

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 3월 28일 (28.03.2013)



(10) 국제공개번호
WO 2013/042830 A1

- (51) 국제특허분류:
H01J 49/26 (2006.01) *G01N 27/62* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/009749
- (22) 국제출원일: 2011년 12월 16일 (16.12.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0094676 2011년 9월 20일 (20.09.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **한국 기초과학지원연구원 (KOREA BASIC SCIENCE INSTITUTE)** [KR/KR]; 305-333 대전광역시 유성구 어은동 52-9, Daejeon (KR).
- (72) 발명자: **김**
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **양모 (Yang, Mo)** [KR/KR]; 305-751 대전 유성구 송강동 송강그린아파트 309-1106, Daejeon (KR). **김승용 (KIM, Seung Yong)** [KR/KR]; 305-750 대전 유성구 반석동 반석마을 6단지 610-201, Daejeon (KR). **김현식 (KIM, Hyun Sik)** [KR/KR]; 305-340 대전 유성구 도룡동 383-15, Daejeon (KR).

(74) 대리인: 특허법인 이노 (INNO PATENT LAW FIRM); 137-883 서울특별시 서초구 서초동 1699-3 신한국빌딩 8층, Seoul (KR).

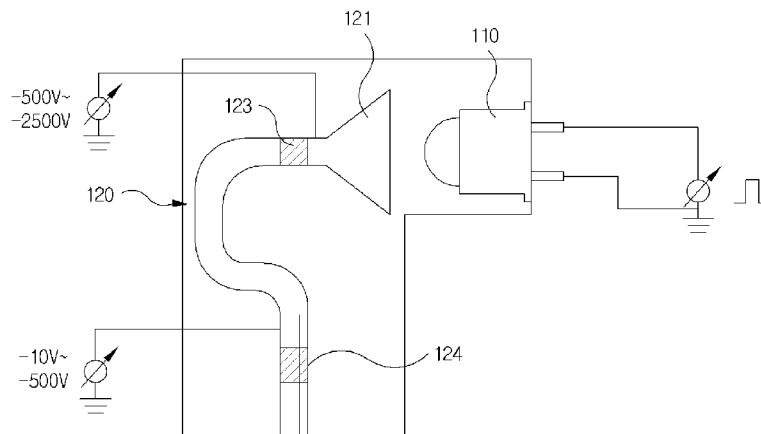
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: DEVICE FOR OBTAINING THE ION SOURCE OF A MASS SPECTROMETER USING AN ULTRAVIOLET DIODE AND A CEM

(54) 발명의 명칭 : 자외선 다이오드와 CEM 을 이용한 질량분석기의 이온화원 획득장치



(57) Abstract: The present invention relates to a device for obtaining the ion source of a mass spectrometer using an ultraviolet diode and a CEM module, having the purpose of inducing initial electron emission using a CEM module and by radiating ultraviolet photons emitted from the ultraviolet diode to the entrance of the CEM module to obtain a large amount of amplified electron beams from the exit and to produce electron beams the emission times of which are accurately controlled at low temperature and at low power. The present invention is characterized by a device for obtaining the ion source of a mass spectrometer using an ultraviolet diode and a CEM module, the device consisting essentially of: an ultraviolet diode emitting ultraviolet rays by means of supplied power; an electron multiplier inducing and amplifying the initial electron emission of ultraviolet photons from the ultraviolet diode and obtaining a large amount of electron beams from the exit; an electron condenser lens condensing the electron beams amplified by the electron multiplier; an ion trap mass separator ionizing gas sample molecules by the electron beams injected through the electron condensing lens; and an ion detector detecting ions separated from the ion trap mass separator by mass spectrum, wherein the electron multiplier is a CEM module.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2013/042830 A1

**공개:**

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 발명은 자외선 다이오드와 CEM 모듈을 이용한 질량분석기의 이온화원 획득장치에 관한 것으로, CEM 모듈을 사용하여 자외선 다이오드에서 방출하는 자외선 광자를 CEM 모듈 입구에 조사하여 초기 전자방출을 유도함으로써, 출구에는 증폭된 대량의 전자빔을 획득하고, 저온 저전력으로 방출시간이 정확히 조절되는 전자빔을 생산하도록 하는데 그 목적이 있다. 본 발명은 자외선 다이오드와 CEM 모듈을 이용한 질량분석기의 이온화원 획득장치에 있어서, 공급된 전원에 의해 자외선을 방출하는 자외선 다이오드; 자외선 다이오드로부터 자외선 광자들의 초기 전자방출을 유도 및 증폭하여 출구에서 대량 전자빔을 획득하는 전자증배관; 전자증배관을 통해 증폭된 전자빔을 집적하는 전자 집적렌즈; 전자 집적렌즈를 통해 주입된 전자빔에 의해 기체시료 분자들을 이온화하는 이온트랩 질량분리기; 및 상기 이온트랩 질량분리기로부터 분리된 이온을 질량스펙트럼에 의해 검출하는 이온검출기;를 포함하여 이루어지되, 전자증배관은 CEM 모듈인 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 자외선 다이오드와 CEM을 이용한 질량분석기의 이온화원 획득장치

