



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년07월29일

(11) 등록번호 10-1540474

(24) 등록일자 2015년07월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C25D 17/10 (2006.01) C25D 17/00 (2006.01)

C25D 17/02 (2006.01) C25D 17/16 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0107726

(22) 출원일자 2008년10월31일

심사청구일자 2013년03월13일

(65) 공개번호 10-2009-0045119

(43) 공개일자 2009년05월07일

(30) 우선권주장

JP-P-2007-284841 2007년11월01일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP06346289 A

JP2005507463 A

(73) 특허권자

아루맥쿠스 피이 가부시카가이샤

일본 토치기켄 카누마시 사즈키쵸 12반치 8

(72) 발명자

노다, 도모히로

일본 111-8676 도쿄도 다이토쿠 가미나리몬 2초메 19반 17고 아루맥쿠스 피이 가부시카가이샤 내

아카마츠, 가즈토시

일본 111-8676 도쿄도 다이토쿠 가미나리몬 2초메 19반 17고 아루맥쿠스 피이 가부시카가이샤 내

(74) 대리인

장수길, 김성완, 이석재

전체 청구항 수 : 총 4 항

심사관 : 김재중

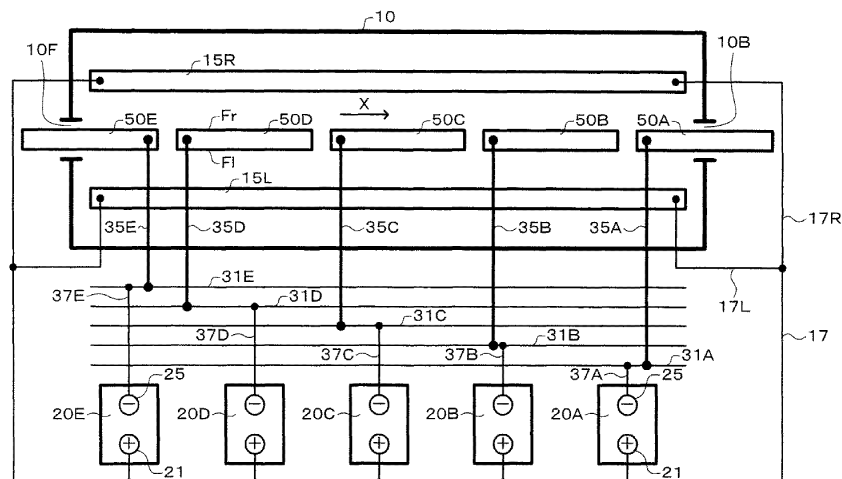
(54) 발명의 명칭 연속 도금 처리 장치

(57) 요약

본 발명은 워크마다 설정 전류치를 바꾼 도금 처리를 할 수 있는 연속 도금 처리 장치를 제공한다.

또한, 동시각에 전체면 침지 상태로 도금조 내에서 반송 가능한 워크의 수가 N인 경우에 도금조 밖에 워크 반송 방향으로 연장되는 (N+1)개의 음극 중계 부재를 배치하고 또한 (N+1)개의 전원 유닛을 설치하여, 도금조 내에 대향 배치된 양극 전극에 각 전원 유닛의 각 양극 단자를 접속하고 또한 각 음극 단자를 해당 각 음극 중계 부재의 각각에 접속하여, 반송 중인 각 워크에 각 전원 유닛으로부터 해당 각 음극 중계 부재를 경유하여 급전 가능하게 형성하고, 전원 유닛을 워크가 전체면 침지 상태로 반송되는 기간 중에는 정전류 제어 가능하고, 부분 침지 상태로 반입되는 기간 중에는 전류 점증 제어 가능하고 반출되는 기간 중에는 전류 점감 제어 가능하게 형성되어 있는 연속 도금 처리 장치에 관한 것이다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

도금조 내에서 반송 중인 각 워크에 연속 급전하면서 연속 도금 처리 가능하게 형성된 연속 도금 처리 장치로서,

동시각에 전체면 침지 상태로 도금조 내에서 반송 가능한 워크의 수를 N 으로 했을 경우에 상기 도금조 밖에서 워크 반송 방향으로 연장되는 $(N+1)$ 개의 음극 중계 부재와,

상기 도금조 밖에 배치되어, 양극 단자 및 음극 단자를 각각 갖는 $(N+1)$ 개의 전원 유닛과,

상기 도금조 내에서 워크 반송 방향을 따라 설치되고, 각 워크를 끼고 대향 배치된 양극 전극과,

상기 워크의 반송 방향에서의 상기 워크의 길이 L 과 상기 워크의 일정 반송 속도 V 에 따라 상기 워크의 부분 침지 시간(L/V)을 산출하는 시간 길이 산출 수단

을 갖고,

상기 $(N+1)$ 개의 전원 유닛의 각 양극 단자를 양극 전극에 접속하고, 또한 상기 $(N+1)$ 개의 전원 유닛의 각 하나의 음극 단자를 상기 $(N+1)$ 개의 음극 중계 부재의 각 하나에 각각 접속하여, 상기 도금조 내에서 반송 중인 최대 $(N+1)$ 개의 워크에 상기 $(N+1)$ 개의 전원 유닛으로부터 상기 $(N+1)$ 개의 음극 중계 부재를 경유하여 급전 가능하게 형성하고,

상기 $(N+1)$ 개의 전원 유닛 각각을, 급전 대상인 워크가 상기 도금조 내에서 전체면 침지 상태로 반송되는 기간 중에는 설정 전류치 I_s 에서 정전류 제어 가능하게 형성함과 동시에, 상기 도금조에 부분 침지 상태로 반입되는 상기 부분 침지 기간 중에는 전류치를 0으로부터 상기 설정 전류치 I_s 까지 전류 점증 제어 가능하게 하고, 부분 침지 상태로 반출되는 상기 부분 침지 기간 중에는 전류치를 상기 설정 전류치 I_s 로부터 0까지 전류 점감 제어 가능하게 형성하고,

상기 각 전원 유닛으로부터 상기 워크에 급전되는 상기 워크의 단위 면적당 전류치 I_{sa} 를 일정하게 제어하는 것을 특징으로 하는, 연속 도금 처리 장치.

청구항 2

도금조 내에서 반송 중인 각 워크에 연속 급전하면서 연속 도금 처리 가능하게 형성된 연속 도금 처리 장치로서,

동시각에 전체면 침지 상태로 도금조 내에서 반송 가능한 워크의 수를 N 으로 했을 경우에 상기 도금조 밖에서 워크 반송 방향으로 연장되는 $(N+1)$ 개의 음극 중계 부재와,

상기 도금조 밖에 배치되어, 제1 양극 단자 및 제1 음극 단자를 각각 갖는 $(N+1)$ 개의 제1 전원 유닛과,

상기 도금조 밖에 배치되어, 제2 양극 단자 및 제2 음극 단자를 각각 갖는 $(N+1)$ 개의 제2 전원 유닛과,

상기 도금조 내에서 워크 반송 방향을 따라 설치되고, 각 워크를 끼고 대향 배치된 제1 양극 전극 및 제2 양극 전극과,

상기 워크 반송 방향에서의 상기 워크의 길이 L 과 상기 워크의 일정 반송 속도 V 에 따라 상기 워크의 부분 침지 시간 (L/V)을 산출하는 시간 길이 산출 수단

을 갖고,

상기 $(N+1)$ 개의 제1 전원 유닛의 각 제1 양극 단자를 상기 제1 양극 전극에 접속하고, 또한 상기 $(N+1)$ 개의 제2 전원 유닛의 각 제2 양극 단자를 상기 제2 양극 전극에 접속함과 동시에, 상기 $(N+1)$ 개의 제1 전원 유닛의 각 하나의 제1 음극 단자를 상기 $(N+1)$ 개의 음극 중계 부재의 각 하나에 각각 접속하고, 상기 $(N+1)$ 개의 제2 전원 유닛의 각 하나의 제2 음극 단자를 상기 $(N+1)$ 개의 음극 중계 부재의 각 하나에 각각에 접속하여, 상기 도금조

내에서 반송 중인 최대 (N+1)개의 워크에 상기 (N+1)개의 제1 전원 유닛 및 상기 (N+1)개의 제2 전원 유닛으로부터 상기 (N+1)개의 음극 중계 부재의 각각을 경유하여 급전 가능하게 형성하고,

