(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2018 년 3 월 29 일 (29.03.2018)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2018/056694 A3

(51) 국제특허분류:
H01L 29/66 (2006.01) ***H01L 27/092*** (2006.01)
H01L 21/8238 (2006.01) ***H01L 29/06*** (2006.01)
H01L 21/8228 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/010324

(22) 국제출원일: 2017 년 9 월 20 일 (20.09.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2016-0123389 2016 년 9 월 26 일 (26.09.2016) KR

(71) 출원인: **고려대학교 산학협력단 (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION)** [KR/KR]; 02841 서울시 성북구 안암로 145, Seoul (KR).

(72) 발명자: **김상식 (KIM, Sangsig)**; 06291 서울시 강남구 삼성로 151, 10-803, Seoul (KR). **조경아 (CHO, Kyoungah)**; 04989 서울시 광진구 천호대로110길 72, Seoul (KR). **김민석 (KIM, Min Suk)**; 14474 경기도 부천시 여월로 65, 212-802, Gyeonggi-do (KR). **김윤중 (KIM, Yoon-Joong)**; 06039 서울시 강남구 도산대로12길 17-3, 202, Seoul (KR). **우솔아 (WOO, Sola)**; 13835 경기도 과천시 별양로 12, 332-1502, Gyeonggi-do (KR). **임두혁 (LIM, Doohyeok)**; 05795 서울시 송파구 동남로 160, 17-502, Seoul (KR).

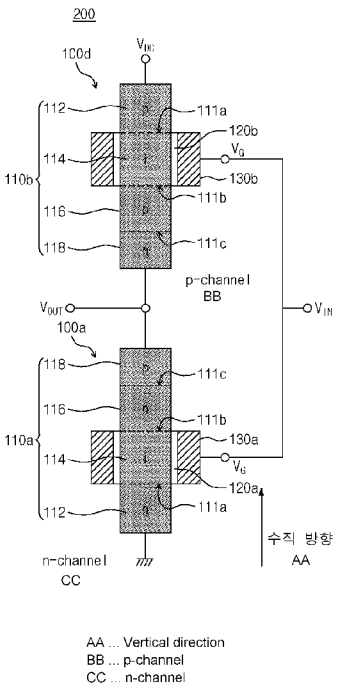
(74) 대리인: **특허법인 누리 (NURY PATENT LAW FIRM)**; 06131 서울시 강남구 테헤란로 25길 15-5, 4층, Seoul (KR).

(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, 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

(54) **Title:** LOGIC SEMICONDUCTOR DEVICE

(54) **발명의 명칭:** 로직 반도체 소자



AA ... Vertical direction
BB ... p-channel
CC ... n-channel

(57) **Abstract:** The present invention provides a semiconductor device that performs logic operations. The semiconductor device comprises a plurality of stacked transistors. Each of the transistors comprises: a semiconductor column comprising a first conductive region of a first conductivity type, a second conductive region of a second conductivity type, an intrinsic region disposed between the first conductive region and the second conductive region, and a barrier region of the first conductivity type disposed between the intrinsic region and the second conductive region; a gate electrode disposed to surround the intrinsic region; and a gate insulating film disposed between the gate electrode and the intrinsic region.

(57) **요약서:** 본 발명은 논리 연산을 수행하는 반도체 소자를 제공한다. 이 반도체 소자는반도체 소자는 복수의 적층된 트렌지스터를 포함한다. 상기 트렌지스터 각각은, 제1 도전형의 제1 도전 영역, 제2 도전형의 제2 도전 영역, 상기 제1 도전 영역과 상기 제2 도전 영역 사이에 배치된 진성 영역, 및 상기 진성 영역과 상기 제2 도전 영역 사이에 배치된 제1 도전형의 장벽 영역을 포함하는 반도체 컬럼; 상기 진성 영역을 감싸도록 배치된 게이트 전극; 및 상기 게이트 전극과 상기 진성 영역 사이에 배치된 게이트 절연막을 포함한다.

WO 2018/056694 A3

[다음 쪽 계속]

(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(88) 국제조사보고서 공개일:

2018 년 8 월 9 일 (09.08.2018)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2017/010324

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 29/66(2006.01)i, H01L 21/8238(2006.01)i, H01L 21/8228(2006.01)i, H01L 27/092(2006.01)i, H01L 29/06(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)

H01L 29/66; H01L 21/331; H01L 27/088; H01L 21/8236; H01L 21/336; H01L 29/78; H01L 29/06; H01L 29/732; H01L 29/10; H01L 21/8238; H01L 21/8228; H01L 27/092

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: transistor, intrinsic region, column, positive feedback loop

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2008-0096789 A (NXP B.V.) 03 November 2008 See paragraph [0034] and figures 4-5b.	1-19
A	WO 2014-199481 A1 (UNISANTIS ELECTRONICS SINGAPORE PTE. LTD. et al.) 18 December 2014 See paragraphs [0008], [0009], claim 1 and figure 10.	1-19
A	KR 10-2015-0020848 A (SK HYNIX INC.) 27 February 2015 See paragraphs [0017], [0019] and figures 3, 5, 7.	1-19
A	KR 10-2011-0053201 A (UNISANTIS ELECTRONICS (JAPAN) LTD.) 19 May 2011 See paragraph [0035] and figures 1, 2.	1-19
A	US 2013-0241004 A1 (YIN, Huaxiang et al.) 19 September 2013 See paragraphs [0039]-[0050] and figure 2.	1-19

☐ 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
29 JANUARY 2018 (29.01.2018)	**29 JANUARY 2018 (29.01.2018)**

