

(19) (12) (KR) (B1)

(51) 。 Int. Cl.7  
G11B 5/31

(45)  
(11)  
(24)

2004 07 02  
10-0438081  
2004 06 21

(21) 10-2001-0035994  
(22) 2001 06 23

(65)  
(43)

10-2002-0006576  
2002 01 23

(30) 09/608,848 2000 06 29 (US)

(73) 1076 1

(72) , 95120, , 790

, 94301, , 2261

, 10514, , 600

(74)

:

(54) 가

1 2 가 가 ,  
(CPP) (CIP)  
가

2a

1A-1B ( 1B  
 )  
 2A-2B 가 (CIP) , TAMR  
 3 (lithographic)  
 4 CIP 2A-2B TAMR  
 5A-5B 가 (CPP) , TAMR  
 6 CPP 5A-5B TAMR  
 < >  
 ABS: WG:  
 10: 11:  
 12: 20:

가  
 (thin film)  
 가  
 (air-bearing surface:ABS) 가 (yoke) (pole tip)  
 (浮上) (pole) 가 가 ( )  
 가  
 (coercivity)  
 , 2  
 (stray) (read back) (MR)  
 (AMR; anisotropic magnetoresistance), (GMR; giant magnetoresistance)( spin-valve )  
 ) GMR (magnetic tunnel junction:MTJ)  
 가 ABS 가 (flies) ABS ,  
 가 가  
 (superparamagnetic)' ( )  
 (消磁; demagnetize) 가 가  
 가 가 가 가  
 30 % 가 가 가  
 가 가 가  
 가 (fringe) 가  
 가 (tribology)  
 (scaling)  
 가 가

( , )  
 (TAMR; 'thermally assisted' magnetic recording) . 가  
 가 가 . TAMR 가  
 가 (IBM Technical Disclos  
 ure Bulletin, Vol.40, No.10, October 1997,pp65-66 IBM 5,583,727 가 ).  
 가 TAMR 가  
 (magneto-optic:MO) TAMR / 5,986,978  
 , MO  
 4,520,409 TAMR 가  
 (pole) (pole piece)가  
 가 TAMR 가

tip) (gap) (pole  
 1 2 (CPP; current-perpendicular-to-the plane)  
 1 (spacer) (CIP; current-in the plane) 2  
 가 가

< 1A-1B >  
 (MR; magnetoresistive)  
 (MR) (Y) (C) (C) 가 1B  
 1A 1 (G1) 2 (G2) (MR)  
 (S2) 1 (S1) 2 (S2) 2  
 가 2 (P1) (P2) ( , P1/S2). 1A  
 (WG) 1B (11)  
 , ABS (ABS) (10) (coercivity) (pole piece)  
 (h)) (WG) (11) ( 1A (P2) ( w)  
 (S)( 1B )

< TAMR > 가  
 가 가 가 가 가 가 가  
 가 가 가 가 가 가 가 가  
 (islands) / 가 가 2 가  
 (P2) (P2) (w) (aspect ratio)(h/w)  
 가 가 가

500 Oe ) , , , ( ) , ( ) (20) (P2, P1)

2A 2B ( , ), TMAR 가 0 (20) (P2, P1)

가 , MR (20)가 (CIP) (read back) (23)

2A 2B (20) (22) (P1, P2) 가 (20) (w<sub>R</sub>) (w) 가

(80/20) (NiFe) (P2, P1) (20) (w<sub>R</sub>) (w) 가

(WG) CIP (I1, I2) , (20) (23) (alumina:Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)

(20) (20) (20) (20) (Ta), (Ti) NiCr

(resolution) (I1, I2) 가 (1, 1, 1)

CIP (20) (P1) (11) (1) (20)

(20)가 (bilayer) (30)가 (20) (20)

가 (30) (subtractive removal). (23)

(ion milling) (30) (23) (20) 가 2 가

(20) (30) (30) 가 2 가

2 (P2) , 3 (I2) (20) (23) TAMR

( (20) ) ( , 4:1 ) , ,

10:1 CIP TAMR ( 1A P2 h/w) 가 가 , 4 가 CIP

4 (40, 42) (Y) (C) , 2 (50, 52) (23) CIP

2 (20) , 4 (C) (20)

5A-5B TAMR 가 (20') 가 (CPP)

(P2, P1) (20') (P2 P1) (Y) (60)

5B (P2 P1) (Y) (60)

tance) CPP (P2 P1) (WG) (shunt capaci

(L1 L2) (27) (P2 P1) (L1 L2)

(AIN) (20') CIP (20') (P2) (P1) 가 (2

7) ). CPP (P2, P1) (20') CIP (23) CPP (2)

3 ). CPP (20') CIP (23) CPP (20')

CPP (20') (gradients)가 (50') (

P2) CPP (52') TAMR (P1) CIP CPP TAMR 6 (50') (

가 1

< 1 >

(nm)	(nm)	(nm)	(nm)	CPP (ohms)	CPP (nm <sup>2</sup> )	CIP (ohms)	CIP (nm <sup>2</sup> )	(Gb/m <sup>2</sup> )
200	200	100	300	1.25	40000	5.0	20000	32
100	100	50	300	2.50	10000	10.0	5000	129
50	50	25	300	5.0	2500	20.0	1250	516
10	10	5	300	25	100	100	50	12900

CIP CPP

10 nm × 10 nm , 100 ps  
 가  
 가 5 nm 10 nm  
 200 가 30 μW 500 600 가  
 (near-field thermal coupling) . CIP CPP TAMR  
 가

(57)

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

1 2 (piece) (tip) 가  
 1 1  
 2 2  
 1 2 가 가  
 가 1 2 -

5.

