



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년05월03일
(11) 등록번호 10-1140696
(24) 등록일자 2012년04월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C11D 3/20 (2006.01) C11D 3/28 (2006.01)
C11D 3/30 (2006.01) C11D 3/33 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-7004445
(22) 출원일자(국제) 2004년08월17일
심사청구일자 2009년08월17일
(85) 번역문제출일자 2006년03월03일
(65) 공개번호 10-2006-0125697
(43) 공개일자 2006년12월06일
(86) 국제출원번호 PCT/US2004/026709
(87) 국제공개번호 WO 2005/024095
국제공개일자 2005년03월17일
(30) 우선권주장
10/654,041 2003년09월03일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP06041582 A*
US04675125 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
제너럴 일렉트릭 캄파니
미합중국 뉴욕, 웨벡테디, 원 리버 로우드
(72) 발명자
얀 라이빈
미국 펜실베이니아주 19446 램스데일 포레스트 트레
일 드라이브 138
필리포 브루스 케이
미국 펜실베이니아주 19040 핫보로 원저 애비뉴 362
(74) 대리인
제일특허법인, 장성구

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 강대출

(54) 발명의 명칭 가스 터빈 컴프레서 블레이드 세정용 수성 조성물 및 방법

(57) 요약

본 발명은 가스 터빈 세정제에 관한 것이다. 본 발명의 조성물은 글라이콜 알킬 에터 화합물, 탄소수 약 3 내지 18의 알킬쇄 길이를 갖는 알콕실화 계면활성제 및 금속 부식 억제 성분을 포함한다.

특허청구의 범위

청구항 1

(a) 글라이콜 알킬 에터 화합물, (b) 탄소수 3 내지 18의 일킬쇄 길이를 갖는 알콕실화 계면활성제 및 (c) 금속 부식 억제 성분의 혼합물을 포함하는 가스 터빈 세정 조성물로서, 상기 혼합물은 25ppm 미만의 알칼리 금속 함량을 갖고, 상기 금속 부식 억제 성분은 N-메틸올레아미도아세트산, 트라이에탄올아민, 1,8-옥테인다이카복실산, (((2-하이드록시에틸) 이미노) 비스-(메틸렌)) 비스-포스폰산 N-옥사이드, ((테트라하이드로-2-하이드록시-4H-1,4,2-옥사포스포린-4-일)메틸) 포스폰산 N-옥사이드, 및 5-메틸-1,2,3-벤조트라이아졸, 및 그들의 트라이에탄올아민과의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 것인 조성물.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 글라이콜 알킬 에터 화합물이 프로필렌 글라이콜 메틸 에터, 다이프로필렌 글라이콜 메틸 에터, 트라이프로필렌 글라이콜 메틸 에터, 프로필렌 글라이콜 n-프로필 에터, 다이프로필렌 글라이콜 n-프로필 에터, 트라이프로필렌 글라이콜 n-프로필 에터, 프로필렌 글라이콜 n-부틸 에터, 다이프로필렌 글라이콜 n-부틸 에터, 트라이프로필렌 글라이콜 n-부틸 에터, 다이프로필렌 글라이콜 다이메틸 에터, 다이에틸렌 글라이콜 에틸 에터, 다이에틸렌 글라이콜 메틸 에터, 다이에틸렌 글라이콜 n-부틸 에터, 다이에틸렌 글라이콜 헥실 에터, 에틸렌 글라이콜 프로필 에터, 에틸렌 글라이콜 n-부틸 에터, 및 에틸렌 글라이콜 헥실 에터, 및 그들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 조성물.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 알콕실화 계면활성제가 비이온성 에톡실화 1차 또는 2차 알코올, 프로필렌 옥사이드를 지닌 알콕실화 1차 알코올 및 프로필렌 옥사이드와 에틸렌 옥사이드의 블록 공중합체, 및 그들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 조성물.

청구항 4

삭제

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 알콕실화 계면활성제가 탄소수 6 내지 15의 알킬쇄 길이를 갖는 조성물.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 알콕실화 계면활성제가 비이온성인 조성물.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 혼합물의 pH가 6.5 내지 9인 조성물.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 혼합물의 pH가 6.5 내지 7.5인 조성물.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 혼합물이 0.01% 미만의 잔류물 함량을 갖는 조성물.

