



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년01월26일  
(11) 등록번호 10-1822584  
(24) 등록일자 2018년01월22일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A01N 59/20 (2006.01) A01N 25/08 (2006.01)  
A01N 25/34 (2006.01) A61K 31/30 (2006.01)  
A61L 2/238 (2006.01) B21B 45/00 (2006.01)  
C22C 9/00 (2006.01) C22C 9/04 (2006.01)  
C22F 1/08 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
A01N 59/20 (2013.01)  
A01N 25/08 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7000103(분할)  
(22) 출원일자(국제) 2007년05월22일  
심사청구일자 2016년02월03일  
(85) 번역문제출일자 2016년01월04일  
(65) 공개번호 10-2016-0009704  
(43) 공개일자 2016년01월26일  
(62) 원출원 특허 10-2014-7024058  
원출원일자(국제) 2007년05월22일  
심사청구일자 2014년09월25일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2007/069413  
(87) 국제공개번호 WO 2007/140173  
국제공개일자 2007년12월06일  
(30) 우선권주장  
60/747,948 2006년05월23일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020050115517 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
피엠엑스인더스트리즈인코포레이티드  
미국, 아이오와 54206-0669,  
에스.더블류.세다래피드, 윌로우크릭드라이브5300
- (72) 발명자  
프랴트 리차드  
미국 아이오와주 52402 세다르 라피즈 글라스 로  
드 엔이 2231  
존슨 토마스 디  
미국 아이오와주 52302 마리온 웨스트 14번 스트  
리트 940  
서 티모쎈  
미국 아이오와주 52402 세다르 라피즈 브렌트우드  
드라이브 엔이 365
- (74) 대리인  
특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 86 항

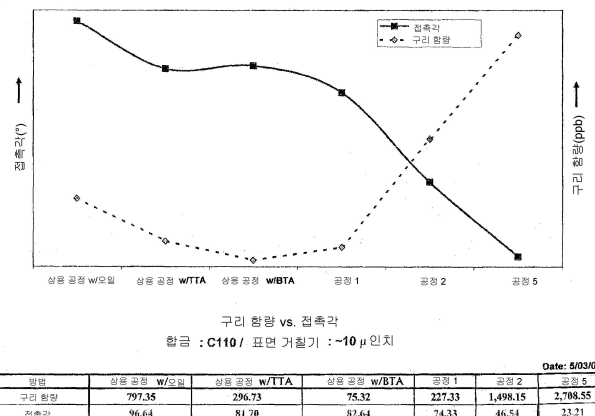
심사관 : 최정식

(54) 발명의 명칭 유용한 물품의 표면 상에 고농도의 용해된 구리를 유지 및 사용하는 방법

(57) 요약

구리와 구리 합금의 표면 접촉각을 증가시키고 구리 표면을 격리시키는 코팅이 상기 표면 위에 없으며 2 내지 50 마이크로 인치의 표면 조도(Ra)를 갖는 구리 표면을 제공함으로써 유용한 물품의 표면 상에서 고농도의 용해된 구리 이온을 유지 및 사용하여 미생물을 죽이는 방법.

대표도



(52) CPC특허분류

*A01N 25/34* (2013.01)

*A61K 31/30* (2013.01)

*A61L 2/238* (2013.01)

*B21B 45/00* (2013.01)

*C22C 9/00* (2013.01)

*C22C 9/04* (2013.01)

*C22F 1/08* (2013.01)

*A01N 2300/00* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

구리 합금을 포함하는 제품으로서,

상기 구리 합금은, 산세척(pickling; PKL) 용액에 의해 처리되고 강제 공기 건조에 의해 건조되는, 접착 표면을 포함하고,

상기 접착 표면은 구리 이온을 제공하거나, 산화 구리를 생산하거나, 또는 구리 이온을 제공하고 산화 구리를 생산하고,

상기 접착 표면은 6 내지 14 마이크로인치 Ra의 표면 조도를 가지며,

상기 접착 표면은, 중합체 마무리제(polymer finish), 억제제 코팅(barrier coating), 변색 방지제(tarnish inhibitor), 오일, 그리스, 또는 왁스로 코팅되지 아니하고,

상기 접착 표면은, 벤조트리아졸로 코팅된 구리 합금 접착 표면과 비교하여, 더 낮은 접착각, 수용액에서 더 높은 구리 이온 방출 속도(rate of copper evolution), 및 더 높은 미생물 사멸화 속도를 갖는,

구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 접착 표면은 10 마이크로인치 Ra의 표면 조도를 갖는,

구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 구리 합금은 구리인,

구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 구리 합금은 구리 합금 C110인,

구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 수용액은 인공 땀 제형(artificial sweat formulation)인,

구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 수용액에서 구리 이온 방출 속도는, 벤조트리아졸로 코팅된 구리 합금 접착 표면과 비교하여 10배 이상 더 높은,

구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 수용액에서 구리 이온 방출 속도는, 벤조트리아졸로 코팅된 구리 합금 접착 표면과 비교하여 30배 이상 더 높은,

구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

산세척 용액(pickling solution; PKL)에 의해 처리되기 이전에, 상기 접착 표면이 화학적으로 에칭되는,

구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 미생물 사멸화 속도는, 60분 이내에 99% 이상의 대장균(E. coli) 감소를 포함하는,

구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 미생물 사멸화 속도는, 45분 이내에 99% 이상의 대장균 감소를 포함하는,

구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 미생물 사멸화 속도는, 30분 이내에 99% 이상의 대장균 감소를 포함하는,

구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 12

제 1 항, 제 2 항, 제 5 항, 제 6 항, 및 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 제품은 압연 스트립, 병원 터치 표면(hospital touch surface), 또는 조명 장치나 제어기인,  
구리 합금을 포함하는 제품.

### 청구항 13

구리 합금을 포함하는 제품으로서,  
상기 구리 합금은, 산세척(pickling; PKL) 용액에 의해 처리되고 강제 공기 건조에 의해 건조되는, 접촉 표면을 포함하고,  
상기 접촉 표면은 구리 이온을 제공하거나, 산화 구리를 생산하거나, 또는 구리 이온을 제공하고 산화 구리를 생산하고,  
상기 접촉 표면은 6 내지 14 마이크로인치 Ra의 표면 조도를 가지며,  
상기 접촉 표면은, 중합체 마무리제, 억제제 코팅, 변색 방지제, 오일, 그리스, 또는 왁스로 코팅되지 아니하고,  
상기 접촉 표면은, 벤조트리아졸로 코팅된 구리 합금 접촉 표면과 비교하여, 수용액에서 더 높은 구리 이온 방출 속도를 갖는,  
구리 합금을 포함하는 제품.

### 청구항 14

제 13 항에 있어서,  
상기 접촉 표면은 10 마이크로인치 Ra의 표면 조도를 갖는,  
구리 합금을 포함하는 제품.

### 청구항 15

제 13 항에 있어서,  
상기 구리 합금은 구리인,  
구리 합금을 포함하는 제품.

### 청구항 16

제 13 항에 있어서,  
상기 구리 합금은 구리 합금 C110인,  
구리 합금을 포함하는 제품.

### 청구항 17

제 13 항에 있어서,  
상기 수용액은 인공 땀 제형인,

구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 18

제 13 항에 있어서,

상기 수용액에서 구리 이온 방출 속도는, 벤조트리아졸로 코팅된 구리 합금 접착 표면과 비교하여 10배 이상 더 높은,

구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 수용액에서 구리 이온 방출 속도는, 벤조트리아졸로 코팅된 구리 합금 접착 표면과 비교하여 30배 이상 더 높은,

구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 20

제 13 항, 제 14 항, 제 17 항, 및 제 18 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제품은 압연 스트립, 병원 터치 표면, 또는 조명 장치나 제어기인,

구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 21

구리 합금을 포함하는 제품으로서,

상기 구리 합금은, 산세척(pickling; PKL) 용액에 의해 처리되고 강제 공기 건조에 의해 건조되는, 접착 표면을 포함하고,

상기 접착 표면은 구리 이온을 제공하거나, 산화 구리를 생산하거나, 또는 구리 이온을 제공하고 산화 구리를 생산하고,

상기 접착 표면은 6 내지 14 마이크로인치 Ra의 표면 조도를 가지며,

상기 접착 표면은, 중합체 마무리제, 억제제 코팅, 변색 방지제, 오일, 그리스, 또는 왁스로 코팅되지 아니하고,

상기 접착 표면은, 벤조트리아졸로 코팅된 구리 합금 접착 표면과 비교하여, 더 높은 미생물 사멸화 속도를 갖는,

구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 접착 표면은 10 마이크로인치 Ra의 표면 조도를 갖는,

구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 23

제 21 항에 있어서,  
상기 구리 합금은 구리인,  
구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 24

제 21 항에 있어서,  
상기 구리 합금은 구리 합금 C110인,  
구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 25

제 21 항에 있어서,  
상기 미생물 사멸화 속도는, 60분 이내에 99% 이상의 대장균 감소를 포함하는,  
구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 26

제 25 항에 있어서,  
상기 미생물 사멸화 속도는, 45분 이내에 99% 이상의 대장균 감소를 포함하는,  
구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 27

제 26 항에 있어서,  
상기 미생물 사멸화 속도는, 30분 이내에 99% 이상의 대장균 감소를 포함하는,  
구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 28

제 21 항에 있어서,  
상기 미생물 사멸화 속도는, 벤조트리아졸로 코팅된 구리 합금 접촉 표면과 비교하여, 콜로니 형성 단위(Colony Forming Unit, CFU)의  $3 \log_{10}$  감소가 40% 내지 60% 더 빠른 또는 60% 이상 더 빠른,  
구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 29

제 21 항, 제 22 항, 제 25 항, 및 제 28 항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 제품은 압연 스트립, 병원 터치 표면, 또는 조명 장치나 제어기인,  
구리 합금을 포함하는 제품.

### 청구항 30

터치 표면을 포함하는 제품으로서,

상기 터치 표면은, 산세척(pickling; PKL) 용액에 의해 처리되고 강제 공기 건조에 의해 건조되는, 구리 합금을 포함하고,

상기 터치 표면은 구리 이온을 제공하거나, 산화 구리를 생산하거나, 또는 구리 이온을 제공하고 산화 구리를 생산하고,

상기 터치 표면은 6 내지 14 마이크로인치 Ra의 표면 조도를 가지며,

상기 터치 표면은, 중합체 마무리제, 억제제 코팅, 변색 방지제, 오일, 그리스, 또는 왁스로 코팅되지 아니하고,

상기 터치 표면은, 벤조트리아졸로 코팅된 구리 합금 접촉 표면과 비교하여, 더 낮은 접촉각, 수용액으로의 15 내지 25배 더 높은 또는 25배 이상 더 높은 구리 방출 속도, 및 콜로니 형성 단위의  $3 \log_{10}$  감소가 40% 내지 60% 더 빠른 또는 60% 이상 더 빠른 미생물 사멸화 속도를 가지는,

터치 표면을 포함하는 제품.

### 청구항 31

제 30 항에 있어서,

상기 터치 표면은 병원 터치 표면인,

터치 표면을 포함하는 제품.

### 청구항 32

압연 스트립을 포함하는 제품으로서,

상기 압연 스트립은 구리 합금을 포함하고,

상기 구리 합금은, 산세척(pickling; PKL) 용액에 의해 처리되고 강제 공기 건조에 의해 건조되는, 접촉 표면을 포함하고,

상기 접촉 표면은 구리 이온을 제공하거나, 산화 구리를 생산하거나, 또는 구리 이온을 제공하고 산화 구리를 생산하고,

상기 접촉 표면은 6 내지 14 마이크로인치 Ra의 표면 조도를 가지며,

상기 접촉 표면은, 중합체 마무리제, 억제제 코팅, 변색 방지제, 오일, 그리스, 또는 왁스로 코팅되지 아니하고,

상기 접촉 표면은, 벤조트리아졸로 코팅된 구리 합금 접촉 표면과 비교하여, 더 낮은 접촉각, 수용액으로의 15 내지 25배 더 높은 또는 25배 이상 더 높은 구리 방출 속도, 및 콜로니 형성 단위의  $3 \log_{10}$  감소가 40% 내지 60% 더 빠른 또는 60% 이상 더 빠른 미생물 사멸화 속도를 가지는,

압연 스트립을 포함하는 제품.