상기 (N+1)개의 제1 전원 유닛 및 상기 (N+1)개의 제2 전원 유닛 각각을, 급전 대상인 워크가 상기 도금조 내에서 전체면 침지 상태로 반송되는 기간 중에는 설정 전류치 I_s 에서 정전류 제어 가능하게 형성함과 동시에, 상기 도금조에 부분 침지 상태로 반입되는 상기 부분 침지 기간 중에는 전류치를 0으로부터 상기 설정 전류치 I_s 까지 전류 점증 제어 가능하게 하고, 또한 부분 침지 상태로 반출되는 상기 부분 침지 기간 중에는 전류치를 상기 설정 전류치 I_s 로부터 0까지 전류 점감 제어 가능하게 형성하고,

상기 각 전원 유닛으로부터 상기 워크에 급전되는 상기 워크의 단위 면적당 전류치 I_{sa} 를 일정하게 제어하는 것을 특징으로 하는, 연속 도금 처리 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 워크 반송 방향으로 연장되는 반송 레일에 복수의 워크 반송체를 워크 반송 가능하게 장착하고, 상기 복수의 워크 반송체 각각에, 기단부가 워크 반송체에 부착되면서 선단부가 대응하는 상기 (N+1)개의 음극 중계 부재에 상대 이동 가능하게 결합된 부재를 설치함과 동시에, 급전 대상의 워크에 상기 (N+1)개의 음극 중계 부재의 하나에 결합된 부재를 경유해서 급전 가능하게 형성되어 있는, 연속 도금 처리 장치.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 워크를 식별하는 센서와,

상기 센서에서 식별되는 상기 워크의 상기 길이 L 을 기억하는 메모리

를 더 갖고,

상기 기간 길이 산출 수단은, 상기 메모리로부터 판독된 상기 워크의 상기 길이 L 을 취득하는, 연속 도금 처리 장치.

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 도금조 내에서 반송 중인 각 워크에 연속 급전하면서 연속 도금 처리 가능하게 형성된 연속 도금 처리 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

도 9에 있어서, 워크(50(50A 내지 50E))는 단엽물인 박판 형상물(예를 들면, 인쇄 회로 기판용 재료)로, 도금조(10P) 내에서 워크 반송(X) 방향으로 일정한 간격을 갖고 연속 반송된다. 이 워크 연속 반송 수단은 워크 반송로의 상측에 배치되면서 X 방향으로 연장되어 설치된 반송 레일(도시 생략)과, 이 반송 레일을 따라 이동 가능하게 장착된 복수의 슬라이더[도시 생략. 단, 전기 회로로서 기능하는 부분에 부호(36P(36PA 내지 36PE))를 붙임]와, 각 슬라이더를 동기 반송시키는 체인 컨베이어(도시 생략) 등으로 형성되어 있다.

[0003]

양극 전극(15PL, 15PR)은 각 워크(음극 전극)(50A 내지 50E)에 공통인 것으로, 워크 반송로를 중앙에 개재하여 좌우(도에서 상하)로 대향 배치되면서 X 방향으로 연장된다. 또한, 각 양극 전극(15PL, 15PR)은 급전 케이블(17P(17PL, 17PR))을 통해 전원 장치(20P)의 양극 단자(21)에 접속되어 있다. 이 전원 장치(20P)의 음극 단자(25)는 급전 케이블(37P), 반송 레일 및 슬라이더(전기 회로(36PA 내지 36PE))를 통해 각 워크(50A 내지 50E)에 전기적으로 접속되어 있다(일본 특허 공개 제2000-226697호 공보 참조).

[0004]

전원 장치(20P)는 각 워크(50)의 양측 각 면(Fr, Fl)에 설정 전류치(예를 들면 1 A/dm^2)를 각각 공급 가능한 용량을 갖고, 정전류 제어에 의해 구동된다. 이렇게 하여, 도금조(10P) 내에서 반송 중인 각 워크(50A 내지 50

E)에 연속 급전하면서 연속 도금 처리를 실시할 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0005] 그런데, 전원 장치(20P)를 공통으로 하지만, 전기 경로[케이블(17P(17PL, 17R)), 전기 회로(36P(36PA 내지 36PE)) 등]의 구조나 조립에 기인하여, 워크마다 전기적 저항이나 극간 거리의 변동이 생긴다. 이들 변동은 피막 두께나 처리 품질의 불균일(변동)을 초래한다. 또한, 동일 워크라도 한쪽(제1 측의) 면과 다른 쪽(제2 측의) 면과의 피막 두께나 처리 품질에 차이가 생겨 버린다. 그런데, 워크마다의 피막 두께를 다른 것으로 설정할 수는 없다. 또한, 동일 워크의 각 면마다 다른 피막 두께를 설정할 수도 없다. 또한, 한층의 피막 두께 및 처리 품질의 균일화가 강하게 요구되는 경우에는 워크의 반송 방향의 부분(전방 부분, 중앙 부분, 후방 부분)에 따라서 다른 사태(변동)는 허용되기 어렵다.

[0006] 본 발명의 목적은 워크마다 설정 전류치를 바꿔 도금 처리를 할 수 있는 연속 도금 처리 장치를 제공하는 데에 있다. 또한, 동일 워크의 각 면마다 설정 전류치를 바꿔 도금 처리를 할 수 있는 연속 도금 처리 장치를 제공하는 데에 있다.

과제 해결수단

[0007] 청구항 1의 발명에 관한 연속 도금 처리 장치는 도금조 내에서 반송 중인 각 워크에 연속 급전하면서 연속 도금 처리 가능하게 형성된 연속 도금 처리 장치에 있어서,

[0008] 동시각에 전체면 침지 상태로 상기 도금조 내에서 반송 가능한 워크의 수가 N인 경우에 상기 도금조 밖에 워크 반송 방향으로 연장되는 (N+1)개의 음극 중계 부재를 배치하고 또한 (N+1)개의 전원 유닛을 설치함과 동시에 상기 도금조 내에 워크 반송 방향으로 연장되면서 각 워크에 공통인 양극 전극을 대향 배치하고,

[0009] 각 전원 유닛의 각 양극 단자를 양극 전극에 접속하고 또한 각 음극 단자를 해당 각 음극 중계 부재의 각각에 접속하여, 상기 도금조 내에서 반송 중인 각 워크에 각 전원 유닛으로부터 해당 각 음극 중계 부재를 경유하여 급전 가능하게 형성하고,

[0010] 각 전원 유닛을, 해당 각 워크가 상기 도금조 내에서 전체면 침지 상태로 반송되는 기간 중에는 정전류 제어 가능하게 형성함과 동시에 상기 도금조에 부분 침지 상태로 반입되는 기간 중에는 전류 점증 제어 가능하고 부분 침지 상태로 반출되는 기간 중에는 전류 점감 제어 가능하게 형성한다.

[0011] 또한, 청구항 2의 발명에 관한 연속 도금 처리 장치는 도금조 내에서 반송 중인 각 워크에 연속 급전하면서 연속 도금 처리 가능하게 형성된 연속 도금 처리 장치에 있어서,

[0012] 동시각에 전체면 침지 상태로 상기 도금조 내에서 반송 가능한 워크의 수가 N인 경우에 상기 도금조 밖에 워크 반송 방향으로 연장되는 (N+1)개의 음극 중계 부재를 배치하고 또한 각각 (N+1)개의 제1 측의 전원 유닛 및 제2 측의 전원 유닛을 설치함과 동시에 상기 도금조 내에 워크 반송 방향으로 연장되면서 각 워크에 공통인 제1 측의 양극 전극 및 제2 측의 양극 전극을 대향 배치하고,

[0013] 제1 측의 전원 유닛의 각 양극 단자를 제1 측의 양극 전극에 접속하고 또한 제2 측의 전원 유닛의 각 양극 단자를 제2 측의 양극 전극에 접속함과 동시에 제1 측의 전원 유닛의 각 음극 단자 및 제2 측의 전원 유닛의 각 음극 단자를 해당 각 음극 중계 부재의 각각에 접속하고, 상기 도금조 내에서 반송 중인 각 워크에 제1 측 및 제2 측의 각 전원 유닛으로부터 해당 각 음극 중계 부재의 각각을 경유하여 급전 가능하게 형성하고,

[0014] 제1 측 및 제2 측의 각 전원 유닛을, 해당 각 워크가 상기 도금조 내에서 전체면 침지 상태로 반송되는 기간 중에는 정전류 제어 가능하게 형성함과 동시에 상기 도금조에 부분 침지 상태로 반입되는 기간 중에는 전류 점증 제어 가능하고 부분 침지 상태로 반출되는 기간 중에는 전류 점감 제어 가능하게 형성한다.

