착 물품을 박리지 또는 기판으로부터 제거함으로써 통상 수초 내지 수분의 기능적으로 유효한 시간 내에 원하는 부착 가능 및 재부착 가능한 거동을 갖게 하여 접착제에 부착 가능 및 재부착 가능한 작용을 제공함으로써 본 발명을 실증하고 있다.

실시예 2와 비교예 C8 ~ C9

다음의 방법에 따라 표 4A 및 표 4B에 나타낸 스카치컬 상표의 마킹 필름을 부착 가능하게 하였다. 필름의 접착제 쪽을 60°C로 가열된 프로텍 오르카(PROTEC ORCA) 압착 롤 적층기를 사용하여 분당 10피트 속도의 유리제 구슬을 채워 엠보스 처리한 박리지 번호 1에 분당 10 피트(feet)로 적층시켰다. 엠보스 처리한 박리지의 제거와 현미경에 의한 접착제 표면의 시각적 검사 결과 실질적으로 유리 구슬 모두가 돌출되는 유리 구슬군의 규칙적인 문양(패턴)을 형성하는 접착제 표면으로 이동하였음을 나타내었다.

엠보스 처리된 박리지는 접착제 필름으로부터 제거하여 폐기하였다. 3엠사의 220번 스카치컬 상표의 필름인 종이 박리지를 떼어내어, 60°C로 가열된 프로텍 오르카 적층기를 사용하여 분당 10피트의 속도로 미소 구조의 접착제 표면에 압착 롤에 의해 적층시켰다. 적층된 시료를 22°C, 상대 습도 50 %에서 적어도 24 시간 동안 숙성시켰고, 접착제와 박리지 층 간에 분리가 있거나 박리지가 터졌다는 아무런 징후도 나타나지 않았다.

실시예 3 ~ 5

표 4A 및 표 4B에 나타낸 아로셋(Aroset) 상표의 접착액(미국 오하이오 칼럼버스 소재의 애쉬랜드 케이칼사에서 구입 가능)을, 유리 구슬을 채워 엠보스 처리한 박리지 번호 1 위에 약 150 μm 의 두께로 도포하였다. 접착제를 오븐에서 65°C로 1 분 동안 건조하고, 이어서 93°C에서 2분 동안 건조하였다. 박리지에 감압 접착제 필름을 제공하기 위해 그 박리지 위의 접착제층에 22°C에서 두께 60 μm 의 비닐 필름을 적층시켰다. 엠보스 처리된 박리지의 제거와 현미경에 의한 접착제 표면의 시각적 검사 결과, 접착 표면에 실질적으로 박리지 표면이 복제되었음을 나타내었다.

엠보스 처리된 박리지를 접착제 필름으로부터 떼어내어 폐기하였다. 스카치컬 상표의 220 필름(미국 미네소타 세인트폴 소재의 3엠사에서 구입 가능)으로부터 종이로 된 박리지를 제거하고, 60°C로 가열된 프로텍 오르카 적층기를 사용하여 분당 10피트로 미소 구조의 접착 표면에 압착 롤에 의해 적층시켰다. 적층된 시료를 22°C, 상대 습도 50 %에서 72 시간 동안 숙성시킨 후, 접착제와 박리지 층간의 분리 또는 박리지의 터짐이 있다는 아무런 징후도 나타나지 않았다. 번호 SCPM-3의 프리 마스크(premask) 테이프(미국 미네소타 세인트폴 소재의 3엠사에서 구입 가능)를 시료의 비닐 필름 쪽에 적층시키고, 5×15 cm의 시험띠를 필름으로부터 절단하였다. 종이제 박리지를 제거하여, 정해진 대기 시간 후에 22°C, 상대 습도 50 %에서 프리 마스크 필름의 접착제 쪽을 "포드"(Ford) 도장강 시험판 위에 올려놓았다. "미끄러짐 및 재부착의 용이성 시험 및 평가"에 설명된 바와 같이 시험 필름은 상기 시험판 표면을 가로질러 미끄러지거나 또는 재부착되었고, 규정된 척도에 따라 평가하였다. 각 시료에 대한 평가는 표 4A 및 표 4B에 나타나 있다.

