(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0019481
(43) 공개일자 2010년02월18일

(51) Int. Cl.
C25D 17/00 (2006.01) *C25D 21/10* (2006.01)
C25D 5/04 (2006.01) *C25D 5/08* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-7025444
(22) 출원일자 2008년06월03일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2009년12월04일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2008/004616
(87) 국제공개번호 WO 2008/148578
국제공개일자 2008년12월11일
(30) 우선권주장
10 2007 026633.4 2007년06월06일 독일(DE)

(71) 출원인
아토테크더치랜드게엠베하
독일연방공화국데-10553
베를린에라스무스스트라세20
(72) 발명자
슈나이더 라인하르트
독일 12207 베를린 브룬드뷔슈트라쎄 23
쿤체 헨리
독일 90530 벤델슈타인 암 리히트그라벤 2
비에너 페르디난트
독일 90599 부르크탄 홀슈타이너 슈트라쎄 6아
(74) 대리인
특허법인코리아나

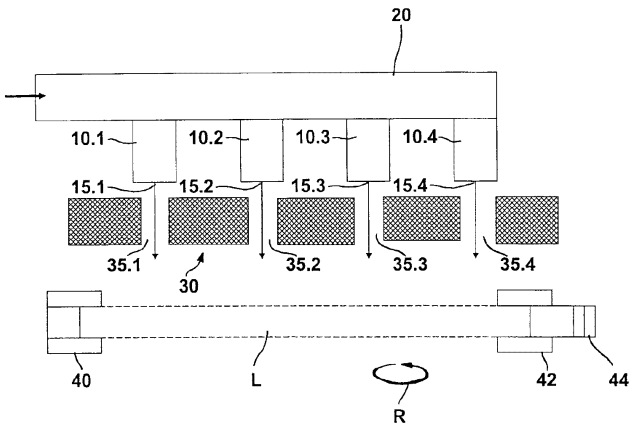
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 판상 제품의 전해 처리를 위한 장치 및 방법

(57) 요 약

처리제를 이용하여 제품 (L) 을 전해 처리하기 위한 장치가 판상 제품의 처리를 보다 균일하게 하기 위해서 사용된다. 이 장치는: 제품 (L) 을 장치에 유지시키기 위한 디바이스 (40, 42), 각각이 적어도 하나의 노즐 (15) 을 포함하고 제품 (L) 의 맞은 편에 배치되어 위치된 하나 또는 복수 개의 유동 디바이스 (10), 처리제에 비해 비활성이고 적어도 하나의 처리 표면에 대해 평행하게 배치되는 하나 또는 복수 개의 카운터 전극 (30), 한쪽에서는 제품 (L) 과 유동 디바이스 (10) 및/또는 카운터 전극 (30) 사이에서, 다른 쪽에서는 처리 표면에 대해 평행한 적어도 일 방향에서 상대 이동을 발생시키는 수단 (44) 을 포함한다. 제품 (L) 은 처리 동안에 처리제 안으로 침지될 수 있다.

대 표 도



특허청구의 범위

청구항 1

처리제를 이용하여, 장치에 배치되고 적어도 하나의 실질적으로 평면인 처리 표면을 갖는 판상 제품 (L) 을 전해 처리하기 위한 장치로서, 상기 장치는:

i) 제품 (L) 을 상기 장치에 유지시키기 위한 디바이스 (40, 42),

ii) 각각이 적어도 하나의 노즐 (15) 을 포함하고 제품 (L) 의 맞은 편에 배치되어 위치된 하나 또는 복수 개의 유동 디바이스 (10),

iii) 처리제에 대해 비활성이고 적어도 하나의 처리 표면에 대해 평행하게 배치되는 하나 또는 복수 개의 카운터 전극 (30),

iv) 한쪽에서는 제품 (L) 과 유동 디바이스 (10) 및/또는 카운터 전극 (30) 사이에서, 다른 쪽에서는 처리 표면에 대해 평행한 적어도 일 방향에서 상대 이동을 발생시키는 수단 (44) 을 포함하는, 판상 제품 (L) 을 전해 처리하기 위한 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 카운터 전극 (30) 은 유동 디바이스 (10) 와 각각의 처리 표면 사이에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는, 판상 제품 (L) 을 전해 처리하기 위한 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 처리제 제트가 방해받지 않고 통과할 수 있도록 카운터 전극 (30) 에 개구부 (35) 가 있는 것을 특징으로 하는, 판상 제품 (L) 을 전해 처리하기 위한 장치.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 카운터 전극 (30) 의 상기 개구부 (35) 는 전도성이 되도록 코팅되는 것을 특징으로 하는, 판상 제품 (L) 을 전해 처리하기 위한 장치.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 상대 이동을 발생시키는 수단 (44) 및 유동 디바이스 (10) 는, 적어도 하나의 처리 표면상의 모든 영역이 시간에 따른 평균값으로서 동일한 양의 처리제로 영향을 받을 수 있도록 설계되는 것을 특징으로 하는, 판상 제품 (L) 을 전해 처리하기 위한 장치.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 상대 이동을 발생시키는 상기 수단 (44) 은 제품 (L) 을 이동시키도록 설계되는 것을 특징으로 하는, 판상 제품 (L) 을 전해 처리하기 위한 장치.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 상대 이동은 진동 이동인 것을 특징으로 하는, 판상 제품 (L) 을 전해 처리하기 위한 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 진동 상대 이동을 발생시키는 수단 (44) 은, 상대 이동이 상호 직각인 두 방향으로 발생할 수 있도록 설계되는 것을 특징으로 하는, 판상 제품 (L) 을 전해 처리하기 위한 장치.

청구항 9

제 7 항 또는 제 8 항에 있어서, 상기 진동 상대 이동을 발생시키는 수단 (44) 은, 상대 이동이 원형 이동 (R) 일 수 있도록 설계되는 것을 특징으로 하는, 판상 제품 (L) 을 전해 처리하기 위한 장치.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 노즐 (15) 은 n × m 매트릭스로 배치되고, n 과 m 은 3 보다 큰 범위의 정수인 것을 특징으로 하는, 판상 제품 (L) 을 전해 처리하기 위한 장치.

청구항 11

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 유동 디바이스 (10) 는 처리제의 유동을 처리 표면으로부터 멀어지는 쪽으로 향하게 할 수 있도록 제공되는 것을 특징으로 하는, 판상 제품 (L) 을 전해 처리하기 위한 장치.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서, 동시에 작동가능한 유동 디바이스 (10) 가 제품 (L) 의 각 측의 맞은 편에 배치되어 위치되도록 제공되는 것을 특징으로 하는, 판상 제품 (L) 을 전해 처리하기 위한 장치.

청구항 13

제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 장치는 단지 하나의 제품 아이템 (L) 이 장치 내에서 처리될 수 있도록 치수화되고 설계되는 것을 특징으로 하는, 판상 제품 (L) 을 전해 처리하기 위한 장치.

청구항 14

제 1 항 내지 제 13 항 중 어느 한 항에 있어서, 제품 (L) 을 유지하기 위한 상기 디바이스 (40, 42) 는 제품 (L) 상에 전류를 동시에 전달하도록 설계된 것을 특징으로 하는, 판상 제품 (L) 을 전해 처리하기 위한 장치.

청구항 15

제 1 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 노즐의 개구부는 카운터 전극의 후측에 의해 형성된 평면과 처리 표면 사이의 영역에 위치되는 것을 특징으로 하는, 판상 제품 (L) 을 전해 처리하기 위한 장치.

청구항 16

처리제를 이용하여, 적어도 하나의 실질적으로 평면인 처리 표면을 포함하는 판상 제품 (L) 을 전해 처리하기 위한 방법으로서, 상기 방법은:

a. ⅰ. 상기 제품 (L) 을 유지하기 위한 디바이스 (40, 42),

ⅱ. 각각이 적어도 하나의 노즐 (15) 을 포함하고 제품 (L) 의 맞은 편에 배치되어 위치되는 하나 또는 복수 개의 유동 디바이스 (10),

ⅲ. 처리제에 대해 비활성이고 적어도 하나의 처리 표면에 대해 평행하게 배치된 하나 또는 복수 개의 카운터 전극 (30),

ⅳ. 한쪽에서는 제품 (L) 과 유동 디바이스 (10) 및/또는 카운터 전극 (30) 사이에서, 다른 쪽에서는 처리 표면에 대해 평행한 적어도 일 방향에서 상대 이동을 발생시키는 수단 (44) 을 포함하는 장치를 제공하는 단계,

b. 제품 (L) 을 처리제에 침지시키는 단계, 및

c. 제품 (L) 및/또는 유동 디바이스 (10) 및/또는 카운터 전극 (30) 을 처리 표면에 대해 평행한 적어도 일 방향으로 이동시키는 단계를 포함하는, 판상 제품 (L) 의 전해 처리 방법.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 상기 제품 (L) 또는 유동 디바이스 (10) 또는 제품 (L) 및 유동 디바이스 (10) 는 처리 표면에 대해 평행하게 서로 직각인 두 방향으로 이동되는 것을 특징으로 하는, 판상 제품 (L) 의 전해 처리 방법.

