

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷

B05D 1/38
B05D 1/36
B05D 7/14
B05D 7/00

(11) 공개번호 10-2005-0026557
(43) 공개일자 2005년03월15일

(21) 출원번호 10-2005-7001827
(22) 출원일자 2005년02월01일
 번역문 제출일자 2005년02월01일
(86) 국제출원번호 PCT/US2003/024849
 국제출원출원일자 2003년08월06일

(87) 국제공개번호 WO 2004/014572
 국제공개일자 2004년02월19일

(30) 우선권주장 10/216,257 2002년08월08일 미국(US)

(71) 출원인 이 아이 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니
 미합중국 데라웨어주 (우편번호 19898) 월밍톤시 마아켓트 스트리트 1007

(72) 발명자 두트 빌프리트
 독일 42929 베르멜스키르헨 엔거펠트 11아

(74) 대리인 주성민
 김영

심사청구 : 없음

(54) 차량 상에 고풍화 색외관을 달성하는 다중층 코팅 방법

명세서

배경기술

본 발명은 다중층 코팅을 기관 위에 적용하여 고풍화 색외관을 얻는 공정 및 재료에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 자동차 또는 트럭과 같은 모터차량을 그 제조시에 다중층 코팅으로 도포하는 공정에 관한 것인데, 이 다중층 코팅은 내풍화성(weatherability)을 잃지 않으면서 깊은 색과 매력을 가진 우수한 색포화를 달성한다.

자동차 및 트럭의 차체는 다중층의 코팅들로 처리되어, 차량의 외관이 향상되며, 부식, 긁힘, 칩핑(chipping), 자외선광, 산성비 및 기타 환경요인으로부터 보호된다. 자동차 및 트럭용 기초코팅/클리어코팅 마감(basecoat/clearcoat finish)은 지난 20년간 일반적으로 사용되어 왔다. 쿠라우치 등의 미국특허 제4728543호(1988.3.1.자로 하여) 및 베네펠 등의 미국특허 제3639347호(1972.2.1.일자로 하여)는 컬러코팅 또는 기초코팅 위로 클리어 코팅을 웨트온웨트 어플리케이션(a "wet on wet" application)으로 적용하는 것, 즉, 기초코팅이 완전히 경화되기 전에 클리어코팅을 적용하는 것을 개시한다.

보다 독특하며 매력적인 색스타일링에 대한 욕구로 인해 자동차산업에서는 기초코팅/착색클리어코팅(tinted clearcoat) 공정이 활용되고 있는데, 이 공정은 가볍게 안료처리된 클리어코팅을 안료처리된 기초코팅 위로 웨트온웨트 어플리케이션으로 적용하여, 자동차의 등급 및 외관의 마감, 단색 및 효과 마감 모두에 우수한 색포화 및 깊은 색과 매력을 제공한다. 통상적으로, 이러한 공정은 가볍게 안료처리된 클리어코팅을 동색영역(즉, 적색 위로 적색, 청색 위로 청색, 황색 위로 황색)에서 정상적인 안료처리된 기초코팅 위로 적용하여 개별 기초코팅 색조를 획기적으로 증진시키며 매우 깊고 깔끔하며 활동적인 고급색상을 제공한다.

그러나, 안타깝게도 이러한 착색 클리어코팅의 지속기간은 안료의 자외선분해로 인해 요구에 부응하지 못했다. 또한, 비교적 단기간의 풍화노출 후에도 종종 초킹, 크래킹 및 플레이킹(flaking)이 발생하여, 비용이 많이 드는 재마감처리를 하게 하였다. 이러한 지속기간 문제를 해결하기 위해 다양한 아이디어가 제안되었다. 그 중 하나는 더 높은 수준의 다른 자외선 보호법을 채용하는 것이었으나, 이것은 제한적인 성공만을 거두었다. 다른 방안으로는 잠재적인 보증요구를 피하기 위해 기초코팅/착색클리어코팅 마감 위에 정상적인 클리어코팅의 추가적인 층을 적용하는 방안이 있었다. 그러나, 이 방안은 차량을 반드시 2회차 도장공정에 보내야 하는 이유로 인해 제조비용이 급격히 증

가하였고 결국 생산손실을 야기했다. 상술한 문제점 이외에도, 자동차 생산업자의 도장샵에서 착색 클리어코팅을 활용하기 위해서는 별도의 페인트 순환시스템이 필요한 문제점이 있다. 착색 클리어코팅은 소수의 고급색상에만 사용되고, 기초코팅/클리어코팅 공정에서 나머지 색상들은 여전히 정상적인 비착색 클리어코팅의 적용을 요구하므로, 정상적인 클리어코팅 라인은 반드시 오염을 회피하여야 한다. 따라서, 과다한 클리어코팅 순환시스템이 필요하게 되는데, 이것은 지나치게 값이 비싸고 활용도가 높은 플로어공간을 차지하게 된다.

따라서, 착색 클리어코팅을 사용하지 않으면서 동일한 착색 클리어코팅 스타일을 얻는 공정이 여전히 요구된다.

발명의 상세한 설명

본 발명은 자동차 기관을 다중층 삼중코팅 마감으로 코팅하여 고포화 색외관을 얻는 공정에 관한 것이며, 이 공정은 (a)단색 또는 효과색인 제1 기초코팅조성물물을 자동차 기관의 표면에 적용하는 단계, (b)이후 투명 또는 반투명한 다른 기초코팅조성물물(바람직하게는 박편화 또는 기타 효과 안료가 없는 것)을 적용하는 단계, (c)결합된 기초코팅을 중간건조시키는 단계, (d)비착색 클리어코팅조성물물을 상기 기초코팅층 위에 적용하는 단계, 그리고 (e)이와 동시에 삼중코팅 마감을 단일 고화장치에서 경화시키는 단계를 포함한다.

본 발명의 공정은 단일패스 연속식 인라인 페인트 적용공정 또는 고정 일괄식 공정으로 운행될 수 있다.

본 발명은 착색 클리어코팅의 사용 및 그것에 관련된 문제점을 해소하는 한편, 동시에 양호한 자동차의 등급 및 외관 및 고색포화도를 가지는 마감에 우수한 색깊이 및 바람직한 매력을 제공한다.

삼중코팅 마감은 서로 다른 세개의 연속적인 코팅층이 기관 위에 적용되는 것을 의미한다.

또한, 본 명세서에 사용된 바와 같이, 색포화는 울만의 산업화학백과사전(Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, Vol. A20, page 259)에 따라 결정된 것이다.

청구범위는 코팅물질 및 특히 본 공정이 표준 연속식 자동차 코팅라인에 걸쳐 연속적인 웨트온웨트 방식으로 수행되게 하는 동시에 전체 용매의 방출이 낮아야 하는 현요건을 만족시키는 물에 뜨는 기초코팅조성물물을 포함하며, 본 공정에 따라 마련되는 코팅처리된 자동차 기관을 포함한다.

도면의 간단한 설명

도1은 본 발명에 따른 삼중코팅 적용 공정의 일 실시예의 일반적인 흐름도이다.

도2는 도1의 삼중코팅 적용 공정의 개략적인 절결측면도이다.

도3은 표준 기초코팅/클리어코팅 적용 공정의 일반적인 흐름도이다.

도4는 차량의 이중처리를 요하는 선행기술인 기초코팅/착색클리어코팅 적용 공정의 일반적인 흐름도이다.

실시예

본 발명은 자동차 기관의 초기 제조시에 삼중코팅 마감을 적용하는 것에 관한 것이다. 더욱 구체적으로는, 자동차나 트럭의 본체 또는 그 부품과 같은 자동차 기관의 외측을 다중층 삼중코팅으로 코팅하는 공정을 제공하며, 이것은 착색 클리어코팅을 사용하지 않아도 되어 그것에 관련된 문제점들을 해소하는 한편, 우수한 색깊이 및 양호한 매력을 가지되 내구성 및 내풍화성을 잃지 않는 고색포화도를 가지는 자동차의 등급 및 외관을 제공한다. 본 발명의 공정은 일괄식 또는 연속식 공정으로 수행될 수 있다. 이상적으로는, 자동차 조립 공장에 위치한 연속식 인라인 또는 모듈식 일괄시설과 같은 기존의 기초코팅/클리어코팅 도장시설에서 수행되어 라인을 재구성(예로, spur)하거나 늦추는 것 또는 도장시간을 늘리는 것이 필요없는 것이 좋다.

착색 클리어코팅을 통상적인 비착색 클리어코팅으로 대체함으로써, 현재 내구성 문제는 해소되고 있다. 또한, 현재 양호한 색농축은 착색 클리어코팅 대신에 중간 기초코팅층으로부터 얻어지므로, 차량의 이중처리나 추가적인 클리어코팅 도장 순환 시스템은 필요없다. 대신에, 기초코팅이 더욱 자유로이 호환가능한 한, 다중 색상을 보유할 수 있는 기존의 기초코팅 도장 순환 시스템이 사용될 수 있다.