[표 4A]

[표 4B]

실시예 6 ~ 10과 비교예 C10 ~ C12

표 5A에 나타낸 접착액은 100부를 헵탄 35부와 아세톤 35부로 희석하였다. 이 희석 용액을 표 5A에 나타낸 엠보스 처리하거나 입자를 충전하여 엠보스 처리된 박리지 위에 약 100 μm 의 두께로 도포하고, 이어서 22°C에서 15분간 공기로 건조시켰다. 엠보스 처리된 박리지(총 2) 위에 100 ~ 150 μm 의 접착제 필름(총 1)을 제공하기 위해, 공기 건조된 접착제 도포부의 상부에 희석되지 않은 접착액을 약 225 μm 의 두께로 도포하고, 이어서 22°C에서 15분 동안, 40°C에서 15분 동안, 70°C에서 15분 동안 및 90°C에서 15분 동안 건조시켰다. 멜리네스 필름(총 3)을 22°C에서 접착제가 공기를 접촉하는 쪽에 를에 의해 적층시켰다. 이 물질의 시료를 "형상 복귀 시험"에 사용하였다.

엠보스 처리된 박리지(총 2)를 시료로부터 제거하고, 22°C에서 상기 시트의 미끄러짐, 제거 및 재부착의 용이성을 즉시 측정하였다. 그 결과는 표 5에 "엠보스 처리된 박리지로부터 제거된 후의 미끄러짐 및 재부착 용이성의 평가"로서 보고되어 있다.

또한, "엠보스 처리된 박리지로부터 제거된 후에 완전 접착 결합력을 형성하는 데 필요한 최소의 힘"과 "적층된 박리지로부터 제거된 후에 완전 접착 결합력을 형성하는 데 필요한 최소의 힘"과 "잔류 중복 전단 이완 응력의 백분율"은, 박리지가 시료로부터 제거된 후에 즉시 측정하였다. 그 결과는 표 5A와 표 5B에 보고되어 있다.

엠보스 처리된 박리지(총 2)는 다른 접착제 필름의 시료로부터 제거되어 폐기하였다. 스카치컬 상표의 번호 7755 필름으로부터 박리지를 제거하여, 미소 구조의 접착제 표면에 를에 의해 적층하였다. 이 재적층된 시료는 22°C, 상대 습도 50 %에서 적어도 24시간 동안 숙성시킨 결과, 접착제와 박리지층 사이에 분리 또는 박리지의 터짐이 있었다는 아무런 징후도 나타나지 않았다. 상기 재적층된 박리지를 제거하여, 22°C에서 그 시트의 미끄러짐, 제거 및 재부착 용이성을 즉시 측정하였다. 그 결과는 "재적층된 박리지로부터 제거된 후의 미끄러짐 및 재부착의 용이성 평가"로서 표 5B에 보고되어 있다.

[표 5A]

[표 5B]

[표 5C]

실시예 11 ~ 13과 비교예 C13 ~ C15

표 6에 나타낸 접착액 100부를 흡탄 30부와 아세톤 30부로 희석하였다. 이 희석된 용액을 엠보스 처리되고 입자가 충전된 박리지 위에 약 100 μm 의 두께로 도포하고, 이어서 22°C에서 15분간, 65°C에서 15분간 및 93°C에서 15분간 건조하여 엠보스 처리된 박리지(총 2) 위에 20 ~ 40 μm 의 접착제 필름(총 1)을 얻었다. 멜리넥스막(총 3)을 접착제의 공기를 접하는 쪽에 22°C에서 를에 의해 적층시켰다.

엠보스 처리된 박리지(총 2)를 시료로부터 제거하여, 22°C에서 상기 시트의 미끄러짐, 제거 및 재부착의 용이성을 즉시 측정하였다. 결과는 표 6에 "엠보스 처리된 박리지로부터 제거된 후의 미끄러짐 및 재부착 용이성의 평가"로서 보고되어 있다.

엠보스 처리된 박리지(총 2)는 다른 접착제 필름의 시료로부터 떼어내어 폐기하였다. 재적층된 박리지를 스카치컬 상표의 번호 7755 필름으로부터 제거하고, 미소 구조의 접착제 표면에 를에 의해 적층하였다. 이 재적층된 시료를 22°C, 상대 습도 50 %에서 적어도 24시간 동안 숙성시킨 결과, 접착제와 박리지층 사이에 분리 또는 박리지의 터짐이 있었다는 아무런 징후도 나타나지 않았다. 상기 박리지를 제거하여, 22°C에서 시트의 미끄러짐, 제거 및 재부착 용이성을 즉시 측정하였다. 그 결과는 "재적층된 박리지로부터 제거된 후의 미끄러짐 및 재부착의 용이성 평가"로서 표 6에 보고되어 있다.

[표 6]

실시예 14와 15, 비교예 C16

표 7에 나타낸 접착액을, 엠보스 처리되고 입자가 충전된 박리지 위에 약 75 μm 의 두께로 도포하고, 이어서 22°C에서 15분간, 40°C에서 15분간, 70°C에서 15분간 및 90°C에서 15분간 건조하여, 엠보스 처리된 박리지(총 2) 위에 20 ~ 40 μm 두께의 접착제 필름(총 1)을 얻었다. 멜리넥스 필름(총 3)을 접착제가 공기와 접하는 쪽에 22°C에서 를로 적층하였다.

