

(19)  
(12)

(KR)  
(B1)

(51) 。 Int. Cl. <sup>6</sup>  
H01F 5/00

(45)  
(11)  
(24)

2002 04 24  
10 - 0316220  
2001 11 19

(21) 10 - 1994 - 0029910  
(22) 1994 11 15

(65) 1995 - 0015422  
(43) 1995 06 16

(30)	93 - 311276	1993	11	17	(JP)
	94 - 197210	1994	07	29	(JP)

(73) 4 - 1 - 12 - 1305

2 - 5 - 6 - 213

(72) 2-5-6-213

4 - 1 - 12 - 1305

가 4 - 7 - 17

(74)

1

(54)           가

가 , 가 , (42) (16) , (40) (10) , (10) (16) , (24) (10) (12) , (14) , (16) , (24) (10) 가

가 , 가

1

1		1	가	.
2	1	가		.
3	2	B - B		.
4				.
5		2	가	.
6	5	가		.
7	6	B - B		.
8	2	가	1	.
9		3	가	.
10	9	가		.
11	A	11 B	10 A - A	B - B
12			4	가
13	12	가		.
14	13	A - A		.
15			5	가
16	15	가		.
17	16	A - A		.
18			6	가
19			7	가
20	19	가		.
21			8	가
22			9	가

23	22	가	.
24	A	24B	23 A - A B - B .
25		10	가 .
26	25	가	.
27	A	27 B	26 A - A B - B 10 가 .
28		11	가 .
29		12	가 .
30		12	가 .
31			.

가



가 n p  
 ,  
 .  
 , 가 가 ,  
 .  
 가  
 .  
 , 가 가 ,  
 ,  
 ,  
 가 가  
 , ,  
 ,  
 가  
 ,  
 1  
 1 1 가 , 2 1 가  
 .  
 , 가 (100) n (n - Si )  
 (42) (40) (10) (10)  
 (16) , (24)  
 (10)  
 (12) , (14)  
 .  
 (10)  
 .  
 (16) (10) 가 2  
 , (40) T (18) n - Si (42)  
 (18) 가 2 (20) , (22)  
 (18) (10) 가  
 , (20) , (22) p  
 n - Si (42) ,  
 .  
 2 (20) , (22) (18)  
 (20) , (22) 가 p (18)  
 , (10) 가  
 (20)

2 (20), (22) 가 (22) 2 (10) 가 2

가 , (24) (10) 2 가 (26) n - Si (42) (26) 가 T 2 (22), (28)

42) (28) (20), (22) 가 p n - Si (42) (22), (28)

2 (22), (28) (26) 가 , p (26) (42) (22), (28) (22) 2 2

(22), (28) 가 (28) 가 (10) 가 2 2

3 2 B - B , n - Si (42) (10) p (20), (22), (28) 8), (26) , (20), (22), (28) (40) (1 MOS( - - ) 가 (26) n - Si (42) MIS( - )

가 (18) 2 (20), (22) 가 (16) , p (18) 가 (18) n - Si (42) (19) 가 (19) 2 (20), (22) 가

가 , (26) 2 (22), (28) 가 (24)

가 (100) (18) 가 (16) (10) 가 (18) 가 2 (10) 가 1 , 1.5

가 (26) 가 (24) , 2  
가 (10) , (26) 가 1.5  
. , (16) , (24) 1.5  
.  
, 2 (16) , (18) 가 (16) , (24)  
(10) 3 가 (16)  
(24) 0.5 .  
, , (18) , (26) 가 (16) , (24) 가  
, 2.5 , 1.5 , 0.5 .  
, 2 (12) , (14) 가 가 가  
가 (100) , (18) , (26) 가 . 가  
, 가 (10) (18) (20)  
.  
, 가 1 . 1 , (24)  
.  
, 가 (100) n - Si (42) ( , MOS )  
가 , FET 가  
(100) . ,  
, 가 (100) 가 , 가  
.  
2  
2 가 1 LC 1 가 ( 10) 1  
1 .  
, . 4  
. (10)

( 4 「 . 」 가  
「X」가  
가 ) 1/2 .  
, 4 .  
, ,  
. ,  
5 2 가 (200) . , 6 5 가  
. ,  
가 (200) n (n - Si ) ( 42) (40) (10) (10)  
(16) , (24) , (32) .  
(10) (12) , (14) .  
(10) .  
, (10) ,  
2 (12) , (14) 가 , .  
(16) (10) (12) 가 가 (18) n - Si (42)  
, (40) T (20) , (22) .  
(18) 가 2  
(18) (10) 가 (20) , (22) p  
n - Si (42) , (20) , (22) (18)  
, (18) (20) (22)  
가 p (10) (12) 가 가 , (20)  
22) (10) (10) , 2 (20) , (22) 가 ( 22)  
(10) (12) 가 가 .  
가 (24) (10) (12) 2 가  
(10) , (40) T (26) (26)  
n - Si (42) (26) 가 2 (28) , (30)  
. ,  
(28) , (30) (20) , (22) 가 p n - S  
i (42) , (28) , (30)  
, .



2 (28), (30) (26) , (26)  
 가 , p ,  
 (28) (10)  
 (30) (10) , 2 (28), (30) 가  
 (10)

5 , (12) 가 (32) 2 (16), (24) 가  
 (34) (36), (38) , (10) (12)

7 6 B - B , n - Si (42)  
 , (10) p (28), (30)  
 , (28), (30) (40) (26)  
 (26), (40) n - Si (42) MIS( - - ) MOS ( - - )  
 ) 가

26) , (26) 가 2 (28), (30)  
 가 (24) , (27)  
 (26) 가 n - Si (42) p (27)  
 , (27) 2 (28), (30) 가

가 (16) (32) 가 ,

가 (200) (18) (42) (20) (22) (1  
 가 (16) , 5 (1  
 0) .  
 0) 가 , (16)  
 , (24)  
 1 , (32)  
 2 ,  
 가  
 (200) , 가

8 가 (200) 5 가  
 (200) (10) (10)  
 , (10)  
 가 5

5                    8                    가                    2                    (12) , (14)  
                   가                    가                    (200)                    ,  
                   (18) , (26), (34)                    가                    가                    가                    (10)  
                   가                    .                    가                    (18)                    (20)                    .

,                    가                    .                    5                    가                    (24)                    ,  
                   .

,                    가                    (200)                    n - Si                    (42)                    (                    , MOS                    )  
                   ,                    가                    ,                    FET                    가                    가  
                   (200)                    .

,                    가                    (200)                    가                    가                    가                    .

3

                  3                    가                    .

                  1                    가                    (100)                    (10)                    (12) , (14)  
                   (16) , (24)                    1                    2                    가                    .  
                   가                    가                    (300)                    .

9                    3                    가                    .                    ,                    10                    9                    가                    .

                  ,                    가                    (300)                    n - Si                    (42)                    (40)  
                   2.5                    (10)                    .                    ,                    (10)                    1                    .  
                   3                    (10 - 1) , (10 - 2) , (10 - 3)

,                    (10 - 1)                    (10 - 2)                    2                    (10 - 1)                    (10 - 2)  
                   (43)                    .                    가                    (10 - 2)                    (10 - 3)                    2  
                   (10 - 2)                    (10 - 3)                    (46)                    .                    ,  
                   (43) , (46)                    3                    (10 - 1)                    (10 - 3)                    I

                  ,                    2.5                    .

(43)                    (10 - 1)                    (10 - 2)                    T                    (44)                    n -

Si (42) , 가 (10 - 1) (10 - 2)  
 2 (20) , (45) . (43) (20) , (45) ,  
 , (44) 가 2  
 (20) , (45) (43) .

가 (46) (10 - 2) (10 - 3) T (48)  
 n - Si (42) , 가 (10 - 2) (10 - 3)  
 2 (22) , (50) . (46) (22) , (50)  
 , (48) 가  
 2 (22) , (50) (46) . 11 A 11 B  
 가 (300) . 11 A 10 A - A ,  
 1 3 , 11 B 10 B - B  
 , (44) 가 2 (20) , (45)  
 (52) 가 .

, 가 (300) (10) 2  
 (16) , (24) (10) (10 - 1) (10 - 3)  
 (43) , (46) .  
 , (16) (10) 가 2  
 (12) , (14) 1.5 (43)  
 (10 - 2) (10 - 2) .  
 가 (24) (10) 2 가  
 (12) , (14) 1.5 (46)  
 (10 - 3) (10 - 3) .  
 , 2 1.5 2  
 (12) , (14) . , (16) , (24)  
 (10) (12) , (14) 0.5  
 (43) , (46) (10 - 2) , (10 - 3) .  
 , (12) , (14) 2.5 (16) , (24)  
 (43) , (46) (10 - 1) (10 - 3) ,  
 .  
 가 (300) (10) (16) , (24)  
 2.5 0.5 . 2  
 (12) , (14) 가 .  
 , 가 (300) (10) ,  
 (43) , (46) .  
 , 가  
 , 가 (300)  
 가 .

가 (24) (46) ,  
 가 (16) (43) . 9  
 4  
 4 가 .  
 4 가 3 가 , ( 10) 3 LC . , 3  
 3 .  
 2 가 (200) (10) (12) , (14)  
 (16) , (24) , (32) 2 가  
 가 (400) .  
 12 4 가 . , 13 12  
 가 .  
 , 가 (400) n - Si (42) (40)  
 (10) . , (10)  
 (10 - 1) (10 - 2) , 2 .  
 , (10 - 1) (10 - 2) 2 (10 - 1) , (10 - 2)  
 1) , (10 - 2) (46) , (46)  
 (10) 가 1 .  
 (46) (10 - 1) (10 - 2) T  
 (48) n - Si (42) , 2 (10 - 1) (1  
 0 - 2) 2 (50) , (51) . (46) (50) ,  
 (51) , (48) (42)  
 (50) , (51) 가 2 (50) , (51)  
 (46) .  
 14 13 A - A 가 (400) . 2  
 7 .  
 가 (400) (10) (1  
 6) , (24) , (32) (10) 2 (10 - 1) , (10 - 2)  
 (46) .  
 , (16) , (24) , (32) (10) ( 10 - 1)  
 (10 - 2) (12) , (14)  
 (46) (10) 2  
 (10 - 1) (10 - 2) , 가 .

