

2

가

ESD

0 414 934 A1

(ESD)

(I/O

)

ESD

, ESD

가

, ESD

ESD

가

, ESD

가 ESD

가

ESD

가

ESD

ESD

가

가

가

ESD
가
가

(2

)

ESD

가

가

가,

가 , ESD EP 0 623 958 A1 EP 0 414 934 A1 가

enization) ESD (homog

(1) 1 가 a) (4) (1) 1 (VCC)

(5), b) (1) 2 (VSS)

(2), c) (1)

(3), d) (6) (6) (5) (1) 가 1

(6) (6) 1 2 (T2) , e) 1 (R1)

(2,3) (T1) 2 가 (T1) (11) , (11)

가 , 2 (T2) 1 (T1) (11) , (11)

(11) (R1) 가 , f) 1 (11', 11") (11', 11") (11)

가

가 ESD

(-)

가 . ESD

, 가 가 (sheet)

가 (R1)

(16)

가 , 가

2 , / 2 2 가 2 .

가, 2 가 2 .

/ 가 .

$1 * 10^{19} \text{ Cm}^{-3}$ 가 . 가

MOSFET pnp , ESD npn CMOS p-
가 n- MOSFET

가

1 ESD 가 .

2 ESD 1 .

3 ESD 2 .

4 ESD 3 .

5 2 .

1 ESD 가 .

1 , 1 (1) 1 (VCC) 가 1
(2) 2 (VSS) 가 2 (3) 2 (VSS)

가 .

(1) (1) (4) (5) (5) 가

(1) 가 I/O (1)

ESD (6) (5) (1) 가, ESD (6) 2

1 ESD (6) 1 (T1) 2 (T2) (T1,T2) 2

npn (T1) npn

T1,T2 (T1,T2) 1 MOSFET IGBT (

1 , ESD (6) (4) 2 (3) (4)

1 / (4) (2,3) ESD

ESD (6) (1) ESD (5) (6) (2,3)

(1)

(1) (1)

(HBM : Human Body Model)

가 , 100pF 1.5K 가

(CDM : Charged Device Model)

2 1 ESD 1

2 (7) (8) 7 (9) (7) (8)

가 가 1 (7) p- (8)

n- (10) (7) (9) ESD

(10) (10)

(10) $1 * 10^{15} \text{ Cm}^{-3}$ $1 * 10^{18} \text{ Cm}^{-3}$ (1) 가

가, 2 (11) 1 (11) n + -

(11) (10) (9)

(11) (10) (7)

(9)

(11) (10)

6) (11) 가 10^{19} Cm^{-3} 가 (10) 1 - 10 μm (1)

(11) 가 (16) $1 \times 10^{19} \text{ Cm}^{-3}$ (7) (12) 가 1 (16) (

(16) (12) (7) (11) (16)

(16)

(11) (16) (10) (10')

(13) (10') (12) 1 (14)

(13) p- (12) 1 가, 1 (13)

1 (13) (12) 가 2 (14) (15) (13)

(15) 2 (15) p+ - (12) (13)

(13) (16)

1 2 (14,15) $5 \times 10^{19} \text{ Cm}^{-3}$ 가 10^{16} Cm^{-3} 10^{17} Cm^{-3}

(7) $1 \mu\text{m}$ 가 SPT $2.5 \mu\text{m}$

(13) 2 3 (10')

가 (13) (15) 2 (15)

(13) 2 (15) 1 1 (T

2) SPT 20 μm 1 (d1)

2 μm 가

(13) 2 (15) 2 (16) (

10') 가 (10')

npn

1 (14) (13) 2 (15) (11)

(11) (10)

(10) (11) (13) (d3) (T1)

(13) (14,15) 1 (13,14,15) (7) , V- , U-
가

(13) (14,15) (12) (17,18,19)
, 1 (14) 1 (17) 2 (3) ,
. 2 (15) (16) 2 3 (18,19) (5)

(20) 2 가 (12) (10)
(7) , 1 , (20) p-
(20) ESD (2)

