



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월21일
(11) 등록번호 10-1749858
(24) 등록일자 2017년06월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01J 35/16 (2006.01) H01J 35/18 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01J 35/16 (2013.01)
H01J 35/08 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0020734
(22) 출원일자 2016년02월22일
심사청구일자 2016년02월22일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020150114367 A*
US20120250827 A1*
KR1020150090502 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732 (서천동, 경희대학교 국제캠퍼스내)
(72) 발명자
안정선
서울특별시 동대문구 외대역동로 101, 101동 101호(이문동, 중앙하이츠빌)
류제황
서울특별시 동대문구 경희대로 26, 보건의료산업연구원(회기동, 경희대학교)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김연권

전체 청구항 수 : 총 23 항

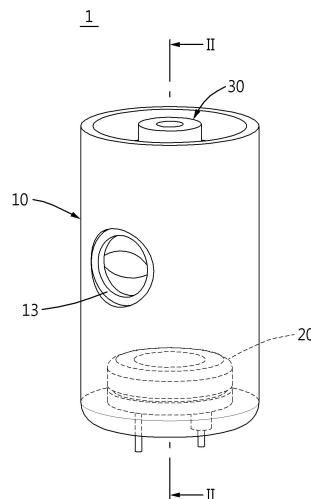
심사관 : 임은정

(54) 발명의 명칭 일체형 디지털 광원장치

(57) 요약

개시된 본 발명에 의한 일체형 디지털 광원장치는, 하나의 몸체로 형성되는 중공의 몸체유닛, 몸체유닛의 내부에서 전자를 방출하는 소스유닛 및, 소스유닛으로부터 방출된 전자와 충돌하여 광을 발생시켜 몸체유닛의 외부로 안내하는 애노드유닛을 포함한다. 이러한 구성에 의하면, 일체형 몸체유닛의 제조 공정이 단순해짐과 아울러 효율 향상에 기여할 수 있게 된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01J 35/165 (2013.01)

H01J 35/18 (2013.01)

(72) 발명자

여승준

서울특별시 동대문구 경희대로 26, 이과대학(회기
동, 경희대학교)

정재익

서울특별시 성동구 행당로 82, 115동 503호(
행당동, 행당 한진타운)

명세서

청구범위

청구항 1

하나의 몸체로 형성되는 중공의 몸체유닛;

상기 몸체유닛의 내부에서 전자를 방출하는 소스유닛; 및

상기 소스유닛으로부터 방출된 전자와 충돌하여 광을 발생시켜 상기 몸체유닛의 외부로 안내하는 애노드유닛;
을 포함하며,

상기 몸체유닛은 측벽을 따라 원주방향으로 형성되는 단차와 상기 단차로부터 연장되는 격벽이 형성되는 원통 형상을 가지며,

상기 단차에 상기 애노드유닛이 안착되어 상기 격벽에 의해 노출되지 않도록 감싸 지지되어 상기 소스유닛과 마주하는 일체형 디지털 광원장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 소스유닛 및 애노드유닛은 상호 마주하도록 상기 몸체유닛의 내부에 설치되며,

상기 애노드유닛은 상기 몸체유닛의 내주면에 밀착되도록 설치되는 일체형 디지털 광원장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 애노드유닛은 상기 단차에 지지되도록 돌출된 설치돌기를 포함하며,

상기 설치돌기는 상기 단차에 대해 브레이징(Brazing)되어 결합되는 일체형 디지털 광원장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 몸체유닛의 내부를 진공시키기 위한 진공수단이 상기 소스유닛의 일측에 마련되는 일체형 디지털 광원장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 애노드유닛은 상기 소스유닛으로부터 방출된 전자가 충돌되어 상기 몸체유닛의 외부로 상기 광을 안내하는

반사면이 마련되며,

상기 반사면과 마주하는 상기 몸체유닛의 일측에는 상기 광이 통과하는 윈도우가 마련되는 일체형 디지털 광원 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 애노드유닛은 구리, 텅스텐, 망간, 몰리브덴 및 이의 조합으로 이루어진 금속 중 어느 하나의 재질로 형성되며, 상기 반사면은 상기 애노드유닛과 동일 재질로 형성되거나 유리 재질로 형성되어, 엑스선, 가시광선, 적외선, 자외선 중 적어도 어느 하나의 광을 발생시키는 일체형 디지털 광원장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 소스유닛은,

박판으로 형성되는 음극기관 전극;

상기 음극기관 전극의 상부에 위치하는 에미터;

상기 에미터의 상부에 위치하고, 박판으로 형성되는 게이트 전극; 및

상기 에미터와 상기 애노드 유닛 사이에 위치하는 포커싱 전극;

을 포함하고,

상기 음극기관 전극 및 상기 게이트 전극 사이에는 박판으로 형성되는 제1절연부재가 구비되고, 상기 게이트 전극 및 상기 포커싱 전극 사이에는 박판으로 형성되는 제2절연부재가 구비되는 일체형 디지털 광원장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 음극기관 전극 및 상기 게이트 전극 가운데 적어도 하나는 일 부분이 절곡되어 연장되고, 외부 전원과 연결되는 전원 연결부를 구비하는 일체형 디지털 광원장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 게이트 전극은 상기 제1절연부재에 의하여 지지되는 게이트 본체부와, 상기 게이트 본체부에서 절곡되어 연장되는 게이트 전원 연결부를 포함하고, 상기 게이트 본체부와 상기 게이트 전원 연결부는 한 몸으로 형성되는 일체형 디지털 광원장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 게이트 본체부의 중앙부에는 전자가 진행할 수 있는 관통홀이 형성되고, 상기 관통홀에는 금속 재질의 메쉬가 형성되며, 상기 메쉬는 상기 에미터에서 기설정된 간격만큼 이격되는 일체형 디지털 광원장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 메쉬는 다수의 육각형의 개구가 형성되는 벌집 형상으로 형성되는 일체형 디지털 광원장치.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 포커싱 전극에는 외부 전원과 연결되는 포커싱 전원 연결부가 구비되고,

상기 음극기관 전극의 일부분이 절곡되어 연장되고, 외부 전원과 연결되는 음극기관 전원 연결부를 형성하며,

상기 게이트 전극의 일부분이 절곡되어 연장되고, 외부 전원과 연결되는 게이트 전원 연결부를 형성하고,

상기 음극기관 전극의 하부에는 모듈 지지부가 결합되며, 상기 포커싱 전원 연결부, 상기 음극기관 전원 연결부, 상기 게이트 전원 연결부 가운데 적어도 하나는 상기 모듈 지지부를 관통하여 외부로 노출되며,

상기 모듈 지지부의 저면에는 상기 포커싱 전원 연결부, 상기 음극기관 전원 연결부, 상기 게이트 전원 연결부 가운데 적어도 하나와 브레이징 방식으로 결합되는 결합부재가 구비되는 일체형 디지털 광원장치.

