

# (19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
C23C 22/34

(11) 공개번호 특2001-0024006  
(43) 공개일자 2001년03월26일

(21) 출원번호	10-2000-7002735	(87) 국제공개번호	W0 1999/14399
(22) 출원일자	2000년03월 15일	(87) 국제공개일자	1999년03월25일
번역문제출일자	2000년03월 15일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1998/19257		
(86) 국제출원출원일자	1998년09월 16일		
(81) 지정국	AP ARIPO특허 : 가나 감비아 케냐 레소토 말라위 수단 스와질랜드 우간다 짐바브웨  EA 유라시아특허 : 아르메니아 아제르바이잔 벨라루스 키르기즈 카자흐 스탄 몰도바 러시아 타지키스탄 투르크메니스탄  EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 독일 덴마크 스페인 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투 갈 스웨덴 핀란드 사이프러스  OA OAPI특허 : 부르키나파소 베냉 중앙아프리카 콩고 코트디부와르 카 메룬 가봉 기네 말리 모리타니 니제르 세네갈 차드 토고 기네비소  국내특허 : 알바니아 아르메니아 오스트리아 오스트레일리아 아제르바 이잔 보스니아-헤르체고비나 바베이도스 불가리아 브라질 벨라루스 캐나다 스위스 중국 쿠바 체코 독일 덴마크 에스토니아 스페인 핀 란드 영국 그루지야 헝가리 이스라엘 아이슬란드 일본 케냐 키르기 즈 북한 대한민국 카자흐스탄 세인트루시아 스리랑카 라이베리아 레 소토 리투아니아 룩셈부르크 라트비아 몰도바 마다가스카르 마케도니 아 몽고 말라위 멕시코 노르웨이 뉴질랜드 슬로베니아 슬로바키아 타지키스탄 투르크메니스탄 터어키 트리니다드토바고 우크라이나 우간 다 미국 우즈베키스탄 베트남 폴란드 포르투갈 루마니아 러시아 수 단 스웨덴 싱가포르 가나 감비아 인도네시아 짐바브웨 유고슬라비아 시에라리온		
(30) 우선권주장	60/059,197 1997년09월 17일 미국(US)		
(71) 출원인	브랜트 인터내셔널 피엘씨 존 그라함 로렌스  영국, 버킹햄셔 에스엘오 9제이제이, 아이버, 리지웨이 아피니토, 존, 씨.  미국, 일리노이스60050, 맥헨리, 앤. 라이안스트리트1720		
(72) 발명자	김윤배, 이세진		
(74) 대리인			

심사청구 : 없음

## (54) 금속 기재의 부식 방지법 및 조성물

### 요약

금속 기재의 부식을 방지하는 방법은 금속 기재를 제공하고, 금속 기재의 표면에 처리공정을 도포하는 공정들로 이루어져 있으며, 여기서, 처리용액은 부분적으로 가수분해된 아미노실란과 불소 함유 무기화합물로서 구성되어 있다. 금속 기재는 알루미늄, 알루미늄 합금, 및 이들의 혼합물로 되는 군에서 선택하는 것이 바람직하다.

### 명세서

### 기술분야

본 발명은 금속 기재의 부식 방지법 및 조성물에 관한 것이다. 더 구체적으로, 이 방법은 금속 기재에 아미노실란과 불소 함유 무기 화합물을 포함한 용액을 도포시키는 것으로 이루어져 있다. 이 방법은 특히 알루미늄이나 알루미늄 합금으로 이루어진 금속 기재에 대해 부식 방지와 페인트전 처리 단계 모두에 대해 유용하다.

### 배경기술

대부분의 금속은 부식, 특히 대기중에서 부식되기 쉽다. 이러한 부식은 금속의 질뿐만 아니라 그 금속으로 부터 생산된 생산물의 질에 상당히 영향을 미치게 된다. 부식은 때때로 금속으로 부터 제거될수도

있을지라도, 그러한 제거 공정은 비용이 들고, 최종산물의 유용성을 더욱 떨어뜨릴 수도 있다. 그 외에, 페인트, 접착제 그리고 고무등의 폴리머 도료를 금속에 도포할 때, 금속 기재물의 부식이 폴리머 도료와 기초 금속사이의 접착 손실을 가져올 수 있다. 폴리머 도료와 기초 금속사이의 접착 손실은 마찬가지로 금속 부식을 초래할 수 있다. 금속의 기계적 특성을 향상시키기 위해 사용된 합금 원소들(특히 마그네슘과 아연)이 내부식성을 저하시키기 때문에, 특히 알루미늄 합금은 부식되기 쉽다.

