



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2016년05월31일  
 (11) 등록번호 10-1625982  
 (24) 등록일자 2016년05월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 C23G 1/22 (2006.01) C23C 26/02 (2006.01)  
 C23F 1/02 (2006.01) C23F 17/00 (2006.01)  
 C23G 1/16 (2006.01) C23G 5/00 (2006.01)  
 (52) CPC특허분류  
 C23G 1/22 (2013.01)  
 C23C 26/02 (2013.01)  
 (21) 출원번호 10-2016-0011093  
 (22) 출원일자 2016년01월29일  
 심사청구일자 2016년01월29일  
 (56) 선행기술조사문헌  
 KR100723214 B1\*  
 JP06116768 A\*  
 JP2011236481 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
**삼양화학산업 주식회사**  
 경상남도 양산시 유산공단3길 15 (교동)  
 (72) 발명자  
**오덕진**  
 경기도 의왕시 흥안대로456번길 125, 102동 103호 (포일동, 동아에코빌아파트)  
**오상민**  
 경상남도 양산시 물금읍 범어로 33, 105동 704호 (효성백년가약아파트)  
**김봉철**  
 경상남도 양산시 물금읍 야리로 30, 104동 1804호 (양우내안에1차 아파트)  
 (74) 대리인  
**오세국**

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 이철환

(54) 발명의 명칭 **친환경 탈지제 조성물 및 그가 적용된 연속 도장처리방법**

**(57) 요약**

소재 표면의 세정효과는 유지되면서도 환경 친화성이 개선되도록, 본 발명은 철 내지 비철금속 재질 강판의 연속 도장처리방법에서 탈지단계에 투입되되, 알칼리금속류 내지 알칼리토금속류 및 이들의 혼합물로 이루어진 군 중에서 선택된 알칼리제 금속 빌더; 상기 비철금속의 에칭으로 인한 탈지제의 노화를 방지하는 에칭방지제; 금속이온 봉쇄제로 작용하는 유기 알칼리 킬레이트제; 오일류의 유화 및 분산제로 작용하는 생분해성 음이온 계면활성제와 비이온 계면활성제가 혼합된 혼합 계면활성제; 및 상기 강판의 표면이 안정적으로 탈지되도록 상기 유기 알칼리 킬레이트제의 활성을 보조하는 활성보조제를 포함하되, 물에 희석된 용액 형태로 투입됨을 특징으로 하는 친환경 탈지제 조성물을 제공한다.

**대표도 - 도2**

구분	종래예	발명에
탈지성		
노화성		
밀착성		
내식성		

(52) CPC특허분류

*C23F 1/02* (2013.01)

*C23F 17/00* (2013.01)

*C23G 1/16* (2013.01)

*C23G 5/00* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

철 내지 비철금속 재질 강판의 연속 도장처리방법에서 탈지단계에 투입되되,

수산화칼륨(potassium hydroxide), 수산화나트륨(sodium hydroxide) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군 중에서 선택되되 26.5~53 중량%로 포함되는 알칼리제 금속 빌더;

상기 비철금속의 에칭으로 인한 탈지제의 노화를 방지하도록, 규산칼륨(potassium silicate), 규산칼슘(calcium silicate), 규산나트륨(sodium silicate), 메타규산나트륨(sodium metasilicate), 오르소규산나트륨(sodium orthosilicate), 사규산나트륨(sodium tetrasilicate) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군 중에서 선택되되 8.8~35 중량%로 포함되는 에칭방지제;

금속이온 봉쇄제로 작용하도록, 소듐에스테르아크릴레이트(sodium ester acrylate), 소듐폴리아크릴레이트(sodium polyacrylate), 소듐메타아크릴레이트(sodium metaacrylate), 칼륨에스테르아크릴레이트(potassium ester acrylate), 칼륨폴리아크릴레이트(potassium polyacrylate), 칼륨메타아크릴레이트(potassium metaacrylate) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되되 1.8~35 중량%로 포함되는 유기 알칼리 킬레이트제;

오일류의 유화 및 분산제로 작용하도록, 소듐라우릴설페이트(sodium lauryl sulfate), 소듐 폴리옥시에틸렌라우릴에틸설페이트(sodium polyoxyethylene laurylether sulfate), 알킬 폴리글루코사이드(alkyl polyglucoside), 라우릴 글루코사이드(lauryl glucoside), 에톡시레이티드 리니어 알콜(ethoxylated liner alcohol), 에톡시레이티드 알킬페놀(ethoxylated alkylphenol), 지방산알코올유도체 및 이들의 혼합물로 이루어진 군 중에서 선택되되 0.02~1 중량%로 포함되는 혼합 계면활성제; 및

상기 강판의 표면이 안정적으로 탈지되도록 상기 유기 알칼리 킬레이트제의 활성을 보조하기 위하여, 글루콘산 칼륨(potassium gluconate), 글루콘산 나트륨(sodium gluconate), 탄산칼륨(potassium carbonate), 탄산나트륨(sodium carbonate), 탄산수소나트륨(sodium bicarbonate), 탄산수소칼륨(potassium carbonate) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군 중에서 선택되되 12~26.5 중량%로 포함되는 활성보조제를 포함하되, 물에 희석된 용액 형태로 투입됨을 특징으로 하는 친환경 탈지제 조성물.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 탈지제 조성물이 물에 희석된 용액 내의 나트륨이온 또는 칼륨이온의 함량이 100~30000ppm이거나, 상기 나트륨이온과 상기 칼륨이온의 총 함량이 100~30000ppm이고,

규소이온 함량이 100~30000ppm인 것을 특징으로 하는 친환경 탈지제 조성물.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 탈지제 조성물이 물에 희석된 용액 내의 아크릴레이트 금속염 함량이 1~100g/L이고,

계면활성제의 함량이 0.01~15g/L이며,

글루콘산염 함량이 0.1~150g/L 또는 탄산염 함량이 10~100g/L인 것을 특징으로 하는 친환경 탈지제 조성물.