청구항 15

하나의 몸체로 형성되는 중공의 몸체유닛;

상기 몸체유닛의 내부에 마련되어, 전자를 방출하는 소스유닛; 및

상기 소스유닛과 마주하도록 상기 몸체유닛의 내부에 지지되어, 상기 소스유닛으로부터 방출된 전자와의 충돌로 광을 발생시켜 상기 몸체유닛의 외부로 안내하는 애노드유닛;

을 포함하며,

상기 몸체유닛은 바닥면 및 상기 바닥면으로부터 수직방향으로 연장된 측벽을 가지는 중공의 기둥 형상을 가지며,

상기 몸체유닛의 바닥면에는 상기 소스유닛이 설치되며,

상기 몸체유닛의 측벽에는 단차가 형성되어 상기 애노드유닛이 안착되되,

상기 몸체유닛은 상기 단차로부터 연장되어 상기 애노드유닛이 노출되지 않도록 감싸 지지하는 격벽이 마련되는 일체형 디지털 광원장치.

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

제15항에 있어서,

상기 애노드유닛은 상기 단차에 지지되도록 돌출된 설치돌기를 포함하며,

상기 설치돌기는 상기 단차에 대해 브레이징(Brazing)되어 결합되는 일체형 디지털 광원장치.

청구항 19

제15항에 있어서,

상기 몸체유닛의 내부를 진공시키기 위한 진공수단이 상기 소스유닛의 일측에 마련되는 일체형 디지털 광원장치.

청구항 20

제15항에 있어서,

상기 애노드유닛은 상기 소스유닛으로부터 방출된 전자가 충돌되어 상기 몸체유닛의 외부로 상기 광을 안내하는 반사면이 마련되며,

상기 반사면과 마주하는 상기 몸체유닛의 일측에는 상기 광이 통과하는 윈도우가 마련되는 일체형 디지털 광원장치.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 애노드유닛은 구리, 텅스텐, 망간, 몰리브덴 및 이의 조합으로 이루어진 금속 중 어느 하나의 재질로 형성되며, 상기 반사면은 상기 애노드유닛과 동일 재질로 형성되거나 유리 재질로 형성되어, 엑스선, 가시광선, 적외선, 자외선 중 적어도 어느 하나의 광을 발생시키는 일체형 디지털 광원장치.

청구항 22

제15항에 있어서,

상기 소스유닛은,

박판으로 형성되는 음극기관 전극;

상기 음극기관 전극의 상부에 위치하는 에미터;

상기 에미터의 상부에 위치하고, 박판으로 형성되는 게이트 전극; 및

상기 에미터와 상기 애노드 유닛 사이에 위치하는 포커싱 전극;

을 포함하고,

상기 음극기관 전극 및 상기 게이트 전극 사이에는 박판으로 형성되는 제1절연부재가 구비되고, 상기 게이트 전극 및 상기 포커싱 전극 사이에는 박판으로 형성되는 제2절연부재가 구비되는 일체형 디지털 광원장치.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 음극기관 전극 및 상기 게이트 전극 가운데 적어도 하나는 일 부분이 절곡되어 연장되고, 외부 전원과 연결되는 전원 연결부를 구비하는 일체형 디지털 광원장치.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 게이트 전극은 상기 제1절연부재에 의하여 지지되는 게이트 본체부와,

상기 게이트 본체부에서 절곡되어 연장되는 게이트 전원 연결부를 포함하고, 상기 게이트 본체부와 상기 게이트 전원 연결부는 한 몸으로 형성되는 일체형 디지털 광원장치.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 게이트 본체부의 중앙부에는 전자가 진행할 수 있는 관통홀이 형성되고, 상기 관통홀에는 금속 재질의 메쉬가 형성되며, 상기 메쉬는 상기 에미터에서 기설정된 간격만큼 이격되는 일체형 디지털 광원장치.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 메쉬는 다수의 육각형의 개구가 형성되는 벌집 형상으로 형성되는 일체형 디지털 광원장치.

청구항 27

제23항에 있어서,

상기 포커싱 전극에는 외부 전원과 연결되는 포커싱 전원 연결부가 구비되고,

상기 음극기관 전극의 일부분이 절곡되어 연장되고, 외부 전원과 연결되는 음극기관 전원 연결부를 형성하며,

상기 게이트 전극의 일부분이 절곡되어 연장되고, 외부 전원과 연결되는 게이트 전원 연결부를 형성하고,

상기 음극기관 전극의 하부에는 모듈 지지부가 결합되며, 상기 포커싱 전원 연결부, 상기 음극기관 전원 연결부, 상기 게이트 전원 연결부 가운데 적어도 하나는 상기 모듈 지지부를 관통하여 외부로 노출되며,

상기 모듈 지지부의 저면에는 상기 포커싱 전원 연결부, 상기 음극기관 전원 연결부, 상기 게이트 전원 연결부 가운데 적어도 하나와 브레이징 방식으로 결합되는 결합부재가 구비되는 일체형 디지털 광원장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 일체형 디지털 광원장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 하나의 몸체로 형성되며 광 효율이 우수한 일체형 디지털 광원장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 X선관(X-ray tube)은 X선을 발생시키기 위한 진공관이다. 이러한 X선관의 음극은 텅스텐 필라멘트로 형성되며, 전류에 의해 가열되어 열 전자를 방출시킨다. 이에 대하여, 수만 볼트 이상의 고전압이 X선관의 양극에 인가되면, 음극에서 방출된 전자류가 고속으로 양극을 향해서 운동한다. 이때, 전자류가 양극의 텅스텐, 몰리브덴 등으로 만든 대향극에 충돌하였을 때 가지고 있는 에너지를 X선으로 방출한다.

[0003] 방사선학적 접근법을 이용한 인간의 인체 조직 관측은 비침습성 등의 장점으로 인류 문명에 큰 혜택을 주고 있다. 또한, 생명 공학 및 의학 계열의 방사선학적 접근법으로 인해, 수 밀리미터부터 수 마이크로미터 크기 조직의 관찰은 많은 연구 개발 활동 및 인류 보건 향상에 큰 기여를 하고 있다.