청구항 18

제 16 항 또는 제 17 항에 있어서, 상기 제품 (L) 또는 유동 디바이스 (10) 또는 제품 (L) 및 유동 디바이스 (10) 는 진동 방식으로 이동되는 것을 특징으로 하는, 판상 제품 (L) 의 전해 처리 방법.

청구항 19

제 16 항 내지 제 18 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제품 (L) 또는 유동 디바이스 (10) 또는 제품 (L) 및 유동 디바이스 (10) 는 처리 표면에 대해 평행한 원형 경로 (R) 상에서 이동되는 것을 특징으로 하는, 판상 제품 (L) 의 전해 처리 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 장치에 배치된 판상 제품의 전해 처리를 위한 장치 및 방법에 관한 것이다. 이러한 장치 및 방법은 인쇄 회로 기판 및 인쇄 회로 포일의 제조 및 반도체 웨이퍼, 태양 전지, 광전 셀 (photoelectric cells) 및 모니터 플레이트의 제조 모두에 이용될 수 있다.

배 경 기 술

[0002] 반도체 산업에서 현재의 칩 생산자들은 소위 65-나노미터 구조체의 도입에 착수하고 있다 (Computertechnik(10), 2007). 45 ㎚ 의 더 작은 구조체가 개발 과정에 있다. 그러나, 이들 치수는 더 작은 구조체를 향해 가는 중간 단계일 뿐이다. 반도체 부품의 소형화의 진보에 기초하여, 제품을 새로운 조건에 적용시키기 위해 칩-캐리어를 구비한 인쇄 회로 기판의 제조에 대한 새로운 도전이 일어나고 있다. 이는, 예를 들어, 시장에서 살아남고 싶다면, 대략 25 ㎛ 의 구조체 치수에 대한 현재의 요구가 실현되어야만 한다는 것을 의미한다. 동시에, 가까운 미래의 치수는 훨씬 더 작아질 것이라는 것이 이미 명백하다. 인쇄 회로 기판의 제조시에 오늘날의 종래 방법 및 장치를 사용하여 필요한 품질을 갖춘 이러한 정확한 구조체를 실현하는 것은 더 이상 가능하지 않다. 구조체의 소형화시에, 불규칙한 외형, 심지어 브리지 (단락 (short-circuits)) 또는 인터럽트 (interrupts) 를 갖는 구조체가 고려된다. 또한, 증착된 금속층의 균일성이 불충분하는 것도 이미 성립되었다. 이는, 이 방식으로 제조된 회로의 전기적 특징이 예측할 수 없는 방식으로 악화됨에 따라 용인될 수 없고, 이것은 회로가 버려진다는 것을 의미한다.

[0003] 인쇄 회로 기판을 높은 정밀도로 제조하기 위한 상기의 요건들은, 가능한 한 비용-효율적인 방식으로 이들 인쇄 회로 기판을 반복적으로 다량 제조할 수 있도록 해주는 요구사항을 수반한다.

[0004] 보다 특히, 전술된 치수를 갖는 매우 정밀한 구조체의 제조를 위해서는, 이를 위해 필요한 금속층이 가능한 한 균일한 층 두께를 갖도록 만드는 것이 특히 중요하다. 그렇지 않으면, 소형화를 제한하는 불균일한 구조체 프로파일 (폭, 플랭크, 높이) 이 형성된다.

[0005] 작업편의 습식 화학 처리, 예컨대 금속화 또는 에칭을 위해서는, 예컨대 처리 유체가 든 컨테이너에 침지시키거나 또는 작업편의 표면에 처리 유체의 제트를 가함으로써, 작업편이 처리 유체와 접촉하게 된다. 이렇게 할 때, 작업편은, 배치식 (batch-wise manner) 의 처리 시스템을 통해 또는 작업편이 처리되는 연속 컨베이어에 의해서 안내될 수 있다. 처리 동안에, 작업편은 직립 위치 또는 수평 위치에서 유지될 수 있다. 수평 위치는 특히 연속 운송되는 플레이트에 적용가능하다. 예를 들어, 인쇄 회로 기판은 통상적으로, 직립 위치의 딥 탱크 (dip tank) 에서 또는 작업편이 수평 위치에서 유지되고 연속적으로 운반되는 연속 컨베이어 시스템에서 처리된다 (예컨대 WO98/374 A2 참조). 연속 컨베이어 시스템의 경우에, 처리 유체는, 예컨대, 고정욕 (stationary bath) 에서 유지될 수 있고, 작업편은 상기 욕을 통과하여 안내된다.

[0006] 전착 (electrodeposition) 동안에, 통상적으로 예컨대 공기를 불어넣어서 금속 증착에 사용되는 처리 유체가 움직이도록 설정하여서, 처리될 작업편의 표면 및 보다 특히 작업편의 작은 구멍에서 충분한 유체 교환이 일어나도록 하는 것이 유리하다. 또한, 예컨대, 처리 유체를 작업편 표면에 가하기 위해서 노즐이 제공될 수도 있고, 노즐은 유체 레벨 아래에서 개방된다.

[0007] 예컨대 US-A 4,622,917 에는, 무전해 금속 도금용 장치가 개시되어 있고, 인쇄 회로 기판은 욕 컨테이너 (bath container) 에서 직립 위치로 유지되고, 그럴 경우, 처리 유체 안으로 침지된다. 유체 분배기가 인쇄 회로 기판의 양측에 배치되고, 상기 유체 분배기는 인쇄 회로 기판과 마주하고 복수 개의 구멍을 포함하는 벽을 규정함으로써 처리 영역으로부터 분리되고, 인쇄 회로 기판은 상기 처리 영역에 위치된다. 인쇄 회로 기판은 처리 동안에, 구멍에 의해 발생된 유체 유동에 대해 직각으로 전후로 이동된다. 유체 분배기는 유동을 유체와 함께 도입시키고 흡입에 의해 제거하기 위해서 교대 방식으로 이용되고, 하나의 유체 분배기가 인쇄 회로 기판의 일측으로 유체의 유동을 도입시키기 위한 것인 반면, 다른 유체 분배기는 동시에 인쇄 회로 기판의 다른 측

으로부터 유체를 빨아낸다. 따라서 유체는 일 방향 또는 다른 방향으로 교대 방식으로 유동한다. 이 작동 방법은 작업편의 표면 및 인쇄 회로 기판의 구멍 벽 모두의 균일한 코팅을 달성하기 위한 것이다.

[0008] 또한, DE 41 33 561 A1 은 인쇄 회로 기판의 향상된 표면 처리를 위한 전해 도금용 장치를 개시하고 있다. 이 장치에서, 복수 개의 제품 아이템이 제품 캐리어에 직립 위치로 고정된다. 처리 동안에, 제품은 전해도금욕에서 수직의 선형 상하 이동 및 동시에 수평의 원형 이동 또는 수직의 원형 이동 및 동시에 수평의 선형 이동 또는 수직의 원형 이동 및 동시에 수평의 원형 이동을 받는다. 특히, 이는 반응 생성물로서 형성하는 에어 버블 또는 가스 버블을 제거하기 위한 것이다.

[0009] DE 43 22 378 A1 은, 또한, 인쇄 회로 기판의 표면 처리용 디바이스를 기술하고, 기판은 수평 작동 위치에서 운반되고, 그럴 경우, 처리된다. 기판은 처리 용액에 대해 서로 독립적인 두 개의 자율적인 상대 이동으로 구성되는 조합 이동을 실행하고, 기판은 수평면에서 일 운송 방향에서 종방향으로 연장하는 경로에서 첫 번째 슬라이딩 연속 이동 및, 이와 동시에, 빠르게 연속하는 강한 맥동 떨림 진동 (pulsating vibration oscillations) 을 포함하는 두 번째 이동을 실행한다. 이들 떨림 진동은 기판의 평면에 있을 수 있다. 이 장치는 보어 및 상기 보어 부근에서의 유체의 확산을 강화하기 위한 것이고, 따라서 경계층으로의 재료의 운송에 상당한 가속도를 제공한다.