기술분야

- [1] 본 발명은 질량분석기의 기체분자 이온화를 위한 전자총에 관한 것으로, 고온 고전류에 의한 열전자 방출 방법을 사용하지 않고, 자외선 다이오드(UV LED)와 채널트론 전자증배관(Channeltron Electron Multiplier : 이하, “CEM”이라 약칭.)을 이용하여 상온에서 냉전자를 생산하여 질량분석기에 적용하도록 하는 자외선 다이오드와 CEM을 이용한 질량분석기의 이온화원 획득장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 질량분석기에서 분자이온 질량에 따라 이온들을 분리하여 구성성분을 분석하려면 우선 기체분자를 이온화하는 과정이 필요하다.
- [3] 전자빔이 기체분자를 때려 이온화하는 방법은 가장 일반적으로 사용하는 방법이며 전자빔 생산은 필라멘트를 고온으로 가열하여 열전자방출을 유도하는 장치가 가장 많이 사용되고 있다.
- [4] 상기 필라멘트를 고온으로 가열하려면 텅그스텐(Tungsten) 또는 레니움(Rhenium)과 같은 고온 금속에 고전류를 흘려줌으로서, 가능하지만 전력이 많이 소비되어 휴대용 질량분석기에서는 배터리 전력이 빨리 소모되고 고온상승에 의한 전자방출의 반응이 느리기 때문에 연속출력 전자빔 생산에 적합하고 짧은 시간의 펄스 이온화가 필요한 질량분석기에서는 제어가 어려운 문제점이 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 따라서 본 발명은 휴대용 질량분석기를 제작하는데 있어서, 채널트론 전자증배관(Channeltron Electron Multiplier, CEM)모듈을 사용하되 자외선 다이오드에서 방출하는 자외선 광자를 CEM모듈 입구에 조사하여 초기 전자방출을 유도함으로서, 출구에는 증폭된 대량의 전자빔을 획득하고, 저온 저전력으로 방출시간이 정확히 조절되는 전자빔을 생산하도록 하는 자외선 다이오드와 CEM을 이용한 질량분석기의 이온화원 획득장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [6] 본 발명의 목적을 달성하기 위한 자외선 다이오드와 CEM모듈을 이용한 질량분석기의 이온화원 획득장치는 자외선 다이오드와 CEM모듈을 이용하여 자외선 광자들을 증폭하여 획득된 전자빔에 의해 기체분자를 이온화하고 이온검출을 하는 자외선 다이오드와 CEM을 이용한 질량분석기의 이온화원 획득장치에 있어서, 공급된 전원에 의해 자외선을 방출하는 자외선 다이오드;