[0004] 그러나, 종래의 마이크로미터 크기의 해상도를 갖는 방사선기기는 공간 분해능의 부족으로 미세 조직의 관측이 어려워 입자가속기를 활용한 거대한 방사광을 이용하여 관측해야 하는 한계가 있었다. 또한, 종래의 마이크로

엑스레이 장치는 필라멘트 기반의 전자 방출원을 사용함으로써, 방출 엑스레이 선량(flux)이 부족하여 다양한 영상 기기로의 응용에 한계가 있었다. 이에 따라, 근래에는 디지털 신호를 이용해 엑스레이를 촬영할 수 있는 다양한 연구가 지속적으로 이루어지고 있는 추세이다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0005] (특허문헌 0001) 국내등록특허 제10-1341672호(등록일: 2013.12.09)
(특허문헌 0002) 국내등록특허 제10-1070091호(등록일: 2011.09.27)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 감안하여 안출된 것으로서, 제조가 간단해지면서도 성능이 우수한 일체형 디지털 광원장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0007] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 디지털 광원장치는, 하나의 몸체로 형성되는 중공의 몸체유닛, 상기 몸체유닛의 내부에서 전자를 방출하는 소스유닛 및, 상기 소스유닛으로부터 방출된 전자와 충돌하여 광을 발생시켜 상기 몸체유닛의 외부로 안내하는 애노드유닛을 포함한다.
- [0008] 일측에 의하면, 상기 소스유닛 및 애노드유닛은 상호 마주하도록 상기 몸체유닛의 내부에 설치되며, 상기 애노드유닛은 상기 몸체유닛의 내주면에 밀착되도록 설치된다.
- [0009] 일측에 의하면, 상기 몸체유닛은 측벽을 따라 원주방향으로 단차가 형성되는 원통 형상을 가지며, 상기 단차에 상기 애노드유닛이 안착되어 상기 소스유닛과 마주한다.
- [0010] 일측에 의하면, 상기 몸체유닛은 상기 단차로부터 연장되어 상기 애노드유닛이 노출되지 않도록 감싸 지지하는 격벽이 마련된다.
- [0011] 일측에 의하면, 상기 애노드유닛은 상기 단차에 지지되도록 돌출된 설치돌기를 포함하며, 상기 설치돌기는 상기 단차에 대해 브레이징(Brazing)되어 결합된다.
- [0012] 일측에 의하면, 상기 몸체유닛의 내부를 진공시키기 위한 진공수단이 상기 소스유닛의 일측에 마련된다.
- [0013] 일측에 의하면, 상기 애노드유닛은 상기 소스유닛으로부터 방출된 전자가 충돌되어 상기 몸체유닛의 외부로 상기 광을 안내하는 반사면이 마련되며, 상기 반사면과 마주하는 상기 몸체유닛의 일측에는 상기 광이 통과하는 윈도우가 마련된다.
- [0014] 일측에 의하면, 상기 애노드유닛은 구리, 텅스텐, 망간, 몰리브덴 및 이의 조합으로 이루어진 금속 중 어느 하나의 재질로 형성되며, 상기 반사면은 상기 애노드유닛과 동일 재질로 형성되거나 유리 재질로 형성되어, 엑스선, 가시광선, 적외선, 자외선 중 적어도 어느 하나의 광을 발생시킨다.
- [0015] 일측에 의하면, 상기 소스유닛은, 박판으로 형성되는 음극기판 전극, 상기 음극기판 전극의 상부에 위치하는 에미터, 상기 에미터의 상부에 위치하고, 박판으로 형성되는 게이트 전극 및, 상기 에미터와 상기 애노드 유닛 사이에 위치하는 포커싱 전극을 포함하고, 상기 음극기판 전극 및 상기 게이트 전극 사이에는 박판으로 형성되는 제1절연부재가 구비되고, 상기 게이트 전극 및 상기 포커싱 전극 사이에는 박판으로 형성되는 제2절연부재가 구비된다.
- [0016] 일측에 의하면, 상기 음극기판 전극 및 상기 게이트 전극 가운데 적어도 하나는 일 부분이 절곡되어 연장되고, 외부 전원과 연결되는 전원 연결부를 구비한다.

- [0017] 일측에 의하면, 상기 게이트 전극은 상기 제1절연부재에 의하여 지지되는 게이트 본체부와, 상기 게이트 본체부에서 절곡되어 연장되는 게이트 전원 연결부를 포함하고, 상기 게이트 본체부와 상기 게이트 전원 연결부는 한 몸으로 형성된다.
- [0018] 일측에 의하면, 상기 게이트 본체부의 중앙부에는 전자가 진행할 수 있는 관통홀이 형성되고, 상기 관통홀에는 금속 재질의 메쉬가 형성되며, 상기 메쉬는 상기 에미터에서 기설정된 간격만큼 이격된다.
- [0019] 일측에 의하면, 상기 메쉬는 다수의 육각형의 개구가 형성되는 벌집 형상으로 형성된다.
- [0020] 일측에 의하면, 상기 포커싱 전극에는 외부 전원과 연결되는 포커싱 전원 연결부가 구비되고, 상기 음극기관 전극의 일부분이 절곡되어 연장되고, 외부 전원과 연결되는 음극기관 전원 연결부를 형성하며, 상기 게이트 전극의 일부분이 절곡되어 연장되고, 외부 전원과 연결되는 게이트 전원 연결부를 형성하고, 상기 음극기관 전극의 하부에는 모듈 지지부가 결합되며, 상기 포커싱 전원 연결부, 상기 음극기관 전원 연결부, 상기 게이트 전원 연결부 가운데 적어도 하나는 상기 모듈 지지부를 관통하여 외부로 노출되며, 상기 모듈 지지부의 저면에는 상기 포커싱 전원 연결부, 상기 음극기관 전원 연결부, 상기 게이트 전원 연결부 가운데 적어도 하나와 브레이징 방식으로 결합되는 결합부재가 구비된다.
- [0021] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의한 일체형 디지털 광원장치는, 하나의 몸체로 형성되는 중공의 몸체유닛, 상기 몸체유닛의 내부에 마련되어, 전자를 방출하는 소스유닛 및, 상기 소스유닛과 마주하도록 상기 몸체유닛의 내부에 지지되어, 상기 소스유닛으로부터 방출된 전자와의 충돌로 광을 발생시켜 상기 몸체유닛의 외부로 안내하는 애노드유닛을 포함한다.
- [0022] 일측에 의하면, 상기 몸체유닛은 바닥면 및 상기 바닥면으로부터 수직방향으로 연장된 측벽을 가지는 중공의 기둥 형상을 가지며, 상기 몸체유닛의 바닥면에는 상기 소스유닛이 설치되며, 상기 몸체유닛의 측벽에는 단차가 형성되어 상기 애노드유닛이 안착된다.
- [0023] 일측에 의하면, 상기 몸체유닛은 상기 단차로부터 연장되어 상기 애노드유닛이 노출되지 않도록 감싸 지지하는 격벽이 마련된다.
- [0024] 일측에 의하면, 상기 애노드유닛은 상기 단차에 지지되도록 돌출된 설치돌기를 포함하며, 상기 설치돌기는 상기 단차에 대해 브레이징(Brazing)되어 결합된다.
- [0025] 일측에 의하면, 상기 몸체유닛의 내부를 진공시키기 위한 진공수단이 상기 소스유닛의 일측에 마련된다.
- [0026] 일측에 의하면, 상기 애노드유닛은 상기 소스유닛으로부터 방출된 전자가 충돌되어 상기 몸체유닛의 외부로 상기 광을 안내하는 반사면이 마련되며, 상기 반사면과 마주하는 상기 몸체유닛의 일측에는 상기 광이 통과하는 윈도우가 마련된다.
- [0027] 일측에 의하면, 상기 애노드유닛은 구리, 텅스텐, 망간, 몰리브덴 및 이의 조합으로 이루어진 금속 중 어느 하나의 재료로 형성되며, 상기 반사면은 상기 애노드유닛과 동일 재료로 형성되거나 유리 재료로 형성되어, 엑스선, 가시광선, 적외선, 자외선 중 적어도 어느 하나의 광을 발생시킨다.
- [0028] 일측에 의하면, 상기 소스유닛은, 박판으로 형성되는 음극기관 전극, 상기 음극기관 전극의 상부에 위치하는 에미터, 상기 에미터의 상부에 위치하고, 박판으로 형성되는 게이트 전극 및, 상기 에미터와 상기 애노드 유닛 사이에 위치하는 포커싱 전극을 포함하고, 상기 음극기관 전극 및 상기 게이트 전극 사이에는 박판으로 형성되는 제1절연부재가 구비되고, 상기 게이트 전극 및 상기 포커싱 전극 사이에는 박판으로 형성되는 제2절연부재가 구비된다.
- [0029] 일측에 의하면, 상기 음극기관 전극 및 상기 게이트 전극 가운데 적어도 하나는 일 부분이 절곡되어 연장되고, 외부 전원과 연결되는 전원 연결부를 구비한다.
- [0030] 일측에 의하면, 상기 게이트 전극은 상기 제1절연부재에 의하여 지지되는 게이트 본체부와, 상기 게이트 본체부에서 절곡되어 연장되는 게이트 전원 연결부를 포함하고, 상기 게이트 본체부와 상기 게이트 전원 연결부는 한 몸으로 형성된다.
- [0031] 일측에 의하면, 상기 게이트 본체부의 중앙부에는 전자가 진행할 수 있는 관통홀이 형성되고, 상기 관통홀에는 금속 재질의 메쉬가 형성되며, 상기 메쉬는 상기 에미터에서 기설정된 간격만큼 이격된다.
- [0032] 일측에 의하면, 상기 메쉬는 다수의 육각형의 개구가 형성되는 벌집 형상으로 형성된다.

[0033] 일측에 의하면, 상기 포커싱 전극에는 외부 전원과 연결되는 포커싱 전원 연결부가 구비되고, 상기 음극기관 전극의 일부분이 절곡되어 연장되고, 외부 전원과 연결되는 음극기관 전원 연결부를 형성하며, 상기 게이트 전극의 일부분이 절곡되어 연장되고, 외부 전원과 연결되는 게이트 전원 연결부를 형성하고, 상기 음극기관 전극의 하부에는 모듈 지지부가 결합되며, 상기 포커싱 전원 연결부, 상기 음극기관 전원 연결부, 상기 게이트 전원 연결부 가운데 적어도 하나는 상기 모듈 지지부를 관통하여 외부로 노출되며, 상기 모듈 지지부의 저면에는 상기 포커싱 전원 연결부, 상기 음극기관 전원 연결부, 상기 게이트 전원 연결부 가운데 적어도 하나와 브레이징 방식으로 결합되는 결합부재가 구비된다.

발명의 효과

[0034] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의하면, 첫째, 몸체유닛이 하나의 몸체로 형성됨으로써, 몸체유닛의 조립을 위한 공정이 불필요해져 제조가 단순해져 제조 원가를 저감시킬 수 있게 된다.

[0035] 둘째, 애노드유닛이 몸체유닛에 마련된 단차에 안착됨으로써, 마주하는 소스유닛과의 정확한 간격 조절이 가능해져 발생하는 광의 품질 향상에 기여할 수 있게 된다.

[0036] 셋째, 애노드유닛이 몸체유닛의 격벽에 의해 감싸 지지됨으로써, 별도의 절연수단 없이도 절연이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 일체형 디지털 광원장치를 개략적으로 도시한 사시도,
 도 2는 도 1에 도시된 II-II선을 따라 절단하여 개략적으로 도시한 단면도,
 도 3은 도 1에 도시된 소스유닛을 개략적으로 분해 도시한 분해 사시도, 그리고,
 도 4는 도 3에 분해 도시된 소스유닛을 다른 각도에서 바라본 분해 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 이하, 본 발명의 바람직한 일 실시예를 첨부된 도면을 참고하여 설명한다.

[0039] 도 1을 참고하면, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 의한 일체형 디지털 광원장치(1)는 몸체유닛(10), 소스유닛(20) 및 애노드유닛(30)을 포함한다.

[0040] 참고로, 본 발명에서 설명하는 일체형 디지털 광원장치(1)는 디지털 엑스레이기기의 광원으로써 적용되는 디지털 엑스레이 소스인 것으로 도시 및 예시한다. 그러나, 꼭 이에 한정되지 않으며, 전자신호로 빛 에너지를 발생시키는 다양한 디지털 광원분야에 본 발명에 의한 일체형 디지털 광원장치(1)가 적용될 수 있음은 당연하다.

[0041] 상기 몸체유닛(10)은 하나의 몸체로 형성되며, 내부가 진공인 중공으로 형성된다. 상기 몸체유닛(10)은 도 2의 도시와 같이, 바닥면(11)과 바닥면(11)으로부터 수직 상방향으로 연장되는 측벽(12)을 가지는 기둥 형상을 가진다. 보다 구체적으로는, 상기 몸체유닛(10)은 바닥면(11)이 원형이며 내부가 비워진 원통 형상을 가진다.

[0042] 또한, 상기 몸체유닛(10)의 측벽(12)에는 몸체유닛(10)의 내부에서 외부로 방출되는 엑스선(L)의 출입구인 윈도우(13)가 마련된다. 상기 윈도우(13)는 베릴륨, 알루미늄 등의 금속재질 또는 형광물질이 도포된 유리재질로 형성될 수 있다. 상기 윈도우(13)가 베릴륨 등의 금속 재질로 형성되는 경우에는, 소정 파장 이하의 엑스선(L)만 방출되도록 필터링될 수 있다. 또한, 상기 윈도우(13)가 형광물질이 도포된 유리재질로 형성되는 경우에는 윈도우(13)를 통하여 가시광선이 방출될 수 있다.

[0043] 상기 소스유닛(20)은 몸체유닛(10)의 내부에 마련되며, 전자를 방출한다. 상기 소스유닛(20)은 엑스선(L)을 발생시키기 위해 전자(E)를 방출하는 전자방출 모듈 내지 전자총을 포함한다. 이러한 소스유닛(20)은 몸체유닛(10)의 바닥면(11)에 설치되어 상부에 위치하는 애노드유닛(30)을 향해 전자(E)를 방출한다.

[0044] 한편, 상기 소스유닛(20)은 자세히 도시되지 않았으나, 음극 전자를 발생시키는 음극 전극, 음극 전자를 방출시

키는 에미터, 방출되는 전자를 추출하는 게이트 전극 및 후술할 애노드유닛(30)으로 전자를 포커싱시키는 포커징 전극 등을 포함하는 디지털 소스이다. 여기서, 상기 에미터는 방출되는 전자의 궤적을 조절하는 전극으로서, 나노 소재인 탄소나노튜브(Carbon Nano Tube, CNT)와 같은 금속, 탄소계열 물질로 구성되는 전도성 물질을 포함한다.

- [0045] 참고로, 상기 소스유닛(20)은 진공 상태에서 작동된다. 이를 위해, 상기 몸체유닛(10) 내부의 소스유닛(20)의 일측에는 산소, 질소 등과 같은 불순물을 화학적으로 흡착시켜 진공시키는 진공수단(40)이 마련된다. 상기 진공수단(40)은 전자의 진행방향을 방해하는 것을 방지하기 위해 상기 소스유닛(20)의 하부에 배치될 수 있다.
- [0046] 상기 소스유닛(20)의 구체적인 구성이 도 3 및 도 4에 도시된다. 도 3 및 도 4를 참고하면, 상기 소스유닛(20)은 얇은 판상으로 형성되는 음극기관 전극(23)과, 음극기관 전극(23)의 상부에 위치하는 에미터(22)와, 에미터(22)의 상부에 위치하고 얇은 판상으로 형성되는 게이트 전극(24)과, 에미터(22)의 상부에 위치하는 애노드유닛(30)과, 에미터(22)와 애노드유닛(30) 사이에 위치하는 포커싱 전극(27)을 포함할 수 있다.
- [0047] 상기 음극기관 전극(23) 및 게이트 전극(24) 사이에는 얇은 판상의 제1절연부재(25)가 구비되고, 게이트 전극(24) 및 포커싱 전극(27) 사이에는 얇은 판상의 제2절연부재(28)가 구비될 수 있다.
- [0048] 상기 음극기관 전극(23)은 비교적 얇은 판상으로 형성될 수 있다. 다시 말해, 상기 음극기관 전극(23)은 박판으로 형성될 수 있다. 이러한 음극기관 전극(23)은 금속 재질로 형성될 수 있고, 음극기관 전극(23)의 상부에는 후술될 면 광원 형태의 에미터(22)가 위치할 수 있다.
- [0049] 상기 음극기관 전극(23)은 음극, 즉 (-)전극으로 캐소드(cathode) 전극으로 칭할 수 있다. 본 발명에 의한 일체형 디지털 광원장치(1)는 진공에서 작동하기 때문에, 캐소드 전극의 재료에는 니켈, 철, 코발트 등의 합금이나 단일 전이금속이 있다.
- [0050] 상기 음극기관 전극(23)은 에미터(22)를 지지하는 음극기관 본체부와, 상기 음극기관 본체부에서 절곡되어 연장되는 음극기관 전원 연결부(231)를 포함할 수 있다. 상기 음극기관 본체와 음극기관 전원 연결부(231)는 한 몸으로 형성될 수 있다.
- [0051] 상기 음극기관 전원 연결부(231)는 외부 전원과 연결되는 부분으로서 음극기관 전원 연결부(231)를 통하여 전원이 인가될 수 있다. 상기 음극기관 전원 연결부(231)는 금속 재질로 형성될 수 있고, 종래의 전선을 대체하여 소스유닛(20) 및 일체형 디지털 광원장치(1)를 소형화시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0052] 상기 음극기관 전극(23)의 하부에는 음극기관 전극(23)을 지지하는 절연 재질의 모듈 지지부(21)가 구비될 수 있다. 상기 모듈 지지부(21)는 절연체인 알루미늄이나 또는 석영 재질로 형성될 수 있다. 또한, 상기 모듈 지지부(21)는 원통형상으로 형성될 수 있고, 모듈 지지부(21)에는 관통홀(211)이 적어도 하나 이상 형성될 수 있고, 각각의 관통홀(211)에는 후술할 절연기둥(273)이 삽입될 수 있다. 이러한 절연기둥(273)을 통하여 음극기관 전원 연결부(231)뿐만 아니라, 게이트 전원 연결부(242), 포커싱 전원 연결부(272)도 관통할 수 있다.
- [0053] 상기 에미터(22)는 음극기관 전극(23)의 상부에 위치할 수 있다. 상기 에미터(22)는 전자를 방출하는 역할을 수행하는 것으로서, 일례로 면 광원 형태로 형성될 수 있다. 상기 에미터(22)는 규소, 금속, 탄소계열 위에 형성된 탄소구조물 또는 금속인 것이 바람직하다. 또한, 본 발명의 실시예에 의한 에미터(22)는 전자를 방출하는 역할을 할 수 있다. 이러한 에미터(22)는 전자를 방출하는 전극이며, 나노 소재인 탄소나노튜브(Carbon Nano Tube, CNT)를 이용하여 단위 면적당 높은 전류 방출이 가능할 수 있다.
- [0054] 상기 게이트 전극(24)은 에미터(22)의 상측에 위치할 수 있고, 비교적 얇은 판상으로 형성될 수 있다. 즉, 상기 게이트 전극(24)은 박판으로 형성될 수 있고, 금속 재질로 형성될 수 있다.
- [0055] 상기 게이트 전극(24)은 에미터(22)으로부터 전자를 추출하는 역할을 할 수 있다. 게이트 전극(24)은 제1절연부재(25)에 의하여 지지되는 게이트 본체부와, 상기 게이트 본체부에서 절곡되어 연장되는 게이트 전원 연결부(242)를 포함할 수 있다. 상기 게이트 본체부와 상기 게이트 전원 연결부(242)는 한 몸으로 형성될 수 있다.
- [0056] 상기 게이트 본체부의 중앙부에는 에미터(22)에서 방출된 전자가 관통할 수 있는 관통홀이 형성되고, 관통홀에는 금속재질의 망 형상으로 형성되는 메쉬(241)가 구비될 수 있다. 상기 메쉬(241)는 에미터(22)의 상면과 기설정된 간격만큼 이격될 수 있고, 에미터(22)의 가운데 부분까지 전기장이 잘 인가되도록 하여 에미터(22)에서 전자 추출이 균일하게 되도록 하는 역할을 한다.
- [0057] 상기 메쉬(241)는 금속망 사이의 다수의 개구가 형성되고, 개구의 형상이 육각형의 벌집 형상으로 형성되는 것

