(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0024301
(43) 공개일자 2023년02월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C23F 1/34 (2006.01) *C23F 1/40* (2006.01)
C23F 1/46 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C23F 1/34 (2013.01)
C23F 1/40 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-7046318
(22) 출원일자(국제) 2021년06월10일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2022년12월29일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2021/065663
(87) 국제공개번호 WO 2021/250182
국제공개일자 2021년12월16일
(30) 우선권주장
20179696.8 2020년06월12일
유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인
아토테크 도이칠란트 게엠베하 운트 콤파니 카게
독일연방공화국데-10553
베를린에라스무스스트라세20
(72) 발명자
콜만 라르스
독일 10553 베를린 에라스무스슈트라쎄 20 아토테크더치랜드게엠베하 인텔렉츄얼 프로퍼티 씨/오
브루너 하이코
독일 10553 베를린 에라스무스슈트라쎄 20 아토테크더치랜드게엠베하 페턴트 매니지먼트 씨/오
(74) 대리인
특허법인코리아나

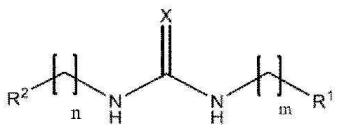
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **금속 기판의 표면 처리를 위한 수성 염기성 에칭 조성물**

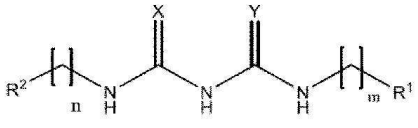
(57) 요 약

본 발명은 금속 기판의 표면 처리를 위한 수성 염기성 에칭 조성물로서, 하기:

(a) 하기 화학식 I 및 II 의 화합물 및/또는 그의 염을 포함하는 군으로부터 선택된 작용기화 우레아, 뷰렛 및 구아니딘 유도체 및/또는 그의 염:



I



II

식 중

X 및 Y 는 산소, NRR' 및 NR^5 를 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고,

R, R' 및 R^5 는 R^1, 수소, 폴리에틸렌 글리콜, 방향족 화합물, 및 C_1-C_4 알킬을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고, 방향족 화합물 및 C_1-C_4 알킬은 OR^6 으로서 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하고,

R^6 은 수소 및 C_1-C_4 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고,

X 및 Y 는 동일하거나 상이할 수 있고;

R^1 및 R^2 는 수소, 알킬 화합물, 아민 및 질소-포함 헤테로방향족 화합물을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고,

R^1 및 R^2 는 동일하거나 상이할 수 있으며, 단 R^1 은 수소일 수 없고,

단, 화학식 I 의 화합물에서 R^1 은 X 가 산소인 경우 수소 또는 알킬 화합물일 수 없고;

(뒷면에 계속)

m 은 1 내지 4 의 정수, 바람직하게는 3 이고;

n 은 0 내지 8, 바람직하게 2 내지 4 의 정수이고;

m 및 n 은 동일하거나 상이할 수 있음;

(b) 처리되는 금속 표면의 금속을 산화시키기 위한 산화제

를 포함하고; 수성 염기성 에칭 조성물의 pH 는 7.1 내지 14 를 포함하는 수성 염기성 에칭 조성물에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류
C23F 1/46 (2013.01)

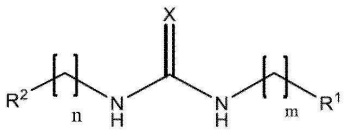
명 세 서

청구범위

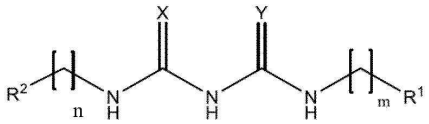
청구항 1

금속 기판의 표면 처리를 위한 수성 염기성 에칭 조성물로서, 조성물이:

(a) 하기 화학식 I 및 II 의 화합물 및/또는 그의 염을 포함하는 군으로부터 선택된 작용기화 우레아, 뷰렛 및 구아니딘 유도체 및/또는 그의 염:



I



II

식 중

X 및 Y 는 산소, NRR' 및 NR^5 를 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고,

R, R' 및 R^5 는 R^1, 수소, 폴리에틸렌 글리콜, 방향족 화합물, 및 C_1-C_4 알킬을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고, 방향족 화합물 및 C_1-C_4 알킬은 OR^6 으로서 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하고,

R^6 은 수소 및 C_1-C_4 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고,

X 및 Y 는 동일하거나 상이할 수 있고;

R^1 및 R^2 는 수소, 알킬 화합물, 아민 및 질소-포함 헤테로방향족 화합물을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고,

R^1 및 R^2 는 동일하거나 상이할 수 있으며, 단 R^1 은 수소일 수 없고,

단, 화학식 I 의 화합물에서 R^1 은 X 가 산소인 경우 알킬 화합물일 수 없고;

m 은 1 내지 4 의 정수, 바람직하게는 3 이고;

n 은 0 내지 8, 바람직하게 2 내지 4 의 정수이고;

m 및 n 은 동일하거나 상이할 수 있음;

(b) 처리되는 금속 표면의 금속을 산화시키기 위한 산화제

를 포함하고;

수성 염기성 에칭 조성물의 pH 는 7.1 내지 14 를 포함하는 수성 염기성 에칭 조성물.

청구항 2

제 1 항에 있어서, X 가 산소 및 NR^5 를 포함하는 군으로부터 선택되고,

R^5 는 R^1, 수소, 폴리에틸렌 글리콜, 방향족 화합물, 및 C_1-C_4 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고, 방향족 화합물 및 C_1-C_4 알킬은 OR^6 으로서 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하고, R^6 은 수소 및 C_1-C_4 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고;

바람직하게는 R^5 는 수소 및 C_1-C_4 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고,

더욱 바람직하게는 R^5 는 수소 및 C_1-C_3 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고,

더 더욱 바람직하게는 R^5 는 수소 및 C_1- 또는 C_2 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고,

가장 바람직하게는 R^5 는 수소 및 메틸을 포함하는 군으로부터 선택되는 수성 염기성 에칭 조성물.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 작용기화 우레아, 뷰렛 및 구아니딘 유도체 및/또는 그의 염은 화학식 II 의 화합물 및/또는 그의 염으로서 선택되고, 여기서 Y 는 산소 및 NRR" 을 포함하는 군으로부터 선택되고,

R 및 R" 는 R^1, 수소, 폴리에틸렌 글리콜, 방향족 화합물, 및 C_1-C_4 알킬을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고, 방향족 화합물 및 C_1-C_4 알킬은 OR^6 으로서 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하고, R^6 은 수소 및 C_1-C_3 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고,

바람직하게는 R 및 R" 는 수소 및 C_1-C_4 알킬을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고,

더욱 바람직하게는 R 및 R" 는 수소 및 C_1-C_3 알킬을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고,

더 더욱 바람직하게는 R 및 R" 는 수소 및 C_1- 또는 C_2 알킬을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고,

가장 바람직하게는 R 및 R" 는 수소 및 메틸을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되는 수성 염기성 에칭 조성물.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, R^2 가 수소로서 선택되는 수성 염기성 에칭 조성물.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, R^1 및 R^2 중 적어도 하나는 분지형 또는 비분지형일 수 있는 알킬 화합물로서, 바람직하게는 C_1-C_6 알킬로서, 더욱 바람직하게는 C_1-C_4 알킬로서, 더 더욱 바람직하게는 C_2- 또는 C_3 알킬로서, 가장 바람직하게는 이소프로필 또는 이소펜틸로서 선택되는 수성 염기성 에칭 조성물.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, R^1 및 R^2 중 적어도 하나는 NH_2, NHR^3 및 NR^3R^4 를 포함하는 군으로부터 선택되고,

R^3 및 R^4 는 OR^6 을 포함하는 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, C_1-C_{16} 알킬, 5- 내지 16-원 아릴 및 5- 내지 16-원 헤테로아릴을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고, 여기서 R^6 은 수소 및 C_1-C_6 알킬, NR^7R^8 을 포함하는 군으로부터 선택되고, R^7 및 R^8 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬, 및 NH-CO-NH-$(CH_2)_o$-NR^9R^{10} 으로서 독립적으로 선택되고, o 는 0 내지 4 의 정수로서 선택되고, R^9 및 R^{10} 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬로서 독립적으로 선택되고;

바람직하게는 R^3 및 R^4 는 OR^6 을 포함하는 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, C_1-C_{10} 알킬, 5- 내지 10-원 아릴 및 5- 내지 10-원 헤테로아릴로부터 독립적으로 선택되고, 여기서 R^6 은 수소 및

C_1-C_6 알킬, NR^7R^8 을 포함하는 군으로부터 선택되고, R^7 및 R^8 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬, 및 NH-CO-NH-$(CH_2)_o$-NR^9R^{10} 으로서 독립적으로 선택되고, o 는 0 내지 4 의 정수로서 선택되고, R^9 및 R^{10} 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬로서 독립적으로 선택되고;

더욱 바람직하게는 R^3 및 R^4 는 OR^6 을 포함하는 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, C_1-C_6 알킬, 5- 내지 6-원 아릴 및 5- 내지 6-원 헤테로아릴을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고, 여기서 R^6 은 수소 및 C_1-C_3 알킬, NR^7R^8 을 포함하는 군으로부터 선택되고, R^7 및 R^8 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬, 및 NH-CO-NH-$(CH_2)_o$-NR^9R^{10} 으로서 독립적으로 선택되고, o 는 0 내지 4 의 정수로서 선택되고, R^9 및 R^{10} 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬로서 독립적으로 선택되고;

더 더욱 바람직하게는 R^3 및 R^4 는 OR^6 을 포함하는 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, C_1-C_3 알킬, 페닐, 이미다졸 및 피리딘을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고, 여기서 R^6 은 수소 및 C_1-C_3 알킬, NR^7R^8 을 포함하는 군으로부터 선택되고, R^7 및 R^8 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬, 및 NH-CO-NH-$(CH_2)_o$-NR^9R^{10} 으로서 독립적으로 선택되고, o 는 0 내지 4 의 정수로서 선택되고, R^9 및 R^{10} 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬로서 독립적으로 선택되고;

가장 바람직하게는 R^3 및 R^4 는 C_1-C_3 알킬로서 독립적으로 선택되고,

더 가장 바람직하게는 R^3 및 R^4 는 메틸로서 독립적으로 선택되는 수성 염기성 에칭 조성물.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서, R^1 및 R^2 중 적어도 하나는 질소-포함 헤테로방향족 화합물로서 선택되고,

바람직하게는 R^1 및 R^2 중 적어도 하나는 OR^6 및 C_1-C_4 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, 1 내지 4 개의 질소 원자를 포함하는 4- 내지 10-원 헤테로방향족 화합물로서 선택되고, 여기서 R^6 은 수소 및 C_1-C_3 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고;

더욱 바람직하게는 R^1 및 R^2 중 적어도 하나는 OR^6 및 C_1-C_3 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, 1 내지 3 개의 질소 원자를 포함하는 4- 내지 8-원 헤테로방향족 화합물로서 선택되고, 여기서 R^6 은 수소 및 C_1- 또는 C_2 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고;

더 더욱 바람직하게는 R^1 및 R^2 중 적어도 하나는 OR^6 및 C_1-C_6 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, 1 내지 2 개의 질소 원자를 포함하는 5- 내지 6-원 헤테로방향족 화합물로서 선택되고, 여기서 R^6 은 수소 및 C_1-C_6 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고;

가장 바람직하게는 R^1 및 R^2 중 적어도 하나는 C_1-C_6 알킬로서 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, 이미다졸 및 피리딘을 포함하는 군으로부터 선택되고;

더 가장 바람직하게는 R^1 및 R^2 중 적어도 하나는 C_1-C_3 알킬로서 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, 이미다졸 및 피리딘을 포함하는 군으로부터 선택되는 수성 염기성 에칭 조성물.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서, n 이 0 내지 4 의 정수, 바람직하게는, 0, 1 또는 3 인 수성 염기성 에칭 조성물.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서, 작용기화 우레아, 뷰렛 및 구아니딘 유도체 및/또는 그의 염이 화학식 I 의 화합물 및/또는 그의 염으로서 선택되고, 여기서 X 는 산소 및 NH 를 포함하는 군으로부터 선택되고, m 은 3 이고, n 은 0 또는 3 이고,

R^1 은 하기:

(a) NH_2, NHR^3 및 NR^3R^4, 여기서 R^3 및 R^4 는 NR^7R^8 을 포함하는 군으로부터 선택되는 치환기 중 하나를 임의로 포함하는, C_1-C_6 알킬, 바람직하게는 C_1-C_3 알킬, 더욱 바람직하게는 메틸로서 독립적으로 선택되고, 여기서 R^7 및 R^8 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬, 및 NH-CO-NH-$(CH_2)_o$-NR^9R^{10} 으로서 독립적으로 선택되고, o 는 0 내지 4 의 정수로서 선택되고, R^9 및 R^{10} 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬로서 독립적으로 선택됨;

(b) C_1-C_6 알킬로서 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, 4- 내지 10-원 헤테로방향족 화합물, 바람직하게는 5- 내지 6-원 헤테로방향족 화합물, 더욱 바람직하게는 이미다졸 또는 피리딘; 및

(c) C_1-C_6 알킬, 바람직하게는 C_1-C_4 알킬, 더욱 바람직하게는 C_2 또는 C_3 알킬, 가장 바람직하게는 이소프로필

을 포함하는 군으로부터 선택되고;

R^2 는 하기:

(a) 수소;

(b) NH_2, NHR^3 및 NR^3R^4, 여기서 R^3 및 R^4 는 NR^7R^8 을 포함하는 군으로부터 선택되는 치환기 중 하나를 임의로 포함하는, C_1-C_6 알킬, 바람직하게는 C_1-C_3 알킬, 더욱 바람직하게는 메틸로서 독립적으로 선택되고, 여기서 R^7 및 R^8 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬, 및 NH-CO-NH-$(CH_2)_o$-NR^9R^{10} 으로서 독립적으로 선택되고, o 는 0 내지 4 의 정수로서 선택되고, R^9 및 R^{10} 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬로서 독립적으로 선택됨;

(c) C_1-C_6 알킬로서 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, 4- 내지 10-원 헤테로방향족 화합물, 바람직하게는 5- 내지 6-원 헤테로방향족 화합물, 더욱 바람직하게는 이미다졸 또는 피리딘; 및

(d) C_1-C_6 알킬, 바람직하게는 C_1-C_4 알킬, 더욱 바람직하게는 C_2 또는 C_3 알킬, 가장 바람직하게는 이소프로필

을 포함하는 군으로부터 선택되는 수성 염기성 에칭 조성물.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서, 화학식 I 및 II 의 화합물 및/또는 그의 염이 조성물의 총 중량을 기준으로 1 중량% 내지 15 중량% 의 총 농도로, 바람직하게는 2 중량% 내지 14 중량%, 더욱 바람직하게는 3 중량% 내지 13 중량%, 더 더욱 바람직하게는 4 중량% 내지 13 중량%, 가장 바람직하게는 5 중량% 내지 12.5 중량% 의 총 농도로 조성물에 존재하는 수성 염기성 에칭 조성물.

청구항 11

금속 기판의 표면 처리 방법으로서, 하기 단계:

(A) 상기 금속 기판을 제공하는 단계,

(B) 제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 따른 금속 기판의 표면 처리를 위한 수성 염기성 에칭 조성물을 제공하는 단계, 및

(C) 상기 수성 염기성 에칭 조성물과 금속 기판을 접촉시켜 금속 기판의 표면을 에칭하는 단계

를 포함하는 금속 기판의 표면 처리 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 하기 추가 단계:

(D) 수성 염기성 에칭 조성물을 방법 단계 (C) 후에 재순환시키는 단계로서, 단계 (D) 는 하기 단계를 포함함:

(D1) 수성 염기성 에칭 조성물의 온도를 상승시켜 온도-증가된 수성 염기성 에칭 조성물을 수득하는 단계,

(D2) 온도-증가된 수성 염기성 에칭 조성물을 여과하여 여과된 수성 염기성 에칭 조성물을 수득하는 단계; 및

(D3) 여과된 수성 염기성 에칭 조성물을 방법 단계 (C) 에 재적용하는 단계

를 포함하는 금속 기판의 표면 처리 방법.

청구항 13

에칭된 표면을 갖는 금속 기판으로서, 금속 기판의 에칭된 표면은 제 11 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 따른 금속 기판의 표면 처리 방법에 의해 수득되는 금속 기판.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 제 1 양상에 따른 본 발명은 금속 기판의 표면의 처리를 위한, 특히 은, 구리, 니켈 및/또는 코발트 표면의 처리를 위한 수성 염기성 에칭 조성물에 관한 것이다.

[0002] 제 2 양상에 따르면, 본 발명은 또한 금속 기판의 표면, 특히 은, 구리, 니켈 및/또는 코발트 표면을 제 1 양상에 따른 수성 염기성 에칭 조성물로 처리하는 방법에 관한 것이다.

[0003] 제 3 양상에 따르면, 본 발명은 또한 에칭된 표면, 특히 은, 구리, 니켈 및/또는 코발트 표면을 갖는 금속 기판에 관한 것이며, 여기서 금속 기판의 에칭된 표면은 제 2 양상에 따른 금속 기판의 표면을 처리하는 방법에 의해 얻어졌다.

배 경 기 술

[0004] 인쇄 회로 기판의 제조시, 구리의 표면은 구리 표면을 에칭 포토레지스트, 솔더 레지스트 등의 건조 필름으로 코팅하기 전에 구리 표면과 레지스트 사이의 접착을 촉진하도록 처리된다. 연마 방법은 버프 (buff) 연마와 같은 기계적 연마 및 화학적 연마 단계를 포함할 수 있다. 미세한 배선 패턴을 가진 기판의 처리시에, 화학적 연마가 통상적으로 사용된다. 다층 인쇄 회로 기판의 제조시에, 예를 들어 산화물 층의 기하학적 형상을 유지하면서, 구리 표면 상에 산화물 층을 형성하고 환원제에 의해 산화물 층을 금속성 구리로 환원시킴으로써, 구리 도전성 패턴 층과 수지층 사이의 접착을 촉진시키려는 시도가 있어 왔다.

[0005] 이는 산화 처리시 구리 표면이 변색되는 것이 일반적이다. 에칭된 구리 표면의 원하는 색상은 약간 적색에서 갈색 및 무광 (matte) 이다. 이러한 색상은 통상적으로 적층체들의 양호한 접착으로 변환되는 어떠한 조도와 관련되어 있다. 하지만, 원하는 색상 변경은 또한 적용에 따른다. 적층체의 외부 표면상에 존재하는 구리 층에 대하여, 적색이 바람직하지만 (예를 들어 건조 필름 및 솔더-레지스트 적용), 처리된 구리 표면이 유기 매트릭스 내에 유지되는 다층 적용에 대해서는 어두운 색상이 여전히 허용가능할 수 있다. 이러한 색상 변경에 대한 가능한 설명은 또한 표면 상의 구리 산화물의 얇은 층 또는 유기 구리 복합물의 형성일 수 있다. 다른 변색은 바람직하지 않으며 많은 인라인 분석 장치가 구리 표면의 색상에 초점을 맞추기 때문에 제조 중에 스크랩 생성을 초래한다.

[0006] 당업계에서 설명된 많은 방법의 추가 제한으로서는, 솔더 마스크 또는 포토레지스트를 이미 가지고 있는 에칭된 구리 표면상에 침지 주석 또는 ENIG (무전해 니켈 침지 금) 와 같은 최종 마감재를 침착시킬 때 바람직하지 않은 언더컷 (undercuts) 의 발생이며, 언더컷은 구리 표면과 유기 매트릭스 사이의 불충분한 접착의 결과일 수 있다.

[0007] 일반적으로, 에칭된 구리 표면 상에 침착된 유기 매트릭스는 직사각형 에지를 가져야 한다. 유기 매트릭스

자체의 침착 또는 금속 도금 공정이 유기 매트릭스의, 예를 들어, 횡단면에서 볼 수 있는, 쐐기형 형태를 형성하는 이상한 각도에서 이러한 에지를 남겨두면, 그 후에 이를 언더컷이라고 한다.

[0008] US 2018/0312978 A1 은 구리 및 구리 합금 표면용 표면 처리 용액 및 구리 또는 구리 합금 표면을 처리하는 방법에 관한 것이다. 표면 처리 용액은, 산 및 과산화수소, 금속 과산화물, 금속 초산화물 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 산화제 뿐 아니라, 적어도 하나의 염화물 이온의 공급원 및 적어도 하나의 브롬화물 이온의 공급원을 포함한다.

[0009] WO 02/04706 A1 은 구리 표면을 처리하기 위한 산성 처리 액체 및 방법을 개시한다. 산성 처리 액체는 과산화수소 및 적어도 하나의 5 원 헤테로시클릭 화합물 뿐만 아니라, 티올, 디술피드, 술피드 및 티오아미드를 포함하는 군으로부터 선택된 적어도 하나의 미세구조 개질제를 함유한다.

[0010] EP 2 248 402 B1 은 비-에칭 비-레지스트 접착 조성물 및 워크 피스의 제조 방법을 개시한다. 비-에칭 비-레지스트 접착 조성물은 적어도 하나의 티올 모이어티를 포함하는 헤테로시클릭 화합물, 아크릴 화합물, 및 4차 암모늄 중합체를 포함하는 군으로부터 선택된 적어도 하나의 접착제를 포함한다.

[0011] US 3,809,588 은 퍼옥시-함유 화합물, 구리에 대한 착화제 및 구리의 에칭에 유용한 에칭제 안정화제를 함유하는 에칭 용액을 개시한다.

[0012] 그러나, 일부 종래의 방법 및 처리 용액에서, 충분히 효율적인 에칭 속도로, 매우 다양한 금속 표면, 예를 들어 은, 구리, 니켈 및/또는 코발트 표면의 효율적인 에칭을 허용하는 것은 가능하지 않을 수 있다.

[0013] 또한, 일부 종래의 방법 및 처리 용액에서, 이러한 에칭된 표면 상에 추가 금속 또는 수지 구조체의 후속 침착을 손상시킬 수 있는, 처리된 표면의 충분히 유리한 거칠기를 달성하는 것이 가능하지 않을 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0014] 따라서, 본 발명의 제 1 목적은 특히 효과적인, 특히 일정한 에칭 속도로 처리된 금속 표면의 효율적인 에칭을 허용하는, 금속 기판의 표면의 처리를 위한 에칭 조성물 및 방법을 제공하는 것이었다.

[0015] 따라서, 본 발명의 제 2 목적은 복수의 상이한 금속 또는 금속 합금 표면, 예를 들어 은, 팔라듐, 구리, 니켈, 코발트, 망간, 아연, 납, 안티몬, 주석, 희토류 금속, 예를 들어 네오디뮴, 구리-아연 합금, 구리-주석 합금, 구리-니켈 합금, 및/또는 알루미늄-마그네슘 합금 표면, 특히 은, 구리, 니켈 및/또는 코발트 표면을 처리하기 위해 사용될 수 있는 금속 기판의 표면을 처리하기 위한 에칭 조성물 및 방법을 제공하는 것이었다.

[0016] 따라서, 본 발명의 제 3 목적은 특히 블투명 표면을 생성하기 위한, 부가적인 층의 효과적인, 후속 침착을 허용하도록, 처리된 금속 표면의 유효 거칠기를 산출하는, 금속의 표면 처리를 위한 에칭 조성물 및 방법을 제공하는 것이었다.

[0017] 따라서, 본 발명의 제 4 목적은, 복수의 상이한 금속 기판, 예를 들어, 한 면에 일반적인 제조 기술 분야의 큰 면적 금속 표면, 및 다른 면에 전자 기술 분야의 인쇄 회로 기판 상의 미세 구조를 처리하는데 사용될 수 있는, 금속 기판의 표면 처리를 위한 에칭 조성물 및 방법을 제공하는 것이었다.

[0018] 따라서, 본 발명의 제 5 목적은 에칭 조성물이 환경 친화적이고 비용-효율적인 공정을 허용하도록 재생될 수 있는, 금속 기판의 표면의 처리를 위한 에칭 조성물 및 방법을 제공하는 것이었다.

[0019] 따라서, 본 발명의 제 6 목적은 각각의 금속 표면으로부터 에칭되는 금속 이온이 침전을 방지하기 위해 에칭 조성물 내에서 효과적으로 안정화되는, 금속 기판의 표면의 처리를 위한 에칭 조성물 및 방법을 제공하는 것이었다.

