



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0103599  
(43) 공개일자 2010년09월27일

(51) Int. Cl.

C09D 167/00 (2006.01) C09D 175/04 (2006.01)

C09D 5/03 (2006.01) C09D 7/12 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7015714

(22) 출원일자(국제출원일자) 2008년12월17일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2010년07월15일

(86) 국제출원번호 PCT/US2008/087097

(87) 국제공개번호 WO 2009/079536

국제공개일자 2009년06월25일

(30) 우선권주장

61/008,074 2007년12월18일 미국(US)

(71) 출원인

이 아이 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니

미합중국 데라웨어주 (우편번호 19898) 월밍톤시  
마아캣트 스트리트 1007

(72) 발명자

플로스바흐, 카르텐

독일 42287 부페르탈 마르페 41

일란드, 크리스티나

독일 51061 쾰른 차이스부슈베크 1

테멜타스, 엔진

독일 42289 부페르탈 힐데브란트스트라쎄 3

(74) 대리인

양영준, 양영환, 김영

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 열 경화성 폴리에스테르 분말 코팅 조성물

(57) 요약

본 발명은 (A) 적어도 하나의 하이드록실 작용성 폴리에스테르 수지 결합제, 및 (B) 블로킹된 아이소시아네이트기를 함유한 가교결합제로서 적어도 하나의 폴리우레탄 수지를 포함하는 분말 코팅 조성물을 제공하며, 적어도 하나의 하이드록실 작용성 폴리에스테르 수지 결합제 (A) 및 적어도 하나의 폴리우레탄 수지 (B)의 둘 모두가 60 내지 180℃, 특히 60 내지 160℃의 용융 온도를 갖는다. 본 발명에 따른 분말 코팅 조성물은 원하는 기술적 특성, 특히, 코팅의 우수한 기계적 특성과 조합된 박막 및 높은 가요성을 제공한다.

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

(A) 적어도 하나의 하이드록실 작용성 폴리에스테르 수지 결합제, 및

(B) 블로킹된 아이소시아네이트기를 함유한 가교결합제로서 적어도 하나의 폴리우레탄 수지를 포함하며,

적어도 하나의 하이드록실 작용성 폴리에스테르 수지 결합제 (A) 및 적어도 하나의 폴리우레탄 수지 (B)의 둘 모두는 용융 온도가 60 내지 180℃인 분말 코팅 조성물.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

(A) 5 내지 80 wt%의 적어도 하나의 하이드록실 작용성 폴리에스테르 수지 결합제,

(B) 95 내지 20 wt%의 블로킹된 아이소시아네이트기를 함유한 가교결합제로서 적어도 하나의 폴리우레탄 수지,

(C) 0 내지 30 wt%, 및 선택적으로 1 내지 30 wt%의, (A)와 (B)의 작용기와 반응성인 작용기를 가지며 (A) 및 (B)와 상이한 적어도 하나의 결합제, 및

(D) 0.1 내지 60 wt%의 안료, 충전제 및/또는 코팅 첨가제를 포함하며,

wt% 양은 분말 코팅 조성물 (A) 내지 (D)의 총 중량을 기준으로 하며, 적어도 하나의 하이드록실 작용성 폴리에스테르 수지 결합제 (A) 및 적어도 하나의 폴리우레탄 수지 (B)의 둘 모두는 용융 온도가 60 내지 180℃, 특히 60 내지 160℃인 조성물.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 폴리에스테르 수지 결합제 (A)는 하이드록실가(hydroxyl value)가 30 내지 300 mg KOH/g이고, 수평균 몰 질량이 500 내지 5000인 조성물.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 폴리에스테르 수지 결합제 (A)는 헥산다이올, 1,4-부탄다이올, 글리세롤 및 트리스-2-하이드록시에틸-아이소시아누레이트로 이루어진 군으로부터 선택된 다이올 및/또는 폴리올을 기재로 하며, 테레프탈산, 도데칸 이산(dodecanoic diacid) 및 아디프산으로 이루어진 군으로부터 선택된 1작용성 및/또는 다작용성 산을 기재로 하는 조성물.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 폴리우레탄 수지 (B)의 잠재성 아이소시아네이트 함량은 NCO로서 계산될 때 그리고 블로킹제(들)가 없는 상응하는 하부 폴리우레탄 수지에 대하여 2 내지 21.2 wt%의 범위인 조성물.

### 청구항 6

제1항에 있어서, 폴리우레탄 수지 (B)는 x 몰 1,6-헥산 다이아이소시아네이트 : x-1 몰 다이올 성분 : 2 몰 블로킹제의 몰비(여기서, x는 2 내지 6의 값을 의미함)의 1,6-헥산 다이아이소시아네이트와 다이올 성분 및 적어도 하나의 블로킹제의 반응 생성물인, 분자당 2개의 블로킹된 아이소시아네이트기를 갖는 폴리우레탄인 조성물.

### 청구항 7

제1항에 있어서, 폴리우레탄 수지 (B)는 x 몰 다이아이소시아네이트 성분 : (x-1) 몰 다이올 성분 : 2 몰 블로킹제의 몰비(여기서, x는 2 내지 6의 임의의 원하는 값을 의미함)의 다이아이소시아네이트 성분, 다이올 성분 및 적어도 하나의 블로킹제의 반응 생성물인, 분자당 2개의 블로킹된 아이소시아네이트 기를 갖는 폴리우레탄이며; 다이아이소시아네이트 성분의 50 내지 80 mol%는 1,6-헥산 다이아이소시아네이트에 의해 형성되며, 20 내지 50 mol%는 하나 또는 두 가지의 다이아이소시아네이트에 의해 형성되며, 각각은 다이아이소시아네이트 성분의 적어도 10 mol%를 형성하며 톨루일렌 다이아이소시아네이트, 다이페닐메탄 다이아이소시아네이트, 다이사이클로헥실메탄 다이아이소시아네이트, 아이소포론 다이아이소시아네이트, 트라이메틸헥산 다이아이소시아네이트, 사이

클로헥산 다이아이소시아네이트, 사이클로헥산다이메틸렌 다이아이소시아네이트 및 테트라메틸렌자일릴렌 다이아이소시아네이트로 이루어진 군으로부터 선택되는 조성물.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 폴리우레탄 수지 (B)는 1 몰 (환형)지방족 다이아이소시아네이트 삼량체 : x 몰 1,6-헥산 다이아이소시아네이트 : x 몰 다이올 성분 : 3 몰 블로킹제의 몰비(여기서, x는 1 내지 6의 값을 의미함)의 (환형) 지방족 다이아이소시아네이트의 삼량체, 1,6-헥산 다이아이소시아네이트, 다이올 성분 및 적어도 하나의 블로킹제의 반응 생성물인, 블로킹된 아이소시아네이트기를 갖는 폴리우레탄인 조성물.

#### 청구항 9

제1항에 있어서, 용융 점도가 10 Pas 미만인 조성물.

#### 청구항 10

- (a) 제1항의 분말 코팅 조성물을 기재에 적용하는 단계, 및
- (b) 적용된 조성물을 경화시키는 단계를 포함하는 기재의 코팅 방법.

#### 청구항 11

제1항의 분말 코팅 조성물로 코팅된 기재.

### 명세서

#### 기술분야

- [0001] 본 발명은 코팅의 높은 가요성 및 우수한 기계적 특성과 분말 코팅 조성물의 가공성을 제공하는 특정 폴리에스테르/폴리우레탄 수지를 기재로 한 분말 코팅 조성물에 관한 것이다.

#### 배경기술

- [0002] 에폭시, 폴리에스테르 및 아크릴 수지 결합제는 열 경화성 분말 코팅 조성물에서의 사용에 대해 잘 알려져 있다. 예를 들어, 하이드록실 작용성 폴리에스테르는 아이소시아네이트로 경화가능하여 폴리우레탄 분말 코팅을 생성한다 (문헌[D. Bates, The Science of Powder Coatings, Volume 1, London, 1990, page 56, 276-277, 282]을 참조).
- [0003] 상이한 기재 표면 상의 코팅의 원하는 특정 특성을 수용하기 위하여 상이한 수지 결합제와 경화제의 조합이 조사된다.
- [0004] 유럽 특허 EP-A 1209182호 및 EP-A 1323757호, 국제특허 공개 WO 02/50147호 및 WO 2006/082080호는 특정 중합체, 예를 들어, 상이한 우레탄 아크릴레이트를 기재로 하는 코팅 조성물을 언급하고 있으며, 여기서 이들 조성물은 자외선(UV radiation)에 의해 경화된다.
- [0005] 우레탄 (메트)아크릴레이트 또는 특정 폴리에스테르 우레탄을 기재로 하는 열 경화성 분말 코팅 조성물이 국제 특허 공개 WO 01/25306호, 유럽 특허 EP-A 702040호 및 EP-A 410242호, 및 국제특허 공개 WO 95/35332호에 개시되며, 코팅의 양호한 저장 안정성 및 증가된 내후성을 언급하고 있다.
- [0006] 현재의 기술은 양호한 기술 특성을 가진 분말 코팅 조성물을 개시하지만, 그들은 박막의 구축 가능성(potential)과 함께 높은 가요성 수준을 구체적으로 제공하지 않는다. 따라서, 이들 요건을 충족하는 분말 코팅 조성물 및 그 적용 방법이 필요하다.

#### 발명의 내용

- [0007] 본 발명은
- [0008] (A) 적어도 하나의 하이드록실 작용성 폴리에스테르 수지 결합제, 및
- [0009] (B) 블로킹된 아이소시아네이트기를 함유한 가교결합제로서 적어도 하나의 폴리우레탄 수지를 포함하는 분말 코팅 조성물을 제공하며,

[0010] 적어도 하나의 하이드록실 작용성 폴리에스테르 수지 결합체 (A) 및 적어도 하나의 폴리우레탄 수지 (B)의 둘 모두는 용융 온도가 60 내지 180℃, 특히 60 내지 160℃이다.

[0011] 특정 종류의 폴리에스테르 수지와 특정 종류의 블로킹된 아이소시아네이트기를 가진 폴리우레탄 수지의 조합을 포함하는 본 발명에 따른 분말 코팅 조성물은 양호한 저장 안정성과 함께 낮은 용융 점도를 달성하는 것을 가능하게 한다. 본 발명에 따른 분말 코팅 조성물은 원하는 기술적 특성, 특히 코팅의 우수한 기계적 특성과 함께 박막 및 높은 가요성을 제공한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 본 발명의 특징과 이득은 하기의 상세한 설명을 읽음으로써 당업자에 의해 더 쉽게 이해될 것이다. 명확함을 위해 별개의 실시 형태들과 관련하여 상기 및 하기된 본 발명의 소정의 특징들이 조합되어 단일 실시 형태로 또한 제공될 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 역으로, 간결성을 위하여 단일 실시 형태의 맥락에서 설명되는 본 발명의 다양한 특징들이 또한 별도로 또는 임의의 하위 조합으로 제공될 수 있다. 또한, 내용이 구체적으로 다르게 명시되지 않으면 단수의 언급은 또한 복수를 포함할 수 있다 (예를 들어, "a" 및 "an"은 하나 또는 하나 이상을 지칭할 수 있다).

[0013] 수지 값의 기재된 범위 위아래의 약간의 변동이 그 범위 이내의 값과 실질적으로 동일한 결과를 달성하는 데 사용될 수 있다. 또한, 이들 범위의 개시는 최소값과 최대값 사이의 모든 값을 포함하는 연속적인 범위로서 의도된다.

[0014] 명세서 및 청구의 범위에서 사용되는 용어 "(환형)지방족"은 지환족, 선형 지방족, 분지형 지방족 및 지방족 잔기를 가진 지환족을 포괄한다. 방향족 또는 방향지방족(araliphatic) 다이올은 방향족으로 및/또는 지방족으로 부착된 하이드록실기를 가진 다이올을 포함한다.

[0015] 본 명세서에 기재된 모든 수평균 몰 질량 데이터는 젤 투과 크로마토그래피 (GPC; 고정상으로서 다이비닐벤젠-가교결합된 폴리스티렌, 액체상으로서 테트라하이드로푸란, 폴리스티렌 표준물)에 의해 결정되거나 또는 결정될 수평균 몰 질량이다.

[0016] 언급된 용융 범위 및 따라서 용융 온도는 10 K/min의 가열 속도에서 DSC (차등 주사 열량계)에 의해 결정될 수 있다.

[0017] 구체적으로, 본 발명은 5 내지 95 wt%, 바람직하게는 20 내지 80 wt%, 더욱 바람직하게는 30 내지 70 wt%의 적어도 하나의 하이드록실 작용성 폴리에스테르 수지 결합체 (A), 및 95 내지 5 wt%, 바람직하게는 80 내지 20 wt%, 더욱 바람직하게는 70 내지 30 wt%의 적어도 하나의 폴리우레탄 수지 (B)를 포함하는 분말 코팅 조성물에 관한 것이며, 여기서 wt%는 (A)와 (B)의 총 중량을 기준으로 한다.

[0018] 각각의 성분 (A) 및 (B) 둘 모두는 용융 온도가 60 내지 180℃, 특히 60 내지 160℃이다. 용융 온도는 일반적으로 명확한 용융점이 아니라 대신에, 예를 들어, 30 내지 150℃의 폭(breadth)을 갖는 용융 범위의 상한치이다.

[0019] 수지 (A) 및 (B) 둘 모두는 코팅에 통상적으로 사용되는 유기 용매 및/또는 물에서, 용해성이라고 하더라도, 아주 조금 용해성이며, 용해도는, 예를 들어, 20℃에서 부틸 아세테이트 또는 물의 1 리터당 10 g 미만, 특히 5 g 미만의 양이 된다.