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. +82-42-481-8578	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2017/010324

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2008-0096789 A	03/11/2008	CN 101375398 A	25/02/2009
		CN 101375398 B	28/12/2011
		EP 1979946 A1	15/10/2008
		EP 1979946 B1	19/10/2011
		JP 2009-524924 A	02/07/2009
		TW 200739905 A	16/10/2007
		US 2009-0008631 A1	08/01/2009
		US 7791108 B2	07/09/2010
		WO 2007-086009 A1	02/08/2007
WO 2014-199481 A1	18/12/2014	JP 5973665 B2	23/08/2016
		US 2015-0287821 A1	08/10/2015
		US 2016-0197181 A1	07/07/2016
		US 9318605 B2	19/04/2016
		US 9461165 B2	04/10/2016
		WO 2014-199481 A1	23/02/2017
KR 10-2015-0020848 A	27/02/2015	CN 104425713 A	18/03/2015
		KR 10-2015-0124498 A	06/11/2015
		US 2015-0048294 A1	19/02/2015
		US 2015-0048295 A1	19/02/2015
		US 2015-0311255 A1	29/10/2015
		US 2015-0311316 A1	29/10/2015
		US 9082697 B2	14/07/2015
		US 9190491 B1	17/11/2015
		US 9299805 B2	29/03/2016
		US 9466671 B2	11/10/2016
KR 10-2011-0053201 A	19/05/2011	CN 102136496 A	27/07/2011
		CN 102136496 B	06/03/2013
		EP 2323166 A1	18/05/2011
		JP 2011-108702 A	02/06/2011
		JP 5031809 B2	26/09/2012
		TW 201133855 A	01/10/2011
		US 2011-0115011 A1	19/05/2011
		US 8901640 B2	02/12/2014
US 2013-0241004 A1	19/09/2013	CN 103311281 A	18/09/2013
		CN 103311281 B	30/03/2016
		US 8994119 B2	31/03/2015
		WO 2013-134899 A1	19/09/2013

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2017/010324

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01L 29/66(2006.01)i, H01L 21/8238(2006.01)i, H01L 21/8228(2006.01)i, H01L 27/092(2006.01)i, H01L 29/06(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H01L 29/66; H01L 21/331; H01L 27/088; H01L 21/8236; H01L 21/336; H01L 29/78; H01L 29/06; H01L 29/732; H01L 29/10; H01L 21/8238; H01L 21/8228; H01L 27/092

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: 트랜지스터, 진성 영역, 기둥, 양성 피드백 루프

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-2008-0096789 A (엔엑스피 비 브이) 2008.11.03 단락 [0034] 및 도면 4-5b 참조.	1-19
A	WO 2014-199481 A1 (UNISANTIS ELECTRONICS SINGAPORE PTE. LTD. 등) 2014.12.18 단락 [0008], [0009], 청구항 1 및 도면 10 참조.	1-19
A	KR 10-2015-0020848 A (에스케이하이닉스 주식회사) 2015.02.27 단락 [0017], [0019] 및 도면 3, 5, 7 참조.	1-19
A	KR 10-2011-0053201 A (니혼 유니산티스 에렉트로닉스 가부시키가이샤) 2011.05.19 단락 [0035] 및 도면 1, 2 참조.	1-19
A	US 2013-0241004 A1 (HUAXIANG YIN 등) 2013.09.19 단락 [0039]-[0050] 및 도면 2 참조.	1-19

☐ 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
2018년 01월 29일 (29.01.2018)	2018년 01월 29일 (29.01.2018)

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

심사관
김연경
전화번호 +82-42-481-3325

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2017/010324

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2008-0096789 A	2008/11/03	CN 101375398 A	2009/02/25
		CN 101375398 B	2011/12/28
		EP 1979946 A1	2008/10/15
		EP 1979946 B1	2011/10/19
		JP 2009-524924 A	2009/07/02
		TW 200739905 A	2007/10/16
		US 2009-0008631 A1	2009/01/08
		US 7791108 B2	2010/09/07
		WO 2007-086009 A1	2007/08/02
WO 2014-199481 A1	2014/12/18	JP 5973665 B2	2016/08/23
		US 2015-0287821 A1	2015/10/08
		US 2016-0197181 A1	2016/07/07
		US 9318605 B2	2016/04/19
		US 9461165 B2	2016/10/04
		WO 2014-199481 A1	2017/02/23
KR 10-2015-0020848 A	2015/02/27	CN 104425713 A	2015/03/18
		KR 10-2015-0124498 A	2015/11/06
		US 2015-0048294 A1	2015/02/19
		US 2015-0048295 A1	2015/02/19
		US 2015-0311255 A1	2015/10/29
		US 2015-0311316 A1	2015/10/29
		US 9082697 B2	2015/07/14
		US 9190491 B1	2015/11/17
		US 9299805 B2	2016/03/29
		US 9466671 B2	2016/10/11
KR 10-2011-0053201 A	2011/05/19	CN 102136496 A	2011/07/27
		CN 102136496 B	2013/03/06
		EP 2323166 A1	2011/05/18
		JP 2011-108702 A	2011/06/02
		JP 5031809 B2	2012/09/26
		TW 201133855 A	2011/10/01
		US 2011-0115011 A1	2011/05/19
		US 8901640 B2	2014/12/02
US 2013-0241004 A1	2013/09/19	CN 103311281 A	2013/09/18
		CN 103311281 B	2016/03/30
		US 8994119 B2	2015/03/31
		WO 2013-134899 A1	2013/09/19