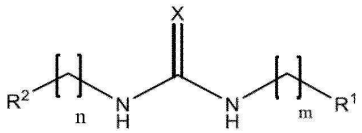
[0020] 따라서, 본 발명의 제 7 목적은 처리된 금속 표면 상에 후속 침착되는 부가적인 층이 우수한 기능적 및/또는 장식적 품질을 갖는, 금속 기판의 표면의 처리를 위한 에칭 조성물 및 방법을 제공하는 것이었다.

[0021] 따라서, 본 발명의 제 8 목적은 독성이 감소된 화학적 화합물을 함유하는, 금속의 표면의 처리를 위한 에칭 조성물 및 방법을 제공하는 것이었다.

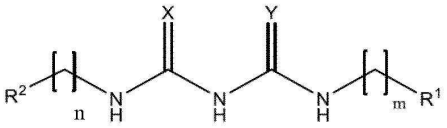
과제의 해결 수단

[0022] 상기 언급된 제 1 내지 제 8 목적은 제 1 양상에 따라 금속 기판의 표면 처리를 위한 수성 염기성 에칭 조성물로서, 조성물이 하기:

[0023] (a) 하기 화학식 I 및 II 의 화합물 및/또는 그의 염을 포함하는 군으로부터 선택된 작용기화 우레아, 뷰렛 및 구아니딘 유도체 및/또는 그의 염:



I



II

[0024]

[0025] 식 중

[0026] X 및 Y 는 산소, NRR' 및 NR^5 를 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고,

[0027] R, R' 및 R^5 는 R^1, 수소, 폴리에틸렌 글리콜, 방향족 화합물, 및 C_1-C_4 알킬을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고, 방향족 화합물 및 C_1-C_4 알킬은 OR^6 으로서 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하고,

[0028] R^6 은 수소 및 C_1-C_4 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고,

[0029] X 및 Y 는 동일하거나 상이할 수 있고;

[0030] R^1 및 R^2 는 수소, 알킬 화합물, 아민 및 질소-포함 헤테로방향족 화합물을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고,

[0031] R^1 및 R^2 는 동일하거나 상이할 수 있으며, 단 R^1 은 수소일 수 없고,

[0032] 단, 화학식 I 의 화합물에서 R^1 은 X 가 산소인 경우 수소 또는 알킬 화합물일 수 없고;

[0033] m 은 1 내지 4 의 정수, 바람직하게는 3 이고;

[0034] n 은 0 내지 8, 바람직하게 2 내지 4 의 정수이고;

[0035] m 및 n 은 동일하거나 상이할 수 있고, n 및 m 은 동시에 0 일 수 없음;

[0036] (b) 처리되는 금속 표면의 금속을 산화시키기 위한 산화제를 포함하고;

[0037] 수성 염기성 에칭 조성물의 pH 는 7.1 내지 14, 바람직하게는 8 내지 12 를 포함하는 수성 염기성 에칭 조성물에 의해 해결된다.

[0038] 금속 기판의 표면의 처리를 위한 수성 염기성 에칭 조성물은 최적화된 에칭 속도로 매우 다양한 금속 표면의 효율적인 에칭을 허용한다.

[0039] 특히, 수성 염기성 에칭 조성물은 은, 팔라듐, 구리, 니켈, 코발트, 망간, 아연, 납, 안티몬, 주석, 희토류 금속, 예를 들어 네오디뮴, 구리-아연 합금, 구리-주석 합금, 구리-니켈 합금, 및/또는 알루미늄-마그네슘 합금 표면, 특히 은, 구리, 니켈 및/또는 코발트 표면의 효율적인 에칭을 허용한다.

[0040] 더욱이, 수성 염기성 에칭 조성물은 에칭 공정 동안 효율적인, 특히 일정한, 에칭 속도가 유지되는 것을 보장한다. 효율적인 에칭 속도는 에칭 공정 동안 금속 표면으로부터 금속의 효율적인 제거를 허용하며, 이는 차례로 재료 소비를 최소화한다. 효율적인 에칭 공정은 특히 일정한 에칭 속도에 의해 특징지어지고, 이는 에칭 공정 동안 금속 표면으로부터 금속의 균일하게 분포된 제거를 허용하며, 이는 차례로 에칭 공정 후에 수득될 수 있는 균일한 금속 표면을 초래한다.

[0041] 또한, 수성 염기성 에칭 조성물은 처리된 금속 표면의 유효 거칠기를 허용하고, 이는 차례로 임의의 추가적인 층의 접착력을 개선하고, 이것은 처리된 금속 표면 상에 후속적으로 침착된다. 처리된 금속 표면의 이러한 유효 거칠기는 부가적으로 침착된 층으로 전달될 수 있고, 이는 결과적으로 또한 높은 거칠기를 포함하여, 부가

적으로 침착된 층의 원하는 불투명 색상을 야기한다.

[0042] 또한, 수성 염기성 에칭 조성물은 다양한 상이한 금속 기판, 예컨대, 일반 제조 기술 분야의 확장된 표면적 또는 더 미세한 표면적, 예를 들어, 전자 기술 분야의 인쇄 회로 기판을 처리하기 위해 적용될 수 있다.

[0043] 또한, 수성 염기성 에칭 조성물의 화학식 I 및 II 의 화합물을 포함하는 군으로부터 선택되는 작용기화 우레아, 뷰렛 및 구아니딘 유도체 및/또는 그의 염은 조성물 내에서 처리된 금속 표면으로부터 제거된 금속 이온의 효율적인 안정화를 허용하여, 특히 킬레이트화에 의해, 상기 금속 이온의 침전 경향을 최소화할 수 있다.

[0044] 특히, 수성 염기성 에칭 조성물은 추가적인 착화제 또는 안정화제의 첨가를 필요로 하지 않으며, 바람직하게는 수성 염기성 에칭 조성물은 명시적으로 수득된 금속 이온을 안정화시키기 위한 추가적인 착화제 또는 안정화제를 함유하지 않는데, 이는 본 발명에 따른 작용기화 우레아, 뷰렛 및 구아니딘 유도체가 금속을 에칭하고 동시에 수득된 금속 이온의 킬레이트를 형성할 수 있기 때문이다.

[0045] 또한, 화학식 I 및 II 의 화합물은 종래 기술에서 이전에 사용된 다른 에칭 화합물에 대해 덜 독성이다.

[0046] 제 1 양상에 따른 수성 염기성 에칭 조성물의 추가적인 특정 이점은 환경 친화적이고 비용 효율적인 공정을 허용하기 위한 상기 조성물의 화합물의 재생 가능성이다.

[0047] 상기 언급된 제 1 내지 제 8 목적은 제 2 양상에 따른 금속 기판의 표면 처리 방법으로서, 하기 단계:

[0048] (a) 상기 금속 기판을 제공하는 단계,

[0049] (B) 제 1 양상에 따른 금속 기판의 표면 처리를 위한 수성 염기성 에칭 조성물을 제공하는 단계, 및

[0050] (C) 상기 수성 염기성 에칭 조성물과 금속 기판을 접촉시켜 금속 기판의 표면을 에칭하는 단계

[0051] 를 포함하는 금속 기판의 표면 처리 방법에 의해 해결된다.

[0052] 상기 처리 방법은 처리되는 금속 기판의 표면의 우수한 에칭을 가능하게 한다.

[0053] 상기 언급된 제 1 내지 제 8 목적은 제 3 양상에 따라 에칭된 표면을 갖는 금속 기판에 의해 해결되며, 금속 기판의 에칭된 표면은 제 2 양상에 따른 금속 기판의 표면 처리 방법에 의해 수득되었다.

[0054] 상기 금속 기판은 효과적으로 에칭된 표면을 제공한다.

[0055] **표의 간단한 설명**

[0056] 상기 표 1 및 표 2 에서, 각각의 수성 염기성 에칭 조성물을 이용하여 구리 기판의 표면을 에칭한 후 수득되는 에칭 효율로서 나타내는, 다양한 수성 염기성 에칭 조성물에 따라 pH 값이 변하는 작용기화 우레아, 뷰렛 및 구아니딘 화합물의 에칭 성능에 대한 개략적인 상관관계가 제시된다. 각각의 막대 (C1), (C2) 및 (E1) 내지 (E7), 뿐만 아니라 (C3), (C4) 및 (E8) 내지 (E18) 은 상이한 수성 염기성 에칭 조성물을 나타낸다.

[0057] 표 3 에서, 표 1 의 각각의 수성 염기성 에칭 조성물을 사용하여 구리 기판의 표면을 에칭한 후에 얻어진 표면 거칠기 S_Q 로 나타내는, 각각의 구리 기판의 다양한 에칭된 표면과 각각의 에칭된 표면의 거칠기 사이의 개략적인 상관관계가 제시된다.

[0058] 추가 상세는 아래 명세서의 "실시예" 섹션에 주어진다.

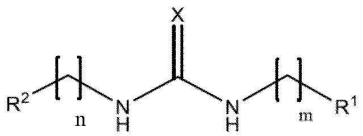
[0059] **본 발명의 상세한 설명**

[0060] 본 발명의 맥락에서, 용어 "적어도 하나" 또는 "하나 이상" 은 "하나, 둘, 셋 또는 그 이상"을 의미한다 (그리고 교환가능하다).

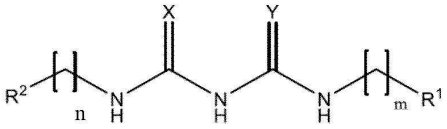
[0061] 본 발명에 따른 용어 C_x-C_y 는 X 탄소 원자로부터 Y 탄소 원자까지의 총 수를 포함하는 물질을 지칭한다. 예를 들어, 용어 C_1-C_6 알킬은 총 1 개의 탄소 원자 내지 6 개의 탄소 원자를 포함하는 알킬 화합물을 지칭한다.

[0062] 제 1 양상에 따른 본 발명은 금속 기판의 표면 처리를 위한 수성 염기성 에칭 조성물로서, 하기:

[0063] (a) 하기 화학식 I 및 II 의 화합물 및/또는 그의 염을 포함하는 군으로부터 선택된 작용기화 우레아, 뷰렛 및 구아니딘 유도체 및/또는 그의 염:



I



II

[0064]

[0065] 식 중

[0066] X 및 Y 는 산소, NRR' 및 NR^5 를 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고,

[0067] R, R' 및 R^5 는 R^1, 수소, 폴리에틸렌 글리콜, 방향족 화합물, 및 C_1-C_4 알킬을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고, 방향족 화합물 및 C_1-C_4 알킬은 OR^6 으로서 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하고,

[0068] R^6 은 수소 및 C_1-C_4 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고,

[0069] X 및 Y 는 동일하거나 상이할 수 있고;

[0070] R^1 및 R^2 는 수소, 알킬 화합물, 아민 및 질소-포함 헤테로방향족 화합물을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고,

[0071] R^1 및 R^2 는 동일하거나 상이할 수 있으며, 단 R^1 은 수소일 수 없고,

[0072] 단, 화학식 I 의 화합물에서 R^1 은 X 가 산소인 경우 알킬 화합물일 수 없고;

[0073] m 은 1 내지 4 의 정수, 바람직하게는 3 이고;

[0074] n 은 0 내지 8, 바람직하게 2 내지 4 의 정수이고;

[0075] m 및 n 은 동일하거나 상이할 수 있고, n 및 m 은 동시에 0 일 수 없음;

[0076] (b) 처리되는 금속 표면의 금속을 산화시키기 위한 산화제

[0077] 를 포함하고;

[0078] 수성 염기성 에칭 조성물의 pH 는 7.1 내지 14, 바람직하게는 8 내지 12 를 포함하는 수성 염기성 에칭 조성물을 제공한다.

[0079] 본 발명의 한 구현예에서, 수성 염기성 에칭 조성물은 화학식 I 및 II 의 화합물 및/또는 그의 염을 포함하는 군으로부터 선택된 작용기화 우레아, 뷰렛 및 구아니딘 유도체 및/또는 그의 염, 처리되는 금속 표면의 금속을 산화시키기 위한 산화제로 이루어지며; 여기서 수성 염기성 에칭 조성물은 상기 기재된 바와 같이 pH 7.1 내지 14, 바람직하게는 8 내지 12 를 포함한다. 바람직하게는 산화제는 수성 염기성 에칭 조성물 내로의 용해된 대기 산소로 이루어진다.

