



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	102000900851069
Data Deposito	01/06/2000
Data Pubblicazione	01/12/2001

Priorità	99-20538
Nazione Priorità	KR
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	L		

Titolo

COMPOSIZIONE DI RIVESTIMENTO SUPERIORE PER FOTORESIST E PROCEDIMENTO PER FORMARE DISEGNI FINI UTILIZZANTE TALE COMPOSIZIONE.

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale di

HYUNDAI ELECTRONICS INDUSTRIES CO., LTD., di nazionalità coreana,

con sede a KYOUNGKI-DO 467-860 (COREA DEL SUD), SAN 136-1, AMI-RI, BUBAL-EUB, ICHON-SHI

Inventori: JUNG Jae Chang, KONG Keun Kyu, KIM Hyeong Soo, KIM Jin Soo, KOH Cha Won,

HONG Sung Eun, LEE Geun Su, JUNG Min Ho, HO BAIKKI

SFONDO DELL'INVENZIONE **1 GIU. 2000 TO 2000A 000510**

1. Campo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce ad una composizione di rivestimento superiore e ad un procedimento per formare un disegno fine usando la composizione, che vengono usati per un procedimento fotolitografico di un metodo per la fabbricazione di un dispositivo semiconduttore. In particolare, l'invenzione si riferisce ad una composizione di rivestimento superiore per la protezione nei confronti della contaminazione con ammina e ad un metodo per formare un disegno fine usando la composizione, i quali sono adatti per un procedimento fotolitografico per formare un disegno ultramicro impiegando fonti di luce aventi una lunghezza d'onda ultracorta inferiore a 250 nm.

2. Descrizione della tecnica di fondo

Recentemente, i fotoresist DUV del tipo ad amplificazione chimica sono stati studiati in modo da

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

ottenere una elevata sensibilità nei procedimenti per la formazione di immagini minute per la preparazione di dispositivi semiconduttori. Tali fotoresist vengono preparati miscelando un generatore di fotoacido ed un polimero di resina matrice aventi un gruppo instabile all'acido.

Secondo il meccanismo di reazione di tale fotoresist (talvolta indicato come "PR"), il generatore di fotoacido genera acido quando illuminato mediante una fonte di luce, e la catena principale o la catena ramificata della resina viene fatta reagire con l'acido generato per decomporla o reticolarla. Il cambiamento di polarità della resina induce differenze di solubilità fra la porzione esposta e la porzione non esposta nella soluzione di sviluppo, per formare un disegno predeterminato.

Nel procedimento litografico, la risoluzione dipende dalla lunghezza d'onda della fonte di luce, minore è la lunghezza d'onda, più minuta è il disegno che può venire formato.

I procedimenti litografici che impiegano fonti di luce aventi una lunghezza d'onda inferiore a 250 nm, sono stati studiati recentemente. Per quanto riguarda il polimero per fotoresist adatto vi è un forte interesse per un polimero contenente derivati ali-

BERGADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 8438)

ciclici nella sua catena principale o ramificata. Tuttavia, l'applicazione di questi polimeri aliciclici al metodo per la fabbricazione di un semiconduttore ha molti svantaggi. Per esempio, le proprietà chimiche del polimero aliciclico devono venire modificate per effetto dell'acido generato mediante l'esposizione alla luce. Inoltre, l'acido generato può venire neutralizzato mediante composti amminici dell'ambiente nel tempo fra l'esposizione e la cottura post-esposizione ("effetto di ritardo post-esposizione"). Come risultato, può non venire ottenuta una risoluzione desiderata oppure il disegno può avere una forma a T ("deformazione a T"). Questo problema è specialmente pronunciato quando la concentrazione di ammina dell'ambiente è superiore a 30 ppb, che non porta alla formazione di un disegno.

Per superare gli svantaggi summenzionati, nella tecnica precedente sono stati suggeriti i seguenti metodi:

(1) Un metodo di ricottura in cui la resina PR viene cotta oltre la sua temperatura di transizione vetrosa (T_g) dopo che il PR è stato rivestito [vedi W. D. Hinsberg, S. A. MacDonald, N. J. Clecak, C. D. Snyder e H. Ito, *Proc. SPIE*, 1925, (1995) 43; H. Ito, W. P. England, R. Sooriyakumaran, N. J. Clecak, G.

BERGADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 8438)

Breyta, W. D. Hinsberg, H. Lee e D. Y. Yoon, *J. Photopolymer Sci. and Technol.*, 6, (1993) 547; G. Breyta, D. C. Hofer, H. Ito, D. Seeger, K. Petrillo, H. Moritz e T. Fischer, , *J. Photopolymer Sci. and Technol.*, 7, (1994) 449; H. Ito, G. Breyta, D. Hofer, R. Sooriyakumaran, K. Petrillo e D. Seeger, *J. Photopolymer Sci. and Technol.*, 7, (1994) 433; H. Ito, G. Breyta, R. Sooriyakumaran e D. Hofer *J. Photopolymer Sci. and Technol.*, 8 (1995) 505];

(2) Aggiungere il composto amminico al PR [vedi Y. Kawai, A. Otaka, J. Nakamura, A. Tanaka e T. Matsuda, *J. Photopolymer Sci. and Technol.*, 8 (1995) 535; S. Saito, N. Kihara, T. Naito, M. Nakase, T. Nakasugi e Y. Kay, *Photopolymer Sci. and Technol.*, 9 (1996) 677; S. Funato, Y. Kinoshita, T. Kuto, S. Matsuda, H. Okazaki, M. Padmanaban, K. J. Przybilla, N. Suehiro e G. Pawlowski, *J. Photopolymer Sci. and Technol.*, 8 (1995) 543];

(3) Formare un rivestimento superiore su una porzione superiore del PR per proteggere il PR nei confronti della contaminazione amminica ambientale, dopo la fase di rivestimento superiore e cottura del PR [vedi J. Nakamura, H. Ban, Y. Kawai e A. Tanaka, *J. Photopolymer Sci. and Technol.*, 8 (1995) 555; A. Oikawa, Y. Hatakenaka, Y. Ikeda, y. Kokubo, S. Miya-

BERGADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 8438)

ta, N. Santoh e N. Abe, *J. Photopolymer Sci. and Technol.*, 8 (1995) 519].

Tuttavia, i metodi convenzionali precedenti presentano anche molti svantaggi, come la complicazione del procedimento. Attualmente, è difficile formare un disegno ultrafine usando i metodi precedenti.

SOMMARIO DELL'INVENZIONE

Per conseguenza, uno scopo della presente invenzione consiste nel fornire una composizione di rivestimento superiore contenente un composto di protezione nei confronti della contaminazione con ammina, che possa risolvere i problemi summenzionati.

Inoltre, un altro scopo della presente invenzione consiste nel fornire un procedimento per formare un disegno di fotoresist usando la composizione di rivestimento superiore summenzionata.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Le Figure 1 e 2 sono fotografie SEM mostranti un disegno di fotoresist convenzionale; e

Le Figure 3 a 7 sono fotografie SEM mostranti il disegno di fotoresist secondo un esempio preferito della presente invenzione.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELLE FORME DI REALIZZAZIONE PREFERITE

Per ottenere gli scopi suddescritti, la presente

BERGADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 843B)

invenzione fornisce una composizione di rivestimento superiore per la protezione nei confronti della contaminazione con ammina comprendente un materiale di rivestimento superiore ed un composto per la protezione nei confronti della contaminazione con ammina che ha una proprietà basica o debolmente basica (cioè un composto basico). La presente invenzione fornisce anche un metodo per formare un disegno fine utilizzando tale composizione.

Nella presente invenzione si può usare qualsiasi dei materiali commercialmente disponibili per il rivestimento superiore di dispositivi semiconduttori, che sono ben noti ad una persona di ordinaria esperienza nella tecnica. Esempi di tali materiali sono venduto con il nome "NFC 540" dalla Japan Synthetic Rubber e "Aquatar" dalla Clariant, Inc.

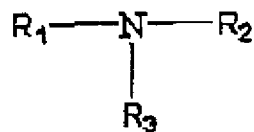
Il composto per la protezione nei confronti della contaminazione con ammina della presente invenzione è un composto basico o debolmente basico, preferibilmente un composto solubile in acqua, compresi composti ciclici e aciclici contenenti azoto. Esempi di composti contenenti azoto che sono utili nella presente invenzione comprendono derivati amminici (comprendenti derivati di amminoacidi); derivati ammidici; composti uretanici comprendenti urea; e loro sa-

BERGADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 8438)

li. Il campo di % molare del composto per la protezione nei confronti della contaminazione con ammina è preferibilmente 0,001-0,1 moli% rispetto all'acqua, più preferibilmente 0,005-0,05 moli% rispetto all'acqua e molto preferibilmente 0,007-0,03 moli% rispetto all'acqua.

Preferibilmente, l'acido coniugato (cioè una forma protonata) del composto basico ha un pKa di circa 13 o meno, preferibilmente di circa 11 o meno, più preferibilmente di circa 9 o meno e molto preferibilmente di circa 7 o meno.