### 청구항 33

구리 합금 제품을 제조하는 방법으로서,

- a) 하나 이상의 표면을 포함하는 구리 합금을 제공하는 단계;
- b) 상기 표면을 6 내지 14 마이크로인치 Ra의 표면 조도로 가공하는, 표면 가공 단계;
- c) 상기 표면을 탈지 처리(degreasing)하는 단계;
- d) 산세척(pickling; PKL) 용액에 의해 상기 표면을 처리하는 단계; 및
- e) 강제 공기 건조에 의해 상기 표면을 건조시키는, 표면 건조 단계; 를 포함하며,

상기 구리 합금 제품을 제조하는 방법은, 상기 표면을 중합체 마무리제, 억제제 코팅, 변색 방지제, 오일, 또는 왁스로 코팅하는 단계를 포함하지 아니하는,

구리 합금 제품을 제조하는 방법.

### 청구항 34

제 33 항에 있어서,

상기 표면 조도는 10 마이크로인치 Ra인,

구리 합금 제품을 제조하는 방법.

### 청구항 35

제 33 항에 있어서,

상기 구리 합금은 구리인,

구리 합금 제품을 제조하는 방법.

### 청구항 36

제 33 항에 있어서,

상기 구리 합금은 구리 합금 C110인,

구리 합금 제품을 제조하는 방법.

### 청구항 37

제 33 항에 있어서,

상기 표면 가공 단계는 화학적 에칭에 의해 수행되는,

구리 합금 제품을 제조하는 방법.

### 청구항 38

삭제

### 청구항 39

삭제

**청구항 40**

삭제

**청구항 41**

삭제

**청구항 42**

삭제

**청구항 43**

제 33 항에 있어서,  
상기 표면은, 상기 표면 건조 단계 이후에 가열되는,  
구리 합금 제품을 제조하는 방법.

**청구항 44**

제 43 항에 있어서,  
상기 가열은 로처리(furnace treatment)에 의해 수행되는,  
구리 합금 제품을 제조하는 방법.

**청구항 45**

제 44 항에 있어서,  
상기 로처리는 5분 내지 2시간의 기간(period) 동안 수행되는,  
구리 합금 제품을 제조하는 방법.

**청구항 46**

제 44 항에 있어서,  
상기 로처리는 공기 중에서 200℃ 내지 400℃의 온도에서 수행되는,  
구리 합금 제품을 제조하는 방법.

**청구항 47**

제 44 항에 있어서,  
상기 로처리는 공기 중에서 400℃의 온도에서 5분 동안 수행되는,  
구리 합금 제품을 제조하는 방법.

**청구항 48**

제 44 항에 있어서,

상기 로처리하는 공기 중에서 200℃의 온도에서 2시간 동안 수행되는,  
구리 합금 제품을 제조하는 방법.

#### 청구항 49

제 33 항에 따른 방법에 의해 제조된 구리 합금 제품으로서,  
상기 표면은, 벤조트리아졸로 코팅된 구리 합금 접착 표면과 비교하여, 더 낮은 접착 각을 갖는 접착 표면인,  
구리 합금 제품.

#### 청구항 50

제 33 항에 따른 방법에 의해 제조된 구리 합금 제품으로서,  
상기 표면은, 벤조트리아졸로 코팅된 구리 합금 접착 표면과 비교하여, 수용액으로의 더 높은 구리 이온 방출 속도를 갖는 접착 표면인,  
구리 합금 제품.

#### 청구항 51

제 33 항에 따른 방법에 의해 제조된 구리 합금 제품으로서,  
상기 표면은, 벤조트리아졸로 코팅된 구리 합금 접착 표면과 비교하여, 더 높은 미생물 사멸화 속도를 갖는 접착 표면인,  
구리 합금 제품.

#### 청구항 52

제 33 항, 제 34 항, 및 제 46 항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 구리 합금 제품은 압연 스트립, 병원 터치 표면, 또는 조명 장치나 제어기인,  
구리 합금 제품을 제조하는 방법.

#### 청구항 53

제 52 항에 있어서,  
상기 구리 합금 제품은 압연 스트립인,  
구리 합금 제품을 제조하는 방법.

#### 청구항 54

구리 합금 제품을 제조하는 방법으로서,  
a) 하나 이상의 표면을 포함하는 구리 합금을 제공하는 단계;  
b) 상기 표면을 6 내지 14 마이크로인치 Ra의 표면 조도로 가공하는, 표면 가공 단계;  
c) 상기 표면을 탈지 처리(degreasing)하는 단계;

d) 상기 표면을 황산 및 과산화수소로 처리하는 단계;

e) 상기 표면을 강제 공기 건조에 의해 건조시키는, 표면 건조 단계; 및

f) 상기 표면을 공기 중에서 400℃의 온도에서 5분 동안 +로처리를 하는 단계; 를 포함하며,

상기 구리 합금 제품을 제조하는 방법은, 상기 표면을 중합체 마무리제, 억제제 코팅, 변색 방지제, 오일, 또는 왁스로 코팅하는 단계를 포함하지 아니하고,

상기 구리 합금 제품은 압연 스트립인,

구리 합금 제품을 제조하는 방법.

#### 청구항 55

제 54 항에 있어서,

상기 표면 조도는 10 마이크로인치 Ra인,

구리 합금 제품을 제조하는 방법.

#### 청구항 56

삭제

#### 청구항 57

제 33 항 내지 제 37 항, 제 43 항 내지 제 48 항, 제 54 항, 및 제 55 항 중 어느 한 항에 따른 방법에 의해 제조되는,

구리 합금 제품.

#### 청구항 58

제 1 항 내지 제 11 항, 제 13 항 내지 제 19 항, 및 제 21 항 내지 제 28 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 산세척 용액은 산을 포함하는,

구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 59

제 58 항에 있어서,

상기 산세척 용액은 황산을 포함하는,

구리 합금을 포함하는 제품.

#### 청구항 60

제 59 항에 있어서,

상기 황산은 25% 미만의 농도를 갖는,

구리 합금을 포함하는 제품.

**청구항 61**

제 60 항에 있어서,  
상기 황산은 10-20%의 농도를 갖는,  
구리 합금을 포함하는 제품.

**청구항 62**

삭제

**청구항 63**

제 1 항 내지 제 11 항, 제 13 항 내지 제 19 항, 및 제 21 항 내지 제 28 항 중 어느 한 항에 있어서,  
산세척 용액(pickling solution; PKL) 내의 산화제는 과산화수소인,  
구리 합금을 포함하는 제품.

**청구항 64**

제 63 항에 있어서,  
상기 과산화수소는 15% 미만의 농도를 갖는,  
구리 합금을 포함하는 제품.

**청구항 65**

제 1 항 내지 제 11 항, 제 13 항 내지 제 19 항, 및 제 21 항 내지 제 28 항 중 어느 한 항에 있어서,  
강제 공기 건조에 의해 건조된 이후에, 상기 접촉 표면은 5분 내지 2시간 동안 공기 중에서 200℃ 내지 400℃의 온도에서 로처리(furnace treated)되는,  
구리 합금을 포함하는 제품.

**청구항 66**

제 33 항 내지 제 37 항, 및 제 43 항 내지 제 48 항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 산세척 용액은 산을 포함하는,  
구리 합금 제품을 제조하는 방법.

**청구항 67**

제 66 항에 있어서,  
상기 산세척 용액은 황산을 포함하는,  
구리 합금 제품을 제조하는 방법.

**청구항 68**

제 67 항에 있어서,  
상기 황산은 25% 미만의 농도를 갖는,  
구리 합금 제품을 제조하는 방법.

**청구항 69**

제 68 항에 있어서,  
상기 황산은 10-20%의 농도를 갖는,  
구리 합금 제품을 제조하는 방법.

**청구항 70**

삭제

**청구항 71**

제 33 항 내지 제 37 항 중 어느 한 항에 있어서,  
산세척 용액(pickling solution; PKL) 내의 산화제는 과산화수소인,  
구리 합금 제품을 제조하는 방법.

**청구항 72**

제 71 항에 있어서,  
상기 과산화수소는 15% 미만의 농도를 갖는,  
구리 합금 제품을 제조하는 방법.

**청구항 73**

제 33 항 내지 제 37 항, 및 제 43 항 중 어느 한 항에 있어서,  
강제 공기 건조에 의해 건조된 이후에, 상기 표면은 5분 내지 2시간 동안 공기 중에서 200℃ 내지 400℃의 온도에서 로처리(furnace treated)되는,  
구리 합금 제품을 제조하는 방법.

**청구항 74**

제 30 항 또는 제 31 항에 있어서,  
상기 산세척 용액은 산을 포함하는,  
터치 표면을 포함하는 제품.

**청구항 75**

제 74 항에 있어서,

상기 산세척 용액은 황산을 포함하는,  
터치 표면을 포함하는 제품.

#### 청구항 76

제 75 항에 있어서,  
상기 황산은 25% 미만의 농도를 갖는,  
터치 표면을 포함하는 제품.

#### 청구항 77

제 76 항에 있어서,  
상기 황산은 10-20%의 농도를 갖는,  
터치 표면을 포함하는 제품.

#### 청구항 78

삭제

#### 청구항 79

제 30 항 또는 제 31 항에 있어서,  
산세척 용액(pickling solution; PKL) 내의 산화제는 과산화수소인,  
터치 표면을 포함하는 제품.

#### 청구항 80

제 79 항에 있어서,  
상기 과산화수소는 15% 미만의 농도를 갖는,  
터치 표면을 포함하는 제품.

#### 청구항 81

제 30 항 또는 제 31 항에 있어서,  
강제 공기 건조에 의해 건조된 이후에, 상기 터치 표면은 5분 내지 2시간 동안 공기 중에서 200℃ 내지 400℃의 온도에서 로처리(furnace treated)되는,  
터치 표면을 포함하는 제품.

#### 청구항 82

제 32 항에 있어서,  
상기 산세척 용액은 산을 포함하는,

압연 스트립을 포함하는 제품.

**청구항 83**

제 82 항에 있어서,  
상기 산세척 용액은 황산을 포함하는,  
압연 스트립을 포함하는 제품.

**청구항 84**

제 83 항에 있어서,  
상기 황산은 25% 미만의 농도를 갖는,  
압연 스트립을 포함하는 제품.

**청구항 85**

제 84 항에 있어서,  
상기 황산은 10-20%의 농도를 갖는,  
압연 스트립을 포함하는 제품.

**청구항 86**

삭제

**청구항 87**

제 32 항에 있어서,  
산세척 용액(pickling solution; PKL) 내의 산화제는 과산화수소인,  
압연 스트립을 포함하는 제품.

**청구항 88**

제 87 항에 있어서,  
상기 과산화수소는 15% 미만의 농도를 갖는,  
압연 스트립을 포함하는 제품.

**청구항 89**

제 32 항에 있어서,  
상기 접촉 표면은 5분 내지 2시간 동안 공기 중에서 200℃ 내지 400℃의 온도에서 로처리(furnace treated)되는,



압연 스트립을 포함하는 제품.

**청구항 90**

제 49 항 내지 제 51 항 어느 한 항에 있어서,  
상기 산세척 용액은 산을 포함하는,  
구리 합금 제품.

**청구항 91**

제 90 항에 있어서,  
상기 산세척 용액은 황산을 포함하는,  
구리 합금 제품.

**청구항 92**

제 91 항에 있어서,  
상기 황산은 25% 미만의 농도를 갖는,  
구리 합금 제품.

**청구항 93**

제 92 항에 있어서,  
상기 황산은 10-20%의 농도를 갖는,  
구리 합금 제품.

**청구항 94**

삭제

**청구항 95**

제 49 항 내지 제 51 항 어느 한 항에 있어서,  
산세척 용액(pickling solution; PKL) 내의 산화제는 과산화수소인,  
구리 합금 제품.

**청구항 96**

제 95 항에 있어서,  
상기 과산화수소는 15% 미만의 농도를 갖는,  
구리 합금 제품.

## 청구항 97

제 49 항 내지 제 51 항 어느 한 항에 있어서,

강제 공기 건조에 의해 건조된 이후에, 상기 접촉 표면은 5분 내지 2시간 동안 공기 중에서 200℃ 내지 400℃의 온도에서 로처리(furnace treated)되는,

구리 합금 제품.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본원은 2006년 5월 23일자로 출원된 미국 가출원 제60/747,948호, "항균성 구리의 제조 및 사용 방법"을 우선권으로 주장한다.