금속, 특히 금속시트의 내부식성을 향상시키기 위한 종래의 기술은 크롬산염처리 방법에 의해서 표면을 부동태화(passivating)하는 것을 포함한다. 그러나, 이러한 처리 방법들은 크롬의 높은 독성, 발암성, 환경적으로 적합하지 않은 이유로 바람직하지 않다. 페인트 접착력을 향상시키고, 부식을 방지하기 위해 크롬산염 행금과 관련하여 인산염 전환 도료를 사용하는 것이 또한 알려져 있다. 크롬산염 행금은 인산염 도료층의 세공을 덮어주어 배부식과 접착능을 향상시키는 것으로 믿어진다. 그러나, 크롬산염 사용을 전부 제거해야 한다는 것이 다시한번 대단히 요망되고 있는 실정이다. 불행하게도, 인산염 전환 도료는 일반적으로 크롬산염 행금없이도 최적 효과를 나타내지 않는다.

최근에, 크롬산염 사용 제거를 위한 각종 기술이 제안되어 왔다. 이들 방법은 금속을 무기 실리케이트로 도포하고, 이어서 실리케이트 도포물을 유기 기능 실란으로 처리하는 것이다(미국 특허 제 5,108,793로). 미국 특허 제 5,292,549호에 일시적인 부식 방지를 위해 금속시트를 유기 기능 실란과 가교제를 함유하는 용액으로 행구는 방법이 기재되어 있다. 가교제는 유기 기능 실란과 가교해서 더 농도가 짙은 실록산 필름을 형성한다. 그러나, 이 특허에 기재된 방법의 한가지 중대한 결점은 유기 기능 실란이 금속 표면에 잘 접착되지 아니함으로, 미국 특허 제 5,292,549호의 도료는 쉽게 씻겨나갈 수 있다. 금속시트의 부식 방지를 위한 기타 각종 기술들이 또한 제안되어져 왔다. 그러나, 이들 제안된 기술들중 대부분은 비효율적이며, 장시간을 소비하고, 에너지면에서 비능률적이며, 다단계 공정을 거쳐야 한다.

그리하여, 금속, 특히 알루미늄이나 알루미늄 합금의 부식을 방지할 뿐만 아니라, 페인트, 접착제나 고무등의 같은 폴리머 도료를 도포하기 전에 금속 기재를 처리하기 위해서, 간단하고 비용이 싼 기술이 필요로 하게 된다.

### 발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 종래기술의 각종 문제점들을 제거하기 위한 것이며, 특히 크롬산염 사용과 처리에 관련한 문제점을 제거하기 위한 것이다.

본 발명의 다른 목적은 금속 부식의 방지를 위해 개선된 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 유기 폴리머 도료, 특히, 페인트, 접착제, 및 고무등을 도포하기 전에 금속 표면 처리의 개선된 방법을 제공하는 것이다.

본 발명의 일면에 의해서, 금속 기재를 처리하는 방법이 제공되며, 이 방법은 금속 기재를 제공하고, 금속 기재의 표면에 부분적으로 가수분해된 아미노실란과 불소 함유 무기화합물로 되는 처리용액을 도포하는 공정으로 이루어진다. 필요에 따라서, 그 후에, 페인트, 접착제나 고무등의 폴리머 도료를 처리용액에 의해 제공된 전환 도료의 정부에 직접도포할 수 있다.

본 발명의 다른 면에 의해서, 금속 기재를 도포하는 방법이 제공되며, 이 방법은 금속 기재를 세정하고, 금속 기재의 표면에 부분적으로 가수분해된 아미노실란과 불소 함유 무기화합물로 되는 처리용액을 도포해서 전환도료를 형성하고, 최종적으로 금속 기재를 건조시키는 공정으로 이루어진다.