In una forma di realizzazione particolare, il composto per la protezione nei confronti della contaminazione con ammina è un composto di formula I:



I

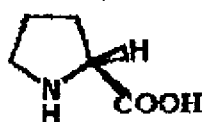
in cui ciascuno di R_1 , R_2 e R_3 è indipendentemente H oppure alchile C_1-C_{20} . Gruppi alchilici secondo la presente invenzione sono idrocarburi alifatici che possono essere gruppi a catena lineare o ramificata. Opzionalmente i gruppi alchilici possono essere sostituiti con uno o più sostituenti, come alogeno, alchenile, alchinile, arile, ossidrile, ammino, tio,

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 0438)

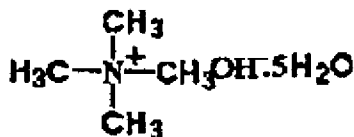
alcossile, carbossile, osso oppure cicloalchile. Lungo il gruppo alchilico possono opzionalmente essere inseriti uno o più atomi di ossigeno, zolfo, oppure azoto sostituito o non sostituito. Gruppi alchilici preferiti comprendono gruppi alchilici non sostituiti e gruppi alchilici sostituiti contenenti uno o più gruppi ossidrilici, amminici e/oppure carbonilici (come chetone, acido carbossilico ed estere), cioè alchile C_1-C_{20} lineare o ramificato, alcool ($-OH$) C_1-C_{20} lineare o ramificato, acido carbossilico C_1-C_{20} lineare o ramificato, ammina C_1-C_{20} lineare o ramificata, chetone C_1-C_{20} lineare o ramificato oppure estere C_1-C_{20} lineare o ramificato.

In un aspetto della presente invenzione, il composto di protezione nei confronti della contaminazione con ammina comprende un amminoacido, in particolare L-prolina (cioè un composto di formula II), idrossido di tetrametilammonio pentaidrato (cioè un composto di formula III), trietanolammina (cioè un composto di formula IV) e loro miscele. Preferibilmente, il composto di protezione nei confronti della contaminazione con ammina comprende trietanolammina.

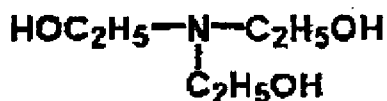
BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)



II



III



IV

I presenti inventori hanno scoperto che quando una fase di rivestimento superiore viene eseguita usando la composizione di rivestimento superiore di protezione nei confronti della contaminazione con ammina, si può formare un disegno ultrafine avente un profilo eccellente. Senza legarsi ad alcuna teoria, si ritiene che la composizione di rivestimento superiore di protezione nei confronti della contaminazione con ammina della presente invenzione intercetti efficacemente la contaminazione con ammina ambientale durante il ritardo post-esposizione (indicato in seguito come 'PED') e impedisca che l'acido, generato mediante esposizione alla luce, si diffonda nell'area non esposta. Questo significa che quando un composto di protezione nei confronti della contaminazione con ammina secondo la presente invenzione viene aggiunto ad una composizione di rivestimento superiore convenzionale, la composizione di rivestimento superiore di protezione nei confronti della contaminazione con ammina risultante ha una proprietà di base adatta per agire come tampone per impedire che l'acido generato nell'area esposta venga contaminato mediante composti

BERGADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 843B)

amminici dell'ambiente. Inoltre, la composizione di rivestimento superiore di protezione nei confronti della contaminazione con ammina della presente invenzione viene applicata alla porzione superiore del PR. Si ritiene che il composto di protezione nei confronti della contaminazione con ammina contenuto nella composizione di rivestimento superiore di protezione nei confronti della contaminazione con ammina della presente invenzione, limiti la diffusione dell'acido sulla superficie del PR, fornendo così un disegno superiore avente un profilo verticale.

Scopi e vantaggi addizionali e nuove caratteristiche della presente invenzione diventeranno evidenti agli esperti del settore dopo esame sui suoi esempi seguenti, che non intendono essere limitativi.

ESEMPI

Per confermare gli effetti della composizione di rivestimento superiore secondo la presente invenzione, nei seguenti esempi è stato formato un disegno PR impiegando un procedimento di rivestimento superiore che comprende:

- (a) applicare una composizione di fotoresist su un substrato per formare una pellicola di fotoresist;
- (b) applicare una composizione di rivestimento superiore sulla porzione superiore della pellicola di

BERGADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 8438)

fotoresist per formare un rivestimento superiore;

(c) esporre alla luce il substrato rivestito risultante usando un dispositivo di esposizione; e

(d) sviluppare il prodotto risultante.

