

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
H01J 29/50

(11) 공개번호 특2002 - 0005390
(43) 공개일자 2002년01월17일

(21) 출원번호 10 - 2001 - 0014244
(22) 출원일자 2001년03월20일

(30) 우선권주장 2000 - 192665 2000년06월22일 일본(JP)
2000 - 357615 2000년11월20일 일본(JP)

(71) 출원인 가부시끼가이샤 히타치세이사쿠쇼
가나이 쓰토무
일본 도쿄토 치요다쿠 간다스루가다이 4쵸메 6반치
히다찌 일렉트로닉 디바이시스 가부시끼가이샤
야스나가 히데아키
일본국 지바켄 모바라시 하야노 3350반지

(72) 발명자 가네토오사미
일본도쿄도지요다꾸마루노우찌1쵸메5방1고신마루비루
요시카와다께히사
일본도쿄도지요다꾸마루노우찌1쵸메5방1고신마루비루
우에노게이이
일본도쿄도지요다꾸마루노우찌1쵸메5방1고신마루비루
하따다나오즈미
일본도쿄도지요다꾸마루노우찌1쵸메5방1고신마루비루
엔도사또루
일본지바켄모바라시하야노3350반지
메라다께시
일본지바켄모바라시하야노3350반지
다까하시요시아끼
일본지바켄모바라시하야노3350반지
가또신이찌
일본도쿄도지요다꾸마루노우찌1쵸메5방1고신마루비루

(74) 대리인 장수길
주성민

심사청구 : 없음

(54) 음극선관과 전자총의 평면전극 및 그 제작방법

요약

본원은, 전자층의 조립을 용이하게 하는 홀(hole)과, 평면전극의 둘레에 버(bur)가 없는 홀의 무절취 내면(less broken - out inner surface)을 가진 전자층의 평면전극에 전자 비임 통과 홀을 천공하는 프레스 공정에 의한 공정법을 제공하는 것이다. 복수 홀이 프레스 공정으로 천공되는 전자층의 전극 파트에 천공공정이, 펀치를 사용하는 대향면으로부터의 관통 홀의 천공이 동반되는, 금속판의 일면으로부터 천공 홀의 공정에서 평판두께(t)의 중간부분에서 펀치의 천공 동작이 정지하도록 펀치직경이 다이 직경보다 평판두께(t)의 2 - 40% 더 크게 이루어진 음성 틈새(negative clearance)를 만드는 펀치를 사용하여 이행되는 것이다.

대표도

도 5

색인어

전자층, 전자 비임, 형광면, 금속판, 펀치

명세서**도면의 간단한 설명**

도1은 그 구조를 설명하기 위해 본 발명의 전자층과 칼라 음극판의 단면도.

도2는 본 발명의 평면전극의 평면도.

도3은 종래기술에 따라 천공이 이루어진 홀의 내면의 확대단면도.

도4는 종래기술에 의한 세이빙 작업의 공정을 개략적으로 나타낸 도면.

도5는 본 발명의 제1실시예에 천공공정을 설명하기 위한 다이 등으로 이루어진 모형의 단면도.

도6은 본 발명의 제1실시예에 다이의 부분단면도.

도7은 원추형 펀치를 사용하여 처리되는 전자 비임 통로 홀의 단면도.

도8은 본 발명의 제2실시예를 사용하는 천공공정을 설명하는 다이 조립체의 평면과 모형 단면과 평면전극의 평면도.

도9는 본 발명의 제2실시예로 형성된 평면전극의 평단면도.

도10은 본 발명의 제3실시예에서 사용하는 천공공정을 설명하는 다이 조립체의 모형단면과, 금속판의 모형 계획도.

도11은 본 발명의 제4실시예에서 사용하는 천공공정을 설명하는 다이 조립체의 모형단면과, 금속판의 모형 계획도.

도12는 본 발명의 실시예에 사용하는 평면전극의 평단면도.

도13은 본 발명의 제5실시예에 사용용 평면전극에 천공공정을 나타내는 다이 조립체의 모형 단면도.

도14는 각각의 평면전극을 조립하는 방식을 설명할 목적으로, 다이의 모형단면과 본 발명의 전자층에 평면전극을 조립하는 지그 조립체의 단면도.

도15는 평면전극이 합체된 전자총의 포커스 전압특성을 설명하는, 본 발명의 전자총을 구성하는 전극의 모형 블록 다이어그램.

도16은 전극이 합체된 본 발명의 전자총과 종래 전자총 사이에 포커스 특징의 대비 다이어그램.

도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

4: 전자총

5: 전자 비임

6: 형광면

7: 평면전극

8, 9, 10: 전자 비임 통로 홀

14: 금속판

15: 편치

16, 17, 18: 반천공 편치

20: 다이

32: 홀더

41: 전단면

42: 절취면

43: 버(bur)

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

기술분야

본 발명은 디스플레이 디바이스, 특히 CRT 디스플레이에 사용용 음극선관의 전자총의 평면전극의 홀 모양과, 평면전극을 제작하는 방법에 관한 것으로서, 3개 전자 비임 통로 홀이 전자총의 평면전극에 형성되어 홀 직경의 정밀도를 향상하고 포커스 렌즈의 해상도를 향상시킨 것이다.

배경기술

근래, 칼라 디스플레이의 화상의 미세도와 선명도의 발달로 칼라 텔레비전용 음극선관의 전자총 성분의 해상도의 향상이 주문되어져 있다. 전자총의 해상도는 전자총의 내전압특성(withstand voltage characteristics)의 강화와 고정밀성분에 의한 전자총의 조립정밀도의 향상으로 보았을 때에 전자방출을 유도하는 버(bur)의 발생을 방지함으로써 향상시킬 수 있다.

칼라 화상 디스플레이용 음극선관(도1)은, 화상 스크린이 있는 패널(1), 전자총을 수용하는 목부(2), 그리고 패널(1)과 목부(2)를 접속시키는 퍼넬(3)로 구성되고, 그리고 퍼넬(3)은 칼라 디스플레이의 형광면(6)에서 주사되는 전자총(4)에서 방출되는 전자 비임(5)(Bc, Bs)을 만드는 디플렉터(deflector)를 구비한다.

목부(2)에 설치되는 전자총(4)은 음극 전극, 컨트롤 전극, 포커싱 전극, 가속 전극과 같은 다양한 전극을 구비하며; 여기서, 음극 전극에서 방출되는 전자 비임(5)은 신호에 의해 변조되어 컨트롤 전극에 적용되고; 변조 전자 비임(5)에는 소요 단면형상과 에너지가 포커싱 및 가속 전극을 통해 제공되며; 그리고 피형성 에너지 변조 전자 비임이 형광면 스크린(6)에 충돌하도록 만들어진다. 전자총(5)으로부터의 전자 비임이 형광면 스크린(6)에 이르게하는 방식에서, 전자 비임은 퍼넬(3)에 설치된 디플렉터에 의해 수직수평방향 모두로 반사되어 형광면 스크린(4)에 화상을 형성한다.

다른 편에서, 이러한 종류의 칼라 음극선관의 전자총(4)은, 대략 타원형 둘레형상으로 그 내측에 전자 비임 통로 홀이 있는 평면전극이 개재된 원통형 전극을 가진다.(JP - A - No.59 - 215640)

도2는 상기 평면전극의 블록다이어그램의 평면도이고, 도3은 전자 비임 통로 홀의 단면도이다. 평면전극은 3개 전자 비임 통로 홀(8, 9, 10)을 가진다.

종래기술에서, 3개 전자 비임 통로 홀(8, 9, 10)을 가진 평면전극의 생성에서는, 전자 비임 통로 홀을 가진 평면전극이 일반적인 프레스 장비를 사용하는 천공으로 관통형성 된다. 이러한 경우에, 도3의 전자 비임 통로 홀(9)로서 나타낸 바와 같이, 금속판의 외면에 버(13)를 초래하는, 전자 비임 통로 홀(9)의 내면에는 전단면(11)과 절취면(12)이 형성된다. 일반적인 천공법으로, 전단면 길이(t1)는 평판두께(t)의 약60% 정도로 하고, 반면에 절취면 길이(t2)는 평판두께(t)의 거의 40%로 가공한다. 또한, 일부 금속판에는 그 외면에서 0.01mm정도 높이에 버(bur)가 나타난다.

이러한 절취면(12)의 실재는 주로 포커스 렌즈에서 왜곡(distortion)을 발생한다. 따라서, 가능한 포커스 렌즈에서 나타나는 왜곡이 특히 작아야 하는 평면전극에서는, 평면전극에 홀을 천공하는 방법이, 평면전극을 그 타측면에서 천공할 시에, 최종 천공되는 홀이 일회로 천공되고, 그 후 최종 소요 직경에 부합할 때까지 홀을 확장하는 셰이빙 방법(shaving method)이 적용된다.(JP - A - No.3 - 17964)

도4에 종래기술의 개념적 다이어그램을 나타낸 바와 같이, 이러한 셰이빙 방법은 수시간을 소요하여 금속판(14)을 천공하여서, 필요한 전자 비임이 관통할 수 있는 직경(D)을 가진 홀을 만드는 것이다. 예를 들면, 금속판에 직경 0.5D, 0.7D, 0.9D, 1D를 가진 홀을 만드는 펀치(19)를 사용하여, 목표 길이에 이를때까지 단계적으로 홀 직경을 확장시킨다. 이러한 것은, 천공작업에 소요되는 시간을 증가시키는 결과를 초래한다. 일반적인 천공법과 대비되는 상기 천공공정의 사용은 평판 두께의 10 - 20%의 절취면의 두께를 감소하고 그리고 0.005mm 이하로 버(13)의 길이를 감소시킬 수 있는 것이다. 최근의 음극선관이 고해상도를 달성하기 위해서는, 더욱 정밀한 천공법이 필요하다.

또한, 버(13)는 주로 포커스 렌즈의 내전압특성의 저하를 일으키는 것이다. 배럴 그라인딩(barrel grinding)으로 홀의 외부 엣지로부터 버(13)를 제거하려는 시도를 통해서, 홀의 단부는 라운드(round)지고, 그리고 홀의 과도한 라운딩은 포커스 렌즈의 바람직하지 않은 왜곡을 초래하여, 포커스 렌즈의 해상도를 저하시키게 된다.

본 발명의 목적은 종래 가공법과 대비하여 짧아진 절취면(12)을 이루는 천공법을 제공하여, 전자총의 바람직한 평면전극과 버(13)가 없는 평면전극(7)을 달성하는 것이다.

종래기술의 칼라 음극선관에서는, 전자총의 평면전극에 고정밀도로 전자 비임 통로 홀을 천공하는데 수시간 천공동작을 필요로하는 셰이빙 방법이 사용되어, 천공작업시간의 증가로 인한 생산비의 상승을 초래하였다. 또한, 이러한 셰이빙 방법은 절취면 길이가 아직은 20%근처를 유지하고 그리고 완전하게 버를 제거하기가 곤란하다는 문제가 남아있는 것이기 때문에, 전자 비임의 내전압특성을 향상하는데 제약이 되었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 상기 문제를 해결하는 방법을 제공하는 것이며, 상술된 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 음극전관은 전자 비임이 그를 통해 지나가는 홀을 가진 금속판을 가지며, 상기 홀은 금속판의 상부면과 하부면 사이에 직경차가 있는 것이다.

또한, 상술된 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 음극전관은, 전자총의 전극으로부터의 전자 비임이 그를 통해 지나가는 홀을 가진 금속판을 구비하며; 금속판의 상부면과 하부면 사이에 홀의 직경차가 있으며; 그리고 금속판과 관련하여 0.01 내지 0.4의 비율의 범위 내에 적절한 직경차로 이루어진 것이다.

또한, 상술된 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 음극전관은, 전자총의 전극으로부터의 전자 비임이 그를 통해 지나가는 금속판을 구비하며; 금속판의 상부면과 하부면 사이에 홀의 직경차가 있으며; 그리고 금속판과 관련하여 0.01 내지 0.2의 비율의 범위 내에 적절한 직경차로 이루어진 것이다.

또한, 상술된 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 음극전관은, 전자총의 전극으로부터의 전자 비임이 그를 통해 지나가는 금속판을 구비하며; 금속판의 상부면과 하부면 사이에 홀의 직경차가 있으며; 상기 홀의 직경에 차이가 있으며; 금속판의 상부면과 하부면 사이에 홀 피치에 차이가 있으며; 그리고 그 하부면에 홀 피치에 대한 그 상부면에 홀 피치에 차이의 비율은 0.95 내지 1.05범위 내에 있는 것이다.

또한, 상술된 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 음극전관은, 전자총의 전극으로부터의 전자 비임이 그를 통해 지나가는 홀을 가진 금속판을 구비하며, 전자 비임의 출구측에 홀의 모양은, 평판의 상부면과 하부면 사이에 홀 피치에 차이가 있으며 금속판의 상부면과 하부면 사이에 홀의 직경차가 있는, 타원형인 것이다.

또한, 상술된 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 음극전관용 전자총의 평면전극에서, 전자 비임의 출구측에 전자 비임 통로 홀의 형태의 타원비(타원의 부축에 대한 주축의 비)는 1.002 내지 1.08범위 내에 있는 것이다.

또한, 상술된 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 전자총의 평면전극은, 전자 비임이 그를 통해 지나가는 홀을 가진 금속판에서, 상기 홀은 금속판의 두께방향으로 일 직경 이상의 직경으로 이루어진 특징이 있는 것이다.

또한, 상술된 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 전자총의 평면전극은, 전자총의 전극에서 방출되는 전자 비임이 그를 통해 지나가는 홀의 형태에서, 금속판의 일 면에 홀의 직경이 그 타 면에 홀의 직경보다 더 크게 이루어진 특징이 있는 것이다.

또한, 상술된 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 전자총의 금속 평면전극은, 금속 평면전극의 일 면측에 홀 직경과 그 타 면측에 홀 직경 사이에, 금속 평면전극에서 방출되는 전자 비임이 그를 통해 지나가는 금속 평면전극의 홀의 직경차가, 1 - 40% 범위 내에 있는 특징이 있는 것이다.

또한, 상술된 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 전자총의 금속 평면전극은, 전자총용 금속전극에서 방출되는 전자 비임이 그를 통해 지나가는 홀의 형태에서, 홀의 직경이 대형 홀 직경의 내측부로부터 금속판의 표면으로 향하는 방향으로 트럼펫 모양으로 펼쳐지게 형성되는 직경인 특징이 있는 것이다.

또한, 상술된 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 제작방법은, 펀치와 다이를 사용하여 금속판에 홀을 천공하는 제작방법에서, 상기 천공이, 평판두께의 일 측부에 표면에서 개시하여, 타 면측으로부터 평판두께의 중간에 이를때까지 연속적으로 홀을 천공하여, 평판두께의 중간에서 정지하는 특징이 있는 것이다.

또한, 상술된 목적을 달성하기 위해서, 본 발명에 따르는 금속판을 천공하여 이루어지는 제작방법은, 펀치와 다이를 사용하여 금속판에 천공하는 제작방법에서, 일 표면에서 개시하여, 금속판의 평판두께의 중간부에서 정지하는 천공공정에 사용용 펀치가, 다이의 직경보다 금속판의 두께의 1 - 40% 더 큰 직경을 구비하는 특징이 있는 것이다.

또한, 상술된 목적을 달성하기 위해서, 본 발명에 따르는 금속판의 천공 제작방법은, 금속판의 두께부에 중간부에서 정지되는 천공공정에 사용용 펀치가 타원형 단면 형태를 가지는 특징이 있는 것이다.

