

(12) International Application Status Report

Received at International Bureau: 29 July 2005 (29.07.2005)

Information valid as of: (..)

Report generated on: 20 April 2021 (20.04.2021)

(10) Publication number:

WO2006/006630

(43) Publication date:

19 January 2006 (19.01.2006)

(26) Publication language:

Japanese (JA)

(21) Application Number:

PCT/JP2005/012955

(22) Filing Date:

13 July 2005 (13.07.2005)

(25) Filing language:

Japanese (JA)

(31) Priority number(s):

2004-207033 (JP)

(31) Priority date(s):

14 July 2004 (14.07.2004)

(31) Priority status:

Priority document received (in compliance with PCT Rule 17.1)

(51) International Patent Classification:

H01L 43/08 (2006.01); **G01R 33/09** (2006.01); **G11C 11/15** (2006.01); **H01F 10/32** (2006.01); **H01L 21/8246** (2006.01); **H01L 27/105** (2006.01); **H01L 43/12** (2006.01)

(71) Applicant(s):

NEC CORPORATION [JP/JP]; 7-1, Shiba 5-chome, Minato-ku, Tokyo 1088001 (JP) *(for all designated states except US)*

HONJO, Hiroaki [JP/JP]; c/o NEC Corporation 7-1, Shiba 5-chome Minato-ku, Tokyo 1088001 (JP) *(for US only)*

FUKUMOTO, Yoshiyuki [JP/JP]; c/o NEC Corporation 7-1, Shiba 5-chome Minato-ku, Tokyo 1088001 (JP) *(for US only)*

(72) Inventor(s):

HONJO, Hiroaki; c/o NEC Corporation 7-1, Shiba 5-chome Minato-ku, Tokyo 1088001 (JP)

FUKUMOTO, Yoshiyuki; c/o NEC Corporation 7-1, Shiba 5-chome Minato-ku, Tokyo 1088001 (JP)

(74) Agent(s):

KUDOH, Minoru; 6F, KADOYA BLDG. 24-10, Minamiooi 6-chome Shinagawa-ku, Tokyo 1400013 (JP)

(54) Title (EN): MAGNETORESISTIVE DEVICE, METHOD FOR MANUFACTURING MAGNETORESISTIVE DEVICE AND MAGNETIC RANDOM ACCESS MEMORY

(54) Title (FR): DISPOSITIF MAGNÉTORÉSISTIF, PROCÉDÉ DE FABRICATION DE DISPOSITIF MAGNÉTORÉSISTIF ET MÉMOIRE À ACCÈS ALÉATOIRE MAGNÉTIQUE

(54) Title (JA): 磁気抵抗効果素子及び磁気抵抗効果素子の製造方法、磁気ランダムアクセスメモリ

(57) Abstract:

(EN): A method for manufacturing a magnetoresistive device comprises a step for forming an antiferromagnetic layer on the upper surface of a substrate, a step for forming a first fixed ferromagnetic layer on the antiferromagnetic layer on the upper surface of the substrate, a step for exposing the first fixed ferromagnetic layer to a gas containing oxygen atoms at a pressure of not less than 5×10^{-7} Pa and not more than 1×10^{-4} Pa, a step for forming a second fixed ferromagnetic layer on the first fixed ferromagnetic layer, a step for forming a tunnel barrier layer on the second fixed ferromagnetic layer, and a step for forming a free ferromagnetic layer on the tunnel barrier layer. In this connection, an oxygen gas having a pressure (partial pressure) of not less than 5×10^{-7} Pa and not more than 1×10^{-4} Pa exemplifies the gas containing oxygen atoms. In this method for manufacturing a magnetoresistive device, the second fixed ferromagnetic layer is so formed as to have a thickness of more than 0 and not more than 1 nm.

(FR): Procédé de fabrication de dispositif magnétorésistif comprenant une phase de formation d'une couche antiferromagnétique à la surface supérieure d'un substrat, une phase de formation d'une première couche ferromagnétique fixe sur la couche antiferromagnétique à la surface supérieure du substrat, une phase d'exposition de la première couche ferromagnétique fixe à un gaz contenant des atomes d'oxygène à une pression supérieure ou égale à 5×10^{-7} Pa et ne dépassant pas 1×10^{-4} Pa, une phase de formation d'une seconde couche ferromagnétique fixe sur la première couche ferromagnétique fixe, une phase de formation d'une couche de protection à effet tunnel sur la seconde couche ferromagnétique fixe et une phase de formation d'une couche ferromagnétique libre sur la couche de protection à effet tunnel. Dans ce contexte, un gaz oxygène ayant une pression (pression

partielle) supérieure ou égale à 5×10^{-7} Pa et ne dépassant pas 1×10^{-4} Pa peut représenter le gaz contenant des atomes d'oxygène. Selon ce procédé de fabrication de dispositif magnétorésistif, la seconde couche ferromagnétique fixe est conformée pour avoir une épaisseur supérieure à 0 et ne dépassant pas 1 nm.

(JA): 磁気抵抗効果素子の製造方法は、反強磁性層を基板の上面側に形成することと、基板の上面側の反強磁性層の上に第1固定強磁性層を形成することと、第1固定強磁性層を 5×10^{-7} Pa 以上 1×10^{-4} Pa 以下の圧力で酸素原子を含む気体に暴露を行うことと、第1固定強磁性層の上に第2固定強磁性層を形成することと、第2固定強磁性層の上にトンネルバリア層を形成することと、トンネルバリア層の上に自由強磁性層を形成することにより達成される。ただし、酸素原子を含む気体は、 5×10^{-7} Pa 以上 1×10^{-4} Pa 以下の圧力(又は分圧)の酸素ガスに例示される。上記の磁気抵抗効果素子の製造方法において、第2固定強磁性層の膜厚は、0より大きく1nm以下であるように形成される。

International search report:

Received at International Bureau: 20 October 2005 (20.10.2005) [JP]

International Report on Patentability (IPRP) Chapter II of the PCT:

Not available

(81) Designated States:

AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

European Patent Office (EPO) : AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR

African Intellectual Property Organization (OAPI) : BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG

African Regional Intellectual Property Organization (ARIPO) : BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW

Eurasian Patent Organization (EAPO) : AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM