

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 11월 15일 (15.11.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/153926 A3

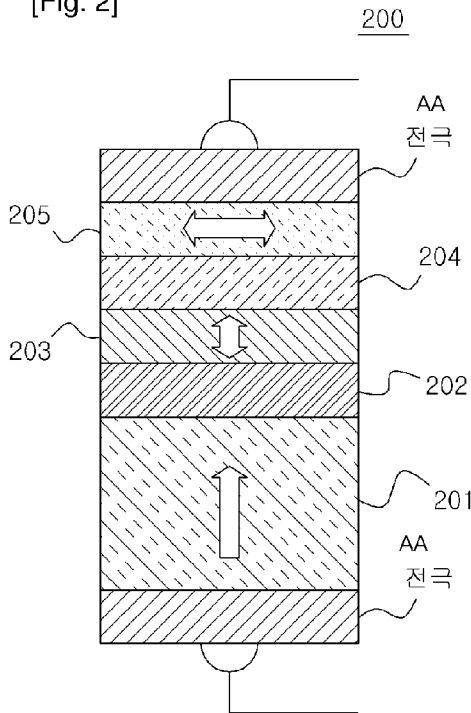
- (51) 국제특허분류:
G11C 11/16 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/003345
- (22) 국제출원일: 2012년 4월 30일 (30.04.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0044587 2011년 5월 12일 (12.05.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **고려대학교 산학협력단 (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION)** [KR/KR]; 136-701 서울특별시 성북구 안암동 5가 1, Seoul (KR).
- (72) 발명자: **김**
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **이경진 (LEE, Kyung-Jin)** [KR/KR]; 136-780 서울특별시 성북구 종암 1동 삼성래미안 아파트 104-1301, Seoul (KR). **서수만** (SEO, Soo-Man) [KR/KR]; 142-751 서울특별시 강북구 미아 4동 경남아너스빌아파트 110-403, Seoul (KR).
- (74) 대리인: **특허법인 충현 (CHUNG HYUN PATENT & LAW FIRM)**; 137-130 서울특별시 서초구 바우피로 225 한마음빌딩 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, 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,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: SPIN TRANSFER TORQUE MAGNETIC MEMORY DEVICE USING MAGNETIC RESONANCE PRECESSION AND THE SPIN FILTERING EFFECT

(54) 발명의 명칭: 자기 공명 세차 현상과 이중 스핀 필터 효과를 이용한 스핀전달토크 자기 메모리 소자

[Fig. 2]



AA ... Electrode

(57) Abstract: The present invention relates to a magnetic memory device which additionally comprises a free magnetic layer constituting a horizontal orientation variable magnetization layer having a fixed saturation magnetization value, whereby the switching current is markedly reduced as compared with existing magnetic memory devices such that a high degree of integration of the device can be achieved and it is possible to lower the threshold current density necessary for magnetization reversal thereby reducing the power consumed by the device. Also, the recorded magnetization data is thermally stable because of a reduction in magnetic field leakage effect that occurs from a fixed magnetic layer.

(57) 요약서: 본 발명은 자기 메모리 소자에 관한 것으로서, 일정한 포화 자화값을 갖는 수평방향 가변 자화층인 자유 자성층을 더 포함하여, 종래 자기 메모리 소자에 비해 스위칭 전류가 현저히 감소하여 소자의 고집적화 구현이 가능하고, 자화 반전에 필요한 임계전류 밀도를 낮추어 소자의 소비 전력을 저감시킬 수 있다. 또한, 고정 자성층으로부터 발생하는 누설자기장 효과를 저감하여 기록된 자화정보가 열적으로 안정성을 가진다.



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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

(88) 국제조사보고서 공개일:

2013 년 1 월 17 일

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2012/003345**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G11C 11/16(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)

G11C 11/16; G11B 5/33; H01L 21/8246; H01L 27/105; G11C 11/15; B82Y 25/00; G11C 11/14

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: spin-transfer-torque, STT, first and second nonmagnetic layers, pinned layer, magnetic substance, 1, 2 free layer, verticality, horizontality

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2008-0180991 A1 (WANG JIANPING) 31 July 2008 See figures 1,2; paragraphs [33]-[37],[58]	1-17
A	US 2008-0259508 A2 (KENT ANDREW et al.) 23 October 2008 See figure 4; paragraphs [54]-[58]	1-17
A	KR 10-2004-0092342 A (SNU R&DB FOUNDATION) 03 November 2004 See figures 6a-6f and related description; claim 1	1-17
A	JP 2009-252909 A (NEC CORP) 29 October 2009 See figures 11A, 12A; paragraphs [50]-[54]; claim 1	1-17



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

15 NOVEMBER 2012 (15.11.2012)

Date of mailing of the international search report

16 NOVEMBER 2012 (16.11.2012)

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/KR2012/003345

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2008-0180991 A1	31.07.2008	AU 2008-216380 A1	21.08.2008
		CA 2678205 A1	21.08.2008
		CN 101681240 A	24.03.2010
		CN 101711408 A	19.05.2010
		CN 101730913 A	09.06.2010
		EP 2118893 A2	18.11.2009
		EP 2118893 B1	16.05.2012
		EP 2118894 A2	18.11.2009
		EP 2118894 B1	06.06.2012
		EP 2122451 A1	25.11.2009
		EP 2506264 A1	03.10.2012
		JP 2010-517803 A	27.05.2010
		JP 2012-519957 A	30.08.2012
		KR 10-2009-0113327 A	29.10.2009
		KR 10-2010-0014404 A	10.02.2010
		KR 10-2010-0014982 A	11.02.2010
		US 2005-0243277 A1	03.11.2005
		US 2007-0121066 A1	31.05.2007
		US 2007-0201265 A1	30.08.2007
		US 2007-0253245 A1	01.11.2007
		US 2008-0094886 A1	24.04.2008
		US 2008-0164548 A1	10.07.2008
		US 2008-0191251 A1	14.08.2008
		US 2008-0191295 A1	14.08.2008
		US 2008-0192104 A1	14.08.2008
		US 2008-0193556 A1	14.08.2008
		US 2008-0225585 A1	18.09.2008
		US 2008-0246104 A1	09.10.2008
		US 2009-0154229 A1	18.06.2009
		US 2009-0218645 A1	03.09.2009
		US 2010-0096716 A1	22.04.2010
		US 2010-0221848 A1	02.09.2010
		US 2010-0240152 A1	23.09.2010
		US 2011-0089511 A1	21.04.2011
		US 7195355 B2	27.03.2007
		US 7500752 B2	10.03.2009
		US 7732881 B2	08.06.2010
		US 7981697 B2	19.07.2011
		US 8018011 B2	13.09.2011
		US 8058696 B2	15.11.2011
		US 8063459 B2	22.11.2011
		US 8084835 B2	27.12.2011
		US 8183652 B2	22.05.2012
		US 8289757 B2	16.10.2012
		WO 2008-100865 A1	21.08.2008
		WO 2008-100866 A1	21.08.2008
		WO 2008-100867 A2	21.08.2008
		WO 2008-100868 A2	21.08.2008
		WO 2008-100869 A2	21.08.2008

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2012/003345

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		WO 2008-100870 A2	21.08.2008
		WO 2008-100871 A2	21.08.2008
		WO 2008-100872 A2	21.08.2008
		WO 2008-100873 A2	21.08.2008
		WO 2008-100874 A2	21.08.2008
		WO 2009-058410 A1	07.05.2009
		WO 2009-108212 A1	03.09.2009
		WO 2010-080542 A1	15.07.2010
		WO 2010-101586 A1	10.09.2010
		WO 2010-132600 A2	18.11.2010
US 2008-0259508 A2	23.10.2008	CA 2535965 A1	03.03.2005
		CA 2703696 A1	07.05.2009
		CA 2766141 A1	13.01.2011
		CN 101896976 A	24.11.2010
		CN 102460697 A	16.05.2012
		EP 1665388 A2	07.06.2006
		EP 2220651 A2	25.08.2010
		EP 2220651 A4	08.12.2010
		EP 2446471 A2	02.05.2012
		EP 2503613 A2	26.09.2012
		EP 2503614 A2	26.09.2012
		JP 04-988343 B2	11.05.2012
		JP 2008-524830 A	10.07.2008
		JP 2011-502354 A	20.01.2011
		JP 2012-142589 A	26.07.2012
		KR 10-2010-0089860 A	12.08.2010
		KR20100089860A	12.08.2010
		US 2005-0041462 A1	24.02.2005
		US 2006-0030058 A1	09.02.2006
		US 2007-0030728 A1	08.02.2007
		US 2008-0112094 A1	15.05.2008
		US 2009-0296462 A1	03.12.2009
		US 6980469 B2	27.12.2005
		US 7170778 B2	30.01.2007
		US 7307876 B2	11.12.2007
		US 7573737 B2	11.08.2009
		US 7911832 B2	22.03.2011
		WO 2005-020251 A2	03.03.2005
		WO 2009-059071 A2	07.05.2009
		WO 2009-059071 A3	22.10.2009
		WO 2011-005484 A2	13.01.2011
		WO 2011-005484 A3	13.01.2011
KR 10-2004-0092342 A	03.11.2004	NONE	
JP 2009-252909 A	29.10.2009	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) <i>G11C 11/16(2006.01)i</i>		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G11C 11/16; G11B 5/33; H01L 21/8246; H01L 27/105; G11C 11/15; B82Y 25/00; G11C 11/14 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: 스핀전달토크, STT, 제1,2 비자성층, 고정층, 자성체, 제1,2 자유층, 수직, 수평		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2008-0180991 A1 (WANG JIANPING) 2008.07.31 도면 1,2; [33]-[37],[58] 단락 참조	1-17
A	US 2008-0259508 A2 (KENT ANDREW 외 2명) 2008.10.23 도면 4; [54]-[58] 단락 참조	1-17
A	KR 10-2004-0092342 A (재단법인서울대학교산학협력재단) 2004.11.03 도면 6a-6f 및 관련 설명; 청구항 1 참조	1-17
A	JP 2009-252909 A (NEC CORP) 2009.10.29 도면 11A, 12A; [50]-[54] 단락; 청구항 1 참조	1-17
☐ 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 2012년 11월 15일 (15.11.2012)		국제조사보고서 발송일 2012년 11월 16일 (16.11.2012)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 윤혜숙 전화번호 82-42-481-8370

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

US 2008-0180991 A1

2008.07.31

AU 2008-216380 A1

2008.08.21

CA 2678205 A1

2008.08.21

CN 101681240 A

2010.03.24

CN 101711408 A

2010.05.19

CN 101730913 A

2010.06.09

EP 2118893 A2

2009.11.18

EP 2118893 B1

2012.05.16

EP 2118894 A2

2009.11.18

EP 2118894 B1

2012.06.06

EP 2122451 A1

2009.11.25

EP 2506264 A1

2012.10.03

JP 2010-517803 A

2010.05.27

JP 2012-519957 A

2012.08.30

KR 10-2009-0113327 A

2009.10.29

KR 10-2010-0014404 A

2010.02.10

KR 10-2010-0014982 A

2010.02.11

US 2005-0243277 A1

2005.11.03

US 2007-0121066 A1

2007.05.31

US 2007-0201265 A1

2007.08.30

US 2007-0253245 A1

2007.11.01

US 2008-0094886 A1

2008.04.24

US 2008-0164548 A1

2008.07.10

US 2008-0191251 A1

2008.08.14

US 2008-0191295 A1

2008.08.14

US 2008-0192104 A1

2008.08.14

US 2008-0193556 A1

2008.08.14

US 2008-0225585 A1

2008.09.18

US 2008-0246104 A1

2008.10.09

US 2009-0154229 A1

2009.06.18

US 2009-0218645 A1

2009.09.03

US 2010-0096716 A1

2010.04.22

US 2010-0221848 A1

2010.09.02

US 2010-0240152 A1

2010.09.23

US 2011-0089511 A1

2011.04.21

US 7195355 B2

2007.03.27

US 7500752 B2

2009.03.10

US 7732881 B2

2010.06.08

US 7981697 B2

2011.07.19

US 8018011 B2

2011.09.13

US 8058696 B2

2011.11.15

US 8063459 B2

2011.11.22

US 8084835 B2

2011.12.27

US 8183652 B2

2012.05.22

US 8289757 B2

2012.10.16

WO 2008-100865 A1

2008.08.21

WO 2008-100866 A1

2008.08.21

WO 2008-100867 A2

2008.08.21

WO 2008-100868 A2

2008.08.21

WO 2008-100869 A2

2008.08.21

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		WO 2008-100870 A2	2008.08.21
		WO 2008-100871 A2	2008.08.21
		WO 2008-100872 A2	2008.08.21
		WO 2008-100873 A2	2008.08.21
		WO 2008-100874 A2	2008.08.21
		WO 2009-058410 A1	2009.05.07
		WO 2009-108212 A1	2009.09.03
		WO 2010-080542 A1	2010.07.15
		WO 2010-101586 A1	2010.09.10
		WO 2010-132600 A2	2010.11.18
US 2008-0259508 A2	2008.10.23	CA 2535965 A1	2005.03.03
		CA 2703696 A1	2009.05.07
		CA 2766141 A1	2011.01.13
		CN 101896976 A	2010.11.24
		CN 102460697 A	2012.05.16
		EP 1665388 A2	2006.06.07
		EP 2220651 A2	2010.08.25
		EP 2220651 A4	2010.12.08
		EP 2446471 A2	2012.05.02
		EP 2503613 A2	2012.09.26
		EP 2503614 A2	2012.09.26
		JP 04-988343 B2	2012.05.11
		JP 2008-524830 A	2008.07.10
		JP 2011-502354 A	2011.01.20
		JP 2012-142589 A	2012.07.26
		KR 10-2010-0089860 A	2010.08.12
		KR20100089860A	2010.08.12
		US 2005-0041462 A1	2005.02.24
		US 2006-0030058 A1	2006.02.09
		US 2007-0030728 A1	2007.02.08
		US 2008-0112094 A1	2008.05.15
		US 2009-0296462 A1	2009.12.03
		US 6980469 B2	2005.12.27
		US 7170778 B2	2007.01.30
		US 7307876 B2	2007.12.11
		US 7573737 B2	2009.08.11
		US 7911832 B2	2011.03.22
		WO 2005-020251 A2	2005.03.03
		WO 2009-059071 A2	2009.05.07
		WO 2009-059071 A3	2009.10.22
		WO 2011-005484 A2	2011.01.13
		WO 2011-005484 A3	2011.01.13
KR 10-2004-0092342 A	2004.11.03	없음	
JP 2009-252909 A	2009.10.29	없음	