엠보스 처리된 박리지(총 2)를 시료로부터 제거하고, 22°C에서 그 시트의 미끄러짐, 제거 및 재부착의 용이성을 즉시 측정하였다. 그 결과는 표 7에 "엠보스 처리된 박리지로부터 제거된 후의 미끄러짐 및 재부착 용이성의 평가"로서 보고되어 있다.

엠보스 처리된 박리지(총 2)를 다른 접착제 필름의 시료로부터 제거하여 폐기시켰다. 재적층된 박리지를 스카치컬 상표의 번호 7755 필름으로부터 제거하여, 미소 구조의 접착제 표면에 를로 적층시켰다. 이 재적층된 시료를 22°C, 상대 습도 50 %에서 적어도 24시간 동안 숙성시킨 결과, 접착제와 박리지층 사이에 분리 또는 박리지의 터짐이 있었다는 아무런 징후도 나타나지 않았다. 상기 박리지를 제거하여, 22°C에서 그 시트의 미끄러짐, 제거 및 재부착 용이성을 즉시 측정하였다. 그 결과는 "재적층된 박리지로부터 제거된 후의 미끄러짐 및 재부착의 용이성 평가"로서 표 7에 보고되어 있다.

[표 7]

"중복 전단 응력 이완" 시험을 위한 접착제 시료 1 ~ 8의 준비

실시예 3, 8 ~ 10, 12 ~ 15와 비교예 C1, C3, C8, C9, C14 ~ C16에 사용되는 접착액을 접착제 시료 1 ~ 8을 마련하는데 사용하였는데, 이는 "중복 전단 응력 이완" 시험에 의해 "잔류 중복 전단 이완 응력의 백분율"을 측정하기 위해 사용하였다. 표 8은 각 실시예와 비교예에 대응하는 접착제 시료를 나타낸다.

표 8에 나타낸 접착액을 폴리슬리크(Polyslik) 상표의 박리지 번호 DP 6557(미국 일리노이 베드포드 파크 소재의 렉삼 릴리이즈사에서 구입 가능)에 도포한 다음, 22°C에서 15분간, 40°C에서 15분간, 70°C에서 15분간 및 90°C에서 15분간 건조시켜 박리지(총 2) 위에 두께 100 내지 150 μm 의 접착제 시료(총 1)를 얻었다. 박리총(총 2)을 제거하고 그 시험 테이프(총 1과 3)를 "중복 전단 응력 이완" 시험에 즉시 사용하였다.

"시험 전단 응력 이완" 시험을 위한 접착제 시료 9 ~ 10의 준비

실시예 1 및 2를 준비하는 데 사용하였던 접착액을 접착제 시료 9 ~ 10을 마련하는 데 사용하여, "중복 전단 응력 이완" 시험에 의해 이들의 "잔류 중복 전단 이완 응력의 백분율"(% LSS)을 측정하였다. 표 8은 각 실시예에 대응하는 접착제 시료를 나타낸다.

표 8에 나타낸 접착액을 멜리넥스 필름 위에 도포하고, 이어서 93°C에서 15분 동안 건조하여 두께 25 내지 50 μm 의 접착제 필름(총 1)을 얻었다. 이 시험 테이프를 "중복 전단 응력 이완" 시험을 위해 즉시 사용하였다.

[표 8]

[표 9A]

[표 9B]

본 발명의 여러 가지 변형 및 수정이 본 발명의 사상과 원리에서 벗어남이 없이 본 발명 기술 분야의 당업자에게 가능하다는 사실은 자명하고, 본 발명은 상기 실시예에 부당하게 한정되는 것이 아니라는 사실을 이해하여야 한다. 모든 간행물 또는 특허는 이들이 각각 본 명세서에서 참고로 인용되어 있다고 언급한 바와 같이, 이들 간행물과 특허는 참조용으로 본 명세서에 기재된 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

(1) 지지판과 (2) 접착제층으로 이루어지는 접착제 시트로서,

상기 접착제층은,

(a) 접착성 상부를 구비하고 상기 접착제층의 표면으로부터 외부로 돌출되어 균일하게 분포되며 상기 접착제층의 총표면적의 25 % 미만을 이루는 복수 개의 페그(peg)를 포함하는 형태학적으로 미소 구조인 하나 이상의 표면과,

(b) 상기 페그 사이와 주위의 상기 접착제층 총표면적의 30 % 이상인 접착 표면과,

(c) 잔류 중복 전단 이완 응력(retained lap shear relaxation stress)이 55 % 이상인 접착제

를 포함하는 것을 특징으로 하는 접착제 시트.

청구항 2.

