



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0033267
 (43) 공개일자 2011년03월30일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) Int. Cl.
 <i>B43L 1/10</i> (2006.01) <i>B32B 27/06</i> (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2011-7003271</p> <p>(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년07월17일
 심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2011년02월11일</p> <p>(86) 국제출원번호 PCT/US2009/050976</p> <p>(87) 국제공개번호 WO 2010/009384
 국제공개일자 2010년01월21일</p> <p>(30) 우선권주장
 61/082,029 2008년07월18일 미국(US)</p> | <p>(71) 출원인
 아이디어포인트, 인코포레이티드
 미국 메사추세츠주 02141 캠프리지 스위트 100 퍼
 스트 스트리트 25</p> <p>(72) 발명자
 교샤, 존
 미국 메사추세츠 02116 보스턴 #1에이 스탠호프
 스트리트 19
 돈브로스키, 마틴, 더글라스
 미국 미시간 48144 램버트빌 네퍼 로드 3783</p> <p>(74) 대리인
 신영무</p> |
|---|---|

전체 청구항 수 : 총 61 항

(54) 기록 및 소거 가능한 표면을 위한 주변 경화 용매-기반 코팅물

(57) 요약

기록 및 소거 가능한 표면을 가진 용매-기반 코팅물을 제공한다. 상기 코팅물은 다수의 바람직한 속성을 가진다. 예를 들어, 상기 코팅물은 주변 조건 하에서 빠르게 경화되고, 경화 중 낮은 VOC 방출, 및 장기적인 정상 사용 후에도 고스트 이미지가 적게 형성되는 경향이 있다.

특허청구의 범위

청구항 1

기재 상에 연장되고 기록 및 소거 가능한 표면을 가진 경화된 코팅물을 포함하되, 상기 코팅물은 주변 조건 하에서 경화되고 각각 하나 이상의 이소시아네이트기를 가지는 하나 이상의 물질 및 하나 이상의 하이드록시기를 가지는 하나 이상의 물질을 포함하는 하나 이상의 소재로 형성되고, 하나 이상의 소재 중 적어도 하나는 용매-기반 담체 내에 존재하고,

상기 기록 및 소거 가능한 표면은 착색제 및 용매를 포함하는 표시용 소재로 표시되고, 상기 표시용 소재는 상기 기록 및 소거 가능한 표면으로부터 제거되어 효과적으로 보이지 않을 수 있는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 표시용 소재는 상기 기록 및 소거 가능한 표면으로부터 제거되어 실질적으로 보이지 않을 수 있는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 경화된 코팅물은 교차-결합되어 있는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 코팅물은 주변 조건 하에서 경화되는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 경화된 코팅물은 약 40% 미만의 다공성을 가지는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 경화된 코팅물은 약 0.001 내지 약 0.125인치의 두께를 가지는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 경화된 코팅물은 약 100mg/1000회 내지 125mg/1000회의 테이버(Taber) 마모값을 가지는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 경화된 코팅물은 약 10보다 큰 스워드(Sward) 경도를 가지는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 경화된 코팅물은 약 5 내지 약 400%의 과단 시 연신율을 가지는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 경화된 코팅물은 약 4 내지 약 24 mils의 처짐(sag) 저항을 가지는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 하나 이상의 이소시아네이트기를 포함하는 하나 이상의 물질은 헥사메틸렌 디이소시아네이트(HDI), 테트라메틸렌 디이소시아네이트, 옥타메틸렌 디이소시아네이트, 데카메틸렌 디이소시아네이트, 2-메틸펜탄-1,5-디이소시아네이트, 톨루엔 디이소시아네이트(TDI), 디페닐메탄 디이소시아네이트(MDI), m- 및 p-페닐렌 디이소시아네이트, 비톨릴렌 디이소시아네이트, 시클로헥산 디이소시아네이트(CHDI), 비스-(이소시아나

토메틸) 시클로헥산(H6XDI), 디시클로헥실메탄 디이소시아네이트(H12MDI), 이량체 산 디이소시아네이트(DDI), 트리메틸 헥사메틸렌 디이소시아네이트, 라이신 디이소시아네이트 및 이의 메틸 에스테르, 메틸 시클로헥산 디이소시아네이트, 1,5-나프탈렌 디이소시아네이트, 자일렌 디이소시아네이트, 폴리페닐렌 디이소시아네이트s, 이소포론 디이소시아네이트(IPDI), 수화된 메틸렌 디페닐 이소시아네이트(HMDI), 테트라메틸 자일렌 디이소시아네이트(TMXXDI), 또는 이들의 올리고머 및 호모폴리머, 및 이들의 혼합물로 구성된 군에서 선택되는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 하나 이상의 이소시아네이트기를 포함하는 하나 이상의 물질은 지방족 디이소시아네이트 또는 이들의 올리고머 또는 호모폴리머, 또는 이들의 혼합물을 포함하는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 13

제 1 항에 있어서, 상기 하나 이상의 이소시아네이트기를 포함하는 하나 이상의 물질은 고분자 물질을 포함하는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 14

제 12 항에 있어서, 상기 지방족 디이소시아네이트는 헥사메틸렌-1,6-디이소시아네이트를 포함하는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 15

제 1 항에 있어서, 상기 하나 이상의 하이드록시기를 포함하는 하나 이상의 물질은 α, ω -디올을 포함하는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 16

제 1 항에 있어서, 상기 하나 이상의 하이드록시기를 포함하는 하나 이상의 물질은 고분자 물질을 포함하는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 상기 고분자 물질은 아크릴 폴리올인, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 18

제 1 항에 있어서, 상기 용매-기반 담체는 탄화수소, 알코올, 케톤, 에스테르, 미네랄 스피리트(spirit), 바이오-기반 용매, 및 이들의 혼합물로 구성된 군에서 선택되는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 19

제 1 항에 있어서, 상기 용매-기반 담체는 에틸 벤젠, 자일렌, n-부틸 아세테이트, 메틸 이소-아밀 케톤, 스토다드(Stoddard) 용매, t-부틸 아세테이트, 아세톤, 이소프로필 알코올, 2-부톡시에탄올, 톨루엔, 메탄올, 프로판올, 2-부탄올, 이소-아밀 알코올, 메틸 아밀 알코올, 펜탄, 헥탄, 무향 미네랄 스피리트(spirit), 메틸 에틸 케톤, 디아세톤 알코올, 메틸 아밀 케톤, 에틸 아밀 케톤, 디이소부틸 케톤, 메틸 헥틸 케톤, 에틸 아세테이트, 이소프로필 아세테이트, 프로필 아세테이트, 이소부틸 아세테이트, n-부틸 아세테이트, 글리콜 에테르 EM 아세테이트, 아밀 아세테이트, 이소부틸 이소부티레이트, 글리콜 에테르 EE 아세테이트, 글리콜 에테르 EB 아세테이트, 2-에틸헥실 아세테이트, 글리콜 에테르 DE 아세테이트, 글리콜 DB 아세테이트, 메틸 이소부틸 케톤, 디프로필렌 글리콜 부톡시 에테르, 식물유, 옥수수유, 해바라기유, 및 이들의 혼합물로 구성된 군에서 선택되는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 20

제 2 항에 있어서, 상기 기록 및 소거 가능한 표면은 동일한 위치에서 기록 및 소거를 약 100회 이상 실시한 후 지워져 실질적으로 보이지 않게 되는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 21

제 2 항에 있어서, 기록 및 소거 가능한 표면은 동일한 위치에서 기록 및 소거를 약 5000회 이상 실시한 후 지워져 실질적으로 보이지 않게 되는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 22

제 1 항에 있어서, 상기 기록 및 소거 가능한 표면은 약 7,500nm 미만의 평균 표면 거칠기(Ra)를 가지는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 23

제 1 항에 있어서, 상기 기록 및 소거 가능한 표면은 약 10,000nm 미만의 최대 표면 거칠기(Rm)을 가지는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 24

제 1 항에 있어서, 상기 기록 및 소거 가능한 표면은 약 35도보다 큰 접촉각을 가지는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 25

제 1 항에 있어서, 상기 기록 및 소거 가능한 표면은 약 150도 미만의 접촉각을 가지는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 26

제 1 항에 있어서, 상기 물질은 섬유소 물질, 유리, 벽, 섬유성 보드, 파티클 보드, 석고 보드, 목재, 플라스틱, 치밀화 세라믹, 석재 및 금속으로 구성된 군에서 선택되는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 27

제 1 항에 있어서, 상기 물질은 연성 필름 또는 경성 구조물을 포함하는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 28

제 1 항에 있어서, 상기 표시용 소재는 물, 알코올, 케톤, 에스테르, 미네랄 스피리트, 바이오-기반 용매, 또는 이들의 혼합물을 포함하는 용매를 포함하는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 29

제 1 항에 있어서, 상기 표시용 소재는 섬유성 물질을 포함하는 지우개로 상기 표시를 닦음으로써 상기 기록 및 소거 가능한 표면으로부터 제거되어 효과적으로 보이지 않게 되는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 30

제 29 항에 있어서, 상기 지우개는 물, 알코올, 케톤, 에스테르, 미네랄 스피리트, 또는 이들의 혼합물로 구성된 군에서 선택된 하나 이상의 용매를 더 포함하는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 31

제 1 항에 있어서, 상기 기록 및 소거 가능한 제품은 상기 경화된 코팅물이 섬유 보드의 형태로 기재 상에 연장된 화이트 보드의 형태인, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 32

제 1 항에 있어서, 상기 기록 및 소거 가능한 표면은 구조물의 벽의 일부를 형성하는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 33

제 1 항에 있어서, 상기 기록 및 소거 가능한 제품은 다수의 시트의 형태로, 각 시트는 종이 형태의 물질을 포함하고 그 위로 연장된 상기 경화된 코팅물을 가지는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 34

기재 상에 연장되고 기록-소거 가능한 표면을 가지는 경화된 코팅물을 포함하되, 상기 코팅물은 주변 조건 하에서 경화되고, 하나 이상의 핵소메틸렌 디이소시아네이트, 이들의 올리고머 또는 호모폴리머를 포함하는 하나 이상의 물질; 하나 이상의 아크릴 폴리올 및 하나 이상의 촉진제를 포함하는 하나 이상의 물질로 형성되고, 하나 이상의 물질 중 적어도 하나는 용매-기반 담체 내에 존재하고,

여기서, 상기 기록 및 소거 가능한 표면이 착색제 및 용매를 포함하는 표시용 소재로 표시된 후, 상기 표시용 소재는 상기 기록 및 소거 가능한 표면으로부터 제거되어 효과적으로 보이지 않을 수 있는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 35

제 34 항에 있어서, 상기 표시용 소재는 상기 기록 및 소거 가능한 표면으로부터 제거되어 실질적으로 보이지 않는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 36

제 34 항에 있어서, 상기 촉진제는 디부틸틴 디라우레이트를 포함하는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 37

제 34 항에 있어서, 상기 코팅물은 산 촉진제를 더 포함하는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 38

제 37 항에 있어서, 상기 산 촉진제는 프로피온산을 포함하는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 39

제 34 항에 있어서, 상기 표시용 소재는 물, 알코올, 케톤, 에스테르, 미네랄 스피리트, 바이오-기반 용매, 또는 이들의 혼합물을 포함하는 용매를 포함하는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 40

코팅물을 기재에 도포하는 단계, - 여기서 상기 코팅물은 각각 독립적으로 하나 이상의 이소시아네이트기를 포함하는 하나 이상의 물질, 하나 이상의 하이드록시기를 포함하는 하나 이상의 물질을 포함하는 하나 이상의 소재로 형성되고, 하나 이상의 물질 중 적어도 하나는 용매-기반 담체 내에 존재함.-; 및

상기 코팅물을 기록 및 소거 가능한 표면을 정의하는 경화된 코팅물을 제공하는 방법하기 위해 주변 조건 하에서 경화하는 단계를 포함하고,

여기서, 상기 기록 및 소거 가능한 표면이 착색제 및 용매를 포함하는 표시용 소재로 표시된 후, 상기 표시용 소재는 상기 기록 및 소거 가능한 표면으로부터 지워져 효과적으로 보이지 않게 되는 것인 기록 및 소거 가능한 제품의 제조방법.

청구항 41

제 40 항에 있어서, 상기 표시용 소재는 상기 기록 및 소거 가능한 표면으로부터 지워져 실질적으로 보이지 않게 되는, 기록 및 소거 가능한 제품의 제조방법.

청구항 42

제 40 항에 있어서, 상기 코팅물은 상기 하나 이상의 이소시아네이트기를 포함하는 하나 이상의 물질과 하나 이상의 하이드록시기를 포함하는 하나 이상의 물질을 혼합하여 제조되는, 기록 및 소거 가능한 제품의 제조방법.

청구항 43

제 42 항에 있어서, 상기 혼합 전, 상기 하나 이상의 이소시아네이트기를 포함하는 하나 이상의 물질을 제 1 용기 내에 넣고, 상기 하나 이상의 하이드록시기를 포함하는 하나 이상의 물질을 제 2 용기 내에 넣는, 기록 및

소거 가능한 제품의 제조방법.

청구항 44

제 40 항에 있어서, 상기 하나 이상의 하이드록시기를 포함하는 하나 이상의 물질을 포함하는 하나 이상의 소재는 또한 가교제를 포함하는, 기록 및 소거 가능한 제품의 제조방법.

청구항 45

제 40 항에 있어서, 상기 표시용 소재는 물, 알코올, 케톤, 에스테르, 미네랄 스피리트, 바이오-기반 용매, 또는 이들의 혼합물을 포함하는 용매를 포함하는, 기록 및 소거 가능한 제품의 제조방법.

청구항 46

- a) 착색제 및 용매를 포함하는 표시용 소재를 사용해 제 1 정보를 가지고 제 1 항의 상기 기록 및 소거 가능한 표면을 표시하는 단계;
- b) 상기 기록 및 소거 가능한 표면으로부터 상기 제 1 정보의 표시를 지워 효과적으로 보이지 않게 하는 단계;
- c) 제 2 정보를 가지고 상기 기록 및 소거 가능한 표면을 표시하는 단계;
- d) 상기 기록 및 소거 가능한 표면으로부터 상기 제 2 정보의 표시를 지워 효과적으로 보이지 않게 하는 단계를 포함하는, 가변성 있게 정보를 제시하는 방법.

청구항 47

제 46 항에 있어서, 상기 제 1 또는 2 정보는 상기 기록 및 소거 가능한 표면으로부터 지워져 실질적으로 보이지 않게 하는, 가변성 있게 정보를 제시하는 방법.

청구항 48

제 46 항에 있어서, 상기 표시용 소재는 물, 알코올, 케톤, 에스테르, 미네랄 스피리트, 바이오-기반 용매, 또는 이들의 혼합물을 포함하는 용매를 포함하는, 가변성 있게 정보를 제시하는 방법.

청구항 49

제 46 항에 있어서, c) 및 d) 단계를 반복하는 단계를 더 포함하는, 가변성 있게 정보를 제시하는 방법.

청구항 50

제 46 항에 있어서, b) 및 d) 단계에서 소거는 상기 기록 및 소거 가능한 표면에 지우개를 적용하여 실시되는, 가변성 있게 정보를 제시하는 방법.

청구항 51

제 50 항에 있어서, 상기 지우개는 섬유성 물질을 포함하는, 가변성 있게 정보를 제시하는 방법.

청구항 52

제 51 항에 있어서, 상기 지우개는 물, 알코올, 케톤, 에스테르, 미네랄 스피리트 및 이들의 혼합물로 구성된 군으로부터 선택되는 하나 이상의 용매를 더 포함하는, 가변성 있게 정보를 제시하는 방법.

청구항 53

지방족 디이소시아네이트 또는 이들의 호모폴리머 및 올리고머, 아크릴 폴리올, 촉진제, 산 촉진제, 및 유기 용매를 포함하는, 조성물.

청구항 54

제 53 항에 있어서, 티타늄 다이옥사이드, 표면 첨가제, 습윤제, 또는 소포제를 더 포함하는, 조성물.

청구항 55

제 53 항에 있어서, 안료 또는 착색제를 더 포함하는, 조성물.