[0080] 제 1 양상에 따르면, 치환기 R^1 및 R^2 는 특히 수소를 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고, 여기서 화학식 I 또는 II 의 화합물의 치환기는 동일하거나 상이할 수 있고, 단 R^1 은 수소일 수 없다. 이는 치환기 R^2 가 수소 치환기로서 선택될 수 있지만, 치환기 R^1 은 수소로서 선택될 수 없고, 이에 의해 예를 들어 메틸 우레아, H_2N-CO-NH-CH_3 이 화학식 I 의 화합물에 의해 커버되는 것을 배제한다는 것을 의미한다.

[0081] 제 1 양상에 따르면, 치환기 R^1 및 R^2 는 특히 알킬 화합물을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고, 여기서 상기 알킬 화합물은 분지형 또는 비분지형일 수 있고, 상기 알킬 화합물은 바람직하게는 비치환이거나 또는 치환기, 특히 에테르 치환기를 포함하고, 단, 화학식 I 의 화합물에서 X 가 산소인 경우 R^1 은 알킬 화합물일 수 없다. 이는 치환기 R^2 가 수소 또는 알킬 화합물로서 선택될 수 있지만, 치환기 R^1 은 메틸, 에틸 등으로서 선택될 수 없고, 이에 의해 예를 들어 에틸 우레아, N,N'-디메틸 우레아 또는 N,N'-디에틸 우레아가 화학식 I

의 화합물에 의해 커버되는 것을 배제한다는 것을 의미한다.

[0082] 작용기화 뷰렛 유도체 및/또는 그의 염은 화학식 II 의 화합물 및/또는 그의 염으로서 선택되고, 단 R^1 은 X 및 Y 가 산소인 경우 알킬 화합물일 수 없고, 이에 의해 예를 들어 에틸 뷰렛은 화학식 II 의 화합물에 의해 커버되는 것을 배제하는 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0083] 작용기화 우레아 및 뷰렛 유도체 및/또는 그의 염은 화학식 I 또는 II 의 화합물 및/또는 그의 염으로서 선택되고, 단 R^1 및 R^2 는 X 및 Y 가 산소인 경우 수소 또는 알킬 화합물일 수 없고, 이에 의해 예를 들어 N,N'-디메틸 우레아 또는 N,N'-디에틸 뷰렛은 화학식 I 또는 II 의 화합물에 의해 커버되는 것을 배제하는 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0084] 제 1 양상에 따르면, 치환기 R^1 및 R^2 는 특히 아민을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고, 여기서 상기 아민은 바람직하게는 1차, 2차 및/또는 3차 아민을 포함하고, 상기 아민은 더욱 바람직하게는 알킬-치환된 아민, 또는 아미노-알킬-치환된 아민, 또는 알킬-치환된 아민을 포함하고, 알킬 기는 부가적으로 부가적인 작용기화 우레아 치환기를 포함한다.

[0085] 제 1 양상에 따르면, 치환기 R^1 및 R^2 는 특히 질소-포함 헤테로방향족 화합물을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고, 여기서 상기 질소-포함 헤테로방향족 화합물은 바람직하게는 1 내지 4 개의 질소 원자를 포함하는 4- 내지 10-원 헤테로방향족 화합물이다.

[0086] 본 발명의 제 1 양상에 따른 수성 염기성 에칭 조성물에 의해 달성되는 하나의 이점은 복수의 금속 표면, 특히 은, 구리, 니켈 및/또는 코발트 표면의, 특히 [㎛/h] 단위의 일정한 에칭 속도를 갖는 효율적인 에칭을 초래한다. 일정한 에칭 효율, 즉 일정한 에칭 속도는, 균일하게 에칭된 금속 표면을 초래한다.

[0087] 기판의 금속 유형 및 두께에 따라, [㎛/h] 로의 에칭 속도와 상관되는 에칭 효율은 더 높거나 또는 적은 에칭 효율을 허용하기 위해 원하는 화학식 I 및/또는 II 의 화합물을 선택함으로써 조정될 수 있다.

[0088] 본 발명의 제 1 양상에 따른 상기 수성 염기성 에칭 조성물을 적용함으로써, 처리된 금속 표면의 유효 거칠기가 달성될 수 있으며, 이는 에칭된 금속 기판의 처리된 표면 상에 침착된 임의의 부가적인 층의 효율적인 접착을 허용하고, 부가적인 층의 원하는 불투명한 색상을 확보할 수 있다.

[0089] 특히, 수성 염기성 에칭 조성물을 재생하여 재료 소모가 제한적이며, 비용 효율적이고 환경 친화적인 공정을 확보할 수 있다.

[0090] 또한, 화학식 I 및 II 를 갖는 작용기화 우레아, 뷰렛 및 구아니딘 유도체에 존재하는 질소 작용기로 인해, 조성물 내의 금속 이온의 매우 효율적인 안정화가 상기 금속 이온의 킬레이트화에 의해 달성될 수 있으며, 이는 상기 금속 이온의 침전 경향을 감소시킨다.

[0091] 바람직하게는, 작용기화 우레아, 뷰렛 및 구아니딘 유도체 및/또는 그의 염은 화학식 I 의 화합물 및/또는 그의 염으로서 선택된다.

[0092] 에칭 조성물은 수성 염기성 에칭 조성물이며, 이것은 수성 염기성 에칭 조성물의 총 부피를 기준으로 바람직하게는 50 부피% 초과의 물을 포함하고, 더욱 바람직하게는 75 부피% 이상의 물을 포함하고, 더욱 더 바람직하게는 85 부피% 이상의 물을 포함하고, 더욱 더 바람직하게는 90 부피% 이상의 물을 포함하고, 더욱 더 바람직하게는 95 부피% 이상의 물을 포함하고, 가장 바람직하게는 99 부피% 이상의 물을 포함한다. 바람직하게는, 물은 수성 염기성 에칭 조성물 내의 유일한 용매이다.

[0093] 바람직하게는, 처리되는 금속 표면의 금속을 산화시키기 위한 산화제는 수성 염기성 에칭 조성물에 용해된 산소를 포함한다.

[0094] 바람직하게는, 수성 염기성 에칭 조성물에 용해된 산소는 주위 공기로부터 수성 염기성 에칭 조성물 내로 확산되는 대기 산소로부터 유래된다.

[0095] 산소, 특히 주위 공기로부터 수성 염기성 에칭 조성물 내로 자동으로 확산되는 대기 산소를 사용함으로써, 충분한 농도의 산화제가 장기간 동안 조성물 내에 유지될 수 있으며, 이는 조성물에 부가적인 산화제를 수동으로 첨가할 필요 없이 처리되는 금속 표면의 금속의 효율적인 산화를 허용한다. 특히, 에칭 조성물 (용해된 대기 산소 이외에) 은 어떠한 부가적인 산화제 없이 에칭할 수 있는, 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하

다. 부가적인 산화제는 필요에 따라, 에칭 속도를 향상시키기 위해 첨가될 뿐, 본 발명의 에칭 공정을 시작하거나 유지하는데 필요하지는 않다.

[0096] X 는 산소 및 NR^5 를 포함하는 군으로부터 선택되고,

[0097] R^5 는 R^1, 수소, 폴리에틸렌 글리콜, 방향족 화합물, 및 C_1-C_4 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고, 방향족 화합물 및 C_1-C_4 알킬은 OR^6 으로서 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하고, R^6 은 수소 및 C_1-C_4 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고;

[0098] 바람직하게는 R^5 는 수소 및 C_1-C_4 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고,

[0099] 더욱 바람직하게는 R^5 는 수소 및 C_1-C_3 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고,

[0100] 더 더욱 바람직하게는 R^5 는 수소 및 C_1- 또는 C_2 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고,

[0101] 가장 바람직하게는 R^5 는 수소 및 메틸을 포함하는 군으로부터 선택되는 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0102] X 는 산소 및 NH 를 포함하는 군으로부터 선택되고, X 는 바람직하게는 산소인 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0103] 작용기화 우레아, 뷰렛 및 구아니딘 유도체 및/또는 그의 염은 화학식 II 의 화합물 및/또는 그의 염으로서 선택되고, 여기서 Y 는 산소 및 NRR" 을 포함하는 군으로부터 선택되고,

[0104] R 및 R" 는 R^1, 수소, 폴리에틸렌 글리콜, 방향족 화합물, 및 C_1-C_4 알킬을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고, 방향족 화합물 및 C_1-C_4 알킬은 OR^6 으로서 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하고, R^6 은 수소 및 C_1-C_3 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고,

[0105] 바람직하게는 R 및 R" 는 수소 및 C_1-C_4 알킬을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고,

[0106] 더욱 바람직하게는 R 및 R" 는 수소 및 C_1-C_3 알킬을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고,

[0107] 더 더욱 바람직하게는 R 및 R" 는 수소 및 C_1- 또는 C_2 알킬을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고,

[0108] 가장 바람직하게는 R 및 R" 는 수소 및 메틸을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되는 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0109] 작용기화 우레아, 뷰렛 및 구아니딘 유도체 및/또는 그의 염은 화학식 II 의 화합물 및/또는 그의 염으로서 선택되고, 여기서 Y 는 산소 및 NH 를 포함하는 군으로부터 선택되고, 바람직하게는 Y 는 산소인 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0110] R^2 는 수소로서 선택되는 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0111] R^1 및 R^2 중 적어도 하나는 분지형 또는 비분지형일 수 있는 알킬 화합물로서, 바람직하게는 C_1-C_6 알킬로서, 더욱 바람직하게는 C_1-C_4 알킬로서, 더 더욱 바람직하게는 C_2- 또는 C_3 알킬로서, 가장 바람직하게는 이소프로필 또는 이소펜틸로서 선택되는 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0112] 바람직하게는, 파라미터 n 이 0 으로서 선택되는 경우, 치환기 R_2 는 -O-(C_1-C_6 알킬)-NH-CO-NH-(C_1-C_6 알킬)-NR^7R^8 로서 선택되는 하나의 치환기를 포함하는, C_1-C_6 알킬로서 선택되고, R^7 및 R^8 은 수소 및 C_1-C_6 알킬로부터 독립적으로 선택된다.

[0113] 더욱 바람직하게는, 파라미터 n 이 0 으로서 선택되는 경우, 치환기 R_2 는 -O-(C_1-C_3 알킬)-NH-CO-NH-(C_1-C_3 알

킬)-NR^7R^8 로서 선택되는 하나의 치환기를 포함하는, C_1-C_3 알킬로서 선택되고, R^7 및 R^8 은 C_1-C_3 알킬로부터 독립적으로 선택된다.

[0114] 더 더욱 바람직하게는, 파라미터 n 이 0 으로서 선택되는 경우, 치환기 R_2 는 -O-(C_3 알킬)-NH-CO-NH-(C_3 알킬)-NR^7R^8 로서 선택되는 하나의 치환기를 포함하는, 이소프로필로서 선택되고, R^7 및 R^8 은 둘 다 C_1-C_3 알킬로부터 선택된다.

[0115] R^1 및 R^2 둘 다는 분지형 또는 비분지형일 수 있는 알킬 화합물로서, 바람직하게는 C_1-C_6 알킬로서, 더욱 바람직하게는 C_1-C_4 알킬로서, 더 더욱 바람직하게는 C_2- 또는 C_3 알킬로서, 가장 바람직하게는 이소프로필 또는 이소펜틸로서 선택되는 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0116] R^1 및 R^2 중 적어도 하나는 NH_2, NHR^3 및 NR^3R^4 를 포함하는 군으로부터 선택되고,

[0117] R^3 및 R^4 는 OR^6 을 포함하는 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, C_1-C_{16} 알킬, 5- 내지 16-원 아릴 및 5- 내지 16-원 헤테로아릴을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고, 여기서 R^6 은 수소 및 C_1-C_6 알킬, NR^7R^8 을 포함하는 군으로부터 선택되고, R^7 및 R^8 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬, 및 NH-CO-NH-$(CH_2)_o$-NR^9R^{10} 으로서 독립적으로 선택되고, o 는 0 내지 4 의 정수로서 선택되고, R^9 및 R^{10} 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬로서 독립적으로 선택되고;

[0118] 바람직하게는 R^3 및 R^4 는 OR^6 을 포함하는 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, C_1-C_{10} 알킬, 5- 내지 10-원 아릴 및 5- 내지 10-원 헤테로아릴로부터 독립적으로 선택되고, 여기서 R^6 은 수소 및 C_1-C_6 알킬, NR^7R^8 을 포함하는 군으로부터 선택되고, R^7 및 R^8 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬, 및 NH-CO-NH-$(CH_2)_o$-NR^9R^{10} 으로서 독립적으로 선택되고, o 는 0 내지 4 의 정수로서 선택되고, R^9 및 R^{10} 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬로서 독립적으로 선택되고;

[0119] 더욱 바람직하게는 R^3 및 R^4 는 OR^6 을 포함하는 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, C_1-C_6 알킬, 5- 내지 6-원 아릴 및 5- 내지 6-원 헤테로아릴을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고, 여기서 R^6 은 수소 및 C_1-C_3 알킬, NR^7R^8 을 포함하는 군으로부터 선택되고, R^7 및 R^8 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬, 및 NH-CO-NH-$(CH_2)_o$-NR^9R^{10} 으로서 독립적으로 선택되고, o 는 0 내지 4 의 정수로서 선택되고, R^9 및 R^{10} 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬로서 독립적으로 선택되고;

[0120] 더 더욱 바람직하게는 R^3 및 R^4 는 OR^6 을 포함하는 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, C_1-C_3 알킬, 페닐, 이미다졸 및 피리딘을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고, 여기서 R^6 은 수소 및 C_1-C_3 알킬, NR^7R^8 을 포함하는 군으로부터 선택되고, R^7 및 R^8 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬, 및 NH-CO-NH-$(CH_2)_o$-NR^9R^{10} 으로서 독립적으로 선택되고, o 는 0 내지 4 의 정수로서 선택되고, R^9 및 R^{10} 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬로서 독립적으로 선택되고;

[0121] 가장 바람직하게는 R^3 및 R^4 는 C_1-C_3 알킬로서 독립적으로 선택되고,

[0122] 더 가장 바람직하게는 R^3 및 R^4 는 메틸로서 독립적으로 선택되는 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0123] R^1 및 R^2 둘 다는 NH_2, NHR^3 및 NR^3R^4 를 포함하는 군으로부터 선택되고,

[0124] R^3 및 R^4 는 OR^6 을 포함하는 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, C_1-C_{16} 알킬, 5- 내지 16-원 아릴 및 5- 내지 16-원 헤테로아릴을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고, 여기서 R^6 은 수소 및 C_1-C_6 알킬, NR^7R^8 을 포함하는 군으로부터 선택되고, R^7 및 R^8 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬, 및 NH-CO-NH-$(CH_2)_o$-NR^9R^{10} 으로서 독립적으로 선택되고, o 는 0 내지 4 의 정수로서 선택되고, R^9 및 R^{10} 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬로서 독립적으로 선택되고;

[0125] 바람직하게는 R^3 및 R^4 는 OR^6 을 포함하는 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, C_1-C_{10} 알킬, 5- 내지 10-원 아릴 및 5- 내지 10-원 헤테로아릴을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고, 여기서 R^6 은 수소 및 C_1-C_6 알킬, NR^7R^8 을 포함하는 군으로부터 선택되고, R^7 및 R^8 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬, 및 NH-CO-NH-$(CH_2)_o$-NR^9R^{10} 으로서 독립적으로 선택되고, o 는 0 내지 4 의 정수로서 선택되고, R^9 및 R^{10} 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬로서 독립적으로 선택되고;

[0126] 더욱 바람직하게는 R^3 및 R^4 는 OR^6 을 포함하는 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, C_1-C_6 알킬, 5- 내지 6-원 아릴 및 5- 내지 6-원 헤테로아릴을 포함하는 군으로부터 독립적으로 선택되고, 여기서 R^6 은 수소 및 C_1-C_3 알킬, NR^7R^8 을 포함하는 군으로부터 선택되고, R^7 및 R^8 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬, 및 NH-CO-NH-$(CH_2)_o$-NR^9R^{10} 으로서 독립적으로 선택되고, o 는 0 내지 4 의 정수로서 선택되고, R^9 및 R^{10} 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬로서 독립적으로 선택되고;

[0127] 더 더욱 바람직하게는 R^3 및 R^4 는 OR^6 을 포함하는 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, C_1-C_3 알킬, 페닐, 이미다졸 및 피리딘으로부터 독립적으로 선택되고, 여기서 R^6 은 수소 및 C_1-C_3 알킬, NR^7R^8 을 포함하는 군으로부터 선택되고, R^7 및 R^8 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬, 및 NH-CO-NH-$(CH_2)_o$-NR^9R^{10} 으로서 독립적으로 선택되고, o 는 0 내지 4 의 정수로서 선택되고, R^9 및 R^{10} 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬로서 독립적으로 선택되고;

[0128] 가장 바람직하게는 R^3 및 R^4 는 C_1-C_3 알킬로서 독립적으로 선택되고,

[0129] 더 가장 바람직하게는 R^3 및 R^4 는 메틸로서 독립적으로 선택되는 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0130] R^1 및 R^2 중 적어도 하나는 질소-포함 헤테로방향족 화합물로서 선택되고,

[0131] 바람직하게는 R^1 및 R^2 중 적어도 하나는 OR^6 및 C_1-C_4 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, 1 내지 4 개의 질소 원자를 포함하는 4- 내지 10-원 헤테로방향족 화합물로서 선택되고, 여기서 R^6 은 수소 및 C_1-C_3 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고;

[0132] 더욱 바람직하게는 R^1 및 R^2 중 적어도 하나는 OR^6 및 C_1-C_3 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, 1 내지 3 개의 질소 원자를 포함하는 4- 내지 8-원 헤테로방향족 화합물로서 선택되고, 여기서 R^6 은 수소 및 C_1- 또는 C_2 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고;

[0133] 더 더욱 바람직하게는 R^1 및 R^2 중 적어도 하나는 OR^6 및 C_1-C_6 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되는 적어도 하

나의 치환기를 임의로 포함하는, 1 내지 2 개의 질소 원자를 포함하는 5- 내지 6-원 헤테로방향족 화합물로서 선택되고, 여기서 R^6 은 수소 및 C_1-C_6 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고;

[0134] 가장 바람직하게는 R^1 및 R^2 중 적어도 하나는 C_1-C_6 알킬로서 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, 이미다졸 및 피리딘을 포함하는 군으로부터 선택되고;

[0135] 더 가장 바람직하게는 R^1 및 R^2 중 적어도 하나는 C_1-C_3 알킬로서 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, 이미다졸 및 피리딘을 포함하는 군으로부터 선택되는 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0136] 치환기 R^1 및 R^2 중 적어도 하나에 대한 피리딘 선택은 2-피리딜, 3-피리딜 또는 4-피리딜 치환을 포함할 수 있다.

[0137] R^1 및 R^2 둘 다는 질소-포함 헤테로방향족 화합물로서 선택되고,

[0138] 바람직하게는 R^1 및 R^2 둘 다는 OR^6 및 C_1-C_4 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, 1 내지 4 개의 질소 원자를 포함하는 4- 내지 10-원 헤테로방향족 화합물로서 선택되고, 여기서 R^6 은 수소 및 C_1-C_3 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고;

[0139] 더욱 바람직하게는 R^1 및 R^2 둘 다는 OR^6 및 C_1-C_3 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, 1 내지 3 개의 질소 원자를 포함하는 4- 내지 8-원 헤테로방향족 화합물로서 선택되고, 여기서 R^6 은 수소 및 C_1-C_1- 또는 C_2 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고;

[0140] 더 더욱 바람직하게는 R^1 및 R^2 둘 다는 OR^6 및 C_1-C_6 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, 1 내지 2 개의 질소 원자를 포함하는 5- 내지 6-원 헤테로방향족 화합물로서 선택되고, 여기서 R^6 은 수소 및 C_1-C_6 알킬을 포함하는 군으로부터 선택되고;

[0141] 가장 바람직하게는 R^1 및 R^2 둘 다는 C_1-C_6 알킬로서 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, 이미다졸 및 피리딘을 포함하는 군으로부터 선택되고;

[0142] 더 가장 바람직하게는 R^1 및 R^2 둘 다는 C_1-C_3 알킬로서 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, 이미다졸 및 피리딘을 포함하는 군으로부터 선택되는 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0143] 치환기 R^1 및 R^2 중 적어도 하나에 대한 피리딘 선택은 2-피리딜, 3-피리딜 또는 4-피리딜 치환을 포함할 수 있다.

[0144] n 은 0 내지 4 의 정수, 바람직하게는, 0, 1 또는 3 인 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0145] 작용기화 우레아, 뷰렛 및 구아니딘 유도체 및/또는 그의 염은 화학식 I 의 화합물 및/또는 그의 염으로서 선택되고, 여기서 X 는 산소 및 NH 를 포함하는 군으로부터 선택되고, m 은 3 이고, n 은 0 또는 3 이고,

[0146] R^1 은 하기:

[0147] (a) NH_2, NHR^3 및 NR^3R^4, 여기서 R^3 및 R^4 는 NR^7R^8 을 포함하는 군으로부터 선택되는 치환기 중 하나를 임의로 포함하는, C_1-C_6 알킬, 바람직하게는 C_1-C_3 알킬, 더욱 바람직하게는 메틸로서 독립적으로 선택되고, 여기서 R^7 및 R^8 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬, 및 $NH\text{-}CO\text{-}NH\text{-}(CH_2)_o\text{-}NR^9R^{10}$ 으로서 독립적으로 선택되고, o 는 0 내지 4 의 정수로서 선택되고, R^9 및 R^{10} 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬로서 독립적으로 선택됨;

[0148] (b) C_1-C_6 알킬로서 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, 4- 내지 10-원 헤테로방향족 화합물, 바

람직하게는 5- 내지 6-원 헤테로방향족 화합물, 더욱 바람직하게는 이미다졸 또는 피리딘; 및

[0149] (c) 분지형 또는 비분지형일 수 있는 C_1-C_6 알킬, 바람직하게는 C_1-C_4 알킬, 더욱 바람직하게는 C_2 또는 C_3 알킬, 가장 바람직하게는 이소프로필 또는 이소펜틸

[0150] 을 포함하는 군으로부터 선택되고;

[0151] R^2 는 하기:

[0152] (a) 수소;

[0153] (b) NH_2, NHR^3 및 NR^3R^4, 여기서 R^3 및 R^4 는 NR^7R^8 을 포함하는 군으로부터 선택되는 치환기 중 하나를 임의로 포함하는, C_1-C_6 알킬, 바람직하게는 C_1-C_3 알킬, 더욱 바람직하게는 메틸로서 독립적으로 선택되고, 여기서 R^7 및 R^8 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬, 및 $NH\text{-}CO\text{-}NH\text{-}(CH_2)_o\text{-}NR^9R^{10}$ 으로서 독립적으로 선택되고, o 는 0 내지 4 의 정수로서 선택되고, R^9 및 R^{10} 은 둘 다 수소 또는 C_1-C_6 알킬로서 독립적으로 선택됨;

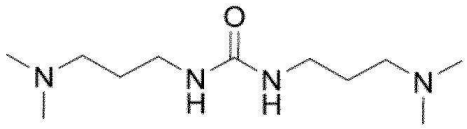
[0154] (c) C_1-C_6 알킬로서 선택되는 적어도 하나의 치환기를 임의로 포함하는, 4- 내지 10-원 헤테로방향족 화합물, 바람직하게는 5- 내지 6-원 헤테로방향족 화합물, 더욱 바람직하게는 이미다졸 또는 피리딘; 및

[0155] (d) 분지형 또는 비분지형일 수 있는 C_1-C_6 알킬, 바람직하게는 C_1-C_4 알킬, 더욱 바람직하게는 C_2 또는 C_3 알킬, 가장 바람직하게는 이소프로필 또는 이소펜틸

[0156] 을 포함하는 군으로부터 선택되는 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

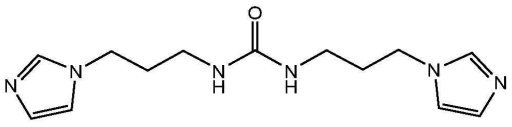
[0157] 작용기화 우레아, 뷰렛 및 구아니딘 유도체 및/또는 그의 염은 화학식 I 의 화합물 및/또는 그의 염으로서 선택되고,

