(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2020 년 9 월 3 일 (03.09.2020)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2020/175839 A1

(51) 국제특허분류:
H04R 3/00 (2006.01) *H04R 19/00* (2006.01)
H04R 1/04 (2006.01) *H04R 19/04* (2006.01)
H04R 3/04 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2020/002145

(22) 국제출원일: 2020 년 2 월 14 일 (14.02.2020)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2019-0023860 2019 년 2 월 28 일 (28.02.2019) KR

(71) 출원인: 관악아날로그 주식회사 (**GWANAK ANALOG CO., LTD.**) [KR/KR]; 08826 서울시 관악구 관악로 1 301-802, Seoul (KR). 서울대학교산학협력단 (**SEOUL NATIONAL UNIVERSITY R&DB FOUNDATION**) [KR/KR]; 08826 서울시 관악구 관악로 1 940-311, Seoul (KR).

(72) 발명자: 김수환 (**KIM, Suhwan**); 05502 서울시 송파구 올림픽로 135 262-1102, Seoul (KR). 조준수 (**CHO, Junsoo**); 03301 서울시 은평구 진관3로 77 924-203, Seoul (KR). 양영태 (**YANG, Youngtae**); 08793 서울시 관악구 남부순환로244가길 7 304, Seoul (KR).

(74) 대리인: 김선종 (**KIM, Sunjong**); 06620 서울시 서초구 강남대로 375 1002, Seoul (KR).

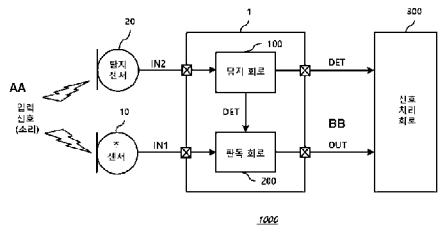
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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 제21조(3))

(54) **Title:** SEMICONDUCTOR APPARATUS FOR DETECTING SENSOR SIGNAL AND SENSOR SYSTEM INCLUDING SAME

(54) **발명의 명칭:** 센서 신호를 탐지하는 반도체 장치 및 이를 포함하는 센서 시스템



10 ... Main sensor
20 ... Detection sensor
100 ... Detection circuit
200 ... Readout circuit
300 ... Signal processing circuit
AA ... Input signal (sound)
BB ... OUT

(57) **Abstract:** A semiconductor apparatus according to the present technology comprises: a readout circuit for reading a first signal generated by detecting an input signal according to a detection signal, to generate a readout signal; and a detection circuit for generating the detection signal according to a second signal generated by detecting the input signal, wherein the readout circuit is activated when the detection signal is activated, and is deactivated when the detection signal deactivated.

(57) 요약서: 본 기술에 의한 반도체 장치는 탐지 신호에 따라 입력 신호를 감지하여 생성된 제 1 신호를 판독하여 판독 신호를 생성하는 판독 회로; 및 상기 입력 신호를 감지하여 생성된 제 2 신호에 따라 상기 탐지 신호를 생성하는 탐지 회로를 포함하되, 상기 판독 회로는 상기 탐지 신호가 활성화된 경우에 활성화되고 상기 탐지 신호가 비활성화된 경우 비활성화된다.

WO 2020/175839 A1

명세서

발명의 명칭: 센서 신호를 탐지하는 반도체 장치 및 이를 포함하는 센서 시스템

기술분야

[1] 본 발명은 센서 신호를 탐지하는 반도체 장치 및 이를 포함하는 센서 시스템에 관한 것으로 보다 구체적으로는 센서 신호의 유무를 판단하고 이에 따라 센서 신호를 읽는 반도체 장치 및 이를 포함하는 센서 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[2] 멤스 마이크와 같은 센서에서 출력되는 신호를 판독하기 위한 반도체 장치가 널리 사용되고 있다.

[3] 반도체 장치를 항상 동작시키면 센서가 유의미한 신호를 출력하지 않는 동안에도 소모되는 전력이 증가하여 전력 효율이 떨어지는 문제가 있다.

[4] 이에 따라 탐지 회로를 이용하여 센서가 유의미한 신호를 출력하는지 탐지할 수 있다.

[5] 도 1은 종래의 탐지 회로의 문제를 설명하는 그래프이다.

[6] 종래의 탐지 회로는 입력 신호(IN)를 문턱전압(TH)과 비교하여 입력 신호(IN)가 문턱전압(TH)보다 작으면 로우 레벨을 가지고 그렇지 않으면 하이 레벨을 갖는 탐지 신호(DET)를 출력한다.

[7] 그러나 입력 신호(IN)가 문턱전압(TH)과 유사한 수준을 가지면서 진동하는 경우 탐지 신호(DET)의 레벨이 불안정하여 센서의 상태를 특정할 수 없게 되고 그 결과 센서 시스템의 동작에 이상이 발생할 수 있으며 잦은 스위칭으로 오히려 소비 전력이 증가할 수도 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[8] 본 기술은 센서 신호를 안정적으로 탐지하는 반도체 장치 및 이를 포함하는 센서 시스템을 제공한다.

과제 해결 수단

[9] 본 기술에 의한 반도체 장치는 탐지 신호에 따라 입력 신호를 감지하여 생성된 제 1 신호를 판독하여 판독 신호를 생성하는 판독 회로; 및 입력 신호를 감지하여 생성된 제 2 신호에 따라 탐지 신호를 생성하는 탐지 회로를 포함하되, 판독 회로는 탐지 신호가 활성화된 경우에 활성화되고 탐지 신호가 비활성화된 경우 비활성화된다.

[10] 본 실시예에 의한 센서 시스템은 탐지 신호에 따라 입력 신호를 감지하여 생성된 제 1 신호를 판독하여 판독 신호를 생성하는 판독 회로; 및 입력 신호를 감지하여 생성된 제 2 신호에 따라 탐지 신호를 생성하는 탐지 회로를 포함하는 반도체 장치 및 입력 신호를 감지하여 제 1 신호를 출력하는 주 센서를 포함하되,

판독 회로는 탐지 신호가 활성화된 경우에 활성화되고 탐지 신호가 비활성화된 경우 비활성화된다.

발명의 효과

[11] 본 기술에 의한 반도체 장치는 입력 신호가 없는 상태에서 판독 회로를 비활성화시켜 소비 전력을 줄일 수 있다.

[12] 본 기술에 의한 반도체 장치는 탐지 신호에 따라 문턱전압의 레벨을 조절하여 탐지 신호를 안정적으로 출력할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[13] 도 1은 종래의 탐지 회로의 문제를 나타내는 그래프.

[14] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 센서 시스템을 나타내는 블록도.

[15] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 의한 센서 시스템을 나타내는 블록도.

[16] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 탐지 회로를 나타내는 블록도.

[17] 도 5는 본 발명의 탐지 회로의 동작을 나타내는 그래프.

발명의 실시를 위한 형태

[18] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 개시한다.

[19] 이하의 개시에서는 입력 신호가 소리이고 센서가 소리를 감지하는 멤스 마이크인 것으로 가정하나 입력 신호의 종류와 센서의 종류가 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.

[20] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 센서 시스템(1000)을 나타내는 블록도이다.

[21] 본 실시예에서 센서 시스템(1000)은 제 1 신호(IN1)를 읽어 판독 신호(OUT)를 출력하는 반도체 장치(1)와 반도체 장치(1)에서 출력되는 판독 신호(OUT)를 처리하는 신호 처리 회로(300)를 포함한다.

[22] 보다 구체적으로 반도체 장치(1)는 제 2 신호(IN2)로부터 소리의 유무를 탐지하는 탐지 회로(100)와 제 1 신호(IN1)를 읽어 판독 신호(OUT)를 출력하는 판독 회로(200)를 포함한다.

[23] 본 실시예는 두 개의 센서를 사용하며 소리 신호를 제 1 신호(IN1)로 변환하는 주 센서(10)와 소리 신호를 제 2 신호(IN2)로 변환하는 탐지 센서(20)를 포함한다.

[24] 탐지 회로(100)는 제 2 신호(IN2)로부터 소리의 유무를 판단하여 탐지 신호(DET)를 출력하는데 소리가 존재하는 것으로 판단하는 경우 탐지 신호(DET)를 활성화하고 그렇지 않은 경우를 탐지 신호(DET)를 비활성화한다.

[25] 탐지 신호(DET)가 활성화된 경우를 활성 모드(ACTIVE MODE), 비활성화된 경우를 비활성 모드(SLEEP MODE)로 지칭할 수 있다.

[26] 본 실시예서 탐지 센서(20)와 탐지 회로(100)는 활성화 상태를 유지하며 소리의 유무를 탐지한다.

[27] 본 실시예에서 판독 회로(200), 신호 처리 회로(300)는 비활성 모드에서는 저전력 상태 또는 턴오프 상태 등의 비활성 상태를 유지하다가 활성 모드가 된 이후 활성화되어 정상 동작을 수행한다.

[28] 본 실시예에서 주 센서(10)는 판독 회로(200)로부터 전력을 공급받으며 이에따라 주 센서(10)는 판독 회로(200)와 함께 비활성 상태를 유지한다.

[29] 주 센서(10)가 판독 회로(200)가 아닌 별도의 전원으로부터 전력을 공급받는 실시예라면 별도의 전원은 탐지 신호(DET)에 따라 전력 공급을 결정하여 주 센서(10)의 활성화 여부를 제어할 수 있다.

[30] 신호 처리 회로(300)는 판독 회로(200)에서 출력되는 판독 신호(OUT)에 대해서 신호 처리 동작을 수행한다.

[31] 본 실시예에서 판독 회로(200)는 아날로그 디지털 변환기를 포함하여 디지털 형태의 판독 신호(OUT)를 출력할 수 있다.

[32] 판독 회로(200)는 탐지 신호(DET)가 비활성화된 경우에 비활성 상태가 되고 탐지 신호(DET)가 활성화된 경우에 전력을 공급받아 정상 동작을 수행할 수 있다.

[33] 이를 제외하고 판독 회로(200)는 종래의 기술을 사용하여 구현될 수 있다. 판독 회로(200)는 예를 들어 시그마 델타 변조기를 포함하는 아날로그 디지털 변환기를 포함할 수 있으며 판독 신호(OUT)는 아날로그 디지털 변환기에서 출력되는 디지털 신호일 수 있다.

[34] 신호 처리 회로(300)는 탐지 신호(DET)가 비활성화된 경우에 비활성 상태가 되고 탐지 신호(DET)가 활성화된 경우에 정상적으로 전력을 공급받아 정상 동작을 수행할 수 있다.

