

(19)
(12)

(KR)
(A)

(51) 。 Int. Cl.7
H01L 21/66

(11)
(43)

10-2005-0001793
2005 01 07

(21) 10-2003-0042128
(22) 2003 06 26

(71) 416

(72) 1 104 905

1687 102 1202

91 332-1502

(74)

:

(54)

2 . 1 가 .

2

1 6,420,279 ALD ,

2 ,

3 2 ,

4 40 Si2p 가 가

5 40 Hf4f 가 가 .

(Atomic Layer Deposition; ALD)

1 6,420,279 ALD 1 ALD
 (120) (110), ALD Hf(NO₃)₄ Zr(NO₃)₄ ALD
 (flush) (130) (140) , ALD
 (145) 가 (150) , ALD
 (160) .

Transmission Electron Microscopy; TEM),
 (Ellipsometer)

(Scanning Electron Microscopy; SEM),
 (X-ray photoelectron spectroscopy)

가 가

1 ;

2 ;

1 ,

- (a) ;
- (b) 가 가
- (c) 가 가 가

(d) 가 가 ; .
 가 가 , 가
 ,
 가 가 ,
 ,
 가
 2
 , 2 11
 spectrometer)가 , (Quadrupole Mass S
 spectroscopy)가 , (XPS; Photoelectron S
 3 2002-41247
 3 , (33) (ALD) (31) , (31) 가
 가 (52) , (31) 가 (5) (57a)
 4) , (57) , (58a, 58b) , (55)
 a) (55b) 1 2 (56a, 56b) , (40)
 (40b) (40a) , (40a)
 ()
 (33) (31) (57a) (37)
 (55a) 가
 가 (31) , 가 가 (40) (42) , (42)
 가 (40) 1가 (44) , 가 (42) 가 가 가
 2가 (46) , 가 (42) 가 가
 55a)가 (35) , (40) (42) ()
 1 2 (56a, 56b) (33) (40) (40a) (40) (40b)
 (31) 가 가 , 150~350 (31) 가
 (42) 가 가 (42) 가 가
 (33) (가 (Residual gas analyser))(37)가
 , (42) (48) 가 , 가 ,
 (40) (31) , (42) 가 ,
 (48) , (37) 가 (37) (48)
 가 가

(37) 가

(37)

(55a) 1 2 (56a, 56b)
(40)

(55a)

(40)

(57a)

(57b)

(40)

가

가

가

(52)

(42)

1가

(44)

(42)

가

(40)

2가

(46)

가

(54)

(4

2)

(37)

가

(48)

(33)

가

(42)

(37)

(48)

가

(48)

(33)

2
가 가

(40)

(42)
(12)

가

(37)

(42)

가

(precursor) 가

(33)

(1

10⁻⁸ tor)

(31)
(13)

가

가

가 (,)

가

가

가

가

가

가

가

가

가

가 (; precursor)

(flow)

(37)

(W)

(55a)

)

(16)

(15)

(W)

(40)

(57a)

(17)

16

가

(18)

(57a)

가

13

가

(57a)

(19)

(37)

(55a)

(57a)

가

(21)

(20), (40a)

4

가

가

40 Hf4f Si2p , 5

4 , 98.5eV 가 10 , 20 , 30 , 40 가 Si2
 p 가 가 . 가

5 , 가 10 , 20 , 30 , 40 가 Hf4f 16eV Hf
 O₂ 가 HCl HfO₂ Hf가 가 . HfCl₄ HfO₂ Hf H₂O 가 가

가 . , , .

가 .

- (57)
1. 1 ;
2 ;
 2. 1 , 1 ,
 (a) ;
 (b) 가 ; 가
 (c) 가 ; 가 가
 (d) (a) (c) ;
 3. 2 ,
가 가 가
 4. 2 ,

가

가

5.

1 ,

6.

1 , 1 ,

가

7.

1 , 2 ,

8.

6 7 ,

가 가

9.

1 ,

10.