[0003] 본 발명은 구리 및 구리 합금 표면을 특정의 표면 조도로 처리하고, 이어서 화학적 과정을 거치면, 상기 구리 및 구리 합금 표면에 접촉된 용액으로 용해된 구리 이온 및 구리 함유 분자들의 농도가 증가되어 항균 효과를 극대화 시키는 방법에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명은 반제품 및 완제품으로 제작되기 전에 공업적 규모로 수행될 수 있는 방법 뿐만 아니라, 제작 후 적용될 수 있는 응용 방법에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0005] 구리 및 구리 합금은 수백 년 동안 인류의 주요한 기술 재료들 중의 일부로 사용되어왔다. 이들은 제조의 용이성, 재활용성, 총체적인 부식 저항성, 및 여러 가지 매력적인 컬러 및 마감 유용성의 조합으로 인해 화폐주조용으로뿐만 아니라 상기한 특성들로 인하여 중요한 여러 가지 예술 및 건축 용도에 바람직한 재료가 되어왔다. 유용한 강도, 성형성 및 비교적 낮은 단가와 함께, 거의 모든 경쟁 재료들보다 큰 전기 및 열 전도도로 인해 전자 산업에 있어서는 중요한 재료가 되었다.

[0006] 구리는 매우 낮은 농도에서 인간뿐만 아니라 다른 생명체의 건강과 신진대사가 적절히 기능하는 데 중요한 필수 미량 미네랄이다.

[0007] 18세기 초 영국 해군은 좀조개(배벌레)의 공격을 방지하고 파래 및 해양 생물(예: 따개비)이 목조-선체 배에 부착되는 것을 방지하기 위해 배의 선체에 구리를 피복하여 사용하였다. 상기의 유의한 효과는 바닷물과 접촉되는 구리 표면의 느린 용해성에 기인한 것이었다. 또한, 구리 및 구리 화합물은 해양 생물에 의한 선저 파울링(fouling)을 방지하는 데 효과적이므로 여러 가지 재료들로 제조된 배 선체에 페인트로 사용되었다. 이러한 파울링-방지(anti-fouling) 특성은 피복된 표면으로부터 구리 이온이 방출됨으로써, 상기 표면에 생물에는 해로운 미소환경을 유발하고, 상기 생물이 상기 피복된 표면에 부착되는 것을 방지한다. 해양 미생물은 1 ppb의 구리(1 ppb Cu) 농도에서도 영향을 받을 수 있다.

[0008] 최근의 연구에 따르면, 구리 합금 표면이 식인성 질병(food-borne illness)을 유발하는 살모넬라, 리스테리아 및 대장균(*E. coli*)과 같은 미생물의 생존 능력을 감소시키는 데 효과적인 것으로 나타났다. 또한 이러한 표면은 보건 시설에서의 2차 감염과 관련된 미생물(병원균), 예를 들어 황색포도상구균, 라지오넬라 등의 생존률을 감소시키는 데도 효과적이다.

[0009] 전통적으로, 구리 합금 제품은 각종 처리에 의해 산화로부터 보호받도록 광택 표면을 갖도록 제조된다. 구리 및 구리 합금은 대기와 접촉하여 얇은 산화물 층을 자연적으로 형성하는데, 정상 온도에서는 주로 산화제일구리( $Cu_2O$ )로 이루어지며, 황을 함유하는 환경에서는 산화제이구리( $CuO$ ) 및 황화제이구리( $CuS$ )의 비율이 증가한다. 이러한 층은 시간이 경과 함에 따라 점점 더 두꺼워지고, 결국에는 광택 표면을 차폐시켜 표면을 어둡게 한다. 산화물 및/또는 황화물 표면의 다크 필름(dark film)은, 장식 또는 건축의 특정 목적을 위해 의도적으로 사용되지 않는 한, "더럽고(dirty)" "불쾌한 것(objectionable)" 것으로 간주된다. 이러한 필름의 형성을 방지하고, 그 필름을 제거하는 방법에 많은 노력과 연구가 행해졌다. 표면 처리(변색 방지제, 오염 억제제 또는 중합체 코팅)의 적용은 산소가 구리 합금 표면으로 이동하는 것을 지연시키고, 또한 산화물 필름의 형성을 지연시킨다. 상기 및 기타 방법들은 당업계 숙련자들에게 익히 공지되어 있다.

[0010] 구리, 구리 합금 및 구리 화합물의 항균성이 잘 알려져 있었기 때문에, 이러한 특성들을 이용한 재료 및 방법들

에 대한 다수의 특허들이 등록되었다. 위에서 지적인 바와 같이, 구리 피복은 배 선체의 바이오파울링(biofouling)을 방지하기 위해 수세기 동안 사용되었으며, 보다 최근에는, 오일 플랫폼(oil platform)과 같은 정지 상태의 수중 구조물을 보호하기 위해서 유사하게 사용되었다. 플랫폼 스틸과 보호용 구리 피복 간의 갈바닉 부식(galvanic corrosion)은 이러한 방법의 유용성을 제한하지만, 밀러(Miller)(4,987,036; 1/1991)는 상기 구조물에 부착된 여러 개의 구리 소판을 절연 재료와 함께 위치시킴으로써 실질적으로 연속적인 코팅을 형성하는 방법을 실시하였다. 이노우에(Inoue)(5,338,319; 2/1995)는 수지 파이프의 내부를 베릴륨-함유 구리 합금으로 코팅하는 관련 방법을 사용하고 있다. 두 방법 모두가 해수와의 접촉을 포함한다.

[0011] 다른 특허(미야후지(Miyafuji) 6,313,064; 11/2001)는 티탄(및 가능하게는 다른 합금 원소들)이 우선적으로 산화되는 Cu-Ti 합금을 사용하였다. 이는 표면을 의도적으로 처리하여 금속 표면에 산화물들과 유효한 이온들을 생성하지만, 이들 산화물들과 이온들은 단지 구리 황화물 및 산화물 그리고 구리 이온들과 다른 더 반응성이 있는 원소들을 포함한다.

[0012] 농산물 및 수처리용으로 사용하기 위한 구리-함유 살생제(biocide)에 관한 많은 특허가 등록을 받았다. 구리 염 및 구리 화합물들은 항균성을 갖는 유효한 구리 이온들의 강력한 공급원이지만, 상기 화합물들은 비교적 높은 용해도로 인해 유효기간이 짧아 구리 이온이 바로 씻겨 내려간다. 상기 특허들의 다수는 용액 내로의 구리 이온의 방출을 감소시키고 처리의 유효 수명을 증가시키는 방법에 초점을 맞추고 있다. 이러한 제품 유형의 예는 쿡(Cook)(7,163,709; 1/2007), 백(Back)(6,638,431; 10/2003), 스테이너(Stainer)(5,171,350; 12/1992) 및 덴케비츠(Denkewicz)(6,217,780; 4/2001)등에 의해 개시되어 있다. 이러한 처리방법은 각종 표면에 적용될 수는 있지만, 장기간 동안 구리 이온 공급원으로 작용하도록 본질적으로 영구적인 항균성 구리 또는 구리 합금 표면을 사용하지 않는다.

[0013] 항균성 표면을 갖는 금속성 밀(mill) 제품(예컨대, 금속 시트 또는 스트립 코일)의 제조에 사용되는 또 다른 방법은 상기 표면을 항균제를 함유하는 용액, 페인트 또는 중합체로 코팅하고, 상기 코팅한 표면을 건조하거나 경화하는 것이다. 상기 항균제는 금속성 입자, 항균성 금속 이온들을 운반하는 비-금속성 입자, 상기 이온들을 함유하는 유리 입자 및/또는 금속 염 또는 유사한 화합물들의 입자일 수 있다. 이들 방법들 중 우수한 예로는 무기 제올라이트를 운반하는 수지 배합물로 코팅된 금속성 기재 및 항균 효과의 금속 이온 또는 화합물들을 번갈아 운반하는 산화물로 구성된 에이케이 스틸(AK Steel)(마이어스(Myers) 등; 6,929,705; 8/2005)의 "헬쓰실드(HealthShield)" 생산 라인이 있다. 다른 유사한 제품(금속 화합물 또는 염을 직접 사용함)이 라이온(Lyon)(6,042,877; 3/2000) 및 즐로트닉(Zlotnik)(5,066,328; 11/1991)에 공개되어 있지만, 이들로 한정되는 것은 아니다. 이들 코팅은 완제품으로 제조되기 전이나 그 후에 다수의 여러 기재에 적용될 수도 있지만, 이러한 품목의 항균 특성은 단지 코팅 때문인 것이며, 영구적인 항균성 이온 공급원이 될 수 없다.

[0014] 항균성 물품 및 표면을 형성하는 또 다른 방법은 또한 금속 분말, 금속-이온 함유 염 및 다른 화합물의 입자들 및, 위에 언급된 것들과 유사하지만, 벌크 중합체 또는 유사한 몰딩가능한 물질 전반에 걸쳐 블렌딩된 금속-이온 수반 입자들의 사용을 포함한다. 맥도널드(McDonald)(6,797,743; 9/2004)는 기재 품목 상의 코팅으로도 사용되는 상기 중합체를 공개한 바 있고; 키이크(Kiik)(6,585,813; 7/2003)는 블렌딩된 아스팔트 지붕 널판지 및 건축업에 사용되는 다른 품목의 조류(algae) 성장을 억제하는 데 사용되는 관련 제형을 공개하고 있다. 역시, 상기 항균 특성은 구리- 또는 다른 금속-함유 입자들로 인한 것이며, 재료의 벌크물 자체로 인한 것은 아니다. 또한, 이들 재료들의 유효성은 매트릭스 내로 블렌딩될 수 있는 항균성 금속 입자들 및 화합물들의 총 농도에 의해, 그리고 이들 유효 이온들의 상기 매트릭스를 통한 상기 유용한 표면으로의 이동에 의해 제한되며, 이때 비-코팅된 금속 표면은 대상 용액 내 금속의 오직 용해도만으로 제한된 최소 이동 및 농도를 갖는 유효 이온들을 상기 표면에 제공한다.

[0016] \*산화 없음 추가 산화를 방지하기 위해 처리된 구리 표면을 제공하는 전통적인 방법의 한 가지 단점은, 깨끗한 맨(bare) 광택성 구리 표면은 일반적으로 소수성(hydrophobic)이어서 표면과 물 또는 수용액 간의 접촉을 최소화하거나 방지한다는 점이다. 추가 산화를 방지하기 위해 통상적으로 적용되는 처리는 일반적으로 최초의 구리 표면보다 더욱더 소수성이어서, 직접적으로 구리 표면으로의 산소의 이동을 최소화하고, 상기 표면으로의 산소의 이동 및 구리 이온의 이동을 보조할 수 있는 상기 표면 상의 물의 흡착 필름의 형성을 방지한다.

[0017] 상기 처리의 또 다른 단점은 금속성의 비-이온화된 깨끗한 맨(bare) 광택성 구리는 물에 거의 불용성이라는 점이다. 구리의 산화는 수용액 또는 체액 잔류물 속으로 동화되어 항균 특성을 제공할 수 있는 구리 이온을 제공한다. 이동에 유용한 이러한 구리 이온 없이, 항미생물적으로 활성화된 표면이 자연적으로 전개될 필요가 있다. 이러한 자연적/대기하 공정들은 서서히 일어날 뿐만 아니라, 필요한 반응들이 이전의 상용 처리, 환경

조건의 특성에 따라 반응 시간 면에서 가변적이며, 따라서 예측하기가 어렵다. 사용되는 시간대에 표면이 활성화됨을 보증받고자 하는 자에게는 사용되는 시간대에 표면이 예측가능하게 활성임을 보증할 때, 위에 언급된 발명(들)이 유익할 것이다. 따라서, 상기 자연적으로 형성된 표면의 항균적 활성화를 예견하기는 어렵다.

