

(52) CPC특허분류

H01B 3/12 (2013.01)

H01J 1/46 (2013.01)

H01J 1/90 (2013.01)

H01J 9/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

중앙부에 다수개의 에미터(410)가 배열된 에미터군(420)이 패터닝된 전계방출소자(400)가 위치되고, 상기 전계방출소자(400)에 전압을 공급하는 게소드전극(120)이 중앙에 형성되며, 양측으로 얼라인핀홀(110; align pin hole)이 형성되고, 게이트전극이 위치되는 모서리부가 모따기된 게소드(100; cathode)와;

상기 얼라인핀홀(110)에 삽입되는 복수개의 핀(210; pin)이 형성되고, 중앙에 전계방출홀(220)이 형성되며, 상기 전계방출홀(220)의 하측으로 상기 에미터군(420)에 정렬되는 메쉬홀(240)이 형성된 메쉬(250)가 결합되며, 일측 끝단 모서리부에 전극(270)이 형성되는 게이트(200; gate)와;

상기 게소드와 게이트를 고정하는 중앙에 핀삽입홀(310)이 형성된 핀고정부재(300)와;

상기 게이트의 핀에 삽입되어 결합되며, 상기 게이트와 게소드의 사이에 위치되는 중앙에 핀삽입홀(140)이 형성된 인슐레이터(130)로 구성되며, 상기 게이트가 게소드의 상부에 일정거리 이격되게 위치되어 구성되는 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 2

중앙에 전계방출홀(230)이 형성되고, 그 양측으로 A핀홀(260)이 형성되며, 상기 전계방출홀(230)의 하측으로 메쉬홀(240)이 형성된 메쉬(250)가 결합되어 형성되며, 일측 모서리에 전극(270)이 형성되는 게이트(200)와;

상기 핀홀(260)에 삽입되어 고정되는 핀부(510)가 형성되고, 상기 게이트를 지지하는 지지부(520)가 형성되는 몸체(530)와 상기 몸체의 하측의 중앙에 끼움홈(540)이 형성된 인슐레이터부재(500; Insulator part)와;

중앙에 다수개의 에미터(410)가 배열된 에미터군(420)이 패터닝된 전계방출소자(400)가 위치되고, 상기 인슐레이터부재(500)가 삽입되어 위치되며 중앙에 얼라인홀(110; Align hole)이 형성된 게소드홈(130)이 형성되고, 하측 중앙으로 게소드전극(120)이 형성되는 게소드(100)와;

상기 얼라인홀에 삽입되고, 상기 인슐레이터부재의 끼움홈에 끼움결합되는 핀부(610)와 상기 핀부와 일체로 형성되며 상기 게소드의 하측으로 위치되어 상기 게소드를 지지결합하는 헤드부(620)로 구성되는 픽스부재(600; Fix part)로 구성되며, 상기 게이트가 상기 게소드의 상부에 일정거리 이격되게 위치되어 구성되는 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 3

중앙에 다수개의 에미터(410)가 배열된 에미터군(420)이 패터닝된 전계방출소자(400)가 위치되고, 상기 전계방출소자의 양측으로 중앙에 얼라인홀(140)이 형성된 게소드홈(130)이 형성되며, 하측 중앙으로 게소드전극(120)이 형성된 게소드(100)와;

상기 전계방출소자의 상측으로 일정거리 이격되어 위치되며, 일측 모서리부에 게소드에 위치되는 방향으로 전극(270)이 형성되고, 중앙에 전계방출홀(230)이 형성되며, 상기 전계방출홀의 양측으로 핀홀이 형성되며, 상기 전계방출홀(230)의 하측으로 다수개의 메쉬홀(240)이 형성된 메쉬(250)가 결합되며, 상기 전극(270)과 대칭이 되는 타측부가 모따기 되어 있는 게이트(200)와;

상기 게이트의 상측으로 일정거리 이격되어 위치되며, 중앙에 포커싱홀(710; focusing hole)이 형성되고, 상기 포커싱홀의 양측으로 핀홀(720)이 형성된 포커싱렌즈(700; Focusing lens)와;

상기 게이트의 핀홀과 포커싱렌즈의 핀홀에 삽입되어 상기 게이트와 포커싱렌즈를 고정하는 제1핀부(810)와 상기 제1핀부 하측으로 위치되며 상기 게소드홈에 삽입되어 위치되어 게이트와 게소드를 지지하는 몸체(820)와 상기 몸체의 하측으로 상기 얼라인홀(140)에 삽입되는 제2핀부(830)로 이루어지며, 상기 제2핀부의 중앙에 끼움홈

(840)이 형성된 인슐레이터부재(800)와;

상기 상기 인슐레이터부재의 끼움홈에 끼움결합되는 핀부(610)와 상기 핀부와 일체로 형성되며 상기 케소드의 하측으로 위치되어 상기 케소드를 지지결합하는 헤드부(620)로 구성되는 픽스부재(600; Fix part)로 구성되며,

상기 포커싱렌즈와 게이트와의 사이에 인슐레이터 스페이서(850; insulater spacer)가 위치되며, 상기 게이트가 상기 케소드의 상부에 일정거리 이격되게 위치되어 구성되는 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 4

중앙에 다수개의 에미터(410)가 배열된 에미터군(420)이 패터닝된 전계방출소자(400)가 위치되고, 상기 전계방출소자의 양측으로 중앙에 엘라인홀(140)이 형성된 케소드홈(130)이 형성되며, 하측 중앙으로 케소드전극(120)이 형성된 케소드(100)와;

상기 전계방출소자의 상측으로 일정거리 이격되어 위치되며, 중앙에 전계방출홀(230)이 형성되며, 상기 전계방출홀의 양측으로 전극(280)이 형성되며, 상기 전계방출홀(230)의 하측으로 다수개의 메쉬홀(240)이 형성된 메쉬(250)가 결합되는 게이트(200)와;

상기 케소드홈에 삽입되고, 상기 게이트를 지지하는 헤드부(910)와 상기 헤드부 하측으로 상기 엘라인홀(140)에 삽입되는 핀부(920)로 이루어지며, 중앙에 상기 게이트의 전극(280)이 삽입되도록 통공(930)이 형성된 상기 전계방출소자와 일정거리 이격시키는 인슐레이터부재(900)와;

상기 인슐레이터부재의 핀부(920)가 삽입되는 통공(940)이 형성된 케소드 하측에 위치되는 결합부재(950)와;

상기 결합부재(950)의 하측에 위치되어 결합되는 헤드부(960)와 상기 헤드부의 하측으로 형성되는 핀부(970)로 이루어지며, 중앙에 상기 게이트의 전극이 삽입되어 결합되는 통공(980)이 형성된 픽스부재(990)로 구성되며, 상기 게이트가 상기 케소드의 상부에 일정거리 이격되게 위치되어 구성되는 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 5

중앙에 다수개의 에미터(410)가 배열된 에미터군(420)이 패터닝된 전계방출소자(400)가 위치되고, 상기 전계방출소자의 양측으로 중앙에 엘라인홀(140)이 형성된 케소드홈(130)이 형성되며, 하측 중앙으로 케소드전극(120)이 형성된 케소드(100)와;

상기 전계방출소자의 상측으로 일정거리 이격되어 위치되며, 일측 모서리부에 케소드에 위치되는 방향으로 전극(270)이 형성되고, 중앙에 전계방출홀(230)이 형성되며, 상기 전계방출홀의 양측으로 핀홀이 형성되며, 상기 전계방출홀(230)의 하측으로 다수개의 메쉬홀(240)이 형성된 메쉬(250)가 결합되어 이루어진 게이트(200)와;

상기 게이트의 상측으로 일정거리 이격되어 위치되며, 중앙에 포커싱홀(710; focusing hole)이 형성되고, 상기 포커싱홀의 양측으로 포커싱전극(750)이 형성된 포커싱렌즈(700; Focusing lens)와;

상기 게이트의 핀홀에 삽입되는 A핀부(10)와 상기 핀부(10)의 하측으로 케소드홈(130)에 위치되어 게이트를 지지하는 몸체(12)와 상기 몸체의 하측으로 상기 엘라인홀(140)에 삽입되는 B핀부(14)로 이루어지며, 중앙에 상기 포커싱전극(750)이 끼움되도록 통공(16)이 형성된 인슐레이터부재(18)와;

상기 인슐레이터부재(18)의 하측 B핀부(14)가 삽입되는 통공(22)이 형성된 상기 인슐레이터부재(18)를 지지결합하는 제1의 인슐레이터스페이서(20)와;

상기 인슐레이터스페이서(20)의 하측에 위치되며, 면접촉되어 결합되는 헤드부(24)와 상기 헤드부 하측으로 형성된 핀부(26)로 이루어지며, 중앙에 상기 포커싱전극(750)이 끼움결합되는 통공(28)이 형성된 픽스부재(30)로 구성되며,

상기 포커싱렌즈와 게이트사이에 위치되어 상기 포커싱렌즈를 지지하는 상기 인슐레이터부재(18)의 상측 핀부(10)에 끼움결합되어 위치되는 제2의 인슐레이터스페이서(32)로 구성되며, 상기 게이트가 상기 케소드의 상부에

일정거리 이격되게 위치되어 구성되는 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 6

중심부와 상기 중심부를 축으로 상호 대칭되는 위치에 형성되며 상측으로 일정길이 돌출되어 구성되는 다수개의 전극(34)이 고정결합되고, 상측으로 케소드 안착부(36)가 형성된 베이스부재(30)와;

상기 베이스부재의 중앙에 위치된 전극(34)과 동일선상에 위치되어 전극이 결합되는 통공(42)이 형성되고, 그 상측으로 전계방출소자(44)가 결합된 케소드(40)와;

상기 케소드의 전계방출소자와 이격되게 위치되며, 중앙에 전계방출홀(52)이 형성되고, 상기 전계방출홀(52)의 양측으로 전극이 삽입되도록 형성된 얼라인홀(54)이 형성되고, 상기 전계방출홀(52) 하측으로 다수개의 메쉬홀(62)이 패터닝된 메쉬(64)가 결합되어 이루어지는 게이트(60)와;

상기 얼라인홀(54)에 삽입된 전극에 끼워져 결합되어 게이트를 고정시키는 메탈스페이서(66)로 구성되며, 상기 게이트가 상기 케소드의 상부에 일정거리 이격되게 위치되어 구성되는 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 7

제 1 내지 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 게이트와 케소드간의 이격거리는 $1\sim 1000\mu\text{m}$ 이격되어 구성되는 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 8

제 1 내지 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 메쉬는 몰리브덴(Mo), 스테인리스(SUS) 또는 코바르(KOVAR)로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 소재로 제조된 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 9

제 1 내지 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 케소드는 몰리브덴(Mo), 스테인리스(SUS), 코바르(KOVAR), 유리, 세라믹 또는 알루미늄(Al)으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 소재로 제조된 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 전자빔.

청구항 10

제 1 내지 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 메쉬는 메쉬홀과 메쉬홀간에 형성되는 메쉬와이어의 폭(mesh wire width)은 0.01mm 이상인 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 11

제 1 내지 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 메쉬의 피치(Pitch)는 0.02mm 이상, 메쉬두께(mesh thickness)는 0.5mm 이하인 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 12

제 1 내지 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 메쉬의 텐션(tension)은 1.5N 의 힘에서 $200\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능

전자빔.

청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 인슐레이터는 세라믹 또는 유리재의 절연체인 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 14

제 1 내지 5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 얼라인핀홀(110)의 직경은 0.2~10mm인 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 게이트를 구성하는 상기 핀(210)의 직경은 0.1~10mm인 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 핀고정부재는 금속, 유리 또는 세라믹으로 제조된 것으로, 그 외부직경은 0.1~20mm, 핀삽입홀의 직경은 0.1~10mm인 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 핀고정부재는 상기 케소드와의 접촉면을 용접, 납땜(brazing) 또는 스크류(screw)결합, 또는 열압착에 의해 결합되어 상기 케소드와 게이트를 고정하는 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 케소드의 얼라인핀홀의 직경과 상기 게이트의 핀의 직경의 차이는 3mm이하인 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 19

제 1 내지 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전계방출소자에 구성되는 에미터의 직경은 0.2mm이하, 에미터와 에미터 피치(pitch)는 0.001mm이상인 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 20

제 1 내지 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전계방출소자에 형성된 에미터군(emitter island)의 에미터 배열은 다각형 패턴배열을 가지는 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 21

제 1 내지 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전계방출소자에 형성된 에미터군과 에미터군의 간격(line width)은 0.1mm이상인 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 22

제 1 내지 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전계방출소자에 형성된 에미터군과 에미터군의 피치(pitch)는 0.1mm이상인 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 23

제 1 내지 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전계방출소자에 형성된 에미터군의 모양은 원형, 다각형, 도넛형 중 어느 하나의 모양으로 형성된 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 24

제 1 내지 6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 케소드와 게이트 또는 포커싱렌즈에 구성되는 전극들의 길이는 5mm이상인 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 25

제 2, 3, 4 또는 5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 인슐레이터부재(500, 800, 900, 18)는 세라믹 또는 유리재의 절연체인 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 26

제 1 또는 2 항에 있어서,

상기 게이트 전극과 케소드의 이격거리(d1)는 1mm이상인 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 27

제 2 항에 있어서,

상기 케소드의 얼라인홀의 직경과 상기 픽스부재의 핀부(610)의 직경의 차이는 3mm이하인 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 28

제 3 항에 있어서,

상기 케소드의 얼라인홀의 직경과 상기 인슐레이터부재의 제2핀부(830)의 직경의 차이는 3mm이하인 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 29

제 3 항에 있어서,

상기 케소드와 상기 포커싱렌즈의 전극과 이격거리(d2) 및 상기 게이트전극과 이격거리(d1)는 1mm이상인 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 30

제 3 또는 5항에 있어서,

상기 포커싱렌즈의 포커싱홀의 모양은 원형 또는 다각형이며, 그 크기는 0.001mm이상인 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 31

제 3 또는 5항에 있어서,

상기 포커싱렌즈와 게이트의 메쉬와의 이격거리는 0.5mm이상인 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 32

제 4 항에 있어서,

상기 결합부재(950)는 금속, 세라믹 또는 유리재 중 어느 하나의 재질로 제조된 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 33

제 4 항에 있어서,

상기 케소드의 얼라인홀의 직경과 인슐레이터부재의 핀부(920)의 직경 차이는 3mm이하인 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 34

제 5 항에 있어서,

상기 제 1 의 인슐레이터 스페이서는 금속, 세라믹 또는 유리재 중 어느 하나의 재질로 이루어진 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 35

제 5 항에 있어서,

상기 제2의 인슐레이터 스페이서는 세라믹 또는 유리재의 절연체인 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 36

제 6 항에 있어서,

상기 게이트는 금속재로 이루어진 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한

청구항 37

제 6 항에 있어서,

상기 베이스부재는 세라믹 또는 유리재의 절연체로 이루어진 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 38

제 6 항에 있어서,

상기 얼라인홀(54)의 직경과 삽입되는 전극의 직경의 차이는 3mm이하인 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔.

