



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101999900807566
Data Deposito	14/12/1999
Data Pubblicazione	14/06/2001

Priorità	99-8668
Nazione Priorità	KR
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	09	K		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	01	L		

Titolo

MATERIALE ORGANICO DI RIVESTIMENTO ANTI-RIFLETTENTE E PROCEDIMENTO PER LA SUA PREPARAZIONE.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

HYP009013/IT

"MATERIALE ORGANICO DI RIVESTIMENTO ANTI-RIFLET-
TENTE E PROCEDIMENTO PER LA SUA PREPARAZIONE",

di: HYUNDAI ELECTRONICS INDUSTRIES CO., LTD., na-
zionalità coreana, San 136-1, Ami-ri, Bubal-eup,
Yicheon-shi, Kyunggi-do, (Repubblica della Corea)

Inventori designati: Jung, Min-ho; Hong, Sung-eun;
Baik, Ki-ho.

Depositata il:

14 DIC. 1999

T 99A 001092

DESCRIZIONE

RIFERIMENTI INCROCIATI A DOMANDE CORRELATE

La presente domanda si riferisce alla domanda
di brevetto coreano n. 99-8668, depositata il 15
marzo 1999, ed assume priorità da tale data.

SFONDO DELL'INVENZIONE

Campo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce ad un ma-
teriale organico di rivestimento antiriflettente
che consente la formazione stabile di disegni ul-
trafini adatti per dispositivi a semiconduttore
64M, 256M, 1G, 4G e 16G DRAM. Più particolarmente,
la presente invenzione si riferisce ad un materiale
organico per rivestimento antiriflettente che con-
tiene un cromoforo con elevata assorbanza alle lun-
ghezze d'onda utili per la submicrolitografia. Uno

FC/lc

JACOBACCI & PERANI S.p.A.

strato di detto materiale antiriflettente può impedire la retroriflessione della luce dagli strati inferiori o dalla superficie del chip semiconduttore, nonché eliminare le onde stazionarie nello strato di fotoresist, durante un procedimento submicrolitografico con l'impiego di un KrF a 248 nm, ArF a 193 nm o F₂ a 157 nm come fonti di luce laser. Inoltre, la presente invenzione si riferisce ad una composizione di rivestimento antiriflettente comprendente tale materiale, un rivestimento antiriflettente ottenuto da questa e un metodo per la loro preparazione.

Descrizione della tecnica precedente

Durante un procedimento di submicrolitografia, uno dei procedimenti più importanti per la fabbricazione di dispositivi a semiconduttore altamente integrati, si presentano inevitabilmente onde stazionarie e assorbimenti riflessivi delle onde dovuti alle proprietà ottiche degli strati inferiori rivestiti sul wafer ed ai cambiamenti nello spessore della pellicola fotosensibile applicata a questo. Inoltre, il procedimento submicrolitografico presenta generalmente il problema che la CD (dimensione critica) è alterata dalla luce diffratta o riflessa dagli strati inferiori.

Per superare questi problemi, è stato proposto di introdurre una pellicola, chiamata rivestimento antiriflettente (in seguito talvolta indicata come "ARC"), tra il substrato e la pellicola fotosensibile. Generalmente gli ARC sono classificati come "organici" e "inorganici" a seconda del materiale usato, e come "assorbenti" e "interferenti" a seconda del meccanismo di funzionamento. Nel processo microlitografico che impiega la radiazione della riga I (365 nm di lunghezza d'onda), gli ARC inorganici, per esempio rivestimenti in TiN o carbonio amorfo, vengono impiegati quando si trae vantaggio da un meccanismo di assorbimento, e i rivestimenti di SiON vengono impiegati quando si adotta un meccanismo ad interferenza. Gli ARC SiON sono pure adatti a procedimenti submicrolitografici quando si usano fonti luminose di KrF.

Recentemente sono state condotte lunghe e intense ricerche per studiare l'applicazione di ARC organici per tali submicrolitografie. In considerazione della condizione attuale dello sviluppo, gli ARC organici debbono soddisfare le seguenti esigenze fondamentali per essere utili:

Anzitutto, la spellatura dello strato fotore-sist dovuta a dissoluzione in solventi nell'ARC or-

ganico non si deve verificare quando si esegue il processo litografico. Sotto questo aspetto, i materiali ARC organici devono essere progettati in modo che le loro pellicole reticolate abbiano una struttura reticolata senza produrre sottoprodotti.