La composizione di PR usata in precedenza viene preparata disciogliendo (i) poli(acido 2-idrossietil-5-norbornen-2-carbossilico/terz-butil-5-norbornen-2-carbossilato/acido 5-norbornen-2-carbossilico/anidride maleica), (ii) un generatore di fotoacido e (iii) certi altri additivi opzionali in (iv) solvente di propilen glicole metil etere acetato (PGMEA) [vedi J. C. Jung, C. K. Bok e K. H. Baik, *J. Photopolymer Sci. and Technol.*, 10, (1997) 529; J. C. Jung, C. K. Bok e K. H. Baik, *Proc. SPIE*, 3333, (1998) 11; M. H. Jung e K. H. Baik, *J. Photopolymer Sci. and Technol.*, 11 (1998) 481].

La composizione di rivestimento superiore di protezione nei confronti della contaminazione con ammina negli esempi dell'invenzione viene preparata aggiungendo il composto di protezione nei confronti della contaminazione con ammina ad una composizione di rivestimento superiore convenzionale.

Tutti gli esperimenti di formazione del disegno sono stati eseguiti ad una condizione avente la concentrazione di ammina dell'ambiente superiore a 15

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

parti per miliardo (ppb).

Esempio comparativo 1

Ad una concentrazione di ammina dell'ambiente di 15 ppb, la composizione di PR è stata applicata sul substrato, cotta a 110°C per 90 secondi e raffreddata a 23°C.

In seguito, un materiale di rivestimento superiore NFC 540 prodotto da Japan Synthetic Rubber (in seguito indicata come 'JSR'), viene applicato come composizione di rivestimento superiore sulla porzione superiore del rivestimento superiore di PR, cotto a 60°C per 60 secondi e raffreddato.

Il prodotto risultante viene esposto alla luce mediante un dispositivo di esposizione a ArF, cotto a 110°C per 90 secondi e sviluppato in soluzione al 2,38% in peso di TMAH, ottenendo così il disegno da 150 nm mostrato nella Figura 1.

Come mostrato nella Figura 1, la porzione superiore del disegno è considerevolmente danneggiata, e il suo profilo verticale non è completo. Si ritiene che questo derivi dalla diffusione dell'acido nell'area non esposta durante la PED.

Esempio comparativo 2

Ad una concentrazione di ammina dell'ambiente di 15 ppb, la composizione di PR è stata applicata sul

BERGADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 8438)

substrato, cotta a 110°C per 90 secondi e raffreddata a 23°C.

In seguito un materiale di rivestimento superiore Aquatar prodotto da Clariant Inc., viene applicato come composizione di rivestimento superiore sulla porzione superiore del rivestimento superiore di PR, cotto a 60°C per 60 secondi e raffreddato.

Il prodotto risultante viene esposto alla luce mediante un dispositivo di esposizione a ArF, cotto a 110°C per 90 secondi e sviluppato in soluzione al 2,38% in peso di TMAH, ottenendo così il disegno da 150 nm mostrato nella Figura 2.

Come illustrato nella Figura 2, la porzione superiore del disegno è considerevolmente danneggiata come nella Figura 1, e la condizione sviluppata dell'area esposta non è completa.

Esempio dell'invenzione 1

Dapprima si prepara una nuova composizione di rivestimento superiore di protezione nei confronti della contaminazione con ammina secondo la presente invenzione miscelando 20 g di NFC 540 (materiale di rivestimento superiore prodotto da JSR) e 0,016 g di L-prolina.

Il disegno di PR viene formato ripetendo il procedimento dell'Esempio comparativo 1, ma usando la

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

composizione suddescritta come composizione di rivestimento superiore di protezione nei confronti della contaminazione con ammina. In breve, ad una concentrazione di ammina dell'ambiente di circa 15 ppb, la composizione di PR viene applicata sul substrato, cotta a 110°C per 90 secondi e raffreddata a 23°C.

In seguito, la composizione di rivestimento superiore di protezione nei confronti della contaminazione con ammina viene applicata sulla porzione superiore del rivestimento superiore di PR, cotta a 60°C per 60 secondi e raffreddata.

Il prodotto risultante viene esposto alla luce mediante un dispositivo di esposizione a ArF, cotto a 110°C per 90 secondi e sviluppato in soluzione al 2,38% in peso di TMAH, per produrre il disegno da 150 nm mostrato nella Figura 3.