청구항 39

전자빔의 제조방법에 있어서,

중앙에 전계방출홀이 형성되고, 상기 전계방출홀의 양측으로 결합용 핀부(pin)가 형성된 게이트바디를 준비하고, 상기 전계방출홀의 하측으로 다수개의 메쉬홀이 형성된 메쉬를 결합시켜 구성되는 게이트를 준비하는 단계와;

중앙에 전계방출소자 안착부가 형성고, 상기 안착부의 양측으로 핀홀이 형성된 케소드를 준비하고, 상기 전계방출소자 안착부에 다수개의 에미터군이 형성된 전계방출소자를 결합시킨 케소드를 준비하는 단계와;

상기 게이트의 결합용 핀부에 절연체로 되는 인슐레이터를 삽입하여 고정시키고, 상기 핀부가 상기 케소드의 핀

홀에 삽입시켜 게이트와 케소드를 결합하는 단계와;

상기 케소드와 결합된 게이트의 핀부하측으로 픽스부재를 결합하여 케소드와 고정하는 단계와;

상기 게이트 고정 후, 게이트를 전후좌우 수평방향으로 이동하여 전계방출소자의 에미터군과 메쉬홀을 정렬하는 얼라인 단계와;

상기 얼라인이 완료된 후, 상기 픽스부재를 케소드에 고정결합하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 전자빔의 제조방법.

청구항 40

전자빔의 제조방법에 있어서,

중앙에 전계방출홀이 형성되고, 그 양측으로 핀홀이 형성된 게이트바디를 준비하고, 상기 전계방출홀의 하측에 위치되도록 다수개의 메쉬홀이 형성된 메쉬를 고정결합시켜 구성되는 게이트를 준비하는 단계와;

중앙부에 전계방출소자 안착부가 형성되고, 그 양측으로 중앙에 얼라인홀이 형성된 케소드홈을 형성시키고, 상기 전계방출소자 안착부에 전계방출소자를 안착시켜 결합시킨 케소드를 준비하는 단계와;

상기 게이트를 지지하는 지지부몸체와 상기 게이트의 핀홀에 삽입되는 핀부가 형성되고, 상기 핀부 하측 중심에 결합홈이 형성된 인슐레이터부재를 준비하고, 상기 인슐레이터부재의 핀부를 상기 핀홀에 삽입시켜 결합시켜 고정하는 단계와;

상기 인슐레이터부재가 고정된 게이트를 상기 인슐레이터부재의 지지부몸체가 상기 케소드의 케소드홈에 안착되도록 조립하고, 상기 인슐레이터부재의 결합홈에 픽스부재를 결합시켜 케소드와 게이트를 조립하는 단계와;

상기 게이트 또는 케소드를 수평방향으로 움직여 메쉬홀과 에미터군을 정렬하는 얼라인 단계와;

상기 얼라인 단계 후, 상기 인슐레이터부재와 픽스부재를 고정결합하고, 상기 픽스부재를 케소드와 고정하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔의 제조방법.

청구항 41

제 40 항에 있어서,

상기 게이트 준비전, 중앙에 포커싱홀이 형성되고, 상기 포커싱홀의 양측으로 핀홀이 형성된 포커싱렌즈를 준비하고, 상기 포커싱렌즈와 게이트를 조립하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔의 제조방법.

청구항 42

전자빔의 제조방법에 있어서,

중심에 케소드 안착부가 형성되고, 사이 케소드 안착부의 중앙에 제1의전극결합통공이 형성되고, 상기 제1의 전극결합통공의 양측으로 대칭되게 제 2 및 3의 전극결합통공이 형성된 베이스 부재를 준비하고, 상기 전극결합통공에 전극을 상측으로 일정길이 돌출되도록 삽입하여 결합하는 단계와;

상기 케소드 안착부에 전계방출소자가 일체로 결합되며, 중앙에 전극결합공이 형성된 케소드를 결합시키고, 상기 전극결합공에 상기 제1의 전극결합통공에 결합된 전극이 삽입되도록 결합하는 단계와;

상기 케소드의 상측으로 중앙에 전계방출홀이 형성되고, 그 전계방출홀의 하측으로 다수개의 메쉬홀이 형성된 메쉬가 결합되어 구성되며, 복수개의 전극결합공이 형성된 게이트를 준비하고, 상기 게이트의 전극결합공에 상기 제2 및 제3의 전극결합통공에 결합된 전극이 삽입되도록 결합하는 단계와;

상기 게이트에 결합된 전극의 상측으로 픽스부재를 결합시켜 고정하고, 상기 게이트를 수평방향으로 이동하여 정렬하는 얼라인 단계와;

상기 얼라인 단계 후, 상기 게이트에 연결되는 전극과 게이트와 픽스부재의 접합부를 용접하고, 픽스부재와 상기 전극의 외부결합부를 용접하여 고정하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔의 제조방법.

청구항 43

제 42 항에 있어서,

상기 게이트에 형성되는 전극결합공의 직경과 삽입되는 전극의 직경의 차는 3mm이하인 것을 특징으로 하는 나노 기술을 이용한 고성능 전자빔의 제조방법.

청구항 44

제 42 항에 있어서,

상기 베이스부재는 세라믹 또는 유리재의 절연체인 것을 특징으로 하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 나노기술을 이용한 고성능 전자빔에 관한 것으로, 보다 상세하게는 본 발명은 다수개의 메쉬홀(mesh hole)이 형성된 메쉬(mesh)가 구비된 게이트(gate)와, 다수개의 에미터(emiter)가 패터닝된 에미터군(emiter island)이 형성된 전계방출소자가 구비된 캐소드(cathode)로 구성된 소형모듈로 상기 메쉬홀과 CNT 에미터 정렬로 전류 투과율이 증가되고, 게이트로의 전류누설을 저감시킴으로서 모듈의 안정성을 확보함으로써 낮은 전압에서 높은 전자를 방출하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 일반적으로 전자 빔 발생장치는 전자방출원으로 열 음극을 이용하는 방식과 냉 음극을 이용하는 방식으로 분류할 수 있다.
- [0004] 냉 음극을 이용한 전자방출소자는 일 함수(Work Function)가 낮거나 베타 함수가 높은 물질을 전자 방출원으로 사용할 경우 진공 중에서 전계 차이에 의하여 쉽게 전자가 방출되는 원리를 이용한 것이다. 그리고 냉 음극을 이용한 전자방출소자는 몰리브덴(Mo), 실리콘(Si) 등을 주된 재료로 하는 선단이 뾰족한 팁(tip) 구조물이나 그래파이트(graphite), DLC(Diamond Like Carbon) 등의 탄소계 물질 그리고 최근 나노튜브(Nanotube)나 나노와이어(Nanowire) 등의 나노물질을 전자방출원으로 적용한 소자가 개발되고 있다.
- [0005] 냉 음극을 이용한 전자방출소자는 캐소드 전극과 게이트 전극의 배치 형태에 따라 크게 탑 게이트형(top gate type)과 언더 게이트형(under gate type)으로 나눌 수 있으며, 사용되는 전극의 개수에 따라 2극관, 3극관 또는 4극관 등으로 나눌 수 있다.
- [0006] 냉 음극을 이용한 전자방출소자는 일반적으로 베이스 기판, 상기 베이스 기판상에 형성된 캐소드 전극 및 상기 캐소드 전극 상에 위치한 탄소나노튜브 에미터를 포함하며, 전자방출소자의 전면에는 전면 기판, 상기 전면 기판의 하면에 형성된 애노드 전극, 애노드 전극 상에 도포된 형광체층을 포함하는 전면패널이 배치되어 전자방출소자와 함께 면광원이나 표시소자를 구성할 수 있다.
- [0007] 탄소나노튜브 에미터를 사용하는 전자방출소자는 넓은 시야각, 높은 해상도, 낮은 소비전력 등 많은 장점을 가지고 있으므로, 자동차 항법(car navigation) 장치, 전자적인 영상장치의 뷰 파인더(view finder) 등의 다양한 분야에 이용 가능성이 있다. 특히, 개인용 컴퓨터, PDA(Personal Data Assistants) 단말기, 의료기기, HDTV(High Definition Television) 등에서의 디스플레이 장치로서 이용될 수 있으며, 액정 표시소자 등의 백라이트(backlight)로 이용될 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 1. 대한민국공개특허공보 제10-2003-0060234호

(특허문헌 0002) 2. 대한민국공개특허공보 제10-2008-0103286호

(특허문헌 0003) 3. 대한민국공개특허공보 제10-2005-0116088호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명에서는 다수개의 메쉬홀(mesh hole)이 형성된 메쉬(mesh)가 구비된 게이트(gate)와, 기판(substrate)상에 다수개의 에미터가 패터닝된 에미터군이 형성된 전계방출소자가 결합되어 있는 캐소드(cathode)로 구성된 소형모듈로 상기 메쉬홀과 CNT 에미터(410) 또는 에미터군(420)의 정렬로 전류 투과율이 증가되고, 게이트로의 전류누설을 저감시킴으로서 모듈의 안정성을 확보함으로써 낮은 전압에서 높은 전자를 방출하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔 및 그의 제조방법을 제공하는 것을 그 해결과제로 한다.

[0011] 또한, 본 발명에서는 캐소드(cathode)와 게이트(gate)의 구조를 다양하게 형성하고, 또한, 게이트(gate)에 포커싱렌즈(focusing lens)를 더 구비하여 구성함으로써 다양한 결합구조 형태를 가지는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔 및 그의 제조방법을 제공하는 것을 다른 해결과제로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기한 과제를 해결한 본 발명의 나노기술을 이용한 고성능 전자빔은 중앙부에 다수개의 에미터(410)가 배열된 에미터군(420)이 패터닝된 전계방출소자(400)가 위치되고, 상기 전계방출소자(400)에 전압을 공급하는 캐소드전극(120)이 중앙에 형성되며, 양측으로 얼라인핀홀(110; align pin hole)이 형성되고, 게이트전극이 위치되는 모서리부가 모따기된 캐소드(100; cathode)와;

[0014] 상기 얼라인핀홀(110)에 삽입되는 복수개의 핀(210; pin)이 형성되고, 중앙에 전계방출홀(220)이 형성되며, 상기 전계방출홀(220)의 하측으로 상기 에미터군(420)에 정렬되는 메쉬홀(240)이 형성된 메쉬(250)가 결합되며, 일측 끝단 모서리부에 전극(270)이 형성되는 게이트(200; gate)와;

[0015] 상기 캐소드와 게이트를 고정하는 중앙에 핀삽입홀(310)이 형성된 핀고정부재(300)와;

[0016] 상기 게이트의 핀에 삽입되어 결합되며, 상기 게이트와 캐소드의 사이에 위치되는 중앙에 핀삽입홀(140)이 형성된 인슐레이터(130)로 구성되며, 상기 게이트가 캐소드의 상부에 일정거리 이격되게 위치되어 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0018] 또한, 본 발명의 나노기술을 이용한 고성능 전자빔은 중앙에 전계방출홀(230)이 형성되고, 그 양측으로 핀홀(260)이 형성되며, 상기 전계방출홀(230)의 하측으로 메쉬홀이 형성된 메쉬가 결합되어 형성되며, 일측 모서리에 전극(270)이 형성되는 게이트(200)와;

[0019] 상기 핀홀(260)에 삽입되어 고정되는 핀부(510)가 형성되고, 상기 게이트를 지지하는 지지부(520)가 형성되는 몸체(530)와 상기 몸체의 하측의 중앙에 끼움홈(540)이 형성된 인슐레이터부재(500; Insulator part)와;

