

특허청구의 범위

청구항 1.

전면에 PVA 수용액과 혼합된 비가역적 기능의 변온안료가 코팅되며, 후면에 수용성 아크릴계 에멀전 100 중량부 ; 아닐린 또는 이소시아네이트계 가교제가 0.01 내지 1 중량부 ; 및 로진수지가 10 내지 20 중량부 조성된 점착조성물이 전사된, 온도감지기능이 있는 개선된 포장점착테이프.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 수용성 아크릴 에멀전은, 2-헥실에틸아크릴레이트 모노머 50 중량부, 부틸아크릴레이트 모노머 30 중량부, 에틸아크릴레이트 모노머 15 중량부, 아크릴산 5 중량부로 구성된 혼합물 100 중량부에 물을 혼합한 후, 유화제(emulsifier)와 반응촉진제로서 암모늄퍼설페이트(ammonium persulfate)를 첨가하고 가열하여 중합반응시킨 고형분 50 중량%의 수성 아크릴에멀전인 것을 특징으로 하는, 온도감지기능이 있는 개선된 포장점착테이프.

청구항 4.

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 온도감지기능이 구비된 포장점착테이프, 특히 비가역적 온도변색 무기안료가 전면에도포되고, 후면에 종래 점착조성물과 대비하여 약 2배 이상의 순간 점착력(tack) 및 약 6배 이상의 박리력(peel strength)을 가지는 개선된 포장점착테이프용 점착조성물이 전사된 포장점착테이프에 관한 것이다.

최근 포장용 점착테이프는 온도에 민감한 물건을 포함한 다양한 제품을 수용하기 위한 상자 포장용으로 다량 사용되고 있다. 수송 또는 배달된 제품이 온도에 민감한 물품 경우, 일정 온도 이상의 유통 환경에서 상기 물품이 취급된 경우에는 불만족스러운 결과가 도래되는 경우가 종종 발생하고 있다.

비가역적 온도변색 무기안료는 일정 온도 이상의 조건에서 규정된 색으로 변색되어 비가역적으로 변색이 유지되는 성질을 가진 안료로써 널리 알려져 있다. 본 발명자들은 상기 비가역적 온도변색 무기안료의 성질을 포장용 점착테이프에 적용하여, 유통과정에서 온도 초과로 인한 제품 오류를 즉시 판단할 수 있는 효과를 얻을 수 있을 것이라는 확신하에 본 발명을 완성하게 되었으며, 한편, 본 발명자들은 온도감지기능이 구비된 포장점착테이프가 실용되기 위하여는 종래 포장용 점착테이프에서 보이는 순간점착력 및 박리력을 개선시킬 필요가 있다고 판단하고, 점착테이프 후면에 전사될 점착조성물을 개선한 결과, 본 발명을 완성하게 되었다.

본 발명의 이해를 위하여, 하기 색의 개념 및 점착성을 간단하게 기술하고자 한다. 색은 Lab 좌표계를 이용하여 수치화될 수 있다. Lab 좌표계는 밝고 어두움의 정도를 나타내는 L*축, 적록의 정도를 나타내는 a*축, 황색과 청색의 정도를 나타내는 b*축으로 표현되는 3차원 좌표계이다. 따라서, 변색의 정도는 색차(ΔE)로 측정되며, ΔE 는 L*, a*, b*축의 3차원 공간에서의 한점까지의 거리로 계산될 수 있다. 테이프에서의 점착성이라 함은, 점착의 일종으로 상온에서 단시간, 작은 압력

을 가하는 것만으로 반영구적으로 강하게 접착되며 딱딱한 평활면에서 뗄 수 있는 성질로서, 접착 특성은 박리력(peel strength), 부착력(holding power) 및 순간접착력(tack)으로 결정된다. 순간접착력은 단시간내 피착체에 접착되는 힘으로 정의되며, 박리력은 시간경과에 따라 피착체에 흡착되어 작용하는 박리에 대항하는 힘으로 정의된다.