, (16), (24), (32) (10) (10 - 1), (10 - 2)  
 (46) , (10) 2

(32) , 가 (400) (10) (16), (24),  
 2 (12), (14) 가 ,

, 가 (400)  
 가 .

, 가 12 가 (24) , (16)  
 (32) .

5

5 가 .

1 3 가 (100), (300) (10)  
 가 (500)

15 5 가 . , 16 15  
 가 .

, 가 (500) n - Si (42) (40)  
 (10) (60) (10) (60)

4 (62), (68), (74), (80) .

(10) 3 , ( (10)  
 12) . (60) 가 , (60)  
 (10) , (14) .  
 ( (10) )

(62) (10) 가 (60)  
 , (40) L (63) n - Si (42)  
 (63) 가 2 (64), (66)  
 (63) 가 , 2 (64), (66) p  
 (62) 가 , (10) 가 (60)

가 (68) (10) 2 (60)  
 , (40) L (69) n -  
 Si (42) (69) 가 2 (70), (72)

(69) 가 (68)  
(10) 2 (60)

(74) (10) 3 (60)  
(40) L (75) n - Si (42)  
(75) 가 2 (76) , (78)  
(10) (75) 가 (74) 가  
(10) 3 (60)

(80) (10) (60)  
(40) L (81) n - Si (42)  
(81) 가 2 (82) , (84)  
(81) 가 (80) (10)  
(60)

17 16 A - A (62)  
(40) (63) n - Si (42) 2 (64) , (66)  
(86) (63) 가 , 2 (64) , (66)

가 , (68) (40) (69) n - Si (42)  
2 (70) , (72) 가 , (69) 가  
2 (70) , (72) (88)

(74) (40) (75) n - Si (42) 2  
(76) , (78) , (75) 가 ,  
2 (76) , (78) (90)

(80) (40) (81) n - Si (42) 2  
(82) , (84) 가 , (81) 가 ,  
2 (82) , (84) (92) 가

(14) , 가 (500) (80) 2 (12) ,  
(14) 3 (68) (74) 2 (62)  
(68) I ,  
가 2 가 (12) , (14)  
, 가

, 가 (500)  
가

6 가 .

2 4 가 (200) , (400) (10)  
가 (600)

18 6 가 .

, 가 (600) n - Si (42) (40)  
(10) (60) (10) (60)  
4 (62) , (68) , (74) , (80) .

(10) (60) 가 가 4  
(62) , (68) , (74) , (80) . , (60) (1  
4) 가 .

(62) (10) (12) 가 가 (60)  
(42) (63) , (40) T (63) n - Si  
(63) 가 2 (64) , (66)  
(63) 가 , 2 (64) , (66) p  
(62)가 (10) (12) 가 가  
(60) .

가 (68) (10) (60) (12)  
2 가 (60) , (40)  
T (69) n - Si (42) (69) 가  
2 (70) , (72) . (69) 가  
(68) (10) (60)  
(12) 2 가 (60) 가 .

(74) (10) (60) (12) 3  
가 (60) , (40) T  
(75) n - Si (42) (75) 가 2  
(76) , (78) . (75) 가  
(74) 가 (10) (60) ( (

12) 3 가 (60) .

(80) (10) (60) (12) 가  
(60) , (40) T  
(81) n - Si (42) (81) 가 2  
(82) , (84) . (81) 가  
(90) (10) (60) (12)  
가 (60) .

(82) , (68) , (74) , (80) 7 , (63) ,  
 (69) , (75) , (81) 가 (64) , (70) , (76) ,  
 (82) (66) , (72) , (78) , (84) .

(14) 가 (600) (80) 2 (12) ,  
 3 가 (74)  
 2 가 , (68)  
 1 가 , (62)  
 , 2 가 가  
 (12) , (14) 가 .

가 (600)  
 가 1 4 .

가 .

19 7 가 . , 20 19  
 가 .

(110) , (112) , 가 (700) 1 2  
 2 (122) , (130)  
 .

(110) (114) , (1  
 22) (112) 가 (118)  
 (112) (120)  
 (122) (110) (130)  
 (116) .

(122) 2 (110) (112) , (40)  
 T (124) n - Si (42) (40) (124)  
 가 2 (126) , (128) , (124)  
 가 .

가 (130) (112) (116) , (40)  
 T (132) n - Si (42) (40)  
 (132) 가 2 (134) , (136) ,  
 (132) 가 .



(110), (112) 가

(114) (120) (122) 2 (130) (116) (118) (11) (112)

0) 1

, (122) , (130) , 2  
 . ,  
 , 가 (700)

가 (700) 2 ,

21 가 (800) 8 가 1.5 (110) , (112) (122) .

가 (110) (114) 가 , (116) .  
 (112) (118) , (120)  
 (110) (112) (116) (118) (122)

$\begin{matrix} (122) & 2 \\ T & \end{matrix}$ 
 $\begin{matrix} (110) & (112) \\ (124) & n - Si & (42) \end{matrix}$ 
 $\begin{matrix} (126) & , & (128) \end{matrix}$ 
 $\begin{matrix} (40) \\ (40) \end{matrix}$

$\begin{matrix} (124) & 가 & (126) & (128) & 가 & (124) \end{matrix}$

가 (800) (122) 가 1.5 2  
(114), (116) (110)  
(118), (120) (112) 2 .

가 (800) (122) 2 (11  
0), (112) 가 (114) (120) 3 가

(122) , 3

가 (800) 3 가 ,

22 9 가 . , 23 22  
가 .

가 (900) 1 2 가 (100)

가 (12) (14) (18), (26) 가 가

2 (12), (14) 가 FET n FET

가 (900) p

22 23 가 (900) 1 가

(100) n FET 2 (140), (148) 가 2

(140), (148) n - Si (42) p (138)

(140) (16) (10) 가 2

(142), (144), (146) (16) (18), (20), (22)

(140) (142) (16) (18) 가

가 , 2 (144), (146) n

가 , (148) (24) (10) 2

가 , (24) (26), (22), (28)

(150), (146), (152) 가

(148) (150) (24) (26) 가 가

가 , 2 (146), (152) n

24 A 24 B 가 (900)

144), (146) , n - Si (42) ( ) p (138) 24 A 23 A - A

n FET (140) (150), (146), (152) (

(148) 가 , 24 B 23 B - B

, 1 3

(16) (140) (24) (148)

(12) (14) (16)

(18) 가 (140) (142) 가

가 (16) (140) (142) 가

(16) (18) 가 (16) (1

40)

가 (900)

25 10 가 . , 26 25  
가 .

가 (1000) 5 6 가 (200)

(12) 가 (14) (18) , (26) , (34) 가 가  
2 (12) , (14) 가  
가 (1000) , p FET n FET

25 26 , 가 (1000) 5 가  
(200) n FET 2 (140) , (148) 가 2  
(140) , (148) n - Si (42) p (138)

(140) (16) (10) 1  
(142) , (144) , (146) (16) (18) , (20) , (22)

(140) (142) (16) (18) 가  
가 , 2 (144) , (146) n

가 , (148) (24) (10) 2  
(150) , (151) , (152) 가 (24) (26) , (28) , (30)

(148) (150) (151) (152) (24)  
(26) 가 (28) (30)  
가 , 2 (151) , (152) n

27 A 27 B 가 (1000) . 27 A 26 A - A  
B - B , 2 7 ( ) p (138) 27 B 26  
(144) , (146) , n - Si (42) (140) 가 (142) ,

(16) (140) (24) (148)  
(12) (14) (16)  
(18) 가 가 (140) (142)  
(16) (140) (142) 가 가  
(16) (18) 가 (16)

(140) 가 (1000)

28 11 가 .

가 (1100) 1 가 (100) (16) , (24)  
 (10) . , (16)  
 (18) , (20) , (22) (10) 1/4  
 가 , (26) , (22) , (28)  
 (10) 1/4 .

가 , (16) , (24)  
 가 , (16) , (24) ,

가 (1100) (18) , (26) 1/4  
 1 (16) , (24)  
 (16) , (24) .

29 12 가 .

가 (1200) 5 가 (200) (16)  
 (18) , (20) , (22) . , (16)  
 가 , (24) (16)  
 (10) (26) , (28) , (30)

(16) , (24) , 가 ,  
 (16) , (24)

30 2 8 가 , (16) ,  
 (24) , (32) 가 ,

31 , 1 A - A

31 , 가 (100) ( )  
 (160) . , (12) ,  
 (14) (18) , (26) (160) , (162)  
 (162)

, ,  
 .

가 가 .

가 n - Si (42) 1 ,  
가 n - Si (42) ,

가 LSI .

가 가 ,  
(PTC) (NTC) .

가 가 , 가 (10)  
가 LC .

가 (10) 가

가 가 .

가 가

가 가 가 가

가 , FeO  
(MBE ), (CVD ),

가 IC LSI  
가 가 ,

.

, 가 (MP) . ,

가 .

.

(57)

1.

1

1

,

가 .

2.

1

,

가

가

.

3.

1

,

가

가

.

4.

1

,

2

,

2

2

가

.

5.

2

,

2

,

2

2

가

.

6.

3 ,

2 ,

2

2 가 .

7.

