

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 2 区分

【発行日】平成 18 年 1 月 5 日 (2006.1.5)

【公表番号】特表 2004-535065 (P2004-535065A)

【公表日】平成 16 年 11 月 18 日 (2004.11.18)

【年通号数】公開・登録公報 2004-045

【出願番号】特願 2003-511305 (P2003-511305)

【国際特許分類】

**H 0 1 L 21/768 (2006.01)**

**H 0 1 L 23/522 (2006.01)**

**H 0 1 L 21/312 (2006.01)**

【F I】

H 0 1 L 21/90 J

H 0 1 L 21/312 C

【手続補正書】

【提出日】平成 17 年 6 月 7 日 (2005.6.7)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

( i ) ソリッドステートデバイスの副集成部品と、

( ii ) 導電性金属から形成され且つ副集成部品内でデバイスを接続する金属配線と、

( iii ) 導電性金属を覆って形成され且つ孔を含有する多孔質誘電体層と、

( iv ) 多孔質誘電体層内に形成された相互接続開口部と、

( v ) 相互接続開口部内で多孔質誘電体の孔を被覆する封止誘電体層と、

( vi ) 相互接続開口部内の金属拡散バリアと

を有し、前記封止誘電体層が、

( 1 )  $S i_x C_y : H_z$  (ここで  $x$  は 1 0 ~ 5 0 の値を有し、 $y$  は 1 ~ 6 6 の値を有し、 $z$  は 0 . 1 ~ 6 6 の値を有し、 $x + y + z = 9 0$  原子%である) ;

( 2 )  $S i_a O_b C_c : H_d$  (ここで  $a$  は 1 0 ~ 3 3 の値を有し、 $b$  は 1 ~ 4 0 の値を有し、 $c$  は 1 ~ 6 6 の値を有し、 $d$  は 0 . 1 ~ 6 0 の値を有し、 $a + b + c + d = 9 0$  原子%であり、 $C / S i < 0 . 5$  及び  $H / C > 0 . 5$  である) ; 又は

( 3 )  $S i_e N_f C_g : H_h$  (ここで  $e$  は 1 0 ~ 3 3 の値を有し、 $f$  は 1 ~ 5 0 の値を有し、 $g$  は 1 ~ 6 6 の値を有し、 $h$  は 0 . 1 ~ 6 0 の値を有し、 $e + f + g + h = 9 0$  原子%であり、 $C / S i < 0 . 5$ 、 $H / C > 0 . 5$  である)

から選択される集積回路。

【請求項 2】

封止誘電体層が、 $S i_x C_y : H_z$  (ここで  $x$  は 1 0 ~ 5 0 原子%の値を有し、 $y$  は 1 ~ 6 6 原子%の値を有し、 $z$  は 0 . 1 ~ 6 6 原子%の値を有し、 $x + y + z = 9 0$  原子%である) である請求項 1 に記載の集積回路。

【請求項 3】

封止誘電体層が、 $S i_x C_y : H_z$  (ここで  $x$  は 2 5 ~ 3 5 原子%の値を有し、 $y$  は 3 0 ~ 4 0 原子%の値を有し、 $z$  は 2 5 ~ 3 5 原子%の値を有する) である請求項 2 に記載の集積回路。

【請求項 4】

封止誘電体層が、 $\text{Si}_a\text{O}_b\text{C}_c:\text{H}_d$  (ここで  $a$  は 10 ~ 33 原子% の値を有し、 $b$  は 1 ~ 40 原子% の値を有し、 $c$  は 1 ~ 66 原子% の値を有し、 $d$  は 0.1 ~ 60 原子% の値を有し、 $a + b + c + d = 90$  原子% であり、 $\text{C}/\text{Si} < 0.5$  及び  $\text{H}/\text{C} > 0.5$  である) である請求項 1 に記載の集積回路。

【請求項 5】

封止誘電体層が、 $\text{Si}_a\text{O}_b\text{C}_c:\text{H}_d$  (ここで  $a$  は 18 ~ 20 原子% の値を有し、 $b$  は 18 ~ 21 原子% の値を有し、 $c$  は 31 ~ 38 原子% の値を有し、 $d$  は 25 ~ 32 原子% の値を有する) である請求項 4 に記載の集積回路。

【請求項 6】

封止誘電体層が、 $\text{Si}_e\text{N}_f\text{C}_g:\text{H}_h$  (ここで  $e$  は 10 ~ 33 原子% の値を有し、 $f$  は 1 ~ 50 の値を有し、 $g$  は 1 ~ 66 原子% の値を有し、 $h$  は 0.1 ~ 60 原子% の値を有し、 $e + f + g + h = 90$  原子% であり、 $\text{C}/\text{Si} < 0.5$  及び  $\text{H}/\text{C} > 0.5$  である) である請求項 1 に記載の集積回路。

【請求項 7】

封止誘電体層が、 $\text{Si}_e\text{N}_f\text{C}_g:\text{H}_h$  (ここで  $e$  は 18 ~ 20 原子% の値を有し、 $f$  は 1 ~ 50 原子% の値を有し、 $g$  は 31 ~ 38 原子% の値を有し、 $h$  は 25 ~ 32 原子% の値を有する) である請求項 6 に記載の集積回路。

【請求項 8】

多孔質誘電体層が、10 ~ 60 % の全空隙率を有し、孔間の連結性が 0 ~ 100 % の間である請求項 1 に記載の集積回路。

【請求項 9】

金属拡散バリアが、 $\text{Ta}$ 、 $\text{TaN}$ 、 $\text{Ti}$ 、 $\text{TiN}$ 、 $\text{TiSiN}$ 、 $\text{WN}$ 、 $\text{WCN}$  又はそれらの組合せから選択される請求項 1 に記載の集積回路。