#### 청구항 5

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 친환경 탈지제 조성물 및 그가 적용된 연속 도장처리방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 강판 표면의 세정효과는 유지되면서도 환경 친화성이 개선된 친환경 탈지제 조성물 및 그가 적용된 연속 도장처리방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로, 금속 내지 비철금속 강판의 표면 도장을 위해서는 탕세단계, 탈지단계, 1차 수세단계, 표면조정단계, 피막처리단계, 2차 수세단계, 순수세단계 및 도장단계로 이루어지는 연속 도장공정이 수행된다. 여기서, 상기 탈지단계는 강판의 표면에 부착된 산화물, 금속염, 동/식물 내지 광물성 유지류를 제거하기 위한 과정으로 알칼리 금속류, 킬레이트제, 알칼리성 인산금속염 및 계면활성제가 혼합된 탈지제 조성물을 기설정된 농도로 물에 희석하여 사용된다.

[0003] 이때, 상기 도장공정이 연속적으로 수행됨에 따라 상기 탈지제 조성물이 희석된 탈지용액에 상기 강판의 표면으로부터 제거된 오염물질이 연속적으로 유입된다. 이로 인해, 일정기간 사용시 각종 이물질 및 유지성분이 상기 탈지용액에 혼합되어 세정력이 저하되므로 기설정된 주기로 사용된 탈지용액을 폐기하고, 새로운 탈지용액을 재투입하는 과정이 반복되었다.

[0004] 여기서, 종래의 탈지제는 인산염 내지 EDTA와 같이 인 또는 질소의 성분을 포함하는 화합물 및 혼합물을 일정비율로 배합하여 사용되었다. 이에 따라, 상기 탈지공정 후 폐기되는 탈지용액 내에 고농도의 인(P)과 질소(N) 성분이 포함되어 있는데, 이러한 성분으로 인해 부영양화로 인한 심각한 환경오염을 초래하는 문제점이 있었다. 그러므로, 국내 환경법인 '수질 및 수생태 보전에 관한 법률'에 따라 폐기되는 탈지용액은 폐수처리 시설을 거쳐 총 인(P)의 함량이 8ppm이하, 총 질소(N)의 함량이 60ppm 이하가 되도록 처리하여 최종 방류해야 한다.

[0005] 그러나, 상기와 같은 폐수처리 시설을 설비 및 관리하고 폐수처리에 사용되는 별도의 약품을 구매하는데 과도한 비용이 발생하는데, 이는 기업의 원가 상승 및 이에 따른 경쟁력 하락을 야기하여 경제성이 저하되는 문제점이 있었다. 더욱이, 상기와 같은 폐수처리 후에도 상기 인과 질소가 잔류함에 따라 이를 포함하는 폐수를 방류시킨 채 및 해수의 오염문제를 해소하는데 그 효과가 미미하였다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0006] (특허문헌 0001) 한국 공개특허 제10-0723214호

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 강판 표면의 세정효과는 유지되면서도 환경 친화성이 개선된 친환경 탈지제 조성물 및 그가 적용된 연속 도장처리방법을 제공하는 것을 해결과제로 한다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 상기의 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 철 내지 비철금속 재질 강판의 연속 도장처리방법에서 탈지단계에 투입되되, 수산화칼륨(potassium hydroxide), 수산화나트륨(sodium hydroxide) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군 중에서 선택되되 26.5~53 중량%로 포함되는 알칼리제 금속 빌더; 상기 비철금속의 에칭으로 인한 탈지제의 노화를 방지하도록, 규산칼륨(potassium silicate), 규산칼슘(calcium silicate), 규산나트륨(sodium silicate), 메타규산나트륨(sodium metasilicate), 오르소규산나트륨(sodium orthosilicate), 사규산나트륨(sodium tetrasilicate) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군 중에서 선택되되 8.8~35 중량%로 포함되는 에칭방지제; 금속이온 봉쇄제로 작용하도록, 소듐에스테르아크릴레이트(sodium ester acrylate), 소듐폴리아크

릴레이트(sodium polyacrylate), 소듐메타아크릴레이트(sodium metaacrylate), 칼륨에스테르아크릴레이트(potassium ester acrylate), 칼륨폴리아크릴레이트(potassium polyacrylate), 칼륨메타아크릴레이트(potassium metaacrylate) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택되되 1.8~35 중량%로 포함되는 유기 알칼리 킬레이트제; 오일류의 유화 및 분산제로 작용하도록, 소듐라우릴설페이트(sodium lauryl sulfate), 소듐 폴리옥시에틸렌라우릴에틸설페이트(sodium polyoxyethylene laurylether sulfate), 알킬 폴리글루코사이드(alkyl polyglucoside), 라우릴 글루코사이드(lauryl glucoside), 에톡시레이티드 리니어 알코올(ethoxylated liner alcohol), 에톡시레이티드 알킬페놀(ethoxylated alkylphenol), 지방산알코올유도체 및 이들의 혼합물로 이루어진 군 중에서 선택되되 0.02~1 중량%로 포함되는 혼합 계면활성제; 및 상기 강관의 표면이 안정적으로 탈지되도록 상기 유기 알칼리 킬레이트제의 활성을 보조하기 위하여, 글루콘산 칼륨(potassium gluconate), 글루콘산 나트륨(sodium gluconate), 탄산칼륨(potassium carbonate), 탄산나트륨(sodium carbonate), 탄산수소나트륨(sodium bicarbonate), 탄산수소칼륨(potassium carbonate) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군 중에서 선택되되 12~26.5 중량%로 포함되는 활성보조제를 포함하되, 물에 희석된 용액 형태로 투입됨을 특징으로 하는 친환경 탈지제 조성물을 제공한다.