본 발명의 다른 면에 의해서, 금속 기재를 도포하는 방법이 제공되며, 이 방법은 금속 기재를 제공하고, 금속 기재를 세정하고, 금속 기재를 물로 행구고, 금속 기재에 아미노실란 및 불소 함유 무기화합물로 되는 처리 용액을 도포해서 전환도료를 형성하고, 임의로 금속 기재를 물로 행구고, 최종적으로 금속 기재를 건조시키는 공정으로 이루어진다.

본 발명의 또 다른 면에 의해서, 부분적으로 가수분해된 아미노실란과 불소 함유 무기 화합물로 구성된 처리용액이 제공되고 있다.

본 발명의 또 다른 면에 의해서, 폴리머 도료를 도포하기 전에 금속 기재를 처리하는 방법이 제공되며, 이 방법은 금속 기재를 제공하고, 금속 기재의 표면에 부분적으로 가수분해된 아미노실란 및 불소 함유 무기화합물로 되는 처리용액을 도포하는 공정으로 이루어진다.

본 발명자는 아미노실란과 불소 함유 무기 화합물로 이루어진 처리 용액이 양호한 부식방지를 제공할 뿐만 아니라 양호한 폴리머 접착을 제공하는 것을 발견했다. 본 발명에 의한 방법은 산화물을 제거하기 위해 산성용액으로 기재를 탈산화하는 공정을 필요로 하지 아니하므로, 적은 폐기물을 발생하며, 물 행구를 더욱 적게하므로써 수자원을 보존하는 더욱 효율적인 방법을 제공해 준다. 또한, 본 발명에 의한 처리용액은 유기용매를 필요로 하지 않는다. 이 처리용액은 적정 결과, 성분들의 농도가 적합한 범위 미만일 경우 추가 성분들은 보충해서 새롭게 할 수 있다.

상기 목적과 추가 목적 및 잇점들은 아래 상세한 설명에서 더욱 명백해 질 것이다.

### 실시예

본 발명자는 금속, 특히 알루미늄과 알루미늄 합금의 부식은 아미노실란과 불소 함유 무기 화합물로 구성된 처리용액을 금속 표면에 도포함으로써 방지될 수 있다는 것을 발견했다. 본 발명자는 또한 처리용액이 페인트, 접착제, 및 고무등의 유기 도료의 도포 전에 금속 기재를 처리함에 있어 유용한 것을 발견했다.

본 발명의 처리 방법은 알루미늄(시트 형태, 압출 및 주조)과 알루미늄 합금(시트 형태, 압출 및 주조)을 포함한 각종 금속에 사용될 수 있다. 금속 기재는 알루미늄, 알루미늄 합금 및 이들 혼합물등으로 구성

되는 군으로 부터 선택하는 것이 바람직하다. 금속 기재는 약간의 구리나 또는 구리를 전혀 함유하지 않는 알루미늄 합금이 더욱 바람직하다. "금속시트"는 연속적인 코일 뿐만 아니라 짧은 길이로 된 것 모두를 포함한다.

처리용액은 적어도 부분적으로 가수분해된 하나 이상의 아미노실란과 하나 이상의 불소 함유 무기화합물로 이루어진다. 바람직한 아미노실란은 아미노알킬 알콕시 실란이다. 유용한 아미노알킬 알콕시 실란은 구조식 (아미노알킬)<sub>x</sub> (알콕시)<sub>y</sub> 실란을 가지고 있는 것이다. 여기서, x는 1 이상이며, y는 0 ~ 3, 바람직하기로는 2 ~ 3이다. (아미노알킬)<sub>x</sub> (알콕시)<sub>y</sub> 실란의 구조를 가진 아미노알킬기들은 서로 같거나 다를 수 있으며, 아미노프로필기 및 아미노에틸기를 포함한다. 적합한 알콕시기는 트리에톡시기 및 트리메톡시기를 포함한다. 적합한 아미노실란에는  $\gamma$ -아미노프로필트리에톡시실란, 아미노프로필트리메톡시실란, 아미노에틸아미노프로필트리메톡시실란, 아미노에틸아미노프로필트리에톡시실란, 아미노에틸아미노에틸아미노프로필트리메톡시실란 및 이들의 혼합물을 포함한다. 바람직한 아미노실란은  $\gamma$ -아미노프로필트리에톡시실란 ( $\gamma$ -APS)이다.

