



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년06월18일
 (11) 등록번호 10-1409058
 (24) 등록일자 2014년06월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 C25D 11/02 (2006.01) C25D 11/16 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-7008617
 (22) 출원일자(국제) 2012년08월13일
 심사청구일자 2012년04월03일
 (85) 번역문제출일자 2012년04월03일
 (65) 공개번호 10-2012-0057645
 (43) 공개일자 2012년06월05일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2010/045498
 (87) 국제공개번호 WO 2011/028392
 국제공개일자 2011년03월10일
 (30) 우선권주장
 12/554,596 2009년09월04일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 US04444628 A*
 US06322689 B1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
애플 인크.
 미합중국 95014 캘리포니아 쿠퍼티노 인피니트 루프 1
 (72) 발명자
다메베, 마사시게
 일본 163-1480 도쿄도 도쿄 오페라 시티 신주쿠 메일스탑:870-티오씨 니시신주쿠 3-20-2
부즈터, 하워드
 미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 메일스탑: 302-1아이디 인피니트 루프 1
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
백만기, 오현식, 김한솔, 양영준

전체 청구항 수 : 총 20 항

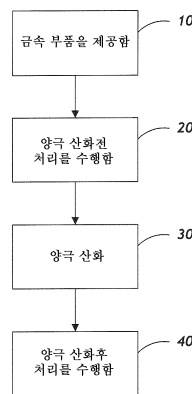
심사관 : 김재중

(54) 발명의 명칭 **양극 산화 및 폴리싱 표면 처리**

(57) 요약

광택성의 통합층과 같은 독특한 미용적인 외관을 갖도록 처리된 금속 표면이 전자 디바이스들에서 이용될 수 있다. 표면 처리는, 금속 표면을 폴리싱하는 단계, 폴리싱된 금속 표면을 텍스처링하는 단계, 텍스처링된 표면을 폴리싱하는 단계, 이어서 표면을 양극 산화하는 단계, 및 다음에 양극 산화된 표면을 폴리싱하는 단계를 포함할 수 있다. 금속 표면은 또한 표면에 풍부한 컬러를 제공하기 위해서 염색될 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

아카나, 조디

미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 메일스탑:
302-1아이디 인피니트 루프 1

이브, 조나단, 피.

미국 95014 캘리포니아주 쿠퍼티노 메일스탑:
302-1아이디 인피니트 루프 1

특허청구의 범위

청구항 1

금속 부품의 표면에 미용적인(cosmetic) 품질을 제공하는 방법으로서, 상기 방법은,

상기 표면을 폴리싱하는 단계 - 상기 표면은 균일한 평면 표면을 형성함 -;

복수의 균일하게 분포된 피크들 및 밸리들을 형성하기 위해서 상기 균일한 평면 표면을 텍스처링하는 단계 - 상기 균일하게 분포된 피크들 및 밸리들은 상기 텍스처링된 표면에 광채성(sparkling) 외관을 생성함 -;

상기 복수의 피크들을 라운딩하기 위해서 상기 텍스처링하는 단계 후에 상기 표면을 폴리싱하는 단계 - 상기 라운딩된 피크들은 상기 금속 부품의 광택성(glossy) 외관에 연관되고, 광택성 외관의 레벨은 상기 피크들의 라운딩의 양에 연관됨 -; 및

상기 폴리싱하는 단계 후에 산화물 층을 생성하기 위해서 상기 표면을 양극 산화하는 단계 - 상기 산화물 층과 상기 금속 부품의 금속 사이에 라운딩된 피크들 및 밸리들을 갖는 전이 라인(transition line)이 형성되고, 상기 전이 라인의 라운딩된 피크들은 광택성 외관을 제공하고, 상기 전이 라인의 밸리들은 상기 산화물 층의 상부 표면으로부터 보이는(visible) 광채성 외관을 제공함 -

를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

첫번째의 상기 폴리싱하는 단계는 상기 표면이 유리 광휘성(mirror shine)을 달성할 때까지 상기 표면을 버핑(buffing)하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

첫번째의 상기 폴리싱하는 단계는 상기 금속 부품에 산성 용액을 도포하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 텍스처링하는 단계는 알칼리 용액을 이용하여 상기 금속 부품을 에칭하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 텍스처링하는 단계는 샌드블라스팅을 포함하는 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 산화물 층은 10 마이크로미터 내지 20 마이크로미터의 두께를 갖는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 양극 산화하는 단계 후에, 상기 산화물 층을 염색하고 상기 산화물 층을 밀봉하는 순차적인 단계들을 더 포함하는 방법.

청구항 8

광택성 및 광채성의 통합 표면을 획득하기 위해서 금속 부품의 금속 표면을 처리하는 방법으로서,

거친 금속 표면으로부터 평활한 표면을 형성하는 단계 - 상기 평활한 금속 표면은 균일한 평면 토폴로지 (topology)를 가짐 -;

상기 평활한 표면으로부터 텍스처링된 표면을 형성하는 단계 - 상기 텍스처링된 표면은 상기 평활한 표면으로부터의 복수의 균일하게 분포된 피크들 및 밸리들을 갖고, 상기 균일하게 분포된 피크들 및 밸리들은 상기 텍스처링된 표면에 광채성 외관을 생성함 -;

상기 복수의 피크들을 라운딩하는 단계 - 상기 라운딩된 피크들은 상기 금속 표면의 광택성 외관과 연관되고, 광택성 외관의 레벨은 상기 피크들의 라운딩의 양과 연관됨 -;

상기 금속 표면 상에 금속 산화물 층을 형성하는 단계 - 상기 산화물 층과 상기 금속 부품의 금속 사이에 라운딩된 피크들 및 밸리들을 갖는 전이 라인이 형성되고, 상기 전이 라인의 라운딩된 피크들은 광택성 외관을 제공하고, 상기 전이 라인의 밸리들은 상기 산화물 층의 상부 표면으로부터 보이는(visible) 광채성 외관을 제공함 -;

상기 금속 산화물 층에 컬러를 제공하는 단계; 및

상기 컬러가 제공된(colored) 금속 산화물 층으로부터 평활한 금속 산화물 표면을 형성하는 단계 - 상기 전이 라인의 라운딩된 피크들 및 밸리들은 상기 평활한 금속 산화물 표면을 형성하는 단계 후에 남아 있음 -

를 포함하는 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 거친 금속 표면으로부터 평활한 표면을 형성하는 단계는 상기 거친 금속 표면을 2회 이상 버핑하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 평활한 표면으로부터 텍스처링된 표면을 형성하는 단계는 알칼리 용액을 이용하여 상기 금속 부품을 에칭하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 복수의 피크들을 라운딩하는 단계는 상기 금속 표면에 산성 용액을 도포하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 컬러가 제공된 금속 산화물 층으로부터 평활한 표면을 형성하는 단계는,

상기 금속 부품을 텀블링하는 단계; 및

상기 텀블링하는 단계 후에, 상기 금속 부품을 버핑하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 복수의 피크들을 라운딩하는 단계 후에, 상기 금속 표면은, 20도 광택계로 측정된 130과 280 광택 단위 사이의 범위의 광택 값을 갖는 방법.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 텍스처링하는 단계는, 50 그램/리터 내지 60 그램/리터의 NaOH의 농도를 갖는 용액으로 에칭하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 양극 산화하는 단계는, 150 내지 210 그램/리터의 H₂SO₄의 농도를 갖는 전해조 내에 상기 금속 부품을 배치하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 텍스처링된 표면을 폴리싱하는 단계 후에, 상기 금속 부품은, 20도 광택계로 측정된 130과 280 광택 단위 사이의 범위의 광택 값을 갖는 방법.

청구항 17

제1항의 방법에 따라 처리된 금속 부품.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 금속 부품은 전자 디바이스용 인클로저(enclosure)를 포함하는 금속 부품.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 산화물 층은 12 마이크로미터 내지 20 마이크로미터의 두께를 갖는 금속 부품.

청구항 20

제17항에 있어서,

상기 금속 부품은, 60도 광택계로 측정된 100과 390 광택 단위 사이의 범위의 광택 값을 갖는 금속 부품.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 물품의 표면에 대한 처리에 관한 것이다. 보다 상세하게는, 본 발명은 금속 물품의 표면의 양극 산화 및 폴리싱에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 산업 및 소비자 산업에서의 많은 제품은 금속 물품들이거나, 금속 부품들을 포함한다. 이러한 제품들의 금속 표면들을 임의의 수의 프로세스들에 의해 처리하여 표면을 변경함으로써 원하는 기능적인 효과, 미용적인 효과 또는 이들 모두의 효과를 생성할 수 있다. 그러한 표면 처리의 일례는 양극 산화이다. 금속 표면의 양극 산화는 금속 표면의 일부를 금속 산화물로 변환함으로써, 금속 산화물 층을 생성한다. 양극 산화된 금속 표면들은 증가된 내식성 및 내마모성을 제공한다. 또한, 양극 산화된 금속 표면들은, 양극 산화된 금속 표면에 컬러를 제공하기 위한 염료들을 흡수하기 위해 양극 산화에 의해 생성된 금속 산화물 층의 다공성(porous nature)을 이용하는 것과 같이 미용적인 효과를 획득하는데 이용될 수 있다.

[0003] 금속 물품들이거나 금속 부품들을 갖는 제품들에 대한 표면 처리들의 미용적인 효과는 매우 중요할 수 있다. 전자 산업과 같은 소비자 제품 산업들에서, 시각적 미학은 다른 제품에 비해 하나의 제품을 구매하려는 소비자의 결정에 있어서 결정 인자일 수 있다. 따라서, 새로운 그리고 상이한 시각적 외관들 또는 미용적인 효과들을 갖는 제품들을 생성하기 위해서 금속 표면들에 대한 새로운 표면 처리들 또는 표면 처리들의 조합들이 계속 필요하다.

발명의 내용

[0004] 금속 부품 또는 물품의 표면 상에 일련의 표면 처리들을 수행하여, 원하는 미용적인 효과를 갖는 통합층(integral layer)을 생성할 수 있다. 통합층은 금속 표면에 도포된 코팅 또는 층을 닳지만, 실제로는 원하는 미용적인 효과를 획득하도록 처리된 금속 물품의 통합 또는 고유 부분이다. 즉, 통합 또는 고유 층은 별개의 코팅 또는 막이 아니며, 따라서 래커 또는 페인트와 같은 별개의 코팅 또는 막의 도포 없이 원하는 미용적인 효과가 달성된다. 통합층은, 광채 효과(sparkling effect), 풍부한 컬러, 및/또는 광택성 또는 광휘성 외관(shiny appearance)도 갖는 무코팅 층일 수 있다. 통합층은 내식성 및 내마모성과 같은 추가적인 특성들도 제공할 수 있다. 통합층은, 가정용 어플라이언스 및 조리 기구, 자동차 부품, 운동 장비 및 전자 컴포넌트를 포함하는 광범위한 금속 물품들에 적용될 수 있다.

[0005] 일 실시예에서, 방법은, 표면을 갖는 금속 부품을 제공하는 단계, 표면을 폴리싱하는 단계, 표면을 폴리싱하는 단계 후에 산화물 층을 생성하기 위해서 표면을 양극 산화하는 단계, 및 양극 산화 단계 후에 산화물 층을 폴리싱하는 단계를 포함할 수 있다. 이 방법은 광택성의 통합 표면을 갖는 금속 부품을 제공할 수 있다.