[0009] 여기서, 상기 탈지제 조성물이 물에 희석된 용액 내의 나트륨이온 또는 칼륨이온의 함량이 100~30000ppm이거나, 상기 나트륨이온과 상기 칼륨이온의 총 함량이 100~30000ppm이고, 규소이온 함량이 100~30000ppm인 것이 바람직하다.

[0010] 삭제

[0011] 또한, 상기 탈지제 조성물이 물에 희석된 용액 내의 아크릴레이트 금속염 함량이 1~100g/L이고, 계면활성제의 함량이 0.01~15g/L이며, 글루콘산염 함량이 0.1~150g/L 또는 탄산염 함량이 10~100g/L인 것이 바람직하다.

[0012] 삭제

**발명의 효과**

[0013] 상기의 해결 수단을 통하여, 본 발명에 따른 친환경 탈지제 조성물 및 그가 적용된 연속 도장처리방법은 다음과 같은 효과를 제공한다.

[0014] 첫째, 부영양화에 의한 환경오염의 주 원인인 인(P)과 질소(N) 성분이 배제된 알칼리제 금속 빌더 및 유기 알칼리 킬레이트제를 사용하더라도 인과 질소 성분이 포함된 종래의 탈지제와 실질적으로 대등한 탈지효과를 나타내면서도 폐수처리시설 및 비용에 대한 문제점을 해결하여 친환경적이고 경제적이다.

[0015] 둘째, 규산칼륨과 같은 규산금속염이 에칭방지제로 첨가되어 높은 알칼리도로 인한 강관의 에칭을 방지하고 글루콘산염 내지 탄산염이 활성보조제로 첨가되어 상기 강관의 표면이 안정적으로 탈지되도록 상기 유기 알칼리 킬레이트제의 활성을 보조함에 따라 최종 도장된 강관의 도장상태가 현저히 개선될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0016] 도 1은 강관의 연속 도장처리방법을 나타낸 흐름도.  
 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 친환경 탈지제 조성물을 이용하여 탈지 처리 및 도장된 강관의 외관을 종래예와 비교한 사진도.  
 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 친환경 탈지제 조성물을 이용하여 탈지 처리 후 피막처리된 강관의 상태를 SEM으로 촬영한 입자상태를 종래예와 비교한 사진도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0017] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 친환경 탈지제 조성물 및 그가 적용된 연속 도장처리방법을 상세히 설명한다. 이때, 상기 친환경 탈지제 조성물은 일반 냉연강관(SPCC), 합금화 아연강관(GA), 마그네슘합금(Mg), 알루미늄(AL), 알루미늄 합금 강관, 다이캐스팅류 및 주물제품류 등 다양한 종류의 철 내지 비철금속 재질의 강관에 적용할 수 있다.

[0018] 도 1은 강관의 연속 도장처리방법을 나타낸 흐름도이다. 도 1에서 보는 바와 같이, 상기 강관의 연속 도장처리

방법은 상기 강관의 표면 이물질을 세척하고 상기 강관의 표면 온도를 상승시키기 위한 탕세단계(s10), 상기 강관의 표면에 잔류하는 오일류를 세정하는 탈지단계(s20), 탈지 후 강관의 표면에 잔존하는 탈지용액을 제거하는 1차 수세단계(s30), 상기 강관의 표면을 활성화하는 표면조정단계(s40), 활성화된 강관의 표면에 피막을 형성하는 피막처리단계(s50), 상기 피막처리 후 강관의 표면에 잔존하는 피막용액을 제거하는 2차 수세단계(s60)와 순수세단계(s70) 및 강관의 표면에 도료를 고착화하는 도장단계(s80)를 포함하여 진행된다.

[0019] 이때, 상기 탈지단계(s20)에서 상기 강관의 표면에 잔류하는 오일류 및 오염물질을 세정하기 위하여 탈지제가 투입됨이 바람직하다. 상세히, 상기 탈지제는 상기 강관에 잔류하는 방청유 및 가공유 등을 비누화, 유화, 흡착, 침투, 분산 등의 과정을 통해 제거/분리하는 작용을 한다. 이때, 본 발명에 따른 친환경 탈지제 조성물은 상기 강관의 표면을 세정하면서도 과도한 에칭이 발생되지 않도록 작용함이 바람직하다.

[0020] 또한, 상기 탈지단계(s20)에서 발생하는 폐수를 처리하기 위한 비용발생 및 상기 폐수의 방류에 의한 환경오염이 최소화될 수 있도록, 부영양화의 주요 성분인 인(P)과 질소(N)의 발생이 최소화됨이 바람직하다.

[0021] 이를 위해, 본 발명에 따른 친환경 탈지제 조성물은 알칼리금속류 내지 알칼리토금속류 및 이들의 혼합물로 이루어진 군 중에서 선택된 알칼리계 금속 빌더, 상기 비철금속의 에칭으로 인한 탈지제의 노화를 방지하는 에칭 방지제, 금속이온 봉쇄제로 작용하는 유기 알칼리 킬레이트제, 오일류의 유화 및 분산제로 작용하는 생분해성 음이온 계면활성제와 비이온 계면활성제가 혼합된 혼합 계면활성제, 및 상기 강관의 표면이 안정적으로 탈지되도록 상기 유기 알칼리 킬레이트제의 활성을 보조하는 활성보조제를 포함함이 바람직하다. 그리고, 상술한 제제를 포함하는 상기 친환경 탈지제 조성물은 분말형태로 구비되되, 상기 탈지단계(s20)에서 물에 희석된 용액 형태로 투입됨이 바람직하다.