Rispetto alla Figura 1, la porzione superiore del disegno nella Figura 3 è significativamente meno danneggiata e mostra un profilo verticale significativamente migliorato.

Esempio dell'invenzione 2

Si prepara una nuova composizione di rivestimento superiore secondo la presente invenzione di protezione nei confronti della contaminazione con ammina miscelando 20 g di NFC 540 (materiale di rivestimento

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

superiore prodotto da JSR) e 0,025 g di idrossido di tetrametilammonio pentaidrato.

Il procedimento litografico viene eseguito nello stesso modo dell'Esempio comparativo 1 usando la composizione suddescritta di protezione nei confronti della contaminazione con ammina per produrre il disegno da 150 nm rappresentato nella Figura 4.

Rispetto alla Figura 1, la porzione superiore del disegno nella Figura 4 è significativamente meno danneggiata e mostra un profilo verticale significativamente migliorato.

Esempio dell'invenzione 3

Si prepara una nuova composizione di rivestimento superiore secondo la presente invenzione di protezione nei confronti della contaminazione con ammina miscelando 20 g di Aquatar (materiale di rivestimento superiore prodotto da Clariant Inc.) e 0,016 g di L-prolina.

Il procedimento di rivestimento superiore viene eseguito ripetendo il procedimento dell'Esempio comparativo 2, ma usando la composizione di rivestimento superiore summenzionata di protezione nei confronti della contaminazione con ammina. Il procedimento litografico descritto nell'Esempio comparativo 2 produce un disegno di PR da 150 nm mostrato nella Figura

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

5. Rispetto alla Figura 2, la porzione superiore del disegno della Figura 5 è significativamente meno danneggiata e il suo profilo verticale è significativamente migliorato.

Esempio dell'invenzione 4

Si prepara una nuova composizione di rivestimento superiore secondo la presente invenzione di protezione nei confronti della contaminazione con ammina miscelando 20 g di Aquatar (materiale di rivestimento superiore prodotto da Clariant Inc.) e 0,025 g di idrossido di tetrametilammonio pentaidrato.

Il procedimento di rivestimento superiore viene eseguito ripetendo il procedimento dell'Esempio comparativo 2, ma usando la composizione di rivestimento superiore summenzionata di protezione nei confronti della contaminazione con ammina. Il procedimento litografico descritto nell'Esempio comparativo 2 produce un disegno di PR da 150 nm mostrato nella Figura 6. Rispetto alla Figura 2, la porzione superiore del disegno della Figura 6 è significativamente meno danneggiata e il suo profilo verticale è significativamente migliorato.

Esempio dell'invenzione 5

Si prepara una nuova composizione di rivestimento superiore di protezione nei confronti della conta-

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

minazione con ammina secondo la presente invenzione miscelando 20 g di Aquatar (materiale di rivestimento superiore prodotto da Clariant Inc.) e 0,020 g di trietanolammina.

Il procedimento di rivestimento superiore viene eseguito ripetendo il procedimento dell'Esempio comparativo 2, ma usando la composizione di rivestimento superiore summenzionata di protezione nei confronti della contaminazione con ammina per produrre il disegno di PR da 150 nm mostrato nella Figura 7. Rispetto alla Figura 2, la porzione superiore del disegno della Figura 7 è significativamente meno danneggiata e il suo profilo verticale è significativamente migliorato.

Mentre gli Esempi 1-5 descrivono l'uso di radiazione ArF come fonte di luce di esposizione, si possono anche impiegare altre fonti di luce, comprendenti fonti di luce a lunghezza d'onda ultracorta come KrF (248 nm), F₂ (157 nm), fascio E, fascio ionico e ultravioletto estremo (EUV).

Oltre alla composizione di PR suddescritta, si possono anche usare altre composizioni di PR convenzionali note ad una persona di ordinaria esperienza nella tecnica. Le condizioni litografiche usate negli esempi possono, se necessario, venire variate.

BERGADANO MIRKO
(Iscritto all' Albo n. 843B)

I risultati ottenuti dagli Esempi precedenti mostrano che la contaminazione con ammina durante il PED e la deformazione del disegno sulla superficie superiore dello strato di PR, a causa della diffusione dell'acido, possono venire significativamente ridotte o impediti aggiungendo un composto di protezione nei confronti della contaminazione con ammina ad una composizione di rivestimento superiore convenzionale secondo la presente invenzione.

