

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
H05H 15/00

(45) 공고일자 1996년 10월 19일
(11) 공고번호 특1996-0014699
(24) 등록일자 1996년 10월 19일

(21) 출원번호	특1993-0010563	(65) 공개번호	특1994-0006429
(22) 출원일자	1993년 06월 10일	(43) 공개일자	1994년 03월 23일
(30) 우선권 주장	92-152035 1992년 06월 11일	일본(JP)	

(73) 특허권자 사카에 덴시 고교 가부시끼가이샤 오오바 히로시
일본국 사이타마켄 히가시마쓰야마시 마쓰바초 1쵸오메 3반 26고오오바 가즈오
일본국 사이타마켄 히가시마쓰야시 마쓰야마초 4-2-3
시마 요시노리
일본국 가나가와켄 가와사키시 아사오쿠 오오젠지 768-15
오오바 아키라
일본국 사이타마켄 아사카시 미야도 3-12-89
(72) 발명자 오오바 가즈오
일본국 사이타마켄 히가시마쓰야마시 마쓰바초 4-2-3
시마 요시노리
일본국 가나가와켄 가와사키시 아사오쿠 오오젠지 768-15
오오바 아키라
일본국 사이타마켄 아사카시 미야도 3-12-89
(74) 대리인 강동수, 강일우, 홍기천

심사관 : 정종일 (책자공보 제4699호)

(54) 연속 드라이 프로세스 코팅방법 및 그 장치

요약

내용없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

연속 드라이 프로세스 코팅방법 및 그 장치

[도면의 간단한 설명]

도면은 본 발명의 드라이 프로세스 코팅 방법을 실시하기 위한 장치의 일예를 나타낸 설명도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 세정탱크	3 : 제어회로
9 : 전원	10 : 속도 컨트롤부
11 : 회전발전기(11)	12 : 펄스발전기
13 : 감속기	14 : 펄스모터
15 : 제어회로	
16 : SCR(Sililcon Controlled Rectifier(제어회로))	
17 : 장력검출기	18 : 펄스모터
19 : 기록계	20 : 제어회로
21 : 펄스전원(이온전원)	22 : 제어회로

[발명의 상세한 설명]

본 발명은, 기판의 작은 지름의 구멍내의 절삭가루의 처리, 내벽의 거치른 돌기의 제거, 활성화 처리, 및

코팅(도금)처리를 모두 건식으로 고속으로 하는 가공방법 및 가공장치에 관한 것이다.

종래, 폴리이미드 수지나 유리섬유가 들어간 에폭시 수지기판에 구멍을 뚫는 수단으로서 드릴에 의한 기계가공이 보통 행해져 왔었다.

그러나, 구멍의 직경이 0.25~0.1mm 정도로 되면 드릴 날이 파손이나 마모등으로 절삭가루가 막히거나 내벽이 거칠어지고 버어(burr : 구멍내기 작업시 끝단면에서 돌기형 상으로 발생하는 것, 거스러미)의 발생이 많게 되며, 습식의 초음파 세척방법에서는, 절삭가루의 배제, 내벽의 거칠어짐 방지나 버어제거는 불가능한 것으로 되어 왔었다. 또, 전기도금 방법에서도 구멍지름이 작게 되게 되는 만큼 도금액이 들어가지 않고, 기포만 남고, 도금불량의 원인으로 되어 왔다.

본 발명의 목적은 기판재의 작은 지름 구멍내의 절삭가루처리, 및 내벽면의 매끄럽성, 버어의 제거와 활성화처리, 또 작은 지름 구멍내의 냉온 코팅처리를 연속적으로 단시간에 할 수 있는 방법 및 그 장치를 제공하고자 하는 것이다.

따라서, 본 발명은 기판재료의 양측에 전극을 배치하는 공정과; 기판재료에 매우 작은 구멍이 형성하도록 플라즈마 방전처리를 하는 공정과; 이들 구멍표면에 전자 사이크로트론 공명 플라즈마(ECR 플라즈마) 코팅처리를 하는 공정을 포함하는 연속 드라이 프로세스 코팅방법이다.

본 발명의 다른 형태는, 플라즈마 방전처리장치와, ECR 플라즈마 코팅 처리장치를 구비한 것을 특징으로 하는 상기 방법을 실시하기 위한 드라이 프로세스 코팅가공장치이다.

본 발명을 보다 구체적으로 설명한다.

상기 연속 드라이 프로세스 코팅장치에서, 우선, 기판재료의 양측에 전극을 배치하여 작은 지름의 구멍을 형성하는 때는 생성한 절삭가루의 막힘처리, 구멍의 내벽면의 거칠어짐을 제거하는 것과 활성화처리를 플라즈마 방전처리로 하고, 이어서 전자 사이크로트론 공명(ECR) 플라즈마 코팅처리를 하는 것이다.

바람직한 실시형태로서 플라즈마 방전 처리 조건은, 기압이 $10 \sim 2 \times 10^3$ Torr, 전압파형의 τ_{on} 은 $5 \mu s \sim 20 \mu s$ 이고 ECR 플라즈마 코팅처리는 마이크로파의 진행방향과 직각방향 및 평행방향으로 펄스폭 0.01~500ms의 펄스전류를 전자적으로 흘리는 것에 의하여, 0.08T 이상의 펄스자계를 발생시키므로서 행해진다.

