

2004 09 01
10-0446485
2004 08 21

(81)

가

가

가

가

EA : , , , , , ,
 , ,

EP : , , , , , , , , ,
 , , , , , , , , ,

OA OAPI : , , , , , 가 ,
 , , , , , , ,

(73) 94089, 1139

(72)	,	95138,	5939
	,	95004,	170
가	,	95051,	#2363840
	,	94087,	#933965

:

(54)

7) 가 (1100) 가 (1215) 가 (1201) (1303) (130
 , (1215) 가 (1219)
 (1204) 가 (1204) 가
 (1215) (1215) (1253) 가 (1257) (1
 303) (1215) (1301) 가 (1303)
 (1204) 가 (1215) (1303)

11d

tion, ALD) (CVD) , (Atomic Layer Deposi

PCT ' 8/29/97
 08/920,708 ' 3/3/97
 08/810,255 ' (yie
 ld) 가 ,
 가

mal CVD, RTCVD) 가 , (CVD) CVD(Rapid Ther
 , ALD CVD RTCVD (step coverage) CVD (ALD)
 (1000 /min) (100 /min)
 CVD RTCVD (precursor,)가 (flux) 가
 가 가 , 75 가 , 가 ,
 300 가 400 200 ,
 가 , CVD , CVD
 RTCVD RTCVD 가 (Limited Reaction Processing, LRP)

가 . 가 , 가
 . RTCVD CVD
 RTCVD
 . RTCVD
 RTCVD CVD 가 , 가
 . ,
 .
 (physical vapor deposition, PVD) (step coverage) . CVD
 가 가 (island)
 ,
 ,
 CVD
 가
 . RTCVD가 CVD
 ALD CVD RTCVD
 CVD RTCVD
 CVD RTCVD
 ALD 가
 . ALD 1980
 ZnS
 (Atomic Layer Epitaxy,
 ALE) . ALD
 . ALD
 가
 ALD 가
 ALD ALE
 . D.T.J. Hurle 1994 Tuomo Suntola Elsevier Science B.V.
 'Handbookd of Crystal Growth, Vol.3'
 ALD 1a 1b . 1a A B ALD
 1a 가 ,
 A B
 (ligand) y 가 Ax 가
 가 By 가
 1b AB
 가 Ax 가
 가 By가
 Ax By , ALD
 가 , Ax A x , By가
 . y x xy , 1a y
 1
 ALD LD , 200 가 가 A
 , 100
 , ALD 가
 . ALD
 ALD
 D 가 ,
 ALD가 가 , ALD
 , ALD
 CVD RTCVD
 ,
 가 ,
 가 ,
 가 ,
 ALD

[illegible]

10B CVD
 11A
 11B 11A
 11C 11A
 11D 11A
 11E 11A
 12 11E
 13A 12
 13B 13C 13B-13B , 13A
 13C 13A
 14A 12
 14B 14A
 15A
 15B 15A
 15C 15A
 16A
 16B 16A
 16C 16A 16B

ALD , ALD ,
 ,
 , 가 가
 (a) 가 가
 (b)
 (c)
 (d) 가
 (e) , ,
 t ALD reactor) ALD ALD (LP-CAR, low-profile compac
 , 가
 , ALD
 LP-CAR
 가 1.5 (),
 가 가 ,
 가 가 ,
 가 가 ,
 가 가 ,
 ALD (LP-CAR)가 LP-CAR
 0.65 , LP-CARS 가 ,
 , LP-CARS ALD (vertically-stack
 ed compact ALD reactor) VESCAR()
 , VESCAR 가 ,
 VESCAR , ALD CVD, PVD, VESCAR

2 (33) 가 , , (I/O) (53)가 (45) 가 (45) 1b 가 (precursor) (가) (33) (가) (가) (가) (manifold) (33) 가 (33) (33) 가 (rib) (33) (33) h 가 , h 400 (49) , 가 , LP-CAR , 가 , 가 , 300 LP-CAR , 1 가 , 0.25 (49) (49) RTCVD , RTCVD , 가 (electrostatic chuc k, ESC) (33) 가 (51) 가 가 (47) (33) 가 (33) 가 가 (51) 가 (33) 3a 가 (52)가 (53) 2 가 (33) , LP-CAR (o-ring) (53) 가 (52) (52) (52) (48) (52) (flap-type) , (33) (33) pivot arm,) (52) LP-CAR 가 가 가 (54) (52) (54) (52) 가

