

(19)
(12)

(KR)
(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷
H01L 21/306

(11)
(43)

2001 - 0113507
2001 12 28

(21) 10 - 2001 - 0033878
(22) 2001 06 15

(30) 2000 - 182199 2000 06 16 (JP)

(71) 가 가
가
5 7 1

(72) 가
5 - 7 - 1 가 가
5 - 7 - 1 가 가
5 - 7 - 1 가 가

(74)
:

(54)

| | | |
|-----|----|---|
| 1 | | 1 |
| 2 | 1 | |
| 3 | 1 | |
| 4 | 1 | |
| 5a | | |
| 5b | | |
| 6 | 4 | A |
| 7 | | 2 |
| 8 | 7 | 2 |
| 9a | | |
| 9b | | |
| 9c | | |
| 10 | 8 | B |
| 11 | | 3 |
| 12a | | |
| 12b | | |
| 13 | 11 | C |
| 14 | | 4 |
| 15 | | 5 |
| 16 | 15 | |
| 17 | 16 | D |
| 18 | | 7 |
| 19 | | 8 |
| 20 | | 9 |

1 :

2 :

3 :

111 :

112 :

114 :

151 :

401 :

403 :

406, 416, 417, 418, 426, 427, 428, 436, 437, 438, 446, 447, 448 :

411, 421, 431, 441 :

413, 423, 433, 443 :

가

CMP(Chemical and Mechanical Polishing;

)

가 (dishing)

CMP

11 - 345791

CMP

가

가 . ,
가

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

1

1

1

가

1

1

(1)

(1)

()

(1),

(2)

(1)

(113)

(111) ,

(112)
(111)

(113)

(112)

(1)

가

(114) ,

(114)
(115),

(113)

(151)

(116)

4

(151)

/

(411) ,

(412)

(414)

(414)

/

(413),

(415)

(416)

2

(1)

2 ,

(201)

(201)

(203)

(203)

(202)

CMP
(204)

(204)가 (204)가 (204)가 (204)가

2 (202) 1 (205) 1 (201) 2 (202)
 (201) 2 (204) (201) (206)

(202) (203) (206) (204) (203) (206)

1 (A) (111) 가 (A) (111) (112) (1) (113) (114)
 (collimator lens; (114) (112)

(111) 가 ()

(111) 가 가 (201) 가 가 (202) 600nm 10μm
 (spectral reflectance) 90% 가 600nm
 가 가 (201) (202)

13) (A) 3 (1) (3) (1)
 (112) (1) (3) (4) (3)
 (3)

(4) (1) (A) (3)
(3) (A) (3)
(A) (A) (3)

(1) (16) (3) (3) (1)
(16) (4)

(3)
(1) 가 (1) (116) (1)
16) (1) (204) (116)
(151)

4 (151) 5a 5b

(116) 가 (411) (412)
(116) (1) (116) (116)
116) (412) (116)

5a (201) (202) (1)가 (1) (4)

(1) 가

(2)

(3) 가

(4)

(1) (1) (2)가 (2) 가 (202)
(201) (202)

(3) (1) (202) (202) (202) (203),
 (202)

(4) (202) (201) (203)
 (201) (112)
 (203)

(1) (2)가 (411)

2) (412) (412) 가 (41)
 (412) 가

(413) (412) (414)

5b (414) (least squares m
 ethod) 5a 5a 5b

5) (416) (41)
 (416) A가 6

5a (416) (412) 가 1
 1 (416) (412)가 가 가 " "
 " " (414)가 (S101).
 (416) 가 0
 가 0
 가 0 (S102).

(416) 가 (S103).
 1 1 S101

2 , (416) 가 . 1
 , (416) S204 , ,
 S205 , (416) 가 " < ,
 x " , ,
 S206 , (416) S205 , ,
 (416) (S207).

가 (414) , 0 , 가 .
 0 , , ,
 , 가 가 , ,
 , 가 S/N 가 가
 (112) (111) 가

2
 7 2 .
 7 1 , 1 (1 ()
 A) 1 2) .
 2 1 (112) , (122) , (A)
 (121) , (121) (122) (1)
 (123) , (123) (124),
 (124) (123) (126)
 (125) (126) (152) .

1 2 , 가 가 ,
 . 1 2 가

8 , (152) 4 (411), (413),

(416) 가
 (422) /
 /
 (426) ,
 (401) ,
 (403),
 406)

(125)
 (421) ,
 (423) ,
 (412 422)
 (402)
 (404)

(126)
 (422)
 (424)
 (402) /
 (404) /
 (405)

(424)
 (

2)
 2 422)

(152) ,
 (415 425)
 (402)
 (404)
 ,

A
 (401)
 (403)
 (406)
 (405)

(412 42
 (41
 (404)
 (404)

16, 426, (412 422)
 406)

(413 423)
 .

(401)
 ,

(4

7 , 1 , (1)

2
 (112)
 3) () 가
 ())

(1) (A) (122) 1
 (124) 가 (A) (12

(124)

1

(121) , 2 (201)
 (111)

0nm 66% 600nm 가 (201) 1 , 1
 500nm , 1 (201) 90% , 55
 650nm , 2

가 , (1) (1)

(203) , , (1)

(201) (201) (201) (202) 가
 (203) 가 (203) (202)

(201) (412 422) (201) (201) 가 1
 (412)가 (1) 가 가 (201)

(201) (412 422) (1) 가 (201)
 (412 422)가 1 2

(201) (1)가 1 2 1 2 1 2 1 2
 1 2 1 2 :

1 ¹ = 1 / 1

2 ² = { 1 / 2 } x (1 / 1) } / { 2

9a 9c 2 9a (412 422)
 9b (201) (412 422)가
 (412 422) 9c (412 422)

1 , (416 426) 1 2
 (411) (1) (412)
 , 2 , (421) .

(413) (412) , 1 , 1
 (423) (422) (414) , 2
 (424) .

(416 426) (414 424) A ,
 가가 .

9a 9b (1) (3) .

(1) 가 .

(2) (412 422) , .

(3) , 1 (412) 2 (422)

(1) , (1) (2)가 ,
 (2) (2) (202)
 (202) (202) .

9b , , (201)
 (202) , (202) ,

(3) , (202) 가 ,

(201) , (412) 9b (422)
 (202) (202) .
 , , 가 ,
 1 (412) 2 (422) 가 , 가 ,

1
 , 1 2
 (412) 2 (42

2) 가 가 , 가 가 1 (412) 2 (42

8 (152)가 .

(411 421) 1 (412) 2 (422)
(401) 1 (412)
1 가 . (401) 1 2 , ,
2 (402) . ,

(402)가 , ,
(403) , (402) (402) . ,
9c , (404) . (404)

(406) 가 가 , 가 0 가 가
가 0 가 , (406) (404)
, (406) ,
(404)가 .

(406) (404)가
10
06) B 1 , (4
가 , (S104). S104 " " , ,
(406) 가 가
(S105).

(406) 2 가 가
, (406) 가 (S206). ,
(406) (404)가 0 .
, (406) , (S207).

3

3 1 A C가 2
, (414) , (153)

11

(414) A (416) C (417)
 . (417) , (414)가 0 가
 (415) A (416) C
 (417) . 가
 , 가

12a (412) , 12b (414)
 . 1 A 2 B
 (202) ,

12a 12b , (1) (4)
 (1) 가 .
 (2) . , .
 (3) 가 .
 (4) .

(1) , (1) (2)가 ,
 . (2) ,
 (202) (202)
 (201) .
 (201) 가 (201)

(3) , (202) , (203) 가
 , (202) . (4) ,
 (202)
 가 0 가 ,
 (417) C 13 .

C 1 , (417)
 . (417) (S106),
 (S107). , (417) (417) 0 (S108). 0 ,
 (417) C ; , 2 .

(202)
 (417) (가)
 가 0 가 (417)
 C가 , 1 C 가 C

(417) 2 " x " (S208).
 (417) 가 가 가 0 가
 0 가 , 1/2 0

(417) (S209).
 (417)

3 , S208 , 0 , 1/2 , 가
 , 1 , 가 0
 가 , 1 , 가 0 S301
 S208 1/2 0.9

(417) 가 0 (S302), 1
 ; 0 , (417) 4 , (417) C

3 1 가 가
 가 0 , 가 , 가
 , 가 S302
 , (301) 0.9

가 0 5b
 (417) C , (41

4 , 가 0 (417) 가 (

S401), 가 0 (417)

S401 (S402). 1

4

1 3 (2) () , C

MP (2) 가 (2) 4 (2)가

(2) haft) 가 (20) (swing s

가 0 0

가 0

가

4 , 1 3 , 4 , 1 (41

3) (411) 14 4 (411) 1 (413) (41

가 (2)가

(411) 가 (S141). (411)

(S144). 가 가

(S146). 가 가

S141 , 가 가 , (411)

가 (411) (S142).

가 ()

가

(S143), (411) 가 (4
 S145). 가 , 1 , (412) (413)
 12) 가 .