1 ,

가 .

8.

2 ,

가 .

9.

3 ,

가 .

10.

1 9 ,

,

가 가 .

11.

10 ,

,

2  
가 .

12.

10 ,

n p ,

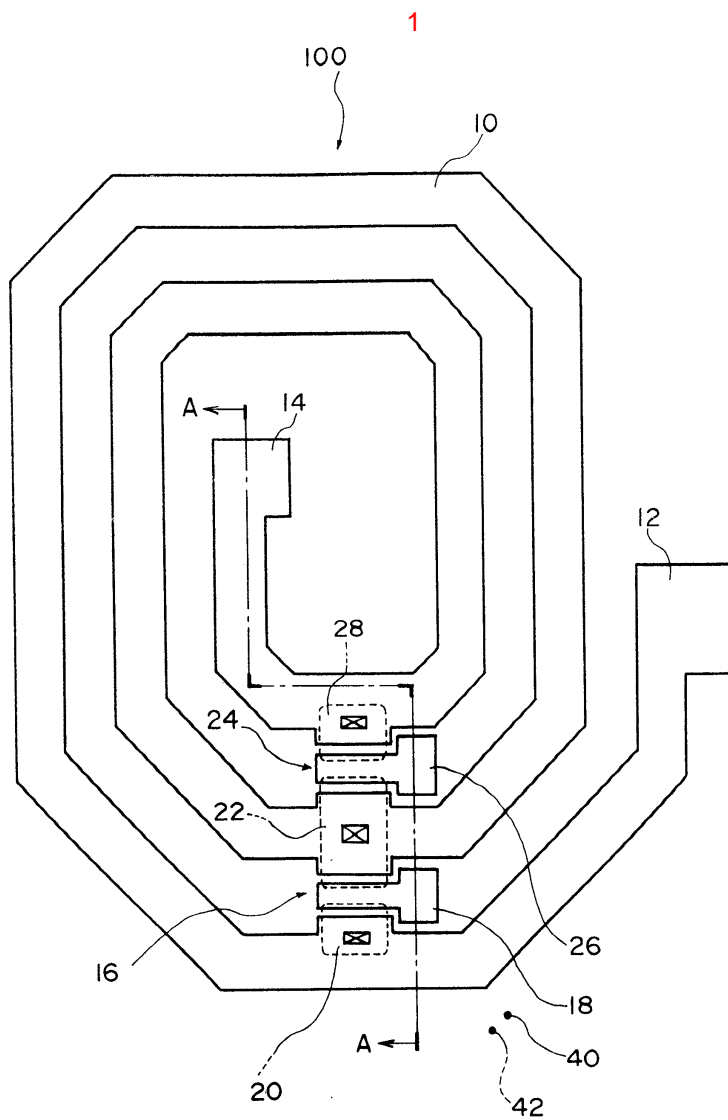
가 .



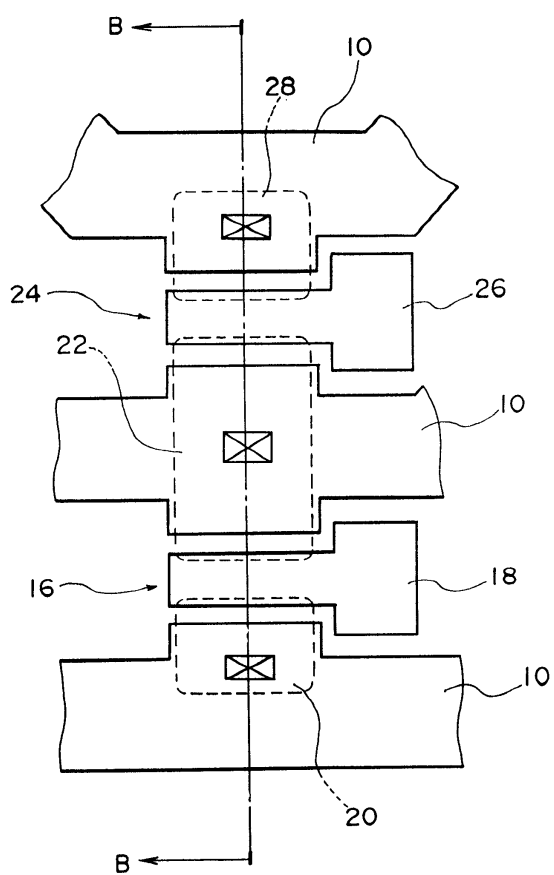
19.

