

19



Bureau voor de
Industriële Eigendom
Nederland

11 1015367

12 C OCTROOI²⁰

21 Aanvraag om octrooi: 1015367

51 Int.Cl.⁷
G03F7/11, G03F7/039

22 Ingediend: 31.05.2000

30 Voorrang:
03.06.1999 KR 9920538

41 Ingeschreven:
06.12.2000 I.E. 2001/02

47 Dagtekening:
17.05.2001

45 Uitgegeven:
02.07.2001 I.E. 2001/07

73 Octrooihouder(s):
Hyundai Electronics Industries Co., Ltd. te
Ichon, Republiek van Korea (KR).

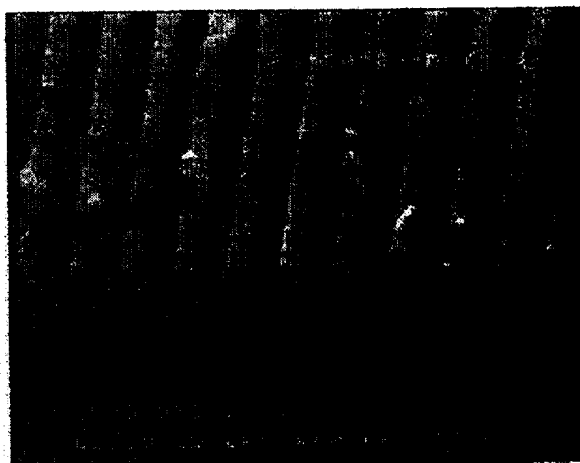
72 Uitvinder(s):
Jae Chang Jung te Ichon (KR)
Keun Kyu Kong te Kwangju (KR)
Hyeong Soo Kim te Ichon (KR)
Jin Soo Kim te Taejeon (KR)
Cha Won Koh te Seoul (KR)
Sung Eun Hong te Sungnam (KR)
Geun Su Lee te Ichon (KR)
Min Ho Jung te Ichon (KR)
Ki Ho Baik te Ichon (KR)

74 Gemachtigde:
Mr. Ir. A.W. Prins c.s. te 2508 DH Den Haag.

54 Deklaagsamenstelling voor een fotobescherm laag en werkwijze voor het vormen van een fijn patroon door het gebruik ervan.

57 De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een tegen verontreiniging met amine beschermende deklaagsamenstelling en op een werkwijze voor het vormen van een fijn patroon door het gebruik ervan. Bij voorkeur omvat de tegen verontreiniging met amine beschermende deklaagsamenstelling van de onderhavige uitvinding een tegen verontreiniging met amine beschermende verbinding. Bruikbare tegen verontreiniging met amine beschermende verbindingen zijn onder andere aminederivaten, waaronder aminozuurderivaten; amidederivaten; urethaanverbindingen waaronder ureum; zouten daarvan; en mengsels daarvan. De tegen verontreiniging met amine beschermende deklaagsamenstelling van de onderhavige uitvinding reduceert of elimineert problemen zoals 'T-topping' vanwege een vertragingseffect na blootstelling en problemen bij het vormen van een fijn patroon van minder dan 100 nm vanwege diffusie van zuur die geassocieerd zijn met gebruikelijke lithografieprocessen waarbij een

fotobescherm laagpolymeer betrokken is met een hoofdketen die alicyclische derivaten bevat, met behulp van een lichtbron, zoals KrF (248 nm), ArF (193 nm), F₂ (157 nm), elektronenbundel, ionenbundel en extreem ultraviolet (EUV).



NL C 1015367

De inhoud van dit octrooi wijkt af van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en). De oorspronkelijk ingediende stukken kunnen bij het Bureau voor de Industriële Eigendom worden ingezien.

Deklaagsamenstelling voor een fotobescherm laag en werkwijze voor het vormen van een fijn patroon door het gebruik ervan

5

Achtergrond van de uitvinding

1. Gebied van de uitvinding

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een
10 deklaagsamenstelling en op een werkwijze voor het vormen van een fijn patroon door het gebruik ervan, die gebruikt worden voor een fotolitografisch proces van een vervaardigingswijze van een halfgeleider. In het bijzonder heeft de uitvinding betrekking op een deklaagsamenstelling om tegen
15 verontreiniging met amine te beschermen en op een werkwijze voor het vormen van een fijn patroon door het gebruik ervan, die geschikt zijn voor een fotolitografisch proces voor het vormen van een ultramicropatroon waarbij lichtbronnen gebruikt worden met een ultrakorte golflengte van
20 minder dan 250 nm.

2. Beschrijving van verwant onderzoek

Recent zijn chemische DUV-fotobescherm lagen van het vergrotingstype onderzocht teneinde grote gevoeligheid
25 bij λ la minute beeldvormingswerkwijzen voor het vervaardigen van halfgeleiders te bewerkstelligen. Dergelijke fotobescherm lagen worden vervaardigd door een fotozuur-generator en matrix-harspolymeer met een in zuur instabiele groep te mengen.

30 Overeenkomstig het reactiemechanisme van een dergelijke fotobescherm laag (soms aangeduid als "PR"), genereert de fotozuur-generator zuur wanneer hij door een lichtbron belicht wordt en de hoofdketen of vertakte keten van de hars wordt met het gegenereerde zuur tot reactie
35 gebracht om ontleed of verknoopt te worden. De verandering van de polariteit van de hars induceert verschillen in oplosbaarheid tussen het blootgestelde gedeelte en het

niet-blootgestelde gedeelte in de ontwikkeloplossing zodat een vooraf bepaald patroon gevormd wordt.

Bij het lithografieproces hangt de resolutie van de golflengte van de lichtbron af - hoe korter de golflengte te hoe meer à la minute het patroon gevormd kan worden.