3b (42) (33a,33b) 3a VESCAR (rack, 3b (54))

가 , 가 가

LP-CAR LP-CAR

가 (42) (54) 가 (54)

3b (54) 가 (21) VESCAR (27)

가 (21) VESCAR (27)가 (32) Z (31) (7)

9) Z (31) (31) 180 VESCAR (27) VESCAR (27) , 10(a-j)

가 10 LP-CAR (31) 가 (79)

4 VESCAR LP-CAR VESCAR 4 VESCAR

5 ALD ALD 가 (19) ALD

5 , VESCAR (27) 4 (32) (33a-j) (32) (33a-j)가

() 가 (32) ()

가 (32)

가 4 5 VESCAR (27) (33a-j)

가 , 10

가 VESCAR (27)

Z (31) (33a-j) (32) Z (31) Z (31)

(33a-j)

가 (33a-j) (32) , Z 가

(32) , VESCAR (27)가 (23) (29) VESCAR (27) .
 (29) VESCAR (25) (43) Z (31) .
 1 (43) (29) 180 ,
 (43) (21) , 가 , Brooks Automatio
 n, Equipe Smart Machine 가 .
 (21) , ()
 (21) , ()
 (23) () ,
 (32) (43) (21)
 (35) (21) ()
 (43) , VESCAR (27) 180
 (31) VESCAR (27) (35) , (29) (43) Z
 , Z (31) ,
 가 . , (21)
 ALD (가), 가 (21)
 . 가 , (33a-j)
 . 가 ,
 가 ,
 , 가 ,
 , (32) 가 , 가 ,
 가 , (33a-j) , (3a 52
) , (21) (35) ,
 (21)
 , , , , 가 .
 ALD , (33a-j) 300
 , (33a-j)
 가 , , 가
 ,
 ,
 ,
 LP-CAR
 LP-CAR(33) 6 (70) LP-CAR LP-CAR (33) 3a
 (72) , (70)
 , LP-CAR (33) (72)
 , LP-CAR
 LP-CAR 가
) , CVD, PECVD ALD VESCAR (27)
 , , , , ALD
 ,
 5 , VESCAR (27) 가 , 가 VESCA
 R 가 가 (21) VESCAR (27)가 , 가
 가 (23) 가 가

가 , CVD, A, B, C, D , VESCAR (23) , (23) 7 (2) 1) 5 (29) (73) (27) B (75) A (35) (71) C (77) VE SCAR (43) VESCAR (29) B (71) (25) D (43) C (43) (,) , , , (43) 가 , , , , VESCAR () , (가 (, , (, , (, 가 (19) 가 (42) 10 (55) 가 VE SCAR (27) (33) , 가 (55) 가 (55) 가 (charge tube)가 가 가 (61)가 (61)가 (61)가 (54)가 (56) 가 가 (33) 가 (33) 가 (54) 가 (61)가 (61)가 (50) ALD 300), 가 (58) (63) (33) 가 (60) (57) (33) 3B (52) 가 (59) (67,68) (33) (57,59) 2 가 가 (33) , 가 CAR (33) , , , 가 (60,61) 5 (32) (33) (,) , LP-CAR , 가

가 가

9 가 , 가 (33) (55)
 가 P 3 (65) 4 가 (33)
 가 (33) A B 가 (6)
 9) (69, 가 (65) 가
 5 (19) , VESCAR (27) CVD , ALD , VESCAR (27)
 가 가
 10A (cluster - tool - based pr
 ocessing system) (1101) (1103) IC
 1 6 가 가 (5,6) (1
 101) (1102) 가 (1101) , 가 (1,2,3,4) 가 (1101) (1104) , (1105) (1103)
 10B 10A (1106) (1102) 10A (1101) 가
 (1107) (1109) 가 (1111)
 가 가 (1110) 가 가 (1115)
 10A (1113) (1112)
 가 (1101)
 가 (1104) (1101)
 가 (1103)
 (1-4) 가
 가 가 가 , 가 (1115, 10B)
 가 가 , 가 (1102)
 (1107) 가 (1103)가 가 (1111)
 가 (103) (1111) 가 (1102)
 가 (1103) 가 가 (1114) (1115)
 가 , 10A 10B
 11A (1201) , 11
 B 11A 11C 11A , 11A 11B

