



(54)

2 (34, 36) (26) (26)  
 (28) (30) 가 (26) (30) (26)  
 (36) 가 (20) (24)  
 가 (26) n p  
 (54) 가 (56) (54) 가 (56)가

1

MOSFET (CMOS) MOSFET  
 가 IC  
 , 0.1 MOSFET , 0.1  
 , MOSFET MOSFET 가  
 , Baba 5,705,827 MOSFET (bending)  
 (Esaki)  
 Harder 4,675,711  
 가 가

Shibata 5,834,793 MOSFET 30

Tamura 5,291,274 Tamura 2

가 , 가 가 , Tamura 가 가 , Tamura , Tamura

2  
가

가

$$E_c = e^2 / 2C \quad , e \quad , C$$

(blockade)

가 가 가 가

가 가

(C) 10 (attofarad)  
( , 10nm )

( ,  $R_q = h/2e^2 = 26K$  )  
가 가

가 가 가 가

가

( )  
가 .

( , )

) 가

,

,

가

( / )

가

( , ,

100meV

1

1

1

1

, , 26 K

2

2

2

, 2

, 1 2  
1 K

10 K  
100

가  
가

, 1

1 2  
0

, 0.2 - 2.

1

2 n-

, 1

3 1

4 가

가 2

5 가 2

6 가 2

7 n I - V( - )

8 p- , , p

9 가 p



(26) , 가 (26) . (26)  
 . (26) ( ) p - n

(34, 36) ( , 26 K ) . 1 (34)  
 (35) (28) (26) (32) ( , ) . 2  
 (36) (37) (30) (26) (32) .  
 (34, 36) ( ) ( )  
 ) ; ( )

26 K -

50nm x 50nm	12
100nm x 100nm	18
200nm x 200nm	24

13 K -

50nm x 50nm	9
100nm x 100nm	15
200nm x 200nm	21

2.6 K -

50nm x 50nm	2
100nm x 100nm	8
200nm x 200nm	14

(34, 36) 10 K 가 , 1000 가  
 가 (34, 36) (32)

(24) (22) 가 (26) . (40) (24) (26)  
 $10^{12}$  가  $10^8$  ,  $10^1$   
 (24) (26)

2 (28), (30), (24) 가 n  
 , (26) n - (28) (30)  
 (42s, 42d) . (26) (43) 가 . (26) 0.5 - 3  
 (52) 가 (34, 36) ( , / )

(56) (26) n- (50) 가 2 (54) 가 (54) (26) ,가 (56) , (54) (43) (54) , (45)

(54) 가 (56) (58) 가 (26) (58) 100meV , 50meV , 가 25meV ( , T 300K)  $K_b T$  25meV ,  $K_b$  (58) 25 - 100meV 가 , (58)

3 가 ( ) (28), (30), (26), (34, 36)가 (60) (24) (26)  $V_b$  (61) (28) (30)  $V_g$  (62) (24) (30) (62) (30) (24)

4 (61) (30) (28) 가 n (34) (55) ( $V_g$ ) 0 ( , (24) (30) ) 1 (34) (34, 36) (36) (57) (28), (26), (30) (24) (34, 36) (24)가 (30)

(28) (30) (54) 가 (54) (56) (42s) (54) (58) (42d)

5 (58) 가 ( , ( $V_g$ ) 0 (5) 가 ) 4 가 (42s)가 (54) (45) ( ) (29) ( $E_f$ ) (54) (64) , (66) (42d) (hot electron) , (34, 36) (24) (30) (34, 36)

6 (30) (24) 가 n (3) (54) (42s, 42d) (28) 가 , (28) , (26) (30) (30) 가 가 (30) (26) (28) (30) (24) 가

(26) n- ( $V_b$ ) 가 , n- ( $V_g$ ) 가 ( $V_b$ ) 가 ,

7 (plot)  $(V_g)$  n- (28) (30)  $V_d$   
 $V_s$  (70) (42s)가 (54)  
 5 (70)  
 (72) 가 (70, 72) 0  
 (70) (72) 가  
 (70, 72) (26) (52) (52)가 (  
 , 4 - 5 ), (70, 72) 가 ( , 0.  
 2 - 1.5 ), (70, 72)  
 (70, 72) (26)  
 (70, 72) (34, 36) (28)가  
 (30) , 1 (34) 가 (28) (30)  
 가 1 (34) ,  
 (42s) (56) (70)  
 (72) , 1 2 (70)  
 (72)  
 8 p- , 'p' (54) 가 (56)  
 n- (26) 2 가 8 p- (26) 가  
 (78) 가 . n 가 (56)가 (42s) (4  
 2d) (28) (30)  
 9 가 p .가 (56) (78) 가  
 (42s) (42d) (30) (80) , (30) (28)  
 가 , (28), (26) (30) (80) , (28)  
 (30) 가 , (26)