청구항 56

기재 상에 연장되고 기록 및 소거 가능한 표면을 가진 경화된 코팅물을 포함하되, 상기 코팅물은 주변 조건 하에서 경화되고, 하나 이상의 소재로 형성되고, 하나 이상의 소재 중 적어도 하나는 용매-기반 담체 내에 존재하고,

여기서, 상기 기록 및 소거 가능한 표면이 착색제 및 용매를 포함하는 표시용 소재로 표시된 후, 상기 표시용 소재는 상기 기록 및 소거 가능한 표면으로부터 제거되어 효과적으로 보이지 않을 수 있으며, 여기서 상기 용매는 물, 알코올, 케톤, 에스테르, 미네랄 스피리트, 바이오-기반 용매 또는 이들의 혼합물 중 어느 하나를 포함하는 것인, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 57

제 56 항에 있어서, 상기 표시용 소재는 상기 기록 및 소거 가능한 표면으로부터 지워져 실질적으로 보이지 않을 수 있는, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 58

제 56 항에 있어서, 상기 하나 이상의 소재 중 적어도 하나는 에폭시 수지인, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 59

제 56 항에 있어서, 상기 하나 이상의 소재 중 적어도 하나는 아크릴 단량체인, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 60

제 56 항에 있어서, 상기 하나 이상의 소재 중 적어도 하나는 비닐 단량체인, 기록 및 소거 가능한 제품.

청구항 61

제 56 항에 있어서, 상기 하나 이상의 소재 중 적어도 하나는 우레탄 알키드 외에 알키드 수지를 포함하는, 기록 및 소거 가능한 제품.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 기록 및 소거 가능한 표면에 대한 용매-기반 코팅물, 이러한 코팅물을 포함하는 제품, 및 이를 제조 및 사용하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 학교 교육은 전통적으로 교육 매개체로 "칠판(blackboard)" 및 분필에 의존해왔다. 이 기술은 지저분하고 먼지가 나며, 다수의 칠판은 모든 종류 및 색상의 분필을 사용할 수 없다. 발생한 먼지는 여러 가지 호흡기 질환을 일으킬 수 있다. 오버헤드 프로젝터(overhead projector), 노트북 컴퓨터, 및 흔히 "화이트 보드"라 불리는 건식 소거 보드(dry erase board)는 전통적인 칠판의 대안이 되고 있다.

[0003] 건식 소거 보드는 보통 종이 또는 보드와 같은 기재 및 기재 상에 연장된 라커(lacquer) 코팅물과 같은 코팅물을 포함한다. 코팅물은 건식 소거 표시용 펜을 사용해 표시할 수 있는 기록할 수 있는 표면을 제공한다. 보통 펠트 팁 표시용 도구(felt tip marking instruments)인 건식 소거 표시용 펜은 이러한 표면에 표시될 뿐 아니라 건식 지우개, 천 또는 종이 티슈를 사용해 최소한의 노력으로 소거될 수 있는 잉크를 포함한다.

[0004] 건식 소거 보드의 기록할 수 있는 표면으로부터 건식 소거 잉크의 소거능(erasability)은 시간이 지남에 따라 감소되어 제거되지 않는 "고스트 이미지(ghost image)"를 형성한다. 또한, 이러한 표면은 몇몇 건식 소거 마커에 적합하지 않으며, 우연히 영구 마커로 쓰인 경우 영구적으로 표시될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 명세서는 기록 및 소거 가능한 표면을 가진 코팅물, 이를 포함하는 제품(예를 들어, 화이트 보드), 및 이를 제조하고 사용하는 방법에 관한 것이다. 일반적으로, 상기 기록 및 소거 가능한 표면을 가진 코팅물은 용매-기반 담체 내 하나 이상의 전구체 물질로 생산된다. 상기 코팅물은 주변 조건하에서 경화한다. 상기 기록 및 소거 가능한 표면에 표시용 소재로 표시된 경우, 장시간 반복적인 사용 후에도 상기 표시용 소재가 소거되어 거의 고스트 효과 없이 효과적으로(예를 들어, 실질적으로) 보이지 않게 될 수 있다. 상기 코팅물을 형성하는 상기 하나 이상의 소재는 상기 기재 상에서 경화된 후 최소 휘발성 유기 화합물(VOC)을 발산한다. 상기 결과 코팅물은 낮은 다공성 및 표면 거칠기, 높은 파단 시 연신율, 높은 테이머 마모 저항성(Taber abrasion resistance) 및 높은 스워드 경도(Sward hardness) 중 하나 이상을 포함하는 다수의 바람직한 속성을 가진다. 일반적으로, 어떤 이론에 의해 제한되지는 않으나, 상기 코팅물의 낮은 다공성은 실질적으로 표시용 소재가 스미지 않도록 할 수 있는 반면, 상기 낮은 표면 거칠기는 상기 표시용 소재가 지우개의 유효 범위 밖의 표면에 남는 것을 방지한다고 여겨진다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 명세서의 일 측면에서, 기록 및 소거 가능한 제품은 기록 및 소거 가능한 표면을 가지고 기재 상에 연장된 (가교된 코팅물과 같은) 경화된 코팅물을 포함한다. 상기 코팅물은 주변 조건 하에서 경화될 수 있으며, 각각 독립적으로 하나 이상의 이소시아네이트기를 포함하는 하나 이상의 물질 또는 하나 이상의 하이드록시기를 포함하는 하나 이상의 물질을 포함하는 하나 이상의 소재로 형성될 수 있다. 하나 이상의 소재 중 적어도 하나는 용매-기반 담체 내에 존재할 수 있다. 기록 및 소거 가능한 표면이 착색제 및 용매를 포함하는 표시용 소재로 표시된 후, 상기 표시용 소재는 기록 및 소거 가능한 표면으로부터 소거되어 효과적으로(예를 들어, 실질적으로) 보이지 않게 될 수 있다.

[0007] 다른 측면에서, 본 명세서는 기재 상에 연장되고 기록 및 소거 가능한 표면을 가진 경화된 코팅물을 포함하는 기록 및 소거 가능한 제품을 설명한다. 상기 코팅물은 주변 조건 하에서 경화될 수 있으며, 하나 이상의 헥사메틸렌 디이소시아네이트, 이의 올리고머 또는 호모폴리머를 포함하는 하나 이상의 소재; 하나 이상의 아크릴 폴리올을 포함하는 하나 이상의 소재; 및 하나 이상의 촉진제(accelerator)로 형성될 수 있다. 하나 이상의 소재 중 적어도 하나는 용매-기반 담체 내에 존재할 수 있다. 상기 기록 및 소거 가능한 표면은 착색제 및 용매를 포함하는 표시용 소재로 표시된 후, 상기 표시용 소재는 기록 및 소거 가능한 표면으로부터 소거되어 효과적으로(예를 들어, 실질적으로) 보이지 않게 될 수 있다.

[0008] 다른 측면에서, 본 명세서는 기록 및 소거 가능한 제품을 제조하는 방법을 설명하며, 상기 방법은 코팅물을 기재에 도포하고, 상기 코팅물(예를 들어, 주변 조건 하에서) 경화하여 기록 및 소거 가능한 표면을 정의하는 경화된 코팅물을 제공하는 것을 포함한다. 상기 코팅물은 하나 이상의 소재로 형성될 수 있고, 각각은 독립적으로 이소시아네이트기를 포함하는 하나 이상의 물질, 또는 하나 이상의 하이드록시기를 포함하는 하나 이상의 물질을 포함한다. 하나 이상의 물질 중 적어도 하나는 용매-기반 담체 내에 존재할 수 있다. 기록 및 소거 가능한 표면이 착색제 및 용매를 포함하는 표시용 소재로 표시된 후, 상기 표시용 소재는 기록 및 소거 가능한 표면으로부터 소거되어 효과적으로(예를 들어, 실질적으로) 보이지 않게 될 수 있다.

[0009] 다른 측면에서, 본 명세서는 여기에 설명된 바와 같이 제 1 정보를 착색제 및 용매를 포함하는 표시용 소재를 사용하여 기록 및 소거 가능한 표면에 표시하는 것을 포함하는 가변성 있게 정보를 제시하는 방법을 설명한다. 상기 제 1 정보는 기록 및 소거 가능한 표면으로부터 소거되어(예를 들어, 상기 기록 및 소거 가능한 표면에 지우개를 적용하여) 효과적으로(예를 들어, 실질적으로) 제거할 수 있다. 이는 상기 기록 및 소거 가능한 표면에 제 2 정보를 표시하고 다시 상기 제 2 정보의 표시를 기록 및 소거 가능한 표면으로부터 소거하여 효과적으로(예를 들어, 실질적으로) 제거한 다음 이루어질 것이다.

[0010] 몇몇 구현예에 있어서, 상기 정보의 표시 및 소거는 반복하여 이루어질 수 있다.

[0011] 다른 측면에서, 본 명세서는 지방족 디이소시아네이트 또는 이들의 호모폴리머 및 올리고머, 아크릴 폴리올, 유기 용매 및 선택적으로 촉진제 및/또는 산 촉진제를 포함하는 조성물을 설명한다.

[0012] 몇몇 구현예에 있어서, 상기 조성물은 티타늄 다이옥사이드, 표면 첨가제, 습윤제, 소포제, 안료(pigment), 또

는 착색제를 포함할 수 있다.

- [0013] 다른 측면에서, 본 명세서는 기재 상에 연장된 경화된 기록 및 소거 가능한 표면을 가지는 코팅물을 포함하는 기록 및 소거 가능한 제품을 설명한다. 상기 코팅물은 주변 조건 하에서 경화할 수 있으며 하나 이상의 소재로 형성될 수 있다. 하나 이상의 소재 중 적어도 하나는 용매-기반 담체 내에 존재할 수 있다. 기록 및 소거 가능한 표면에 표시용 소재 착색제 및 용매를 포함하는 표시용 소재로 표시한 다음, 상기 표시용 소재는 기록 및 소거 가능한 표면으로부터 소거되어 효과적으로(예를 들어, 실질적으로) 보이지 않게 될 수 있다.
- [0014] 몇몇 구현예에 있어서, 상기 하나 이상의 소재는 에폭시 수지, 아크릴 단량체, 비닐 단량체, 또는 우레탄 알키드 외에 알키드 수지일 수 있다.
- [0015] 본 명세서의 상기 하나 이상의 상술한 측면은 하나 이상의 하기 구현예를 포함한다. 몇몇 구현예에 있어서, 상기 경화된 코팅물 및/또는 기록 및 소거 가능한 표면은 하나 이상의 다음과 같은 속성을 가질 수 있다. 상기 코팅물은 약 40% 미만의 다공성, 약 0.001 내지 0.125인치의 두께; 약 100 mg/1000회 내지 약 125mg/1000회의 테이퍼 마모값; 약 10보다 큰 스위드 경도; 약 5 내지 400%의 파단 시 연신율; 약 4 내지 24 mils의 처짐 저항을 가질 수 있다. 상기 기록 및 소거 가능한 표면은 동일 위치에서 약 100회 이상 또는 약 5,000회 이상까지 기록 및 소거를 실시한 후 소거되어 실질적으로 보이지 않게 될 수 있다. 상기 기록 및 소거 가능한 표면은 평균 표면 거칠기(R_a)가 약 7500nm 미만, 최대 표면 거칠기(R_m)가 약 10,000nm 미만, 접촉각은 약 35도보다 크고 150도 미만일 수 있다.
- [0016] 몇몇 구현예에 있어서, 상기 하나 이상의 이소시아네이트기를 포함하는 하나 이상의 물질은 헥사메틸렌 디이소시아네이트(HDI), 테트라메틸렌 디이소시아네이트, 옥타메틸렌 디이소시아네이트, 데카메틸렌 디이소시아네이트, 2-메틸펜탄-1,5-디이소시아네이트, 톨루엔 디이소시아네이트(TDI), 디페닐메탄 디이소시아네이트(MDI), m- 및 p-페닐렌 디이소시아네이트, 비톨렌 디이소시아네이트, 시클로헥산 디이소시아네이트(CHDI), 비스-(이소시아나토메틸) 시클로헥산(H6XDI), 디시클로헥실메탄 디이소시아네이트(H12MDI), 이량체 산 디이소시아네이트(DDI), 트리메틸 헥사메틸렌 디이소시아네이트, 라이신 디이소시아네이트 및 이의 메틸 에스테르, 메틸 시클로헥산 디이소시아네이트, 1,5-나프탈렌 디이소시아네이트, 자일렌 디이소시아네이트, 폴리페닐렌 디이소시아네이트, 이소포론 디이소시아네이트(IPDI), 수화된 메틸렌 디페닐 이소시아네이트(HMDI), 테트라메틸 자일렌 디이소시아네이트(TMXDI), 또는 이들의 올리고머 및 호모폴리머, 및 이들의 혼합물로부터 선택될 수 있다.
- [0017] 몇몇 구현예에 있어서, 상기 하나 이상의 이소시아네이트기를 포함하는 하나 이상의 물질은 지방족 디이소시아네이트(예를 들어, 헥사메틸렌-1,6-디이소시아네이트, IPDI, 등) 또는 이들의 올리고머 및 호모폴리머, 및 이들의 혼합물을 포함한다.
- [0018] 몇몇 구현예에 있어서, 상기 하나 이상의 이소시아네이트기를 포함하는 하나 이상의 물질은 고분자 물질(예를 들어, 호모폴리머 헥사메틸렌-1,6-디이소시아네이트)를 포함한다.
- [0019] 몇몇 구현예에 있어서, 상기 하나 이상의 하이드록시기를 포함하는 하나 이상의 물질은 α, ω -디올을 포함한다.
- [0020] 몇몇 구현예에 있어서, 상기 하나 이상의 하이드록시기를 포함하는 하나 이상의 물질은 고분자 물질(예를 들어, 아크릴 폴리올, 또는 아크릴-기반 디올)을 포함한다.
- [0021] 몇몇 구현예에 있어서, 상기 하나 이상의 하이드록시기를 포함하는 하나 이상의 물질은 또한 가교제(cross-linking agent)를 포함한다.
- [0022] 몇몇 구현예에 있어서, 상기 촉진제는 디부틸틴 디라우레이트를 포함한다.
- [0023] 몇몇 구현예에 있어서, 상기 코팅물을 형성하는 하나 이상의 물질은 카르복시산과 같은 산 촉진제(예를 들어, 아세트산, 프로피온산, 부탄산, 인산, 시트르산 등)를 더 포함한다.
- [0024] 몇몇 구현예에 있어서, 상기 용매-기반 담체는 탄화수소(예를 들어, 포화 탄화수소 및 불포화 탄화수소), 알코올(예를 들어, 알콕시 알코올, 케톤 알코올), 케톤, 에스테르(예를 들어, 아세테이트), 미네랄 스피리트(spirit), 바이오-기반 용매 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 이러한 용매의 예는 에틸 벤젠, 톨루엔, 자일렌, 나프타(석유), 석유 증류물, n-부틸 아세테이트, 메틸 이소-아밀 케톤, 스토다드(Stoddard) 용매, t-부틸 아세테이트, 아세톤, 이소프로필 알코올, 2-부톡시에탄올, 톨루엔, 메탄올, 프로판올, 2-부탄올, 이소-아밀 알코올, 메틸 아밀 알코올, 펜탄, 헵탄, 무향 미네랄 스피리트, 메틸 에틸 케톤, 디아세톤 알코올, 메틸 아밀 케

톤, 에틸 아밀 케톤, 디이소부틸 케톤, 메틸 헵틸 케톤, 에틸 아세테이트, 이소프로필 아세테이트, 프로필 아세테이트, 이소부틸 아세테이트, n-부틸 아세테이트, 글리콜 에테르 EM 아세테이트, 아밀 아세테이트, 이소부틸 이소부티레이트, 글리콜 에테르 EE 아세테이트, 글리콜 에테르 EB 아세테이트, 2-에틸헥실 아세테이트, 글리콜 에테르 DE 아세테이트, 글리콜 DB 아세테이트, 메틸 이소부틸 케톤, 디프로필렌 글리콜 부톡시 에테르, 식물유, 옥수수유, 해바라기유 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다.