[0022] 한편, 표 1은 연속 도장처리방법의 각 단계의 작업 조건을 나타낸 표이다.

표 1

[0023]

공정		작업 조건		적용 시편
탕세(s10)	1회	45℃, 1분	pH9.5	
탈지(s20)	2회	45~50, 각 2분	알칼리도 12.5p	
1차 수세(s30)	2회	상온, 각 1분	오염도 0.5p ↓	
표면조정(s40)	1회	상온, 1분	알칼리도 2.0~3.0p	
피막처리(s50)	1회	45℃, 2분	촉진도 3.0p 유리산도 0.8p 전산도 21.5p	
2차 수세(s60)	2회	상온, 각 1분	오염도 0.5p	
순수세(s70)	1회	상온, 30초	전도도 20 $\mu$ m/s ↓	
도장(s80)		2분	도막두께 24 $\pm$ 2 $\mu$ m	
건조		180℃, 40분		

[0024] 상세히, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 친환경 탈지제 조성물을 조성하고 종래의 상용화된 탈지제와의 탈지성 및 노화성 비교 실험을 위해 도장공정 전처리 규격에 따라 상기 표 1에서와 같은 조건으로 각 재질별 실험용 강관 시편을 준비하여 수행하였다.

[0025] 여기서, 실험용 강관 시편은 SPCC, GA 및 AL 강관을 7cm×15cm, 5t 규격으로 준비하여 아세톤에 침적 후 간판 표면을 면으로 닦아내어 오염물을 제거하고, 상기 아세톤에 침적후 꺼내어 건조시키고 테시게이터에서 상온으로 건조하고 방청유에 1분간 침적시켜 준비하였다. 그리고, 방청 처리된 각 강관 시편을 7일 동안 상온에서 외부 오염이 되지 않은 장소에서 정치하였다. 이때, 상기 강관 시편을 준비하는데 사용된 방청유는 자동차 및 관련 부품공정에 사용되도록 규정된 범우화학의 방청유 P-DHB(A)를 적용하였다.

[0026] 여기서, 종래의 탈지제는 알칼리계 혼합물과 계면활성제가 각각 이원화된 탈지제를 관련 TSDS 및 표준 작업기준서에 따라 알칼리계 혼합물 3.0 중량%, 계면활성제 0.3 중량%를 나머지 중량%의 물에 희석하여, 상기 표 1의 조건에 따라 처리하였다. 이때, 각 강관 시편의 관련 규격과 시험항목은 "KS D ISO 3520, 도장용용아연 도금강판 및 강대와 KS M ISO 2409 도료의 밀착성 시험방법"에 따라 실험되었고, 이외의 항목은 국내 자동차분야의 도장 규격을 적용하였다. 이때, 본 비교 실험에 사용된 전착도료는 국내 자동차 도장라인에서 사용되는 전착도료(NV 19 중량%)를 사용하였다.

- [0027] 한편, 본 실험의 탈지제를 제외한 피막제, 촉진제 및 표면조정제 등은 상호 동일하며, 본 발명의 친환경 탈지제 조성물의 사용농도는 종래의 탈지제와 동일한 방법으로 건축하였다.
- [0028] 상세히, 상기 알칼리제 금속 빌더는 수산화칼륨(potassium hydroxide), 수산화나트륨(sodium hydroxide) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군 중에서 선택됨이 바람직하다.
- [0029] 특히, 상기 수산화칼륨 및 그의 금속염은 수산화나트륨보다 오일류에 대한 비누화력이 우수하면서도 물에 대한 용해도가 양호하여 상기 탈지단계(s20) 후 1차 수세단계(s30)에서 사용되는 물의 사용량을 절약할 수 있는 장점이 있다. 또한, 물의 사용량이 절약되므로 상기 연속 도장공정에서 발생하는 폐수의 양도 감소될 수 있다.
- [0030] 더욱이, 상기 1차 수세단계(s30)가 제대로 이루어지지 않았을 경우 상기 강판의 표면에 미세한 황색 얼룩이 생성되는 수산화나트륨에 비해 상기 수산화칼륨은 이러한 얼룩 발생이 방지되므로 상기 강판의 표면상태가 청결하게 유지될 수 있다. 더불어, 저온 저장성이 양호하여 상기 탈지제 조성물이 물에 희석된 상태로 저온에서 저장되더라도 변성이 최소화되므로 안정성이 더욱 개선될 수도 있다.
- [0031] 물론, 상기 수산화칼륨 및 그의 금속염 중에서 1종 내지 2종으로 혼합되어 사용할 수도 있으나 상기 수산화나트륨은 상기 수산화칼륨에 비해 저가로 경제적으로 유리하므로 상기 수산화칼륨 또는 그의 금속염을 상기 수산화나트륨 또는 그의 금속염과 혼합하여 사용될 수도 있다. 더욱이, 상기 수산화나트륨 및 그의 금속염 중에서 1종 내지 2종으로 혼합되어 사용될 수도 있으며 이러한 변형에는 본 발명의 범위에 속한다.
- [0032] 이때, 상기 알칼리제 금속 빌더는 26.5~53 중량%로 포함됨이 바람직하다. 그리고, 상기 물에 희석시 상기 용액 내의 나트륨이온 또는 칼륨이온의 함량이 100~30000ppm이거나, 상기 나트륨이온과 상기 칼륨이온의 총 함량이 100~30000ppm이 되도록 희석됨이 바람직하다.