[0015] 또한, 청구항 3의 발명은

[0016] 상기 워크 반송 방향으로 연장되는 반송 레일에 복수의 워크 반송체를 워크 반송 가능하게 장착하고,

[0017] 기단부가 워크 반송체에 부착되면서 선단부가 대응하는 상기 음극 중계 부재에 상대 이동 가능하게 결합된 압부 부재를 설치함과 동시에,

- [0018] 각 암부재를 직접 또는 간접적으로 통전 가능한 구조로 형성하고,
- [0019] 도금조 내에서 반송 중인 각 워크에 해당 각 전원 유닛으로부터 해당 각 음극 중계 부재 및 해당 각 암부재를 경유하여 급전 가능하게 형성된
- [0020] 연속 도금 처리 장치이다.

효 과

- [0021] 청구항 1의 발명에 따르면, 워크마다 설정한 전류치로 연속 도금 처리를 행할 수 있기 때문에, 각 워크에 해당 워크 설정 전류치에 따른 변동이 없는 막 두께로, 균일하면서 고품질인 도금 피막을 형성할 수 있다.
- [0022] 또한, 청구항 2의 발명에 따르면, 워크마다 또한 동일 워크의 각 면마다 설정한 전류치로 연속 도금 처리를 행할 수 있기 때문에, 각 워크의 각 면에 해당 면 설정 전류치에 따른 변동이 없는 막 두께로, 균일하면서 고품질인 도금 피막을 형성할 수 있다.
- [0023] 또한, 청구항 3의 발명에 따르면, 청구항 1 및 청구항 2의 각 발명의 경우 와 동일한 효과를 발휘할 수 있음에 더하여, 추가로 워크의 반송 및 워크에의 급전을 원활하면서 안정적으로 행할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0024] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대해서 도면을 참조하여 설명한다.
- [0025] (제1의 실시 형태)
- [0026] 본 연속 도금 처리 장치는 도 1 내지 도 6에 나타내는 바와 같이, 도금조(10) 내에서 반송 중인 각 워크(50)에 연속 급전하면서 연속 도금 처리 가능하게 형성되어, 각 전원 유닛(20)으로부터 각 음극 중계 부재(31)를 통해 반송 중인 해당 각 워크(50)에 급전 가능하고 또한 워크(50)(제1 측의 면(F1)+제2 측의 면(Fr))마다 설정 전류치(A/dm²)에서의 정전류 제어에 의해 급전 가능함과 동시에 도금조(10) 내로의 반입시에는 전류 점증 제어 가능하게 그리고 반출시에는 전류 점감 제어 가능하게 형성되어 있다.
- [0027] 도 1에 있어서, 도금조(10)는 N(N은 1 이상의 정수, 예를 들면, 4매)개의 워크(50(50A 내지 50D 또는 50B 내지 50E))를 동시각에 전체면 침지 상태로 반송 (X) 방향으로 반송 가능하다. 전체면 침지 상태란, 적어도 워크(50)의 도금 처리 대상면(제1 측의 면(F1)+제2 측의 면(Fr))의 전체가 도 2에 나타내는 도금액(Q) 중에 침지되어 있는 상태를 말한다. 따라서, 도금조(10)의 출구측(10B)에서 워크(50A)가 반출 개시되고 또한 입구측(10F)에 워크(50E)가 반입 개시되는 상태로서는, 도금조(10) 내에는 (N+1)개, 즉 5매의 워크(50(50A 내지 50E))가 침지되어 있는 것이 된다.
- [0028] 이러한 상태에 있어서, 워크(50B 내지 50D)는 전체면 침지 상태로, 워크(50A) 및 (50E)는 부분 침지 상태이다. 부분 침지 상태란, 적어도 워크(50)의 도금 처리 대상면(제1 측의 면(F1)+제2 측의 면(Fr))의 길이 방향의 일부분이 도금액(Q) 중에 침지되어 있는 상태를 말한다.
- [0029] 한편, 동시각에 전체면 침지 상태로 도금조(10) 내에서 반송 가능한 워크(50)의 수가 N[예를 들면, 3(5)]인 경우에는, 음극 중계 부재(31) 및 전원 유닛(20)의 수는 (N+1)[=4(6)]이다.
- [0030] 도금조(10) 내(도금액(Q) 중)에는 도 1에 나타낸 바와 같이, X 방향으로 연장되는 좌우 1쌍의 양극 전극(15L, 15R)이 대향 배치되어 있다. 양 양극 전극(15L, 15R)은 각 워크(50(50A 내지 50E))에 공통으로, 도금조 전체의 길이이고 또한 해당 각 양극 전극(15L, 15R)과 반송 중인 각 워크(50(각 면 10l, 10r))와의 간격(극간 거리)은 일정(소정치)하게 유지되어 있다.
- [0031] 한편, 양극 전극(15L, 15R)은, 구체적으로는 이 실시 형태에서는 도 2에 모식적으로 나타낸 다수의 용해성 애노드볼(구리계 볼)이 수납된 복수의 원통망 백(15LB, 15RB)을 X 방향으로 정렬 배치한 것이다. 또한, 양극 전극(15L, 15R)은 본 실시 형태에서와 같은 용해성 애노드볼로 제한되지 않으며, 공지의 전극을 적절히 선택하여 사용할 수 있다.
- [0032] 도금조(10) 밖에는 동시각에 도금조(10) 내에서 전체면 침지 상태로 반송 중인 워크(50)의 수가 N(4매)이기 때문에, 도 1, 도 2에 나타내는 X 방향으로 연장되는 (N+1)개, 즉 5매의 음극 중계 부재(31(31A 내지 31E))가 배치되어 있다. 도금조 밖이란, 도금조 내 도금액(Q) 중이 아니면 자유롭게 선택할 수 있지만, 이 실시 형태에서는 워크(50)의 반송 및 워크에의 급전을 한층 원활하게 하기 위해, 도 2에 나타낸 바와 같이 도금조의 폭 방향

으로 평행하게 설치되어 있다.