접착테이프용 접착조성물을 설계함에 있어서, 상기 순간접착력 및 박리력을 최적화하기 위한 여러 시도가 있었다. 한국특허등록 제153356호(접착테이프 제조용 접착제 조성물)에 의하면, 종래 사용되는 가소제로부터의 브리딩(bleeding)현상에 의한 접착력 약화 문제를 해결하기 위하여, 수성 아크릴수지계 에멀전을 주원료로 하면서 다가알콜의 단량체 또는 중합체가 첨가된 조성물을 공개하였다. 한국특허등록 제229530호(수성아크릴에멀전계 접착테이프의 제조방법)에 의하면, 유기용제 타입의 접착테이프보다 우수한 접착력 및 박리력을 가지는 조성물 제조방법에 있어서, 가교제로서 옥사졸중합체 또는 에폭시아크릴수지를 채택하는 방법이 제안되었다. 또한, 한국특허공개 제2004-6119호(수용성 아크릴 에멀전형 접착제 조성물)에 의하면, 내수성, 내열성 및 내한성이 우수한 접착제로서 에틸렌글리콜 디글리시딜 에테르를 포함한 접착조성물이 개시되었다.

상기 선행자료에 의하면, 수성아크릴수지계에멀전을 접착조성물의 성분으로 적용함으로써, 종래 유기용제 타입의 접착제에서 문제되었던 VOC(volatile organic compound)규제에 적합한 접착제가 가능하였다는 점에 대하여는 공통의 장점을 찾을 수 있으나, 여전히 최적화된 접착조성물을 얻지는 못하였다. 특히, 시중에 판매되는 포장용 접착테이프의 물성은 만족할 만한 수준이 되지 못하여, 이를 극복할 수 있는 박리력 및 순간접착력이 우수한 접착조성물의 필요성이 대두되고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 온도에 민감한 제품이 수용된 상자를 포장하기 위한 포장접착테이프에 있어서, 상자를 개봉하지 아니하여도 규정 온도이상으로 취급되었는지를 육안으로 확인하기 위한 온도감지기능이 있는 개선된 포장접착테이프를 제공하고자 하는 것이며,

본 발명의 또 다른 목적은 최적의 순간접착력 및 박리력을 가지는 접착조성물이 전사된 온도감지기능이 구비된 포장접착테이프를 개시하는 것이다.

발명의 구성

상기 목적은, 비가역적 온도변색 무기안료가 전면에 도포되며, 수용성 아크릴수지, 아민계 및 이소시아네이트계에서 선택된 가교제, 및 로진이 포함된 접착조성물이 후면에 전사된 포장접착테이프에 의하여 달성된다.

이하 본 발명의 구성을 제조방법을 통하여 상세하게 설명하도록 한다.

먼저, 비가역적 온도변색 무기안료(이하 변온안료라 칭함)는 시중에서 구입된 것으로 70℃에서 푸른색으로 변색되는 무기안료이다. 제품의 운반과정에서 제품이 직사광선 또는 고온하에서 방치되는 경우, 제품이 포장된 상자 내부 온도는 외부 온도보다 높다는 점에서, 70℃에서 변색되는 안료는 충분히 실용가능하다는 판단에서 선택되었으나, 본 발명의 기술사상이 이에 국한되는 것은 아님은 물론이다.

온도감지기능이 구비된 포장접착테이프 후면에 전사되는 접착조성물에 대하여 설명한다.

기본수지인 고흥분 40%의 수용성 아크릴계 접착제(이하 HT-A이라 칭함)는 대한민국에 소재하는 주식회사 재성으로부터 입수하였다. 상기 아크릴계 접착제는 C2-C12 지방족알코올의 아크릴 에스테르를 주체로 하고, 이에 아크릴산, 아크릴아미드를 포함한 극성기를 가지는 모노머를 소량공중합시켜 얻은 폴리머이나, 본 발명에 의한 달성되는 접착조성물 기본수지는 이에 국한되지 아니한다. 예를들면, 상기 수용성 아크릴계 접착제는 2-헥실에틸아크릴레이트 모노머 약 50 중량부, 부틸아크릴레이트 모노머 약 30 중량부, 에틸아크릴레이트 모노머 약 15 중량부, 아크릴산 약 5 중량부로 구성된 혼합물 약 100 중량부에 물을 혼합한 후, 소량의 유화제(emulsifier)와 반응촉진제로서 암모늄퍼설페이트(ammonium persulfate)를 첨가하고 가열하여 중합반응시킨 고흥분 약 50 중량%의 수성 아크릴에멀전도 동일하게 적용될 수 있다. 또한, 상기 기본수지에는 1-3 중량부의 DOP (dioctyl phthalate) 가소제가 첨가될 수 있다. 가교제는 아닐린 유도체(이하 JS-50이라 칭함) 또는 이소시아네이트 유도체(이하 CAT-80이라 칭함)로서 상기 주식회사 재성에서 입수되었다. 가교의 정도가 지나치게 커지면 고분자는 굳어지고, 물러지면 역으로 접착력은 저하되므로, 적정 조성비 특징이 중요하다. 기본수지인 아크릴기를 가지는 수용성 아크릴계 수지는 가교제에 의하여 가교되어 3차원구조를 가진다. 접착부여수지제는 통상

분자량이 수백에서 수천의 무정형 올리고머로서 상온에서 액상 또는 고형의 열가소성수지로서, 점착수지와 상용성을 고려하여, 고체상태의 로진수지(이하 D1000이라 칭함)를 선택하였다. 상기 점착부여수지제는 일종의 응결핵 기능을 하여 점착폴리머 체인이 더욱 단단하게 뭉치게 하는 기능을 한다고 추측된다.