(1) 지지판과 (2) 접착제층으로 이루어지는 접착제 시트로서,

상기 접착제층은,

(a) 상기 접착제에 혼합되는 하나 이상의 구슬을 구비하여 접착성으로 되는 상부를 구비하고 상기 접착제층의 표면으로부터 외부로 돌출되어 균일하게 분포되고 상기 접착제층 표면의 총표면적의 25 % 미만을 이루는 복수 개의 혼합 페그로 이루어지는 형태학적으로 미소 구조인 하나 이상의 표면과,

(b) 잔류 중복 전단 이완 응력이 55 % 이상인 접착제

를 포함하는 것을 특징으로 하는 접착제 시트.

청구항 3.

(1) 지지판과 (2) 접착제층으로 이루어지는 접착제 시트로서,

상기 접착제층은,

(a) 제1 접착제와, 하나 이상의 상기 접착제층의 표면으로부터 외부로 돌출되어 균일하게 분포되고 적어도 돌출된 그 첨단은 상기 접착제가 없는 것인 입자군을 포함하는 복수 개의 표면 형상과,

(b) 잔류 중복 전단 이완 응력이 55 % 이상인 제2 접착제

를 포함하는 것을 특징으로 하는 접착제 시트.

청구항 4.

제3항에 있어서, 상기 제1 및 제2 접착제는 동일하거나 다른 것인 접착제 시트.

청구항 5.

제1항, 제2항, 제3항 및 제4항 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 접착제 층 표면은 페그 사이에서 주로 평면인 것인 접착제 시트.

청구항 6.

제1항, 제2항, 제3항 및 제4항 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 페그는 주로 편평한 상부를 갖추고 상기 접착제층 표면으로부터 높이 $4 \mu\text{m}$ 내지 $200 \mu\text{m}$ 의 범위로 외부로 돌출되는 것인 접착제 시트.

청구항 7.

제1항, 제2항, 제3항 및 제4항 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 접착제 시트는 상기 제1항을 따른 하나 이상의 형태학적으로 미소 구조인 표면을 구비하는 전사 테이프인 것인 접착제 시트.

청구항 8.

제1항, 제2항, 제3항 및 제4항 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 잔류 중복 전단 이완 응력은 70 % 이상인 것인 접착제 시트.

청구항 9.

제1항, 제2항, 제3항 및 제4항 중 어느 하나의 항에 있어서, 매끈한 박리지를 더 포함하는 것인 접착제 시트.

청구항 10.

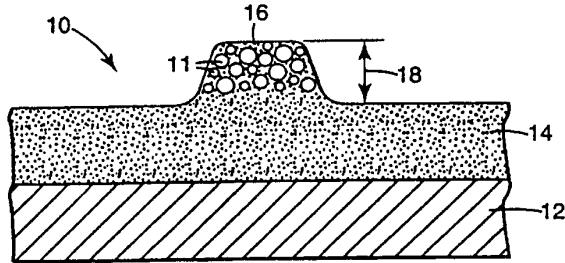
제1항에 있어서, 상기 접착제층은 (a) 20 내지 100 체적%의 미소 구체 접착제 혼합물을 포함하고, 상기 미소 구체는 직경이 1 내지 100 μm 의 범위인 것인 접착제 시트.

청구항 11.

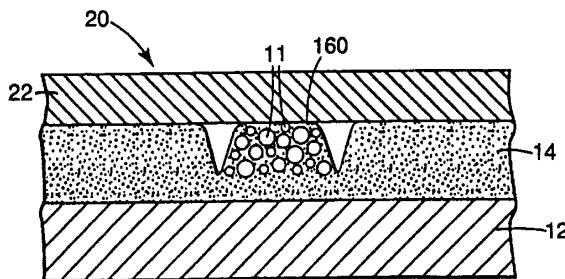
제1항에 있어서, 상기 접착제층은 접촉 결합과 부착 결합의 2가지 이상의 접착 단계를 갖추고, 상기 최초의 접착 결합은 실질적으로 상기 부착 결합보다 약하고 상기 접착제 시트에 압력을 가함과 동시에 부착 결합으로 바뀌는 것인 접착제 시트.

도면

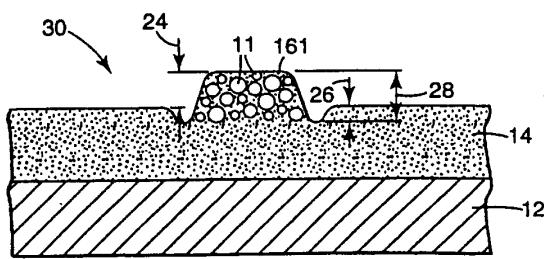
도면1



도면2



도면3



도면4