가 , 가
 S144 가 가
 , S144 가 (116)
 가 (204) , (116)가 (411)
 413) (S147), (S148). S147 , 1
 , (412)가 , 가
 , (411)

(2) 가 (2) 가 (2)가 (1)
 , 4 (2)가 가
 , (1) / 가

(2) 4
 , 1/3
 1, 4 가 (A) 가
 , 1, 2, 3 , (2)
 4 가 5

가 (2)
 4 , 가

5 , 가 , 가
 가 가

D

5

15 5

15 , 2 1 2 (1) (A) 가
 , A C B 4 가 가 A 1 2
 2 A C B 4 가 가 3 (C) (A C)

2 , 2 , (201) 가 , 3 1
 1 2 , 가 4
 A B) 4 (2) (C) (

16 5 (155) D
 , D (, ,) 1 4

(A) 1 (412) D
 (418) (413) 2 (422)
 D (428) (423) (B)
 (433) 3 D (438)
 (442) D (448) (443) 4 (41
 8, 428, 438, 448) D

(A) (C)
 17 D

(C) 4 1 D 3 1 , , C가

4 가 (S109). 4 3 C가
 4 (412) 4 (A)
 , 1 (412) (442)
 1 가 (412)
 , C 4 (422) 가 가

D가 (A) (412)
 , D (S110).
 , 2 (S111).
 S110 - > S111 - > S109 가 , 1

A) D 2 " (412) (C) " (442) ()
 , (442)
 0

5 , (A) 1 2 B
 2) A 4 , (B C) ()

6 가 가 ,

, AVs , AVe
 , AVn
 (AVr) 3

[1]

| | A | | B | | C | | D | |
|---|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|---|
| | | | | | | | | |
| 1 | 1/2 | 1/3 | 1/2 | 0/3 | 3/4 | 6/15 | 1/2 | 0 |
| 2 | 1/2 | 0/3 | 1/2 | 0/3 | 3/4 | 1/18 | 1/2 | 0 |
| 3 | 1/2 | 2/3 | 0 | 0 | 2/4 | 3/15 | 1/2 | 0 |
| 4 | 1/2 | 1/3 | 0 | 0 | 3/4 | 5/15 | 1/2 | 0 |

1, 3 (B) 4
 (C) (B) "0" 1
 2 (A) "3/4" "5/15" 3 4 1/3
 , C가 가 , , 1 가 가 가

18 가 1

(C) 4 , 4
 가 (S181). , 1 3 가 (S183) (B)
 S182). (C) 가 1 (C)
 3 (A) 1

(C) 4 , 1
 가 가 ,
 4 가 (C) 가 ,

가 가 S183 (S184). ,
 (C) , 가 (A) 1 (C)
 , C 6/15 , 4
 , 1/15 , 4

S184 (C) (4) 가 가
 가 (S185). (A) 1
 , 4.4, 4.6, 4.7, 4.9, 5, ... 가

, 가 (S186). ,

(C)(4)
 가 ()
 , 4 1 가 , 가 S183
 , 1 4.8 가 .

185 가 (A)(1) (C)(4) 3 4 가 가 (S187). S
 3 4 2 4.8
 3 가 4.7 , 가
 가 ,

4.8 (S188). (C)
 1 가 2

4.8 (S189).
 (C) 가 3 2 ,
 -0.1 , (C) 4.8 4.8 - 0.1 = 4.7 , .1 4.6 - 4.7 =
 가 1 2 1 . 4.4 - 4.6 = -0.2
 , -0.2 4.7 가 1 4.7 - 0.2 = 4.5 .
 , 가가
 가

8
 8 가
 3

(202) 가 (1)가 , (203) (201) 가
 , 19 ,
 가 가 ,

(1) , (2)가 가 ,

3 가 C , 1 " (413)가 " 가 , 가 , . , , .

1 , 1 가 , 1 . 1 가

가 (1) (202) , (202) 가 (202) (2)

가 , 가 , 가 (2) , 가

9 20 9 가 (in - plane distribution) 9 15

20 , (405, 415, 425, 435, 445) 1 8 (405, 415, 425, 435, 445) CMP (900)가 (911) (922) CMP (900) , (911) CMP (900) (921)

7, 9, 1
 (1)가
 가 가, 1가
 7

(A) 가 (405, 415, 425)
 (416, 417, 418) (415) A, B, C D

A 6, A
 0/2, 1가 1/2, 2가
 2/2 0, 가
 1

1 6 S102 " > ?" S103 "
 ?" " (>) / "
 가 5 > 0, 1 2/5
 가 1

1 가, 2 6 S205 " <
 x ?" S204 " ?" A, " (41
 < (x) / " .
 6)

C 13, C 4
 0/4, 가
 1/4, 2 가 2/4, 3 가 3/4, 4
 가 4/4 . 가 0,
 가 4 1

1 13 S107 " 가?" "
 / " S108 C "
 0 ?" (loop)

2 13 S208 " x ?"

301 " (x) / " x ?" 3 " 13 S
 " x)" , 4 " S401 " /(
 ?" S402 " 가?" " 가
 가 / " A 가 , C

D . 17 D 2
 1/2 , 2 가 0/2 , 1 가
 2/2 . A

1 S109 " C 4 가?" S110 "
 가?" 2 " S109 (loop)
 C 4 C " 1" 1 ,

1 가 2 , S109 1/2 S110
 2/2 .

2 | - ||/ " 17 S210 " | - | ?" "
 | A D

1 (415) A, C, D
 , 2 (425), 3
 (435), 4 (445)

B 2 , 10 B
 0/2 , 1 가 1/2 , 2 가
 2/2 0 , 가
 1 , .

1 10 S104 " 가 가?" S10
 5 " 가?" " , / " .
 2 10 S205 " ?" S206 " .
 가?" " () / "
 , B

(A) , (415) A, C
 D 가 1 가 가 , ()
 415)

(111, 121, 131, 141)

;

(114, 124,

134, 144)

3.

2 ,

:

;

,

;

,

가

가

,

4.

3 ,

:

가

" 0"

;

가

;

가

가

5.

3 ,

:

;

가

가

6.

1 ,

;

7.

1 ,

8.

(201)

(202)

(203)

;

;

9.

8 ,

:

;

, 가

10.

8 ,

:

;

;

가

11.

(1)

(111),
(114)

(204)

1

(111 - 114);

1

152, 153, 155)

(151,

12.

11

:

1

(411) ;

(413);

(416)

가 가

13.

11

:

1

(121);

(124)

2

(121 - 124)

,

:

1

2

(401) ;

(403);

1

(406)

14.

13

1

" 0"

가

15.

13

1

1

(411) ;

1

(413) ;

1

1

가

2

(416) ;

가

2

2

(421) ;

2

(423) ;

2

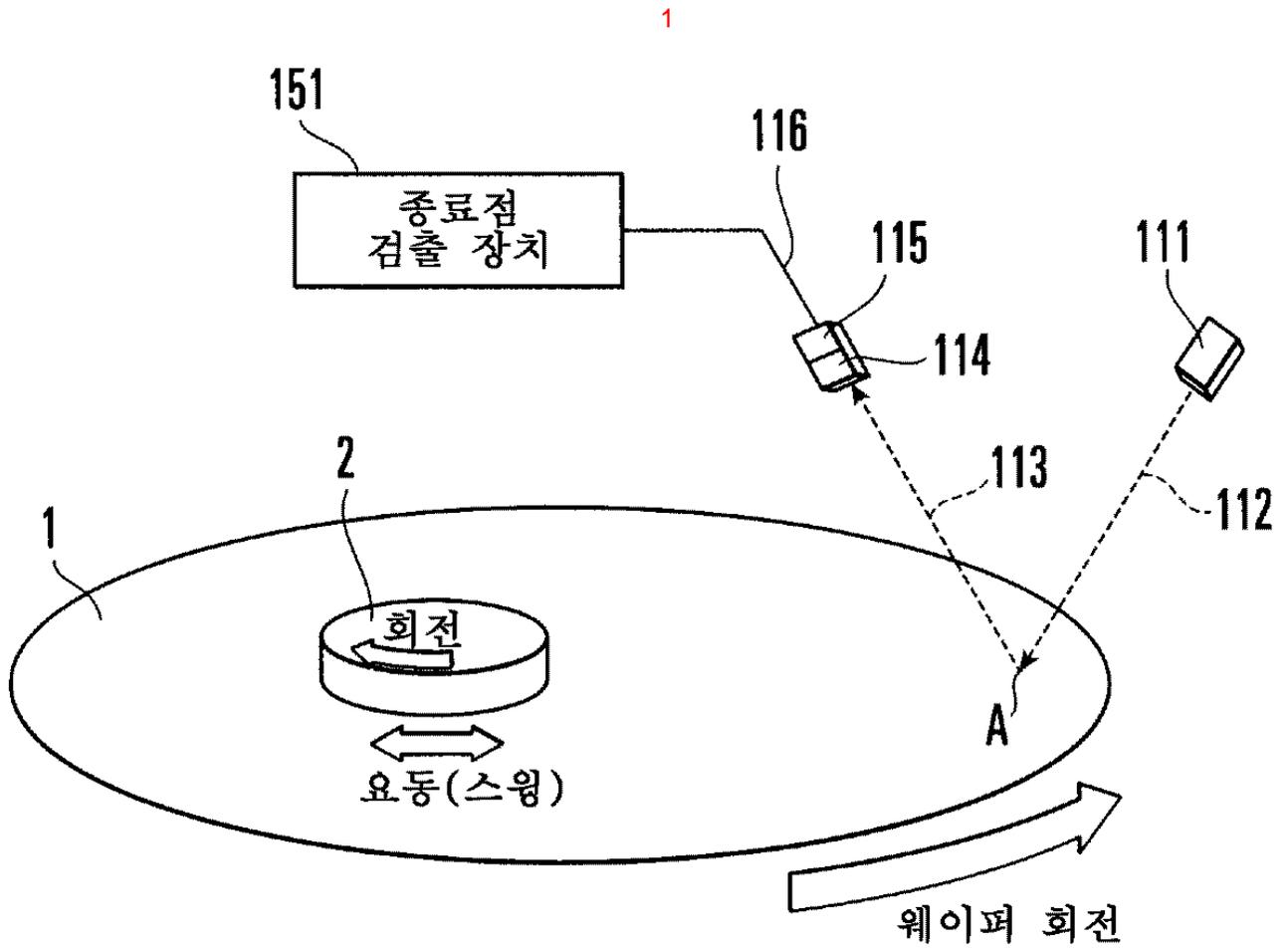
2

가

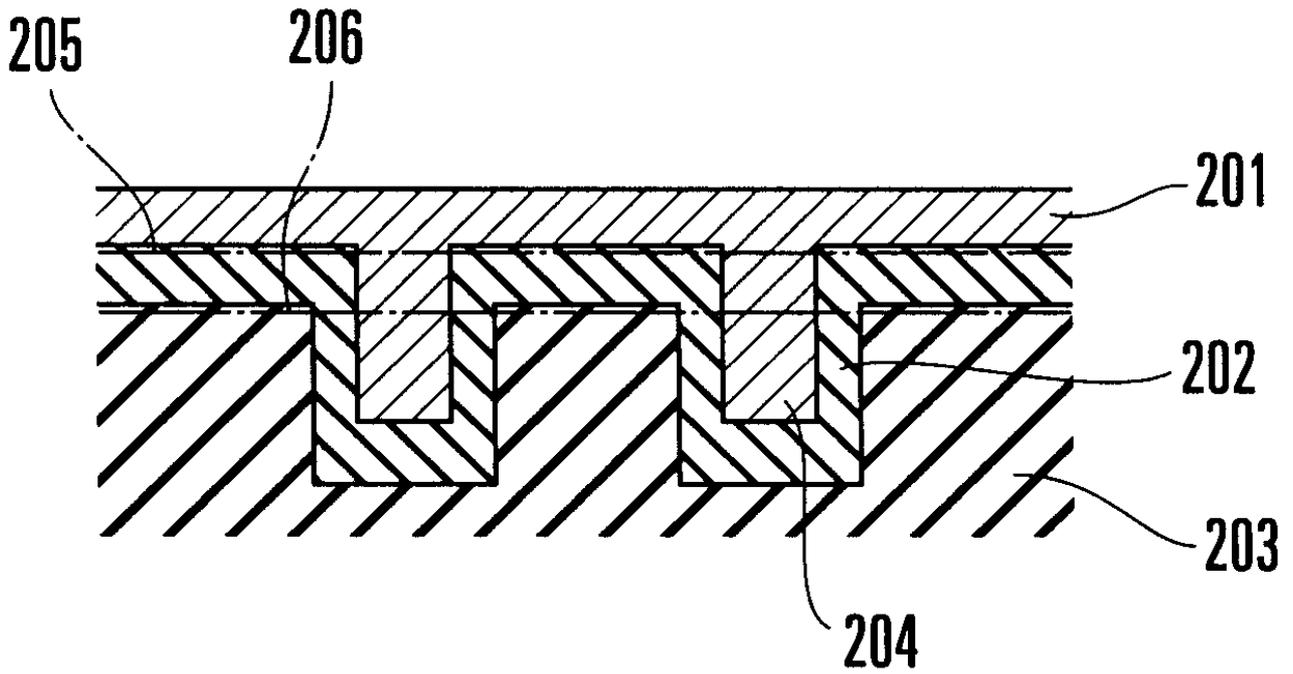
2

(416)

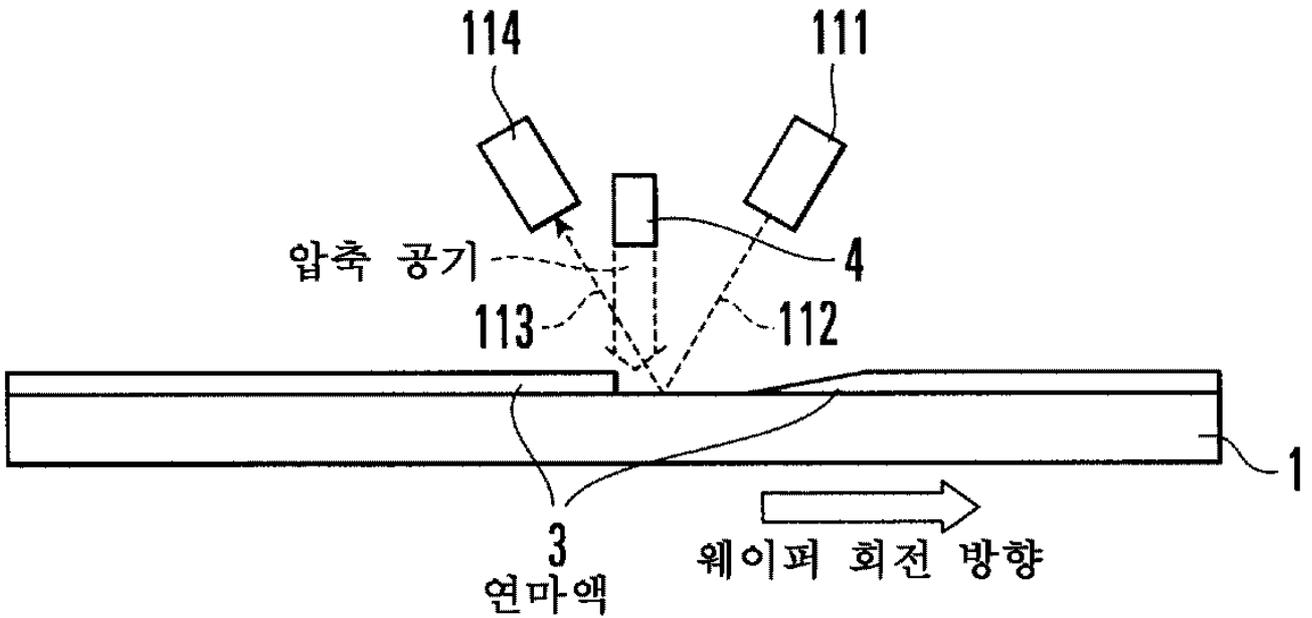
가



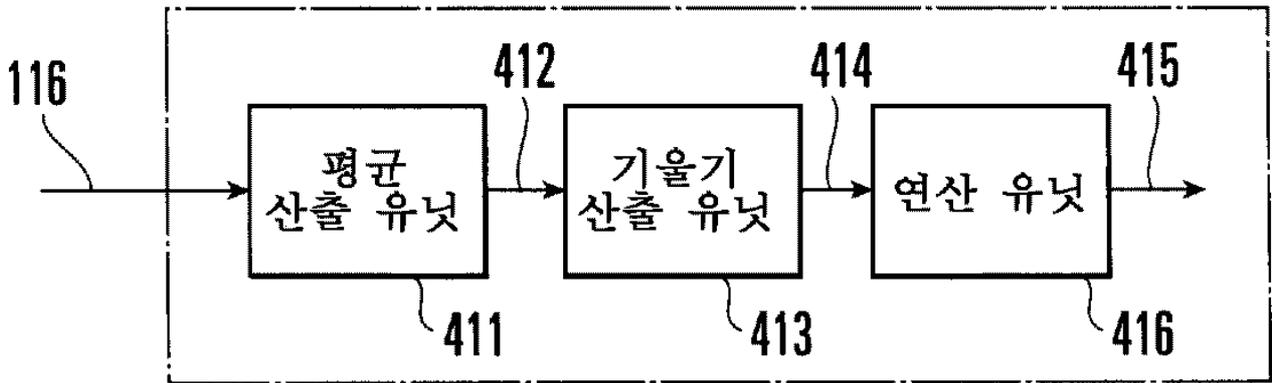
2



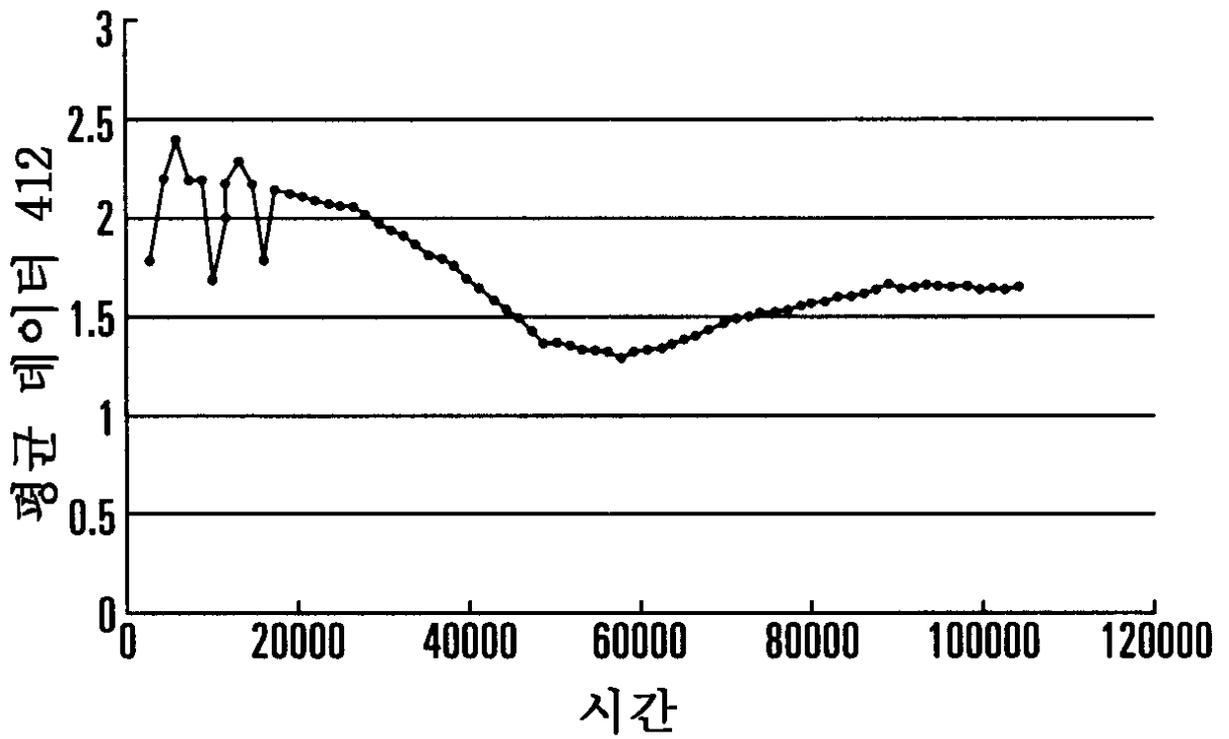
3



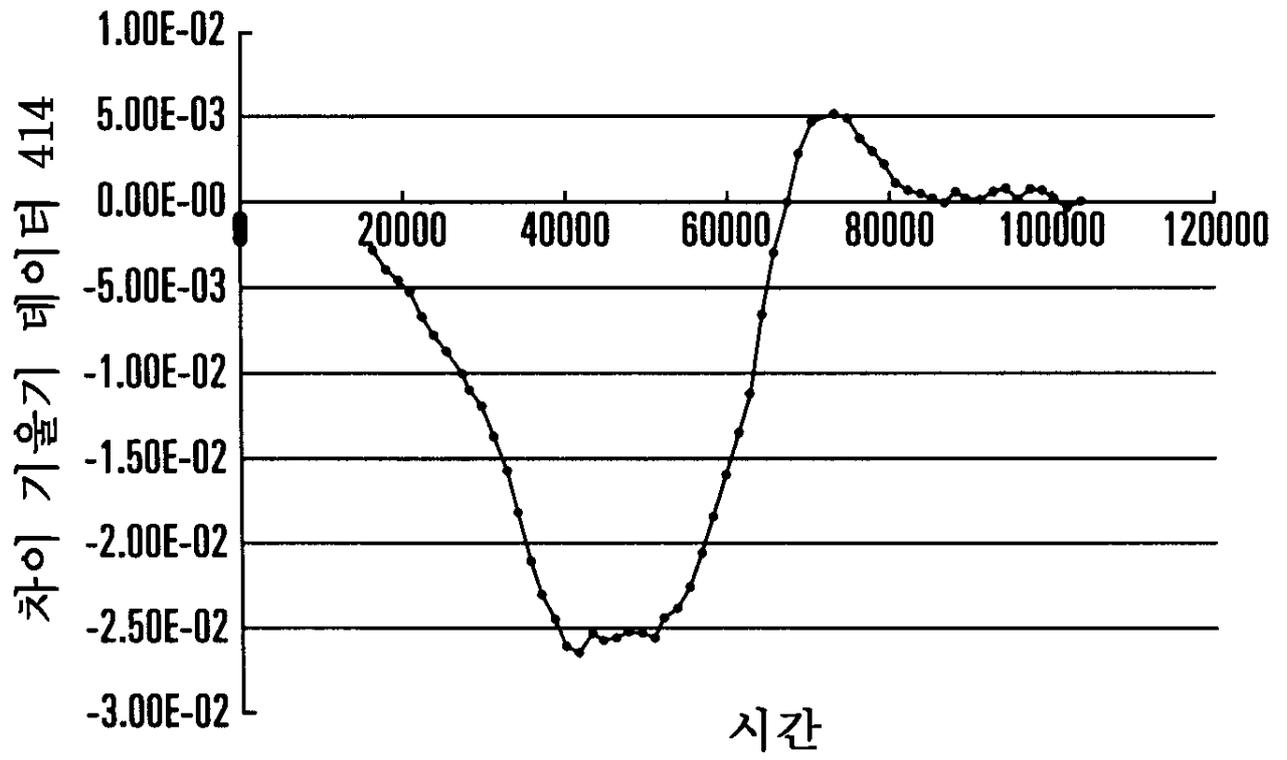
4

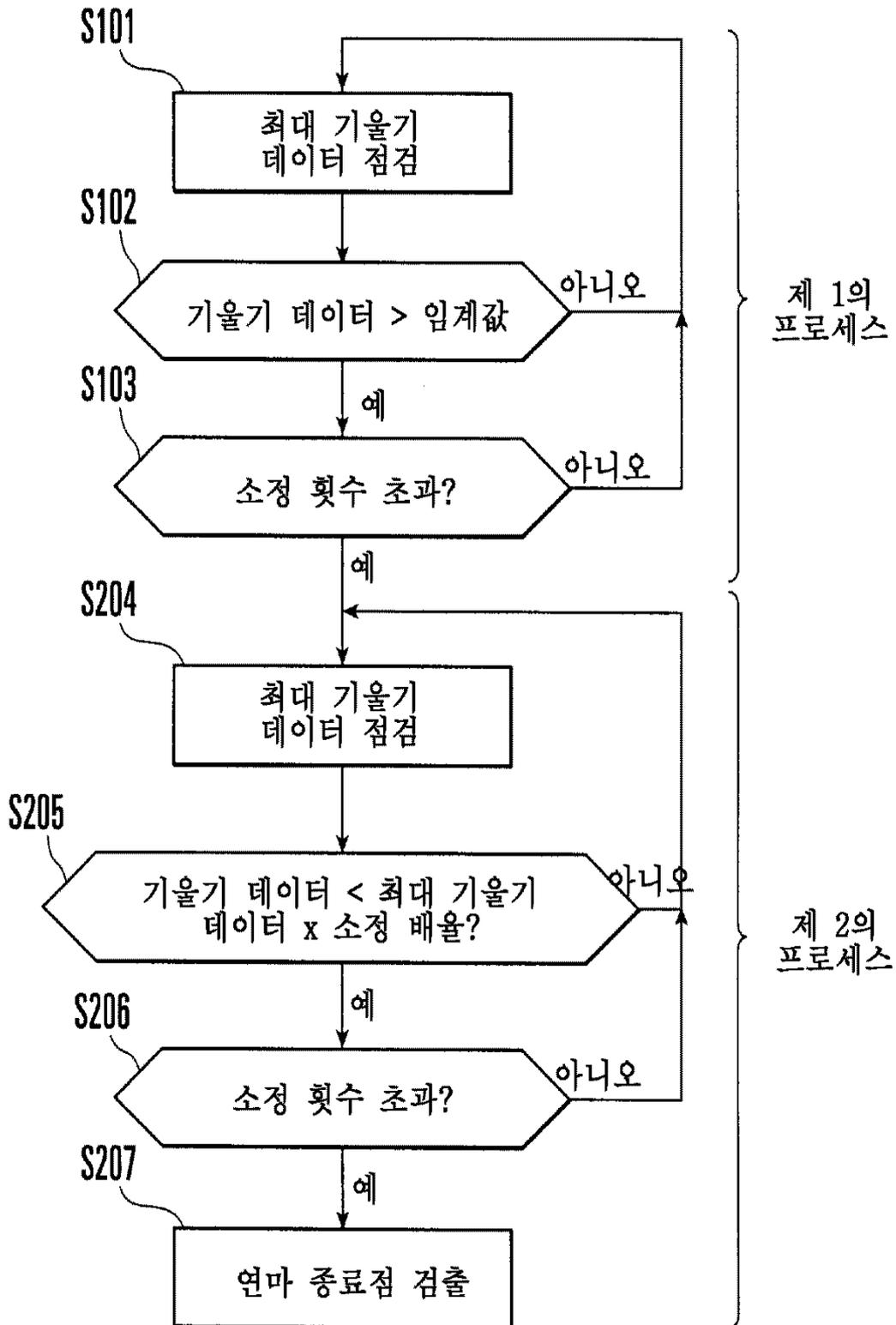


5a

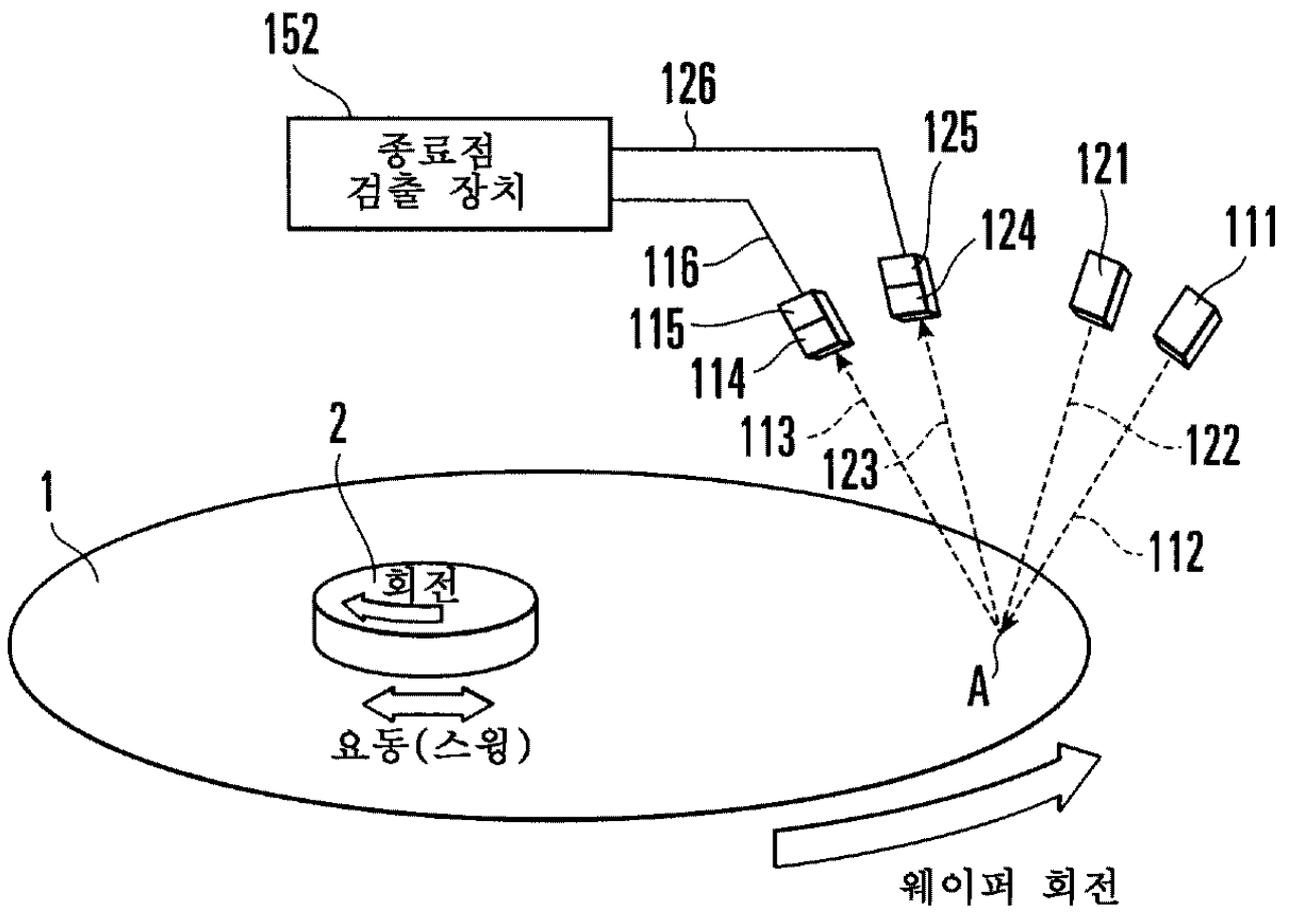


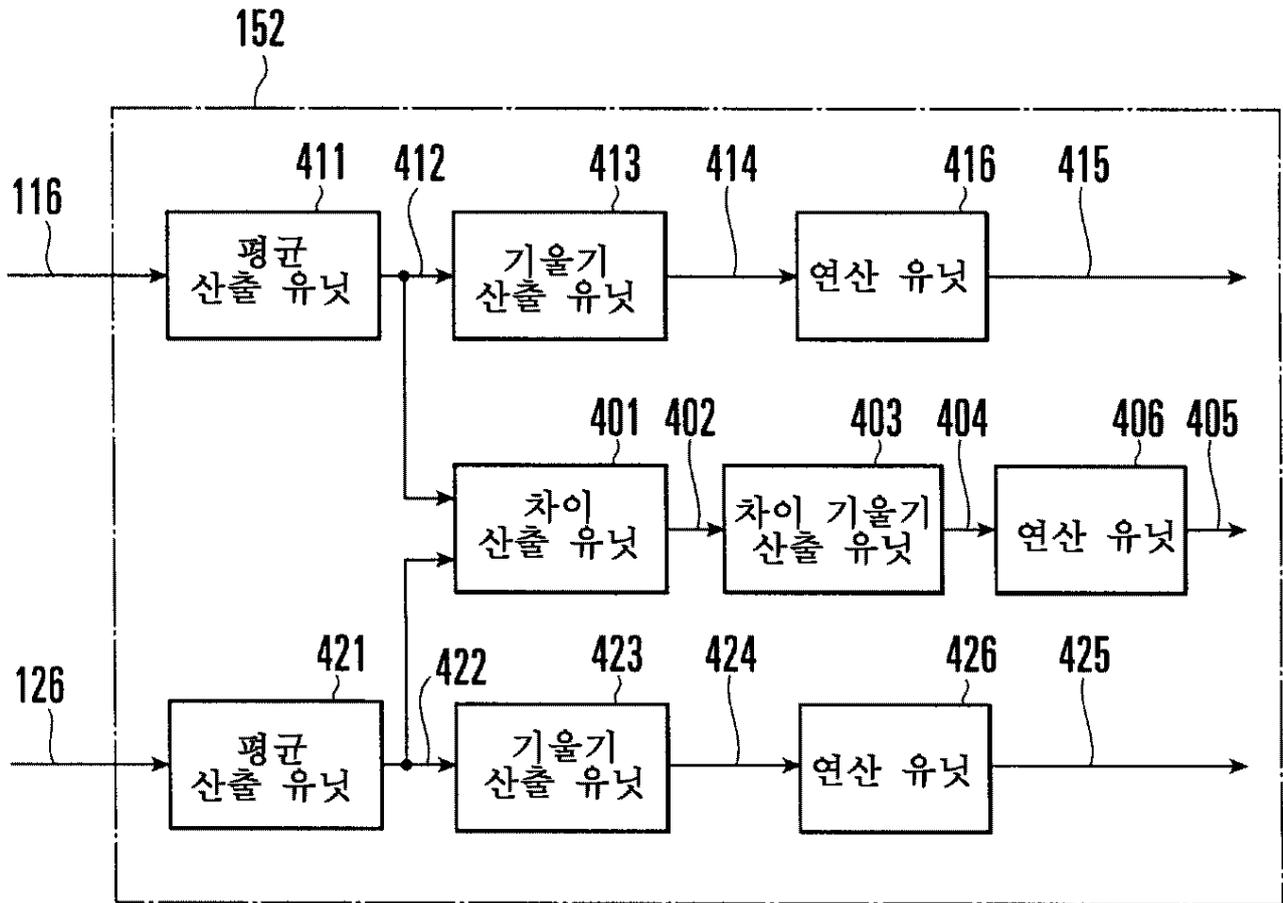
5b



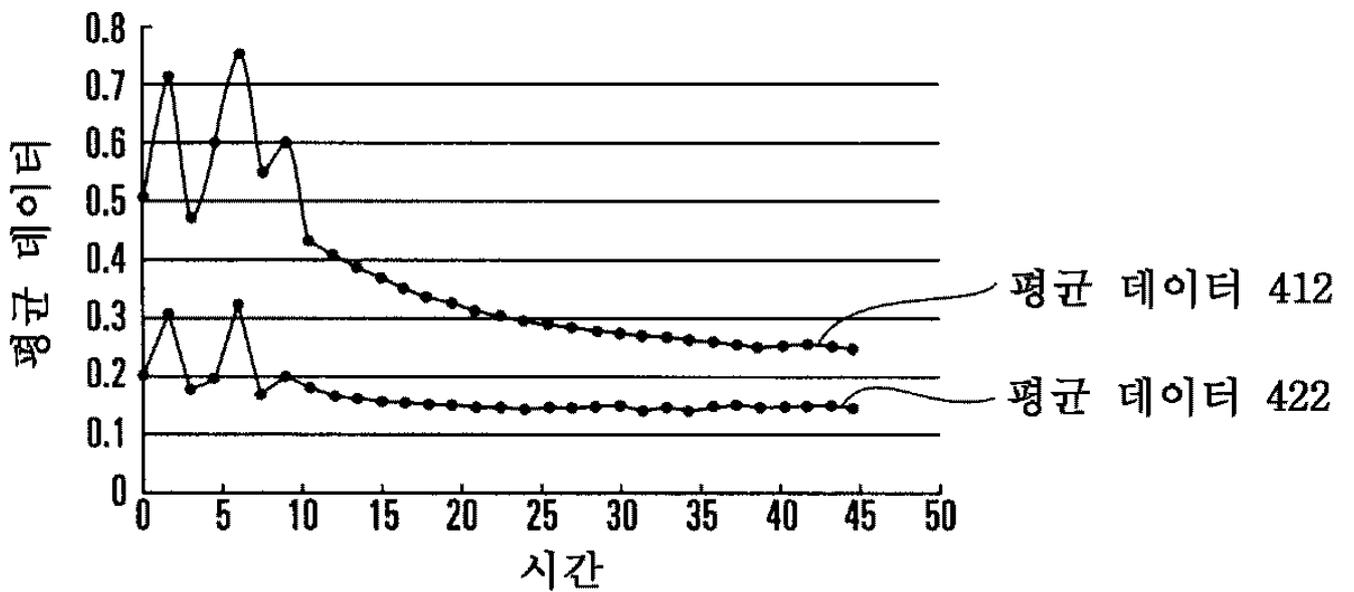


7

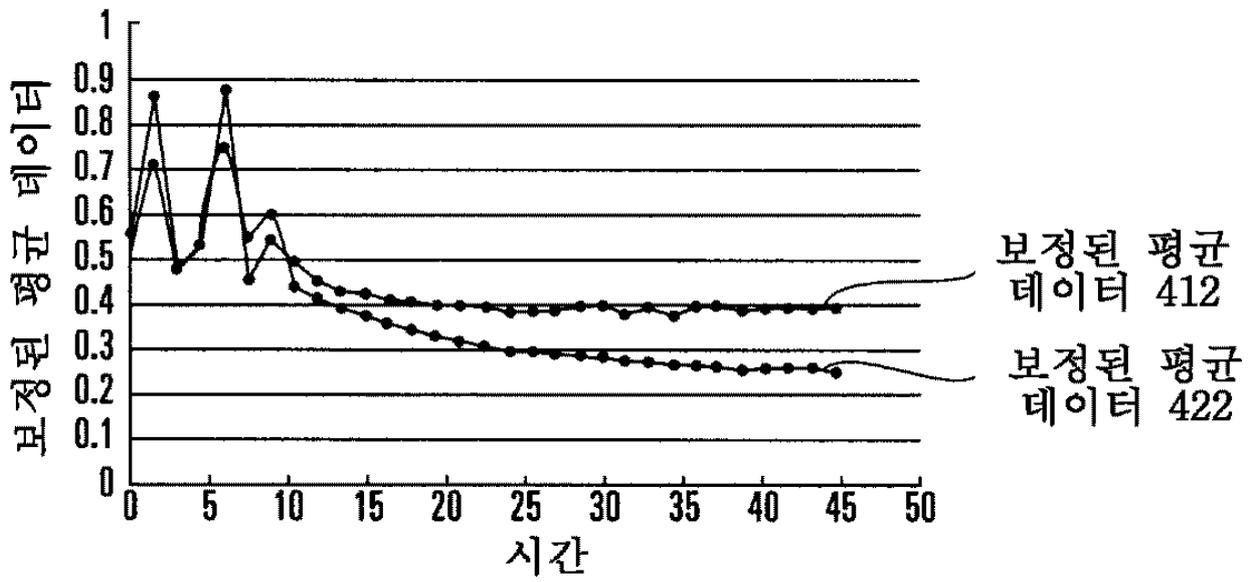




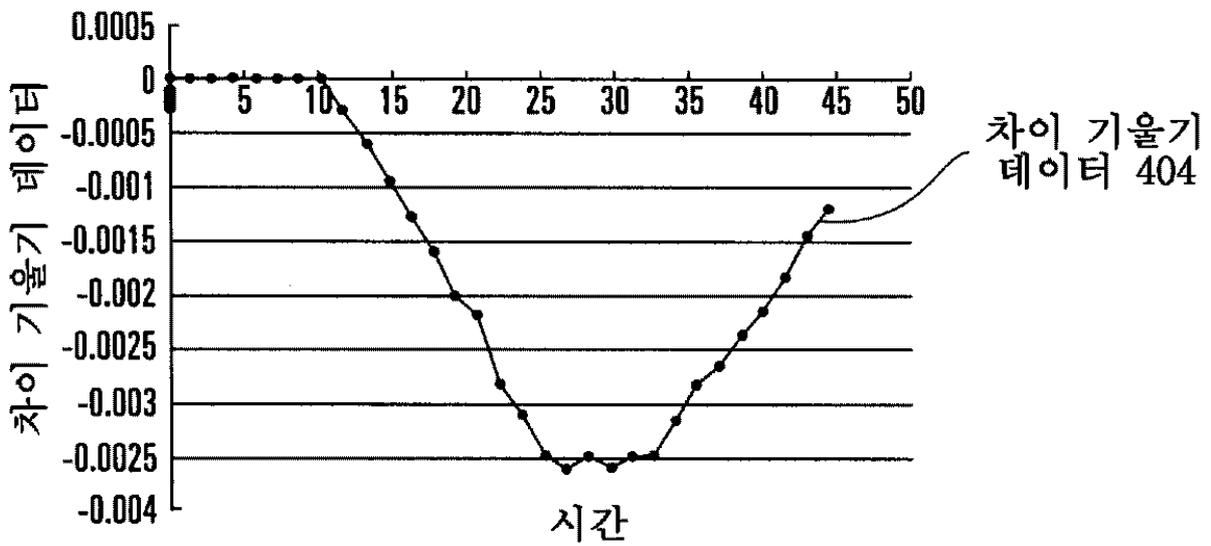
9a

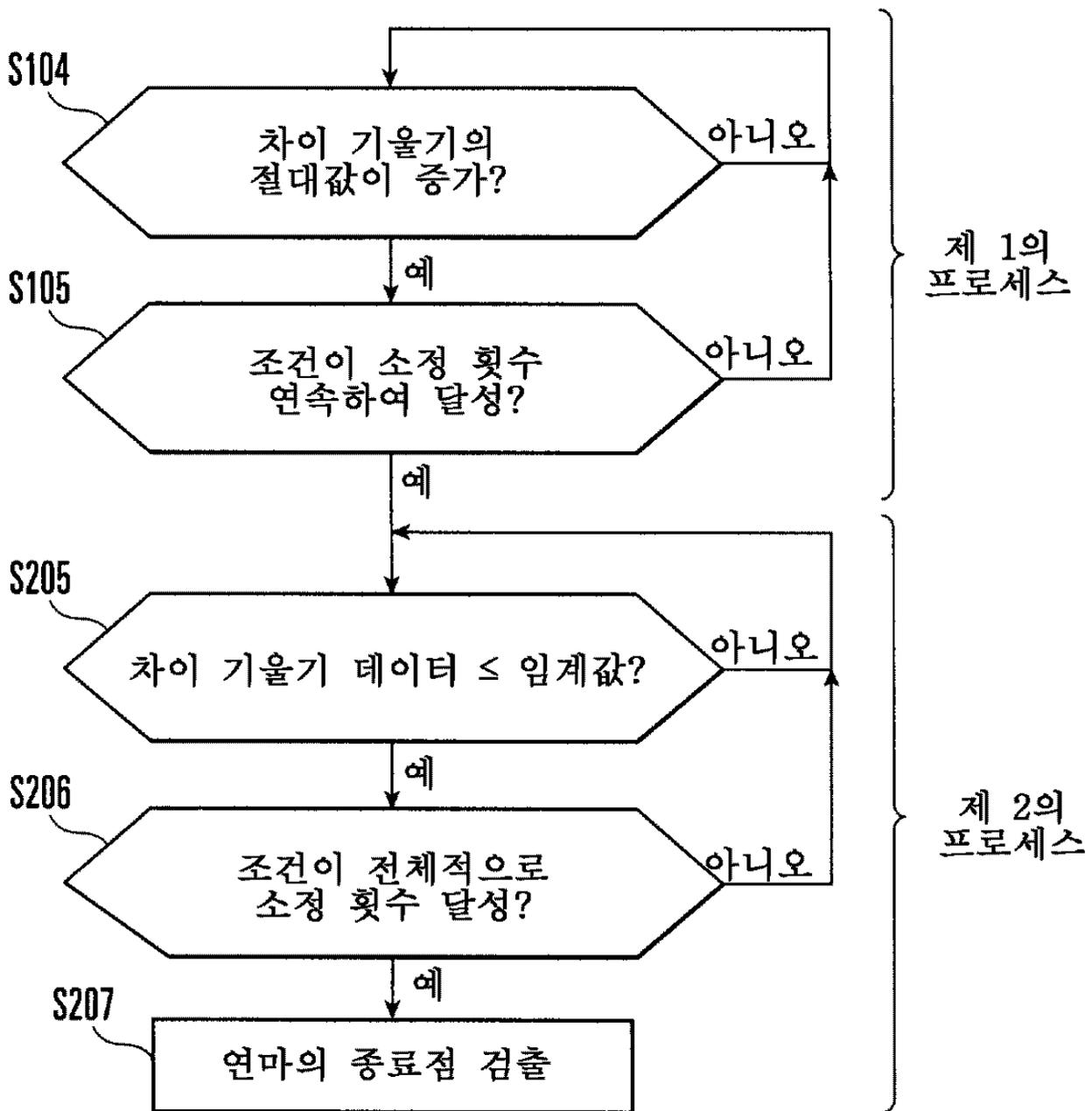


9b

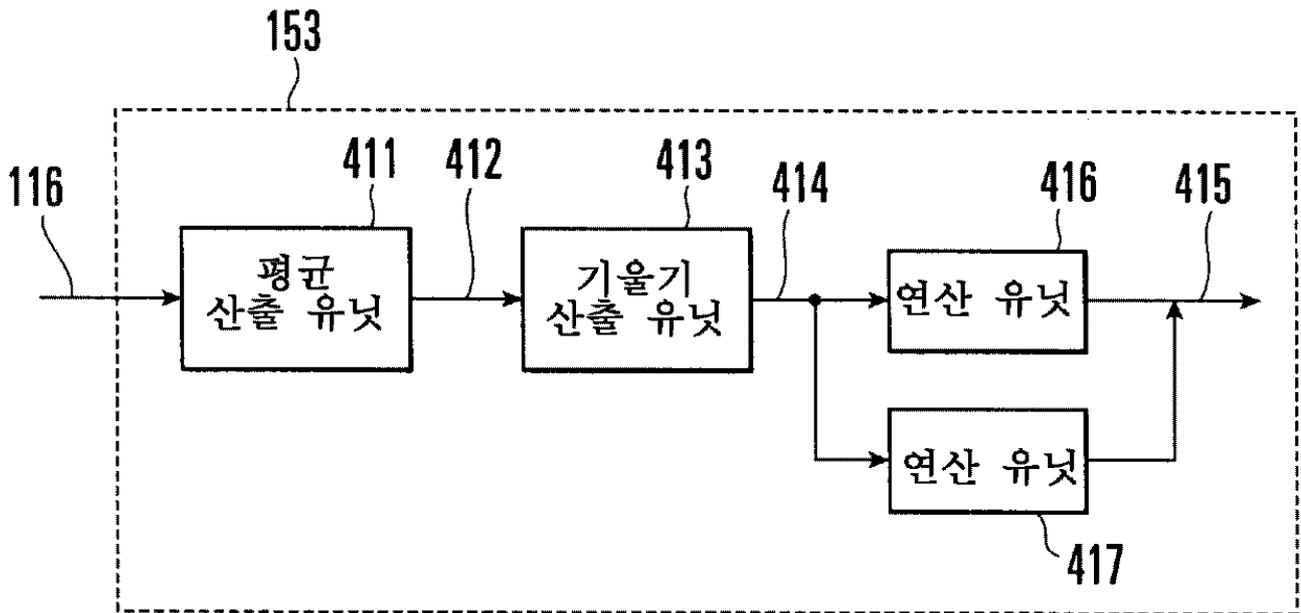


9c

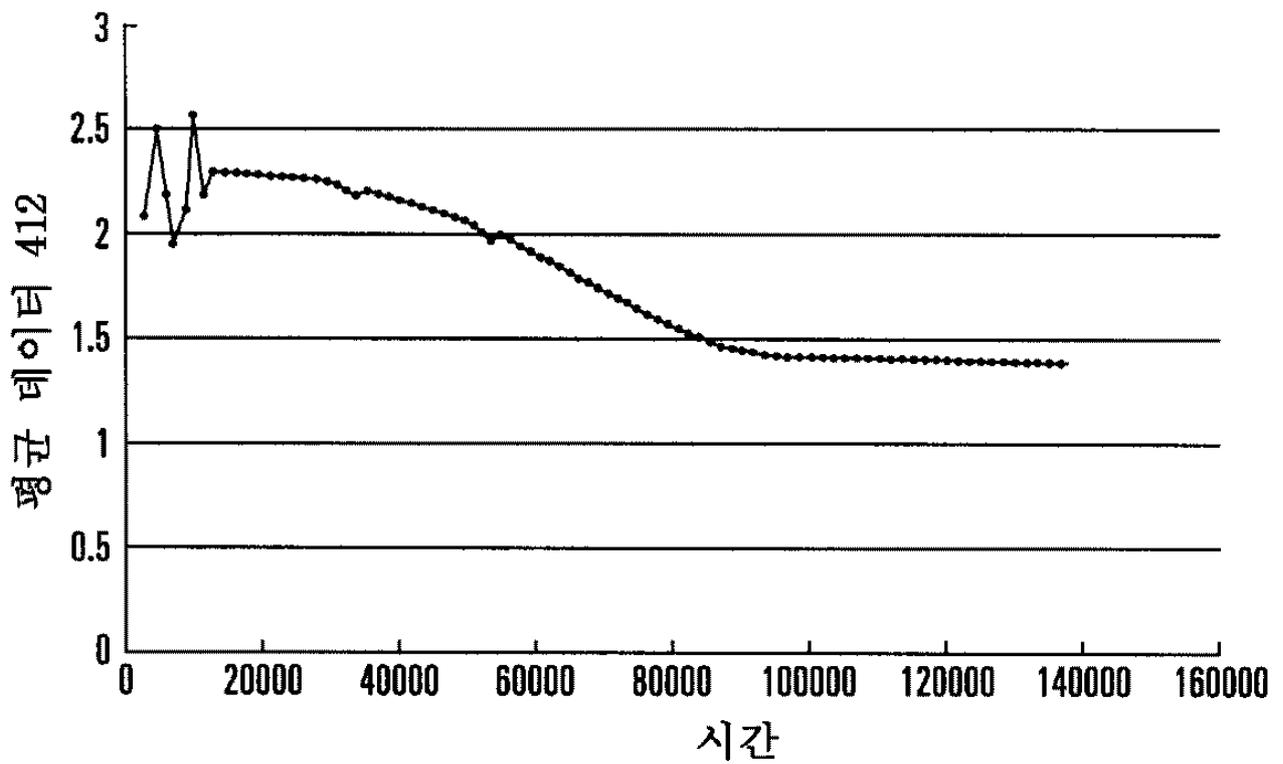




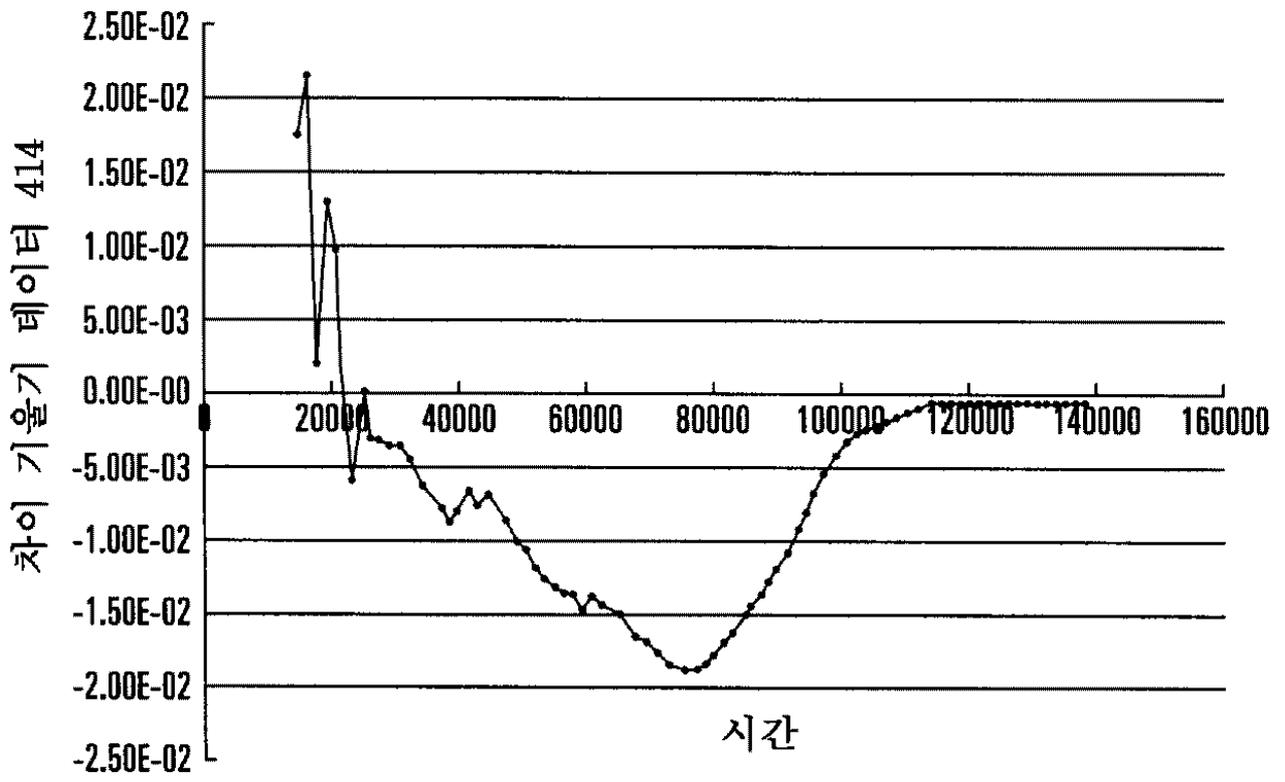
11

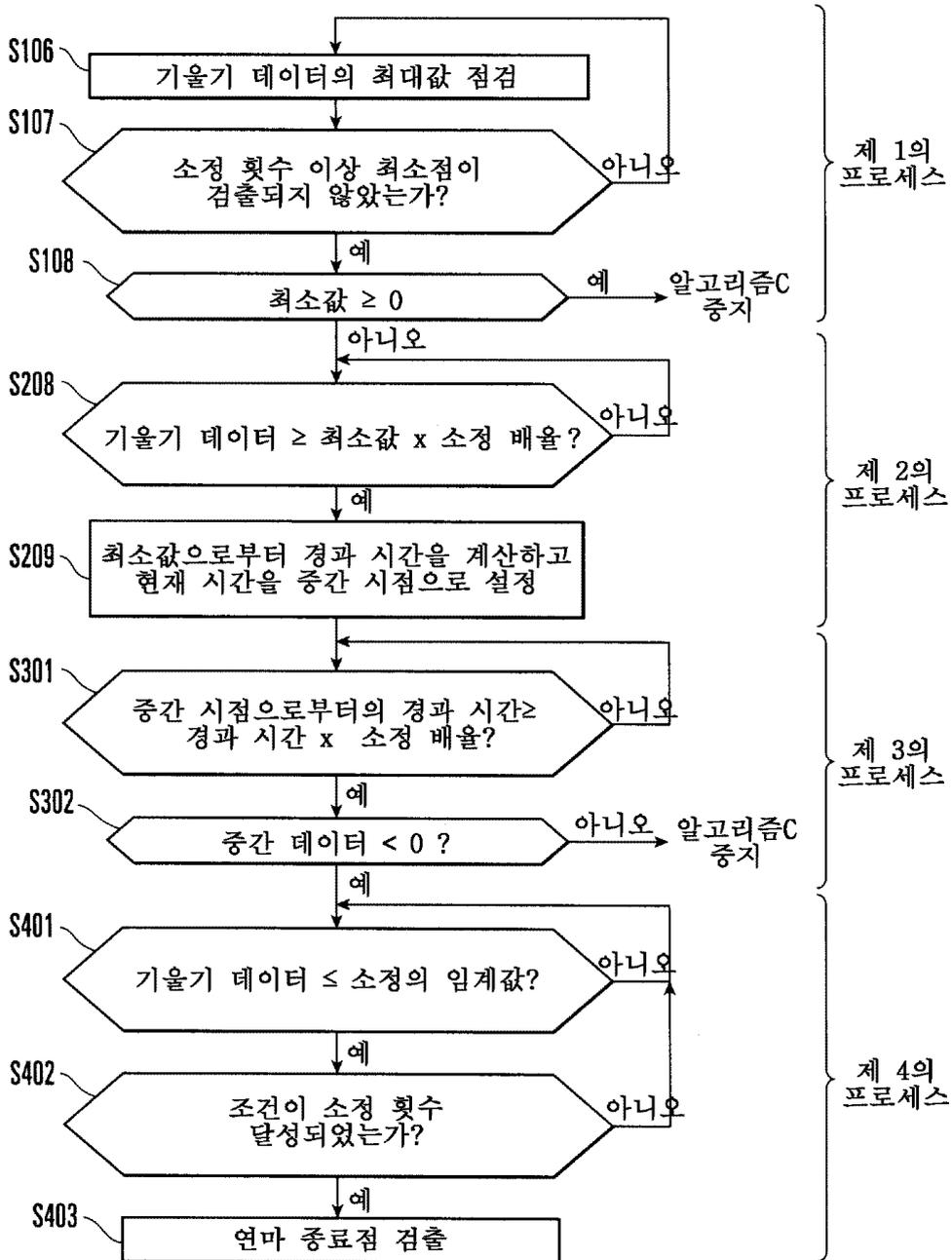


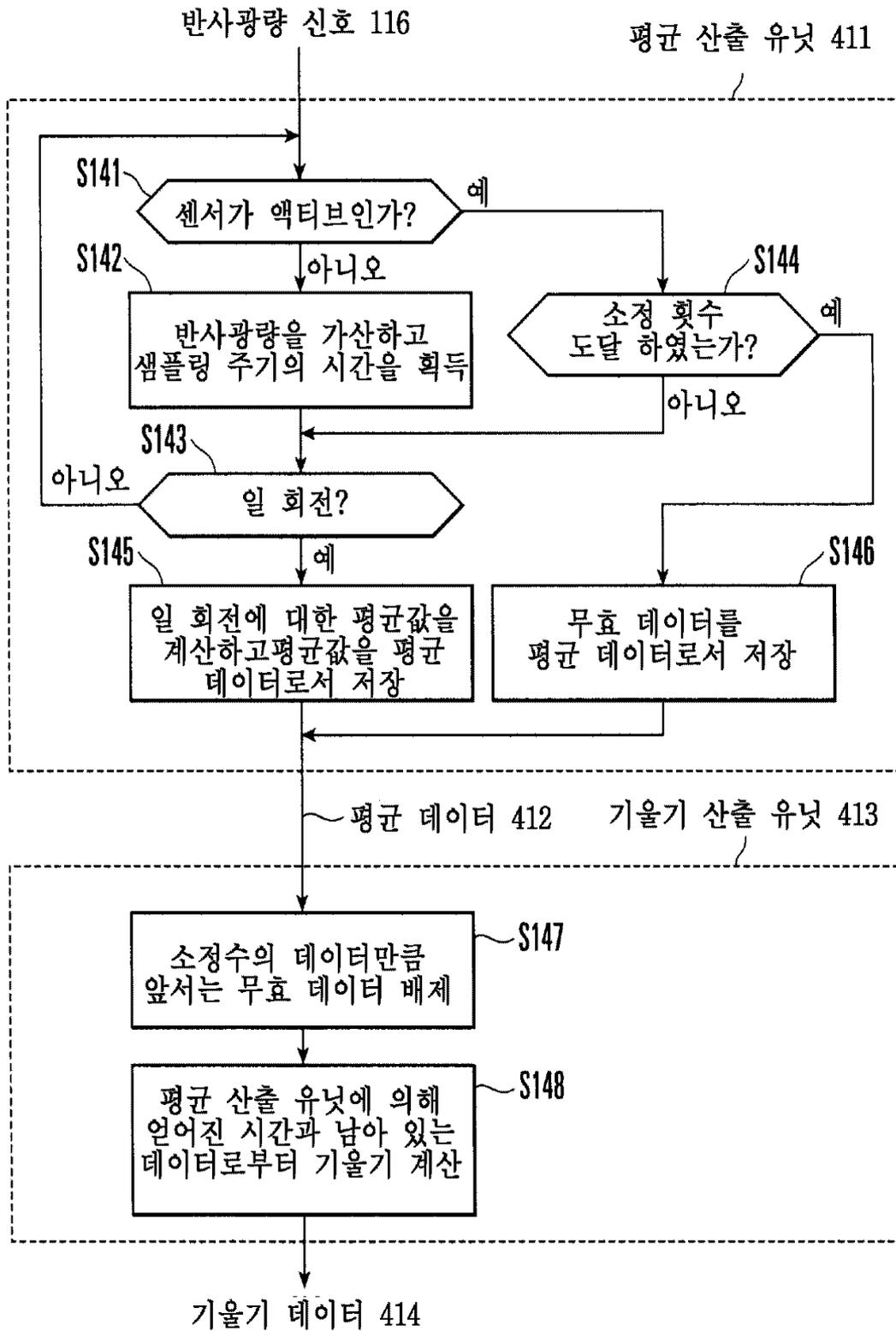
12a

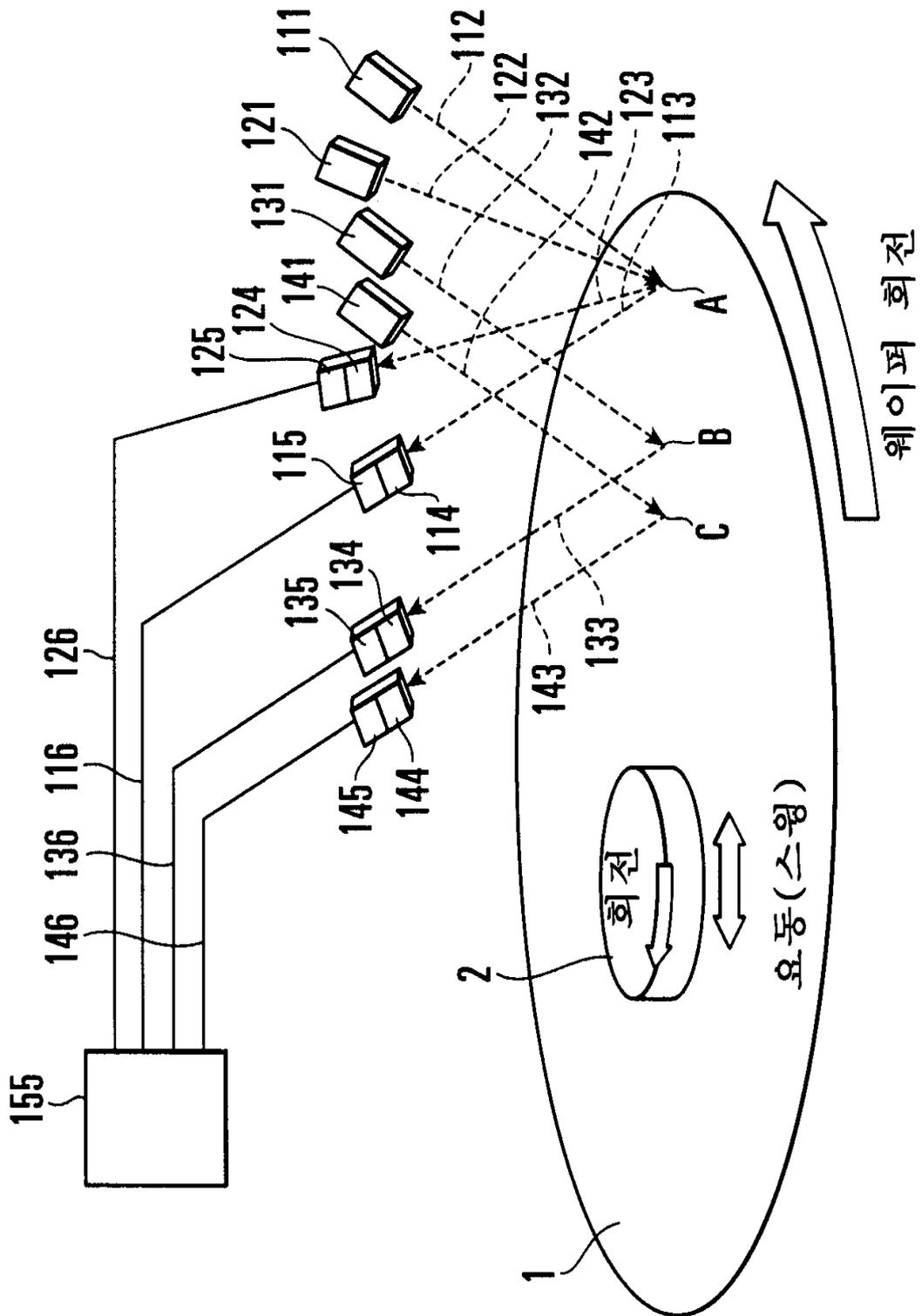


12b









종료점 검출 장치 155