[0158] (a) X 는 산소로서 선택되고, m 및 n 은 둘 다 3 으로서 선택되고, R^1 및 R^2 는 둘 다 $N(메틸)_2$ 로서 선택되고,

[0159] 

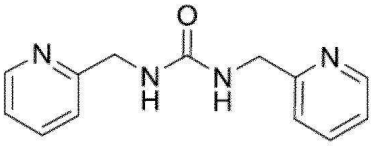
[0160] **화학식 I-a**

[0161] (b) X 는 산소로서 선택되고, m 및 n 은 둘 다 3 으로서 선택되고, R^1 및 R^2 는 둘 다 이미다졸로서 선택되고,

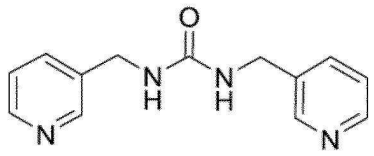
[0162] 

[0163] **화학식 I-b**

[0164] (c) X 는 산소로서 선택되고, m 및 n 은 둘 다 1 로서 선택되고, R^1 및 R^2 는 둘 다 피리딘으로서 선택되고, 바람직하게는 R^1 및 R^2 는 둘 다 (c-1) 2-피리딜, (c-2) 3-피리딜, 또는 (c-3) 4-피리딜로서 선택되고,

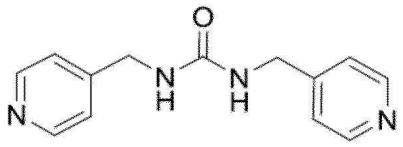
[0165] 

[0166] **화학식 I-c-1**



[0167]

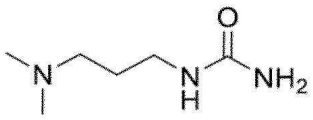
[0168] **화학식 I-c-2**



[0169]

[0170] **화학식 I-c-3**

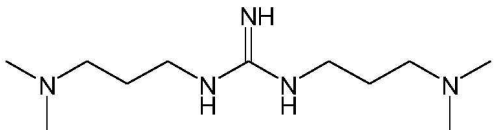
[0171] (d) X 는 산소로서 선택되고, m 은 3 으로서 선택되고, n 은 0 으로서 선택되고, R^1 은 N(메틸)$_2$ 로서 선택되고, R^2 는 수소로서 선택되고,



[0172]

[0173] **화학식 I-d**

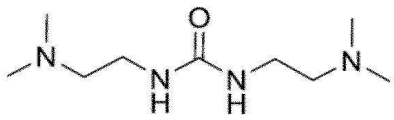
[0174] (e) X 는 NH 로서 선택되고, m 및 n 은 둘 다 3 으로서 선택되고, R^1 및 R^2 는 둘 다 N(메틸)$_2$ 로서 선택되고,



[0175]

[0176] **화학식 I-e**

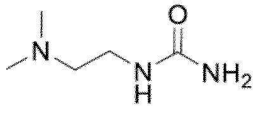
[0177] (f) X 는 산소로서 선택되고, m 및 n 은 둘 다 2 로서 선택되고, R^1 및 R^2 는 둘 다 N(메틸)$_2$ 로서 선택되고,



[0178]

[0179] **화학식 I-f**

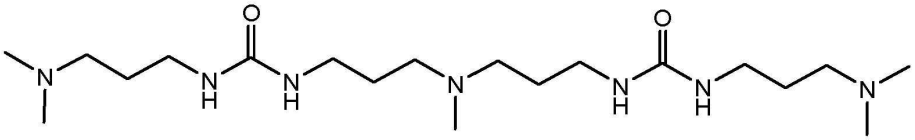
[0180] (g) X 는 산소로서 선택되고, m 은 2 로서 선택되고, n 은 0 으로서 선택되고, R^1 은 N(메틸)$_2$ 로서 선택되고, R^2 는 수소로서 선택되고,



[0181]

[0182] **화학식 I-g**

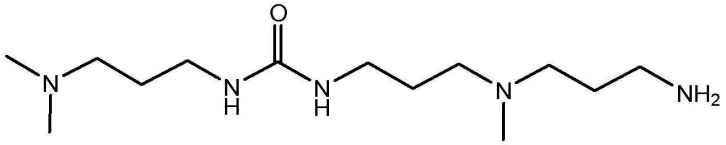
[0183] (h) X 는 산소로서 선택되고, m 및 n 은 둘 다 3 으로서 선택되고, R^2 는 N(메틸)$_2$ 로서 선택되고, R^1 은 -N(메틸)-$(CH_2)_3$-NH-CO-NH-$(CH_2)_3$-N(메틸)$_2$ 로서 선택되고,



[0184]

[0185] **화학식 I-h**

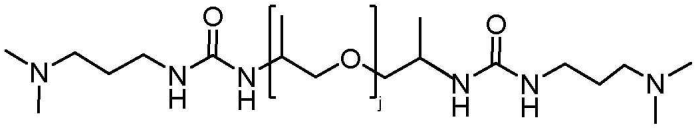
[0186] (i) X 는 산소로서 선택되고, m 및 n 은 둘 다 3 으로서 선택되고, R^2 는 N(메틸)$_2$ 로서 선택되고, R^1 은 -N(메틸)-$(CH_2)_3$-NH_2 로서 선택되고, 및/또는



[0187]

[0188] **화학식 I-i**

[0189] (j) X 는 산소로서 선택되고, n 은 0 으로서 선택되고, m 은 3 으로서 선택되고, j 는 7 로서 선택되고, R^1 은 N(메틸)$_2$ 로서 선택되고, R^2 는 -CH(CH_3)-(CH_2)-O-(CH_2)-CH(CH_3)-NH-CO-NH-$(CH_2)_3$-N(메틸)$_2$ 로서 선택되는



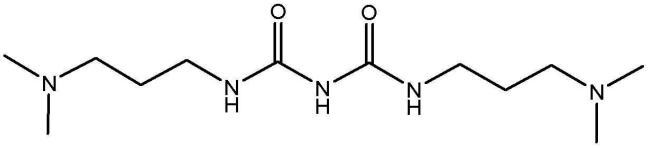
[0190]

[0191] **화학식 I-j**

[0192] 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0193] 작용기화 우레아, 뷰렛 및 구아니딘 유도체 및/또는 그의 염이 화학식 I 의 화합물 및/또는 그의 염으로서 선택되고,

[0194] (a) X 및 Y 는 산소로서 선택되고, m 및 n 은 둘 다 3 으로서 선택되고, R^1, R^2 는 둘 다 N(메틸)$_2$ 로서 선택되는



[0195]

[0196] **화학식 II-a**

[0197] 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0198] 처리되는 금속 표면의 금속을 산화시키기 위한 산화제는 수성 염기성 에칭 조성물에 용해된 산소를 포함하고, 수성 염기성 에칭 조성물에 용해된 산소는 바람직하게는 주위 공기로부터 수성 염기성 에칭 조성물 내로 확산되는 대기 산소로부터 유래하는 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0199] 금속 산화용 산화제로서 산소, 특히 대기 산소를 허용함으로써, 수작업으로 부가적인 산화제를 첨가할 필요 없이 매우 효율적이고 자동적인 에칭 반응이 촉진될 수 있다.

[0200] 조성물이 수성 염기성 에칭 조성물에 용해된 산소인 하나의 산화제 이외에 임의의 부가적인 산화제를 포함하지 않으며, 바람직하게는 조성물은 임의의 퍼옥시드 및/또는 퍼술페이트 화합물을 포함하지 않는 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0201] 수성 염기성 에칭 조성물로부터 임의의 부가적인 산화제의 첨가를 생략함으로써, 재료 소비는 감소될 수 있고 금속 표면은 균일하게 미세-조면화될 수 있다. 또한, 금속 표면의 과도한 에칭을 방지할 수 있다.

[0202] 조성물은 처리되는 금속 표면의 금속을 산화시키기 위한 부가적인 산화제를 포함하며, 바람직하게는 부가적인 산화제는 퍼옥시드 및/또는 퍼술페이트 화합물로서 선택되는 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0203] 조성물에 이미 존재하는 산화제 이외에 부가적인 산화제를 첨가함으로써, 에칭 속도를 효율적으로 증가시킬 수 있다. 어느 경우든, 에칭 조성물은 부가적인 산화제가 고갈되더라도 에칭을 계속할 수 있다. 특히, 에칭 조성물이 임의의 부가적인 산화제 없이 에칭할 수 있고, 부가적으로 첨가된 부가적인 산화제는 필요한 경우에만, 에칭 속도를 개선하는 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0204] 수성 염기성 에칭 조성물이 7.1 내지 14, 바람직하게는 8 내지 12, 더 바람직하게는 9 내지 11 을 포함하고, 가장 바람직하게는 pH 는 10 인 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0205] 바람직한 범위 내에서 pH 를 선택함으로써, 효율적인 에칭 공정이 보장될 수 있다.

[0206] 화학식 I 및 II 의 화합물 및/또는 그의 염이 조성물의 총 중량을 기준으로 1 중량% 내지 15 중량% 의 총 농도로, 바람직하게는 2 중량% 내지 14 중량%, 더욱 바람직하게는 3 중량% 내지 13 중량%, 더 더욱 바람직하게는 4 중량% 내지 13 중량%, 가장 바람직하게는 5 중량% 내지 12.5 중량% 의 총 농도로 조성물에 존재하는 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0207] 바람직한 농도 범위에서 화학식 I 및 II 의 화합물의 농도를 선택함으로써, 효율적인 에칭 공정이 보장될 수 있다.

[0208] 처리되는 금속 기판이 바람직하게는 철, 크롬 및 니켈-크롬 강 합금을 제외하고 금보다 덜 귀금속인 모든 금속 및 금속 합금을 포함하는 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0209] 처리되는 금속 기판이 은, 팔라듐, 구리, 니켈, 코발트, 망간, 아연, 납, 안티몬, 주석, 희토류 금속, 예를 들어 네오디뮴, 구리-아연 합금, 구리-주석 합금, 구리-니켈 합금, 및 알루미늄-마그네슘 합금을 포함하는 군으로부터 선택되는 금속 또는 금속 합금을 포함하는 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0210] 처리되는 금속 기판이 은, 구리, 니켈 및 코발트를 포함하는 본 발명의 수성 염기성 에칭 조성물이 바람직하다.

[0211] 이에 의해, 수성 염기성 에칭 조성물의 에칭 특성은 매우 다양한 금속 기판의 효율적인 에칭을 허용하도록 조정된다.

[0212] 제 2 양상에 따르면, 본 발명은 또한 금속 기판의 표면 처리 방법으로서, 하기 단계:

[0213] (A) 상기 금속 기판을 제공하는 단계,

[0214] (B) 제 1 양상에 따른 금속 기판의 표면 처리를 위한 수성 염기성 에칭 조성물을 제공하는 단계, 및

[0215] (C) 상기 수성 염기성 에칭 조성물과 금속 기판을 접촉시켜 금속 기판의 표면을 에칭하는 단계

[0216] 를 포함하는 금속 기판의 표면 처리 방법에 관한 것이다.

[0217] 제 2 양상에 따른 방법은 효율적인 에칭 공정을 보장한다.

[0218] 방법이 20℃ 내지 100℃, 바람직하게는 30℃ 내지 80℃, 더욱 바람직하게는 40℃ 내지 60℃, 가장 바람직하게는 50℃ 의 온도에서 수행되는 본 발명의 방법이 바람직하다.

[0219] 방법을 바람직한 온도 범위에서 수행함으로써, 고도로 효율적인 에칭 반응이 보장될 수 있다.

[0220] 처리되는 금속 기판이 바람직하게는 철, 크롬 및 니켈-크롬 강 합금을 제외하고, 금보다 덜 귀금속인 모든 금속 및 금속 합금을 포함하는 본 발명의 방법이 바람직하다.

[0221] 처리되는 금속 기판이 은, 팔라듐, 구리, 니켈, 코발트, 망간, 아연, 납, 안티몬, 주석, 희토류 금속, 예를 들어 네오디뮴, 구리-아연 합금, 구리-주석 합금, 구리-니켈 합금, 및 알루미늄-마그네슘 합금을 포함하는 군으로부터 선택되는 금속 또는 금속 합금을 포함하는 본 발명의 방법이 바람직하다.

[0222] 처리되는 금속 기판이 은, 구리, 니켈 및 코발트를 포함하는 본 발명의 방법이 바람직하다.