본 발명의 다른 목적은, 제1공정단계에서 금속판의 일 표면측에 금속판의 두께부의 중간부에서 천공동작을 정지하는 방법과, 제2공정단계에서 타 표면측에서 전자 비임 통로 홀을 천공하는 방법으로 이루어진 펀치와 다이를 사용하여 금속판을 천공하는 공정을 제공하여, 내전압특성이 우수한 형태의 홀을 가진 전자총을 제공하는 것이다. 추가로, 상술된 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 전자총용 전극 파트를 천공하는 천공단계에서, 바람직하게, 제1공정단계에서 천공되는 홀의 직경을 제2공정단계에서 천공되는 홀의 직경보다 크게하는 것이다. 양호하게, 제1공정단계에서 천공되는 홀의 직경을 다이 직경보다 금속판의 두께를 1 - 40% 더 크게하여 홀의 전단내면의 원만한 마무리 작업이 바람직하게 이루어지는 것이다.

또한, 상술된 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 전자총용 전극 파트를 천공하는 공정에서, 바람직하게, 천공이 금속판의 두께의 50 - 90% 범위에 위치해 이르면 제1공정단계의 중간부에서 천공을 정지하여, 홀의 내면의 원만한 마무리 작업이 이루어지는 것이다.

또한, 상술된 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 전자총용 전극 파트를 천공하는 공정에서, 인접 홀 간에 간격이 도3에 도시된 바와 같이 홀 직경보다 협폭인 전극 파트에 복수 홀(본 경우에는 3개 홀)을 천공할 시에, 바람직하게, 타원형 단면 모양으로 홀을 천공하여 완전한 라운드로 천공측에 홀 직경부를 형성하는 것이다.

또한, 상술된 목적을 달성하기 위해서, 복수 홀을 천공하는 공정에서, 천공이 제1공정단계의 중간에서 정지되면, 바람직하게, 전극총용 전극 파트의 둘레면의 전부 또는 일부를 반(半)천공 또는 절결하여, 그 정도가 우수한 완전 라운드로 천공측에 홀 직경을 형성하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

첨부도면을 참고로 본 발명의 실시예에 따르는 전자총의 평면전극과 음극선관을 이하에 설명한다. 또한, 프레스 기계가 본 발명을 실행하는데 필요한 일련의 공정단계에서 사용된다.

제1실시예

도5는 제1실시예에 천공법을 개략적으로 나타낸 도면이다. 도5(a)는 제1공정단계에서 반천공 공정(the half-off punching process)을 나타내며, 도5(b)는 제2공정단계에서 타 측부로부터의 관통 홀의 천공 공정을 나타내며, 그리고 도5(c)는 제2공정단계에서 펀치로 관통되는 홀의 상태를 나타내는 도면이다.

도5에는, 금속판(14), 반천공 블록부(9a), 반천공 오목부(9c), 스크랩(9c), 반천공 펀치(17), 평판 플랫폼(19), 다이(20), 스프링(21), 천공용 다이(22), 핀(25), 및 스펀지(26)를 나타내었다.

도5(a)는 도2에 도시된 평면전극(7)의 전자 비임 통로 홀(9)을 형성하는 A-A화살표 방향으로 절반 처리된 상태에 다이와 금속판(14)의 단면을 나타낸 도면이다.

이러한 경우에, 금속판(14)의 반천공 블록부를 형성하는 $\Phi 4.00\text{mm}$ 의 홀직경(D1)을 가진 다이(23)와, $\Phi 4.04\text{mm}$ 의 펀치 직경(D2)을 가진 반천공 펀치(17)가 사용되어, 펀치 직경이 다이 직경(D1)에 비해 상당히 더 작은 틈새를 가진다. 즉, 타 측부에 틈새를 고려하여, 반천공 펀치(17)의 펀치 직경(D2)은 타 측부에 다이(23)의 홀 직경(D1)보다 평판두께의 4% 정도 더 크게 만들어진다.

상기 홀을 형성하기 위해서, 평판두께(t)로 Ni - Cr로 이루어진 금속판(14)을 준비한다. 다음, 금속판(14)을 플랫폼(19)에 장착한다. 다음, 프레스 기계를 동작시켜 다이(20)를 하강시킨다. 다이(20)의 하강동작의 개시로, 플랫폼(19)도 하강하고, 그리고 반천공 펀치(17)가 금속판(14) 안으로 압입되어서, 다이(20)의 중앙면에 반천공 블록부(9a)를 형성하고 그리고 반천공 펀치측에 반천공 오목부(9b)를 형성한다. 프레스 기계는 금속판(14)의 평판두께(t)의 중간부에서 하강동작 다이(20)를 정지시킨다. 다이(20)는 반천공 펀치(17)가 금속판(17)의 표면과 접하는 지점으로부

터, 금속판(14)의 평판두께(t)의 60%에 대응하여, 0.3mm로 반천공 펀치(17)가 하강할 시에 하강하는 동작을 정지한다.(도5(a)를 참고)

이러한 반천공 동작에서의 다이(20)의 하강동작량이, 제2천공 공정에서 양호한 관통 홀이 이루어지도록, 금속판(14)의 두께의 50 - 90%로 금속판안으로 반천공 펀치(17)가 압입되는 범위로 진행이 행해지더라도, 바람직하게 다이(20)의 하강동작량은 50 - 90%범위 이상으로 금속판(14)의 두께의 55 - 65%범위 내로 떨어진다. 부수적으로, 만일 반천공 공정에서의 다이(20)의 하강량이 금속판(14)의 두께의 50%이하이면, 천공 오류가 제2공정단계에 평면 천공동작에서 발생한다.

다음, 다이(20)가 상승되고, 금속판(14)이 이어지는 제2공정단계로 이동된다. 도5(b)는 제1공정단계에 반천공 제품의 반천공 블록부(9a)에 관통 홀을 형성하는 것을 측단면으로 나타낸 도면이다. 상기 다이 구조는, 반천공 금속판(14)이 그 위에 장착된 관통 천공 다이(22), 금속판(14) 결합용 평판 키퍼(23)(keeper), 관통 홀을 천공하는 관통 펀치(24), 다이(22)로부터 스크랩(scarp)을 내던지는 관통 펀치(24) 내측에 핀(25), 및 핀(25)을 압입하는 스펀지(26)로 구성된다.

도5는 반천공 홀의 블록부와 오목부의 직경과 펀치와 다이의 직경간에 관계를 나타낸 도면이다. 이러한 경우에, 금속판이 도5(b)에 도시된 바와 같이 사용되는 다이의 직경보다 작은 직경을 가진 펀치를 사용하여 천공되더라도, 펀치직경이 다이 직경보다 더 클수 있다. 또한, 펀치 직경은 반천공 블록부의 직경보다 더 크거나 작을 수 있다.

관통 홀을 형성하는 진행과정은 다음과 같다. 먼저, 반천공 금속판(14)을 관통 천공 다이(22)에 장착한다. 다음, 프레스 기계를 작동하여 평판 키퍼(23)와 관통 펀치(24)를 순차적으로 하강시킨다. 다음, 하강동작 평판 키퍼(23)가 금속판(14)과 먼저 접촉하고, 그 후에 관통 펀치(24)가 반천공 블록부(9a)와 접촉하도록 다이조작을 조정하여, 관통 펀치(24)가 하강하고 그리고 반천공 블록부(9a)가 금속판(14)의 평면(flat)의 이웃부(neighborhood) 안으로의 압입 시에, 관통 홀(9)이 금속판(14)에 형성되고 그리고 스크랩(9c)이 핀(25)에 의해 관통 천공 다이(22) 밖으로 던져진다.

2개 천공 공정으로, 전자 비임 통로 홀이 도5(d)에 도시된 바와 같이 금속판(14)에 형성된다. 하기에 홀 형태를 형성하는 제2공정단계에 관한 것을 기술하며, 제2공정단계에서 관통 펀치(24)의 측부와 접촉하는 홀은 소직경측 홀(Ds)로 언급되며, 그리고 관통 천공 다이(22)의 측부와 접촉하는 홀은 대직경측 홀(Dd)로서 언급한다.

공정법에 대해서 설명하면, 소직경측 홀(Ds)을 가진 양호한 전자 통과 홀이 3.997mm직경을 가지도록 형성되고, 대직경측 홀(Dd)이 4.07mm의 직경을 가지도록 형성되며, 금속판의 표면에 버(bur)를 전혀 가지지 않으며 홀의 내면에 절취면이 거의 없는 것이다.

소직경측 홀과 대직경측 홀사이의 직경차의 범위에 대해서 설명하면, 만일 상기 직경차가 판두께(t)에 대해 0.01t - 0.4t의 범위내에 있으면, 그 차이는 포커스 렌즈의 내전압특성(고선명도와 고미세도의 디스플레이의 포커싱 성능)에 거의 영향을 미치지 않으므로, 본 발명의 수용가능한 범위에 있는 것이다. 또한, 만일 상기 직경차가 0.01t - 0.2t의 범위내에 있으면, 그 차이는 상당히 더 높은 고선명도와 고미세도의 디스플레이의 포커싱 성능에 부합하여, 본 발명의 바람직한 범위에 있는 것이다.

또한, 이러한 공정법이 소직경측에 금속판의 중간 두께에서 미세한 절취면을 때때로 발생시키더라도, 절취면의 길이가 판두께(t)의 5%정도이므로, 냉(冷) 전자 방사물의 유도(the induction of the cold electron radiation)가 억압되어져 포커스 렌즈의 내전압에 거의 영향을 끼치지 않는다.

또한 제1실시예의 기술에서, 반천공 다이의 단면이 제1공정단계에서 수직방향으로 동일하게 이루어져 있더라도, 반천공 다이의 선단부는 도6에 도시된 바와 같이 원추형으로 이루어질 수도 있는 것이다. 상기 원추형 반천공 다이를 사용하여 처리되는 전자 비임 통로 홀은 도7에 도시된 바와 같이 형성된다.

또한, 제1실시예에서 전자총용 전극의 천공 공정용으로 기술된 본 발명에 따르는 천공법이, 홀의 내면에 절취영역이 거의 없는 금속판의 표면에 버(bur)의 발생이 없는 금속판용 공정법이기 때문에, 이러한 공정법은 전자총용의 전극의 천공에 제한되지 않으며, 금속판의 일반적인 천공에도 적용할 수 있는 것이다.

더우기, Ni - Cr합금으로 제조된 금속판의 재료를 기술한 본 발명의 공정법은, Ni - Cr합금으로 이루어진 금속판으로 특정하게 한정하는 것이 아니며, 그것이 금속으로 있는 한에서는 임의적인 재료로 이행될 수 있는 것이다.

또한, 0.5mm두께의 금속판용으로 기술한 본 발명의 공정법은, 판두께(t)에 특정하게 제한되지 않는 것이며, 다른 두께의 금속판에도 적용 가능한 것이다.

또한, 홀 직경에 대하여, 상기 설명이 $\Phi 4.00\text{mm}$ 에 대한 다이의 직경(D1)과, $\Phi 4.04\text{mm}$ 에 대한 반천공 펀치(17)의 직경(D2) 세트에 기술되어져 있지만, 상기 직경은 상기 값으로 특정하게 제한되는 것은 아니다.

또한, 홀 단면모양을 라운드를 사용하여 설명되었지만, 일반적인 프레스 기계를 천공용으로 사용하는 한에서는, 천공처리를 받는 홀의 모양이 특정한 일 형태로 제한되지 않으며, 타원형, 장방형, 및 그외 다른 모양의 홀 단면도 본 발명의 천공법으로 이행될 수 있는 것이다.

제2실시예

제1실시예에 기술된 공정법에 의해 천공되는 복수 홀인 경우로서, 특정하게는, 홀 직경보다 협폭인 인접 홀간에 플레임 폭(flame width)인 경우이며, 제2실시예는 대직경측에 통과 홀이 관통 전자총용 피처리 평면전극(the processed flat electrode)으로 제2공정단계에서 형성된 후에 볼 수 있는 타원형이되는 성질을 향상시키는 공정법에 관한 것이다.

도8은 제2실시예에 의한 천공법을 개략적으로 나타낸 도면이다. 도8(a)는 3개 홀을 가진 평면전극(7)을 나타내며, 도8(b)는 도8(a)에 도시된 평면전극을 형성하는 A - A'화살표방향으로 보았을 때에 반천공 다이의 단면도이고, 그리고 도8(c)는 도8(b)에 도시된 반천공 다이의 반천공면을 평면으로 나타낸 도면이다.

도8에는, 평면전극(7), 반천공 블록부(8a, 9a, 10a), 반천공 펀치(16, 17, 18), 평판 키팅 플랫폼(19), 다이(20), 반천공 펀치 홀더(27), 스프링(21), 반천공의 X - 방향(인접 홀의 정렬방향) 직경(Dx), 반천공 펀치의 Y - 방향(Y방향에 대해 직교하는 방향) 직경(Dy)을 나타내었다.

제1실시예에서, 만일 인접 홀사이가 1.5mm의 플레임 폭으로 정렬되는 3개 홀을 가진 평면전극이 4.04mm의 직경을 가진 반천공 펀치와 4.00mm의 직경을 가진 다이를 사용하는 제1공정단계에서 형성되면, 대직경측에 중앙 홀의 X방향 직경(dx)은 4.07mm가 되고, 대직경측에 중앙 홀의 Y방향 직경(dy)은 4.13mm가 되고, 그리고 이러한 사실에 의거 Y방향 직경(dy)은 X방향 직경(도8(a)의 홀 면(9a)에 기준)보다 0.06mm만큼 더 크다는 것을 알 수 있다. 또한, 대직경측에 중앙 홀(9a)에 대한 양단부에 홀(8a, 10a)도 중앙 홀(9a)의 성질과 유사하게 타원형으로 되는 경향이 있다.

이러한 경우에, X방향직경과 Y방향직경 사이에 차이가 0.03mm를 초과하면, 때때로 포커스 렌즈의 내전압특성에 나쁜 영향을 미칠 수 있다. 그럼에도 불구하고, 포커스 렌즈의 내전압특성에 영향을 미치는 홀의 직경에 차로, 만일 전자총용 전자 비임 통로 홀의 직경이 전극(7)에 배치되면, 0.03mm보다 큰 차이는 내전압에 반드시 영향을 미치지 않으며 또는 0.03mm보다 작은 차이는 제품의 형태에 따라서, 내전압에 영향을 미칠 수 있다.

부가적으로, 내전압에 영향을 미치는 이러한 성질은, 인접 홀 사이에 플레임 폭이 10배 평판두께(t)보다 작을 때에 경우에서 볼 수 있으며, 그리고 이러한 성질은 특히 인접 홀 사이에 플레임 폭이 5배 평판두께보다 작은 경우에서 흔하게 볼 수 있는 것이다.

대조적으로, 종래기술에 따르는 일반적인 전단법에 의해 3개 홀을 통과하는 천공 시에는, 상술된 바와 같이 상당한 타원형으로 형성되는 홀의 횡단면이 발생하지 않는다. 이러한 일은 인접 홀 사이에 플레임 폭이 협소하기 때문에, 플레임 폭 단면이 제1공정단계에서 반천공으로 X방향과 대비되는 Y방향으로 더 크게 신장된다. 이러한 대직경측에 타원형 변형은 내전압특성의 왜곡을 발생하여, 음극선관의 고등급 해상의 성취를 방해하는 것이다.

제2실시예는 대직경측에 타원형 변형을 향상시키는 방법을 나타낸 도면이다.

개량을 목적으로 하는 상기 방법은, 대직경 홀이 제2형성 공정단계 후에 양호한 라운드가 이루어지게 대직경 홀을 옅게 하도록 반천공의 제1공정단계에서 통과 홀을 처리한 후에 일단 만들어지는 옅어질 수 있는 그러한 타원형 단면을 가지는 반천공 펀치를 사용한 대직경 홀의 반천공 펀치를 이행하는 방법인 것이다.

이러한 관계로, 다이(20)의 반천공 볼록부를 형성하는 홀 직경(D1)은 $\phi 4.00\text{mm}$ 이고, 3개의 인접 홀 사이에 각각의 간격은 5.5mm 이며, 그리고 플레임 폭은 1.5mm 이다. 반천공 펀치의 양호한 타원형 단면은 실험에 의해 정해진다. 즉, 반천공 펀치의 홀 직경(Dx)은 Y방향 홀 직경보다 X방향 홀 직경이 더 크게 이루어지는 타원형 단면을 가지는 반천공 펀치를 형성하도록 4.06mm 로 설정되고 그리고 Dy는 4.02mm 로 설정된다.