La descrizione precedente dell'invenzione è stata presentata per scopi di illustrazione e descrizione. Quanto precede non intende limitare l'invenzione alla forma, o forme, descritta in questa sede. Sebbene la descrizione dell'invenzione comprende la descrizione di una o più forme di realizzazione e di certe variazioni e modifiche, altre variazioni e modifiche rientrano nel campo dell'invenzione, per esempio possono fare parte delle conoscenze di un esperto della tecnica, dopo comprensione della presente descrizione. Si intende rivendicare diritti che comprendono forme di realizzazione alternative fino all'estensione permessa, comprendenti strutture, funzioni, campi o fasi alternative, intercambiabili e/oppure equivalenti a quelle rivendicate, siano tali strutture, funzioni, campi o fasi alternative, inter-

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

cambiabili e/oppure equivalenti descritte o meno in questa sede e senza intendere divulgare uno qualsiasi degli argomenti in oggetto brevettabili.

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8438)

RIVENDICAZIONI

1. Composizione di rivestimento superiore di protezione nei confronti della contaminazione con ammina per fotoresist, comprendente:

(a) una composizione di rivestimento superiore;

e

(b) un composto basico.

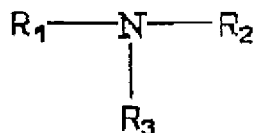
2. Composizione di rivestimento superiore di protezione nei confronti della contaminazione con ammina secondo la rivendicazione 1, in cui l'acido coniugato di detto composto basico ha un pKa di circa 13 o inferiore.

3. Composizione di rivestimento superiore di protezione nei confronti della contaminazione con ammina secondo la rivendicazione 1, in cui detto composto basico è un composto contenente azoto.

4. Composizione di rivestimento superiore di protezione nei confronti della contaminazione con ammina secondo la rivendicazione 1, in cui detto composto basico viene scelto dal gruppo formato da derivati amminici comprendenti derivati di amminoacidi; derivati ammidici; composti uretanici comprendenti urea; loro sali; e loro miscele.

5. Composizione di rivestimento superiore di protezione nei confronti della contaminazione con ammina secondo la rivendicazione 4, in cui detto derivato amminico ha formula:

BERGADANO MIRKO
(iscritto all' Albo n. 843B)



in cui ciascuno di R_1 , R_2 e R_3 è indipendentemente H oppure alchile C_1-C_{20} lineare o ramificato.

6. Composizione di rivestimento superiore di protezione nei confronti della contaminazione con ammina secondo la rivendicazione 5, in cui detto alchile è (i) alchile lineare o ramificato non sostituito; oppure (ii) alchile lineare o ramificato sostituito scelto dal gruppo costituito da alcool (-OH) C_1-C_{20} lineare o ramificato, acido carbossilico C_1-C_{20} lineare o ramificato, ammina C_1-C_{20} lineare o ramificata; chetone C_1-C_{20} lineare o ramificato, e estere C_1-C_{20} lineare o ramificato.

7. Composizione di rivestimento superiore di protezione: nei confronti della contaminazione con ammina secondo la rivendicazione 4, in cui detto derivato amminico viene scelto dal gruppo costituito da L-prolina, idrossido di tetrametilammonio pentaidrato, trietanolammina e loro miscele.

8. Procedimento per la formazione di un disegno di fotoresist, comprendente le fasi di:

(a) applicare una composizione di fotoresist su un substrato per formare una pellicola di fotoresist;

(b) applicare una composizione di rivestimento superiore di protezione nei confronti della contaminazione con

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 843B)

ammina secondo la rivendicazione 1, sulla
porzione superiore della pellicola di fotoresist per
formare un rivestimento superiore;

(c) esporre alla luce il substrato rivestito
risultante usando un dispositivo di esposizione; e

(d) sviluppare il substrato esposto.

9. Procedimento secondo la rivendicazione 8, in
cui il dispositivo di esposizione comprende una fonte
di luce in grado di generare una lunghezza d'onda ul-
tracorta inferiore a 250 nm.

10. Procedimento secondo la rivendicazione 9,
in cui la fonte di luce viene scelta dal gruppo co-
stituito da KrF (248 nm), ArF (193 nm), F₂ (157 nm),
fascio E, fascio ionico e ultravioletto estremo
(EUV).

11. Elemento semiconduttore prodotto impiegando
il procedimento secondo la rivendicazione 8.

p.i.: HYUNDAI ELECTRONICS INDUSTRIES CO., LTD.