- [0033] 또한, 각 음극 중계 부재(31(31A 내지 31E))는 횡단면이 오목 홈인 오목 형상이면서 구리 레일 구조이다. 한편, 각 음극 중계 부재(31)는 적어도 암부재(예를 들면, (35A1))의 수직부(의 표면)와 접촉하는 내면을 전기적 양도체(예를 들면, 구리 재료)로서 형성할 수 있다.
- [0034] 워크 연속 반송 수단(80)은 각 워크(50)를 X 방향으로 연속 반송하기 위한 수단으로, 도 2에 나타내는 바와 같이, 도금조(10)의 상측에 배치되고 또한 X 방향으로 연장되어 설치된 반송 레일(81), 이 반송 레일(81)에 따라서 이동 가능하게 장착된 복수의 워크 반송체(83(83A, 83B 등)), 각 워크 반송체(83)를 동기 반송시키는 체인 컨베이어(도시 생략), 및 암부재(35(35A, 35B 등))로 형성되어 있다.
- [0035] 암부재(예를 들면, (35A))는 도 2에서 우측 방향으로 연장되는 워크 보유용 암부재(35A2)와 좌측으로 연장되는 통전용 암부재(35A1)로 이루어진다. 어느 쪽의 암부재(35)도 기반부가 워크 반송체(83)에 부착된 수평 방향으로 연장되는 수평 부분 및 이 수평부의 선단측에 설치된 수직 부분으로 이루어진다.
- [0036] 워크 연속 반송 수단(80)의 일부를 구성하는 워크 보유용 암부재(35A2)는 그의 수직 부분의 하단에 부착된 급전 지그(jig)(도시 생략)를 개재하여, 워크를 협지하면서 반송로(도금조의 폭 방향 중앙)에 보유될 수 있다. 따라서, 각 워크를 X 방향으로 설정 반송 속도 V로 연속 반송할 수 있다.
- [0037] 연속 급전 수단(30)은 각 워크(음극)(50)에 해당 각 전원 유닛(20(25))으로부터 도금용 전원을 급전하는 수단으로, 이 실시 형태에서는 워크 연속 반송 수단(80)의 구성 요소를 유효하게 이용(겸용)한 구성이다. 즉, 연속 급전 수단(30)은 도 1, 도 2에 나타내는 반송 레일(81), 각 워크 반송체(예를 들면, (83A)), 전원측 통전로(통전용 암부재(35A1)) 및 워크측 통전로(워크 보유용 암부재(35A2), 급전 지그(jig)를 포함함), 각 음극 중계 부재(31A), 각 음극측 케이블(37A), 양극측 케이블(17(17L, 17R)), 및 각 전원 유닛(20)으로 형성되어, 직접적으로 급전하는 것이 가능하다.
- [0038] 이와 같이, 도 2에서 우측 방향으로 연장되는 워크 보유용 암부재(35A2)와 좌측으로 연장되는 통전용 암부재(35A1)로 이루어지는 암부재(35)[전원측 통전로(35A1) 및 워크측 통전로(35A2)]는 반송 레일(81), 각 워크 반송체(83) 등과 함께 워크 연속 급전 수단(30)의 일부를 구성하는 것이므로, 전기적 양도체(예를 들면, 구리 재료)로 형성되어 있다. 한편, 전원측 통전로 및 워크측 통전로는 대응하는 각 암부재(35A1, 35A2)에 따른 부스바 내지 전원 케이블로부터 형성할 수도 있다. 말하자면 간접적으로 통전한다.
- [0039] 각 전원 유닛(20)의 각 양극 단자(21)는 케이블(17(17L, 17R))을 통해 양극 전극(15L, 15R)에 접속된다. 각 전원 유닛(20(20A 내지 20E))의 각 음극 단자(25)는 케이블(37(37A 내지 37E))을 통해 해당 각 음극 중계 부재(31(31A 내지 31E))의 각각에 접속된다. 즉, 도금조(10) 내에서 연속 반송 중인 각 워크(50)에 각 전원 유닛(20(25))으로부터 해당 각 음극 중계 부재(31)를 경유하여 급전 가능하게 하기 위해서이다.
- [0040] 이상으로부터, X 방향으로 연장되는 반송 레일(81)에 복수의 워크 반송체(83)를 워크 반송 가능하게 장착하고, 기반부가 워크 반송체(83)에 부착되면서 선단부가 대응하는 음극 중계 부재(31)에 상대 이동 가능하게 결합된 암부재(35)를 설치함과 동시에 각 암부재(35)를 직접적으로(또는, 간접적) 통전 가능한 구조로 형성하고, 도금조(10) 내에서 반송 중인 각 워크(50)에 해당 각 전원 유닛(20)으로부터 해당 각 음극 중계 부재(31) 및 해당 각 암부재(35)를 경유하여 급전 가능하게 형성되어 있다고 이해된다.
- [0041] 그런데, 전원 유닛(20)은 도 1에 나타내는 바와 같이, 음극 중계 부재(31(31A 내지 31E))의 수(5)와 동일한 수, 즉 5대의 전원 유닛(20(20A 내지 20E))으로 형성된다. 단, 급전 용량은 처리 대상인 해당 워크(50)와의 관계에서 결정된다. 즉, 워크마다(전원 유닛마다) 전류치를 설정 변경 가능하고 설정 전류치 I_s 에서의 정전류 제어를 할 수 있다.
- [0042] 즉, 각 전원 유닛(20)은 해당 워크(50)가 도금조(10) 내에서 전체면 침지 상태로 반송되는 기간 중에는 상기한 바와 같이 정전류 제어하지만, 해당 각 워크가 도금조 내에 부분 침지 상태로 반입되는 기간 중에는 전류 점증 제어 가능하고 부분 침지 상태로 반출되는 기간 중에는 전류 점감 제어 가능하게 형성되어 있다.
- [0043] 즉, 종축이 전류(I)이고 횡축이 시간(T)인 도 6(A)에 있어서, 워크(50)가 부분 침지 반입되는 기간 $T_{12}(=t_1$ 내지 $t_2)$ 중에는 설정 전류치 I_s 에 도달할 때까지 시간 길이(처리 면적)에 비례하여 전류(I_{in})를 점증 제어한다. 전체면 침지시(t_2)에, 설정 전류치 I_s 의 정전류 제어로 전환된다. 워크(50)가 부분 침지 반출되는 기간 $T_{34}(=t_3$ 내지 $t_4)$ 중에는 도 6(B)에 나타내는 바와 같이, 설정 전류치 I_s 의 정전류 제어로부터 점감 제어로 전환된다. 전류(I_{dg})는 시간 길이(처리 면적)에 반비례하여 점감 제어된다.

- [0044] 도 3에 있어서, 컴퓨터(60)는 CPU(시계 기능을 포함함)(61), ROM(62), RAM(63), 하드디스크(HDD)(64), 조작부(PNL)(65), 표시부(IND)(66), 복수의 인터페이스(I/F)(71·72) 및 입출력 포트(I/O)(75·76)를 포함하고, 설정·선택·지령·구동 제어 등의 기능을 갖고 연속 도금 처리 장치 전체를 운전 구동 제어하는 운전 구동 제어 장치를 형성한다.
- [0045] HDD(64) 내에 설치된 도 4에 나타내는 표(64M)에는 워크(50)의 종류(A 내지 E), 워크마다의 X 방향의 치수(길이 La 내지 Le) 및 설정 전류치(Isa 내지 Ise)가 기억된다. 또한, 각 워크(50)에 공통인 워크 연속 반송 수단에 의한 반송 속도(V)도 기억된다. 이들 정보(A, La, Isa, V)는 표시부(66)로 입력 상태를 육안 확인하면서 조작부(65)를 이용하여 입력된다.
- [0046] 여기에, 각 워크(50)의 부분 침지 반입 기간 T12(=부분 침지 반출 기간 T34)는 기간 길이 산출 수단(CPU(61), ROM(62))이 각 길이 La 내지 Le 및 공통인 반송 속도 V를 이용하여 워크마다 기간 길이(시간 Ta 내지 Te)를 산출하고, 이 산출 결과로서 자동적으로 기억된다.
- [0047] 도 3에서, 인터페이스(71)에는 전원 유닛(20A 내지 20E)이 접속되고, 인터페이스(72)에는 워크 연속 반송 수단(80)이 접속되어 있다. 또한, 입출력 포트(75)에는 반입 워크 식별용 센서(55) 및 반출 워크 식별용 센서(56)가 접속되어 있다. 입출력 포트(76)에는 반입 중 센서(58) 및 반출 중 센서(59)가 접속되어 있다.
- [0048] 이 실시 형태에서는, 반입 워크 식별용 센서(55)(반출 워크 식별용 센서(56))는 반입 중 센서(58)(반출 중 센서(59)) 보다도 X 방향의 상류측에 설치되고, 반입 중(반출 중)인지 여부의 검출 동작 이전에 워크(50)가 어떤 것인지(어떤 종류인지) 식별 가능한 위치에 배치되고, 식별 가능 영역을 통과 중인 워크(50)에 부설(예를 들면, 접착, 기록 등)된 표지를 판독하여 식별 가능하게 형성되어 있다. 한편, 각 워크(50)에 대응하는 다른 구조물(예를 들면, 워크 반송체(81))에 표지가 부설되도록 형성할 수도 있다.
- [0049] 반입 중 센서(58)(반출 중 센서(59))는 광전식으로, 검출 빔광을 이용하여 워크(50)가 부분 침지 반입(반출) 영역 내를 통과 중인 것을 검출할 수 있다. 부분 침지 반입(반출) 영역으로 진입시에 ON이 되고, 부분 침지 반입(반출) 영역 내에서는 ON인 채로, 탈출시에 OFF가 된다.
- [0050] 워크 정보 판독 제어 수단(61, 62), 전원 자동 통전 차단 제어 수단(61, 62), 전원 유닛 선택 제어 수단(61, 62), 워크마다의 전류 설정 제어 수단(61, 62), 워크마다의 전류 점증 제어 수단(61, 62), 워크마다의 정전류 제어 지령 수단(61, 62), 워크마다의 전류 점감 제어 수단(61, 62)은 각각에 해당 제어 프로그램을 저장시킨 ROM 및 이들 제어 프로그램을 RAM에 전개시키면서 실행하는 CPU로 형성되어 있다.
- [0051] 워크 정보 판독 기억 제어 수단(61, 62)은 도 4의 표(64M)를 검색하여 반입 워크 식별용 센서(55)에 의해 식별된 워크(50)에 대응하는 정보를 판독하면서 RAM(63)의 워크 영역에 기억한다. 전원 유닛 선택 제어 수단(61, 62)은 워크(50)가 도금조(10) 내에 반입된 경우(도 5의 ST10에서 "예")에, 기억 정보에 기초하여 해당 워크(50)에 대응하는 전원 유닛(20)을 선택(ST11)한다. 그렇게 하면, 전원 자동 통전 차단 제어 수단(61, 62)이 선택된 전원 유닛(20)에 전원 투입 신호를 출력하여 해당 전원 유닛(20)을 기동(ST12)한다. 또한, 해당 워크(50)가 도금조(10) 내에서 반출되는 경우(ST19에서 "아니오")는 전원 차단 신호를 출력하여 해당 전원 유닛(20)을 차단(ST20)한다.
- [0052] 워크마다의 전류 설정 제어 수단(61, 62)은 각 전원 유닛(20)으로 해당 각 설정 전류치에 대응하는 전류 설정 신호를 출력한다.
- [0053] 워크마다의 전류 점증 제어 수단(61, 62)은 반입 중 센서(58)가 ON일 때, 즉 워크(예를 들면, (50A))가 부분 침지 반입 영역으로 진입시에, 판독·기억된 해당 워크(50A)의 부분 침지 반입 기간(=부분 침지 반출 기간=Ta) 내에 전류치를 영(0)으로부터 설정 전류치 Is로 전류를 점증시키기 위한 점증 지령 신호를 생성하여 해당 전원 유닛(20A)에 출력한다. 한편, 점증 지령 신호의 생성은 반입 중 센서(58)가 ON이 되기 이전에 행하도록 형성할 수도 있다. 또한, 전원 유닛(20A)의 구조에 따라서는 점증 지령 신호를 대신하여 점증 제어 신호로서 생성 출력 가능하게 형성할 수도 있다.
- [0054] 동일하게, 워크마다의 전류 점감 제어 수단(61, 62)은 반출 중 센서(59)가 ON일 때, 즉 워크(50A)가 부분 침지 반출 영역으로 진입시에, 이미 판독·기억 종료된 부분 침지 반출 기간(=Ta) 내에 전류치를 설정 전류치 Is에서 영(0)으로 전류를 점감시키기 위한 점감 지령 신호를 생성하여 해당 전원 유닛(20A)에 출력한다. 한편, 지령 신호의 생성은 반출 중 센서(59)가 ON이 되기 이전에 행하도록 형성할 수도 있다. 또한, 전원 유닛(20A)의 구조에 따라서는 점감 지령 신호를 대신하여 점감 제어 신호로서 생성 출력 가능하게 형성할 수도 있다.