Lithografieprocessen waarbij lichtbronnen gebruikt worden met een golflengte van minder dan 250 nm zijn recentelijk onderzocht. Als een geschikt fotobescherm laagpolymeer was er veel belangstelling voor een polymeer met alicyclische derivaten in de hoofdketen of de vertakte keten. Het toepassen van deze alicyclische polymeren voor de vervaardigingswijze van halfgeleiders heeft echter vele nadelen. De chemische eigenschappen van het alicyclische polymeer kunnen bijvoorbeeld gevarieerd zijn vanwege het zuur dat gegenereerd wordt door de blootstelling aan licht. Bovendien kan het gegenereerde zuur geneutraliseerd zijn door amineverbindingen in het milieu gedurende de tijd tussen de blootstelling en het bakken na blootstelling ("vertragingseffect na blootstelling"). Als resultaat kan een gewenste resolutie niet verkregen worden of het patroon kan een T-vorm ("T-topping") hebben. Dit probleem is vooral acuut wanneer de concentratie van het amine in het milieu meer dan 30 ppb is, wat tot geen patroonvorming leidt.

Teneinde de hiervoor genoemde nadelen uit de weg te ruimen zijn de volgende werkwijzen in de literatuur gesuggereerd:

(1) een uitgloeiwerkwijze waarbij de PR-hars tot boven de glasovergangstemperatuur (T_g) ervan gebakken wordt nadat de PR aangebracht is [zie W.D. Hinsberg, S.A. MacDonald, N.J. Clecak, C.D. Snyder, en H. Ito, Proc. SPIE, 1925, (1993) 43; H. Ito, W.P. England, R. Sooriyakumaran, N.J. Clecak, G. Breyta, W.D. Hinsberg, H. Lee, en D.Y. Yoon, J. Photopolymer Sci. and Technol., 6, (1993) 547; G. Breyta, D.C. Hofer, H. Ito, D. Seeger, K. Petrillo, H. Moritz, en T. Fischer, J. Photopolymer Sci. and Technol., 7, (1994) 449; H. Ito, G. Breyta, D. Hofer, R. Sooriyakumaran, K. Petrillo, en D. Seeger, J. Photopoly-

mer Sci. and Technol., 7, (1994) 433; H. Ito, G. Breyta, R. Sooriyakumaran, en D. Hofer, J. Photopolymer Sci. and Technol., 8, (1995) 505];

(2) het toevoegen van de amineverbinding aan de PR
5 [zie Y. Kawai, A. Otaka, J. Nakamura, A. Tanaka, en T. Matsuda, J. Photopolymer Sci. and Technol., 8, (1995) 535; S. Saito, N. Kihara, T. Naito, M. Nakase, T. Nakasugi en Y. Kat. J. Photopolymer Sci. and Technol., 9, (1996) 677; S. Funato, Y. Kinoshita, T. Kuto, S. Masuda, H. Okazaki, M.
10 Padmanaban, K. J. Przybilla, N. Suehiro en G. Pawlowski, J. Photopolymer Sci. and Technol., 8, (1995) 543];

(3) het vormen van een deklaag op een bovengedeelte van de PR teneinde de PR te beschermen tegen verontreiniging met amine in het milieu, na de PR-bekledingsstap
15 en de bakstap [zie J. Nakamura, H. Ban. Y. Kawai en A. Tanaka, J. Photopolymer Sci. and Technol., 8, (1995) 555; A. Oikawa, Y. Hatakenaka, Y. Ikeda, Y. Kokubo, S. Miyata, N. Santoh, en N. Abe, J. Photopolymer Sci. and Technol., 8, (1995) 519].

20 De hiervoor beschreven gebruikelijke werkwijzen hebben echter ook vele nadelen zoals complicering van de werkwijze. In feite is het moeilijk een ultrafijn patroon te vormen met behulp van de hiervoor beschreven werkwijzen.

25 Samenvatting van de uitvinding

Bijgevolg is een doelstelling van de onderhavige uitvinding te voorzien in een deklaagsamenstelling die een tegen verontreiniging met amine beschermende verbinding bevat die de hiervoor genoemde problemen op kan lossen.

30 Bovendien is een andere doelstelling van de onderhavige uitvinding in een werkwijze te voorzien voor het vormen van een fotobeschermlaagpatroon met behulp van de hiervoor vermelde deklaagsamenstelling.

Korte beschrijving van de tekeningen

De figuren 1 en 2 zijn SEM-foto's die een gebruikelijk fotobescherm-laagpatroon laten zien; en

5 de figuren 3 tot 7 zijn SEM-foto's die een fotobescherm-laagpatroon overeenkomstig een voorkeursvoorbeeld van de onderhavige uitvinding laten zien.

Gedetailleerde beschrijving van de uitvoeringsvormen die de 10 voorkeur hebben

Teneinde de hiervoor beschreven doelstellingen te verwezenlijken, voorziet de onderhavige uitvinding in een tegen verontreiniging met amine beschermende deklaagsamenstelling, omvattende een deklaagmateriaal en een tegen
15 verontreiniging met amine beschermende verbinding die een basische of zwak basische eigenschap (d.w.z. een basische verbinding) heeft. Met de onderhavige uitvinding wordt ook voorzien in een werkwijze voor het vormen van een fijn patroon door het gebruik ervan.

20 Een van de commercieel beschikbare materialen voor deklaag-halfgeleiders die aan geschoolde vakmensen goed bekend zijn, kan bij de onderhavige uitvinding gebruikt worden. Voorbeelden van dergelijke materialen worden verkocht onder de aanduidingen "NFC 540" door Japan Synthetic
25 Rubber en "Aquatar" door Clariant, Inc.

