

(19) (KR)  
(12) (A)

(51) 。 Int. Cl.<sup>7</sup>  
G11C 11/15

(11)  
(43)

2003-0074469  
2003 09 19

(21) 10-2003-0016054  
(22) 2003 03 14

(30) 10/098,204 2002 03 15 (US)

(71) - ( )  
( 94304) 3000

(72) 94087 16 160

95070 가 5085

(74)

:

(54)

(108, 110)

(100)가 .

1

1

2

3

가 .

100 : 102 :

104 : 1 106 : 2



1 (110) (102) , 1 (104) , 2 (106), 1 (108) , 2 (108, 110)

(100) 2 가 (fabrication layers) 2 1

, 2 (106) (100) (106) 2 , (106 (106)

) 가 ,

(106) , Cu, Ta, Ta/Cu, Ta/Ru Cu/Ru

, <111> 가 , <111> 가 , <111>

, (106) NiFe <111> 가

2 (106) (118) (118) NiFe NiFeCo 가

(ultra-soft)

(118) <111> 가 2 ( , NiFe) (102)

09/963171 ,

(116) (118) (116) , (102)

(118) (118) (102)

, 1 (R) , (SiO<sub>2</sub>),

(Ta<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 2 (R + R) (116) (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), (MgO) (116) 0.5

(SiN<sub>4</sub>), (AlN<sub>x</sub>)

3

order)' (102) (116) (102) (118) (ha

가 (flip) (102) (118) (118)

2 (118, 102) (102) ' (softer)' 2 (118, 102)

(potential)

(102) NiFe CoFe (NiFe), (NiFeCo), (CoFe),

, NiFeCo NiFe Co PERMALLOY™ (108)

(102), (116) (118) 2 (110)

(102) (112) (114) (112)

, 1 (104) (114) (112)

(116) (114) (106)

(118) (104) (100) (102)

(order) (102), (112) (114) 1 (

108) (108) (110)

(102) (114 118) ( )가 가 (102),  
 (112)( 116) (114)( 118) 1( 2) SDT (108)(  
 110) , , (114)( 118) (102) 가 가  
 1' , 2 , '0' ,  
 , (magnetization free)가 (102)  
 / / (108)( 110) , , ,  
 가 가 (114)( 118) (104)  
 (102) 가 , 1 (106) 2 (104)가  
 ,  
 (118, 114) , 가 가  
 가 , (118) (106) (104, 102, 106)  
 (104) (104, 102, 106) (known) , 가  
 (118, 114) 가 가 , (114)  
 (114, 118) (102) 가 , 가 (1  
 small enough applied current : , ) , (114, 118) (102)  
 02) , (114 118) (114, 118) , (1  
 (114 118) (102) (102)  
 , 2 (114, 118) ,  
 , , , 가 ,  
 , 1 , 2 가 , 가 ,  
 , 2 , 가  
 , 가 , 2 ,  
 (104, 106) (102) (102), (112, 116)  
 (114, 118) , (104, 106) (102, 104, 1  
 (102) 2 (102) 1  
 06) , 0 , (114, 118)  
 가 ,  
 가 가 (104, 106) , (104) (106)  
 (100) 가 (102), (114,  
 118), (102) (114, 118) (112, 116)  
 ,  
 , R (100) , Is=V/R Is=V/(R+ R) , V 가 , Is  
 ,  
 3 1 1 2 (102) (104, 106) (M  
 RAM) (510) (100) (102) (104, 106)  
 (100) , X , Y

MRAM (510) , (100) 가 , .

(102) (512) X (1

02) (100) , Y

(104, 106) (104, 106) 1 1 2 (512) (108, 110)

(512) (102) , (512) 2

(104, 106)

MRAM (512) 1 2 (514a, 514b) , 1 2 (516a, 516b) , /

(519) (519) (522), (524), (526),

(528) (530)

(100) , 1 (514a) (102)

(526) , 2 (514b) / (102)

(516b) (106) (530)

(102) (104, 106) 가 ,

(100) (516a, 516b) (100) 가

(102)

(102) (100) , 1 (514a) (528)

(102) , 1 2 (518a) (104) (522) 가

(516a, 516b) (steady)

가 , (100) 가

가 , (100) (522) (522) (transition)

(100)

(100) (100) (512) (network) (100)

(100) (sneak) (bl

ocking) (100)

6,259,644

04/106) (102) (104, 106) (104/106) (1

(102)

1 (514a) (528) (102) , 1 (516a)

(104) (522) 가 (102) (Is)

(100) (522) 2 (516b) (530)

(106) (Ir) (104, 106)) (522)

(Ir) (520) (Is + Ir)

(Ir) (Is) , (100)

TMR

가 (Giant Magneto R

esistive : GMR) . GMR ( 3

(110)) 가 0.5 3 nm TMR

GMR (in-plane resistance)

가  
(TMR , , ) 가  
,  
, 2  
, 가  
, 2 가 ,  
1 , 2 가  
, 2  
가 , 2  
,

(57)

1.

,  
1 2 ,  
1 2 ,  
1 2 , 1 2  
.

2.

1 ,  
1 2 .

3.

1 ,  
2 , 1 가 1 2 가 2  
가 .

4.

1 ,  
1 1 , 2 2  
.

5.

, 1 가 1 1

1 ,  
 , 2 가 2 2

.

6.

5 ,  
 1 1 , 2 2

.

7.

,

, 1 가 , 1 1  
 1 ,  
 , 2 가 , 2 2

.

8.

7 ,  
 1 1 , 2 2

.

9.

8 ,  
 1 2

.

10.

7 ,  
 1 1 1 , 1  
 1 2 ,  
 1 1 , 2  
 2 1 1 ,

.