[0020] 폴리에스테르 수지 (A)는 하이드록실-작용성 수지이며, 예를 들어, 30 내지 300 mg KOH/g의 하이드록실가(hydroxyl value)를 갖는다. 수평균 몰 질량은 500 내지 10000, 바람직하게는 500 내지 5000, 가장 바람직하게는 1000 내지 5000이다.

[0021] 하이드록실-작용성 폴리에스테르 수지의 생성은 당업자에게 알려져 있으며; 구체적으로, 이들 수지는 일반적으로 1작용성 및 다작용성 산(들) 및/또는 무수물(들)을 과량의 다이올(들) 및 폴리올(들)과 반응시켜 생성될 수 있다.

[0022] 폴리에스테르 수지 (A)의 생성에 적합한 다이올(들) 및 폴리올은 실험식 및 구조식에 의해 정의된 낮은 몰 질량의 화합물 형태의 다이올 및 폴리올뿐만 아니라, 예를 들어, 최대 800의 수평균 몰 질량을 가진 올리고머성 또는 중합체성 다이올 또는 폴리올, 예를 들어, 상응하는 하이드록실-작용성 폴리에테르, 폴리에스테르 또는 폴리카르보네이트이다. 그러나, 실험식 및 구조식에 의해 정의된 낮은 몰 질량의 폴리올이 바람직하다.

- [0023] 당업자는 상기한 용융 온도를 가진 폴리에스테르 수지 (A)가 얻어지는 방식으로 폴리에스테르 수지 (A)의 생성을 위한 1작용성 및 다작용성 산(들) 및/또는 무수물(들) 및 폴리올의 특성과 비율을 선택한다.
- [0024] 하이드록실-작용성 폴리에스테르 수지 (A)는 적합한 유기 용매 (혼합물)의 존재 하에서 생성될 수 있으나, 이는 생성된 수지로부터 용매를 제거하는 것을 필요로 한다. 바람직하게는, 폴리에스테르 수지 (A)의 생성은 용매 없이 그리고 후속 정제 작업 없이 실시된다.
- [0025] 폴리에스테르 (A)의 생성을 위해 적합한 폴리올의 예는 에틸렌 글리콜, 이성체성 프로판다이올 및 부탄다이올, 네오펜틸글리콜, 1,5-헥산다이올, 1,6-헥산다이올, 1,10-데칸다이올, 1,12-도데칸다이올, 1,4-사이클로헥산다이메탄올, 수소화된 비스페놀 A 및 이량체 지방 알코올과 같은 다이올이다. 용융 온도가 얻어지는 방식으로 폴리올을 사용하는 것이 또한 가능하다. 적합한 폴리올의 예는 글리세롤, 트라이메틸올프로판, 트리스-2-하이드록시에틸-아이소시아누레이트 및 펜타에리트리톨이다. 바람직하게는, (A)의 폴리에스테르는 다이올로서 헥산다이올 또는 1,4-부탄다이올, 및 폴리올로서 글리세롤 또는 트리스-2-하이드록시에틸-아이소시아누레이트를 기재로 한다.
- [0026] 폴리에스테르 (A)의 제조에 사용될 수 있는 1작용성 및 다작용성 산은 아디프산, 세박산, 석신산, 도데칸 이산 (dodecanoic diacid), 테레프탈산, 아이소프탈산, 데칸-1,10-이산과 같은 이산이다. 용융 온도가 얻어지는 방식으로 폴리산(polyacid)을 사용하는 것이 또한 가능하다. 폴리산에 대한 예는 트라이멜리트산 및 파이로멜리트산이다. 바람직하게는, 폴리에스테르는 테레프탈산, 도데칸 이산 또는 아디프산을 기재로 한다.
- [0027] 생성된 폴리에스테르 수지는 물 질량 분포를 나타내는 혼합물 형태를 취하며, 그들은 워크업(work up)을 필요로 하지 않으며 하이드록실-작용성 폴리에스테르 수지 (A)로 직접 사용될 수 있다.
- [0028] 본 발명에 따른 분말 코팅 조성물은 가교결합체로서 적어도 하나의 폴리우레탄 수지 (B)를 포함한다. 폴리우레탄 수지 (B)는 블로킹된 아이소시아네이트기를 갖는다. 구체적으로, 블로킹된 아이소시아네이트기는 블로킹제를 제거하여 승온에서 자유 아이소시아네이트기로 다시 변환될 수 있으며 이어서 적어도 하나의 수지 결합체 (A)의 상응하는 작용기를 위한 반응 파트너로서 이용가능하다.
- [0029] 폴리우레탄 수지 (B)의 잠재성 아이소시아네이트 함량은, 예를 들어, NCO로서 계산될 때 그리고 블로킹제(들)가 없는 상응하는 하부 폴리우레탄 수지에 대하여 2 내지 21.2 wt%의 범위이다.
- [0030] 블로킹된 아이소시아네이트기를 가진 폴리우레탄 수지의 생성은 당업자에게 알려져 있으며; 특히, 이들 수지는 폴리올(들)을 과량의 폴리아이소시아네이트(들)와 반응시키고 과량의 자유 아이소시아네이트기를 하나 이상의 블로킹제와 반응시킴으로써 생성될 수 있다.
- [0031] 폴리우레탄 수지 (B)의 생성에 적합한 폴리올은 일반적으로 폴리우레탄 수지 (A)의 생성을 위해 개시된 것과 같은 폴리올이다. 당업자는 상기한 용융 온도를 가진 폴리우레탄 수지 (B)가 얻어지는 방식으로 폴리우레탄 수지 (B)의 생성을 위한 폴리아이소시아네이트, 폴리올 및 블로킹제의 특성과 비율을 선택한다.
- [0032] 폴리우레탄 수지 (B)는 적합한 유기 용매 (혼합물)의 존재 하에서 생성될 수 있으나, 이는 생성된 수지로부터 용매를 제거하는 것을 필요로 한다. 바람직하게는, 폴리우레탄 수지 (B)의 생성은 용매 없이 그리고 후속 정제 작업 없이 실시된다.
- [0033] 바람직한 제1 변형예에서, 폴리우레탄 수지 (B)는  $x$  mol 1,6-헥산 다이아이소시아네이트 :  $(x-1)$  mol 다이올 성분 : 2 mol 블로킹제의 몰비 (여기서,  $x$ 는 2 내지 6, 바람직하게는 2 내지 4의 임의의 원하는 값을 의미함)의 1,6-헥산 다이아이소시아네이트와 다이올 성분 및 적어도 하나의 블로킹제를 반응시켜 제조될 수 있는, 분자당 2개의 블로킹된 아이소시아네이트기를 갖는 폴리우레탄이다.
- [0034] 다이올 성분은 하나의 단일 다이올 또는 다이올의 조합, 바람직하게는 2 내지 4개, 특히 2 또는 3개 다이올의 조합일 수 있으며, 여기서 다이올 조합의 경우에는 각각의 다이올은 바람직하게는 다이올 성분의 다이올의 적어도 10 mol%를 구성한다. 다이올 성분(들)은 (환형)지방족, 방향족 또는 방향지방족 다이올일 수 있다. 구체적으로, 하나의 단일 다이올은 62 내지 600 범위의 물 질량을 갖는 (환형)지방족 다이올이다. 다이올 조합의 경우에는, 다이올의 적어도 70 mol%, 특히 100 mol%가 (환형)지방족 다이올이며, 각각은 62 내지 600 범위의 물 질량을 갖는 것이 바람직하다.
- [0035] 다이올은 더욱이 상기한 바와 같이, 예를 들어, 최대 800의 수평균 물 질량을 갖는 올리고머성 또는 중합체성 다이올을 포함할 수 있다.