- [0055] 워크마다의 정전류 제어 지령 수단(61, 62)은 반입 중 센서(58)가 ON에서 OFF로 전환하는 시점부터 반출 중 센서(59)가 ON이 되는 시점까지의 기간(전체면 침지 반송) 중에 해당 전원 유닛(20)에 정전류 제어 지령 신호를 생성 출력한다.
- [0056] 다음으로, 작용(동작)을 설명한다.
- [0057] 워크(50A)가 도 2에 나타내는 워크 반송체[83A(35A2)]에 의해서 X 방향으로 반송되어, 도 1에 나타내는 입구측(10F) 가까이에 도달하면, 반입 워크 식별용 센서(55)가 해당 워크(50A)의 표지를 판독한다. 이어서, 워크 정보 판독 기억 제어 수단(61, 62)이 도 4의 표(64M)를 검색하여 식별 워크(50A)에 대응하는 정보(Isa, La, Ta, V)를 판독하면서 워크 영역에 기억한다. 그 후에, 반입 중 센서(58)가 ON이 되면(도 5의 ST10에서 "예"), 전원 유닛 선택 제어 수단(61, 62)이 판독된 표지에 대응하는 전원 유닛(20A)을 선택(ST11)한다. 전원 자동 통전 차단 제어 수단(61, 62)은 선택 전원 유닛(20A)에 전원 투입 신호를 출력(ST12)한다.
- [0058] 이렇게 하여, 전원 유닛(20A)에서 음극(50A)과 양극(15L, 15R)이 전기적으로 접속된다. 부극 단자(25)는 케이블(37A)→음극 중계 부재(31A)→암부재(35A)(전원측 통전로(35A1)·워크 반송체(83A)·워크측 통전로(35A2))를 통해 워크(50A)에 접속된다. 정지측의 음극 중계 부재(31A)와 가동측의 암부재(35A)(전원측 통전로(35A1))의 X 방향으로의 상대 이동 중(워크 반송 중)에서의 전기적 접속은 유지된다. 정극 단자(21)는 케이블(17(17L, 17R))을 통해 양극 전극(15L, 15R)에 접속된다. 따라서, 도금 처리용 전원을 급전할 수 있다.
- [0059] 동시적으로, 워크마다의 전류 점증 제어 수단(61, 62)이 점증 지령 신호를 생성하여 전원 유닛(20A)에 출력(ST13)한다. 따라서, 부분 침지 반입 기간(Ta)내에 있어서, 워크(50A)에 급전되는 전류치 I_{in}은 도 6(A)에 나타내는 영(0)으로부터 설정 전류치 Is까지 점차 증가(점증)된다. 즉, 워크(50A)의 각 면의 단위 면적당의 전류치 Isa(A/dm²)는 일정해지기 때문에, 품질의 균일성을 담보할 수 있다.
- [0060] 반입 중 센서(58)가 OFF가 되면(ST14에서 "예"), 워크마다의 정전류 제어 지령 수단(61, 62)이 판독·기억되어 있던 설정 전류치 Is에 대응하는 정전류 제어 지령 신호를 전원 유닛(20A)에 생성 출력(ST15)한다. 전체면 침지 반송 중인 워크(50A)에는, 도 6의 (A)에 도시된 설정 전류치 Is를 워크(50A)에 공급함으로써, 단위 면적당 설정 전류치 Isa(A/dm²)가 급전된다. 정전류 제어이다.
- [0061] 워크(50A)는 도금조(10) 내(도금액(Q) 중)에서 X 방향으로 연속 반송된다. 이 때, 제1 측의 양극 전극(15L)에서 제1 측의 면(F1) 측에 전류가 흘러 해당 면에 피막이 석출되고 또한 제2 측의 양극 전극(15R)에서 제2 측의 면(Fr) 측에 전류가 흘러 해당 면에 피막이 석출된다. 도금 피막은 처리 시간의 경과와 동시에 비례적으로 두꺼워진다.
- [0062] 그리고, 반출 중 센서(59)가 ON이 되면(ST16에서 "예"), 전원 유닛 선택 제어 수단(61, 62)이 이미 반출 워크 식별용 센서(56)에 의해서 판독되고 있었던 표지에 대응하는 전원 유닛(20A)을 선택(ST17)한다. 한편, 워크(50A)의 식별은, 반송 속도가 일정하기 때문에, 입구측(10F)에서의 식별 결과를 이용하도록 형성할 수 있다. 구분하는 경우에는 반출 워크 식별용 센서(56)를 생략할 수 있다.
- [0063] 여기에, 워크마다의 전류 점감 제어 수단(61, 62)이 점감 지령 신호를 생성하여 전원 유닛(20A)에 출력(ST18)한다. 따라서, 부분 침지 반출 기간(Ta) 내에 있어서, 워크(50A)에 급전되는 전류치 Idg는 도 6(B)에 나타내는 설정 전류치 Is에서 영(0)까지 점차 감소(점감)된다. 즉, 출구측(10B)의 경우에도, 입구측(10F)의 경우와 동일하게, 워크(50A)의 각 면의 단위 면적당의 전류치 Isa(A/dm²)는 일정하게 된다. 품질의 균일성을 담보할 수 있다.
- [0064] 반출 중 센서(59)가 OFF가 되면(ST19에서 "예"), 전원 자동 통전 차단 제어 수단(61, 62)이 선택 전원 유닛(20A)에 전원 차단 신호를 출력(ST20)한다. 전원 유닛(20A)은 차단된다.
- [0065] 워크(20B, 20C, 20D, 20E)에 대해서도, 이상의 워크(20A)의 경우와 동일하게 처리된다. 계속해서, 그 후의 워크(20A 내지 20E)에 대해서도 동일하다. 한편, (31A 내지 31E)에는 동시에 2개 이상의 워크(20)가 부하가 되지 않도록 워크 반송된다.
- [0066] 그리고, 이 실시 형태에 따르면, 워크(50)마다 설정한 전류치로 연속 도금 처리를 행할 수 있기 때문에, 각 워크(50)에 해당 워크 설정 전류치에 따른 변동이 없는 막 두께로, 균일하면서 고품질인 도금 피막을 형성할 수 있다.
- [0067] 또한, 도금 처리 내용(피막 형성 면적, 막 두께 등)이 다른 복수의 워크(50)를 연속 반송하면서 연속 처리할 수

있기 때문에, 생산성이 높다.