- [0025] 몇몇 구현예에 있어서, 상기 기재는 섬유소 물질, 유리, 벽(예를 들어, 석고 또는 페인트된 벽), 섬유 보드(예를 들어, 경화된 코팅물이 섬유 보드 상에 펼쳐질 수 있는 화이트 보드), 파티클 보드(예를 들어, 초크 보드 또는 블랙 보드), 석고 보드, 목재, 플라스틱(예를 들어, 고밀도 폴리에틸렌(HDPE), 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 또는 아크릴로니트릴, 부타디엔, 스티렌(ABS)-기반 물질), 치밀화 세라믹, 석재(예를 들어, 화강암) 및 금속(예를 들어, 알루미늄 또는 스테인레스 스틸)으로 구성된 군에서 선택될 수 있다.
- [0026] 몇몇 구현예에 있어서, 상기 기재는 연성 필름 및 경성 구조물로부터 선택될 수 있다.
- [0027] 몇몇 구현예에 있어서, 상기 표시용 소재는 물, 알코올(예를 들어, 알콕시 알코올, 케톤 알코올), 케톤, 에스테르(예를 들어, 아세테이트), 미네랄 스피리트, 바이오-기반 용매, 또는 이들의 혼합물을 포함하는 용매를 포함한다.
- [0028] 몇몇 구현예에 있어서, 상기 표시용 소재는 기록 및 소거 가능한 표면으로부터 상기 표시를 섬유성 물질(예를 들어, 종이 타월, 형겔 또는 부직포 물질)을 포함하는 지우개로 닦음으로써 소거하여 효과적으로 보이지 않게 할 수 있다.
- [0029] 몇몇 구현예에 있어서, 상기 지우개는 건식 또는 물, 알코올(예를 들어, 에탄올, n-프로판올, 이소프로판올, n-부탄올, 이소부탄올, 벤질 알코올), 알콕시 알코올(예를 들어, 2-(n-프로폭시) 에탄올, 2-(n-부톡시) 에탄올, 3-(n-프로폭시) 에탄올), 케톤(예를 들어, 아세톤, 메틸 에틸 케톤, 메틸 n-부틸 케톤), 케톤 알코올(예를 들어, 디아세톤 알코올), 에스테르(예를 들어, 메틸 숙신산, 메틸 벤조산, 에틸 프로파논산), 아세테이트(예를 들어, 메틸 아세테이트, 에틸 아세테이트, n-부틸 아세테이트, t-부틸 아세테이트), 미네랄 스피리트(spirit), 또는 이들의 혼합물을 포함한다.
- [0030] 몇몇 구현예에 있어서, 상기 기록 및 소거 가능한 제품은 상기 경화된 코팅물이 섬유 보드 상에 연장된 화이트 보드의 형태를 취하거나; 예를 들어, 구조물의 벽의 일부를 형성하거나; 또는 다수의 시트(sheet)를 형성할 수 있고, 각각의 시트는 그 위에 연장된 경화된 코팅물을 가진 기재(예를 들어, 종이의 형태)를 포함한다.
- [0031] 몇몇 구현예에 있어서, 상기 코팅물은 하나 이상의 이소시아네이트기를 포함하는 하나 이상의 물질과 상기 하나 이상의 하이드록시기를 포함하는 하나 이상의 물질을 혼합하여 제조할 수 있다.
- [0032] 몇몇 구현예에 있어서, 혼합 전에, 상기 하나 이상의 이소시아네이트기를 포함하는 하나 이상의 물질은 제 1 용기 내에 존재하고, 상기 하나 이상의 하이드록시기를 포함하는 하나 이상의 물질은 제 2 용기 내에 존재한다.
- [0033] 몇몇 구현예에 있어서, 상기 소거는 지우개(섬유 물질을 포함)를 기록 및 소거 가능한 표면에 적용하여 실시한다.
- [0034] 몇몇 구현예에 있어서, 상기 지우개는 물, 알코올(예를 들어, 알콕시 알코올 또는 케톤 알코올), 케톤, 에스테르(예를 들어, 아세테이트), 미네랄 스피리트, 또는 이들의 혼합물을 포함한다.
- [0035] 구현예 및/또는 측면은 하나 이상의 다음과 같은 이점을 포함할 수 있다. 상기 코팅물 표면은 기록 및 소거 가능하다. 상기 코팅물은 장시간의 정상적인 사용 후에도, 고스트 이미지를 거의 나타내지 않는 기록 가능한 표면을 제공할 수 있다. 상기 코팅물은 제조가 간단하고, 다공성(예를 들어, 종이) 및 비-다공성 기재(예를 들어, 치밀성 세라믹)를 포함하는 다수의 다른 기재에 적용될 수 있다. 상기 코팅물은 이에 제한되지는 않으나, 초크 보드(예를 들어, 블랙 보드), 화이트 보드, 건식 벽, 석고 보드, 석고 및 페인팅 된 벽을 포함하는 다양한 기재에 적용될 수 있다. 상기 용매-기반 코팅물은 공장에서 제조되기보다는 그 자리에서 기재에 적용될 수 있다. 다수의 기재에 있어, 단일 코팅물은 적절한 기록 및 소거 가능한 표면을 제공할 수 있다. 상기 코팅물은 다수의 기재에 대한 우수한 접착력을 나타낼 수 있다. 코팅물 성분(혼합 전)은, 예를 들어, 약 3 내지 6년까지 연장된 저장수명을 나타낼 수 있다. 상기 코팅물은 즉시 재표면화될 수 있다. 상기 코팅물은 주변 조건 하에서 빠르게, 예를 들어, 4시간 미만에서 경화된다. 상기 코팅물은, ASTM 방법 G-154에 의해 결정된 바와 같이, 장기간 동안(예를 들어, 2000시간까지 또는 5000시간까지도) 황화(yellowing)에 저항성이 있다. 상기 코팅물은 경화를 위한 UV 광선 또는 전자빔과 같은 고-에너지 방사선을 요구하지 않는다. 그럼에도 불구하고, 몇몇 구현예에 있어서,

빛, 예를 들어, UV 광선, 또는 열은 경화 속도를 향상시키는데 사용될 수 있다. 상기 코팅물은 수직 기재 상에 적용된 경우에도 덜 흐르는 경향이 있다. 상기 코팅물의 표면 광택은 쉽게 조절될 수 있다. 상기 코팅물의 기록 가능한 표면은 돌출될 수 있다. 상기 코팅물은 견고할 수 있다. 상기 코팅물은 실질적으로 유기 용매 및/또는 잉크가 스며들지 않는다. 상기 코팅물은 낮은 다공성을 가질 수 있다. 상기 코팅물의 표면은 낮은 거칠기를 가질 수 있다. 상기 코팅물은 충격에 저항성이 있을 수 있다. 상기 코팅물은 굽힘 및 마모 저항성이 생길 수 있다. 상기 코팅물은 비교적 저렴할 수 있다. 상기 코팅물은 높은 화학물질 저항성을 가질 수 있다.

- [0036] 본 명세서에서 사용된 "경화"는(예를 들어, 증발(건조) 또는 가교에 의해) 코팅물을 기재에 형성하기 위해 물질을 세팅하는 공정을 의미한다. 경화는 주변 조건에 노출, 복사 또는 가교(예를 들어, 산화적 가교)하여 실시할 수 있다.
- [0037] 본 명세서에서 사용된 "용매-기반"은 주로 유기 용매를 함유하는 혼합물을 의미한다. 이러한 유기 용매는 달리 언급하지 않는 한 무수물 또는 젖은 형태로 사용될 수 있다.
- [0038] 본 명세서에서 사용된 "주변 조건"은 해수면 및 약 45-130⁰F의 온도에서 존재하는 정상적인 지상(earth-bound)의 조건을 의미한다.
- [0039] 본 명세서에서 사용된 "효과적으로 보이지 않는"은 표시를 지우개로 지우기 전 또는 후 ASTM 시험 방법 D2244에 따라 계산된 20 미만의 색 차이 델타 E(ΔE)를 의미한다.
- [0040] 본 명세서에서 사용된 "실질적으로 보이지 않는"은 표시를 지우개로 지우기 전 또는 후 ASTM 시험 방법 D2244에 따라 계산된 10 미만의 색 차이 델타 E(ΔE)를 의미한다.
- [0041] 본 명세서에서 사용된 "알킬"은 아실 및 환상 구조체(예를 들어, 메틸, 에틸, 프로필, 이소프로필, 부틸, 이소부틸, sec-부틸, 펜틸, 헥실, 시클로프로필, 시클로부틸, 시클로펜틸, 시클로헥실, 프로페닐, 부테닐, 시클로헥세닐) 모두를 포함하는 1 내지 20개의 탄소 원자를 함유하는 포화 또는 불포화 탄화수소를 의미한다. 결합된 2가 알킬 기는 "알킬렌"(예를 들어, 에틸렌, 프로필렌)이라 불린다.
- [0042] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "아릴"은 페닐, 나프틸, 안트라세닐, 페난트레닐, 인다닐, 인데닐 등과 같은 모노사이클릭 또는 폴리사이클릭(예를 들어, 2, 3 또는 4개의 융합된 고리를 가진) 방향족 탄화수소를 의미한다. 몇몇 구현예에서, 아릴 기는 6 내지 20개, 6 내지 15개, 또는 6 내지 10개의 탄소 원자를 가진다.
- [0043] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "헤테로아릴"은 황, 산소 또는 질소와 같은 적어도 하나의 헤테로원자 고리를 가진 방향족 헤테로고리를 의미한다. 헤테로아릴 기는 모노사이클릭 및 폴리사이클릭(예를 들어, 2, 3, 또는 4개의 융합된 고리를 가진) 시스템을 포함한다. 헤테로아릴 기의 예는 피리딜, 푸릴, 퀴놀릴, 인돌릴, 옥사졸릴, 트리아졸릴, 테트라졸릴 등을 포함하나, 이에 제한되지 않는다. 몇몇 구현예에서, 상기 헤테로아릴기는 1 내지 20개(예를 들어, 3 내지 20개의 탄소 원자)의 탄소 원자를 가진다. 몇몇 구현예에서, 상기 헤테로아릴기는 1 내지 4개(예를 들어, 1 내지 3개, 또는 1 내지 2개의 헤테로원자)의 헤테로원자를 가진다.
- [0044] 본 명세서에 사용된 바와 같이, "아랄킬"은 아릴로 치환된 알킬을 의미한다. 아랄킬기의 예는 벤질이다.
- [0045] 본 명세서에 사용된 바와 같이, "알콕시"는 -O-알킬기를 의미한다. 알콕시기의 예는 메톡시, 에톡시, 프로폭시(예를 들어, n-프로폭시 및 이소프로폭시), t-부톡시 등을 포함한다.
- [0046] 본 명세서에 사용된 바와 같이, "옥시알킬렌"은 -O-알킬렌기를 의미한다.
- [0047] 본 명세서에 사용된 바와 같이, "알콕시레이트"는 알킬-C(O)O를 의미한다. 알콕시레이트의 예는 아세테이트, 스테아레이트 등을 포함한다.
- [0048] 본 명세서에 사용된 바와 같이, "할로"는 플루오로, 클로로, 브로모 및 아이오도를 포함한다.
- [0049] 본 명세서에서 사용된 "폴리올"은 적어도 두 개의 하이드록시기(-OH)를 포함하는 부분이다. 상기 하이드록시기는 말단 및/또는 비-말단일 수 있다. 상기 하이드록시기는 일차 하이드록시기일 수 있다.
- [0050] 본 명세서에서 사용된 "폴리우레탄"은 이것의 골격 내 우레탄 결합, [NHC(=O)O]을 포함하는 폴리머 또는 올리고머 물질이다.
- [0051] 본 명세서에서 언급된 모든 출판물, 특허출원, 특허 및 기타 참고자료는 그 전부가 본 명세서에 참조로 포함되어 있다.

[0052] 명확히 하기 위해 각 구현예의 문맥에서 설명된 본 발명의 어떤 특징은 또한 하나의 구현예에서 결합하여 제공될 수 있음을 이해해야 할 것이다. 이와 반대로, 간결함을 위해 각 구현예의 문맥에서 설명된 본 발명의 다양한 특징 역시 개별적으로 또는 적절한 부결합(subcombination)하여 제공될 수 있다.

[0053] 본 명세서의 하나 이상의 구현예에 관한 상세한 사항은 첨부된 도면에 나타나 있으며, 하기에 설명된 다른 특징 및 이점은 상세한 설명, 도면 및 청구항으로부터 분명해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0054] 도 1은 기록 및 소거 가능한 제품의 정면도이다.

도 1a는 1A-1A에 따른 도 1의 기록 및 소거 가능한 제품의 단면도이다.

도 2는 코팅물 상 물방울의 단면도이며, 접촉각을 결정하기 위한 방법을 도시한다.

도 3은 코팅된 종이 한 롤의 사시도이다.

도 4는 도 3의 롤로 형성된 한 첩의 코팅된 종이의 사시도이다.

유사한 참조부호는 유사한 구성성분을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0055] 기록 및 소거 가능한 제품

[0056] 도 1 및 1A를 참조하면, 기록 및 소거 가능한 제품(10)은 기재(12) 및 기재(12) 상에 연장된 코팅물(14)(예를 들어, 경화된 코팅물)을 포함한다. 경화된 코팅물(14)은 기록 및 소거 가능한 표면(16)을 가진다. 기록 및 소거 가능한 표면(16)에 표시용 소재로 표시하면, 표시용 소재는 기록 및 소거 가능한 표면으로부터 소거되어 효과적으로(예를 들어, 실질적으로) 보이지 않아, 연장된 정상 사용 후에도, 예를 들어, 동일한 위치에서 기록 및 소거 약 10회(예를 들어, 약 50회, 약 100회, 약 500회, 약 1,000회, 약 2,000회, 약 3,000회, 약 4,000회, 약 5,000회, 약 6,000회, 약 7,000회, 약 8,000회, 또는 약 9,000회) 실시 후에도 고스팅(ghosting)이 거의 나타나지 않을 수 있다. 소거의 가시성 또는 가시성의 결핍은, 표면에 표시하고 표시를 지운 후, 분광 광도계(spectrophotometer; 예를 들어, X-Rite에서 판매 가능한 SP-62 휴대용 분광 광도계)를 사용하여 기록 및 소거 가능한 표면상 색 변화(델타 E, ΔE)를 측정하여 결정될 수 있다. 색 변화는 세 개의 변수, 밝기(L^*), 레드/그린 값(a^*), 및 엘로우/블루 값(b^*)의 합성이다. 기록 및 소거 가능한 표면(16)의 소거능 특성은 ΔE 값으로 정의될 수 있다. 몇몇 구현예에 있어서, 5000회 실시 후(또는 10,000회 후에도) 기록 및 소거 가능한 표면(16)에 대한 ΔE 는 약 50 미만, 예를 들어, 약 40, 30, 20, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 또는 1 미만이다.

[0057] 몇몇 구현예에 있어서, 5,000회 실시 후(또는 10,000회 후에도) 기록 및 소거 가능한 표면(16)에 대한 ΔE 는 약 0.1 내지 약 10.0, 예를 들어, 약 0.1 내지 약 0.5, 약 0.5 내지 약 1.0, 약 1.0 내지 약 1.5, 약 1.5 내지 약 2.0, 약 2.0 내지 약 2.5, 약 2.5 내지 약 3.0, 약 3.0 내지 약 3.5, 약 3.5 내지 약 4.0, 약 4.0 내지 약 4.5, 약 4.5 내지 약 5.0, 약 5.0 내지 약 5.5, 약 5.5 내지 약 6.0, 약 6.0 내지 약 6.5, 약 6.5 내지 약 7.0, 약 7.0 내지 약 7.5, 약 7.5 내지 약 8.0, 약 8.0 내지 약 8.5, 약 8.5 내지 약 9.0, 약 9.0 내지 약 9.5, 또는 약 9.5 내지 약 10.0이다.

[0058] 소거능 특성은 또한 색 차이 때문이 아니라 L^* 의 차이(ΔL^*)에 따라 평가될 것이다. 이러한 평가는 또한 테이버 연마기 4360과 같은 연마기 상에서 코팅물의 점진적 연마와 결부될 수 있다. 코팅물의 연마는 ASTM 방법 D4060와 유사하게 실시될 수 있다. 이러한 예에서, 연마 기능으로서 소거능 특성은 기록 및 소거 가능한 표면(16)을 일정 회수만큼 연마한 후 표면에 표시 후 표시를 지운 다음 밝기 값의 변화(ΔL^*)를 측정하여 결정될 수 있다. 보통, 경화된 코팅물을 가진 기재를 연마기 상에 놓고 연마 휠(wheel)을 기록 및 소거 가능한 표면(16) 상에서 일정 회수(예를 들어, 50회, 100회, 150회, 200회, 500회, 또는 1,000회)만큼 회전시킬 수 있다. 각 연마 사이클 후, 연마된 영역의 L^* 을 측정하기 위해 분광 광도계(예를 들어, X-Rite사의 SP-62 휴대용 분광 광도계)를 사용하고, 기록 및 소거 가능한 표면(16)에 (블루 또는 블랙 마커인 Expo 1 또는 Expo 2와 같은) 표시용 소재로 표시한 다음(예를 들어, Expo 부직포 건식 지우개를 사용하여) 지울 수 있다. 분광 광도계(예를 들어, X-Rite사의 SP-62 휴대용 분광 광도계)는 소거된 영역의 L^* 값(L^*_B)을 측정하는데 사용될 수 있다. ΔL^* 는 L^*_A 및 L^*_B 값의 차이로 결정될 수 있다. 몇몇 구현예에 있어서, 1,000회 실시 후 기록 및 소거 가능한 표면(16)의 ΔL^* 값은 적어도 약 20, 예를 들어, 적어도 약 30, 40, 50, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 또는 99일 수 있다. 몇몇

다른 구현예에 있어, 1,000회 실시 후 기록 및 소거 가능한 표면(16)의 ΔL^* 값은 적어도 약 65, 예를 들어, 적어도 약 67, 69, 71, 73, 75, 77, 79, 81, 83, 85, 87, 89, 또는 91일 수 있다. 또 다른 구현예에 있어, 1,000회 실시 후 기록 및 소거 가능한 표면(16)의 ΔL^* 값은 약 65 내지 약 70, 약 70 내지 약 75, 약 75 내지 약 80, 약 80 내지 약 85, 약 85 내지 약 90, 약 90 내지 약 95, 또는 약 95 내지 약 99일 수 있다.

