(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017 년 6 월 8 일 (08.06.2017)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2017/094928 A1

(51) 국제특허분류:
H01S 3/08 (2006.01) *G02B 26/00* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2015/012982

(22) 국제출원일: 2015 년 12 월 1 일 (01.12.2015)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2015-0168304 2015 년 11 월 30 일 (30.11.2015) KR

(71) 출원인: **전자부품연구원 (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE)** [KR/KR]; 13509 경기도 성남시 분당구 새나리로 25, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: **홍지수 (HONG, Ji Soo)**; 03764 서울시 서대문구 이화여대길 50-12, 108 동 404 호, Seoul (KR). **강훈종 (KANG, Hoon Jong)**; 10323 경기도 고양시 일산동구 위시티로 4 로 45, 407 동 602 호, Gyeonggi-do (KR). **홍성희 (HONG, Sung Hee)**; 03905 서울시 마포구 상암산로 1 길 57, 611 동 1203 호, Seoul (KR). **신춘성 (SHIN, Choon Sung)**; 06920 서울시 동작구 만양로 19, 706 동 511 호, Seoul (KR). **김영민 (KIM, Young Min)**; 04109 서울시 마포구 백범로 44, Seoul (KR).

(74) 대리인: **남충우 (NAM, Choong Woo)**; 06296 서울시 강남구 논현로 34 길 26, 4 층, Seoul (KR).

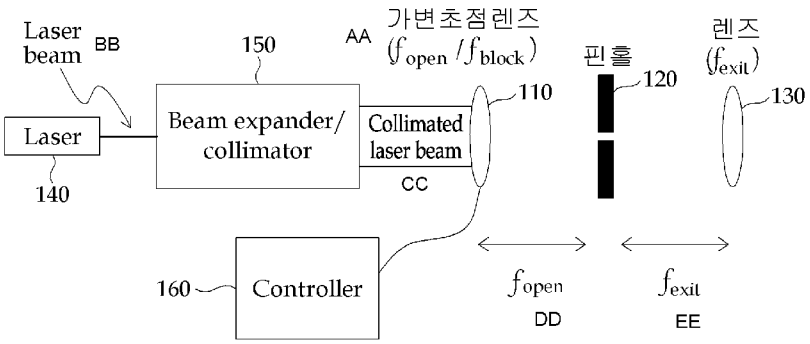
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: LASER LIGHT SOURCE SHUTTER SYSTEM USING VARIABLE-FOCUS OPTICAL DEVICE

(54) 발명의 명칭 : 가변초점 광학소자를 이용한 레이저 광원 셔터 시스템



120 ... Pinhole
130 ... Lens (*f*exit)
140 ... Laser
150 ... Beam expander/collimator
160 ... Controller
AA ... Variable-focus lens (*f*open/*f*block)
BB ... Laser beam
CC ... Collimated laser beam
DD ... *f*open
EE ... *f*exit

(57) **Abstract**: Provided is a laser light source shutter system using a variable-focus optical device. A light source shutter system, according to an embodiment of the present invention, comprises: a light source; a variable-focus optical device which transmits a beam irradiated from the light source; a pinhole which is positioned on an optical path on which the beam transmitted from the variable-focus optical device travels; and a controller for controlling the focal length of the variable-focus optical device to be the length from the variable-focus optical device to the pinhole or lengths other than the length from the variable-focus optical device to the pinhole. Therefore, by means of the variable-focus optical device (a variable-focus lens or a variable-focus mirror), a laser light source shutter having a high blocking rate at a low cost can be operated electronically i.e. free from vibration.

(57) **요약서**: 가변초점 광학소자를 이용한 레이저 광원 셔터 시스템이 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 광원 셔터 시스템은, 광원, 광원에서 조사되는 빔을 투과시

키는

[다음 쪽 계속]

WO 2017/094928 A1

가변초점 광학소자, 가변초점 광학소자에서 투과된 빔이 진행하는 광 경로 상에 위치하는 핀홀 및 가변초점 광학소자의 초점거리를 '가변초점 광학소자로부터 핀홀까지의 거리' 또는 '그 외의 거리'로 제어하는 컨트롤러를 포함한다. 이에 의해, 가변초점 광학소자(가변초점 렌즈, 가변초점 거울)를 이용하여, 저비용으로 높은 차단율을 갖는 레이저 광원용 셔터를 진동으로부터 자유로운 전자식으로 구현할 수 있게 된다.

명세서

발명의 명칭: 가변초점 광학소자를 이용한 레이저 광원 셔터 시스템

기술분야

[1] 본 발명은 광학 기술에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 전자식 셔터 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[2] 레이저 광원의 노출 시간을 조정하기 위한 셔터는, 크게 기계식 셔터와 기계적 움직임이 없는 전자식 셔터로 구분된다.

[3] 기계식 셔터는 저비용이고 차단율이 우수하다는 장점 등이 있으나, 셔터가 동작할 때 기계적 움직임에 의한 진동 때문에 홀로그램 기록 등 정밀한 환경이 요구되는 상황에서는 사용이 어려운 단점이 있다.

[4] 이에 반해, 전자식 셔터, 이를 테면, AOM(Acousto-Optic Modulator), LC 셔터는, 진동이 발생하지 않는 장점이 있는 반면 고비용이며 차단율 및 광효율 측면에서 기계식 셔터에 미치지 못하는 등의 단점이 있다.