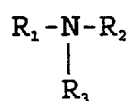
De tegen verontreiniging met amine beschermende verbinding van de onderhavige uitvinding is een basische of zwak basische verbinding, bij voorkeur een in water oplosbare verbinding, waaronder cyclische en alicyclische stik-
30 stof bevatten verbindingen. Voorbeelden van stikstof bevattende verbindingen die bij de onderhavige uitvinding bruikbaar zijn, zijn onder andere aminederivaten (waaronder aminozuurderivaten); amidederivaten; urethaanverbindingen, waaronder ureum; en zouten daarvan. Het mol%-bereik van de
35 tegen verontreiniging met amine beschermende verbinding is bij voorkeur 0,001 ~ 0,1 mol% tot water, met meer voorkeur 0,005 ~ 0,05 mol% tot water, en met de meeste voorkeur

0,007 ~ 0,03 mol% tot water.

Het geconjugeerde zuur (d.w.z. een geprotoneerde vorm) van de basische verbinding heeft bij voorkeur een pKa van ongeveer 13 of minder, bij voorkeur ongeveer 11 of 5 minder, met meer voorkeur ongeveer 9 of minder, en met de meeste voorkeur ongeveer 7 of minder.

Bij een bijzondere uitvoeringsvorm is de tegen verontreiniging met amine beschermende verbinding een verbinding met formule I:

10



15

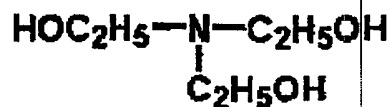
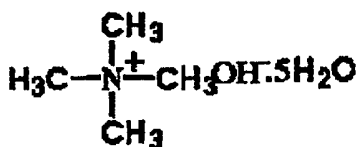
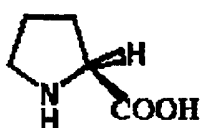
I

waarbij elke R_1 , R_2 en R_3 onafhankelijk H of C_1 - C_{20} -alkyl is. Alkylgroepen volgens de onderhavige uitvinding zijn alifatische koolwaterstoffen die groepen met een rechte of 20 vertakte keten kunnen zijn. Alkylgroepen kunnen eventueel met één of meer substituenten zoals een halogeen, alkenyl, alkynyl, aryl, hydroxy, amino, thio, alkoxy, carboxy, oxo of cycloalkyl gesubstitueerd zijn. Er kunnen eventueel samen met de alkylgroep één of meer zuurstof-, zwavel of 25 gesubstitueerde of ongesubstitueerde stikstofatomen ingevoegd zijn. Alkylgroepen die de voorkeur hebben, zijn onder andere ongesubstitueerde alkylgroepen en gesubstitueerde alkylgroepen met één of meer hydroxy-, amine- en/of carbonyl- (zoals keton, carbonzuur, en ester) groepen, d.w.z. 30 C_1 - C_{20} -alkyl met een rechte of vertakte keten, C_1 - C_{20} -alcohol (-OH) met een rechte of vertakte keten, C_1 - C_{20} -carbonzuur met een rechte of vertakte keten, C_1 - C_{20} -amine met een rechte of vertakte keten, C_1 - C_{20} -keton met een rechte of vertakte keten, of C_1 - C_{20} -ester met een rechte of vertakte 35 keten.

Bij één aspect van de onderhavige uitvinding omvat de tegen verontreiniging met amine beschermende verbinding een aminozuur, in het bijzonder L-proline (d.w.z. verbinding met formule II), tetramethylammoniumhydroxidepenta-

hydraat (d.w.z. verbinding met formule III), triethanolamine (d.w.z. verbinding met formule IV), en mengsels daarvan. De tegen verontreiniging met amine beschermende verbinding omvat bij voorkeur triethanolamine.

5



10

II

III

IV

Er is door de onderhavige uitvinders gevonden dat wanneer een top-bekledingsstap uitgevoerd wordt met behulp van de tegen verontreiniging met amine beschermende deklaagsamenstelling van de uitvinding een ultrafijn patroon met een uitstekend profiel gevormd kan worden. Zonder aan een theorie gebonden te zijn wordt gemeend dat de tegen verontreiniging met amine beschermende deklaagsamenstelling van de uitvinding effectief verontreiniging met amine in het milieu verhindert tijdens het oponthoud na blootstelling (hierna aangeduid als "PED") en verhindert dat zuur, dat door de blootstelling aan licht gegenereerd wordt, in een niet-blootgesteld gebied diffundeert. Dat wil zeggen wanneer een tegen verontreiniging met amine beschermende verbinding van de onderhavige uitvinding aan een gebruikelijke deklaagsamenstelling toegevoegd wordt, heeft de resulterende tegen verontreiniging met amine beschermende deklaagsamenstelling een geschikte basische eigenschap om als een buffer te werken om te verhinderen dat het zuur dat op het blootgestelde gebied gegenereerd wordt verontreinigd wordt door de amineverbindingen in het milieu. Bovendien wordt de tegen verontreiniging met amine beschermende deklaagsamenstelling van de onderhavige uitvinding op het bovenste gedeelte van de PR aangebracht. Er wordt gemeend dat de tegen verontreiniging met amine beschermende verbinding die in de tegen verontreiniging met amine beschermende

deklaagsamenstelling van de onderhavige uitvinding aanwezig is de diffusie van zuur op het PR-oppervlak beperkt, waardoor het superieure patroon met een verticaal profiel gevormd wordt.

- 5 Aanvullende doelstellingen, voordelen, en nieuwe kenmerken van deze uitvinding zullen aan geschoolde vakmensen duidelijk worden na analyse van de volgende voorbeelden daarvan, die niet als beperking bedoeld zijn.

10 **Voorbeelden**

Teneinde de effecten van de deklaagsamenstelling volgens de onderhavige uitvinding te bevestigen wordt bij de volgende voorbeelden een PR-patroon gevormd door een top-bekledingsproces te gebruiken dat bestaat uit:

- 15 (a) het aanbrengen van een fotobeschermklaagsamenstelling op een substraat om een fotobeschermklaag te vormen;
- (b) het aanbrengen van een deklaagsamenstelling op het bovenste gedeelte van de fotobeschermklaag om een deklaag te vormen;
- 20 (c) het blootstellen van het resulterende beklede substraat aan licht met behulp van een belichtingsapparaat; en
- (d) het ontwikkelen van het resulterende product.

