

(19) (KR)
(12) (B1)

(51) 。 Int. Cl.⁶
G11C 11/00

(45)
(11)
(24)

2004 07 16
10-0435924
2004 06 03

(21) 10-1997-0021474
(22) 1997 05 29

(65)
(43)

10-1997-0076815
1997 12 12

(30) 196 21 994.9 1996 05 31 (DE)

(73) 80333 2

(72) , 85579 27

, 81739 2

(74)

:

(54)

가 가 , 가 가 ,
가 가 , 가 1 가 1 ,
2 .

3

1 ;
2 ;
3 2 ;
4 .
* *
G1 : 1 G2 : 2
SK : L1 : 1

L2 : 2 T₁, T₂, T₃, T₄, T₅, T₆ :

(DRAM) CMOS 가 . . . 가 300,000
 가 30 fF , 20 30fF 가 , 20 가
 가 가
 W.R. Crossner 27, 1995, 55 58 .
 가 .
 (U) 2 가 , 가 $|U| < e/(2C)$
 가 $\frac{kT}{e} \ll \frac{e}{2C}$, T , e , C
 가 , 가 .
 가 , 가 (origin) 가 .
 K. J. Appl. Phys., Vol. 75, No. 10, 1994, 5123-5134 .
 3가 가 1 2 , 1
 2 3 .
 4 3 3 6 5
 3 가 1 (discrete n
 가 , 1 가
 number) 가 , 가
 가 GaAs 6
 가 가

2 1 DRAM 2 , 1 2 2 1

1 2 1 1 1 1 100k , e

2 1 1 2 1 2 2 가 ,

가 가 가 가 가 가

가 가 가 가 가 가

2 가 1 2 1 1 2 1 2 가

가 가 가 가 가 가 1/2 2

1 1 2 1 1 1 2 가

(ligands) 1 10nm (shell) 42 12 220 Al (fullerence)

가 가 가 R_T > R_K = h/e^2 ≈ ~26k , R_K , h 1

, e 2 AC 가 ,

가 ,

$$\frac{C_G}{e} \cdot \frac{1}{2}(m-\gamma) < I < \frac{C_G}{e} \cdot V + \frac{1}{2}(m-\gamma)$$

$$m = 1 + n$$

$$\gamma = \frac{C_G}{C}$$

$$C_G : 1$$

$$C :$$

$$n :$$

$$V : 1$$

$$I :$$

$$e :$$

(iV_{write}) 가 +e -e 가 ,

$$\frac{C_G}{e} \cdot V_{write} - \frac{1}{2}(m-\gamma) < I < \frac{C_G}{e} \cdot V_{write} + \frac{1}{2}(m-\gamma)$$

가 V_{write} 가 .

$$0 < \frac{C_G}{e} \cdot V_{write} - \frac{1}{2}(m-\gamma)$$

(+e) V_{read} 가 . ,

$$\frac{C_G}{e} \cdot V_{read} - \frac{1}{2}(m-r) < -1$$

$$V_{read} < C_t$$

$$C_t$$

2

$$V_{read} = \frac{1}{2} \cdot V_{write}$$

$$C_G = \frac{4e}{V_{write}}$$

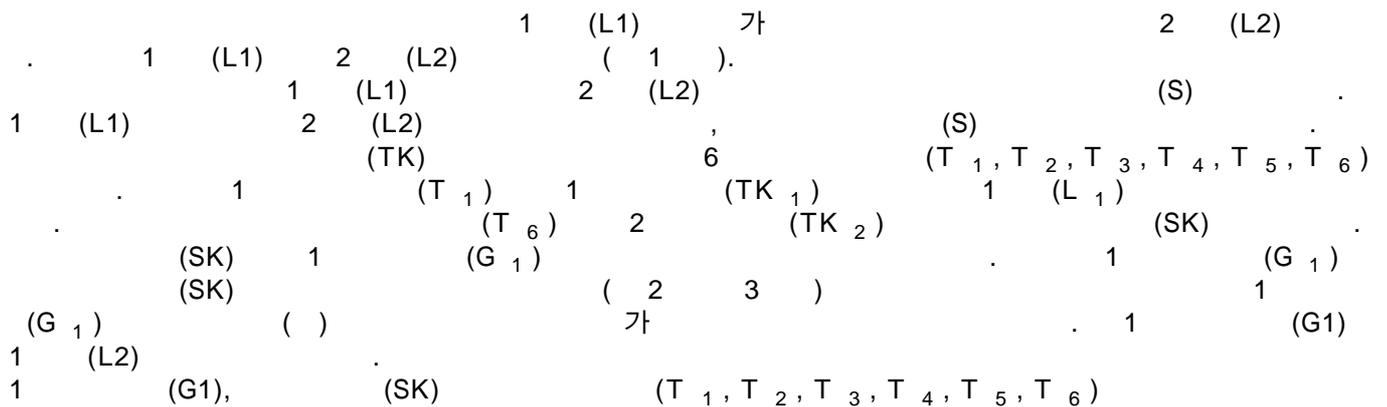
$$C = \frac{n-1}{6} C_G$$

$$C_t = \frac{1}{2} C_G$$

V_{read} ,

가 , 가

/ 가 ,



(TK₁, TK, TK₂) 가 (T₁, T₂, T₃, T₄, T₅, T₆)

(TK₄) (TK₃) (L₁) (T) (L₂) (SK) (G₂) (T)