[0010] 유체를 이동시키기 위한 지정된 수단은 여러 단점을 갖고, 이중 가장 중요한 것은, 유체 이동이, 시간에 대해서 및 적어도 부분적으로 위치에 대해서, 처리 효과의 필수적인 균일성에 관해서는 원하는 효과성을 갖지 않는다는 것이다. 무엇보다, 전술된 문헌은 균일한 전해 처리에 대해서는 언급하지 않는다.

발명의 상세한 설명

[0011] 본 발명의 목적은, 작업편 상에서의 처리 유체의 균일한 효과가 전해 처리로 얻어지도록 하는 수단을 발견하는 것이다. 보다 특히, 본 발명의 목적은, 예컨대 증착된 금속층에서 층 두께의 균일한 분포를 얻기 위해서, 알맞은 항구성 (constancy) 에 대하여 및 작업편의 전체 표면에 대한 균일한 처리 모두에 대하여 작업편 상에서의 처리 효과의 균일성을 달성하는 것이다. 또한, 본 발명의 다른 목적은, 상기 효과가 제어식으로 조정될 수 있도록 해주는 수단을 발견하는 것이다. 또한, 본 발명의 다른 목적은, 제품의 표면상에서 및 작은 구멍에서 효과적인 물질 전달을 달성하여서, 이로 인해, 처리 유체가 통과-구멍을 효과적으로 통과하도록 하고 블라인드 구멍 및 다른 구조체에 새로운 유체를 일정하게 효과적으로 제공하는 것이다. 따라서, 제품 및 블라인드 구멍 및 다른 구조체를 포함하는 보어 구멍의 처리 표면에 걸친 균일한 유동이 보장되고, 즉, 각각의 표면 요소에 시간에 대한 평균값으로 실질적으로 동일하게 강한 방식으로 유체가 공급된다. 시너 및 시너 포일의 균일한 처리도 가능해야만 한다. 또한, 상기 처리는 더 빠른 처리 속도를 가능하게 하기 위한 것이다. 또한, 본 발명의 다른 목적은, 전술된 목적의 실현을 위해 필요한 수단의 비용 효율적인 설계를 보장하는 것이다. 또한, 본 발명의 다른 목적은 종래의 수직 운송 방식 및 연속 운반 모드 모두를 위한 전술된 여건을 얻는 것이고, 제품은 수직 또는 수평 배향으로 안내된다. 본 발명의 또 다른 목적은, 전술된 요건들을 달성함으로써, 제품의 전해 처리를 위한 장치 및 방법을 발견하는 것이다.

[0012] 이들 목적은 청구항 1 에 따른 전해 처리를 위한 장치 및 청구항 16 에 따른 전해 처리를 위한 방법을 통해 달성된다. 본 발명의 바람직한 구체적인 실시형태는 종속항에 설명된다.

[0013] "맞은 편에 배치되고 위치된 (disposed situated opposite)" 이라는 용어가 이하의 설명 및 청구범위에서 사용되는 한, 이는 맞은 편에 위치된 물체와 제품의 처리 표면 또는 제품 또는 각각의 처리 평면이 위치된 각각의 처리 평면 사이의 공간적인 관계를 나타낸다. 공간적 관계는, 제품이 위치되는 각각의 처리 평면 또는 제품의 표면의 표면 요소로부터 연장하는 수직 벡터가, 임의의 아이템이 제품과 각각의 물체 사이에 배치되어 있는지 아닌지의 여부에 상관없이 맞은 편에 배치된 물체와 만나도록 되어 있다.

[0014] "판상 제품 (plate-shaped product)" 및 "판상 작업편 (plate-shaped work piece)" 이라는 용어가 이하의 설명 및 청구범위에서 사용되는 한, 이는 다양한 적용 분야를 위한 미처리되거나 습식 화학처리된 형태로 제조된 물체를 나타내고, 상기 다양한 적용 분야로는, 예컨대 인쇄 회로 기판 산업 (인쇄 회로 기판, 인쇄 회로 포일), 웨이퍼 기술, 다른 목적을 위해 처리된 유리 플레이트 또는 금속화된 유리 플레이트, 모니터 플레이트 및 콜렉터의 제조, 태양광 발전 장치 (광전 셀) 또는 센서 기술 (감광성 전지) 등이 있다. 판상 제품 및 작업편은, 실질적인 판상으로서 여겨질 수도 있고, 즉, 실질적으로 평면인 처리 표면을 갖고, "실질적으로 평면인 처리 표면이 제공된" 이라는 용어는 제품 또는 각각의 작업편의 주요 면이 상호 정확히 평행하게 연장할 수 없고 (예컨대 $\leq \pm 10^{\circ}$) 및 구조체가 그들의 주요 면에 포함될 수 없다는 것을 나타낸다.

[0015] "처리 표면" 이라는 용어가 이하의 설명 및 청구범위에서 사용되는 한, 이는 제품의 상부측상의 면, 즉 임의의 가능한 보어 벽을 포함하는 제품의 표면을 나타낸다. 처리 표면은 유용한 면 (useful face) 과는 상이하다. 유용한 면은, 간단하게 에지를 제외한, 제품의 기능적 특징에 유용한 면적을 포함한다.

[0016] "습식 화학 처리" 라는 용어가 이하의 설명 및 청구범위에 사용되는 한. 이는 화학적 유체를 이용하여 실행되는, 예컨대 화학적 또는 전해 금속 도금, 화학적 또는 전해 에칭, 화학적 또는 전해 탈지 또는 전해 어노다이징 (electrolytic anodising) 의 표면 처리를 나타낸다. "전해" 라는 용어는 전류를 이용하는 습식 화학 표면 처리를 의미하고, 예컨대 금속은 전해식으로 증착되고, 예컨대 전해식으로 세척되거나 어노다이징되는 등의 임의의 전해 방식으로 용해되거나 처리된다.

[0017] "진동 (상대) 이동" 및 "진동 방식으로 이동하는" 이라는 용어가 이하의 설명 및 청구범위에서 이용되는 한, 이는 두 지점 사이에서의 전후 운동을 나타낸다.

[0018] 본 발명에 따른 장치 및 본 발명에 따른 방법은 상기 장치에 배치되고 적어도 하나의 실질적으로 평면인 처리 표면을 포함하는 판상 제품을 처리제를 이용하여 전해 처리하기 위한 것이다. 상기 처리제는 처리 유체이다.

[0019] 본 발명에 따른 장치는:

[0020] ⅰ) 제품 (L) 을 장치에 유지시키기 위한 디바이스,

[0021] ii) 각각이 적어도 하나의 노즐을 포함하고 제품의 맞은 편에의 배치되어 위치된 하나 이상의 유동 디바이스,

[0022] iii) 처리제에 대해 비활성이고 (치수적으로 안정함) 적어도 하나의 처리 표면에 대해 평행하게 배치되는 하나 이상의 카운터 전극,

[0023] iv) 한쪽에서는 제품과 유동 디바이스 및/또는 카운터 전극 사이에서, 다른 쪽에서는 처리 표면에 대해 평행한 적어도 일 방향에서 상대 이동을 발생시키는 수단을 포함한다.

[0024] 본 발명의 다른 실시형태에 따라서, 각각 본 발명의 장치에 제공되는 적어도 하나의 노즐을 포함하는 유동 디바이스 대신에 또는 추가적으로, 하나 또는 복수 개의 유동 부재가 본 발명의 장치에 제공될 수도 있고, 상기 유동 부재 각각은 적어도 하나의 패들형 유동 요소를 포함한다. 따라서 일반적으로, 노즐을 포함하는 유동 디바이스 또는 패들형 유동 요소를 갖는 유동 부재 또는 둘 다를 포함하는 유동 발생 수단이 제공될 수도 있다.
따라서, 본 발명의 설명 및 청구 범위에 있어서, 노즐을 포함하는 유동 디바이스는, 이러한 설명이 패들형 유동 요소를 포함하는 유동 부재에도 적용될 수도 있다고 언급된다.

[0025] 상기 제품은 바람직하게는 처리 작업 동안에 처리제에 침지될 수 있다. 이는, 처리 작업 동안에 제품이 처리제에 침지될 수 있도록 제품을 유지하기 위한 장치를 배치시킴으로써 달성될 수도 있다.