4 (air-bearing)

6.

4 (magnetoresistive)

7.

6 1 (shield layer)

4 8. , 2

9.

4 10. , 1 2 2 , 1 2  
1 1 2 가

11.

4 , 1 2 가 , 1 2 ,

12.

, , ,  
1 2 , (tip) 가 ,  
1 2 , 1 2 , 가 가 ( )  
가 가 가 ( ) 가

13.

12 ,

14.

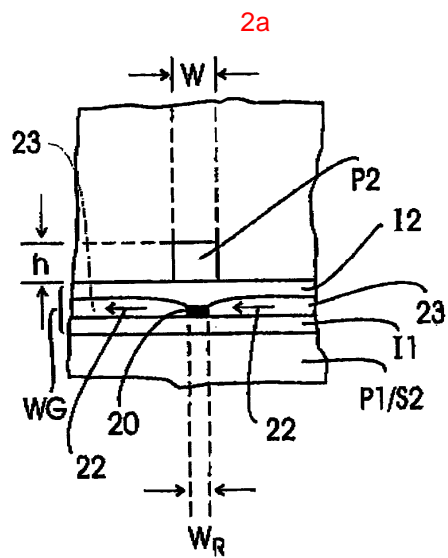
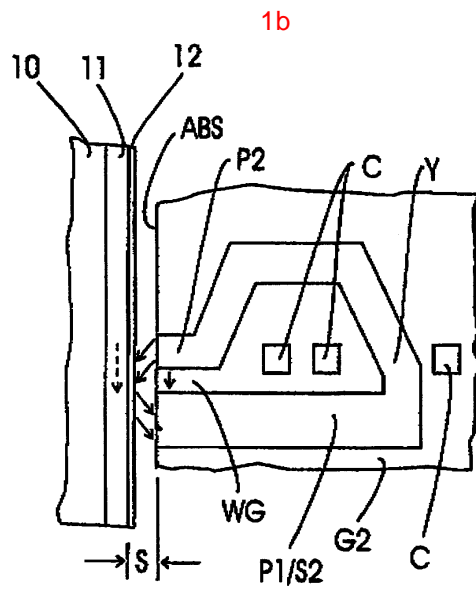
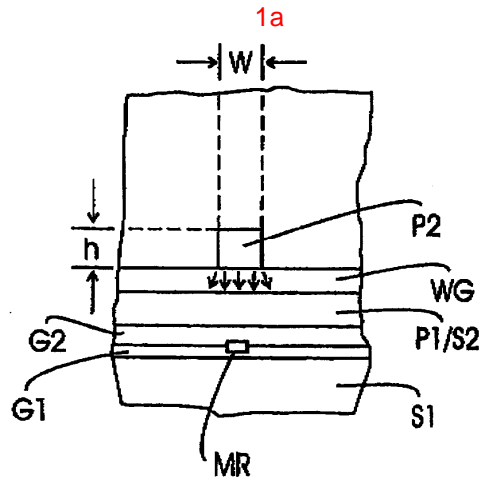
13 가 가 1 2 ,  
가

15.

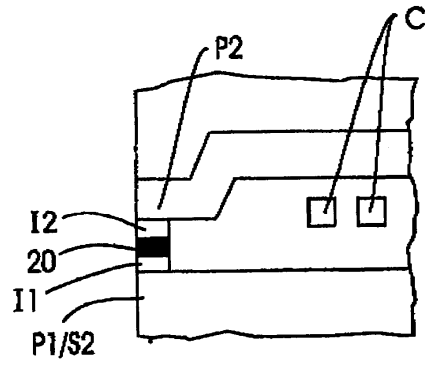
12 , ,

16.

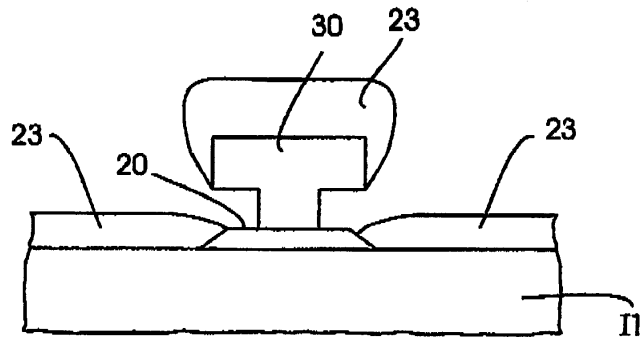
12 ,  
2



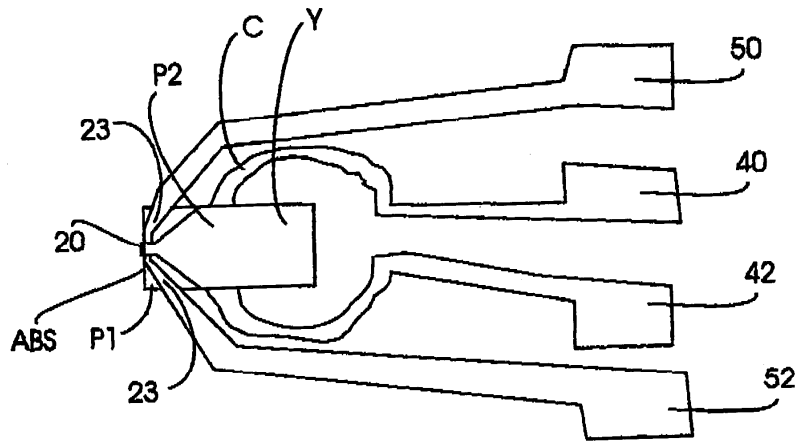
2b



3



4



5a