반천공 홀을 형성하기 위해서는, 평판두께(t)의 Ni - Cr로 이루어진 금속판(14)이 제1실시예와 유사하게 준비된다. 다음, 금속판(14)이 플랫폼(19)에 장착되고, 그리고 프레스 기계를 작동하여 다이(20)를 하강시킨다. 작동을 위해 동반되는 공정은 제1실시예에의 것과 동일하다. 다이(20)는, 금속판(14)의 평판두께(t)의 약 60%(도 6(b)를 참고함) 대응하여 0.3mm 정도의 깊이로 금속판(14) 안으로 반천공 펀치(16, 17)가 압입될 때까지 지속적으로 하강하고, 다음 다이(20)가 상승된다.

제1실시예에서 설명되는 것과 유사하게, 이러한 반천공 동작에서의 다이(20)의 하강량이, 양호한 통과 홀을 이루기 위해서, 반천공 펀치(16, 17, 18)가 금속판(14)의 평판두께(t)의 50 - 90% 정도의 깊이로 금속판(14)안으로 압입되도록 만들어진 범위 내에 있다 하더라도, 평판두께(t)의 55 - 65% 범위 내에 상기 하강량이 있도록 하는 것이 바람직하다.

다음, 금속판(14)이 동반되는 제2공정단계로 이동되어 통과 홀을 형성한다. 제2공정단계에서 통과 홀을 형성하는 과정은 제1실시예에서 설명된 방법과 다이 구조를 사용하여 실행한다. 제2공정단계에서 통과 홀을 형성하는 과정이 제1실시예용의 것과 동일한 것이어서, 상기 공정에 관한 기재는 생략하였다.

상술된 과정은 금속판의 표면에 버(bur)가 없으며 그리고 통과 홀의 절취 내면이 거의 없는, 대직경측에 홀 직경의 우수한 라운드를 가진 전자 비임 통로 홀의 형성을 달성하는 것이다. 도 9는 그에 따라서 형성된 평면전극을 나타낸다.

도 9(a)는 대직경측에서 보았을 때에 평면전극(7)의 평면도이고, 도 9(b)는 A - A 화살표방향으로 보았을 때에 도 9(a)에 도시된 평면전극의 측단면도이다.

또한, X방향 반천공 펀치 직경(Dx)이 4.06mm (다이 직경보다 판두께(t)가 12% 더 두꺼움)로 그리고 Y방향 반천공 펀치 직경(Dy)이 4.02mm (다이 직경보다 판두께(t)가 4% 더 두꺼움)로 설정되더라도, 상기 타원형 반천공 펀치 직경이 사용되는 금속판의 두께, 통과 홀의 직경, 그리고 인접 홀 사이에 플레임 폭에 따라서 적절하게 변경될 수 있기 때문에, Y방향 반천공 펀치 직경(Dy)에 대한 X방향 반천공 펀치 직경(Dx)의 비율이 특정한 값으로 제한되지 않는다.

상기 공정법에 따라서 형성된 평면전극(7)이 합체되는 전자총(4)은, 종래기술의 전자총과 대비되는 포커스 렌즈에서 발생하는 왜곡이 거의 없는 음극선관의 고해상도를 달성하는 것이다. 또한, 전계(電界)에서 발생하는 왜곡도 최소로 되는 것이다.

이러한 결과로서, 본 발명의 천공법은, 종래기술에 의한 천공법이 다루기가 곤란하였던, PC(personal computer) 사용용 칼라 디스플레이에 또는 고선명도와 미세한 텔레비전에 사용용 칼라 음극선관에 적용할 수 있는 것이다.

제3실시에

제3실시예는 제2실시예에서 설명된 복수 홀을 반천공할 시에 대직경측에 홀 직경이 타원형으로 되는 것을 보호하는 다른 천공법이다.

상기 방법은 제1공정단계에서 반천공 동작을 이행할 시에 홀을 정렬하는 방향으로 직각인 방향(Y방향)으로 인접 홀 사이에 협폭 플레임 폭으로 인하여 금속판이 신장되는 것을 방지하면서 금속판에 복수 홀을 반천공하는 작업을 이행하는 것이다. 이러한 방법에 따라서, 전자 비임 통로 홀이 제1단계에서 반천공 시에와 동시에, 금속판의 Y방향 신장부가 평면전극(7)의 둘레면을 반천공하는 작업을 제약하여, 홀의 단면이 타원형으로 되는 것을 보호한다.

도10는 제3실시예에 홀 천공법을 개략적으로 나타낸 도면이다. 도10(a)는 평면전극의 전체 둘레면(도10(a)의 7b)을 반천공하는 경우로서, 3개 전자 비임이 관통하는 반천공 3개 홀의 평면을 나타내는 도면이다. 도10(b)는 평면전극의 둘레면(도10(b)의 7b)의 일 파트로서, 3개 전자 비임이 통과하는 반천공 3개 홀의 단면을 나타내는 도면이고, 도10(c)는 A-A화살표 방향으로 보았을 때에 도10(b)에 도시된 둘레면의 파트(7b)를 반천공하기 위한 반천공 다이의 외형을 측단면으로 나타낸 도면이다.

도10에는, 금속판(14), 평면전극(7), 반천공 스크랩(7b), 전자 비임의 관통을 허용하는 반천공 블록부(8a, 9a, 10a), 다이(20) 그리고 스크랩용 반천공 펀치(28)를 나타내었다.

이러한 경우에, 다이의 3개 구멍의 직경(D1)은 $\phi 4.00\text{mm}$ 로 설정되고, 그리고 반천공 펀치(16, 17, 18)의 각각의 직경(D2)은 $\phi 4.04\text{mm}$ 로 설정되고, 그리고 반천공 펀치 직경(D2)은 다이 직경(D1)(도10(b)를 참고)보다 금속판의 평판두께(t)의 8%정도 더 크도록 음성 틈새를 가지도록 만들어진다. 부가적으로, 반천공부 형성에서, 만일 반천공 펀치 직경(D2)과 다이 직경(D1)간에 직경 차이가 금속판(14)의 두께 이하로 +2%이라면, 제2공정단계에 스크랩을 위한 천공상태가 무디어지고 그리고 만일 그 차이가 +30%를 초과하더라도, 제2공정단계에서 스크랩을 위한 천공상태도 무디게(dull) 된다.

또한, 평면전극(7)의 둘레용 반천공 펀치는 반천공 펀치와 대면하는 다이보다 금속판(14)의 평판두께(t)의 2%정도 직경이 더 크게 만들어진다. 더불어, 다이(22)의 3개 홀 사이에 간격은 5.5mm로 설정되고, 그리고 플레임 폭은 1.5mm로 설정된다. 제1실시예에 도시된 바와 같이, 상기 형성과정에서, 평판두께(t)의 Ni - Cr로 이루어진 금속판(14)은 플랫폼(21)에 장착되고, 프레스 기계는 다이(20)와 스크랩 반천공 펀치(scrap half - off punch)(28)를 작동한다. 다이(20)와 스크랩 반천공 펀치(28)가 하강동작을 개시하고, 플랫폼(19)이 하강하고, 그것에 의하여 스크랩 반천공 펀치(28)가 먼저 평면전극(7)의 둘레로 압입되어 동반되는 금속판(14)안으로 압입되며, 반천공 펀치(17)가 금속판(14)안으로 압입됨과 거의 동시에 반천공 홀 블록부와 둘레를 절반 천공한다. 하강동작 다이(20)와 스크랩 반천공 펀치(28)는 반천공 펀치(17)가 금속판의 표면으로부터 금속판(14)의 평판두께의 60%에 대응하는 0.3mm의 깊이로 금속판(14)안으로 압입될 때에 정지된다.(도7(c) 참고) 금속판(14) 안으로의 반천공 펀치(17)의 하방향 압입량은 평판두께의 50 - 90%의 범위에 있으며, 양호하게는 평판두께(t)의 55 - 65%의 범위의 량에 있는 것이 좋다.

또한, 금속판(14) 안으로의 스크랩 반천공 펀치(28)의 하방향 압입량은 평판두께의 5 - 90%의 범위에 있으며, 그리고 평면전극의 일탈(warp)을 저하시키기 위해서는 평판두께(t)의 5 - 30%의 범위내에 낙하량으로 하는 것이 좋다.

다음, 다이(20)와 스크랩 반천공 펀치(28)를 상승시킨다.

다음, 제2공정단계로 금속판(14)을 이동시키어, 전자 비임 통과용 관통 홀을 천공한다.

제2공정단계는 제1실시예에서 설명되는 바와 동일한 방식으로 제1실시예에서 설명된 바와 유사한 시기(도5(b)와 도5(c)를 참고)에 동일한 구조를 가지는 3개 홀을 천공할 수 있는 다이스(dice)를 사용한다. 따라서 본 실시예에서는 그 상세한 설명은 생략한다. 다음, 제3단계와 그에 따르는 공정단계에서, 평면전극(7)의 둘레가 금속판(14)에서 절결된다. 이러한 둘레 절결동작은 보통의 펀치 천공방식으로 행해질 수 있는 것이다.

또한, 만일 둘레 절결동작으로 버를 발생하기를 바라지 않는다면, 먼저 도10(a)에 도시된 바와 같이 제1공정단계에서 평면전극의 전체둘레를 반천공하고, 다음, 제2단계와 그에 동반되는 공정단계에서, 제1공정단계에서 돌출되는 반천공 스크랩 면(7b)을 천공하는데 사용되는 다이의 구조와 유사한 구조를 가진 다이를 사용하여, 버(bur)없는 평면전극의 완만하게 마무리가 이루어진 측부를 이룰 수 있는 것이다.

상기 방법에 의해서, 대직경부에 전자 비임 통로 홀이, 금속판의 표면에 버가 없이 우수하게 라운드지고 홀의 내면에 절취영역도 거의 없이 형성된다.

부가적으로, 제3실시예에서는, 스크랩 반천공 동작이 전자 비임 통로 홀을 반천공하는 방향에 대한 반대방향으로 실행되더라도, 물론 반천공 스크랩을 위한 이러한 반천공 방향이 어떠한 문제도 없이 전자 비임 통로 홀용으로 행해지는 것과 동일한 방향으로 실행될 수 있는 것이다.

부가로, 제3실시예의 기술에 따라서, 제1단계에 반천공 공정이 평면전극의 둘레에서 실행되더라도, 반천공 동작이 그 둘레 너머 외부에 적용될 수도 있다.

부가로, 제3실시예에 따라서, 평면전극의 둘레의 볼록부와 오목부가 반천공으로 형성되더라도, 이러한 면은 제1단계에서 코이닝(coining)에 의해 실행될 수 있다. 금속판(14)의 일측 또는 양측에서 코이닝에 의한 볼록부와 오목부에 볼록 형태와 오목형태를 잔류시키는 작업이 이행될 수도 있다.

또한, 제1공정단계에 반천공 또는 코인 섹션이 평면전극(7)에 형성되더라도, 우수한 형태의 홀이 평면전극의 구조와 성능이 갖는 문제 없이 달성된다.

더불어, 상기 방법에 따라서 만들어진 평면전극(7)이 합체된 전자총(4)을 갖는 음극선관에서, 종래기술에 의한 방법과 대비되는 포커스 렌즈에서 발생하는 왜곡(distortion)이 없으며, 따라서 상기 방법에 따르는 내전압특성이 향상되어서, 고해상 음극선관을 이룰 수 있는 것이다. 전계에서 발생하는 왜곡도 또한 작아지게 된다.

그런 결과로서, 종래기술에 따르는 일반적인 천공에 의한 홀 천공법은 PC에 사용할 수 있는 칼라 디스플레이와 고미세한 텔레비전용 음극선관에 적용하기가 곤란하였으나, 본 발명에 따르는 방법은 이들에 적용할 수 있도록 제조되어 미래의 보다 고미세한 수요에 대처할 수 있는 것이다.

제4실시예

제4실시예는 제3실시예와 유사한 제2실시예에 설명된 복수 홀을 반(半)공정으로 처리할 시에 다이 직경측에 홀의 단면이 타원형으로 이루어지는 것을 보호하기 위한 다른 공정법을 기술한 것이다.

이러한 방법은, 복수 홀이 정렬되는 방향(X방향)에 대해 수직적인 방향(Y방향)으로 제1단계에 반공정이 이행될 시에 인접 홀 사이에 협폭 플레임 폭으로 인해서 플레임이 신장되는 것을 방지하면서 전자 비임 통로 홀의 반천공 작업을 이 행하는 것이다. 이러한 방법은 홀의 단면이 타원형으로 되는 것을 보호하도록 반천공 공정의 제1단계에서 전자 비임 통로 홀을 반천공하면서, 평면전극의 둘레의 전부 또는 일부를 천공하여 금속판의 플레임 폭 섹션의 Y방향 신장을 방지하는 것이다.

도11은 제4실시예에 도시된 펀치 공정법을 개략적으로 나타낸 도면이다. 도11(a)는 전자 비임의 통과를 허용하는 반천공 3개 홀의 면과 평면전극(7)의 일 부분인 둘레 면을 절결시킨 경우를 나타낸 도면이며, 도11(b)는 동시에 도11(a)에 도시된 둘레의 천공 부분(7d)을 A-A화살표 방향으로 보았을 때에 반천공 다이의 외형부를 나타낸 측단면도이다.

도11에는, 스크랩(7c, 7d)과, 스크랩 오프 펀치(30), 및 스크랩 오프 다이(31)를 나타내었다.

이러한 경우에는, 제3실시예와 유사하게, 다이(20)의 3개 홀의 직경(D1)은 $\phi 4.00\text{mm}$ 로 설정되고, 그리고 반천공 펀치(16, 17, 18)의 각각의 천공 직경(D2)은 $\phi 4.04\text{mm}$ 로 설정되고, 그리고 반천공 펀치 직경(D2)은 다이 직경(D1)보다 금속판(14)의 평판두께(t)의 8%정도 더 크게 이루어진 음성 틈새를 가지도록 만들어진다. 부가적으로, 평면전극(7)의 둘레를 천공하는 펀치는 펀치와 대면하는 다이보다 금속판(14)의 평판두께(t)의 2% 정도 더 작게 만들어진다. 더불어, 3개 홀 사이에 간격은 5.5mm로 설정되고, 그리고 플레임 폭은 1.5mm로 설정된다.

제1실시예에서와 유사하게, 금속판의 형성과정에서, 평판두께(t)의 Ni - Cr합금으로 0.5mm두께로 이루어진 금속판(14)은 플랫폼(19)에 장착되고, 프레스 기계가 다이(20)와 스크랩 - 오프 펀치(30)를 하강하도록 작동된다. 다이(20)와 스크랩 오프 펀치(30)가 하강동작을 개시하고, 플랫폼(19)이 하강하고, 다음 스크랩 오프 펀치(30)가 먼저 평면전극(7)의 둘레와 금속판(14)안으로 압입되고, 거의 동시에 반천공 펀치(17)가 금속판(14)안으로 압입되어서, 반천공 볼록부(9a)가 형성되고 그리고 둘레가 천공된다. 하강동작 다이(20)는 반천공 펀치(17)가 금속판의 표면과 접촉하면 정지되고, 금속판(14)의 평판두께(t)의 60%와 대응하는 0.3mm의 깊이로 금속판(14)안으로 압입된다. 다음, 스크랩 - 오프 펀치(30)가 스크랩(7d)이 금속판(14)에서 완전하게 천공될 때까지 공정을 지속한다.(도5(b)를 참고)

또한 이러한 경우에, 제1 내지 제3실시예에서와 유사하게, 금속판(14) 안으로의 반천공 펀치(17)의 하방향 압입량이 평판두께(t)의 50 - 90%의 범위에 있더라도, 양호하게 평판두께(t)의 55 - 65%의 범위내로 상기 양이 감소하게 한다.