[0006] 다른 실시예에서는, 광택성의 통합 표면을 획득하기 위해서 금속 부품의 금속 표면을 처리하는 방법이 개시된다. 이 방법은, 거친 금속 표면을 제공하는 단계, 거친 금속 표면으로부터 평활한 표면을 형성하는 단계, 평활한 표면으로부터 복수의 피크를 갖는 표면을 형성하는 단계, 복수의 피크를 라운딩하는 단계, 복수의 라운딩된 피크를 갖는 금속 산화물 층을 형성하는 단계, 금속 산화물 층에 컬러를 제공하는 단계, 및 컬러가 제공된(colored) 금속 산화물 층으로부터 평활한 표면을 형성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0007] 또 다른 실시예에서는, 광택성 및 광채성의 통합 표면을 획득하기 위해서 금속 부품의 표면을 처리하는 방법이 개시된다. 이 방법은, 금속 부품을 제공하는 단계, 복수의 피크를 갖는 표면을 제공하기 위해서 금속 부품을 텍스처링하는 단계, 복수의 피크를 라운딩하기 위해서 텍스처링된 금속 부품을 폴리싱하는 단계, 폴리싱된 금속 부품을 양극 산화하는 단계, 및 양극 산화된 금속 부품을 폴리싱하는 단계를 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0008] 본 명세서에 포함되며 본 명세서의 일부를 형성하는 첨부 도면들은 한정이 아니라 예로서 본 발명을 예시한다. 또한, 이들 도면들은 그 설명과 함께 본 발명의 원리들을 설명하며 당업자가 본 발명을 실시하고 이용하는 것을 가능하게 하는 역할을 한다.

- 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 예시적인 표면 처리 방법의 흐름도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1로부터의 예시적인 양극 산화전 표면 처리 프로세스의 흐름도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 2로부터의 예시적인 폴리싱 프로세스의 흐름도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1로부터의 예시적인 양극 산화후 표면 처리 프로세스의 흐름도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 4로부터의 예시적인 폴리싱 프로세스의 흐름도이다.

- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 4로부터의 다른 예시적인 폴리싱 프로세스의 흐름도이다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 4로부터의 또 다른 예시적인 폴리싱 프로세스의 흐름도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 다른 예시적인 표면 처리 방법의 흐름도이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 처리 전의 예시적인 표면의 일부의 확대 단면도이다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 2로부터의 폴리싱 단계(22) 후의 예시적인 표면의 일부의 확대 단면도이다.
- 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 2로부터의 텍스처링 단계(24) 후의 예시적인 표면의 일부의 확대 단면도이다.
- 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 2로부터의 폴리싱 단계(26) 후의 예시적인 표면의 일부의 확대 단면도이다.
- 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1로부터의 양극 산화 단계(30) 후의 예시적인 표면의 일부의 확대 단면도이다.
- 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 4로부터의 염색 단계(42) 후의 예시적인 표면의 일부의 확대 단면도이다.
- 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 4로부터의 밀봉 단계(44) 후의 예시적인 표면의 일부의 확대 단면도이다.
- 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 4로부터의 폴리싱 단계(46) 후의 예시적인 표면의 일부의 확대 단면도이다.
- 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 다른 예시적인 표면 처리 방법의 흐름도이다.
- 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 다른 예시적인 표면 처리 방법의 흐름도이다.
- 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 다른 예시적인 표면 처리 방법의 흐름도이다.
- 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 다른 예시적인 표면 처리 방법의 흐름도이다.
- 도 21은 본 발명의 일 실시예에 따른 다른 예시적인 표면 처리 방법의 흐름도이다.
- 도 22는 본 발명의 일 실시예에 따라 처리된 표면을 갖는 예시적인 물품이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0009] 본 발명은 첨부 도면들을 참조하며 기술되며, 이들 도면들에서 동일한 참조 번호들은 유사한 요소들을 나타낸다. 특정 구성들 및 배열들이 설명되지만, 이것은 단지 예시의 목적으로 행해진다는 것을 이해해야 한다. 당업자라면, 본 발명의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않고 다른 구성들 및 배열들이 이용될 수 있다는 것을 인식할 것이다. 본 발명은 다양한 다른 애플리케이션들에서도 이용될 수 있다는 것이 당업자에게 명백할 것이다.
- [0010] 금속 부품 또는 물품의 표면 상에 일련의 표면 처리들을 수행하여, 원하는 미용적인 효과를 갖는 통합층을 생성할 수 있다. 통합층은 금속 표면에 도포된 코팅 또는 층을 닦지만, 실제로는 원하는 미용적인 효과를 획득하도록 처리된 금속 물품의 통합 또는 고유 부분이다. 즉, 통합 또는 고유 층은 별개의 코팅 또는 막이 아니며, 따라서 래커 또는 페인트와 같은 별개의 코팅 또는 막의 도포 없이 원하는 미용적인 효과가 달성된다. 통합층은, 광채 효과, 풍부한 컬러, 및/또는 광택성 또는 광휘성 외관도 갖는 무코팅 층일 수 있다. 통합층은 내식성 및 내마모성과 같은 추가적인 특성들도 제공할 수 있다. 통합층은, 가정용 어플라이언스 및 조리 기구, 자동차 부품, 운동 장비 및 전자 컴포넌트를 포함하는 광범위한 금속 물품들에 적용될 수 있다.
- [0011] 일 실시예에서, 통합층은, 금속 부품 또는 물품의 표면을 양극 산화하는 것뿐만 아니라, 금속 표면에 하나 이상의 양극 산화전 표면 처리를 수행하며, 금속 표면에 하나 이상의 양극 산화후 표면 처리를 수행함으로써 달성될 수 있다. 가능한 양극 산화전 표면 처리들은 버핑(buffing)을 통한 폴리싱, 알칼리 에칭을 통한 텍스처링, 및 산성 화학 용액을 이용한 폴리싱을 포함할 수 있다. 가능한 양극 산화후 표면 처리들은 염색, 밀봉, 및 버핑, 텀블링 또는 이들의 조합들을 통한 폴리싱을 포함할 수 있다. 이러한 기술들을 이용하여 처리될 수 있는 재료

들은 예를 들어 알루미늄, 티타늄, 마그네슘, 니오븀 등을 포함한다. 일 구현에서, 금속 부품은 알루미늄으로 형성된다.

[0012] 도 1은 금속 물품의 표면 상에 원하는 미용적인 효과를 갖는 통합층을 생성하기 위해서 금속 물품 또는 부품의 표면을 처리하는 예시적인 방법의 하이 레벨 흐름도이다. 통합층은, 광채 효과, 풍부한 컬러, 및/또는 광택성 및/또는 광휘성 외관도 갖는 무코팅 층일 수 있다. 통합층은 별개의 코팅 또는 막이 아니라, 오히려 금속 부품의 통합 또는 고유 부분이다. 따라서, 래커 또는 페인트와 같은 별개의 코팅 또는 막의 도포 없이 원하는 미용적인 효과가 달성된다. 이 방법은 일련의 단계들을 포함하며, 그에 대한 상세들은 나중에 더 상세히 설명된다. 몇몇 경우에, 금속 부품 또는 물품의 모든 표면들에 표면 처리가 적용될 수 있다. 다른 경우에, 특정 표면에 표면 처리가 적용될 수 있다. 몇몇 다른 경우에, 특정 표면의 일부에만 표면 처리가 적용될 수 있다.

[0013] 이 방법은 금속 부품 또는 물품의 표면을 제공하는 단계(10)를 포함할 수 있다. 표면들 각각을 포함하는 금속 부품 또는 물품은 다양한 기술들을 이용하여 형성될 수 있으며, 다양한 형상들, 형태들 및 재료들로 이루어질 수 있다. 기술들의 예들에는, 금속 부품 또는 물품을 사전 형성된 시트로서 제공하는 것, 또는 금속 부품 또는 물품을 압출 성형하여 원하는 형상으로 형성하는 것이 포함된다. 금속 재료들의 예들에는, 알루미늄, 티타늄, 마그네슘, 니오븀 등이 포함된다. 일례에서는, 금속 부품 또는 물품을 압출 성형하여, 금속 부품 또는 물품을 원하는 형상으로 형성할 수 있다. 압출 성형은, 정해지지 않은 길이의 재료를 연속적으로 원하는 형상으로 생성하여, 다음에 재료를 원하는 길이로 절단할 수 있는 프로세스일 수 있다. 일례에서, 금속 부품 또는 물품은 알루미늄으로 형성될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 금속 부품 또는 물품은 압출 성형된 알루미늄으로 형성될 수 있다.

[0014] 이 방법은, 금속 부품 또는 물품의 표면 상에 하나 이상의 양극 산화전 처리를 수행하는 단계(20)도 포함할 수 있다. 예로서, 양극 산화전 처리들은 폴리싱 및 텍스처링 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 폴리싱은 거칠거나 울퉁불퉁한 표면을 평활화하는 프로세스일 수 있다. 폴리싱의 예들에는, 버핑, 산성 용액의 도포 등이 포함될 수 있다. 텍스처링은 표면의 외관, 느낌 또는 형상을 변화시키는 프로세스일 수 있다. 텍스처링의 예들에는, 에칭, 샌드블라스팅 등이 포함될 수 있다. 하나 이상의 양극 산화전 처리는 금속 표면에 광채 효과를 제공할 수 있다. 하나 이상의 양극 산화전 처리는 금속 표면의 광택 또는 광휘를 증가시킬 수 있다.

[0015] 다음에, 이 방법은 양극 산화하는 단계(30)를 포함할 수 있다. 예로서, 양극 산화는 표준 양극 산화 또는 하드 양극 산화를 포함할 수 있다. 양극 산화는 금속 표면의 산화물 층을 증가시키는 프로세스일 수 있다. 표준 양극 산화는, 약 섭씨 18도와 22도 사이의 범위의 온도를 갖는 전해조 내에 금속 표면을 배치하는 양극 산화 프로세스일 수 있다. 하드 양극 산화는, 약 섭씨 0도와 5도 사이의 범위의 온도를 갖는 전해조 내에 금속 표면을 배치하는 양극 산화 프로세스일 수 있다. 일 실시예에서, 양극 산화하는 단계(30)는 금속 표면에 대해 투명 효과를 생성할 수 있다.

[0016] 이 방법은 하나 이상의 양극 산화후 처리를 수행하는 단계(40)도 포함할 수 있다. 예로서, 양극 산화후 처리는 염색, 밀봉 및 폴리싱 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 염색은 일반적으로 염료 용액에 금속 표면을 디핑하거나 침지시키는 것을 언급할 수 있다. 밀봉은 일반적으로 밀봉 용액에 금속 표면을 침지시켜 물품의 표면 상의 구멍들을 닫는 것을 언급할 수 있다. 폴리싱은 일반적으로 전술되었지만, 유사하거나 상이한 폴리싱 기술들이 이용될 수 있다는 점에 유의해야 한다. 하나 이상의 양극 산화후 처리는 금속 표면에 풍부한 컬러를 제공할 수 있다. 추가로 또는 대안으로서, 하나 이상의 양극 산화후 처리는 금속 표면에 평활한 유리 모양의 외관을 제공할 수 있다.

[0017] 이 방법은, 포트 및 팬과 같은 가정용 어플라이언스 및 조리 기구; 자동차 부품; 자전거와 같은 운동 장비; 및 미디어 플레이어, 전화기 및 컴퓨터와 같은 전자 디바이스용 인클로저와 랩톱 컴퓨터와 같은 전자 컴포넌트를 포함하지만 이에 한정되지는 않는 광범위한 금속 물품들에 적용될 수 있다. 일 실시예에서, 이 방법은 Apple Inc.에 의해 제조된 미디어 플레이어 상에서 구현될 수 있다.