본 발명의 공정은 다양한 금속 및 비금속 기관을 일괄식 또는 연속식 공정에서 코팅하는 데 적합하다. 모듈식 공정으로도 불리는 일괄식 공정에서는 공정의 각 처리단계 동안 기관이 고정되어 있는 반면, 연속식 공정에서는 조립라인에 따른 도장라인을 따라 기관이 연속적으로 이동한다.

본 발명의 공정에 따라 코팅될 수 있는 유용한 기관으로는 다양한 금속 및 비금속 기관(예, 플라스틱 기관)과 이들의 결합물 등이 있다. 유용한 금속 기관으로는 냉간압연강, 인산염강, 및 종래의 전처리제를 전착코팅한 강철 등이 있다. 유용한 플라스틱 재료로는 폴리에스테르 강화 섬유유리, 반응-주입(reaction-injection) 주조 우레탄, 부분결정 폴리아미드 등 및 이들과 관련 전처리제의 혼합물 등이 있다.

바람직하게는, 본 발명의 공정에 따라 코팅된 기관이 승용차, 트럭 및 트랙터 등의 자동차를 제작하는 데 부품으로 사용되는 것이 좋다. 기관은 어떠한 형상을 가져도 상관없으나, 통상적으로 본체, 후드, 도어, 펜더, 범퍼 및/또는 자

동차의 외장과 같이 자동차 본체의 부품 형태이다. 본 발명은 자동차 조립라인을 따라 연속적으로 이동하는 자동차 차체 및 부품을 코팅하는 데 가장 유용하다.

본 발명의 공정에 따른 처리 전에, 기관은 미리 전처리되거나 다르게는 종래기술에서 처리되던 대로 처리될 수 있다. 여기에 채용된 세개의 서로 다른 코팅은 이후 연속적으로 기관 위로 후술하는 방식대로 적용된다.

본 발명의 공정에 사용되는 세개의 서로 다른 코팅으로는 박편 및/또는 기타 효과 안료를 기초로 한 단색 또는 효과 색 조성물물로서 제1 기초코팅(기저코팅), 바람직하게는 박편 또는 기타 효과 안료가 없으며 색조를 농축하는 데 사용되는 투명 또는 반투명한 제2 기초코팅(중간코팅), 및 통상적인 비착색 클리어코팅(상부코팅)이 있다. 전체적으로 낮은 용매방출의 현기준을 맞추기 위해서는, 제1 및 제2 기초코팅이 필수적은 아니지만 바람직하게는 물에 뜨는 조성물물로서 형성되고 비착색 클리어코팅은 용매에 뜨거나 물에 뜨는 또는 분말인 조성물물로서 형성되는 것이 좋다.

더욱 구체적으로는, 본원 발명에 채용되는 제1 기초코팅(기저코팅) 조성물물은 적절한 색상 및 효과를 가지며 선택적이지만 바람직하게는 은폐된 단색(직선음영) 또는 효과색 코팅으로서 제제될 수 있는 안료처리된 조성물물이다. 바람직하게는, 위에서 지적된 바와 같이, 사용되는 제1 기초코팅(효과 또는 단일 음영)이 낮은 총용매 방출을 요구하는 현재 요건을 만족시키도록 물에 뜨는 조성물물인 것이 좋다. "효과" 코팅은 본 분야에 알려진 바와 같이, 일반적으로 하나 이상의 특수 효과 박편 또는 기타 효과 안료 및 선택적으로 양호한 색상, 효과를 주는 선택적이지만 바람직하게는 은폐하는 기타 색안료 또는 색구를 함유한다. "특수 효과 박편"이라는 용어는 시각적 플랩이나 이중톤(예를 들어, 금속광 또는 진주광) 효과를 코팅필름에 줄 수 있는 안료 박편을 의미한다. 채용된 제1 기초코팅 조성물물도 또한 적절한 색상을 가지며 선택적이지만 바람직하게는 은폐하는 단색 또는 직선음영 코팅으로서 제제될 수 있다. "직선음영" 또는 "단일음영" 코팅은 본 분야에 알려진 바와 같이, 주로 색 안료를 보유하며 시각적 플랩이나 이중톤 금속광 효과를 발생시키지 않는 것을 말한다.

제1 기초코팅(효과 또는 단일 음영) 조성물물은 또한 가교가능한 조성물물로서 제제되는 것이 바람직하며, 이것은 필름 형성 물질 또는 결합제(binder), 휘발성 물질, 및 안료를 포함한다. 본 발명은 물에 뜨는 기초코팅 조성물물의 차원에서 가장 유용하므로, 필름 형성 결합제는 하나 이상의 친수성인 수성 마이크로젤, 폴리올 폴리머, 또는 이들의 혼합체와 같은 필름 형성 물질 및 아미노플라스트 수지와 같은 가교제(crosslinking agent)를 함유하는 것이 바람직하다.

기초코팅 조성물을 형성하는 데 사용될 수 있는 적합한 마이크로젤은 백하우스(Backhouse)의 미국특허 제 4403003호(1983.9.6.일자 발행) 및 백하우스(Backhouse)의 미국특허 제 44539363호(1985.9.3.일자 발행)에 개시된 바와 같이 가교된 폴리머 마이크로입자 수성 분산 등이 있다. 위 두개의 미국특허는 본 명세서에 통합되어 있다. 마이크로젤은 하이드록시기와 같은 적합한 작용기를 함유하며, 그 작용기들은 조성물이 기관에 적용된 후, 아미노 수지와 같은 가교제에 의해 가교될 수 있다.

본 발명에 적합한 수성 폴리머 마이크로젤은 다양한 유형의 가교된 폴리머로 구성될 수 있다. 본 발명의 목적에 따르면, 가교된 아크릴 마이크로젤 입자가 특히 중요하다. 이러한 아크릴 마이크로젤의 준비는 당업자들에게 널리 알려진 일상적으로 사용되는 방법에 의해 수행될 수 있다. 대표적인 마이크로젤은 아크릴 첨가 폴리머이며, 이것은 주로 하나 이상의 알킬아크릴레이트 또는 메틸아크릴레이트로부터, 또한 선택적으로 스티렌 및 비닐에스테르와 같은 기타 에틸렌식 불포화 혼성중합가능 모노머와 함께 한 것으로부터 주로 유도된다. 적합한 알킬아크릴레이트나 메틸아크릴레이트는 알킬기에서 각각 1 내지 18개의 탄소 원소를 가지는 알킬아크릴레이트 또는 메틸아크릴레이트가 있으며, 여기에 제한되지 않는다. 폴리머는 내부 가교에 의해 형성되므로, 폴리머를 유도하는 모노머에 중합반응에 대해 다작용성인 모노머, 예를 들어, 에틸렌클리콜 디메틸아크릴레이트, 알릴메틸아크릴레이트 또는 다이비닐벤젠이 작은 비율로 포함될 수 있다. 다르게는, 모노머에 중합 중 또는 후에 서로 반응하는 두개 또는 다른 작용기, 예를 들어, 에폭시기 및 카르복시기(예로써, 글리시딜메틸아크릴레이트 및 메틸아크릴레이트에 있는 에폭시기 및 카르복시기), 무수물기 및 하이드록시기, 또는 이소시아네이트기 및 하이드록시기가 작은 비율로 포함될 수 있다. 또한 바람직하게는, 다음의 기(group)로부터의 조성물의 기관으로의 적용 후, 모노머에 가교를 위한 모노머를 함유한 하이드록시의 적은 양이 포함될 수 있다: 하이드록시알킬아크릴레이트 또는 메틸아크릴레이트, 그리고 기타 에틸렌식 불포화 하이드록시모노머의 소정의 혼합물.

아크릴산 또는 메틸아크릴산과 같은 산작용(acid functional) 모노머는 또한 모노머 혼합물에 포함되어 수성 분산 매체에 있는 가교된 마이크로입자를, 이러한 작용기를 수성 매체에 용해되어 있는 디메틸아미노에탄올과 같은 염기와 반응시켜 적합한 염분으로 변환시킴으로써, 입체적으로 안정화시키는 것이 바람직하다. 다르게는, 수성 매체에서 요구되는 안정성은 디메틸아미노에틸 메타크릴레이트와 같은 염기성 작용기를 함유한 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 모노머를 이용하여 얻을 수 있으며, 이 작용기는 라틱 에시드와 같은 적합한 산에 의해 중화될 수 있다. 수성 매체에서 안정성은 또한 계면활성제나 매크로 모노머를 이용함으로써 얻어질 수 있으며, 이 매크로 모노머는 폴리에틸렌 글리콜 구조를 함유하는 물질과 같은 수용성 비이온 안정제를 함유한다. 수성 매체는 물만을 의미하거나, 알콜과 같이 물과 섞일 수 있는 유기성 공용매와 혼합된 물을 의미한다. 이렇게 생성된 가교된 마이크로젤 입자들은 콜로이드 디멘전으로 구비된다. 본 발명에서 특히 유용한 마이크로젤 입자들은 일반적으로 지름이 약 80 내지 400 나노미터이며, 바람직하게는, 약 90 내지 200 나노미터인 콜로이드 크기를 갖는다.

