

(19)
(12)(KR)
(A)(51) 。 Int. Cl. ⁷
H01L 21/304(11)
(43)2002 - 0012113
2002 02 15(21) 10 - 2001 - 0021948
(22) 2001 04 24

(30) 2000 - 242750 2000 08 04 (JP)

(71) 가 가
가
가 4 6

(72) 3000 20 31.

1 - 47 - 3F203

2196 - 58

(74)

:

(54) ,

, , (erosion) ,

.

, , , .

2

, , , , CMP,

1 CMP .

2(a) CMP , (b) CMP
 , (c) CMP . , (b)

3(a) CMP , (b) CMP
 , (c) CMP . (b)

4 .

5(a) , (b) .
 (a)

6(a) , (b)
 . (a)

7(a) CMP , (b) CMP

8 2 CMP () .

9 .

10(a) LSI LSI
 . (b)

11(a) Cu - CMP , (b)
 . , (a)

12(a) Cu - CMP , (b)
 . (a)

13(a1) (a5) . (b1) (b4)

(a1) 1 (erosion) , (a2) 1
 (erosion) , (a3) 2 Cu
 , (a4) 2 Cu - CMP , (a5)
 CMP . (a1)(a5) (

(b1) 1 (erosion) , (b2)
 , (b3) 2 Cu , (b4) 2
 (erosion)

()

11... , 12... , 13... , 14... , 15... , 16... , 17... , 18...
 , 21...Cu , 22... , 23...1 SiO₂ , 24...BPSG , 25...
 Si , 26... , 27... , 31...2 Cu , 35...2
 SiO₂ , 39...2 , 40... , 41... , 42... , 45...
 , 52...1 2 . 81... , 82... , 83...
 , 84... 1 , 85... 2 , 86... 1 , 87... 2 , 88...
 , 89... , M1 M7... 1 7 , P1 P6... 1 6 , D... , 1
 01... , 102...

,
 , (LSI) , 가
 (CMP) , LSI ,
 , 4,944,836

, LSI , (Al) (Cu)
 , Cu Al Cu
 가 , 가 Cu
 Cu CMP
 2 - 278822 . Cu
 , nm (TiN) (Ta) (TaN) Cu

Cu CMP , (가 ,
) . CMP
 (柏木正弘) , 「CMP 」 1997 8 20 , 299
 , 10 100 nm 가 ,
 CMP (前者) .

, (H₂O₂), 2 (Fe(NO₃)₃), (KIO₃)
 , 「CMP 」 299 300 가
 ,

, CMP
 (1) (7) 가 ,

(1) () (erosion)() .

(2) (研磨傷) .

(3) .

(4) CMP .

(5) .

(6) , .

(7) CMP .

CMP CMP . ,
CMP , 가 .

11 - 135466 (防食性) () , , 가 ,
Cu (, BTA)

0 nm/ . 300 g/cm² (1) (7) , 가 200 nm/ , 가 80 15
300 500 nm/ 가 .
가 . 7 - 94455 Cu
(4). 3% Cu 14.5 가 5 ; Cu가
100%). , 90rpm) , 50nm/ (20nm/
500g/cm² , (erosio
n)) 700 nm/
1 .

10 - 265776 CMP
가 (2) ()
Cu 100nm/ , Cu
CMP , Cu CMP
((乳酸)) 가 Cu

11 - 21546 Cu CMP (錯生成劑) (BTA, pH 가 Cu Cu ((遊離) 52 - 21222 Cu (emery) (研磨紙) Cu 가 1000nm/ 100nm Cu 가 Cu A1 55 - 47382 가 6 - 57455 A1 (梨地) 가 100nm/ Cu 가 LSI () Cu 10nm/ 300nm 1000nm 100 nm 100nm 가 10nm 10nm Cu가 100nm 가 10nm 1nm/ (防食劑) 가 BTA, 11 - 21546 8 - 83780 10 - 116804 Cu 가 11 - 135466 BTA 가 Cu 가 BTA 가