[5] 이에, 기계식 셔터와 전자식 셔터의 단점을 보완한 새로운 방식의 셔터 시스템에 대한 모색이 요청된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[6] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 가변초점 광학 소자인, 가변초점 렌즈나 거울을 이용하여 상대적으로 저비용으로 높은 차단율을 보이는 레이저 광원 셔터 시스템을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

[7] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 광원 셔터 시스템은, 광원; 상기 광원에서 조사되는 빔을 투과시키는 가변초점 광학소자; 상기 가변초점 광학소자에서 투과된 빔이 진행하는 광 경로 상에 위치하는 핀홀; 및 상기 가변초점 광학소자의 초점거리를, '상기 가변초점 광학소자로부터 상기 핀홀까지의 거리' 또는 '그 외의 거리'로 제어하는 컨트롤러;를 포함한다.

[8] 그리고, 상기 컨트롤러는, 셔터 개방시에는, 상기 가변초점 광학소자의 초점거리를 '상기 가변초점 광학소자로부터 상기 핀홀까지의 거리'로 제어할 수 있다.

[9] 또한, 상기 컨트롤러는, 셔터 차단시에는, 상기 가변초점 광학소자의 초점거리를 '그 외의 거리'로 제어할 수 있다.

[10] 그리고, 상기 가변초점 광학소자는, 가변초점 렌즈일 수 있다.

[11] 또한, 상기 가변초점 광학소자는, 가변초점 거울일 수 있다.

[12] 그리고, 본 발명의 일 실시예에 따른, 광원 셔터 시스템은, 상기 핀홀을 통과한

빔을 출사하는 출사용 광학소자;를 더 포함하고, 상기 출사용 광학소자는, 출사 렌즈 또는 출사 거울일 수 있다.

[13] 또한, 상기 광원은, 레이저 광원일 수 있다.

[14] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 광원 셔터 방법은, 광원이, 빔을 조사하는 단계; 가변초점 광학소자가, 상기 광원에서 조사되는 빔을 투과시켜, 빔이 진행하는 광 경로 상에 위치하는 핀홀로 전달하는 단계; 및 컨트롤러가, 상기 가변초점 광학소자의 초점거리를, '상기 가변초점 광학소자로부터 상기 핀홀까지의 거리' 또는 '그 외의 거리'로 제어하는 단계;를 포함한다.

발명의 효과

[15] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, 가변초점 광학소자(가변초점 렌즈, 가변초점 거울)를 이용하여, 저비용으로 높은 차단율을 갖는 레이저 광원용 셔터를 진동으로부터 자유로운 전자식으로 구현할 수 있게 된다.

[16] 또한, 본 발명의 실시예들에 따르면, 오목거울을 이용한 반사형 구조를 통해, 파장 의존성이 없는 다양한 파장을 사용하는 시스템 구성에 편리하다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

[17] 도 1 및 도 2는, $f_{open} < f_{block}$ 인 경우, 가변초점 렌즈를 이용한 레이저 광원용 셔터의 동작 원리를 묘사한 도면,

[18] 도 3 및 도 4는, $f_{open} > f_{block}$ 인 경우, 가변초점 렌즈를 이용한 레이저 광원용 셔터의 동작 원리를 묘사한 도면,

[19] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 광원 셔터 시스템의 구성도,

[20] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 레이저 광원 셔터 시스템의 구성도,

[21] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 레이저 광원 셔터 시스템의 구성도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[22] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.

[23] 도 1 내지 도 4는, 본 발명의 실시예에 따른 가변초점 렌즈를 이용한 레이저 광원 셔터의 원리에 대한 설명이다.

[24] 본 발명의 실시예에 따른 레이저 광원 셔터는, 가변초점 렌즈를 이용하여 초점거리의 전기적 변경을 통해 레이저 광원을 투과/차단시킬 수 있는 셔터이다. 이를 통해, 본 발명의 실시예에 따른 레이저 광원 셔터는, 기계식 셔터와 같은 진동 발생이 없이도, 저비용으로 높은 차단율 및 광효율을 갖을 수 있다.

[25] 도 1 및 도 2에는, $f_{open} < f_{block}$ 인 경우, 가변초점 렌즈(111)를 이용한 레이저 광원용 셔터의 동작 원리가 묘사되어 있다. 구체적으로, 도 1은 셔터가 열린 경우, 도 2는 셔터가 광원을 차단한 경우, 각각을 묘사하고 있다.

[26] 가변초점 렌즈(111)는, 액체 렌즈, 액정 렌즈(LC Lens) 등으로 구현할 수 있다.

도 6 및 도 7을 통해 후술하겠지만, 가변초점 렌즈(111)는, 초점거리가 바뀔 수 있는 다른 종류의 가변초점 소자, 이를 테면, 가변초점 거울, 위상 DM(Deformable Mirror), SLM(Spatial Light Modulator) 등으로 대체될 수 있다.

[27] 본 발명의 실시예에 따른 레이저 광원 셔터는, 가변초점 렌즈(111)의 초점거리 변화를 통해 셔터 기능을 수행한다. 셔터가 열렸을 때의 초점거리를 f_{open}, 셔터가 광원을 차단할 때의 초점거리를 f_{block} 으로 표기한다($f_{open} \neq f_{block}$).

[28] 본 발명의 실시예에 따른 레이저 광원 셔터는, 입사되는 콜리메이트 레이저 빔(Collimated Laser Beam)의 광축에 일렬로 정렬된 가변초점 렌즈(111), 핀홀(121) 및 출사 렌즈(Exit Lens)(131)를 포함한다.

[29] 여기서, 가변초점 렌즈(111)와 핀홀(121) 사이의 거리는 f_{open} 이다. 그리고, 핀홀(121)과 출사 렌즈(131) 사이의 거리는, 출사 렌즈(131)의 초점거리인 f_{exit} 이다.