[35] 신호 처리 회로(300)는 DSP와 같은 종래의 기술을 사용하여 구현될 수 있다.

[36] 본 실시예에서 주 센서(10)는 입력 신호인 소리를 제 1 신호(IN1)로 변환하는데 성능이 상대적으로 우수한 것을 사용할 수 있다.

[37] 본 실시예에서 탐지 센서(20)는 항상 턴온되어 있으므로 소비 전력이 낮은 것이 바람직하다. 탐지 센서(20)는 소리의 유무를 판단하면 충분하므로 주 센서(10)와 같이 높은 수준의 성능을 가질 필요는 없다.

[38] 본 실시예에서 주 센서(10)와 탐지 센서(20)는 멤스 마이크인데 멤스 마이크에는 커패시터 방식과 피에조 방식이 있다.

[39] 커패시터 방식의 마이크는 성능이 우수하지만 외부에서 바이어스 전류를 제공받아 동작하므로 구동시 전력 소모가 큰 편이다.

[40] 이에 비하여 피에조 방식의 마이크는 커패시터 방식의 마이크에 비하여 성능은 다소 떨어지나 외부에서 바이어스 전류를 제공받을 필요가 없어 마이크를 구동하는데 전력 소모가 거의 없다.

[41] 본 실시예에서는 주 센서(10)로서 커패시터 방식의 마이크를 사용하고 탐지 센서(20)로서 피에조 방식의 마이크를 사용하여 탐지 동작시 소비 전력을 줄일 수 있다.

[42] 본 실시예에서 주 센서(10)는 반도체 장치(1)로부터 바이어스 전류를 제공받는다.

[43] 본 실시예에서 주 센서(10)는 판독 회로(200)와 함께 턴온되거나 턴오프되므로

주 센서(10)는 바이어스 전류를 판독 회로(200)에서 제공받을 수 있다.

[44] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 의한 센서 시스템(1001)을 나타내는 블록도이다.

[45] 도 3의 실시예에서는 탐지 센서(20)를 사용하지 않고 주 센서(10)만을 사용하는 점에서 도 2의 실시예와 상이하다.

[46] 도 3의 실시예에서 주 센서(10)에서 출력되는 제 1 신호(IN1)는 탐지 회로(100)에 제 2 신호(IN2)로서 제공된다.

[47] 도 3의 실시예에서 주 센서(10)는 항상 턴온 상태를 유지해야 한다.

[48] 주 센서(10)가 피에조 방식인 경우에는 바이어스 전류를 제공받지 않아도 동작이 가능하지만 주 센서(10)가 커패시터 방식인 경우 바이어스 전류를 제공받아야 한다.

[49] 이때 반도체 장치(1)는 바이어스 전류를 주 센서(10)에 제공할 수 있다.

[50] 판독 회로(200)는 탐지 신호(DET)가 활성화된 경우에 동작하므로 바이어스 전류는 탐지 회로(100)에서 제공되거나 별도의 바이어스 제공 회로에서 제공되는 것이 바람직하다.

[51] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 의한 탐지 회로(100)를 나타내는 블록도이고 도 5는 탐지 회로(100)의 동작을 나타내는 그래프이다.

[52] 주 센서(10)는 차동(differential) 출력 또는 단일 종단(single end) 출력을 제공할 수 있으나 본 실시예에서는 단일 종단 출력을 제공하는 것으로 가정한다.

[53] 본 실시예에 의한 탐지 회로(100)는 차동 신호 생성기(110), 증폭기(120), 포락선 탐지회로(130), 비교기(140) 및 문턱전압 조절회로(150)를 포함한다.

[54] 제 2 신호(IN2)는 소리의 크기와 연관된 신호로서 본 실시예에서는 사인파 형태를 갖는 것으로 가정한다.

[55] 차동 신호 생성기(110)는 제 2 신호(IN2)를 차동 신호(SDOP, SDON)로 변환한다.

[56] 차동 신호(SDOP, SDON)는 크기는 같고 위상차는 180도인 신호이다.

[57] 증폭기(120)는 차동 신호(SDOP, SDON)를 증폭하여 증폭 신호(AOP, AON)를 출력한다.

[58] 포락선 탐지기(130)는 증폭 신호(AOP, AON)의 피크를 탐지하는 포락선 신호(ENV)를 출력하는 회로로서 그 구성은 종래에도 잘 알려진 바 있다.

[59] 본 실시예에서 포락선 신호(ENV)는 증폭 신호(AOP)의 고점(T1)까지 상승한 후 점차 감소한다. 이후 증폭 신호(AON)의 상승에 따라 T2부터 상승하기 시작하여 그 고점(T3)까지 함께 상승한다.

[60] 이후 포락선 신호(ENV)는 다시 점차 감소하기 시작하고 증폭 신호(AOP)의 상승에 따라 T4부터 상승하기 시작하여 그 고점(T5)까지 함께 상승한다.

[61] 이후 동일한 동작이 반복된다.

[62] 비교기(140)는 포락선 신호(ENV)와 문턱전압(TH)을 비교하여 탐지 신호(DET)를 출력한다.

[63] 탐지 신호(DET)는 포락선 신호(ENV)가 문턱전압(TH)보다 큰 경우 하이 레벨을 가지고 포락선 신호(ENV)가 문턱전압(TH)보다 작은 경우 로우 레벨을 가진다.