**표 2**

[0033] 알칼리제 빌더 중량%	26.5 미만	26.5~53	53 초과
탈지성	불량	양호	불량 (에칭 발생)
노화성 (3%)	불량	양호	불량 (에칭 발생)

- [0034] 표 2는 상기 알칼리제 금속 빌더의 중량%에 따른 탈지성 및 노화성을 나타낸 표이다. 여기서, 상기 탈지성 테스트는 탈지제를 강판 표면에 침적 처리하여 탈지 및 수세 후 강판 표면의 수막을 육안으로 관찰하여 평가하였으며, 수막면적이 기설정된 기준 이상이면 양호이고, 기준 이하는 불량으로 평가하였다. 그리고, 노화성은 상기 탈지제에 방청유를 3% 투입후 상술한 탈지성 테스트를 동일하게 수행하여 평가하였다.
- [0035] 표 2에서 보는 바와 같이, 상기 알칼리제 금속 빌더가 26.5 중량% 미만으로 첨가되는 경우, 오일류를 세정하는 탈지성이 저하되고, 오일류의 유입에 따른 탈지제의 노화가 촉진된다. 이로 인해, 상기 강판 표면의 오일류의 세정이 제대로 이루어지지 않아 전착 도장 외관 불량이 증가하며, 상기 탈지제 희석액의 교체 주기가 짧아 경제성이 저하되는 문제점이 발생한다.
- [0036] 또한, 상기 알칼리제 금속 빌더가 53 중량%를 초과하는 경우, 잉여물 발생에 의한 경제적 손실이 발생하며, GA 및 AL재질의 강판에서 과도한 에칭이 발생하여 전착 도장 외관 불량이 증가하게 된다. 그러므로, 상기 탈지제 희석액의 탈지성 및 노화성이 개선되면서도 상기 강판의 에칭 발생이 최소화되도록 상기 알칼리제 금속 빌더는 26.5~53 중량%로 첨가됨이 바람직하다
- [0037] 한편, 상기 에칭방지제는 규산칼륨(potassium silicate), 규산칼슘(calcium silicate), 규산나트륨(sodium silicate), 메타규산나트륨(sodium metasilicate), 오르소규산나트륨(sodium orthosilicate), 사규산나트륨(sodium tetrasilicate) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군 중에서 선택됨이 바람직하다.
- [0038] 상세히, 상술한 규산 금속염 화합물은 광유(mineral oil)과 같은 상기 강판의 표면에 잔존하는 오염물질을 좀더 작은 입자 내지 콜로이드화 시켜 분산시키므로 오염물의 세정력이 더욱 개선될 수 있다. 또한, 비철금속을 상기 탈지제로 처리시 높은 알칼리도나 pH에 의해 발생할 수 있는 과도한 에칭을 방지하므로 상기 강판의 표면 안정성이 더욱 개선될 수 있다.

[0039] 또한, 상기 규산 금속염 화합물과 함께 활성보조제로서 후술되는 글루콘산염은 금속이온 봉쇄제인 상기 유기 알칼리 킬레이트제의 보조제 및 부식억제제로 작용한다.

[0040] 이때, 상기 에칭방지제는 8.8~35 중량%로 포함됨이 바람직하다. 그리고, 상기 물에 희석시 상기 용액 내의 규산이온 함량이 100~30000ppm임이 바람직하다.

표 3

에칭방지제 중량%	8.8 미만	8.8~35	35초과
에칭량(g/m <sup>2</sup> )	1.02	0.20	0.13
표면 안정성	불량 (에칭 발생)	양호	양호 (경제적 손실 발생)

[0042] 표 3은 상기 에칭방지제의 중량%에 따른 에칭량 및 표면안정성을 나타낸 표이다. 이때, 상기 에칭량은 상기 탈지제를 처리 후 아연의 용출량으로 평가할 수 있다. 표 3에서 보는 바와 같이, 상기 에칭방지제가 8.8 중량% 미만으로 첨가되는 경우, 상기 알칼리계 금속 빌더의 작용을 완충하지 못하여 GA 및 AL재질의 강판에서 과도한 에칭이 발생하여 전착 도장 외관 불량에 증가하게 된다. 또한, 상기 에칭방지제가 35 중량%를 초과할 경우, 상기 강판의 표면안정성은 양호하지만 잉여 에칭방지제가 발생되어 불필요한 원가를 증가시키므로 경제성이 저하되는 문제점이 있다. 그러므로, 상기 에칭방지제는 상기 강판의 표면에 에칭 발생을 최소화시키면서도 경제적인 손실이 최소화되도록 8.8~35 중량%로 첨가됨이 바람직하다.

[0043] 한편, 상기 유기 알칼리 킬레이트제는 소듐에스테르아크릴레이트(sodium ester acrylate), 소듐폴리아크릴레이트(sodium polyacrylate), 소듐메타아크릴레이트(sodium metaacrylate), 칼륨에스테르아크릴레이트(potassium ester acrylate), 칼륨폴리아크릴레이트(potassium polyacrylate), 칼륨메타아크릴레이트(potassium metaacrylate) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군에서 선택됨이 바람직하다.

[0044] 상세히, 상술한 유기 알칼리 킬레이트제는 상기 강판의 표면에 부착된 오염물질들에 흡윤, 침투작용을 하여 상기 탈지제 희석액의 젖음성을 좋게 하고 비누화 및 유화작용을 촉진시켜 탈지력을 향상시킬 수 있다. 또한, 알칼리 환경에서도 금속이온의 침전을 방지하여 킬레이트 효과를 양호하게 유지시킬 수 있다.

[0045] 더욱이, 상술한 유기 알칼리 킬레이트제는 종래에 사용되던 킬레이트제와 보조제인 EDTA, TSPP, STPP와 같이 부영양화로 인한 환경오염의 주 원인인 인(P) 내지 질소(N) 성분이 포함되지 않으므로 친환경적이다. 뿐만 아니라, 폐수시설 및 폐수처리용 약품에 소요되는 비용이 절감되므로 경제성이 현저히 향상될 수 있다.