[0026] 본 발명에 따른 방법은 이하의 단계를 포함한다:

[0027] a. ⅰ. 상기 제품을 유지하기 위한 디바이스,

[0028] ii. 각각이 적어도 하나의 노즐을 포함하고 제품의 맞은 편에 위치된 하나 이상의 유동 디바이스,

[0029] iii. 처리제에 대해 비활성이고 (치수적으로 안정함) 적어도 하나의 처리 표면에 대해 평행하게 배치된 하나 이상의 카운터 전극,

[0030] iv. 한쪽에서는 제품과 유동 디바이스 및/또는 카운터 전극 사이에서, 다른 쪽에서는 처리 표면에 대해 평행한 적어도 일 방향에서 상대 이동을 발생시키는 수단을 포함하는 장치를 제공하는 단계,

[0031] b. 제품을 처리제 안으로 침지시키는 단계, 및

[0032] c. 제품 및/또는 유동 디바이스 및/또는 대향 전극을 처리 표면에 대해 평행한 적어도 일 방향으로 이동시키는 단계로서, 즉, 한쪽에서는 제품과 유동 디바이스 및/또는 카운터 전극 사이에서, 다른 쪽에서는 처리 표면에 대해 평행한 적어도 일 방향으로 상대 이동이 발생되도록, 제품만을 또는 유동 디바이스만을 또는 카운터 전극만을 이동시키거나 적어도 두 개의 지정 대상의 조합된 이동을 발생시키는 단계.

[0033] 또한 본 발명의 방법과 관련하여, 본 발명의 대안적인 실시형태에서, 본 발명의 방법에 사용되는 유동 디바이스 대신에 또는 추가적으로, 하나 또는 복수 개의 유동 부재가 본 발명의 방법에 사용될 수도 있고, 유동 부재는 각각 적어도 하나의 패들형 유동 요소를 포함한다.

[0034] 본 발명에 따른 장치 및 본 발명에 따른 방법을 이용하면, 판상 작업편의 처리 표면의 특히 균일한 전해 처리가 달성된다. 보다 특히, 판상 작업편의 모든 처리 영역이 실질적으로 동일한 조건 하에서 처리될 수 있다. 이는 작업편의 외부 처리 표면 및 구멍, 보다 특히 블라인드 구멍 및 통과-구멍 모두를 포함한다. 이는, 가장 정확한 컨덕터 구조체 (스트립 컨덕터, 패드) 가 신뢰성있는 방식으로 제조될 수 있도록 처리시에 층 두께를 매우 일정하게 할 수 있다. 또한, 높은 처리 속도가 보장될 수 있다. 이는 제품의 전체 표면 영역에 걸쳐 균일하게 강한 유동을 사용함으로써 관리된다.

[0035] 본 발명에 따른 장치의 유동 디바이스는 처리제를 제품으로 운반하기 위한 것이다. 따라서, 유동 디바이스는 노즐을 포함하고, 노즐로부터 처리제가 압력을 받으며 빠져나갈 수 있다. 각각의 유동 디바이스는 적어도 하나의 노즐을 포함하거나 적어도 하나의 노즐로부터 생성된다. 유동 디바이스에는 처리제가 제공된다. 이는, 공급 디바이스, 예컨대, 튜브, 호스, 박스 등에 의해 보다 특히 발생할 수 있다. 유동 디바이스에는 일반적으로 펌프에 의해 처리제가 제공된다. 또한, 유동 디바이스는 상기 장치에 고정될 수 있다. 결국, 적어도 하나의 유동 디바이스가 고정될 수 있는 특히 적절한 고정 수단, 예컨대 프레임이 사용될 수 있다.

[0036] 제품을 향한 유동은 또한 적어도 하나의 패들형 유동 요소를 갖는 유동 부재에 의해 발생될 수도 있고, 유체 유동을 발생시키기 위해서 유동 부재는 제품 (표면) 에 평행하게 이동된다.

[0037] 이러한 유동 부재가 전해 전지 (electrolytic cell) 에 사용된다면, 유동 부재는 제품과 카운터 전극, 예컨대 어노드 사이에 배치될 수 있다. 이 경우에, 유동 부재의 구조를 위해서, 전계 라인의 차단을 피하는 것에 유의해야 하고, 그렇지 않으면, 두께와 관련하여 원하지 않는 차이를 유발할 수 있다. 전계 라인의 차단의 방지는, 한편에서는, 유동 부재의 이동에 대한 제품의 이동을 통한 차단 효과를 흐리게 하거나 (blurring) 또는 균질화시킴으로써, 달성될 수 있다. 이렇게 함으로써, 제품 및 유동 부재는 또한 동시에 이동될 수도 있다. 제품 및 유동 부재는 이 경우에, 전계 라인의 균일성이 도금 작용의 시간 레벨링 및 공간 레벨링 모두에 대해 달성되도록 서로에 대해 이동될 수 있어야만 한다. 다른 한편으로는, 제품과 어노드 사이에 위치된 부품은 가능한 한 얇게 설계될 수 있다. 이 수단 및 전술된 수단은 둘 중 하나만 실현될 수도 있고 또는 둘 다 실현될 수도 있다. 다른 실시형태에서, 카운터 전극을 통과함으로써 처리 유체가 유동 부재로부터 제품까지 유동할 수 있도록, 유동 부재가 어노드 뒤에 배치될 수도 있다 (제품에서 봤을 때).

[0038] 증착 또는 음극 탈지 (cathodic degreasing) 가 효과적일 수 있다면 카운터 전극은 전류 공급부에 어노드로서 연결된다. 전해 에칭 또는 어노다이징이 실시되어야 한다면, 카운터 전극이 음극 분극화된다 (cathodically polarised). 카운터 전극은 처리제에 대해 비활성이다 (저항성이 있다). 소위 치수적으로 안정한 전극이다. 카운터 전극이 어노드라면, 카운터 전극은 불용성 어노드이다. 이들 유형의 어노드는 보다 특히 적용된 처리 조건에서 처리제에 대해 저항성이 있는 재료, 예컨대 티타늄 또는 탄탈륨으로 생성될 수도 있고, 재료가 어노드 분극화된다면 재료의 가능한 패시베이션 (passivation) 을 피하기 위해서 상기 재료가 다른 전도성 재료로 코팅되도록 할 수 있다. 이들 유형의 코팅 재료는, 예를 들어, 원소 주기율표의 8 번째 하위 군의 원소이고, 그중에서도 백금, 이리듐, 루테늄 및 이들의 산화물 및 혼합 산화물이다.

[0039] 작업편의 특히 균일한 처리를 달성하기 위해서, 카운터 전극은 유동 디바이스와 각각의 처리 표면 사이에 배치될 수 있다. 이는 유동 디바이스가, 작업편과 카운터 전극 사이에서 연장하는 전기 플럭스 라인을 편향시키거나 감추는 것을 방지하고, 그래서 카운터 전극과 작업편 사이의 공간에는 뉘상스 구조체 (nuisance structures) 가 없게 된다. 이에 따라 균질한 플럭스 라인이 달성된다. 그러나, 노즐의 개구부는 그 자체로, 카운터 전극의 후측에 의해 형성되는 평면과 처리 표면 사이의 영역에 위치될 수 있다. 카운터 전극을 통과하는 노즐 개구부에 용액이 제공될 수 있다. 이 경우에, 유동 디바이스는, 실질적으로 상기 영역 외부에 위치됨에 따라 카운터 전극과 제품 사이의 공간에서 플럭스 라인의 비방해 형성 (unimpeded formation) 을 방해하지 않는다.

[0040] 제품의 구조화된 표면 상에서 금속의 전해 증착 동안에 층 두께의 분포를 보다 더 균일하게 하기 위해서, 카운터 전극 (이 경우에는 어노드) 과 제품 사이의 공간은 가능한 한 작게 선택된다. 예를 들어, 상기 공간은 100 ㎜ 미만, 보다 바람직하게는 50 ㎜ 미만이고 가장 바람직하게는 25 ㎜ 미만일 수 있다. 제품과 카운터 전극 사이의 공간은 적어도 1 ㎜, 보다 바람직하게는 적어도 5 ㎜ 이고 가장 바람직하게는 적어도 10 ㎜ 일 수도 있다. 제품과 카운터 전극 사이의 공간은 카운터 전극으로부터 카운터 전극까지 변화할 수도 있다.

[0041] 카운터 전극은 보다 특히 천공될 수 있고, 예컨대 카운터 전극은 천공 플레이트의 형태, 또는 보다 유리하게는, 확장 금속망 (expanded metal) 의 형태일 수 있다. 확장 금속망의 경우에, 바람직하게는 2 이상의 두께가

서로 겹쳐지는 것이 바람직하다. 예를 들어, 종방향으로 정렬된 메쉬를 갖는 일 두께가 횡방향으로 정렬된 메쉬를 갖는 두께와 접한다. 확장 금속망을 사용함으로써, 카운터 전극에서의 전류 밀도가 감소되도록 카운터 전극의 확대된 특정 표면적이 달성될 수 있다. 따라서, 분극화 효과가 쉽게 조정될 수 없다.