[30] 도 1은 셔터가 광원에 대해서 열리는 상황으로, 이 경우 가변초점 렌즈(111)는 f_{open}의 초점거리를 갖는다. 가변초점 렌즈(111)가 f_{open}의 초점거리를 가질 때에는, 입사한 콜리메이트 레이저 빔이 핀홀(121)의 구멍에 초점을 맺게 되어, 대부분의 빔들이 핀홀(121)을 통과하게 된다.

[31] 통과한 빔은 출사 렌즈(131)에 의해 다시 콜리메이팅 되어, 입사된 콜리메이트 레이저 빔의 광량 손실 없이 그대로 다시 콜리메이트 레이저 빔으로 출사된다. 이때, f_{open}과 f_{exit}의 비율을 조정하면 빔 익스펜딩(Beam Expanding)의 효과도 볼 수 있다.

[32] 도 2는 셔터가 광원을 차단할 때의 상황으로, 이 경우 가변초점 렌즈(111)는 f_{block}의 초점거리를 갖는다. 가변초점 렌즈(111)가 f_{block}의 초점거리를 가질 때에는, 입사한 콜리메이트 레이저빔은 핀홀(121)이 아닌 다른 위치(거리)에 초점을 맺게 된다.

[33] 따라서, 핀홀(121)에 의해서 대부분의 빔들이 차단되어, 핀홀(121)을 통과하는 광량은 매우 작다. 특히, f_{open}과 f_{block}의 차이가 클수록, 그리고 핀홀(121)의 크기가 작을수록 차단율이 높아지게 된다.

[34] 이에 따라, 도 1 및 도 2에 도시된 광학 구성을 통해, 가변초점 렌즈(111)의 초점거리만을 변화시켜줌으로써, 콜리메이트 레이저 빔의 투과와 차단을 기계적 움직임 없이 제어할 수 있는 셔터 구현이 가능해진다.

[35] 도 3 및 도 4에는, $f_{open} > f_{block}$ 인 경우, 가변초점 렌즈(111)를 이용한 레이저 광원용 셔터의 동작 원리가 묘사되어 있다. 구체적으로, 도 3은 셔터가 열린 경우, 도 4는 셔터가 광원을 차단한 경우, 각각을 묘사하고 있다.

[36] 본 발명의 실시예에 따른 레이저 광원 셔터에서도, 가변초점 렌즈(111)의 초점거리 변화를 통해 셔터 기능을 수행하며, 가변초점 렌즈(111), 핀홀(121) 및 출사 렌즈(131)가 포함되어 구성된다.

[37] $f_{open} > f_{block}$ 라는 점을 제외하고, 도 1 및 도 2에 도시된 레이저 광원 셔터와 동일하다. $f_{open} > f_{block}$ 인 경우에도, 도 3에 도시된 바와 같이 가변초점 렌즈(111)가

f_{open}의 초점거리를 가질 때에는 대부분의 빔들이 핀홀(121)을 통과하고, 도 4에 도시된 바와 같이 가변초점 렌즈(111)가 f_{block}의 초점거리를 가질 때에는 핀홀(121)에 의해 대부분의 빔들이 차단 된다.

[38] 지금까지, 가변초점 렌즈를 이용한 레이저 광원 셔터의 원리에 대해 상세히 설명하였다. 이하에서는, 위에서 설명한 레이저 광원 셔터를 이용한 레이저 광원 셔터 시스템들을 제시한다.

[39] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 레이저 광원 셔터 시스템의 구성도이다. 도 5에 도시된 가변초점 렌즈(110), 핀홀(120) 및 출사 렌즈(130)는, 도 1과 도 2에 도시된 구성들과 도 3과 도 4에 도시된 구성들을 통칭한다. 즉, 도 5에 도시된 가변초점 렌즈(110), 핀홀(120) 및 출사 렌즈(130)는, 도 1과 도 2에 도시된 타입($f_{open} < f_{block}$)으로 구성 가능함은 물론, 도 3과 도 4에 도시된 타입($f_{open} > f_{block}$)으로도 구성 가능하다.

[40] 도 5에는, 레이저 광원 셔터 시스템의 구성으로, 레이저 빔을 출사하는 레이저(140), 빔 증폭과 콜리메이팅을 위한 빔 익스팬더/콜리메이터(Beam Expander/Collimator)(150) 및 컨트롤러(160)를 포함한다.

[41] 컨트롤러(160)는, 셔터 개방시에는 가변초점 렌즈(110)의 초점거리를 f_{open}으로 제어하고, 셔터 차단시에는 가변초점 렌즈(110)의 초점거리를 f_{block}으로 제어한다.

[42] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 레이저 광원 셔터 시스템의 구성도이다. 도 6에 도시된 레이저 광원 셔터 시스템은, 가변초점 렌즈(110)를 가변초점 오목거울(240)로 대체하였다는 점에서, 도 5에 도시된 레이저 광원 셔터 시스템과 차이가 있다. 즉, 도 6에 도시된 레이저 광원 셔터 시스템은, 레이저 광원 셔터를 반사형으로 구현한 것이다.

[43] 본 발명의 실시예에 따른 레이저 광원 셔터 시스템은, 레이저(210), 빔 익스팬더/콜리메이터(Beam Expander/Collimator)(220), PBS(Polarizing Beam Splitter)-1(230), QWP(Quarter Wave Plate)-1(235), 가변초점 오목거울(240), 컨트롤러(250), 핀홀(260), PBS-2(270), QWP-2(275) 및 오목거울(280)을 포함한다.

[44] 가변초점 오목거울(240)은 초점거리가 바뀔 수 있는 반사형 가변초점 소자의 일종으로, DM(Deformable Mirror) 위상 SLM(Spatial Light Modulator) 등으로 구현할 수 있다.