In secondo luogo, non vi deve essere migrazione di prodotti chimici, come ammine o acidi, in e dagli ARC. Se dall'ARC sono migrati acidi, i disegni fotosensibili formano dei sottosquadra, mentre l'uscita di basi, come ammine, provoca il fenomeno dell'allargamento.

In terzo luogo, nell'ARC si possono realizzare velocità di incisione chimica maggiori che non nella pellicola fotosensibile superiore, consentendo di eseguire un procedimento di incisione più regolarmente con la pellicola fotosensibile che serve come maschera.

Infine, gli ARC organici devono essere il più possibile sottili, mentre giocano un eccellente ruolo nell'impedire la riflessione della luce.

Nonostante la varietà di materiali per ARC, quelli che sono applicabili in modo soddisfacente ai processi submicrolitografici con l'impiego di luce ArF non sono stati finora trovati. Per quanto riguarda gli ARC inorganici, non è stato indicato

alcun materiale che possa controllare l'interferenza alla lunghezza d'onda di ArF, cioè 193 nm. Come risultato, sono state intraprese attive ricerche per sviluppare prodotti organici che agiscano come eccellenti ARC. In effetti, nella maggior parte dei casi della submicrolitografia, gli strati fotosensibili sono necessariamente accompagnati da ARC organici che impediscono la presenza di onde stazionarie e di assorbimento per riflessione durante l'esposizione alla luce, ed eliminano l'influenza della diffrazione e riflessione della luce dagli strati inferiori. Per conseguenza, lo sviluppo di tale materiale ARC che presenta elevate proprietà di assorbimento contro specifiche lunghezze d'onda è una delle esigenze più sentite e urgenti di questa tecnica.

Il brevetto U.S. n. 4.910.122 descrive un ARC che è interposto sotto strati fotosensibili per eliminare i difetti provocati dalla luce riflessa. Il rivestimento descritto può essere formato in modo più sottile, più regolare e più uniforme e comprende un colorante fotoassorbente che elimina molti dei difetti provocati dalla luce riflessa, con conseguente aumento della nitidezza delle imma-

gini nei materiali fotosensibili. Tuttavia, questi tipi di ARC presentano gli inconvenienti di essere di formulazione complicata, estremamente limitati come scelta di materiale e difficili da applicare per la fotolitografia con l'uso della radiazione dell'ultravioletto lontano (DUV). Per esempio, l'ARC del riferimento suddetto comprende quattro composti coloranti, compreso acido poliammico, curcumina, bixina e arancio sudan G, e due solventi, compreso cicloesano e N-metil-2-pirrolidone. Questo sistema multicomponente non è facile da formulare e può interferire con la composizione di resist applicata, provocando risultati indesiderati.

SOMMARIO DELL'INVENZIONE

E' quindi uno scopo della presente invenzione il superare i problemi incontrati nella tecnica precedente e provvedere un nuovo composto organico che possa venire usato come ARC per submicrolitografia, usando laser di ArF a 193 nm, KrF a 248 nm e F₂ a 157 nm.

Un altro scopo della presente invenzione consiste nel provvedere un metodo per preparare un composto organico che impedisce la diffusione e la riflessione provocata dall'esposizione alla luce nella submicrolitografia.

Un ulteriore scopo della presente invenzione consiste nel provvedere una composizione di ARC contenente tale composto che impedisce la diffusione/riflessione ed un procedimento per la sua preparazione.

Un altro scopo ancora della presente invenzione consiste nel provvedere un ARC formato da tale composizione e un procedimento per la sua preparazione

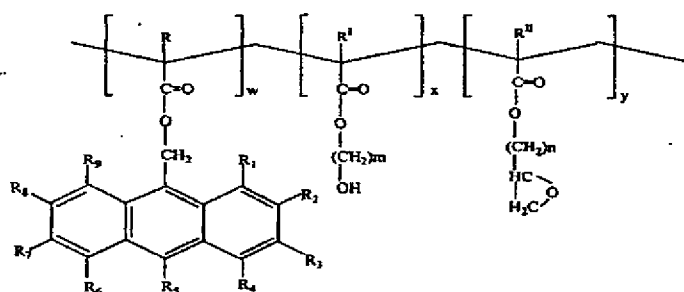
La presente invenzione si riferisce a resine di polimero acrilato che possono essere usate come ARC. Resine polimeriche preferite contengono un cromoforo che presenta elevata assorbanza a 193 nm e 248 nm di lunghezza d'onda. Un meccanismo di reticolazione tra i gruppi alcole e altri gruppi funzionali viene introdotto nelle resine polimeriche, cosicché si verifica una reazione di reticolazione quando i rivestimenti delle resine polimeriche vengono "cotti a fondo", migliorando così fortemente le proprietà di formazione, compattezza e dissoluzione delle ARC. In particolare, nella presente invenzione, si realizza una efficienza della reazione di reticolazione ottimale e stabilità di conservazione. Le resine ARC della presente invenzione mostrano una solubilità superiore in tutti i solventi

WALBRIDGE & PEARSON S.P.A.