[0042] 카운터 전극은 분할되어서 전극 세그먼트를 형성할 수도 있고, 각각의 세그먼트에는 고유의 전류/전압원에 위해 전류가 공급되어서 다른 전극 세그먼트와 관계없이, 개별 전류/전압으로 작동될 수 있다. 예를 들어, 하나의 카운터 전극은 2, 3, 4 또는 5 개의 전극 세그먼트로 분할될 수도 있다. 가능한 일 실시형태에서, 세그먼트는 서로 중심이 같도록 배열될 수도 있다. 인접한 세그먼트의 경계를 정하는 경계선은 원형, 타원형 또는 직사각형일 수도 있다. 대안적인 실시형태에서, 카운터 전극에 대한 제품의 이동과 조합하여, 전계 라인의 차단이 보상되도록, 세그먼트는 별모양 또는 유사하게는 톱니모양 또는 물결모양 경계선에 의해 규정되는 형상일 수도 있다. 그 결과, 금속 증착 또는 에칭 거동에 대해서 세그먼트 사이에 연질 이행부 (soft transitions) 가 얻어진다. 이들 모든 수단은 금속 도금 또는 에칭의 결과로서 제품상에서 균일한 두께를 달성하는 역할을 한다.

[0043] 또한 동시에 제품의 맞은 편에 고정된 유동 디바이스를 구비한 제품에 평행한 카운터 전극의 상대 이동이 처리가 충분히 균일하도록 할 수 있다. 이동 파라미터는 제품의 파라미터와 동일할 수 있다.

[0044] 또한, 카운터 전극에는 처리제 제트의 비방해 통과를 가능하게 해주는 구멍이 제공될 수 있다. 예를 들어, 노즐로부터 나오는 처리제 제트가 방해없이 카운터 전극을 통과할 수 있는 것을 보장하기 위해서 카운터 전극은 노즐이 유동 디바이스에 위치되는 위치에서 개구부를 가질 수 있다.

[0045] 이 경우에, 카운터 전극 및 유동 디바이스는 바람직하게는 상호 견고하게 배치될 수 있고, 즉, 상호 불변하도록 배치될 수 있고, 이는 그 공간이 일정하다는 것을 의미한다. 따라서, 어노드의 개구부는 비교적 작을 수 있고, 이는 전계의 균질성에 대한 임의의 디스터번스가 최소화된다는 것을 의미한다. 그러나, 카운터 전극 및 유동 디바이스가 상호 견고하게 고정된다면, 한쪽에선 유동 디바이스와 카운터 전극, 다른 쪽에서는 제품과 유동 디바이스 사이에 상대 이동만이 존재한다.

[0046] 전해 처리시에 처리 항구성에 대한 광범위한 향상을 얻기 위해서, 카운터 전극의 내측 (슬리브) 의 개구부는 전도성을 띄도록 코팅될 수 있다. 이는, 전기 플럭스 라인이 이들 개구부에서도 일정한 밀도로 제품의 처리 표면과 접촉하는 것을 보장한다.

[0047] 카운터 전극은 전극의 에지 영역에서 전류 공급부에 접촉될 수 있다. 바람직하게는, 카운터 전극은 그 전체 표면에 걸쳐 균일하게 접촉된다. 특히 바람직하게는 카운터 전극은 그 중앙 영역에서 접촉된다. 이는 예컨대 보다 균일한 두께 분포의 금속이 증착되도록 해준다.

[0048] 카운터 전극은 평면 부재를 형성하도록 설계될 수도 있다. 대안적으로, 카운터 전극은, 그 중앙 영역이 카운터 전극의 에지 영역보다 처리될 판상 제품에 대해 더 짧은 거리에 위치되도록, 예컨대 아치형일 수도 있다. 이는 증착될 금속의 보다 균일한 두께를 얻을 수 있도록 해준다.

[0049] 상대 이동을 발생시키기 위한 수단 및 유동 디바이스는 바람직하게는, 노즐 중 하나로부터 나오는 제트에 의해 처리 동안에 적어도 하나의 처리 표면상의 모든 영역이 적어도 한번은 접촉되도록 설계된다 (처리 표면 상의 제트의 제 1 접촉의 관점에서). 대안으로서 또는 보다 바람직하게는, 상대 이동을 발생시키기 위한 수단 및 유동 디바이스는, 적어도 하나의 처리 표면상의 모든 영역이 시간에 따른 평균값으로 각각 동일한 양 및 강도의 처리 유체로 영향을 받을 수도 있도록 설계된다. 이는 또한 처리 효과의 균일성도 얻을 것이다.

[0050] 제품과 유동 디바이스 사이의 상대 이동은, 제품 (고정된 유동 디바이스) 의 단독 이동, 유동 디바이스 (고정된 제품) 의 단독 이동 또는 제품 및 유동 디바이스의 동시 이동을 통해 달성될 수 있다. 대안으로서, 또한 카운터 전극의 단독 이동에 의해 상대 이동이 달성될 수 있다. 보다 특히, 제품 또는 유동 디바이스 또는 제품 및 유동 디바이스는 처리 표면에 평행하며 서로 수직인 두 방향 (이축) 으로 이동될 수 있다. 본 발명의 바람직한 구체적인 실시형태에서, 상대 이동을 발생시키기 위한 수단은 제품만이 이동되도록 설계된다.

[0051] 제품이 이동되면, 이 이동은 제품이 고정되어 있는 프레임에 의해 제품으로 전달된다. 예를 들어, 상기 프레임은 프레임의 편심 서스펜션 및 드라이브에 의해 이동될 수 있다. 상기 프레임은 또한 전류를 전달하는데 이용될 수 있다. 상기 프레임 및 그에 따른 제품은, 일반 전극 사이에서 및 그에 따라 유동 디바이스 사이에서, 카운터 전극 사이의 중앙으로 판을 안내하는 것이 보장되도록 설계되고, 이는, 전체 표면에 걸쳐 제품과 노즐 사이의 균일한 공간이 보장된다는 것을 의미한다.

[0052] 본 발명의 더 바람직한 특정 실시형태에서, 상대 이동은 진동 이동이다. 본 발명의 이 특정 실시형태는, 특히, 제품이 디핑욕 (dipping bath) 에서 불연속적으로 처리되는 개량에 이용될 수 있다. 특히, 제품 또는 유동 디바이스 또는 제품 및 유동 디바이스, 또는 카운터 전극도 진동 방식으로 이동될 수 있다.

[0053] 이 경우에, 보다 특히, 처리제 제트의 일련의 안내와 관련하여 재현가능한 상태를 항상 만들기 위해서 완전한 이동 사이클이 항상 실행되고 종료될 수 있다.

[0054] 상대 이동의 주파수는 통상적으로, 0.1 ~ 1 Hz 이지만 0.01 ~ 10 Hz 도 가능하다.

[0055] 또한, 진동 상대 이동을 발생시키기 위한 수단은 바람직하게는, 상대 이동이 한 방향으로만 발생하지 않고 서로 직각인 두 방향으로 발생할 수 있도록 설계된다. 보다 특히, 상대 이동은 원형 이동일 수 있고, 이는 이 경우에 진동 상대 이동을 발생시키기 위한 수단이 상대 이동이 원형 이동일 수 있도록 설계된다는 것을 의미한다.
특히, 제품 또는 유동 디바이스 또는 제품 및 유동 디바이스는 처리 표면에 평행한 원형 경로상에서 이동될 수 있다.

[0056] 각각의 유동 디바이스는 적어도 하나의 노즐을 포함한다. 노즐이라는 용어는 개구부를 지칭하고, 제품으로 유동하기 위해서 처리제가 개구부 밖으로 나간다. 간단한 경우에, 노즐은 유동 방향에 있는 개구부, 보다 특히 보어이다. 그러나, 노즐은, 예컨대 원하는 방식으로 처리제 제트를 형성할 수 있는 복잡하게 구성된 부품의 형태로 어떠한 임의의 특정 실시형태에도 이용될 수 있다.