(20) p+ (7) pn 가
(11) p- (20)

2 (7) ESD 가
ESD (T1) (T2) 1
, 가 npn 1 (14), (13) (11)
(13) , 가 pnp 2 (15), (11)

(T1) (T2)

1 (T1) 1 (R1) (T2) (11)
(R1) (11)

(16) (T1) (5) 2 (2) 2 (R2)

6) (16) (11) (16) 가 (11,1)
(11) 가 (13) (14,15)

ESD

가 (5) , 가 (T2)
(T2) npn
가 가 (T1)

(16), (11), (13) (14) 2 (3) .
 2 (3) (1) .

npn () pnp 50
 npn TR p- 가 ESD - n
 ; (T1)
 (16) (11)
 (T2)) pnp , pnp
 (11) (T2)
 (T1)

(T2) , 가 1.4V

3 4 ESD 가 , 가
 3 4

3 4 ESD 2 ESD 가 3 4 ES
 D (11)

3 , (11) n+ - (11') 가 (11') 가
 (11) (7) (10)

4 , (11) n+ - (11') 가 (11')
 2 (15) , (11') (16)
 . 가 (11") (11) (11') 가 (11")
 (11') (11")

3 (11') 4 (11') 가 (11")
 (11') 가 (11') 가 (11")

(11') 가 (11") (11)
 가 (11) , (11') 가
 (11") 가

3 4 ESD , 1 (T1) (11)
 가 (11)
 (10) 1 (T1)
 (11)

, 2 (T2) 가 1 (T1) 가
 (3 4) 가 (11') 가 (11")
 (11) 가 ESD 가 ESD
 가 3 4 ESD

5 2 (17,18,19)

5 3 (13) , 1 (14)
 2 (15) (15) (13) (13)
 2 (15) (16) 1 (d1) 2 (d2) (13) 2 (13)
 (15) (16) (16) (13) (14,15)
 (10')

(11) 5 (16) , 가 (11)

5 가 (13) (14,15) 가 가 (11) (10')
 (13) (14,15) 가 가 1

ESD

ESD
 ESD 가 CMOS

(57)

1.

(7) (1) ,

a) (4) (1) (5),

b) (1) 1 (VCC) 1 (2),

c) (1) 2 (VSS) 2 (3),

d) (6) (5) (1) (1) (6) (2,3)

, (6) 1 가 1 (T1) 2 가
 가 2 (T2) ,

e) 1 (R1) 가 , 2 (T2) 1 (T1)
 (11) (R1) 가 ,

f) 1 (11', 11") (11', 11") (11) , (11) 가

2.

1 , (6) (10') , (10') ,
 - , (T1) (T2)
 1 (13),
 - , (T1)
 2 1 (14),
 - , 1 (d1) (13)
 (T2) 1 2 (15) 가

3.

1 , 1 (R1) (11)

4.

1 3 , 1 (T1) , 2
 (T2)

5.

4 , (T2) - (T1) -

6.

4 , (T2) - 1 (d1)

7.

1 3 , (11) (5)
 (16)

8.

7 , (16) 2 (d2) / 2 (15)

9.

7 , (16) 가 2 (R2)

10.

7 , (16) (10')

11.

7 , (11) (16) (10')

12.

2 3 , (10') (7) (10)

13.

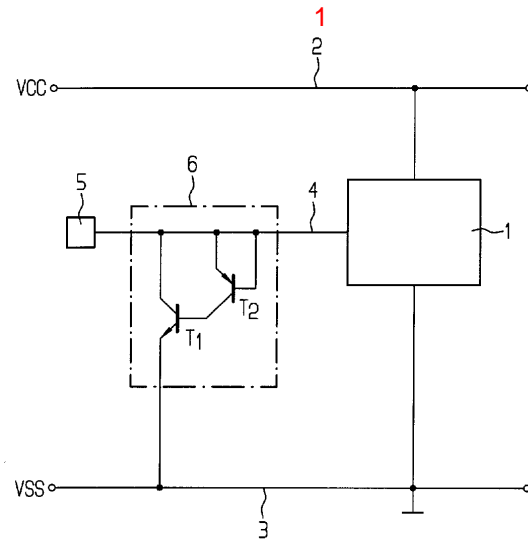
2 3 , 1 (14) (13) 가

14.