[0046] 이때, 상기 유기 알칼리 킬레이트제는 1.8~35 중량%로 포함됨이 바람직하다. 그리고, 상기 물에 희석시 상기 용액 내의 아크릴레이트 금속염 함량이 1~100g/L임이 바람직하다.

표 4

유기 알칼리 킬레이트제 중량%	1.8 미만	1.8~35	35 초과
탈지성	불량	양호	양호 (경제적 손실 발생)
노화성 (3%)	불량	양호	양호 (경제적 손실 발생)

[0048] 표 4는 상기 유기 알칼리 킬레이트제의 중량%에 따른 탈지성 및 노화성을 나타낸 표이다. 표 4에서 보는 바와 같이, 상기 유기 알칼리 킬레이트제가 1.8 중량% 미만으로 첨가될 경우, 킬레이트능이 저하되므로 탈지성이 저하되고 상기 탈지제 희석액의 노화가 촉진되는 문제점이 있다. 더욱이, GA 및 AL재질의 강판 표면에 과도한 에칭이 발생하여 전착 도장 외관 불량이 증가하는 문제점이 있었다.

[0049] 또한, 상기 유기 알칼리 킬레이트제가 35 중량%를 초과하면, 상기 강판의 탈지성 및 노화성은 양호하지만 잉여 킬레이트제가 발생되어 불필요한 원가를 증가시키므로 경제성이 저하되는 문제점이 있다. 그러므로, 상기 탈지제 희석액의 킬레이트능을 유지시켜 탈지성 및 노화성이 개선되면서도 경제적으로 양호하도록 상기 유기 알칼리

킬레이트제는 1.8~38 중량%로 첨가됨이 바람직하다.

- [0050] 한편, 상기 혼합 계면활성제는 소듐라우릴설페이트(sodium lauryl sulfate), 소듐 폴리옥시에틸렌라우릴에테르설페이트(sodium polyoxyethylene laurylether sulfate), 알킬 폴리글루코사이드(alkyl polyglucoside), 라우릴 글루코사이드(lauryl glucoside), 에톡시레이트드 리니어 알콜(ethoxylated liner alcohol), 에톡시레이트드 알킬페놀(ethoxylated alkylphenol), 지방산알코올유도체 및 이들의 혼합물로 이루어진 군 중에서 선택되되 0.02~1 중량%로 포함됨이 바람직하다. 그리고, 상기 물에 희석시 상기 용액 내의 계면활성제의 함량이 0.01~15g/L임이 바람직하다.
- [0051] 상세히, 음이온 또는 비이온 계면활성제가 혼합된 상기 혼합 계면활성제는 상기 강관의 표면에 도포된 방청유, 압연유 및 금속가루 등의 오염물질을 비누화작용과 유화, 석검, 분리작용을 통해 탈지 및 수세할 수 있다. 이때, 상기 혼합 계면활성제는 상기 탈지제 희석액의 표면장력을 저하시켜 유화 및 분산작용을 촉진하여 탈지력을 향상시킨다. 또한, 상기 강관의 표면에 습윤성을 좋게 하는 비누화작용을 촉진시키는 역할을 한다.
- [0052] 더욱이, 상기 알칼리제 금속 빌더 및 상기 유기 알칼리 킬레이트제와 같은 알칼리 성분은 물의 표면장력(72~73dyne/cm)에 비해 높은 표면장력(77~80dyne/cm)을 가지므로 상기 혼합 계면활성제를 투입하여 상기 탈지제 희석액의 표면장력이 30dyne/cm 이하로 유지될 수 있다. 이를 통해, 상기 탈지단계(s20) 후의 1차 수세단계(s30)에서 수세수의 water-break 현상이 발생하지 않으므로 안정적인 연속 도장처리가 이루어질 수 있다.
- [0053] 더불어, 상기 활성보조제는 글루콘산 칼륨(potassium gluconate), 글루콘산 나트륨(sodium gluconate), 탄산칼륨(potassium carbonate), 탄산나트륨(sodium carbonate), 탄산수소나트륨(sodium bicarbonate), 탄산수소칼륨(potassium carbonate) 및 이들의 혼합물로 이루어진 군 중에서 선택되되 12~26.5 중량%로 포함됨이 바람직하다. 그리고, 상기 물에 희석시 상기 용액 내의 글루콘산염 함량이 0.1~150g/L 또는 탄산염 함량이 10~100g/L임이 바람직하다.
- [0054] 여기서, 상기 글루콘산 칼륨과 같은 글루콘산 및 그의 금속염 화합물은 상기 연속 도장공정에서 상기 강관의 표면이 부식되는 것을 방지할 수 있다.
- [0055] 그리고, 상기 탄산칼륨과 같은 탄산 및 그의 금속염 화합물은 상기 탈지제 희석액의 수소이온지수(pH)를 조절하여 알칼리상태를 유지할 수 있도록 투입될 수 있다. 이때, 상기 활성보조제는 상술한 글루콘산 및 그의 금속염과 상기 탄산 및 그의 금속염이 혼합되어 투입될 수도 있고, 경우에 따라 상기 글루콘산 및 그의 금속염 중에서 선택된 1종 내지 2종 이상의 화합물이 혼합되어 투입될 수도 있다.
- [0056] 한편, 상기 탈지단계(s20)에서, 상기 친환경 탈지제 조성물이 물에 희석되어 투입되되, 상기 물에 희석시 pH는 7~14이고 20~80℃의 온도에서 0.1~10분간 상기 강관의 표면을 처리함이 바람직하다. 더욱 바람직하게는, 상기 친환경 탈지제 조성물이 물에 희석되어 투입되되, 상기 물에 희석시 pH는 8~14, 전알칼리(total alkali) 5~50, 유리알칼리(free alkali) 2~25, 용액온도 30~70℃의 온도에서 0.5~10분 동안 침적이나 스프레이 처리할 수 있다. 이에 따라, 상기 강관의 표면에 도포된 방청유, 가공유 등의 오염물질을 비누화, 유화, 흡착, 침투 및 분산시켜 제거할 수 있다.
- [0057] 즉, 상기 탈지제 조성물이 물에 희석된 희석액은 실질적으로 알칼리 상태로 유지되며 20~80℃로 가온함에 따라 상기 오일류 및 오염물질과의 반응성이 개선될 수 있다. 또한, 0.1~10분간 처리함에 따라 상기 강관의 표면에 반응하여 상기 오일류 및 오염물질의 탈지성이 현저히 개선될 수 있다.
- [0058] 물론, 상기 친환경 탈지제 조성물은 저온 저장성이 개선되도록 각 제제가 혼합된 분말형태로 구비됨이 바람직하나, 경우에 따라 기설정된 양의 물에 1차 희석된 농축액 형태로 구비된 후 상기 탈지단계(s20)에서 상술한 조건에 맞는 농도로 희석하여 투입될 수도 있다.
- [0059] 상세히, 친환경 탈지제 조성물의 1차 희석액은 상기 알칼리제 금속 빌더 15~30 중량%, 상기 에칭방지제 5~20 중량%, 상기 유기 알칼리 킬레이트제 1~20 중량%, 상기 혼합 계면활성제 0.01~0.5 중량%, 상기 활성보조제 7~15 중량% 및 나머지 중량%의 물을 포함한 농축액으로 구비될 수 있다. 그리고, 상기 친환경 탈지제 조성물 농축액을 희석하여 상기 탈지단계(s20)에 투입할 수 있다.
- [0060] 한편, 표 5는 탈지성능 실험에 사용된 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 친환경 탈지제 조성물과 종래예의 조성물 성분표이고, 표 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 친환경 탈지제 조성물과 종래예의 탈지성능 실험 결과를 비교한 표이다. 또한, 도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 친환경 탈지제 조성물을 이용하여 탈지 처리 및 도장된 강관의 외관을 종래예와 비교한 사진도이고, 도 3은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 친환경

