

(19)
(12)

(KR)
(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁶
H01L 27/10

(45) 2003 01 24
(11) 10 - 0360468
(24) 2002 10 28

(21) 10 - 1995 - 0005785
(22) 1995 03 20

(65) 1996 - 0036049
(43) 1996 10 28

(73) 3 416

(72) 608 302

(74)

:

(54)

(Ferroelectric film)

FRAM(Ferroelectric Random Access Memory)

, 가) RuO_x PZT - :) PZT -
:)

;) PZT - ;) PZT -
;) PZT PZT ;

Pt/PZT/Pt
PZT

PZT 가 .

1

2 6

(Ferroelectric)
FRAM(Ferroelectric Random Access Memory)

PZT($PbZr_{1-x}Ti_xO_3$, Lead Zirconate Titanate) (Polarization)
(Endurance Property)
(Remanant Polarization) (Fatigue) (Hysteresis Loop)

10^{12} cycle / 10^6 cycle
 10^9 cycle

Pt(Platinum)
PZT
Ru

RuO_x (Sol - Gel)
(Perovskite)
PZT
Pt
(pyrochlore)
PZT
Ru

0.1 5 가 가
Pb가 RuO_x
RTA(rapid thermal annealing)
PZT
600 700
700 850
Pb가 RuO_x

가 가 가 가 가
RuO/PZT/RuO
10 PZT
 10^{-5} /cm² Pt/PZT/Pt

가) RuO_x PZT - ;

-) PZT - ;
-) ;
-) PZT - ;
-) PZT - ;
-) PZT PZT ;

- 가) RuO_x ;
-) RuO_x PZT - ;
 -) PZT - ;
 -) ;
 -) PZT - ;
 -) PZT - ;
 -) PZT PZT ;
 -) PZT RuO_x ;

가 . PZT PZT - 가 10 100nm

PZT PZT RTA 가 ,
 PZT 가 RuO_x PZT

PZT -
 Nb, Ta, La .

PZT 가 PZT ,
 가 .

SiO₂ 300nm Si .

1 , 2 6 .

2 RuO_x 3 (10) (20) (Reactive Sputtering)
 600 70:30 200 500mtorr, 200 600W
 RuO_x (Seed Layer) PZT - n - propanol/acetic (acid) 1:1 0.05 0.3 M
 PZT - 4 (Spin Coater) 2000 - 5000 RPM 40
 PZ7 - 250 5 (Diffusion Furnace) RTA
 850 5 70 nm 3 RTA (40) 10 200 /ses, 가 650
 (Precursor) 0.4 M PZT PZT
 sec RTA 700 850 (50) 600 700 30 3 5
 300nm PZT XRD(X - Ray Diffractometer) 30 100 /
 0.5 7 % 가 PZT Nb, Ta, La
 6 PZT RuO_x (60) RuOx
 4.5*10⁻⁵ cm², 75 150nm
 RTA 3
 perty) HP8116A (Radiant) (Hysteresis Loop), (Endurance Pro (Standard) RT66A, RT6000HVS)
 (Pulse Generator)
 RuO_x/PZT/RuO_x RTA
 가 1/10 10⁻⁶ A/cm²
 Pt/PZT/Pt , 1 MHz 5 (Square Pulse)
 , 10¹² PZT 가 10% RAM

[]

1, 4000RPM, 250, 5, RuO_x, 0.1 M PZT, 가
 , RTA, 30nm, 가
 750, 30, 2 l/min, 0.4M PZT, 60 /sec,
 2000 RPM, PZT, 3
 250, 300nm, 가, PZT, 750, 30
 RTA, 2 l/min, PZT, 가
 PZT, RuO_x, 10%,
 $20 \mu\text{C}/\text{cm}^2$, $5 \times 10^{-7} \text{ A}/\text{cm}^2$, 10^{12} , $1.0 \times 10^{-6} \text{ A}/\text{cm}^2$, 1012

[]

250, 2000 RPM, RuO_x, 0.4 M PZT, 300nm
 , PZr, 3, 2 l/min
 , 750, 30
 PZT, 0.5, 1, 가
 RuO_x,
 10^9 , $20 \mu\text{C}/\text{cm}^2$, $5 \times 10^{-4} \text{ A}/\text{cm}^2$, 가, $5 \times 10^{-5} \text{ A}$
 PZT, PZT, Pt/PZT/Pt, 가
 PZT, PZT, 가

(57)

1.