[0020] 중앙에 다수개의 에미터(410)가 배열된 에미터군(420)이 패터닝된 전계방출소자(400)가 위치되고, 상기 인슐레이터부재가 삽입되어 위치되며 중앙에 얼라인홀(140; Align hole)이 형성된 캐소드홈(130)이 형성되고, 하측 중앙으로 캐소드전극(120)이 형성되는 캐소드(100)와;

[0021] 상기 얼라인홀에 삽입되고, 상기 인슐레이터부재의 끼움홈에 끼움결합되는 핀부(610)와 상기 핀부와 일체로 형성되며 상기 캐소드의 하측으로 위치되어 상기 캐소드를 지지결합하는 헤드부(620)로 구성되는 픽스부재(600; Fix part)로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 본 발명의 나노기술을 이용한 고성능 전자빔은 중앙에 다수개의 에미터(410)가 배열된 에미터군(420)이 패터닝된 전계방출소자(400)가 위치되고, 상기 전계방출소자의 양측으로 중앙에 얼라인홀(140)이 형성된 캐소드

홈(130)이 형성되며, 하측 중앙으로 케소드전극(120)이 형성된 케소드(100)와;

- [0024] 상기 전계방출소자의 상측으로 일정거리 이격되어 위치되며, 일측 모서리부에 케소드에 위치되는 방향으로 전극(270)이 형성되고, 중앙에 전계방출홀(230)이 형성되며, 상기 전계방출홀의 양측으로 핀홀이 형성되며, 상기 전계방출홀(230)의 하측으로 다수개의 메쉬홀(240)이 형성된 메쉬(250)가 결합되며, 상기 전극(270)과 대칭이 되는 타측부가 모따기 되어 있는 게이트(200)와;
- [0025] 상기 게이트의 상측으로 일정거리 이격되어 위치되며, 중앙에 포커싱홀(710; focusing hole)이 형성되고, 상기 포커싱홀의 양측으로 핀홀(720)이 형성된 포커싱렌즈(700; Focusing lens)와;
- [0026] 상기 게이트의 핀홀과 포커싱렌즈의 핀홀에 삽입되어 상기 게이트와 포커싱렌즈를 고정하는 제1핀부(810)와 상기 제1핀부 하측으로 위치되며 상기 케소드홈에 삽입되어 위치되어 게이트와 케소드를 지지하는 몸체(820)와 상기 몸체의 하측으로 상기 얼라인홀(140)에 삽입되는 제2핀부(830)로 이루어지며, 상기 제2핀부의 중앙에 끼움홈(840)이 형성된 인슐레이터부재(800)와;
- [0027] 상기 상기 인슐레이터부재의 끼움홈에 끼움결합되는 핀부(610)와 상기 핀부와 일체로 형성되며 상기 케소드의 하측으로 위치되어 상기 케소드를 지지결합하는 헤드부(620)로 구성되는 픽스부재(600; Fix part)로 구성되며,
- [0028] 상기 포커싱렌즈와 게이트와의 사이에 인슐레이터 스페이서(850; insulater spacer)가 위치되는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 또한, 본 발명의 나노기술을 이용한 고성능 전자빔은 중앙에 다수개의 에미터(410)가 배열된 에미터군(420)이 패터닝된 전계방출소자(400)가 위치되고, 상기 전계방출소자의 양측으로 중앙에 얼라인홀(140)이 형성된 케소드홈(130)이 형성되며, 하측 중앙으로 케소드전극(120)이 형성된 케소드(100)와;
- [0031] 상기 전계방출소자의 상측으로 일정거리 이격되어 위치되며, 중앙에 전계방출홀(230)이 형성되며, 상기 전계방출홀의 양측으로 전극(280)이 형성되며, 상기 전계방출홀(230)의 하측으로 다수개의 메쉬홀(240)이 형성된 메쉬(250)가 결합되는 게이트(200)와;
- [0032] 상기 케소드홈에 삽입되고, 상기 게이트를 지지하는 헤드부(910)와 상기 헤드부 하측으로 상기 얼라인홀(140)에 삽입되는 핀부(920)로 이루어지며, 중앙에 상기 게이트의 전극(280)이 삽입되도록 통공(930)이 형성된 상기 전계방출소자와 일정거리 이격시키는 인슐레이터부재(900)와;
- [0033] 상기 인슐레이터부재의 핀부(920)가 삽입되는 통공(940)이 형성된 케소드 하측에 위치되는 결합부재(950)와;
- [0034] 상기 결합부재(950)의 하측에 위치되어 결합되는 헤드부(960)와 상기 헤드부의 하측으로 형성되는 핀부(970)로 이루어지며, 중앙에 상기 게이트의 전극이 삽입되어 결합되는 통공(980)이 형성된 픽스부재(990)로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 또한, 본 발명의 나노기술을 이용한 고성능 전자빔은 중앙에 다수개의 에미터(410)가 배열된 에미터군(420)이 패터닝된 전계방출소자(400)가 위치되고, 상기 전계방출소자의 양측으로 중앙에 얼라인홀(140)이 형성된 케소드홈(130)이 형성되며, 하측 중앙으로 케소드전극(120)이 형성된 케소드(100)와;
- [0037] 상기 전계방출소자의 상측으로 일정거리 이격되어 위치되며, 일측 모서리부에 케소드에 위치되는 방향으로 전극(270)이 형성되고, 중앙에 전계방출홀(230)이 형성되며, 상기 전계방출홀의 양측으로 핀홀이 형성되며, 상기 전계방출홀(230)의 하측으로 다수개의 메쉬홀(240)이 형성된 메쉬(250)가 결합되어 이루어진 게이트(200)와;
- [0038] 상기 게이트의 상측으로 일정거리 이격되어 위치되며, 중앙에 포커싱홀(710; focusing hole)이 형성되고, 상기 포커싱홀의 양측으로 포커싱전극(750)이 형성된 포커싱렌즈(700; Focusing lens)와;
- [0039] 상기 게이트의 핀홀에 삽입되는 핀부(10)와 상기 핀부(10)의 하측으로 케소드홈(130)에 위치되어 게이트를 지지하는 몸체(12)와 상기 몸체의 하측으로 상기 얼라인홀(140)에 삽입되는 핀부(14)로 이루어지며, 중앙에 상기 포커싱전극(750)이 끼움되도록 통공(16)이 형성된 인슐레이터부재(18)와;
- [0040] 상기 인슐레이터부재(18)의 하측 핀부(14)가 삽입되는 통공(22)이 형성된 상기 인슐레이터부재(18)를 지지결합하는 제1의 인슐레이터스페이서(20)와;

- [0041] 상기 인슐레이터스페이스(20)의 하측에 위치되며, 면접착되어 결합되는 헤드부(24)와 상기 헤드부 하측으로 형성된 핀부(26)로 이루어지며, 중앙에 상기 포커싱전극(750)이 끼움결합되는 통공(28)이 형성된 픽스부재(30)로 구성되며,
- [0042] 상기 포커싱렌즈와 게이트사이에 위치되어 상기 포커싱렌즈를 지지하는 상기 인슐레이터부재(18)의 상측 핀부(10)에 끼움결합되어 위치되는 제2의 인슐레이터스페이스(32)로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0043] 또한, 본 발명의 나노기술을 이용한 고성능 전자빔은 중심부와 상기 중심부를 축으로 상호 대칭되는 위치에 형성되는 전극을 삽입고정하는 다수개의 통공(32)이 형성되고, 상측으로 게소드 안착부(36)가 형성된 베이스부재(30)와; 상기 통공에 삽입되어 결합되는 다수개의 전극(34)과; 상기 베이스부재의 중앙에 위치한 통공과 동일선상에 위치되어 전극이 결합되는 통공(42)이 형성되고, 그 상측으로 전계방출소자(44)가 결합된 게소드(40)와; 상기 게소드의 전계방출소자와 이격되게 위치되며, 중앙에 전계방출홀(52)이 형성되고, 상기 전계방출홀(52)의 양측으로 전극이 삽입되도록 형성된 얼라인홀(54)이 형성되고, 상기 전계방출홀(52) 하측으로 다수개의 메쉬홀(62)이 패터닝된 메쉬(64)가 결합되어 이루어지는 게이트(60)와; 상기 얼라인홀(54)에 삽입된 전극에 끼워져 결합되어 게이트를 고정시키는 메탈스페이스(66)로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0045] 또한, 본 발명에서는 전자빔의 제조방법에 있어서,
- [0046] 중앙에 전계방출홀이 형성되고, 상기 전계방출홀의 양측으로 결합용 핀부(pin)가 형성된 게이트바디를 준비하고, 상기 전계방출홀의 하측으로 다수개의 메쉬홀이 형성된 메쉬를 결합시켜 구성되는 게이트를 준비하는 단계와;
- [0047] 중앙에 전계방출소자 안착부가 형성고, 상기 안착부의 양측으로 핀홀이 형성된 게소드를 준비하고, 상기 전계방출소자 안착부에 다수개의 에미터군이 형성된 전계방출소자를 결합시킨 게소드를 준비하는 단계와;
- [0048] 상기 게이트의 결합용 핀부에 절연체로 되는 인슐레이터를 삽입하여 고정시키고, 상기 핀부가 상기 게소드의 핀홀에 삽입시켜 게이트와 게소드를 결합하는 단계와;
- [0049] 상기 게소드와 결합된 게이트의 핀부하측으로 픽스부재를 결합하여 게소드와 고정하는 단계와;
- [0050] 상기 게이트 고정 후, 게이트를 전후좌우 수평방향으로 이동하여 전계방출소자의 에미터군과 메쉬홀을 정렬하는 얼라인 단계와;
- [0051] 상기 얼라인이 완료된 후, 상기 픽스부재를 게소드에 고정결합하는 단계를 포함하여 이루어지는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔의 제조방법을 제공한다.
- [0052] 또한, 본 발명에서는 전자빔의 제조방법에 있어서,
- [0053] 중심에 게소드 안착부가 형성되고, 사이 게소드 안착부의 중앙에 제1의전극결합통공이 형성되고, 상기 제1의 전극결합통공의 양측으로 대칭되게 제 2 및 3의 전극결합통공이 형성된 베이스 부재를 준비하고, 상기 전극결합통공에 전극을 상측으로 일정길이 돌출되도록 삽입하여 결합하는 단계와;
- [0054] 상기 게소드 안착부에 전계방출소자가 일체로 결합되며, 중앙에 전극결합공이 형성된 게소드를 결합시키고, 상기 전극결합공에 상기 제1의 전극결합통공에 결합된 전극이 삽입되도록 결합하는 단계와;
- [0055] 상기 게소드의 상측으로 중앙에 전계방출홀이 형성되고, 그 전계방출홀의 하측으로 다수개의 메쉬홀이 형성된 메쉬가 결합되어 구성되며, 복수개의 전극결합공이 형성된 게이트를 준비하고, 상기 게이트의 전극결합공에 상기 제2 및 제3의 전극결합통공에 결합된 전극이 삽입되도록 결합하는 단계와;
- [0056] 상기 게이트에 결합된 전극의 상측으로 픽스부재를 결합시켜 고정하고, 상기 게이트를 수평방향으로 이동하여 정렬하는 얼라인 단계와;
- [0057] 상기 얼라인 단계 후, 상기 게이트에 연결되는 전극과 게이트와 픽스부재의 접합부를 용접하고, 픽스부재와 상기 전극의 외부결합부를 용접하여 고정하는 단계를 포함하여 이루어지는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔의 제조방법을 제공한다.