[0018] 종래 기술들은 상업적으로 유용한 물품을 생성하는 데 필요한 제조 방법의 효과 및 상기 언급된 항균성 표면이 가공 중에 어떻게 변할 수 있는가에 대해서는 다루지 않았다. 본 발명은 물품이 사용되는 시간대에, 항균 특성을 위한 수용액 또는 체액 잔류물 속으로 동화하는 유용한 구리 이온을 제공하는 활성 표면을 반복적이고 갱신 가능하게 생성하는 문제에 관한 것으로, 이러한 활성 표면은 제조 도중 또는 제조 후에 반제품 또는 완제품 상에 생성될 수 있다.

### 발명의 내용

[0019] 하나의 실시양태에서, 본 발명은 임의의 각종 방법에 의해 구리 및 구리-합금 표면 상에 특정의 표면 마무리(finish) 작업을 하고, 이어서 화학적 처리를 하여 상기 표면과 접촉하는 용액 속에 용해된 구리 이온들의 농도를 증가시켜 상기 표면의 항균 특성을 향상시킬 수 있다. 상기의 표면 마무리는 적절한 마무리용 작업 물에 의한 냉간 압연(cold rolling)에 의해; 적절한 연마제에 의한 연삭에 의해; 연마제의 유무하의 브러싱(brushing) 또는 버핑(buffing)에 의해; 적절한 크기 및 속도의 그리트(grit) 또는 쇼트(shot)로 표면을 충격시킴에 의해; 제어된 화학적 에칭에 의해; 그리고 다수의 여러 다른 공정들에 의해 생성될 수 있다. 상기 특정의 표면 마무리의 목적은 물, 수용액 및/또는 체액에 의한 구리 합금 표면의 젖음성을 향상시켜, 항균 효과를 위한 구리 및 구리 이온의 상기 유체 속으로 용해를 향상시키는 데 있다.

[0020] 하나의 실시양태에서, 상기 화학적 처리는 밀 코일(mill coil) 가공 중에 탈지(degreasing) 처리를 이용하여 수용액 또는 체액에 의해 표면의 젖음성을 저해하는 오일, 그리스, 왁스 및 기타 표면 오염물들을 제거하는 것을 포함한다. 이는 또한 상기 탈지된 표면을 희석 산으로, 가능하게는 산화제를 첨가하면서 추가로 산세처리하고, 이어서 물 세척하는 것을 포함할 수 있다. 이러한 추가 처리를 사용하여 구리 또는 구리 합금 표면의 산화 상태를 변화시켜서 구리 이온들이 상기 표면으로부터 상기 표면과 접촉하고 있는 용액 속으로 흡수되는 것을 증대시킨다.

[0021] 하나의 실시양태에서, 상기 표면의 화학적 처리는 구체적으로는, 변색 억제제, 예를 들어 벤조트리아아졸(BTA) 또는 툴리트라리아아졸(TTA); 또는 오일, 왁스 또는 다른 물질(물, 수용액 또는 체액에 의한 표면의 젖음성을 억제하는 데 사용되거나 구리 또는 구리 합금 표면과 접촉하는 산소 또는 황의 이동을 늦추거나 방지하는 데 사용되는 물질)들의 필름의 적용은 포함하지 않는다. 이러한 적용은 상기 처리된 표면으로부터의 구리 이온의 흡수를 억제하고 상기 표면의 항균 특성을 감소시킨다.

[0022] 따라서, 본 발명은, 구리 합금 표면 상에 접촉된 용액 속으로 고농도로 용해되는 구리 이온의 공급원을 계속적으로 제공하도록 구성된 구리 합금 표면을 포함하는 유용한 물품을 포함한다.

### 도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 공정 및 합금의 함수로서 측정된 접촉각을 나타낸다. 접촉각은 변색 방지제, 예를 들어 BTA, TTA 및 오일에 의해 상용 처리된 경우가 본 발명의 제시된 방법 중의 어느 경우에서보다 더 높다. 오일 필름에 의해 상용 처리된 표면은 가장 높은 접촉각 및 가장 낮은 물 젖음성을 가진다. 산 및 산화제, 예를 들어 과산화수소에 의해 처리된 표면(공정 2)은 낮은 접촉각 및 양호한 젖음성을 나타낸다. 이러한 패턴은 열거된 모든 합금족들(구리, 적색 황동 및 황동)의 경우에 유효하다.

도 2는 수용액으로의 구리 이온 방출(용해)과 접촉각 간의 관계를 표면 처리 공정의 함수로 보여준다. 구리 이온 방출은 접촉각의 감소에 따라 증가하고, 이는 표면과 용액 간의 젖음성(낮은 접촉각)이 구리 이온 방출의 증가에 중요한 조건이며, 따라서 항균 효과에 중요하다는 것을 나타낸다.

도 3은 용액 내 구리 이온 방출/함량을 공정 경로 및 표면 마무리의 함수로 보여준다. 본 발명의 모든 공정들은 변색 억제제로 BTA를 사용한 통상적인 상용 처리에 비해 용액 내 구리 이온이 증가되었음을 나타낸다. 표면 마무리 "A"(바람직한 실시양태)의 경우, 소정의 공정 경로를 통해 모의 체액, RL-1 용액으로 구리 이온 방출이 매우 증가하였음을 나타낸다. 공정 5와 마무리 A의 조합이 시험 방법 중에서 가장 높은 구리 이온 방출을 나타내었다.

도 4는 변색 억제제로 BTA를 사용한 통상적으로 상용 처리된 재료와 비교된 본 발명의 공정 2에 의해 처리된 표

면 상에 노출된 대장균(*E. coli*)에 대한 사멸 속도를 보여준다. 이 공정은 단지 30분 노출 후 3 log<sub>10</sub> CFU 감소(활성 박테리아의 99.9% 감소)를 나타내고, 45분 후에는 대장균의 완전한 사멸화를 나타내며, 상용 재료에서는 90+ 분 노출 후에도 단지 약간의 감소만을 나타낸다.

도 5는 본 발명의 공정 4에 의해 처리한 경우의 결과를 나타낸다. 이 공정은 45분 노출 후 3 log<sub>10</sub> CFU 감소를 나타내고, 60분 후에는 대장균의 완전한 사멸화를 나타낸다. 상용 재료는 90+ 분 노출 후 단지 약간의 감소만을 나타낸다.

도 6은 본 발명의 공정 5에 의해 처리한 경우의 결과를 나타낸다. 이 공정은 45분 노출 후 약간 더 낮은 2 log<sub>10</sub> CFU 감소를 나타내고, 60분 후에는 대장균의 완전한 사멸화를 나타낸다. 상용 재료는 90+ 분 노출 후에도 단지 약간의 감소만을 나타낸다.

도 7은 BTA에 의해 상용 처리된 재료와, 추가 공정 없이 잔류 오일 필름에 의해 압연 처리된 재료를 비교한 것이다. 두 "상용 조건"은 모두 시험된 시간에 걸쳐 박테리아의 사멸화 속도가 본 발명에 비해 실질적으로 낮음을 나타낸다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 발명은 다수의 실시예 공정들을 기술한 하기의 상세한 설명을 참조하면 더욱 잘 이해될 수 있다. 전반적으로 많은 약어들이 사용되었다. 이해를 돕기 위해, 일부 약어들을 하기 표 1에 나열하여 설명하였다. 이들 정의는 재료의 상세한 정의, 재료 특성, 시험 과정, 혁신적 제조 및 표면 처리 방법 및 기타 본 발명의 방법들을 포함하나, 이들로 제한되지 않는 다수의 내용들과 결부되어 있다.

표 1

공정 조건/정의	
마무리 A =	6-14 마이크로 인치 Ra로 압연됨, 전형적으로는 10 Ra
마무리 B =	2-5 마이크로 인치Ra로 압연됨, 전형적으로는 4 Ra
마무리 C =	18-40 마이크로 인치 Ra로 압연됨, 전형적으로는 28 Ra
밀(Mil) 오일 =	압연된 상태; 압연 윤활제의 잔류물. 탈지되지 않음; 다른 조건들에 대한 출발점
DG =	상용 용액을 사용한 탈지
DRY =	강제 공기 건조(forced air dry)
PKL =	10-20% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> + 1-3% H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>
RT =	25°C 공기 중에서 72시간 에이징(aging)
FURN1 =	200°C 공기 중에서 2시간 로(furnace) 처리
FURN2 =	400°C 공기 중에서 5분간 로 처리
공정 1	DG + DRY
공정 2	DG + PKL + DRY
공정 3	DG + DRY + RT
공정 4	DG + DRY + FURN1
공정 5	DG + PKL + DRY + FURN2

[0026] 1) 접촉각 연구 - 수용액에 의한 표면 젖음성

[0027] 본 발명에 따른 처리 방법의 유효성을 가늠하는 하나의 척도는 처리된 표면과 이 표면 상에 놓인 물방울("정적(sessile drop)")의 상부 표면 간의 접촉각을 측정하는 것이다. 본원에서, 접촉각은 공기의 존재하에 고체 표면과 액체 사이의 입사각으로 정의된다. 물리적으로, 이는 고체, 액체 및 공기 간의 접촉 지점에서 고체 표면 자체와 액적 표면에 접하는 면 사이의 각에 해당한다. 이러한 접촉각은, 다양한 유체 및 표면 간 접촉에 의한 표면의 젖음성으로 알 수 있듯이, 표면 계면 에너지 및 대상 표면의 화학 결합과 관계가 있다. 이러한 표면 에너지(및 접촉각)는 또한 제어가능한 인자, 예를 들면 표면 조도(Ra); 기준면 자체의 화학특성; 표면 필름, 또는 산화물, 황화물 등의 층(및 이들의 형태)의 존재 또는 부재; 및 상기 표면 필름의 두께와 관계가 있다. 본 발명에서의 고체 표면은 벌크 금속 물품의 일부 또는 기재 상에 증착된 더 얇은 박막층(그러나 여전히 영구적인)



으로서 구리 합금의 영구적인 금속성 표면이다. 본원에서 사용된, "구리 합금"은 구리 자체만을 포함하는 합금을 함유하는 임의의 구리를 지칭한다. 본원에서 논의되는 접촉각 측정법(방법 A)은, 액체 중의 용존 기체 함량을 최소화 및 안정화시키기 위해 가열된 단일 표준 유체인 시험실-품질의 여과처리된 탈이온/역삼투압 물(DI/RO 물)을 이용하여 수행되었다. 정적법을 이용하여, 본 발명에 따라 처리된 다양한 금속성 표면 상에서 측정되었다. 실제 접촉각의 측정은 실시간 캡처 카메라/현미경 장치(방울 모양 분석 시스템; Drop Shape Analysis system)를 사용하여 수행되었다. 위에서 언급된 0.003 ml의 "표준 물"을 표면에 투여 후 1분 동안 매 초마다 측정되었다. 접촉 후 60초에서의 최종 접촉각을 본 발명에서의 비교를 위한 기준으로 선택하였으며, 이는 시험 장치의 진동, 광 조건 및 기류로 인한 측정의 가변성을 최소화하는 데 도움이 된다. 접촉각의 측정 결과를 도 1에 나타내었다.

[0028] 표면 상에 남아 있는 오일 필름에 의해 상용 처리된 재료는 가장 큰 접촉각을 가지기 때문에, 시험용으로 사용된 물에 의한 젖음성은 가장 불량하다. 이는 예상된 것으로, 왜냐하면 일반적으로 "물과 기름은 섞이지 않는다"라는 통상의 관찰 때문이다. 소수성(hydrophobic) 변색 억제제 톨리트라리아졸(TTA) 및 벤조트리아아졸(BTA)로 처리된 상용 표면은 또한 높은 접촉각 및 불량한 젖음성을 나타내는데, 이는 물(및 수용액, 예컨대 체액 및 많은 청정제)이 그렇게 처리된 표면과 접촉하지 않을 것임을 의미한다. 이러한 결과는, 비록 실제 데이터가 변하더라도, 상이한 구리 합금에 대해 유사한 패턴으로 나타난다. 구리, 적색 황동 및 황동에 대한 결과를 도 1에 나타내었다. 본 발명의 제 1 공정(이하, "공정 1")에 의해 처리된 표면은 각각의 시험 합금에 대한 표준 상용 공정보다 더 낮은 접촉각을 보이며, 본 발명의 제 2 공정(이하, "공정 2")에 의해 처리된 표면은 더 급격히 낮은 접촉각을 보인다.