기초코팅 조성물을 준비하는 데 적합한 폴리올로는 친수성 아크릴 폴리에스테르, 폴리에스테르, 폴리우레탄, 폴리 에테르, 또는 50 내지 200의 하이드록실 번호를 가지는 기타 폴리올이 있으며, 이들은 본 발명분야에서 통상적인 것이다. 적합한 가교 물질로는 멜라민-포름알데히드 응축물 및 특히 알킬화 멜라민-포름알데히드 응축물과 같은, 수성 매체의 조성물에서 가용성 또는 부분적으로 가용성인 아미노플라스트 수지가 있다. 기타 고려되는 가교 물질로는 알킬화 요소 포름알데히드 응축물, 벤조퀸아민 포름알데히드 응축물 및 블록된 폴리이소시아네이트 또는 상술된 것들의 친화성 혼합물을 들 수 있다. 추가의 친수성 필름-형성 및/또는 가교 폴리머가 본 발명에서 채택된 기초코팅에 포함될 수 있다. 예시로서, 친수성 아크릴, 폴리우레탄, 에폭시, 또는 이들의 혼합물을 들 수 있다. 상술된 필름-형성 폴리머에 다르게 또는 더하여, 저휘발성의 폴리에테르 글리콜과 같은 필름-형성 충전재료, 예를 들어, 저분자 폴리프로필렌 및/또는 폴리에틸렌 글리콜이 사용되어 건조시 마이크로젤 입자에 의해 형성된 공극을 메우며 결과물

필름 또는 마감의 물리적 특성을 향상시킬 수 있다. 이러한 저중합체 물질은 기초코팅 조성물의 적용 후에 그들의 하이드록실기 또는 기타 반응기를 통해 아미노플라스트 가교 수지에 연결됨으로써 고분자중량 폴리머로 변환될 수 있다.

유용한 제1 기초코팅으로서 대표적인 일 예는 특수 효과 안료 및 박편 및/또는 기타 선택적인 안료 이외에도, 유변학 제어를 위한 약 20 내지 80%, 바람직하게는 40 내지 70%의 %중량의 결합제 고체 수성 마이크로젤, 예를 들어 (다만 여기에 제한되지는 않음), 미국특허 제4403003호에 개시된 가교된 아크릴 마이크로입자 수성 분산, 수용성 또는 부분적으로 수용성인 아미노플라스트 수지, 바람직하게는 10 내지 40%, 바람직하게는 15 내지 25%의 메틸화 멜라민 포름알데히드, 약 0 내지 40%의 물 분산성 폴리에스테르 폴리올 수지, 0 내지 30%, 바람직하게는 5 내지 15%의 폴리우레탄 폴리올 수성 분산, 0 내지 10%의 수용성 폴리에테르 중전체, 약 0 내지 2%의 수용성 산 촉매, 예를 들어(다만 여기에 제한되지는 않음), 휘발성 아민 블록 술폰산 촉매를 포함하여, 멜라민 또는 기타 가교반응을 촉진시킨다. 상기 조성물은 또한 총조성물의 중량을 기초로 하여 0.1 내지 3%, 바람직하게는 0.3 내지 1.0%의 시트 실리케이트 입자(sheet silicate particle), 예를 들어, 버그 등의 미국특허 제5198490호(1993.3.30.자로 하여)에 개시된 것들을 포함하여, 원하는 끈기 또는 저항성을 침투 또는 혼합에 부여한다.

제1 기초코팅의 전체 고체 함량의 대표적인 %중량은 약 10 내지 35%이다.(예를 들어, 금속코팅 또는 진주코팅은 15 내지 30%의 %중량을 가지며, 적색단일색상은 25 내지 40%의 %중량을 가진다)

다양한 안료가 제1 기초코팅에 채택되어 원하는 색상 및/또는 효과 및 선택적인 은폐를 줄 수 있다. 제1 기초코팅은 일반적으로 하나 이상의 특수 효과 박편 및 기타 효과 안료, 및/또는 효과색 또는 단일 음영으로서 제제되었는지에 따라 선택적으로 하나 이상의 색안료를 함유한다.

사용될 수 있는 특수효과 박편으로서 대표적인 것으로는 알루미늄 박편, 구리 브론즈 박편, 진주광택(예로, 운모) 박편, 진공 금속화 박편, 유리 박편 등과 같은 금속 박편을 들 수 있다. 사용될 수 있는 기타 효과 안료로는 홀로그래피 박편, 유리구, 마이크로 티타늄 다이옥사이드 박편, Graphitan^{??} 박편, 그리고 Xirallic^{??}, Colorstream^{??}, Mearlite^{??}BBT, Chromaflair^{??}, Variochrome^{??}, Helicone^{??} 안료 등과 고차 효과 안료를 들 수 있다. 사용될 수 있는 색안료로서 대표적인 것으로는 산화티타늄, 산화아연, 다양한 색의 산화철, 카본 블랙과 같은 금속산화물, 그리고 쿼츠아크리온, 프탈로시아노, 페릴렌, 아조 안료, 인단트론 블루, 카르바졸, 예를 들어, 카르보졸 바이올렛, 이소인도린온, 이소인돌론, 티오인디고 레드, 벤지미다졸린온, 디케토-피르롤로-피르롤(DPP) 등과 같은 매우 다양한 유기성 색안료를 들 수 있다. 코팅이 알루미늄 박편과 같은 금속 안료를 함유하는 경우, 물과 안료의 반응을 억제하는 작용제가 첨가될 수 있다. 대표적인 억제제는 미국특허 제4675358호에 기재된 바와 같이 인산염 등과 같은 인산화 유기재료가 있다.

안료 대 결합제의 특정항 비율은 원하는 필름 두께 및 적용 고체에 필요한 색상, 효과 및 은폐 효과를 제공하는 한, 다양하게 선택될 수 있다. 안료는 밀 베이스(mill base) 또는 안료 분산을 먼저 형성함으로써 기초코팅에 주입될 수 있으며, 이것은 코팅 조성물에 사용되는 상술된 폴리머 중 어떠한 것과도 또는 종래기술에 의한 다른 친화성 폴리머 또는 분산제와도 이루어질 수 있으며, 위 종래기술로는 믹싱/슬러리잉(즉, 박편을 위한 것임), 고속믹싱, 매체 밀링, 모래 연삭, 불 밀링, 어트리터 연삭(attritor grinding), 또는 이중/삼중 불 밀링이 있다. 안료 분산은 이후 코팅 조성물에 사용되는 다른 구성성분과 섞인다.

본 발명에 채택되는 제2 기초코팅은 투명 또는 반투명하게 제제되며 제1 기초코팅 조성물과는 다르게 안료처리된다. 제2 기초코팅은 통상 유색 및/또는 무색 무기성 및/또는 유기성 안료를 함유하며, 이러한 안료가 투명인 것이 바람직하다. 무색 안료는 색을 코팅에 주지 않지만 뛰어난 접착성과 같은 기능적인 효과를 제공하는 확장 안료(extender pigments)와 같은 안료를 의미한다. 다르게는, 특수 효과 박편 또는 효과 안료가 포함되어 원하는 색과 효과를 줄 수 있다. 다르게는, 제2 기초코팅은 안료를 전혀 함유하지 않을 수 있다. 이 중간 기초코팅은 착색된 클리어코팅을 사용하지 않으며 그것의 사용으로 인한 문제점도 발생시키지 않으면서 제1 기초코팅의 색조를 농축 또는 향상시키기 위해 사용된다. 가장 바람직하게는, 제2 기초코팅이 안료처리된 조성물이며 원하는 우수한 색포화 및 색효과의 깊이를 제공하도록 제1 기초코팅과 동일한 색영역(예를 들어, 적색 위에 적색, 청색 위에 청색, 황색 위에 황색 등)인 것이 좋다. 다르게는, 제2 기초코팅이 다른 색효과를 위해 다른 색영역(예를 들어, 은색 위에 적색, 청색 위에 황색 등)으로 제제될 수 있다.