14

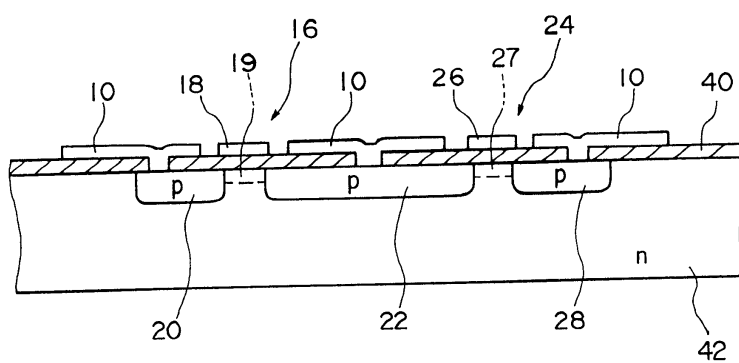
가



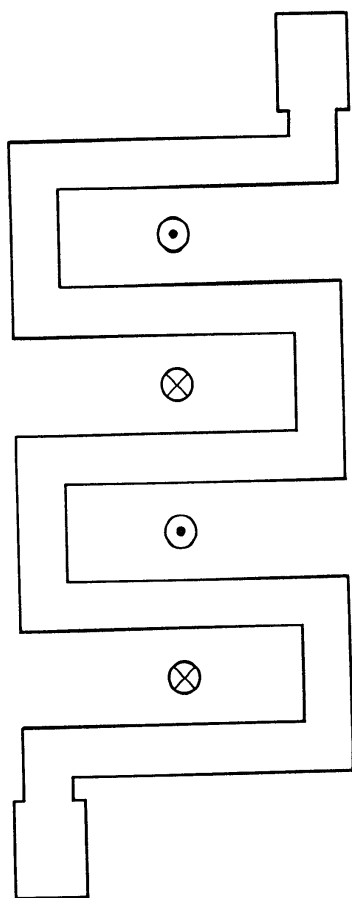
2



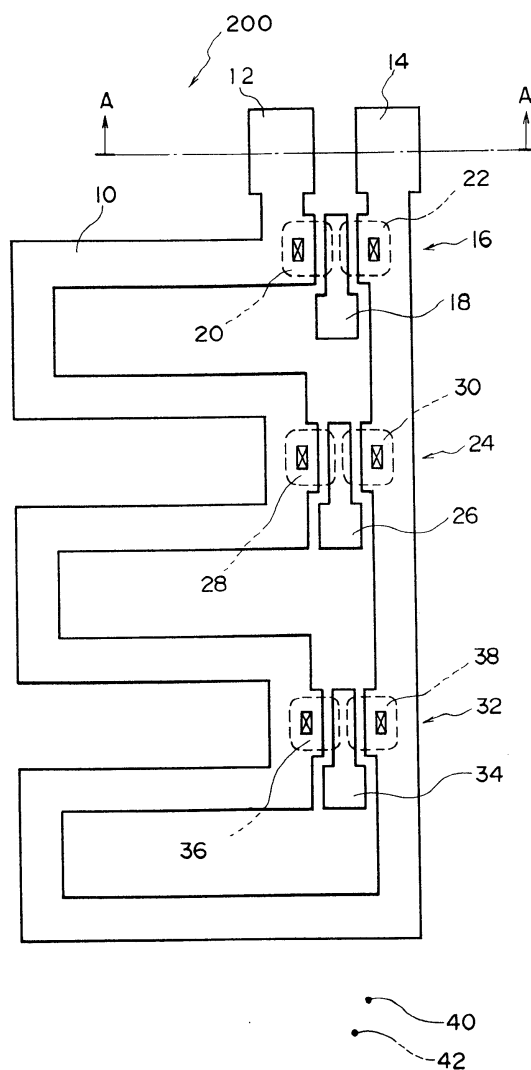
3



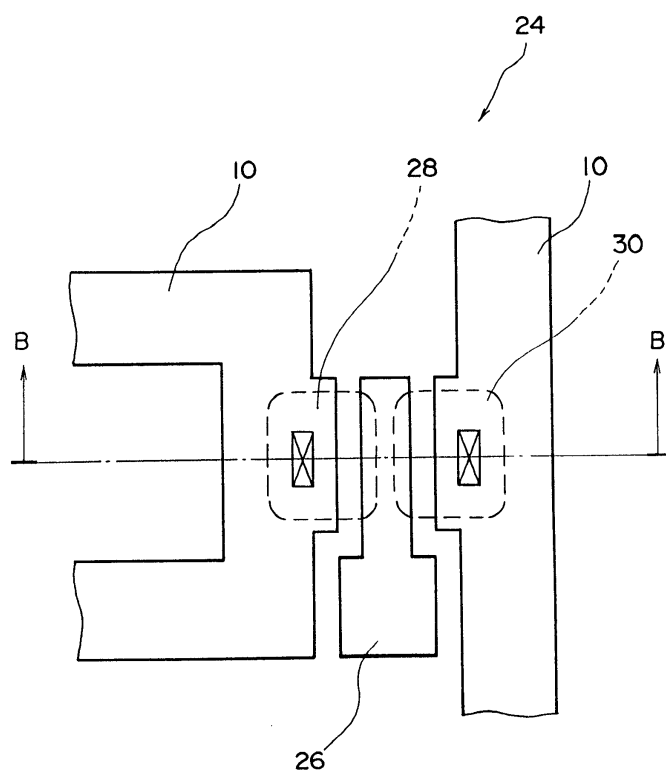
4



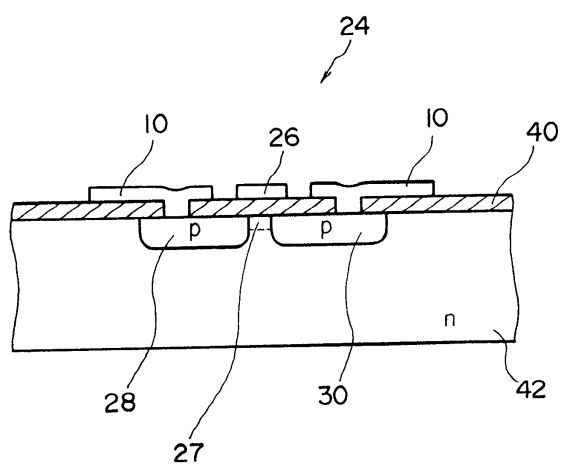
5



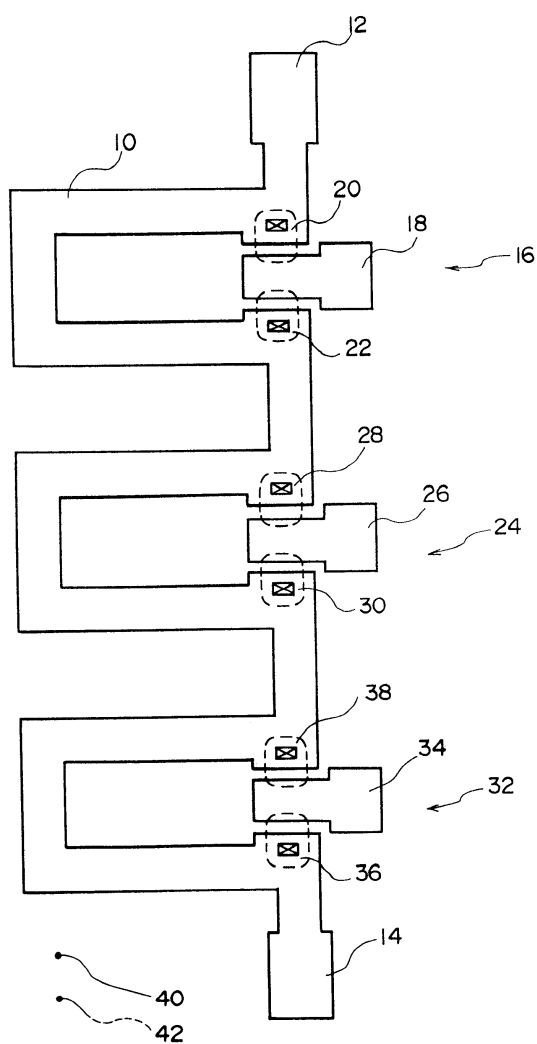
6