[0018] 도 2는 일 실시예에 따른 양극 산화전 처리 프로세스(21)를 나타낸다. 양극 산화전 처리 프로세스(21)는 예를 들어 도 1에 도시된 단계 20에 대응할 수 있다.

[0019] 프로세스(21)는 폴리싱하는 단계(22)를 포함할 수 있다. 예로서, 단계 22의 폴리싱은 버핑을 포함할 수 있다. 버핑은 자동 또는 수동일 수 있다. 버핑은 연마 표면을 갖는 작업 휠(work wheel)을 이용하여 폴리싱하는 프로세스일 수 있다. 폴리싱하는 단계(22)는 금속 표면을 평활하고, 평탄하고, 광휘성이며, 거울 같은 표면으로 바꿀 수 있다.

- [0020] 프로세스(21)는 후속 텍스처링 단계(24)도 포함할 수 있다. 예로서, 단계 24의 텍스처링은 에칭과 같은 화학적 프로세스일 수 있거나, 샌드블라스팅 프로세스일 수 있다. 텍스처링하는 단계(24)는 금속 표면에 "피크화 (peaky)" 효과를 제공할 수 있으며, 여기서 표면은 일련의 피크들 및 밸리들을 갖는다. 피크들 및 밸리들은 표면에 광채 효과를 생성할 수 있다.
- [0021] 프로세스(21)는 추가적인 후속 폴리싱 단계(26)도 포함할 수 있다. 예로서, 단계 26의 폴리싱은 산성 용액 등에서의 화학적 폴리싱을 포함할 수 있다. 폴리싱 단계(26)는 텍스처링 단계(24)에서 생성된 피크들을 라운딩할 수 있다. 폴리싱 단계(26)는 표면의 광택 또는 광휘를 증가시킬 수 있다. 폴리싱 및 텍스처링의 상세들은 아래에 더 상세히 설명될 것이다.
- [0022] 도 3은 일 실시예에 따른 폴리싱 처리 프로세스(23)를 나타낸다. 폴리싱 처리 프로세스(23)는 예를 들어 도 2에 도시된 단계 22에 대응할 수 있다. 도 3에 도시된 바와 같이, 프로세스(23)는 자동 및/또는 수동 버핑을 포함하는 다수의 버핑 단계를 포함할 수 있다. 버핑 단계들의 순서, 시퀀스 및 수는 원하는 마감을 생성하도록 변경될 수 있다. 예를 들어, 프로세스(23)는 자동 버핑 단계(27)를 포함할 수 있다. 프로세스(23)는 후속 수동 버핑 단계(28)도 포함할 수 있다. 버핑 단계들의 상세들은 나중에 더 상세히 설명된다.
- [0023] 도 4는 일 실시예에 따른 양극 산화후 처리 프로세스(41)를 나타낸다. 양극 산화후 처리 프로세스(41)는 예를 들어 도 1에 도시된 단계 40에 대응할 수 있다.
- [0024] 프로세스(41)는 염색 단계(42)를 포함할 수 있다. 예로서, 염색 단계(42)는 염료 용액에 금속 표면을 디핑하거나 침지시키는 것을 포함할 수 있다. 염색 단계(42)는 표면에 풍부한 컬러를 제공할 수 있다.
- [0025] 프로세스(41)는 후속 밀봉 단계(44)도 포함할 수 있다. 예로서, 밀봉 단계(44)는 밀봉 용액에 금속 표면을 침지시키는 것을 포함할 수 있다. 밀봉 단계(44)는 처리되는 금속 부품 또는 물품의 표면 상의 구멍들을 밀봉할 수 있다.
- [0026] 프로세스(41)는 추가적인 후속 폴리싱 단계(46)도 포함할 수 있다. 예로서, 폴리싱 단계(46)는 버핑, 텀블링 또는 이들의 조합들을 포함할 수 있다. 텀블링은, 매질들로 채워진 텀블링 통 내에 물체를 배치한 후에 통을 그 내부의 물체와 함께 회전시킴으로써 물체를 폴리싱하는 프로세스일 수 있다. 폴리싱 단계(46)는 표면에 평활한 유리 모양의 외관을 제공할 수 있다.
- [0027] 도 5는 예시적인 폴리싱 처리 프로세스(43)의 일 실시예를 나타낸다. 폴리싱 처리 프로세스(43)는 예를 들어 도 4에 도시된 단계 46에 대응할 수 있다. 프로세스(43)는 대략 및/또는 미세 버핑을 포함할 수 있다. 버핑 단계들의 순서, 시퀀스 및 수는 원하는 마감을 생성하도록 변경될 수 있다. 프로세스(43)는 대략 버핑 단계(48)를 포함할 수 있다. 프로세스(43)는 후속 미세 버핑 단계(50)도 포함할 수 있다.
- [0028] 도 6은 예시적인 폴리싱 처리 프로세스(45)의 일 실시예를 나타낸다. 폴리싱 처리 프로세스(45)는 예를 들어 도 4에 도시된 단계 46에 대응할 수 있다. 프로세스(45)는 텀블링 및/또는 버핑을 포함할 수 있다. 버핑은 대략 및/또는 미세 버핑을 포함할 수 있다. 단계들의 순서, 시퀀스 및 수는 원하는 마감을 생성하도록 변경될 수 있다. 일 실시예에서, 프로세스(45)는 텀블링 단계(52)를 포함할 수 있다. 프로세스(45)는 후속 대략 버핑 단계(48)도 포함할 수 있다. 프로세스(45)는 후속 미세 버핑 단계(50)도 포함할 수 있다.
- [0029] 도 7은 예시적인 폴리싱 처리 프로세스(47)의 일 실시예를 나타낸다. 폴리싱 처리 프로세스(47)는 예를 들어 도 4에 도시된 단계 46에 대응할 수 있다. 프로세스(47)는 대략 및/또는 미세 버핑을 포함할 수 있다. 단계들의 순서, 시퀀스 및 수는 원하는 마감을 생성하도록 변경될 수 있다. 일 실시예에서, 프로세스(47)는 대략 텀블링 단계(54)를 포함할 수 있다. 프로세스(47)는 후속 미세 텀블링 단계(56)도 포함할 수 있다. 프로세스(47)는 추가적인 후속 미세 버핑 단계(50)도 포함할 수 있다.
- [0030] 도 1 내지 도 7의 흐름도들에 도시된 전술한 단계들은 예시적인 목적들을 위한 것이고, 예시적일 뿐이라는 점에 유의한다. 모든 단계가 수행될 필요는 없으며, 당업자에게 명백한 바와 같이, 금속 물품의 표면 상에 원하는 미용적인 효과를 갖는 통합층을 생성하기 위해서 추가적인 단계들이 포함될 수 있다. 일 실시예에서는, 광택성의 통합층이 생성될 수 있다. 통합층은, 광채 효과, 풍부한 컬러, 및/또는 광택성 또는 광휘성 외관도 갖는 무코팅 층일 수 있다. 통합층은 별개의 코팅 또는 막이 아니라, 오히려 금속 물품의 통합 또는 고유 부분이다. 따라서, 래커 또는 페인트와 같은 별개의 코팅 또는 막의 도포 없이 원하는 미용적인 효과가 달성된다.
- [0031] 도 8은 이전에 도 1, 도 2 및 도 4에서 설명된 단계들 중 하나 이상을 포함할 수 있는 표면 처리 방법의 예시적인 흐름도이다. 도 8에서 설명되는 방법의 각각의 단계가 수행된 후의 표면의 확대도를 나타내는 첨부된 도 9

내지 도 16의 설명과 함께, 단계들 각각에 대한 더 상세한 설명이 이어진다. 도 17은 도 9 내지 도 16에 도시된 순차적인 표면 변화들을 기술하는 표면 처리 방법을 기술하는 예시적인 흐름도이다.

[0032] 도 8을 참조하면, 단계 60은 처리될 미가공 재료로서 금속 부품 또는 물품의 금속 표면을 제공하는 단계를 포함한다. 금속 부품은 사전 형성된 시트의 형태로 제공될 수 있거나, 금속 부품을 원하는 형상으로 형성하도록 압출 성형될 수 있다. 알루미늄, 마그네슘, 티타늄 및 이들의 합금들을 포함하지만 이에 한정되지는 않는 다양한 금속들 및 금속 합금들이 처리될 수 있다. 일 실시예에서, 금속 부품은 압출 성형될 수 있다. 다른 실시예에서, 금속 부품은 압출 성형된 알루미늄일 수 있다. 추가 실시예에서, 금속 부품은 압출 성형된 6063 그레이트 알루미늄일 수 있다. 금속의 그레이트 및 타입은 표면 처리 시에 상이한 효과들을 달성하도록 변경될 수 있다. 금속 표면을 제공하는 단계(60)는 예를 들어 도 1에 도시된 단계 10에 대응할 수 있다. 도 9에 도시된 바와 같이, 단계 60에서 제공된 표면(80)을 갖는 금속 부품 또는 물품(78)은 거칠고 울퉁불퉁한 표면(80)을 가질 수 있다.

[0033] 도 17에 도시된 바와 같이, 표면(80)을 처리하는 프로세스에서, 거칠고 울퉁불퉁한 표면을 갖는 도 9에 도시된 바와 같은 표면(80)은 거친 금속 표면을 제공하는 단계(102)를 통해 달성될 수 있다. 단계 102는 전술한 단계 60을 이용하여 달성될 수 있다.

[0034] 단계 62에서, 금속 부품(78)의 표면(80)이 폴리싱된다. 폴리싱은 버핑을 통해 달성되어, 도 10에 도시된 바와 같이 표면(80)을 평활하고, 평탄하고, 광휘성이며, 거울 같은 표면으로 바꿀 수 있다. 표면(80)은 약 0.1 μm 이하, 약 0.075 μm 이하, 약 0.05 μm 이하 또는 약 0.025 μm 이하의 표면 거칠기(Ra)를 갖도록 폴리싱될 수 있다. 버핑은 버핑 휠을 이용하여 수동으로 또는 로봇에 의한 자동 프로세스에서 또는 이들의 조합들로 달성될 수 있다. 버핑 휠은 직물 휠일 수 있으며, 연마 입자들이 내부에 혼합되거나 부유하는 오일 또는 왁스로 커버될 수 있다. 평활하고, 평탄하고, 광휘성이며, 거울 같은 표면을 획득하기 위해서, 수개의 버핑 단계를 수행하는 것이 필요할 수 있다. 전술한 바와 같이, 단계 62는 수개의 버핑 단계를 포함할 수 있다. 각각의 버핑 절차는 버핑 휠에 대한 상이한 직물 재료 및 버핑 휠에 상이한 표면 텍스처를 제공하도록 적용된 상이한 연마 입자들을 갖는 상이한 왁스나 오일을 가질 수 있고, 따라서 금속 부품의 표면(80)에 대한 상이한 연마량을 가질 수 있다. 각각의 버핑 휠에 대한 버핑의 지속기간 및 압력의 양도 다를 수 있다. 폴리싱 단계(62)는 예를 들어 도 2에 도시된 단계 22에 대응할 수 있다.