(1) (7)
(700nm/)

(), (), (),
가 가
,가 가

가
(-
)
가

(-
)
가
,가
가 가
가

가
가
50nm/
가
10nm/
가
Cu
CMP

iazole), Cu (benzothiazole) 가 가 , BTA, (naphthtr
가 , Cu 가 . BT
A Cu

[illegible]

가, 2, 가, BTA, 가, 1, 2, 가, 가, 2, 가, (1) (7) 가, (erosio
n) 0.05 % 0.5 % 0.1 % 0.3 % 0.01 % 0.001 % 0.0001 % 가

Cu, Cu, 2, (1), (2), (5), (6), (2), CMP, 가, 2, CMP, (2), (下地), () Cu, Cu, Cu, 가

, () (砥石) 가, (6) CMP, (1)

2, Cu, 1, 2, 가, (erosion), Cu, 가, 가, 가, (1%) BTA (水) /Cu, 2, 가

2 CMP , , TiN

가 가

, Cu 가

, 1 - -2 - ,

, 4 - -3 - ,

, 3 - , 3,5 - , -1 - ,

가 가

2

TiN 0.1 30 %, 가 1 20 %

2 , 1 Cu

CMP, 2 Cu

가 (1) (7) 가

6 (SF₆) 가 SF₆ F , TiN TaN 3

Cu

5

, Cu, Ti, TiN, Ta, TaN, WN, WSiN

가 , 가 Cu

SiN , Ti, TiN, Ta, TaN, WN, W

가

CMP

, Cu CMP , Cu

2(a) Cu (27) Cu

가 가 ,

CMP가 Cu (27) , (26) 가

(27)

(26)

. BTA Cu 가

Cu

가 , 700nm/ 1nm/ 가

10nm/ 700). 가 CMP 가 70). 가 (가

, CMP

(1)

Cu CMP () (17)가 (11) (18)
 (14) CMP (12)가 CMP 가
 (13) 220g/cm², 60rpm, (12) 60rpm 가
 IC1000 IC1400 가
 . 2
 8 CMP 2 , 1 (84) Cu , 2
 (85) 가 (89) (2) 가 . 81 (81), 82
 (83)가 3

1 (11) 1 (15) 200cc/
 CMP . CMP가 1 (15) , 2 (16)
 3000cc/ 30 60 . CMP ,
 , -

200nm , 30nm TaN 2000nm
 Cu 5
 (, 30 % H₂O₂) (,)
 (,) BTA
 30 %, 0.2 %, 0.2 %, 0.5 %
 , Cu
 Cu 2 , 10
 , Cu 750nm/ , 1.0nm/
 11 - 135466 (, 30
 %, 5 %, BTA 0.2 %) 7 가 . SiO₂ 0.1
 nm/ , (erosion)

가 Cu (가 50nm/).
 가 500nm/ , 가 100nm/
 가 200nm/ , 가 100nm/
 , 750nm/ 1.0nm/
 가

가, 1% 가, TaN, Cu, 100nm, 50nm/, TiN, Ta, 60nm/, 가, TaN, SiO₂, 1nm/.

가, Cu, 1.0nm/, 750nm/, 720nm/, 700nm/.

50nm/, 60nm/, SiO₂, TiN, 0.1nm/, 100nm/, Ta, TaN (erosion).

2(a), 500nm, BPSG (가), (24), 500nm, 800, 30nm, TaN, (22), Cu, (25), 450, 3, (21), (23), (23), (25), 500nm.

(erosion), 7, 1, 50nm, 8, 1, (84), CMP, 가, 11(a), (b),

가, 30, 가, 2(b), (c), 1% 가, TaN, 2, (85), 50nm, CMP, (erosion), Cu - CMP, 3(a), 2, CMP, 3(b), (c), Cu, 12, 50nm, Cu, Cu, 0.5%, Cu, 1.0%, 가, Cu, 2%.