- (57)
1.
    - a) , 100meV ;
    - b) ;
    - c) , 1 가 1 가 1 ;

d) ;

e) 2 가 , , 2 가 2 ;

f) .

2.

1 , .

3.

1 ,  
1 2 10 K 가 .

4.

1 ,  
1 2 1 K 가 .

5.

1 ,  
1 2 100 가 .

6.

1 ,  
1 가 2 24 0.04 2 .

7.

1 ,  
1 가 2 18 0.01 2 .

8.

1 ,  
1 가 2 12 0.0025 2 .

9.

1 ,

1 2

10.

1 ,

11.

10 ,

1 2 0.02 - 0.2

12.

가 , 가 ;

13.

12 ,

14.

12 ,

15.

14 ,

16.

14 ,

17.

12 ,

가

18.

17 ,

19.

12 ,

20.

12 ,

가

21.

12 ,

22.

12 ,

가

가

23.

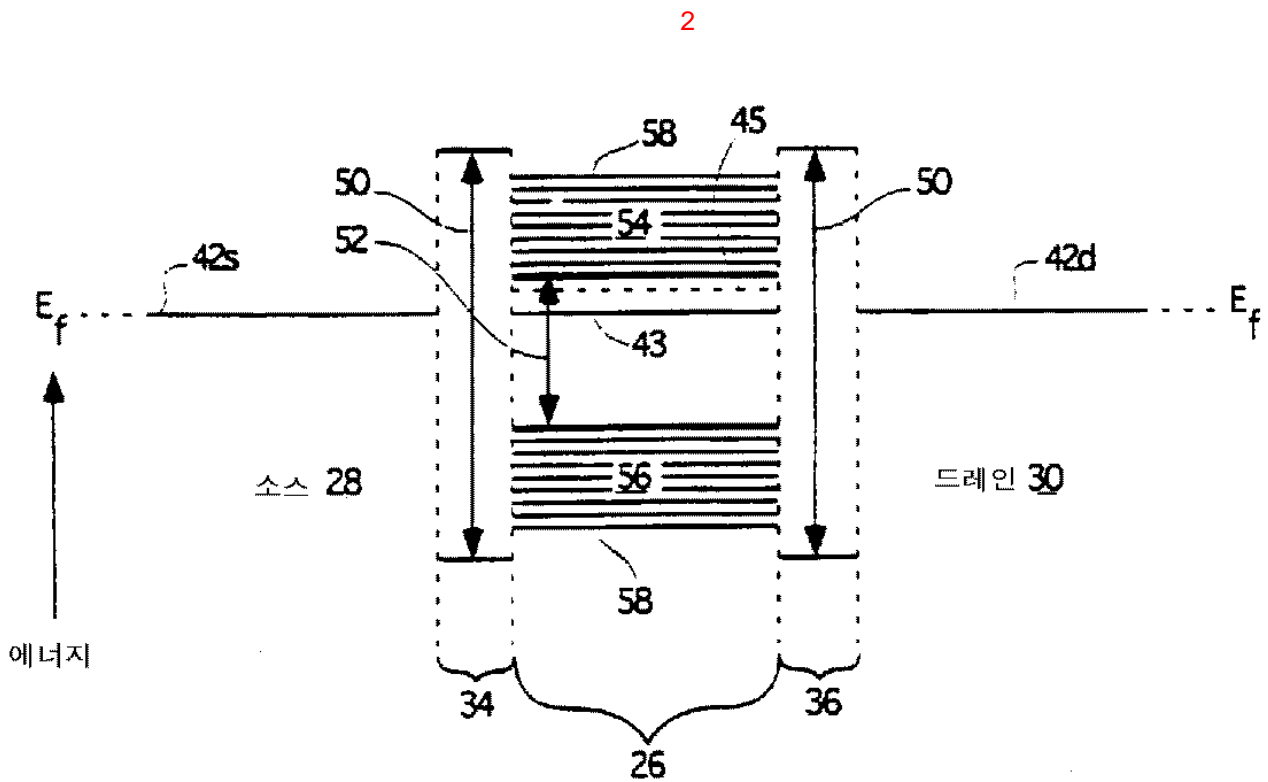
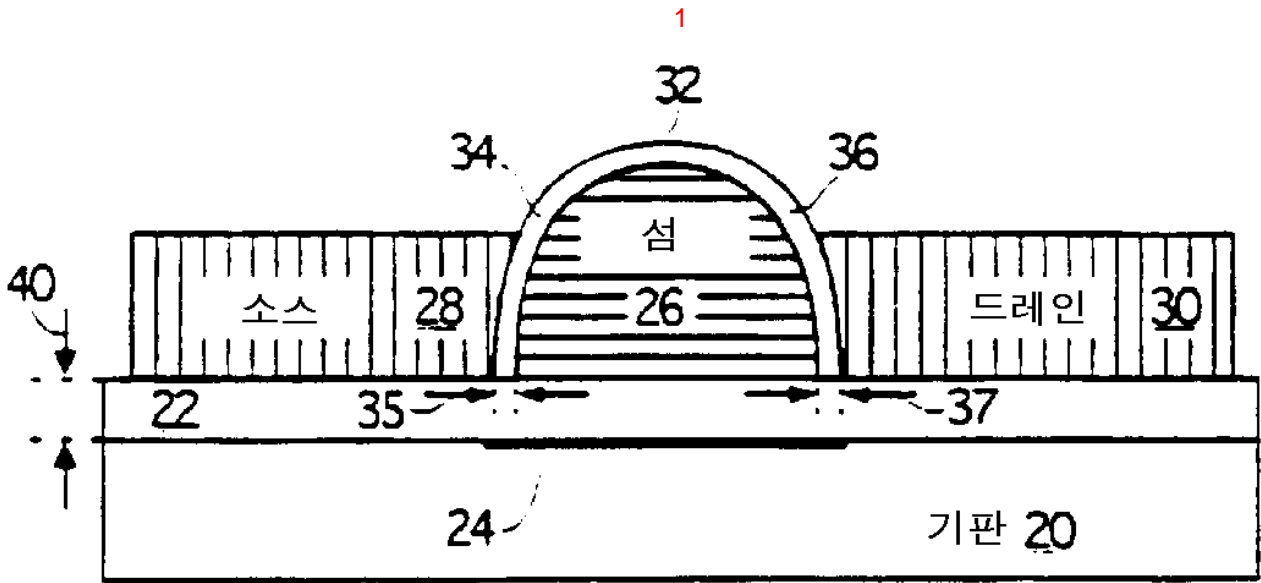
24.