- 25 De PR-samenstelling die hiervoor gebruikt wordt, wordt bereid door het oplossen van (i) poly-(2-hydroxyethyl-5-norborneen-2-carbonzuur / tert-butyl-5-norborneen-2-carboxylaet / 5-norborneen-2-carbonzuur / maleïnezuuranhydride), (ii) een fotozuurgenerator en (iii) bepaalde andere
- 30 additieven naar keuze in (iv) propyleenglycolmethyletheracetaat- (PGMEA) oplosmiddel [zie J.C. Jung, C.K. Bok, en K.H. Baik, J. Photopolymer Sci. and Technol., 10, (1997) 529; J.C. Jung, C.K. Bok, en K.H. Baik, Proc. SPIE, 3333, (1998) 11; J.C. Jung, M.H. Jung en K.H. Baik, J. Photopoly-
- 35 mer Sci. and Technol., 11, (1998) 481].

De tegen verontreiniging met amine beschermende deklaagsamenstelling in de Voorbeelden van de uitvinding

wordt bereid door de tegen verontreiniging met amine beschermende verbinding toe te voegen aan een gebruikelijke deklaagsamenstelling.

Al de patroonvormingsexperimenten worden uitgevoerd onder een conditie met een concentratie van amine in het milieu van meer dan 15 delen per miljard (ppb).

Vergelijkend voorbeeld 1

Bij een concentratie van amine in het milieu van 10 15 ppb wordt de PR-samenstelling op het substraat aangebracht, 90 seconden bij 110°C gebakken en tot 23°C gekoeld.

Daarna wordt een NFC 540 deklaagmateriaal vervaardigd door Japan Synthetic Rubber (hierna aangeduid als "JSR"), als een deklaagsamenstelling op het bovenste gedeelte van de PR-bekleding aangebracht, 60 seconden bij 60°C gebakken en gekoeld.

Het resulterende product wordt aan licht van een ArF-belichtingsapparaat blootgesteld, 90 seconden bij 110°C gebakken en ontwikkeld in een 2,38 gew. %-ige TMAH-oplossing, waarbij het 150 nm-patroon dat in Figuur 1 weergegeven wordt verkregen wordt.

Zoals in Figuur 1 weergegeven wordt, is het bovenste gedeelte van het patroon aanzienlijk beschadigd en het verticale profiel ervan is niet compleet. Er wordt 25 gemeend dat dit resulteert uit diffusie van zuur naar het niet blootgestelde gebied tijdens het PED.

Vergelijkend voorbeeld 2

Bij een concentratie van amine in het milieu van 30 15 ppb wordt de PR-samenstelling op het substraat aangebracht, 90 seconden bij 110°C gebakken en tot 23°C gekoeld.

Daarna wordt een Aquatar deklaagmateriaal vervaardigd door Clariant Inc. op het bovenste gedeelte van de PR-bekleding aangebracht, 60 seconden bij 60°C gebakken en 35 gekoeld.

Het resulterende product wordt aan licht van een ArF-belichtingsapparaat blootgesteld, 90 seconden bij 110°C

gebakken en ontwikkeld in een 2,38 gew. %-ige TMAH-oplossing, waarbij het 150 nm-patroon dat in Figuur 2 weergegeven wordt verkregen wordt.

Zoals in Figuur 2 weergegeven wordt, is het bovenste gedeelte van het patroon aanzienlijk beschadigd zoals in Figuur 1 en de ontwikkeling van het blootgestelde gebied is niet volledig.

Voorbeeld van de uitvinding 1

10 Er wordt eerst een nieuwe tegen verontreiniging met amine beschermende deklaagsamenstelling van de onderhavige uitvinding bereid door 20 g NFC 540 (een deklaagmateriaal vervaardigd door JSR) en 0,016 g L-proline te mengen.

Het PR-patroon wordt gevormd door de werkwijze van 15 Vergelijkende voorbeeld 1 te herhalen, maar met behulp van de hiervoor beschreven samenstelling als de tegen verontreiniging met amine beschermende deklaagsamenstelling. In het kort wordt bij de concentratie van amine in het milieu van ongeveer 15 ppb, de PR-samenstelling op het substraat 20 aangebracht, 90 seconden bij 110°C gebakken en tot 23 °C gekoeld.

Daarna wordt de tegen verontreiniging met amine beschermende deklaagsamenstelling op het bovenste gedeelte van de PR-bekleding aangebracht, 60 seconden bij 60°C 25 gebakken en gekoeld.

Het resulterende product wordt aan licht van een ArF-belichtingsapparaat blootgesteld, 90 seconden bij 110°C gebakken en ontwikkeld in een 2,38 gew. %-ige TMAH-oplossing, waarbij het 150 nm-patroon dat in Figuur 3 weergegeven wordt gevormd wordt. 30

Vergeleken met Figuur 1 is het bovenste gedeelte van het patroon in Figuur 3 significant minder beschadigd en laat een significant verbeterd verticaal profiel zien.

Voorbeeld van de uitvinding 2

Er wordt een nieuwe tegen verontreiniging met amine beschermende deklaagsamenstelling van de onderhavige
5 uitvinding bereid door 20 g NFC 540 (een deklaagmateriaal vervaardigd door JSR) en 0,025 g tetramethylammoniumhydroxidepentahydraat te mengen.

Het lithografieproces wordt op dezelfde werkwijze als Vergelijkend voorbeeld 1 uitgevoerd met behulp van de
10 hiervoor beschreven tegen verontreiniging met amine beschermende deklaagsamenstelling om het in Figuur 4 afgebeelde 150 nm-patroon te vormen.