- [0068] 또한, 전원 장치가 (N+1)대의 전원 유닛(20)으로 형성되어 있기 때문에, 종래예의 경우에 비해 총급전 용량을 작게 하고 런닝 전력량을 경감할 수 있다.
- [0069] 전기 경로[케이블(17, 37), 전기 회로(31, 35) 등]의 구조나 조립에 기인한 전기적 저항이나 극간 거리의 변동의 영향은 워크(50)마다의 설정 전류치의 미세 조정에 의해 제거할 수 있기 때문에, 이 점으로부터도, 피막 두께나 처리 품질을 한층더 균일화할 수 있다.
- [0070] 또한, 입구측(10F)의 전류 점증 제어 및 출구측(10B)의 전류 점감 제어에 의해 도금 처리조(10) 내의 부분적인 반입·반출시의 부분적 처리 문제점을 해소할 수 있기 때문에, 워크(50)의 X 방향의 부분(전방 부분, 중앙 부분, 후방 부분)에 따라서 다른 사태(변동)를 일소할 수 있다.
- [0071] 또한, 기단부가 반송 레일(81)에 워크 반송 가능하게 장착된 워크 반송체(예를 들면, (83A))에 부착되면서 선단부가 대응하는 음극 중계 부재(31A)에 상대 이동 가능하게 결합된 압부재[35A(35A2)]를 설치함과 동시에 각 압부재[35A(35A2)]를 직접적으로(또는, 간접적) 통전 가능한 구조로 형성하여, 도금조(10) 내에서 반송 중인 각 워크(50)에 해당 각 전원 유닛(20A)에서 대응하는 음극 중계 부재(31A) 및 해당 압부재[35A(35A1, 35A2)]를 경유(개재)하여 급전 가능하므로, 워크(50)의 반송 및 워크에의 급전을 한층 더 원활하면서 안정적으로 행할 수 있다.
- [0072] 한편, 제1의 실시 형태에 있어서는, 반입 워크 식별용 센서(55), 반출 워크 식별용 센서(56), 반입 중 센서(58) 및 반출 중 센서(59)의 4개의 센서를 대신하여, 예를 들면, 반입 워크 식별용 센서(55) 1개의 센서만을 이용할 수도 있다. 이 경우, 반입 워크 식별용 센서(55)를 반입 중 센서(58)의 위치에 배치하고, 반입 워크 식별용 센서(55)에 의해서 워크(50)를 식별하는 것과 동시에 워크(50)가 부분 침지 반입 영역에 침입한 것을 검출한다. 그리고, 도 6(A) 및 도 6(B)에 있어서, 부분 침지 반입 기간 T12, 전체면 침지시(t2) 및 부분 침지 반출 기간 T34는, 반송 속도 V와, 반입 워크 식별용 센서(55)에 의해 식별되는 워크(50)의 X 방향에 있어서의 워크(50)의 길이에 관한 정보를 사용한 기간 길이 산출 수단에 의해 연산되어 얻어진다. 이 연산 결과를 사용하여 전술한 전류 점증 제어나 전류 점감 제어 등을 수행할 수 있다.
- [0073] (제2의 실시 형태)
- [0074] 이 제2의 실시 형태는 도 7, 도 8에 나타내는 바와 같이, 제1의 실시 형태의 경우와 동일하게 도금조(10) 내에서 반송 중인 각 워크(50)에 연속 급전하면서 연속 도금 처리 가능하게 형성되어 있지만, 워크(50)마다 또한 표면(F1 및 Fr)마다 설정 전류치(A/dm²)를 각각 급전 가능하게 형성되어 있다.
- [0075] 즉, 동시각에 전체면 침지 상태로 도금조(10) 내에서 반송 가능한 워크(50)의 수가 N(예를 들면, 4매)인 경우에 도금조(10) 밖에 X 방향으로 연장되는 (N+1)[=5]개의 음극 중계 부재(31)를 배치하고 또한 각각 (N+1)[=5]개의 제1 측의 전원 유닛(20L) 및 제2 측의 전원 유닛(20R)을 설치함과 동시에 도금조(10) 내에 X 방향으로 연장되면서 각 워크(50)에 공통인 제1 측의 양극 전극(15L) 및 제2 측의 양극 전극(15R)을 대향 배치하여, 제1 측의 전원 유닛(20L)의 각 양극 단자(21)를 제1 측의 양극 전극(15L)에 접속하고 또한 제2 측의 전원 유닛(20R)의 각 양극 단자(21)를 제2 측의 양극 전극(15R)에 접속함과 동시에 제1 측의 전원 유닛(20L)의 각 음극 단자(25) 및 제2 측의 전원 유닛(20R)의 각 음극 단자(25)를 해당 각 음극 중계 부재(31)의 각각에 접속하고, 도금조(10) 내에서 반송 중인 각 워크(50)에 제1 측 및 제2 측의 각 전원 유닛(20L, 20R)에서 해당 각 음극 중계 부재(31)의 각각을 경유하여 급전 가능하게 형성하고, 또한 제1 측 및 제2 측의 각 전원 유닛(20L, 20R)을, 해당 각 워크(50)가 도금조(10) 내에서 전체면 침지 상태로 반송되는 기간 중에는 정전류 제어 가능하게 형성함과 동시에 부분 침지 상태로 반입되는 기간 중에는 전류 점증 제어 가능하고 부분 침지 상태로 반출되는 기간 중에는 전류 점감 제어 가능하게 형성되어 있다.
- [0076] 도 8에 있어서, 각 음극 중계 부재(31LRA 내지 31LRE)는 구조·기능이 제1의 실시 형태의 경우와 동일하지만, 제1 측의 전원 유닛(20L) 및 제2 측의 전원 유닛(20R)에 공통이다. 즉, 제1 측 및 제2 측의 각 전원 유닛(20L, 20R)의 각 음극 단자(25)는, 도 7에 나타낸 바와 같이, 각 케이블(37L(37LA 내지 37LE)), (37R(37RA 내지 37RE))을 통해 음극 중계 부재(31LRA 내지 31LRE)에 각각 접속되어 있다.
- [0077] 이러한 제1 측의 전원 유닛(20L)의 각 양극 단자(21)는 워크(50)의 제1 측의 면(F1)에만 급전 가능하게 하기 위해서, 케이블(17L)을 통해 제1 측의 양극 전극(15L)에만 접속되어 있다. 또한, 제2 측의 전원 유닛(20R)의 각 양극 단자(21)는 워크(50)의 제2 측의 면(Fr)에만 급전 가능하게 하기 위해서 케이블(17R)을 통해 제2 측의 양

극 전극(15R)에만 접속되어 있다.

- [0078] 그리고, 이 실시 형태에 따르면, 워크(50)마다 또한 동일 워크의 각 표면 (F1, Fr)마다 설정한 전류치로 연속 도금 처리를 행할 수 있기 때문에, 각 워크의 각 면에 해당 면 설정 전류치에 따른 변동이 없는 막 두께로, 균 일하면서 고품질인 도금 피막을 형성할 수 있다.
- [0079] 또한, 도금 처리 내용(피막 형성면의 수, 피막 형성면마다의 면적·막 두께 등)이 다른 복수의 워크(50)를 연속 반송하면서 연속 처리할 수 있기 때문에, 생산성이 높다.
- [0080] 또한, 한쪽 면(F1 또는 Fr)만을 대상으로 하는 워크(50)에 대해서 도금 처리할 수도 있다. 양면 처리를 대 상으로 하는 워크와 혼재시킨 상태라도 도금 처리할 수 있다.
- [0081] 또한, 전원 장치가 제1 측 및 제2 측의 각 (N+1)대의 전원 유닛(20)으로 형성되어 있기 때문에, 종래예의 경 우에 비해 총급전 용량을 작게 하고 런닝 전력량을 경감할 수 있다.
- [0082] 전기 경로[케이블(17, 37), 전기 회로(31, 35) 등]의 구조나 조립에 기인한 전기적 저항이나 극간 거리의 변동 의 영향은 워크(50)마다 및 표면마다의 설정 전류치의 미세 조정에 의해 제거할 수 있다. 따라서, 피막 두께나 처리 품질을 한층 더 균일화할 수 있다.
- [0083] 또한, 음극 중계 부재(예를 들면, (31LRA))가 제1 측의 전원 유닛(20LA)과 제2 측의 전원 유닛(20RA)에 공통이 기 때문에, 별개로 설치하는 경우보다도 구조가 간단하고 전력 손실도 작다.
- [0084] 그 밖에, 제1의 실시 형태의 경우와 동일한 작용·효과(예를 들면, 음극 중계 부재(31LRA) 및 암부재[35A(35A1, 35A2)])를 경유한 급전에 의해, 워크(50)의 반송 및 급전이 한층 원활·안정화됨)를 발휘할 수 있다.