[0057] 복수 개의 유동 디바이스가 제품의 일측의 맞은 편에 위치되어 제공될 수 있다. 제품의 일측에 있는 이들 유동 디바이스의 노즐은 함께 노즐 필드를 형성한다. 노즐 필드라는 용어는 하나의 유동 디바이스 또는 여러 개의 유동 디바이스에 걸쳐 적어도 두 개의 노즐이 분배되어 있는 정렬을 지칭한다. 노즐 필드는 적어도, 제품에서 처리될 표면적만큼 크고, 제품의 이동 경로보다 작을 수 있다. 이 특정 실시형태는 보다 특히, 처리를 위한 판상 작업편이 수직 방향으로 처리 욕 안으로 침지되는 작업 방법 (수직 기법) 에 관한 것이다.

[0058] 예를 들어, 하나의 유동 디바이스 또는 여러 개의 인접한 유동 디바이스의 여러 개의 노즐은 하나의 노즐 매트릭스에, 즉, 실질적으로 열과 횡으로 배치된 정렬로 배치될 수 있다. 보다 특히, 여러 열의 노즐이 하나의 유동 디바이스, 예컨대 노즐 홀더에 배치될 수 있다. 보다 더 바람직하게는, 유동 디바이스의 인접한 노즐은 지그재그 형상으로 배치될 수 있다. 그러나, 노즐은 원형 또는 다른 유형의 정렬로 배치될 수도 있다.
본 발명의 매우 바람직한 특정 실시형태에 있어서, 노즐 매트릭스는 n × m 노즐을 포함하고, n 과 m 은 3 을 초과하는 범위의 정수이다. 인접한 노즐들이 상이한 유동 디바이스상에 배치되더라도, 여러 개의 노즐 사이의 공간은 본질적으로 동일한 크기이다. 두 개의 인접한 노즐 사이의 공간은 100 ㎜ 미만, 보다 바람직하게는 50 ㎜ 미만이고 가장 바람직하게는 30 ㎜ 미만일 수 있다. 노즐이 간단하게 유동 디바이스에 있는 구멍이라면, 구멍 직경은 5 ㎜ 보다 작고, 보다 바람직하게는 3 ㎜ 보다 작고 가장 바람직하게는 2 ㎜ 보다 작을 수 있다. 최소 직경은 제조 기법에 의해 제한된다.

[0059] 노즐 필드의 에지 영역의 노즐은 또한 안쪽을 가리킬 수 있다. 또한 중앙에서 보다 균일한 유동을 얻기 위해서 내부 영역보다 더 큰 구멍 밀도를 가질 수 있다.

[0060] 노즐 개구부에서 측정된, 노즐에서의 처리제의 배출 속도 (exit speed) 는 바람직하게는 3 m/s 초과, 보다 바람직하게는 5 m/s 초과, 가장 바람직하게는 8 m/s 초과이다. 노즐로부터 나오는 유동은 연속적이거나 주기적 (pulsed) 일 수 있다.

[0061] 슬롯식 노즐 및 그에 따른 슬롯식 구멍도 카운터 전극에서 고려될 수 있고, 그 다음에는 제품의 1 차원 상대 이동만이 발생할 필요가 있다. 이는 연속 운반 시스템 등에서, 한 방향으로만 연속적으로 운송되는 제품에 특히 적합하다.

[0062] 유동 디바이스는 어떠한 임의의 형태도 가질 수 있다. 간단한 특정 실시형태에서, 유동 디바이스는 외부 표면을 따라 장착된 노즐을 구비한 튜브일 수 있다. 또한 유동 디바이스는 처리제를 안내하기 위한 중공 본체의 형태인 것이 바람직한 판상 또는 입방형상 본체일 수 있다. 따라서, 유동 디바이스는, 예컨대, 측면 중 하나에서 매트릭스 유형 방식 (유동 레지스터) 으로 개구부 형태로 배치된 노즐을 구비한, 예를 들어, 입방형상의 디바이스일 수 있다. 유동 디바이스는, 처리제가 제품의 방향으로 출력되도록 본 발명에 따른 장치에 배치된다.

[0063] 이것 외에, 모든 노즐이 동일한 속도의 처리제로 실질적으로 영향을 받도록, 구조체는 유동 디바이스에 포함될

수 있고, 이러한 구조체는 유동 디바이스 내에서 처리제의 안내에 영향을 주는 역할을 한다. 처리제는 유동 디바이스 내부에 또는 유동 디바이스로 들어가기 전에 적절한 방식으로 분배될 수 있다. 이 경우에, 각각의 공급 라인에서 균일한 유동 속도를 보장하는 것이 유리하다. 이는 또한, 처리 표면상의 표면 영역에 걸쳐 균일한 유동을 유발함에 따라 제품의 모든 표면 영역에 대한 처리 효과의 균일성을 얻을 수 있다. 유동 디바이스의 모든 노즐로 처리제를 공급하는 이 유형의 균일성은, 예컨대 유동 디바이스의 모든 영역의 균일한 공급을 보장하도록 디바이스의 상이한 지점에서 하나의 유동 디바이스에 복수 개의 공급 라인을 제공함으로써, 적절한 방식으로 유동 디바이스를 공급하여서 달성될 수 있다.

[0064] 또한 처리제의 전체 체적 유동을 제어하기 위해서 유동 속도가 조정될 수 있다. 따라서, 요건에 따라 유동에 대해 상이한 조건들이 설정될 수 있다.

[0065] 또한, 보다 특히, 처리제의 유동을 처리 표면으로부터 멀어지게 할 수 있도록 유동 디바이스가 제공될 수 있다. 이는, 예컨대, 유동 디바이스로부터 판상 작업편의 처리 표면으로 제트 형태의 처리제가 처리 표면으로 되돌려 보내지고 그 다음에 되돌아온 제트가 유동 디바이스에 의해 방해받지 않으면서 반대 방향으로 본질적으로 비방해 연속 유동을 할 수 있도록 함으로써 달성될 수 있다. 이는 본래, 되돌아온 처리제가 유동할 수 있는 자유 단면이 유동 디바이스 사이에 제공되는 방식으로 유동 디바이스가 치수화되고 상호 배치된다고 가정한다. 이 때문에, 본 발명의 바람직한 특정 실시형태에 있어서 인접한 유동 디바이스는 그 사이에 공간을 구비한 채 배치될 수 있다. 이는, 처리 표면 상의 처리의 광범위한 균일성이 얻어진다는 것을 의미한다.

[0066] 역유동을 보다 더 강화하기 위해서, 예컨대 인테이크 연결부 또는 인테이크 레지스터의 흡입 디바이스가 유동 디바이스의 후측의 중앙에 또는 유동 디바이스 사이에 보다 특히 추가적으로 배치될 수 있다. 상기 흡입 디바이스는 바람직하게는 유동 디바이스에 처리제를 공급하는 역할도 하는 동일한 펌프로 작동될 수 있다.

[0067] 본 발명의 특히 바람직한 특정 실시형태에서, 동시에 작동가능한 유동 디바이스가 제품의 각 측에서 맞은 편에 배치되어 위치된 채 제공된다. 따라서, 처리 표면의 영역에서의 유동이 US-A 4,622,917 에서와 같이 방해없이 실질적으로 시간에 따라 일정하도록 보장될 수 있다.

[0068] 이 특정 실시형태에서, 유동 디바이스는 유동이 제품의 전방측 및 후방측에서 지그재그형이 되도록 본 발명의 다른 바람직한 특정 실시형태에서처럼 배치될 수도 있다. 이는 보다 특히 제품의 양측에서 지그재그형으로 배치된 노즐을 통해 달성될 수 있다. 특히, 본 발명의 목적은 효과적인 방식으로 관통-구멍을 취급하는 것이다. 특히 얇은 판 및 포일형 제품이 유동 분배로 인해서 잘 취급될 수 있고, 전방 및 후방측상에서 전체 힘은 동일하고 따라서 포일은 평면 외부로 이동되지 않는다. 그 후에 다시, 처리제가 구멍을 효과적으로 횡단하여 효과적인 처리가 가능하도록, 거의 한정되지만 연속적으로 변하는 영역이 전방 및 후방측에서 상이한 압력을 갖는다.

[0069] 전방 및 후방측에서의 유동 디바이스에는 각각 고유의 펌프가 제공될 수 있다.

[0070] 보다 특히, 상대 이동의 하나의 이동 사이클 내에서 (예컨대 이동된 제품의 완전한 원형 경로, 또는 중첩된 원형 경로 내에서), 제품의 각각의 표면 영역이 적어도 한번은 횡단되도록, 유동 디바이스의 다수의 노즐 또는 유동 디바이스의 단위 면적당 각각 다수의 노즐, 또한 노즐의 정렬, 각각의 노즐에 의해 공급되는 제품상의 개개의 처리 표면적 (표면적은 제트의 기하학적 구조로부터 기인한다), 및 제품과 유동 디바이스 사이의 상대 이동이 모두 서로 연관되어 있다. 이 방식으로, 제품에 걸쳐 시간 평균적으로 충분히 균일한 유동이 달성된다.