(G₂) (T) (T), 1 (TK3),

(TK4) (G2) (T₁, T₂, T₃, T₄, T₅, T₆) (T₁, T₆) , 3nm 가 SiO₂

(T₁, T₂, T₃, T₄, T₅, T₆) (SK) 2 (G2) (TK₁, TK, TK₂) (G1)

(L1, L2) 1 (SK) (G1) (SK) 5nm

(T) 3nm 가

1 (L1) 2 (L2) 1 (L1) 2 (L2)

(TK₃, TK₄) 2nm 2 (G2)

(t) 5nm 500nm² . 1T 5cm² (atomic force)

, 3nm 가

가

(TK₁, TK, TK₂) 100k (TK3, T

K4) 1aF 1aF (C_G) 2 (G2) 1aF 0.3aF

$C_t = 2iC_t + C_{tg} = 0.5 \text{ aF}$

(K1) 2 (K2) 1 (K1) (+e)가

(L1) 2 (L2) (+V_{read})가 가 (+e)가

0.8 μA

(-e)가 +V_{read} 가

가 -V_{read} 가 (+e)가 (-e)가 (+e)가

(+e)가 (+V_{write}) 가 (-e)가 (+V_{write}

(-e)가 (-V_{write}) 가 (-e)가 (-e)가 (+e)가

(V_{read}) (-e +e) 가 (-e +e) 가

1.

- 1 1 2 , 2 ,
 - 1 2 , ,
 - 1 1 , 2 1 ,
 - 1 2 , 1 , 2 2 ,
 - 2 , ,
 - 2 , , 1 2
 가 , 가 가 가 , 1 2
 가 , 가 가

2.

1 , 가 1/2

3.

1 2 , 1 1 ,

4.

3 , 가

5.

4 ,

$$C_G = \frac{4e}{V_{write}}$$

$$V_{read} = \frac{1}{2} \cdot V_{write}$$

$$C = \frac{n-1}{6} C_G$$

$$C_t = \frac{1}{2} C_G$$

, C:
 C_G: 1
 C_t:
 n:
 V_{read}:
 V_{write}:

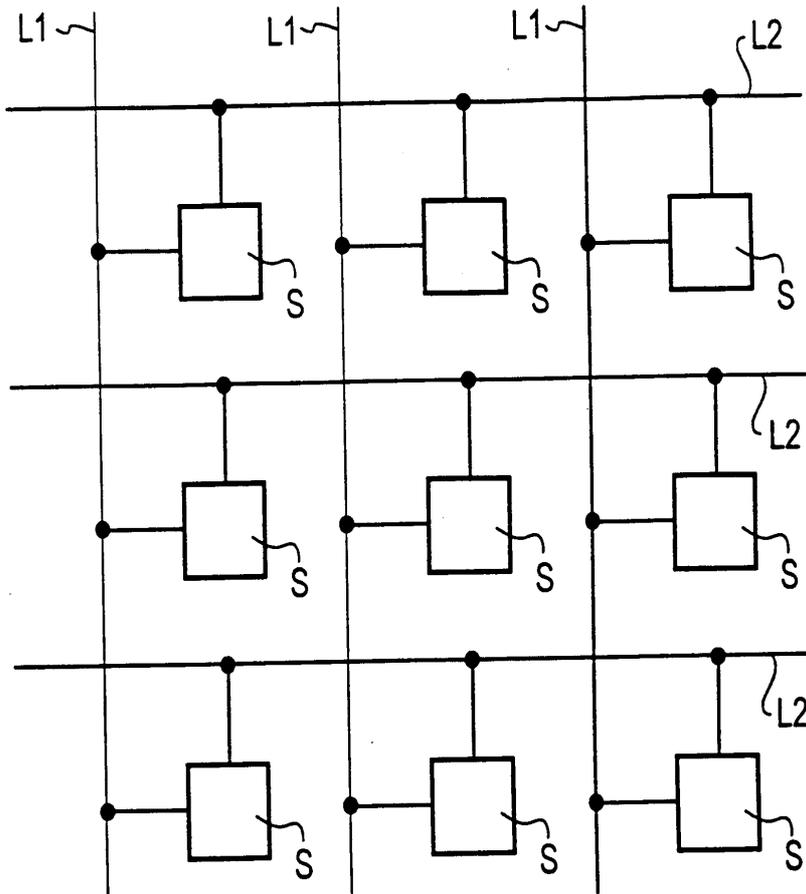
6.

1 2 , (shell)
 0.1nm 10nm 가

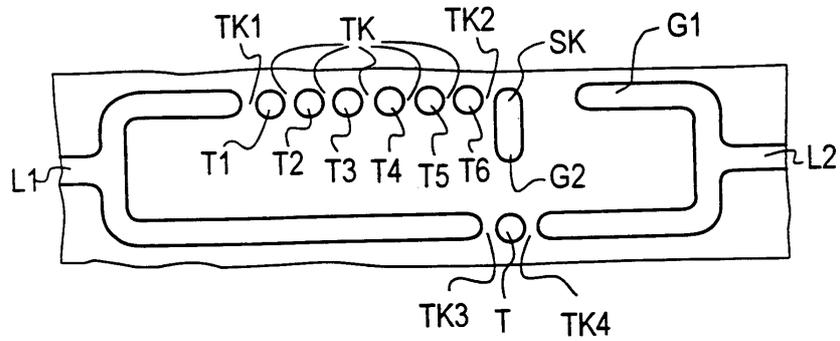
7.

1 2 , (subregion)

1



2



3