[0059] 표시용 소재는 착색제(예를 들어, 안료) 및 물, 알코올(예를 들어, 알콕시 알코올, 케톤 알코올), 케톤, 에스테르(예를 들어, 아세테이트), 미네랄 스피리트, 바이오-기반 용매(예를 들어, 식물유, 옥수수유, 해바라기유), 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 바이오-기반 용매는 종래의 유기 용매에 대한 대체물로 농산물로부터 얻을 수 있다. 이러한 용매는 코팅물 내에 더 낮은 휘발성 유기 화합물 및 감소된 환경적 충격을 제공한다. 표시용 소재는 산업 표준 건식-소거 마커 중 어느 하나로부터 선택될 수 있다.

[0060] 코팅물(14)을 형성하는 물질은 다공성(예를 들어, 종이) 및 비-다공성(예를 들어, 치밀화 세라믹) 기재를 포함하는 많은 다른 타입의 기재에 적용될 수 있다. 기재(12)는 연성 필름 또는 경성 유동 또는 부동성 구조물일 수 있다. 기재의 예는 고분자 물질(예를 들어, 폴리에스테르 또는 폴리아미드), 섬유소 물질(예를 들어, 종이), 유리, 나무, 플라스틱(예를 들어, HDPE, LDPE, 또는 ABS-기반 물질), 벽(예를 들어, 석고 또는 페이팅된 벽), 섬유 보드(예를 들어, 경화된 코팅물이 섬유 보드 상에 연장된 화이트 보드), 파티클 보드(예를 들어, 초크 보드 또는 블랙 보드), 석고 보드, 치밀화 세라믹, 석재(예를 들어, 화강암), 및 금속(예를 들어, 알루미늄 또는 스테인레스 스틸)을 포함하나 이에 제한되지 않는다. 기재는 새롭게 구축된 구조물 또는 더 오래되고 낡은 초크 보드, 블랙 보드 또는 화이트 보드일 수 있다. 몇몇 예에서, 기재의 표면을 코팅물의 적용 전에 사포로 닦고 에벌칠할 수 있다. 몇몇 예에서, 표면에 코팅물의 더 나은 접착성을 제공하기 위해 표면을 또한 세척제(예를 들어, 아세톤 또는 약한 산)로 세척할 수 있다.

[0061] 기재 상에 적용하기 전, 코팅물(14)을 형성하는 물질은 물질을 기재 상에 적용해야 하는 기간인 가사 시간(pot life)을 가질 수 있다. 몇몇 구현예에 있어서, 물질은 약 10분 내지 약 16시간, 예를 들어, 약 30 내지 약 12시간, 약 60분 내지 약 8시간, 약 1시간 내지 약 4시간, 또는 약 1시간 내지 약 2시간의 가사 시간을 가질 수 있다. 다른 구현예에 있어, 물질은 약 6개월 이상, 예를 들어, 약 12개월, 약 18개월, 약 24개월, 약 30개월, 또는 약 36개월의 가사 시간을 가질 수 있다.

[0062] 기재에 적용시, 코팅물(14)을 형성하는 물질은 보통 주변 조건 하에서 경화한다. 어떤 이론에 제한되는 것은 아니나, 고분자 사슬 사이의 가교는 코팅물의 어떤 독특한 특성에 영향을 줄 수 있는 것으로 여겨진다. 몇몇 선택적인 구현예에 있어, 경화는 자외선(UV), 발열 수단, 개시제, 또는 전자-빔에 의해 용이하게 실시될 수 있다. 코팅물(14)은 주변 조건 하에서 약 4시간 내지 일주일, 예를 들어, 약 4시간 내지 약 24시간, 약 8시간 내지 약 20시간, 약 12시간 내지 약 16시간, 약 1 일 내지 약 7일, 약 2일 내지 약 6일, 또는 약 3일 내지 약 5일 이내에 경화할 수 있다. 경화된 코팅물(14)은 보통 안정하고, 또한 경화 후 VOC를 거의 방출하지 않을 수 있다. 주변 조건하에서의 경화는 환경적인 충격을 줄여주고 물질을 사용하기에 더 안전하게 할 수 있다.

[0063] 코팅물의 다공성은 코팅물 내에 포획될 수 있는 표시용 소재의 양을 결정할 수 있다. 어떤 이론에 제한되는 것은 아니나, 코팅물의 다공성이 낮으면 더 나은 기록 및 소거 가능한 표면을 얻을 수 있다고 여겨진다. 몇몇 구현예에 있어, 코팅물(14)은 약 1 내지 40%, 예를 들어, 약 2 내지 35%, 약 2.5 내지 30% 또는 약 3 내지 20%의 다공성을 가질 수 있다. 다른 구현예에 있어, 코팅물(14)은 약 40% 이하, 예를 들어, 약 35%, 30%, 25%, 20%, 15%, 10%, 약 5%, 또는 심지어 2.5% 이하의 다공성을 가질 수 있다.

[0064] 몇몇 구현예에 있어서, 코팅물은 약 2 내지 45%, 예를 들어, 약 2.5 내지 35% 또는 약 3 내지 35%의 다공성을 가질 수 있다. 몇몇 특정 구현예에 있어, 코팅물은 약 3%, 약 33%, 또는 약 34%의 다공성을 가질 수 있다.

[0065] 코팅 제제는 당해 기술 분야에 알려진 표준 기술에 의해 제조될 수 있다. 예를 들어, 그라인딩(grinding) 단계 중 미리-결정된 양의 제제에 사용될 물질이 균일하게 분산될 때까지 전단 분산기(disperser) 내에서 요구 속도로 혼합될 수 있다. 물질 및 안료의 분산 정도는 Hegman 측정기(gauge)로 결정될 수 있다. 만일 남아 있는 경우, 남은 물질은 포장 전에 최종 제제를 얻기 위해 배출(letdown) 단계에서 도입될 수 있다. 이-성분 코팅 제제에서, 두 부분을 완전히 혼합하고 기재 상에 적용되기 전 일정 시간 동안 그대로 둘 수 있다.

[0066] 코팅 제제는 기재(12) 상에 롤러, 스프레이(예를 들어, 에어로졸 스프레이), 붓 또는 다른 종류의 도구를 사용해 한 겹 또는 여러 겹으로 도포될 수 있다. 몇몇 구현예에 있어서, 이는 발포 롤러를 사용해 한 겹으로 도포할 수 있다. 몇몇 구현예에 있어서, 코팅물(14)은 0.001 내지 0.125인치의 두께(T), 예를 들어, 약 0.002 내지 0.1인치, 약 0.004 내지 0.08인치, 약 0.006 내지 0.06인치, 약 0.008 내지 0.04인치, 또는 약 0.01 내지 0.02인치

치를 가질 수 있다(도 1a 참조). 다른 구현예에 있어, 코팅물(14)은 약 0.005인치보다 큰 두께, 예를 들어, 약 0.0075인치보다 크거나 약 0.010인치보다 큰 두께를 가질 수 있다. 어떤 이론에 제한되는 것은 아니나, 균일하고 적절한 코팅 두께(T)의 제공은 얇게 코팅되거나 또는 코팅되지 않은, 표시용 소재가 침투되는 기재 부분이 생길 확률이 줄어들 수 있다고 여겨진다.

- [0067] 몇몇 구현예에 있어, 코팅물(14)은 약 150mg/1000회 미만, 예를 들어, 약 100mg/1000회 미만, 약 75mg/1000회 미만, 약 50mg/1000회 미만, 약 35mg/1000회 미만, 약 25mg/1000회 미만, 약 15mg/1000회 미만, 약 10mg/1000회 미만, 약 5mg/1000회 미만, 약 2.5mg/1000회 미만, 약 1mg/1000회 미만, 또는 심지어 약 0.5mg/1000회 미만의 테이버 마모값을 가질 수 있다. 테이버 마모값을 낮게 유지하면 코팅물의 내구성이 길어지고, 표시용 소재가 코팅물 및 기재 내로 침투할 수 있는 얇은 부분이 생길 가능성이 낮아진다.
- [0068] 몇몇 구현예에 있어서, 코팅물(14)은 약 10보다 큰, 예를 들어, 약 15보다 큰, 약 25보다 큰, 약 50보다 큰, 약 75보다 큰, 약 100보다 큰, 약 120보다 큰, 약 150보다 큰, 또는 심지어 약 200보다 큰 스워드 경도를 가질 수 있다. 어떤 이론에 제한되는 것은 아니나, 스워드 경도가 낮게 유지되면, 내구성이 길어지고, 코팅물에 대한 스크래치 저항성이 생길 수 있는 것으로 여겨진다. 급한 흠집 내에 포획된 표시용 소재는 지우기 어려울 수 있다.
- [0069] 몇몇 특정 구현예에 있어, 코팅물(14)은 약 10 내지 약 75, 예를 들어, 약 15 내지 약 70 또는 약 15 내지 약 55의 스워드 경도를 가질 수 있다. 몇몇 특정 구현예에 있어, 코팅물은 약 15, 약 22 또는 약 25의 스워드 경도를 가질 수 있다.
- [0070] 몇몇 구현예에 있어서, 코팅 물질에 대한 파단 시 연신율은 약 5 내지 약 400%, 예를 들어, 약 25 내지 약 200%, 또는 약 50 내지 약 150%일 수 있다. 다른 구현예에 있어, 파단 시 연신율은 약 10%보다 큰, 예를 들어, 약 25%보다 큰, 약 50%보다 큰, 또는 심지어 약 100%보다 클 수 있다. 어떤 이론에 제한되는 것은 아니나, 파단 시 연신율을 높게 유지하면 코팅물에 대한 내구성이 커져, 크랙(crack)없이 코팅물에 힘이 가해지는 것으로 여겨진다. 크랙에 표시용 소재가 모여, 표시가 표면으로부터 지워지기 어려우므로 기록 및 소거 가능한 제품의 수명이 줄어들 수 있다.
- [0071] 몇몇 구현예에 있어서, 코팅 물질에 대한 처짐 저항은 적어도 약 3mils, 예를 들어, 약 4mils, 약 5mils, 약 6mils, 약 7mils, 약 8mils, 약 9mils, 약 10mils, 약 12mils, 약 14mils, 약 16mils, 약 18mils, 약 20mils, 약 22mils, 또는 약 24mils일 수 있다. 다른 구현예에 있어, 코팅물(14)은 약 4 내지 약 24mils, 예를 들어, 약 5 내지 약 20mils, 약 6 내지 약 18mils, 약 7 내지 약 16mils, 약 8 내지 약 14mils, 약 9 내지 약 12mils, 또는 약 10 내지 약 12mils의 처짐 저항을 가질 수 있다.
- [0072] 몇몇 구현예에 있어서, 기록 및 소거 가능한 표면(16)은 약 0.5nm 및 약 7,500nm, 예를 들어, 약 1nm 내지 약 6,000nm, 약 2nm 내지 약 5,000nm, 약 5nm 내지 약 2,500nm, 약 10nm 내지 약 1,500nm, 약 20nm 내지 약 1,000nm 또는 약 25nm 내지 약 750nm의 평균 표면 거칠기(R_3)를 가질 수 있다. 다른 구현예에 있어, 기록 및 소거 가능한 표면(16)은 약 7,500nm 미만, 예를 들어, 약 5,000nm 미만, 약 3,000nm 미만, 약 2,000nm 미만, 약 1,000nm 미만, 약 500nm 미만, 약 250nm 미만, 약 200nm 미만, 약 100nm 미만, 또는 심지어 약 50nm 미만의 평균 표면 거칠기(R_a)를 가질 수 있다.
- [0073] 몇몇 특정 구현예에 있어, 기록 및 소거 가능한 표면(16)은 약 75nm 내지 약 1,000nm, 예를 들어, 약 100nm 내지 약 500nm 또는 약 150nm 내지 약 400nm의 평균 표면 거칠기(R_a)를 가질 수 있다. 몇몇 특정 구현예에 있어, 기록 및 소거 가능한 표면(16)은 약 150nm, 약 300nm 또는 약 1,000nm의 평균 표면 거칠기(R_3)를 가질 수 있다.
- [0074] 몇몇 구현예에 있어서, 기록 및 소거 가능한 표면(16)은 약 10,000nm 미만, 예를 들어, 약 8,000nm 미만, 약 6,500nm 미만, 약 5,000nm 미만, 약 3,500nm 미만, 약 2,000nm 미만, 약 1,000nm 미만, 또는 심지어 약 500nm 미만의 최대 표면 거칠기(R_m)를 가질 수 있다.
- [0075] 몇몇 구현예에 있어서, 기록 및 소거 가능한 표면(16)은 무광(flat; 15 아래의 광택, 85도에서 측정), 에그셸(eggshell; 약 5 및 약 20 사이의 광택, 약 60도에서 측정), 새틴광(satin; 약 15 및 약 35 사이의 광택, 60도에서 측정), 반광(semi-gloss; 약 30 및 약 65 사이의 광택, 60도에서 측정), 또는 유광(gloss; 약 65보다 큰 광택, 60도에서 측정)으로 마감될 할 수 있다.
- [0076] 몇몇 특정 구현예에 있어, 기록 및 소거 가능한 표면(16)은 약 45 내지 약 90, 예를 들어, 약 50 내지 약 85의 60도 광택을 가질 수 있다. 다른 구현예에 있어, 기록 및 소거 가능한 표면(16)은 약 10 내지 약 50, 예를

들어, 약 20 내지 약 45의 20도 광택을 가질 수 있다. 또 다른 구현예에 있어, 기록 및 소거 가능한 표면(16)은 약 45 내지 약 90, 예를 들어, 약 75 내지 약 90의 85도 광택을 가질 수 있다. 다른 특정 구현예에 있어, 기록 및 소거 가능한 표면(16)은 약 12, 약 23, 또는 약 46의 20도 광택; 약 52, 약 66, 또는 약 85의 60도 광택; 또는 약 64, 약 78, 또는 약 88의 85도 광택을 가질 수 있다.

[0077] 몇몇 구현예에 있어서, 코팅물(14)의 표면(16)의 기록능 및 소거능을 개선하기 위해, 전구체 물질(precursor material)이 선택되어 경화된 코팅물(14)이 상대적으로 친수성이나 너무 소수성이 아닌 표면을 가질 수 있다. 도 2를 참조하면, 기록 및 소거 가능한 표면(16)의 소수성은 액체, 예를 들어, 수성 표시용 소재에 의해 젖음성과 결부된다. 보통, 접촉각에 의해 기록 및 소거 가능한 표면(16)의 소수성을 정량하는 것이 바람직하다. 일반적으로, ASTM D 5946-04에 설명된 바와 같이, 접촉각(θ)을 측정하기 위해, 기록 및 소거 가능한 표면(16) 상에 액체(예를 들어, 물)에 대해, 삼중점에서 기록 및 소거 가능한 표면(16) 및 액체 방울의 표면에 그려진 접선(26) 사이의 각을 측정한다. 수학적으로, θ 은 $2 \times \arctan(A/r)$ 으로, A는 물방울 이미지의 높이를 의미하고, r은 바닥에서 반폭을 의미한다. 몇몇 구현예에 있어서, 기록 및 소거 가능한 표면(16)이 초순수를 사용해 측정된 약 150도 미만, 예를 들어, 약 125도 미만, 약 100도 미만, 약 75도 미만 또는 심지어 약 50도 미만의 접촉각(θ)을 가지는 것이 바람직할 수 있다. 다른 구현예에 있어, 기록 및 소거 가능한 표면(16)이 약 35도보다 큰, 예를 들어, 약 40도보다 큰 또는 약 45보다 큰 접촉각(θ)을 가지는 것이 바람직할 수 있다.

[0078] 어떤 구현예에 있어, 초순수를 사용해 측정된 접촉각(θ)은 약 30도 내지 약 90도, 예를 들어, 약 45도 내지 약 80도, 약 39도 내지 약 77도일 수 있다. 몇몇 특정 구현예에 있어, 접촉각은 약 40도, 예를 들어, 약 50도, 약 60도, 약 73도, 또는 약 77도일 수 있다.