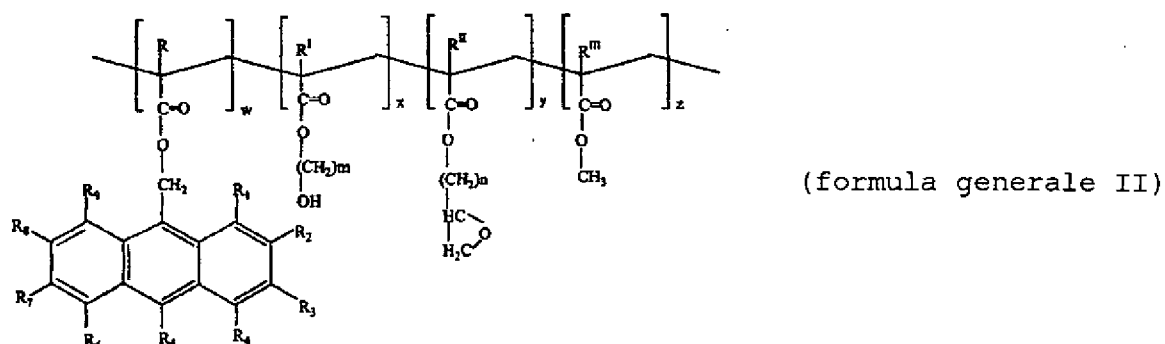
idrocarburici, ma sono di tale resistenza ai solventi dopo la cottura a fondo, che non vengono più disciolte in alcun solvente. Questi vantaggi consentono di rivestire la resina senza alcun problema, ed il rivestimento impedisce la formazione di sottosquadra o di sbavature, problemi che si presentano durante la formazione di immagini su materiali fotosensibili. Inoltre, i rivestimenti preparati con polimeri acrilici della presente invenzione hanno una velocità di aggressione chimica più elevata delle pellicole fotosensibili, migliorando tra di loro il rapporto di selezione per corrosione.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INVENZIONE

Le resine ARC della presente invenzione sono scelte dal gruppo costituito da polimeri acrilato rappresentati dalle seguenti formule generali, I, e II:



(formula generale I)



in cui,

R , R^I , R^{II} , e R^{III} sono indipendentemente idrogeno o un gruppo metile;

R_1 a R_9 , che sono uguali o diversi, rappresentano ciascuno idrogeno, ossidrile, metossicarbonile, carbossile, idrossimetile o un alchile C_1-C_5 sostituito o non sostituito, lineare o ramificato, alcano, alcossialchile o alcossialcano;

x , y e z sono ciascuno una frazione di mole nel campo tra 0,01 e 0,99; e

m e n sono indipendentemente un numero intero da 1 a 4. In un composto preferito di formula I, m è 1 oppure 2 e n è un numero intero tra 1 e 4. In un composto preferito di formula II, m è 1 o 2 e n è un numero intero tra 2 e 4.

I polimeri della presente invenzione sono progettati per assicurare una elevata assorbanza alle lunghezze d'onda fotolitografiche desiderate, cioè 193 nm e 248 nm. Per ottenere questo risultato, so-

stituenti cromofori che sono in grado di assorbire la luce alle lunghezze d'onda desiderate vengono innestati sull'ossatura del polimero.

I polimeri di formula generale I possono essere preparati mediante polimerizzazione di monomeri tipo 9-antracenmetilacrilato, monomeri tipo idrossialchilacrilato e monomeri tipo glicidilacrilato, con l'aiuto di un iniziatore in un solvente. Ciascuno dei monomeri ha una frazione molare compresa tra 0,01 e 0,99.

I polimeri di formula generale II possono venire preparati in modo simile ai polimeri di formula generale I, usando monomeri tipo 9-antracenmetilacrilato, monomeri tipo idrossialchilacrilato, monomeri tipo glicidilacrilato e monomeri tipo metilmetacrilato ad una frazione molare da 0,01 a 0,99 per ciascun monomero.