【請求項 10】

金属配線が、銅、アルミニウム、銀、金、合金 又は超伝導体から製造される請求項 1 に記載の集積回路。

【請求項 11】

相互接続開口部が側壁を有し、封止誘電体層が相互接続開口部の側壁上にある請求項 1 に記載の集積回路。

【請求項 12】

上部、下部及び側壁を有する相互接続開口部内で、多孔質層間誘電体の孔を被覆及び封止する方法であって、

(A) 相互接続開口部に封止誘電体層を形成すること；

(B) 相互接続開口部の上部及び下部から封止誘電体を除去すること；

(C) 少なくとも封止誘電体層を被覆している相互接続開口部に金属拡散バリアを形成すること；

を含み、前記封止誘電体層が、

(1)  $\text{Si}_x\text{C}_y:\text{H}_z$  (ここで  $x$  は 10 ~ 50 原子% の値を有し、 $y$  は 1 ~ 66 原子% の値を有し、 $z$  は 0.1 ~ 66 原子% の値を有し、 $x + y + z = 90$  原子% である)；

(2)  $\text{Si}_a\text{O}_b\text{C}_c:\text{H}_d$  (ここで  $a$  は 10 ~ 33 原子% の値を有し、 $b$  は 1 ~ 40 原子% の値を有し、 $c$  は 1 ~ 66 原子% の値を有し、 $d$  は 0.1 ~ 60 原子% の値を有し、 $a + b + c + d = 90$  原子% であり、 $\text{C}/\text{Si} < 0.5$  及び  $\text{H}/\text{C} > 0.5$  である)；又は

(3)  $\text{Si}_e\text{N}_f\text{C}_g:\text{H}_h$  (ここで  $e$  は 10 ~ 33 原子% の値を有し、 $f$  は 1 ~ 50 原子% の値を有し、 $g$  は 1 ~ 66 原子% の値を有し、 $h$  は 0.1 ~ 60 原子% の値を有し、 $e + f + g + h = 90$  原子% であり、 $\text{C}/\text{Si} < 0.5$  及び  $\text{H}/\text{C} > 0.5$  である)

から選択される方法。

【請求項 13】

封止誘電体層が、 $\text{Si}_x\text{C}_y:\text{H}_z$  (ここで  $x$  は 10 ~ 50 原子% の値を有し、 $y$  は 1 ~ 66 原子% の値を有し、 $z$  は 0.1 ~ 66 原子% の値を有し、 $x + y + z = 90$  原子% である) である請求項 12 に記載の方法。

## 【請求項 14】

封止誘電体層が、 $\text{Si}_x\text{C}_y:\text{H}_z$ （ここで  $x$  は 25 ~ 35 原子% の値を有し、 $y$  は 30 ~ 40 原子% の値を有し、 $z$  は 25 ~ 35 原子% の値を有する）である請求項 13 に記載の方法。

## 【請求項 15】

封止誘電体層が、 $\text{Si}_a\text{O}_b\text{C}_c:\text{H}_d$ （ここで  $a$  は 10 ~ 33 原子% の値を有し、 $b$  は 1 ~ 40 原子% の値を有し、 $c$  は 1 ~ 66 原子% の値を有し、 $d$  は 0.1 ~ 60 原子% の値を有し、 $a + b + c + d = 90$  原子% であり、 $\text{C}/\text{Si} < 0.5$  及び  $\text{H}/\text{C} > 0.5$  である）である請求項 12 に記載の方法。

## 【請求項 16】

封止誘電体層が、 $\text{Si}_a\text{O}_b\text{C}_c:\text{H}_d$ （ここで  $a$  は 18 ~ 20 原子% の値を有し、 $b$  は 8 ~ 21 原子% の値を有し、 $c$  は 31 ~ 38 原子% の値を有し、 $d$  は 25 ~ 32 原子% の値を有する）である請求項 15 に記載の方法。

## 【請求項 17】

封止誘電体層が、 $\text{Si}_e\text{N}_f\text{C}_g:\text{H}_h$ （ここで  $e$  は 10 ~ 33 原子% の値を有し、 $f$  は 1 ~ 50 原子% の値を有し、 $g$  は 1 ~ 66 原子% の値を有し、 $h$  は 0.1 ~ 60 原子% の値を有し、 $e + f + g + h = 90$  原子% であり、 $\text{C}/\text{Si} < 0.5$  及び  $\text{H}/\text{C} > 0.5$  である）である請求項 12 に記載の方法。

## 【請求項 18】

封止誘電体層が、 $\text{Si}_e\text{N}_f\text{C}_g:\text{H}_h$ （ここで  $e$  は 18 ~ 20 原子% の値を有し、 $f$  は 1 ~ 50 原子% の値を有し、 $g$  は 31 ~ 38 原子% の値を有し、 $h$  は 25 ~ 32 原子% の値を有する）である請求項 17 に記載の方法。

## 【請求項 19】

多孔質誘電体層が、10 ~ 60 % の全空隙率を有し、孔間の連結性が 0 ~ 100 % の間である請求項 12 に記載の方法。

## 【請求項 20】

金属拡散バリアが、 $\text{Ta}$ 、 $\text{TaN}$ 、 $\text{Ti}$ 、 $\text{TiN}$ 、 $\text{TiSiN}$ 、 $\text{WN}$ 、 $\text{WCN}$  又はそれらの組合せから選択される請求項 12 に記載の方法。