[64] 문턱전압 조절회로(150)는 탐지 신호(DET)에 따라 문턱전압(TH)의 크기를 조절하여 출력한다.

[65] 본 실시예에서 문턱전압 조절회로(150)는 기준전압 생성회로(151)와 선택부(152)를 포함한다.

[66] 기준전압 생성회로(150)는 제 1 기준 전압(REF1)과 제 1 기준 전압(REF1)보다 작은 제 2 기준 전압(REF2)을 생성한다.

[67] 제 1 기준 전압(REF1)은 T1에서 포락선 신호(ENV)의 값보다 작은 값을 가지고 제 2 기준 전압(REF2)은 T2에서 포락선 신호(ENV)의 값보다 큰 값을 가진다.

[68] 선택부(152)는 탐지 신호(DET)가 활성화된 경우 제 2 기준 전압(DET2)을 문턱전압(TH)으로 출력하고 탐지 신호(DET)가 비활성화된 경우 제 1 기준 전압(REF1)을 문턱전압(TH)으로 출력한다.

[69] 도 5의 그래프에서 t1까지는 탐지 신호(DET)가 로우 레벨을 가지며 이 경우 문턱전압(TH)은 제 1 기준 전압(REF1)이 된다.

[70] 이에 따라 포락선 신호(ENV)의 크기가 제 1 기준 전압(REF1)보다 커지는 t1이후 탐지 신호(DET)는 하이 레벨로 전환된다.

[71] 이때 문턱전압(TH)은 제 2 기준 전압(REF2)으로 레벨이 조절된다.

[72] 이에 따라 포락선 신호(ENV)의 크기가 제 2 기준 전압(REF1)보다 작아지는 t2 이후 탐지 신호(DET)는 로우 레벨로 전환된다.

[73] 이때 문턱전압(TH)은 제 1 기준 전압(REF1)으로 레벨이 조절된다.

[74] 이에 따라 포락선 신호(ENV)의 크기가 제 1 기준 전압(REF1)보다 커지는 t3 이후 탐지 신호(DET)는 하이 레벨로 전환된다.

[75] 이후 동일한 동작이 반복된다.

[76] 이와 같이 본 실시예에 의한 탐지 회로(100)는 탐지 신호(DET)에 따라 문턱전압(TH)의 레벨을 조절하여 탐지 신호(DET)의 안정성을 높임으로써 제 2 신호(IN2)가 진동하는 경우 탐지 신호(DET)의 레벨이 수시로 변하는 종래의 문제를 해결할 수 있다.

[77] 본 발명의 권리범위는 이상의 개시로 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 권리범위는 청구범위에 문언적으로 기재된 범위와 그 균등범위를 기준으로 해석되어야 한다.

[78]

청구범위

[청구항 1] 탐지 신호에 따라 입력 신호를 감지하여 생성된 제 1 신호를 판독하여 판독 신호를 생성하는 판독 회로; 및 상기 입력 신호를 감지하여 생성된 제 2 신호에 따라 상기 탐지 신호를 생성하는 탐지 회로를 포함하는 반도체 장치;
상기 입력 신호를 감지하여 상기 제 1 신호를 출력하는 주 센서; 및
상기 입력 신호를 감지하여 상기 제 2 신호를 출력하는 탐지 센서
를 포함하되,
상기 판독 회로는 상기 탐지 신호가 활성화된 경우에 활성화되고 상기 탐지 신호가 비활성화된 경우에 비활성화되고, 상기 주 센서는 상기 탐지 신호가 활성화된 경우에 활성화되고 상기 탐지 신호가 비활성화된 경우 비활성화되는 센서 시스템.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 판독 신호를 처리하는 신호 처리 회로를 더 포함하되, 상기 신호 처리 회로는 상기 탐지 신호가 활성화된 경우에 활성화되고 상기 탐지 신호가 비활성화된 경우 비활성화되는 센서 시스템.