1 ,

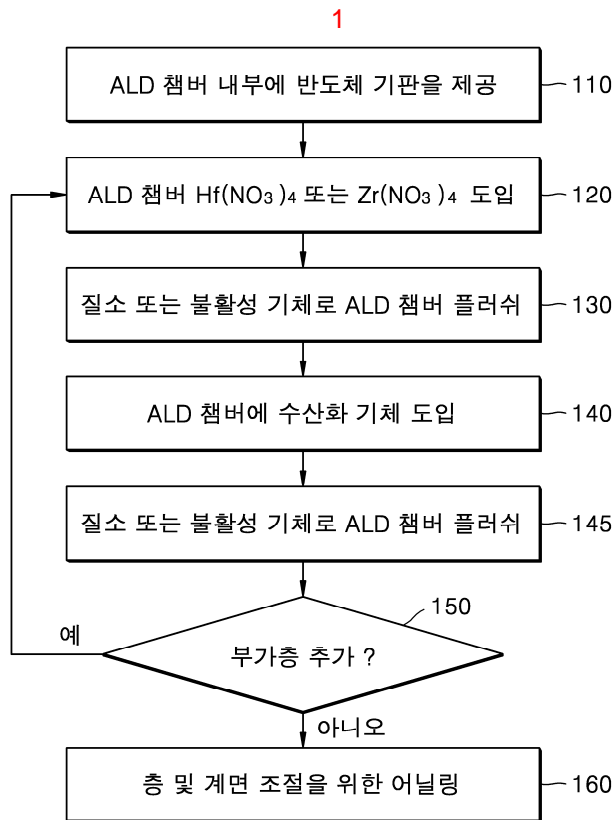
11.

1 ,

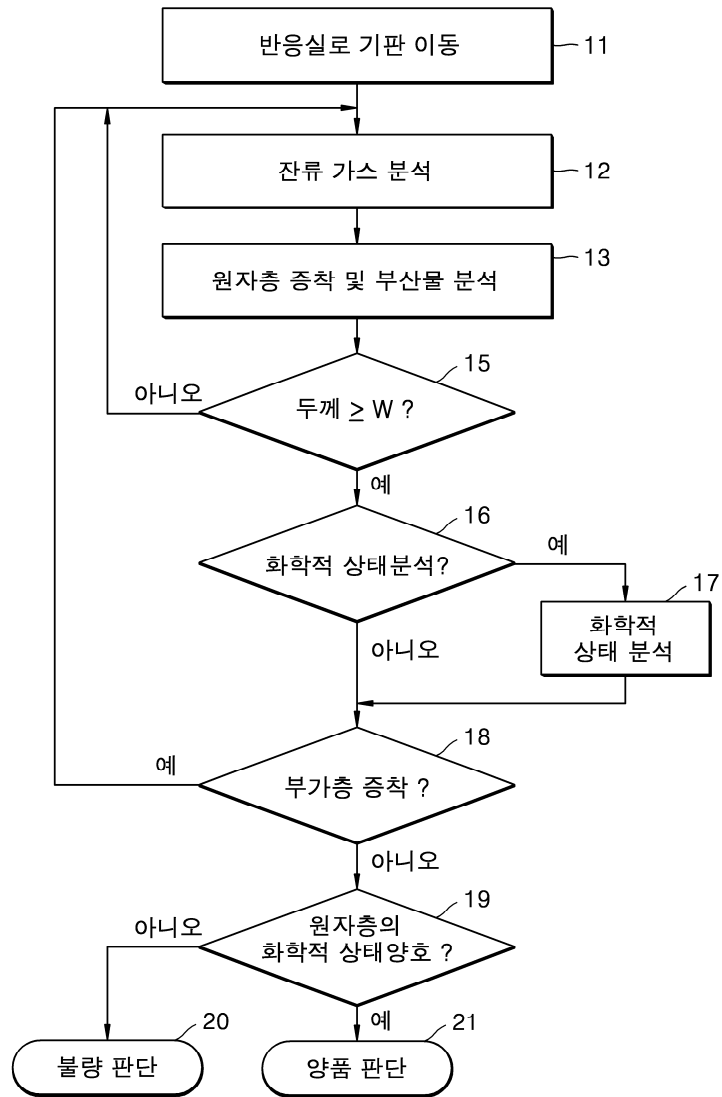
12.