청구항 10

삭제

청구항 11

세정될 표면을 (a) 글라이콜 알킬 에터 화합물, (b) 탄소수 3 내지 18의 알킬쇄 길이를 갖는 알콕실화 계면활성제 및 (c) 금속 부식 억제 성분의 혼합물을 포함하는 세정 조성물과 접촉시키는 단계를 포함하는, 전력 발전 동안 가스 터빈 컴프레서 및 그의 블레이드를 세정하는 방법으로서, 상기 혼합물은 25ppm 미만의 알칼리 금속 함량을 갖고, 상기 금속 부식 억제 성분은 N-메틸올레아미도아세트산, 트라이에탄올아민, 1,8-옥테인다이카복실산, (((2-하이드록시에틸) 이미노) 비스-(메틸렌)) 비스-포스포산 N-옥사이드, ((테트라하이드로-2-하이드록시-4H-1,4,2-옥사포스포린-4-일)메틸) 포스포산 N-옥사이드, 및 5-메틸-1,2,3-벤조트리아아졸, 및 그들의 트라이에탄올아민과의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 것인 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 글라이콜 알킬 에터 화합물이 프로필렌 글라이콜 메틸 에터, 다이프로필렌 글라이콜 메틸 에터, 트라이프로필렌 글라이콜 메틸 에터, 프로필렌 글라이콜 n-프로필 에터, 다이프로필렌 글라이콜 n-프로필 에터, 트라이프로필렌 글라이콜 n-프로필 에터, 프로필렌 글라이콜 n-부틸 에터, 다이프로필렌 글라이콜 n-부틸 에터, 트라이프로필렌 글라이콜 n-부틸 에터, 다이프로필렌 글라이콜 다이메틸 에터, 다이에틸렌 글라이콜 에틸 에터, 다이에틸렌 글라이콜 메틸 에터, 다이에틸렌 글라이콜 n-부틸 에터, 다이에틸렌 글라이콜 헥실 에터, 에틸렌 글라이콜 프로필 에터, 에틸렌 글라이콜 n-부틸 에터, 및 에틸렌 글라이콜 헥실 에터, 및 그들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 알콕실화 계면활성제가 비이온성 에톡실화 1차 또는 2차 알코올, 프로필렌 옥사이드를 지닌 알콕실화 1차 알코올 및 프로필렌 옥사이드와 에틸렌 옥사이드의 블록 공중합체, 및 그들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 알콕실화 계면활성제가 탄소수 6 내지 15의 알킬쇄 길이를 갖는 방법.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 알콕실화 계면활성제가 비이온성인 방법.

청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 혼합물의 pH가 6.5 내지 9인 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 혼합물의 pH가 6.5 내지 7.5인 방법.

청구항 19

제 11 항에 있어서,

상기 혼합물이 0.01% 미만의 잔류물 함량을 갖는 방법.

청구항 20

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 가스 터빈 블레이드를 위한 화학적 세정 용액에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 글라이콜 알킬 에터 화합물, 용매 및 금속 부식 억제제 성분을 포함하는 세정 조성물에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 산업적인 가스 터빈 엔진은 세계적으로 사용되고 있다. 가스 터빈의 예는 솔라 터빈스, 인코포레이티드(Solar Turbines, Inc.)에서 제조되는 마르스 가스 터빈(Mars Gas Turbine) 또는 타우루스 70 가스 터빈(Taurus 70 Gas Turbine)이다. 마르스 터빈은 15단 컴프레서를 갖고 있고, 각각의 단은 블레이드의 정지상 열(고정자 블레이드) 및 블레이드의 회전 열로 구성된다. 블레이드는 제1단에서 가장 크고 제15단에서 가장 작다. 조작동안, 공기가 컴프레서의 발산 통로로 빨려 들어와서 매 단을 통과하면서 압축된다.