11E 11A 11D 11A

11A 11B (1201) (1203) (1104) (1207)

100, 10A) (1205) (1207)가

(1204) 가 (1203)

(1261) 가

(11C 11D). 가

(1209) 가 (1203) (1211)

(1211) (1203) (1213) 가

(1215, 11B) 가

가 (1205) 가

(1215) 11C, 11D 11E (1215)

(1217)

11E (1217) (1219) 가 (1215)

(1103, 10A) (1205) 가

(1219)

(1209) (1211) (1211) 가

(1221) (1211) (1215) (1224)

(1223)가 (1227) (1221) 가 (1225)

(1223) (1215) 가

(1233)

(1227) (1221) (1229) (1211) (1229)

(1229) (1203) (1211) (1215)

(1227) (1215) (1225) (1215)가

가 (1215)가 (1223)

(1233) (1229) 가 (1223)

(1209) (1215)가 (11E 11D

) 11A (1209) 가

(1238) 가 (1237) 가 (1235)

가 (1238)

s,1239) 가 91237) (1211) (clevi

(1215) (yoke) (1241) (1223)

(1243) U

(1238) (1241) (1245)

11B 11C (1241) U

11B / (1241) 가

(1247) (1249) (1247)

(1251) (1211) (1249) 가

가 (1237) (1237) (1223)가

가 (1237)

가

가

가

가

, (1205) 가
 , 가
 11D 11E , 11D 11E
 (1253) , (1253) (1203)가 (1204)
 , (1253) (1215)
 (1255, 11D) , (1253)
 , 가 () 가 가
 (1253) (1215) (1257)가 , (12
 15)가 (rim) , (1257)가 (1215) (1253)
 (1255) 11D (1213)
 (1257) (1215)
 11E , (1211) (1259)
 가 , (1213) 가
 , 가
 , 가
 CVD PECVD ,
 ,
 11A 11D , (1263), (1265) 가 (1267)
 (1261) 가 . 가 (1267) 가 (12
) 15) 가 가 가 ,
 (1267) 가 (1265)
 가 CVD 가
 (1265) (1263) (1267)
 4) (1261) 가 가 (120
 11D 11E , (1261)
 (1201) 가 , (1227) (1225) (1227)
 가 (1215) (1227)
 ,
 (215) . 12 11D (1269)
) (1215) (1224) (1225) (1224) 11C (1226)
 (1225,1226,1224)
 . 12 (1226)
 (1215) (1226) 12
 12 , (1226) (1301)
 12 (1301)
 (1226) (1301) (1303) 가 (1226) (1305)
) (1307) 가 (1303) 가
 (1307) (graphite) , D1 (1303)
 (1303) D1 가 (1307) , 가

12 RF 가 가

(1301) RF (1215) (1226) (1215)

(11C,D E).

(1226) 가

가 (1307) (1226)

1/2 가 (1215)가 11E (1307) (10A, 11

03)

12 (1301) 13A 가 (1405) (1403) (1226, 12)

(1403) (1409)가 가

(1411) (1409) (1403) (1415) (

1413) (1301) (1303, 12) (1409) (1415) (1413)

(1413) 가 (1413) 가 (1409)

가

가 13C 13A (1301) , 13B 13C 13B-13B (1301)

(declavity, 1419) 13A (1403) (1417) 13B

(1303) (1417) (1419)

(1309) (1311)

14A 14B (barrier,1309) (1413) (1

303) (1309) (1511,1513) 가 (1311)

90 (1309) 가

(1417)

15A 12 (1303) 15B , 15C

(1303) (1603) (channel, 1607,1609)

가 (1603)