[0035] 일 실시예에서, 폴리싱 단계(62)는 예를 들어 자동 버핑 단계(27)에 이어서 수동 버핑 단계(28)를 포함하는 도 3에 도시된 프로세스(23)에 대응할 수 있다. 자동 버핑 단계(27)는 멀티 스테이지 프로세스일 수 있다. 자동 버핑 단계(27)에 대한 예시적인 멀티 스테이지 프로세스는 6개의 스테이지를 포함할 수 있다. 제1 스테이지에서, 굵은 알루미늄 산화물 입자들이 내부에 부유하는 오일로 코팅된 주름 모양의 사이잘 휠(pleated sisal wheel)을 이용하여 약 17초 동안 표면(80)이 버핑될 수 있다. 제2 스테이지에서, 굵은 알루미늄 산화물 입자들이 내부에 부유하는 오일로 코팅된 주름 모양의 사이잘 휠을 이용하여 약 17초 동안 제1 스테이지의 버핑과 교차하는 방향으로 표면(80)이 버핑될 수 있다. 제3 스테이지에서, 굵은 알루미늄 산화물 입자들이 내부에 부유하는 오일로 코팅된 주름 모양의 사이잘 휠을 이용하여 약 17초 동안 표면(80)이 버핑될 수 있다. 제4 스테이지에서, 굵은 알루미늄 산화물 입자들이 내부에 부유하는 오일로 코팅된 주름 모양의 사이잘 휠을 이용하여 약 17초 동안 표면(80)이 버핑될 수 있다. 제5 스테이지에서, 제1 내지 제4 스테이지들에서 이용된 굵은 알루미늄 산화물 입자들보다 미세한 알루미늄 산화물 입자들이 내부에 부유하는 오일로 코팅된 비강화 코튼 휠(unreinforced cotton wheel)을 이용하여 약 17초 동안 표면(80)이 버핑될 수 있다. 제6 스테이지에서, 제1 내지 제4 스테이지들에서 이용된 굵은 알루미늄 산화물 입자들보다 미세한 알루미늄 산화물 입자들이 내부에 부유하는 오일로 코팅된 플란넬 휠(flannel wheel)을 이용하여 약 17초 동안 표면(80)이 버핑될 수 있다. 연마 입자들의 타입, 연마 입자들의 크기, 스테이지의 지속기간 및 각각의 스테이지에 대해 전술한 휠의 재료뿐만 아니라, 스테이지들의 수는 단지 예시적이며, 변경될 수 있다.

[0036] 일 실시예에서, 수동 버핑 단계(28)는 멀티 스테이지 프로세스일 수 있다. 수동 버핑 단계(28)에 대한 예시적인 멀티 스테이지 프로세스는 2개의 스테이지를 포함할 수 있다. 제1 스테이지에서, 미세한 알루미늄 산화물 입자들이 내부에 부유하는 왁스로 코팅된 주름 모양의 사이잘 휠을 이용하여 약 60과 90초 사이의 범위에서 표면(80)이 버핑될 수 있다. 자동 버핑 단계(27)로부터의 폴리싱 라인들을 제거하기 위하여 제1 스테이지에서 휠의 경로는 랜덤화될 수 있다. 제2 스테이지에서, 단계 28의 제1 스테이지로부터의 폴리싱 라인들을 제거하기 위해 제1 스테이지에서 이용된 미세한 알루미늄 산화물 입자들보다 매우 미세한 알루미늄 산화물 입자들이 내부에 부유하는 왁스로 코팅된 비강화 코튼 휠을 이용하여 약 40초 동안 표면(80)이 버핑될 수 있다. 연마 입자들의 타입, 연마 입자들의 크기, 스테이지의 지속기간 및 각각의 스테이지에 대해 전술한 휠의 재료뿐만 아니라,

스테이지들의 수는 단지 예시적이며, 변경될 수 있다.

- [0037] 폴리싱 단계(62) 후의 표면(80)의 품질은 모든 처리들이 완료된 후의 최종 표면 품질을 결정한다. 폴리싱 단계(62)는 오렌지 필, 물결 모양 및 결합이 없는 고품질의 표면을 산출해야 한다. 모든 다이 라인들, 스탬핑 마크들, 드로잉 마크들, 쇼크 라인들, 커터 마크들, 거칠기, 물결 모양, 및/또는 오일 및 그리스가 폴리싱 단계(62) 동안 표면(80)으로부터 제거되어야 한다. 버핑은 단계 62에서 폴리싱을 달성하기 위한 예시적인 방법일 뿐이며, 거칠고 울퉁불퉁한 표면(80)을 평활하고, 평탄하고, 광휘성이며, 거울 같은 표면으로 바꾸고 전술한 요건들을 달성하는 다른 폴리싱 방법들이 이용될 수 있다.
- [0038] 도 17에 도시된 바와 같이, 표면(80)을 처리하는 프로세스에서, 평활하고, 평탄하고, 광휘성이며, 거울 같은 표면을 갖는 도 10에 도시된 바와 같은 표면(80)은 단계 102에서 제공된 거친 금속 표면으로부터 평활한 표면을 형성하는 단계(104)를 통해 달성될 수 있다. 단계 104는 전술한 폴리싱 단계(62)를 이용하여 달성될 수 있다.
- [0039] 단계 64는, 표면(80)에 원하는 미세한 텍스처를 제공하기 위해서 금속 부품(78)의 표면(80)을 텍스처링하는 단계를 포함한다. 텍스처링은 알칼리 에칭 용액을 이용하여 표면(80)을 에칭하는 것과 같은 화학적 프로세스를 포함할 수 있다. 알칼리 에칭 용액은 이전의 평활한 표면(80)을 텍스처링하여 "피크화"함으로써 광택이 적거나 없는 외관을 갖게 한다. 도 11에 도시된 바와 같이, 텍스처링 후에 금속 부품의 표면(80)은, 수개의 피크(82) 및 인접 피크들(82) 사이의 밸리들(84)을 갖는다는 점에서 "피크화"될 수 있다. 피크들(82) 및 밸리들(84)은 또한 "피크화" 표면으로부터 광이 반사되는 방법에 기초하여 표면(80)에 광채 효과를 생성한다. 몇몇 실시예들에서, 피크들(82)은 도 11에 도시된 바와 같은 뾰족한 정점을 가질 수 있지만, 이것은 예시적일 뿐이다. 피크들(82) 및 밸리들(84)의 형상은 변할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 인접 피크들(82) 및 그에 따른 인접 밸리들(84)은 균일하게 이격될 수 있다. 다른 실시예들에서, 인접 피크들(82) 및 그에 따른 인접 밸리들(84)은 랜덤으로 이격될 수 있다.
- [0040] 알칼리 에칭 용액은 수산화 나트륨(NaOH) 용액일 수 있다. NaOH 용액의 농도는 약 50과 60 g/l 사이, 51과 59 g/l 사이, 52와 58 g/l 사이, 53과 57 g/l 사이, 또는 54와 56 g/l 사이의 범위일 수 있거나, 또는 약 55 g/l 일 수 있다. NaOH 용액은 약 섭씨 50도의 온도를 가질 수 있다. 표면(80)은 약 5와 30초 사이, 약 10과 25초 사이, 또는 약 15와 20초 사이의 범위일 수 있는 시간 기간 동안 NaOH 용액에 노출될 수 있다. 이러한 파라미터들은 단지 예시적이며, 변경될 수 있다. 수산화 나트륨은 예시적인 알칼리 에칭 용액일 뿐이며, 이불화 암모늄(NH₄F₂)을 포함하지만 이에 한정되지는 않는 다른 알칼리 에칭 용액들이 이용될 수 있다. 또한, 텍스처링은, 수개의 피크(82) 및 밸리(84)를 갖도록 표면(80)을 텍스처링하여 광채 효과를 생성하는 다른 방법들(예를 들어, 샌드블라스팅)을 이용하여 달성될 수 있다. 텍스처링 단계(64)는 예를 들어 도 2에 도시된 단계 24에 대응할 수 있다.
- [0041] 도 17에 도시된 바와 같이, 표면(80)을 처리하는 프로세스에서, 광채 효과를 갖는 "피크화" 표면을 구비한 도 11에 도시된 바와 같은 표면(80)은 단계 104에서 제공된 평활한 표면으로부터 피크들 및 홈들을 갖는 표면을 형성하는 단계(106)를 통해 달성될 수 있다. 단계 106은 전술한 텍스처링 단계(64)를 이용하여 달성될 수 있다.
- [0042] 단계 66에서, 광채 효과를 생성하기 위하여 피크들(82) 및 밸리들(84)을 갖도록 텍스처링된 표면(80)이 폴리싱된다. 화학적 폴리싱 프로세스가 이용될 수 있는데, 여기서 표면(80)은 피크들(82)을 라운딩하는 용액에 노출되고, 따라서 도 12에 도시된 바와 같이 피크들은 더 이상 뾰족하지 않게 된다. 광채 효과는 여전히 존재하며, 화학적 폴리싱 프로세스는 또한 표면(80)의 광택을 증가시키고, 따라서 표면(80)은 또한 광휘성이다. 표면(80)이 화학적 폴리싱 용액에 노출되는 시간 길이는 광택의 레벨을 증가시킨다. 다음에, 광택의 레벨은 밸리들(84)의 깊이를 결정하는데, 그 이유는 광택의 증가가 피크들(82)의 거칠기의 증가에 의해 야기되고, 이는 다음에 밸리들(84)의 깊이를 감소시키기 때문이다. 표면(80)은 원하는 밸리들(84)의 깊이가 달성될 때까지 화학적 폴리싱 용액에 노출될 수 있으며, 이는 시각적 검사에 의해 결정될 수 있다. 대안으로서, 표면(80)은 원하는 광택의 양이 달성될 때까지 화학적 폴리싱 용액에 노출될 수 있으며, 이는 광택계에 의해 결정될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 원하는 텍스처 및 광채 효과들을 달성하기 위하여, 단계 66의 완료 후에 20도 광택계에 의해 20도에서 측정된 표면(80)의 광택 값은 약 130과 280 광택 단위 사이, 140과 270 광택 단위 사이, 150과 260 광택 단위 사이, 160과 250 광택 단위 사이, 170과 240 광택 단위 사이, 180과 230 광택 단위 사이, 190과 220 광택 단위 사이, 200과 210 광택 단위 사이의 범위에 있거나, 또는 약 205 광택 단위일 수 있다. 전술한 광택 값들은 예시적일 뿐이며, 단계 66의 완료 후에 상이한 광택 값을 갖는 표면(80)으로도 원하는 텍스처 및 광채 효과가 달성될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)이 원하는 텍스처를 갖는 것을 보장하기 위하여, 예를 들어 루페(loupe)의 도움으로 시각적 검사가 수행될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)이 원하는 광채 효과

를 갖는 것을 보장하기 위하여, 예를 들어 표면(80) 상에 높은 강도의 스포트라이트를 비추으로써 시각적 검사가 수행될 수 있다.

[0043] 화학적 폴리싱 용액은 산성 용액일 수 있다. 용액에 포함될 수 있는 산들에는, 인산(H_3PO_4), 질산(HNO_3), 황산(H_2SO_4) 및 이들의 조합들이 포함되지만 이에 한정되지는 않는다. 산은 인산, 인산과 질산의 조합, 인산과 황산의 조합, 또는 인산, 질산과 황산의 조합일 수 있다. 화학적 폴리싱 용액에 대한 다른 첨가제들은 황산 구리($CuSO_4$) 및 물을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 섭씨 95도의 온도로 유지되는 85% 인산 용액이 이용된다. 단계 66의 처리 시간은 원하는 타겟 광택 값에 따라 조정된다. 일 실시예에서, 처리 시간은 약 40과 60초 사이의 범위일 수 있다. 또한, 단계 66의 폴리싱은 표면(80)의 광택을 증가시키기 위해 표면(80)을 폴리싱하는 다른 방법들을 이용하여 달성될 수 있다. 폴리싱 단계(66)는 예를 들어 도 2에 도시된 단계 26에 대응할 수 있다.