2 Cu , TaN 1.9
 . (0.3 3 , 40mm) (櫛形) (0.3
 3 , 40mm) / , 100% .
 4 (45) (42) , LSI .

2 3 5
 가 . 100% , LSI .
 Cu , , TiN Ti . CVD
 , 가 6 (41) 가 .
 가 . LSI .

5 6 가 3 LSI
 가 . 13(a1 5) , CMP ,
 (erosion) 13(a4) . CMP 가 .
 (erosion) 가 가 . CMP , 13(a5) 가 ,
 (erosion) 가 가 3 ,
 가 (erosion) 가 ,
 (erosion) 50nm . 7
 100nm .

13(b4) , 3
 (erosion) 50nm 가 . 9 7
 (erosion) 80nm 가 .

9 , 14 CMP(M1 M7, P1 P7)
 가 . 가 (erosion) 80nm

10 LSI (102) (101) .
 , , (疏密) 가 CMP
 , 10(a) 13(a) 가 , 3 가
 가 .

LSI , 10(b) CMP , 가
 3 (erosion) 50nm 가 .
 , , LSI .

TA, 2, BTA 0.2 % 가 Cu 1% 가, B
 가 . , 50nm/ . BTA
 (2)
 Cu (30% H₂O₂) BTA
 . 30 %, 0.2 %, 0.5 %, BTA 0.2
 %, 0.1 % . , Cu . 1%
 가 1 가 .
 , Cu 700nm/ , 1.0nm/
 7 가 , SiO₂ 0.1nm/
 , (erosion) .
 1% 가 TaN 60nm/ . TiN Ta 100nm/ ,
 50nm/ SiO₂ 1nm/ TaN . TiN Ta 가 .
 erosion) 50nm 2 CMP , 2(b) (c) , (7
 1 Cu 가 . 3(b) (c) ,
 (erosion) 50nm 가 .
 Cu , TiN 1.9 .
 (0.3 3 , 40mm) (0.3 3
 , 40mm) / , 100% . 5, 6
 가 . LSI .
 , 가 ,
 ,
 Cu 1 , 10
 Cu 20% 가 가 100 가
 Cu 30% 가 가 .
 (3)
 1 , Cu 1 CMP ,
 1 가 2 Cu 가 .
 . (30% H₂O₂)
 . 30 %, 0.2 %, 0.2 % , Cu 0.5 % .
 1% 가 2 , Cu
 . 가 1 가 .
 , Cu 1000nm/ , 1.0nm/
 Cu 1 가
 750nm/ .

TiN 100nm/ , TiN
 20nm/ . Ta 50nm/ (), 10nm/ () , TaN
 60nm/ (), 15nm/ () , TiN
 . Ta TaN 가 .

Cu , 1 (Cu TiN Cu 가
) CMP , 1 가 2 (2) (erosion) 가
 . 1 7(a) 7(b) 2 CMP , 50nm
 50nm (erosion) . , 1
 , 10 100 가 , 1
 CMP 2 CMP , TiN 4 1 가 ,
 가 .

1 CMP Cu , TiN 1.9
 ((erosion)) . 2 10% .
 (0.3 (0.3 3 , 40mm)
 100% 0.3 3 LSI , , 1
 CMP , (erosion) 가 .

(4)

, SF₆ ()가 . 가 25cc/ , 5mmTorr,
 600W, 0 100W . SiO₂
 , 가 가 , 가 가
 , 0 , TiN/SiO₂ 가 15, TaN(Ta)/SiO₂ 가 11 . TiN TaN F
 가 , SiO₂ F 가 , 가
 가 , 가
 Cu TiN 320nm/ , TaN
 240nm/ .