다음, 다이(20)와 스크랩 - 오프 펀치(30)를 상승한다.

다음, 동반되는 제2공정단계로 금속판(14)을 이동하여 전자 비임 통과용 관통 홀을 천공한다.

이러한 제2공정단계에서는, 3개 홀을 천공할 수 있는 다이스(dice)가 상술된 바와 동일한 방식으로 제1실시예(도5(a) 및 도5(b)를 참고)에서 설명된 바와 동일한 구조를 가지는 것이다. 따라서 본 실시예에서는 그 상세한 과정에 대한 설명은 생략한다. 다음, 제3단계와 그에 따르는 공정단계에서, 평면전극(7)의 둘레를 금속판(14)에서 절결한다. 상기 둘레는 보통의 천공방식으로 절결할 수도 있다.

상기 방법에 따라서, 전자 비임 통로 홀이, 금속판의 표면에 버가 없이 우수하게 대직경측에 라운드를 가지고 홀의 내면에 절취영역도 거의 없이 금속판에 형성된다.

더불어, 제2 및 제3실시예에 형성된 것과 유사하게, 상기 방법에 따라서 형성된 평면전극(7)이 합체된 전자총(4)을 갖는 음극선관은 포커스 렌즈에서 발생하는 왜곡이 거의 없어서, 종래기술에 따라 생산된 것과 대비하여 내전압특성을 향상시킬 수 있으며 고해상도를 이룰 수 있는 것이다. 또한, 전계에서 발생하는 왜곡도 작아지게 된다.

그러한 결과로서, 본 발명에 따라 생산된 평면전극은 PC에 사용할 수 있는 칼라 디스플레이와 고미세한 텔레비전용 음극선관에 적용할 수 있으며, 반면에 이러한 것은 종래기술에 따라 생산된 평면전극은 상기 음극선관에 적용할 수 없는 것이었다.

부가로, 본 발명에 따르는 방법이 전자총의 평면전극에 복수 홀을 천공할 시에 대직경측에 홀이 타원형으로 되는 것을 보호하는 다수의 수단으로 제2 내지 제4실시예에서 설명되어졌지만, 상기 수단은 전자총용 천공 홀로 제한되지 않는 것이며, 복수 홀을 가진 금속판을 천공하는 방법에도 실행될 수 있는 것이다.

제5실시예

제5실시예는 금속판의 양면에 다른 홀 피치를 가진 전자총용 평면전극과, 제1실시예에 설명된 금속판에 복수 홀을 천공하는 공정법에서 다른 홀 피치와 모양을 가진 홀을 천공하는 방법에 관한 것이다.

도12는 제5실시예에서 그 양면에 다른 홀 피치와 모양을 가진 평면전극(7)을 개략적으로 나타낸 도면이다. 도12(a)는 홀 피치와 모양이 다른 3개 홀을 가진 평면전극(7)의 평면도이고, 도12(b)는 도12(a)에 도시된 평면전극의 홀 섹션의 단면도이다. 도13(a)는 A-A화살표 방향으로 보았을 때에 도12(a)에 도시된 평면전극을 형성하는 반-오프 다이의 단면도이고, 도13(b)는 다이의 홀 섹션의 평면도이고, 도13(c)는 반-오프 다이의 반천공 펀치의 평면도이다.

고미세한 칼라 음극선관에 사용용 전자총은, 3개 전자 비임이 형광면의 중앙부에 포커스될 수 있도록 주 전극에 의해 중앙 전자 비임 쪽으로 측부 전자 비임이 굽어지는 구조를 가진 전극을 사용한다. 이러한 경우에, 도12에 도시된 바와 같이, 상기 전극은 전자 비임 통로 홀(8, 9, 10)의 전자 비임 출구측(대직경측)에 홀 피치가 그 전자 비임 유입측(소직경측)에 홀 피치보다 작은 것이 사용되고, 그리고 출구측에 양단부의 2개 홀(전자 비임 통로 홀(8, 10))은 타원형이다.

전극의 일면에 홀 피치가 그 타면에 홀 피치와 다르거나 또는 홀 피치와 그 모양이 서로 다른 그러한 평면전극을 형성하도록, 종래기술에 따라서, 그 일측 금속판이 전자 비임 유입용 홀을 가지도록 처리되고, 타측 금속판이 전자 비임 출구용 홀을 가지도록 처리되는, 2개 금속판이 사용되며, 그 후에 상기 2개 금속판은 일 전극을 형성하도록 함께 고정된다.

상술된 문제를 해결하기 위해서, 본 발명의 실시예는 그 일면에 홀 피치와 모양이 타면에 홀 피치와 모양과는 서로 다른 홀을 가진 일 평면전극을 형성하는 신규한 공정법을 제공하는 것이다.

그 일면에 홀 피치가 그 타면에 홀 피치와는 다른 홀을 천공하는 신규한 방법으로서, 그에 대한 구체적인 실시예를 나타내면 다음과 같다. 상기 공정법은 금속판의 일면에 홀 피치가 그 타면에 홀 피치와는 서로 다른 홀을 형성하도록, 3개 다이의 피치와는 다르게 만들어진 3개 펀치의 피치를 갖는 프레스 기계가 제1반천공단계에서 사용하는 것이다. 이러한 경우에, 소직경측에 홀을 형성하는 도13(b)에 도시된 바와 같은 홀의 직경(D1)은 $\phi 4.00\text{mm}$ 로 설정되고, 3개 홀의 각각의 피치는 5.5mm이고 그리고 인접 홀 간에 플레임 폭은 1.5mm이다. 도13(c)에 도시된 반천공 펀치의 X방향 홀의 직경(Dx)은 양단부에 2개 홀의 각각용으로는 $\phi 4.12\text{mm}$ 로 설정되고, 중앙 홀용으로는 $\phi 4.04\text{mm}$ 로 설정되며, 그리고 Y방향 홀의 직경(Dy)은 3개 홀의 모두용으로 $\phi 4.04\text{mm}$ 로 설정되어, 3개 홀은 대직경측에 양단부에 2개 홀의 직경(Dx)이 중앙 홀쪽으로 신장되도록 제공된다.

상기 형성물용으로는, 제1실시예에서와 유사하게, Ni - Cr합금으로 0.5mm두께로 이루어진 금속판(14)이 준비된다.

다음, 금속판(14)은 플랫폼(19)에 장착되고, 사용되는 프레스 기계가 동작하여 금속판 처리 다이(20)를 만든다. 동반되는 공정법은 제1실시예에서와 동일하며, 여기서 다이(20)는 반천공 펀치(16, 17, 18)가 금속판(14)의 평판두께(t)의 약60%와 대응하는 0.3mm의 깊이로 금속판(14)안으로 압입될 때까지 하강하고, 다음, 다이(20)는 상방향으로 이동된다.

다음, 금속판(14)이 제2공정단계로 이동되며, 여기에서 금속판은 관통 홀을 가지도록 형성된다.

이러한 제2공정단계에서의 형성물은 제1실시예에서 설명된 과정과 구조를 사용하여 이행된다. 형성물용의 이러한 방법이 제1실시예의 것과 동일한 것이기에 본 실시예에서는 그 설명은 생략한다.

대직경측에 홀 피치가 소직경측에 홀 피치와 다른 전자총용 평면전극은, 상술된 과정에 따라서 금속판의 일 시트(sheet)에 형성되어진다. 도12는 그렇게 하여 형성된 평면전극의 구조를 나타낸 도면이다.

부가적으로, 제5실시예가 소직경측과는 0.03mm 차이가 나는 대직경측에 홀 피치를 만드는 것을 설명하였지만, 홀 피치의 차이는 특정한 값으로 제한되지 않는것이다. 제5실시예에서는, 사용된 샘플이, 전자총의 전극으로부터 전자 비임이 관통하는 복수 홀을 가진 평판이고, 하부면에 홀 피치(1의 비율)에 대한 상부면에 홀 피치에 차이의 비율이 0.95 - 1.05 범위에 있는 경우에 상부면과 하부면 사이에 홀 피치에 차이가 존재하는 경우이며, 화상 디스플레이는, 사이드 빔이 굽어져서 중앙 빔 가까이로 이동되어 고미세한 디스플레이 패널의 도트(dot)에 포커스 빔으로 할 수 있는 가장 유효한 범위 내에 있는 것이다.

부가적으로, 대직경측에 타원형 모양이 Dx는 4.12mm, Dy는 4.04mm, 그리고 Dx와 Dy 사이에 차이는 0.08mm로 설정된 제5실시예에서 설명되었을지라도, 이러한 타원형 모양은 특정한 값으로 제한된 것은 아니다. 본 실시예에서는, 만일 음극선관의 전자총용의 일 시트 평면전극으로 형성된 전극에서, 전자 비임의 출구측에 타원형 홀의 타원비(부직경에 대한 주직경의 비)가 1.002 - 1.08범위에 있다면, 평면전극이 본 발명의 범위 내에 있어서 사이드 빔이 중앙빔에 유효하게 굽어질 수 있는 것이다.

본 발명의 공정법에서는, 도12에 도시된 평면전극도 또한 소직경측과 대직경측 사이에 홀 피치에 차이가 0.2mm정도의 크기이고, 타원형 모양체의 Dx와 Dy사이에 직경에 차이는 0.2mm정도의 크기로 이루어진 홀 모양을 가지고 형성된다.

부가적으로, 제5실시예에서는, 반천공 형성법이 그 양면 사이에 다른 홀 피치를 가진 금속판을 형성하도록 도시되었지만, 그와는 다른 공정법이 금속판을 형성하는데 사용될 수 있다. 예를 들면, 관통 홀이 제1공정단계에서 사용되는 홀 피치와는 다른 홀 피치를 가진 타원형 다이와 타원형 펀치를 사용하여 반천공하는데 따르는 종래기술의 일반적인 천공법(펀치와 다이를 사용)으로 형성되어, 상기 모양체를 가지는 홀을 천공할 수 있는 것이다.

제6실시예

다음, 본 실시예는 상술된 실시예에 전자총용으로 생산되는 평면전극을 조립하는 작업을 설명한다. 도14(a)는 전자총과 그 평면전극을 조립하는 지그(jig)를 개략적으로 나타낸 도면이며, 도14(b)는 종래방식으로 천공된 G4평면전극(4e)과 단차 핀(33a)의 구조를 나타낸 도면이고, 그리고 도14(c)는 2개 단차 홀 모양체(steped holl shape)와 단차 핀(33a)을 가진 G4평면전극(4e)의 구조를 나타낸 도면이다. 상기 조립체 지그는 홀더(32)와 3개 단차 핀(33a, 33b, 33c)으로 구성된다.

전자총 조립과정은 도14(a)에 도시된 바와 같이 음극선관의 형광면에 최근접한 평면전극으로부터 순차적으로 개시하여 단차 핀에 각 평면전극을 삽입 즉, 끼워맞추어(fitting) 이행된다.

이러한 평면전극의 조립에서는, 도14(b)에 도시된 바와 같이 종래기술의 일반적인 천공작업으로 형성된 평면전극(4e)의 조립 시에, 조립을 용이하게 하기 위해서, 대형 홀 직경을 가진 파손면측이 평면전극에 핀을 삽입함에 따라서, 전자 비임의 출구측에 취해진다. 이러한 종래기술에서는 홀의 내면의 상태가 파손면과 출구측에 버(bur)의 존재로 인하여 양호하지 않기 때문에, 냉 전자(cold electron)의 방출이 감소되어 내전압특성이 저하된다.

따라서, 종래기술에서, 만일 내전압특성의 저하가 일반적인 방향(도14(b))으로 조립체에서 크게된다면, G4평면전극(4e)이 상부측 하강을 취하게 되고, 다음 버(도면에 도시 않음)를 가지지 않은 소직경측으로부터 단차 핀(33a)에 삽입된다.

이러한 경우에, 고미세한 음극선관의 형광면측으로 버가 거의 없는 소직경측이 전환하기 때문에, 내전압특성은 일반적으로 평면전극 상부측 하강(up - side down)을 취하지 않는 경우와 대비하여 향상되더라도, 아직은 다음의 문제가 발생한다. 즉, 소직경측에 홀 직경(Ds)과 단차 핀(33a)의 외측 직경과의 사이에 틈새가 전자총의 조립 정밀도를 향상시킬 필요가 매우 적도록 설계되기 때문에, 핀(33a)이 평면전극(4e)에 삽입하기가 곤란하다. 부가로, 삽입핀(33)을 적절한 위치에 설정하는 것도 곤란하기 때문에, 핀(33a)을 평면전극에 삽입 시에, 핀(33a)이 전극 홀의 내면(소직경측에 내면은 버(bur)를 가지지 않음)을 스크래치(scratch)하도록 전극의 내면에 대하여 문질르고, 그리고 상기 스크래치는 내전압특성을 저하시키는 문제를 발생하여 제품의 수율의 하락을 발생한다.

본 발명에 따르는 평면전극(4e)을 조립할 시에, 도14(c)에 도시한 바와 같이 홀의 양면에 버가 없기 때문에, 조립체가 상술된 바와 같이 평면전극 상부측 하강을 취할 필요가 없다.

따라서, 평면전극(4e)에는 대직경측(Dd)이 형광면측인 상태를 유지시키는 핀(33a)이 삽입되며, 핀(33a)과 삽입 유입부가 있는 평면전극(4e)의 대직경의 내면과의 사이에 틈새가 크게 만들어져 삽입 핀(33a)의 위치를 용이하게 설정할 수 있어서, 종래방법과 대비하여 용이하게 전자총의 조립체를 만들 수 있다. 더우기, 용이한 핀(33a)의 삽입은 핀(33a)이 그 위에 스크래치를 일으키는 평면전극(4e)의 홀의 내면에 대하여 문질르는 현상을 감소시킨다. 따라서, 상기 바람직한 경우는 내전압특성의 저하가 전자총의 조립 중에 홀의 내면에 스크래치와 같은 것에 의해 전해지는 것을 근본적으로 감소시키어서, 전자총의 수율의 향상에 기여하는 것이다.

제7실시예

다음, 전자총용 금속판을 사용하는 상술된 실시예에 따라 생산된 디스플레이 유닛의 실시예를 설명한다. 디스플레이 유닛은 일반적인 가정용 텔레비전과 PC에서 사용되는 칼라 디스플레이로 대표되는 것이다. 상기 디스플레이 유닛은 모니터용 음극선관을 사용한다. 도1에 도시된 칼라 음극선관의 전자총(4)에는 상술된 실시예에 의해 형성된 금속판이 장착된다.

디스플레이 유닛의 화상 디스플레이가 고휘도와 해상도(high brightness and resolution)를 가지기를 희망하기 때문에, 그 달성을 위해, 전자 비임을 가속하는데 전자총의 각각의 전극에 적용되는 전압을 상승시키기 위한 방법이 사용된다.

예를 들면, 0.8A - 1.0A만큼의 다량의 평균 전류가 소비되는 일반적인 가정용 텔레비전에 사용되는 전자총과 같이 상당히 많은 량의 전류를 소비하는 전자 디바이스에서, 전자 비임간에 반발작용은 대형의 전자 비임 플럭스(flux)로 크게되어서, 빔 플럭스 직경을 작게 만들 수 없으므로, 다른 수단의 도입이 없는 디스플레이 유닛에 소요되는 고해상도에 응답하지 못하는 것이다. 이러한 목적으로, 메인 렌즈전극(G3 - G6:다단계 전자총)은 전자 비임이 가속하도록 상승되며, 따라서 반발작용이 작게되고, 전자 비임 플럭스가 작게되어서, 바람직한 고해상도를 이룰 수 있다.

더우기, 평균전류 소비가 0.2A - 0.3A와 같이 소범위에 있는 PC의 모니터에 사용용 전자총과 같이 비교적 소량의 전류를 소비하는 다른 전자 디바이스에서는, 전자 비임 간에 반발작용의 문제가 거의 일어나지 않는다. 이러한 경우에, 각각의 전자 비임의 에너지가 향상하도록 전압을 상승시켜서 형광성 기관의 광방출 휘도를 높게 하며, 이렇게 하여 전류 소비가 동일 휘도용으로 감소되어 빔 스폿 직경을 작게할 수 있다. 즉, 소요되는 고휘도를 유지하면서 적은 전류로 상기 해상도를 향상시킨 것이다.

도15는 음극선관용 전자총의 실시예의 블록다이어그램이며, 도15(a)는 전자총의 단면도이고, 그리고 도15(b)는 제7 실시예에 전극파트의 확대도이다. 상기 도면에는 고온 캐소드(4a), 컨트롤 전극(4b), 가속 전극(4c), 제1포커싱 전극(4d), 제2포커싱 전극(4e), 제3포커싱 전극(4f), 애노드 전극(4g), 전자 비임 통로 홀(36a, 36b, 37a, 38a, 38b, 39a)를 나타내고 있다. 각각의 전극에는 다음의 전압이 가해지고, 즉 컨트롤 전극(4b)에는 0 - 100V, 가속 전극(4c)과 제2포커싱 전극(4e)에는 300 - 1kV, 제1포커싱 전극(4d)과 제3포커싱 전극에는 포커스 전압으로 중간 포텐셜 전압인 5 - 8kV, 그리고 애노드 전극(4g)에는 대략 20 - 30kV의 전압이 가해지고, 그리고 인접 전극간에 간격은 0.6 - 1.0mm 범위에 있다. 캐소드로부터 방출되는 전자 비임은 중앙축선(44)을 따라 가속되고 그리고 각각의 전극에 의해 구성되는 고정 렌즈에 의해 포커스되어, 그위에 광을 방출하도록 형광성 스크린(6)이 여자(勵磁)된다.

제2포커싱 전극(4e)이 전극의 소요 길이로 인하여 평면전극을 일반적으로 빈번하게 사용함으로, 현재 생성물은 도15(b)의 상부 섹션에 도시된 바와 같이 일반적인 천공 프레스를 사용하여 형성된다. 일반적인 천공 프레스 파트는 상술된 바와 같은 전단면(41)과 절취면(42)으로 구성되고 그리고 절취면의 측부에는 트인구멍의 짧은 면위에 미세한 버(43)를 가진다. 이러한 버(43)는 제1포커싱 전극(4d)과 제3포커싱 전극(4f)사이에서 샌드위치되어, 그 양측에서 제2포커싱 전극(4e)의 대향측 전극에 가해지는 전압이 제2포커싱 전극(4e)에 가해지는 전압보다 크게 적용되기 때문에, 전계가 절취면의 측부에 트인구멍의 짧은 면에 용이하게 포커싱되며, 여기에서는 냉 전자가 버(43)의 선단부로부터 방출되는 현상이 있다. 이러한 결과로, 방출되는 냉 전자가 제3포커싱 전극(38a)의 트인구멍을 통해 지나가서 그 위에 광을 방출하도록 음극선관의 형광면(6)을 여자하는, 일반적인 천공 프레스 파트의 질(quality)이 갖는 문제를 제기한다.

도16은 종래 일반적인 천공 프레스를 사용하여 형성되는 현재 제2포커싱 전극에서 방출되는 냉 전자에 의해 형광면에 광 방출 개시되는 전압의 분포와, 본 발명에 따르는 상부 및 하부면 천공 프레스를 사용하여 형성되는 평면전극(7)에서 방출되는 냉 전자에 의한 형광면에 광 방출 개시되는 전압의 분포를 나타낸 도면이다. 냉 전자에 의한 광 방출이 음극선관의 생성물의 분산으로 인해서 형광면에 어느정도 범위로 분포되었다 하더라도, 일반적인 천공 압입된 전극(현재 전극)과 상부와 하부면 천공 압입된 전극(본 발명에 의한 평면전극(7)) 사이에 제2포커싱 전극(7e)에 버(bur)의 유무재(presence or absence)에 의한 평균 광방출 전압(50%라인)에 차이와 대비 시에, 본 발명에 의한 평면전극(7)은 종래 기술에 의한 현재 전극과 대비하여 3kV정도의 광 방출 전압을 상승시킬 수 있으며 즉, 종래 일반적인 천공 압입 전극에 의한 광 방출 전압이 10kV를 나타내는 반면에, 본 발명에 의한 평면전극에 의한 광 방출 전압은 13kV를 나타낸다. 더 우기, 형광면에 광 방출 분포에 있어서도, 실질 동작 시에 제3포커싱 전극(4f)과 제1포커싱 전극(4d)에서의 포커싱 전압이 5 - 8kV의 범위에 있으면, 제7실시예에 따르는 상부 및 하부면 천공 압입 평면전극에 의한 형광면에 광방출 발생의 비율이 1% 밑으로 있고, 따라서 형광면에 광 방출 발생 비율을 저하시키는 방사성 질의 향상을 보장하며, 이러한 사실에 반하여 일반적인 천공 압입 전극으로부터의 냉 전자 방출에 의한 비율은 아직은 20% 이하에서 유지된다.

발명의 효과

상술된 바와 같은 본 발명에서, 제품은 디스플레이 유닛과 음극선관에 전자총용 버가 거의 없는 금속판이 개재되어 구성되어, 본 발명의 목적으로 하는 고휘도상태를 보유하면서 고해상도를 가지는 화상 디스플레이를 실현할 수 있는 것이다.

본 발명에 의한 전자총용 전자 비임 통과 홀 천공법에 따르면, 홀의 내면은 거의 전단면을 가지는 것이어서, 양질의 내면을 이룰 수 있는 것이다. 또한, 금속판의 양면으로부터 천공작업을 시행하기 때문에, 천공 출구측에 종래 공정법에 의해 발생하는 버(bur)가 전혀 발생되지 않아서, 종래 방법에서 빈번하게 소요되는 천공공정에 동반되는 버를 제거하는 공정(배럴 그라인딩)이 없어졌으며 그에 따라서 제작비용이 감소된다.

또한, 홀의 둘레면에 다이 마모 또는 전단 드롭(shear drop)이 버 제거 그라인딩작업에 의해 제거되기 때문에, 포커싱 특성 악화 문제도 없어졌다.

고정밀 홀모양 형성공정은 이상적인 수준으로 포커싱 렌즈의 전계를 높일 수 있어서, 고해상도를 가진 전자총을 생산할 수 있다.

종래 일반적인 홀 천공법에서는 고미세한 텔레비전용 칼라 음극선관 또는 PC용 칼라 디스플레이에 상기 방법을 적용하기가 곤란하였기 때문에, 상기 방법을 적용하기 위해서는, 전단공정 등을 사용하여 홀 형상 정밀도를 향상시킬 필요가 있었다. 본 발명에 따르는 방법은 상기 문제에 적용할 수 있도록 이루어진 것이다.

또한, 종래 조립방법에 따르는 전자총을 조립하는 방법에 설명(제6실시예)에서는, 안내 핀이 전극의 전자 비임 통과 홀을 통해 지나가서 전자총을 조립하는 방법으로, 조립 중에 핀에 의해 발생하는 충돌 유동동작, 홀의 내면의 거칠음(절

취면), 그리고 발생 가능한 버로 인한 특성악화가 있는 것이다. 대조적으로, 본 발명에 따라서는, 2개 단계를 가지도록 전자 비임 통로 홀이 설계되기 때문에, 상기 조립이 안내 홀로서 대직경측에 홀을 사용하여 이행되어서, 조립 중에 발생하는 특성악화를 저하시킬 수 있는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

전자 비임이 관통하는 홀을 가진 평판을 포함하고, 홀의 직경은 평판의 상부면과 하부면에서 서로 상이한 것을 특징으로 하는 음극선관.

청구항 2.

전자총의 전극으로부터의 전자 비임이 관통하는 홀을 가진 평판을 포함하고, 홀의 직경의 차이는 평판의 상부면과 하부면 사이에서 존재하고, 평판의 두께(1의 비율)에 대한 상판 홀 직경의 차의 비율은 0.01 내지 0.4범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 음극선관.

청구항 3.

전자총의 전극으로부터의 전자 비임이 관통하는 홀을 가진 평판을 포함하고, 홀의 직경의 차이는 평판의 상부면과 하부면 사이에서 존재하고, 평판의 두께(1의 비율)에 대한 상판 홀 직경의 차의 비율은 0.01 내지 0.2범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 음극선관.

청구항 4.

전자총의 전극으로부터의 전자 비임이 관통하는 홀을 가진 평판을 포함하고, 홀의 직경의 차이는 평판의 상부면과 하부면 사이에서 존재하고, 홀 피치에 차이는 홀의 상부면과 하부면 사이에 존재하고, 하부면 상의 홀 피치(1의 비율)에 대한 상부면 상의 홀 피치의 차의 비율은 0.95 내지 1.05 내에 있는 것을 특징으로 하는 음극선관.

청구항 5.

전자총의 전극으로부터의 전자 비임이 관통하는 홀을 가진 평판을 포함하고, 홀의 직경에 차이는 평판의 상부면과 하부면 사이에서 존재하고, 평판의 상부면과 하부면 사이에 홀 피치의 차이가 있는 경우에, 전자 비임의 출구측 상의 홀 모양은 타원형인 것을 특징으로 하는 음극선관.

청구항 6.

제5항에 있어서, 전자 비임의 출구측 상의 타원형 홀의 타원형 비율(타원의 최소 직경에 대한 최대 직경의 비율)은 1.002 내지 1.08의 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 음극선관.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 평판은 금속판인 것을 특징으로 하는 음극선관.

청구항 8.

전자 비임이 관통하는 금속판에 홀을 가진 전자총의 평면전극에 있어서,

그 평판두께의 방향으로 2개 이상의 다른 홀 직경을 가진 평면전극이 사용되는 것을 특징으로 하는 전자총의 평면전극.

청구항 9.

제8항에 있어서, 전자층의 평면전극으로부터 나오는 전자 비임이 관통하는 홀을 가지고; 금속판의 일측의 홀 직경은 그 타측의 홀 직경보다 큰 것을 특징으로 하는 전자층의 평면전극.

청구항 10.

제8항에 있어서, 전자층의 평면전극으로부터 나오는 전자 비임이 관통하는 홀을 가지고; 홀의 일측과 그 타측에 홀 직경의 차이가 1 내지 40% 범위에 있는 것을 특징으로 하는 전자층의 평면전극.

청구항 11.

제8항에 있어서, 전자층의 평면전극으로부터 나오는 전자 비임이 관통하는 홀을 가지고; 홀은 트럼펫 모양을 형성하도록 대직경측 상의 홀의 내측으로부터 평면전극의 표면으로 홀 직경부가 펼쳐지는 모양으로 형성되는 것을 특징으로 하는 전자층의 평면전극.

청구항 12.

홀이 펀치와 다이를 사용하여 천공되는 금속판의 제작 방법에 있어서,

금속판의 일측면에서 개시되는 펀치의 천공 작업이 금속판의 두께의 중간부분에서 정지하도록 설계되고, 타측면으로부터 관통홀을 천공하는 단계가 후속되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13.

홀이 펀치와 다이를 사용하여 천공되는 금속판의 제작 방법에 있어서,

금속판은 그 두께의 중간부분에서 정지되는 공정에서의 사용을 위해 다이 직경보다 평판 두께의 1 내지 40%로 더 크게 이루어진 직경을 가진 펀치를 사용하여 천공되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14.

제12항에 있어서, 금속판의 두께의 중간에서 정지되는 공정에 사용하는 펀치는 타원형 단면모양을 가지는 것을 특징으로 하는 금속판의 제작 방법.

청구항 15.

금속판에 복수 홀을 천공하도록 가공되는 전자층의 평면전극의 제작 방법에 있어서,

펀치를 정지하도록 설계된 프로세스 중에, 천공 작업이 금속판의 일면에서 개시되며, 평판두께의 중간부에서 금속판의 둘레의 전체 또는 일부가 함께 반천공되는 것을 특징으로 하는 전자층의 평면전극 제작방법.

청구항 16.

금속판에 복수 홀을 천공하도록 가공되는 전자층의 평면전극의 제작 방법에 있어서,

펀치를 정지하도록 설계된 프로세스 중에, 천공 작업이 금속판의 일면에서 개시되며, 평판두께의 중간부에서 금속판의 둘레의 전체 또는 일부가 함께 천공되는 것을 특징으로 하는 전자층의 평면전극 제작방법.

청구항 17.

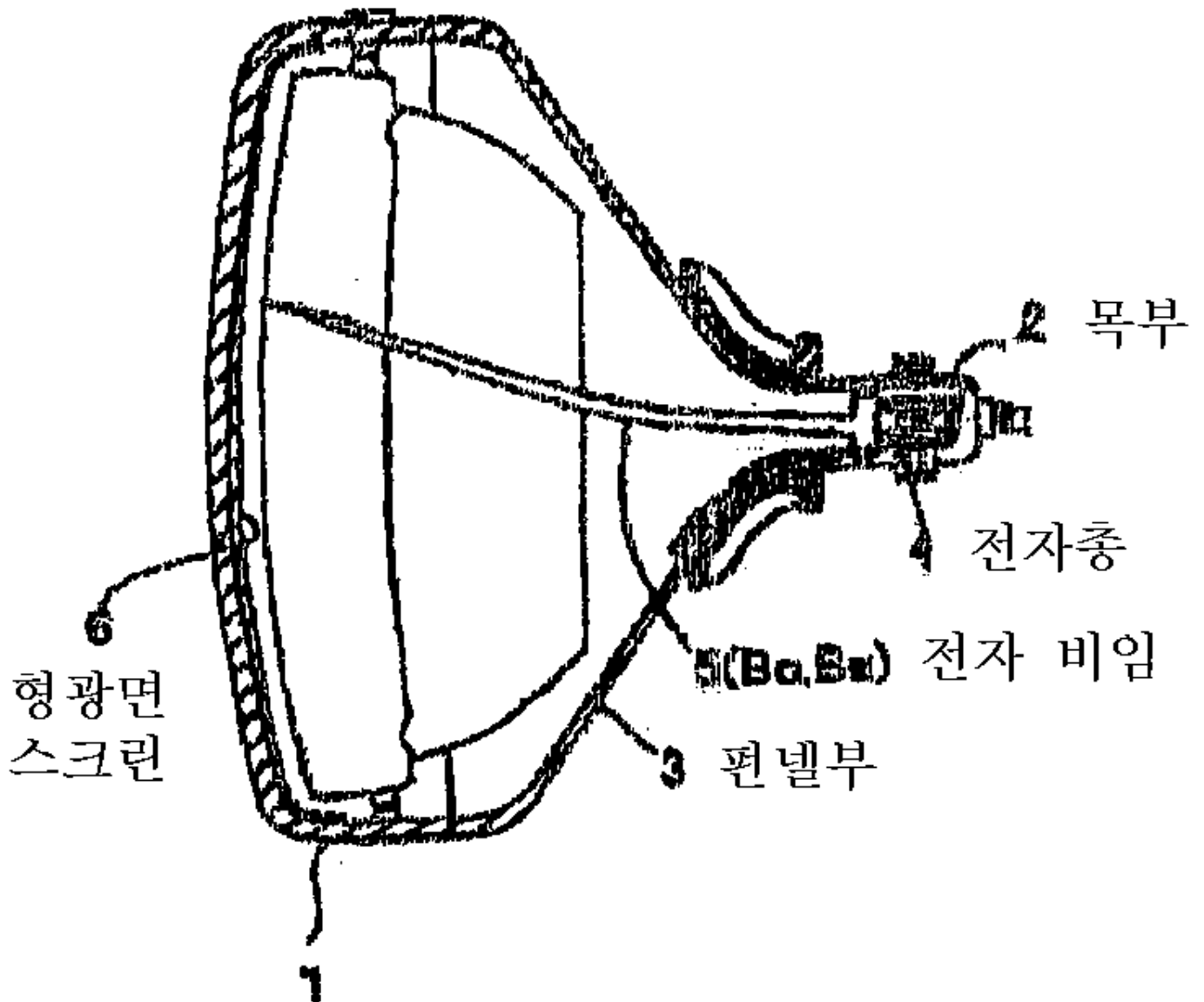
제15항에 있어서, 중간부가 금속판의 두께의 50% 내지 90% 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 전자총의 평면전극 제작방법.