- [0036] 다이올 성분의 하나의 단일 다이올로서 가능한 다이올의 예는 에틸렌 글리콜, 이성체성 프로판다이올 및 부탄다이올, 1,5-펜탄다이올, 1,6-헥산다이올, 1,10-데칸다이올, 1,12-도데칸다이올, 1,4-사이클로헥산다이메탄올, 수소화된 비스페놀 A 및 이량체 지방 알코올이다. 다이올 성분의 구성요소로서 가능한 다이올의 예는, 올리고머성 또는 중합체성 다이올의 대표적인 것으로서, 예를 들어, 최대 800의 수평균 몰 질량을 각각 갖는 텔레켈릭(메트)아크릴 중합체 다이올, 폴리에스테르 다이올, 폴리에테르 다이올, 폴리카르보네이트 다이올, 실험식 및 구조식에 의해 정의된 낮은 몰 질량의 비-(환형)지방족 다이올의 대표적인 것으로서 비스페놀 A, 및 62 내지 600 범위의 낮은 몰 질량을 갖는 실험식 및 구조식에 의해 정의된 (환형)지방족 다이올의 대표적인 것으로서 에틸렌 글리콜, 이성체성 프로판다이올 및 부탄다이올, 1,5-펜탄다이올, 1,6-헥산다이올, 1,10-데칸다이올, 1,12-도데칸다이올, 네오펜틸 글리콜, 부틸에틸프로판다이올, 이성체성 사이클로헥산다이올, 이성체성 사이클로헥산다이메탄올, 수소화된 비스페놀 A, 트라이사이클로데칸다이메탄올, 및 이량체 지방 알코올이다.
- [0037] 단독으로 또는 조합되어 사용될 수 있는 블로킹제의 예는 이러한 목적을 위해 알려진 CH-산성, NH-, SH- 또는 OH-작용성 화합물과 같은 아이소시아네이트의 블로킹에 대해 알려진 1작용성 화합물이다. 그 예는 CH-산성 화합물, 예를 들어, 아세틸아세톤 또는 CH-산성 에스테르, 예를 들어, 아세토아세트산 알킬 에스테르, 말론산 다이알킬 에스테르; 지방족 또는 지환족 알코올, 예를 들어, n-부탄올, 2-에틸헥산올, 사이클로헥산올; 글리콜 에테르, 예를 들어, 부틸 글리콜, 부틸 다이글리콜; 페놀; 옥심, 예를 들어, 메틸 에틸 케톡심, 아세톤 옥심, 사이클로헥산 옥심; 락탐, 예를 들어, 카프로락탐; 이미다졸, 피라졸, 트리아졸 또는 테트라졸 유형의 아졸 블로킹제이다.
- [0038] 1,6-헥산 다이아아이스시아네이트, 다이올 성분의 다이올(들) 및 적어도 하나의 블로킹제는 바람직하게는 용매의 부재 하에서 함께 반응된다. 반응물은 동시에 또는 둘 이상의 합성 단계에서 함께 반응될 수 있다. 합성이 다중 단계로 실시될 경우, 반응물은 변화된 순서로 첨가될 수 있다. 1,6-헥산 다이아아이스시아네이트는, 예를 들어, 처음에는 블로킹제와 그리고 이어서 다이올 성분의 다이올(들)과, 또는 처음에는 다이올 성분의 다이올(들)과 그리고 이어서 블로킹제와 반응될 수 있다. 그러나, 다이올 성분은, 예를 들어, 또한 둘 이상의 부분으로, 예를 들어, 또한 개별 다이올로 나누어져, 예를 들어, 1,6-헥산 다이아아이스시아네이트가 블로킹제와의 추가 반응 전에 먼저 다이올 성분의 일부와 반응되고 마지막으로 다이올 성분의 나머지 부분과 반응될 수 있다. 개별 반응물은 각 경우에 전체적으로 또는 둘 이상의 부분으로 첨가될 수 있다. 반응은 발열성이며 반응 혼합물의 용융 온도를 초과하는 온도에서 진행한다. 반응 온도는, 예를 들어, 60 내지 200°C이다. 용융된 반응 혼합물은 가열 또는 냉각에 의해 원하는 온도 범위 내에서 유지될 수 있다.
- [0039] 일단 용매 부재 하에서 실시된 반응이 완결되고 반응 혼합물이 냉각되면, 분자당 2개의 블로킹된 아이소시아네이트기를 갖는 고체 폴리우레탄이 얻어진다. 실험식 및 구조식에 의해 정의된 낮은 몰 질량의 다이올이 분자당 2개의 블로킹된 아이소시아네이트기를 갖는 폴리우레탄의 합성을 위해 사용될 경우, 그들의 계산된 몰 질량은 572 이상, 예를 들어, 최대 2000의 범위이다.
- [0040] 분자당 2개의 블로킹된 아이소시아네이트기를 갖는 폴리우레탄은 몰 질량 분포를 나타내는 혼합물 형태를 취한다. 그러나, 분자당 2개의 블로킹된 아이소시아네이트기를 갖는 폴리우레탄은 워크업을 필요로 하지 않으며 폴리우레탄 수지 (B)로서 직접 사용될 수 있다.
- [0041] 바람직한 제2 변형예에서, 폴리우레탄 수지 (B)는 x 몰 다이아아이스시아네이트 성분 : (x-1) 몰 다이올 성분 : 2 몰 블로킹제의 몰비(여기서, x는 2 내지 6, 바람직하게는 2 내지 4의 임의의 원하는 값을 의미함)의 다이아아이스시아네이트 성분, 다이올 성분 및 적어도 하나의 블로킹제를 반응시켜 제조될 수 있는, 분자당 2개의 블로킹된 아이소시아네이트 기를 갖는 폴리우레탄이며; 다이아아이스시아네이트 성분의 50 내지 80 mol%는 1,6-헥산 다이아아이스시아네이트에 의해 형성되며, 20 내지 50 mol%는 하나 또는 두 가지의 다이아아이스시아네이트에 의해 형성되며, 각각은 다이아아이스시아네이트 성분의 적어도 10 mol%를 형성하며 톨루일렌 다이아아이스시아네이트, 다이페닐메탄 다이아아이스시아네이트, 다이사이클로헥실메탄 다이아아이스시아네이트, 아이소포론 다이아아이스시아네이트, 트라이메틸헥산 다이아아이스시아네이트, 사이클로헥산 다이아아이스시아네이트, 사이클로헥산다이메틸렌 다이아아이스시아네이트 및 테트라메틸렌자일릴렌 다이아아이스시아네이트로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0042] 각각의 다이아아이스시아네이트의 mol%는 합계 100 mol%가 된다.
- [0043] 바람직하게는, 다이아아이스시아네이트 성분의 총 20 내지 50 mol%를 형성하는 다이아아이스시아네이트 또는 두 가지의 다이아아이스시아네이트는 다이사이클로헥실메탄 다이아아이스시아네이트, 아이소포론 다이아아이스시아네이트, 트라이메틸헥산 다이아아이스시아네이트, 사이클로헥산 다이아아이스시아네이트, 사이클로헥산다이메틸렌 다이아아이스시아네이트

아네이트 및 테트라메틸렌자일릴렌 다이아이스시아네이트로부터 선택된다.

