

(19)
(12)

(KR)
(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
H01L 21/20

(45)
(11)
(24)

2002 12 02
10 - 0363088
2002 11 19

(21) 10 - 2000 - 0020996
(22) 2000 04 20

(65) 2001 - 0097163
(43) 2001 11 08

(73) 3 416

(72) 371 - 1 103 1708

15 202

7 - 1 804

302 602

(74)

:

(54)

1 가 ; (b) 1 가 A₁ A₂
 2 가 , A₃ A₁ A₃ A₂ A₄ , 가 A₁
 A₁ A₃ A₂ A₃ .

1 eme)	1	가 (sch
2	1	가
3	2	가

, COB(Capacitor Over Bitline) (TiN , TaN , WN) 가

가 가 가 (step coverage) (chemical vapor deposition, CVD) (, 'CVD-

CVD - 가 Cl 가 (precuesor) CVD - 가 가 (,) CVD -

, TiCl₄ 가 CVD - 200 μ - cm
675 가 , 600
, (underlayer) (thermal budget)
, Si (Via) CVD - 5
00 가 MH(methylhydrazine) 가 가 가 . TiCl₄
TiCl₄ 가 CVD -
, TDEAT (tetrakis diethylamino Ti), TDMAT (tetrakis dimethylamino Ti)
(metalorganic precursor) MOCVD - MOCVD - 가
Cl MOCVD - 가 TiCl₄
TiCl₄ 가 CVD -
, 가 가 (flushing) 가
, Cl (atomic layer deposition method, ALD)
ALD) 가 , 가
CVD Cl 가
, TiN /min 가 ALD 100 /min
가
ALD
ALD
ALD
ALD
, (a)
1 가
; (b) 1 가 A₁ A₂ 2 가
A₃ A₄ , 가 A₁ , A
3 A₁ A₁ A₂ A₃

A_4 A_2 .
 가 2 가 , (c) 가
 1 , (a) (c) 가
 가 가 .
 1 가 , 2 가 .
 가 가 가 .
 3 A_4 1 2 가 . , A_1 A_2 A
 , (a)
 1 가 ; (b) 1 가 B_1 B_2 2
 가 B_3 B_4 ; (c)
 B_1 , B_3 B_2 B_5 B_4 , 가 가 B_5 B_6
 .
 ALD 가 가
 가 .
 < 1
 () 1 ALD , ALD ()
 , 가 가 .
 1 (scheme) 1 2 가 가 가 .
 , 2
 TiN , 1 TiN .
 가 1 , A_1 A_2 가 1
 , 1 가 가 가 가
 1 가 가 가 , 1 가
 , A_1 A_3 , 가 A_1 .

1 가 (TiN) (Ti) 가 ,
 1 가 TiCl₄가 , TiCl₄가 Ti 가
 2 가 가 1 가
 가 , TDMAT(Tetrakis DeMethyl Amino Titanium), TDE
 AT(Tetrakis DeEthyl Amino Titanium) 가 가 1 가 가
 가 ().

, A₃ A₄ 가 1 가 2
 가 , A₃ A₁ A₂ 가 , A₄ A₂ (A₁ A₃ A₂,
 A₂ A₄, A₁ A₂, A₃ A₄). , 2 가 1 가
 , 1 가
 1 가 2 가 가 A₄ A₅ 가
 2 가 가
 A₁=A₃ A₂=A₄ , 1 2 가 가 .

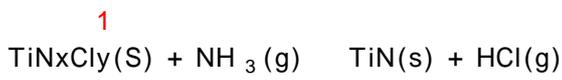
2 가 (TiN) (N) 가 2 가
 NH₃가 , 2 가 NH₃가 1 가 , 2 가
 , 2 가 N₂ 가

,ALD 2 가 (TiN) ALD ()
 1 가 2 가 1 가 가 가
 2 가 , 2 가
 1 가 , 1 가
 ALD 1 가 ,
 1 가 가 2 가 CVD (, CVD
) 2 가 , 1
 00% 가 CVD 가 ,
 100% (TiN)
 (TiN)

, CVD CVD (TiN) (Cl)
 가 가 (A₃ A₄) 2 가 , 1 가 2
 5) 가 A₄ A (A₄ A
 iCl_x) 가 , (Cl) 가 (HCl, T
 가 , ALD (CVD ALD
 , 450 500) 가
 가

1 A₁ A₅ 가 1 (T₁)
 가 (T₁) 가 , 1 TiN 1 2 가 ,
 가 (process recipe)
 , 1 (Cl) (TiN) ,
 가

A_7 , 2 가 2 가 가 1 2 가 A_6
 (, 10) 20 , A_1 A_4
 가 가 가 가
 (Cl) 가 , 가 1 (T_1) 가 1
 가 NH_3 가 2 가 가 가
 가 가 2 가 A_6 A_7 가 ()
 , NH_3 가 가 NH_3 A_1 2 가 A_4
 (Cl) , (Cl) 가 (HCl)