[0071] 또한, 제품의 표면에 실질적으로 수직인 처리 유체의 유동에 더하여, 처리 유체는 제품의 표면에 실질적으로 평행한 이동 부품을 가질 수도 있고, 즉 수직이고 평행한 이동의 중첩이 있을 수도 있다.

[0072] 전술된 방법으로, 다른 수고 없이, 적어도 하나의 처리 표면상의 모든 영역에 시간 평균적으로 동일한 양 (±30 %) 의 처리제를 부과할 수 있고, 여기에서 항구성은 ≤ ±30 % (비가중 평균과 관련하여), 바람직하게는 ≤ ±20 %, 특히 바람직하게는 ≤ ±10 % 의 범위 내에서 이해된다.

[0073] 본 발명에 따른 장치는 바람직하게는 단지 하나의 제품 아이템이 장치 내에서 처리될 수 있도록 치수화되고 설계된다. 이는 처리되는 모든 작업편에 대한 처리 효과가 실질적으로 일정하도록 해준다.

[0074] 본 발명의 다른 바람직한 특정 실시형태에서, 제품을 유지하기 위한 디바이스가 동시에 설계되어서 전류를 제품으로 전달할 수 있다.

[0075] 본 발명의 다른 바람직한 특정 실시형태에서, 상기 장치로 이동되거나 상기 장치로부터 제거될 때 제품에 전위

를 부과할 수 있는 디바이스가 제공될 수 있다.

[0076] 본 발명에 따른 상기 장치는 직류 및 펄스 전류 모두로 작동가능하도록, 가능한 모든 실행방법들로 설계될 수 있다. 작동시에, 구리의 증착을 위한 전형적인 평균 전류 밀도는 패널 도금 공정에 있어서는 5 A/dm^2 이상, 바람직하게는 최대 15 A/dm^2 이고, 패턴 도금 공정에 있어서는 4 A/dm^2 이상, 바람직하게는 최대 10 A/dm^2 이다. 펄스 전류의 경우에는, 전형적인 피크 전류 밀도는 패널 도금 공정에 있어서는 15 A/dm^2 까지, 바람직하게는 최대 60 A/dm^2 일 수 있고, 패턴 도금 공정에 있어서는 10 A/dm^2 까지, 바람직하게는 최대 60 A/dm^2 일 수 있다.

[0077] 전해 처리의 시작시 및 전해 처리 정지의 직전에 카운터 전극에 관하여 제품에 전위, 예컨대 캐소드 전위를 가하는 것이 유리할 수도 있다. 또한, 전위가 부과되는 동안에 제품의 표면에 처리제를 적용하는 것이 유리할 수도 있다. 제품의 표면에 처리제를 적용하는 것은 이러한 전위를 가하지 않으면서 10 초를 초과하여 계속되어서는 안된다. 전위는 거의 0 ~ 처리 작업에 요구되는 전위일 수도 있다.

[0078] 처리 효과를 보다 균일하게 하기 위해서, 제품의 에지 영역에 보다 특히 스크린이 장착될 수 있다. 이들은 주변 스트립 (circumferential strips) 일 수 있다. 이들은 판상 제품에 의해 규정된 평면에 평행하게 또는 수직으로 배치될 수 있다. 이들 스크린은 플럭스 라인 및/또는 유동의 분배를 최적화시키는 역할을 한다. 상기 스크린에는 구멍이 제공될 수도 있다. 스크린의 스크리닝 에지 (screening edges) 는 직선과는 다른 형상을 가질 수도 있고 예컨대 빗 형상의 구조를 가질 수도 있다.

[0079] 습식 노즐이 본 발명에 따른 상기 장치에 제공될 수 있고, 상기 습식 노즐은 신뢰성있는 방식으로 작은 구멍을 적시기 위해서 처리제 안으로 기판이 도입될 때 작동된다.

[0080] 수직 기법의 제 1 변형에 있어서, 노즐 필드는 1 개 또는 복수 개의 유동 디바이스로부터의 노즐로 형성될 수 있고, 노즐은 원형 또는 타원형의 면 및 노즐 필드의 일 방향으로 실질적으로 동일하고 (편차: 30%) 또한 노즐 필드의 다른 방향으로도 실질적으로 동일한 (편차: 30%) 노즐 사이의 공간을 형성한다. 이 경우에, 노즐 필드는 적어도 4 × 4 노즐, 바람직하게는 적어도 7 × 7 노즐의 매트릭스 정렬을 포함할 수 있다. 상대 이동, 바람직하게는 처리 표면에 평행한 제품의 단독 이동은 바람직하게는 2 차원이고, 즉, 두 방향으로 발생한다. 상기 방향의 유동이 노즐의 제트의 방향과 반대가 되도록 하기 위해서, 각각의 경우에 인접한 유동 디바이스 사이에 자유 단면이 제공될 수 있고, 자유 단면을 통해서 유동은 제품으로부터 멀리, 즉 노즐 유동과 반대 방향으로 통과할 수 있다.

[0081] 수직 기법의 제 2 변형에서, 노즐이 있는 노즐 필드는 하나 또는 복수 개의 유동 디바이스에 의해 형성될 수도 있지만, 이 경우에 노즐은 선형 유동면 (예컨대 길이는 그 폭의 수 배 더 크다) 및 실질적으로 동일한 크기 (편차: 30%) 인 유동 방향에 대해 횡방향인 노즐 사이의 공간을 발생시킨다. 이 경우에, 노즐 필드는 적어도 3 개, 바람직하게는 적어도 7 개의 노즐을 포함할 수 있다. 상대 이동 및 바람직하게는 제품의 이동은 바람직하게는 한 방향으로만 발생한다 (1-차원). 제 1 변형의 경우와 마찬가지로, 각 한 쌍의 인접한 유동 디바이스 사이에 자유 단면이 제공될 수 있고, 이를 통해, 상기 방향의 유동이 노즐의 제트 방향과 반대가 되도록 하기 위해서 유동이 제품으로부터 멀리, 즉 노즐 유동과 반대 방향일 수 있다.

[0082] 노즐 개구부과 플레이트 표면 사이의 공간은 바람직하는 최대 100 ㎜, 보다 바람직하게는 최대 60 ㎜, 보다 더 바람직하게는 최대 40 ㎜, 보다 더 바람직하게는 최대 20 ㎜, 가장 바람직하게는 최대 10 ㎜ 이다. 상기 공간은 적어도 5 ㎜ 일 수도 있다.

[0083] 또한, 인접한 노즐 개구부 사이의 공간은 바람직하게는 최대 100 ㎜, 보다 바람직하게는 최대 60 ㎜, 보다 더 바람직하게는 최대 40 ㎜, 보다 더 바람직하게는 최대 20 ㎜, 가장 바람직하게는 최대 5 ㎜ 이다. 상기 공간은 적어도 1 ㎜, 보다 더 바람직하게는 적어도 2 ㎜ 일 수도 있다.

[0084] 원칙적으로, 본 발명은 연속 운반 시스템에서 판상 작업편의 처리에 적용될 수 있고, 작업편은 수평 방향에서 수직 또는 수평 배향으로 연속적으로 운반된다 (수평 기법). 이 기법을 위해서는, 본 발명의 실행에 있어서 수직 기법과 동일한 특징이 선택되지만, 상대 이동은 오직 1-차원 제품 이동에 의해서만 실현된다. 이는 연속적인 플레이트의 운송을 지칭한다.

[0085] 더 설명하기 위해서, 본 발명은 이하의 도면에 의해 보다 상세하게 기재된다.

실 시 예

[0089] 도 1 은 프레임 (20) 에 유지되는 4 개의 유동 디바이스 (10; 10.1, 10.2, 10.3, 10.4) 를 구비한 본 발명에 따른 장치의 상면도를 도시한다. 프레임 (20) 은, 또한, 유동 디바이스 (10) 에 처리제를 공급하는 역할을 한다 (프레임 (20) 안으로의 처리제의 진입을 나타내는 화살표 참조). 유동 디바이스 (10) 에는 노즐 (15; 15.1, 15.2, 15.3, 15.4) 이 제공된다. 각각의 화살표로 표시된 처리제 제트가 노즐 (15) 로부터 나간다.