제2 기초코팅은 물에 뜨도록 제제되며 제1 기초코팅의 상술된 성분 중, 통상 특수 효과 박편을 제외하고는 모두 제2 기초코팅에 포함되는 것이 바람직하다. 대표적으로 유용한 제2 기초코팅의 하나로서 다르게 안료처리되고 투명한 기초코팅은, 광학적 유색 안료 이외에도, 유변학 제어를 위한 약 20 내지 80%, 바람직하게는 50 내지 70%의 %중량의 결합제 고체 수성 마이크로젤, 수용성 또는 부분적으로 수용성인 아미노플라스트 수지, 바람직하게는 10 내지 40%, 바람직하게는 15 내지 25%의 메틸화 멜라민 포름알데히드, 약 0 내지 40%의 물 분산성 폴리에스테르 폴리올 수지, 0 내지 30%, 바람직하게는 5 내지 15%의 수성 폴리우레탄 폴리올 분산, 0 내지 10%의 수용성 폴리에테르 중전체, 약 0 내지 2%의 블록 산 촉매, 예를 들어(다만 여기에 제한되지는 않음), 아민 블록 술폰산 촉매를 포함하여, 멜라민 또는 기타 가교반응을 촉진시킨다. 상기 조성물은 또한 총조성물의 중량을 기초로 하여 0.1 내지 3%, 바람직하게는 0.3 내지 1.0%의 시트 실리케이트 입자(sheet silicate particle) 포함하여 원하는 끈기 또는 저항성을 침투 또는 혼합에 부여한다.

제2 기초코팅의 전체 고체 함량은 대표적으로 %중량으로 약 15 내지 40%이다(예를 들어, 유색 투명 기초코팅은 대표적으로 25 내지 40%의 %중량을 가진다).

본 발명에 채택된 양 기초코팅 조성물은 또한 기타 종래의 제제 첨가제, 예를 들어, 습윤제, 계면활성제, 변형제(deformer), 자외선 차단제, 및 유변학 조절제를 포함할 수 있으며, 상기 유변학 조절제로는 흙드 실리카(fumed silica), 알칼리 스웰러블 에멀전(alkali swellable emulsion), 결합성 농축제(associative thickener), 또는 친수성 셀룰로스가 있다.

본 발명에 채택된 양 기초코팅 조성물은 또한 휘발성 물질을 포함할 수 있다. 선호되는 물에 뜨는 기초코팅의 경우, 휘발성 물질은 일반적으로 물만 또는 물과 섞일 수 있는 종래의 유기성 용매 및 희석제와 혼합된 물을 포함하여, 상술된 폴리머를 분산 및/또는 희석시키며 제제 및 분무 적용을 용이하게 한다. 물과 섞일 수 있는 유기성 공용매 및 희석제로는 대표적으로 톨루엔, 크실렌, 부틸 아세테이트, 아세톤, 메틸 이소부틸 케톤, 메틸 에틸 케톤, 메탄올, 이소프로판올, 부탄올, 부톡시에탄올, 헥산, 아세톤, 에틸렌 글리콜, 모노에틸 에테르, VM 및 P 나프타, 광물 스피릿 (mineral spirit), 헵탄, 및 기타 지방성, 고리지방성, 방향족 하이드로카본, 에스테르, 에테르, 케톤 등이 있다. 그러나, 본 발명의 대표적인 기초코팅에서는 물이 주된 희석제로 사용된다. 알칸올라민과 같은 아민도 희석제로 사용될 수 있다. 여기서 채택된 물에 뜨는 기초코팅 조성물에 사용될 수 있는 다양한 구성성분들의 추가적인 예시들은 본 명세서에 참조를 위해 통합되어 있는 미국특허 제4403003호, 제4539363호, 및 제5198490호를 참조하여 살펴볼 수 있다.

본 발명의 공정에 채택된 클리어코팅의 특징은 결정적이지 않다. 비착색 투명 클리어코팅이 사용되는 것이 바람직하다. 비착색은 클리어코팅이 어떠한 안료도 함유하지 않은 것을 말한다. 상업적으로 유통되는 다양한 자동차 클리어코팅 중 어떤 것이라도 본 발명에 채택될 수 있으며, 여기에는 용매에 뜨거나 물에 뜨거나 분말인 표준 클리어코팅이 포함된다. 낮은 VOC(volatile organic content)를 가지며 현환경오염기준을 만족시키며, 높은 고체성을 가지며 (high solids) 용매에 뜨는 클리어코팅이 일반적으로 바람직하다. 용매에 뜨는 유용한 클리어코팅으로서 대표적인 것으로는 이소시아네이트와 가교된 폴리올 폴리머의 2K 시스템 및 멜라민과 가교된 아크릴 폴리올의 1K 시스템 또는 폴리올 및 멜라민과 결합한 1K 아크릴로실란 시스템이 있으며, 여기에 제한되지 않는다. 에폭시산 클리어코팅 시스템도 사용될 수 있다. 이러한 마감은 자동차 및 트럭에 거울과 같은 외부 마감을 제공하여 심미적인 외관을 가지게 하며, 고급 광택 및 DOI(distinctness of image)을 가지게 한다. 본 발명의 공정에 사용될 수 있는 적합한 용매에 뜨는 1K 아크릴로실란 클리어코팅 시스템은 본 명세서에 통합되어 있는 미국특허 제5162426호에 개시되어 있다. 적합하며 용매에 뜨는 1K 아크릴/멜라민 클리어코팅 시스템은 본 명세서에 통합되어 있는 미국특허 4591533호에 개시되어 있다.

본 발명에 의하면, 상술된 세계의 코팅 조성물은 스프레이, 정전기적 스프레이, 고회전 정전기 벨 등과 같은 종래의 기술에 의해 적용될 수 있으며, 여기에 제한되지는 않는다. 세계의 코팅 모두 적용하는 바람직한 기술은 정전기 상승이 있거나 또는 없는 공기 원자화 스프레이, 및 고속회전 정전기 벨이며, 이것은 이러한 기술들이 연속식 도장 적용 공정에 전형적으로 채택되기 때문이다.

도면을 참조하면, 도1은 본 발명에 따른 기관 코팅용 다중단계 삼중코팅 공정의 흐름도를 도시한다.

본 발명은 일반적으로, 자동차 기관을 표준 연속식 자동차 코팅라인에서 물에 뜨는 기초코팅 및 높은 고체성(high solid) 용매에 뜨는 클리어코팅으로 코팅하는 차원에서 설명한다. 본 기술분야의 당업자는 본 발명의 공정이 다른 유형의 연속식 또는 일괄식 공정에서 또 다른 유형의 기초코팅 및 클리어코팅 시스템을 가지고도 유용하게 사용될 수 있음을 이해한다.

본 발명의 공정에 따른 처리 전에, 자동차 기관(10)은 미리 전처리 또는 다르게는 종래와 같이 처리될 수 있다. 도1에 도시된 바와 같이 본 공정의 제1 작동단계(12)에서는, 물에 뜨며 액상인 제1 기초코팅 또는 기저코팅 조성물이 전처리된 자동차 기관(도2에 도시된 승용차 차체와 같은 기관)의 표면, 바람직하게는 전착된 코팅 또는 전처리 표면제(primer surfacer) 위에 적용된다. 액상인 제1 기초코팅은 본 단계에서 상술된 기술과 같이 당업자에게 잘 알려진 어떠한 코팅공정으로도 기관의 표면에 적용될 수 있다. 액상 기초코팅 조성물을 기관에 적용하는 방법 및 장치는 기관 재료의 유형과 구성에 부분적으로 영향을 받아 결정된다.

제1 기초코팅(효과 또는 단일 음영)층의 적용 후, 본 발명의 공정은 차량이 조립라인을 따라 이동함에 따라, 액상이며 물에 뜨고 투명한 제2 기초코팅 조성물(중간코팅)을 물에 뜨는 제1 기초코팅 조성물 위로 웨트-온-웨트 적용법, 즉, 제2 기초코팅을 경화 또는 완전히 건조되지 않은 상태인 제1 기초코팅 위에 적용하는 방법으로 직접 코팅하는 제2 단계(14)를 포함한다. 액상인 제2 기초코팅은 이 단계에서 상술된 기술과 같이 당업자에게 잘 알려진 어떠한 적합한 코팅공정으로도 적용될 수 있다. 본 공정에서는, 제2 기초코팅이 제1 기초코팅 적용의 약 30 초 내지 5분 내에 적용되며, 종래의 기초코팅/클리어코팅 시스템용 기초코팅 분무부스에서 대표적인 정지시간인 약 2 내지 4분 이내에 적용되는 것이 바람직하다.

따라서, 두개의 서로 다른 유형의 물에 뜨는 기초코팅을 적용하는 종래의 삼중코팅 공정과는 다르게, 중간건조단계 또는 베이킹은 잇다르는 기초코팅을 적용하기 전까지는 필요하지 않다. 이로 인해, 본 공정은 기존의 기초코팅/클리어코팅 도장시설에서 도장라인을 재구성(예, spur) 또는 지연시키거나 도장시간을 연장할 필요없이 단일패스로 수행될 수 있다.