바람직한 불소 함유 무기화합물은 불화 티타늄, 플루오로티탄산 ( $H_2TiF_6$ ), 플루오로지르콘산 ( $H_2ZrF_6$ ), 플루오로하프닌산 ( $H_2HfF_6$ )과 이들의 혼합물로 되는 군으로 부터 선택한다. 더 바람직한 불소 함유 무기화합물은 불소 함유 무기산이며, 더욱 바람직한 불소 함유 무기산은 플루오로티탄산, 플루오로지르콘산, 플루오로하프닌산 및 이들의 혼합물로 되는 군으로 부터 선택된다.

바람직한 처리 용액은 적어도 실질적으로 크롬산염이 없어야 하며, 더욱 바람직하게는 크롬산염이 완전히 없는 것이다.

본 명세서에 사용된 퍼센트나 비율은 특별한 다른 언급이 없으면 중량에 의한 것이다. 아미노실란의 중량 퍼센트는 다른 언급이 없는 한, 용액에 첨가된 가수분해 안된 아미노실란의 중량에 기초한 것이다.

아미노실란은 일반적으로 용액에 첨가된 전체 미가수분해 아미노실란의 약 90 중량% ~ 100 중량%의 수용액 상태에서 유용하다. 플루오로로티탄산, 플루오로지르콘산, 플루오로하프닌산 및 이들의 혼합물등의 불소 함유 무기화합물은 약 50 중량% ~ 약 60 중량%의 수용액 상태에서 유용하다. 본 발명의 처리용액은 약 0.2 중량% ~ 약 0.3 중량%, 더 바람직하게는 약 0.2 중량% ~ 약 1 중량%의 아미노실란과 바람직하게는 약 0.1 중량% ~ 약 2 중량%, 더 바람직하게는 약 0.1 중량% ~ 약 0.5 중량%의 불소 함유 무기화합물로 이루어 진다. 처리용액의 나머지는 물(탈이온수가 적합함)이다. 본 발명의 바람직한 한 구현예에서, 처리용액은 약 90 중량%  $\gamma$ -APS 수용액 약 5.25 g/l ( $\gamma$ -APS 약 5.0 g/l)과 약 60 중량% 플루오로티탄산 수용액 약 2.5 g/l (플로티타닉산 약 1.5 g/l)로 구성되어 있으며, 용액의 나머지는 물(탈이온수가 적합함)로 되어 있다.

아미노실란대 불소 함유 무기화합물의 바람직한 중량 비율은 약 0.5:1 내지 약 2:1 이고, 더 바람직하게는 약 2:1 이다. 용액의 바람직한 pH는 6 이하이며, 더 바람직하게는 5 이하이며, 가장 바람직한 것으로 5 미만이다.

처리용액은 비스-(트리에톡시실릴)에탄 실란 (BTSE) 또는 비스-(트리메톡시실릴)에탄 실란 (TMSE) 등의 가교제 사용을 필요로 하지 않는다. 바람직한 조성물은 실란 가교제가 없는 것이다.

처리용액은 아미노실란 용액(약 90% 중량 ~ 100 중량% 아미노실란)에 소량의 물(탈이온수가 적합함)을 첨가, 혼합하고, 이 혼합물이 맑아질 때 까지 철야 방치해서 제조한다. 아미노실란 용액에 첨가된 물의 양은 일반적으로 물과 아미노실란 용액의 총 부피에 대해 약 4 중량% ~ 약 5 중량%의 범위이다. 이것은 적어도 아미노실란의 부분적인 가수분해를 가져올 수 있다. 이어서, 생성되는 아미노실란 혼합물을 불소 함유 무기화합물과 나머지 물(탈이온수가 적합)과 혼합한다. 유기 용매가 첨가될 수도 있으나, 이 용매는 일반적으로 필요한 것은 아니다. 상용성 유기 용매는 글리콜 에테르를 포함하는 수용성 유기용매 및 메탄올, 에탄올 및 이소프로판올등의 수용성 알콜이다. 바람직한 처리용액은 실질적으로 유기용매를 가지지 않으며, 더 바람직하게는 유기용매를 전혀 가지지 않는 것이다.