23 ,

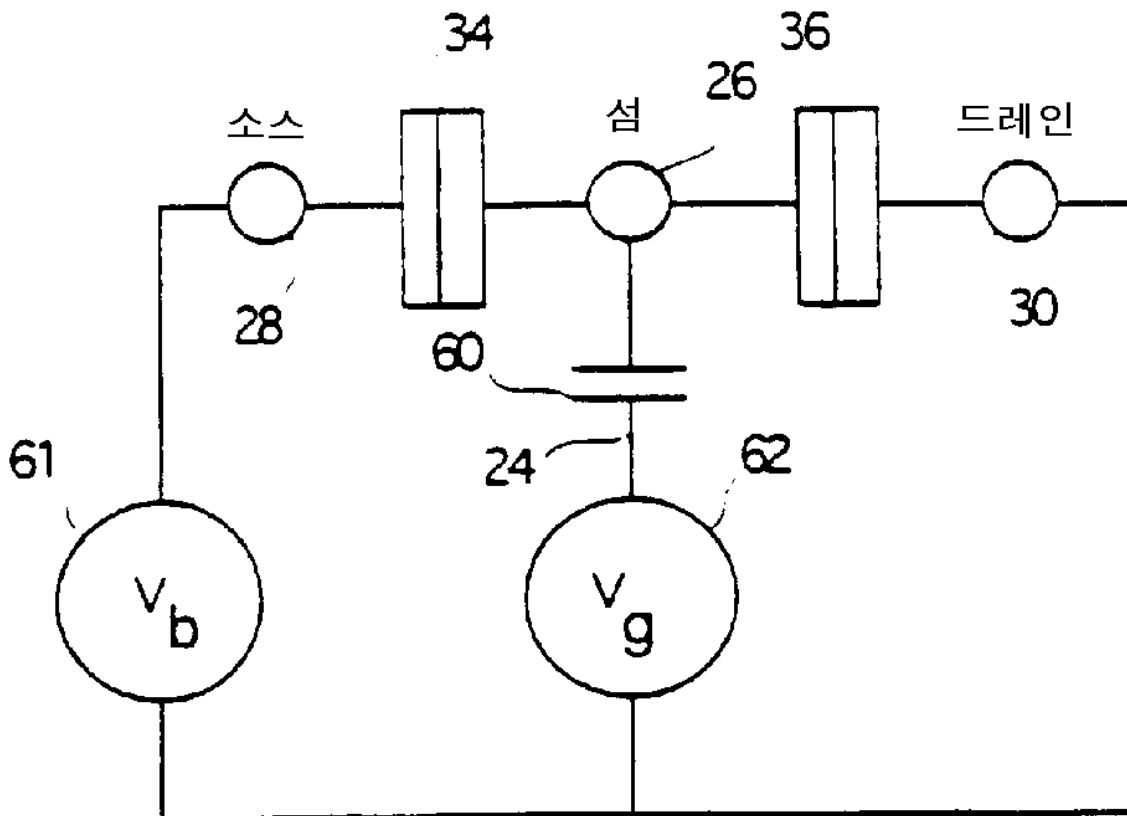
가

25.