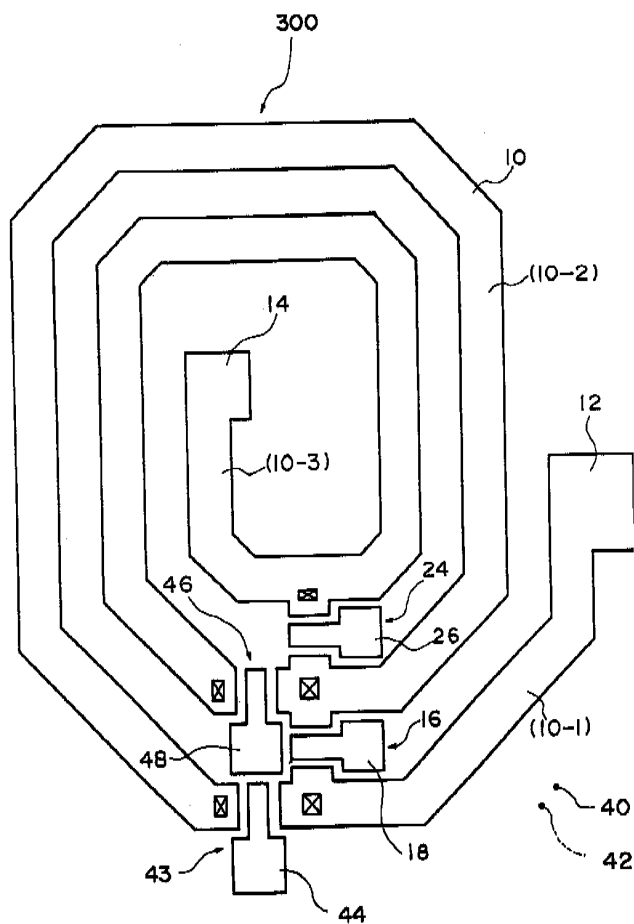
7



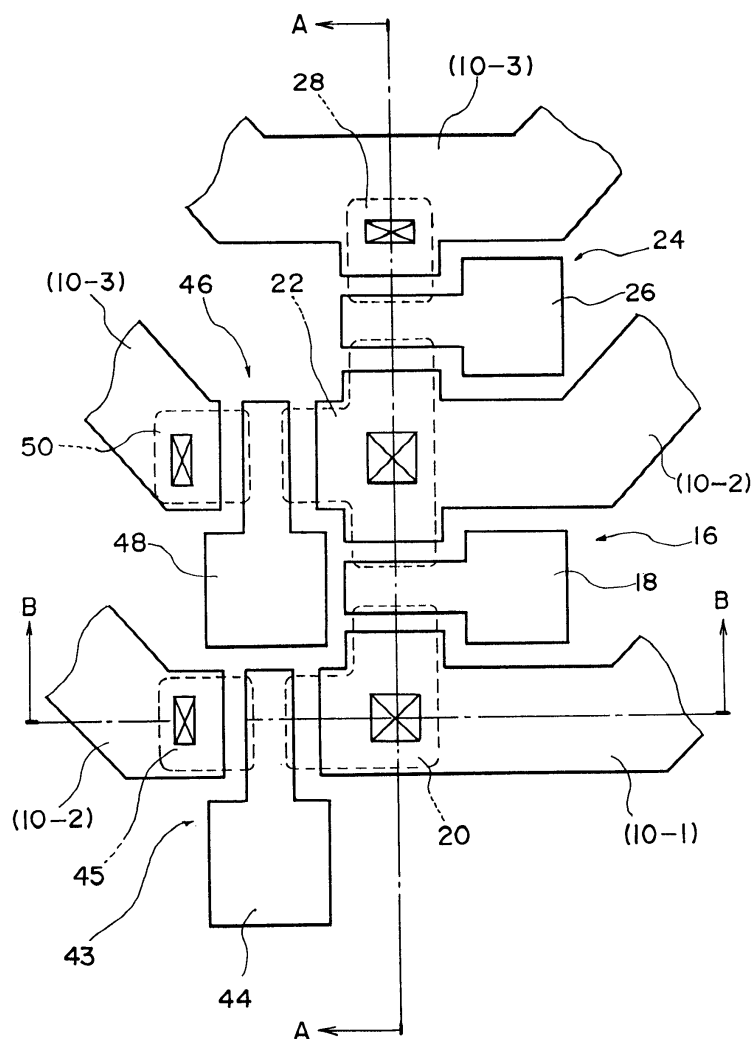
8



9

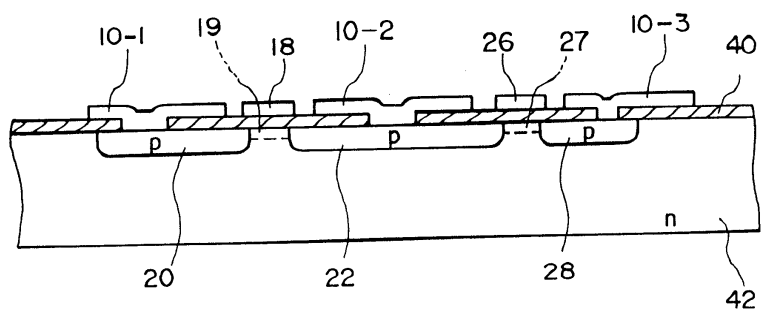


10

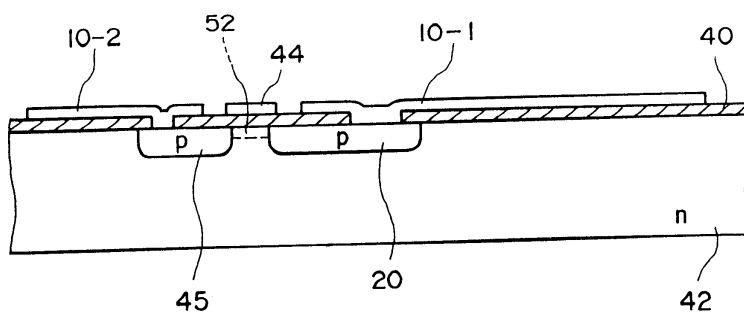


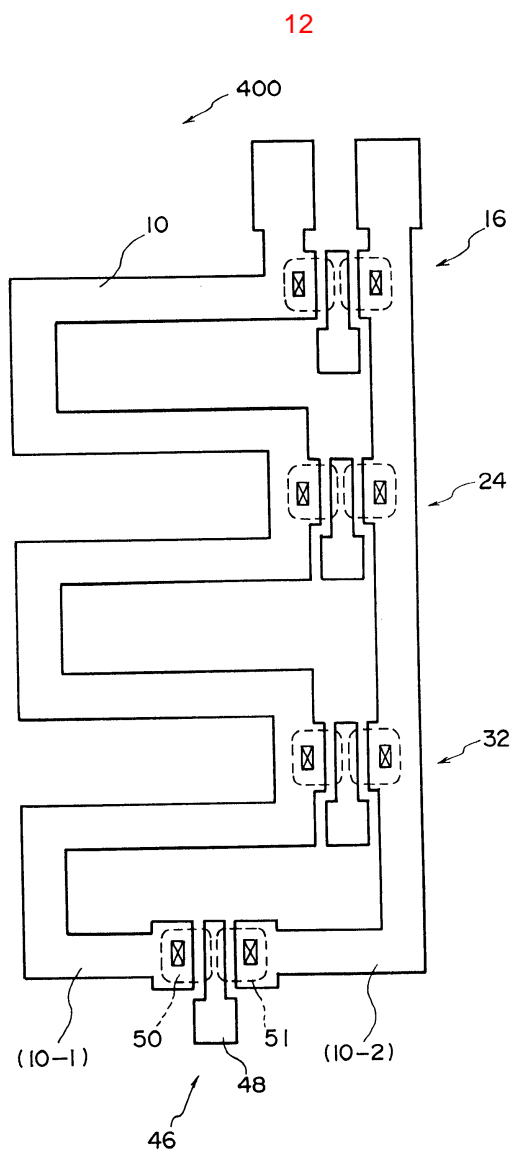


11a

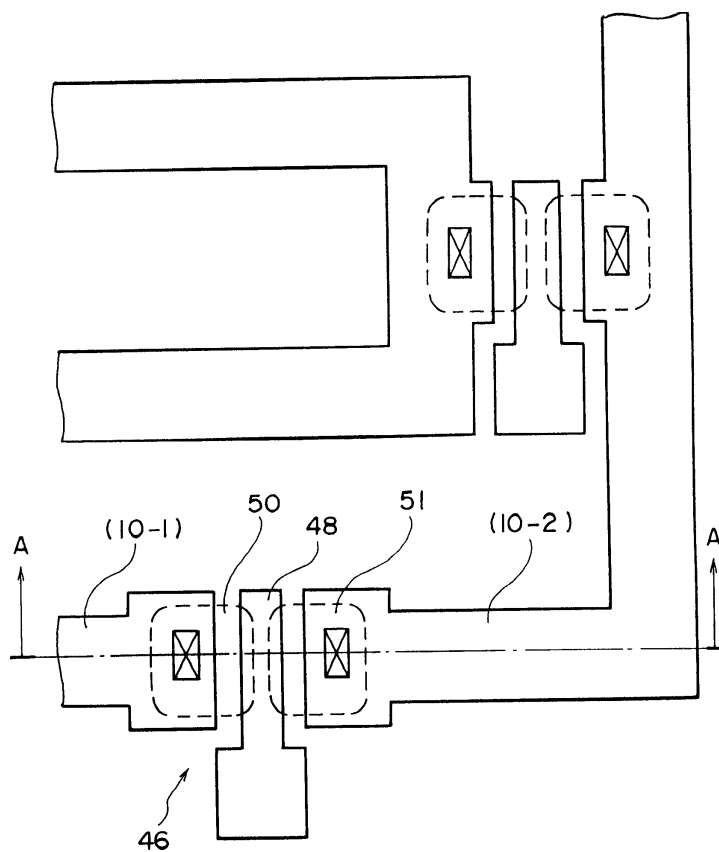


11b