가 . Cu CMP , Cu TaN . TiN 가
 , 2(b) (c) (erosion) 50nm TaN 가 ,
 3(b) (c) . , Cu
 , (erosion) 50nm 가 .

Cu , TaN 1.9
 . , 0.3 3 , 40mm) (0.3
 3 , 40mm) / , 100% .

, 4 (45) (42) , LSI
 2 3 100% , LSI 5 C
 u , 가 CMP CVD
 , 6 (41) 가
 가 LSI
 (5)

CMP
 TiN Cu CMP
 가 TiN ,
 , 50nm/ , Cu 가 20 %, 1nm/ , 50 , 50 , 50 , 50
 10 %, BTA가 0.3 % TiN

2 CMP , 2(b) (c) (erosion) 50nm
 가 3(b) (c) (erosion)
 , Cu 50nm 가
 Cu (0.3 3 , 40mm) / , 40mm) 1.9 (0.3
 3 , 40mm) , 100%

, 4 (45) (42) , LSI

2 3 100% , LSI 5
 Cu , 가 CMP CVD
 6 가 (41) LSI

CMP , CMP
 , , (erosion) , 가

(57)

1.

,

, , , ,

.

2.

1 ,

.

3.

1 ,

.

4.

1 3 ,

,

.

5.

1 4 ,

.

6.

1 5 ,

가 (防蝕劑)

.

7.

6 ,

가

.

8.

6 ,

가

.

9.

1 5 ,

가

10.

9 ,

가 (增粘劑)

11.

9 ,

가 ,

12.

6 11 ,

가

13.

12 ,

가 .

14.

13 ,

,

15.

1 14 ,

가 10nm/

16.

1 15 ,

17.

16 ,

18.

1 17 ,
Cu Cu Cu .

19.

Cu ,
, , , , Cu
.

20.

Cu ,
, , , , Cu
.

21.

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

22.

21 ,
2 가, 2 Cu 2
.

23.

가 (基體) ,
가 ,
, Cu ,
, , , 1 , Cu
가 ,
, 2 , Cu 가
가 ,
.

24.

가

가

Cu

1

Cu

가

2

Cu

가

가

25.

가

가

Cu

1

Cu

2

Cu

가

26.

21

25

2

27.

26

2

가

1

28.

Cu

Cu

29.

28

가 (六弗化硫黃)

30.

21

28

31.

21

28

32.

21

28

33.

TiN

Cu

1

Cu

2

Cu

TiN

34.

33

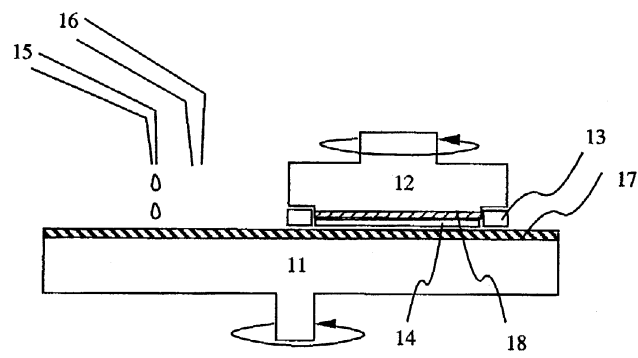
35.

33

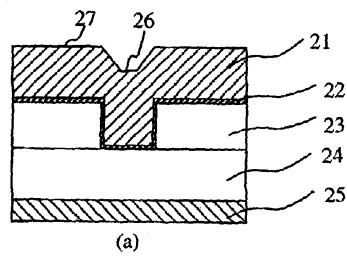
2

Cu

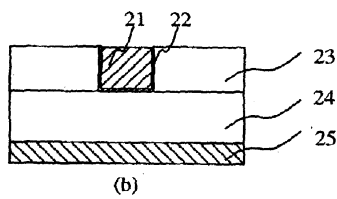
1



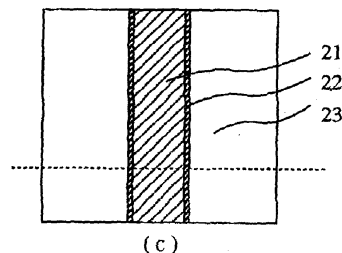
2



(a)