발명의 효과

- [0059] 본 발명에 의해 제공되는 전자빔은 캐소드와 게이트로 구성된 소형화된 모듈로, 그 소형화된 이점으로 손쉽게 전자빔 시스템을 구축할 수 있는 장점이 있다.
- [0060] 또한, 본 발명에 따라 소형화된 전자빔은 애노드(Anode) 구조 및 물질에 따라 다양한 디바이스의 제작이 가능한 장점을 가지고 있어, UV/결정화공정/X-Ray, FED등 전자빔이 사용되는 모든 분야에 적용 가능한 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

- [0061] 도 1 은 본 발명의 제1 실시형태를 나타낸 전자빔의 단면도.
- 도 2 는 본 발명의 제2 실시형태를 나타낸 전자빔의 분해사시도.
- 도 3 은 본 발명의 제3 실시형태를 나타낸 전자빔의 분해사시도.
- 도 4 는 본 발명의 제4 실시형태를 나타낸 전자빔의 분해사시도.
- 도 5 는 본 발명의 제5 실시형태를 나타낸 전자빔의 분해사시도.
- 도 6 은 본 발명의 제6 실시형태를 나타낸 전자빔의 분해사시도.
- 도 7 은 본 발명의 제1 실시형태의 얼라인과정을 도시한 단면도.
- 도 8 은 본 발명의 제2 실시형태 전자빔의 결합사시도.
- 도 9 는 도 8의 단면도
- 도 10 은 본 발명의 제2실시형태의 편향정렬과정을 나타내는 부분단면사시도.
- 도 11 은 본 발명의 제3 실시형태 전자빔의 결합사시도.
- 도 12 는 도 11의 단면도.
- 도 13 은 본 발명의 제3 실시형태의 편향정렬과정을 나타내는 부분단면사시도.
- 도 14 는 본 발명의 제4 실시형태 전자빔의 결합사시도.
- 도 15 는 도 14의 단면도.
- 도 16 은 본 발명의 제4 실시형태의 편향정렬과정을 나타내는 부분사시도.
- 도 17 은 본 발명의 제5 실시형태 전자빔의 결합사시도.
- 도 18 은 도 17의 단면도.
- 도 19 는 본 발명의 제5 실시형태의 편향정렬과정을 나타내는 부분단면사시도.
- 도 22 은 본 발명의 제6 실시형태 전자빔이 결합사시도.
- 도 21 는 도 21의 단면도
- 도 22 은 본 발명의 제6 실시형태의 편향정렬과정을 나타내는 부분단면도.
- 도 23 는 본 발명의 일실시예에 따른 메쉬게이트의 텐션확보조건을 예시한 설명도.
- 도 24 는 본 발명의 메쉬구조의 일예를 도시한 예시도.
- 도 25 은 본 발명의 전자빔을 구성하는 메쉬게이트의 제작방법을 예시한 예시도.
- 도 26 은 본 발명의 일실시예에 따라 제작된 메쉬게이트.
- 도 27 은 본 발명의 전자빔을 구성하는 전계방출소자의 에미터 패턴 예시도.
- 도 28 은 본 발명의 일실시예에 따른 전자빔의 방출 구조 및 모듈을 예시한 개념도.
- 도 29 는 본 발명의 일실시예에 따라 CNT 에미터와 메쉬홀이 얼라인되어 있는 구조를 나타낸 사진.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0062] 이하, 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 설명하기로 한다.
- [0063] 본 발명은 다수개의 메쉬홀(mesh hole)이 형성된 메쉬(mesh)가 구비된 게이트(gate)와, 다수개의 에미터(emitter)가 패터닝된 에미터군(emitter island)이 형성된 전계방출소자가 구비된 캐소드(cathode)로 구성된 소형 모듈로 상기 메쉬홀과 에미터 정렬로 전류 투과율이 증가되고, 게이트로의 전류누설을 저감시킴으로서 모듈의 안정성을 확보함으로써 낮은 전압에서 높은 전자를 방출하는 나노기술을 이용한 고성능 전자빔을 제공함에 그 목적이 있는 것이다.
- [0064] 본 발명의 발명자는 특허등록 제10-0851950호 및 제10-1208770호의 전자방출소자의 형성방법 및 에미터의 제조 방법의 발명특허의 개발에 참여하여 에미터의 나노사이징된 기술을 기반으로 전자방출소자를 제조하는 기술을 기반으로 본 발명을 완성하게 되었다.
- [0065] 첨부도면 도 1 및 7은 본 발명에 따른 나노기술을 이용한 고성능 전자빔의 제1 실시형태를 예시한 것으로, 도 1 및 7에 도시된 바와 같이, 중앙부에 다수개의 에미터(410)가 배열된 에미터군(420)이 패터닝된 전계방출소자(400)가 위치되고, 상기 전계방출소자(400)에 전압을 공급하는 캐소드전극(120)이 중앙에 형성되며, 양측으로 얼라인핀홀(110; align pin hole)이 형성되고, 게이트전극이 위치되는 모서리부가 모따기된 캐소드(100; cathode)와;
- [0066] 상기 얼라인핀홀(110)에 삽입되는 복수개의 핀(210; pin)이 형성되고, 중앙에 전계방출홀(220)이 형성되며, 상기 전계방출홀(220)의 하측으로 상기 에미터군(420)에 정렬되는 메쉬홀(240)이 형성된 메쉬(250)가 결합되며, 일측 끝단 모서리부에 전극(270)이 형성되는 게이트(200; gate)와;
- [0067] 상기 캐소드와 게이트를 고정하는 중앙에 핀삽입홀(310)이 형성된 핀고정부재(300)와;
- [0068] 상기 게이트의 핀에 삽입되어 결합되며, 상기 게이트와 캐소드의 사이에 위치되는 중앙에 핀삽입홀(140)이 형성된 인슐레이터(130)로 구성되며, 상기 게이트가 캐소드의 상부에 일정거리 이격되게 위치되어 구성되는 것으로, 상기 전계방출소자에 형성된 다수의 에미터군(420)이 상기 게이트에 구성되는 메쉬(250)에 형성된 메쉬홀(240)에 정렬되도록 얼라인(Align)시켜 완성되는 것에 그 특징이 있다.
- [0069] 이때, 상기 인슐레이터(130)는 세라믹 또는 유리재의 절연체로 된 것을 사용한다.
- [0070] 본 발명에 따르면, 바람직하게 상기 캐소드(100)에 형성된 상기 얼라인핀홀(110)의 직경은 0.2~10mm의 범위로 형성시키는 것이 좋으며, 상기 게이트를 구성하는 상기 핀(210)의 직경은 0.1~10mm의 직경을 가지도록 형성하는 것이 좋다. 이때, 바람직하게는 상기 얼라인핀홀의 직경과 핀직경의 차를 3mm이하, 보다 바람직하게는 0.1~3mm의 직경차를 가지는 것이 좋다. 만일, 상기 직경차의 범위를 벗어날 경우에는 얼라인과정에서 에미터군이 메쉬홀에 잘 정렬되지 않아 에미터로부터 방출되는 전자가 메쉬와 충돌하여 사용도중 과도한 열을 발생시켜 전자빔의 기능을 저하시키는 문제가 있을 수 있고, 또한, 너무 차이가 클 경우 얼라인 과정에서 에미터군과 메쉬홀의 정렬이 잘 이루어지지 않는 문제가 있을 수 있다.
- [0071] 본 발명에 따르면, 상기 핀고정부재(300)는 금속, 유리 또는 세라믹으로 제조된 것으로, 그 외부직경은 0.1~20mm, 핀삽입홀의 직경은 0.1~10mm의 직경을 가지는 것에 그 특징이 있다.
- [0072] 본 발명에 따르면, 상기 핀고정부재(300)는 상기 캐소드와의 접촉면을 용접, 납땜(brazing) 또는 스크류(screw)결합, 또는 열압착에 의해 결합되어 상기 캐소드와 게이트를 견고하게 고정하는 것에 그 특징이 있다.
- [0074] 첨부도면 도 2 및 8 내지 10은 본 발명의 제 2 실시형태를 도시한 것으로, 본발명의 나노기술을 이용한 고성능 전자빔은 중앙에 전계방출홀(230)이 형성되고, 그 양측으로 A핀홀(260)이 형성되며, 상기 전계방출홀(230)의 하측으로 메쉬홀이 형성된 메쉬가 결합되어 형성되며, 일측 모서리에 전극(270)이 형성되는 게이트(200)와;
- [0075] 상기 핀홀(260)에 삽입되어 고정되는 핀부(510)가 형성되고, 상기 게이트를 지지하는 지지부(520)가 형성되는 몸체(530)와 상기 몸체의 하측의 중앙에 끼움홈(540)이 형성된 인슐레이터부재(500; Insulator part)와;
- [0076] 중앙에 다수개의 에미터(410)가 배열된 에미터군(420)이 패터닝된 전계방출소자(400)가 위치되고, 상기 인슐레이터부재가 삽입되어 위치되며 중앙에 얼라인홀(140; Align hole)이 형성된 캐소드홈(130)이 형성되고, 하측 중앙으로 캐소드전극(120)이 형성되는 캐소드(100)와;

- [0077] 상기 얼라인홀에 삽입되고, 상기 인슐레이터부재의 끼움홈에 끼움결합되는 핀부(610)와 상기 핀부와 일체로 형성되며 상기 케소드의 하측으로 위치되어 상기 케소드를 지지결합하는 헤드부(620)로 구성되는 픽스부재(600; Fix part)로 구성되며, 상기 게이트가 상기 케소드의 상부에 일정거리 이격되게 위치되어 구성되는 것에 그 특징이 있는 것이다.
- [0078] 바람직하게 상기 케소드의 얼라인홀(140)의 직경과 상기 픽스부재(600)의 핀부(610)의 직경의 차이는 3mm이하, 보다 바람직하게는 0.1~3mm의 직경차를 가지는 것이다.
- [0079] 본 발명에 따르면, 상기 제 1 또는 2의 실시형태에서 도 8의 (b)에 도시된 바와 같이, 상기 게이트 전극과 케소드의 이격거리(d1)는 1mm이상, 바람직하게는 1~3mm인 것이 좋다.
- [0080] 본 발명에 따르면, 상기 제2실시형태에서 상기 케소드의 얼라인홀의 직경과 상기 픽스부재의 핀부(610)의 직경의 차이는 3mm이하, 바람직하게는 0.1~3mm인 것이 좋다.
- [0082] 첨부도면 도 3 및 11 내지 13은 본 발명의 제3의 실시형태를 도시한 것으로, 본 발명의 나노기술을 이용한 고성능 전자빔은 중앙에 다수개의 에미터(410)가 배열된 에미터군(420)이 패터닝된 전계방출소자(400)가 위치되고, 상기 전계방출소자의 양측으로 중앙에 얼라인홀(140)이 형성된 케소드홈(130)이 형성되며, 하측 중앙으로 케소드전극(120)이 형성된 케소드(100)와;
- [0083] 상기 전계방출소자의 상측으로 일정거리 이격되어 위치되며, 중앙에 전계방출홀(230)이 형성되며, 상기 전계방출홀의 양측으로 전극(280)이 형성되며, 상기 전계방출홀(230)의 하측으로 다수개의 메쉬홀(240)이 형성된 메쉬(250)가 결합되는 게이트(200)와;
- [0084] 상기 케소드홈에 삽입되고, 상기 게이트를 지지하는 헤드부(910)와 상기 헤드부 하측으로 상기 얼라인홀(140)에 삽입되는 핀부(920)로 이루어지며, 중앙에 상기 게이트의 전극(280)이 삽입되도록 통공(930)이 형성된 상기 전계방출소자와 일정거리 이격시키는 인슐레이터부재(900)와;
- [0085] 상기 인슐레이터부재의 핀부(920)가 삽입되는 통공(940)이 형성된 케소드 하측에 위치되는 결합부재(950)와;
- [0086] 상기 결합부재(950)의 하측에 위치되어 결합되는 헤드부(960)와 상기 헤드부의 하측으로 형성되는 핀부(970)로 이루어지며, 중앙에 상기 게이트의 전극이 삽입되어 결합되는 통공(980)이 형성된 픽스부재(990)로 구성되는 것에 그 특징이 있는 것이다.
- [0087] 바람직하게 상기 케소드의 얼라인홀의 직경과 상기 인슐레이터부재의 제2핀부(830)의 직경의 차이는 3mm이하, 보다 바람직하게는 0.1~3mm인 것이 좋다.
- [0088] 바람직하게 도 11의 (b)에 나타난 바와 같이, 상기 케소드와 상기 포커싱렌즈의 전극과 이격거리(d2) 및 상기 게이트전극과 이격거리(d1)는 1mm이상, 보다 바람직하게는 1~3mm인 것이 좋다.
- [0089] 본 발명에 따르면, 상기 포커싱렌즈의 포커싱홀의 모양은 원형 또는 다각형의 형태를 가지며, 상기 포커싱홀은 전자빔을 집속하기 위한 기구물로, 바람직하게 상기 포커싱홀의 크기는 에미터 면적의 0.1~3배의 크기를 가지는 것이 전자빔의 집속효율이 가장 좋다. 만일, 그 크기가 0.1배 미만일 경우에는 누설전류가 많은 단점이 있고, 3배를 초과할 경우에는 필요이상의 높은 전압의 인가가 필요한 단점이 있다.
- [0090] 본 발명에 따르면, 바람직하게 상기 포커싱렌즈와 게이트의 메쉬와의 이격거리는 0.5mm이상인 것에 그 특징이 있으며, 보다 바람직하게는 0.5~3mm 이내인 것이 좋다.
- [0092] 첨부도면 도 4 및 14 내지 16은 본 발명의 제4의 실시형태를 도시한 것으로, 본 발명에 따른 나노기술을 이용한 고성능 전자빔은 중앙에 다수개의 에미터(410)가 배열된 에미터군(420)이 패터닝된 전계방출소자(400)가 위치되고, 상기 전계방출소자의 양측으로 중앙에 얼라인홀(140)이 형성된 케소드홈(130)이 형성되며, 하측 중앙으로 케소드전극(120)이 형성된 케소드(100)와;
- [0093] 상기 전계방출소자의 상측으로 일정거리 이격되어 위치되며, 중앙에 전계방출홀(230)이 형성되며, 상기 전계방출홀의 양측으로 전극(280)이 형성되며, 상기 전계방출홀(230)의 하측으로 다수개의 메쉬홀(240)이 형성된 메쉬(250)가 결합되는 게이트(200)와;