색성분의 변화량은 변온안료 코팅시 기준값으로부터의 변화량을 색차계를 이용하여 측정한다. 색차계는 센서에 포착된 부분의 색을 삼차원 좌표 L*, a*, b*의 성분분석을 통해 읽어내며, L*는 100에 가까울수록 흰색을, a*는 부호가 양으로 증가할 때는 빨간색을, b*는 부호가 양으로 증가할 때는 노란색을 나타낸다. 점착조성물의 Tack 측정은 Texture Analyzer (Model: Micro stable system TA-XT2i)에 스테인리스 스틸 실린더(probe)를 연결하여 사용하였으며, Tack은 probe의 이동속도(3.0mm/s), 접촉시간(1 second), 박리속도(8.5mm/s) 등에 영향을 받으므로 상기 변인들을 통제하여 각 tape들의 Tack을 측정하여 비교하였다 (온도 23.5℃, 습도 48.5%). 박리력 측정은 상기 TA-XT2i에 probe대신 인장시험기를 연결하여 180°박리력을 측정하였다. 이때, 시편의 너비는 2.5cm, 당기는 길이는 80mm, 박리속도는 8.5mm/s로 측정하였다.

실시에 1

변온안료는 PVA(Polyvinyl Alcohol) 수용액과 약 80 : 20 (부피비) 비율로 혼합하여 균일 혼합물을 제조하였다. 상기 PVA 수용액은 PVA 와 물을 약 70 : 30 (부피비)로 혼합하여 가운하여 완전 수용액을 제조하였으며, PVA 수용액은 변온안료의 용매로 역할하여 변온안료의 코팅효율을 높이는 작용을 한다.

상기 변온안료를 OPP 필름 전면에 코팅하고 건조하여 색차계를 이용하여 기준 색차를 측정하여, 기준값 L*=89.93, a*=-0.29, b*=-1.34을 구하였으며, 온도 40℃를 기준으로 65℃부터 89℃까지 2℃ 증가시키면서 색차(ΔE), Δb*를 측정하였다 (표 1).

[표 1]
온도에 따른 ΔE, Δb* 측정치

온도	Δb*	ΔE	온도	Δb*	ΔE
40℃	0.03	-0.11	75℃	1.10	3.31
50℃	0.04	0.47	77℃	2.28	3.60
60℃	0.05	0.37	79℃	4.82	3.59
65℃	0.09	0.07	81℃	9.49	3.98
67℃	0.13	0.53	83℃	14.59	4.77
69℃	0.14	1.02	85℃	25.43	8.79
71℃	0.50	3.20	87℃	39.21	12.24
73℃	0.97	3.22	89℃	42.50	13.66

변색이 일어나기 시작한 온도는 73℃ 부근이며, 온도가 증가할수록 변색이 가속화되어, 변온안료가 포장용점착테이프 전면에 도포되는 경우 유용하게 변온을 감지할 수 있음을 확인할 수 있다.

이하, 포장점착테이프 후면에 전사될 점착조성물에 대한 실시예를 기재한다.

실시에 2

가교제의 적정함량 범위를 선택하기 위하여, HT-A 50g에 JS-50을 0.25g, 0.50g, 0.75g 첨가하여 상온에서 10분간 손으로 교반하였다. 교반 후, 조제된 점착제 및 가교제의 혼합물을 필름에 코팅하여 점착물성을 측정한 후 가장 높은 점착력을 나타내는 조성비 혼합물을 구하였다 (표 2).

[표 2]
기본수지 및 가교제 혼합물 물성 측정 결과

HA-A (50g)	Tack (g)	Peel Strength (g)
JS-50 (0.25g)	1962.2	1039.1
JS-50 (0.50g)	1549.5	851.3
JS-50 (0.75g)	1479.1	686.1

상기 표 2. 물성 결과로 보아, 기본수지 및 가교제 조성비는 기본수지 100g 당 가교제 0.5g 이 최적비임을 알 수 있었다. 따라서, 기본수지 100 중량부를 기준으로 1 중량부 이상의 가교제는 조성물을 굳게 만들수 있어 바람직하지 않으며, 0.01 중량부 이하의 극소량 가교제는 조성물의 점착성을 저하시키므로 바람직하지 않다. 그러므로, 본 발명에서 요구되는 최적의 가교제 조성비는 기본수지 100 중량부를 기준으로 0.01 - 1 중량부이다.