[0079] 몇몇 구현예에 있어서, 기록 및 소거 가능한 표면(16)은 약 30dynes/cm 내지 약 60dynes/cm, 예를 들어, 약 40dynes/cm 내지 약 60dynes/cm의 표면 장력을 가질 수 있다. 몇몇 특정 구현예에 있어, 기록 및 소거 가능한 표면(16)은 약 25dynes/cm, 약 30dynes/cm, 약 42dynes/cm, 약 44dynes/cm 또는 약 56dynes/cm의 표면 장력을 가질 수 있다.

[0080] 일반적으로, 코팅물(14)은 충분한 점도를 가져 도포된 코팅물(14)이 도포된 즉시 또는 경화 중에 흐르지 않는 용매-기반 담체에 담긴 물질의 용액을 도포(예를 들어, 롤링, 페인팅 또는 스프레이)하여 형성할 수 있다. 동시에, 용액 점도는 도포가 충분히 용이해야 한다. 몇몇 구현예에 있어서, 도포된 용액은 25°C에서 약 75 mPa-s 내지 약 20,000 mPa-s, 예를 들어, 약 200 mPa-s 내지 약 15,000 mPa-s, 약 1,000 mPa-s 내지 약 10,000 mPa-s, 또는 약 750 mPa-s 내지 약 5,000 mPa-s의 점도를 가질 수 있다.

[0081] 이롭게도, 기록 및 소거 가능한 표면(16)에 착색제 및 용매를 포함하는 표시용 소재로 표시되어 있는 경우, 표시용 소재는 기록 및 소거 가능한 표면으로부터 소거되어 효과적으로(예를 들어, 실질적으로) 보이지 않을 수 있다. 용매는 하나 이상의 물, 알코올(예를 들어, 알콕시 알코올, 케톤 알코올), 케톤, 에스테르(예를 들어, 아세테이트), 무향 알코올, 또는 바이오-기반 용매(예를 들어, 식물유, 옥수수유, 또는 해바라기유)를 포함한다. 알려진 용매 중 어느 것의 혼합물 또한 사용될 수 있다. 예를 들어, 알려진 용매 톨, 셋, 넷 또는 그 이상의 혼합물이 사용될 수 있다.

[0082] 몇몇 구현예에 있어서, 표시용 소재는 표시를 섬유 물질을 포함하는 지우개로 문지름으로써 기록 및 소거 가능한 표면(16)으로부터 소거되어 효과적으로(예를 들어, 실질적으로) 보이지 않을 수 있다. 예를 들어, 지우개는 일회용 와이프, 천, 또는 지지된(예를 들어, 나무, 플라스틱으로 지지된) 부직포의 형태일 수 있다. 지우개는 또한 물, 알코올(예를 들어, 알콕시 알코올, 케톤 알코올), 케톤, 에스테르(예를 들어, 아세테이트), 또는 무향 알코올과 같은 용매를 포함할 수 있다.

[0083] 표시용 소재 또는 지우개에 사용될 수 있는 알코올의 예는 에탄올, n-프로판올, 이소-프로판올, n-부탄올, 이소-부탄올, 벤질 알코올, 2-(n-프로폭시) 에탄올, 2-(n-부톡시) 에탄올 및 3-(n-프로폭시) 에탄올을 포함한다.

[0084] 표시용 소재 또는 지우개에 사용될 수 있는 케톤의 예는 아세톤, 메틸 에틸 케톤 및 메틸 n-부틸 케톤을 포함한다.

[0085] 표시용 소재 또는 지우개에 사용될 수 있는 에스테르의 예는 메틸 아세테이트, 에틸 아세테이트, n-부틸 아세테이트 및 t-부틸 아세테이트를 포함한다.

[0086] 시험을 위해, 코팅물(14)은 불소 고분자 기재 상에서 물질을 주조한 다음 물질을 경화하여 약 0.002인치 건조 두께(dry thickness)로 제조될 수 있다. 이후, 경화된 샘플을 불소 중합체 기재로부터 제거하여 시료를 제공하는

다. 시험은 25°C에서 실시된다. 파단 시 연신율은 ASTM 방법 D-882를 사용하여 측정될 수 있다; 다공성은 수은 다공성 측정기(적합한 도구, 예를 들어, Micromeritics사, Norcross, GA 소재의 Micromeritics Autopore IV 9500)를 사용하여 측정될 수 있다; 표면 거칠기는 원자힘 주사 현미경(AFM)을 사용하여 ASME B46.1(적합한 도구, 예를 들어, Park Scientific사의 WYKO NT8000)을 사용하는 태핑(tapping) 모드에서 측정될 수 있다; 테이머 마모 저항은 ASTM 방법 D- 4060(휠 CS- 17, 1 kg 하중)에 따라 측정될 수 있고 스위드 경도는 ASTM 방법 D-2134(스위드 경도 록커 모델 C)에 따라 측정될 수 있다. VOC의 양은 EPA 방법 24를 사용하여 결정될 수 있다. 광택은 ASTM 방법 D-523- 89(BYK 트리-광택 측정기 Cat. No. 4525)를 사용하여 측정될 수 있다. 접촉각은 ASTM 방법 D-5946-04에 따라 역학적 접촉각 방법(Angstroms 모델 FTA 200)을 사용하여 초순수로 측정할 수 있다. 처짐 저항은 최저값(draw-down)을 얻은 다음 표준 ASTM 그림과 비교하여 시각적으로 측정하여 실시될 수 있는 ASTM 방법 D4400을 사용하여 측정할 수 있다. 표면 장력은 AccuDyne 표시용 펜을 사용하여 측정할 수 있다. Stormer 점도는 ASTM 방법 D-562에 의해 Brookfield 점도계 상에서 측정되고 Kreb 단위(Ku)로 보고될 수 있다.

[0087] 본 명세서에 설명된 어떤 기록 및 소거 가능한 제품은 본 명세서에서 설명된 하나 이상의 특성을 가질 수 있다. 예를 들어, 기록 및 소거 가능한 표면은 약 7,500nm 미만의 평균 표면 거칠기(R_a), 약 7,500nm 미만의 최대 표면 거칠기(R_m), 약 50 미만의 60도 광택, 및 약 100도 미만의 접촉각을 가질 수 있다.

[0088] 본 명세서에 설명된 어떤 코팅물은 다음과 같은 특성 중 하나 이상을 가질 수 있다. 예를 들어, 코팅물은 약 45% 미만의 다공성, 약 25 내지 약 200%의 파단 시 연신율, 및/또는 약 3보다 큰 스위드 경도, 및 약 150mg/1000회 미만의 테이머 마모값을 가질 수 있다.

[0089] 제제

[0090] 용매-기반 코팅물은 용매를 사용하여 수지 및 다른 성분을 분산 또는 용해해 균일한 분산액 또는 용액을 제공한다. 용매-기반 시스템의 사용은 다수의 응용에 있어 내구성 있고 높은 수준의 마감재를 제공할 수 있다. 용매-기반 코팅물은 또한 도포의 용이성을 보여주고 제제화 중 선택될 수 있는 용매의 범위 때문에 제제화에 있어 바람직한 특성을 취득하는데 덜 제한적이다. 더욱이, 용매-기반 코팅물을 넓은 범위의 기재 상에 도포할 수 있다.

[0091] 기록 및 소거 가능한 표면(16)을 가지는 경화된 코팅물(14)은 비경화된 코팅 제제로부터 주변 조건 하에서 형성될 수 있다. 코팅 제제는, 일반적으로, 하기에 설명된 물질을 포함할 수 있다. 제제는 1 성분계 또는 다 성분계(예를 들어, 2 성분계)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 1 성분계는 사용할 수 있게 포장된 코팅 제제 물질로 구성된다. 예를 들어, 2 성분계는 원할 때 기재 상에 도포하기 전에 최종 코팅 제제를 얻기 위해 혼합된 두 개의 코팅 물질로 구성된다.

[0092] 폴리우레탄

[0093] 폴리우레탄은 디이소시아네이트 또는 폴리이소시아네이트와 디올 또는 폴리올의 반응에 의해 얻을 수 있다. 폴리우레탄은 다양한 요소에 따라 경화물의 성질 뿐 아니라 이소시아네이트-함유 물질 및/또는 하이드록시-함유 물질의 성질을 포함하는 넓은 범위의 경도 및 유연성을 나타낸다. 폴리우레탄 코팅물은 일-성분 또는 이-성분 코팅물로 제제화될 수 있었다. 반응성 폴리우레탄 코팅물은 보통 경화 중 반응성 기로서 이소시아네이트 및 하이드록시기를 포함한다. 참조: ICI 폴리우레탄 북(Book), George Woods.(John Wiley & Sons: New York, 1987), 및 유기 코팅물-특성, 선택 및 사용 미국 상무부, 표준국: Washington D. C, Series 7; 2월 1968년, 본 명세서의 전체 공개된 사실은 참조로 포함되어 있다. 폴리우레탄 코팅물은 또한 여러 ASTM 법(타입 I- VI)에 명확히 지정되어 있다.

[0094] 예를 들어, 도 1에서 설명된 코팅물(14)은 하나 이상의 이소시아네이트(예를 들어, 디이소시아네이트)를 포함하는 하나 이상의 물질 및 하나 이상의 하이드록시기를 포함하는 하나 이상의 물질로 형성될 수 있고, 이들 물질 중 적어도 하나는 예를 들어, 유기 용매인 용매-기반 담체 내에 존재할 수 있다. 몇몇 구현예에 있어서, 코팅물은 이소시아네이트를 포함하는 제 1 구성성분 및 하이드록시-함유 화합물(예를 들어, 폴리올)을 포함하는 제 2 구성성분의 반응 산물을 포함할 수 있다. 폴리우레탄 적용에 사용되는 디이소시아네이트는, 일반적으로, 아민과 포스젠의 반응에 의해 얻을 수 있다. 유기 디이소시아네이트의 예는 지방족, 시클로지방족(지환식), 및 방향족 디이소시아네이트를 포함한다. 예를 들어, 메틸렌 디이소시아네이트, 테트라메틸렌 디이소시아네이트, 헥사메틸렌 디이소시아네이트(HDI), 옥타메틸렌 디이소시아네이트, 데카메틸렌 디이소시아네이트, 2-메틸헨탄-1,5-디이소시아네이트, 톨루엔 디이소시아네이트(TDI), 디페닐메탄 디이소시아네이트(MDI), m- 및 p-페닐렌 디이소시아네이트, 4-클로로-m-페닐렌 디이소시아네이트, 비톨렌 디이소시아네이트, 시클로헥산 디이소시아네이트(CHDI), 비스-(이소시아나토메틸) 시클로헥산(H6XDI), 디시클로헥실메탄 디이소시아네이트(H12MDI), 이량체 산

다이소시아네이트(DDI), 트리메틸 헥사메틸렌 다이소시아네이트, 라이신 다이소시아네이트 및 이의 메틸 에스테르, 메틸 시클로헥산 다이소시아네이트, 1,5-나프탈렌 다이소시아네이트, 자일렌 다이소시아네이트, 폴리페닐렌 다이소시아네이트, 이소포론 다이소시아네이트(IPDI), 수소화 메틸렌 디페닐 이소시아네이트(HMDI), 테트라메틸 자일렌 다이소시아네이트(TMXDI), 4-t-부틸-m-페닐렌다이소시아네이트, 4,4'-메틸렌 비스(페닐 이소시아네이트), 톨릴렌 다이소시아네이트, 4-메톡시-m-페닐렌 다이소시아네이트, 비페닐렌 다이소시아네이트, 큐멘-2,4-다이소시아네이트, 3,3'-디메틸-4,4'-비페닐렌 다이소시아네이트, p,p'-디페닐렌 다이소시아네이트, 또는 이들의 올리고머 및 호모폴리머, 및 이들의 혼합물을 포함한다.

[0095] 또한 단량체의 다이소시아네이트는 디올 또는 트리에올을 처리하여 큰 분자량을 가진 올리고머의 프리폴리머 (prepolymer)로 전환될 수 있다. 이러한 올리고머의 프리폴리머는 또한 폴리우레탄 코팅물의 생산시 반응 구성 성분으로서 사용될 수 있다. 폴리우레탄 적용에 사용되는 다이소시아네이트는 서로 다른 상표를 가진 다양한 상업적 공급업자로부터 얻을 수 있다. 상업적 다이소시아네이트의 예는 이소NATE™, PAPI™, SPEC트리M™를 포함하는 디페닐메탄 다이소시아네이트(MDI) (Dow 화학에서 판매); Desmodur® 폴리이소시아네이트 및 Bayhydur® (Bayer에서 판매); Sovermol® (Cognis에서 판매); Reafree® 및 Chempol® (모두 Cook Composite 폴리머사에서 판매)를 포함하나, 이에 제한되지 않는다.

[0096] 몇몇 구현예에 있어서, 총 물질 제제 내 지방족 다이소시아네이트의 호모폴리머의 퍼센트 중량은 약 26%, 예를 들어, 약 27%, 약 28%, 약 29%, 약 30%, 약 31%, 약 32%, 약 33%, 약 34%, 또는 심지어 약 35%일 수 있다. 몇몇 구현예에 있어서, 총 물질 제제 내 지방족 다이소시아네이트의 호모폴리머의 퍼센트 중량은 약 20% 내지 약 40%, 예를 들어, 약 22% 내지 약 38%, 약 24% 내지 약 36%, 약 26% 내지 약 34%, 또는 약 28% 내지 약 32%일 수 있다.

[0097] 제제의 물질을 함유한 이소시아네이트는 적어도 약 40Kreb 단위(Ku), 예를 들어, 적어도 약 50Ku, 약 60Ku, 약 70Ku, 약 85Ku, 약 90Ku, 약 91Ku, 약 95Ku, 약 100Ku, 또는 약 105Ku의 점도를 가질 수 있다. 몇몇 구현예에 있어서, 제제의 물질을 함유한 이소시아네이트는 약 40Ku 내지 약 140Ku, 예를 들어, 약 60Ku 내지 약 105Ku, 약 70Ku 내지 약 105Ku, 또는 약 80Ku 내지 약 95Ku의 점도를 가질 수 있다. 몇몇 특정 구현예에 있어, 제제의 물질을 함유한 이소시아네이트는 약 85Ku, 예를 들어, 약 87Ku, 약 89Ku, 약 91Ku, 약 93Ku, 또는 약 95Ku의 점도를 가질 수 있다.

[0098] 에폭시

[0099] 에폭시 코팅 제제는 에폭시 수지와 경화제를 혼합하여 얻을 수 있다. 에폭시 수지는 이들의 구조 내에 하나 이상의 에폭사이드 단위를 포함하는 폴리에테르 사슬을 포함할 수 있다. 폴리에테르는 옥시알킬렌 반복단위를 가진다: 산소 기, 예를 들어, 에틸렌옥시(-[CH₂-CH₂O]-)에 의해 치환된 알킬렌. 몇몇 구현예에 있어서, 폴리에테르 사슬은 하이드록시기(-OH)와 같은 기능기를 추가로 가질 수 있다. 에폭시 수지의 경화는 휘발성 산물의 양을 줄여준다. 에폭사이드 고리 구조의 독특한 특성 때문에, 경화제는 친핵성 또는 친전자성일 수 있다. 친핵성 제제의 예는 알코올, 페놀, 아민, 아미노 실란, 티올, 카르복시산, 및 산 무수화물을 포함한다. 친전자성 제제의 예는 아릴 이오도늄 염, 아릴 술포늄 염, 및 잠재 산성 촉매(예를 들어, 디부틸틴 디아세테이트)를 포함한다. 몇몇 구현예에 있어서, 이들 경화제는 하나 이상의 친핵성기를 포함할 수 있다. 에폭시 수지는 지방족(예를 들어, 환상 또는 비환식) 또는 방향족 구조 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 몇몇 선택적인 구현예에 있어, 에폭시 수지는 다른 비-간섭식 화학 결합(예를 들어, 알킬 사슬)을 포함할 수 있다.