[0003] 고정자 블레이드는 각 단의 압축된 공기가 회전 블레이드의 연대 열을 통과하도록 방향을 돌린다. 고정자 및 회전 블레이드의 공기 포일은 효율을 최대화하도록 고안되어왔다. 그러나, 연속적인 조작의 결과로서, 이들 공기 포일의 선두 가장자리에 오염물이 축적된다. 결과적으로 컴프레서 구획에서 총 효율이 손실된다. 이는 소비자가 사용하는데 이용가능한 마력을 감소시킨다. 마르스 터빈 엔진은 최대 정격 마력(full rated horsepower)에서 초당 약 90파운드의 공기를 압축시킨다. 표준 입방 피트의 공기당 단지 소량의 기체성 오염물이 있다. 그러나, 막대한 양의 공기가 터빈을 통과하므로, 이런 오염물이 증가된다. 더욱이, 실온의 공기가 터빈으로 들어와서 약 630℃에서 컴프레서를 떠난다. 효율 손실의 대부분은 처음 3 또는 4개의 단을 가로지르는 동안 발생하고, 일단 오염물이 점착되면 세정하기가 매우 어렵다.

[0004] 따라서, 작동 효율 및 최대의 이용가능한 마력을 유지하기 위해서 가스 터빈은 일반적으로 매월 세정되어야만 한다. 가스 터빈을 청소하는 2가지 주된 방법이 있는데, 한 방법은 크랭크 세척이고, 다른 것은 온-라인 세척이다. 두가지 중 크랭크 세척이 보다 흔한 방법이다. 세정동안, 각각의 터빈은 터빈을 세정하기 위해 약 2갈론의 세정제를 이용하고, 패키지를 세정하기 위해 추가로 1-2갈론을 이용한다. 동일한 세정제가 작동하는 플랜트에서도 일반적인 세정 목적으로 사용될 수 있다. 따라서, 우수한 가스 터빈 세정제가 매우 요구되고 있다.

[0005] 가스 터빈 크랭크 세척은, 크랭크를 서서히 돌리면서 세정 용액을 터빈의 터빈 컴프레서 입구로 도입하는 방법이다. 크랭크를 서서히 돌리는 것은 점화나 연료 도입없이 찬 상태로 일어난다. 시장에는 많은 유형의 터빈 컴프레서 세정제가 있다. 이는 페네톤 코포레이션(Penetone Corporation)의 페네톤(Penetone, 등록상표) 19, 커넥트 인코포레이티드(Connctect, Inc.)의 커넥트(Connect, 등록상표) 5000, 투르코 프로덕츠 인코포레이티드(Turco Products, Inc.)의 투르코(Turco, 등록상표) 6783 시리즈; 조크 인코포레이티드(ZOK Incorporated)의 조크(ZOK, 등록상표) 27, 로캠 코포레이션(Rochem Corporation)의 피레와쉬(Fyrewash, 등록상표)를 포함한다.

[0006] 그러나, 현재의 세정 제품은 여러 단점을 갖고 있다. 이런 단점으로는 과도한 거품, 연장된 습윤 기간, 낮은 수용성 및 세정제의 잔류가 포함된다. 현재의 제품은 이들 단점 중 일부를 보완하였지만, 이런 문제점이 모두

해결된 제품은 없다.

[0007] 발명의 요약

[0008] 본 발명은 (a) 글라이콜 알킬 에터 화합물, (b) 탄소수 약 3 내지 18의 알킬쇄 길이를 갖는 알콕실화된 계면활성제 및 (c) 금속 부식 억제제 성분의 혼합물을 포함하는 가스 터빈 세정 조성물에 관한 것이다. 본 발명은 또한, 전력의 유의적 손실없이 발전하는 동안 가스 터빈 컴프레서 및/또는 블레이드를 세정하는 방법에 관한 것으로, 이는 세정될 표면을 (a) 글라이콜 알킬 에터 화합물, (b) 탄소수 약 3 내지 18의 알킬쇄 길이를 갖는 알콕실화된 계면활성제 및 (c) 금속 부식 억제제 성분의 혼합물을 포함하는 세정 조성물과 접촉시키는 단계를 포함한다.