가 NH_3 가 (Cl) 가 가
 가 NH_3 가 (Cl)

< 2

2 ALD 2 가 TiN
 3 () 2 , B_1 B_2 가 () 가
 1 가 3 가 B_1 , 가 가 B_1 가
 , B_1 B_2 B_1 , B_2 B_3
 B_3 B_4 가 가 1 가 , B_4
 B_5 가 1 가 2 가 가
 가 , B_5 B_6 B_1 B_4 가 가
 가 , B_6 B_7 가 가
 가 가 1 1 , 1 가 , 2
 , 1 가 가 2 가 가 가 가
 가 B_5 B_6 가 () , NH_3 가 2
 가 가 1 2 가 가

2 (T₂) B₁ B₇ 가 1 (T₂) , 가 가
 , 1 가 2 가 가
 가 , 1 가 2 가 가
 가 , 1 가 2 가 가 가
 1 2 가 가 가 .

1 2 TiN
 TaN , WN , AlN , CrN , BN TiN TiN
 2 가 , 2 가 가 , TiN
 1 가 , 2 가 가 가

, AlN NH₃가 , 1 가 , 2 가 가 가 AlCl₃, NH₃
 , 2 가 , 3 가
 , TiBN , TaBN , TiAlN , TaAlN , TiSiN , TaSiN , TiCN , WBN

, TiAlN 1 가 (, TiCl₄), 2 가 (1 , TMA(TriMethyl Aluminum)) 3 가 (, NH₃)
 C₃ C₄ , 3 가 C₅ C₆ , 1 가 C₁ C₂ , 2 가

- 1
 C₁ C₃ C₂ C₁ C₅ C₂
 2
 C₁ C₃ C₂ C₃ C₅ C₄

1 3 가 가 1
 , 1 2 가 (TiAlN) 가 ALD CVD 가
 , 가 , CVD 가 ALD 가

가 가 가 . , 1 1 3 가

, TiAlN 가 , 2 .

, 가 .

, ALD CVD ALD 가 ALD 가 CVD

, 가 가 , ALD 가 가 가 가 가 가 , ALD 가 .

(57)

1.

(a) 1 가 ; A₁ A₂

(b) 1 가 2 가 , A₃ A₁ A A₃ A₄ A₂ A₃ A₁

2.

1 , A₄ A₂

3.

4.

5.

1 ,

1 가 ,

2 가 .

6.

1 , (b) ,

(c1) 가 .

7.

6 , (a) (b) (c1) 가

1 .

8.

1 , (b) ,

(c2) 가 가

9.

8 , 가 NH₃가 .

10.

8 , (a) (b) (c2) 가

1 .

11.

1 , A₁ A₂ A₃ A₄ .

12.

(a) 1 가 ; B₁ B₂

1 가 ;

(b) 1 가 B₃ B₄ ; 2 가

(c) B₆ B₁ , B₃ B₂ B₅ B₄ , 가 B₅ B₁ B₂ .

13.

14.

15.

12 ,

1 가 ,

2 가 .

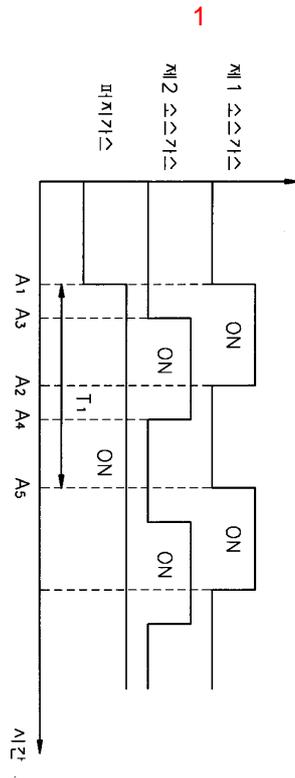
16.

12 ,

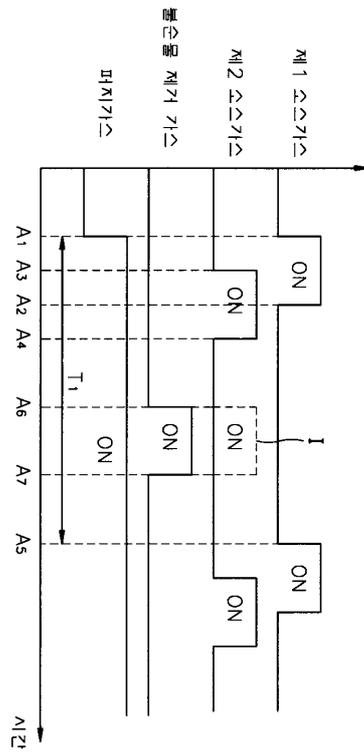
(a) (c) 가 1 .

17.

12 , 가 NH₃가 .



2



3