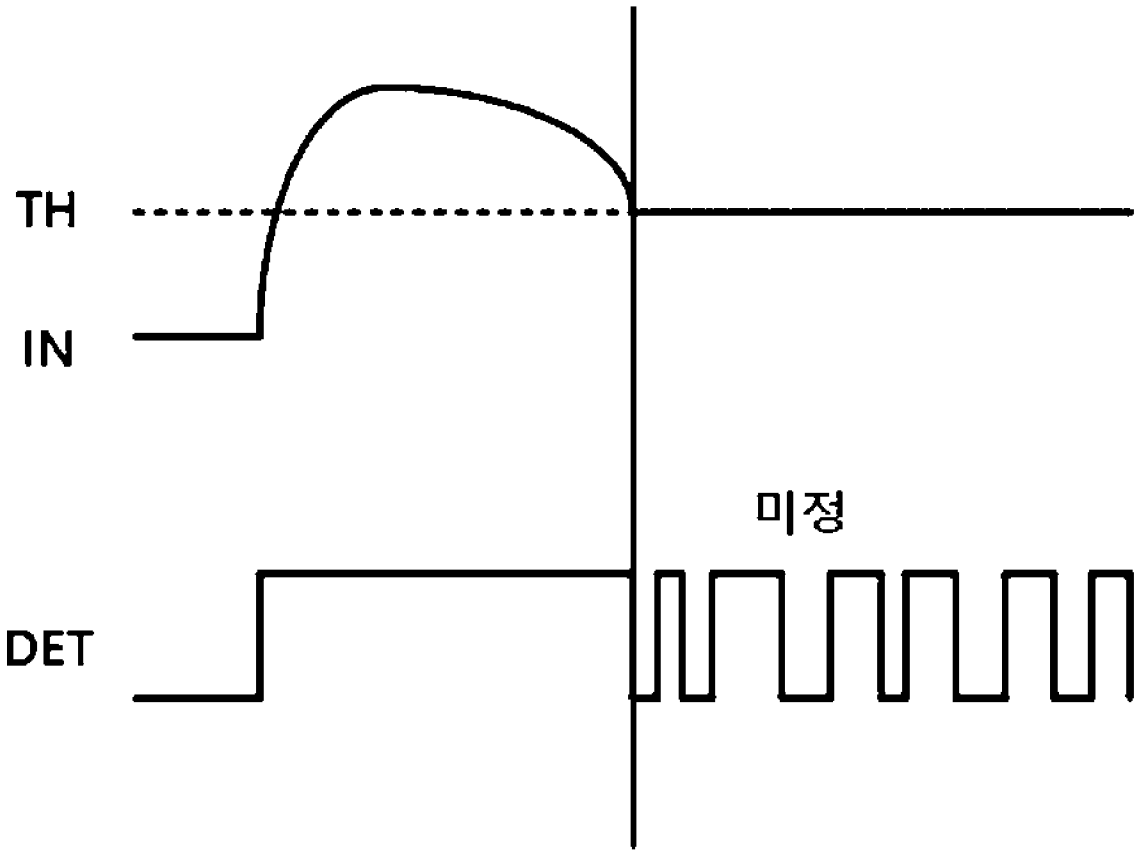
[청구항 3] 청구항 1에 있어서, 상기 탐지 회로는
상기 제 2 신호를 증폭하는 증폭기;
상기 증폭기의 출력에서 포락선을 탐지하여 포락선 신호를 출력하는 포락선 탐지회로;
상기 포락선 신호와 문턱전압을 비교하여 상기 탐지 신호를 출력하는 비교기; 및
상기 탐지 신호에 따라 상기 문턱전압의 레벨을 조절하는 문턱전압 조절회로
를 포함하는 센서 시스템.

[청구항 4] 청구항 3에 있어서, 상기 탐지 회로는 상기 제 2 신호를 차동 신호로 변환하는 차동신호 생성기를 더 포함하는 센서 시스템.

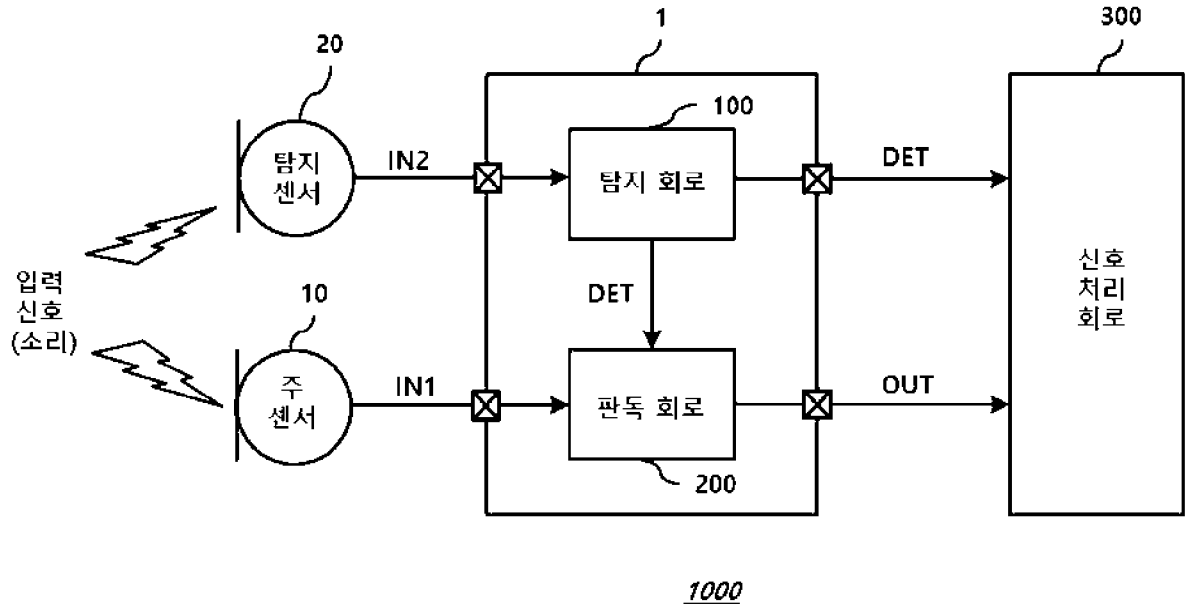
[청구항 5] 청구항 3에 있어서, 상기 문턱전압 조절회로는 상기 탐지 신호에 따라 제 1 기준 전압과 상기 제 1 기준 전압보다 작은 제 2 기준 전압 중 하나를 선택하는 선택부를 포함하는 센서 시스템.

[청구항 6] 청구항 5에 있어서, 상기 문턱전압 조절회로는 상기 제 1 기준 전압과 상기 제 2 기준 전압을 생성하는 기준전압 생성회로를 더 포함하는 센서 시스템.