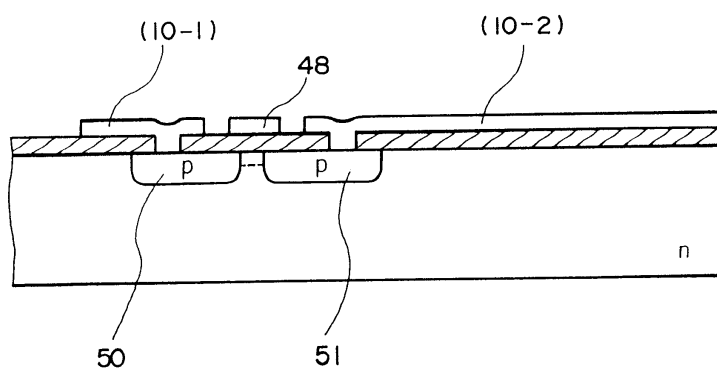


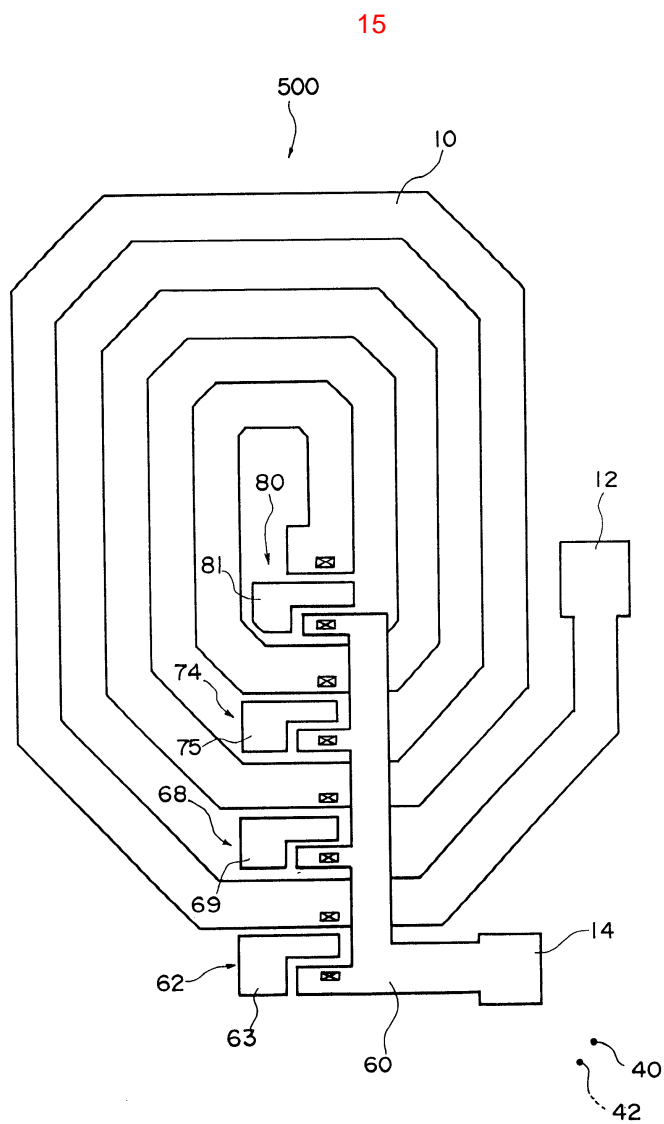


13

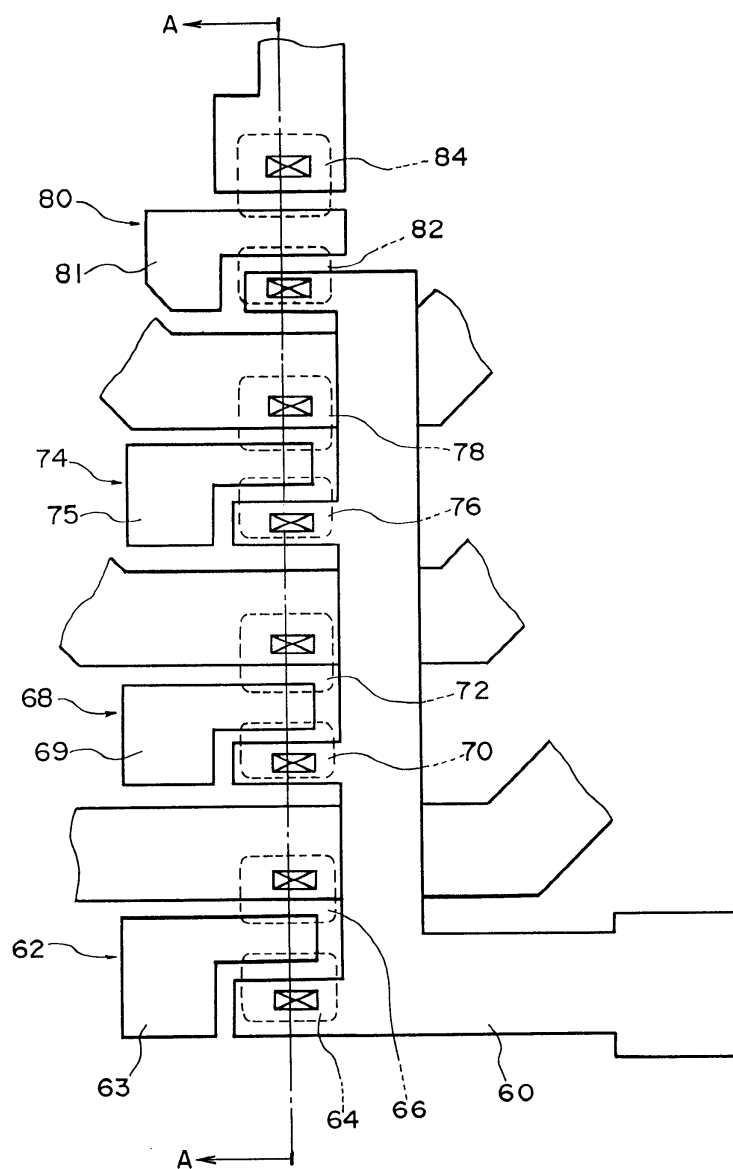


14

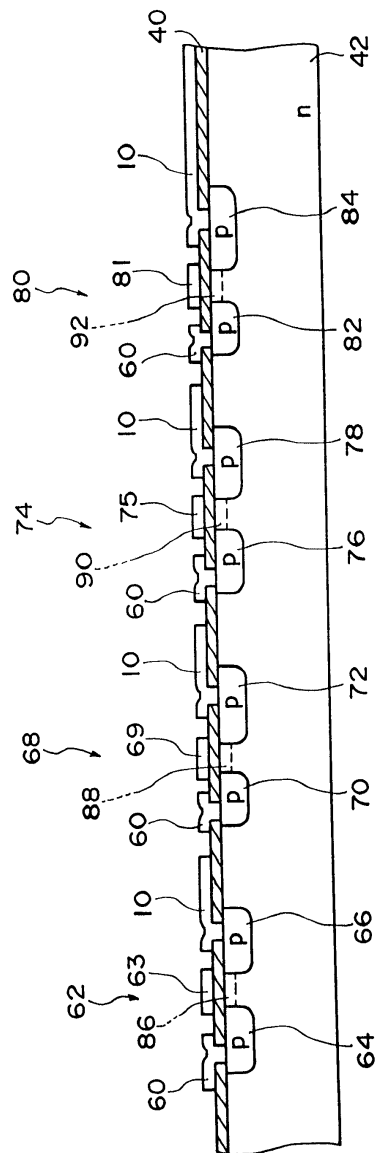




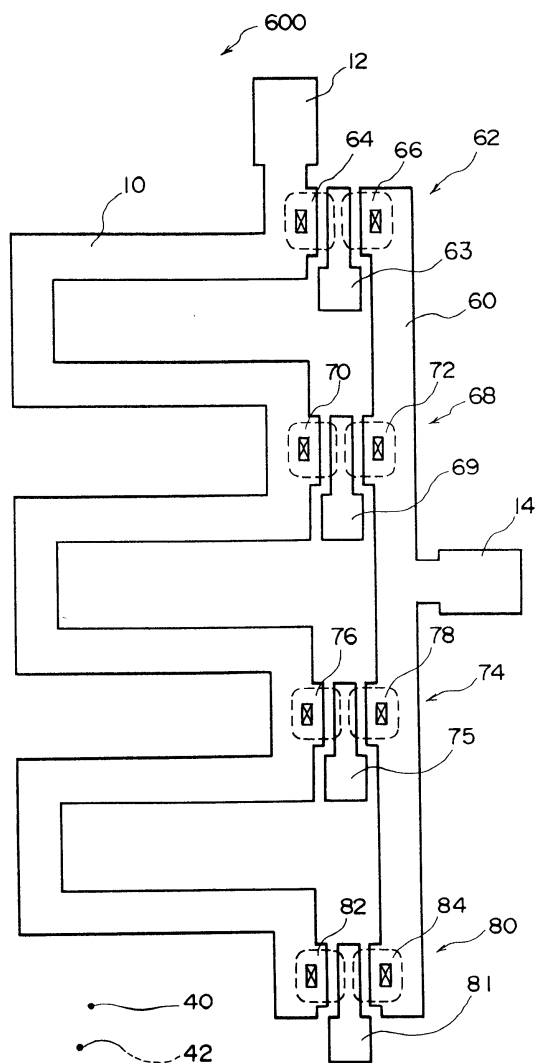
16

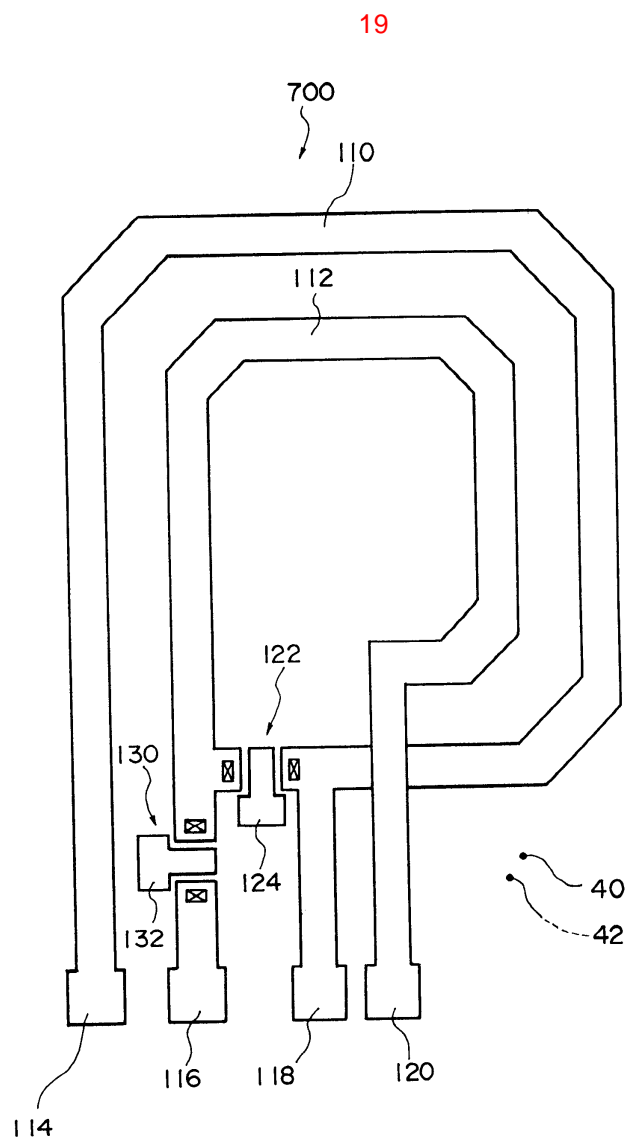


17



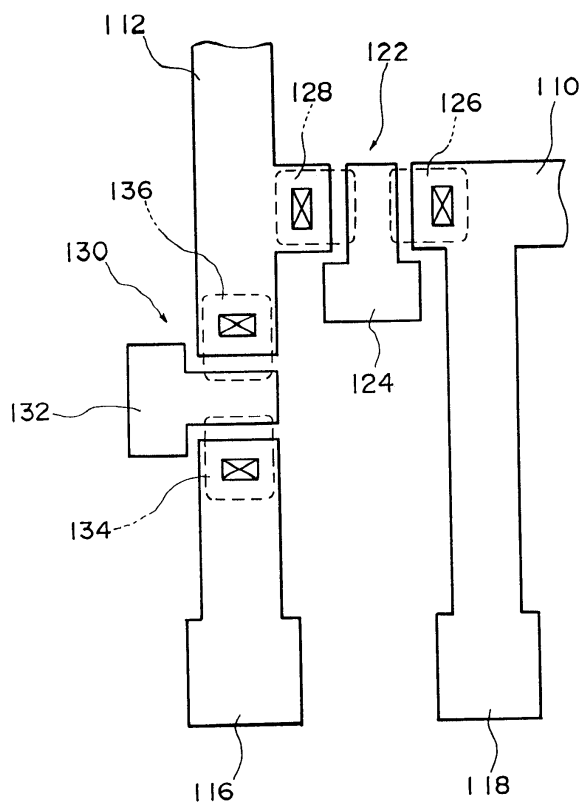