탈지제 조성물을 이용하여 탈지 처리 후 피막처리된 강판의 상태를 SEM으로 촬영한 입자상태를 종래예와 비교한 사진도이다.

표 5

[0061]

구분	종래예	발명예
알칼리제 빌더	31	25
에칭방지제	20	20
인산	19	-
EDTA 킬레이트제	5	-
유기 알칼리 킬레이트제	-	10
계면활성제 및 지방산알코올유도체	0.1	0.2
활성보조제	8	15
물	16.9	29.8
합계	100	100

표 6

[0062]

구분	종래예	발명예	
탈지 성능 시험전 인(P)과 질소(N) 함량 (IC, ICP검사)	P(ppm)	1180	ND
	N(ppm)	55	ND
상온 탈지성(%)	100	100	
방청유 투입량에 따른 노화성(%)	10000(ppm)	100	100
	20000(ppm)	100	100
	30000(ppm)	100	100
GA에칭성(g/m <sup>2</sup> )	0.48	0.20	
거품성	2.8	2.2	
pH(50℃ 조건)	12.7	12.2	

[0063]

표 5에서 보는 바와 같이, 종래의 탈지제 조성물은 인(P) 성분과 질소(N) 성분이 포함되어 조성되며, 본 발명에 따른 친환경 탈지제 조성물은 상기 인과 질소성분이 배제되어 조성된다.

[0064]

그리고, 상기와 같이 조성된 종래의 탈지제 및 본 발명에 따른 탈지제를 각각 이용하여 탈지 후 탈지성능을 비교하면 종래의 인과 질소 성분이 함유된 탈지제와 본 발명에 따라 인과 질소 성분이 배제된 탈지제의 탈지성능이 크게 차이가 없음을 확인할 수 있다.

[0065]

상세히, 본 발명에 따른 친환경 탈지제 조성물에는 실질적으로 인과 질소 성분을 포함하는 성분이 배제되므로 IC 및 ICP 비교 분석결과에서 실질적으로 검출되지 않음을 확인할 수 있다. 이때, 상기 표 6에서 ND로 표시된 것은 0.1ppm 이하로 이해함이 바람직하다.

[0066]

그리고, 상온 탈지성 평가는 동일한 조건으로 종래의 탈지제와 본 발명의 탈지제를 스프레이 처리하여 탈지 및 수세 후 각 시편 표면의 수막을 육안으로 관찰하여 평가하였으며, 평가기준은 수막면적 100~95%는 양호, 95% 미만은 불량으로 평가하였다.

[0067]

또한, 노화성 평가는 공정 라인에서 사용하고 있는 방청유를 강제로 각각 10000ppm, 20000ppm, 30000ppm 투입 후 상기 탈지성 평가와 동일하게 시험 및 평가하였다.

[0068]

그리고 GA에칭성 평가는 탈지제 처리 후 아연의 용출량을 확인하여 평가하였다. 더불어, 거품성은 100ml 메스실린더에 종래의 탈지제 용액과 본 발명의 탈지제 용액을 분취한 후 마개로 막고 상하로 20회 흔들어 바닥에 놓고 상기 메스실린더 마개가 열린상태로 60sec 경과 후 거품의 높이를 육안으로 관찰하여 평가하였다. 이때, 상기 거품의 높이가 5ml 미만은 양호, 5ml 이상은 불량으로 평가하였다.