[0030] 2) 모의(simulated) 체액을 사용한 처리된 표면 상에서의 구리 방출 시험[인공 땀에 침지]

[0031] 본 발명에 따라 처리된 구리 합금 표면의 유효성의 추가 척도로서, 모의 체액 내 금속성 표면으로부터의 구리 이온 방출 속도를 측정하기 위한 시험을 수행하였다. 상기 처리된 표면의 주요 용도 중 하나가 감염 환자와 비-감염 환자 간의 상호-오염을 방지하는 데 있기 때문에, 터치 표면, 예컨대 손의 피부에 의해(즉, 땀과 같은 유체에 의해) 접촉되는 누름판 및 문 손잡이가 특히 관심의 대상이다. 공개된 문헌을 조사한 바에 따르면, 대부분 접촉 피부염의 발생으로 말미암아 인간 땀 내 금속 이온 방출에 관심이 많음이 나타났다. 이와 같이, "인공 땀"의 다수의 제형이 있으나, 공개된 표준 시험법에는 거의 없으며 이들은 주로 니켈을 대상으로 하는 시험에 관한 것이다(표 2). 조사한 인공 땀 제형의 거의 모두에서 공통적인 것은 염, 젖산, 및 실제 땀에서 발견되는 아미노산 잔류물을 모사한 몇몇 질소-함유 물질의 존재이다. 비율은 폭 넓게 변하지만, 대부분은 통상적으로 사용되는 혈장 확장제와 유사하고, 많은 제형이 구리 표면과 강하게 반응할 것으로 기대되는 다른 물질들(예컨대, 황화물, 암모니아 또는 암모니아 염)을 포함한다.

표 2

[0032]

성분	ISO 3160-2	EN 1811	미상 1	텐마크	미상 2	JIS L0848D	일본 2	RL-1 (PMX)
NaCl	20 g/ℓ	0.50%	7.5 g/ℓ	4.5 g/ℓ	0.30%	19.9 g/ℓ	17.0 g/ℓ	6.0 g/ℓ
KCl			1.2 g/ℓ	0.3 g/ℓ				0.3 g/ℓ
요소		0.10%	1.0 g/ℓ	0.2 g/ℓ	0.20%	1.7 g/ℓ	1.0 g/ℓ	2.0 g/ℓ
C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O <sub>3</sub> 젖산	15 g/ℓ	0.10%	1.0 ml/ℓ		0.20%	1.7 g/ℓ	4.0 g/ℓ	
NH <sub>4</sub> Cl	17.5 g/ℓ			0.4 g/ℓ		0.2 g/ℓ		
아세트산	5 g/ℓ							
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>				0.3 g/ℓ	0.10%			
Na <sub>2</sub> S						0.8 g/ℓ		
CH <sub>3</sub> OH 메탄올							1500 ml	
NaC <sub>3</sub> H <sub>5</sub> O <sub>3</sub> 소듐 락테이트								3.1 g/ℓ
pH	4.7	6.6	4.57	특정×	4.5	특정×	특정×	특정×
pH 조정을 위해	NaOH	NH <sub>4</sub> OH	특정×	특정×	특정×	특정×	특정×	특정×

[0033] 이 시험용으로 선택된 하나의 인공 땀 제형은 JIS L0848D에서 확인되었고,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ (염화 암모늄) 및  $\text{Na}_2\text{S}$ (황화 나트륨) 둘 다를 포함한다. 이들 모두는 구리 표면을 심하게 부식시킬 것으로 예상될 뿐만 아니라 그 자체가 미생물에 다소 유독성일 것이다. 상기 제형에 의한 후속 시험에 따르면, 예측치 못한 부식 및  $\text{CuS}$ (황화 구리)의 불용성 필름이 형성되는 것으로 나타났다. 이러한 부식물은 선택된 기법으로 분석하기가 어려울 뿐만 아니라 비-생체이용률 형태일 수 있기 때문에, 항균 관점에서 비효과적이어서 상기 제형에 의한 시험을 중단하였다. 실험에 사용한 다른 조성물은 문헌에서 확인한 바, 부식에 덜 공격적인 제형 간의 조성물이며, 용이하게 입수가 가능한 의학적 공급물이다. 상기 제형("RL-1"로 지칭됨)은 락테이트를 포함하는 링겔 액(Lactated Ringer's solution)(심각한 탈수증 또는 출혈의 경우에 사용되는 통상적인 혈장 확장제)을 취하고, 실제 땀에서 보통 확인되는 아미노산 잔류물 및 단백질 분해 산물을 모방하기에 적당한 양의 요소(urea)를 첨가함으로써 제조된다. 최종 조성물에 관한 내용은 또한 표 2에 있다.

[0034] 구리 샘플을 두 가지 방법(침지법 및 정적법)으로 인공 땀에 노출시켰다. 침지 시험은 처리된 금속 쿠폰을 기지량(일반적으로 상기 샘플을 완전히 커버하기에 충분한 15 ml)의 선택된 땀 제형을 갖는 큰 시험관 튜브 속에 넣었다. 상기 튜브를 원하는 노출 시간 동안 진탕시킨 후, 상기 튜브속에서부터 처리된 금속 쿠폰을 꺼내어, 기지량의 시험실-품질의 여과된 탈이온/역삼투압 물(DI/RO 물)로 채워진 튜브 속에 넣어서 세척하였다. 사용된 인공 땀의 총량을 확인하여 최초 노출에서의 실제 구리 농도를 측정하기 위한 회석 인자를 계산하였다. 정적법("방울" 시험)은 소량의 시험 용액을 수평으로 고정시킨 처리된 쿠폰의 상부 표면에 피펫팅(pipetting)하여 액적(droplet)을 만들고, 원하는 시간 동안 노출시킨 다음, 상기 액적을 시험관 튜브 속으로 덤핑(dumping)하고, 이어서 상기 쿠폰을 기지량의 DI/RO 물을 갖는 상기 튜브 속에서 세척하였다. 초기 액적 노출용으로 사용될 수 있었던 용액의 양은 상기 처리된 쿠폰 상의 용액의 표면 장력에 의해 제한을 받는다. 이 방법은 (후속의 생물학적 시험 노출 과정과 유사하지만) 상기 용액으로는 구리 표면적이 적게 노출되어, ICP 시험에 필요한 충분한 부피를 제공하기 위해 회석량이 더 많이 필요하므로, 상기 표면 상에서 용액의 진탕이 완전히 이루어지지 않아, 침지 시험법보다 더욱 가변적인 시험 결과가 얻어졌다. 본원에 제시된 구리 이온 방출 결과는 모두 침지법에 의한 것이다.

[0035] 써모 일렉트론 코포레이션(Thermo Electron Corporation) 회사로부터 구입한 모델 IRIS 인트레피드(Intrepid) II XSP 듀얼 뷰(Dual View) 분광기를 이용하여 유도 결합 플라즈마 분광법(ICP)에 의해 상기 노출 및 회석 용액 내 구리 이온 함량을 분석하였다. 이 기계의 구리 이온 검출 한계치는 1.3 PPB(parts per billion)였다. 이는 해수(1 PPB) 내 파울링 방지 용도로 사용하는 구리에 대한 최소 독성 한계치와 같은 정도로, 용액 내 임의의 검출가능한 구리의 존재로 인해 항균 효과가 일부 나타날 것으로 기대되며, 구리 이온 농도가 더 높으면 더 큰 항균 효과를 나타낼 것으로 기대된다. 상기 분석된 농도가 실제 노출 중에 얻을 적절한 값으로 돌아가도록 재-정규화(re-normalize)하기 위해, 회석 수준(level)을 사용하였다. ICP에 의한 시험의 일관성을 확인하기 위해 다른 원소들(Al, Zn, Ni 및 Ag)에 대한 분석도 수행하였다.

[0036] 도 2는 여러 공정 처리에 대한 접촉각 측정치와 동일한 공정에 의해 처리된 쿠폰으로부터 용액 내로의 구리 이온 방출을 비교한 것이다. 통상적인 상용 공정의 경우, 일반적으로 구리 이온 방출 속도가 낮고, 방출되는 구리 이온은 단단히 묶여 있어 미생물에 유용하지 않음을 나타낸다. 본 발명에서 언급한 공정들에 의해 처리된 표면의 경우, 접촉각과 구리 이온 방출 간에는 밀접한 상관성이 있다; 즉, 접촉각이 감소함에 따라(표면의 젖음성이 우수함을 나타냄) 구리 이온 방출이 급격히 증가한다.

[0037] 인공 땀 RL-1에 침지하여 처리된 쿠폰으로부터 용액으로 방출된 구리 이온 방출 결과를 여러 가지 공정 경로 및 표면 마무리(조도)에 따라서 도 3에 나타내었다. 본 발명과 관련된 모든 공정들에 대한 용액 내 구리 함량은 표준 상용 공정으로 벤조트리아아졸(BTA) 변색 억제제 코팅을 한 스트립(strip)으로부터 얻은 결과보다 더 높다. 표면 마무리 B 및 C의 경우, 모든 시험 공정의 경우와 유사한 패턴의 결과를 얻었다(표준 상용 공정을 거친 경우보다 구리 이온 함량이 2 내지 6배 증가). 표면 마무리 A(바람직한 실시양태)의 경우, 본 발명의 몇몇 공정 경로에서의 다른 표면 마무리에 대한 결과와 유사하지만, 다른 바람직한 공정 경로(공정 2 및 공정 5)의 경우는 급격한 향상(용액 내 구리 함량이 15배 내지 25배 이상 증가)을 나타낸다.

[0039] 3) 생물학적 시험 - 처리된 구리 합금 표면 상에 노출된 박테리아의 사멸화

[0040] 본 발명 공정의 항균 효과의 추가 확인은 생물학 제제에 의한 실제 시험으로서, 상기 생물학 제제가 처리된 표면과의 접촉에 의해 사멸화되는 속도로서 나타낸다. 사용된 시험 방법은 무생물, 비-다공성, 음식과의 비-접촉

표면 상에서 살균제의 항균 효과를 평가하기 위해 ASTM이 승인한 방법을 변형한 것이다. 본 시험에 사용된 방법은 아래와 같은 단계로 이루어져 있다:

- [0041] 1) 시험할 미소-유기체의 표준 배양물을 제조하는 단계;
- [0042] 2) 원하는 재료의 샘플을 고정하고/거나 원하는 시험 조건에 따라 상기 샘플을 처리하는 단계(비교를 위한 본 발명의 공정 및 표준 재료);
- [0043] 3) 상기 처리된 샘플을 기지 량의 상기 배양된 유기체에 원하는 시험 시간 동안 노출시키는 단계;
- [0044] 4) 상기 노출된 쿠폰을 적절한 중성화 용액의 양으로 중화시키기 위해(이는 상기 유기체의 추가 성장을 촉진시키지도 억제시키지도 않을 것이며, 상기 시험 표면의 추가 효과를 중화시킬 것이다), 임의의 생존 유기체를 상기 중성화 용액으로 현탁시킨 후, 상기 쿠폰을 초음파 처리하는 단계;
- [0045] 5) 추가로 상기 구리 합금 표면의 항균 효과를 확실하게 중단시키기 위해 상기 시험 쿠폰을 상기 중성화 용액으로부터 제거하는 단계;
- [0046] 6) 상기 중성화 용액을 (생존 미세-유기체를 사용하여) 적절한 수준으로 희석함으로써 노출 후 용이하게-계수가 가능한 결과를 제공하고, 기지 량의 상기 희석된 용액을 상기 선택 유기체에 적합한 성장 배지에 의해 코팅된 페트리(Petri) 접시 속에 노출시키는 단계;
- [0047] 7) 상기 노출된 평판(plate)(제조된 페트리 접시)을 배양시켜 계수가 가능한 콜로니(colony)들의 성장을 촉진시킨 후, 이어서 개개 평판 상의 상기 콜로니들을 계수하는 단계;
- [0048] 8) 상기 생존 유기체를 상기 노출 표면으로부터 제거하는 데 사용한 상기 최초 용액 중에 콜로니 형성 단위(CFU)의 개수를 (기지 량의 옮겨진 용액 및 희석 수준을 기준으로) 산정하는 단계; 및
- [0049] 9) 기준 데이터와 비교하기 위해, 상기 최초 표준 배양물의 정합(matching) 양을 (구리 합금 표면에 대한 노출을 제외한) 동일한 기법으로 처리하고, 평판 배양한 다음, 같은 방법으로 계수하는 단계.
- [0050] 표면 마무리 A(조도: ~10 Ra)를 갖는 합금 C11000의 복제 쿠폰을 각각의 시험 조건에 대해 시험하였고, 모든 희석액 또한 이중으로 만들어 시험하여 생물학 실험실 준비 기법으로 인한 변화 효과를 최소화시켰다. 본 발명에서 사용한 모든 노출균은 버지니아주 머내서스 소재, 아메리칸 타일 킬러 콜렉션(ATCC)으로부터 입수한 에스체리키아 콜라이(*Escherichia coli*)(ATCC 11229)를 사용하여 수행하였다. 다른 관심 유기체로, 예를 들면 병원(nosocomial) 감염 및 식중독 발생과 관련된 스태필로코커스 아우레우스(*Staphylococcus aureus*) 및 살모넬라 엔테리카(*Salmonella enterica*)를 사용하여도 유사한 결과가 기대된다. 상기 유기체의 왕성한 성장을 확보하기 위해, 보존 배양물을 사용 전 최소한 48시간 동안 배양하였다. 상기 처리된 쿠폰 위에 20 마이크로리터의 보존 배양물을 접종하였고, 그 생존물들을 중화제인 버터필드(Butterfield) 완충 용액(DI/RO 물 내 0.6 mM  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  제 1인산칼륨) 20 ml 속에 현탁시켰다. 다음 차례의 희석에서도 동일한 완충액을 사용하여, 최종 성장관은 20 ml의 상기 희석된 현탁액으로 접종하였다. *E. coli*의 보존 배양물에 대한 상기 성장 배지는 디프코 뉴트리언트 브로쓰(Difco™ Nutrient Broth)(비프(beef) 추출물 및 펩톤)를 사용하였고, 상기 페트리 접시에 대한 배지는 디프코 뉴트리언트 아가(Agar)였으며, 둘 다 미국 메릴랜드주 스파크시 소재, 벡톤 디킨슨 앤 컴파니(Becton Dickinson and Company)로부터 입수가 가능하다. 멸균은 (적절한 경우) (바람직하게는) 증기 오토클레이브에 의하거나, (소정의 시험 조건에서 필요한 경우) 200 내지 400°C에서 오븐 내에서 건조 가열하거나, 99%+ 아이소프로필 알코올 속에 기기를 침지시켜 행하였다. 평판 계수(plate count)는 48시간 배양 후 상기 노출된 평판을 육안 검사하여 수동으로 계수하였다. (특정 희석능에서) 20 내지 300개의 콜로니를 보이는 평판을 계수 가능한 평판으로 사용하였고, 더 낮은 수의 평판 계수는 필요한 경우 낮은 희석능에서 사용되었다.
- [0051] 본 시험의 목적을 위해, 노출 후 쿠폰 상에 잔류하는 박테리아(CFU)의 절대수는 최초 기준 수치로부터의 감소율(백분율 또는  $\log_{10}$  감소)만큼은 중요하지 않다. EPA 효능 데이터 요건에 따르면, 기준치에 비해 99.9%의 유기체 수의 감소(3  $\log_{10}$  CFU 감소)가 수득되어야 효과적인 효능이 있는 것으로 기술하고 있기 때문에, 이것이 본 발명에서 필요로 하는 발동 수준(trigger level)이었다. 3  $\log_{10}$  CFU감소에 필요한 노출 시간을 측정하였고, 본 발명의 방법에 의해 처리되지 않은 구리 합금 표면에서의 항균 효과에 대한 다른 연구물의 유사한 데이터와 비교하였다.
- [0052] 미생물학적 노출 시험 결과를 도 4 내지 도 7에 나타내었다. 모든 경우에, 본 발명의 공정 중 하나를 사용한 노출 결과를, 구리 합금 밀(mill) 제품에 대한 표준 조건인 통상적인 상용 공정을 통하여 밀(mill) 제품 표면에



변색 억제제인 BTA를 코팅한 샘플의 노출과 비교하였다. 도 4는 본 발명의 공정 2(DK+PKL)에 의한 처리 결과를 나타낸다. 이 공정에 의해 처리된 표면은 단지 30분 노출 후  $3 \log_{10}$  CFU 감소(활성 박테리아의 99.9% 감소)를 나타내었고, 45분 후에는 완전히 사멸화되었다. 상업용으로 가공처리하여 BTA 코팅을 갖는 재료는 90분 노출 후(본 발명에 사용된 가장 긴 시간)  $2 \log_{10}$  CFU 감소만을 나타내었다. 2005년 연구에 따르면, 미첼(Michels) 등은 90분 후 다른 기질의 *E. coli*에서 완전히 사멸화됨을 보였지만, 표면 조도 및 임의의 변색 방지 필름의 존재에 관하여는 보고하지 않았다.

[0053] 도 5는 본 발명의 공정 4(DG+PKL+FURN1)를 사용한 생물학적 노출 결과를 나타낸다. 이 공정에 의해 처리된 표면은 45분을 약간 넘긴 시간에서  $3 \log_{10}$  CFU 감소를 나타냈고, 60분 노출 후에는 완전히 사멸화되었다.

[0054] 도 6은 본 발명의 공정 5(DK+PKL+FURN2)를 사용한 생물학적 노출 결과를 나타낸다. 이 공정에 의해 처리된 표면은 45분에서 더 낮은 CFU 감소(겨우  $2 \log_{10}$  감소)를 나타냈지만, 같은 60분 노출 후에 갑작스러운 전이가 일어나면서 완전히 사멸화 되었다. 바람직한 위 세 가지 모든 시험 공정들에 따르면, 이전에 공표된 데이터에 비해 활성 CFU가 상당히 빠르게 감소되는 것으로 나타났다( $3 \log_{10}$  감소까지 적어도 40 내지 60%보다 적은 시간 및 완전 불활성화까지 적어도 30 내지 50%보다 적은 시간).

[0055] 도 7은 표준 최종 상업용 마무리 공정으로 처리한 재료(변색 방지제 BTA를 코팅한)와 압연 처리한 재료(추가 공정 없이 잔류 압연유 필름이 존재하는)사이의 노출 시간에 따른 박테리아 사멸화의 비교를 보여 준다. 이 두 조건에서 노출된 테리아에서 (60분 노출 후  $1 \sim 1.5 \log_{10}$  CFU 감소만을 보인) 낮은 사멸화 속도를 갖는 비슷한 결과를 보였다. 접촉각 연구 결과에서도, 이들 모든 조건에서 불량한 젖음성 및 높은 접촉각을 가졌으며, 상기 밀(mil) 오일 샘플에서 가장 높은 접촉각을 가졌다.

[0056] 본 발명의 하나의 실시양태는 아래의 실시예를 참조하여 기술된다.

[0057] 구리 합금 스트립을 원하는 두께로 가공하고, 소둔하여 연화시키고, 통상적인 공정으로 세정하여 상기 스트립으로부터 산화물을 제거한 다음, 최종 압연(rolling)을 한다. 원하는 스트립 표면 조도를 얻기 위해 원하는 표면 조도를 갖는 작업 롤을 압연 밀(mil) 스탠드 내로 적재시키고, 코일 형태의 스트립을 상기 압연기 안으로 적재한 후, 스트립을 1회 이상 통과시켜 최종 두께로 압연한다. 압연된 스트립의 필요한 표면 조도를 얻기 위해, 상기 작업 롤 상에서 원하는 표면 조도는 스트립의 합금 종류, 입고 경도, 입고 표면 조도, 압연을 설계, 및 당업계 숙련자들에게 공지된 기타 인자들에 따라 변할 것이다. 상기 압연된 스트립의 바람직한 표면 조도는 2 내지 50 마이크로 인치 Ra, 바람직하게는 4 내지 36 마이크로 인치 Ra, 가장 바람직하게는 6 내지 14 마이크로 인치 Ra이어야 한다. 최종 압연 후, 코일 형태의 상기 스트립을 반-연속식 세정 라인 상으로 적재하고, 그 잔류 압연 윤활유를 상용 탈지 용액을 사용하여 제거하고, (소수성 변색 억제제의 적용 없이) 물로 세척한 다음, 더운 공기로 건조한다. 상기 세정 라인으로부터 배출되는 건조된 스트립을 운송하기에 편리하게 하기 위해 다시 코일 형태로 감는다. 최종 폭으로의 슬리팅(slitting) 및 선적을 위한 패키징(packaging)은 비-코팅된 스트립이 과도한 대기적 산화로 인해 고객에게 시각적으로 불쾌감을 줄 수 있는 가능성을 방지하기 위해, 최단 기간에 수행되어야 한다. 상기 스트립 표면의 통상적인 색변화 및 약간의 산화는 공정의 일부로서 예상되며, 상기 스트립은 평균 특성에 유익할 수 있다. 상기 표면 조도를 추가로 정련하기 위해, 필요한 경우, 브러싱 또는 버핑과 함께 또는 브러싱 또는 버핑 없이 세정을 수행할 수 있다.

[0058] 본 발명의 추가의 실시양태는 하기의 실시예를 참조하여 기술된다.

[0059] 구리 합금 스트립을 원하는 두께 바로 전 단계까지 가공하고, 최종 압연에 앞서 소둔하여 연화시키고, 통상적인 공정으로 세정하여 상기 스트립으로부터 산화물을 제거한다. 원하는 스트립 표면 조도를 얻기 위해, 원하는 표면 조도를 갖는 작업 롤을 압연 밀 스탠드 안에 적재시키고, 코일 형태의 스트립을 상기 압연기 안으로 적재한 후, 1회 이상 통과시켜 최종 두께로 압연한다. 압연된 스트립의 필요한 표면 조도를 얻기 위해, 상기 작업 롤 상에서 원하는 표면 조도는 스트립의 합금 종류, 입고 경도, 입고 표면 조도, 감소율 통과 설계, 및 당업계 숙련자들에게 공지된 기타 인자들에 따라 변할 것이다. 상기 압연된 스트립의 바람직한 표면 조도는 2 내지 50 마이크로 인치 Ra, 바람직하게는 4 내지 36 마이크로 인치 Ra, 가장 바람직하게는 6 내지 14 마이크로 인치 Ra이어야 한다. 최종 압연 후, 코일 형태의 상기 스트립을 반-연속식 세정 라인 상으로 적재하고, 그 잔류 압연 윤활유를 상용 탈지 용액을 사용하여 제거하고, (소수성 변색 억제제의 적용 없이) 물로 세척한 다음, 금속 산화물, 예컨대 질산, 황산, 인산, 염산 등을 줄이거나 용해시키기에 적합한 산 용액으로 처리한다. 많은 상용 제형은 황산의 농도(전형적으로는, 30% 미만)에 의존하고(여기에 산화제, 예컨대 과산화수소를 첨가할 수 있다),

이어서 (소수성 변색 억제제의 적용 없이) 물로 세척한 다음, 더운 공기로 건조한다. 상기 황산 농도는 바람직하게는 25% 미만이고, 더욱 바람직하게는 10 내지 20%이다. 과산화수소 농도는 (사용되는 경우) 바람직하게는 15% 미만이고, 더욱 바람직하게는 0.5 내지 3%이다. 다른 산 및 산화제도 사용될 수 있다. 즉, 본 실시예는 단지 예시적인 것일 뿐, 본 발명에서 구현되는 일반 원리의 적용을 제한하고자 하는 것은 아니다. 상기 세정 라인으로부터 배출되는 건조된 스트립을 운송하기에 편리하게 하기 위해 다시 코일 형태로 감는다. 최종 폭으로의 슬리팅 및 선적을 위한 패키징은, 비-코팅된 스트립이 과도한 대기적 산화로 인해 고객에게 시간적으로 불쾌감을 줄 수 있는 가능성을 방지하기 위해, 최단 기간에 수행되어야 한다. 상기 스트립 표면의 통상적인 색변화 및 약간의 산화는 공정의 일부로서 예상되며, 상기 스트립은 평균 특성에 유익할 수 있다. 상기 표면 조도를 추가로 정련하기 위해, 필요한 경우, 브러싱 또는 버핑과 함께 또는 브러싱 또는 버핑 없이 세정을 수행할 수 있다. 상기 세정은 탈지 처리 및 산 처리를 모두 할 수 있는 장치를 사용할 경우에는, 단일 연속식 세정으로 수행될 수 있으며, 다른 방법으로는, 이러한 작업을 두 가지 독립적인 세정 라인 상에서 수행할 수 있다. 독립적인 세정 라인 상에서 수행되는 경우, 첫번째 라인에서 소수성 변색 억제제를 스트립에 코팅한 후 건조하여 상기 스트립의 표면을 보호한 다음, 두 번째 라인에서 산 처리를 수행하지만 슬리팅 전의 상기 최종 처리 단계에서는 상기 변색 억제제가 전혀 적용되지 않을 수 있다.