청구항 18.

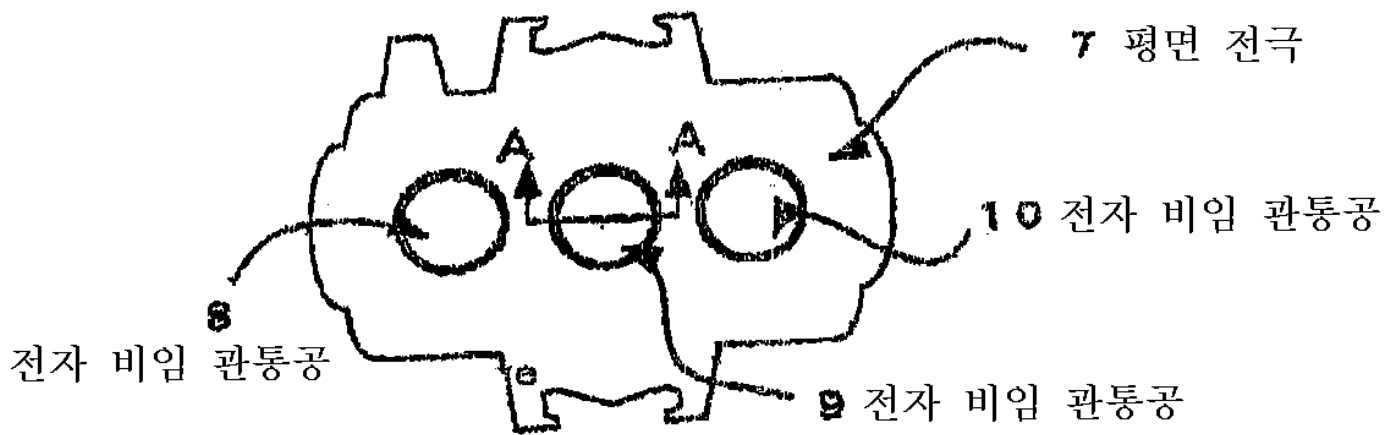
제16항에 있어서, 중간부가 금속판의 두께의 50% 내지 90% 범위 내에 있는 것을 특징으로 하는 전자총의 평면전극 제작방법.

도면

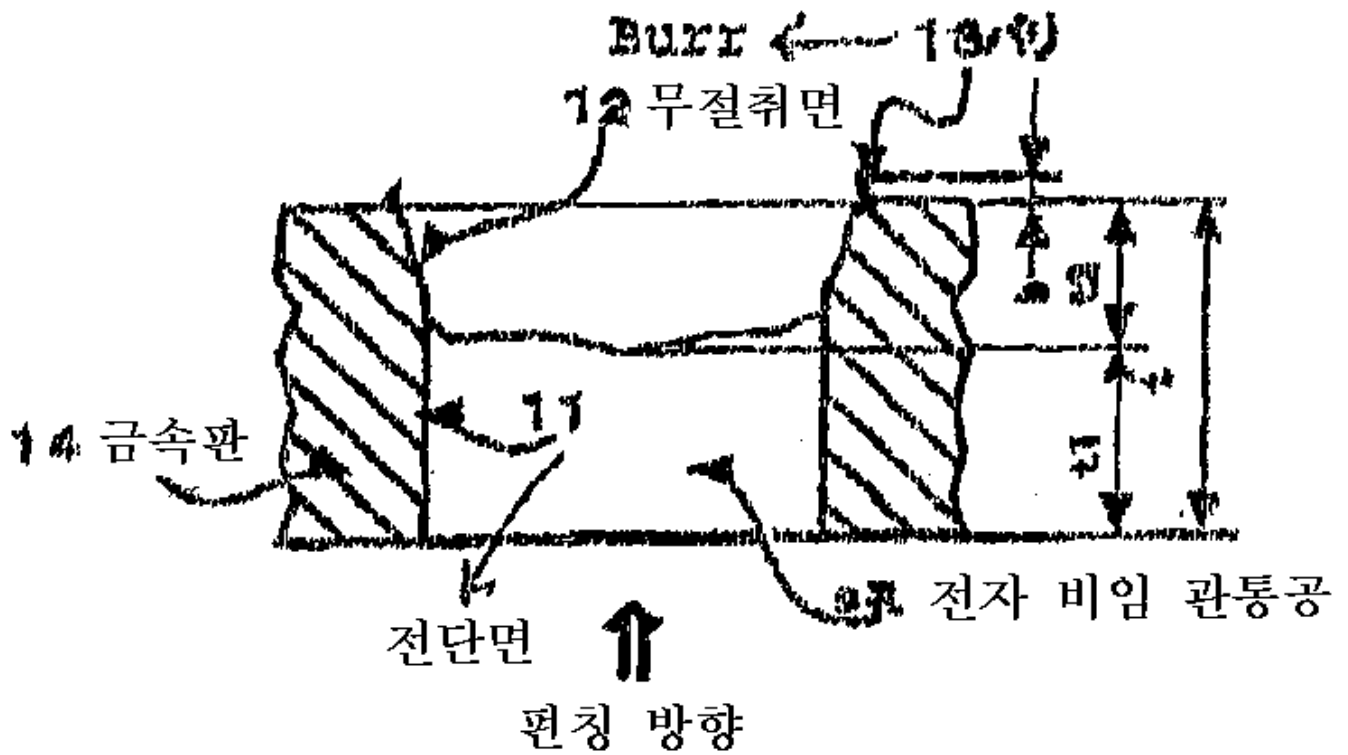
도면 1



도면 2

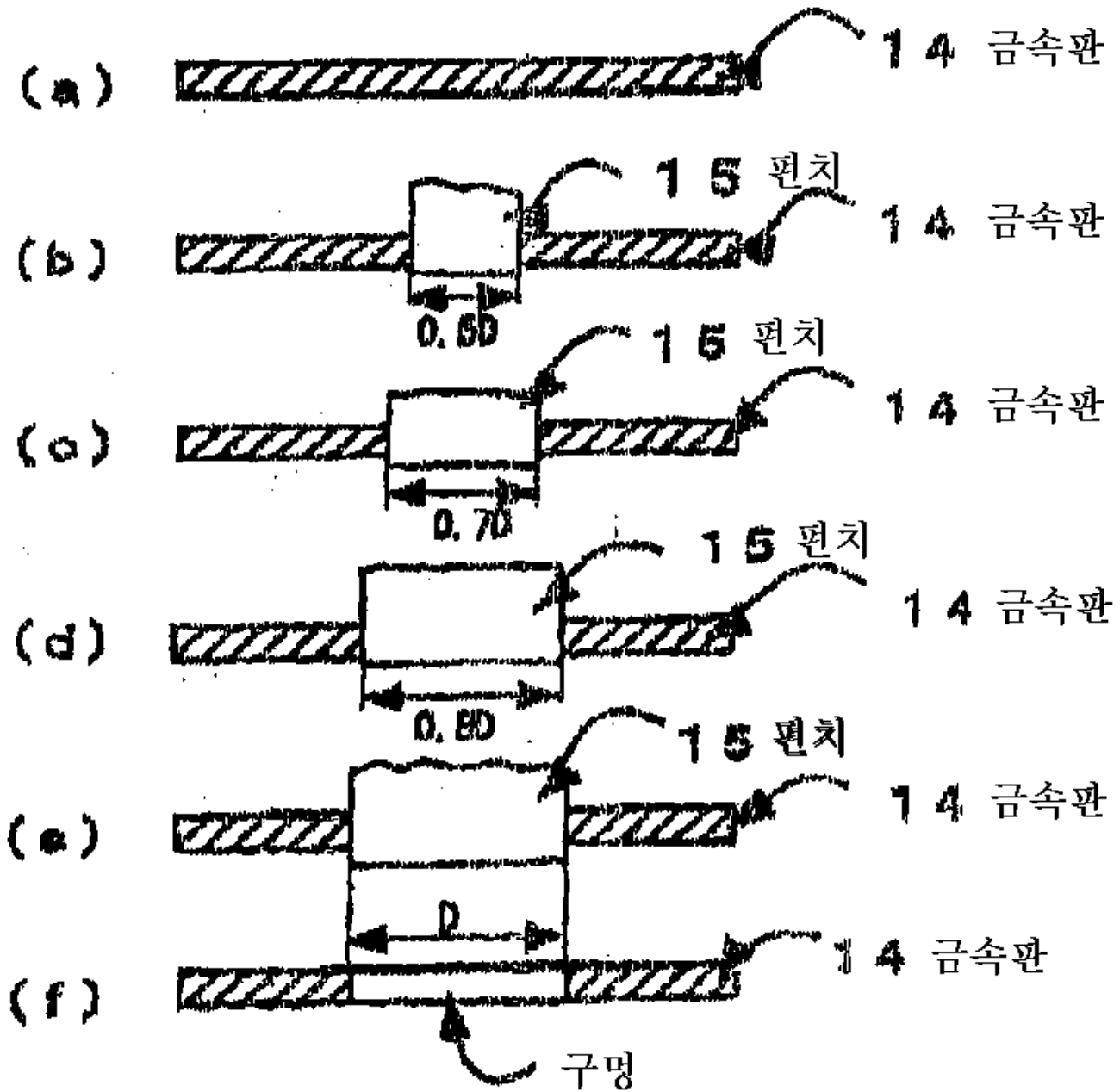


도면 3

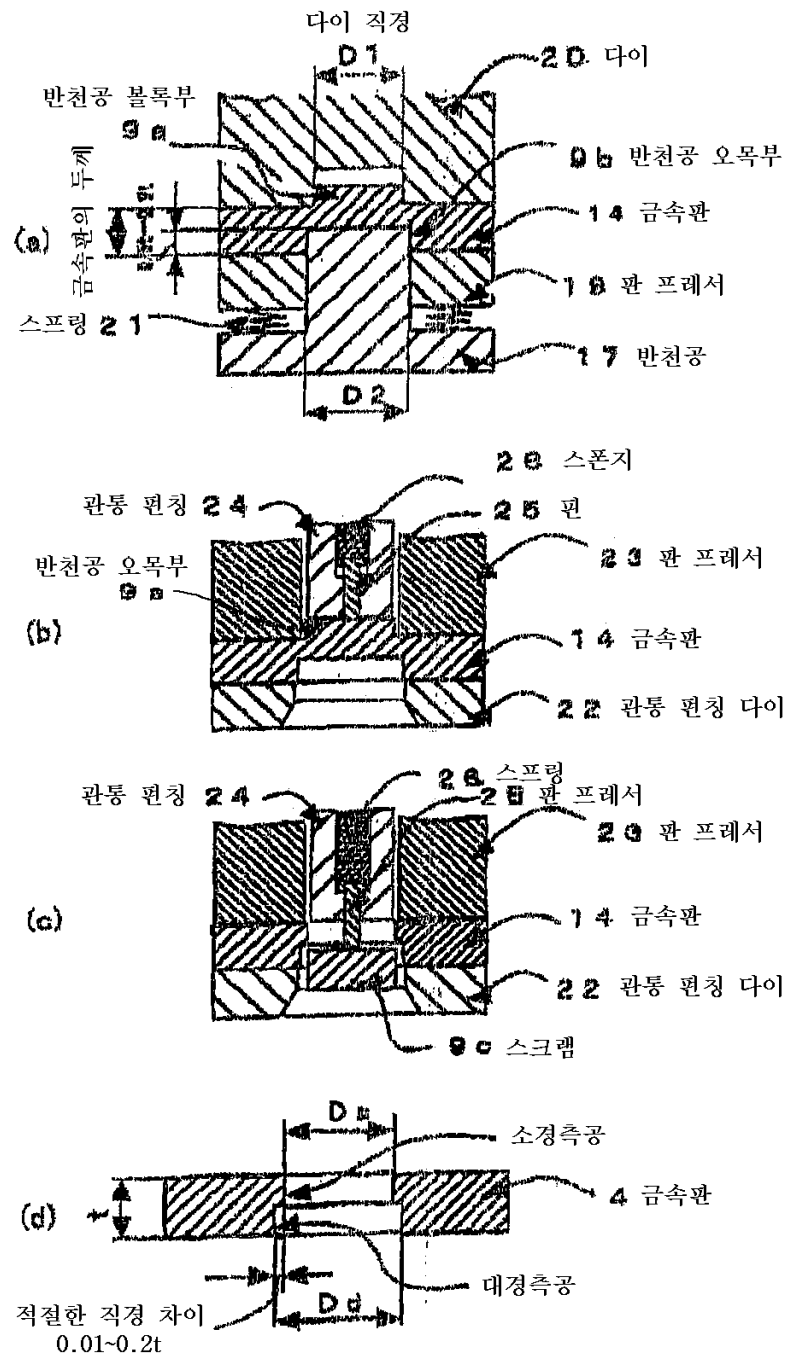


도면 4

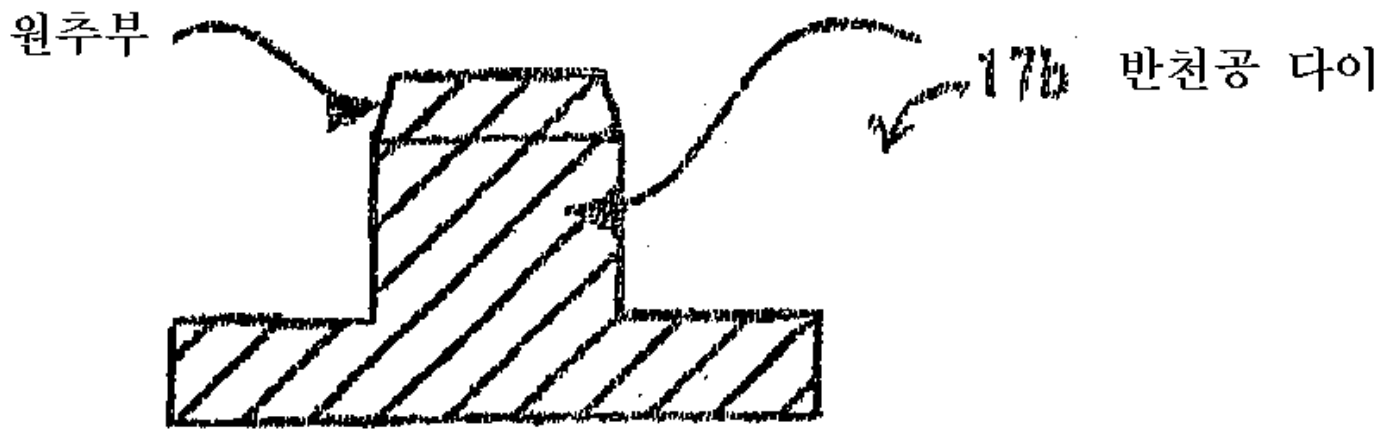
(종래 기술)