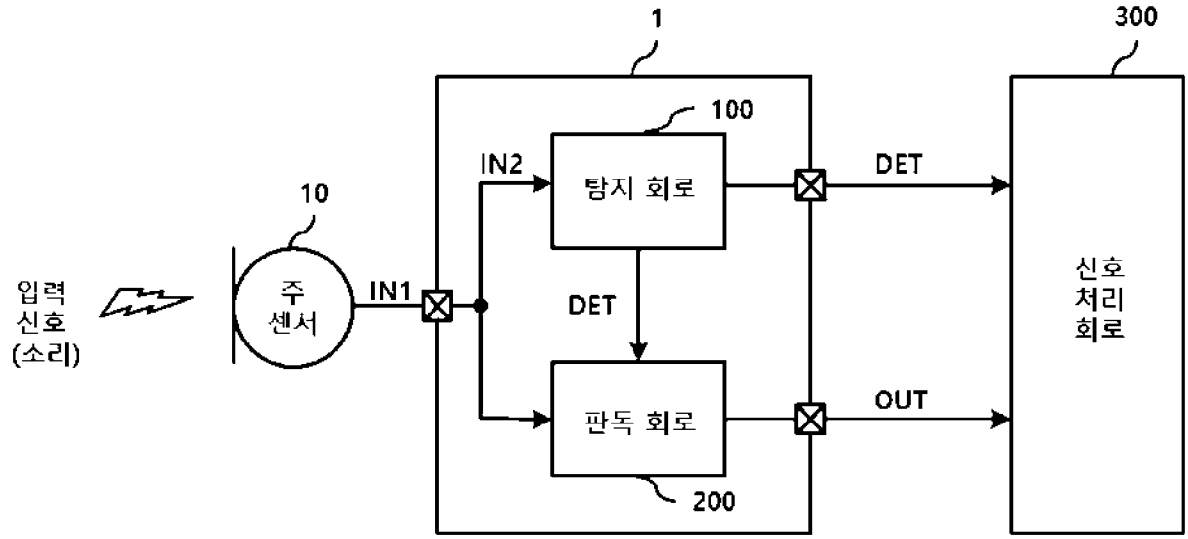
[도1]


TH
IN
미정
DET

[도2]

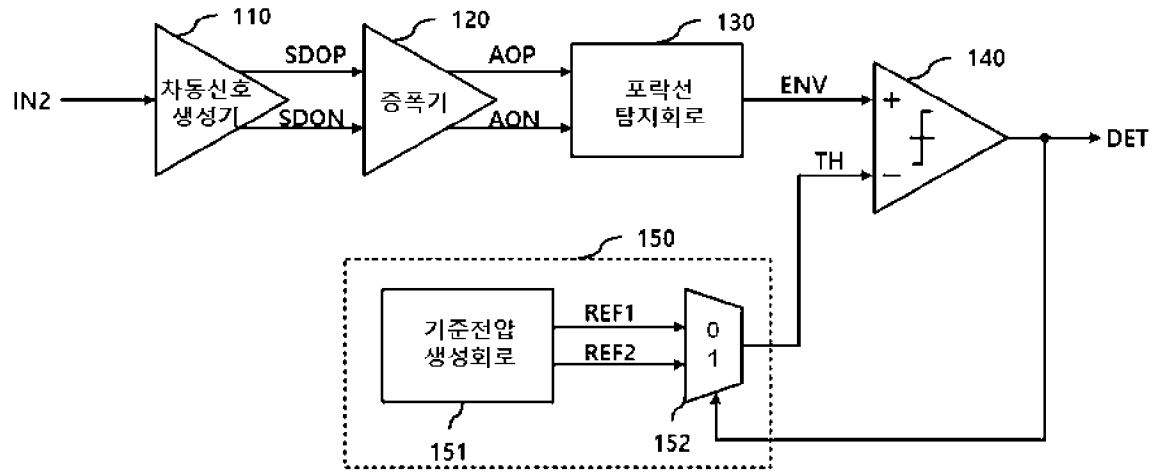

1
300
20
100
탐지 센서
IN2
탐지 회로
DET
DET
신호 처리 회로
입력 신호 (소리)
10
주 센서
IN1
판독 회로
OUT
200
1000

[도3]