[0060] 본 발명의 추가의 실시양태는 하기의 실시예를 참조하여 기술된다.

[0061] 구리 합금 스트립을, 상기 압연된 스트립의 바람직한 표면 조도는 2 내지 50 마이크로 인치 Ra, 바람직하게는 4 내지 36 마이크로 인치 Ra, 가장 바람직하게는 6 내지 14 마이크로 인치 Ra가 되도록 통상적인 상용 방법에 의해 가공한다. 상기 스트립을 그 상태 그대로 또는 탈지 처리된 상태로 선적하거나, (후속의 형성 공정에 바람직한 경우) 소둔하여 연화시키고 세정하여 상기 소둔 공정 중에 형성된 산화물을 제거할 수 있다. 세정에 이어서, 상기 스트립을 소수성 변색 억제제로 코팅하여 상기 스트립의 표면 상태 및 외관을 보존함으로써, 통상적인 상용 공정, 예컨대 스탬핑(stamping), 드로잉(drawing), 벤딩(bending), 코이닝(coining) 등에 의해 완제품으로 성형할 수 있다. 이러한 방법들은 당업계 숙련자들에게 익히 공지되어 있다. 또한 상기 스트립을 원하는 완제품으로 성형한다.

[0062] 성형 후 최종 조립 전 또는 조립 후, 및 상기 물품을 사용하기 전, 상기 물품(들)을 성형용 윤활제로서 사용된 오일, 왁스 및 그리스의 찌꺼기를 제거하기 위해 (소수성 변색 억제제의 적용 없이)상용 탈지 용액으로 세정하고/하거나 물로 세척하여 더운 공기로 건조한다. 상기 물품들은 상기 처리 이전에는 코팅, 래커, 페인트 또는 다른 중합체 마무리제에 의해 처리되지 않아야 한다. 상기 탈지 처리에 이어서, 이들은 위에 언급된 바와 같은 산 용액으로 처리될 수도 있다. 예: 위에서 언급된 30% 미만의 황산(여기에 과산화수소와 같은 산화제를 첨가할 수 있다) 및/또는 (소수성 변색 억제제의 적용이 없는) 물에 의한 세척 및/또는 더운 공기에 의한 건조.

[0063] 상기 성형품을 또한, 탈지 처리함으로써 상기 구리 합금 표면의 산화 상태를 의도적으로 변화시켜, 상기 표면에서의 구리의 생체이용률(bioavailability)을 증가시킴으로 평균 특성을 증대시킬 수 있다. 이는 다양한 시간 동안 0°C 내지 500°C의 온도에서 공기 중에 노출시키는 방법(또는 임의의 다수의 성분, 예컨대 O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, 또는 Ag, P, S, N, C 등의 화합물을 함유하는 반응성 분위기)을 비롯한 임의의 다수의 방법; 황화물, 할로젠, 염 및 회석 산의 용액에 의한 처리 방법; 산소가 의도적으로 첨가된 물에 의한 처리 방법; 과산화수소 또는 유사한 산화제의 용액에 의한 처리 방법; 및 당업계 숙련자들에게 공지된 다른 방법들에 의해 달성될 수 있다. 이러한 처리의 목적은, 구리 합금 표면의 산화를 방지하는 통상적인 업계 관행보다 화학적으로 더 활성화 상태로 상기 표면을 만드는 것이다.

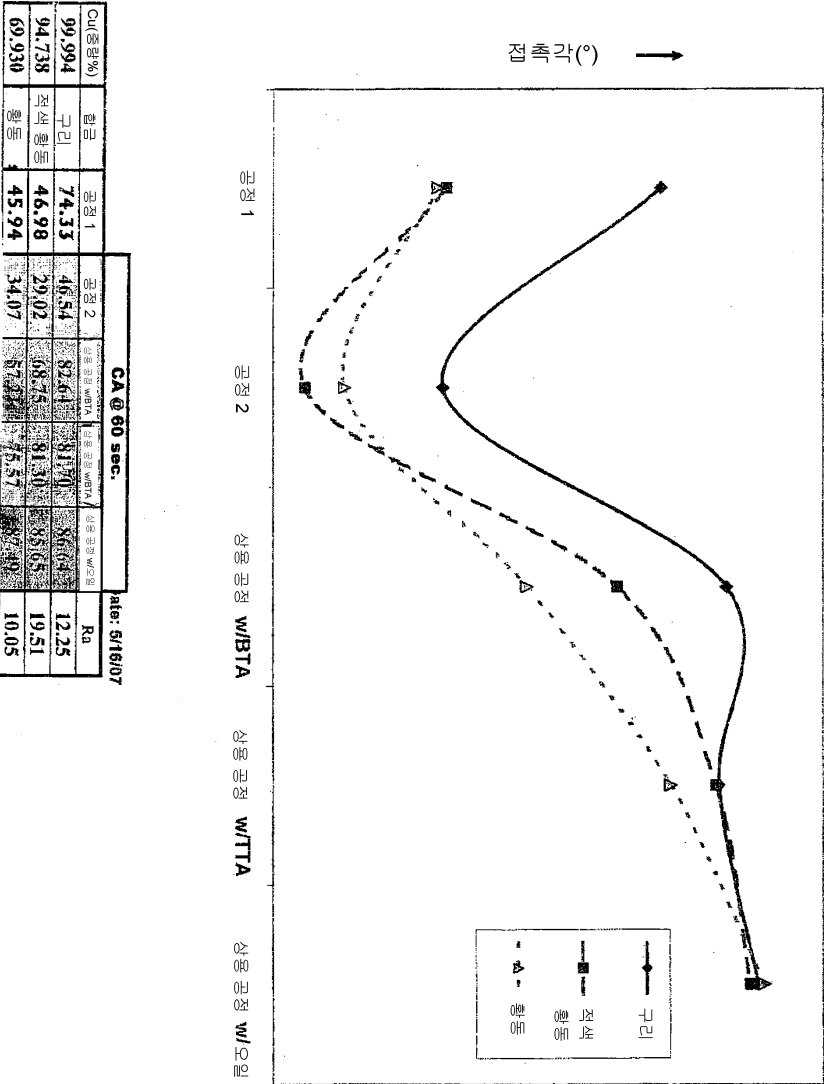
[0064] 위의 실시예들은 단지 예시적인 것일 뿐, 본 발명의 원리의 적용을 제한하고자 하는 것이 아님을 주목해야 한다. 다른 특성의 장비를 사용하여 원하는 표면 조도 또는 마무리를 달성할 수 있고, 다른 용액을 사용하여 오일, 그리스 및 다른 표면 필름들을 제거할 수 있으며, 여러 산 및 농도를 사용할 수 있으며, 과산화수소 이외의 산화제들을 또한 사용할 수 있다. 특성의 원하는 표면 조도 또는 마무리를 형성하는 원리, 및/또는 구리 합금 표면을 상용 탈지 처리하여 소수성 표면 필름들을 제거하는 원리, 및/또는 산 및/또는 산화제로 표면을 처리하여 상기 처리된 표면과 수용액 사이의 접촉각을 증대시키고 상기 방법으로 처리된 표면에서의 구리의 생체이용률을 증가시키는 원리, 및/또는 표면을 적절한 기압 및 온도로 처리하여 구리 이온의 방출을 더욱 증대시키는 원리, 및/또는 평균 효과를 위해 그렇게 처리된 표면 상의 소수성 보호 및 변색 억제 필름의 사용을 특별히 배제하는 원리는 본 발명의 기본적인 부분이다.

[0065] 본 발명의 구리 및 구리 합금 표면은 다양한 용도로 사용될 수 있으며, 아래와 같이 제한되지 않는다:

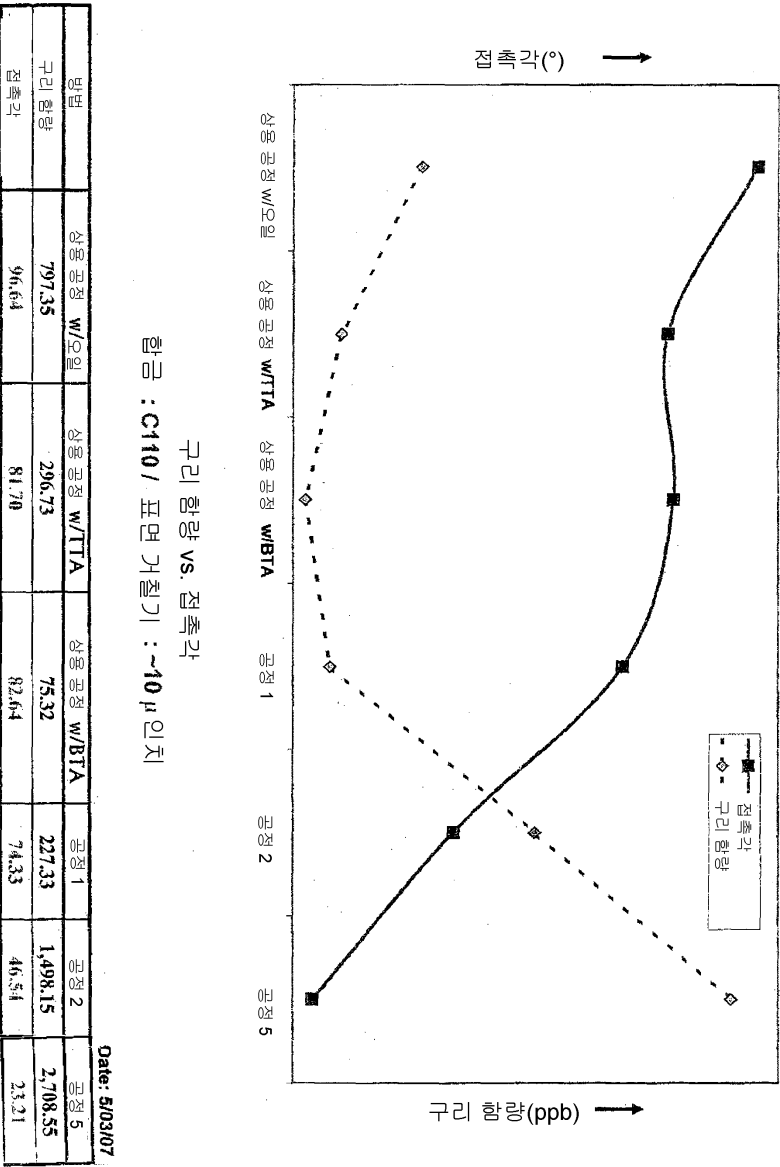
[0066]	의료 기기
[0067]	가정용품
[0068]	조명 장치 및 제어 장치
[0069]	배관 취부품
[0070]	수 공구
[0071]	응급 치료 장치
[0072]	차량 터치 표면
[0073]	농산물 및 육류 가공 패키징을 위한 가공 장비
[0074]	곡물 또는 음식물 저장
[0075]	물/음식물 발매
[0076]	귀표(ear tag)
[0077]	유제품 및 육류 가공
[0078]	패스트푸드 및 상업용 레스토랑
[0079]	핸드폰 및 텔레콤
[0080]	컴퓨터(키보드 및 주변기기)
[0081]	마스크 및 호흡 장치
[0082]	건축 자재 및 건축 구조물 안에 곰팡이 방지
[0083]	본원 전체에 걸쳐 용어 "탈지(degreasing)" 및 "세정(cleaning)"은 반복적으로 사용된다. 하기 열거된 것을 비롯하여 표면을 세정/탈지하는 여러 대안의 방법들을 고려할 수 있으며, 이에 제한되지 않는다:
[0084]	1) 연마 세정/그리트 블라스팅(grit blasting)
[0085]	2) 음극 세정/탈지
[0086]	3) 양극 세정/화학적 밀링
[0087]	4) 전해식 및 전기화학식 세정
[0088]	5) 초음파 또는 다른 음파 활성화의 적용
[0089]	6) 특수 의료 용도를 위한 이온 밀링
[0090]	하나의 실시양태에서는, 하기의 모든 과정을 사용하는 것이 바람직할 수 있다: 초음파 + 양극 전해식 세정 + 음극 화학 밀링.