Vergeleken met Figuur 1 is het bovenste gedeelte van het patroon in Figuur 4 significant minder beschadigd
15 en laat een significant verbeterd verticaal profiel zien.

Voorbeeld van de uitvinding 3

Er wordt een nieuwe tegen verontreiniging met amine beschermende deklaagsamenstelling van de onderhavige
20 uitvinding bereid door 20 g Aquatar (een deklaagmateriaal vervaardigd door Clariant Inc.) en 0,016 g L-proline te mengen.

Het top-bekledingsproces wordt uitgevoerd door de werkwijze van Vergelijkend voorbeeld 2 te herhalen, maar
25 met behulp van de hiervoor genoemde tegen verontreiniging met amine beschermende deklaagsamenstelling. Het in Vergelijkend voorbeeld 2 beschreven lithografieproces leverde het 150 nm PR-patroon op dat in Figuur 5 weergegeven wordt.

Vergeleken met Figuur 2 is het bovenste gedeelte
30 van het patroon in Figuur 5 significant minder beschadigd en het verticale profiel daarvan is significant verbeterd.

Voorbeeld van de uitvinding 4

Er wordt een nieuwe tegen verontreiniging met
35 amine beschermende deklaagsamenstelling van de onderhavige uitvinding bereid door 20 g Aquatar (een deklaagmateriaal vervaardigd door Clariant Inc.) en 0,025 g tetramethylammo-

niumhydroxidepentahydraat te mengen.

Het top-bekledingsproces wordt uitgevoerd door de werkwijze van Vergelijkend voorbeeld 2 te herhalen, maar met behulp van de hiervoor genoemde tegen verontreiniging 5 met amine beschermende deklaagsamenstelling. Het in Vergelijkend voorbeeld 2 beschreven lithografieproces leverde het 150 nm PR-patroon op dat in Figuur 6 weergegeven wordt.

Vergeleken met Figuur 2 is het bovenste gedeelte van het patroon in Figuur 6 significant minder beschadigd 10 en het verticale profiel daarvan is significant verbeterd.

Voorbeeld van de uitvinding 5

Er wordt een nieuwe tegen verontreiniging met amine beschermende deklaagsamenstelling van de onderhavige 15 uitvinding bereid door 20 g Aquatar (een deklaagmateriaal vervaardigd door Clariant Inc.) en 0,020 g triethanolamine te mengen.

Het top-bekledingsproces wordt uitgevoerd door de werkwijze van Vergelijkend voorbeeld 2 te herhalen, maar 20 met behulp van de hiervoor genoemde tegen verontreiniging met amine beschermende deklaagsamenstelling zodat het 150 nm PR-patroon dat in Figuur 7 weergegeven wordt, gevormd wordt.

Vergeleken met Figuur 2 is het bovenste gedeelte 25 van het patroon in Figuur 7 significant minder beschadigd en het verticale profiel daarvan is significant verbeterd.

Hoewel de voorbeelden 1-5 beschreven zijn met behulp van ArF-straling als de blootstellingsbron van licht, kunnen andere lichtbronnen, waaronder de lichtbron- 30 nen met ultrakorte golflengte zoals KrF (248 nm), F₂ (157 nm), elektronenbundel, ionenbundel en extreem ultraviolet (EUV) ook gebruikt worden.

In aanvulling op de hiervoor beschreven PR-samenstelling kunnen andere gebruikelijke PR-samenstellingen die 35 aan geschoolde vakmensen bekend zijn ook gebruikt worden. Lithografie-omstandigheden die in de Voorbeelden gebruikt worden, kunnen indien nodig gevarieerd worden.

De uit de hiervoor beschreven Voorbeelden verkregen resultaten laten zien dat de verontreiniging met amine tijdens PED en patroondeformatie op het bovenste oppervlak van de PR-laag vanwege diffusie van zuur significant gereduceerd of verhinderd kunnen worden door een tegen verontreiniging met amine beschermende verbinding toe te voegen aan een gebruikelijke deklaagsamenstelling volgens de onderhavige uitvinding.

De voorgaande bespreking van de uitvinding is ter toelichting en als beschrijving gegeven. Het voorgaande is niet bedoeld om de uitvinding tot de hier beschreven vorm of vormen te beperken. Hoewel de beschrijving van de uitvinding één of meer uitvoeringsvormen en bepaalde variaties en modificaties omvat, vallen andere variaties en modificaties binnen het kader van de uitvinding, b.v. zoals tot de vaardigheid en kennis van geschoolde vakmensen kan behoren, na de interpretatie van de onderhavige beschrijving. Het is de bedoeling rechten te verkrijgen die alternatieve uitvoeringsvormen in de toegestane mate omvatten, waaronder plaatsvervangende, onderling verwisselbare en/of equivalente structuren, werkingen, bereiken of stappen voor die, waarvoor rechten gevraagd worden, of dergelijke plaatsvervangende, onderling verwisselbare en/of equivalente structuren, werkingen, bereiken of stappen hier nu wel of niet beschreven worden en zonder de bedoeling te hebben openlijk octrooieerbare onderhavige kwesties openbaar te maken.