(1303) 가 (1605) 가 (1603)

(1611)

(1605)

가

가

16A, B C 13A, B C (1701) , 16B

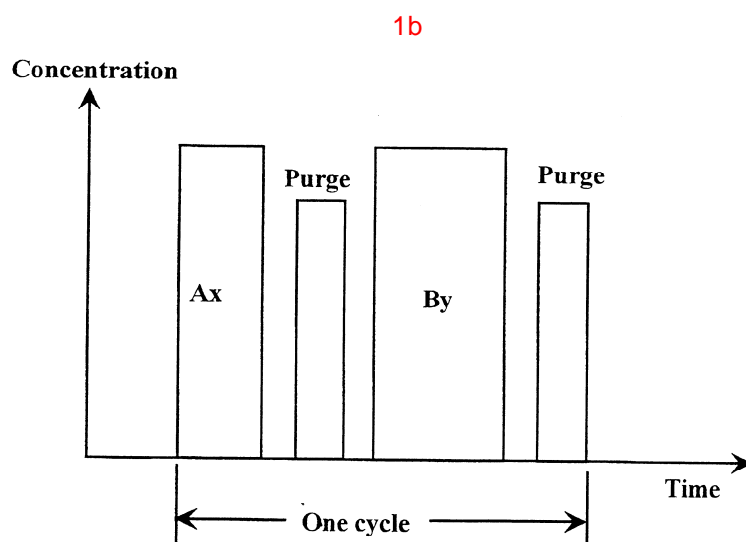
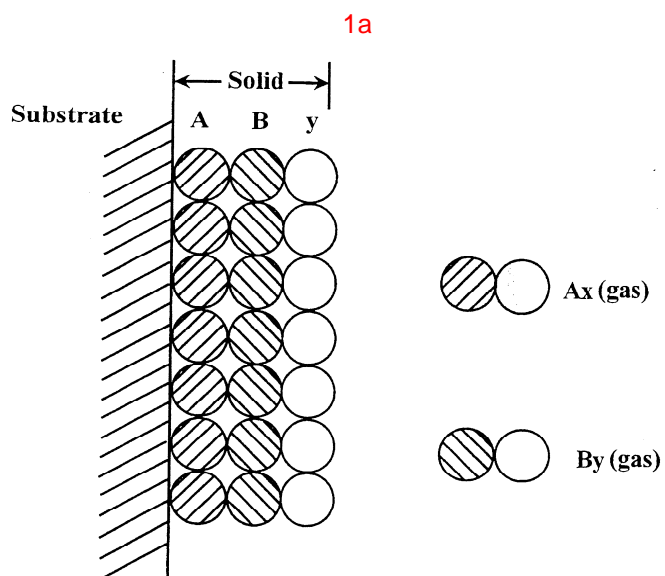
16C 16B 16C-16C (1701) (1703), (1705) (1707) 가