- [0044] 다이올 성분의 20 내지 100 mol%, 바람직하게는 80 내지 100 mol%는 적어도 하나의 선형 지방족 알파,오메가-C2-C12-다이올에 의해 형성되며, 0 내지 80 mol%, 바람직하게는 0 내지 20 mol%는 선형 지방족 알파,오메가-C2-C12-다이올과 상이한, 그리고 바람직하게는 또한 12개 초과 탄소 원자를 갖는 알파,오메가-다이올과 상이한 적어도 하나의 다이올에 의해 형성된다. 다이올 성분의 각각의 다이올은 바람직하게는 다이올 성분 내의 적어도 10 mol%를 형성하며, 각각의 다이올의 mol%는 합계 100 mol%가 되는 다이올 성분이다. 다이올 성분은 바람직하게는 4가지 이하의 상이한 다이올, 특히 1 내지 3가지의 다이올만으로 이루어진다. 단지 하나의 다이올의 경우에는, 이는 따라서 선형 지방족 알파,오메가-C2-C12-다이올을 포함한다. 선형 지방족 알파,오메가-C2-C12-다이올과 상이하며, 바람직하게는 12개 초과 탄소 원자를 갖는 알파,오메가-다이올과 또한 상이한 적어도 하나의 다이올은 특히 76 내지 600 범위의 낮은 몰 질량을 가진, 실험식 및 구조식에 의해 정의된 (환형)지방족 다이올을 포함한다.
- [0045] 가능한 비-(환형)지방족 다이올의 비율은 바람직하게는 다이올 성분의 다이올의 30 mol% 이하의 양에 달한다. 바람직하게는, 다이올 성분은 어떤 비-(환형)지방족 다이올도 포함하지 않는다. 가장 바람직하게는, 이는 선형 지방족 알파,오메가-C2-C12-다이올과 상이한 어떠한 다이올도 포함하지 않지만, 오히려 1 내지 4가지의, 바람직하게는 1 내지 3가지의, 그리고 특히 단지 하나의 선형 지방족 알파,오메가-C2-C12-다이올로 이루어진다.
- [0046] 하나의 단일 다이올로서 또는 다이올 성분의 구성요소로서 사용될 수 있는 선형 지방족 알파,오메가-C2-C12-다이올의 예는 에틸렌 글리콜, 1,3-프로판다이올, 1,4-부탄다이올, 1,5-펜탄다이올, 1,6-헥산다이올, 1,10-데칸다이올 및 1,12-도데칸다이올이다.
- [0047] 선형 지방족 알파,오메가-C2-C12-다이올과 상이하며 다이올 성분에서 사용될 수 있는 다이올의 예는 올리고머성 또는 중합체성 다이올의 대표적인 것으로서, 예를 들어, 최대 800의 수평균 몰 질량을 각각 가진 텔레켈릭 (메트)아크릴 중합체 다이올, 폴리에스테르 다이올, 폴리에테르 다이올, 폴리카르보네이트 다이올, 실험식 및 구조식에 의해 정의된 낮은 몰 질량의 비-(환형)지방족 다이올의 대표적인 것으로서 비스페놀 A, 및 76 내지 600 범위의 낮은 몰 질량을 가진 실험식 및 구조식에 의해 정의된 (환형)지방족 다이올의 대표적인 것으로서 선행 문단에서 명시된 프로판다이올 및 부탄다이올의 이성체와 상이한 프로판다이올과 부탄다이올의 이성체들, 및 네오펜틸 글리콜, 부틸 에틸 프로판다이올, 이성체성 사이클로헥산다이올, 이성체성 사이클로헥산다이메탄올, 수소화된 비스페놀 A, 트라이사이클로데칸다이메탄올, 및 이량체 지방 알코올이다.
- [0048] 적어도 하나의 블로킹제의 예는 상기에 열거한 것과 동일하다.
- [0049] 다이아이스시아네이트 성분의 다이아이스시아네이트, 다이올 성분의 다이올(들) 및 적어도 하나의 블로킹제는 바람직하게는 일반적으로 상기한 바와 동일한 방식으로 용매의 부재 하에서 함께 반응된다. 예를 들어, 다이아이스시아네이트 성분의 다이아이스시아네이트는 처음에는 블로킹제와 그리고 이어서 다이올 성분의 다이올(들)과, 또는 처음에는 다이올 성분의 다이올(들)과 그리고 이어서 블로킹제와 반응될 수 있다. 그러나, 다이올 성분은, 예를 들어, 또한 둘 이상의 부분으로, 예를 들어, 또한 개별 다이올로 나누어져, 예를 들어, 다이아이스시아네이트 성분의 다이아이스시아네이트가 블로킹제와의 추가 반응 전에 먼저 다이올 성분의 일부와 반응되고 마지막으로 다이올 성분의 나머지 부분과 반응될 수 있다. 그러나, 매우 유사한 방식으로, 다이아이스시아네이트 성분은, 예를 들어, 또한 둘 이상의 부분으로, 예를 들어, 또한 개별 다이아이스시아네이트로 나누어져, 예를 들어, 다이올 성분과 블로킹제가 먼저 다이아이스시아네이트 성분의 일부와 반응되고 마지막으로 다이아이스시아네이트 성분의 나머지 부분과 반응될 수 있다.
- [0050] 일단 용매 부재 하에서 실시된 반응이 완결되고 반응 혼합물이 냉각되면, 분자당 2개의 블로킹된 아이소시아네이트기를 갖는 고체 폴리우레탄이 얻어진다. 실험식 및 구조식에 의해 정의된 낮은 몰 질량의 다이올이 분자당 2개의 블로킹된 아이소시아네이트기를 갖는 폴리우레탄의 합성을 위해 사용될 경우, 그들의 계산된 몰 질량은 570 이상, 예를 들어, 최대 2000의 범위이다.
- [0051] 분자당 2개의 블로킹된 아이소시아네이트기를 가진 폴리우레탄은 몰 질량 분포를 나타내는 혼합물 형태를 취하지만, 그들은 워크업을 요구하지 않으며 폴리우레탄 수지 (B)로서 직접 사용될 수 있다.
- [0052] 바람직한 제3 변형예에서, 폴리우레탄 수지 (B)는 (환형)지방족 다이아이스시아네이트의 1 mol 삼량체 : x mol 1,6-헥산 다이아이스시아네이트 : x mol 다이올 성분 : 3 mol 블로킹제의 몰비 (여기서, x는 1 내지 6, 바람직하게는 1 내지 3의 임의의 원하는 값을 의미함)의 (환형)지방족 다이아이스시아네이트의 삼량체, 1,6-헥산 다이아이스시아네이트, 다이올 성분 및 적어도 하나의 블로킹제를 반응시켜 제조될 수 있는, 블로킹된 아이소시아네이트

트기를 가진 폴리우레탄이다.