산업이용 가능성

- [0085] 본 발명은 인쇄 기관 재료 등에 막 두께가 균일하면서 고품질인 도금 피막을 형성하는 데 유용하다.

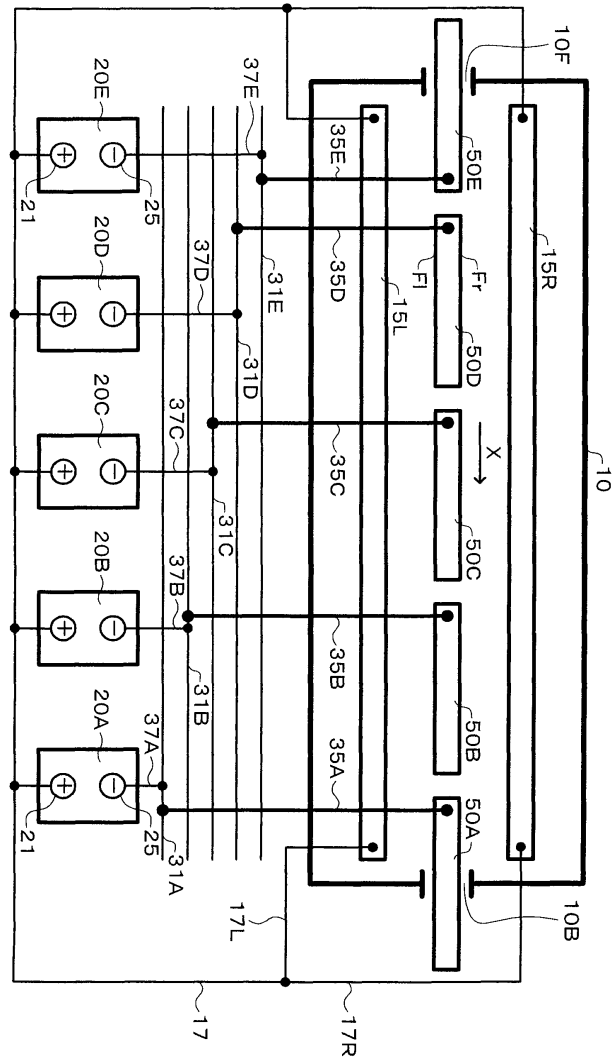
도면의 간단한 설명

- [0086] 도 1은 본 발명의 제1의 실시 형태를 설명하기 위한 계통도이다.
- [0087] 도 2는 본 발명의 제1의 실시 형태에 관한 워크 연속 반송 수단, 연속 급전 수단 등을 설명하기 위한 일부를 파 단 생략한 외관 사시도이다.
- [0088] 도 3은 본 발명의 제1의 실시 형태에 관한 운전 구동 제어 장치를 설명하기 위한 블록도이다.
- [0089] 도 4는 본 발명의 제1의 실시 형태에 관한 HDD(64) 내에 설치된 테이블(64M)이다.
- [0090] 도 5는 본 발명의 제1의 실시 형태에 관한 반송·급전 동작을 설명하기 위한 플로우차트이다.
- [0091] 도 6은 본 발명의 제1의 실시 형태에 관한 점증·점감 동작을 설명하기 위한 타이밍차트이다.
- [0092] 도 7은 본 발명의 제2의 실시 형태를 설명하기 위한 계통도이다.
- [0093] 도 8은 본 발명의 제2의 실시 형태에 관한 워크 연속 반송 수단, 연속 급전 수단 등을 설명하기 위한 일부를 파 단 생략한 외관 사시도이다.
- [0094] 도 9는 종래예를 설명하기 위한 계통도이다.
- [0095] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 간단한 설명>
- [0096] 10 도금조
- [0097] 10F 입구측
- [0098] 10B 출구측
- [0099] 15 양극 전극
- [0100] 17 급전 케이블
- [0101] 20 전원 유닛

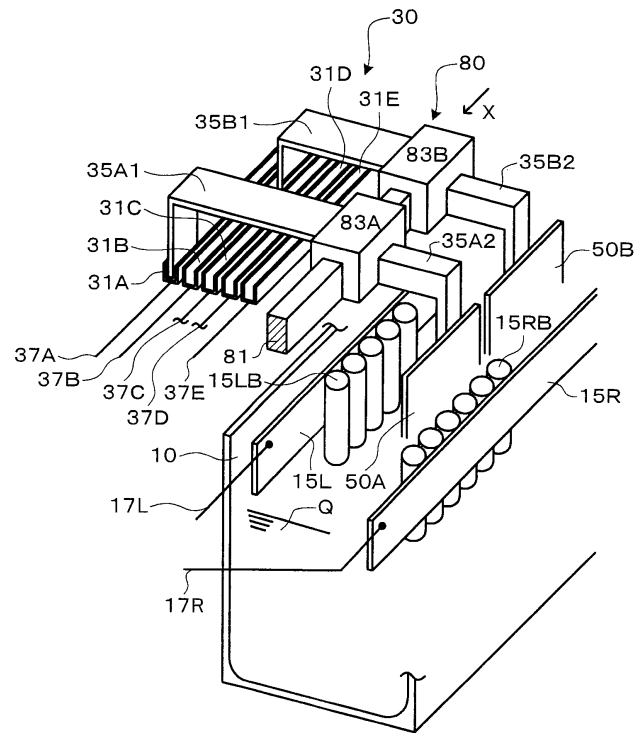
[0102]	21 양극 단자
[0103]	25 음극 단자
[0104]	30 연속 급전 수단
[0105]	31 음극 중계 부재
[0106]	35 암부재
[0107]	37 급전 케이블
[0108]	50 워크(음극 전극)
[0109]	60 컴퓨터(운전 구동 제어 장치)
[0110]	80 워크 연속 반송 수단
[0111]	81 반송 레일
[0112]	83 워크 반송체
[0113]	X 워크 반송 방향