본 발명이 기존 기초코팅/클리어코팅 차량 도장라인에서 어떻게 수행될 수 있는지는 보여주기 위해, 종래의 단일패스 기초코팅/클리어코팅 연속식 페인트적용 공정이 도3에 도시된다. 이 공정에서, 자동차 강철 패널 또는 플라스틱 기관(10) - 이것은 미리 전처리되거나 다르게는 종래와 같이 처리될 수 있음 - 은 연속식 인라인 기초코팅/클리어코팅 적용 영역으로 이동한다. 기초코팅 색상은 제1 및 제2 코팅 사이에서 30 내지 300 초 떨어진 두개의 단계(22, 24)에서 먼저 기관의 표면에 적용된다. 대표적인 기초코팅은 안료의 혼합물 - 이것은 특수 효과 박편 안료를 포함할 수 있음 -, 필름형성 결합제 폴리머 및 선택적으로 가교제 및 기타 적용에 필요한 첨가제 및 용매를 포함한다. 기초코팅이 물에 뜨는 시스템인 경우, 본 기술분야에서 종래 기술과 마찬가지로, 클리어코팅이 다음 단계(28)에서 적용되기 전에 함유된 물의 소정 양과 기타 액상 유기희석물을 제거하기 위해 강제건조단계(26)를 가지는 것이 필수적이다. 이후, 클리어코팅이 반건조된 안료 기초코팅에 적용된다. 이것은 여전히 일반적으로 웨트-온-웨트 공정으로 불리는데, 이것은 기초코팅이 클리어코팅의 적용 전에 완전히 건조 또는 경화되지 않기 때문이다. 코팅된 기관은 이후 단계(30)에서 표준조건 하에서 베이킹되어 표면 상의 기초코팅 및 클리어코팅 조성물을 동시에 경화시키며 자동차 등급 및 외관의 마감을 생성한다.

본 발명에서는, 두개의 서로 다른, 물에 뜨는 기초코팅층들의 웨트-온-웨트 적용 및 기존 기초코팅/클리어코팅 연속식 페인트 적용라인을 이용한 본 발명의 삼중코팅 마감의 단일패스 연속식 처리를 가능하게 하기 위해서, 본 발명

의 제1 및 제2 기초코팅은 적당한 끈기(holdout) 또는 저항성(resistance)을 가져 코팅들 사이에서 대기조건으로 약 30초 내지 5분, 바람직하게는 대기조건으로 1 내지 4분 후에 침투(strike-in) 및 혼합되도록 제제되어야 한다. 물에 뜨는 기초코팅이 끈기를 가지는 속도를 제어함으로써, 본 공정은 기존의 연속식 기초코팅/클리어코팅 페인트 적용라인(통상적으로는, 동일한 기초코팅을 30 내지 300초 간격을 둔 두개의 단계에서 적용하도록 이용됨)에 있는 두개의 기존 기초코팅 스테이션을 라인의 재구성 없이도 이용할 수 있게 한다. 이것은 단일패스에서 박편 또는 효과 안료의 방위의 양호한 제어를 상실하지 않고 전체 마감의 특수색상 효과(즉, 포화, 색깊이, 휘도, 플랍)나 색상 균일도를 간섭하지 않고 전체 삼중코팅 마감의 웨트-온-웨트-온-웨트 공정처리를 가능하게 한다. 물론, 라인을 재구성하는 것 및 도장시간을 연장하는 것이 바람직하다면, 아래에서 기술되는 바와 같이 건조구역이 두개의 기초코팅 적용구역 사이에 배치될 수 있다(다만, 이것은 대부분의 자동차 생산자들에게 바람직하지 않은 일임).

나아가, 양호한 색농축 및 색상의 착색 클리어코팅 스타일은 착색된 클리어코팅을 사용하지 않고도 제2 기초코팅층으로부터 얻을 수 있으며, 도4에 도시된 종래의 기초코팅/착색클리어코팅 적용공정에 제시된 것처럼 도장공정에 차이를 두 번 보낼 필요가 없다. 이와 같이, 차량의 이중공정처리 및 생산손실이 회피될 수 있다.

제2 기초코팅을 적용한 후, 본 발명의 공정은 결합된 기초코팅층을 건조단계를 거치게 하여 액상 코팅조성물의 휘발성 물질의 적어도 일부를 휘발시키며 기초코팅들을 기관 상에 놓는(set) 제3 단계를 포함하는 것이 바람직하다. "놓다(set)"는 기초코팅이 그 표면을 지날 수도 있는 공기바람에 의해 방해받거나 훼손(흔들리거나 잔물결이 임)되지 않게 처리하는 것을 말한다. 기초코팅의 휘발물질을 휘발 및 증발시키는 것은 개방된 대기에서 수행될 수 있지만, 가열된 공기(40-100°C)나 탈수된 공기가 저속으로 순환되어 공기에 뜨는 입자의 오염을 최소화시키는 도2에 도시된 바와 같은 강제된 건조챔버("채널")에서 수행되는 것이 바람직하다.

이 단계는 일반적으로 플래시 건조 단계라고 불린다. 자동차 차체는 건조챔버의 입구에 배치되며 조립라인 방식으로 천천히, 상술된 기초코팅의 휘발이 일어나는 속도로 챔버를 통과한다. 자동차가 건조챔버를 통과하는 속도는 건조챔버의 길이 및 구성에 부분적으로 의존한다. 정상적인 조립공장에서는 이 단계가 약 2 내지 5분 정도 걸리지만, 전반적으로, 이 중간건조단계는 30초 내지 10분간 지속되어도 무방하다.

자동차 차체의 표면 상에 형성되는 건조된 기초코팅은 클리어상부코팅의 적용이 가능하도록 충분히 건조되어 상부코팅의 등급이 기초코팅의 뒤따른 건조에 나쁜 영향을 받지 않도록 한다. 건조된 기초코팅은 기관의 표면에 적용된 후 실질적으로 비가교된, 즉, 중대한 가교를 유도하기에 충분한 온도로 가열되지 않은 다중층 필름을 형성하는 것이 바람직하며, 필름-형성 폴리머와 가교 물질 사이에 실질적으로 화학반응이 없는 것이 바람직하다. 너무 많은 물이 있으면, 수증기가 상부코팅을 통과하는 기초코팅을 형성함에 따라 상부코팅이 건조시 금이 가거나 거품이 일게 되거나 터질 수 있다.

도1 및 도2를 다시 참조하면, 본 발명의 공정은 액상이나 분말인 클리어 비착색 투명 상부코팅조성물을 건조된 복합 기초코팅층 위로 적용하는 다음 단계(18)를 포함한다. 클리어코팅은 상술된 어떠한 방법으로도 적용될 수 있다. 액상 클리어코팅인 경우, 클리어 상부코팅을 기초코팅 위에 웨트-온-웨트 적용법, 즉, 기초코팅을 경화시키거나 완전히 건조시키지 않고 상부코팅을 기초코팅 위에 적용하는 방법으로 적용하는 것이 관습화되어 있으며, 특히 자동차 산업에서 더욱 그러하다. 위에서 지적된 바와 같이, 클리어코팅은 클리어코팅의 적용 전에 건조된, 바람직하게는 단시간에 플래시 건조된 기초코팅 위에 적용되는 것이 바람직하다. 이것은 여전히 웨트-온-웨트 공정으로 불리는데, 이것은 기초코팅이 완전히 건조 또는 경화되지 않았기 때문이다. 덜 바람직하긴 하지만, 원한다면, 액상 클리어코팅을 적용하기 전에 기초코팅이 경화될 수 있다.

본 발명의 공정은 클리어코팅의 적용 후에 경화단계(20)를 포함하는 것이 바람직하며, 이 단계에서는 코팅된 기관이 소정 시간동안 가열되어 기초코팅 및 클리어코팅을 동시에 경화시킬 수 있게 한다. 경화단계는 고온공기 대류 건조법, 적외선 방사법, 또는 이들의 조합을 이용하여 수행될 수 있다. 삼중층 복합코팅 조성물은 100 내지 150°C에서 약 15 내지 30분 동안 구워져 경화된 삼중코팅 마감을 기관 상에 형성하는 것이 바람직하다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "경화"는 코팅 중에서 가교가능한 성분이 실질적으로 가교되는 것을 의미한다. "실질적으로 경화됨"은 적어도 대부분의 경화가 일어났지만, 여분의 경화가 시간에 따라 일어날 수 있는 것을 의미한다.

본 발명의 공정은 또한 차량이 제조되는 동안 더 작업되기 전에 삼중코팅 마감을 주위 온도로 냉각시키는 연이은 냉각단계(도시 않음)를 포함할 수 있다.

건조되고 경화된 복합 삼중코팅 마감의 두께는 일반적으로 약 40 내지 150 μ m(1.5 내지 6 밀리), 바람직하게는 60 내지 100 μ m(2.5 내지 4 밀리)이다. 기초코팅 및 클리어코팅은 각각 약 3.0 내지 40 μ m(0.1 내지 1.6 밀리) 및 25 내지 75 μ m(1.0 내지 3.0 밀리)를 가지도록 전착(deposited)되는 것이 바람직하다.

다음의 예시들은 본 발명의 일례를 보여준다. 모든 부품 및 백분율은 다르게 표시되지 않는 한 중량기준이다.

예시 1 : 기초코팅 준비

다음의 예비-혼합물이 준비된다.

A. 산화철 황색 안료 분산의 준비

다음의 안료 슬러리가 준비된다: 38.0 그램의 탈이온수, 1.0 그램의 아크릴 마이크로젤 분산(미국특허 제4403003호의 예시 4에 기재되어 있음), 30.5 그램의 부톡시에탄올, 7.5 그램의 CymelTM303(알킬화 멜라민 포름알데히드 수지), 2.0 그램의 10% 디메틸에탄올 아민 용액 및 1.0 그램의 SurfynolTM104(계면활성제). 위의 성분들은 함께 혼합되며, 20.0 그램의 BayferroxTM3910(황색 산화철)이 첨가되며 결과물 슬러리는 이후 콜레스 블레이드(Cowles

blade)를 이용하여 예비-분산된다. 혼합물은 이후 바람직한 입자 크기인 0.5 미크론 이하가 될 때까지 수평 비드밀(horizontal beadmил)에서 연삭된다.

B. 산화철 적색 안료 분산의 준비

다음의 안료 슬러리가 준비된다: 7.0 그램의 탈이온수, 10.0 그램의 아크릴 마이크로젤 분산(미국특허 제4403003호의 예시 4에 기재되어 있음), 10.0 그램의 부톡시에탄올, 7.0 그램의 Cymel^{??}303, 0.5 그램의 10% 디메틸에탄올 아민 용액 및 1.0 그램의 Surfynol^{??}104. 위의 성분들은 함께 혼합되며, 40.0 그램의 Bayferrox^{??} 130M(적색 산화철)이 첨가되며 결과물 슬러리는 이후 콜레스 블레이드(Cowles blade)를 이용하여 예비-분산된다. 혼합물은 이후 10.0 그램의 아크릴 마이크로젤 분산(상술된 것) 및 14.5 그램의 탈이온수를 함유하는 감쇠 용액(letdown solution)을 첨가함으로써 안정화되기 전에, 바람직한 입자 크기인 0.5 미크론 이하가 될 때까지 수평 비드밀(horizontal beadmил)에서 연삭된다.

C. 효과 안료 농축(Xirallic^{??}, 박편 안료)

15.0 그램의 부톡시에탄올은 10.0 그램의 탈이온수와 혼합되며 이후 17.0 그램의 Xirallic^{??} Radiant Red SW가 휘저으며 첨가된다. 이 슬러리는 50.0 그램의 아크릴 마이크로젤 분산(위의 A.에서 상술됨)이 첨가되는 동안 교반된다. 이 혼합물은 0.3 그램의 10% 디메틸에탄올 아민 용액 및 7.7 그램의 탈이온수의 최종 첨가 전에 균일하며 부드러운 슬러리가 될 때까지 휘저어진다.

D. 효과 안료 농축(Iriodin^{??}, 운모 박편)

15.0 그램의 부톡시에탄올은 10.0 그램의 탈이온수와 혼합되며 이후 17.0 그램의 Iriodin^{??} 9524 SW가 휘저으며 첨가된다. 이 슬러리는 50.0 그램의 아크릴 마이크로젤 분산(위의 A.에서 상술됨)이 첨가되는 동안 교반된다. 이 혼합물은 0.3 그램의 10% 디메틸에탄올 아민 용액 및 7.7 그램의 탈이온수의 최종 첨가 전에 균일하며 부드러운 슬러리가 될 때까지 휘저어진다.

E. Irgazin^{??} 적색 안료 분산의 준비

다음의 안료 슬러리가 준비된다: 61.6 그램의 탈이온수, 5.0 그램의 아크릴 마이크로젤 분산(미국특허 제4403003호의 예시 4에 기재되어 있음), 5.0 그램의 부톡시에탄올, 5.0 그램의 Cymel^{??}303, 2.5 그램의 Solsperser^{??}20000(분산제), 4.0 그램의 10% 디메틸에탄올 아민 용액 및 0.5 그램의 Surfynol^{??}104(계면활성제). 위의 성분들은 함께 혼합되며, 20.0 그램의 Irgazin^{??} Red DPP BO이 첨가되며 결과물 슬러리는 이후 콜레스 블레이드(Cowles blade)를 이용하여 예비-분산된다. 혼합물은 이후 바람직한 입자 크기인 0.5 미크론 이하가 될 때까지 수평 비드밀(horizontal beadmил)에서 연삭된다.

F. Cinquasia^{??} 자홍색 안료 분산의 준비

다음의 안료 슬러리가 준비된다: 55.3 그램의 탈이온수, 10.0 그램의 아크릴 마이크로젤 분산(미국특허 제4403003호의 예시 4에 기재되어 있음), 18.0 그램의 부톡시에탄올, 8.0 그램의 Cymel^{??}303, 2.0 그램의 Solsperser^{??}20000, 0.2 그램의 10% 디메틸에탄올 아민 용액 및 0.5 그램의 Surfynol^{??}104. 위의 성분들은 함께 혼합되며, 6.0 그램의 Cinquasia^{??} Magenta RV 6843이 첨가되며 결과물 슬러리는 이후 콜레스 블레이드(Cowles blade)를 이용하여 예비-분산된다. 혼합물은 이후 바람직한 입자 크기인 0.5 미크론 이하가 될 때까지 수평 비드밀(horizontal beadmил)에서 연삭된다.

G. Paliogen^{??} 적색 안료 분산의 준비

다음의 안료 슬러리가 준비된다: 46.3 그램의 탈이온수, 15.0 그램의 아크릴 마이크로젤 분산(미국특허 제4403003호의 예시 4에 기재되어 있음), 20.0 그램의 부톡시에탄올, 8.0 그램의 Cymel^{??}303, 2.0 그램의 Solsperser^{??}20000, 0.2 그램의 10% 디메틸에탄올 아민 용액 및 0.5 그램의 Surfynol^{??}104. 위의 성분들은 함께 혼합되며, 8.0 그램의 Paliogen^{??} Red L 3885가 첨가되며 결과물 슬러리는 이후 콜레스 블레이드(Cowles blade)를 이용하여 예비-분산된다. 혼합물은 이후 바람직한 입자 크기인 0.5 미크론 이하가 될 때까지 수평 비드밀(horizontal beadmил)에서 연삭된다.

H. Irgacolor^{??} 황색 안료 분산의 준비

다음의 안료 슬러리가 준비된다: 50.5 그램의 탈이온수, 5.0 그램의 아크릴 마이크로젤 분산(미국특허 제4403003호의 예시 4에 기재되어 있음), 5.0 그램의 부톡시에탄올, 5.0 그램의 Cymel^{??}303, 2.5 그램의 Solsperser^{??}20000, 1.0 그램의 10% 디메틸에탄올 아민 용액 및 1.0 그램의 Surfynol^{??}104. 위의 성분들은 함께 혼합되며, 30.0 그램의 Irgacolor^{??} Yello 3 GLM이 첨가되며 결과물 슬러리는 이후 콜레스 블레이드(Cowles blade)를 이용하여 예비-분산된다. 혼합물은 이후 바람직한 입자 크기인 0.5 미크론 이하가 될 때까지 수평 비드밀(horizontal beadmил)에서 연삭된다.

I. 카본 블랙 안료 분산의 준비

다음의 안료 슬러리가 준비된다: 35.5 그램의 탈이온수, 10.0 그램의 아크릴 마이크로젤 분산(미국특허 제4403003 호의 예시 4에 기재되어 있음), 20.0 그램의 부톡시에탄올, 15.0 그램의 Cymel^{??}303, 5.0 그램의 Solsperse^{??}20000, 7.0 그램의 10% 디메틸에탄올 아민 용액 및 0.5 그램의 Surfynol^{??}104. 위의 성분들은 함께 혼합되며, 7.0 그램의 Carbon Black FW 200^{??}이 첨가되며 결과물 슬러리는 이후 콜레스 블레이드(Cowles blade)를 이용하여 예비-분산된다. 혼합물은 이후 바람직한 입자 크기인 0.5 미크론 이하가 될 때까지 수평 비드밀(horizontal beadmill)에서 연삭된다.