[0044] 도 17에 도시된 바와 같이, 표면(80)을 처리하는 프로세스에서, 라운딩된 피크들 및 증가된 광택 또는 광휘를 갖는 표면을 구비한 도 12에 도시된 바와 같은 표면(80)은 단계 106에서 생성된 피크들을 라운딩하는 단계(108)를 통해 달성될 수 있다. 단계 108은 전술한 폴리싱 단계(66)를 이용하여 달성될 수 있다.

[0045] 단계 68은 도 13에 도시된 바와 같이 금속 부품(78)의 일부를 금속 산화물로 변환함으로써 금속 산화물 층(86)을 생성하기 위해 광택 표면(80)을 양극 산화하는 단계를 포함한다. 따라서, 양극 산화는 금속 부품(78)의 두께를 증가시키는 것이 아니라, 오히려 금속 부품(78)의 일부를 금속 산화물로 변환한다. 산화물 층(86)이 형성되는 경우, 외부 표면(80)은 라운딩된 피크들(90) 및 밸리들(92)을 가지며, 이것이 이전의 처리 단계로부터 가져온 것과 동일한 윤곽(contour)을 유지한다. 또한, 금속 부품(78)의 금속 산화물 층(86)과 나머지 금속 영역(87) 사이에는 전이 라인(88)이 형성되는데, 이 라인은 라운딩된 피크들(94) 및 밸리들(96)을 가지며, 표면(80)과 동일한 윤곽을 갖는다. 그 결과, 산화물 층(86)은, 금속 부품(78)으로부터 일체로 형성되지만, 별개로 도포되지 않음에도 별개로 도포된 코팅 또는 마감 층을 닮는 광택성의 광채 층을 형성한다. 통합층은 표면(80)에 도포된 코팅 또는 층을 닮지만, 실제로는 원하는 미용적인 효과를 획득하도록 처리된 금속 부품(78)의 통합 또는 고유 부분인데, 즉 통합층은 별개의 코팅 또는 막이 아니다. 산화물 층(86)의 두께는 산화물 층(86)이 투명 효과를 가져 전이 라인(88)이 보일 수 있도록 제어될 수 있다. 산화물 층(86)의 두께가 두꺼울수록, 산화물 층(86)은 더 반투명해지는데, 예를 들어 덜 투명해진다. 충분한 투명도를 갖는 산화물 층(86)을 달성하기 위해서, 산화물 층(86)의 두께는 약 10과 20 마이크로미터 사이, 약 11과 19 마이크로미터 사이, 약 12와 18 마이크로미터 사이, 약 13과 17 마이크로미터 사이, 또는 약 14와 16 마이크로미터 사이의 범위일 수 있거나, 또는 약 15 마이크로미터일 수 있다. 전술한 산화물 층(86)의 두께에 대한 범위들은 한정적인 것을 의도하지 않는다.

[0046] 양극 산화 프로세스는 산화물 층(86)의 투명 효과를 증가시키도록 최적화된 전해조 내에 금속 부품(78)을 배치하는 단계를 포함할 수 있다. 전해조는, 약 150과 210 g/l 사이, 약 160과 200 g/l 사이, 또는 약 170과 190 g/l 사이의 범위를 갖거나 약 180 g/l일 수 있는 농도로 황산(H_2SO_4)을 포함할 수 있다. 전해조는, 약 15 g/l 미만이거나 또는 약 4와 10 g/l 사이, 약 5와 9 g/l 사이, 또는 약 6과 8 g/l 사이의 범위이거나 약 7 g/l일 수 있는 농도로 금속 부품(78)과 동일한 금속 이온들(예를 들어, 알루미늄 이온들)을 또한 포함할 수 있다. 양극 산화 단계(68)는, 전해조가 약 섭씨 18과 20도 사이의 범위의 온도로 유지될 수 있는 표준 양극 산화 프로세스일 수 있다. 일 실시예에서, 전해조의 온도는 섭씨 22도를 초과하지 않아야 한다. 양극 산화는 제곱 데시미터 당 약 1.0과 1.2 암페어 사이의 범위의 전류 밀도에서 발생할 수 있다. 양극 산화는 약 30과 60분 사이, 약 35와 55분 사이, 또는 약 40과 50분 사이의 범위이거나 약 45분일 수 있는 지속시간을 가질 수 있다. 산화물 층의 두께는 양극 산화 프로세스의 지속시간에 의해 부분적으로 제어될 수 있다. 다른 실시예들에서, 양극 산화 단계(68)는 하드 양극 산화 프로세스일 수 있다. 양극 산화 단계(68)는 예를 들어 도 1에 도시된 단계 30에 대응할 수 있다.

[0047] 도 17에 도시된 바와 같이, 표면(80)을 처리하는 프로세스에서, 투명 효과를 갖는 라운딩된 피크들을 구비한 도 13에 도시된 바와 같은 금속 산화물 층(86)은 라운딩된 피크들을 갖는 금속 산화물 층을 형성하는 단계(110)를 통해 달성될 수 있다. 단계 110은 전술한 양극 산화 단계(68)를 이용하여 달성될 수 있다.

[0048] 단계 70에서, 표면(80)에 풍부한 컬러를 제공하기 위해서 금속 부품(78)을 염색할 수 있다. 양극 산화 단계(66) 동안 형성된 금속 산화물 층(86)은 다공성이어서, 금속 산화물 층(86)이 그 구멍들(도시되지 않음)을 통해 염료를 흡수하여, 표면(80)에 풍부한 컬러를 제공하게 할 수 있다. 또한, 금속 산화물 층(86)은 금속보다 증가

된 염료에 대한 점착 능력을 가질 수 있다. 도 14에 도시된 바와 같이, 염료(98)의 방울들은 금속 산화물 층(86)의 구멍들(도시되지 않음)로 흘러들어가서, 표면(80)에 점착하여, 표면(80)에 컬러를 제공한다. 염색 프로세스는 표면(80)에 원하는 컬러를 제공할 염료를 포함하는 염료 용액에 표면(80)을 디핑하거나 침지시키는 통상적인 방법을 통해 달성될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 염료 용액은 약 섭씨 50과 55도 사이의 범위의 온도로 유지될 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 염료 용액은 pH를 제어하기 위한 안정제를 포함할 수 있다. 이용될 수 있는 염료들은 후술하는 폴리싱 단계(74) 후에 풍부하며 선명한 컬러를 유지하도록 선택되어야 한다. 분광 광도계를 이용하여 염색된 표면(80)을 측정하며, 그 값과 확립된 표준과 비교함으로써, 컬러 제어가 달성될 수 있다. 염색 단계(70)는 예를 들어 도 4에 도시된 단계 42에 대응할 수 있다.

[0049] 도 17에 도시된 바와 같이, 표면(80)을 처리하는 프로세스에서, 풍부한 컬러를 갖는 도 14에 도시된 바와 같은 금속 산화물 층(86)은 단계 110에서 형성된 금속 산화물 층에 컬러를 제공하는 단계(112)를 통해 달성될 수 있다. 단계 112는 진술한 염색 단계(70)를 이용하여 달성될 수 있다.

[0050] 단계 72는, 산화물 층(86)의 구멍들을 밀봉하기 위해서 다공성 금속 산화물 층(86)을 밀봉하는 단계를 포함한다. 밀봉 프로세스는 도 15에 도시된 바와 같이 금속 산화물 층(86)의 표면(80)의 구멍들을 밀봉하는 실란트 층(100)을 생성하기에 충분한 양의 시간 동안 용액에 표면(80)을 배치하는 단계를 포함한다. 밀봉 용액은 니켈 아세테이트를 포함할 수 있지만, 이에 한정되지는 않는다. 밀봉 용액은 약 섭씨 90과 95도 사이의 범위의 온도로 유지될 수 있다. 표면(80)은 적어도 15분의 기간 동안 용액에 침지될 수 있다. 밀봉 단계(72)는 예를 들어 도 4에 도시된 단계 44에 대응할 수 있다.

[0051] 단계 74에서, 도 16에 도시된 바와 같은 평활한 유리 모양의 외관을 생성하기 위해 표면(80)이 폴리싱될 수 있다. 폴리싱 후에 금속 산화물 층(86)이 남지만, 폴리싱 프로세스 동안 금속 산화물 층(86)의 일부는 제거된다. 따라서, 폴리싱 프로세스는 표면(80)의 피크들(90) 및 밸리(92)를 제거할 수 있지만, 전이 라인(88)의 피크들(94) 및 밸리들(96)은 남아서 광채 효과가 여전히 존재한다. 폴리싱 프로세스는 버핑, 텀블링 및 이들의 조합들을 포함할 수 있지만, 이에 한정되지는 않는다. 후술하는 단계 74를 수행하는 방법들은 예시적이다. 어떠한 방법이 이용되든지, 폴리싱 프로세스 동안의 재료의 제거는 표면(80)의 균일한 컬러를 유지하도록 균일하고 일관되어야 하며, 에지들 및 코너들에 대해 특별한 주의가 취해져야 한다. 또한, 단계 74 후에, 표면(80)은 약 0.1 μm 이하, 약 0.075 μm 이하, 약 0.05 μm 이하, 또는 약 0.025 μm 이하의 표면 거칠기(Ra)를 가질 수 있다. 폴리싱 단계(74)는 예를 들어 도 4에 도시된 단계 46에 대응할 수 있다.

[0052] 일 실시예에서, 표면(80)을 폴리싱하는 단계(74)는 예를 들어 도 5에 도시된 프로세스(43)에 대응할 수 있다. 프로세스(43)는 표면(80)을 대략 버핑하는 단계(48)를 포함한다. 이어서, 프로세스(43)는 표면(80)을 미세 버핑하는 단계(50)를 포함한다. 단계 62와 관련하여 진술한 바와 같이, 버핑은 버핑 휠을 이용하여 수동으로 또는 예를 들어 로봇을 이용하는 자동 프로세스에 의해 또는 이들의 조합들로 달성될 수 있다. 버핑 휠은 식물 휠일 수 있으며, 연마 입자들이 내부에 혼합되거나 부유하는 왁스 또는 오일로 커버될 수 있다. 단계 48 및 단계 50 각각은 버핑 휠에 대한 상이한 식물 재료 및 버핑 휠에 상이한 표면 텍스처를 제공하도록 적용된 상이한 연마 입자들을 갖는 상이한 왁스를 가질 수 있고, 따라서 금속 부품의 표면(80)에 대한 상이한 연마량을 가질 수 있다. 단계 48에서 이용되는 식물 재료, 왁스 및 연마 입자들의 조합은 단계 50의 버핑보다 거친 버핑을 제공하도록 선택된다. 예를 들어, 단계 48은 알루미늄 산화물 입자들이 내부에 부유하는 왁스로 코팅된 주름 모양의 사이잘 휠을 이용하여 약 2분 동안 또는 대안으로서 약 4분 동안 표면(80)을 버핑하는 단계를 포함할 수 있다. 유사하게, 단계 50에서 이용되는 식물 재료, 왁스 및 연마 입자들의 조합은 단계 48의 버핑보다 미세한 버핑을 제공하도록 선택된다. 예를 들어, 단계 50은 알루미늄 산화물 입자들이 내부에 부유하는 왁스로 코팅된 비강화 코튼 휠을 이용하여 약 1분 동안 표면(80)을 버핑하는 단계를 포함할 수 있다. 단계 50에서 이용되는 알루미늄 산화물 입자들은 서브미크론 크기를 가질 수 있으며, 단계 48에서 이용되는 알루미늄 산화물 입자들보다 작다.