Gewijzigde conclusies

1. Tegen verontreiniging met amine beschermende deklaagsamenstelling voor een fotobeschermlaag omvattende:
 - (a) een deklaagsamenstelling; en
 - (b) tenminste een basische verbinding, welke tenminste een zuurgroep en tenminste een basegroep tezamen in een molecuul bevat.
2. Tegen verontreiniging met amine beschermende deklaagsamenstelling volgens conclusie 1, waarbij de basische verbinding een pK_a van 8-12 en een pK_b van 10-14 heeft.
3. Tegen verontreiniging met amine beschermende deklaagsamenstelling volgens conclusie 2, waarbij de basische verbinding een aminozuur is.
4. Tegen verontreiniging met amine beschermende deklaagsamenstelling volgens conclusie 3, waarbij de basische verbinding L-proline is.
5. Werkwijze voor het vormen van een fotobeschermlaagpatroon, omvattende de stappen van
 - (a) het aanbrengen van een fotobeschermlaagsamenstelling op een substraat om een fotobeschermlaag te vormen;
 - (b) het aanbrengen van een tegen verontreiniging met amine beschermende deklaagsamenstelling volgens conclusie 1 op het bovenste gedeelte van de fotobeschermlaag om een deklaag te vormen;
 - (c) het blootstellen van het aan het oppervlak beklede substraat aan licht met behulp van een belichtingsapparaat; en
 - (d) het ontwikkelen van het blootgestelde substraat.
6. Werkwijze volgens conclusie 5, waarbij het belichtingsapparaat een lichtbron omvat die een ultrakorte golflengte van minder dan 250 nm kan genereren.

7. Werkwijze volgens conclusie 6, waarbij de lichtbron gekozen wordt uit de groep van KrF (248 nm), ArF (193 nm), F₂ (157 nm), elektronenbundel, ionenbundel en extreem ultraviolet (EUV).
8. Halfgeleiderelement vervaardigd door de werkwijze volgens conclusie 5
5 toe te passen.
9. Tegen verontreiniging met amine beschermende deklaagsamenstelling volgens conclusie 1, waarbij de deklaagsamenstelling in water oplosbaar is.