[0223] 이에 의해, 방법의 에칭 효율은 매우 다양한 금속 기판의 효율적인 에칭을 허용하도록 조정된다.

[0224] 방법 단계 (C) 동안 전압이 금속 기판에 인가되는 본 발명의 방법이 바람직하다.

[0225] 방법이 하기 추가 단계:

[0226] (D) 수성 염기성 에칭 조성물을 방법 단계 (C) 후에 재순환시키는 단계로서, 단계 (D) 는 하기 단계를 포함함:

[0227] (D1) 수성 염기성 에칭 조성물의 온도를 상승시켜 온도-증가된 수성 염기성 에칭 조성물을 수득하는 단계,

[0228] (D2) 온도-증가된 수성 염기성 에칭 조성물을 여과하여 여과된 수성 염기성 에칭 조성물을 수득하는 단계; 및

[0229] (D3) 여과된 수성 염기성 에칭 조성물을 방법 단계 (C) 에 재적용하는 단계

[0230] 를 포함하는 본 발명의 방법이 바람직하다.

[0231] 이에 의해, 방법의 재순환 단계는 수성 염기성 에칭 조성물로부터 금속의 효율적인 회수를 허용한다. 수성 염기성 에칭 조성물을 가열함으로써, 특히 온도 증가에 의해 야기되는 화학식 I 또는 II 의 화합물에 의한 금속의 화학적 안정화의 손상으로 인해, 금속이 수성 염기성 에칭 조성물로부터 침전된다. 결과적인 침전물은 여과에 의해 용액으로부터 제거될 수 있고 금속을 회수하기 위해 외부에서 처리될 수 있다.

[0232] 방법 단계 (D1) 이 수성 염기성 에칭 조성물의 온도를 50℃ 초과, 바람직하게는 60℃ 초과, 더욱 바람직하게는 70℃ 초과, 가장 바람직하게는 80℃ 초과로 증가시켜 온도-증가된 수성 염기성 에칭 조성물을 수득하는 단계를 포함하는 본 발명의 방법이 바람직하다.

[0233] 수성 염기성 에칭 조성물의 온도를 바람직한 온도보다 높게 증가시킴으로써, 화학식 I 또는 II 의 화합물은 각각의 금속 이온을 더 이상 안정화시키지 않아, 상응하는 금속 염의 침전을 초래한다.

[0234] 방법 단계 (D1) 동안 수성 염기성 에칭 조성물 중에 형성된 침전물이 방법 단계 (D2) 동안 수성 염기성 에칭 조성물로부터 제거되어, 방법 단계 (D2) 후에 침전물-감소된 여과된 수성 염기성 에칭 조성물을 수득하는 본 발명의 방법이 바람직하다.

[0235] 수성 염기성 에칭 조성물로부터 침전물을 제거함으로써, 처리된 금속 표면으로부터 제거된 금속 이온을 효율적으로 회수할 수 있다.

[0236] 방법 단계 (C) 동안, 금속은 일정한 에칭 속도, 바람직하게는 0.01 ㎛/h 내지 10 ㎛/h, 더욱 바람직하게는 0.05 ㎛/h 내지 5 ㎛/h, 더 더욱 바람직하게는 0.1 ㎛/h 내지 2.5 ㎛/h 로 금속 기판의 표면으로부터 제거되는 본 발명의 방법이 바람직하다.

[0237] 바람직하게는 바람직한 에칭 속도에서의 일정한 에칭 공정은 처리된 금속의 특정 균일한 표면을 허용하여, 이러한 처리된 금속 표면의 우수한 표면 품질을 보장한다.

[0238] 단계 (A) 동안 제공되는 금속 기판이 불투명 또는 거친 표면을 포함하는 본 발명의 방법이 바람직하다.

[0239] 불투명 및/또는 거친 표면은 특히 처리된 금속 표면 상에 부가적인 층을 침착할 때, 처리된 금속 표면의 우수한 품질을 보장한다.

[0240] 단계 (A) 동안 제공되는 금속 기판이 가요성 금속 기판, 바람직하게는 가요성 구리 기판으로서, 더욱 바람직하게는 가요성 구리-코팅된 중합체로서 형성되는 본 발명의 방법이 바람직하다.

[0241] 단계 (A) 동안 제공되는 금속 기판이 구리-코팅된 라미네이트, 또는 균일한 구리 기판으로서 형성되는 본 발명의 방법이 바람직하다.

[0242] 상이한 화학적 및 물리적 특성을 갖는 상이한 종류의 금속 기판을 에칭함으로써, 방법은 광범위한 적용에 적용될 수 있고, 따라서 일반적으로 사용가능하다.

[0243] 예를 들어, 인쇄 회로 기판 (PCB) 의 경우, 구리-코팅된 수지, 특히 중합체가 사용될 수 있거나, 구리-코팅된

유리가 금속 기판으로서 사용될 수 있다. 대안적으로, 일반적인 제조 물품을 위해, 구리-코팅된 플라스틱 또는 구리-코팅된 시트 금속이 금속 기판으로서 사용될 수 있다.

[0244] 단계 (B) 및/또는 (C) 가 교반 하에, 바람직하게는 20 rpm 내지 1,000 rpm, 더욱 바람직하게는 50 rpm 내지 500 rpm, 가장 바람직하게는 100 rpm 의 교반 속도에서 수행되는 본 발명의 방법이 바람직하다.

[0245] 단계 (C) 가 2 시간 미만, 바람직하게는 1 시간 미만, 더욱 바람직하게는 45 분 미만, 더 더욱 바람직하게는 30 분 미만, 가장 바람직하게는 15 분 미만의 기간 동안 수행되는 본 발명의 방법이 바람직하다.

[0246] 단계 (C) 가 1 분 내지 2 시간, 바람직하게는 5 분 내지 1.5 시간, 더욱 바람직하게는 15 분 내지 1 시간, 가장 바람직하게는 30 분 내지 45 분의 기간 동안 수행되는 본 발명의 방법이 바람직하다.

[0247] 방법의 바람직한 교반 및 시간 간격은 효율적인 에칭 속도를 허용하며, 이는 사용된 금속 기판에 따라 개별적으로 조정될 수 있다.

[0248] 단계 (C) 이전에 수행되는 단계 (P) 를 포함하고, 단계 (P) 는 하기 단계를 포함하는 본 발명의 방법이 바람직하다:

[0249] (P1) 바람직하게는 황산을 포함하는 산성 용액으로 금속 기판을 예비-린스하여 예비-린스된 금속 기판을 수득하는 단계,

[0250] (P2) 바람직하게는 탈염수를 포함하는 세정 용액으로 예비-린스된 금속 기판을 세정하여 세정된 금속 기판을 수득하는 단계, 및

[0251] 세정된 금속 기판은 단계 (C) 동안 상기 수성 염기성 에칭 조성물과 접촉된다.

[0252] 산성 용액으로 금속 기판을 예비-린스하고 후속 세정 단계를 수행함으로써, 단계 (C) 동안 처리되는 금속 표면의 효율적인 세척이 보장될 수 있고, 이에 의해 방법의 유효성을 증가시킨다. 기판을 예비-린스함으로써, 기판을 수성 염기성 에칭 조성물 내로 이송하기 전에 기판의 임의의 잠재적인 부식 및/또는 기판의 표면 오염이 효율적으로 제거될 수 있다.

[0253] 그러나, 방법 단계 (P) 는 선택적인 방법 단계이며, 본 발명의 제 2 양상에 따른 방법은 방법 단계 (P) 없이 수행될 수도 있다.

[0254] 바람직하게는, 본 발명의 제 1 양상에 따른 수성 염기성 에칭 조성물에 관하여 상기 언급된 것 (바람직하게는 바람직한 것으로 기술된 것) 은 본 발명의 제 2 양상에 따른 방법에 마찬가지로 적용된다.

[0255] 제 3 양상에 따르면, 본 발명은 또한 에칭된 표면을 갖는 금속 기판에 관한 것이며, 여기서 금속 기판의 에칭된 표면은 제 2 양상에 따른 금속 기판의 표면을 처리하는 방법에 의해 얻어졌다.

[0256] 금속 기판이 에칭된 표면을 포함하고, 에칭된 표면은 320 내지 1400 의 거칠기 S_Q 를 포함하는 본 발명의 기판이 바람직하다.

[0257] 320 내지 1400 의 바람직한 범위 내의 거칠기 S_Q 는 효율적으로 에칭된 표면을 허용하며, 이는 에칭된 표면 상에 부가적인 층의 매우 유리한 침착을 가능하게 한다.

[0258] 특히 금속 기판의 에칭된 표면의 거칠기 S_Q 는 ISO 25178 과 유사하게 측정되었으며, 이는 표면의 거칠기의 결정을 허용한다. 특히 금속 기판의 에칭된 표면의 거칠기 S_Q 는, 예를 들어 기판 샘플의 간섭 현미경에 의해 수득되는 에칭된 표면의 3D-대표물에 기초하여 측정되었다. 그러나, 요구되는 것은 대응하는 에칭된 표면의 표면 특성에 의존할 것이기 때문에, 원시 데이터에 어떠한 필터도 적용되지 않았다.

[0259] 바람직하게는, 본 발명의 제 1 양상에 따른 수성 염기성 에칭 조성물 및 본 발명의 제 2 양상에 따른 방법에 관하여 상기 언급된 것 (바람직하게는 바람직한 것으로 기술된 것) 은 본 발명의 제 3 양상에 따른 기판에 마찬가지로 적용된다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0260] 제 1 일련의 실험

[0261] 제 1 일련의 실험을 위해, 하기 요약된 바와 같이 5 중량% 의 각각의 작용기화 우레아, 뷰렛 또는 구아니딘 유

도체를 포함하는, 각각의 시험 수성 에칭 조성물 E1 내지 E8 을 제조하였다 (중량: appr. 10 g). pH 는 9.0 내지 12.6 의 범위였다.

[0262] 수성 에칭 조성물 E1a 를 부가적인 산화제로서 0.32 g 과산화수소 용액 (30 중량%) 으로 부가적으로 제조하였다.

[0263] 각각의 시험에서, 한 면에 크롬 표면을 포함하고 예비-린스 및 예비-세정되지 않은 구리 호일 (1 cm x 4 cm) 조각을 시험 튜브에 함유된 각각의 수성 에칭 조성물 중에 침지시킨다. 시험 튜브는 주변 공기의 분위기를 제공받았고, 반응이 일어나도록 22℃ 의 온도에서 336 시간의 기간 동안 고무 플러그에 의해 밀봉되었다. 시험 튜브에서, 작은, 테플론-코팅된 교반 막대를 100 rpm 으로 회전시켰다.

[0264] 각각의 수성 에칭 조성물의 에칭 효율 (EE) 은 반응 후 구리 호일의 표면을 포함하는 비-크롬의 두께의 감소에 기초하여 결정되었다.

[0265] 대조군 실험 C1 및 C2 를 수행하였는데, 대조군 실험 C1 에서는 작용기화 우레아, 뷰렛 또는 구아니딘 유도체를 첨가하지 않았고, C1a (N,N'-디메틸 우레아) 및 C1b (N,N'-디메틸 우레아 및 부가적인 산화제로서 0.32 g 과산화수소 용액 (30 중량%) 함유) 를 각각의 조성물에 첨가하였고, 대조군 실험 C2 에서는 각각의 조성물에 황산을 첨가함으로써 pH 를 7 미만의 pH 로 감소시켰다.