상기 자외선 다이오드로부터 자외선 광자들의 초기 전자방출을 유도 및 증폭하여 출구에서 대량 전자빔을 획득하는 전자증배관 모듈; 상기 전자증배관 모듈을 통해 증폭된 전자빔을 집적하는 전자 집적렌즈; 상기 전자 집적렌즈를 통해 주입된 전자빔에 의해 기체시료 분자들을 이온화하는 이온트랩 질량분리기; 및 상기 이온트랩 질량분리기로부터 분리된 이온을 질량스펙트럼에 의해 검출하는 이온검출기;를 포함하여 이루어지되, 상기 전자증배관모듈은 채널트론 전자증배관(CEM : Channeltron Electron Multiplier)모듈인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [7] 이상에서 상술한 바와 같이 본 발명에 따른 자외선 다이오드와 CEM모듈을 이용한 질량분석기의 이온화원 획득장치는 고온 고전류를 사용하지 않고, 저온에서 기체분자 이온화를 위한 전자빔 공급이 가능하며, 필요한 순간에 필요한 양의 전자빔만을 공급함으로써, 소형 질량분석기에 적용할 경우, 크기와 무게를 줄일 수 있고, 배터리 전력을 절약할 수 있어, 휴대용 질량분석기에 적용이 가능한 효과가 있으며, 또한 가늘게 전자빔이 방출되도록 함으로써 전자빔 집적이 비교적 용이한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [8] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 자외선 다이오드와 CEM모듈을 이용한 질량분석기의 이온화원 획득장치의 구성도이고,
[9] 도 2는 도 1에서 CEM모듈의 구성도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [10] 본 발명의 실시예에 따른 자외선 다이오드와 CEM모듈을 이용한 질량분석기의 이온화원 획득장치에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [11] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 자외선 다이오드와 CEM모듈을 이용한 질량분석기의 이온화원 획득장치의 구성도로서, 공급된 전원에 의해 자외선을 방출하는 자외선 다이오드(110)와, 상기 자외선 다이오드(110)로부터 자외선 광자들의 초기 전자방출을 유도 및 증폭하여 출구에서 대량 전자빔을 획득하는 CEM모듈(120)과, 상기 CEM모듈(120)의 입구측과 출구측에 각각 상기 음전압이 인가되도록 절연시키는 제1, 제2절연체(123)(124)와, 상기 CEM모듈(120)을 통해 증폭된 전자빔을 집적하는 전자 집적렌즈(130)와, 상기 전자 집적렌즈(130)를 통해 주입된 전자빔에 의해 기체시료 분자들을 이온화하는 이온트랩 질량분리기(140)와, 상기 이온트랩 질량분리기(140)로부터 분리된 이온을 질량스펙트럼에 의해 검출하는 이온검출기(150)으로 구성된다.
- [12] 상기 질량분석기의 각 부는 $10^{-3} \sim 10^{-11}$ Torr 진공상태의 챔버안에서 동작이 이루어진다.
- [13] 여기서, CEM모듈(120)은 입구(121)측에 상기 자외선 다이오드(110)로부터

- 조사된 자외선 광자들이 조사되고, 출구(122)는 입구에서 조사된 자외선광자들에 의하여 생성된 전자를 증폭되도록 구성된다.
- [14] 이와 같이 구성된 본 발명의 작용에 대하여 도 1, 도 2를 참고하여 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [15] 상기 자외선 다이오드(110)에서 방출되는 자외선은 CEM모듈 입구(121)에 조사되고 자외선 광자들은 상기 CEM모듈입구(121)에서 초기 전자방출을 유도하게 된다.
- [16] 즉, 자외선에 의하여 다량으로 발생한 초기 방출전자들은 상기 CEM모듈(120)의 진공튜브를 통과하면서 증폭되어 상기 CEM모듈출구(122)에서는 백만 배까지 증폭된 전자빔을 얻을 수 있다.
- [17] 도 2에 도시된 바와 같이 상기 CEM모듈(110)은 CEM모듈입구(121)와 CEM모듈출구(122)에 각각 음전압을 인가하며, 상기 CEM모듈입구(121)측에는 '-500V ~ -2500V'를 인가하고, CEM모듈출구(122)측에는 '-10V ~ -500V'를 인가하며, 상기 입구측 및 출구측에 별도의 음전압 인가를 위한 제1, 제2절연체(123)(124)를 이용하여 절연시킨다.
- [18] 상기 CEM모듈(120)에 의해 증폭된 전자빔은 전자 집적렌즈(130)에 의해서 한 방향으로 집적(focusing)되어 상기 이온트랩 질량분리기(140) 내로 주입된다.
- [19] 상기 전자 집속렌즈(130)은 상기 CEM모듈출구(122)의 인가 음전압보다 높은 전압을 인가하되, 바람직하게는 '-5V ~ -100V'를 인가한다.
- [20] 상기 이온트랩 질량분리기(140)는 각 전극에 전압을 인가하여 주입된 전자빔에 의해 기체시료를 이온화한다.
- [21] 여기서, 이온화 양은 상기 자외선 다이오드(110)의 자외선 방출 시간 및 강도를 조절함에 따라 조절된다. 즉, 상기 자외선 다이오드(110)에 인가되는 전원은 온/오프 펄스신호에 의해 온(on)신호가 길어지면 많이 방출되고, 짧으면 적게 방출되도록 한다.
- [22] 또한, 자외선 다이오드(110)의 자외선 방출시간을 조절함으로 질량분석기에서 기체 이온화가 필요한 시간에 필요한 전자 전류를 순간적으로 정확히 얻을 수 있다.
- [23] 상기 이온검출기(150)는 상기 이온트랩 질량분리기(140)에서 발생된 이온들이 이온트랩 질량분석기 원리에 의하여 질량 스펙트럼이 이온검출기(150)를 통하여 신호가 검출된다.
- [24] 이와 같이 본 발명의 실시예에 따른 자외선 다이오드와 CEM모듈을 이용한 이온화원 획득장치는 휴대용 질량분석기 또는 텐덤 질량분석기에 활용 가능한 전자포획분해(ECD: Electron Capture Dissociation)장치나 전자전달분해(ETD: Electron Transfer Dissociation)장치에 적용가능하다.
- [25] 그리고, 상기에서 본 발명의 특정한 실시예가 설명 및 도시되었지만 본 발명의 자외선 다이오드와 CEM모듈을 이용한 이온화원 획득장치는 당업자에 의해 다양하게 변형되어 실시될 수 있음은 자명한 일이다.