- [0094] 상기 케소드홈에 삽입되고, 상기 게이트를 지지하는 헤드부(910)와 상기 헤드부 하측으로 상기 얼라인홀(140)에 삽입되는 핀부(920)로 이루어지며, 중앙에 상기 게이트의 전극(280)이 삽입되도록 통공(930)이 형성된 상기 전계방출소자와 일정거리 이격시키는 인슐레이터부재(900)와;
- [0095] 상기 인슐레이터부재의 핀부(920)가 삽입되는 통공(940)이 형성된 케소드 하측에 위치되는 결합부재(950)와;
- [0096] 상기 결합부재(950)의 하측에 위치되어 결합되는 헤드부(960)와 상기 헤드부의 하측으로 형성되는 핀부(970)로 이루어지며, 중앙에 상기 게이트의 전극이 삽입되어 결합되는 통공(980)이 형성된 픽스부재(990)로 구성되며, 상기 게이트가 상기 케소드의 상부에 일정거리 이격되게 위치되어 구성되는 것에 그 특징이 있는 것이다.
- [0097] 이때, 구성되는 상기 결합부재(950)는 금속, 세라믹 또는 유리재 중 어느 하나의 재질로 제조된 것을 사용한다.
- [0098] 바람직하게 상기 케소드의 얼라인홀의 직경과 인슐레이터부재의 핀부(920)의 직경 차이는 3mm이하, 보다 바람직하게는 0.1~3mm이내 인 것이 좋다.
- [0100] 첨부도면 도 5 및 17 내지 19는 본 발명의 제5의 실시형태를 나타낸 것으로, 본 발명의 나노기술을 이용한 고성능 전자빔은 중앙에 다수개의 에미터(410)가 배열된 에미터군(420)이 패터닝된 전계방출소자(400)가 위치되고, 상기 전계방출소자의 양측으로 중앙에 얼라인홀(140)이 형성된 케소드홈(130)이 형성되며, 하측 중앙으로 케소드전극(120)이 형성된 케소드(100)와;
- [0101] 상기 전계방출소자의 상측으로 일정거리 이격되어 위치되며, 일측 모서리부에 케소드에 위치되는 방향으로 전극(270)이 형성되고, 중앙에 전계방출홀(230)이 형성되며, 상기 전계방출홀의 양측으로 핀홀이 형성되며, 상기 전계방출홀(230)의 하측으로 다수개의 메쉬홀(240)이 형성된 메쉬(250)가 결합되어 이루어진 게이트(200)와;
- [0102] 상기 게이트의 상측으로 일정거리 이격되어 위치되며, 중앙에 포커싱홀(710; focusing hole)이 형성되고, 상기 포커싱홀의 양측으로 포커싱전극(750)이 형성된 포커싱렌즈(700; Focusing lens)와;
- [0103] 상기 게이트의 핀홀에 삽입되는 핀부(10)와 상기 핀부(10)의 하측으로 케소드홈(130)에 위치되어 게이트를 지지하는 몸체(12)와 상기 몸체의 하측으로 상기 얼라인홀(140)에 삽입되는 핀부(14)로 이루어지며, 중앙에 상기 포커싱전극(750)이 끼움되도록 통공(16)이 형성된 인슐레이터부재(18)와;
- [0104] 상기 인슐레이터부재(18)의 하측 핀부(14)가 삽입되는 통공(22)이 형성된 상기 인슐레이터부재(18)를 지지결합하는 제1의 인슐레이터스페이서(20)와;
- [0105] 상기 인슐레이터스페이서(20)의 하측에 위치되며, 면접촉되어 결합되는 헤드부(24)와 상기 헤드부 하측으로 형성된 핀부(26)로 이루어지며, 중앙에 상기 포커싱전극(750)이 끼움결합되는 통공(28)이 형성된 픽스부재(30)로 구성되며,
- [0106] 상기 포커싱렌즈와 게이트사이에 위치되어 상기 포커싱렌즈를 지지하는 상기 인슐레이터부재(18)의 상측 핀부(10)에 끼움결합되어 위치되는 제2의 인슐레이터스페이서(32)로 구성되는 것으로, 상기 게이트가 상기 케소드의 상부에 일정거리 이격되게 위치되어 구성되는 것에 그 특징이 있는 것이다.
- [0107] 여기서, 상기 포커싱렌즈의 포커싱홀의 모양은 원형 또는 다각형이며, 그 크기는 0.001mm이상, 바람직하게는 0.001~0.01mm이내인 것이 좋다.
- [0108] 바람직하게 상기 포커싱렌즈와 게이트의 메쉬와의 이격거리는 0.5mm이상, 보다 바람직하게는 0.5~3mm 이내인 것이 좋다.
- [0109] 여기서, 상기 제 1의 인슐레이터 스페이서는 금속, 세라믹 또는 유리재 중 어느 하나의 재질로 이루어진 것에 그 특징이 있으며, 상기 제2의 인슐레이터 스페이서는 세라믹 또는 유리재의 절연체인 것에 그 특징이 있다.
- [0111] 첨부도면 도 6 및 20 내지 21은 본 발명의 제6의 실시형태를 나타내는 것으로, 본 발명의 나노기술을 이용한 고성능 전자빔은 중심부와 상기 중심부를 축으로 상호 대칭되는 위치에 형성되는 전극을 삽입고정하는 다수개의 통공(32)이 형성되고, 상측으로 케소드 안착부(36)가 형성된 베이스부재(30)와;
- [0112] 상기 통공에 삽입되어 결합되는 다수개의 전극(34)과; 상기 베이스부재의 중앙에 위치한 통공과 동일선상에 위치되어 전극이 결합되는 통공(42)이 형성되고, 그 상측으로 전계방출소자(44)가 결합된 케소드(40)와;

- [0113] 상기 케소드의 전계방출소자와 이격되게 위치되며, 중앙에 전계방출홀(52)이 형성되고, 상기 전계방출홀(52)의 양측으로 전극이 삽입되도록 형성된 얼라인홀(54)이 형성되고, 상기 전계방출홀(52) 하측으로 다수개의 메쉬홀(62)이 패터닝된 메쉬(64)가 결합되어 이루어지는 게이트(60)와;
- [0114] 상기 얼라인홀(54)에 삽입된 전극에 끼워져 결합되어 게이트를 고정시키는 메탈스페이서(66)로 구성되며, 상기 게이트가 상기 케소드의 상부에 일정거리 이격되게 위치되어 구성되는 것에 그 특징이 있다.
- [0115] 바람직하게, 상기 게이트는 금속재로 이루어진 것을 사용하며, 상기 베이스부재는 세라믹 또는 유리재의 절연체로 이루어진 것을 사용한다.
- [0116] 여기서, 상기 얼라인홀(54)의 직경과 삽입되는 전극의 직경의 차이는 3mm이하, 보다 바람직하게는 0.1~3mm 이내 인 것이 좋다.
- [0118] 본 발명에 따르면, 도 28에 예시된 전자빔 모듈에 나타난 바와 같이, 상기 제1 내지 6의 실시형태중 어느 하나의 실시형태에서, 구성되는 상기 게이트와 케소드간의 이격거리(d_{G-C})는 1~1000 μ m 구성되는 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 150~400 μ m의 이격거리는 가지는 것이 좋다. 만일 1 μ m미만일 경우에는 거리가 너무 가까워 높은 전기장에 의해 쇼트(short)될 우려가 있으며, 1000 μ m를 초과할 경우에는 매우 높은 전압(3kV 이상)에서 동작하기 때문에 드라이빙에 불리한 단점이 있다.
- [0119] 본 발명에 따르면, 상기 제1 내지 6의 실시형태 중 어느 하나의 실시형태에서, 구성되는 상기 메쉬는 몰리브덴(Mo), 스테인리스(SUS) 또는 코바르(KOVAR)로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 소재로 제조된 것을 사용하며, 상기 케소드는 몰리브덴(Mo), 스테인리스(SUS), 코바르(KOVAR), 유리, 세라믹 또는 알루미늄(Al)으로 이루어진 군에서 선택되는 어느 하나의 소재로 제조된 것을 사용하는 것에 그 특징이 있다
- [0120] 본 발명에 따르면, 상기 제1 내지 6의 실시형태중 어느 하나의 실시형태에서, 구성되는 메쉬를 도 23 내지 26을 참조하여 설명하면, 상기 메쉬는 도 24에 나타난 바와 같이, 메쉬홀과 메쉬홀간에 형성되는 메쉬와이어의 폭(mesh wire width)은 0.01mm이상, 바람직하게는 0.01~0.1mm이내인 것이 좋다. 만일, 0.01mm미만일 경우에는 메쉬제작을 하지 못하고 누설전류에 의해 전자빔의 전류의 불안정성을 가져오는 문제가 있을 수 있고, 0.1mm을 초과할 경우에는 누설전류가 증가되고, 빔의 균일도에 영향을 미칠 우려가 있다.
- [0121] 또한, 바람직하게 도 24에 나타난 바와 같이, 상기 메쉬의 피치(Pitch)는 0.02mm이상, 보다 바람직하게는 0.1~2mm이내 인 것이 좋으며, 메쉬두께(mesh thickness)는 0.5mm이하, 바람직하게는 0.1~0.3mm이내 인 것이 좋다. 이때, 상기 메쉬의 피치가 0.02mm 미만일 경우에는 누설전류가 증가하는 문제가 있고, 2mm을 초과할 경우에는 누설전류의 증가 및 빔의 균일도에 영향을 미칠 우려가 있다. 또한, 상기 메쉬두께는 0.1mm미만일 경우에는 본 발명이 목적하는 메쉬의 텐션을 확보하기 어려운 문제가 있으며, 0.5mm를 초과할 경우에는 목적하는 텐션의 확보는 가능하나, 제조원가가 상승하고, 너무 두꺼워 전자빔의 전자방출효율이 저하되는 문제가 있을 수 있다.
- [0122] 본 발명에 따르면, 바람직하게 도 23에 도시된 바와 같이, 상기 메쉬의 텐션(tension)은 1.5N의 힘에서 200 μ m이하인 것이 좋다. 상기 텐션을 한정하는 이유는 전자빔 구동 중 전기장의 인력으로 인해 쇼트(short)되는 현상을 방지하기 위한 것으로, 상기 텐션이 200 μ m를 초과할 경우에는 전자빔 구동 중 전기장 인력으로 인해 쇼트(Short)현상이 발생하는 문제가 있게된다.
- [0123] 본 발명에 따르면, 상기 제1 내지 6의 실시형태중 어느 하나의 실시형태에서, 구성되는 상기 인슐레이터는 세라믹 또는 유리재의 절연체인 것을 사용한다.
- [0124] 본 발명에 따르면, 상기 제 1 내지 5의 실시형태 중 어느 하나의 실시형태에서, 상기 얼라인핀홀(110)의 직경은 0.2~10mm인 것이 좋다. 이때, 상기 얼라인핀홀의 직경이 0.2mm미만 또는 10mm를 초과할 경우 메쉬홀과 에미터군과의 정렬이 잘 이루어지지 않는 문제가 있을 수 있다. 메쉬홀과 에미터군의 정렬이 잘 이루어지지 않을 경우 에미터에서 방출되는 전자가 메쉬와의 충돌로 인하여 열이 발생하게 되는 문제가 생기고, 그에 따라 전계방출효과가 저하되는 문제가 발생하게 된다.
- [0125] 본 발명에 따르면, 상기 제1 내지 6의 실시형태 중 어느 하나의 실시형태에서, 구성되는 케소드에 결합된 전계방출소자에 구성되는 에미터의 직경은 0.2mm이하, 바람직하게는 0.1~10 μ m이내의 직경을 가지는 것이 좋으며, 도 27에 나타난 바와 같이, 상기 에미터와 에미터 피치(pitch)는 0.001mm이상, 바람직하게는 0.001~0.01mm 이내 인 것이 좋다. 그 이유는 상기 범위를 벗어날 경우, 에미터에서 전계되는 전자와 전자의 충돌로 열이 발생하거나,

또는 상호간섭 현상으로 전계방출효율이 저하되는 문제가 있을 수 있으며, 또한, 그 피치가 너무 넓을 경우 에미터의 전자방출효율이 저하되는 문제가 있을 수 있다.