J. Cromophtal^{??} 적색 안료 분산의 준비

다음의 안료 슬러리가 준비된다: 53.5 그램의 탈이온수, 5.0 그램의 아크릴 마이크로젤 분산(미국특허 제4403003 호의 예시 4에 기재되어 있음), 20.0 그램의 부톡시에탄올, 8.0 그램의 Cymel^{??}303, 2.0 그램의 Solsperse^{??}20000, 1.0 그램의 10% 디메틸에탄올 아민 용액 및 0.5 그램의 Surfynol^{??}104. 위의 성분들은 함께 혼합되며, 10.0 그램의 Cromophtal^{??} Red A2B가 첨가되며 결과물 슬러리는 이후 콜레스 블레이드(Cowles blade)를 이용하여 예비-분산된다. 혼합물은 이후 바람직한 입자 크기인 0.5 미크론 이하가 될 때까지 수평 비드밀(horizontal beadmill)에서 연삭된다.

K. 유변학 기초의 준비

다음의 성분들을 섞고 휘저어서 균일한 혼합을 만든다 : 47.5 그램의 아크릴 마이크로젤 분산(위의 A.에 기재되어 있음), 2.0 그램의 부톡시에탄올, 0.5 그램의 Surfynol 104. 탈이온 용액 안에서 50.0 그램의 3% Laponite^{??}RD(층상 실리케이트) 용액이 휘저으며 첨가되며 수평 비드밀을 이용하여 균일화 및 분산된다.

예시 2 : 물에 뜨는 적색 효과색 기초코팅("제1 층") 조성물의 준비

물에 뜨는 적색 단색 기초코팅 조성물은 다음의 구성성분들을 아래에 기술된 순서로 일정한 교반 하에서 서로 혼합함으로써 준비된다 : 1.A.에 기재된 아크릴 마이크로젤 분산 : 초과 - 15.7 파트, 1.I.에 기재된 블랙 안료 분산 : 초과 - 1.6 파트, 1.F.에 기재된 자홍색 안료 분산 : 초과 - 15.5 파트, 1.G.에 기재된 적색 안료 분산 : 초과 - 30.2 파트, 1.C.에 기재된 효과 안료 농축 "C"(Xirallic^{??}) : 초과 - 15.3 파트, 1.D.에 기재된 효과 안료 농축 "D"(Iriodin^{??}) : 초과 - 8.1 파트, 1.K.에 기재된 유변학 기초 : 초과 - 9.0 파트, Surfynol^{??}104 : 10 파트. 바람직한 점성(shear rate D가 1 sec⁻¹ 일때 2000 내지 4000 mPa) 및 바람직한 pH(8.2 내지 8.8)는 탈이온수, Acrysol^{??}ASE 60의 탈이온수 내에서의 10% n.v. 예비-중화 용액 및 탈이온수 내의 10% 디메틸에탄올 아민 용액의 적절한 결합으로 조정되며, 이러한 제품의 총사용량은 대략 1.9 파트이다.

예시 3 : 물에 뜨는 적색 단색 기초코팅("제1 층") 조성물의 준비

물에 뜨는 적색 효과색 기초코팅 조성물은 다음의 구성성분들을 아래에 기술된 순서로 일정한 교반 하에서 서로 혼합함으로써 준비된다 : 1.A.에 기재된 아크릴 마이크로젤 분산 : 초과 - 36.5 파트, 1.E.에 기재된 적색 안료 분산 : 초과 - 22.8 파트, 1.J.에 기재된 적색 안료 분산 : 초과 - 11.4 파트, 1.H.에 기재된 황색 안료 분산 : 초과 - 5.3 파트, 1.B.에 기재된 적색 안료 분산 : 초과 - 3.4 파트, 1.A.에 기재된 황색 분산 : 초과 - 2.3 파트, Cymel^{??}303 : 5.3 파트, 1.K.에 기재된 유변학 기초 : 초과 - 9.2 파트, Surfynol^{??}104 : 1.8 파트. 바람직한 점성(shear rate D가 1 sec⁻¹ 일때 2000 내지 4000 mPa) 및 바람직한 pH(8.2 내지 8.8)는 탈이온수, Acrysol^{??}ASE 60의 탈이온수 내에서의 10% n.v. 예비-중화 용액 및 탈이온수 내의 10% 디메틸에탄올 아민 용액의 적절한 결합으로 조정되며, 이러한 제품의 총사용량은 대략 2.0 파트이다.

예시 4 : 물에 뜨는 적색 투명 기초코팅("제2 층") 조성물의 준비

물에 뜨는 적색 투명 기초코팅 조성물은 다음의 구성성분들을 아래에 기술된 순서로 일정한 교반 하에서 서로 혼합함으로써 준비된다 : 1.A.에 기재된 아크릴 마이크로젤 분산 : 초과 - 38.9 파트, 1.G.에 기재된 적색 안료 분산 : 초과 - 5.1 파트, Cymel^{??}303 : 5.8 파트, 1.K.에 기재된 유변학 기초 : 초과 - 11 파트, 부톡시에탄올 : 6.1, Surfynol^{??}104 : 1.0 파트. 바람직한 점성(shear rate D가 1 sec⁻¹ 일때 2000 내지 4000 mPa) 및 바람직한 pH(8.2 내지 8.8)는 탈이온수, Acrysol^{??}ASE 60의 탈이온수 내에서의 10% n.v. 예비-중화 용액 및 탈이온수 내의 10% 디메틸에탄올 아민 용액의 적절한 결합으로 조정되며, 이러한 제품의 총사용량은 대략 32.1 파트이다.

예시 5 : 용매에 뜨는 클리어코팅

예시를 위해 사용된 클리어코팅 조성물은 충돌 베이킹 클리어 - 이것은 듀폰 퍼포먼스 코팅스(스탠다크)로부터 상업적으로 판매되는 것이며, 상세한 정보는 Standocryl 2K-HS Karlack, 020-82497이며(미국에서는 코드번호가 Stadox HS Clear 14580)이다 - 여서 Stadox 2K Haerter HS 15-25, 020-82403과 2 대 1의 비율로 활성화된다.

예시 6 : 두개의 다른 기초코팅 및 클리어코팅의 적용 (웨트-온-웨트-온-웨트)

표준 자동차 금속 카도어는 표준 자동차 예비-처리 및 코팅 시스템으로 프라이머/스페이서 층(primer/spacer layer)까지 처리 및 준비되어 왔다. 이후, 이들은 대략 4 m/min의 연속식 라인속도로 표준 연속식 기초코팅/클리어 코팅 자동차 유형 적용라인을 통해 처리되며, 이로 인해 제1 층코팅(예시 2 및 3에 상술된 효과색 또는 단색)은 정전기 벨로 120 cc/min의 흐름속도로 적용된다. 주위 조건(즉, 22°C, 60% r.h.) 하에서 2분 후에, 제2 층코팅(예시 4에 상술되어 있음)가 각 제1 코팅 위로 로봇을 이용한 공기자동화로 적용되며, 이때 제1 층코팅은 효과색 또는 단색이며 웨트-온-웨트로 520 cc/min의 흐름속도로 적용된다. 이후 표준강제건조가 건조 터널에서 대략 60°C에 5분간 이어지며, 이후 정상적인 자동차라인 과정을 이어 상업적 클리어코팅(이 경우, 듀폰사에서 상업적으로 판매되는 2K 이소시아네이트 용매 기초 클리어코팅, StandoxTM HS Clear 14580)이 전착식으로 적용되고, 전체 시스템은 120°C에 10분간 구워진다. 필름은 다음과 같이 형성된다: 제1 층코팅들: 10 내지 12 미크론 (각각 효과 및 단일 음영), 제2 층코팅: 7 내지 10 미크론, 클리어코팅: 40 내지 45 미크론.

본 시스템은 매우 양호한 끈기를 보인다. 새김(sagging)이나 필름 균열 기타 흠이 관찰되지 않는다. 결과물 마감의 외관 및 일반적인 등급은 자동차 도장라인 상에서 수행된 정상적인 자동차 색상에 뒤지지 않는다. 착색 클리어코팅으로만 가능했던 외관과 포화를 촉진하는 색효과가 이러한 방법으로 얻어진다. 마감처리된 시스템의 외관 및 기계적인 특성은 이 방법에 영향을 받지 않는다. 또한, 착색된 클리어코팅을 사용했을 때와는 달리, 안료 선택에 따라 내풍화성(즉, 플로리다 또는 더 가속된 것)이 나쁜 영향을 받지 않는다.