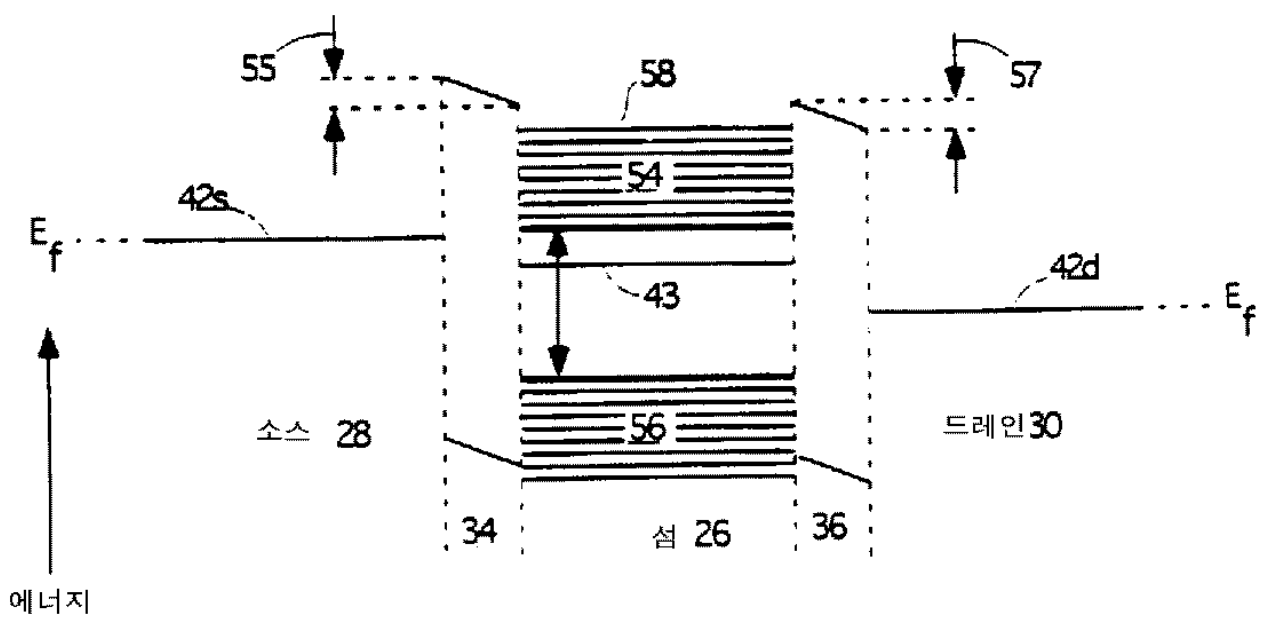
24

