

(19)
(12)

(KR)
(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
C23C 16/44

(11)
(43)

2003-0092096
2003 12 03

(21) 10-2003-7013840

(22) 2003 10 23

2003 10 23

(86) PCT/US2002/07509

(87)

WO 2002/86192

(86) 2002 03 14

(87)

2002 10 31

(30) 09/841,376 2001 04 24 (US)

(71) 55133-3427 . . 33427

(72) 55133-3427 33427

55133-3427 33427

55133-3427 33427

55133-3427 33427

55133-3427 33427

55133-3427 33427

55133-3427 33427

(74)

:

(54)

,

,

,

,

,

4

7

,

,

.

s Conference on Global Warming) (United Nation
 (PFC), (HFC) SF₆ 1990 가
 (Memorandum of Understanding) PFC 가
 CF₄, C₂F₆, NF₃ C₃F₈

가

가

NF₃

< >

4 7

(radio frequency) 가

PFC

CF₄, C₂F₆, c-C₄F₈O C₃F₈

4 7

6, c-C₄F₈O C₃F₈

CF₄, C₂F₆

4 7

가

4 7

Chemical Structure	Reference	Pressure (torr)	Wavelength (cm ⁻¹)	Other Parameters
$\text{CF}_3\text{C(O)CF}_2\text{CF}_3$, $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{C(O)CF}_2\text{CF}_3$, $\text{CF}_3\text{C(O)CF(CF}_3)_2$, $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{C(O)CF(CF}_3)_2$, $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_2\text{C(O)CF(CF}_3)_2$, $(\text{CF}_3)_2\text{CFC(O)CF(CF}_3)_2$, $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_2\text{C(O)CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$	80			
$\text{R}_f\text{CO}_2\text{CF(R}'_f)_2$	5,466,877 (Moore)			
$\text{R}_f\text{R}'_f$	5,399,718 (Costello et al.)			
	3,185,734 (Fawcett et al.)			
	4,136,121 (Martini et al.)			
	5,998,671 (Van Der Puy)			
C_3F_8		0.30, 0.70	1	$(\text{O}_2) 1.0$, 0.10, 0.90
C_2F_6		0.1 torr-	10 torr-	200, 3500, 10 cm ³ /, 1000 cm

3 /

PFC 가
가

F₂, NF₃, c-C₄F₈O, CF₄, C₂F₆, C₃F₈, SF₆, CF₃SF₅, CF₂=CF=CF₂

80

가 4 7

가 5 7

가

가

/

SiF₄

SiF₄

CF₄, C₂F₆, C₃F₈

가

(RF)

RF

F₈ c-C₄F₈O

35 %

CF₄, C₂F₆, C₃F₈

(PFC)

가

, CF₄ 가

PFC

, PFC

, C₂F₆

C₃F₈

80

가 4 7

가 5 7

가

(GWP)가

, 'GWP'

(Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC))

1990

1998

GWP ([World Meteorological Organization, *Scientific Assessment of Ozone Depletion: 1*

998], [Global Ozone Research and Monitoring Project - Report No. 44, Geneva, 1999]) ,

(ITH) CO₂ 1 kg

1 kg

:

$$GWP_x(t') = \frac{\int_0^{tH} F_x C_{ox} e^{-t/\lambda} dt}{\int_0^{tH} F_{CO_2} C_{CO_2}(t) dt}$$

, F

(

IR

,

)

C₀) , t , x (, C_{0x} x
 ITH , (20) (500) 100 .
 CO₂ CO₂ (,) 가 .
 (Bern)

300 nm CF₃CF₂C(O)CF(CF₃)₂ 5 .
 ([J. Geop
 hys. Res., 100, 23227, 1995]) IR CF₃CF₂C(O)CF(CF₃)₂
 P (ITH 100)가 1 , C₂F₆ 5 GWP 11,400 . GW
 가 10 . GWP

CF₃CF₂C(O)CF(CF₃)₂ 100,00
 0 ppm . 4 CF₃CF₂C(O)CF(CF₃)₂ LC₅₀ 2,000 ppm
 NF₃ LC₅₀ 2,000 ppm .
 % .

가

1. CF₃CF₂C(O)CF(CF₃)₂ - 1,1,1,2,4,4,5,5,5- -2- -3-
 (Sigma Aldrich Chem
 ical Co.) 가) 5.6 g (0.10 mol) (600 mL (Parr)
 가) 250 g , , 가 125
 가 . C₂F₅COF (95.0 % , 가 .
 3M (3M Company) 가) 21.0 g (0.13 mol) , CF₂=CF(CF₃)
 가) 147.3 g (0.98 mol) C₂F₅COF 163.3 g (0.98 mol) 3
 가 C₂F₅COF 가 , 95 psig (5700 torr-)
 가 30 psig (2300 torr-) 45
 1- 90.6 % 1,1,1,2,4,4,
 5,5,5- -2- -3- 0.37 % C₆F₁₂ ()
 307.1 g . , , 0.4 %
 99 %

61 g, 1.7 g 1,1,1,2,4,4,5,5,5- -2- -
 3- 301 g , 가 , 600 mL 가 .
 60 가 , 12 psig (1400 torr-) . 60 75
 , glc
 . 60 가 2 . 2 glc , 가
 가 2 . 3.5 가 99.6 % 가
 . glc 261 g .