처리용액의 욱시간(bath life)은 최대로 2일이다. 그러나, 처리용액의 욱시간은 성분들의 농도를 바람직한 농도로 되돌리기 위하여, 처리용액을 아미노실란과 불소 함유 무기화합물을 추가로 보충함으로써 연장시킬 수 있다. 성분들의 농도는 이 기술계통에 알려진 방법으로 적정할 수 있고, 당업자는 성분들의 첨가량을 계산할 수 있다.

처리용액을 금속기재의 표면에 도포한다. 도포는 분무, 함침, 로울 코팅 및 "행금 없는" 도포, 또는 당업자에게 잘 알려진 기타 방법으로 행할 수 있다. 한가지 구현예에서, 금속 기재는 처리용액으로 구성된 욱조에 함침시킨다. 금속 기재는 약 2초에서 약 5분 동안, 더 바람직하게는 약 15초에서 약 2분 동안, 가장 바람직하게는 약 1분에서 약 2분 동안 욱조에 함침시킨다. 처리용액의 온도는 주위 온도에서부터 약 150° F (66°C), 바람직하게는 약 100° F (38°C)에서부터 약 120° F (49°C), 가장 바람직하게는 약 120° F (49°C)의 범위내에서 유지시킬 수 있다. 일반적으로, 주위 온도는 약 60° F (16°C)에서 약 75° F (24°C), 바람직하게는 약 65° F (18°C)에서 약 70° F (21°C)이다. 금속 기재를 예열하는 것은 필요치 않으며, 공정의 효율성을 향상시키기 위해 생략하는 것이 바람직하다.

바람직한 구현예에서, 금속 기재는, 이 금속 기재를 세정(예, 알카리 세정)하고, 금속 기재를 물로 행구고, 금속 기재의 표면을 처리용액으로 도포하고, 임의로 금속 기재를 물로 행구고, 최종적으로 금속 기재를 건조시키는 공정으로 이루어지는 방법에 의하여 부식을 방지하거나, 또는 유기 도료를 도포하기 전에 처리한다. 금속 기재는 기재를 건조하기 위해 충분한 시간 동안, 일반적으로 약 2분에서 약 30분 동안 오븐중에서 건조시킬 수 있다. 바람직한 건조 온도 범위는 주위 온도로부터 약 180° F (82°C), 더 바람직하게는 주위 온도로부터 약 150° F (65°C), 가장 바람직하게는 주위 온도로부터 150° F (65°C)이다. 건조후, 본 발명의 처리용액에 의해 제공된 전환 도료는 대개 약 10 mg/sq.ft에서 14 mg/sq.ft까지의 중량으로 금속 기재위에 존재하게 될 것이다.

금속의 크롬산염 처리는 대개 금속 기재를 알카리 세정하고, 금속 기재를 물로 행구고, 에칭하고, 금속 기재를 물로 행구고, 표면 산화물을 제거하기 위해 금속 기재를 산성 조성물로 탈산화시키고, 금속 기재를 물로 행구고, 금속 기재 표면에 크롬산염 처리 용액을 도포하고, 금속 기재를 물로 행구고, 금속 기재를 밀봉해서 행구고, 최종적으로 금속 기재를 건조시키는 것을 필요로 한다. 따라서, 전통적인 크롬산염 처리는 크롬산염처리 공정 이외에 4번의 물 행굼, 한번의 알카리 세정, 밀봉 행굼과 산성 탈산화공정을 필요로 한다. 이와 대조적으로, 본 발명의 방법은 처리공정 이외에 두번의 물 행굼과 한번의 세정 공정을 필요로 하며, 탈산화 공정을 필요로 하지 않는다. 본 발명의 방법이 에칭, 탈산화, 밀봉 행굼의 공정을 포함할 수 있을지라도, 본 발명의 방법은 에칭, 탈산화, 및 밀봉 행굼의 공정이 없는 것이 바람직하다. 에칭, 탈산화, 및 밀봉 행굼 공정의 부재는 더 빠르고, 더 값싸며, 유출물 취급의 감소를 가져온다.