[0053] 다른 실시예에서, 표면(80)을 폴리싱하는 단계(74)는 예를 들어 도 6에 도시된 프로세스(45)에 대응할 수 있다. 프로세스(45)는 표면(80)을 폴리싱하기 위해 금속 부품 또는 물품(78)을 텀블링하는 단계(52)를 포함한다. 이어서, 프로세스(45)는 대략 버핑을 제공하는 단계(48)와 같이 표면(80)을 버핑하는 단계를 포함한다. 프로세스(45)는 미세 버핑을 제공하는 단계(50)와 같이 표면(80)을 버핑하는 추가 단계도 포함할 수 있다. 텀블링은 금속 부품 또는 물품(78)을 매질들로 채워진 텀블링 통에 배치함으로써 달성될 수 있다. 통이 회전되고, 금속 부품 또는 물품(78)은 내부에서 매질들과 함께 회전되는데, 이는 매질들이 표면(80)과 충돌하여 표면(80)을 폴리싱하며 평활화하게 한다. 예를 들어, 단계 52는 금속 부품 또는 물품(78)을 통에서 약 2시간 동안 약 140 RPM의 회전 속도로 텀블링하는 단계를 포함할 수 있다. 통은 약 60% 채워질 수 있으며, 매질들은 크립과 같은 운

활제 내에 부유하는 절단 매질들과 혼합된 으깨진 월넷 셀들일 수 있다. 대략 버핑 단계(48)가 전술한 바와 같이 발생할 수 있다. 미세 버핑 단계(50)가 전술한 바와 같이 발생할 수 있다.

[0054] 또 다른 실시예에서, 표면(80)을 폴리싱하는 단계(74)는 예를 들어 도 7에 도시된 프로세스(47)에 대응할 수 있다. 프로세스(47)는 금속 부품 또는 물품(78)을 대략 텀블링하는 단계(54)를 포함한다. 이어서, 프로세스(47)는 금속 부품 또는 물품(78)을 미세 텀블링하는 단계(56)를 포함한다. 이어서, 미세 버핑을 제공하는 단계(50)와 같이, 표면(80)이 버핑하는 단계를 겪을 수 있다. 단계 54에서 이용되는 매질은 단계 56의 폴리싱보다 거친 폴리싱을 제공하도록 선택된다. 유사하게, 단계 56에서 이용되는 매질은 단계 54의 폴리싱보다 미세한 폴리싱을 제공하도록 선택된다. 예를 들어, 단계 54는 금속 부품 또는 물품(78)을 통에서 약 2 시간 동안 약 140 RPM의 회전 속도로 텀블링하는 단계를 포함할 수 있다. 통은 약 60% 채워질 수 있으며, 매질들은 크립과 같은 윤활제 내에 부유하는 절단 매질들과 혼합된 으깨진 월넷 셀들일 수 있다. 유사하게, 예를 들어, 단계 54의 매질보다 단계 56의 매질에서 월넷 셀들이 더 미세하게 으깨진다는 것 외에는, 단계 56은 단계 54와 동일한 조건들 하에서 동작할 수 있다. 미세 버핑 단계(50)가 전술한 바와 같이 발생할 수 있다.

[0055] 도 17에 도시된 바와 같이, 표면(80)을 처리하는 프로세스에서, 평활한 유리 모양의 외관을 갖는 도 16에 도시된 바와 같은 금속 산화물 층(86)은 단계 112에서 제공된 표면으로부터 평활한 표면을 형성하는 단계(114)를 통해 달성될 수 있다. 단계 114는 전술한 폴리싱 단계(74)를 이용하여 달성될 수 있다.

[0056] 전술한 바와 같이, 도 1 내지 도 8의 흐름도들에 도시된 전술한 단계들의 순서는 설명의 목적을 위한 것이며, 단지 예시적이다. 따라서, 단계들은 변경될 수 있다. 모든 단계가 수행될 필요는 없으며, 당업자에게 명백한 바와 같이, 금속 물품의 표면 상에 원하는 미용적인 효과를 갖는 통합층을 생성하기 위해서 추가적인 단계들이 포함될 수 있다. 일 실시예에서, 통합층이 생성될 수 있다. 통합층은, 광채 효과, 풍부한 컬러, 및/또는 광택성 또는 광휘성 외관도 갖는 무코팅 층일 수 있다. 통합층은 별개의 코팅 또는 막이 아니라, 오히려 금속 물품의 통합 또는 고유 부분이다. 따라서, 래커 또는 페인트와 같은 별개의 코팅 또는 막의 도포 없이 원하는 미용적인 효과가 달성된다. 추가적인 단계들은, 필요에 따라, 표면(80)을 세정하는 단계, 표면(80)으로부터 그리스를 제거하는 단계, 양극 산화된 표면(80)을 활성화하는 단계, 표면(80)을 중화시키는 단계, 및/또는 표면(80)으로부터 스머트를 제거하는 단계(de-smutting)를 포함할 수 있지만, 이에 한정되지는 않는다.

[0057] 일 실시예에서, 도 1에 도시된 프로세스는 단일의 양극 산화전 폴리싱 단계 및 단일의 양극 산화후 폴리싱 단계를 포함할 수 있다. 따라서, 일 실시예에서, 예를 들어 도 18에 도시된 바와 같이, 금속 표면을 처리하는 방법은 금속 부품을 제공하는 단계(120)를 포함할 수 있다. 단계 120은 예를 들어 도 8에 도시된 단계 60에 대응할 수 있다. 다음에, 이 방법은 폴리싱 단계(122)를 포함할 수 있다. 단계 122는 예를 들어 도 8에 도시된 단계 62에 대응할 수 있다. 이어서, 이 방법은 양극 산화 단계(124)를 포함할 수 있다. 단계 124는 예를 들어 도 8에 도시된 단계 68에 대응할 수 있다. 마지막으로, 이 방법은 폴리싱 단계(126)를 포함할 수 있다. 단계 126은 예를 들어 도 8에 도시된 단계 74에 대응할 수 있다.

[0058] 다른 실시예에서, 예를 들어 도 19에 도시된 바와 같이, 금속 표면을 처리하는 방법은 금속 부품을 제공하는 단계(130)를 포함할 수 있다. 단계 130은 예를 들어 도 8에 도시된 단계 60에 대응할 수 있다. 다음에, 이 방법은 폴리싱 단계(132)를 포함할 수 있다. 단계 132는 예를 들어 도 8에 도시된 단계 66에 대응할 수 있다. 이어서, 이 방법은 양극 산화 단계(134)를 포함할 수 있다. 단계 134는 예를 들어 도 8에 도시된 단계 68에 대응할 수 있다. 마지막으로, 이 방법은 폴리싱 단계(136)를 포함할 수 있다. 단계 136은 예를 들어 도 8에 도시된 단계 74에 대응할 수 있다.

[0059] 또 다른 실시예에서, 예를 들어 도 20에 도시된 바와 같이, 금속 표면을 처리하는 방법은 금속 부품을 제공하는 단계(140)를 포함할 수 있다. 단계 140은 예를 들어 도 8에 도시된 단계 60에 대응할 수 있다. 다음에, 이 방법은 폴리싱 단계(142)를 포함할 수 있다. 단계 142는 예를 들어 도 8에 도시된 단계 62에 대응할 수 있다. 이어서, 이 방법은 텍스처링 단계(144)를 포함할 수 있다. 단계 144는 예를 들어 도 8에 도시된 단계 64에 대응할 수 있다. 이어서, 이 방법은 폴리싱 단계(146)를 포함할 수 있다. 단계 146은 예를 들어 도 8에 도시된 단계 66에 대응할 수 있다. 그런 다음, 이 방법은 양극 산화 단계(148)를 포함할 수 있다. 단계 148은 예를 들어 도 8에 도시된 단계 68에 대응할 수 있다. 다음에, 이 방법은 염색 단계(150)를 포함할 수 있다. 단계 150은 예를 들어 도 8에 도시된 단계 70에 대응할 수 있다. 마지막으로, 이 방법은 폴리싱 단계(152)를 포함할 수 있다. 단계 152는 예를 들어 도 8에 도시된 단계 74에 대응할 수 있다.

[0060] 또 다른 실시예에서, 예를 들어 도 21에 도시된 바와 같이, 금속 표면을 처리하는 방법은 금속 부품을 제공하는 단계(160)를 포함할 수 있다. 단계 160은 예를 들어 도 8에 도시된 단계 60에 대응할 수 있다. 다음에, 이 방

법은 텍스처링 단계(162)를 포함할 수 있다. 단계 162는 예를 들어 도 8에 도시된 단계 64에 대응할 수 있다. 이어서, 이 방법은 폴리싱 단계(164)를 포함할 수 있다. 단계 164는 예를 들어 도 8에 도시된 단계 66에 대응할 수 있다. 이어서, 이 방법은 양극 산화 단계(166)를 포함할 수 있다. 단계 166은 예를 들어 도 8에 도시된 단계 68에 대응할 수 있다. 마지막으로, 이 방법은 폴리싱 단계(168)를 포함할 수 있다. 단계 168은 예를 들어 도 8에 도시된 단계 74에 대응할 수 있다.

[0061] 몇몇 실시예들에서, 상이한 패턴들 및 시각적 효과들을 생성하기 위해서, 금속 표면(80)의 제1 부분은 금속 표면(80)의 제2 부분과 상이한 방식으로 처리될 수 있다. 일 실시예에서, 금속 표면(80)의 제1 부분은 처리될 수 있고, 제2 부분은 처리되지 않을 수 있다. 다른 실시예에서, 금속 표면(80)의 제1 부분 및 제2 부분은 상이한 기술들에 의해 처리될 수 있다. 상이한 기술들은, 기술에 포함되는 전술한 처리들을 변경할 수 있거나, 또는 기술들 사이의 처리의 파라미터들을 변경할 수 있다. 예를 들어, 하나의 기술은 표준 양극 산화를 포함할 수 있고, 다른 기술은 하드 양극 산화를 포함할 수 있거나, 또는 하나의 기술은 다른 기술과 상이한 표면 거칠기로 폴리싱할 수 있다. 생성되는 표면(80) 상의 상이한 패턴들 또는 시각적 효과들은 스트라이프, 도트, 또는 로고 형상을 포함할 수 있지만, 이에 한정되지는 않는다. 일 실시예에서, 표면(80)은 로고를 포함하는데, 여기서 표면(80)의 제1 부분은 로고를 포함하고, 표면(80)의 제2 부분은 로고를 포함하지 않는다. 다른 실시예들에서, 기술들의 차이는 로고 또는 라벨의 외관을 생성할 수 있으며, 따라서 별개의 로고 또는 라벨이 표면(80)에 적용될 필요가 없게 된다.

[0062] 도 22는 전술한 임의의 방법에 따라 처리된 금속 표면(80)을 갖는 예시적인 금속 물품(78)을 나타낸다. 물품(78)은 미디어 재생 디바이스이지만, 이것은 전술한 방법들에 따라 처리될 수 있는 예시적인 물품일 뿐이다. 전술한 방법들은, 포트 및 팬과 같은 가정용 어플라이언스 및 조리 기구; 자동차 부품; 자전거와 같은 운동 장비; 및 전화기 및 컴퓨터와 같은 전자 디바이스용 인클로저와 랩톱 컴퓨터와 같은 전자 컴포넌트를 포함하지만 이에 한정되지는 않는 광범위한 추가적인 금속 물품들에 적용될 수 있다.