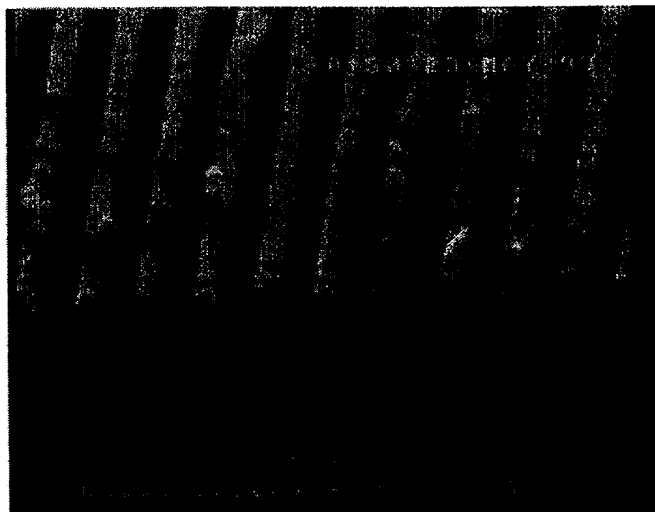


Fig.1

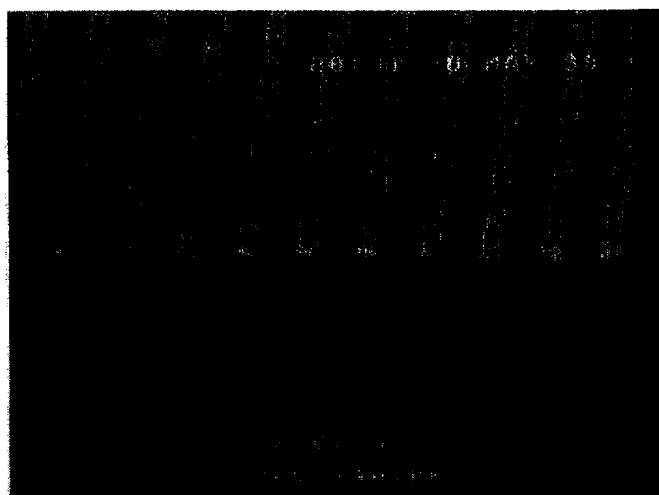


Fig.2

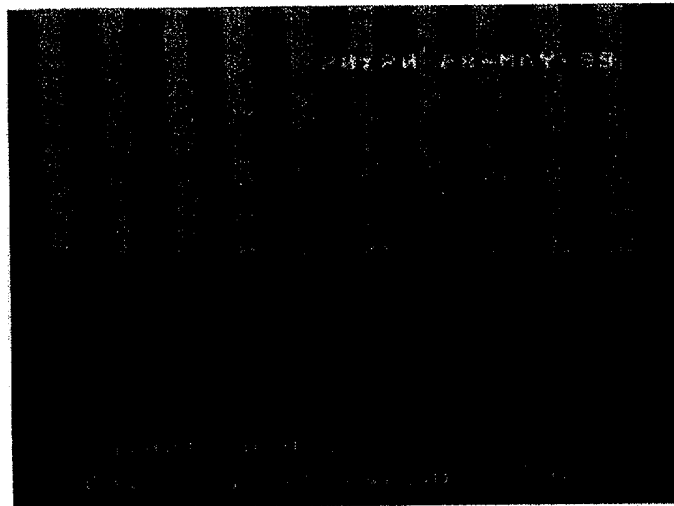


Fig.3

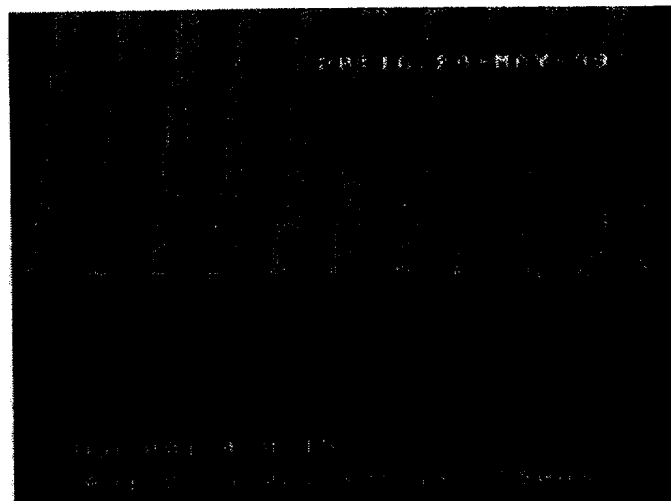


Fig.4

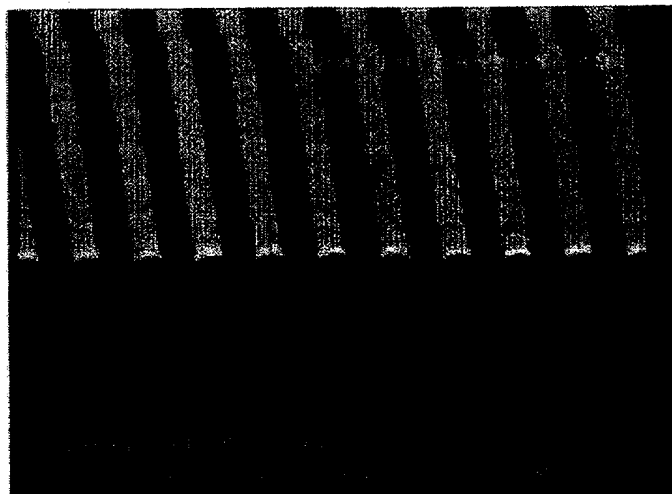


Fig.5

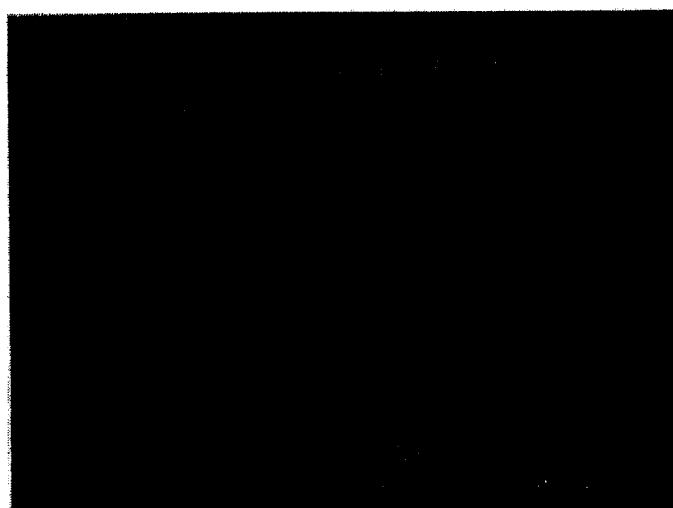


Fig.6

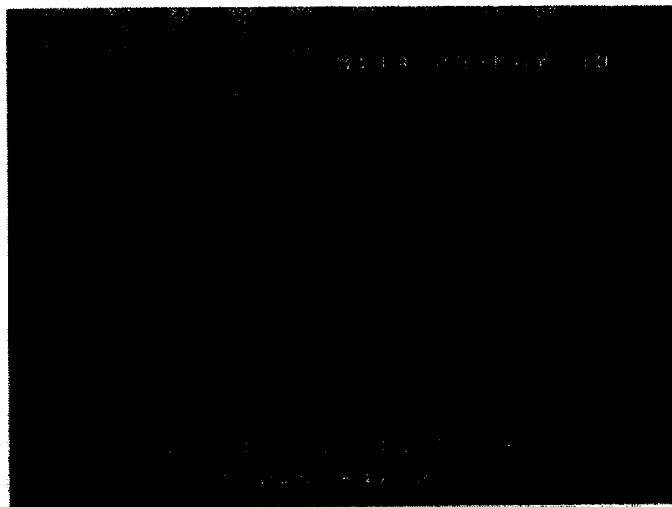


Fig.7



RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

Octroolaanvraag Nr.:

NO 134725
NL 1015367

VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR			
Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie(s)Nr.:	Internationale classificatie
X	EP 0 275 147 A (VICKERS PLC) 20 Juli 1988 (1988-07-20) * conclusies *	1-6, 8	G03F7/09 G03F7/11
X	EP 0 703 499 A (MINNESOTA MINING & MFG) 27 Maart 1996 (1996-03-27) * bladzijde 6, regel 36 - bladzijde 7, regel 21 *	1-7	
P, X	US 5 985 519 A (KAKAMU YOKO ET AL) 16 November 1999 (1999-11-16) * kolom 3, regel 48 - regel 61 *	1	
X	& JP 10 261574 A 29 September 1998 (1998-09-29)	1	
X	EP 0 803 776 A (HOECHST JAPAN) 29 Oktober 1997 (1997-10-29) * bladzijde 2, regel 30 - regel 35; voorbeeld 1 *	1-6, 8	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 03, 31 Maart 1997 (1997-03-31) & JP 08 305032 A (HOECHST IND KK), 22 November 1996 (1996-11-22) * samenvatting *	1-6	Onderzochte gebieden van de techniek G11B G03F
X	US 5 783 362 A (WAKIYA KAZUMASA ET AL) 21 Juli 1998 (1998-07-21) * conclusies; voorbeelden *	1-6	
X	US 5 624 789 A (RAHMAN M DALIL ET AL) 29 April 1997 (1997-04-29) * voorbeeld 5 *	1-7	
X	US 3 895 949 A (AKAMATSU KIYOSHI ET AL) 22 Juli 1975 (1975-07-22) * voorbeelden *	1-6	
Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op :			
Plaats van onderzoek 'S-GRAVENHAGE		Datum waarop het onderzoek werd voltooid 23 Februari 2001	Vooronderzoeker (EOB) Heywood, C
CATEGORIE VAN DE VERMELDE LITERATUUR X : op zichzelf van bijzonder belang Y : van bijzonder belang in samenhang met andere documenten van dezelfde categorie A : achtergrond van de stand van de techniek O : verwijzend naar niet op schrift gestelde van de techniek P : literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum T : niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding E : andere octroolpublicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum D : in de aanvraag genoemd L : om andere redenen vermelde literatuur & : lid van dezelfde octroofamilie, corresponderende literatuur document			