이 바람직하다. 상기 메쉬(241)의 개구의 형상이 육각형으로 형성됨에 따라, 메쉬(241)가 전자를 효율적으로 추출하면서, 전자가 금속망에 의하여 충돌되지 않고 안정적으로 배출되는 개구율이 극대화 될 수 있다.

- [0058] 상기 제1절연부재(25)와 에미터(22) 사이에는 에지효과 방지부(26)가 구비될 수 있다. 상기 에지효과 방지부(26)는 금속 재질의 얇은 판상, 즉 박막으로 형성될 수 있고, 중심부에 개구부(261)가 형성될 수 있다.
- [0059] 상기 에미터(22)의 상단 모서리부를 커버할 수 있고, 이에 따라 에지효과 방지부(26)는 에미터(22)의 상단 모서리부에서 발생할 수 있는 에지효과(edge effect)를 방지할 수 있다.
- [0060] 상기 에지효과 방지부(26)가 제1절연부재(25)의 하부에 설치되지 않는 경우에는 에미터(22)에서 배출된 전자가 제1절연부재(25)의 개구부(251)의 내주면에 부착되어 제1절연부재(25)의 내주면이 손상되는 에지효과가 발생할 수 있으며, 에지효과 방지부(26)가 제1절연부재(25)의 하부에 설치되는 경우에는 이러한 에지효과를 방지할 수 있다.
- [0061] 상기 에지효과 방지부(26)의 개구부(261)가 제1절연부재(25)의 개구부(251)보다 면적이 더 크게 형성될 수 있고, 이에 따라 제1절연부재(25)의 내측이 에지효과 방지부(26)의 내측보다 중심부로 더 연장될 수 있다.
- [0062] 상기 포커싱 전극(27)은 소스유닛(20)의 상단, 즉 에미터(22)와 애노드유닛(30)의 사이에 위치할 수 있다. 이러한 포커싱 전극(27)은 에미터(22)으로부터 방출된 전자가 퍼지거나 산란되지 않고 애노드유닛(30)을 향하여 이동할 수 있도록 하는 역할을 할 수 있다.
- [0063] 상기 포커싱 전극(27)은 제2절연부재(28)에 의하여 지지되는 포커싱 본체부와, 상기 포커싱 본체부에서 절곡되어 연장되는 포커싱 전원 연결부(272)를 포함할 수 있다. 상기 포커싱 전원 연결부(272)는 상기 포커싱 본체부에 와이어 본딩 또는 용접에 의하여 결합될 수 있다.
- [0064] 상기 에미터(22)과 게이트 전극(24) 사이에는 얇은 판상, 즉 박판형상의 제1절연부재(25)가 결합될 수 있고, 게이트 전극(24)과 포커싱 전극(27) 사이에는 얇은 판상, 즉 박판 형상의 제2절연부재(28)가 결합될 수 있다. 상기 제1절연부재(25) 및 제2절연부재(28)는 각 전극들을 개별적으로 절연하는 역할을 할 수 있다.
- [0065] 상기 절연기둥(273)은 내부에 빈 공간이 형성되는 원통형으로 형성되고, 상단이 포커싱 전극(27)의 저면에 결합될 수 있으며, 제2절연부재(28)와, 게이트 전극(24)과, 제1절연부재(25)와, 음극기관 전극(23)과, 음극기관 전극(23)을 지지하는 모듈 지지부(21)를 관통할 수 있다.
- [0066] 상기 절연기둥(273)은 음극기관 전원 연결부(231), 게이트 전원 연결부(242), 포커싱 전원 연결부(272)를 수용할 수 있고, 음극기관 전원 연결부(231), 게이트 전원 연결부(242), 포커싱 전원 연결부(272)의 적어도 일부는 절연기둥(273)의 내부에 배치되고, 다른 일부는 절연기둥(273)의 외부로 노출될 수 있다.
- [0067] 본 실시예에는 절연기둥(273)이 두 개만 도시되었지만, 모듈 지지부(21)에는 상술한 바와 같이 절연기둥(273)이 관통할 수 있는 관통홀(211)이 적어도 4개 형성될 수 있고, 이들 각각의 관통홀(211)에는 절연기둥(273)이 구비될 수 있다.
- [0068] 상기 음극기관 전원 연결부(231), 게이트 전원 연결부(242), 포커싱 전원 연결부(272)는 일부가 소스유닛(20)의 외부로 노출될 수 있고, 노출된 부분을 통해 외부로부터 전원을 공급받아 각각의 전극으로 적절한 전원을 인가할 수 있다.
- [0069] 한편, 상기 모듈 지지부(21)의 저면에는 결합부재(29)가 결합될 수 있고, 모듈 지지부(21)의 하부로 노출된 음극기관 전원 연결부(231), 게이트 전원 연결부(242), 포커싱 전원 연결부(272)는 결합부재(29)에 삽입될 수 있다.
- [0070] 상기 결합부재(29)은 속이 빈 원통형의 링 형상으로 형성될 수 있고, 금속재질, 일례로 코바르 재질로 형성될 수 있다. 상기 포커싱 전극(27), 제1절연부재(28), 게이트 전극(24), 제2절연부재(25), 에지효과 방지부(26), 에미터(22), 음극기관 전극(23), 모듈지지부(21)가 서로 밀착되고, 결합부재(29)에 전원 연결부(231, 442, 472)들이 삽입된 상태에서, 결합부재(29)의 내부, 즉 결합부재(29)의 내주면과 전원 연결부(231, 442, 472) 사이의 공간에 필러를 주입한 상태에서 열을 가하여 브레이징 방식에 의하여 결합부재(29)와 전원 연결부(231, 242, 272)를 결합시킬 수 있다. 참고로, 상기 필러는 금속재질로 형성될 수 있고, 적어도 은(Ag)와 구리(Cu) 재질을 포함할 수 있다.
- [0071] 상기 결합부재(29)와 전원 연결부(231, 242, 272)가 견고하게 결합됨에 따라서, 포커싱 전극(27), 제1절연부재(28), 게이트 전극(24), 제2절연부재(25), 에지효과 방지부(26), 에미터(22), 음극기관 전극(23), 모듈지지부