[0063] 표면(80)은 원하는 미용적인 효과를 갖는 금속 물품(78)의 통합층이다. 통합층은, 광채 효과, 풍부한 컬러, 및/또는 광택성 또는 광휘성 외관도 갖는 무코팅 층일 수 있다. 통합층은 별개의 코팅 또는 막이 아니라, 오히려 금속 부품의 통합 또는 고유 부분이다. 따라서, 래커 또는 페인트와 같은 별개의 코팅 또는 막의 도포 없이 원하는 미용적인 효과가 달성된다. 도 22에 도시된 바와 같이, 금속 표면(80)은 별 형상들로 도시된 바와 같은 광채 효과를 갖는다. 금속 표면(80)은 사선으로 도시된 바와 같은 광택성 또는 광휘성 외관도 가질 수 있다. 또한, 금속 표면(80)에는, 이것이 풍부한 컬러를 갖는 것을 나타내기 위해 영역들에 음영이 넣어져 있다.

[0064] 측정될 수 있는, 표면 처리들의 완료 후의 표면(80)의 하나의 특성은 60도 광택계에 의해 60도에서 측정되는 바와 같은 표면(80)의 광택 값이다. 표면(80)의 광택 값은 약 100과 390 광택 단위 사이의 범위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 100 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 110 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 120 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 130 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 140 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 150 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 160 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 170 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 180 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 190 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 200 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 210 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 220 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 230 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 240 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 250 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 260 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 270 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 280 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 290 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 300 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 310 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 320 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 330 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 340 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 350 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 360 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 370 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 380 광택 단위일 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 표면(80)의 광택 값은 약 390 광택 단위일 수 있다. 염

색 단계 42, 70 또는 150과 같은 염색 단계가 수행되는 경우, 표면(80)의 광택 값은 약 100과 350 광택 단위 사이의 범위일 수 있다. 염색 단계 42, 70 또는 150과 같은 염색 단계가 수행되지 않는 경우, 표면(80)의 광택 값은 약 180과 390 광택 단위 사이의 범위일 수 있다. 전술한 광택 값들은 예시적이다.

- [0065] 금속 부품(78)의 표면(80)에 대한 표면 처리들의 결과는 원하는 미용적인 효과 및 시각적 외관을 갖는 금속 부품(78)의 통합층인 산화물 층(86)이다. 통합층(86)은 금속 표면에 도포된 코팅 또는 층을 닮지만, 실제로는 원하는 미용적인 효과를 획득하도록 처리된 금속 물품(78)의 통합 또는 고유 부분인데, 즉 통합층은 별개의 코팅 또는 막이 아니다. 통합층은, 광채 효과, 풍부한 컬러, 및/또는 광택성 또는 광휘성 외관도 갖는 무코팅 층일 수 있다. 통합층은 별개의 코팅 또는 막이 아니라, 오히려 금속 부품의 통합 또는 고유 부분이다. 따라서, 래커 또는 페인트와 같은 별개의 코팅 또는 막의 도포 없이 원하는 미용적인 효과가 달성된다.
- [0066] 처리된 금속 부품 또는 물품의 광택 값은 금속 부품이 염색되었는지 여부 및 이용된 특정 염료 구성에 의해 영향을 받는다. 예를 들어, 압출 성형된 6063 그레이드 알루미늄의 표면(80)을 처리하는 프로세스에서, 단계 26, 66, 132, 146 또는 164와 같은 폴리싱 단계 후에, 표면(80)은 20도 광택계에 의해 20도에서 측정된 약 130과 280 광택 단위 사이의 범위의 광택 값을 가질 수 있다. 이 광택 값 범위는 예시적일 뿐이다. 몇몇 실시예들에서는, 염색 단계 42, 70 또는 150과 같은 염색 단계가 수행되지 않으며, 표면(80)은 은색 컬러를 유지할 수 있고, 60도 광택계를 이용하여 60도에서 측정되는 경우에 약 180과 390 광택 단위 사이의 광택 값 범위를 가질 수 있다. 일 실시예에서, 표면(80)은 60도 광택계를 이용하여 60도에서 측정되는 경우에 약 195의 광택 값을 가질 수 있다. 전술한 광택 값들은 예시적이다.
- [0067] 몇몇 실시예들에서는, 염색 단계 42, 70 또는 150과 같은 염색 단계가 수행되며, 특정 염료 구성, 염료 농도 및/또는 염색의 지속시간에 따라 다양한 컬러들이 달성될 수 있다.
- [0068] 몇몇 실시예들에서, 표면(80)은 암회색 컬러를 갖도록 염색될 수 있다. 암회색 컬러는 흑색 염료, 청색 염료와 적색 염료의 혼합물을 포함하는 염료 구성을 이용함으로써 달성될 수 있다. 표면(80)은 60도 광택계를 이용하여 60도에서 측정되는 경우에 약 110과 240 광택 단위 사이의 광택 값 범위를 가질 수 있다. 일 실시예에서, 표면(80)은 60도 광택계를 이용하여 60도에서 측정되는 경우에 약 120의 광택 값을 가질 수 있다. 전술한 광택 값들은 예시적이다.
- [0069] 몇몇 실시예들에서, 표면(80)은 녹색 컬러를 갖도록 염색될 수 있다. 녹색 컬러는 황색 염료와 청색 염료의 혼합물을 포함하는 염료 구성을 이용함으로써 달성될 수 있다. 표면(80)은 60도 광택계를 이용하여 60도에서 측정되는 경우에 약 115와 250 광택 단위 사이의 광택 값 범위를 가질 수 있다. 일 실시예에서, 표면(80)은 60도 광택계를 이용하여 60도에서 측정되는 경우에 약 125의 광택 값을 가질 수 있다. 전술한 광택 값들은 예시적이다.
- [0070] 몇몇 실시예들에서, 표면(80)은 적색 컬러를 갖도록 염색될 수 있다. 적색 컬러는 적색 염료, 핑크색 염료와 흑색 염료의 혼합물을 포함하는 염료 구성을 이용함으로써 달성될 수 있다. 표면(80)은 60도 광택계를 이용하여 60도에서 측정되는 경우에 약 106과 230 광택 단위 사이의 광택 값 범위를 가질 수 있다. 일 실시예에서, 표면(80)은 60도 광택계를 이용하여 60도에서 측정되는 경우에 약 115의 광택 값을 가질 수 있다. 전술한 광택 값들은 예시적이다.
- [0071] 몇몇 실시예들에서, 표면(80)은 자주색 컬러를 갖도록 염색될 수 있다. 자주색 컬러는 청색 염료와 보라색 염료의 혼합물을 포함하는 염료 구성을 이용함으로써 달성될 수 있다. 표면(80)은 60도 광택계를 이용하여 60도에서 측정되는 경우에 약 102와 220 광택 단위 사이의 광택 값 범위를 가질 수 있다. 일 실시예에서, 표면(80)은 60도 광택계를 이용하여 60도에서 측정되는 경우에 약 110의 광택 값을 가질 수 있다. 전술한 광택 값들은 예시적이다.
- [0072] 몇몇 실시예들에서, 표면(80)은 청색 컬러를 갖도록 염색될 수 있다. 청색 컬러는 청색 염료와 보라색 염료의 혼합물을 포함하는 염료 구성을 이용함으로써 달성될 수 있다. 표면(80)은 60도 광택계를 이용하여 60도에서 측정되는 경우에 약 110과 240 광택 단위 사이의 광택 값 범위를 가질 수 있다. 일 실시예에서, 표면(80)은 60도 광택계를 이용하여 60도에서 측정되는 경우에 약 120의 광택 값을 가질 수 있다. 전술한 광택 값들은 예시적이다.
- [0073] 몇몇 실시예들에서, 표면(80)은 핑크색 컬러를 갖도록 염색될 수 있다. 핑크색 컬러는 핑크색 염료와 적색 염료의 혼합물을 포함하는 염료 구성을 이용함으로써 달성될 수 있다. 표면(80)은 60도 광택계를 이용하여 60도에서 측정되는 경우에 약 120과 260 광택 단위 사이의 광택 값 범위를 가질 수 있다. 일 실시예에서, 표면(80)

0)은 60도 광택계를 이용하여 60도에서 측정되는 경우에 약 130의 광택 값을 가질 수 있다. 전술한 광택 값들은 예시적이다.

[0074] 몇몇 실시예들에서, 표면(80)은 오렌지색 컬러를 갖도록 염색될 수 있다. 오렌지색 컬러는 오렌지색 염료와 적색 염료의 혼합물을 포함하는 염료 조성을 이용함으로써 달성될 수 있다. 표면(80)은 60도 광택계를 이용하여 60도에서 측정되는 경우에 약 133과 290 광택 단위 사이의 광택 값 범위를 가질 수 있다. 일 실시예에서, 표면(80)은 60도 광택계를 이용하여 60도에서 측정되는 경우에 약 145의 광택 값을 가질 수 있다. 전술한 광택 값들은 예시적이다.

[0075] 몇몇 실시예들에서, 표면(80)은 황색 컬러를 갖도록 염색될 수 있다. 황색 컬러는 황색 염료들의 혼합물을 포함하는 염료 조성을 이용함으로써 달성될 수 있다. 표면(80)은 60도 광택계를 이용하여 60도에서 측정되는 경우에 약 161과 350 광택 단위 사이의 광택 값 범위를 가질 수 있다. 일 실시예에서, 표면(80)은 60도 광택계를 이용하여 60도에서 측정되는 경우에 약 175의 광택 값을 가질 수 있다. 전술한 광택 값들은 예시적이다.

[0076] 몇몇 실시예들에서, 표면(80)은 금색 컬러를 갖도록 염색될 수 있다. 금색 컬러는 오렌지색 염료와 흑색 염료의 혼합물을 포함하는 염료 조성을 이용함으로써 달성될 수 있다. 표면(80)은 60도 광택계를 이용하여 60도에서 측정되는 경우에 약 157과 340 광택 단위 사이의 광택 값 범위를 가질 수 있다. 일 실시예에서, 표면(80)은 60도 광택계를 이용하여 60도에서 측정되는 경우에 약 170의 광택 값을 가질 수 있다. 전술한 광택 값들은 예시적이다.

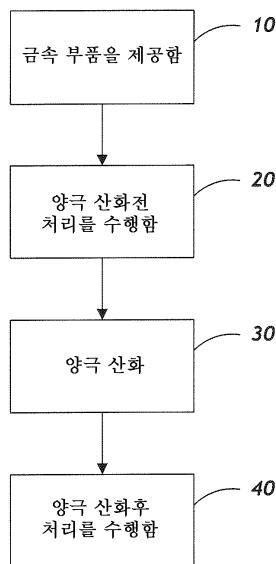
[0077] 시각화 및/또는 실험에 기초하여 염료 조성, 염료의 농도 및 염색의 지속시간을 변경함으로써, 표면(80)에 대한 다양한 컬러들이 달성될 수 있다.

[0078] 특정 실시예들에 대한 전술한 설명은 본 발명의 일반적인 특성을 충분히 개시하며, 따라서 타인들은 이 분야의 기술 내의 지식을 이용하여 본 발명의 일반 개념으로부터 벗어나지 않고 과도한 실험 없이 다양한 애플리케이션들을 위해 그러한 특정 실시예들을 쉽게 변경 및/또는 적응시킬 수 있을 것이다. 따라서, 그러한 적응들 및 변경들은 본 명세서에서 제시되는 교시 내용 및 지침에 기초하여 개시된 실시예들의 균등물들의 의미 및 범위 내에 있도록 의도된다. 본 명세서의 용어 또는 어구가 본 교시 내용 및 지침을 고려하여 당업자에 의해 해석되도록 본 명세서에서의 어구 또는 용어는 한정적이지 아니라 설명의 목적을 위한 것이라는 것을 이해해야 한다.