- [0126] 이때, 상기 전계방출소자에 형성된 에미터군(emitter island)의 에미터 배열은 도 27에 나타난 에미터군처럼 사각형 모양일 수 있고, 또는 육각형, 팔각형 등 다각형 패턴배열을 가질 수 있다.
- [0127] 본 발명에 따르면, 도 27에 나타난 바와 같이, 상기 전계방출소자에 형성된 에미터군과 에미터군의 간격(line width)은 0.1mm이상, 바람직하게는 0.1~1mm 이내("메쉬피치(mesh pitch) - 메쉬살폭(mesh 살폭)" 이하)로 형성되는 것이 좋다. 그 이유는 상기 간격이 0.1mm미만일 경우에는 메쉬의 메쉬홀과 정렬시 에미터의 일부가 메쉬홀과 완전한 정렬이 이루어지지 않을 수 있는 문제가 있다. 즉, 메쉬피치에서 메쉬살폭(mesh wire width)의 차이 이하로 형성하는 것이다.
- [0128] 본 발명에 따르면, 상기 전계방출소자에 형성된 에미터군과 에미터군의 피치(pitch)는 0.1mm이상, 바람직하게는 0.1~0.5mm 이내의 피치를 형성하는 것이 좋다. 보다 바람직하게는 상기 에미터군과 에미터군의 피치는 메쉬와 얼라인을 해야 되기 때문에 메쉬피치와 동일하게 형성되는 것이 좋다.
- [0129] 본 발명에 따르면, 상기 전계방출소자에 형성된 에미터군의 모양은 원형, 다각형, 도넛형 중 어느 하나의 모양으로 형성된다 .
- [0130] 본 발명에 따르면, 상기 제1 내지 6의 실시형태 중 어느 하나의 실시형태에서, 상기 케소드와 게이트 또는 포커싱렌즈에 구성되는 전극들의 길이는 5mm이상인 것이 바람직하다.
- [0131] 본 발명에 따르면, 상기 제2, 3, 4 또는 5의 실시형태를 구성하는 항 중 어느 한 항에 있어서, 구성되는 상기 인슐레이터부재(500, 800, 900, 18)는 세라믹 또는 유리재의 절연체인 것을 사용한다.
- [0132] 한편, 첨부도면 도 25는 본 발명을 구성하는 메쉬게이트의 제조방법의 일예를 나타낸 것으로, 방법1에서 게이트의 전계방출홀의 외주에 형성된 게이트가이드부(290)의 하측에 메쉬가이드(296)의 모서리부(291)를 용접(welding)하여 고정함으로써 메쉬게이트(200)를 완성하게 된다.
- [0133] 또는, 방법2에 도시된 바와 같이, 전계방출홀(230)의 내측외주면(292)의 하측부에 접한 메쉬가이드(296)와 게이트가이드부(290)의 접합부(293)를 용접하여 메쉬게이트를 완성할 수 있다.
- [0134] 이때, 사용되는 상기 용접방법은 본 발명의 범위를 저해하지 않는 범위내에서 납땜 등과 같은 통상의 용접방법을 적의 선택하여 사용할 수 있는 것이다.
- [0135] 다른 방법으로, 방법3에 도시된 바와 같이, 상기 메쉬가이드(290)의 하측면에 접합되는 메쉬의 날개부(294)를 본딩(bonding)처리하여 결합시키는 방법을 채택할 수 있다. 이때, 본딩 방법은 접착제를 도포하여 결합하는 방법, 열접착 방법 등의 결합방법을 사용할 수 있으며, 이러한 본딩처리방법은 본 발명의 범위를 저해하지 않는 범위 내에서 통상의 알려진 결합방법을 적의 선택하여 사용할 수 있는 것이다.
- [0136] 바람직하게, 도 26에 도시된 바와 같이, 상기 메쉬를 용접할 때, 용접포인트(295)의 간격(L)은 0.1mm이상, 바람직하게는 0.1~5mm이내인 것이 바람직하다. 상기 용접포인트의 간격은 메쉬의 텐션을 유지시키기 위한 것으로, 용접포인트의 간격, 메쉬물질과 비례하게 된다. 상기 용접포인트의 간격이 0.1mm미만일 경우에는 메쉬의 용접작업에 어려운 문제가 있고, 5mm를 초과할 경우에는 본 발명에서 목적하는 메쉬텐션(1.5N의 힘에서 200 μ m이하의 텐션)을 초과하게 되어 전자빔의 구동시 쇼트가 일어나는 단점이 있다.
- [0137] 이때, 바람직하게 상기 메쉬가이드(295)의 폭은 0.1mm이상, 바람직하게는 0.5~2mm이내인 것이 바람직하다. 만일, 상기 폭이 0.1mm미만, 또는 2mm초과시 메쉬텐션확보에 어려움이 따른다. 즉, 메쉬가이드의 폭이 좁을수록 메쉬텐션확보에 유리하게 된다. 따라서, 메쉬의 물질(강도: Mo>Kovar>SUS)에 따라 상기 임계치 범위내에서 선택적으로 폭을 결정하여 고정하게 되는 것이다.
- [0139] 한편, 본 발명에서는 이상에서 설명되는 전자빔의 제조방법을 제공하며, 이를 첨부도면을 참조하여 설명하면, 도 7에 도시된 바와 같이, 도 7의 (a)에 나타난 바와 같이, 중앙에 전계방출홀이 형성되고, 상기 전계방출홀의 양측으로 결합용 핀부(pin)가 형성된 게이트바디를 준비하고, 상기 전계방출홀의 하측으로 다수개의 메쉬홀이 형성된 메쉬를 결합시켜 구성되는 게이트를 준비하는 단계와;
- [0140] 중앙에 전계방출소자 안착부가 형성고, 상기 안착부의 양측으로 핀홀이 형성된 케소드를 준비하고, 상기 전계방

출소자 안착부에 다수개의 에미터군이 형성된 전계방출소자를 결합시킨 케소드를 준비하는 단계와;

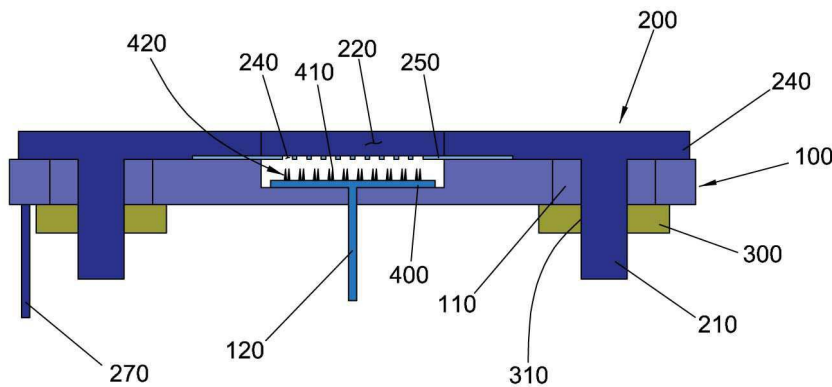
- [0141] 상기 게이트의 결합용 핀부에 절연체로 되는 인슐레이터를 삽입하여 고정시키고, 상기 핀부가 상기 케소드의 핀홀에 삽입시켜 게이트와 케소드를 결합하는 단계와;
- [0142] 상기 케소드와 결합된 게이트의 핀부하측으로 픽스부재를 결합하여 케소드와 고정하는 단계와;
- [0143] 상기 게이트 고정 후, 게이트 또는 케소드를 전후좌우 수평방향으로 이동하여 전계방출소자의 에미터군과 메쉬홀을 정렬하는 얼라인 단계와;
- [0144] 상기 얼라인이 완료된 후, 상기 픽스부재를 케소드에 고정결합하는 단계를 포함하여 이루어지는 제조방법에 의해 전자빔을 제조할 수 있다.
- [0145] 이때, 상기 에미터군과 메쉬홀의 정렬시 상기 게이트와 케소드는 전후좌우의 수평방향으로 움직이게 되어, 도 29에 나타난 바와 같이, 에미터군과 메쉬홀이 얼라인(Align)되게 된다.
- [0146] 또한, 본 발명의 다른 제조방법으로 제공되는 도 2에 도시된 바와 같은 구성을 가지는 전자빔의 제조방법으로,
- [0147] 중앙에 전계방출홀이 형성되고, 그 양측으로 핀홀이 형성된 게이트바디를 준비하고, 상기 전계방출홀의 하측에 위치되도록 다수개의 메쉬홀이 형성된 메쉬를 고정결합시켜 구성되는 게이트를 준비하는 단계와;
- [0148] 중앙부에 전계방출소자 안착부가 형성되고, 그 양측으로 중앙에 얼라인홀이 형성된 케소드홈을 형성시키고, 상기 전계방출소자 안착부에 전계방출소자를 안착시켜 결합시킨 케소드를 준비하는 단계와;
- [0149] 상기 게이트를 지지하는 지지부몸체와 상기 게이트의 핀홀에 삽입되는 핀부가 형성되고, 상기 핀부 하측 중심에 결합홈이 형성된 인슐레이터부재를 준비하고, 상기 인슐레이터부재의 핀부를 상기 핀홀에 삽입시켜 결합시켜 고정하는 단계와;
- [0150] 상기 인슐레이터부재가 고정된 게이트를 상기 인슐레이터부재의 지지부몸체가 상기 케소드의 케소드홈에 안착되도록 조립하고, 상기 인슐레이터부재의 결합홈에 픽스부재를 결합시켜 케소드와 게이트를 조립하는 단계와;
- [0151] 도 10에 도시된 바와 같이, 상기 게이트 또는 케소드를 수평방향으로 움직여 메쉬홀과 에미터군을 정렬하는 얼라인 단계와;
- [0152] 상기 얼라인 단계 후, 상기 인슐레이터부재와 픽스부재를 고정결합하고, 상기 픽스부재를 케소드와 고정하는 단계를 포함하여 이루어지는 제조방법으로 전자빔을 완성할 수 있다. 이때, 상기 픽스부재의 고정결합은 케소드와의 접합부를 납땜(brazing) 또는 스크류(screw) 방법으로 고정결합하게 된다.
- [0153] 본 발명에 따르면, 도 3 및 5에 나타난 바와 같은 구성을 가지게 하기 위하여, 상기 게이트를 준비하기 전, 중앙에 포커싱홀이 형성되고, 상기 포커싱홀의 양측으로 핀홀이 형성된 포커싱렌즈를 준비하고, 상기 포커싱렌즈와 게이트를 조립하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0155] 한편, 본 발명의 제조방법의 다른 실시형태로서, 도 6, 20, 및 21에 도시된 바와 같은 구성을 가지는 전자빔을 제공하기 위하여, 중심에 케소드 안착부가 형성되고, 사이 케소드 안착부의 중앙에 제1의전극결합통공이 형성되고, 상기 제1의 전극결합통공의 양측으로 대칭되게 제 2 및 3의 전극결합통공이 형성된 베이스 부재를 준비하고, 상기 전극결합통공에 전극을 상측으로 일정길이 돌출되도록 삽입하여 결합하는 단계와;
- [0156] 상기 케소드 안착부에 전계방출소자가 일체로 결합되며, 중앙에 전극결합공이 형성된 케소드를 결합시키고, 상기 전극결합공에 상기 제1의 전극결합통공에 결합된 전극이 삽입되도록 결합하는 단계와;
- [0157] 상기 케소드의 상측으로 중앙에 전계방출홀이 형성되고, 그 전계방출홀의 하측으로 다수개의 메쉬홀이 형성된 메쉬가 결합되어 구성되며, 복수개의 전극결합공이 형성된 게이트를 준비하고, 상기 게이트의 전극결합공에 상기 제2 및 제3의 전극결합통공에 결합된 전극이 삽입되도록 결합하는 단계와;
- [0158] 상기 게이트에 결합된 전극의 상측으로 픽스부재를 결합시켜 고정하고, 도 22에 도시된 바와 같이, 상기 게이트를 수평방향으로 이동하여 정렬하는 얼라인 단계와;
- [0159] 상기 얼라인 단계 후, 상기 게이트에 연결되는 전극과 게이트와 픽스부재의 접합부를 용접하고, 픽스부재와 상기 전극의 외부결합부를 용접하여 고정하는 단계를 포함하여 이루어지는 제조방법을 제공한다.

- [0160] 이때, 상기 게이트에 형성되는 전극결합공의 직경과 삽입되는 전극의 직경의 차는 3mm이하, 보다 바람직하게는 1~3mm 이내의 직경차이를 가지는 것에 그 특징이 있는 것이다.
- [0161] 또한, 바람직하게는 상기 베이스부재는 세라믹 또는 유리재의 절연체를 사용하는 것이다.
- [0162] 이상에서 설명되는 본 발명에 따른 제조방법에서 각각 구성되는 구성요소들의 기술적 특징들은 앞서 설명되는 본 발명에 따른 실시형태들의 설명에서 이미 설명되어 개시된 바와 같다.
- [0164] 이상과 같이 본 발명을 첨부된 도면에 도시한 실시예를 참고하여 설명하였으나, 이는 발명을 설명하기 위한 것일 뿐으로, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 발명의 상세한 설명으로부터 다양한 변형 또는 균등한 실시예가 가능하다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 권리범위는 특허청구 범위의 기술적 사상에 의해 결정되어야 한다.

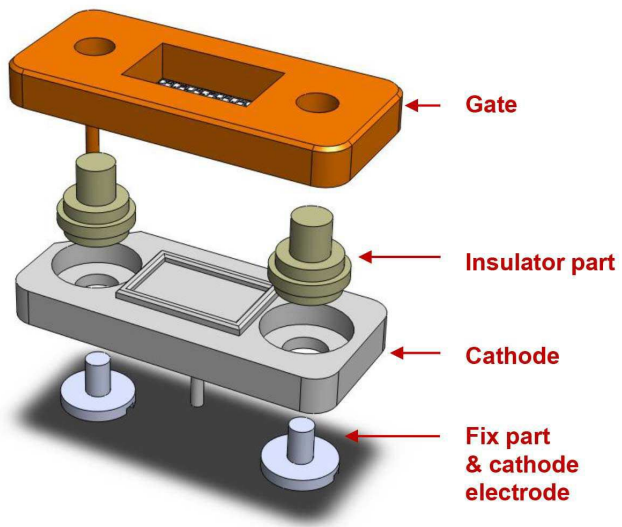
부호의 설명

도면

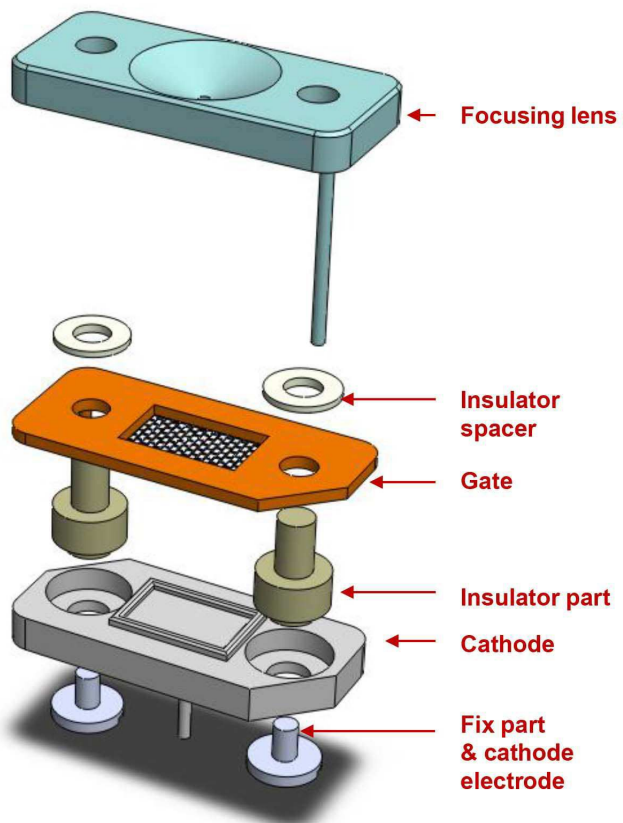
도면1



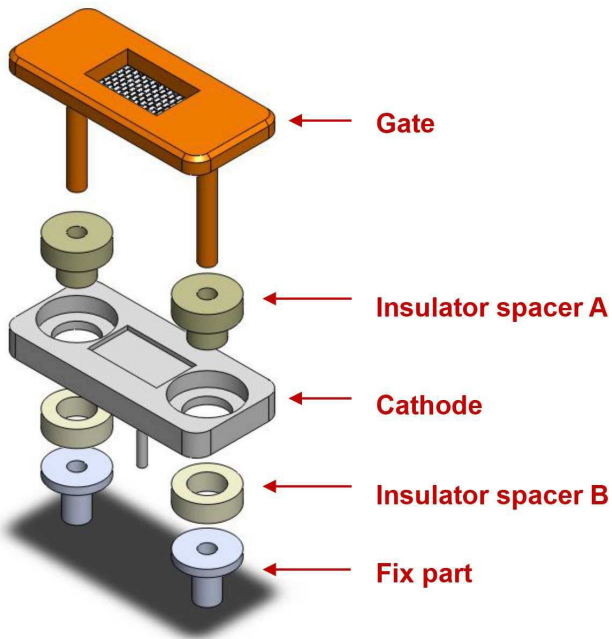
도면2



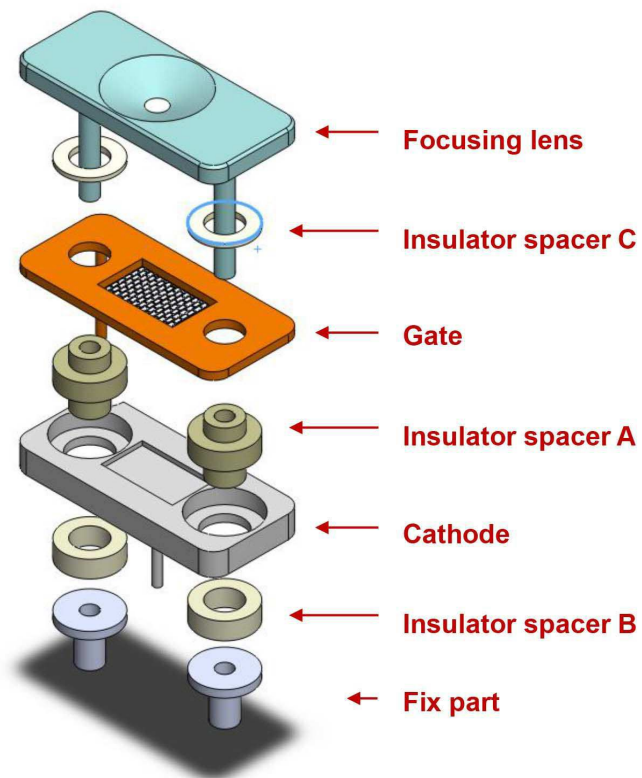
도면3



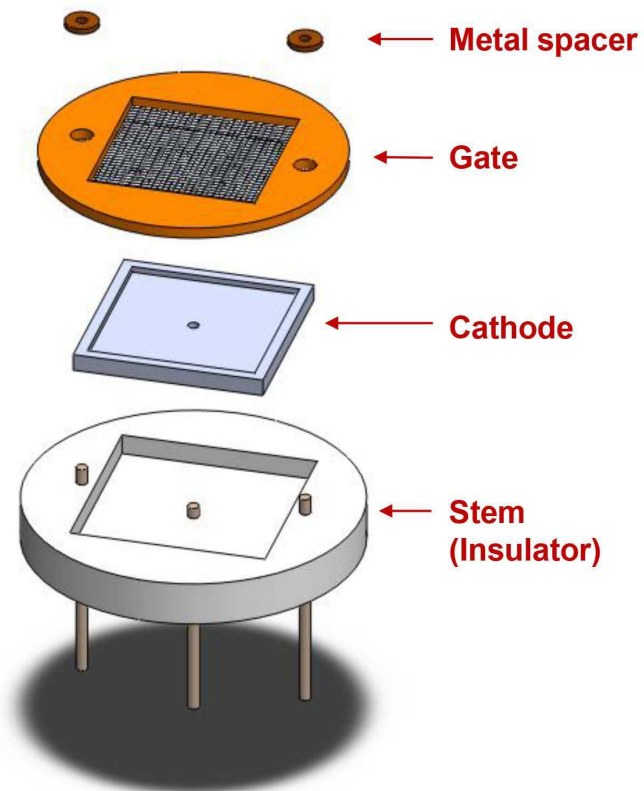
도면4



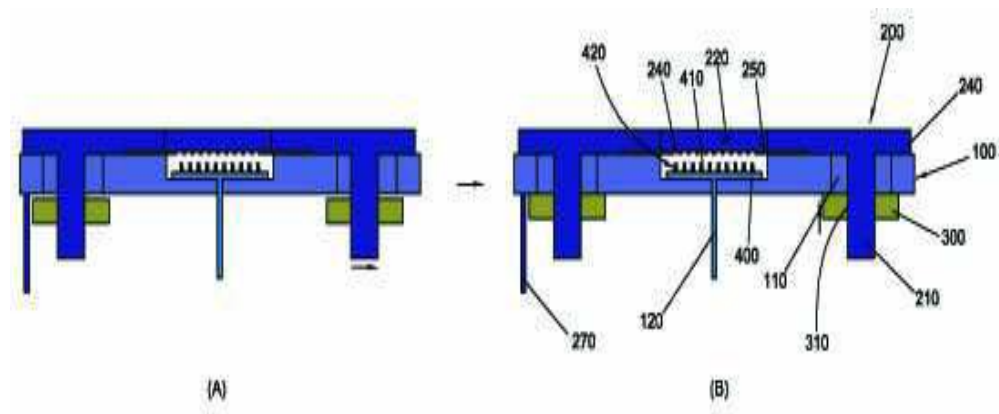
도면5



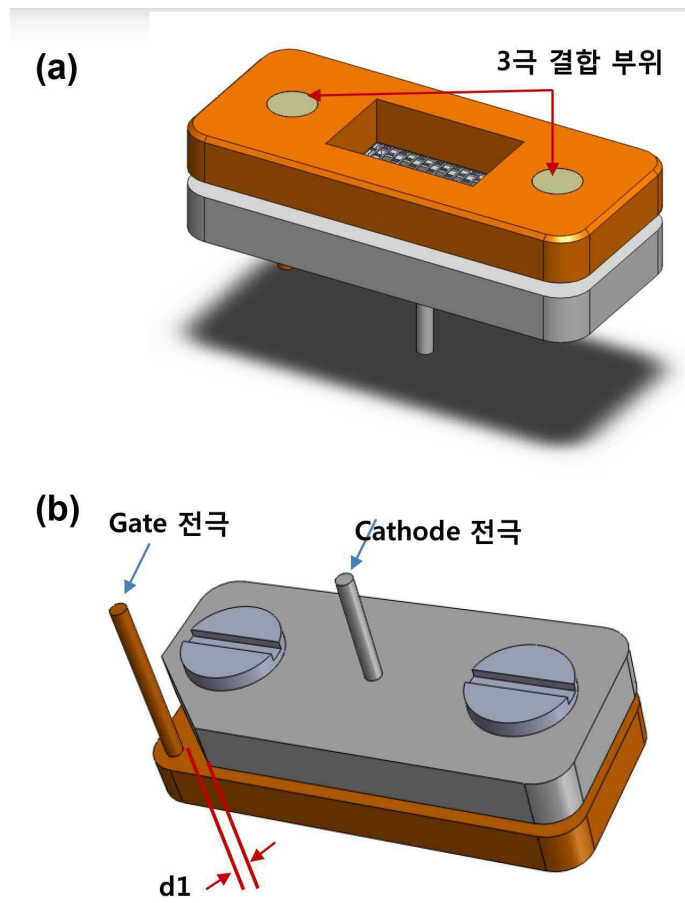
도면6



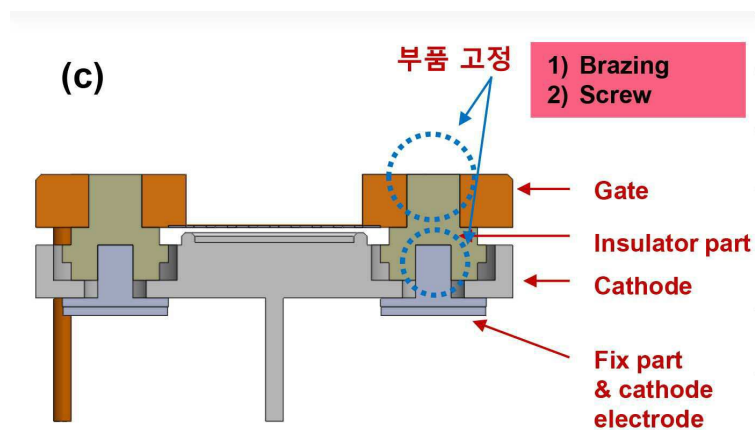
도면7



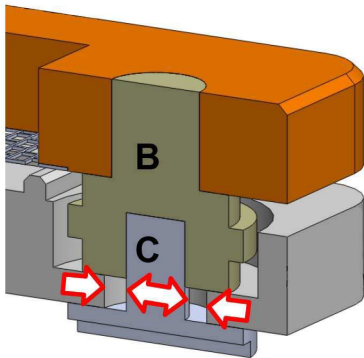
도면8



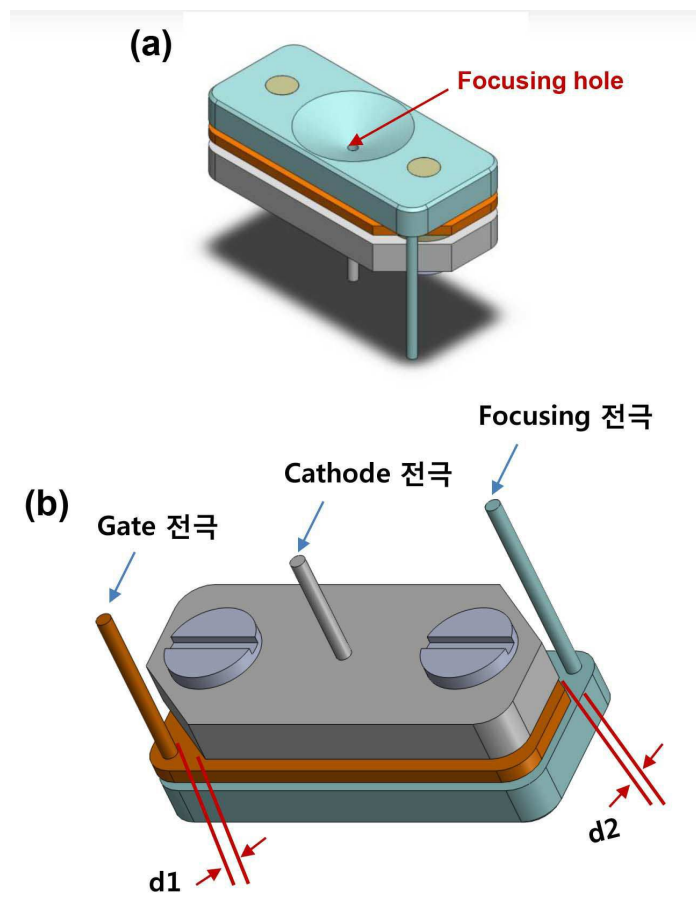
도면9



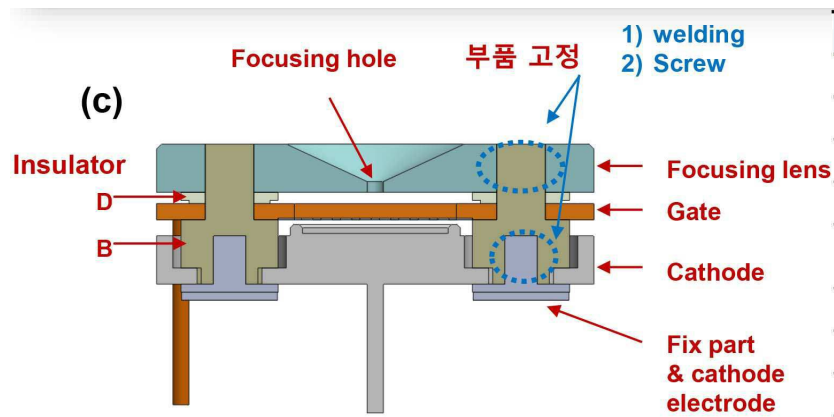
도면10



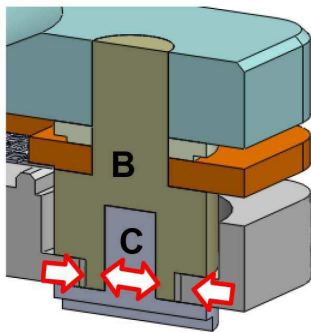
도면11



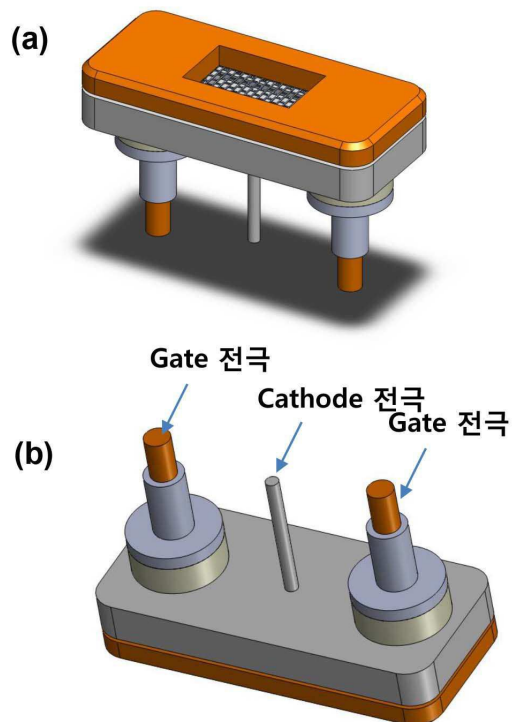
도면12



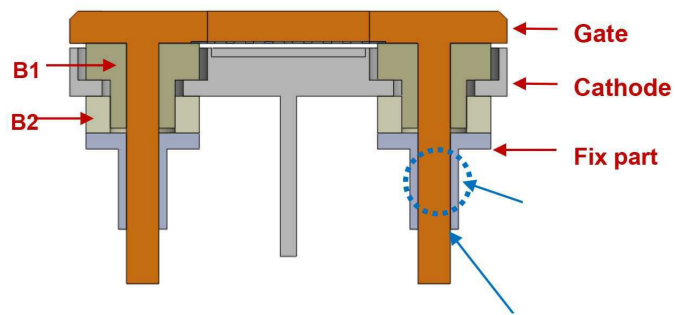