ECR 플라즈마 코팅처리에 있어 플라즈마 흐름(流)의 전계에 τ_{on} 은 $1 \mu s \sim 1 \times 10^6 \mu s$ 의 펄스 전계를 가할 수도 있다.

본 발명의 방법에 있어서, 특히 벨트 컨베이어 방식에 의하여 연속적으로 플라즈마 방전처리와 ECR 코팅을 할 수 있다.

본 발명의 처리 분위기는 공기, 비산화성 가스, 중기중의 어느 하나이다.

본 발명에서 말하는 플라즈마 방전처리는 본 출원인이 이미 제안한 것으로서(일본국 특원평 4-85654호), 이것을 간단하게 설명하면, 상기 처리 분위기에서, 피가공기판재의 양측에 전극을 배치하고, 이 전극에 전압을 인가하여, 기압 1.33kPa~266kPa($10 \sim 2 \times 10^3$ Torr)하에서 플라즈마 방전처리하여 피가공기판재료의 작은 지름의 구멍 내벽을 표면처리하는 방법이고, 작은 지름의 구멍으로부터의 절삭가루 처리가 필요없고, 매우 작은 구멍의 내벽면이 매끄럽고 거스러미가 없으며 또 내벽면을 평활화하는 효과를 가지는 방법이다.

ECR 플라즈마 코팅처리는, ECR 가열에 의하여 플라즈마 내의 전자를 선택적으로 가열할 수 있기 때문에, 전자온도가 높고, 더구나 이온은 차가운 채 그대로이므로, 이 특성은 양질의 빔의 대전류를 얻기에 가장 적합하다.

그 때문에, 본 출원인의 일본국 특원평 4-150783호, 특원평 4-150787호에서 개시한 바와 같이, 종래의 열 CVD에 대하여, ECR 플라즈마 코팅처리는 기판가열을 전혀 필요로 하지 않는다는 점에서 이방성처리가 가능하다.

이것을 간단하게 설명하면, ECR 현상을 이용한 ECR 플라즈마 방법에 있어서, 이온의 고온화를 방지할 목적으로 마이크로 웨이브 방향과 평행 및 수직방향으로 펄스자장을 부여하는 것으로 목적을 달성하고 있다.

그 효과는 피복의 정도가 우수하고, 피복속도가 크며, 저온도 피복처리가 가능하다.

또, 분위기, 기압, 방전펄스 폭과 피크전압, 펄스자계를 적당하게 설정하는 것에 의하여, 또 연속적으로 처리할 수가 있다.

이하, 실시예에 따라 본 발명을 설명한다.

도면은 벨트 컨베이어 방식의 연속처리장치를 나타낸다. 도면의 좌측에서부터 벨트의 세정을 세정탱크(1)로 행하고, 벨트가 A실에 들어가기 전에 기판을 벨트상에 놓는다. 그리고, A, B, C, D로 기압을 변화하여 각 실의 사이에 셔터를 설치하여 단계적인 기압을 부여한 각 실에 기판을 운반한다. E실에 들어가면 기판의 두께가 공정(2)으로 검출되고, 공정(4)에서 펄스전원전압이 제어회로(3)에 의하여 제어되며, 13.3kPa(10^2 Torr)쯤의 저압하에서 플라즈마 방전처리가 이루어진다.

그때 공정(6)으로 광투과량 검출에 의하여 다시 펄스전압이 제어회로(5)에 의하여 제어된다.

이와 같이 제어되어 확실하게 정도가 좋게 처리된 기판은 다음의 F실로 이동하며, 133kPa~ $1 \times 10^0 \sim 1 \times 10^{-5}$ Torr 범위로 반응가스 $CuI + VOCl_3 + PH_3$ 의 혼합가스를 사용하여 ECR 플라즈마 처리를 하며, 공정(24)에서의 빔변류의 검출에 의하여 제어회로(22)를 통하여 자장전원(25)에 따라 펄스자장 전류를 제어하

여 이방성을 부여하고, 공정(7)에 있어서 온도검출에 따라 마이크로파 전원(9)을 제어회로(8)에 의하여 제어하여 온도조절한다.

공정(23)에서 막 두께 검출을 하는 제어회로(21)를 통하여 펄스전원(이온전원)(21)을 제어하고 막두께를 조절한다.

일련의 Cu 코팅이 진행하므로서 기판을 벨트 컨베이어에 의하여 G, H, I, J실과 단계적으로 기압을 높은 각 실을 통하여 대기중으로 보낸다.

이들의 일련의 이동은, 미처리 기판의 두께 크기, 구멍지름, 수 등에 따라서 회전발전기(11), 펄스발전기(12), 감속기(13), 펄스모터(14), 제어회로(15), SCR 제어회로(16), 장력검출기(17)를 가지는 속도 콘트롤부(10)에서 벨트 컨베이어의 속도를 조절하므로서 달성한다.