본 발명의 처리용액과 방법들은 또한 전환 도료를 제공하며, 그위에 페인트나 다른 폴리머를 직접 도포할 수 있다.

페인트의 부식이나 박리는 자주 노출 금속의 작은 부분(즉, 페인트칠한 표면의 굽힘)으로 부터 일정 시간을 거쳐 퍼져나가게 될것이다 ("크리페이지 (creepage)"나 "크리프백(creepback)"으로 칭함). 본 발명에 의해 처리된 금속 기재는 심지어 스크라이빙(배어 금속의 노출)을 입은 때에도, 양호한 페인트 접착력과 내부식성 모두를 나타낸다.

본 발명의 전환 도료는 본 발명의 교시에 따라서, 6061 알루미늄 합금 판넬에 도포했다. 이것에 의해 투명한 도료가 제공되었으며, 눈으로 보이는 어떤 표시도 없었다. 이어서, 판넬의 일부분을 표준 전기 이동 도료 ("E-coat")나, 표준 분말 도료로서 도포하였다. 이어서, 판넬에 United States Military Specification MIL-E-5541E에서 기재된 시험들을 포함하여 부식과 접착 시험을 행했다. 전환 도료(E-coat 또는 분말 도료가 없음)만을 갖는 판넬은 336 시간의 노출후 어떤 흠(pit)도 발견되지 않았다(ASTM B117 Salt Spray Test). 첫번째 흠은 1344내지 1416 시간 후에 나타났다. 분말 도포된 판넬에 있어서, 약 68 마이크론의 필름 두께가 관찰되었다. 크리페이지가 504 내지 528 시간 후에 분말 도포된 판넬에 처음으로 관찰되었고, 3096 시간 후에 어떤 접착 결핍도 관찰되지 않았다. 크리페이지는 1680 내지 1752 시간 후 전지이동으로 도포된 판넬위에서 처음으로 관찰되었고, 2256 내지 2382 시간후에 관찰했을 때 어떤 접착력 결핍도 없었다.

내부식성은 스크라이브 테스트(scribe test)를 사용해서 또한 증명되었다. E-coat 판넬에 있어서 필름 두께는 대략 12 마이크론이었고, 다시 한번 어떤 접착력 결핍도 관찰되지 않았다. E-coat된 판넬의 내부식성은 스크라이브 시험을 사용해서 또한 증명되었다. 이들 시험들은 본 발명의 처리용액에 의해 제공된 전환 도료가 우수한 내부식성을 제공하고, 전환 도료와 그 정부에 도포된 폴리머 도료사이의 접착력의 무손실을 증명하고 있다.

본 발명의 바람직한 구현예들을 서술하였지만, 여기에 기재된 방법들과 조성들의 추가 적용은 본 발명의 범위로 부터 이탈하지 않고, 이 기술계통에서 통상의 지식을 가진자에 의해서 적당한 변형에 의해서 성취될 수 있다. 변형이 본 명세서에 기재되어 있으며, 그 이외의 것은 당업자들에게 있어 명백해질 것이다. 그리하여, 본 발명의 범위는 다음 청구항에 의하여 고려되어 져야 하며, 본 명세서에 기재되고 나타난 방법들과 조성물들의 상세에 한정되지 않음을 이해해야 한다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

다음과 같은 공정, 즉

- (a) 금속 기재를 제공하고
- (b) 금속 기재의 표면에 부분적으로 가수분해된 아미노실란과 불소 함유 무기 화합물로 되는 처리용액을 도포하는 공정으로 이루어 지는 금속 기재의 도포 방법.

### 청구항 2

제 1항에 있어서, 금속 기재가 알루미늄, 알루미늄 합금 및 이들의 혼합물로 되는 군에서 선택되는 방법.

### 청구항 3

제 1항에 있어서, 금속 기재의 표면에 처리용액을 도포하는 공정이 금속 표면에 처리용액을 2초 내지 5분 동안 접촉시키는 것으로 되는 방법.