도면13



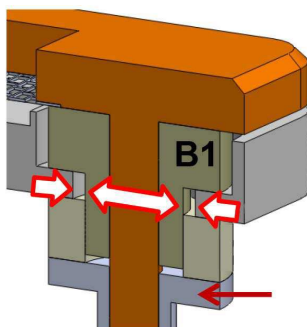
도면14



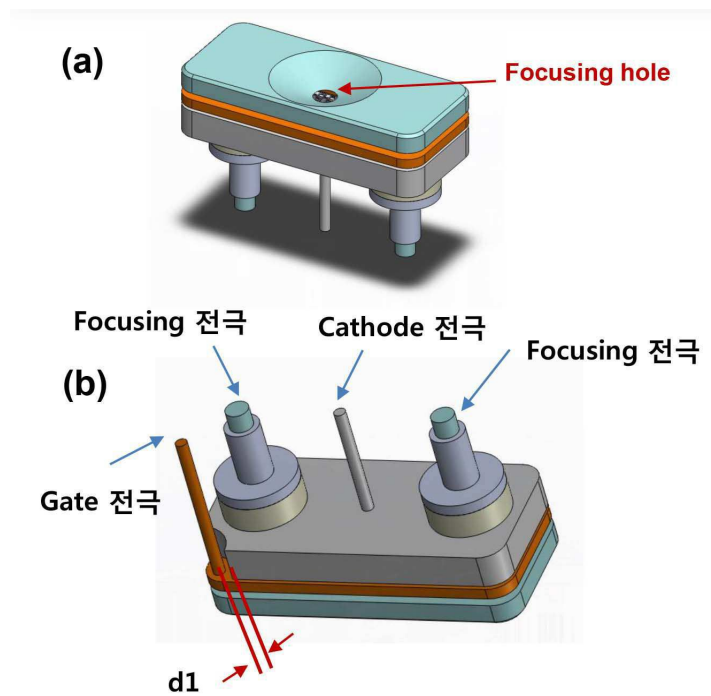
도면15



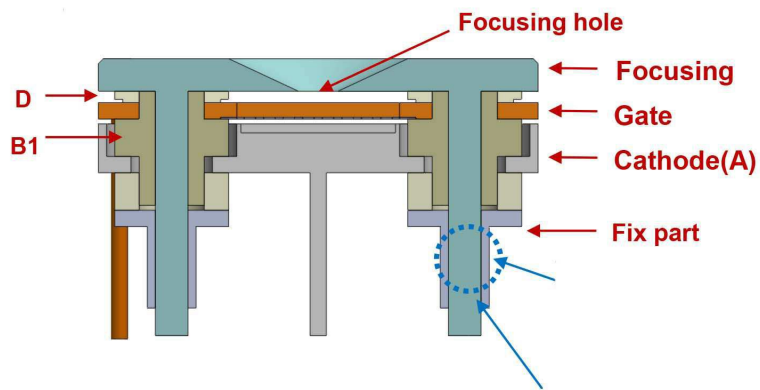
도면16



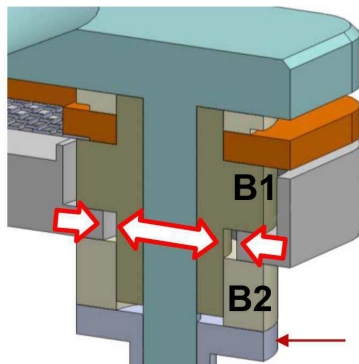
도면17



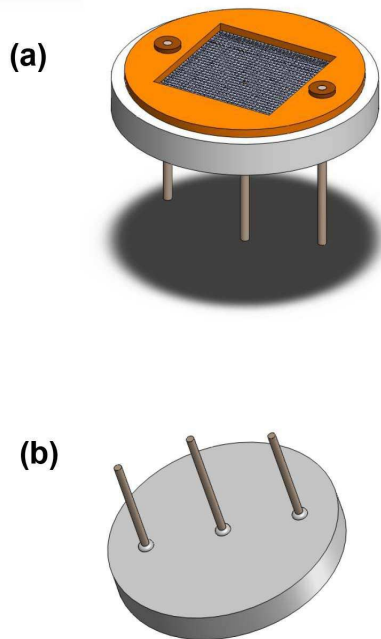
도면18



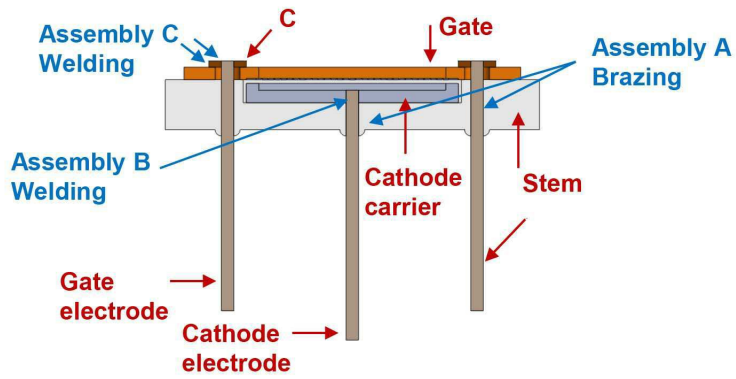
도면19



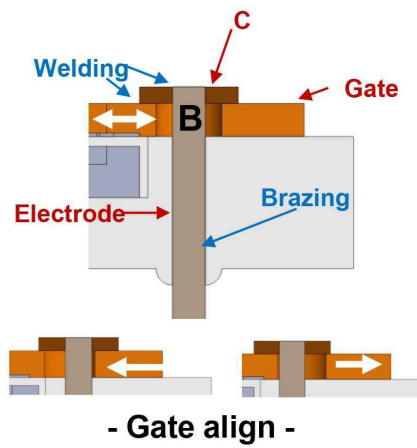
도면20



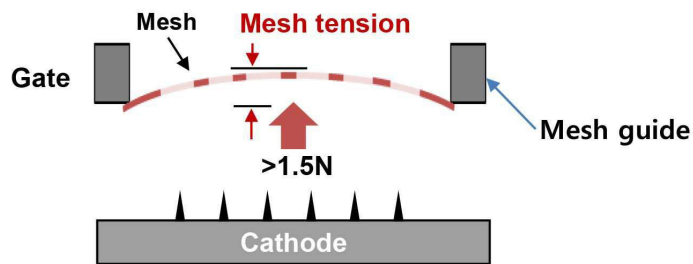
도면21



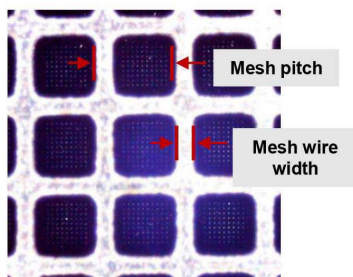
도면22



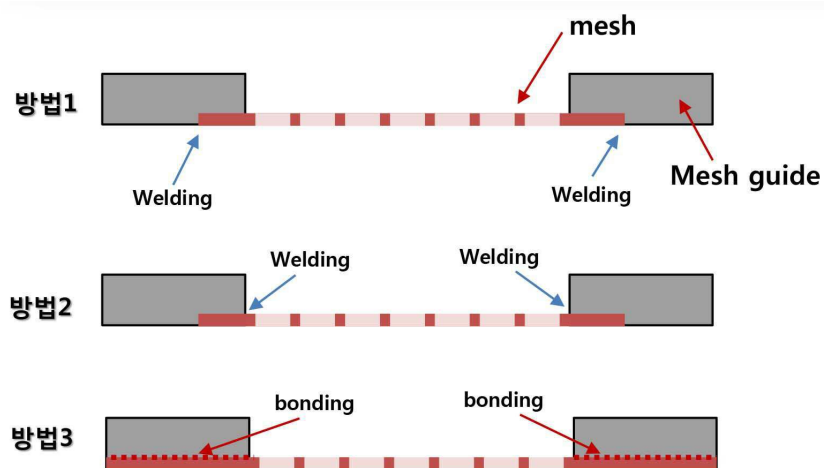
도면23



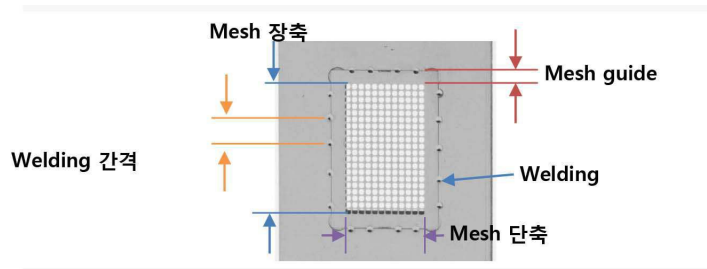
도면24



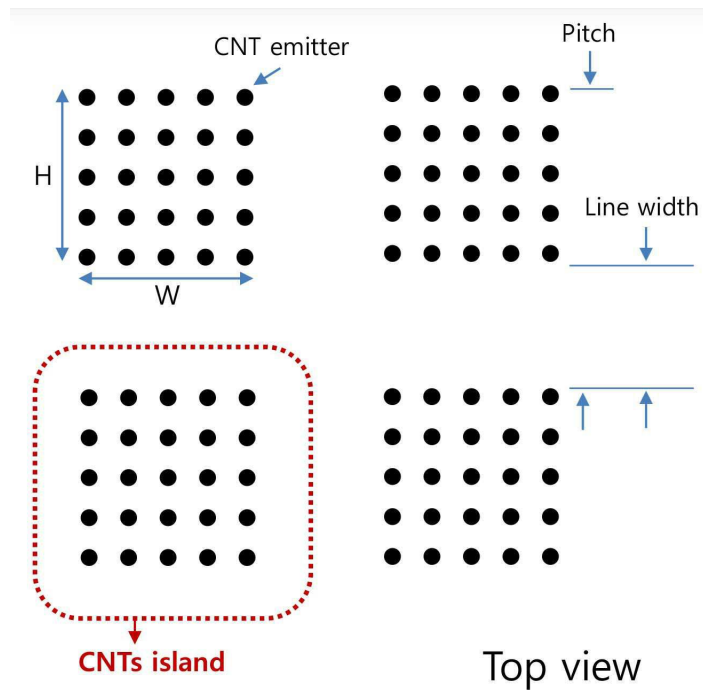
도면25



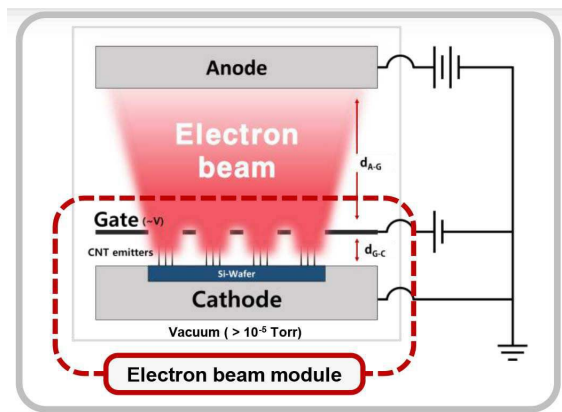
도면26



도면27



도면28



도면29