도면

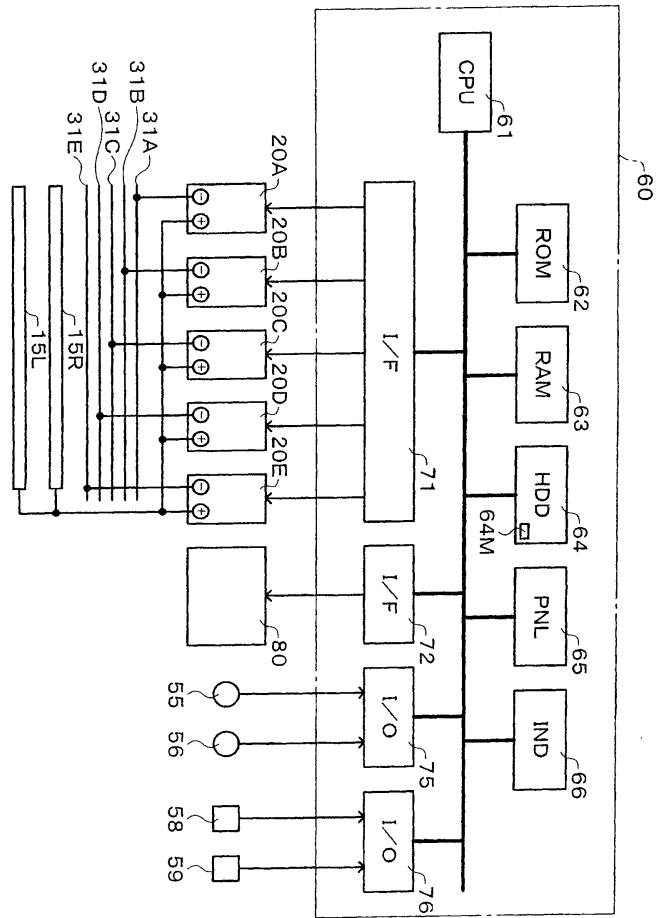
도면1



도면2



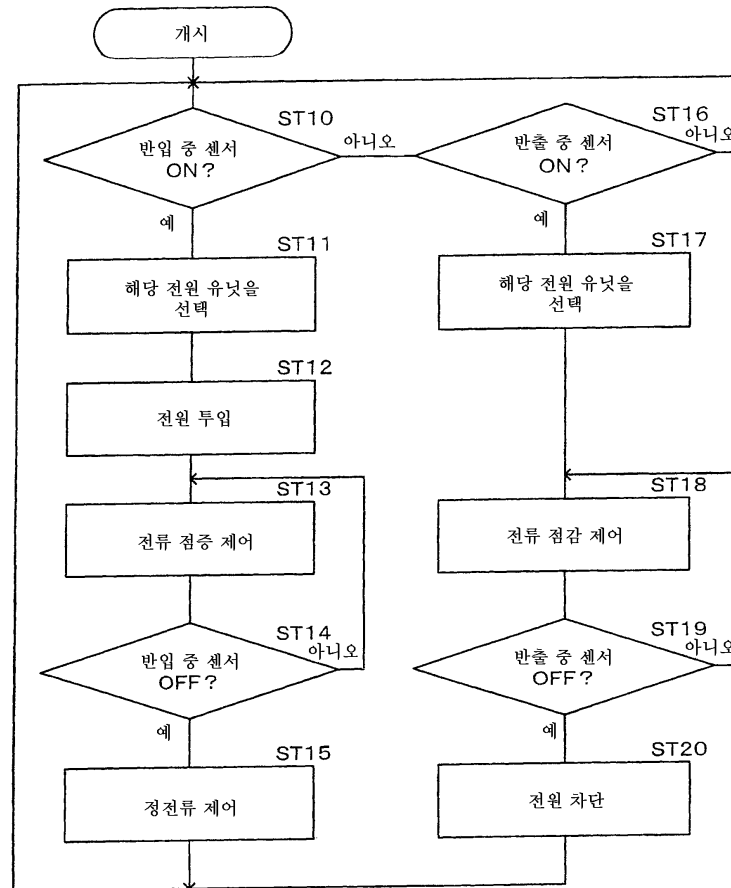
도면3



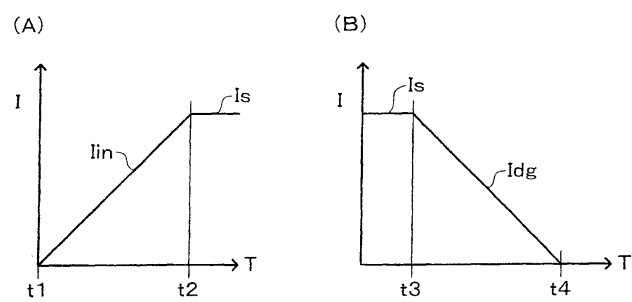
도면4

위크	설정 전류치	길이	$T_{12}(T_{34})$	반송 속도
A	Isa	La	Ta	V
B	Isb	Lb	Tb	
C	Isc	Lc	Tc	
D	Isd	Ld	Td	
E	Ise	Le	Te	
⋮	⋮	⋮	⋮	

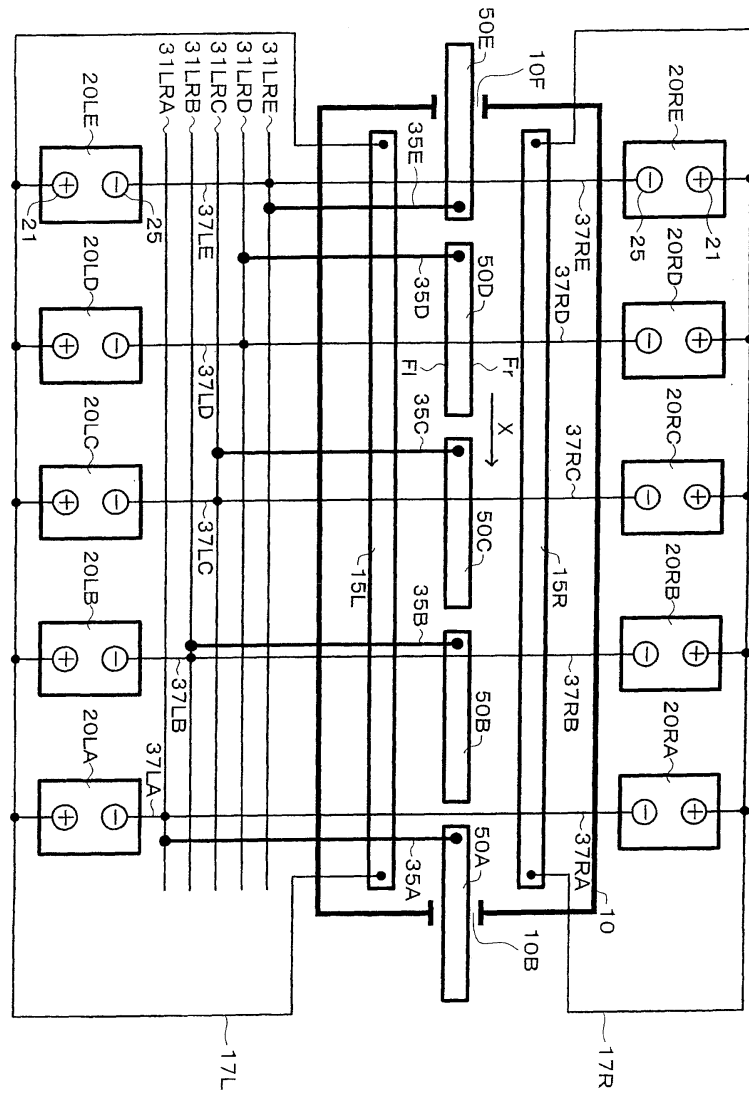
도면5



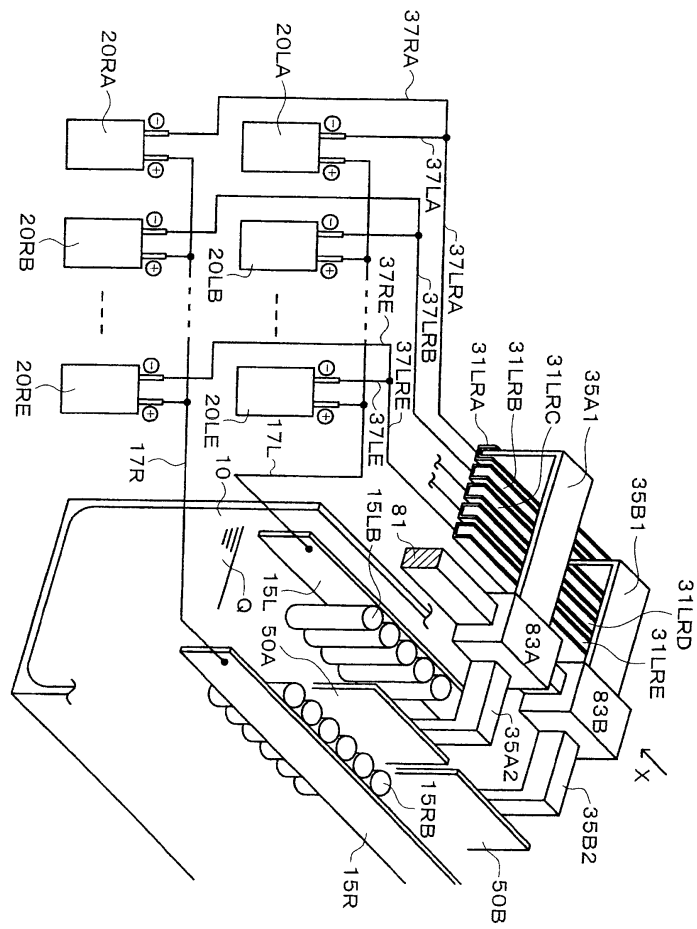
도면6



도면7



도면8



도면9