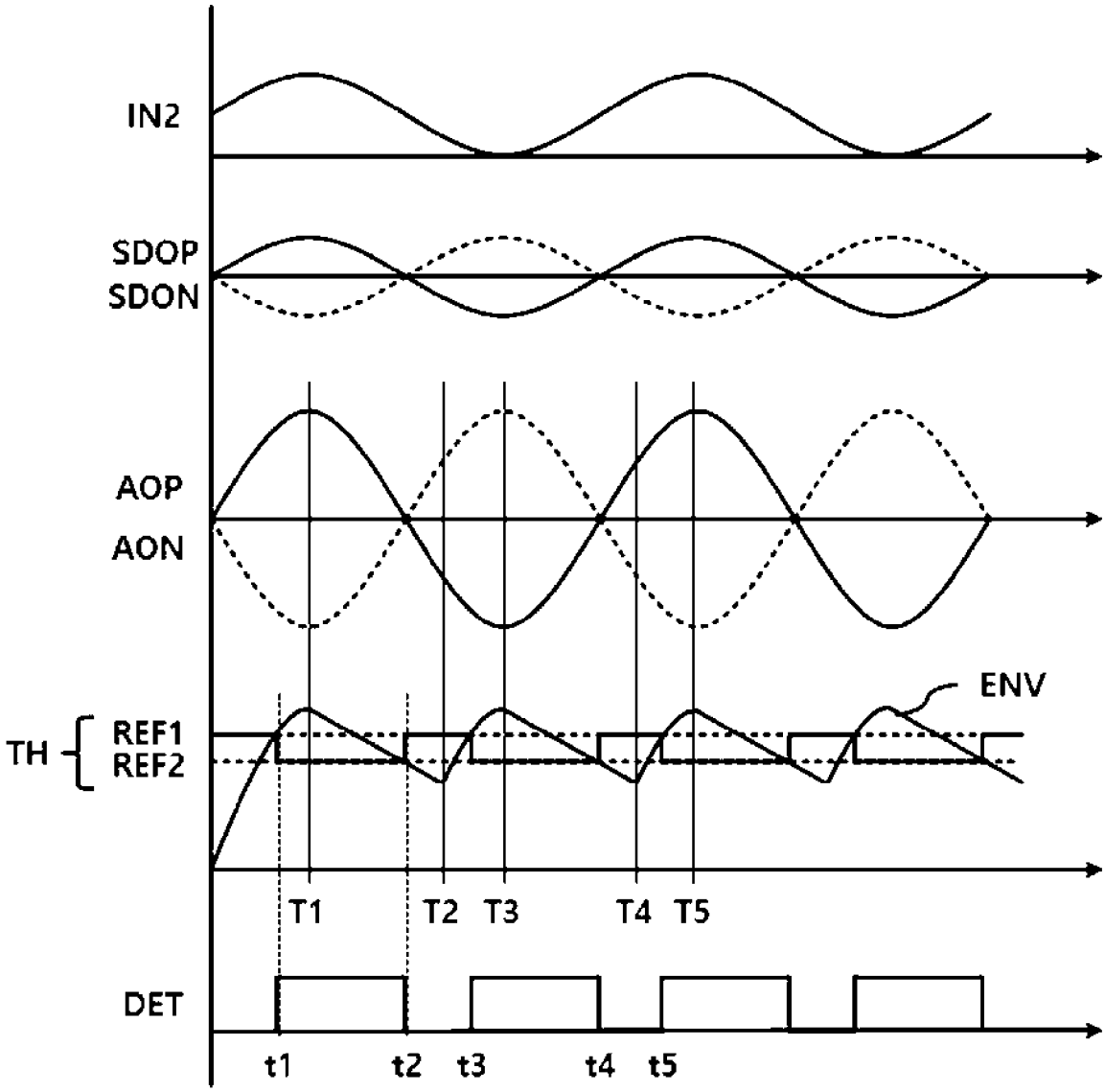
1001

[도4]



100

[도5]


IN2
SDOP
SDON
AOP
AON
ENV
TH
REF1
REF2
T1
T2
T3
T4
T5
DET
t1
t2
t3
t4
t5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2020/002145

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04R 3/00(2006.01)i, H04R 1/04(2006.01)i, H04R 3/04(2006.01)i, H04R 19/00(2006.01)i, H04R 19/04(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)

H04R 3/00; B06B 1/06; G01D 3/02; G01S 7/521; H03F 1/38; H03F 1/56; H04R 17/02; H04R 3/04; H04R 3/06; H04R 1/04; H04R 19/00; H04R 19/04

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: sensor, semiconductor, detect, active

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-1673289 B1 (INFINEON TECHNOLOGIES AG.) 07 November 2016 See paragraphs [0023]-[0024] and figure 2a.	1-6
A	KR 10-2018-0112076 A (VESPER TECHNOLOGIES INC.) 11 October 2018 See paragraphs [0018]-[0048] and figures 1-4b.	1-6
A	KR 10-2014-0096015 A (INFINEON TECHNOLOGIES AG.) 04 August 2014 See paragraphs [0012]-[0046] and figures 1a-3b.	1-6
A	KR 10-2016-0005721 A (CIRRUS LOGIC INTERNATIONAL SEMICONDUCTOR LIMITED) 15 January 2016 See paragraphs [0061]-[0149] and figures 1a-6.	1-6
A	KR 10-2017-0103908 A (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 13 September 2017 See paragraphs [0024]-[0069] and figures 1-6.	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	Date of mailing of the international search report
26 MAY 2020 (26.05.2020)	**26 MAY 2020 (26.05.2020)**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2020/002145