[0100] 예를 들어, 도 1에서 설명된 코팅물(14)은 에폭시 물질 및 하이드록시기-함유 또는 아민-함유 물질로 형성되고, 이들 물질 중 적어도 하나는 용매-기반 담체 내에 존재할 수 있다. 몇몇 구현예에 있어서, 물질은 에폭사이드 또는 옥시란(예를 들어, 에폭시 프리폴리머) 물질을 포함하는 제 1 구성성분 및 알코올, 알킬 아민(예를 들어, 환상 또는 비환식 알킬 아민), 폴리올, 폴리아민(예를 들어, 이소포론디아민), 폴리에스테르 폴리아민, 또는 아미도폴리아민을 포함하는 제 2 구성성분의 반응 산물이 존재 또는 포함할 수 있다. 두 구성성분 중 어느 하나 또는 모두는 용매-기반 담체 내에 존재할 수 있다. 이러한 구현예에 있어, 에폭사이드 또는 옥시란 물질은 교차 결합 물질로 작용할 수 있다. 몇몇 구현예에 있어서, 옥사졸리딘은 두 구성성분 중 어느 하나에 첨가되어 두 구성성분들 사이의 반응을 가속화하는 촉진제로 작용할 수 있다. 몇몇 특정 구현예에 있어, 에폭사이드 물질은 에피클로로하이드린, 글리시딜 에테르 타입(예를 들어, 비스페놀-A의 디글리시딜 에테르), 옥시란-변성 지방산 에스테르 타입, 또는 옥시란-변성 에스테르 타입일 수 있다. 몇몇 특정 구현예에 있어, 폴리올 물질은 폴리에스테르 폴리올, 폴리아민 폴리올, 폴리아마이드 폴리올, 또는 아민 첨가 폴리올일 수 있다. 몇몇 구현예에 있어서,

에폭시 코팅제를 제조하기 위한 제제는 일-성분 또는 다-성분(이-성분) 제제로 제제화될 수 있다.

[0101] 아크릴

[0102] 폴리아크릴레이트(또한 아크릴로 알려진)는 다음과 같은 구조식의 에틸렌 반복단위를 가진다: $-[CH_2-CH(X)]-$, 여기서 X는 $-CN$, $-COOH$, 알킬OC(O)-알킬NHC(O)-일 수 있다. 아크릴 중합체는 코팅물(14)을 형성하기 전 용매-기반 담체(예를 들어, 본 명세서에 설명된 것들)에 첨가되어 용액, 분산액, 또는 유화액을 형성할 수 있다. 코팅물(14)을 제조하는데 적합한 아크릴 물질은 가교 촉매; 자가 가교할 수 있는 아크릴 공중합체; 스티렌-아크릴 공중합체; 또는 기능화 아크릴 공중합체를 이용해 아크릴 단량체의 분산액(하이드록시 아크릴레이트와 같은 기능성 아크릴 단량체를 포함)을 포함할 수 있다.

[0103] 몇몇 선택된 구현예에 있어, 코팅물(14)을 형성하는데 사용된 물질은 용매-기반 담체 내에 존재하는 아크릴 물질이거나 이를 포함할 수 있다. 이러한 구현예에 있어, 아크릴 물질은 메틸 메트아크릴레이트 기반, 부틸 아크릴레이트 기반, 에틸 아크릴레이트 기반 또한 이들의 혼합물일 수 있다. 이러한 구현예에 있어, 폴리카르보디이미드, 아지리딘, 또는 이미다졸린 물질은 아크릴 물질에 첨가되어 외부의 가교 물질로 작용할 수 있다. 이러한 구현예에 있어, 아크릴 코팅물은 일-성분 또는 다-성분(예를 들어, 이-성분) 제제로 제제화될 수 있다.

[0104] 비닐

[0105] 일반적으로, 비닐 중합체는 하기 구조식의 반복단위를 가진다: $-[CX_1X_2-CX_3X_4]-$, 여기에서, X_1 , X_2 , X_3 및 X_4 는 각각 독립적으로 H, 할로, 알킬, 아릴, 또는 헤테로아릴일 수 있다. 일 예로, 폴리비닐 클로라이드와 같은 비닐 단량체와 에틸렌의 공중합은 많은 코팅물에 요구되는 다양한 유연성 및 투명성을 제공한다. 몇몇 구현예에 있어서, 비닐 물질은 반복단위를 가질 수 있다: $-[CH_2-CH(X)]-$, 여기에서, X는 H, 할로, 알킬, 아릴, 또는 헤테로아릴일 수 있다. 폴리비닐 클로라이드는 염소로 치환된 에틸렌의 반복단위를 가진다: $-[CH_2-CH(X)]-$, 여기에서 X는 Cl이다.

[0106] 폴리에틸렌은 에틸렌의 반복단위 $-[CH_2-CH_2]-$ 를 가진다. 몇몇 구현예에 있어서, 코팅물(14)을 제조하기 위해 적합한 비닐 물질은 용매-기반 담체 내에 존재하는 비닐 중합체 수지 물질이거나 이를 포함할 수 있다. 이러한 구현예에 있어, 비닐 물질은 폴리비닐 클로라이드, 폴리비닐 클로라이드-에틸렌 공중합체, 또는 티오-기능화 비닐 공중합체일 수 있다.

[0107] 알키드

[0108] 알키드 수지는 둘 이상의 반응성 하이드록시기를 함유하는 다가 알코올과 둘 이상의 반응성 카르복시산기를 함유하는 다가산의 축합반응에 의해 형성된 복합 폴리에스테르이다. 다가 알코올의 예는 글리세롤, 펜타에리트리톨, 트리메틸올에탄, 트리메틸올프로판, 및 헥산-1,2,3-트리올을 포함한다. 다가산의 예는 말론산, 숙신산, 및 글루카르산을 포함한다.

[0109] 몇몇 구현예에 있어서, 코팅 물질은 용매-기반 담체 내 알키드 물질이거나 이를 포함할 수 있다. 이러한 구현예에 있어, 알키드 물질은 피마자유, 대두유, 해바라기유, 두유(soya oil), 린시드유, 톨유, 비닐 톨루엔 알키드, 우레탄 알키드, 스티렌화 알키드, 또는 이들의 혼합물을 포함한다.

[0110] 혼성 시스템

[0111] 상술한 일부 또는 모든 제제 시스템은 용매-기반 담체 내에 함께 혼합되어 혼성 시스템을 형성할 수 있다. 혼성 시스템은 보통 두 타입의 수지의 혼합이다. 혼성 시스템은 균질 매체 내 혼성 고분자 시스템 또는 비-균질 매체(예를 들어, 혼성 분산액)내 혼성 고분자 시스템일 수 있다. 혼성 시스템은 두 부류의 가능한 한 용매-기반 담체 내에서 협력하여 상호 작용하는 다른 고분자 또는 수지를 함유하여 원하는 특성을 제공할 수 있다. 몇몇 구현예에 있어서, 용매-기반 담체 내 혼성 물질은 일-성분 또는 이-성분 코팅 물질의 일부일 수 있다. 이러한 구현예에 있어, 혼성 물질은 폴리우레탄/아크릴, 에폭시/아크릴, 알키드/아크릴, 폴리비닐 클로라이드(PVC)/알키드, PVC/에폭시, 또는 PVC/폴리우레탄의 혼합일 수 있다. 이러한 구현예에 있어, 폴리카르보디이미드, 아지리딘, 또는 이미다졸린과 같은 외부 교차-결합제 또한 혼성 시스템에 첨가될 수 있다.

[0112] 폴리올

[0113] 일반적으로, 코팅물(14)을 형성하는데 사용되는 폴리올은 아크릴 고분자, 폴리옥시알킬렌 고분자, 폴리에스테르 폴리올, 폴리아미드 폴리올, 폴리에폭시 폴리올, 폴리비닐 폴리올, 폴리알키드 폴리올, 또는 폴리우레탄과 같

은 둘 이상의 하이드록시기를 포함하는 화합물일 수 있다. 폴리올은, 일반적으로, 이소시아네이트, 에폭사이드, 및 다른 이러한 반응성 기와 반응성 기와 반응시켜 코팅물을 생산할 수 있다.

- [0114] 아크릴 폴리올은 보통 선택적으로 비닐 단량체(예를 들어, 스티렌)의 존재 하에서 하이드록시알킬레이트의 중합(예를 들어, 자유라디칼을 이용한 중합) 의해 얻을 수 있다. 하이드록시아크릴레이트의 예는 부탄디올 모노아크릴레이트(BDMA), 2-하이드록시에틸 아크릴레이트(HEA), 2-하이드록시프로필 아크릴레이트(HPA), 하이드록시부틸 아크릴레이트, 및 폴리카프로락톤-변성 하이드록시에틸 헥실아크릴레이트를 포함한다. 몇몇 구현예에 있어서, 총 코팅 제제 내 아크릴 폴리올의 퍼센트 중량은 적어도 약 12%, 예를 들어, 적어도 약 14%, 적어도 약 15%, 적어도 약 16%, 적어도 약 17%, 또는 심지어 적어도 약 18%일 수 있다. 몇몇 구현예에 있어서, 전체 물질 제제 내 아크릴 폴리올의 퍼센트 중량은 약 10% 내지 약 20%, 예를 들어, 약 11% 내지 약 19%, 약 12% 내지 약 18%, 약 13% 내지 약 17%, 또는 약 14% 내지 약 16%일 수 있다.
- [0115] 폴리옥시알킬렌 디올은 코팅물을 생산하는데 사용될 수 있는 다른 폴리올의 예이다. 몇몇 구현예에 있어서, 폴리옥시알킬렌 디올은 좁게 분산된 폴리에틸렌 글리콜 기준을 사용하여 결정된 약 200 내지 약 3,000, 예를 들어, 약 500 내지 약 2,000의 수 평균 분자량을 가질 수 있다. 폴리옥시알킬렌 디올의 특정 예는 폴리에틸렌에테르 글리콜, 폴리프로필렌에테르 글리콜, 폴리부틸렌에테르 글리콜, 폴리테트라메틸렌에테르 글리콜, 및 이들의 공중합체를 포함한다. 어떤 폴리옥시알킬렌 디올의 혼합물 또한 사용될 수 있다.
- [0116] 말단 하이드록시기를 가진 폴리에스테르는 코팅물을 생산하는데 사용될 수 있는 폴리올의 다른 예이다. 이러한 폴리에스테르 디올은 디올과 디카르복시산 또는 이들의 당량(예를 들어, 산 할로겐화물 또는 무수화물)의 축합 반응에 의해 제조될 수 있다. 적절한 디올의 예는 에틸렌 글리콜, 1,2-프로판디올, 1,3-프로판디올, 1,3-부탄디올, 1,4-부탄디올, 1,2-펜탄디올, 1,5-펜탄디올, 1,3-헥산디올, 1,6-헥산디올, 디에틸렌 글리콜, 디프로필렌 글리콜, 메틸렌 글리콜, 테트라에틸렌 글리콜, 또는 이들 디올의 혼합물을 포함한다. 적절한 산의 예는 옥살산, 말론산, 숙신산, 글루타론산, 아디프산, 피멜산, 수베르산, 아젤라산, 테레프탈산, 세바스산, 말산, 프탈산, 시클로헥산디카르복시산 또는 이들 산의 혼합물을 포함한다. 이들 폴리에스테르 디올을 제조할 때, 일반적으로, 디카르복시산 상 과량(over dicarboxylic acid)의 디올이 사용된다.
- [0117] 말단 하이드록시기를 가진 폴리우레탄 디올은 코팅물을 생성하는데 사용될 수 있는 폴리올의 또 다른 예이다. 폴리우레탄 디올은 폴리알킬렌, 폴리(옥시알킬렌), 폴리에스테르, 폴리아마이드, 폴리카르보네이트, 폴리술폰아이드, 폴리아크릴레이트, 폴리메트아크릴레이트의 구성단위, 또는 이들 중합체의 혼합물을 포함할 수 있다. 몇몇 구현예에 있어서, 폴리우레탄 디올은 좁게 분산된 폴리에틸렌 글리콜 기준을 사용하여 결정된 약 200 내지 3,000, 예를 들어, 약 500 내지 약 2,000의 수 평균 분자량을 가진다. 폴리우레탄 디올은 특히 마모 및 흠집에 저항성 있는 코팅물을 제공하는데 유익하게 사용될 수 있다. 말단 하이드록시기를 가진 폴리우레탄은 하나 이상의 언급된 폴리올과 유기 디이소시아네이트의 반응에 의해 제조되어 이소시아네이트-말단 프리폴리머를 제공한 후, 프리폴리머와 2 내지 6개의 하이드록시기를 함유한 다가 알코올을 반응시킨다. 일부 폴리우레탄 디올은 Sigma-Aldrich Chemicals 사 또는 King Industries사에서 판매한다.
- [0118] 몇몇 구현예에 있어서, 이소시아네이트-말단 프리폴리머는 옥사졸리딘 또는 오르가노틴 화합물과 같은 활성제 또는 촉진제(예를 들어, 디부틸틴 디라우레이트 또는 디부틸틴 디옥토에이트)의 존재 하에 각각 약 1:2의 몰 수를 사용하는 디올과 디이소시아네이트를 반응시켜 얻을 수 있다. 이소시아네이트-말단 프리폴리머를 제공하기 위해 반응을 약 60 °C 내지 약 180 °C의 온도에서 약 4시간 내지 약 24시간 동안 진행시킬 수 있다.
- [0119] 이소시아네이트-말단 우레탄 프리폴리머는 이후, 예를 들어, 약 60 °C 내지 약 110 °C에서 약 1시간 내지 약 10시간 동안, 단량체 또는 2 내지 6개의 하이드록시기를 포함하는 다가 알코올과 각각 1:2의 몰 수로 반응할 수 있다. 사용될 수 있는 단량체, 다가 알코올의 예는 1,4-시클로헥산 디메탄올, 1,4-부탄디올, 만니톨, 트리메틸올 프로판, 트리메틸올 에탄, 1,1-시클로헥산 디메탄올, 수화된 비스페놀 A, 시클로헥산 디올, 네오펜틸 글리콜, 트리메틸펜탄디올, 펜타에리쓰리톨, 및 트리메틸헥산디올을 포함할 수 있다. 이소시아네이트-말단 우레탄 프리폴리머를 하나 이상의 알코올로 처리한 결과, 2 내지 10개의 말단 하이드록시기를 가지나 이소시아네이트기는 없는 폴리우레탄 디올이 생성된다.
- [0120] 폴리우레탄 디올을 또한 유기 카르보네이트와 아민의 반응에 의해 제조될 수 있다.
- [0121] 폴리우레탄 디올 및 알콕시알킬아미노 물질이 코팅물을 제조하기 위해 사용되는 몇몇 구현예에 있어서, 폴리우레탄 디올과 알콕시알킬아미노 물질의 몰 비는 약 10:1 내지 약 1:1, 예를 들어, 약 5:1 내지 약 1:1의 범위일 수 있다.