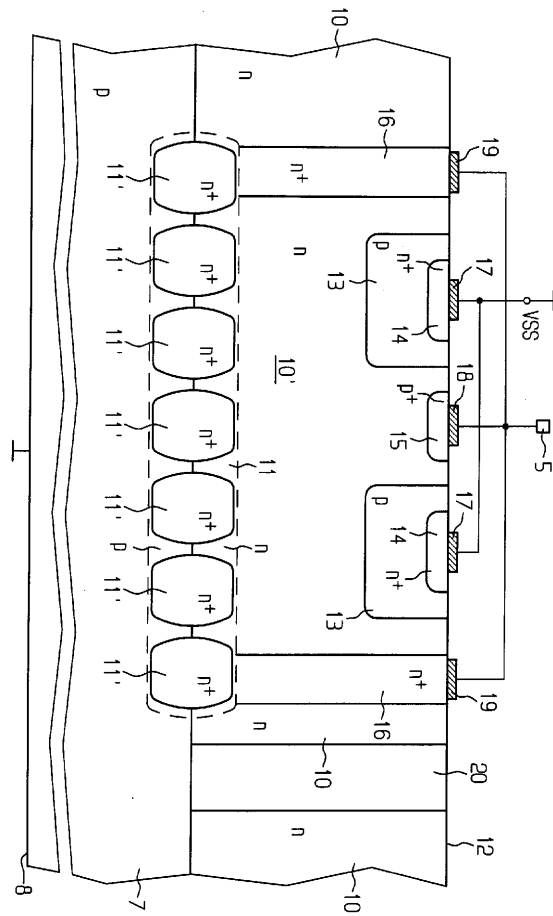
1 3 , (11) $1 * 10^{19} \text{ Cm}^{-3}$

15.

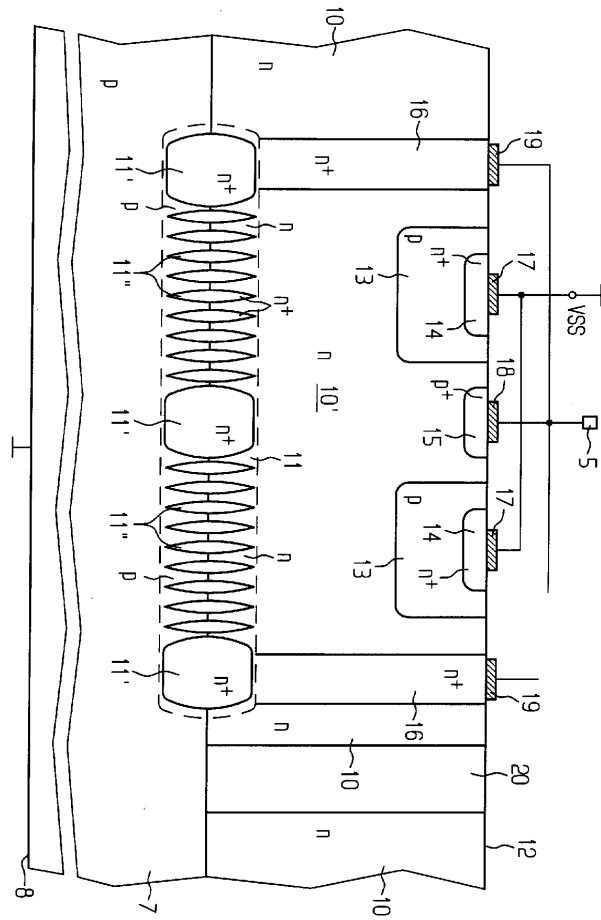
16.



3



4



5