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1673289 B1	07/11/2016	CN 104918178 A	16/09/2015
		DE 102015103419 A1	10/09/2015
		KR 10-2015-0105919 A	18/09/2015
		US 2015-0256914 A1	10/09/2015
		US 2016-0336013 A1	17/11/2016
		US 9445173 B2	13/09/2016
		US 9984691 B2	29/05/2018
KR 10-2018-0112076 A	11/10/2018	CN 109155888 A	04/01/2019
		EP 3424228 A1	09/01/2019
		EP 3424228 A4	21/08/2019
		US 2019-0098417 A1	28/03/2019
		WO 2017-151650 A1	08/09/2017
KR 10-2014-0096015 A	04/08/2014	CN 103378813 A	30/10/2013
		CN 103378813 B	28/12/2016
		CN 106059509 A	26/10/2016
		CN 106059509 B	23/04/2019
		DE 102013206838 A1	17/10/2013
		DE 102013206838 B4	18/10/2018
		KR 10-1535710 B1	09/07/2015
		KR 10-1597040 B1	23/02/2016
		KR 10-2013-0116812 A	24/10/2013
		US 2013-0271307 A1	17/10/2013
		US 2014-0140538 A1	22/05/2014
		US 2016-0344360 A1	24/11/2016
		US 8638249 B2	28/01/2014
		US 9413317 B2	09/08/2016
		US 9722563 B2	01/08/2017
KR 10-2016-0005721 A	15/01/2016	CN 105519133 A	20/04/2016
		CN 105519133 B	04/06/2019
		EP 2989810 A1	02/03/2016
		EP 2989810 B1	25/03/2020
		GB 2513406 A	29/10/2014
		GB 2513406 B	20/01/2016
		US 10070223 B2	04/09/2018
		US 2016-0157017 A1	02/06/2016
		US 2017-0284825 A1	05/10/2017
		US 9716945 B2	25/07/2017
		WO 2014-174283 A1	30/10/2014
KR 10-2017-0103908 A	13/09/2017	CN 107533129 A	02/01/2018
		EP 3285086 A1	21/02/2018
		EP 3285086 A4	19/12/2018
		JP 6249111 B2	20/12/2017
		KR 10-2000608 B1	16/07/2019
		US 10639675 B2	05/05/2020
		US 2018-0021814 A1	25/01/2018

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2020/002145

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		WO 2016-167003 A1	20/10/2016

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2020/002145

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04R 3/00(2006.01)i, H04R 1/04(2006.01)i, H04R 3/04(2006.01)i, H04R 19/00(2006.01)i, H04R 19/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04R 3/00; B06B 1/06; G01D 3/02; G01S 7/521; H03F 1/38; H03F 1/56; H04R 17/02; H04R 3/04; H04R 3/06; H04R 1/04; H04R 19/00; H04R 19/04

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: 센서(sensor), 반도체(semiconductor), 탐지(detect), 활성(active)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-1673289 B1 (인피니온 테크놀로지스 아게) 2016.11.07 단락 [0023]-[0024] 및 도면 2a 참조.	1-6
A	KR 10-2018-0112076 A (베스퍼 테크놀로지스 인코포레이티드) 2018.10.11 단락 [0018]-[0048] 및 도면 1-4b 참조.	1-6
A	KR 10-2014-0096015 A (인피니언 테크놀로지스 아게) 2014.08.04 단락 [0012]-[0046] 및 도면 1a-3b 참조.	1-6
A	KR 10-2016-0005721 A (시러스 로직 인터내셔널 세미컨덕터 리미티드) 2016.01.15 단락 [0061]-[0149] 및 도면 1a-6 참조.	1-6
A	KR 10-2017-0103908 A (가부시키가이샤 무라타 세이사쿠쇼) 2017.09.13 단락 [0024]-[0069] 및 도면 1-6 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

"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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
2020년 05월 26일 (26.05.2020)	2020년 05월 26일 (26.05.2020)

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

심사관
한인호
전화번호 +82-42-481-3362

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2020/002145

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1673289 B1	2016/11/07	CN 104918178 A	2015/09/16
		DE 102015103419 A1	2015/09/10
		KR 10-2015-0105919 A	2015/09/18
		US 2015-0256914 A1	2015/09/10
		US 2016-0336013 A1	2016/11/17
		US 9445173 B2	2016/09/13
		US 9984691 B2	2018/05/29
KR 10-2018-0112076 A	2018/10/11	CN 109155888 A	2019/01/04
		EP 3424228 A1	2019/01/09
		EP 3424228 A4	2019/08/21
		US 2019-0098417 A1	2019/03/28
		WO 2017-151650 A1	2017/09/08
KR 10-2014-0096015 A	2014/08/04	CN 103378813 A	2013/10/30
		CN 103378813 B	2016/12/28
		CN 106059509 A	2016/10/26
		CN 106059509 B	2019/04/23
		DE 102013206838 A1	2013/10/17
		DE 102013206838 B4	2018/10/18
		KR 10-1535710 B1	2015/07/09
		KR 10-1597040 B1	2016/02/23
		KR 10-2013-0116812 A	2013/10/24
		US 2013-0271307 A1	2013/10/17
		US 2014-0140538 A1	2014/05/22
		US 2016-0344360 A1	2016/11/24
		US 8638249 B2	2014/01/28
		US 9413317 B2	2016/08/09
		US 9722563 B2	2017/08/01
KR 10-2016-0005721 A	2016/01/15	CN 105519133 A	2016/04/20
		CN 105519133 B	2019/06/04
		EP 2989810 A1	2016/03/02
		EP 2989810 B1	2020/03/25
		GB 2513406 A	2014/10/29
		GB 2513406 B	2016/01/20
		US 10070223 B2	2018/09/04
		US 2016-0157017 A1	2016/06/02
		US 2017-0284825 A1	2017/10/05
		US 9716945 B2	2017/07/25
		WO 2014-174283 A1	2014/10/30
KR 10-2017-0103908 A	2017/09/13	CN 107533129 A	2018/01/02
		EP 3285086 A1	2018/02/21
		EP 3285086 A4	2018/12/19
		JP 6249111 B2	2017/12/20
		KR 10-2000608 B1	2019/07/16
		US 10639675 B2	2020/05/05
		US 2018-0021814 A1	2018/01/25

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2020/002145

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		WO 2016-167003 A1	2016/10/20