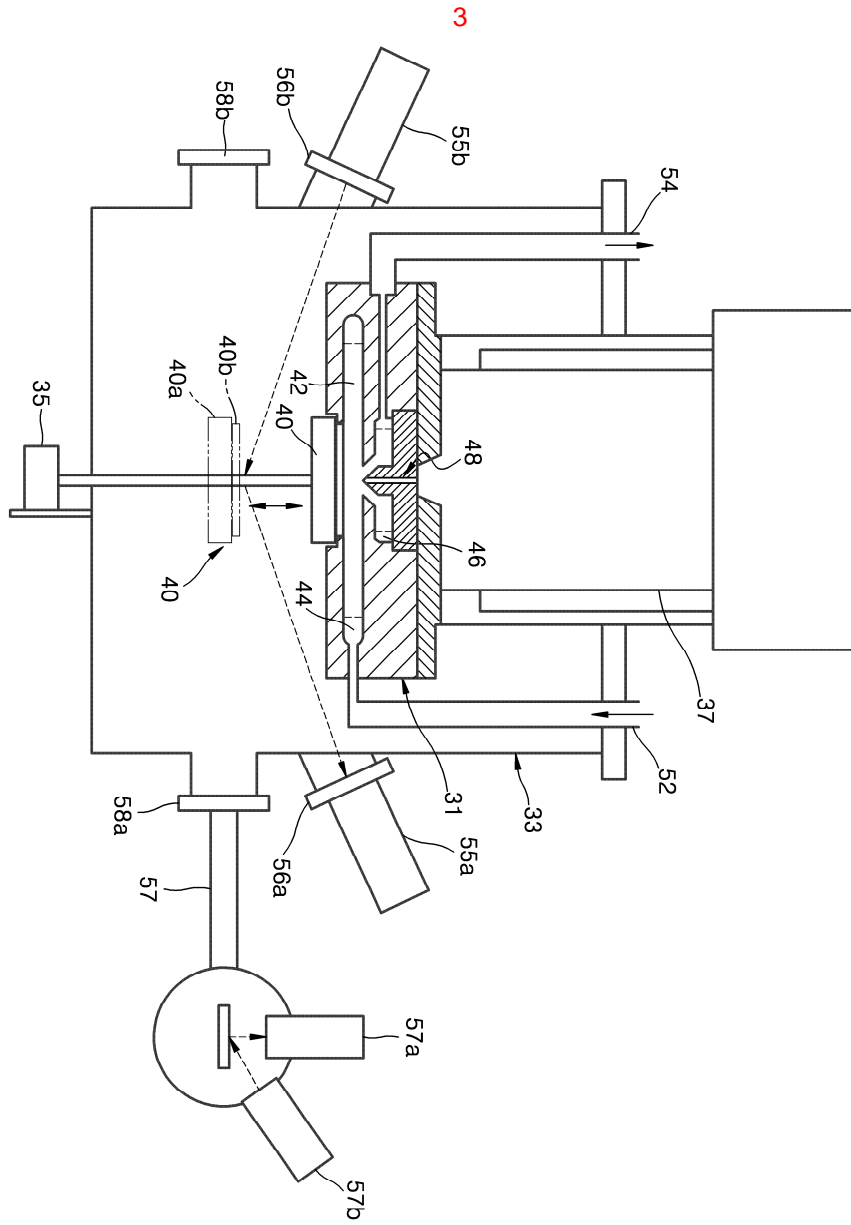
9 ,

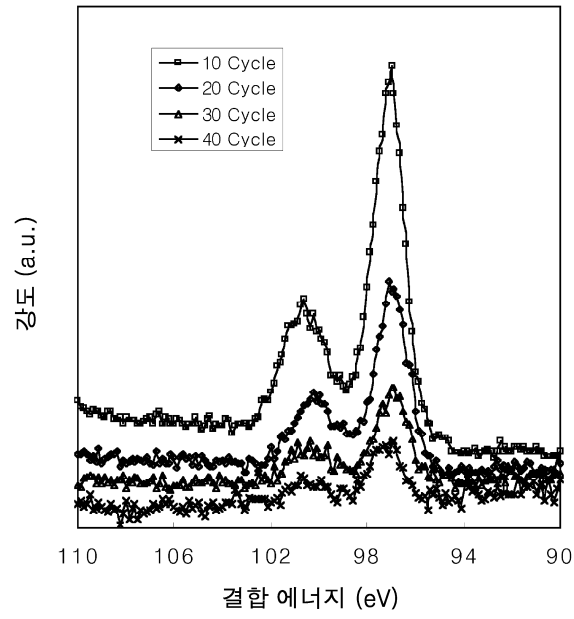
가



2





4
Si2p5
Hf4f