[45] 레이저(210)에서 출사되어 빔 익스팬더/콜리메이터(220)에서 익스팬딩/콜레이메이팅된 콜리메이트 레이저 빔은 PBS-1(230)에 의해 광경로가 90도 꺾이게 게 된다. 이때, 레이저 빔의 편광 상태는 PBS-1(230)의 반사 편광과 일치하도록 정렬한다.

[46] PBS-1(230)에 의해 반사된 레이저 빔은 QWP-1(235)를 통과하게 되고, 컨트롤러(250)에 연결된 가변초점 오목거울(240)에 의해 반사되게 된다. 가변초점 오목거울(240)은 컨트롤러(250)에 의해 f_{open}과 f_{block} 두 가지 초점 거리를

가지며, 가변초점 오목거울(240)로부터 f_{open} 만큼의 거리에 핀홀(260)이 위치한다.

[47] 가변초점 오목거울(240)에 의해 반사된 레이저 빔은 QWP-1(235)를 한 번 더 통과하며 PBS-1(230)의 투과 편광으로 편광 상태가 변경되며, 이에 따라 PBS-1(230)를 통과하여 핀홀(260)에 도달한다.

[48] 핀홀(260)의 이후에는 PBS-2(270)와 QWP-2(275) 및 f_{exit}의 초점거리를 가지는 오목거울(280)이 순차적으로 위치한다. 한편, 핀홀(260) 로부터 오목거울(280)까지는, 거리가 f_{exit}가 되도록 한다.

[49] PBS-2(270)의 투과 편광 상태가 핀홀(260)을 통과하는 레이저 빔의 편광 상태와 동일하도록 정렬시키면, 핀홀(260)을 통과한 레이저 빔은 오목거울(280)에 도달하며, 오목거울(280)에 의해 반사된 레이저 빔은 QWP-2(275)를 한 번 더 거치며 PBS-2(270)의 반사 편광 상태가 되어 PBS-2(270)의 오른쪽으로 출사하게 된다.

[50] 이때, 컨트롤러(250)는, 셔터 개방시에는 가변초점 오목거울(240)의 초점거리를 f_{open}으로 제어하고, 셔터 차단시에는 가변초점 오목거울(240)의 초점거리를 f_{block}으로 제어한다.

[51] 도 6에 도시된 반사형 구조의 셔터 시스템의 경우, 가변초점 오목거울(240)의 파장 의존성이 없기 때문에, 컬러 홀로그램의 구현 등 여러 파장 대역을 동시에 사용하여야 하는 환경에서 파장 별로 시스템을 구성할 필요가 없다는 장점이 있다.

[52] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 레이저 광원 셔터 시스템의 구성도이다. 도 7에 도시된 레이저 광원 셔터 시스템은, 도 6에 도시된 레이저 광원 시스템에서 핀홀(260) 이후의 구성들인 PBS-2(270), QWP-2(275) 및 오목거울(280)을 출사 렌즈(290)로 대체한 것이다.

[53] 핀홀(260)로부터 출사 렌즈(290)까지의 거리는 출사 렌즈(290)의 초점거리 f_{exit}가 되도록 한다.

[54] 지금까지, 가변초점 광학소자를 이용한 레이저 광원 셔터 시스템에 대해 바람직한 실시예들을 들어 상세히 설명하였다.

[55] 위 실시예에서는, 광원으로 레이저를 언급하였는데 예시적인 것에 불과하다. 레이저 광원 이외의 다른 광원에 대한 셔터 시스템을 구현하는 경우에도 본 발명의 기술적 사상이 적용될 수 있음은 물론이다.

[56] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

청구범위

[청구항 1] 광원;
상기 광원에서 조사되는 빔을 투과시키는 가변초점 광학소자;
상기 가변초점 광학소자에서 투과된 빔이 진행하는 광 경로 상에 위치하는 핀홀; 및
상기 가변초점 광학소자의 초점거리를, '상기 가변초점 광학소자로부터 상기 핀홀까지의 거리' 또는 '그 외의 거리'로 제어하는 컨트롤러;를 포함하는 것을 특징으로 하는 광원 셔터 시스템.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 컨트롤러는,
셔터 개방시에는, 상기 가변초점 광학소자의 초점거리를 '상기 가변초점 광학소자로부터 상기 핀홀까지의 거리'로 제어하는 것을 특징으로 하는 광원 셔터 시스템.

[청구항 3] 청구항 2에 있어서,
상기 컨트롤러는,
셔터 차단시에는, 상기 가변초점 광학소자의 초점거리를 '그 외의 거리'로 제어하는 것을 특징으로 하는 광원 셔터 시스템.

[청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 가변초점 광학소자는, 가변초점 렌즈인 것을 특징으로 하는 광원 셔터 시스템.