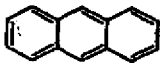
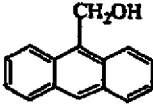
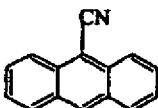
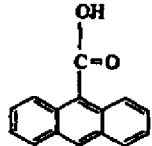
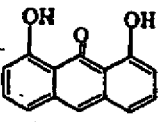
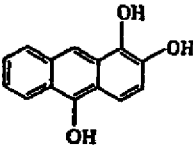
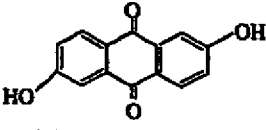
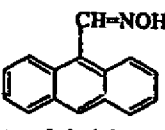
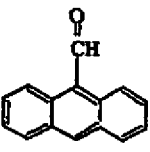
Per iniziare la reazione di polimerizzazione per i polimeri di formula generale I e II, si possono usare iniziatori ordinari, con preferenza per 2,2-azobis isobutirronitrile (AIBN), acetilperossido, laurilperossido e t-butilperossido. Inoltre, si possono usare solventi ordinari per la polimerizzazione. Preferibilmente, il solvente viene scelto dal gruppo costituito da tetraidrofurano, toluene,

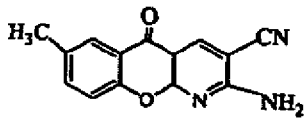
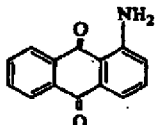
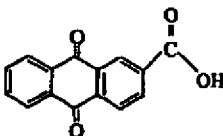
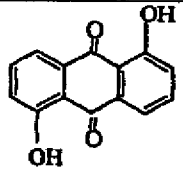
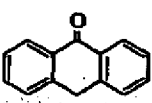
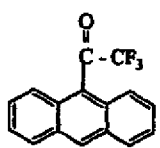
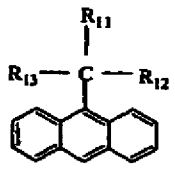
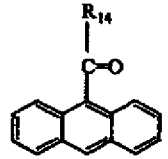
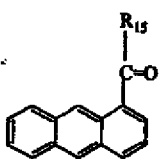
benzene, metiletilchetone e diossano.

Preferibilmente, la polimerizzazione dei polimeri di formula generale I e II viene realizzata tra 50 e 90°C.

Inoltre, la presente invenzione si riferisce ad una composizione di rivestimento antiriflettente che comprende il polimero di formula generale I o II in combinazione con almeno un additivo scelto dal gruppo costituito dai derivati antracenici indicati nella tabella 1 seguente.

TABELLA 1

 anthracene Formula chimica 1	 9-antracenmetanolo Formula chimica 2	 9-antracencarbonitrile Formula chimica 3
 acido 9-antracencarbossilico Formula chimica 4	 ditranolo Formula chimica 5	 1,2,10-antracentriolo Formula chimica 6
 acido antraflavico Formula chimica 7	 9-antraldeide ossima Formula chimica 8	 9-antraldeide Formula chimica 9

 2-ammino-7-metil-5- osso-5H-[1]benzopi- ranol[2,3-b]piridin- 3-carbonitrile Formula chimica 10	 1-amminoantrachinone Formula chimica 11	 acido antrachinon-2- carbossilico Formula chimica 12
 1,5-diidrossi antra- chinone Formula chimica 13	 antrone Formula chimica 14	 9-antril trifluorome- til chetone Formula chimica 15
 derivati di 9-achil antracene Formula chimica 16	 derivati di 9- carbossilantracene Formula chimica 17	 derivati di 1- carbossil antracene Formula chimica 18

Nella tabella 1, R_{11} , R_{12} , R_{13} , R_{14} e R_{15} rappresentano indipendentemente idrogeno, ossidrile, idrossimetile o C_1 - C_5 alchile sostituito o non sostituito, lineare o ramificato, alcano, alcossialchile o alcossialcano.

Composizioni di rivestimento antiriflettente secondo la presente invenzione possono venire preparate mediante (i) aggiunta del composto scelto dalla tabella 1 in una quantità da 0,1 a 30% in pe-

so ad una soluzione del polimero di formula generale 1 o 2 in un wafer in modo convenzionale, con successiva cottura a fondo (riscaldamento ad una temperatura di 100-300°C per 10-1000 secondi) per formare un rivestimento antiriflettente reticolato. I dispositivi semiconduttori di qualità possono venire fabbricati usando rivestimenti antiriflessi della presente invenzione.