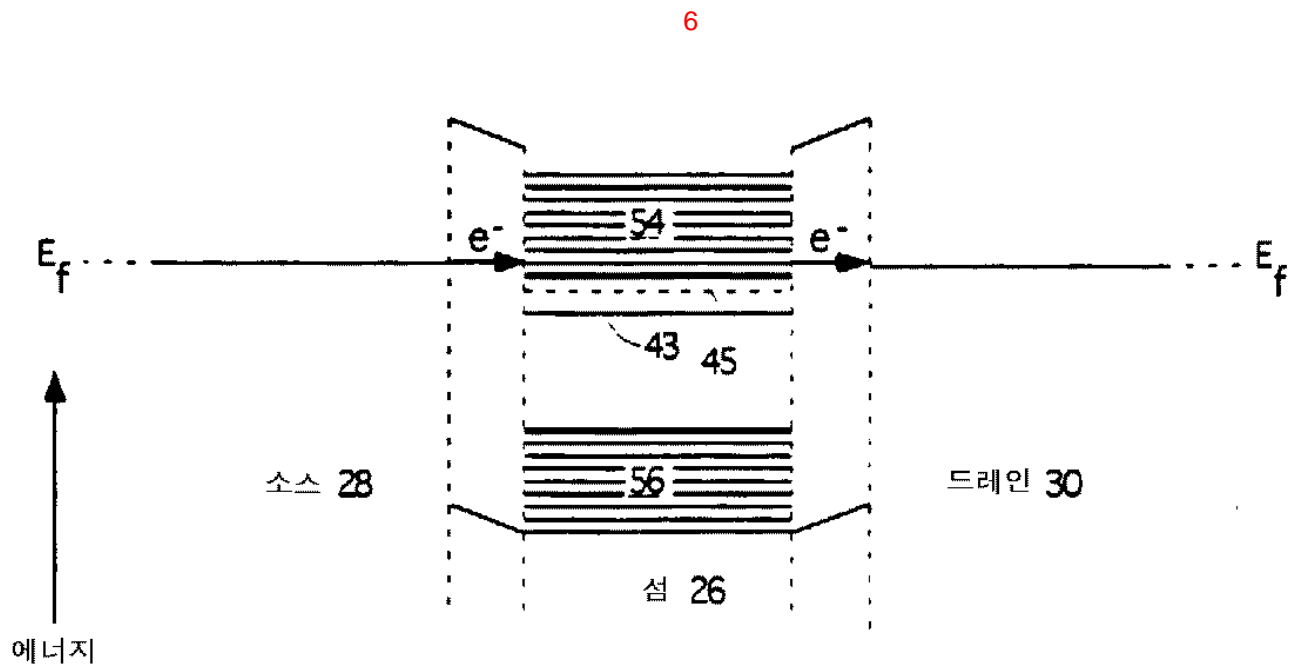
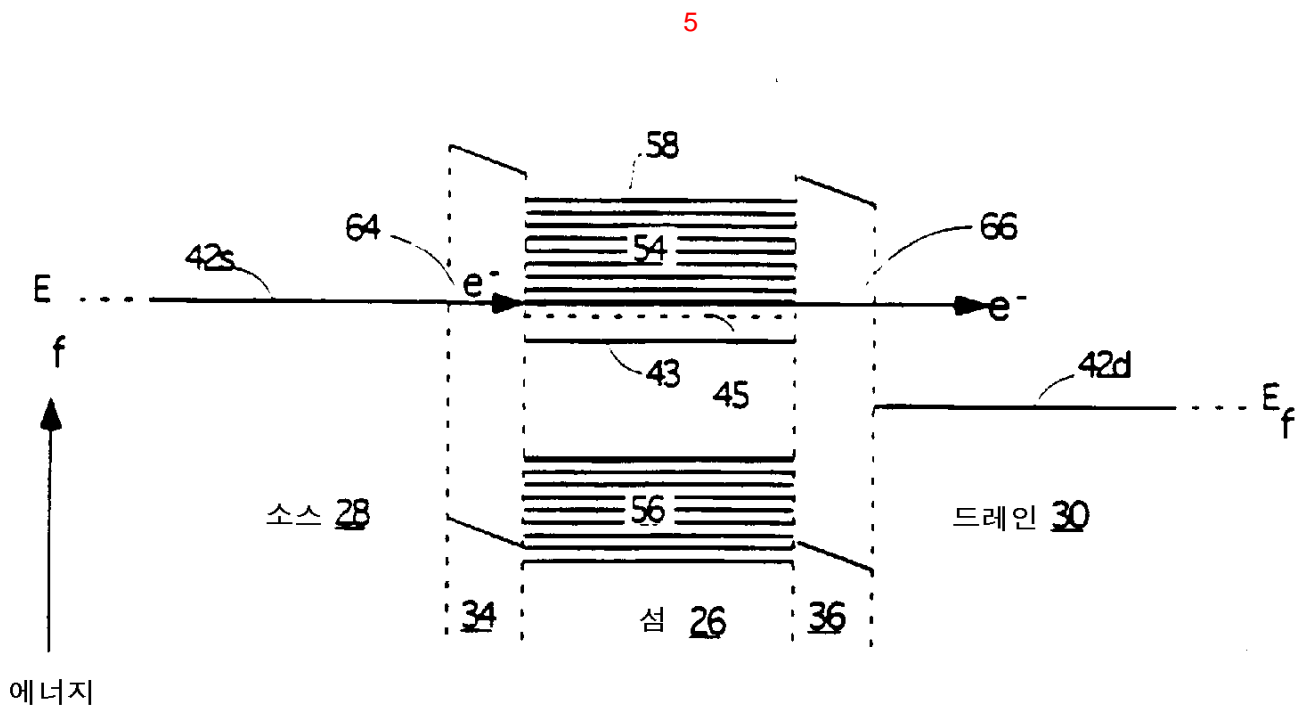