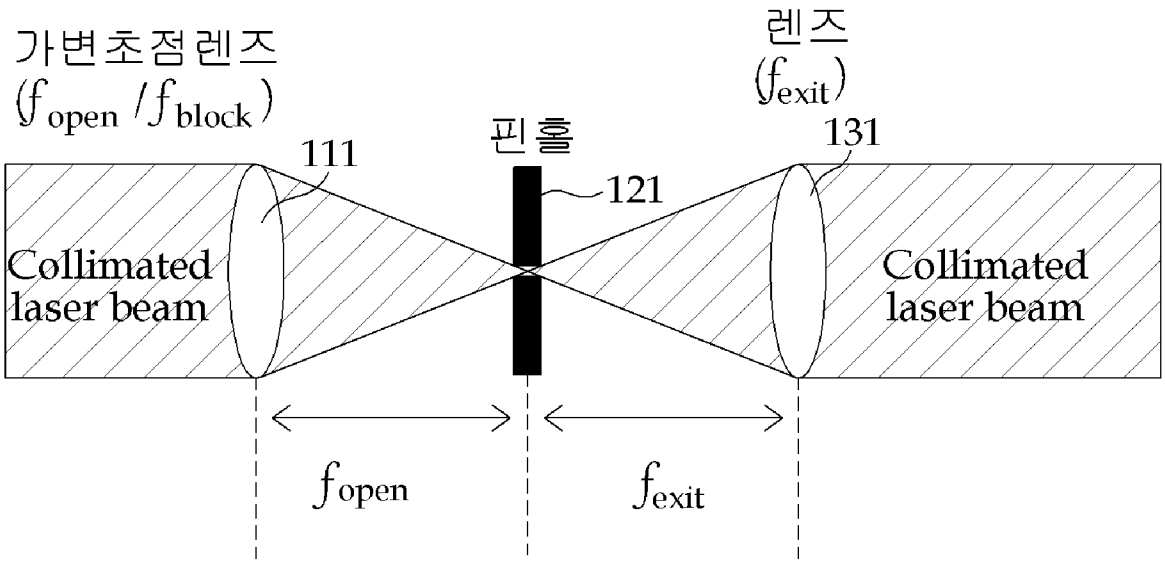
[청구항 5] 청구항 1에 있어서,
상기 가변초점 광학소자는, 가변초점 거울인 것을 특징으로 하는 광원 셔터 시스템.

[청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 핀홀을 통과한 빔을 출사하는 출사용 광학소자;를 더 포함하고,
상기 출사용 광학소자는,
출사 렌즈 또는 출사 거울인 것을 특징으로 하는 광원 셔터 시스템.

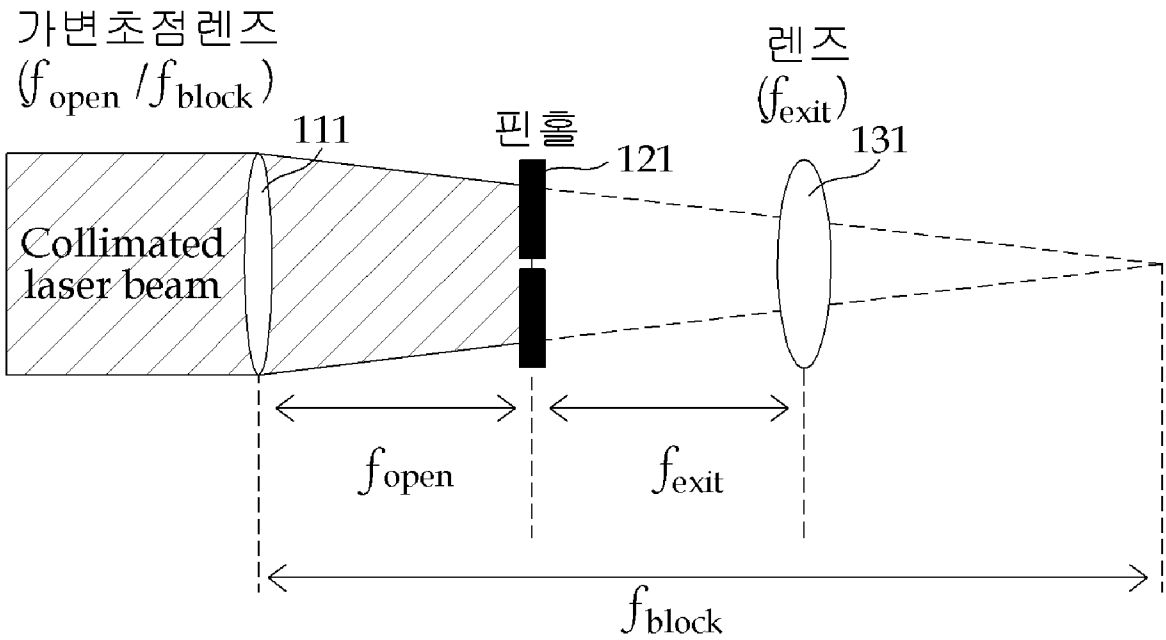
[청구항 7] 청구항 1에 있어서,
상기 광원은,
레이저 광원인 것을 특징으로 하는 광원 셔터 시스템.

[청구항 8] 광원이, 빔을 조사하는 단계;
가변초점 광학소자가, 상기 광원에서 조사되는 빔을 투과시켜, 빔이 진행하는 광 경로 상에 위치하는 핀홀로 전달하는 단계; 및
컨트롤러가, 상기 가변초점 광학소자의 초점거리를, '상기 가변초점 광학소자로부터 상기 핀홀까지의 거리' 또는 '그 외의 거리'로 제어하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 광원 셔터 방법.