[0266] 에칭 효율에 대해 표 1 에 나타낸 결과는 다음 동의어를 가지고 질적으로 랭크된다:

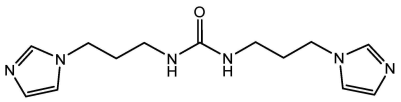
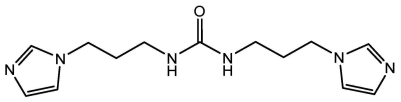
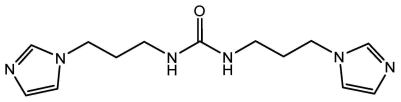
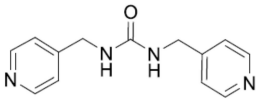
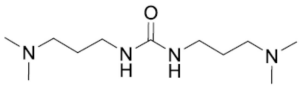
[0267] +++ 우수

[0268] ++ 양호

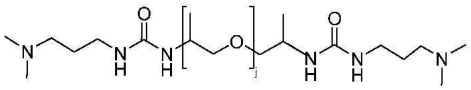
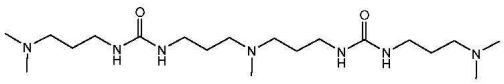
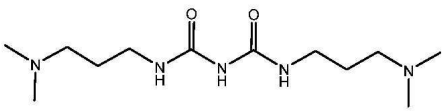
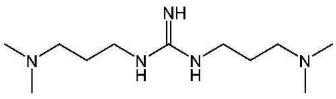
[0269] + 중간

[0270] - 불량

[0271] **표 1:** 다양한 작용기화 우레아, 뷰렛 및 구아니딘 유도체의 에칭 효율

Exp.	작용기화 우레아, 뷰렛 또는 구아니딘 유도체	pH	EE
C1	없음	11.1	-
C1a	N,N'-디메틸 우레아	7.0	-
C1b	N,N'-디메틸 우레아(부가적인 산화제 있음)	7.0	-
C2		< 7	-
E1		11.1	+++
E1a	 (산화제 있음)	10.0	+++
E2		9.00	++
E3		11.8	+

[0272]

E4	 식 중, j 는 7 임	11.7	+
E5		11.7	++
E6		11.5	+
E7		12.6	++

[0273]

[0274] 작용기화 우레아, 뷰렛 또는 구아니딘 유도체가 첨가되지 않은 대조군 실험 C1 과 작용기화 우레아, 뷰렛 또는 구아니딘 유도체가 첨가된 실험 E1 내지 E7 을 비교하면, 작용기화 우레아, 뷰렛 또는 구아니딘 유도체의 첨가는 구리 호일에 대하여 적어도 중간, 그러나 대부분의 경우에 양호하거나 심지어 우수한 에칭 효율을 관찰하는

데 중요하다는 것이 관찰될 수 있다.

[0275] 또한, 조성물의 pH 가 7 미만인 대조군 실험 C2 를 각각의 조성물의 pH 가 9.0 내지 12.6 의 범위인 실험 E1 내지 E7 과 비교할 때, 각각의 조성물의 기본 pH 가 또한 구리 호일에 대해 적어도 중간, 그러나 대부분의 경우에 양호하거나 심지어 우수한 에칭 효율을 관찰하는데 중요하다는 것이 관찰될 수 있다.

[0276] 그러나, 실험 E1 내지 E7 의 에칭 효율을 비교할 때, 차이가 관찰될 수 있다.

[0277] 이미다졸 (실험 E1, E1a 참조) 및 피리딘 (실험 E2 참조) 과 같은 말단 헤테로방향족 치환기를 갖는 작용기화 우레아 유도체를 사용하는 경우, 구리 호일에 대해 적어도 양호하거나 심지어 우수한 에칭 효율이 관찰된다. 또한, 실험 E1a 의 에칭 속도는 3350% 증가되었다.

[0278] 말단 아민 치환기를 갖는 작용기화 우레아 유도체는 여전히 우수한 에칭 효율을 제공하지만 (실험 E3 및 E4 참조), 이는 말단 아민 치환기를 갖는 상응하는 작용기화 구아니딘 유도체에 의해 초과되며 (실험 E7 참조), 구리 호일에 대한 우수한 에칭 효율이 관찰된다.

[0279] 작용기화 우레아 유도체 또는 적어도 하나의 말단 알킬 치환기를 갖는 작용기화 뷰렛 유도체를 사용하는 경우 (실험 E5 및 E6 참조), 구리 호일에 대한 중간 에칭 효율이 관찰된다.

[0280] 제 2 일련의 실험

[0281] 제 2 일련의 실험을 위해, 하기 요약된 바와 같이 2.5 중량% 의 각각의 작용기화 우레아, 뷰렛 또는 구아니딘 유도체를 포함하는, 각각의 시험 수성 에칭 조성물 E8 내지 E18 을 제조하였고 (중량: appr. 20 g), 19.5 g 물 중에 0.5 g 의 각각의 작용기화 우레아, 뷰렛 또는 구아니딘 유도체를 산출하였다. pH 는 8 내지 13 의 범위였다.

[0282] 각각의 시험에서, 10 중량% 농도의 과황산암모늄 (APS) 수용액으로 40℃ 의 온도에서 30 초의 기간 예비-린스하고 이것을 그 후 예비-세정한 구리 금속 시트의 조각 (중량: appr. 1 g) 을 각각의 수성 식각 조성물에 침지한다. 조성물은 주변 공기의 분위기를 제공받았고, 반응이 일어나도록 45℃ 의 온도에서 2 주의 기간 동안 100 U/분에서 교반하였다.

[0283] 대조군 실험 C3 및 C4 를 수행하였는데, 대조군 실험 C3 에서는 작용기화 우레아, 뷰렛 또는 구아니딘 유도체를 각각의 조성물에 첨가하지 않았고, 대조군 실험 C4 에서는 각각의 조성물에 황산을 첨가함으로써 pH 를 7 미만의 pH 로 감소시켰다.

[0284] 각각의 수성 에칭 조성물의 에칭 효율 (EE) 은 반응 후 구리 호일의 구리 표면의 두께의 감소에 기초하여 결정되었다.

[0285] 에칭 효율 (EE) 에 대해 표 2 에 나타낸 결과는 다음 동의어를 가지고 질적으로 랭크된다:

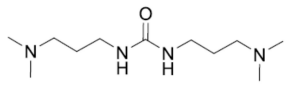
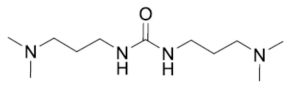
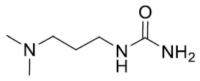
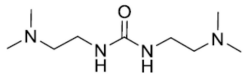
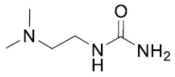
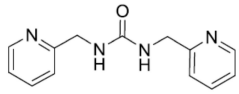
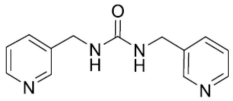
[0286] +++ 우수

[0287] ++ 양호

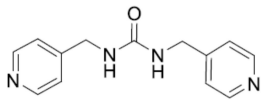
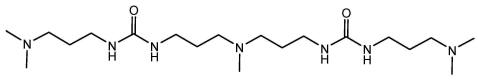
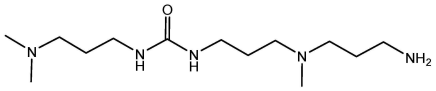
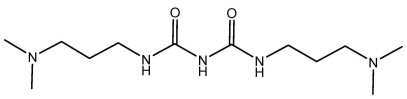
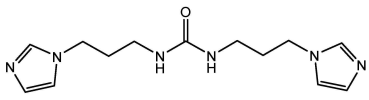
[0288] + 중간

[0289] - 불량

[0290] **표 2:** 다양한 작용기화 우레아, 뷰렛 및 구아니딘 유도체의 에칭 효율

Exp.	작용기화 우레아, 뷰렛 및 구아니딘 유도체	pH	EE
C3	없음	11.8	-
C4		<7	-
E8		11.8	++
E9		10.0	+
E10		10.4	++
E11		9.8	+
E12		9.1	++
E13		8.5	+

[0291]

E14		9.0	++
E15		11.7	++
E16		9.0	+
E17		8.7	+
E18		11.1	+++

[0292]

[0293] 실험 E15, E16 및 E17 로부터, 말단 알킬 치환기를 갖는 작용기화 우레아 또는 뷰렛 유도체가 각각의 구리 시트

의 관찰가능하지만 중간의 에칭 효율을 초래한다는 것이 유도될 수 있다.

[0294] 말단 아미노기를 갖는 작용기화 우레아 유도체를 사용하는 경우 유사한 결과가 관찰될 수 있으며 (실험 E9 및 E11 참조), 또한 각각의 구리 호일의 관찰가능하나, 중간의, 각각 양호한, 에칭 효율이 관찰될 수 있다.

[0295] 실험 E12, E13 및 E14 에서, 말단 헤테로방향족 치환기를 갖는 다양한 작용기화 우레아 유도체, 특히 피리딘이 분석되었으며, 이는 중간의, 각각 양호한 에칭 효율을 나타낸다.

[0296] 실험 E18 에 나타낸 바와 같이, 말단 헤테로방향족 치환기를 갖는 작용기화 우레아 유도체, 특히 이미다졸을 분석할 때 우수한 에칭 효율을 관찰할 수 있었다.

[0297] 작용기화 우레아 유도체를 실험 E8 (여기서, 우레아와 말단 아민 모이어티 사이의 C_3-링커가 존재함) 및 E10 (여기서, 우레아와 말단 아민 모이어티 사이의 C_2-링커가 존재함) 에 나타낸 말단 아민 치환기와 비교할 때, C_3-링커 및 C_2-링커 둘 다 양호한 에칭 효율을 제공하는 것으로 보인다.

[0298] 부가적인 실험 세트

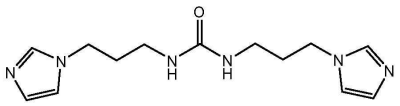
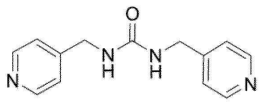
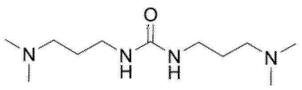
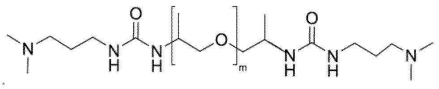
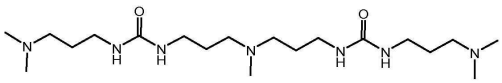
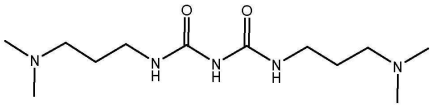
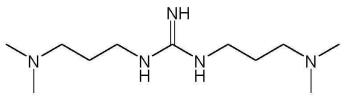
[0299] 에칭된 금속 표면의 표면 거칠기를 조사하기 위해, 에칭된 구리 호일의 조각은 토포그래프 이미지화에 의해 분석되었다.

[0300] 에칭된 구리 호일의 각각의 조각은 제 2 일련의 실험 (상기 참조) 에 따라 기본 pH 에서 작용기화 우레아, 뷰렛 또는 구아니딘 유도체를 포함하는 각각의 수성 기본 에칭 조성물을 적용함으로써 얻어졌다.

[0301] 각각의 구리 호일의 에칭된 표면의 거칠기는 ISO 25178 과 유사하게 측정되었으며, 이는 표면의 거칠기의 결정을 허용한다. 특히 금속 기판의 에칭된 표면의 거칠기는, 예를 들어 기판 샘플의 간섭 현미경에 의해 수득되는 에칭된 표면의 3D-대표물에 기초하여 측정되었다. 그러나, 요구되는 것은 대응하는 에칭된 표면의 표면 특성에 의존할 것이기 때문에, 원시 데이터에 어떠한 필터도 적용되지 않았다.

[0302] 특히, ISO 25178 과 유사하게 평균 제곱근 거칠기 S_Q 가 각각의 에칭된 구리 조각의 249,6 ㎛ x 249,6 ㎛ 크기의 5 개의 측정 윈도우에 대해 결정되었고, S_Q [㎚]의 평균값이 표 3 에 나타낸 바와 같이 결정되었다.

[0303] **표 3:** 에칭된 구리 표면의 평균 표면 거칠기 S_Q

Exp.	작용기화 우레아, 뷰렛 또는 구아니딘 유도체	pH	S_Q [nm]
S1		11.1	1263
S2		9.00	599
S3		11.7	436
S4		11.7	380
S5		11.7	367
S6		11.5	383
S7		12.6	427

[0304]

[0305] 말단 알킬 치환기를 갖는 작용기화 우레아 유도체를 사용하는 경우, 적당한 표면 거칠기 (실험 S5 에 대해 367 nm 참조, 실험 S5 에 대해 383 nm 참조) 가 관찰될 수 있다.

[0306] 실험 S1, S2, S3 및 S7 로부터 유도될 수 있는 바와 같이, 말단 헤테로방향족 또는 말단 아민기를 갖는 작용기화 우레아 또는 구아니딘 유도체를 사용할 때 가장 높은 표면 거칠기 (실험 S1 의 경우 1263 nm, 실험 S2 의 경우 599 nm, 실험 S3 의 경우 436 nm, 및 실험 S7 의 경우 427 nm) 가 관찰되었다.