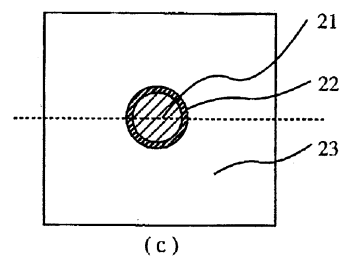
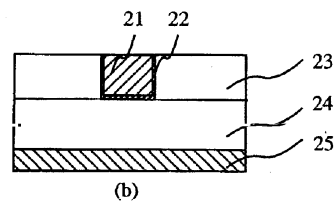
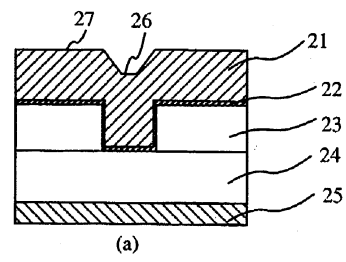


(b)

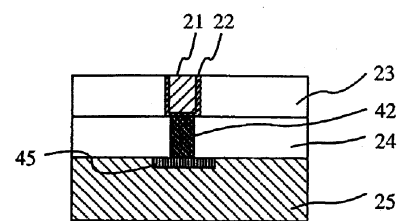


(c)

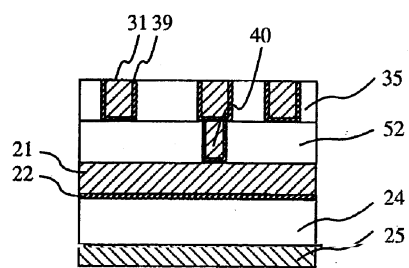
3



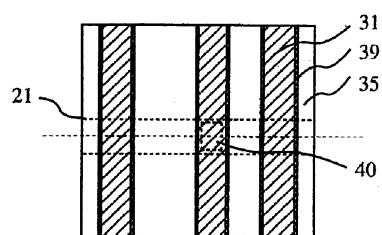
4



5

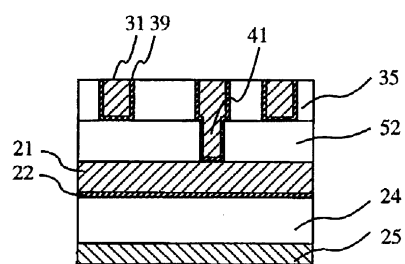


(a)

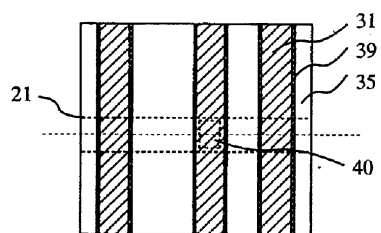


(b)

6

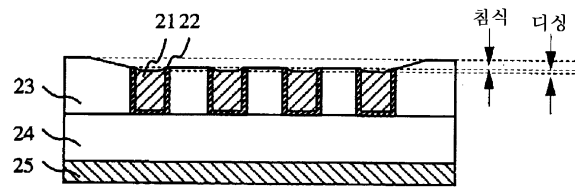


(a)

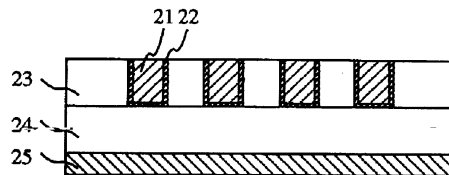


(b)