- [26] 그러나, 이와 같은 변형된 실시예들은 본 발명의 기술적 사상이나 범위로부터 개별적으로 이해되어져서는 안되며, 이와 같은 변형된 실시예들은 본 발명의 첨부된 특허청구범위 내에 포함된다 해야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 자외선 다이오드와 CEM모듈를 이용하여 자외선 광자들을 증폭하여 획득된 전자빔에 의해 기체분자를 이온화하고 이온검출을 하는 자외선 다이오드와 CEM을 이용한 질량분석기의 이온화원 획득장치에 있어서,
공급된 전원에 의해 자외선을 방출하는 자외선 다이오드;
상기 자외선 다이오드로부터 자외선 광자들의 초기 전자방출을 유도 및 증폭하여 출구에서 대량 전자빔을 획득하는 전자증배관모듈;
상기 전자증배관모듈을 통해 증폭된 전자빔을 집적하는 전자 집적렌즈;
상기 전자 집적렌즈를 통해 주입된 전자빔에 의해 기체시료 분자들을 이온화하는 이온트랩 질량분리기; 및
상기 이온트랩 질량분리기로부터 분리된 이온을 질량스펙트럼에 의해 검출하는 이온검출기;를 포함하여 이루어지되,
상기 전자증배관모듈은 채널트론 전자증배관(CEM : Channeltron Electron Multiplier)모듈인 것을 특징으로 하는 자외선 다이오드와 CEM을 이용한 질량분석기의 이온화원 획득장치.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 자외선 다이오드의 온/오프 펄스신호에 따라 자외선방출 시간 및 강도를 조절하는 것을 특징으로 하는 자외선 다이오드와 CEM을 이용한 질량분석기의 이온화원 획득장치.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 채널트론 전자증배관모듈은 입구에서 상기 자외선 다이오드에서 방출된 대량의 자외선 광자를 조사하고, 상기 자외선광자들이 대량의 초기화 전자방출을 유도함에 따라 상기 채널트론 전자증배관 모듈의 출구에서 증폭된 고전류 전자빔을 획득하는 것을 특징으로 하는 자외선 다이오드와 CEM을 이용한 질량분석기의 이온화원 획득장치.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 채널트론 전자증배관 모듈은 자외선 광자가 입사되는 입구측에 음전압 '-500V ~ -2500V'가 인가되고, 증폭 방출되는 출구측에 '-10V ~ -500V'가 인가되는 것을 특징으로 하는 자외선 다이오드와 CEM을 이용한 질량분석기의 이온화원 획득장치.
- [청구항 5] 제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
상기 채널트론 전자증배관 모듈은 입구측과 출구측에 각각 상기 음전압이 인가되도록 절연시키는 제1, 제2절연체를 더 포함하여