- [0053] 다이올 성분은 하나의 단일 선형 지방족 알파,오메가 C2-C12 다이올 또는 2 내지 4가지의, 바람직하게는 2 또는 3가지의 (환형)지방족 다이올의 조합이며, 여기서 다이올 조합의 경우에는, 각각의 다이올은 다이올 조합의 다이올의 적어도 10 mol%를 구성하며 다이올 조합은 적어도 80 mol%의 적어도 하나의 선형 지방족 알파,오메가 C2-C12 다이올로 이루어진다.
- [0054] (환형)지방족 다이아이소시아네이트의 삼량체는 (환형)지방족 다이아이소시아네이트의 삼량체화에 의해 제조된, 아이소시아누레이트 유형의 폴리아이소시아네이트이다. 예를 들어, 1,4-사이클로헥산다이메틸렌다이아이소시아네이트로부터, 특히 아이소포론다이아이소시아네이트로부터 그리고 더욱 구체적으로 1,6-헥산다이아이소시아네이트로부터 유도된 적절한 삼량체화 생성물이 적합하다. 산업적으로 입수가 가능한 아이소시아누레이트 폴리아이소시아네이트는 일반적으로 순수한 삼량체, 즉 3개의 다이아이소시아네이트 분자로 이루어지며 3개의 NCO 작용기를 포함하는 아이소시아누레이트에 더하여, 상대적으로 높은 물 질량을 가진 아이소시아네이트-작용성 2차 생성물을 함유한다. 가능한 최고 순도를 갖는 생성물을 이용하는 것이 바람직하다. 각각의 경우에, 산업적 품질로 얻을 수 있는 (환형)지방족 다이아이소시아네이트의 삼량체는 (환형)지방족 다이아이소시아네이트의 1 mol 삼량체 : x mol 1,6-헥산다이아이소시아네이트 : x mol 다이올 : 3 mol 블로킹제의 몰비에 대하여, 상기 아이소시아네이트-작용성 2차 생성물의 함량과 무관하게 순수한 삼량체로 간주된다.
- [0055] 다이올 조합 내에 사용될 수 있는 하나의 단일 선형 지방족 알파,오메가 C2-C12 다이올 또는 선형 지방족 알파,오메가 C2-C12 다이올의 예는 상기한 것과 동일할 수 있다.
- [0056] 다이올 조합의 적어도 80 mol%를 구성하는 적어도 하나의 선형 지방족 알파,오메가 C2-C12 다이올에 더하여 다이올 조합 내에 사용될 수 있는 (환형)지방족 다이올의 예는 선행 문단에서 인용된 프로판 및 부탄 다이올의 이성체와 상이한 프로판 및 부탄 다이올의 추가 이성체, 및 네오펜틸글리콜, 부틸에틸프로판다이올, 이성체성 사이클로헥산 다이올, 이성체성 사이클로헥산다이메탄올, 수소화된 비스페놀 A 및 트라이사이클로데칸다이메탄올이다.
- [0057] 다이올 조합의 경우에는, 각 경우에 총 100 mol%가 되는 바람직한 다이올 조합은 10 내지 90 mol % 1,3-프로판다이올과 90 내지 10 mol % 1,5-펜탄다이올 조합, 10 내지 90 mol % 1,3-프로판다이올과 90 내지 10 mol % 1,6-헥산다이올 조합 및 10 내지 90 mol % 1,5-펜탄다이올과 90 내지 10 mol % 1,6-헥산다이올 조합이다.
- [0058] 적어도 하나의 블로킹제의 예는 상기에 열거한 것과 동일하다.
- [0059] (환형)지방족 다이아이소시아네이트의 삼량체, 1,6-헥산-다이아이소시아네이트, 다이올 성분 및 적어도 하나의 1작용성 블로킹제는 바람직하게는 일반적으로 상기한 바와 동일한 방식으로 용매의 부재 하에서 함께 반응된다. 예를 들어, 1,6-헥산 다이아이소시아네이트는 처음에는 다이올 성분과 블로킹제의 혼합물과 반응되고 이어서 (환형)지방족 다이아이소시아네이트의 삼량체 또는 아이소시아네이트-작용성 성분과 다이올 성분 및 블로킹제의 혼합물과 반응될 수 있거나, 또는 아이소시아네이트-작용성 성분의 혼합물이 먼저 블로킹제와 반응되고 이어서 다이올 성분과 반응될 수 있다. 다이올 조합의 경우에는, 다이올 성분은, 예를 들어, 또한 둘 이상의 부분으로, 예를 들어, 또한 개별 (환형)지방족 다이올로 나누어질 수 있다.
- [0060] 일단 용매 부재 하에서 실시된 반응이 완결되고 반응 혼합물이 냉각되면, 블로킹된 아이소시아네이트기를 가지며 수평균 몰 질량이 1,500 내지 4,000 범위인 고체 폴리우레탄이 얻어진다. 블로킹된 아이소시아네이트기를 가진 폴리우레탄은 워크업을 필요로 하지 않으며 폴리우레탄 수지 (B)로서 직접 사용될 수 있다.
- [0061] 본 발명에 따른 코팅 조성물은 (A) 및 (B)의 작용기와 반응성인 작용기를 가진 적어도 하나의 결합제 (C)를 함유할 수 있다. 결합제 (C)는 (A) 및 (B)와 상이하며, 특히 당업자에게 알려진 통상의 결합제를 포함한다. 그 예는 폴리우레탄 및 (메트)아크릴 공중합체 수지, 및 예컨대 60 내지 300 mg KOH/g의 하이드록실가 및 예컨대 500 내지 10000의 수평균 몰 질량을 가진, 이러한 부류의 결합제로부터 유도된 하이브리드 결합제이다. 본 발명에 따른 코팅 조성물은 최대 30 wt% 범위, 선택적으로 1 내지 30 wt% 범위의 양으로 이 결합제 (C)를 함유할 수 있으며, wt%는 (A), (B) 및 (C)의 총 중량을 기준으로 한다.
- [0062] 본 발명의 코팅 조성물은, 염료, 충전제, 유동 조절제, 분산제, 요변제, 접착 촉진제, 산화방지제, 광 안정제, 내부식제, 억제제, 촉매, 레벨링제(levelling agent), 습윤제, 크레이터방지제(anticratering agent) 및 그 혼합물을 포함하며 이로 한정되지 않는, 하나 이상의 안료, 충전제 및/또는 코팅 첨가제를 추가로 포함할 수 있다.