18

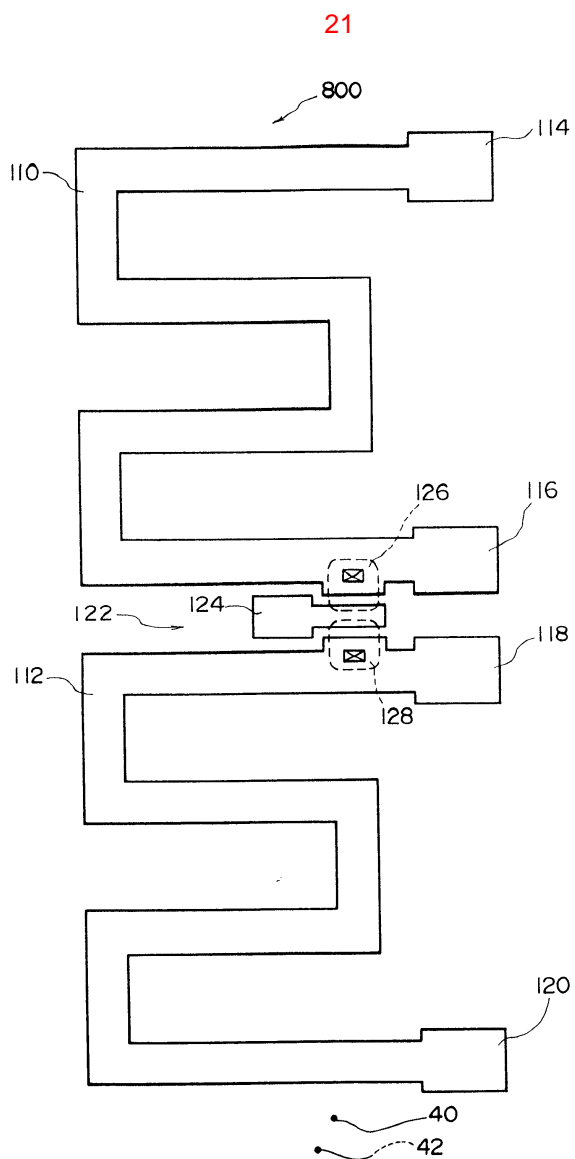




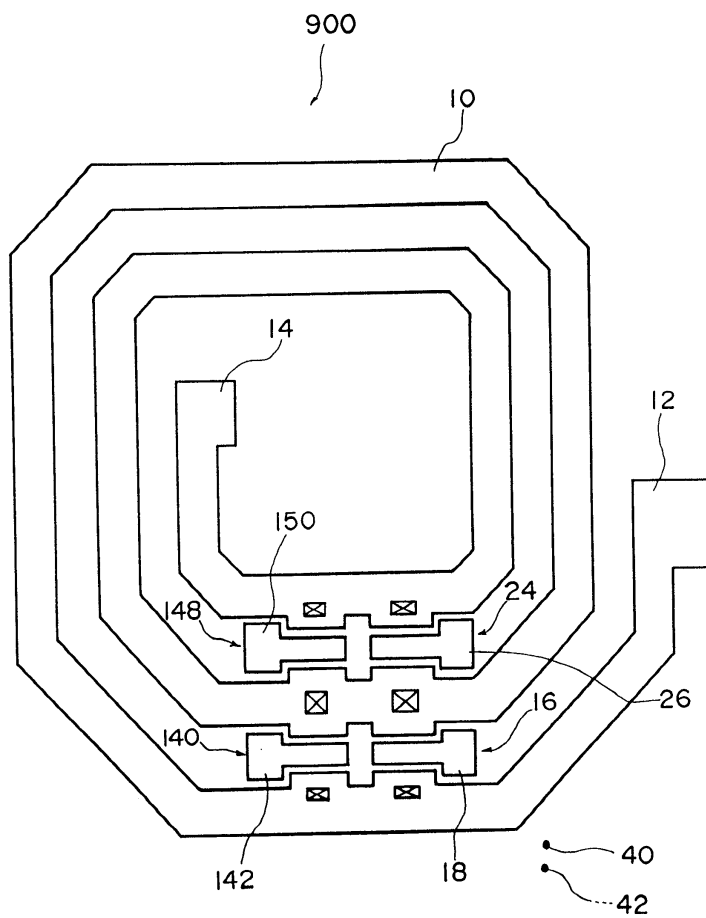


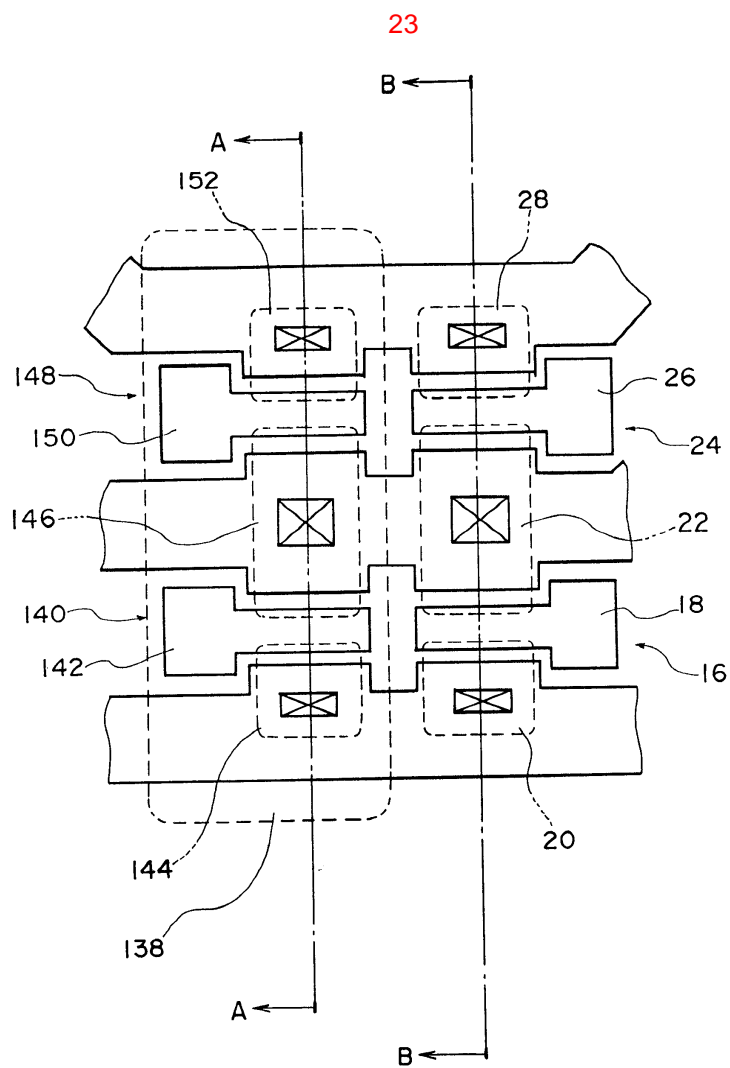
20

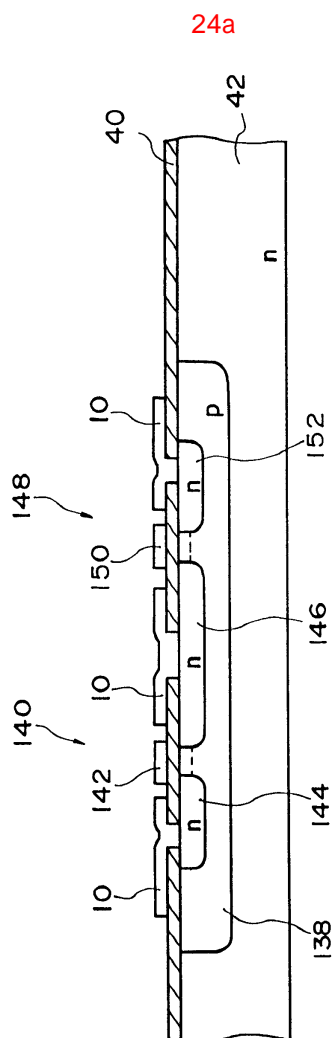


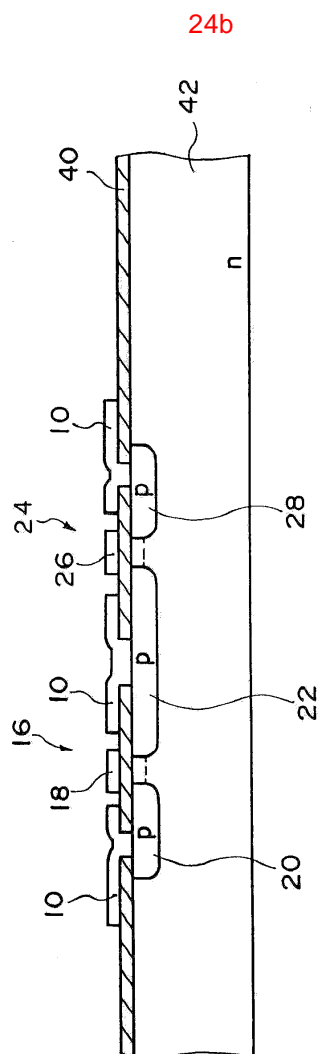


22

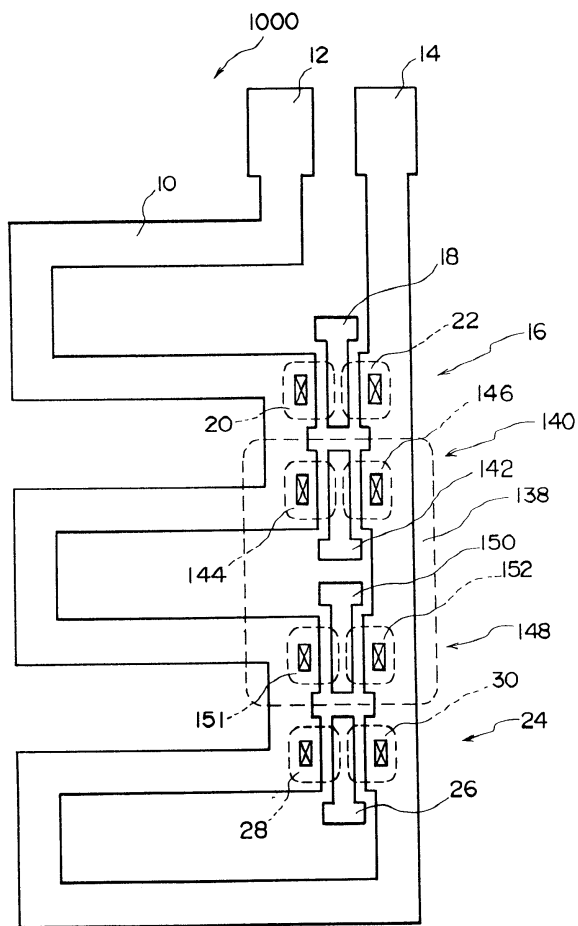