7

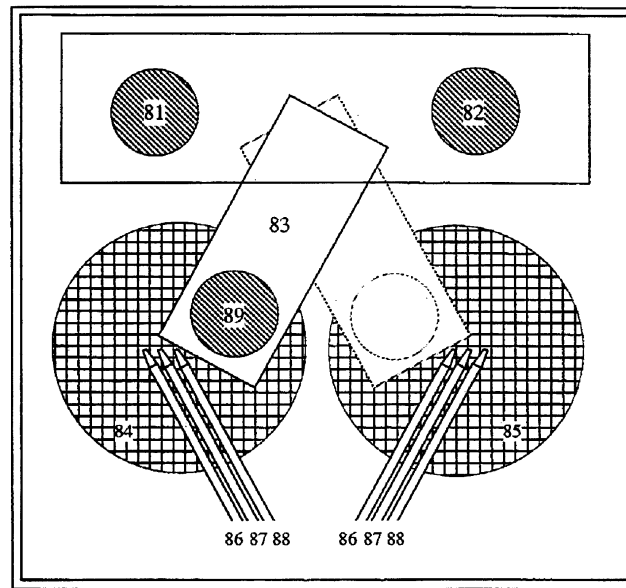


(a) 실리카 지름이 들어간 연마액

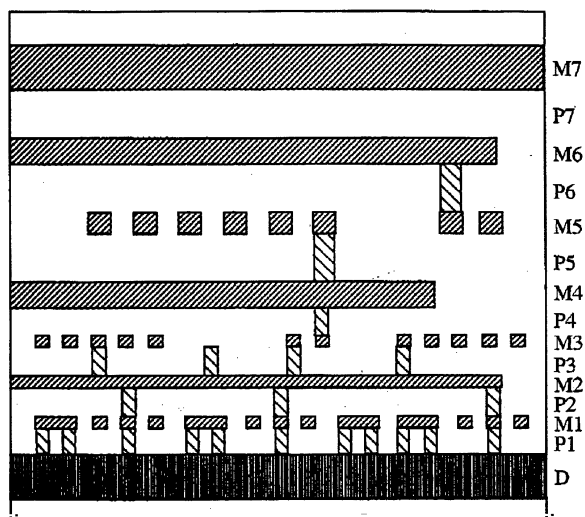


(b) 지름이 없는 연마액

8

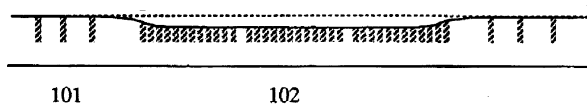


9

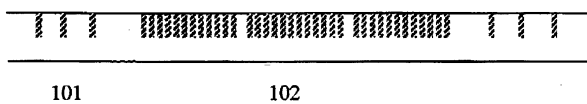


10

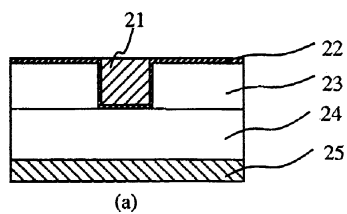
(a)



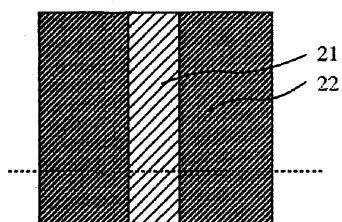
(b)



11

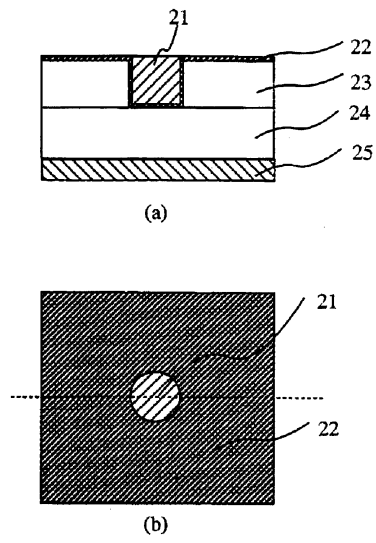


(a)



(b)

12



13