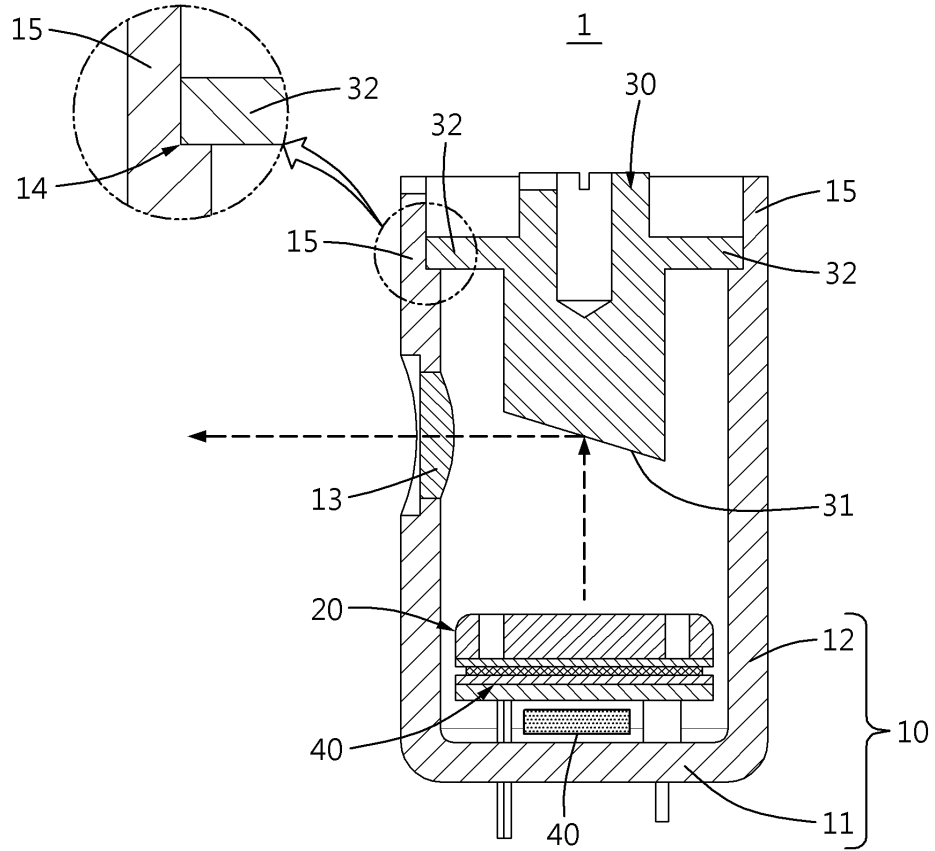
(21)가 서로 밀착된 상태로 서로 긴밀하게 결합될 수 있다.