BERGADANO MIRKO
(Iscritto all' Albo n. 8438)

BERGADANO MIRKO
(Iscritto all' Albo n. 8438)



TO 2000A 000510

Caso 2000-OPH-1922/P

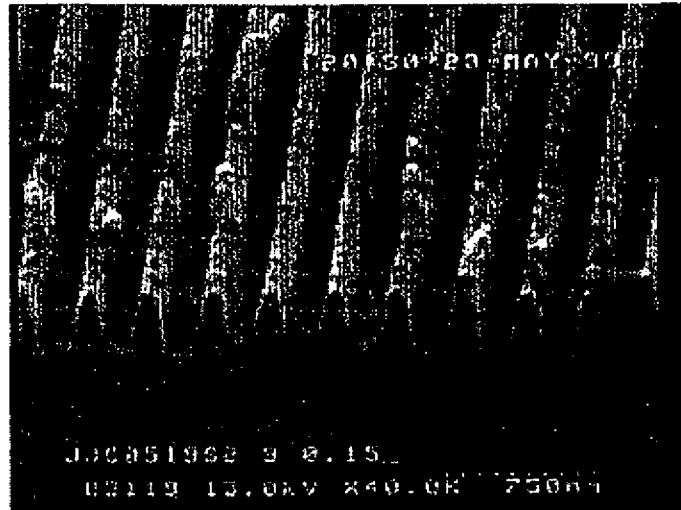


FIG. 1

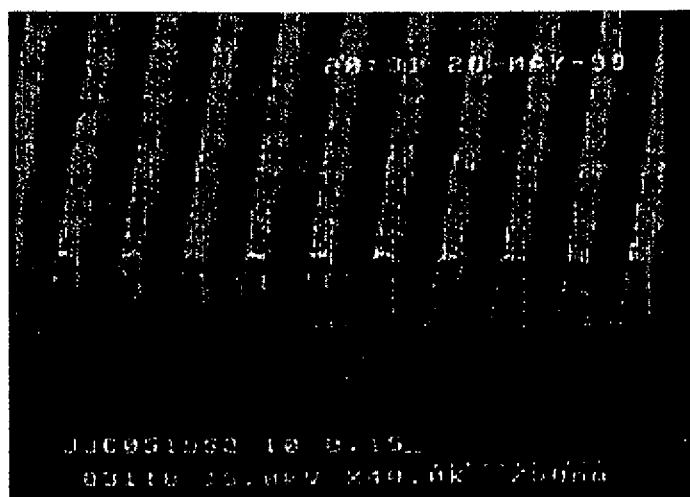


FIG. 2

p.i.: HYUNDAI ELECTRONICS INDUSTRIES CO., LTD.

BERGADAMO MIKO
(Iscritto all'Albo n. 8408)



TO 2000A 000510

Caso 2000-OPH-1922/P

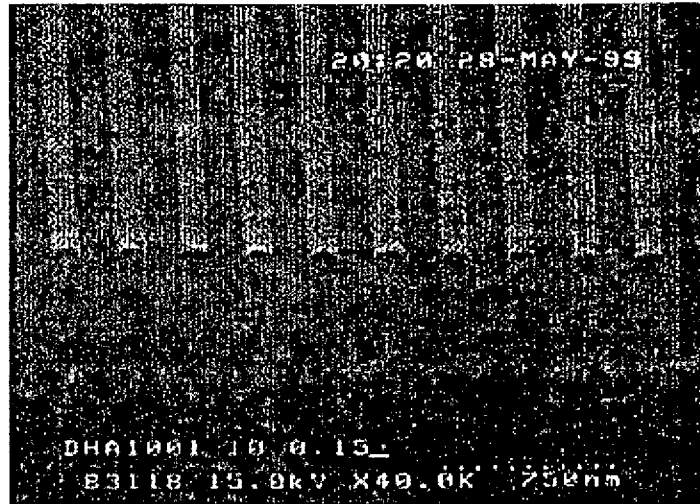


FIG. 3

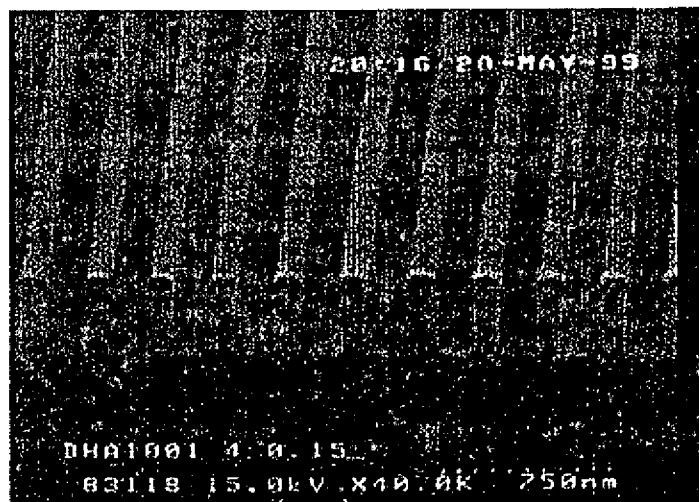
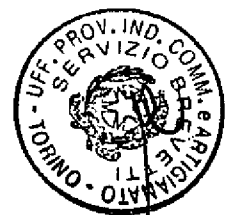


FIG. 4

p.i.: HYUNDAI ELECTRONICS INDUSTRIES CO., LTD.