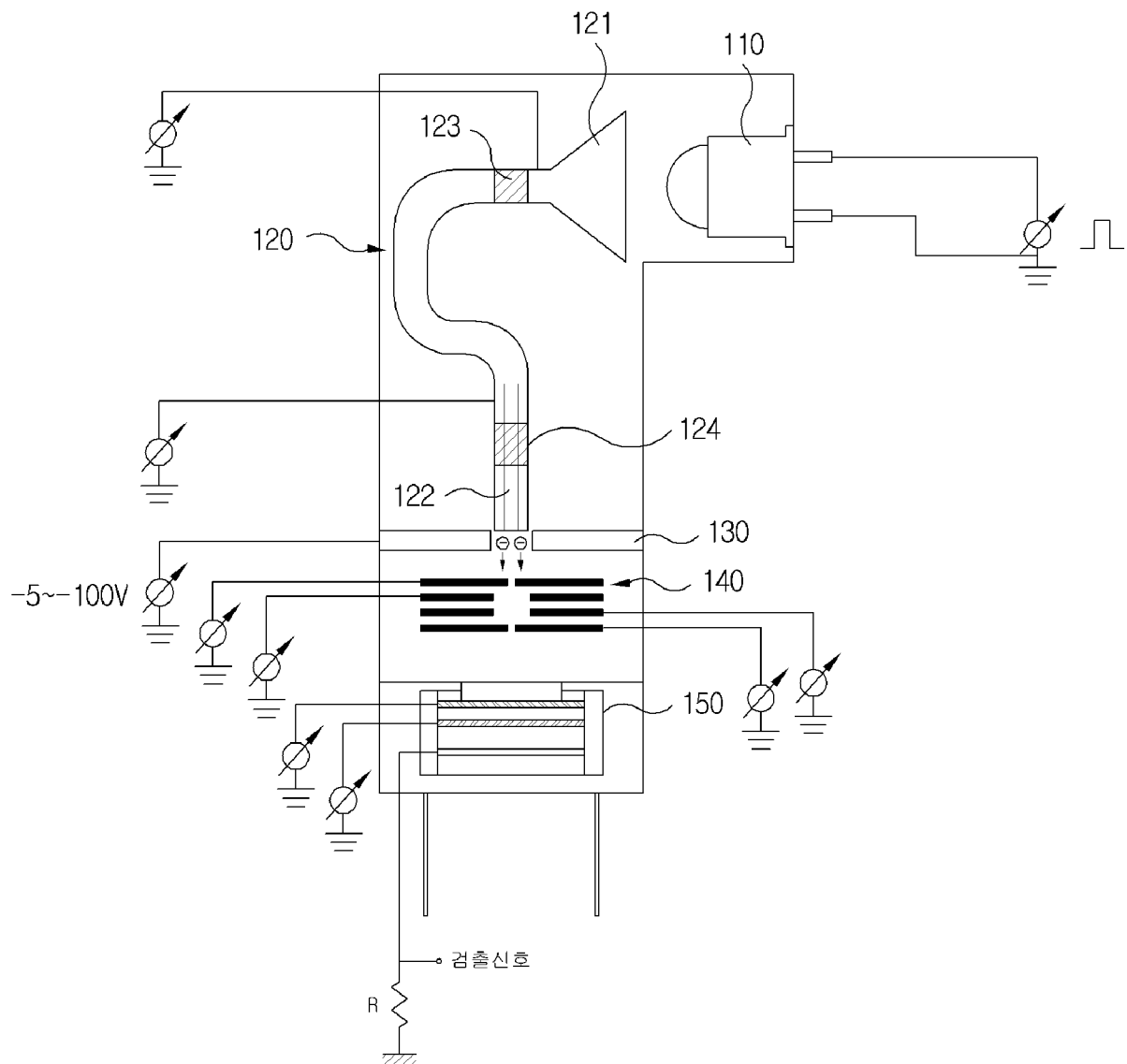
구성된 것을 특징으로 하는 자외선 다이오드와 CEM을 이용한
질량분석기의 이온화원 획득장치.

[청구항 6]