- [0122] 상업적 폴리올의 예는 Desmophen[®](Bayer사에서 판매), Macrynal[®](Cytec Industries사에서 판매) 및 Arolon[®](Reichold사에서 판매)을 포함하나, 이에 제한되지 않는다.
- [0123] 몇몇 선택적인 구현예에 있어, 코팅 물질은 용매-기반 담체 내 알콕시 알킬아미노 물질을 포함하는 제 1 구성성분과 용매-기반 담체 내 폴리올을 포함하는 제 2 구성성분의 반응 산물이거나 이를 포함할 수 있다. 이러한 구현예에 있어, 알콕시 알킬아미노 물질은 교차-결합된 물질로 작용할 수 있다.
- [0124] 또 다른 선택적 구현예에 있어, 코팅 물질은 로진 페놀 수지, 에폭시 에스테르 수지, 불소-기반 수지(예를 들어, 불소-변형 아크릴, 불소-변형 에폭시, 불소-변형 알키드, 또는 불소-변형 폴리우레탄), 실록산-기반 수지(예를 들어, 하이드록시알킬 폴리디메틸실록산과 같은 하이드록시-기능성 폴리디메틸실록산), 실리카-기반 수지(예를 들어, 실리카-변형 아크릴, 실리카-변형 에폭시, 실리카-변형 알키드, 또는 실리카-변형 폴리우레탄)을 포함할 수 있다.
- [0125] 용매
- [0126] 코팅물(14)은 유기 용매와 같은 용매-기반 담체 내에 존재하는 물질로 제조될 수 있다. 어떤 이론에 제한되는 것은 아니나, 용매는 경화 전 코팅 제제 내 안료 및 수지를 위한 분산 비히클(vehicle)로 효과적일 수 있다고 여겨진다. 제제의 도포 중, 이들은 적합한 점도의 제제를 얻는 것을 돕는다. 그러나, 코팅물이 경화된 후, 잔류 용매가 없다는 것을 예상할 수 있다. 용매는 2-부톡시에탄올, 에틸렌 글리콜, 에틸 벤젠, 자일렌, 메틸 아밀 케톤, 이소프로필 알코올, 프로필렌 글리콜 모노메틸 에테르, 에틸렌 글리콜 모노부틸 에테르, 부탄올, 파라핀, 알칸, 폴리프로필렌 글리콜, 스토다드 용매, 톨루엔, 에톡시화 알킬페놀, 1-메틸-2-피롤리디논, 또는 1-에틸피롤리딘-2-온을 포함할 수 있다. 몇몇 구현예에 있어서, 용매는 탄화수소(예를 들어, 포화 탄화수소 및 불포화 탄화수소), 알코올(예를 들어, 알콕시 알코올, 케톤 알코올), 케톤, 에스테르(예를 들어, 아세테이트), 글리콜 에테르, 및 글리콜 에테르 에스테르이거나 이를 포함할 수 있다. 탄화수소의 예는 톨루엔, 자일렌, 나프타(석유), 석유 증류물, 에틸 벤젠, 트리메틸 벤젠, 및 정유회사에서 판매한 탄화수소 혼합물의 분획을 포함한다. 이들 용매 중 둘 이상의 혼합물 역시 사용될 수 있다. 알코올의 예는 에탄올, n-프로판올, 이소-프로판올, n-부탄올, 이소-부탄올, 벤질 알코올, 2-(n-프로폭시)에탄올, 2-(n-부톡시)에탄올, 3-(n-프로폭시)에탄올, 및 2-페녹시에탄올을 포함한다. 이들 용매 중 둘 이상의 혼합물 또한 사용될 수 있다.
- [0127] 케톤의 예는 아세톤, 메틸 에틸 케톤, 메틸 n-프로필 케톤, 메틸 n-부틸 케톤, 및 메틸 이소아밀 케톤을 포함한다. 이들 용매 중 둘 이상의 혼합물 또한 사용될 수 있다.
- [0128] 에스테르의 예는 에틸 프로파노에이트, 에틸 부타노에이트, 에틸 글리콜레이트, 프로필 글리콜레이트, 부틸 글리콜레이트, 및 이소아밀 글리콜레이트, 메틸 아세테이트, 에틸 아세테이트, n-부틸 아세테이트, 이소아밀 아세테이트, 및 t-부틸 아세테이트를 포함한다. 이들 용매 중 둘 이상의 혼합물 또한 사용될 수 있다.
- [0129] 제제 내 다른 변형체
- [0130] 촉진제는 경화 공정을 가속화하는 제제이다. 제제에서 사용될 수 있는 촉진제는 디부틸틴 디알카노에이트(예를 들어, 디부틸틴 디라우레이트, 디부틸틴 디옥타노에이트), 및 옥사졸리딘을 포함한다. 산 촉진제 또한 경화 공정을 가속화하는 제제이다. 산 촉진제는 아릴, 알킬, 및 아랄킬 숙신산; 아릴, 알킬, 및 아랄킬 인산 및 포스포산; 아릴, 알킬, 및 아랄킬산 피로인산염; 카르복시산; 술폰이미드; 미네랄 산 및 이들의 혼합물을 포함한다. 술폰산의 예는 벤젠술폰산, 파라-톨루엔술폰산, 도데실벤젠술폰산, 및 나프탈렌술폰산을 포함한다. 아릴, 알킬, 및 아랄킬 인산염 및 피로인산염의 예는 페닐, 파라-톨릴, 메틸 에틸, 벤질, 디페닐, 디-파라-톨릴, 디-메틸, 디-에틸, 디-벤질, 페닐-파라-톨릴, 메틸-에틸, 페닐-벤질 인산염 및 피로인산염를 포함한다. 카르복시산의 예는 시트르산, 벤조산, 포름산, 아세트산, 프로피온산, 부티르산, 옥살산과 같은 디카르복시산, 및 트리플루오로아세트산과 같은 불소화 산을 포함한다. 술폰이미드의 예는 디벤젠 술폰이미드, 디-파라-톨루엔 술폰이미드, 메틸-파라-톨루엔 술폰이미드, 및 디메틸 술폰아마이드를 포함한다. 미네랄 산의 예는 인산, 질산, 황산 및 염산을 포함한다. 몇몇 구현예에 있어서, 인산, 시트르산 또는 이들의 조합은 산 촉진제로 사용될 수 있다.
- [0131] 표면 첨가제는 기록 및 소거가능한 표면(16)의 표면 특성(예를 들어, 표면 장력 특성, 기재 젖음성, 광택, 감촉, 및 슬립(slip)성을 조절할 수 있다. 표면 첨가제의 예는 변형 폴리디메틸 실록산 및 폴리테트라플루오로에틸렌을 포함할 수 있다. 경화 가능한 조성물은 또한 충진제, 계면활성제, 빛 안정화제, 안료, 불투명화제, 소포제, 표면 광택-변형제, 살생물제, 점도-개선제, 분산제, 반응성 희석제, 체질 안료(extender pigment), 녹 또는 백화 저해제, 내연제, 팽창제, 에너지 효율을 위한 열적 제제, UV 및/또는 IR로부터 보호하기 위한 첨가제,

자가-세척제, 향수, 또는 냄새 유지제(odor sustaining agent)와 같은 다른 선택적 성분을 함유할 수 있다.

[0132] 다수의 상업적으로 적절한 빛 안정제는 TINUVIN®(벤조트리아졸, 트리아진, 또는 간접 아민-기반) 및 CHIMASSORB®(벤조페논 기반)의 상표로 CIBA Specialty Chemicals사에서 판매한다.

[0133] 습윤제는 코팅 제제의 점도 특성을 개질할 수 있다. 습윤제의 예는 Metolat®의 상표로 Munzing Chemie GmbH사에서 판매되는 실리콘-프리 패밀리의 제제를 포함할 수 있다.

[0134] 불투명화제의 예는 징크 옥사이드, 티타늄 다이옥사이드, 실리콘 다이옥사이드, 카올린(Kaolin) 점토, 예를 들어, 고백색도 카올린 점토, 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다.

[0135] 소포제는 코팅물 내에 갇힌 공기를 이탈시키고 표면 평활도를 개선할 수 있다. 소포제의 예로 폴리에틸렌 글리콜, 또는 실리콘 계면활성제, 예를 들어, 폴리에테르-변형 폴리디메틸 실록산을 포함할 수 있다. BYK 패밀리의 제제와 같은 소포제는 BYK-Chemie GmbH사로부터 판매되고 있다.

[0136] 점도 변형제의 예는 폴리우레탄, 또는 Munzing Chemie GmbH사에서 판매하는 TAFIGEL® 상표의 상업적 아크릴 공중합체를 포함한다. 어떤 구현은 다음과 같은 실시예에 더 설명되어 있으나, 이는 본 발명의 범위를 제한하고자 하는 것은 아니다.

[0137] **실시예**

[0138] 실시예 1:

[0139] 제 1 구성성분: 그라인딩 공정 중 에틸 벤젠, n-부틸 아세테이트, 자일렌, 아크릴 폴리올, 스토다드 용매, 부틸 글리콜레이트, 2-부톡시에탄올, 및 메틸 이소-아밀 케톤의 순서로 표 1에 나타난 중량%의 범위로 용기에 첨가하였다. 다음, 내용물을 완전히 분산될 때까지 저속으로 혼합하였다. 속도를 100-200rpm 이내로 유지하였다. 티타늄 다이옥사이드, 알루미늄 하이드록사이드, 비정질 실리카 및 물을 용기 내 혼합물에 첨가하는 반면, 속도를 높여 우수한 와동(vortex)을 얻었다. 최종 RPM을 2,000-3,000rpm 이내로 조절하였다. 속도는 최소 공기 성분으로 최대 전단을 얻을 때까지 조절하고 10-15분 또는 5-6Hegman 동안 혼합하였다. 덩어리진 것이 없음을 확인한 다음, 결정질 실리카를 첨가하는 반면, 속도를 올려 충분한 와동을 얻었다. 10-15분 이내에 95-110°F까지의 용기 내 온도를 얻기 위해 충분한 RPM을 유지하였다. 그라인드 속도를 추가 5분 동안 유지한 후 25-35%만큼 줄여 열을 소멸시켰다. 이 시점에서 Hegman은 적어도 7이었다. 일단 Hegman이 얻어지면, 혼합 속도를 용기에서 원료가 혼합될 때까지 줄이고 30분간 유지한다.

[0140] 감소(letdown) 단계 중, 에틸 벤젠, n-부틸 아세테이트, 자일렌, 및 아크릴 폴리올을 그라인드 혼합물에 첨가하였다. 5-10분 이내의 시간 후, 디부틸틴 디라우렐레이트, 메틸 이소-아밀 케톤, 및 n-부틸 아세테이트를 용기에 첨가하였다. 속도는 물질이 혼합되도록 유지하였다. 5-10분 후, 자일렌 및 2-페톡시에탄올을 첨가하는 반면, 물질 내에서 혼합되도록 속도를 유지하였다. 5-10분 후, 프로피온산을 첨가하는 반면, 혼합 속도를 유지하였다. 5-10분 후, 크리스탈 바이올렛의 혼합물, 메틸 이소-아밀 케톤, 및 n-부틸 아세테이트를 첨가하는 반면, 혼합하고 속도를 유지하였다(크리스탈 바이올렛은 용기의 샤프트(shaft) 또는 측벽에 접촉되는 경향이 있으며, 벽을 긁어내는 것은 색 균일성에 도움이 된다). 30분 후, 산물을 포장하였다.

[0141] 제 2 구성성분: 호모폴리머 헥사메틸렌 디이소시아네이트 및 헥사메틸렌-1,6-디이소시아네이트 혼합물은 최종 산물의 제 2 부분(part)이다. 이들 물질은 혼합하지 않을 것이 요구된다.

[0142] 제 1 및 2 구성성분의 혼합: 원하는 경우, 제 1 및 2 구성성분을 혼합하여 최종 코팅 제제를 얻었다. 조합은 도포가 완료되는 동안 최대 약 1시간의 용기 수명을 가진다. 제제의 조성물은 실시예 1에 따라 표 1에 설명되어 있다. 코팅물의 전형적인 특성은 표 2에 제시되어 있다.

[0143] 실시예 2:

[0144] 실시예 1에 표시된 과정은 그라인딩 시간이 다르다는 사실에 주목하여 이루어졌다. 그러나, 그라인딩 단계에 요구되는 총 시간은 2시간 이내였다. 또한, 감소를 위한 시간은 서로 다르다. 감소 단계를 위한 총 혼합 시간은 2 내지 3시간 내외였다. 최종 조성물 내 구성성분의 중량 퍼센트 범위는 표 1의 실시예 2에 나타나 있다.

[0145] 실시예 3:

[0146] 실시예 1에 설명된 공정은 그라인딩 시간이 다를 수 있다는 사실에 주목하여 이루어졌다. 그러나, 그라인딩 단

계에 요구되는 총 시간은 2시간을 넘지 않아야 한다. 또한, 감소 기간은 다를 수 있다. 감소 단계를 위한 총 혼합 시간은 2 내지 3시간을 넘지 않아야 한다. 최종 조성 혼합물 내 구성성분의 중량 퍼센트 범위는 표 1의 실시예 3에 나타나 있다.

표 1

[0147]

구성성분	전체 제제에서의 중량%		
	실시예 1	실시예 2	실시예 3
헥사메틸렌 디이소시아네이트의 호모폴리머	32	23-28	28-34
티타늄 다이옥사이드	17	17-21	16-18
n-부틸 아세테이트	16	11-15	14-18
아크릴 폴리올	13	13-15	12-14
자일렌	7	1-5	6-8
메틸 이소아밀 케톤	3	0.01-0.03	1-5
물	3	6-8	2-4
실리카, 비정질	2	1-3	1-3
알루미늄 하이드록사이드	2	1-3	1-3
에틸 벤젠	2	0.47-0.53	1-3
스토다드 용매	1	0.5-2	0.5-2
헥사메틸렌 디이소시아네이트	0.19	0.14-0.17	0.21-0.22
에틸렌 글리콜 모노페닐 에테르	0.09	-	-
부틸 글리콜레이트	0.04	0.02-0.06	0.02-0.06
디부틸틴 디라우레이트	0.01	0.02-0.05	0.005-0.02
2-부톡시에탄올	0.01	0.005-0.02	0.005-0.02
실리카, 결정질	0.01	0.005-0.02	0.005-0.02
C.I. 베이직 바이올렛 1	0.0003	-	0.0004-0.0005

표 2

[0148]

코팅 제제의 전형적 특성	
시험 항목	실시예 1
다공성, %	30
표면 거칠기, Ra(nm)	2612
스워드 경도, # of Rocks	23
광택	
20도	47.1
60도	84.7
85도	86.8
접촉각, 도(초순수 사용)	65.00
표면 장력, dynes/cm	30

[0149]

실시예 4:

[0150]

아래의 표 3에서 설명된 구성성분을 실시예 1에서 설명된 것과 유사한 과정에 따라 혼합하여 상기 표에 표시된 중량 퍼센트 범위를 가지는 구성성분을 함유하는 에폭시-기반 제제를 얻을 수 있다. 이 제제는 1 성분계 또는 2 성분계의 일부로 사용될 수 있었다.

표 3

[0151]

항목	전체 제제에 대한 wt% 범위
옥시란-변성 지방산 에스테르	17-20
스토다드 용매	0.10-0.14
부틸글리콜레이트	0.005-0.02
2-부톡시에탄올	0.001-0.006
알킬아릴알콕시레이트	0.02-0.13

에스테르/스티렌 말레산 무수물 공중합체	0.01-0.10
에틸렌 글리콜	0.01-0.03
2,4,7,9-테트라메틸-5-데신-4,7-디올	0.01-0.03
에틸 벤젠	0.04-0.07
자일렌, 혼합된 이성질체, 순수	0.4-0.6
티타늄 다이옥사이드	13-15
알루미늄 하이드록사이드	1-3
비정질 실리카	1-3
물	4-6
프로필렌 글리콜 모노메틸 에테르	1-3
메틸 아밀 케톤	5-7
이소프로필 알코올	3-6
고산가 폴리에스테르	20-23
에틸렌 글리콜 모노부틸 에테르	4-6
이소프로필 알코올	4-6

[0152] 실시예 5:

[0153] 다음과 같은 표 4에서 설명된 구성성분을 실시예 1에서 설명된 것과 유사한 과정에 따라 혼합하여 상기 표에 표시된 중량 퍼센트 범위를 가지는 구성성분을 함유하는 알키드-기반 제제를 얻을 수 있었다. 이 제제는 1 성분계 또는 2 성분계의 일부로 사용될 수 있었다.

표 4

항목	전체 제제에 대한 wt% 범위
에틸 벤젠	0.19-0.40
자일렌	0.85-2.8
알키드 수지	39-45
스토다드 용매	7-25
결정질 실리카	0.20-0.40
이소-부탄올	0.15-0.25
티타늄 다이옥사이드	25-34
알루미늄 하이드록사이드	0.01-3
비정질 실리카	0.01-5
물	6-16
메틸 에틸 케토자임	0.60-0.80
코발트 네오데카노에이트	0.05-2
네오 c9-13산, 코발트 염	0.05-2
디에틸렌 글리콜 메틸 에테르	0.005-2
네오디뮴 2-에틸헥사노에이트	1-4
디에틸렌 글리콜 부틸 에테르	0.10-0.30
2,2-비피리딜	0.08-1.5
PG 모노메틸 에테르	0.01-0.30
DPG 모노메틸 에테르	0.005-2
알루미늄염	2.2-2.5

[0155] 실시예 6:

[0156] 다음과 같은 표 5에서 설명된 구성성분을 실시예 1에서 설명된 것과 유사한 과정에 따라 혼합하여 상기 표에 표시된 중량 퍼센트 범위를 가지는 구성성분을 함유하는 아크릴-기반 제제를 얻을 수 있었다.

표 5

항목	전체 제제에 대한 wt% 범위
아크릴 폴리머	26-30
메틸 아밀 케톤	8.5-9.5
스토다드 용매	0.30-0.70

부틸글리콜레이트	0.04-0.07
2-부톡시에탄올	0.01-0.02
메틸 아밀 케톤	1-4
N-부틸 아세테이트	1-4
티타늄 다이옥사이드	21-27
알루미늄 하이드록사이드	0.01-10
비정질 실리카	0.01-3
물	6-10
디부틸틴 디라우레이트	0.01-0.04
메틸 아밀 케톤	0.05-2
N-부틸 아세테이트	0.05-2
자일렌	0.20-0.50
2-페녹시에탄올	0.09-0.12
호모폴리머 헥사메틸렌 디이소시아네이트	46-77
N-부틸 아세테이트	7-16
자일렌	4-11
에틸 벤젠	0.05-2.5
헥사메틸렌-1.6-디이소시아네이트	0.03-0.05

[0158] 실시예 7:

[0159] 다음과 같은 표 6에서 설명된 구성성분을 실시예 1에서 설명된 것과 유사한 과정에 따라 혼합하여 상기 표에 표시된 중량 퍼센트 범위를 가지는 구성성분을 함유하는 아크릴-기반 제제를 얻을 수 있었다.