공정(19)는 막두께의 기록계이며, 펄스모터(18)는 제어회로(20)에 의하여 제어되어 있다.

[실시에]

두께 1mm, 세로 20cm, 가로 30cm의 수지기판에 각 1장마다 직경 0.2mm, 0.15mm의 구멍을 각각 NC볼판에서 전면에 걸쳐서 5mm 간격으로 구멍뚫기를 하였다.

구멍수는 각 기판에 대하여 2300개로 하였다. 0.2mm인 매우 작은 지름의 드릴에서는 544구멍쯤에서 또 0.15mm인 매우 작은 지름의 드릴에서는 364개쯤에서 절삭가루에 의한 막힘이 두드러졌다.

이러한 기판을 벨트 컨베이어에 놓고 매초 0.25cm/sec의 이동속도로 움직였다.

플라즈마 방전처리 조건은 0.2mm의 경우 2극간 간격은 8mm, 피크전압을 9000V(전압파형 $\tau_{on} : 10ms$), 기압 101kPa(760Torr), 또 0.1mm의 경우도 동일조건으로 하였다.

또 ECR 플라즈마 처리조건은 이하와 같이, CuI, VOCl₃, PH₃의 반응가스압 : 1Torr, 펄스전류 : 마이크로파의 진행방향에 대해서 평행방향으로 펄스폭 0.05ms, 자속밀도 0.12T, 펄스전계 0.05ms, Cu 코팅속도 : .96 μ m/min.

이것은 매우 매끄럽게 되었다.

이상의 결과에서 알 수 있는 바와 같이, 플라즈마 방전처리와 ECR 플라즈마 처리를 조합시키는 본 발명의 모든 드라이 연속처리방법에 의하여, 지금까지 불가능에 가까운 작은 지름의 구멍의 고속절삭가루 처리와 ECR 플라즈마 코팅의 고능률이 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

복수의 매우 작은 구멍을 갖고 형성된 기판을 플라즈마 방전실로 반입하는 공정과; 그 플라즈마실에서 기판을 한쌍의 전극사이로 통과시켜 $5\mu \sim 20s$ 의 펄스폭 제어된 펄스전압을 전극에 인가하면서, 1.33kPa \sim 266kPa($10 \sim 2 \times 10^3$ Torr)의 압력하에서 플라즈마 방전하여 기판의 매우 작은 구멍 표면을 표면처리하고, 이에 의하여 매우 작은 구멍이 형성될 때에 생성된 절삭가루를 제거하고, 매우 작은 구멍의 거칠어진 내벽면을 평활하게 하고 활성화하는 공정과; 기판을 플라즈마 방전실로부터 코팅실로 이송하는 공정과; 활성화된 매우 작은 구멍의 벽면을 코팅하기 위하여 기판에 ECR 플라즈마 코팅처리하는 공정과; 그 ECR 플라즈마 코팅처리는 1.33mpa \sim 133pa($1 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^0$ Torr) 압력분위기로서 코팅원 가스를 함유하는 분위기 중에서 행하고, 또 그 ECR 플라즈마 코팅처리는 마이크로파의 진행방향과 직각 또는 평행방향으로 펄스폭 0.01 \sim 500ms의 펄스전류를 전자석에 흘림으로써 0.08T 이상의 이방성 펄스자계를 발생시키는 공정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 연속 드라이 프로세스 코팅방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 복수의 매우 작은 구멍을 갖고 형성된 기판은 순차 단계적으로 기압이 다른 일련의 실내를 통과시키고, 또한 기판을 코팅실로부터 순차 기압을 높은 일련의 실내를 통과시키어 대기중에 취출하는 것을 특징으로 하는 연속 드라이 프로세스 코팅방법.

청구항 3

제1항에 있어서, ECR 플라즈마 코팅처리를 하는 동안에 $0.1\mu s \sim 1 \times 10^6$ 의 펄스 전계의 τ_{on} 이, 플라즈마 흐름이 전계에 가해지는 것을 특징으로 하는 연속 드라이 프로세스 코팅방법.

청구항 4

제1항 또는 제2항 또는 제3항에 있어서, 플라즈마 방전 처리가 공기, 비산화성 가스 및 반응성 가스로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 분위기에서 행하는 연속 드라이 프로세스 코팅방법.

청구항 5

제1항 또는 제2항 또는 제3항에 있어서, 코팅원 가스가 비사화가스 및 반응성 가스로 이루어진 그룹에서 선택되는 연속 드라이 프로세스 코팅방법.

청구항 6

기판에 형성된 매우 작은 구멍에 대하여 표면처리를 하고, 그 작은 구멍을 형성할 때에 생성한 절삭가루를 제거하여 작은 구멍의 거칠어진 내벽면을 평활시키고, 활성화하는 플라즈마 방전장치와; 이방성 펄스

자계를 발생시키는 펄스전류장치를 가지고 있으며, 상기 그 플라즈마 방전처리후 전자석과 그 전자석이 마이크로파 진행방향과 직각 또는 평행방향으로 펄스전류를 부여하는 ECR 플라즈마 코팅장치로 이루어진 것을 특징으로 하는 연속 드라이 프로세스 코팅장치.

도면

도면1