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 4438)



TO 2000A 000510

Caso 2000-OPH-1922/P

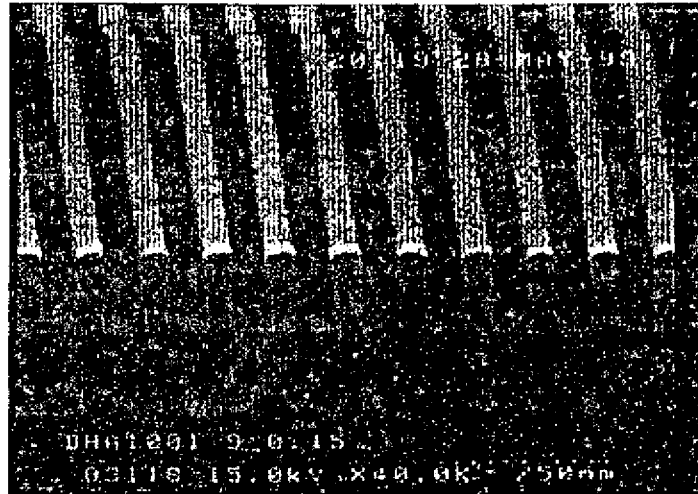


FIG. 5

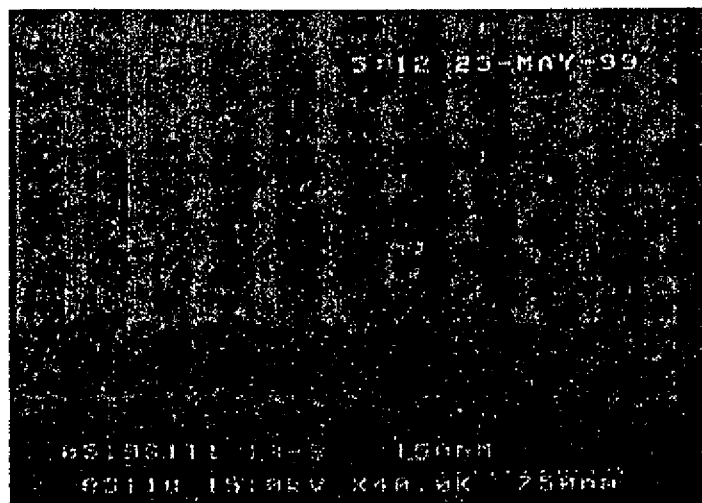


FIG. 6

p.i.: HYUNDAI ELECTRONICS INDUSTRIES CO., LTD.

BERGADANO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8738)



TO 2000A 000510

Caso 2000-OPH-1922/P

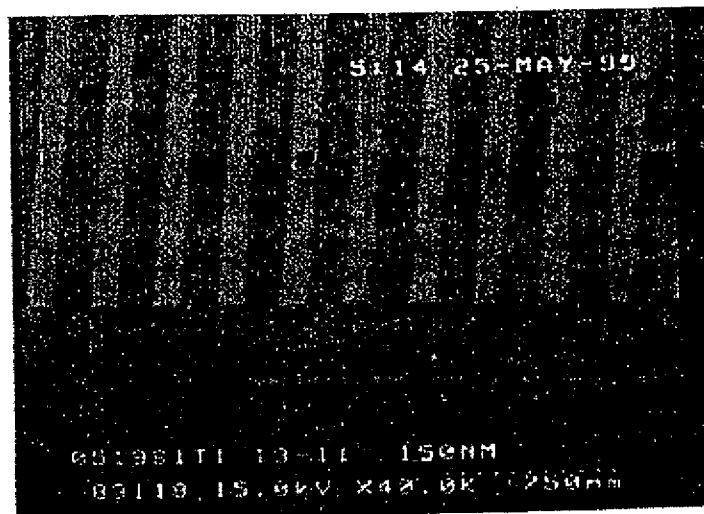


FIG. 7

p.i.: HYUNDAI ELECTRONICS INDUSTRIES CO., LTD.

BERGADAMO MIRKO
(iscritto all'Albo n. 8.440)