3

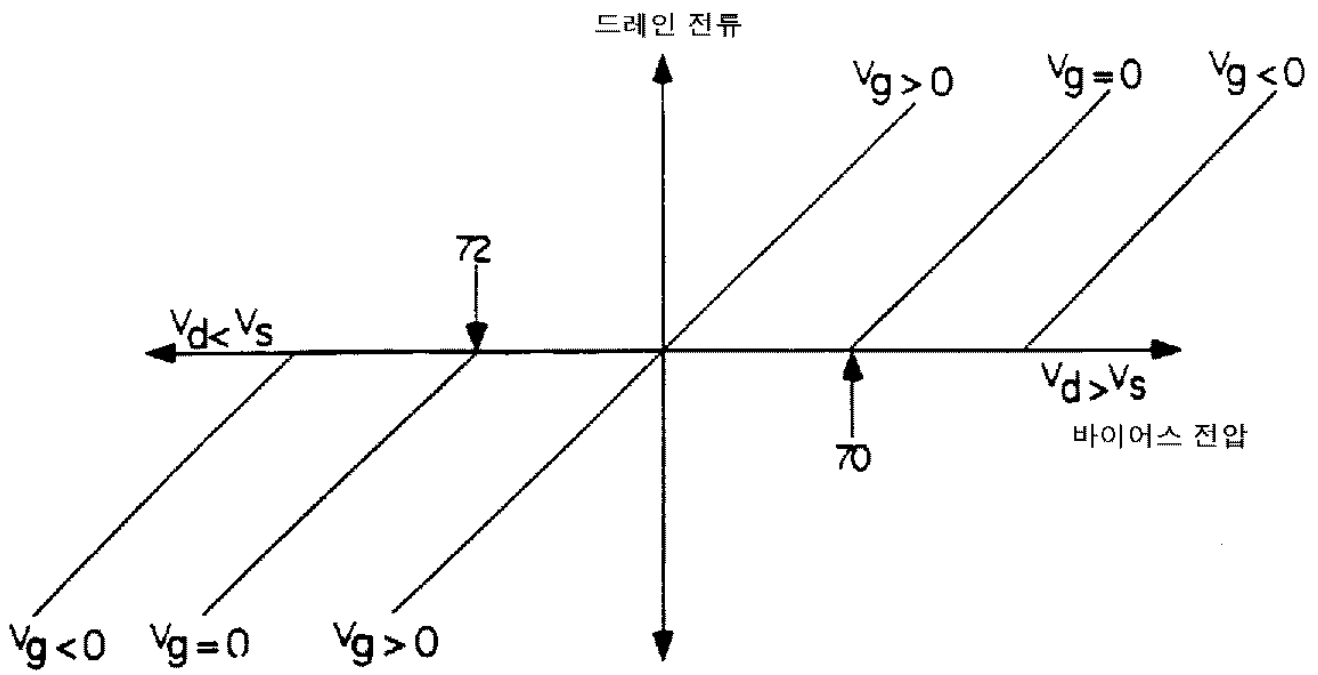


4





7



8