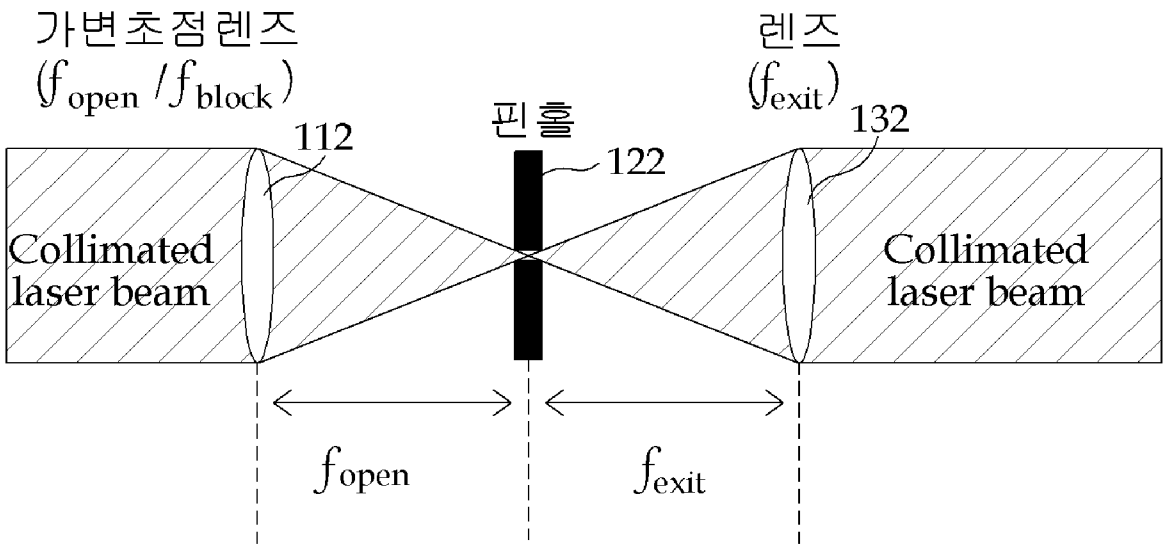
[도1]


가변초점렌즈
(f_{open} / f_{block})
렌즈
(f_{exit})
111
핀홀
121
131
Collimated
laser beam
Collimated
laser beam
f_{open}
f_{exit}

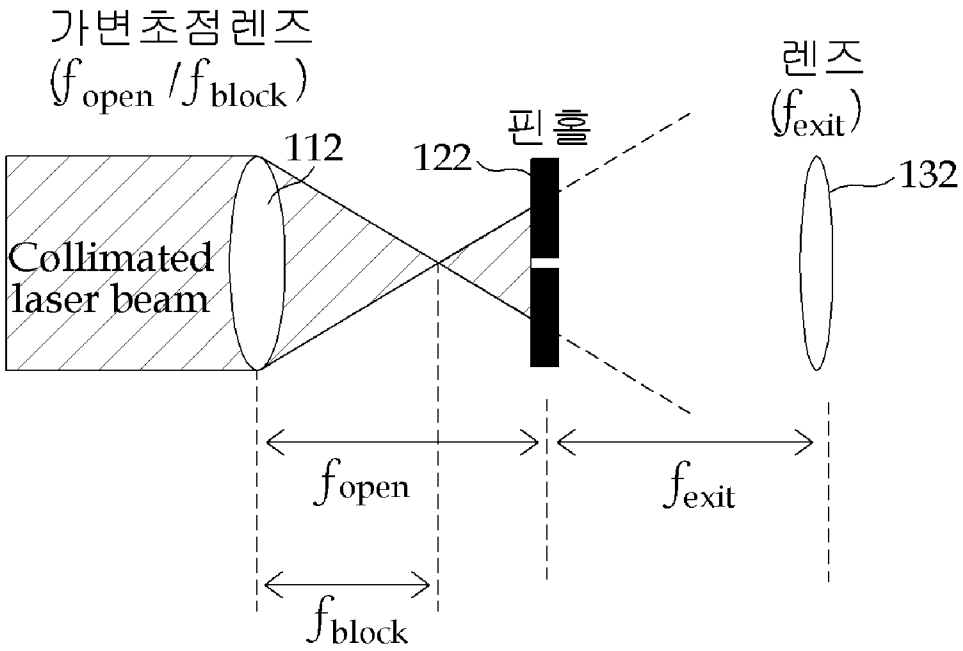
[도2]


가변초점렌즈
(f_{open} / f_{block})
렌즈
(f_{exit})
111
핀홀
121
131
Collimated
laser beam
f_{open}
f_{exit}
f_{block}

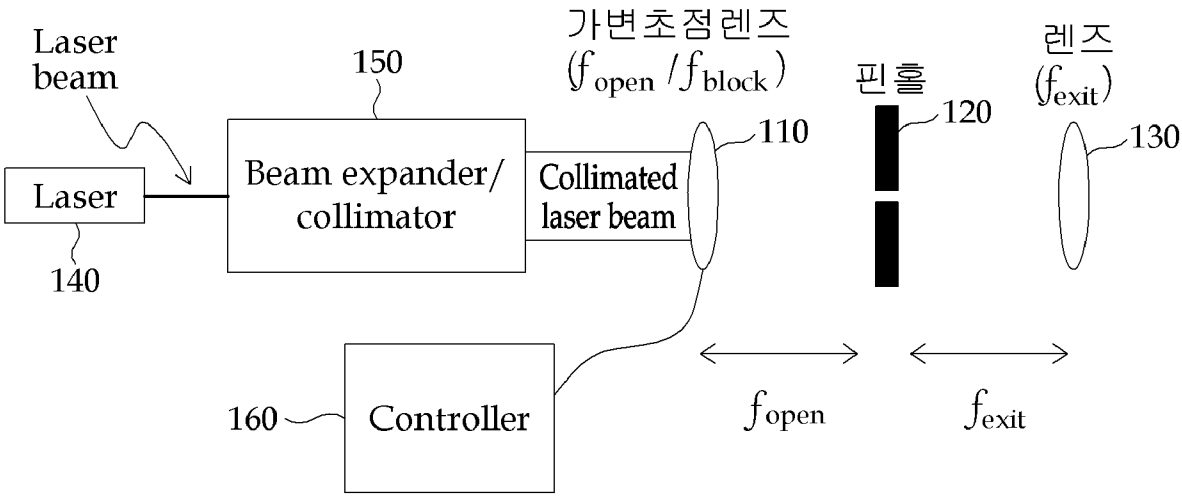
[도3]


가변초점렌즈
(f_{open} / f_{block})
112
핀홀
122
렌즈
(f_{exit})
132
Collimated laser beam
Collimated laser beam
f_{open}
f_{exit}