발명의 상세한 설명

[0009] 본 발명은 가스 터빈 세정제에 관한 것이다. 구체적으로 본 발명의 세정제는 조성물로서 기술된다. 본 발명의 조성물은 글라이콜 알킬 에터 화합물 및 탄소수 약 3 내지 18의 알킬쇄 길이를 갖는 알콕실화된 계면활성제를 포함한다. 본 조성물은 또한 금속 부식 억제제 성분을 함유할 수 있다.

[0010] 본 발명은 또한 본 발명에 따른 세정 용액을 제공하는 단계 및 세정 용액을 세정될 기관과 접촉시키는 단계를 포함하는, 기관 세정 방법에 관한 것이다.

[0011] 구체적으로, 본 발명은 가스 터빈 컴프레서 블레이드의 세정에 유용한 세정제 조성물에 관한 것이다. 컴프레서를 효과적으로 세정할 뿐만 아니라, 가스 터빈 컴프레서에 점착된 오염물을 효과적으로 제거하기 위해서 본 발명의 수성 세정 용액을 적용한다. 가스 터빈 컴프레서상에 존재하는 특정한 오염 점착물은 이들의 작동 환경 및 존재하는 여과물에 달려있음에 유의해야 한다. 점착물은 전형적으로 다양한 양의 습기, 검댕, 수용성 성분, 불용성 먼지 및 컴프레서 블레이딩 물질의 부식 생성물을 포함한다.

[0012] 바람직한 양태에서, 본 발명은 (1) 하나 이상의 알코올-에틸렌 글라이콜의 조합을 포함하는 용매 성분(약 1 내지 20중량%), (2) 하나 이상의 비이온성 계면활성제를 포함하는 계면활성제 성분(약 5 내지 25중량%), 및 (3) 금속 부식 억제제 성분(약 1 내지 15중량%)(나머지 물; 약 50 내지 90중량%)을 포함하는 세정제 조성물에 관한 것이다.

[0013] 용매 성분은 하기 화합물들 중 하나 이상을 포함한다: 프로필렌 글라이콜 메틸 에터, 다이프로필렌 글라이콜 메틸 에터, 트라이프로필렌 글라이콜 메틸 에터, 프로필렌 글라이콜 n-프로필 에터, 다이프로필렌 글라이콜 n-프로필 에터, 트라이프로필렌 글라이콜 n-프로필 에터, 프로필렌 글라이콜 n-부틸 에터, 다이프로필렌 글라이콜 n-부틸 에터, 트라이프로필렌 글라이콜 n-부틸 에터, 다이프로필렌 글라이콜 다이메틸 에터, 다이에틸렌 글라이콜 에틸 에터, 다이에틸렌 글라이콜 메틸 에터, 다이에틸렌 글라이콜 n-부틸 에터, 다이에틸렌 글라이콜 헥실 에터, 에틸렌 글라이콜 프로필 에터, 에틸렌 글라이콜 n-부틸 에터 및 에틸렌 글라이콜 헥실 에터.

[0014] 계면활성제 성분은 하기 화합물들 중 하나 이상을 포함한다: 비이온성 에톡실화 1차 및/또는 2차 알코올, 및 프로필렌 옥사이드를 지닌 알콕실화 1차 알코올, 및/또는 프로필렌 옥사이드와 에틸렌 옥사이드의 블록 공중합체. 알킬쇄 길이는 바람직하게는 3 내지 18, 더욱 바람직하게는 6 내지 15의 범위이다. 에틸렌 옥사이드 또는 프로필렌 옥사이드 물질은 약 2 내지 20몰의 범위 내에서 존재한다. 이러한 유형의 계면활성제의 예로는 네오돌(Neodol)(상표명), 설포닉(Surfonic)(등록상표), 플루라팍(Plurafac)(등록상표) 및 플루로닉(Pluronic)(등록상표) 시리즈 계면활성제가 있다.