- 가) RuO_x PZT - ;
-) PZT - ;
-) ;
-) PZT - ;
-) PZT - ;
-) PZT PZT ;

2.

1 가) 가 1 .

3.

1 2 ,)) 가 .

4.

1 2 ,)) 가 RTA .

5.

3 ,)) 가 RTA .

6.

4 , RTA 20 200 10 200 /min 가 ,가 650 850 .
 , 가

7.

5 , RTA 20 200 10 200 /min 가 ,가 650 850 , .
 가

8.

1 2 , PZT 가 .

9.

8 , Nb, Ta, La 가 .

10.

8 , 0.5 0.7 % 가 .

11.

3 , PZT 가 .

12.

11 , 0.5 0.7 % 가 .

13.

4 , PZT 가 .

14.

13 , 0.5 0.7 % 가 .

15.

5 , PZT 가 .

16.

15 , 0.5 0.7 % 가 .

17.

6 , PZT 가 .

18.

17 , 0.5 0.7 % 가 .

19.

7 , PZT 가 .

20.

19 , 0.5 0.7 % 가 .

21.

가) RuO_x ;

) RuO_x PZT - ;

) PZT - ;

) ;

) PZT - ;

) PZT - ;

) PZT PZT ;

) PZT RuO_x ;

22.

21 ,) 가 1 .

23.

21 22 ,)) 가 .

24.

21 22 ,)) 가 RTA .

25.

23 ,)) 가 RTA .

26.

24 , RTA 20 200 10 200 /min 가 ,가 650 850 .
 , 가

27.

25 , RTA 20 200 10 200 /min 가 ,가 650 850 .
 , 가

28.

21 22 , PZT 가 .

29.

28 , Nb, Ta, La 가 .

30.

28 , 0.5 0.7 % 가 .

31.

23 , PZT 가 .

32.

31 , 0.5 0.7 % 가 .

33.

24 , PZT 가 .

34.

33 , 0.5 0.7 % 가 .

35.

25 , PZT 가 .

36.

35 , 0.5 0.7 % 가 .

37.

26 , PZT 가 .

38.

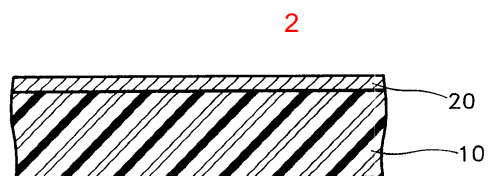
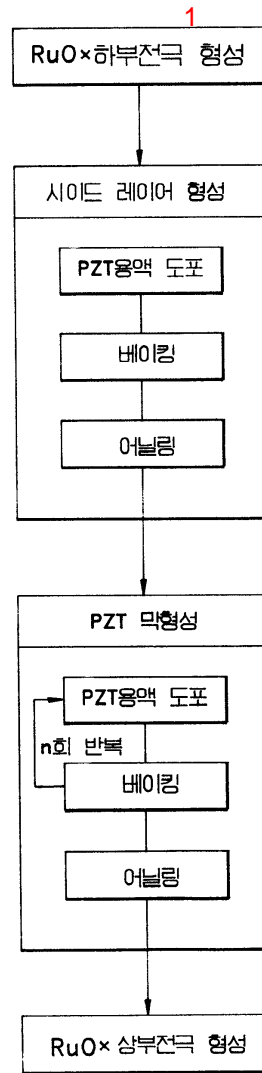
37 , 0.5 0.7 % 가 .

39.

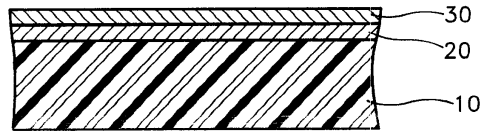
27 , PZT 가 .

40.

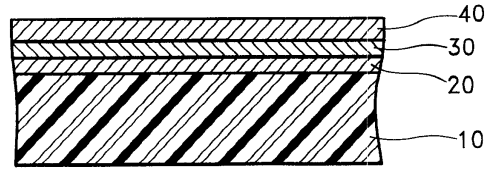
39 , 0.5 0.7 % 가 .



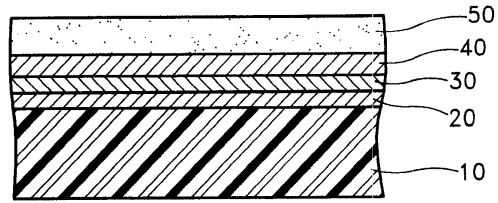
3



4



5



6