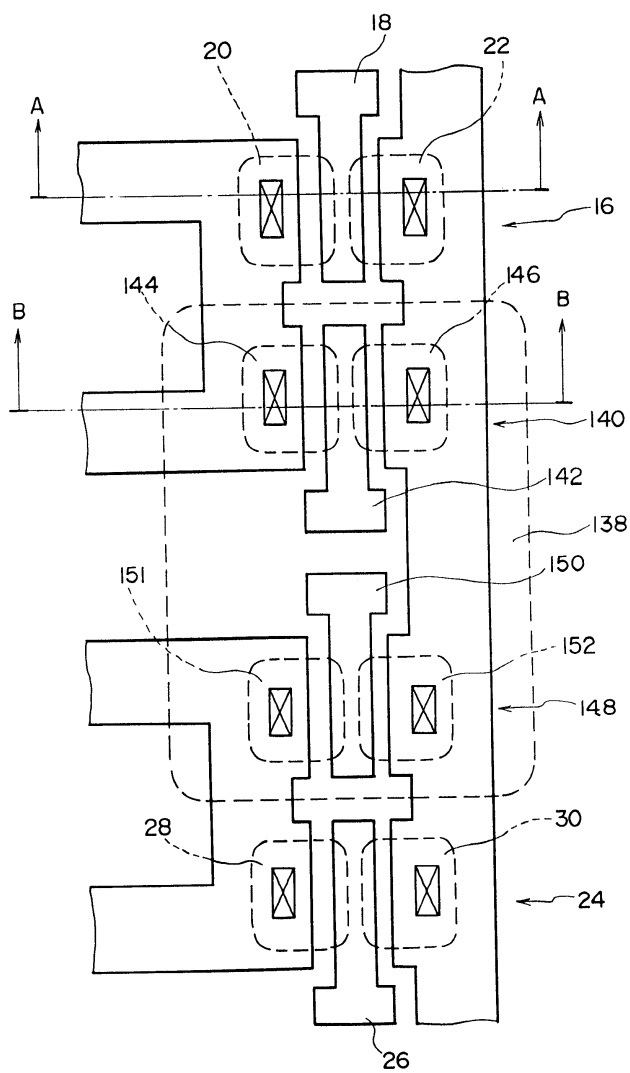




25

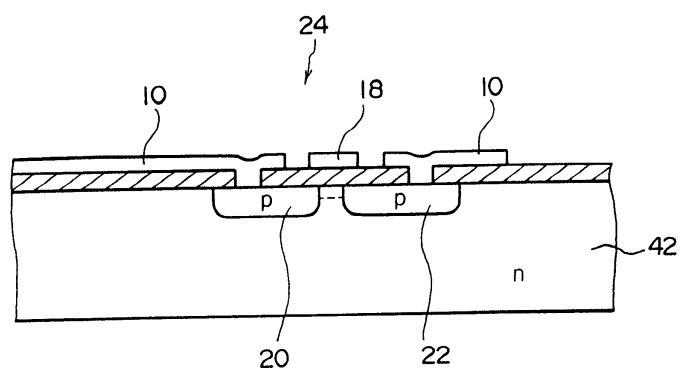


26

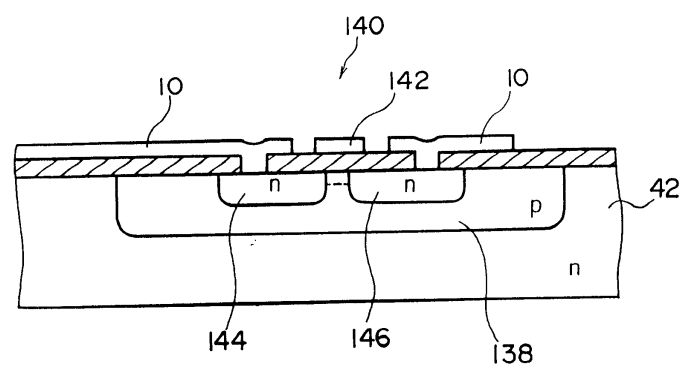


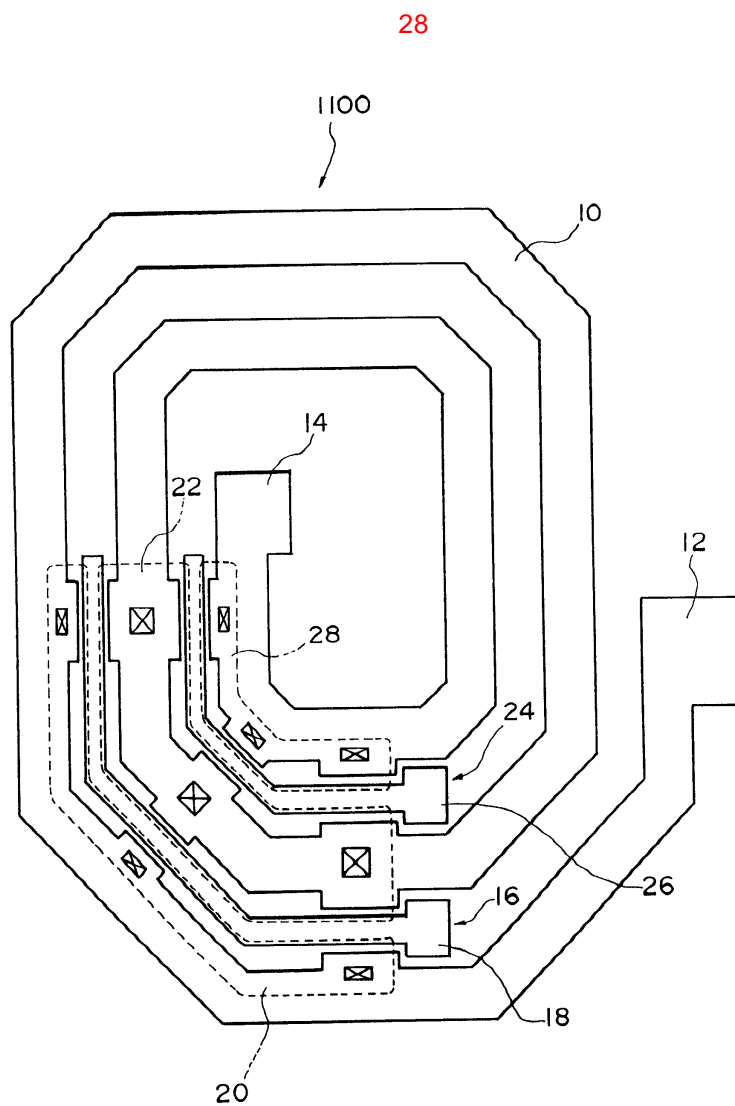


27a

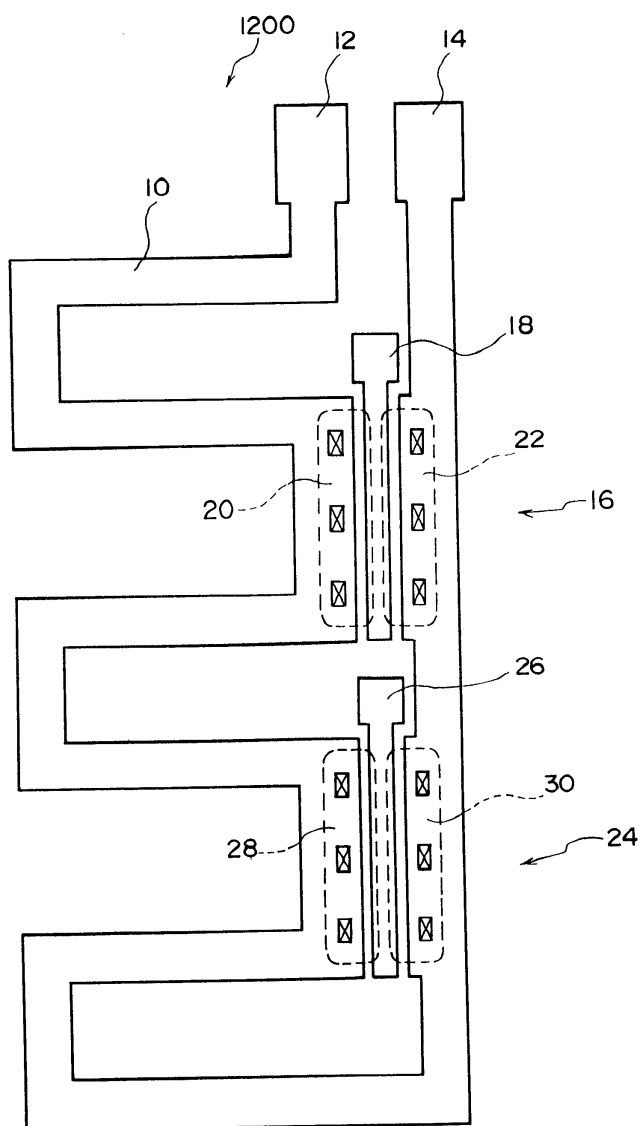


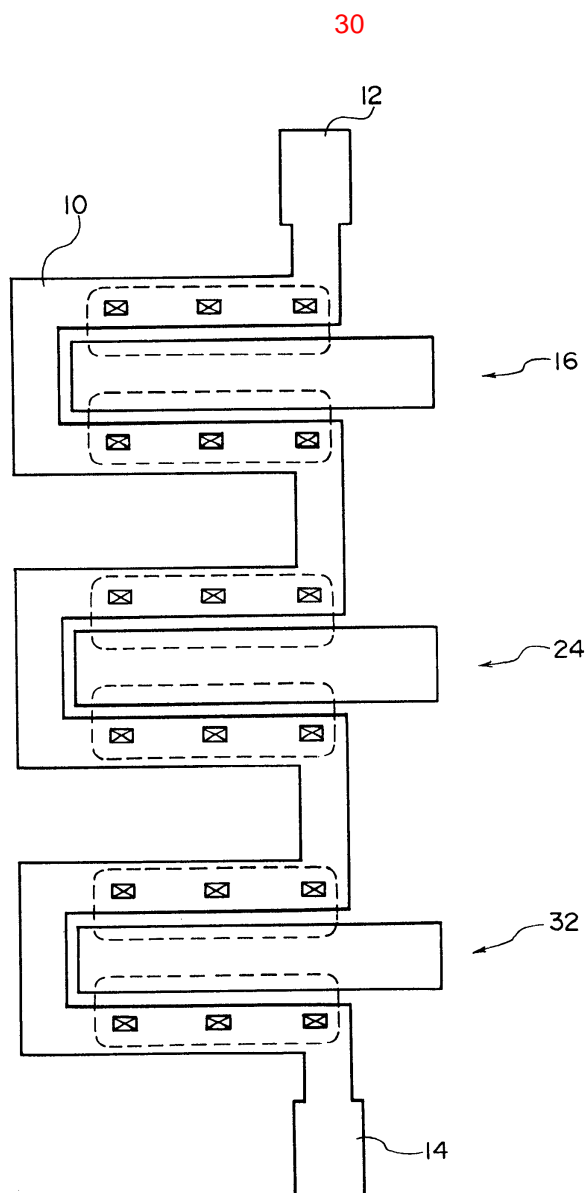
27b





29





31