[0015] 부식 억제제 성분으로는 하기 화합물들 중 하나 이상을 포함한다: N-메틸올레아미도아세트산, 트라이에탄올아민, 1,8-옥테인다이카복실산, (((2-하이드록시에틸)이미노)비스-(메틸렌)) 비스-포스포산 N-옥사이드, ((테트라하이드로-2-하이드록시-4H-1,4,2-옥사포스포린-4-일)메틸)포스포산 N-옥사이드 및 5-메틸-1,2,3-벤조트라이아졸.

[0016] 본 발명에 따른 세정 조성물의 pH는 암모늄 하이드록사이드 용액, 트라이에탄올아민 및 다이에탄올아민 중 하나 이상을 첨가함으로써 약 6.5 내지 9, 바람직하게는 6.5 내지 7.5의 범위 내로 조정될 수 있다.

[0017] 세정 효율 및 설명 시험은 MIL-PRF-85704C(Performance Specification, Cleaning Compound, Turbine Engine Gas Path, 1998)에 따라 실시되었다. MIL-PRF-23699에 부합하는 윤활유 500g이 1ℓ 광구 단지(wide-mouth

jar) 내에서 라벤(Raven)(등록상표) 1040 카본 블랙 50g과 혼합되었다. 상기 단지는 $240^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 에서 오븐 내에 넣어 두었다. 칭량된 공기 공급기에 연결된, 내경이 0.25인치인 유리관을 혼합물 내에 삽입하고, 공기 유속은 $8.5 \pm 0.5 \text{ cm}^3/\text{초}$ 였다. 혼합물은 120시간 동안 통기시키면서 $240^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 에서 가열한 후, 실온으로 냉각시키고, 균질해질 때까지 혼합하였다.

[0018] 시험 패넬은 6인치 직경 \times 0.020인치 두께의 베어(bare) 스테인레스 스틸 316이었다. 브러시를 사용하여 오물을 패넬에 균일하게 도포하였다. 9회/분으로 예정된 영역에서 전후로 가로질러 이동하면서 패넬에 수직인 노즐 전방에서, 세정 장치는 220rpm으로 수직으로 이들 패넬을 회전시켰다. 노즐 팁은 세정 및 행균 사이클동안 시험 패넬로부터 3.3 ± 0.1 인치를 유지하였다. 20부피% 세정 용액 1000ml가, $100 \pm 10 \text{ ml}/\text{분}$ 의 속도로 노즐을 통해 회전하는 오염된 패넬 상으로 공급되었다. 노즐은 10psig 스팀 라인에 연결되었다. 시험 패넬을 건조 및 칭량하여, 결과는, 세정 화합물의 세정 효율(%)을 계산하는데 사용하였다.

[0019] 각각의 세정 배합물의 세정 효율은 하기 표 I에 제시된다. 세정 효율은 중량 손실에 의해 측정되었으며, 세정 후 시험 패넬 상에 잔존하는 오물의 양을 육안으로 관찰함으로써 측정되었다. 약 100% 세정 성능을 나타내는 세정 효율은 가장 높은 세정력을 가졌으며, 등급을 #1로 매겼다. 탈이온수(D.I.)는 기준물로서 사용되며, 등급을 6으로 매겼다. 성능 등급은 세정 후 시험 패넬의 가시적 외관(청결성)에 따라 할당되었다. 표에 제시된 바와 같이, 1% 다이프로필렌 글라이콜 메틸 에터(아르코스olv)(등록상표) DPM), 3% 프로필렌 글라이콜 n-부틸 에터(도와놀(Dowanol)(상표명) PnB) 및 부식 억제제의 혼합물과 블렌딩된 15.6% C12-18 알콕실화 선형 알코올(예컨대, 플루라팍 D-25)은 특히 보강된 세정 성능을 가졌다. 배합물 38을 제외한, 표 I에서의 모든 배합물은 부식 억제제의 혼합물(5-메틸-1,2,3-벤조트라이아졸 0.1 내지 1중량%; N-메틸올아미도아세트산 0.01 내지 0.1중량%; 트라이에탄올아민 0.1 내지 3중량%; 1,8-옥테인다이카복실산 0.5 내지 2중량%)을 포함하였다.