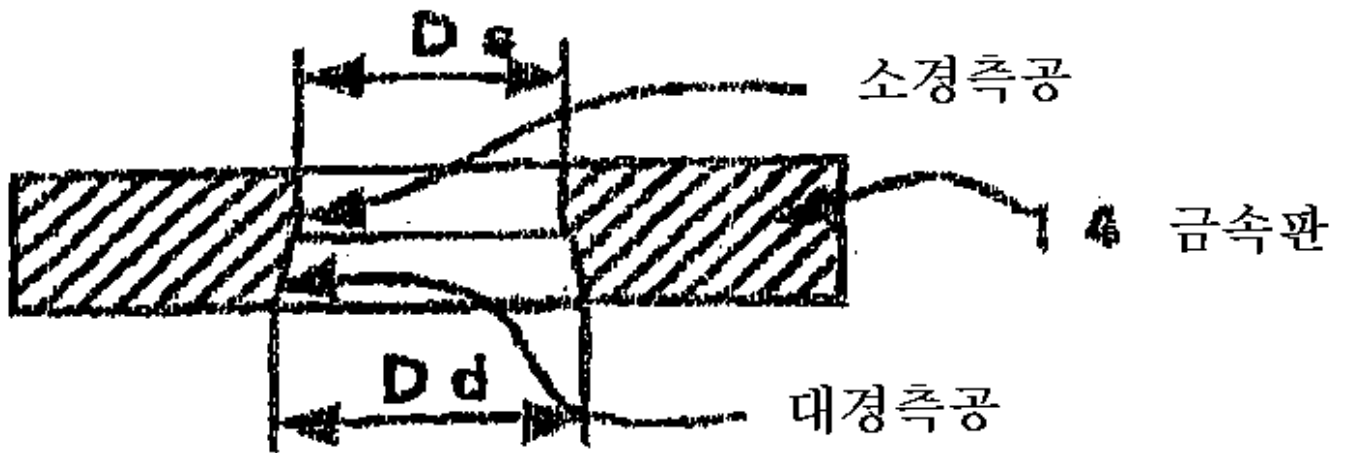
도면 5



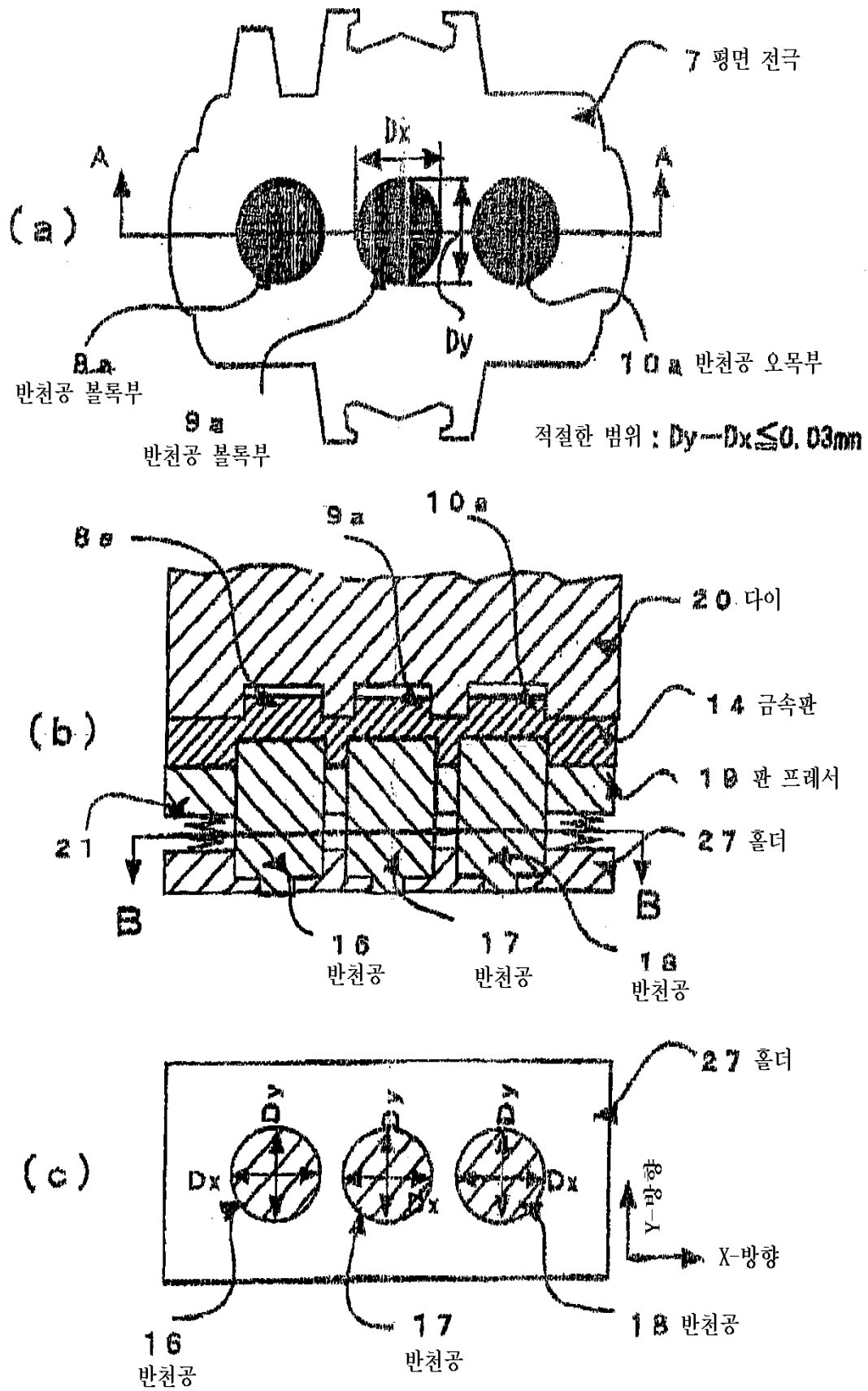
도면 6



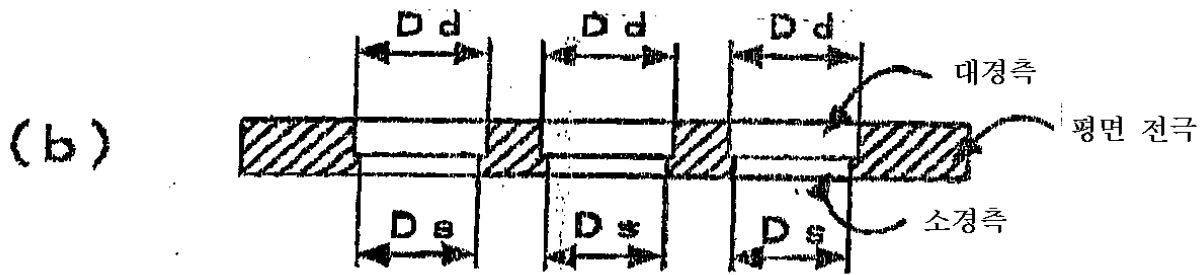
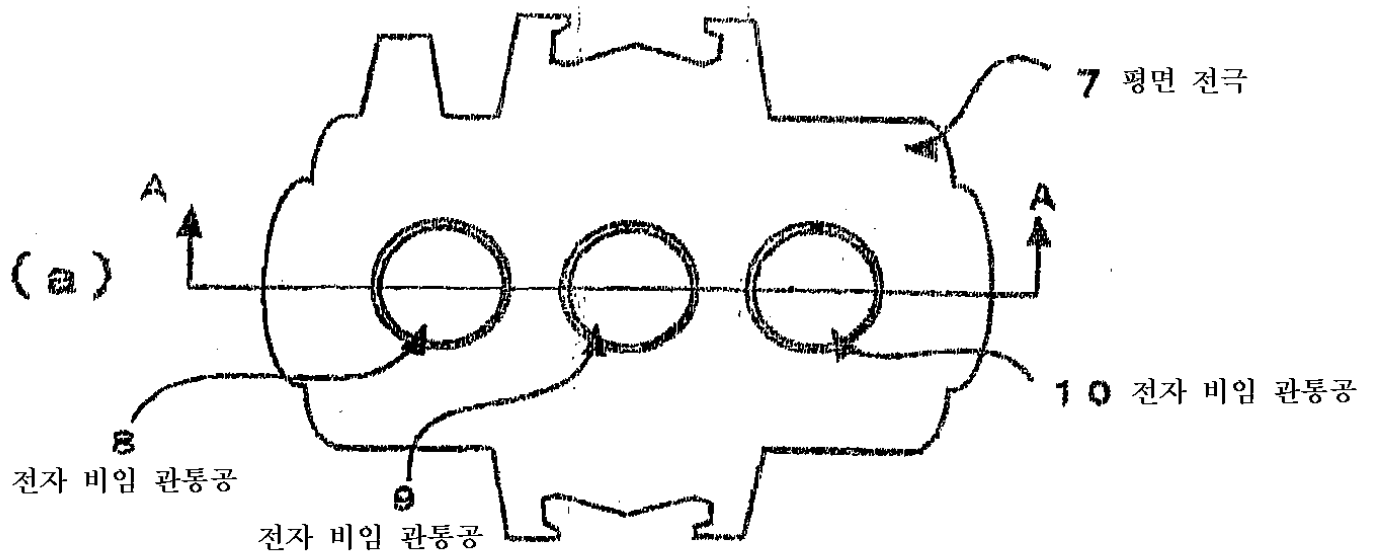
도면 7