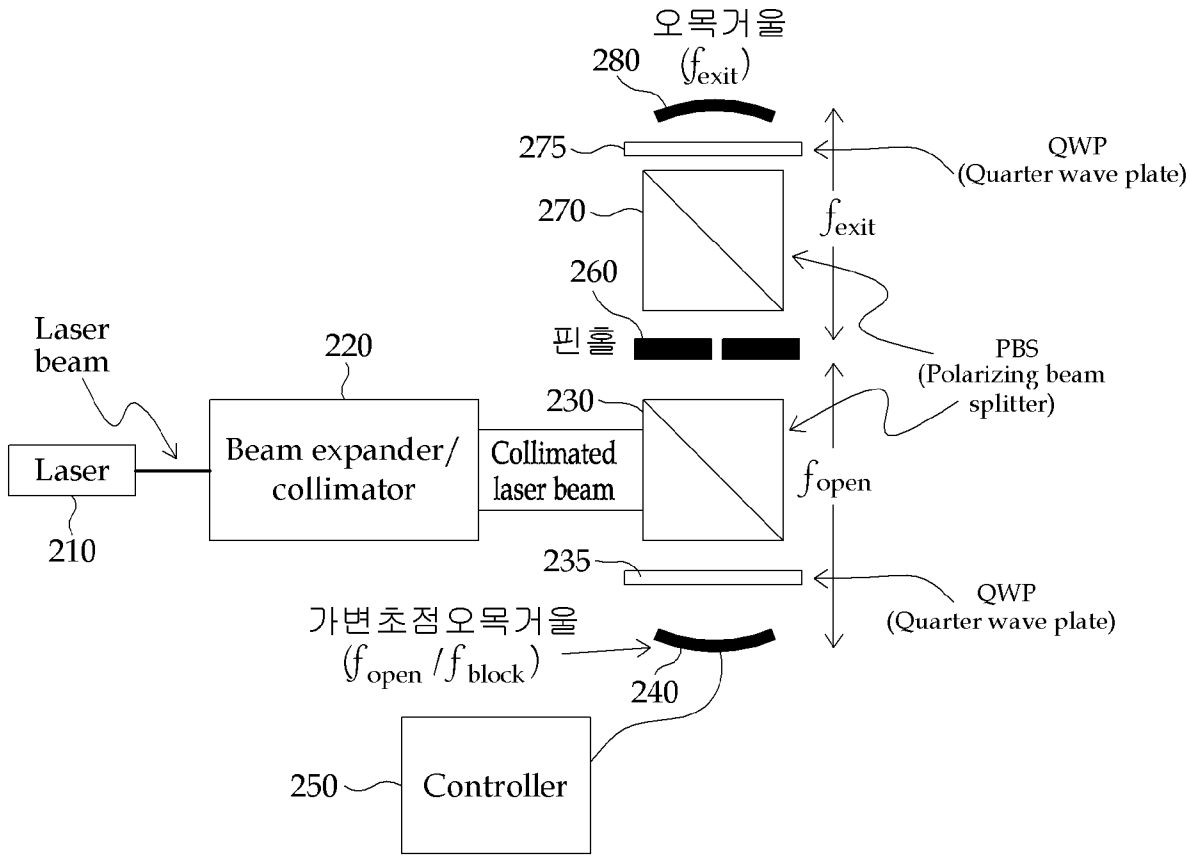
[도4]


가변초점렌즈
(f_{open} / f_{block})
112
122
핀홀
렌즈
(f_{exit})
132
Collimated laser beam
f_{open}
f_{exit}
f_{block}

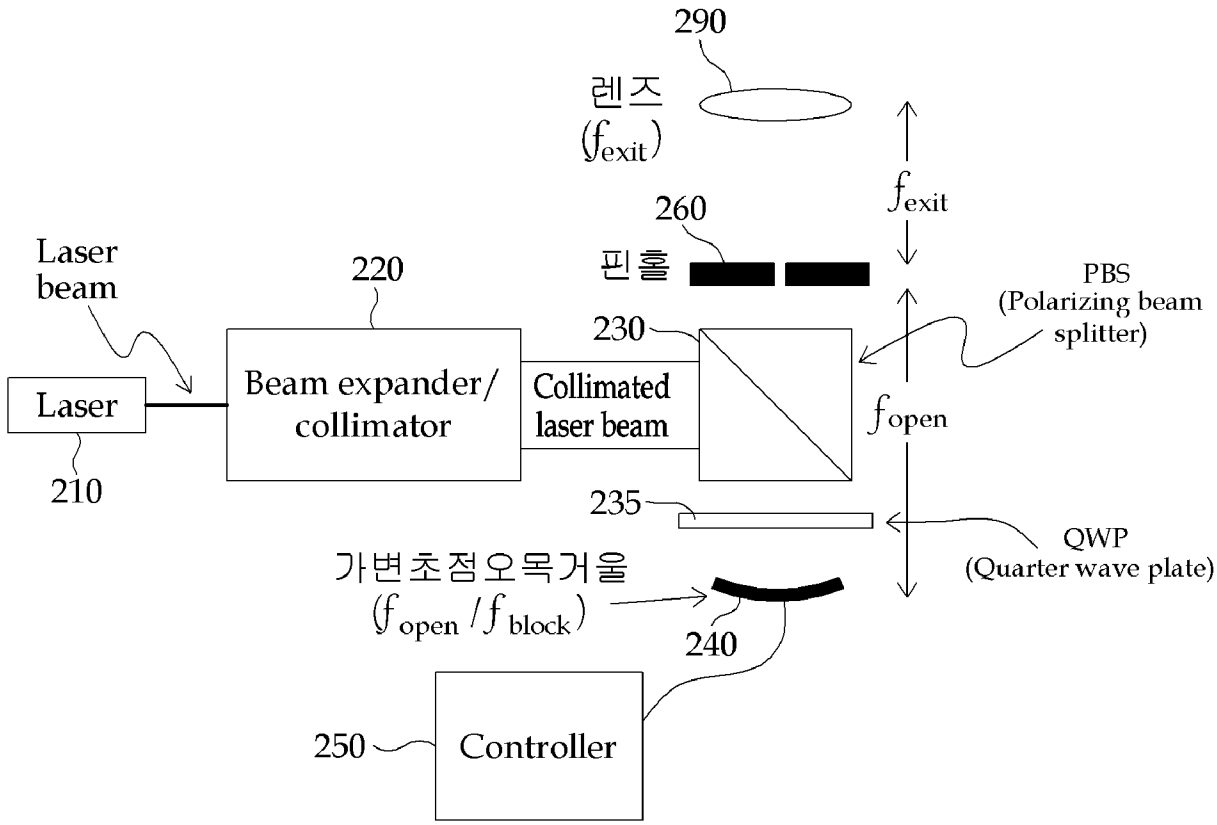
[도5]