표 1

세정액 조성물 및 세정 시험

배합물	용매 성분 중량%	계면활성제 성분 중량%	오염물 제거 %	성능 등급
탈이온수			96	6
1	1 아크코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	15.6 네오돌 25-9	77	4
2	1 아크코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	8 네오돌 25-9/ 7.6 네오돌 25-7	94	4
3	1 아크코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	8 네오돌 25-9/ 7.6 네오돌 23-5	88	5
4	1 아크코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	8 네오돌 25-9/ 4 네오돌 25-7/ 3.6 네오돌 23-5	92	4
5	1 도와놀 DPnM/ 3 도와놀 PnB	15.6 네오돌 25-9	83	4
6	1 아크코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	15.6 설포닉 L24-9	73	5
7	1 아크코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	15.6 설포닉 L24-9	75	5
8	1 아크코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	13.6 네오돌 25-9/ 1 네오돌 25-7/ 1 네오돌 23-5	98	3
9	1 아크코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	11.6 네오돌 25-9/ 2 네오돌 25-7/ 2 네오돌 23-5	79	4
10	1 아크코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	13.6 설포닉 24-9/ 1 설포닉 12-8/ 1 설포닉 12-6	91	4
11	1 아크코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	11.6 설포닉 24-9/ 2 설포닉 12-8/ 2 설포닉 12-6	87	4
12	1 아크코솔브 DPM/ 5 도와놀 PnB	15.6 네오돌 25-9	92	4
13	1 아크코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	10 네오돌 25-9	93	3
14	1 아크코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	15.6 네오돌 25-9	95	3
15	1 아크코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	14.6 네오돌 25-9/ 1 네오돌 25-7	89	4
16	1 아크코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	14.6 네오돌 25-9/ 1 네오돌 25-7	76	5

[0020]

배합물	용매 성분 중량%	제면활성제 성분 중량%	오염물 제거 %	성능 등급
17	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	15.6 아이코놀(Iconol, 상표) 24-9	88	4
18	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	15.6 아이코놀 35-8	86	3
19	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	15.6 마콜(Macol, 등록상표) LA12	87	3
20	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	15.6 플루라팍 D-25	99	1
21	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	15.6 플루라팍 D-25	100	1
22	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB/ 3 뷰틸 셀로솔브(Butyl Cellosolve, 상표)	15.6 플루라팍 D-25	100	1
23	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	15.6 플루라팍 D-25	100	1
24	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB/ 3 뷰틸 셀로솔브	15.6 플루라팍 D-25	100	1
25	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	8.6 플루라팍 D-25/ 7.0 플루라팍 B-26	96	3
26	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	15.6 플루라팍 B-26	96	2
27	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	15.6 플루라팍 D-25	100	1
28	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	15.6 플루라팍 SL-92	93	3
29	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	8.6 플루라팍 SL-92/ 3.5 플루라팍 B-26/ 3.5 플루라팍 D-25	97	3
30	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	15.6 플루라팍 D-25	100	1
31	1 아르코솔브/ 3 도와놀 PnB	15.6 플루라팍 D-25	100	1
32	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	9.6 플루라팍 D-25/ 6.0 모나테릭(Monateric, 상표) CA-35/ 2.0 플루로닉 L-62	93	4
33	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	8.6 플루라팍 D-25/ 5.0 에소민(Ethomeen, 등록상표) T20/ 2.0 플루로닉 L-62	98	4

[0021]

배합물	용매 성분 중량%	계면활성제 성분 중량%	오염물 제거 %	성능 등급
34	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	7.8 플루라팍 D-25/ 7.8 설펜 L24-12/ 2.0 플루로닉 L-62	91	4
35	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB/ 3 뷰틸 셀로솔브(상표)	12.6 플루라팍 D-25	99	1
36	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	15.6 플루라팍 B-25-5	100	1
37	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB		96	5
38		15.6 플루라팍 D-25	99	2
39	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	15.6 설펜 JL-25X	100	1
40	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	15.6 플루라팍 SL-62	99	2
41	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB/ 3 헥실렌 글라이콜	15.6 플루라팍 D-25	98	1
42	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB/ 3 뷰틸 카비톨(Butyl Carbitol, 상표)	15.6 플루라팍 D-25	99	1
43	1 아르코솔브 DPM/ 3 도와놀 PnB	15.6 플루라팍 D-25 LS	100	1
44	1 아르코솔브 DPM/ 40ppm EBO를 사용 3 도와놀 PnB	15.6 플루라팍 D-25	100	1

[0022]

[0023]

표 I에서:

[0024]

1. 용매 성분: 아르코솔브 DPM = 다이프로필렌 글라이콜 메틸 에터; 도와놀 PnB = 프로필렌 글라이콜 n-뷰틸 에터; 도와놀 DPnM = 다이프로필렌 글라이콜 프로필 에터; 뷰틸 셀로솔브(상표) = 에틸렌 글라이콜 모노뷰틸 에터; 뷰틸 카비톨(상표) = 다이에틸렌 글라이콜 n-뷰틸 에터; 헥실렌 글라이콜 = 2-메틸-2,4-헵테인다이올.

[0025]

2. 부식 억제 성분: 5-메틸-1,2,3-벤조트라이아졸; N-메틸올레아미도아세트산; 트라이에탄올아민; 1,8-옥테인다이카복실산; EBO = (((2-하이드록시에틸)이미노)비스-(메틸렌))비스-포스포산 N-옥사이드 및 ((테트라하이드로-2-하이드록시-4H-1,4,2-옥사포스포린-4-일)메틸)포스포산 N-옥사이드의 혼합물.

[0026]

3. 계면활성제 성분: 네오돌 23-5: 5몰의 EO 단위를 지닌 C12-11 에톡실레이트 1차 알코올; 네오돌 25-7: 7몰의 EO 단위를 지닌 C12-15 에톡실레이트 1차 알코올; 네오돌 25-9: 9몰의 EO 단위를 지닌 에톡실레이트 1차 알코올; 설펜 L12-6: POE(6) C10-12 알킬; 설펜 L12-8: POE(8) C10-12 알킬; 설펜 L24-9: POE(9) C12-14 알킬; 설펜 JL-25X: C12-18 에톡실화, 프로폭실화된 알코올; 마콜 L12: 라우릴 알코올 에톡실레이트; 아이코놀 24-9: C12-16 에톡실 알코올; 아이코놀 35-8: C12-15 분지된 알코올, 분자량 580; 플루라팍 B25-5: C12-15 알콕실화 선형 알코올, 분자량 810; 플루라팍 B26: C12-15 알콕실화 선형 알코올, 분자량 1030; 플루라팍 D25: C12-18 알콕실화 선형 알코올, 분자량 930; 플루라팍 SL-62: C6-10 알콕실화 선형 알코올, 분자량 840; 플루라팍 SL-92: C6-10 알콕실화 선형 알코올, 분자량 700.

[0027]

컴프레서 물질의 임의의 수성 부식 또는 응력 부식을 방지하고 터빈 내의 열 부식을 방지하기 위해서, 세정 용액의 성분들은 고순도이고 부식 억제제와 균형을 이룬 것이 바람직하다. 세정 용액의 잔류물 또는 재 함량은 바람직하게는 약 0.01%를 초과하지 않아야 하며, 따라서 모든 성분들, 본질적으로 계면활성제 성분은 가스 터빈 세정 용도를 목적으로, 고순도 및 낮은 염의 등급이어야 한다.

[0028]

바람직하게는, 총 알칼리 금속은 약 25ppm 미만이고, 마그네슘 및 칼슘은 약 5ppm 미만이고, 주석 및 구리는 약 10ppm 미만이고, 황은 약 50ppm 미만이고, 염소는 약 40ppm 미만이고, 바나듐 및 납은 약 0.1ppm 미만이어야 한다.

[0029]

본 발명은 그의 특정 실시양태에 대해 기술하고 있지만, 본 발명의 여러 기타 형태 및 변형이 당해 분야의 숙련자에게 분명할 것임은 자명하다. 첨부된 청구의 범위 및 본 발명은 일반적으로 본 발명의 진정한 취지 및 범위 내에 속하는 이러한 모든 분명한 형태 및 변형을 포괄하는 것으로 해석되어야 한다.