- [0063] 첨가제는 당업자에게 알려진 통상의 양으로 사용된다. 이중 경화 코팅 조성물의 경우에는, 일반적으로 사용되는 광개시제가 그 안에 함유된다.
- [0064] 코팅 조성물은 또한 투명 안료, 색상-부여 및/또는 특별 효과-부여 안료 및/또는 충전제를, 예를 들어, 안료 + 충전제 : 수지 고체 함량의 중량비가 0:1 내지 2:1 범위에 상응하도록 함유할 수 있다. 적합한 색상-부여 안료는 유기 또는 무기 특성의 임의의 통상의 코팅 안료이다. 무기 또는 유기 색상-부여 안료의 예는 이산화티타늄, 산화철 안료, 카본 블랙, 아조 안료, 프탈로사이아닌 안료, 퀴나크리돈 안료 및 피롤로피롤 안료이다. 특별 효과 안료의 예는 금속 안료, 예를 들어, 알루미늄, 구리 또는 기타 금속 안료, 간섭 안료, 예를 들어, 금속 산화물-코팅된 금속 안료, 예를 들어, 산화철-코팅된 알루미늄, 코팅된 운모, 예를 들어, 이산화티타늄-코팅된 운모, 흑연 효과-부여 안료, 플레이크 형태의 산화철, 액정 안료, 코팅된 산화알루미늄 안료, 코팅된 이산화규소 안료이다. 충전제의 예는 이산화규소, 규산알루미늄, 황산바륨, 탄산칼슘 및 활석이다.
- [0065] 가열 하에, 본 발명에 따른 분말 코팅 조성물은 그 성분들의 용융 범위에서 점도의 가파른 감소를 보여준다. 분말 코팅 조성물의 점도는 온도를 증가시킴으로써 단지 약간 더 감소한다. 본 발명의 분말 코팅 조성물의 용융 점도는 매우 낮다. 회전 유량계(rotational rheometer)로 측정할 때, 최소 용융 점도는 30 Pas 미만이다. 10 Pas 미만, 특히 5 Pas 미만의 용융 점도를 갖는 본 발명의 분말 코팅 조성물이 바람직하다.
- [0066] 본 발명은 바람직하게는
- [0067] (A) 5 내지 80 wt%의 적어도 하나의 하이드록실 작용성 폴리에스테르 수지 결합제,
- [0068] (B) 95 내지 20 wt%의, 블로킹된 아이소시아네이트기를 함유한 가교결합제로서 적어도 하나의 폴리우레탄 수지,
- [0069] (C) 0 내지 30 wt%, 및 선택적으로 1 내지 30 wt%의, (A)와 (B)의 작용기와 반응성인 작용기를 가지며 (A) 및 (B)와 상이한 적어도 하나의 결합제, 및
- [0070] (D) 0.1 내지 60 wt%의 안료, 충전제 및/또는 코팅 첨가제를 포함하며,
- [0071] wt% 양은 분말 코팅 조성물 (A) 내지 (D)의 총 중량을 기준으로 하며, 적어도 하나의 하이드록실 작용성 폴리에스테르 수지 결합제 (A) 및 적어도 하나의 폴리우레탄 수지 (B)의 둘 모두는 용융 온도가 60 내지 180℃, 특히 60 내지 160℃인 분말 코팅 조성물을 제공한다.
- [0072] 특히 바람직한 것은
- [0073] (A) 15 내지 60 wt%의 적어도 하나의 하이드록실 작용성 폴리에스테르 수지 결합제,
- [0074] (B) 85 내지 40 wt%의, 블로킹된 아이소시아네이트기를 함유한 가교결합제로서 적어도 하나의 폴리우레탄 수지,
- [0075] (C) 0 내지 20 wt%, 및 선택적으로 1 내지 20 wt%의, (A)와 (B)의 작용기와 반응성인 작용기를 가지며 (A) 및 (B)와 상이한 적어도 하나의 결합제, 및
- [0076] (D) 1 내지 40 wt%의 안료, 충전제 및/또는 코팅 첨가제를 포함하며,
- [0077] wt% 양은 분말 코팅 조성물 (A) 내지 (D)의 총 중량을 기준으로 하며, 적어도 하나의 하이드록실 작용성 폴리에스테르 수지 결합제 (A) 및 적어도 하나의 폴리우레탄 수지 (B)의 둘 모두는 용융 온도가 60 내지 180℃, 특히 60 내지 160℃인 분말 코팅 조성물이다.
- [0078] 본 발명의 성분들은 당업자에게 친숙한 분말 코팅 분야에 이용되는 통상의 기술에 의해 혼합되고, 압출되고, 분쇄된다. 전형적으로, 본 발명의 분말 코팅 제형의 모든 성분은 혼합 용기에 첨가되고 함께 혼합된다. 이어서, 블렌딩된 혼합물은, 예를 들어, 용융 압출기에서 용융 블렌딩된다. 이어서, 압출된 조성물은 냉각되고, 파쇄되고, 분말로 분쇄된다. 분쇄된 분말은 이어서 원하는 입자 크기, 예를 들어, 레이저 회절에 의해 측정할 때 20 내지 200  $\mu\text{m}$ 의 평균 입자 크기(평균 입자 직경)를 얻도록 스크리닝된다.
- [0079] 분말 코팅 성분들 중 한 성분의 소정의 양이, 예를 들어, 본 발명의 조성물의 폴리우레탄 수지 (A) 및 추가 성분들에 첨가되고 이어서 사전 혼합되는 것이 가능하다. 이어서, 프리믹스를 압출하고, 냉각한 후, 분말화하고 분류할 수 있다.
- [0080] 본 발명에 따른 조성물은 또한 초음계 용액으로부터의 분무, NAD ("비수성 분산") 공정 또는 정제 초음파 미립자화 공정(ultrasonic standing wave atomization process)에 의해 제조될 수 있다.
- [0081] 더욱이, 본 발명에 따른 분말 코팅 조성물의 특정 성분들, 예를 들어, 첨가제, 안료, 충전제는 충격 융합

(impact fusion)을 이용하는 "접합" 공정에 의해 압출 및 분쇄 후 완성된 분말 코팅 입자와 함께 처리될 수 있다. 이러한 목적을 위하여, 특정 성분들은 분말 코팅 입자와 혼합될 수 있다. 블렌딩 동안, 개별 분말 코팅 입자는 그들의 표면을 연화시키도록 처리되어, 성분들이 분말 코팅 입자에 부착되며 분말 코팅 입자의 표면과 균질하게 접합된다. 분말 입자 표면의 연화는, 분말 입자의 용융 거동에 따라, 입자를, 예를 들어, 40 내지 100℃의 온도로 열처리함으로써 이루어질 수 있다. 혼합물의 냉각 후, 체질 공정(sieving process)에 의해 생성된 입자의 원하는 입자 크기에 이를 수 있다.