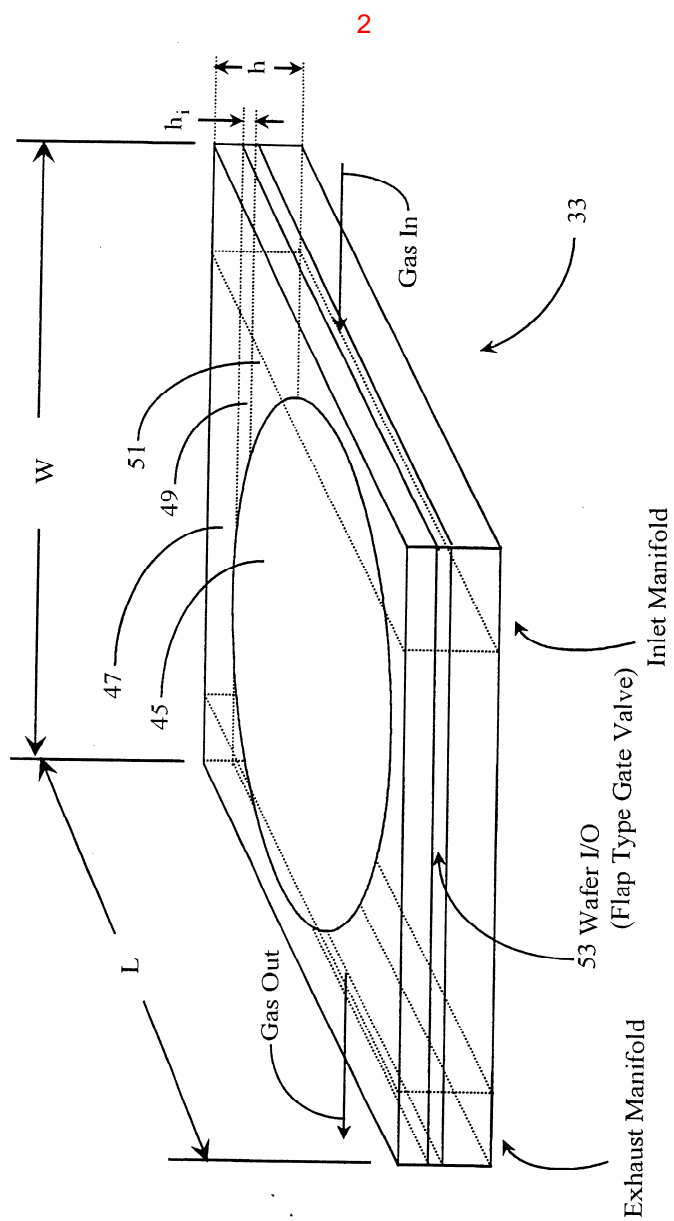
1/2 1/4 가 가

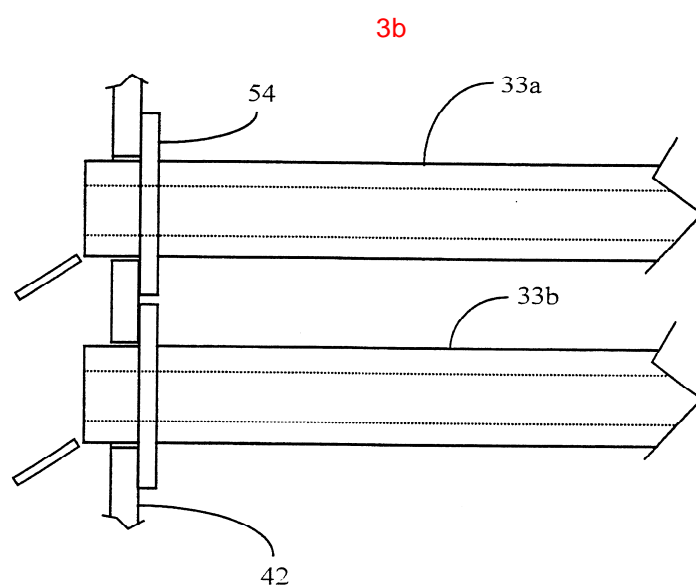
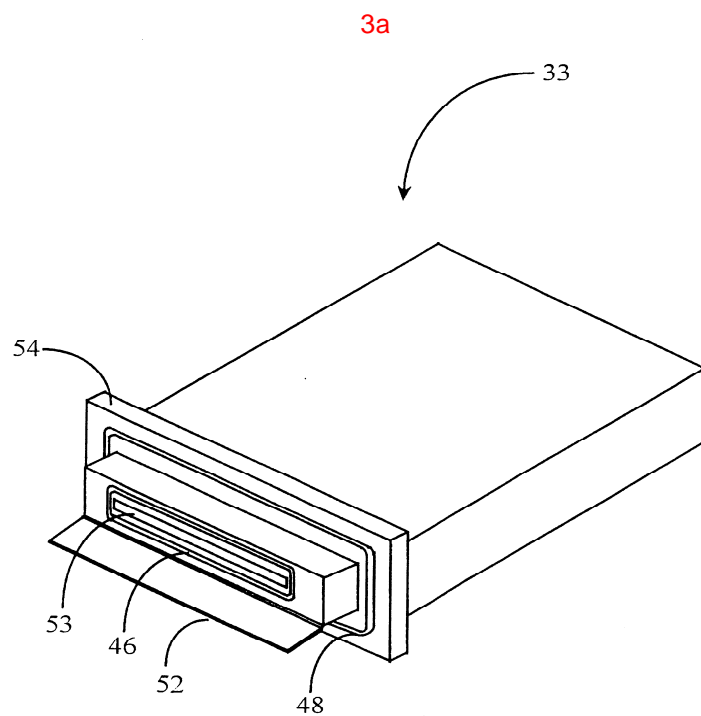
16A, B C , (1701) (1701) (finger, 170
9) 12 가
15A, B C , (1611) (1601) 가
(1309) (1701) (1511,1513)
(1705) 12
(1303) 가
가
12 , (1301)가 (1303)
(1226)
(1419, 13A,13B) (1309) (1601)
(1301) (1409) (1311) (1417)
(1413)
CVD(PECVD) RF 가
()
가 가
가 ,
가 , 12 가
가 8 , 가
(1209)
가 ,
10A 16C 가 1A 9
ALD , 가 VESCAR (27)가 (23) 7
5 , VESCAR 가 (2
3) 10A 가 VESCAR
8 9 가 가
ALD ALD ALD
11D 11E , (11D) (11E) 가
(1204) ALD (11E) 가
ALD 가 (1267)
가 (1225) (1253, 1
1E)
가
, ALD
가
가 가 , 가
, ,
, ,

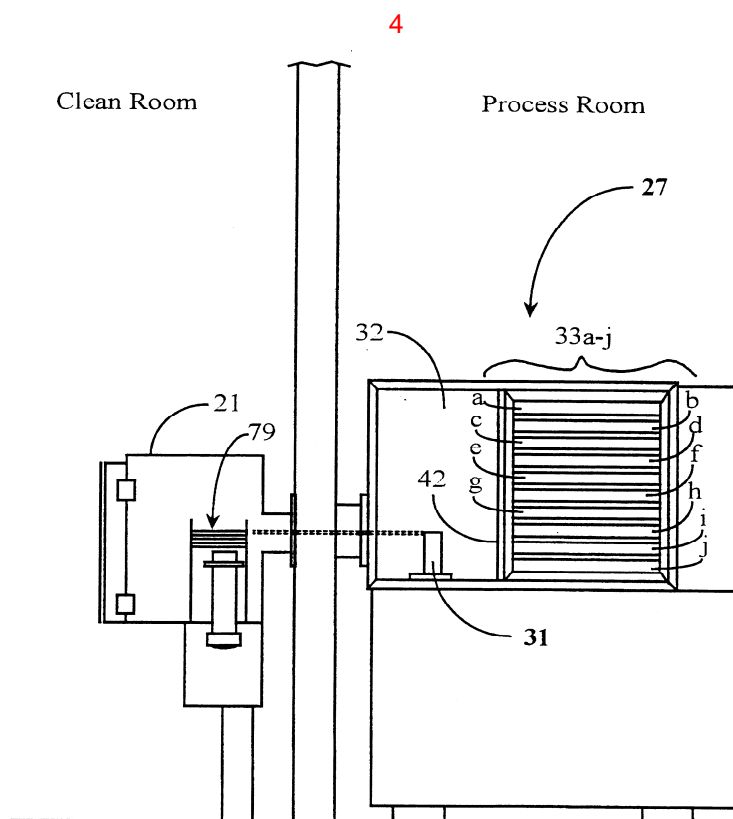
(57)