2. $CF_3C(O)CF(CF_3)_2$ - 1,1,1,3,4,4,4- -3- -2-
 (131 g (315 g 가) 421 g, 319.5 g,
 ((Haynes, Inc.) 3-L (HASTELLOY,)
 25 1,1,1,3,4,4,4- 50 16 가
 319.1 g 99.6 % -3- -2-

3. $CF_3CF_2CF_3$ -
 99+ % 가 USA (Fluorochem USA)

4. c-C₄F₈O - c-
 c- 3M 가
 1 2 C1 C2
 2 , $CF_3C(O)CF(CF_3)_2$ $CF_3-CF_2C(O)CF(CF_3)_2$ 2 2
 (C₃F₈) c- (c-C₄F₈O)
 CVD
 uP (CVD) ((PLASMAtech, Inc.)
 가) , 250 0.1 torr-
 0.33 , RF /
 , RF 가
 SiF₄ C₃F₈ c-C₄F₈O 가 ()

$$\text{이용 효율}(\%) = \frac{[C_xF_yO_z]_{RF\ 차단} - [C_xF_yO_z]_{공급}}{[C_xF_yO_z]_{RF\ 차단}} \times 100$$

[C_xF_yO_z] RF
 PFC
 PFC
 PFC 1 97 98 % C₃F₈ c-C₄F₈O

[1]

동일한 세정 속도에 대한 세정 기체 비교

실시예	에칭 기체	유속 (sccm)	이용 효율 (%)	상대적 PFC 방출도	PFC 방출 감소율 (%)
1	CF ₃ C(O)CF(CF ₃) ₂	23	40	0.03	97
2	CF ₃ CF ₂ C(O)CF(CF ₃) ₂	19	38	0.02	98
C1	c-C ₄ F ₈ O	45	25	0.95	5
C2	C ₃ F ₈	80	13	1	0

2, CF₃C(O)CF(CF₃)₂, SiF₄ (35 sccm), CVD, 0.1 torr-0.33
 , RF 250, 5

[2]

세정 기체 유속 변화

유속 (sccm)	정규화된 SiF ₄ 제거율	이용 효율 (%)
35	1	40
23	1	40
18	0.92	41
12	0.75	41
9	0.7	42

2, SiF₄, CVD

3 4 C3 C4

C1 C2, RF 250, CVD, 가, CVD, 1, 2, 0.1 torr, 0.33

10,000, 8 (20 cm), (MEMC Electronic Materials, Inc), 가, 1000, MEM, (NANOMETRICS,), /AFT, (Nanometrics, Inc.), 가

CVD, 2, FTIR, SiF₄, SiF₄, PFC, 5%, 95%, c-C₄F₈O

3

[3]

동일한 세정 속도에 대한 세정 기체 비교

실시예	에칭 기체	유속 (sccm)	상대적 산화 규소 제거량	PFC 방출 감소율 (%)
3	CF ₃ C(O)CF(CF ₃) ₂	23	1	97
4	CF ₃ CF ₂ C(O)CF(CF ₃) ₂	19	1	98
C3	c-C ₄ F ₈ O	45	1	5
C4	C ₃ F ₈	80	1	0

가

(57)

1.

4 7

2.

1 가

3.

1 가

4.

1 가 5 7

5.

4 CF₃CF₂C(O)CF₂CF₃, CF₃C(O)CF(CF₃)₂, CF₃CF₂C(O)CF(CF₃)₂, CF₃(CF₂)₂C(O)CF(CF₃)₂, (CF₃)₂CFC(O)CF(CF₃)₂,

6.

4 CF₃C(O)CF(CF₃)₂

7.

4 CF₃CF₂C(O)CF(CF₃)₂

8.

1 가 10

9.

4 7

10.

9 가

11.

9 가

12.

9 가 5 7

13.

12 CF(CF₃)₂, CF₃(CF₂)₂C(O)CF(CF₃)₂, CF₃CF₂C(O)CF₂CF₃, CF₃C(O)CF(CF₃)₂, CF₃CF₂C(O)CF(CF₃)₂, (CF₃)₂CFC(O)CF(CF₃)₂,

14.

12 CF₃C(O)CF(CF₃)₂.

15.

12 CF₃CF₂C(O)CF(CF₃)₂.

16.

9 , .

17.

9 , 가 10 .

18.

4 7 , .