또한, 상기 JS-50을 이소시아네이트 계열의 가교제(CAT-80)으로 대체하여 실시예 2와 동일한 반복적인 실험 결과, 아닐린 계열 가교제와 동일한 패턴의 물성을 보여주어, 적정한 가교제로서는 아닐린 계열 또는 이소시아네이트 계열의 것이 선택될 수 있음을 확인하였다.

점착테이프의 성능을 개선하기 위하여 점착제층을 이루는 폴리머체인이 풀리지 않도록 로진수지를 첨가하는데, 상기 로진수지는 기본수지와 관련하여 불순물로 작용할 수 있으므로 최적의 조성비율을 특정하기 위하여 실시예 3를 통하여 로진수지 조성비를 구하였다.

실시예 3

HA-A 50g, JS-50 0.25g 조성물에 D1000 0g, 5g, 10g, 15g, 20g을 상온에서 교반기로 30분간 혼합한 후, 필름에 도포하여 물성을 측정하였다 (표 3). 이때, 상기 D1000은 고형이므로 톨루엔과 1:1로 용해시킨 용액을 기본수지 및 가교제 혼합물에 첨가하였다.

[표 3]
로진수지 첨가에 따른 물성 결과

HT-A (50g) + JS-50 (0.25g) +	Tack (g)	Peel Strength (g)	
D1000 0g	1962.2	936*	1039.1**
D1000 5g	2908.5	1035.2*	1272.2**
D1000 10g	1986.1	1068.6*	1520.3**
D1000 15g	810.0	n/a	n/a
D1000 20g	366.6	n/a	n/a

* : 종이 피착체, ** : 스테인리스 스틸 피착체

n/a : tape 자체 파손, 측정불가능

표 3을 통하여, Tack 및 Peel strength의 최적값은 5g-10g 사이이며, 로진수지가 과잉으로 첨가되면 tape 점착력이 약해지거나 끊어지는 현상이 발생된다.

바람직한 로진수지 양을 확인하기 위하여 범위를 세분하여 조성물을 제조한 후, 물성을 측정하였다.

실시예 4

상기 실시예 3와 동일하되, D1000을 4g, 6g, 8g 으로 세분하여 조성물을 제조하여, 물성을 측정하였다 (표 4).

[표 4]

HT-A (50g) + JS-50 (0.25g) +	Tack (g)	Peel Strength (g)
D1000 4g	2199.7	1356.3
D1000 6g	2203.6	2950.4
D1000 8g	2382.2	3172.4

비교예

시중에서 판매되는 포장테이프 (주식회사 서통, 투명 OPP tape)를 입수하여 Tack 및 peel strength를 측정하여, 본 발명의 조성물에 의한 물성과 대비하였다.

[표 5]

	Tack	Peel Strength	
		종이	stainless steel
시판 OPP	1115.6	529.3	910.0
개발조성물 (평균)	2382.2	3172.4	

점착조성물이 후면에 도포된 포장테이프의 순간접착력 및 박리력은 종래 동일 용도의 tape와 대비하여 각각 약 2배 및 약 6배 이상 향상되었음을 알 수 있다.

발명의 효과

본 발명은 온도에 민감한 제품이 수용된 상자를 개봉하지 아니하고도 유통과정에서의 온도환경을 육안으로 확인하기 위한 온도감지기능이 구비된 포장점착테이프를 제공하는 것으로, 전면에 변온안료가 코팅되고, 후면에 기본수지로서 수용성 아크릴계 에멀전을 채용하고, 아닐린 또는 이소시아네이트 계열의 가교제가 0.01 내지 1 중량부 첨가되며, 로진수지가 10 내지 20 중량부 투입된 점착조성물이 도포되어, 제품을 보관하는 상자 또는 개폐가능한 보관 용기에 적용되어, 제품이 수용된 용기만 보더라도 이동과정상의 온도환경을 확인할 수 있으며, 또한 종래 포장테이프 물성과 대비하여 순간접착력은 최소 2배, 박리력은 최소 6 배이상 개선된 놀라운 물성을 가지는 매우 유용한 기능성 포장테이프를 제공하는 것이다.