### 청구항 4

제 1항에 있어서, 처리용액의 온도가 주위 온도에서 내지 150° F인 방법.

### 청구항 5

다음과 같은 공정, 즉

- (a) 금속 기재를 공급하고,
- (b) 금속 기재를 세정하고,

- (c) 금속 기재의 표면에 부분적으로 가수분해된 아미노실란과 불소 함유 무기화합물로 이루어진 처리용액을 도포해서 전환도료를 형성하고,
  - (d) 금속 기재를 건조하는
- 공정으로 이루어진 금속 기재의 부식 방지법.

#### 청구항 6

제 5항에 있어서, 금속기재 건조공정 중 건조 온도가 60° F 내지 180° F인 방법.

#### 청구항 7

제 5항에 있어서, 금속 기재의 건조 공정 후, 처리용액에 의해 제공된 전환 도료가 10 mg/sq.ft. 내지 14 mg/sq.ft의 중량으로 금속 기재위에 존재하는 방법.

#### 청구항 8

제 5항에 있어서, 아미노실란이  $\gamma$ -아미노프로필트리에톡시실란, 아미노프로필트리에톡시실란, 아미노에틸아미노프로필트리에톡시실란, 아미노에틸아미노프로필트리에톡시실란, 아미노에틸아미노에틸아미노프로필트리에톡시실란 및 이들의 혼합물로 되는 군으로 부터 선택되고, 불소 함유 무기화합물이 불화 티타늄, 플루오로티탄산, 플루오로지르콘산, 플루오로하프닌산 및 이들의 혼합물로 되는 군에서 선택되는 방법.

#### 청구항 9

제 5항에 있어서, 금속 기재가 알루미늄, 알루미늄 합금, 및 이들의 혼합물들로 되는 군으로 부터 선택되는 방법.

#### 청구항 10

제 5항에 있어서, 금속 기재를 물로 행구는 공정을 추가로 포함하는 방법.

#### 청구항 11

부분적으로 가수분해된 아미노실란과 불소 함유 무기화합물로 이루어진 처리용액.

#### 청구항 12

제 11항에 있어서, 불소 함유 무기화합물이 불화 티타늄, 플루오로티탄산, 플루오로지르콘산, 플루오로하프닌산, 및 이들의 혼합물로 되는 군으로 부터 선택되는 처리용액.

#### 청구항 13

제 11항에 있어서, 아미노실란이  $\gamma$ -아미노프로필트리에톡시실란, 아미노프로필트리에톡시실란, 아미노에틸아미노프로필트리에톡시실란, 아미노에틸아미노프로필트리에톡시실란, 아미노에틸아미노에틸아미노프로필트리에톡시실란, 및 이들의 혼합물로 되는 군으로 부터 선택되는 처리용액.

#### 청구항 14

제 13항에 있어서, 아미노실란은  $\gamma$ -아미노프로필트리에톡시실란이며, 불소 함유 무기화합물은 플루로티타닉산인 처리용액.

#### 청구항 15

제 11항에 있어서, 처리용액이 크롬산염을 실질적으로 함유치 않는 처리용액.

#### 청구항 16

제 11항에 있어서, 아미노실란 대 불소 함유 무기화합물의 중량비가 0.5:1 ~ 2:1 인 처리용액.

#### 청구항 17

제 11항에 있어서, 용액의 pH가 6 이하인 처리용액.

#### 청구항 18

제 11항에 있어서, 처리용액이 실란 가교제를 함유치 않는 처리용액.

#### 청구항 19

금속 기재를, 폴리머 도료로 도료하기 전에,

- (a) 금속 기재를 공급하고,
- (b) 금속 기재의 표면에 부분적으로 가수분해된 아미노실란과 불소 함유 무기화합물로 되는 처리용액으로 도포하고,
- (c) 폴리머 도료를 도포하는 공정으로 처리하는 방법.

**청구항 20**

제 19항에 있어서, 폴리머 도료가 페인트, 접착제, 고무 및 이들의 혼합물로 되는 군으로 부터 선택되는 방법.