[0069]

이에 따라, 표 6에서와 같이, 본 발명에 따른 친환경 탈지제 조성물은 환경오염의 주 원인인 인과 질소를 포함하지 않으면서도 탈지성 및 노화성이 종래의 인과 질소가 포함된 탈지제와 실질적으로 대등함을 확인할 수 있다. 특히, GA에칭성 및 거품성은 종래의 탈지제 조성물보다 다소 향상된 것을 확인할 수 있다. 즉, 본 발명에

따른 친환경 탈지제 조성물의 GA에칭성이 낮으므로 아연도금 강판에서 아연의 용출이 적어 탈지제의 수명을 연장시킬 수 있으며, 상기 강판의 에칭을 방지하여 연속 도장공정 후 제품의 품질이 개선될 수 있다.

[0070] 또한, 종래의 탈지제와 본 발명에 따른 친환경 탈지제 조성물을 적용하여 탈지성 시험을 거친 각 시편의 외관 사진(도 2)과, 상기 종래의 탈지제와 본 발명에 따른 친환경 탈지제 조성물이 각각 적용된 연속 도장공정을 거친 후 각 시편의 표면을 확대 촬영한 SEM 사진(도 3)을 통하여 더욱 명확하게 확인할 수 있다.

표 7

구분	결과	
	종래예	발명예
밀착성	SPCC	M-1
	GA	M-1
	AL	M-1
내충격성	SPCC	양호
	GA	양호
	AL	양호
내수성	SPCC	양호
	GA	양호
	AL	양호
내염온수 2차 부식성	SPCC	양호(2mm ↓)
염수분무성	SPCC	양호(2mm ↓)

[0072] 표 7은 종래의 탈지제와 본 발명에 따른 친환경 탈지제 조성물이 각각 적용된 연속 도장공정을 거친 후 각 시편의 물성 실험결과이다. 표 7에서 보는 바와 같이, 본 발명에 따른 친환경 탈지제 조성물은 이미 상용화되어 국내 자동차 업계에서 요구하는 대부분의 시험 항목을 만족한 종래의 탈지제와 실질적으로 대등한 탈지성능을 나타내며 이에 따른 도장물성 결과 역시 양호한 것을 확인할 수 있다.

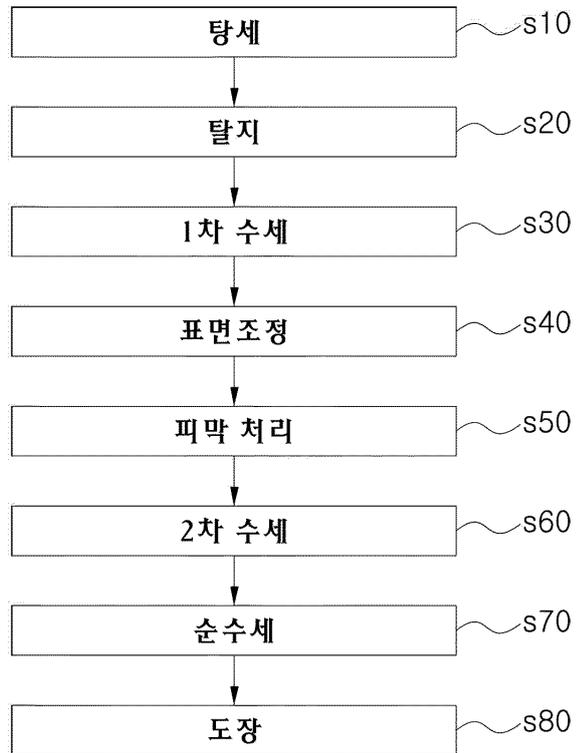
[0073] 이에 따라, 본 발명에 따른 친환경 탈지제 조성물은 부영양화에 의한 환경오염의 주 원인인 인(P)과 질소(N) 성분이 배제된 알칼리제 금속 필터 및 유기 알칼리 킬레이트제를 사용하더라도 인과 질소 성분이 포함된 종래의 탈지제와 실질적으로 대등한 탈지효과를 나타내면서도 폐수처리시설 및 비용에 대한 문제점을 해결하여 친환경적이고 경제적이다.

[0074] 또한, 규산칼륨과 같은 규산금속염이 에칭방지제로 첨가되어 높은 알칼리도로 인한 강판의 에칭을 방지하고 글루콘산염 내지 탄산염을 활성보조제로 첨가되어 상기 강판의 표면이 안정적으로 탈지되도록 상기 유기 알칼리 킬레이트제의 활성을 보조함에 따라 최종 도장된 강판의 도장상태가 현저히 개선될 수 있다.

[0075] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명은 상술한 각 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 청구항에서 청구하는 범위를 벗어남 없이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 변형 실시되는 것은 가능하며, 이러한 변형에는 본 발명의 범위에 속한다.

도면

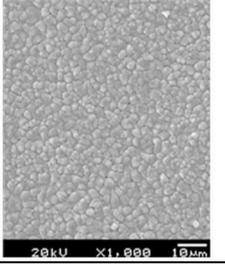
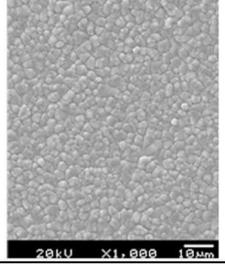
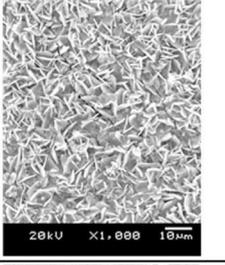
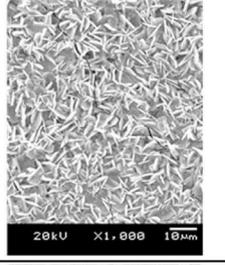
도면1



도면2

구분	종래예	발명에
탈지성		
노화성		
밀착성		
내식성		

도면3

구분	종래예	발명에
SPCC		
GA		
AL	