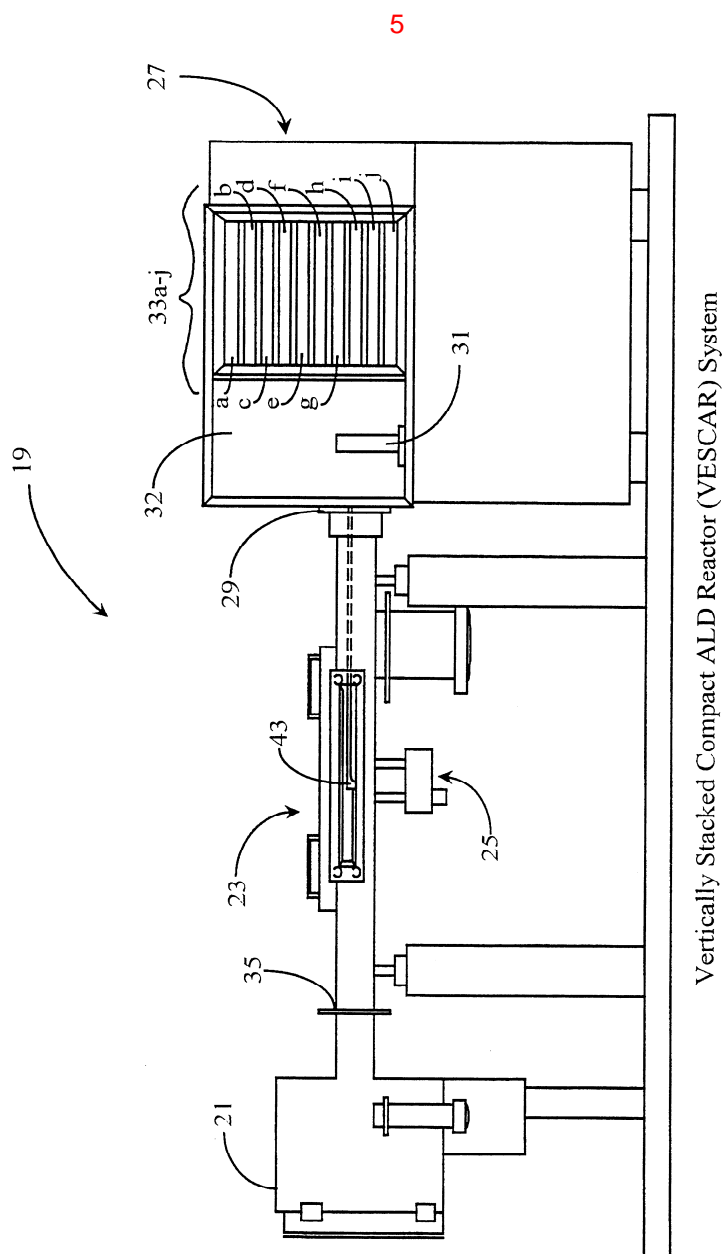
1.
(1253) (1204) (1213) 가 (1204) ,
(1203) (1205) 가 (1203),
,
(1217) 가 ,
(1215),
, (1213) (1205)
(1217) (1215)
(1235),
(ALD) 가 가 (1261)
ALD (1201) ,
(1215) ,
가
(1255) ,
, 가 (1215)
ALD ,
2.
1 , 가 가 가 , 가 AL
D .
3.
1 , ,
, 가, 가
ALD .
4.
1 , 가 ,
, ALD .
5.
4 , 가 가 , ALD
.
6.
1 , ,
, 가 ,
ALD .
7.
6 , 가 가 , 가
가 ALD
.
8.
7 , 가 가
ALD .
9.
7 , 가 가
ALD .
10.
1 , ALD .