- [0082] 본 발명의 분말 코팅 조성물은 금속 및 비금속 기재에 용이하게 적용될 수 있다. 본 발명의 조성물은 강, 황동, 알루미늄, 크롬 및 그 혼합물을 포함하지만 이로 한정되지 않는 금속 기재를 코팅하기 위해 사용될 수 있으며, 또한 예컨대 목재, 플라스틱 및 종이계 기재와 같은 감열 기재, 및 예컨대 유리 및 세라믹계 기타 기재를 포함하는 기타 기재에 사용될 수 있다.
- [0083] 코팅된 기재에 부과되는 요건에 따라, 기재의 표면은 기계적 처리, 예를 들어, 블라스팅(blasting) 및 이어서 금속 기재의 경우에는 산 린스(rinsing), 또는 세정 및 이어서 화학적 처리를 받을 수 있다.
- [0084] 본 발명의 분말 코팅 조성물은, 예를 들어, 정전 분무, 정전 브러싱(electrostatic brushing), 열 또는 화염 분무, 유동상 코팅법(fluidized bed coating method), 플로킹(flocking), 마찰정전(tribostatic) 분무 적용 등, 또한 코일 코팅 기술에 의해 적용될 수 있으며, 이들 모두는 당업자에게 알려져 있다.
- [0085] 본 발명의 코팅 조성물의 적용 전에, 기재는 평지에 놓여지지만 사전 가열되지 않아 기재가 약 25℃의 주위 온도에 있을 수 있다.
- [0086] 소정의 응용에서는, 코팅될 기재가 본 발명에 따른 분말 조성물의 적용 전에 사전 가열되고, 이어서 분말 조성물의 적용 후 가열되거나 가열되지 않을 수 있다. 예를 들어, 가스가 다양한 가열 단계를 위해 일반적으로 이용되지만, 다른 방법, 예를 들어, 마이크로웨이브, 적외선(IR), 근적외선(NIR) 및/또는 자외선(UV) 조사가 또한 알려져 있다. 사전 가열은 당업자에게 친숙한 수단을 이용하여 60 내지 260℃ 범위의 온도로 이루어질 수 있다.
- [0087] 적용된 후, 코팅은 당업계에 알려진, 대류, 가스 및/또는 복사 가열, 예를 들어, IR 및/또는 NIR 조사에 의해, 예를 들어, 사전 가열된 기재의 경우에는 2 내지 20분 동안 그리고 사전 가열되지 않은 기재의 경우에는 4 내지 30분 동안, 예를 들어, 각각의 경우에 목적 온도인 100℃ 내지 300℃, 바람직하게는, 140℃ 내지 200℃의 온도에 노출시킴으로써 경화되거나 후경화될 수 있다.
- [0088] 경화된 후, 코팅된 기재는 전형적으로 온도를 예컨대 35 내지 90℃로 낮추기 위하여 예컨대 공기 냉각(air cooling) 또는 물 담금질(water quenching)에 처한다.
- [0089] 기재는, 예를 들어, 10 내지 300  $\mu\text{m}$ , 바람직하게는 20 내지 100  $\mu\text{m}$ , 특히 매우 얇은 필름 코팅에 대해서는 10 내지 50  $\mu\text{m}$  범위의 건조 필름 두께를 생성하기 위하여 본 발명의 유효량의 분말 코팅 조성물로 코팅된다.
- [0090] 본 발명에 따른 분말 코팅 조성물은 프라이머 코팅으로서 기재 표면에 직접 또는 액체 또는 분말계 프라이머일 수 있는 프라이머 층에 적용될 수 있다. 본 발명에 따른 분말 코팅 조성물은 또한 액체 또는 분말 코트에 기초한 다층 코팅 시스템의 코팅 층으로서, 예를 들어, 색상-부여 및/또는 특별 효과-부여 베이스 코트 층 상에 적용된 클리어 코트 층으로서 또는 이전 코팅 상에 적용된 착색된 일층 코트로서 적용될 수 있다.
- [0091] 본 발명은 하기 실시예에서 추가로 한정된다. 이들 실시예가 단지 예시로서 주어진다 것을 이해하여야 한다. 본 발명은 하기에 개시된 예시적 실시예에 의해 제한되는 것이 아니라 오히려 이하에 포함된 특허청구범위에 의해 한정된다.
- [0092] [실시예]
- [0093] 실시예 1
- [0094] 종래 기술 (비교예)의 분말 코팅 조성물 및 본 발명의 분말 코팅 조성물의 제조 및 응용

표 1

(중량부 단위의 양)

제형	본 발명의 실시예의 양	비교예의 양
헥산다이올, 테레프탈산, 글리세린을 기재로 한 OH 폴리에스테르 수지, 용융 범위 70-107℃	100	
OH 폴리에스테르 수지 ER 6610 (니폰 에스테르 컴퍼니, 리미티드(Nippon Ester Co., Ltd.))		100
아크릴 수지 아크로날(Acronal) 4F		1
헥사메틸렌 다이아이소시아네이트, HDI, 카프로락탐, 헥산다이올, 테칸다이올을 기재로 한 폴리우레탄 경화제, 용융 범위 80- 122℃	154	
폴리우레탄 경화제 베스타곤(Vestagon) B- 1065 (에보닉(Evonik))		21
유동 첨가제: 솔플러스(Solplus) L 400 / 벤조인; 촉매: Byk-LP G 5018	40	
안료: 티타늄 화이트; 충전제: 블랭크피스(Blancfice) N	120	40

[0095]

[0096]

각 제형의 성분을 30 내지 35℃의 혼합 온도에서 3분 및 1500 U/min에서 헨셸(Henschel) 혼합기에 의해 혼합한다. 생성된 혼합물을 104 내지 106℃의 온도에서 압출시킨다.

[0097]

이어서, 압출된 생성물을 실온으로 냉각하고, 파쇄하고 약 75 μm의 입자 크기로 분쇄한다. 생성된 분말 코팅 조성물의 적용을 40 내지 50 μm의 건조 필름 두께로 공지의 코로나 공정 하에 금속 시트 상에 진행시키고, 가열 하에 조성물을 경화시킨다.

[0098]

실시예 2

[0099]

시험 결과

표 2

제형	경화 조건	굽힘 (가요성)	내구성
		특성 (OT) (DIN EN ISO 1519)	GSB AL 631- 05/2007  (DIN EN ISO 11507)
본 발명의 실시예	160℃에서 30분	통과	GSB I
본 발명의 실시예	200℃에서 15분	통과	GSB I
비교예	200℃에서 15분	실패	-

GSB I은 300 h QUV-B 시험에서 50% 초과와 잔류 광택 (60° 각도)을 의미함  
QUV-B (313 nm) 시험: DIN EN ISO 11507

[0100]