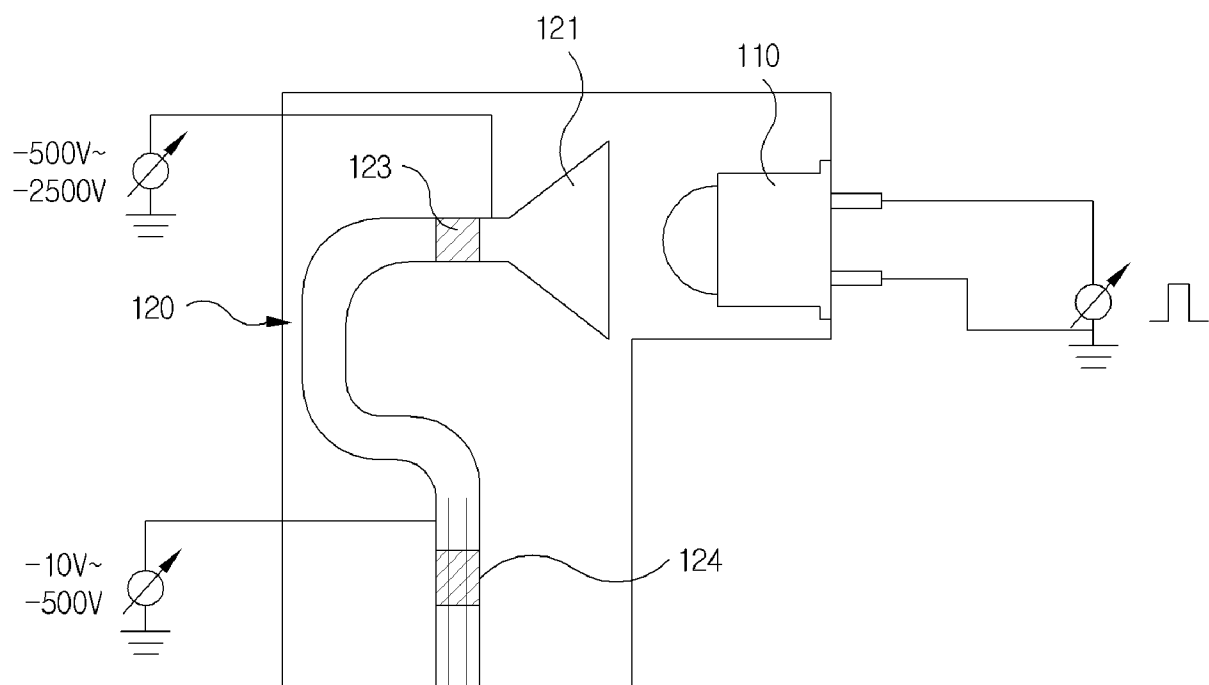
제 1 항에 있어서,

상기 각 부는 $10^{-3} \sim 10^{-11}$ Torr의 진공챔버 안에 구성된 것을
특징으로 하는 자외선 다이오드와 CEM을 이용한 질량분석기의
이온화원 획득장치.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2011/009749**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H01J 49/26(2006.01)i, G01N 27/62(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01J 49/26; G01L 21/34; H01J 43/18; G01N 27/62; H01J 37/08; H01J 27/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: MCP, ultraviolet rays, mass spectrometry, ion

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2010-0112136 A (BROOKS AUTOMATION, INC.) 18 October 2010 See paragraphs [0019]-[0052] and figures 1-10.	1-6
A	JP 11-040069 A (HAMAMATSU PHOTONICS KK) 12 February 1999 See paragraphs [0011]-[0033] and figures 1-12.	1-6
A	US 6239549 B1 (LAPRADE; BRUCE) 29 May 2001 See column 4, line 19 - column 7, line 12 and figures 2-16.	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 OCTOBER 2012 (05.10.2012)

Date of mailing of the international search report

08 OCTOBER 2012 (08.10.2012)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2011/009749

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2010-0112136 A	18.10.2010	CN 101952703 A EP 2232224 A2 JP 2011-508211 A WO 2009-085165 A2 WO 2009-085165 A3	19.01.2011 29.09.2010 10.03.2011 09.07.2009 09.07.2009
JP 11-040069 A	12.02.1999	JP 3778664 B2	24.05.2006
US 6239549 B1	29.05.2001	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) <i>H01J 49/26(2006.01)i, G01N 27/62(2006.01)i</i>		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H01J 49/26; G01L 21/34; H01J 43/18; G01N 27/62; H01J 37/08; H01J 27/20 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: MCP, 자외선, 질량 분석, 이온		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2010-0112136 A (브룩스 오토메이션, 인크.) 2010.10.18 문단 [0019]-[0052] 및 도면 1-10 참조.	1-6
A	JP 11-040069 A (HAMAMATSU PHOTONICS KK) 1999.02.12 문단 [0011]-[0033] 및 도면 1-12 참조.	1-6
A	US 6239549 B1 (LAPRADE; BRUCE) 2001.05.29 컬럼 4, 라인 19 - 컬럼 7, 라인 12 및 도면 2-16 참조.	1-6
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2012년 10월 05일 (05.10.2012)	국제조사보고서 발송일 2012년 10월 08일 (08.10.2012)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140	심사관 양기성 전화번호 82-42-481-8227 	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2010-0112136 A	2010.10.18	CN 101952703 A EP 2232224 A2 JP 2011-508211 A WO 2009-085165 A2 WO 2009-085165 A3	2011.01.19 2010.09.29 2011.03.10 2009.07.09 2009.07.09
JP 11-040069 A	1999.02.12	JP 3778664 B2	2006.05.24
US 6239549 B1	2001.05.29	없음	