도면

도면1



도면2

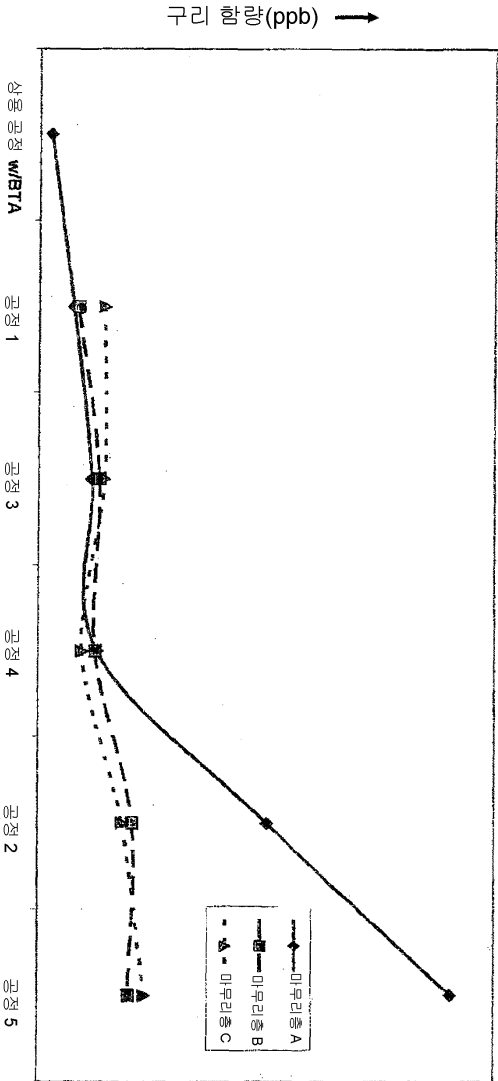


도면3

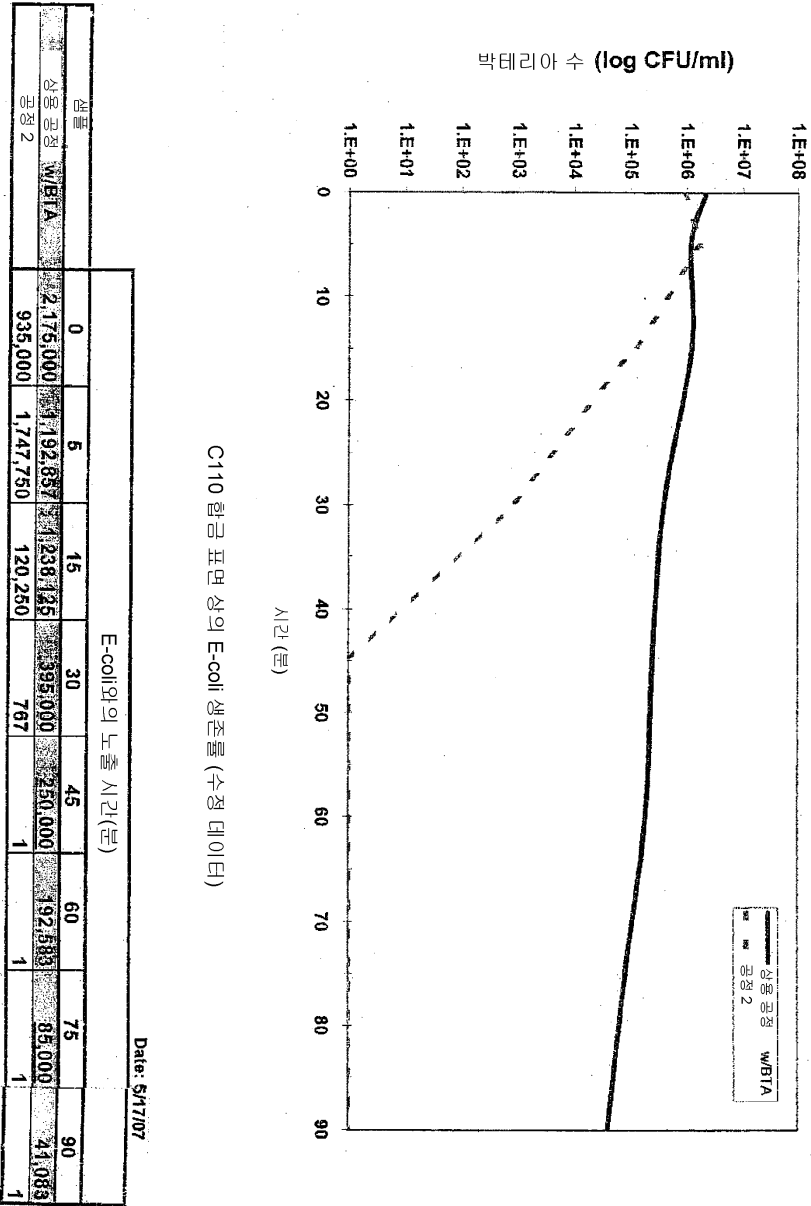
표면	상용 공정 w/BTA	공정 1	공정 3	공정 4	공정 2	공정 5	Ra (μ-inch)
마무리 A	75.32	227.33	344.12	381.57	1,498.15	2,708.55	~10
마무리 B		257.61	396.39	369.08	618.45	591.14	~4
마무리 C		427.21	427.07	284.05	550.98	699.33	~35

Date: 5/03/07

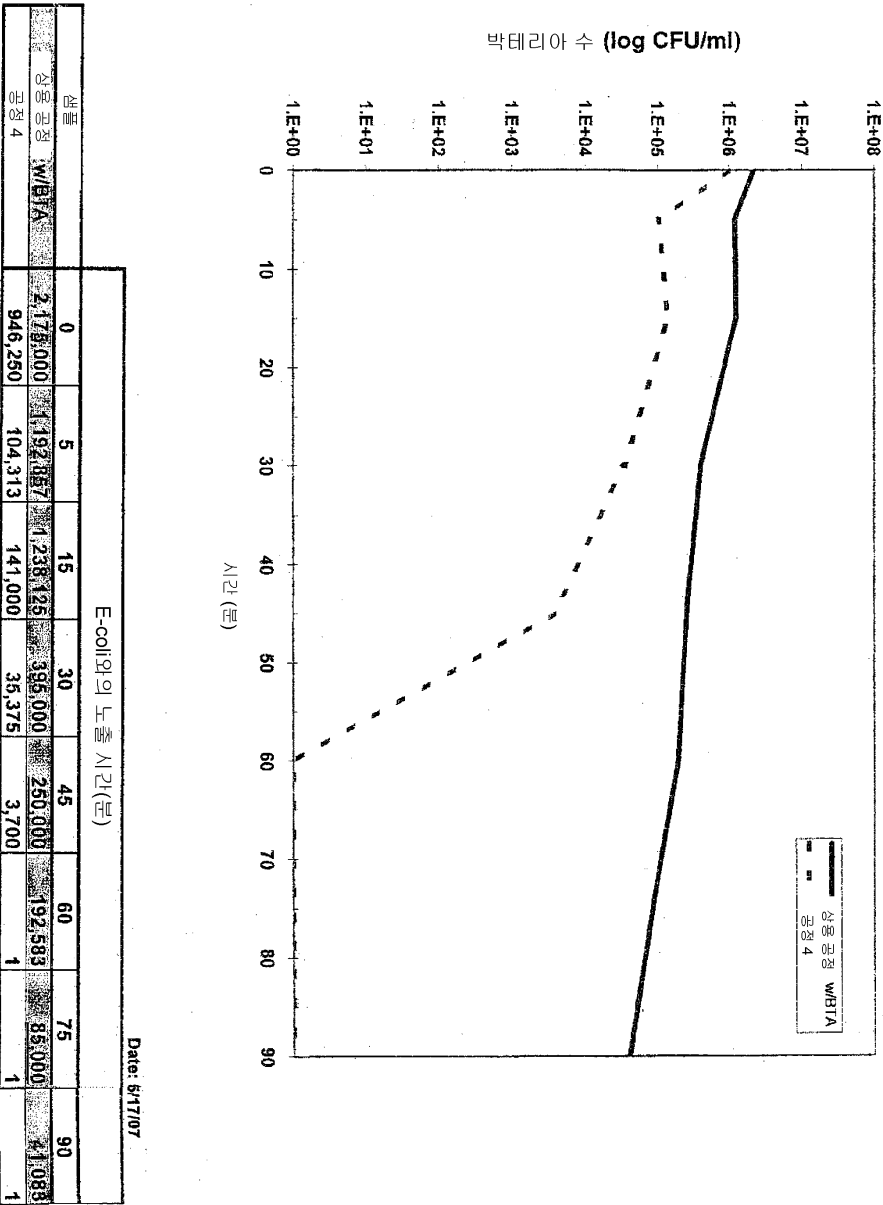
표면 거칠기(조도)에 의한 구리 이온 방출량  
합금 : C110 / 시험 방법: 침지



도면4

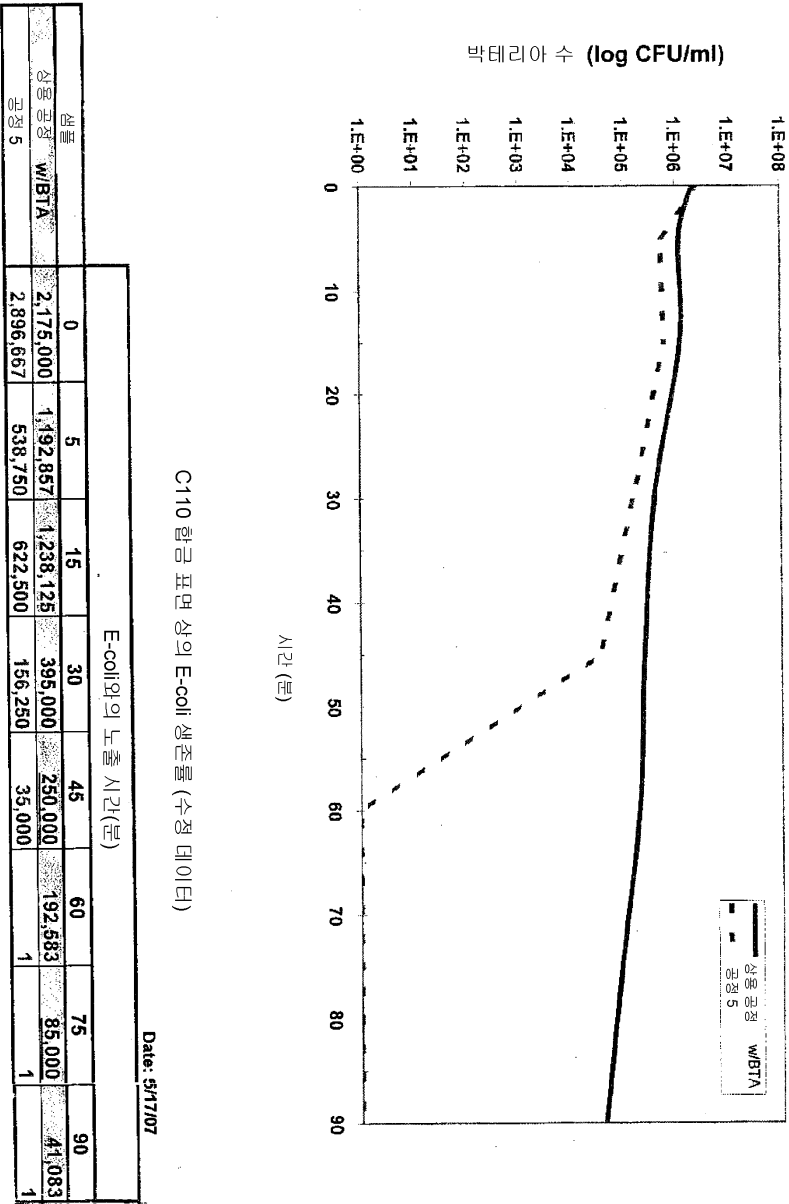


도면5





도면6



도면7