- [0072] 상기 애노드유닛(30)은 소스유닛(20)으로부터 방출된 전자(E)와 충돌하여 광 일레로, 엑스선(L)을 발생시켜 몸체유닛(10)의 외부로 안내한다. 상기 애노드유닛(30)에서 발생하는 광은 애노드유닛(30)의 재질과, 상기 디지털 광원장치(1)에 인가되는 전압의 크기에 따라서 달라질 수 있으며, 구체적으로 엑스선, 가시광선, 적외선, 자외선 가운데 어느 하나가 될 수 있다.
- [0073] 상기 애노드유닛(30)은 전자(E)와 충돌되며, 충돌되어 발생된 엑스선(L)을 몸체유닛(10)의 외부로 방향 전환시켜 안내하는 반사면(31)을 가진다. 상기 반사면(31)은 몸체유닛(10)에 마련된 엑스선(L)의 출입구인 윈도우(13)와 마주하도록 일직선 상에 배치된다. 이러한 반사면(31)을 구비하는 애노드유닛(30)은 구리, 텅스텐, 망간, 폴리브덴 및 이의 조합으로 이루어진 금속 중 어느 하나의 재질로 형성된다. 참고로, 상기 반사면(31)이 금속이 아닌 유리와 같은 재질로 형성될 경우, 전자(E)와의 충돌에 의해 조명을 위한 광(L)을 발생시키는 변형예도 가능하다.
- [0074] 상기 애노드유닛(30)은 소스유닛(20)과 마주하도록 몸체유닛(10)의 내부에 설치되며, 보다 구체적으로는 몸체유닛(10)의 상부에 설치된다. 또한, 상기 애노드유닛(30)은 소스유닛(20)과 마주하도록 몸체유닛(10)의 내주면에 밀착되도록 설치된다. 여기서, 상기 몸체유닛(10)의 측벽(12)을 따라 원주방향으로 단차(14)가 형성되며, 이 단차(14)에 애노드유닛(30)이 안착되도록 설치된다. 이때, 상기 애노드유닛(30)으로부터 단차(14)를 향해 돌출된 설치돌기(32)가 단차(14)에 안착되며, 설치돌기(32)는 금속재질인 애노드유닛(30)과 다른 세라믹재질로 형성되는 단차(14)에 대해 이중 결합법인 브레이징(Brazing)에 의해 상호 결합된다.
- [0075] 한편, 상기 애노드유닛(30)이 몸체유닛(10)에 마련된 단차(14)에 안착되어 설치됨으로써, 몸체유닛(10)의 정확한 설치위치에 대해 애노드유닛(30)이 조립될 수 있게 된다. 뿐만 아니라, 상기 몸체유닛(10)의 하부에 마련된 소스유닛(20)과 애노드유닛(30) 사이의 정확한 간격 조절이 가능하다.
- [0076] 또한, 상기 몸체유닛(10)에는 단차(14)로부터 수직 상방향으로 연장된 격벽(15)이 마련되어, 애노드유닛(30)이 노출되지 않도록 감싸 지지된다. 이러한 몸체유닛(10)의 격벽(15)은 애노드유닛(30)을 외부로부터 절연시킴에 따라, 별도의 절연수단이 불필요해진다. 이때, 본 발명에 의한 소스유닛(20)은 기존의 동작 중 발열되는 필라멘트 소자가 아닌, 설정된 시간 간격으로 동작 가능한 디지털 소스임에 따라, 기존과 같이 방열을 위한 애노드유닛(30)의 노출이 불필요하다. 이에 따라, 상기 애노드유닛(30)이 격벽(15)에 의해 감싸 지지되어 절연되더라도, 몸체유닛(10) 내부에 마련된 소스유닛(20)의 방열성을 저해시키지 않는다.
- [0077] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명에 의한 일체형 디지털 광원장치(1)의 동작을 도 2를 참고하여 설명한다.
- [0078] 도 2의 도시와 같이, 상기 몸체유닛(10)의 내부 바닥면(11)에 설치되는 소스유닛(20)으로부터 전자(E)가 방출되어 가속된다. 이렇게 가속된 전자(E)는 애노드유닛(30)의 반사면(31)에 충돌함으로써 가지고 있는 에너지를 빛으로 방출하며, 반사면(31)의 재질 특성에 의해 엑스선(L)으로 방출한다. 상기 방출된 엑스선(L)은 반사면(31)의 반사각도에 의해 몸체유닛(10)의 측벽(12)에 마련된 윈도우(13)를 통해 외부로 안내된다.
- [0079] 이때, 상기 몸체유닛(10)은 일체로 형성되어 측벽(12)에 마련된 단차(14)에 애노드유닛(30)의 설치돌기(32)가 안착된 상태이며, 애노드유닛(30)은 단차(14)로부터 연장된 격벽(15)에 의해 감싸 지지되어 절연된 상태이다.
- [0080] 상술한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만 해당 기술분야의 숙련된 당업자라면 하기의 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

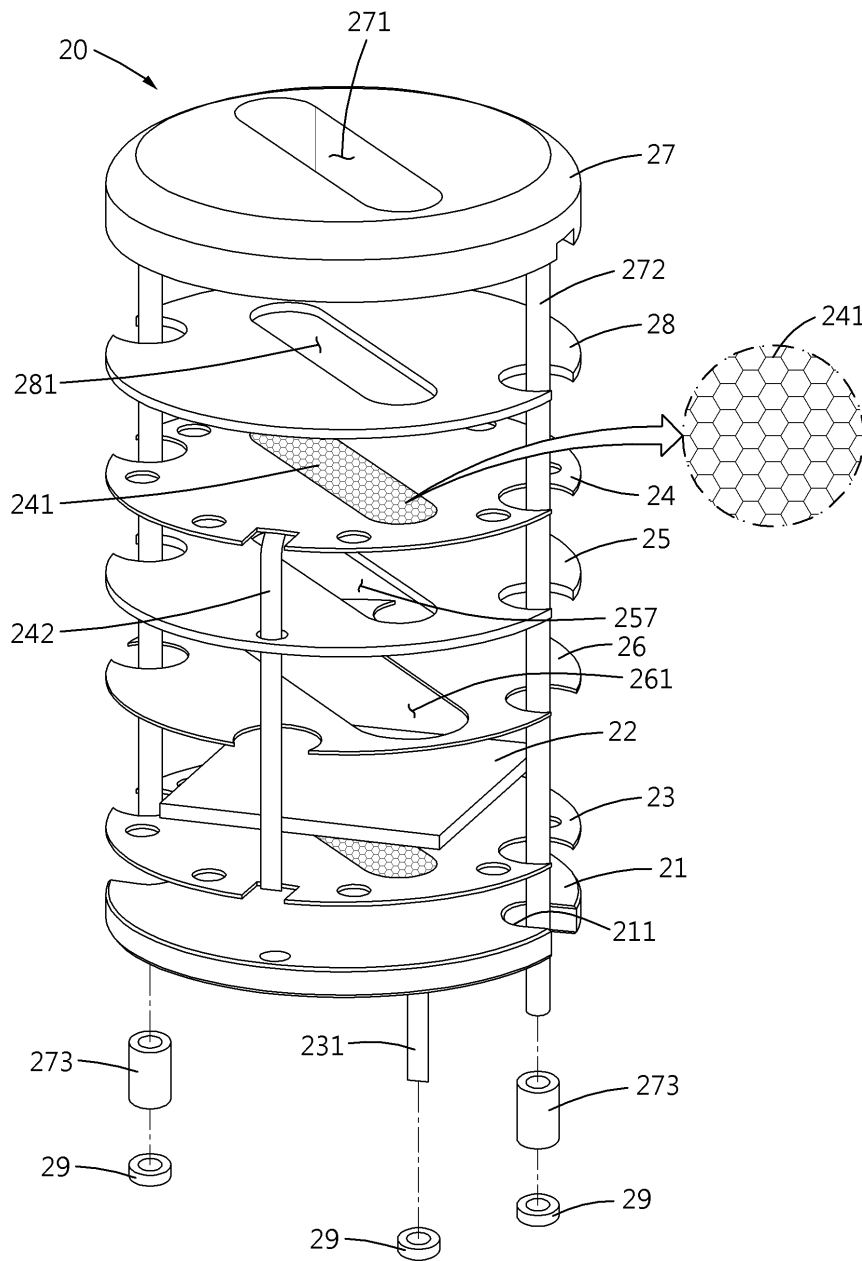
부호의 설명

- [0081] 1: 일체형 디지털 광원장치
10: 몸체유닛
13: 윈도우

도면2



도면3



도면4