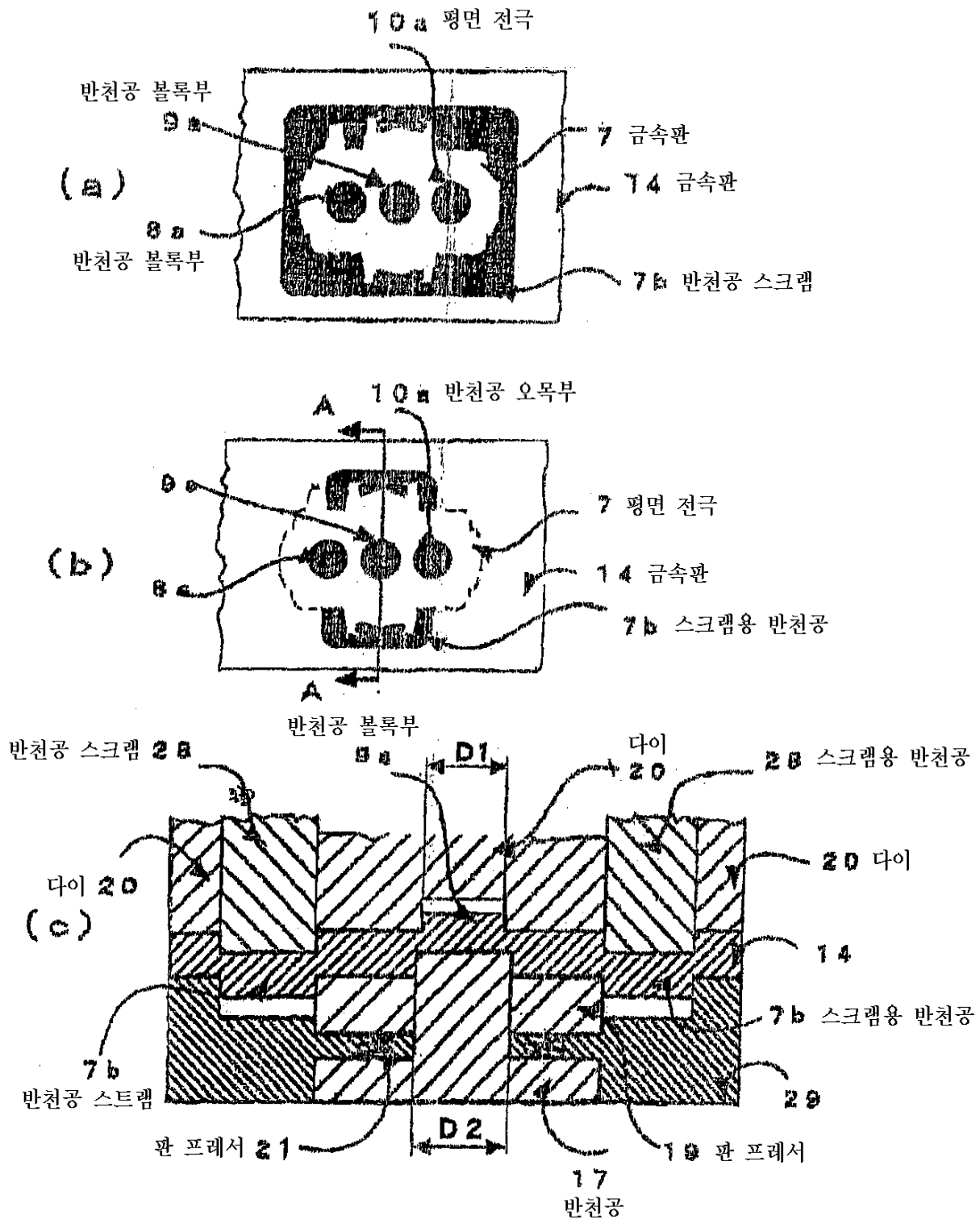
도면 8



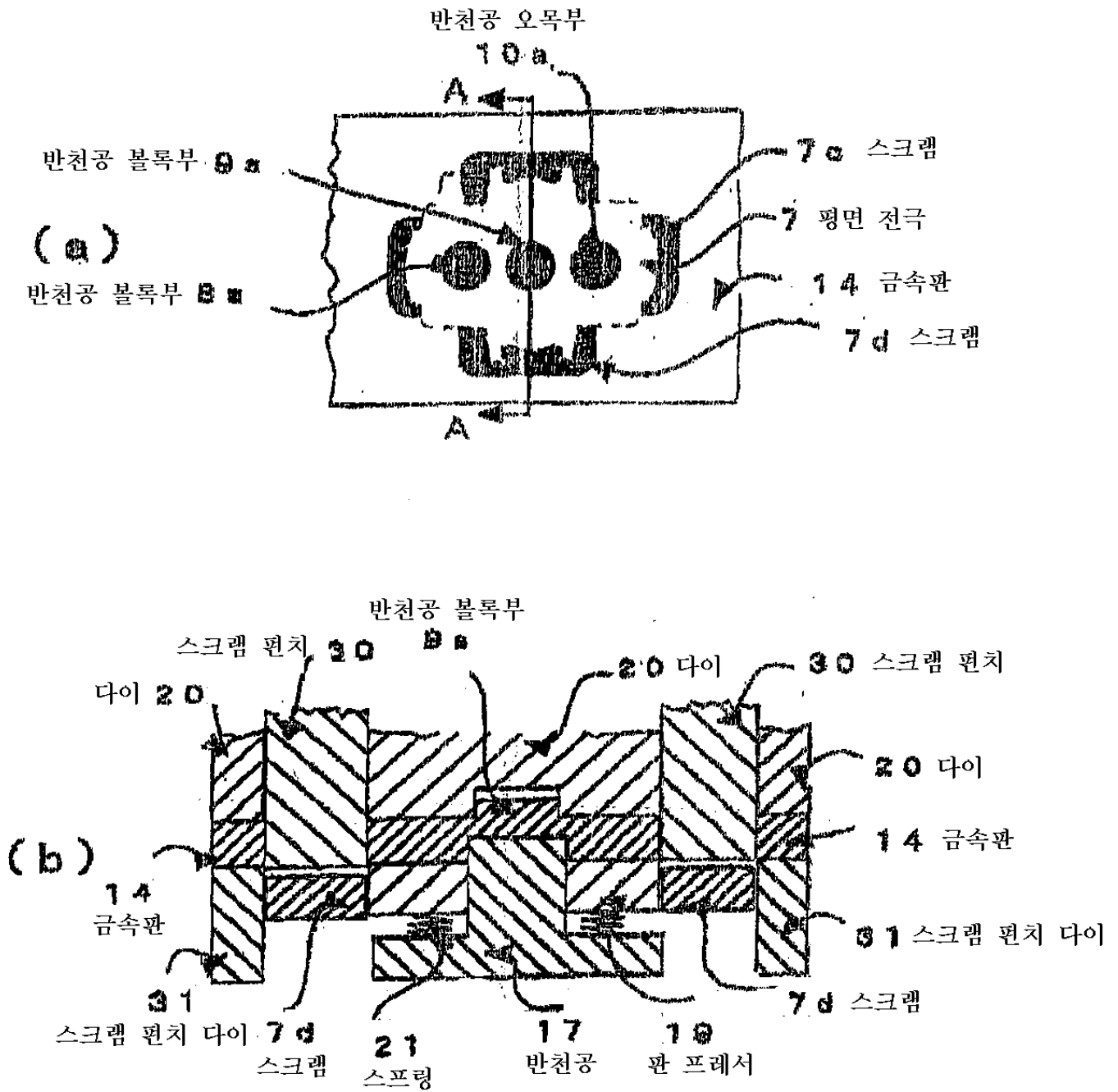
도면 9



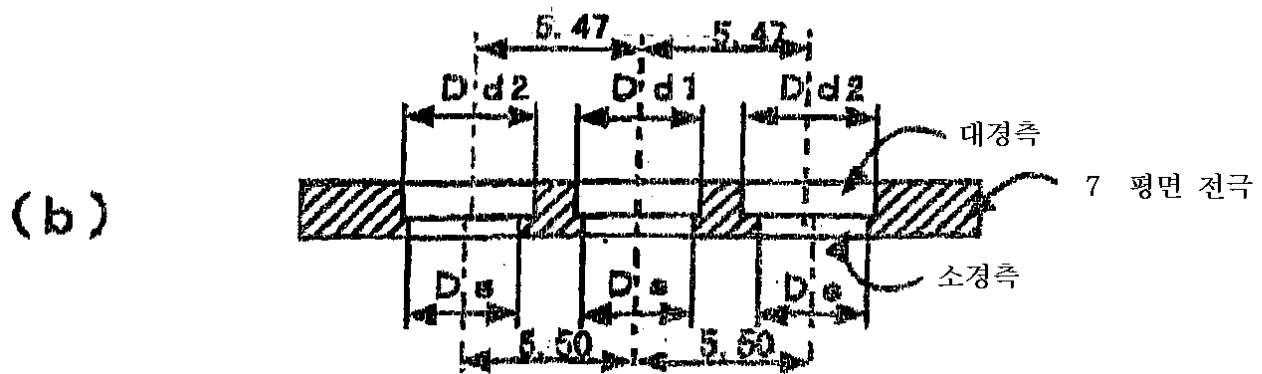
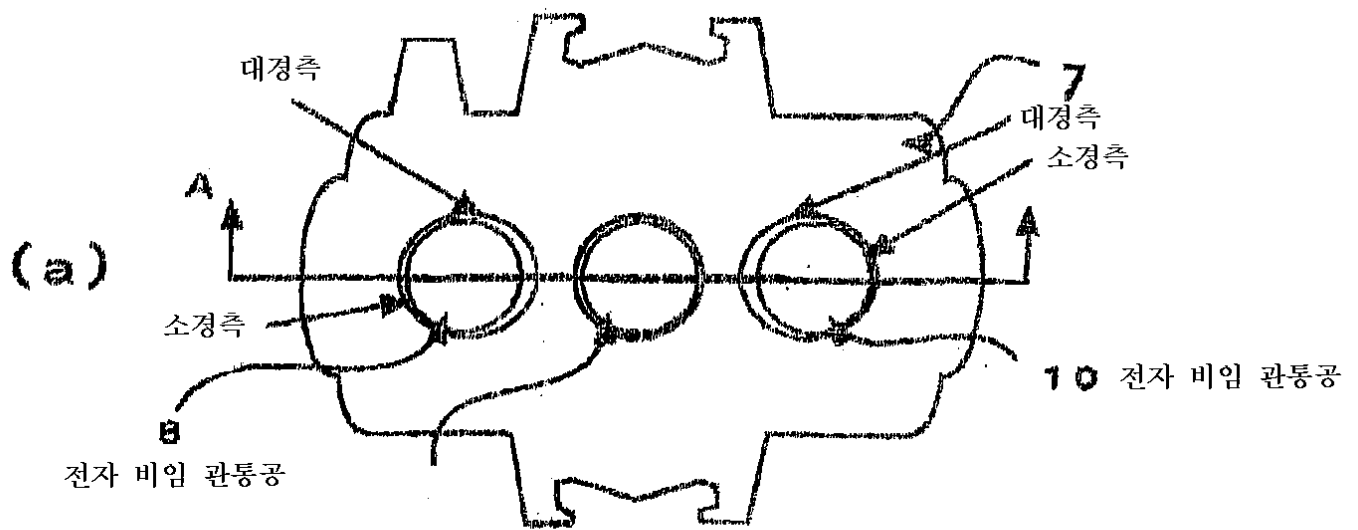
도면 10



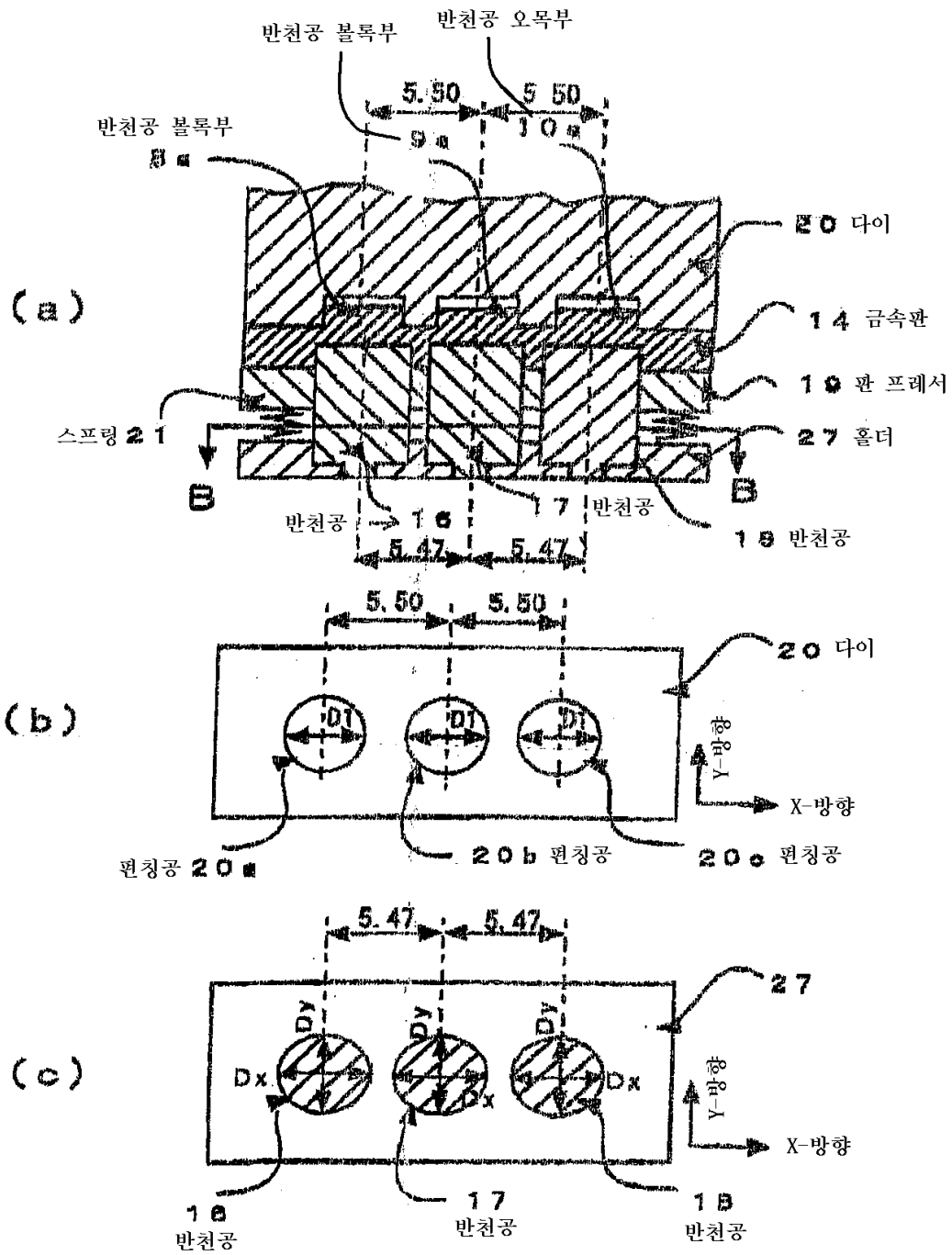
도면 11



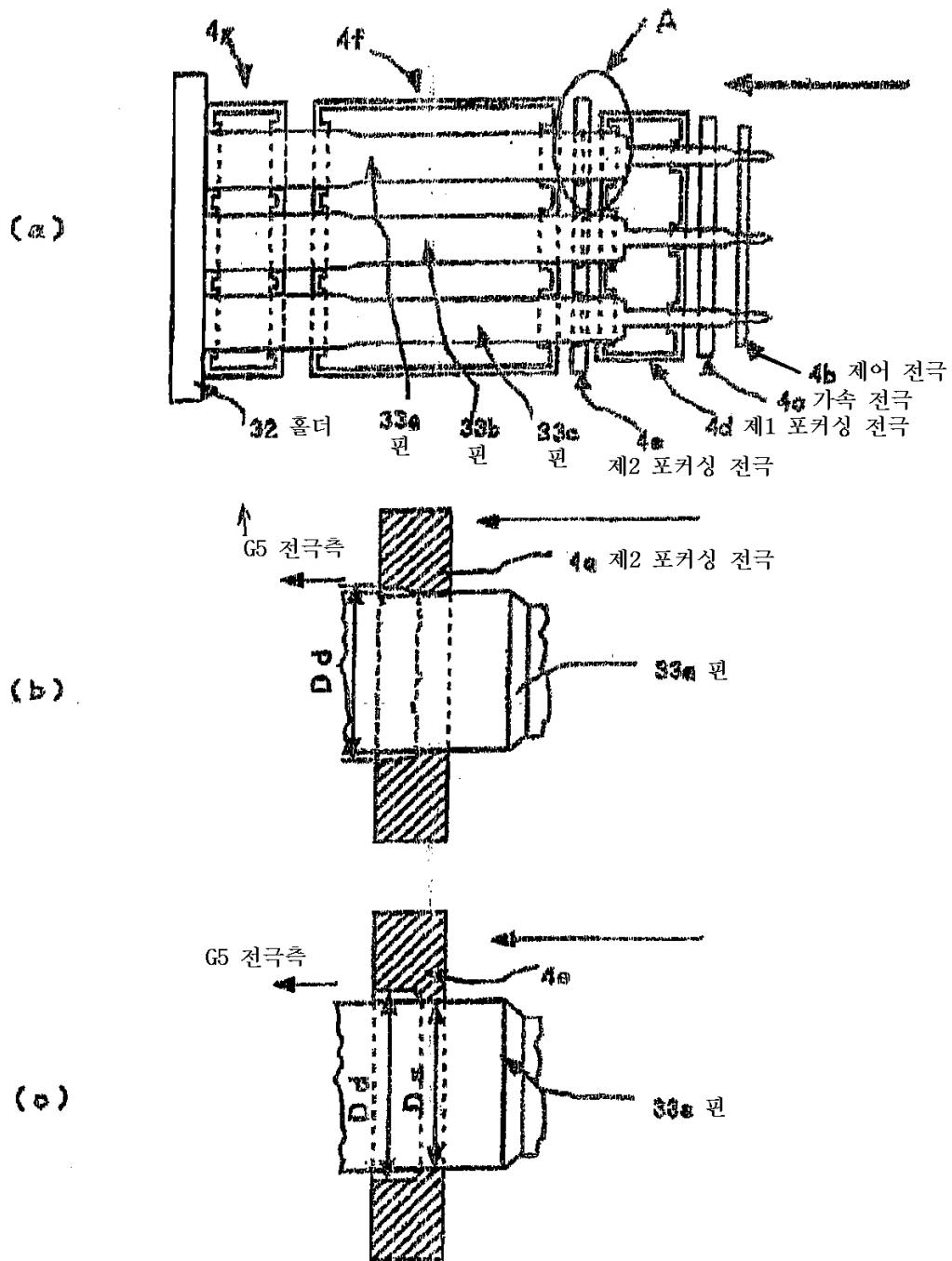
도면 12



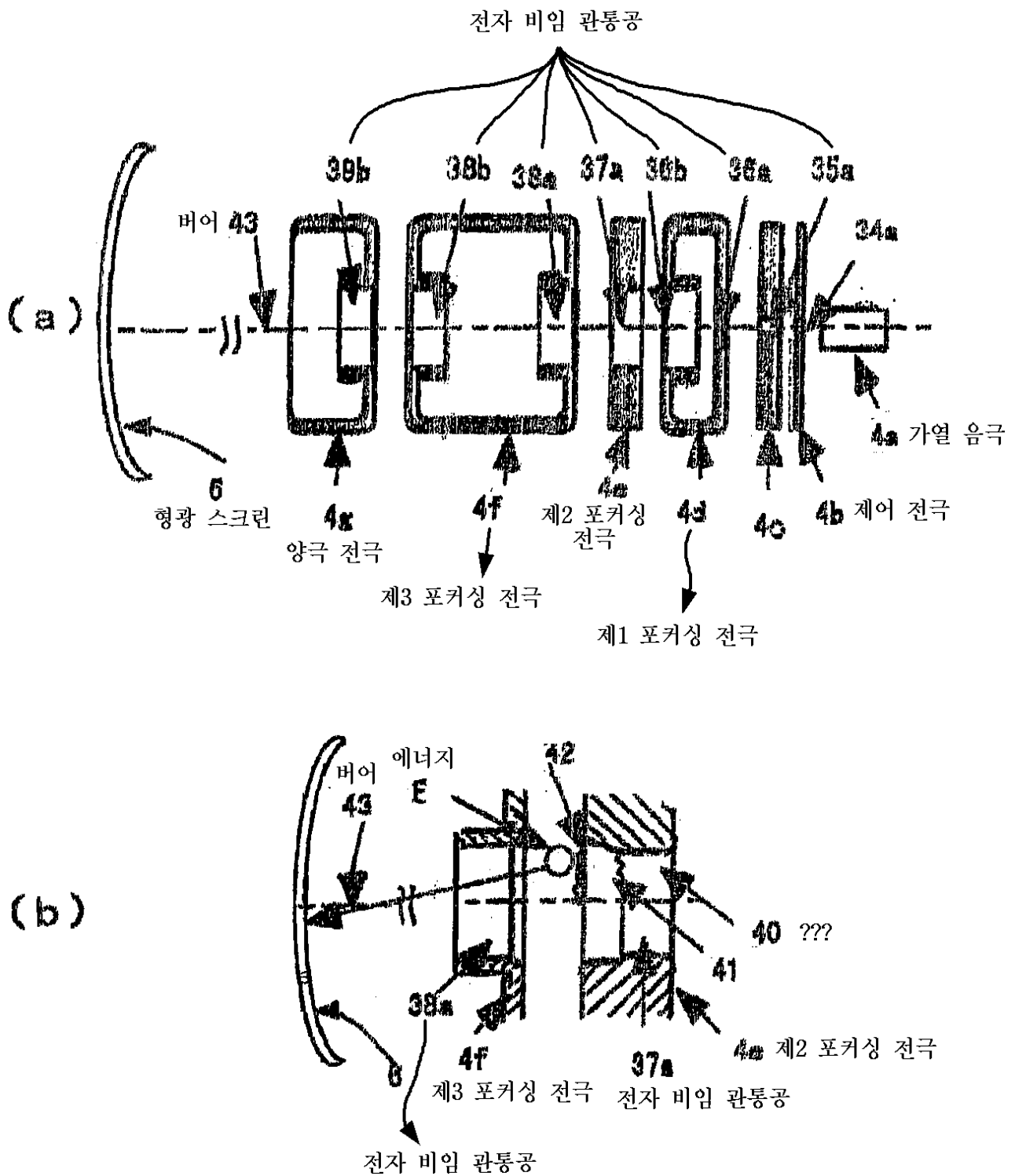
도면 13



도면 14



도면 15



도면 16