[0090] 처리제는 인쇄 회로 기판 (L) 으로 운반되어서 거기에서 처리 표면과 접촉한다. 인쇄 회로 기판 (L) 은 제 1 홀더 (40) 및 베어링 (44) 을 구비한 제 2 홀더 (42) 에 유지되고, 제 2 홀더 (42) 는 홀더 (40, 42) 가 인쇄 회로 기판 (L) 의 처리 표면에 대해 평행한 원형 이동을 실행하도록 구동된다. 베어링 (44) 은 편심 모터 (도시되지 않음) 에 연결되어 있다. 이는 화살표 R 에 의해 개략적으로 도시된다. 이는, 인쇄 회로 기판 (L) 이 유동 디바이스 (20) 에 대해 상대 이동을 수행한다는 것을 의미한다.

[0091] 유동 디바이스 (10) 와 인쇄 회로 기판 (L) 사이에는, 본 경우에는, 어노드로서 분극화된 카운터 전극 (30) 이 있다. 상기 어노드 (30) 는 유동 디바이스 (10) 의 노즐 (15) 과 정렬되어 있는 여러 개의 개구부 (35; 35.1, 35.2, 35.3, 35.4) 를 포함하고, 이는 처리제 제트가 비방해 상태로 개구부를 통과할 수 있음을 의미한다. 어노드 (30) 는 여러 개의 확장 금속망층으로 이루어진다.

[0092] 도 2 는 도 1 의 장치의 측면도이다. 이는, 어노드 (30) 의 개구부 (35) 가 노즐 (15) 과 정렬되어 있는 것을 명확하게 도시한다.

[0093] 도 3 은 2 열의 노즐 (15) 을 포함하는 단일 유동 디바이스 (10) 를 나타낸다. 노즐 (15) 은 유동 디바이스 (10) 내에서 종방향 형태의 간단한 개구부이고, 이는 제품의 유동 표면이 선형인 것을 의미한다. 이 유형의 여러 개의 유동 디바이스 (10) 는, 이들의 종방향측을 이격된 상태로 상호 평행하게 함으로써, 처리 장치 내에서 인쇄 회로 기판 (L) 의 일측의 맞은 편에 위치되어 배치될 수 있다. 노즐 영역은 예컨대 이들 유형의 8 개의 유동 디바이스 (10) 에서의 노즐 (15) 로 형성된다.

[0094] 여기에서 설명한 실시예 및 실시형태들은 단지 설명을 위한 것이며, 본 출원에 기재된 특징들의 조합과 함께, 그 식견 내에서의 각종 변형 및 변경이 당업자에게 제안될 것이며, 상기 기술된 발명의 사상과 범위 내에 그리고 첨부된 청구항들의 범위 내에 포함되어 있다. 본 출원에서 언급하고 있는 모든 문헌, 특허, 그리고 특허 출원은 여기에 참조로서 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

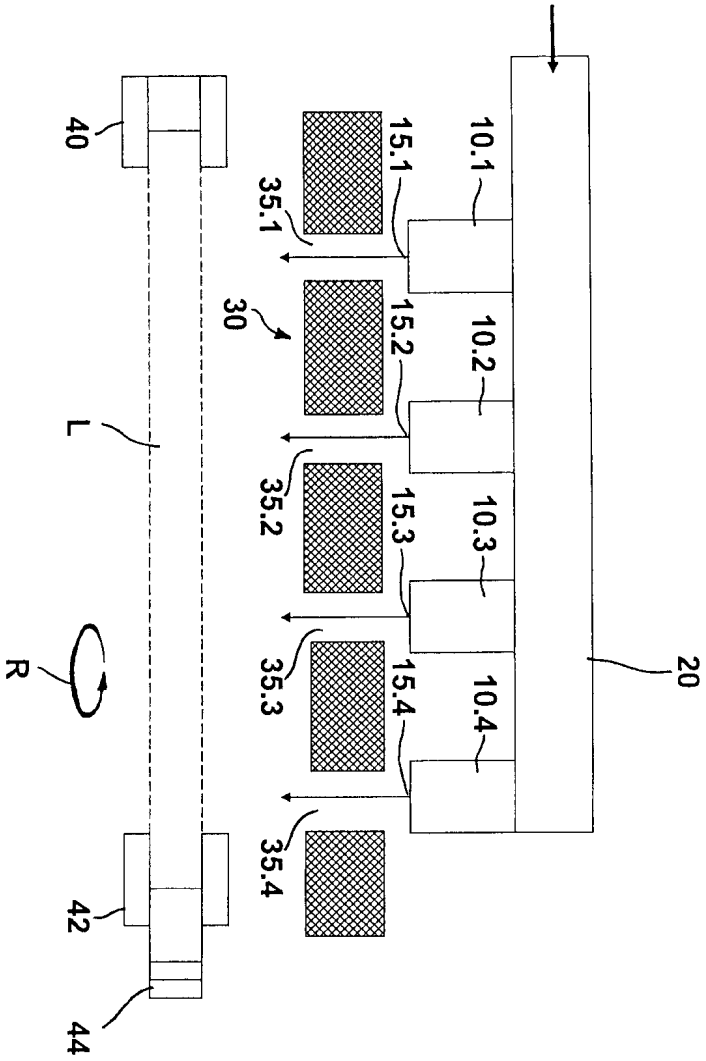
[0086] 도 1 은 전해 금속 도금을 위한 본 발명에 따른 장치의 개략적인 상면도이다.

[0087] 도 2 는 본 발명에 따른 장치의 개략적인 측면도이다.

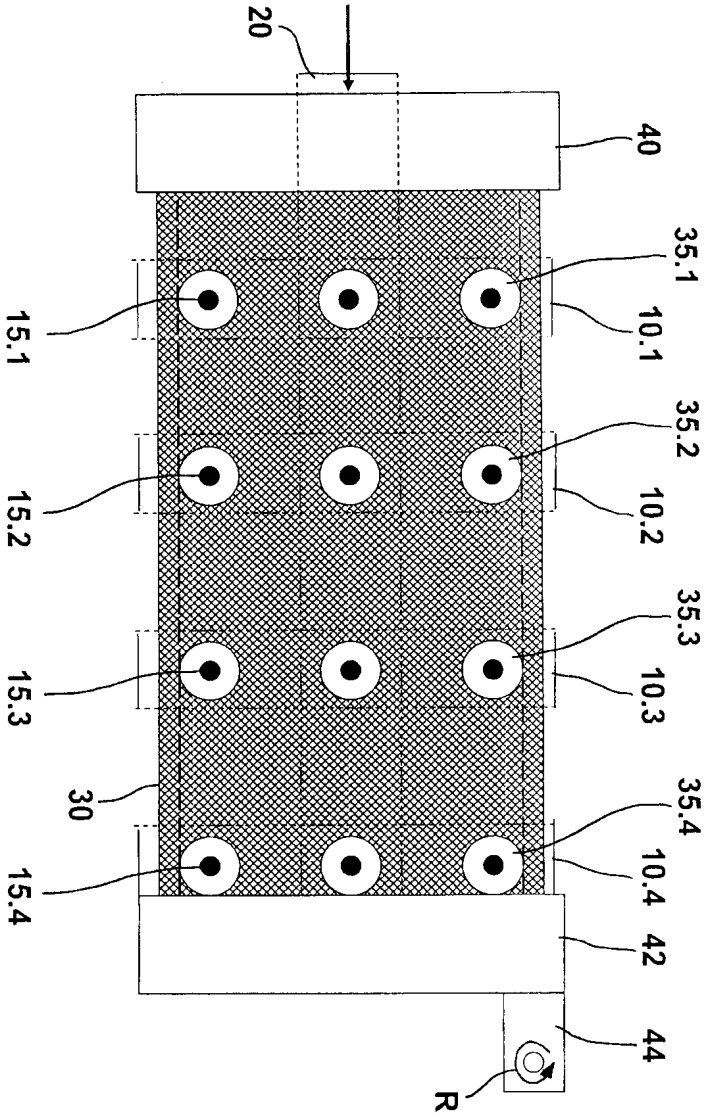
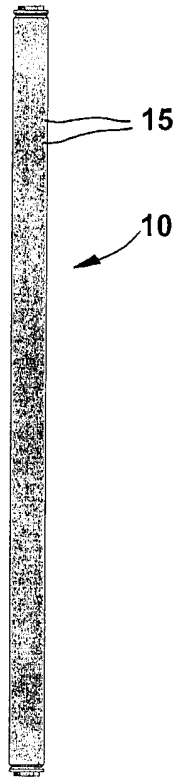
[0088] 도 3 은 유동 디바이스의 측면도이다.

도면

도면1



도면2



도면3