표 6

[0160]

항목	전체 제제에 대한 wt% 범위
비닐 아크릴 폴리머	26-30
메틸 아밀 케톤	8.5-9.5
스토다드 용매	0.30-0.70
부틸글리콜레이트	0.04-0.07
2-부톡시에탄올	0.01-0.02
메틸 아밀 케톤	1-4
N-부틸 아세테이트	1-4
티타늄 다이옥사이드	21-27
알루미늄 하이드록사이드	0.01-10
비정질 실리카	0.01-3
물	6-10
디부틸틴 디라우레이트	0.01-0.04
메틸 아밀 케톤	0.05-2
N-부틸 아세테이트	0.05-2
자일렌	0.20-0.50
2-페녹시에탄올	0.09-0.12
호모폴리머 헥사메틸렌 디이소시아네이트	46-77
N-부틸 아세테이트	7-16
자일렌	4-11
에틸 벤젠	0.05-2.5
헥사메틸렌-1.6-디이소시아네이트	0.03-0.05

[0161] 실시예 8: 기록 및 소거 가능한 표면의 소거능 특성의 정량적 결정

[0162] 그 색상의 인식을 야기하는 유색 물체로부터의 방사인 색 자극을 측정하였다. 색 인식은 물체의 스펙트럼 구성 (make up)뿐 아니라 아래로 비춰지는 빛 소스에 의해 영향을 받는다. 물체의 빛 소스의 스펙트럼 분배 및 해당 스펙트럼 반사율이 알려져 있으면, 이후 물체로부터 정상 시력을 가진 관찰자의 눈에 다다른 스펙트럼 조합을 계산할 수 있다. 국제 조명협회(Commission Internationale de L'Éclairage; CIE)는 CIELAB 색 공간 내에서 색 변화의 계산을 위한 과정을 수립하였다.

[0163] 실시예 1의 제제를 건식 벽의 일 부분 상에 도포하였다. 표시는 적, 청 및 녹색 Expo 1 마커를 사용해 실시되었으며, Quartet Ghost Duster® 지우개를 사용하여 지웠다. X-Rite Sp-62 분광 광도계를 사용해 색 판독 및 L*, a*, 및 b* 값을 자동으로 계산하였다. 다음, 상기 값을 기록하였다. ASTM 시험 방법 D2244에 따라 L*, a*, and b* 값의 차로서 변화치를 계산하였으며, 이때 색 변화에 대한 방향(direction)은 구성성분의 크기(magnitude) 및 대수 기호, ΔL*, Δa*, Δb*로 설명하였다. 이후, 상기 값을 아래와 같이 계산하였다:

[0164] $\Delta L^* = L^*_1 - L^*_{0}$ (1)

[0165] $\Delta a^* = a^*_1 - a^*_{0}$ (2)

[0166] $\Delta b^* = b^*_1 - b^*_{0}$ (3)

[0167] 이때, L*₀, a*₀, b*₀는 기준을 의미하고, L*₁, a*₁, b*₁는 시험 시료를 의미한다. 표 7은 각 색상 값의 크기 및 방향, 및 어떤 색 변화가 일어났는지를 보여준다.

표 7

[0168]

색상 값의 의미		
방향	색 변화 값	결과
+	L*	더 밝게
-	L*	더 어둡게
+	A*	더 붉은(덜 녹색으로)
-	A*	녹색(덜 붉게)
+	B*	황색(덜 청색으로)
-	B*	더 푸른(덜 황색으로)

[0169] 기준점으로 하나의 샘플을 선택하여, 이 기준점으로부터의 색 변화를 색 변화(ΔE)라 부르고, 이는 다음과 같은 방정식으로 계산한다:

[0170] $\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$ (4)

[0171] 실시예 1에서 설명된 제제로부터 얻은 경화된 코팅물의 기록 및 소거 가능한 표면에 대한 어떤 횡수의 기록 및 소거 실시 후 측정된 색 변화(ΔE)는 표 8에 표시되어 있다.

표 8

[0172]

횡수	ΔL*	Δa*	Δb*	ΔE
0	93.38	-0.90	-0.01	0.0
500	93.15	-0.93	-0.03	0.23
1000	92.61	-1.13	0.79	1.14
1500	92.03	-1.35	1.27	1.92
2000	90.81	-1.61	1.72	3.17
2500	91.16	-1.67	1.75	2.94
3000	90.94	-1.77	1.59	3.04
3500	91.63	-1.69	1.45	2.41
4000	90.09	-2.37	1.84	4.05
4500	90.97	-1.92	1.63	3.08
5000	89.74	-2.22	2.12	4.42
5500	90.37	-2.19	1.96	3.82
6000	90.45	-2.24	1.92	3.76
6500	88.84	-2.31	2.46	5.36
7000	88.78	-1.83	2.65	5.40
7500	89.84	-2.19	2.48	4.52
8000	89.25	-2.06	2.69	5.07
8500	89.28	-2.14	2.55	4.99
9000	90.14	-2.44	2.09	4.16

9500	88.44	-2.17	3.01	5.92
10000	89.55	-2.06	2.86	4.92

[0173] 실시예 9: 기록 및 소거가능한 표면의 소거능 특성의 결정

[0174] 기록 및 소거 가능한 표면상의 시각적 변화(소거능 특성)의 본질은 상기 표면에 표시된 다음 그 표시를 지운 후에 인지되는 시각적 변화에 의해 평가될 수 있다. 표시를 지우기 위해 지우개를 한, 두 번 왕복 운동한 다음 결정될 수 있는 남은 자국으로 특징지어질 수 있다: 표시는 표면에 달라붙어 가는 줄무늬 자국을 내면서 지워지거나 또는 얼룩덜룩해질 수 있다. 표면의 품질은 또한 표시된 부분 위로 지우개가 한 번 지나가서, 지우개로 표시를 문지른 것 같이, 흑운(dark cloud)이 지우개로부터 사라진 후 결정될 수 있는 더러움에 의해 특징지어질 수 있다. "남은 자국" 및 "더러움" 모두는 표시용 소재가 표면으로부터 제거될 수 있는 정도에 따라 0에서 10의 등급으로 측정할 수 있다. 숫자가 낮을수록 표면 성능이 더 좋아짐을 의미한다.

[0175] 실시예 10: ΔL*-값 결정

[0176] 알루미늄 시트를 Kilz 프리미엄 프라이머(Masterchem Industries사에서 판매)로 한 겹 애벌칠을 한 다음 8 mil box drawdown으로 적용된 코팅 제제(실시예 1에 설명된 제 1 및 2 구성성분을 혼합하여 얻은)를 한 겹 도포하였다. 다음, 코팅된 시트를 12일간 경화하였다. 경화된 코팅물을 가진 시트를 테이버 마모기 4360 기구(Taber Industries사에서 판매) 위에 놓고, 기록 및 소거 가능한 표면을 벨런싱 암(arm) 상에서 균형 250그램의 중량을 사용하여 CS-10 마모 휠(중간 부드러움을 가진 휠 타입)로 마모시켰다. 휠을 세척 사포(Taber Industries사에서 판매)를 사용하여 500회마다 세척하였다. 시험 당시, 상대 습도는 60%였고, 주변 온도는 70°F였다. 기록 및 소거 가능한 표면은 0, 100, 200, 500 및 1000회 후에 표본 조사하였다. L-값(L*)을 각 샘플(0, 100, 200, 500 및 1000회)에 대해 X-Rite Sp-62 분광 광도계로 측정하고, Expo 1 및 Expo 2 청색 및 흑색 마커를 마모된 영역에 칠하였다. 표시를 Expo 부직포 건식 지우개로 지운 다음 L-값(L*)을 다시 측정하였다. 이들 두 번의 측정으로부터 얻은 밝기 변화인 ΔL* 값(표 9 참조)은 제거되지 못하고 마모된 영역에 남아있는 마커의 양을 나타낸다.

표 9

[0177]

횟수	ΔL*				평균 ΔL*
	Expo 1		Expo 2		
	흑	청	흑	청	
0	94.56	94.56	94.56	94.56	94.56
50	90.04	89.99	83.48	90.86	88.59
100	88.34	88.53	79.87	88.52	86.32
150	84.81	88.56	76.96	88.96	84.82
200	81.56	86.61	77.90	86.14	83.05
500	85.94	98.40	67.17	78.68	80.30
1000	86.56	89.62	71.58	89.23	84.25

[0178] 실시예 11: 코팅물의 도포

[0179] 도포는 깨끗하고, 먼지가 없는 환경에서 실시된다. 설치 전에, 도포 부위 내의 주변 온도는 최소 24시간 동안 45°F 이내로 유지시키고, 도포 영역의 적절한 환기로 도포 부위 주변의 냄새를 최소화하도록 한다. 페인팅 되는 기재의 표면에 기존 표면의 색상이 비치지 않도록 비-착색 PVA 또는 비닐 아크릴 내장제용 라텍스 프라이머를 사용하여 애벌칠한다. 프라이머를 제조업자의 권고에 따라 완전히 건조한다. 표면을 한쪽 끝에서 다른 쪽 끝까지 약 2 피트 넓이의 구획으로 페인팅한다. 다음 구획을 페인팅하기 전에 각 구획을 완료한다. 랩 마크(lap mark)를 피하기 위해 끝 부분은 젖은 채로 유지한다. 발포 롤러 커버를 사용해 한 겹 도포한다. 장비를 아세톤 또는 변성 알코올로 세척한다. 코팅물을 보통 상온에서 일주일 간 경화하여 기록 및 소거 가능한 표면을 형성한다.

[0180] 기록 및 소거 가능한 표면을 매일 소거 및 표준 건식-소거용 지우개 또는 마른 천으로 닦아 유지할 수 있다. 주기적이고 철저한 세척을 위해, 습포를 사용할 수 있다.

[0181] 기록 및 소거 가능한 표면을 벗겨 내거나 손상된 표면을 다시 코팅하는 것이 바람직하다면, 표면을 사포로 밀고

건식 소거 코팅물의 도포 전에 애벌칠을 하여 원래의 표면의 광택을 제거한다.

[0182] 기타 구현예

[0183] 다수의 구현예를 설명하였다. 그림에도 불구하고, 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않는 한 다양한 변형이 가능하다. 따라서, 기타 구현은 다음과 같은 청구항의 범위 내에서 구현될 수 있다.

[0184] 예를 들어, 롤러를 물질을 도포하기 위해 설명되었으나, 붓, 프리-로드 도구, 또는 스프레이기를 사용할 수 있다. 스프레이기가 사용된 경우, 전구체 물질을 먼저 혼합한 다음 기재 상에 스프레이하거나, 전구체 물질을 개별 노즐 배출구로 따로 스프레이하고, 전구체의 혼합은 기재 쪽 및/또는 기재 상 공중에서 일어날 수 있다.

[0185] 화이트 보드 및 코팅된 벽이 설명되었으나, 코팅물은 다른 형태에 적용될 수 있다. 예를 들어, 도 3을 참조하면, 본 명세서에서 설명된 물질 중 어느 것은 종이와 같은 연속 시트의 물질에 적용되어 기재(52) 및 기재(52) 상에 연장된 코팅물(54)을 포함하는 제품(50)을 제공할 수 있다. 도 3에 나타난 바와 같이, 제품(50)은 롤 형태로 편리하게 저장될 수 있다. 원한다면, 예를 들어, 제품(50)을 가로선(60)을 따라 잘라 개개의 물질 시트(70)를 제공할 수 있다. 도 4를 참조하면, 시트(70)를 폼(82)를 사용해 제품(80) 안에 넣어 첩(tablet) 형태로 만들 수 있다. 원한다면, 조립된 시트는 천공(86)을 가져, 첩으로부터 시트를 분리하고 이동식 기록 및 소거 가능한 제품으로 사용될 수 있다.

[0186] 본 명세서에서 설명한 폴리우레탄 물질 및 에폭시 수지, 아크릴 수지 중 어느 하나, 일부 또는 모두의 혼합물은 기록 및 소거 가능한 표면을 가진 코팅물을 만드는데 사용될 수 있다.

[0187] 기타 용매-기반 물질은 단독으로 또는 본 명세서에서 설명한 폴리우레탄 물질과 같은 기타 용매-기반 물질과 함께 사용될 수 있다. 예를 들어, 용매-기반 담체 내 에폭시 수지가 사용될 수 있다. 이들 에폭시 수지는 본 명세서에서 설명한 다수의 크로스-링커 및/또는 첨가제와 함께 사용할 수 있다. 예를 들어, 크로스-링커는 다수의 아미노기, 티올기, 하이드록시기 또는 이러한 기들의 혼합을 포함하는 부분(moiety)을 가질 수 있다. 수성 에폭시 수지는 Enducryl[®]의 상표로 Epoxy Systems, Inc.사에서 판매하고 있다.

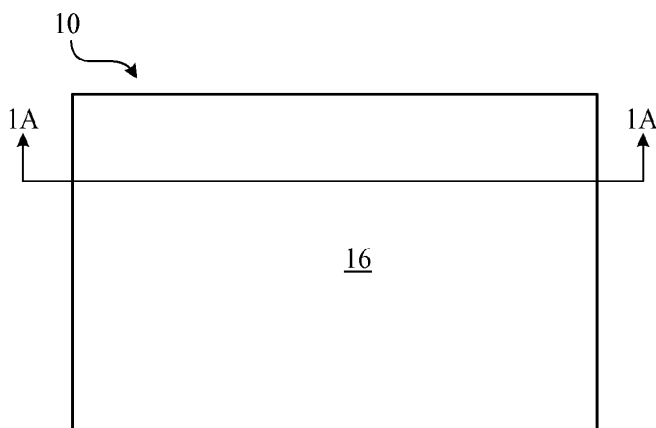
[0188] 제 1 및 제 2 구성성분은, 예를 들어, 이들 구성성분을 동시에 스프레이 하여 이들이 공중 및/또는 기재 상에서 혼합된 다음, 선택적으로 산과 같은 가교 촉진제를 용액의 형태로 혼합된 제 1 및 제 2 구성성분에 적용하여 기재에 적용될 수 있다. 또 다른 구현예에 있어, 가교 촉진제는 먼저 기재에 적용된 다음, 제 1 및 제 2 구성성분을 가교 촉진제를 가진 기재에 적용한다.

[0189] 제 1 및 제 2 구성성분은, 예를 들어, 번갈아 원하는 선결정된 양의 구성성분을 큰 드럼통에서 페인트 통에 첨가, 혼합한 다음 기재 상에 코팅물을 도포하여 혼합될 수 있다. 이 방법의 이점은 구성성분의 가사 시간이 구성성분의 낭비 없이 보존된다는 것이다.

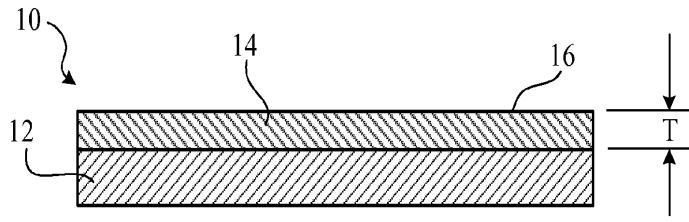
[0190] 또 다른 구현도 다음과 같은 청구항의 범위 내에서 이루어진다.

도면

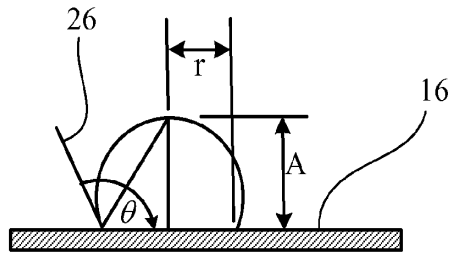
도면1



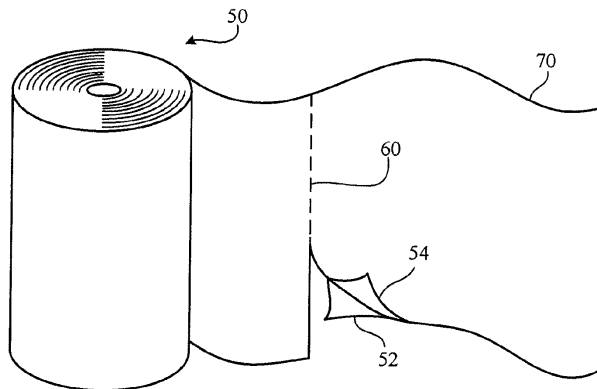
도면1a



도면2



도면3



도면4