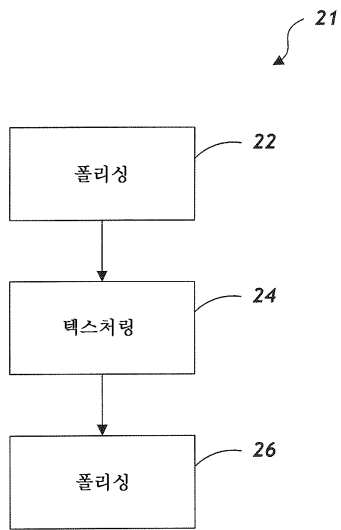
[0079] 또한, 본 발명의 넓이 및 범위는 임의의 전술한 예시적인 실시예들에 의해 한정되어서는 안 되며, 단지 다음의 특허청구범위 및 그 균등물들에 따라 한정되어야 한다.

도면

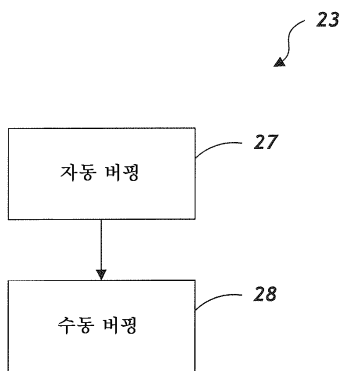
도면1



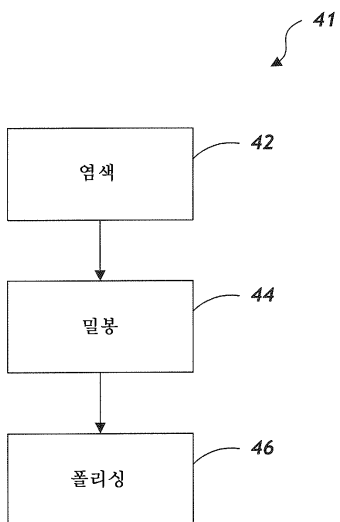
도면2



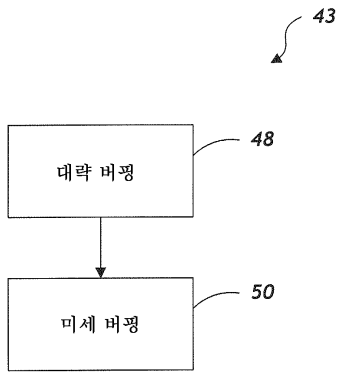
도면3



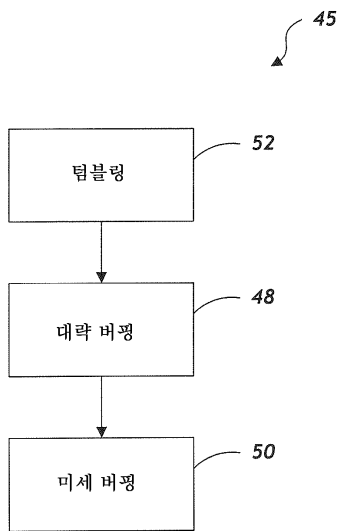
도면4



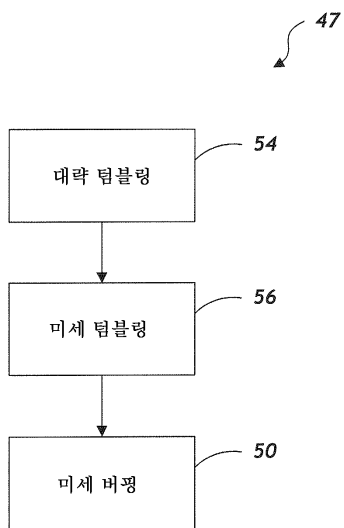
도면5



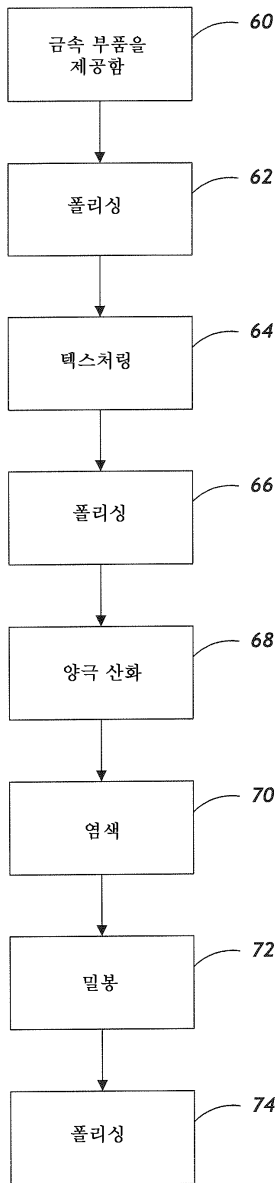
도면6



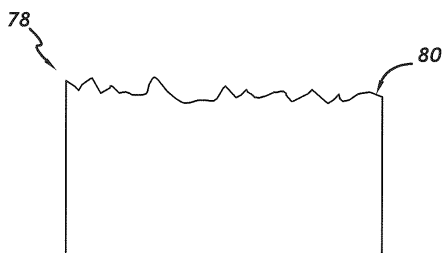
도면7



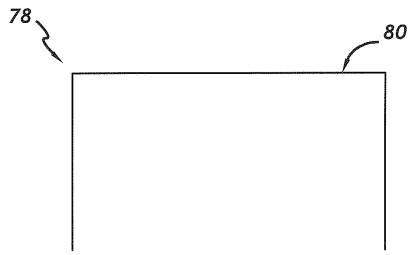
도면8



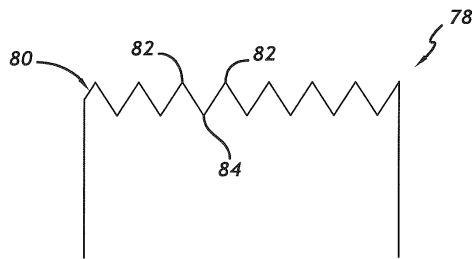
도면9



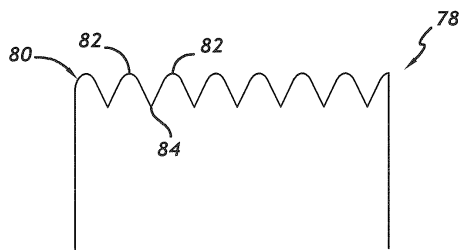
도면10



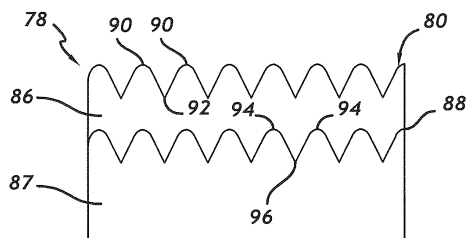
도면11



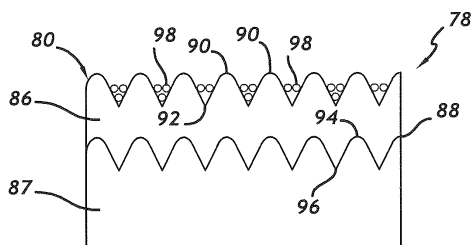
도면12



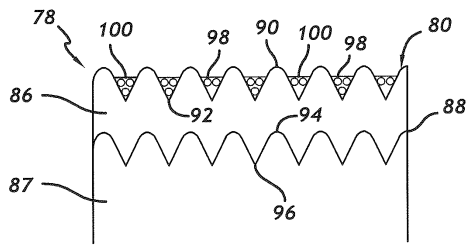
도면13



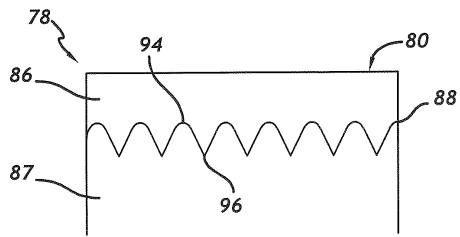
도면14



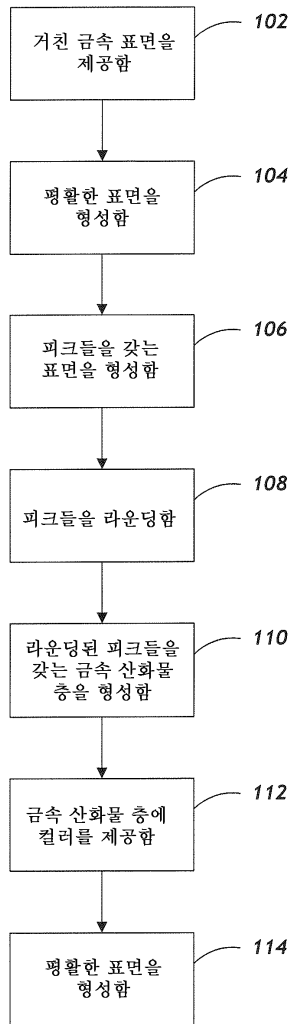
도면15



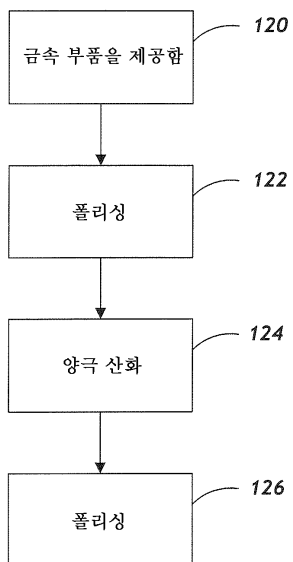
도면16



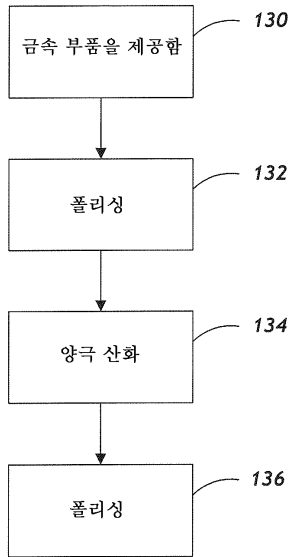
도면17



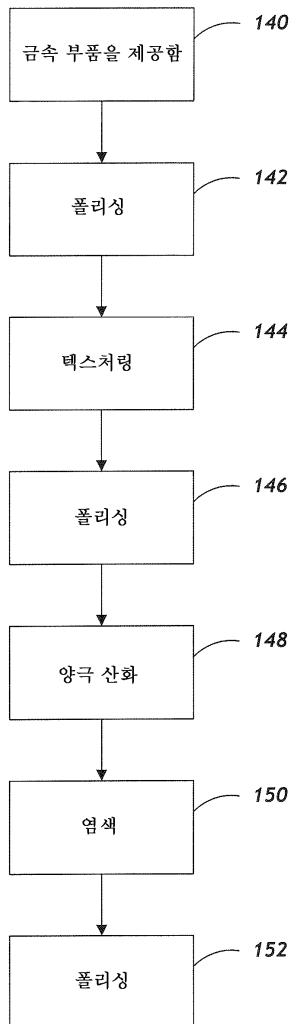
도면18



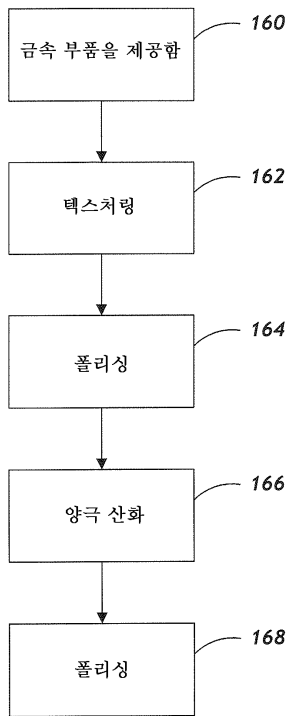
도면19



도면20



도면21



도면22