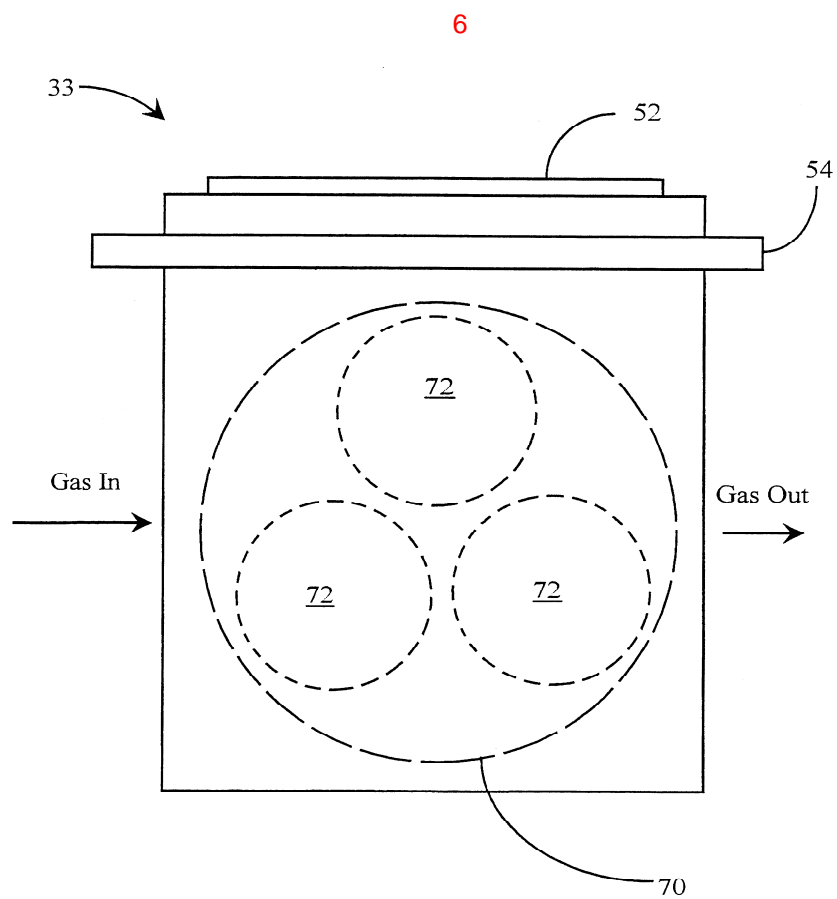




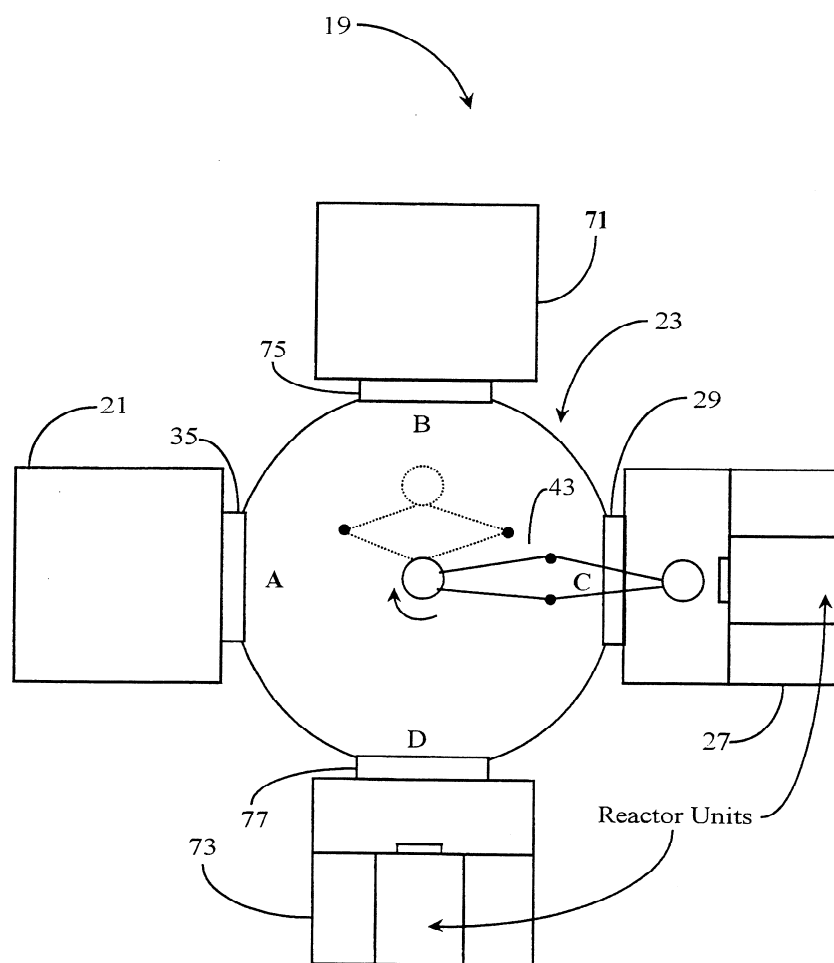








7



8