다양한 적용조건(제1 층코팅의 유속 70 내지 160 cc/min, 제2 층코팅 유속 400 내지 600 cc/min, 정지시간 1 내지 5분, 주위 조건)하에서의 추가작업을 통해서도 상술된 결과를 확인하며 이러한 시스템을 위한 넓은 적용창을 보이고, 따라서 얻어진 코팅은 상술된 바와 유사한 우수한 특성을 가진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

고포화 색외관을 얻기 위해 자동차 기관을 삼중코팅 마감물로 코팅하는 방법이며,

- (a) 단색 또는 효과색의 제1 기초코팅 조성물물을 자동차 기관에 적용하는 단계,
- (b) 이후 다른 투명 또는 반투명한 제2 기초코팅 조성물물을 적용하는 단계,
- (c) 결합된 기초코팅물을 중간건조처리하는 단계,
- (d) 상기 기초코팅층 위로 비착색 클리어코팅 조성물물을 적용하는 단계, 그리고
- (e) 삼중코팅 마감물을 단일 고화장치에서 함께 경화시키는 단계를 포함하는 코팅방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 투명 또는 반투명한 제2 기초코팅물은 박편 안료를 갖지 않는 코팅방법.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 투명 또는 반투명한 제2 기초코팅물은 제1 기초코팅물과 다른 색상인 코팅방법.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 투명 또는 반투명한 기초코팅물은 안료처리되지 않은 코팅방법.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 투명 또는 반투명한 제2 기초코팅물은 제1 기초코팅물과 동일한 색영역에 있는 코팅방법.

청구항 6.

제1항에 있어서, 상기 투명 또는 반투명한 제2 기초코팅물은 제1 기초코팅물과 다른 색영역에 있는 코팅방법.

청구항 7.

제1항에 있어서, 상기 제1 기초코팅층은 박편 또는 기타 효과 안료를 가지거나 가지지 않은 것인 코팅방법.

청구항 8.

제1항에 있어서, 페인트 적용라인은 모듈식 또는 연속식 인라인 시스템인 코팅방법.

청구항 9.

제1항에 있어서, 제1 및 제2 기초코팅물은 물에 뜨는 기초코팅물인 코팅방법.

청구항 10.

제1항에 있어서, 제1 및 제2 기초코팅물은 용매에 뜨는 기초코팅물인 코팅방법.

청구항 11.

제1항에 있어서, 클리어코팅물은 멜라민 및 폴리올 시스템, 폴리올 및 이소시아네이트 시스템, 멜라민, 폴리올 및 실란 시스템, 또는 에폭시산 시스템을 포함하는 코팅방법.

청구항 12.

제1항에 있어서, 클리어코팅물은 물에 뜨거나, 용매에 뜨거나, 또는 분말의 클리어코팅물인 코팅방법.

청구항 13.

제1항에 있어서, 제1 기초코팅물은 은폐성(hiding)을 가지는 코팅방법.

청구항 14.

제1항에 있어서, 제1 및 제2 기초코팅물은 중간건조단계 없이 서로의 위에 적용되는 코팅방법.

청구항 15.

제1항에 있어서, 상기 공정은 연속적으로 이동하는 인라인 자동차 코팅라인 상에서 단일의 웨트-온-웨트-온-웨트 패스(wet-on-wet-on-wet pass)로 수행되는 코팅방법.

청구항 16.

착색된 클리어코팅을 사용하지 않고 고풍화 색외관을 얻기 위해 자동차 기관을 삼중코팅 마감으로 코팅하는 방법이며,

- (a) 물에 뜨는 제1 기초코팅 조성물물을 자동차 기관의 표면에 적용하는 단계,
- (b) 이후 박편 안료를 가지지 않으며 물에 뜨는 다른 투명 제2 기초코팅 조성물물을 적용하여 착색 클리어코팅물을 대체하는 단계,
- (c) 결합된 기초코팅물을 중간건조처리하는 단계,
- (d) 상기 기초코팅층을 비착색 클리어코팅조성물물에 적용하는 단계, 그리고
- (e) 세개의 코팅 마감물을 함께 최종 고화장치에서 경화시키는 단계를 포함하는 코팅방법.

청구항 17.

제1항 또는 16항의 방법에 따른 삼중코팅 마감물로 코팅한 자동차 기관.

요약

모터 차량을 다중층 삼중코팅 마감으로 코팅하여 고색상포화, 우수한 색깊이 및 매력을 가지되 내풍화성을 잃지 않게 하는 코팅공정 및 코팅재료에 관한 것이다. 본 공정은 착색된 클리어코팅을 필요로 하지 않으며 이와 관련된 문제점들도 해소한다.

대표도

도 2

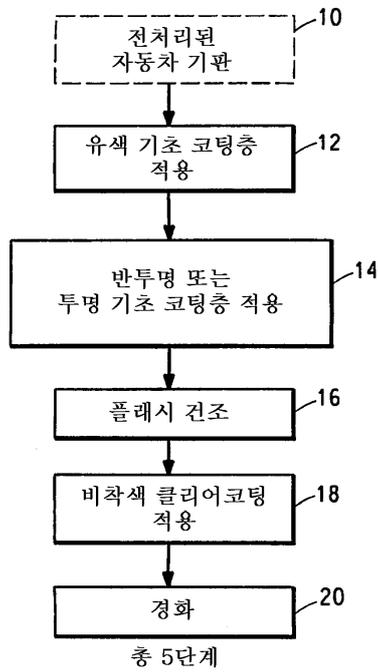
색인어

삼중코팅, 마감, 기초코팅, 클리어코팅, 웨트온웨트, 색포화, 착색 클리어코팅

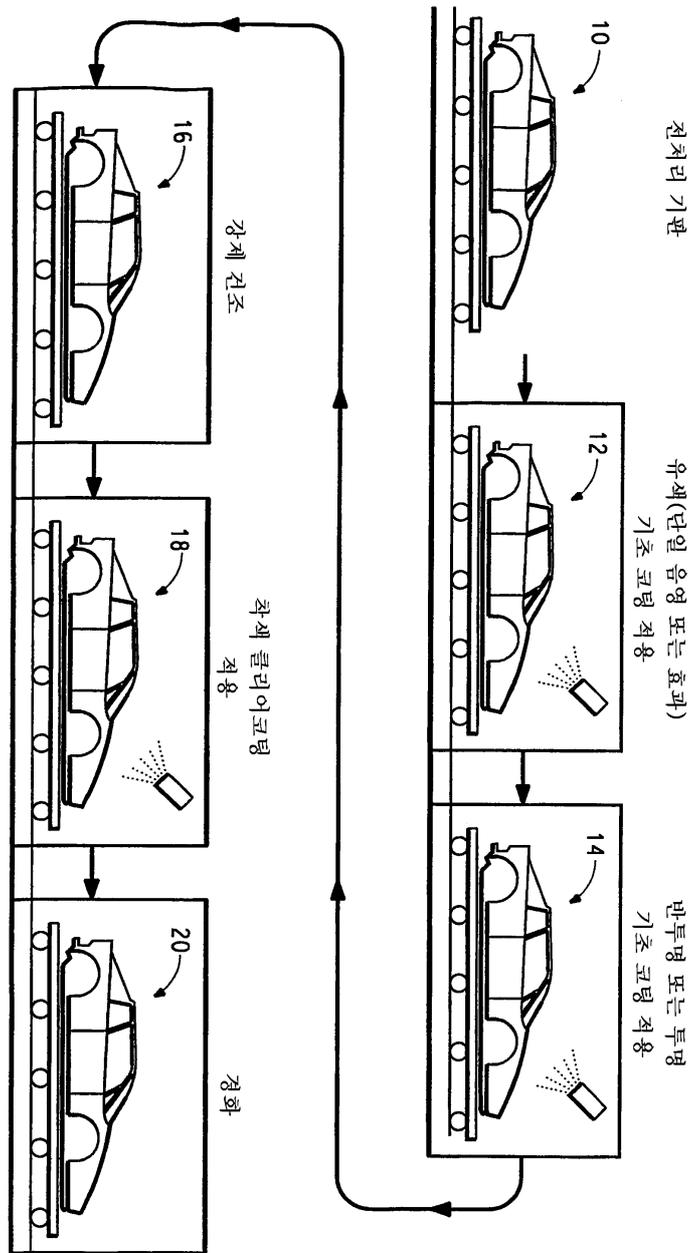
도면

도면1

본 발명인 삼중 코팅 공정

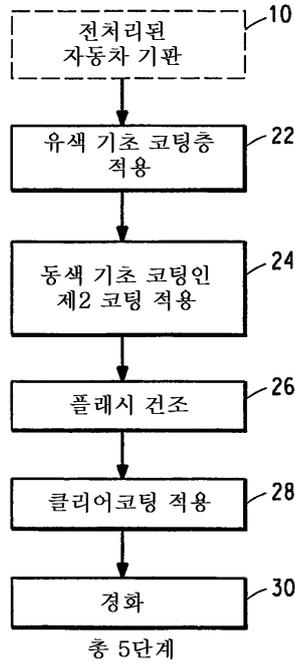


도면2



도면3

종래의 기초 코팅/
클리어코팅 공정



도면4

종래의 기초 코팅/
착색 클리어 코팅 공정