EOB FORM 02.83 (P0414)



RAPPORT BETREFFENDE HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK

Octroolaanvraag Nr.:

NO 134725
NL 1015367

VAN BELANG ZIJNDE LITERATUUR			
Categorie	Vermelding van literatuur met aanduiding voor zover nodig, van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie(s)Nr.:	Internationale classificatie
X	EP 0 751 433 A (NIPPON ZEON CO) 2 Januari 1997 (1997-01-02) * conclusies *	1-7	
A	DE 44 15 113 A (TOYO BOSEKI) 24 November 1994 (1994-11-24) * conclusies *	1	
A	EP 0 488 372 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 3 Juni 1992 (1992-06-03) * voorbeeld 1 *	1	
Indien gewijzigde conclusies zijn ingediend, heeft dit rapport betrekking op de conclusies ingediend op :			Onderzochte gebieden van de techniek
Plaats van onderzoek		Datum waarop het onderzoek werd voltooid	Vooronderzoeker (EOB)
'S-GRAVENHAGE		23 Februari 2001	Heywood, C
CATEGORIE VAN DE VERMEDELDE LITERATUUR X : op zichzelf van bijzonder belang Y : van bijzonder belang in samenhang met andere documenten van dezelfde categorie A : achtergrond van de stand van de techniek O : verwijzend naar niet op schrift gestelde van de techniek P : literatuur gepubliceerd tussen voorrangs- en indieningsdatum T : niet tijdig gepubliceerde literatuur over theorie of principe ten grondslag liggend aan de uitvinding E : andere octrooipublicatie maar gepubliceerd op of na indieningsdatum D : in de aanvraag genoemd L : om andere redenen vermelde literatuur & : lid van dezelfde octrooifamilie, corresponderende literatuur document			

2

EOB FORM 02.83 (P0414)

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE
HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK,
UITGEVOERD IN DE OCTROOIAANVRAGE NR.**

NO 134725
NL 1015367

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octrooifamilie), die overeenkomen met octrooischriften genoemd in het rapport.
De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per
De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door het Bureau voor de Industriële eigendom gegarandeerd; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

23-02-2001

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
EP 0275147 A	20-07-1988	AT 90798 T	15-07-1993
		AU 604822 B	03-01-1991
		AU 1017688 A	14-07-1988
		BR 8800093 A	16-08-1988
		CA 1317149 A	04-05-1993
		DE 3881710 A	22-07-1993
		DE 3881710 T	30-09-1993
		DK 10688 A	13-07-1988
		ES 2041783 T	01-12-1993
		FI 880104 A	13-07-1988
		JP 2588557 B	05-03-1997
		JP 63247747 A	14-10-1988
		NO 880092 A	13-07-1988
		NZ 223162 A	27-09-1989
		US 4942111 A	17-07-1990
		ZA 8800132 A	22-02-1989
EP 0703499 A	27-03-1996	US 5506090 A	09-04-1996
		CN 1141444 A	29-01-1997
		JP 8114922 A	07-05-1996
		US 5939237 A	17-08-1999
US 5985519 A	16-11-1999	JP 10261574 A	29-09-1998
EP 0803776 A	29-10-1997	JP 9291228 A	11-11-1997
		CN 1168401 A	24-12-1997
		DE 69702566 D	24-08-2000
		DE 69702566 T	23-11-2000
		US 5853471 A	29-12-1998
JP 08305032 A	22-11-1996	GEEN	
US 5783362 A	21-07-1998	JP 2878150 B	05-04-1999
		JP 8015859 A	19-01-1996
		TW 390974 B	21-05-2000
		US 5631314 A	20-05-1997
US 5624789 A	29-04-1997	US 5516886 A	14-05-1996
		US 5830990 A	03-11-1998
		DE 69310736 D	19-06-1997
		DE 69310736 T	30-10-1997
		EP 0648350 A	19-04-1995
		HK 117497 A	05-09-1997
		JP 8504279 T	07-05-1996
		SG 52770 A	28-09-1998
		WO 9401807 A	20-01-1994

EPO FORM P0468

Algemene informatie over dit aanhangsel is gepubliceerd in de 'Official Journal' van het Europees Octrooibureau nr 12/82 blz 448 ev

**AANHANGSEL BEHORENDE BIJ HET RAPPORT BETREFFENDE
HET ONDERZOEK NAAR DE STAND VAN DE TECHNIEK,
UITGEVOERD IN DE OCTROOIAANVRAGE NR.**

NO 134725
NL 1015367

Het aanhangsel bevat een opgave van elders gepubliceerde octrooiaanvragen of octrooien (zogenaamde leden van dezelfde octrooifamilie), die overeenkomen met octrooischriften genoemd in het rapport.

De opgave is samengesteld aan de hand van gegevens uit het computerbestand van het Europees Octrooibureau per De juistheid en volledigheid van deze opgave wordt noch door het Europees Octrooibureau, noch door het Bureau voor de Industriële eigendom gegarandeerd; de gegevens worden verstrekt voor informatiedoeleinden.

23-02-2001

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
US 3895949 A	22-07-1975	JP 817521 C	31-05-1976
		JP 49032701 A	26-03-1974
		JP 50034966 B	12-11-1975
		CA 1015198 A	09-08-1977
		DE 2337645 A	21-02-1974
		FR 2193992 A	22-02-1974
		GB 1419332 A	31-12-1975
		IT 1017521 B	10-08-1977
EP 0751433 A	02-01-1997	JP 9071765 A	18-03-1997
DE 4415113 A	24-11-1994	JP 6313966 A	08-11-1994
EP 0488372 A	03-06-1992	JP 4204848 A	27-07-1992