Laser beam
150
가변초점렌즈
(f_{open} / f_{block})
핀홀
120
렌즈
(f_{exit})
130
110
Laser
Beam expander/ collimator
Collimated laser beam
140
160
Controller
f_{open}
f_{exit}

[도6]


오목거울
280
(f_{exit})
275
QWP
(Quarter wave plate)
270
f_{exit}
260
핀홀
PBS
(Polarizing beam splitter)
Laser beam
220
230
Laser
Beam expander/ collimator
Collimated laser beam
f_{open}
210
235
QWP
(Quarter wave plate)
가변초점오목거울
(f_{open} / f_{block})
240
250
Controller

[도7]


290
렌즈
(f_{exit})
f_{exit}
260
핀홀
PBS
(Polarizing beam splitter)
Laser beam
220
230
Laser
Beam expander/ collimator
Collimated laser beam
f_{open}
210
235
QWP
(Quarter wave plate)
가변초점오목거울
(f_{open} / f_{block})
240
250
Controller

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2015/012982

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01S 3/08(2006.01)i, G02B 26/00(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)

H01S 3/08; B23K 26/02; G02B 7/28; G02B 21/00; F02P 23/04; G03F 9/02; G11B 7/1369; B23K 26/03; G03F 7/20; G02B 26/00

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: laser beam source shutter system, variable focus optical device, pin hole, controller

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-1310782 B1 (HARD RAM CO., LTD.) 25 September 2013 See paragraphs [0018]-[0038] and figures 3, 6-8.	1-8
A	KR 10-2010-0120383 A (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) 16 November 2010 See paragraphs [0020]-[0037] and figure 1.	1-8
A	KR 10-1568980 B1 (GAHA CO., LTD.) 13 November 2015 See paragraphs [0022]-[0024] and figure 4.	1-8
A	KR 10-1014064 B1 (HYUNDAI MOTOR COMPANY) 14 February 2011 See paragraphs [0017]-[0024] and figures 3-4.	1-8
A	KR 10-2004-0071339 A (LG ELECTRONICS INC.) 12 August 2004 See abstract, claims 1-2 and figure 1.	1-8

☐ 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	Date of mailing of the international search report
18 AUGUST 2016 (18.08.2016)	**19 AUGUST 2016 (19.08.2016)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2015/012982

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1310782 B1	25/09/2013	NONE	
KR 10-2010-0120383 A	16/11/2010	KR 10-1038474 B1	01/06/2011
KR 10-1568980 B1	13/11/2015	KR 10-2015-0044291 A	24/04/2015
KR 10-1014064 B1	14/02/2011	KR 10-2006-0064901 A	14/06/2006
KR 10-2004-0071339 A	12/08/2004	NONE	

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2015/012982

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01S 3/08(2006.01)i, G02B 26/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H01S 3/08; B23K 26/02; G02B 7/28; G02B 21/00; F02P 23/04; G03F 9/02; G11B 7/1369; B23K 26/03; G03F 7/20; G02B 26/00

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: 레이저 광원 셔터 시스템, 가변초점 광학소자, 핀홀, 컨트롤러

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-1310782 B1 ((주)하드램) 2013.09.25 단락 [0018]-[0038] 및 도면 3, 6-8 참조.	1-8
A	KR 10-2010-0120383 A (한국과학기술원) 2010.11.16 단락 [0020]-[0037] 및 도면 1 참조.	1-8
A	KR 10-1568980 B1 ((주)가하) 2015.11.13 단락 [0022]-[0024] 및 도면 4 참조.	1-8
A	KR 10-1014064 B1 (현대자동차주식회사) 2011.02.14 단락 [0017]-[0024] 및 도면 3-4 참조.	1-8
A	KR 10-2004-0071339 A (엘지전자 주식회사) 2004.08.12 요약, 청구항 1-2 및 도면 1 참조.	1-8

☐ 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 신규성 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	국제조사보고서 발송일
2016년 08월 18일 (18.08.2016)	2016년 08월 19일 (19.08.2016)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관
이명진
전화번호 +82-42-481-8474

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2015/012982

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1310782 B1	2013/09/25	없음	
KR 10-2010-0120383 A	2010/11/16	KR 10-1038474 B1	2011/06/01
KR 10-1568980 B1	2015/11/13	KR 10-2015-0044291 A	2015/04/24
KR 10-1014064 B1	2011/02/14	KR 10-2006-0064901 A	2006/06/14
KR 10-2004-0071339 A	2004/08/12	없음	