Nella preparazione della composizione si possono usare solventi organici ordinari, con preferenza per etil 3-etossipropionato, metil 3-metossi propionato, cicloesano e propilene metiletere acetato. Il solvente viene preferibilmente usato in una quantità da 200 a 5000% in peso rispetto al peso totale dei polimeri di resina di rivestimento antiriflesso usato.

Si è trovato che i rivestimenti antiriflesso della presente invenzione presentano elevate prestazioni in procedimenti submicrolitografici con l'impiego di laser KrF a 248 nm, ArF a 193 nm e F₂ a 157 nm come fonti luminose. Lo stesso vale pure quando, come fonti luminose, si impiegano fasci elettronici, luce EUV (ultravioletto estremo) e fasci ionici.

I seguenti esempi vengono riportati per illu-

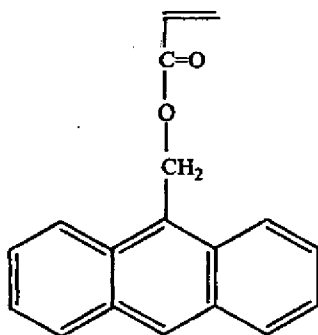
strare più chiaramente i principi e la realizzazione della presente invenzione per un esperto del settore. Come tali, essi non intendono limitare l'invenzione, ma sono illustrativi di certe realizzazioni preferite.

ESEMPIO I:

SINTESI DEL COPOLIMERO POLI[9-ANTRACENMETIL ACRILATO/(2-IDROSSIETILACRILATO)/GLICIDILMETACRILATO]

Sintesi del 9-antracenmetilacrilato

0,5 moli di 9-antracenmetanolo e 0,5 moli di piridina vengono disciolte in tetraidrofurano, quindi si aggiungono 0,5 moli di cloruro di acrilile. Completata la reazione il prodotto viene filtrato ed estratto con acetato di etile. L'estratto viene lavato molte volte con acqua distillata ed essiccato per distillazione sottovuoto, ottenendo 9-antracenmetilacrilato, rappresentato dalla seguente formula chimica 19 (resa 84%).



(formula chimica 19)

Sintesi del copolimero poli[9-antracenmetila-

crilato/(2-idrossietilacrilato)-glicidilmetacrilato

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,5 moli di 9-antracenmetilacrilato precedentemente sintetizzato, 0,3 moli di 2-idrossietilacrilato e 0,2 moli di glicidilmetacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di tetraidrofurano (THF) preparato separatamente, sotto agitazione. Successivamente, in presenza di 0,1-3 g di 2,2-azobisisobutirronitrile, (AIBN), la miscela di reazione viene sottoposta a polimerizzazione a 60-75°C per 5-20 ore in atmosfera di azoto. Completata la polimerizzazione la soluzione viene precipitata in etere etilico o n-esano ed il precipitato viene filtrato ed essiccato ottenendo il copolimero poli[9-antracenmetilacrilato/(2-idrossietilacrilato)/glicidilmetacrilato, un polimero secondo la presente invenzione, con una resa dell'80%.

ESEMPIO II:

SINTESI DEL COPOLIMERO POLI [9-ANTRACENMETIL ACRILATO-(3-IDROSSIPROPILACRILATO)-GLICIDILMETACRILATO)

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,5 moli di 9-antracenmetilacrilato sintetizzato nell'esempio I, 0,3 moli di 3-idrossipropilacrilato e 0,2 moli di glicidilmetacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato se-

paratamente, sotto agitazione. Successivamente, in presenza di da 0,1 a 3 g di AIBN, si polimerizza la miscela di reazione a 60-75°C per 5-20 ore in atmosfera di azoto. Completata la polimerizzazione, la soluzione viene precipitata in etere etilico o n-esano ed il precipitato viene filtrato ed essiccato ottenendo il copolimero poli [9-antracenmetilacrilato - (3-idrossipropilacrilato)-glicidilmetacrilato], un polimero secondo la presente invenzione, con una resa del 79%.

ESEMPIO III:

SINTESI DEL COPOLIMERO POLI [9-ANTRACEN-METILACRILATO) - (2-IDROSSIETILACRILATO) - GLICIDILACRILATO]

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,5 moli di 9-antracenmetilacrilato, 0,3 moli di 2 idrossietilacrilato e 0,2 moli di glicidilacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente, sotto agitazione. Successivamente, in presenza di 0,1-3 g di AIBN, la miscela di reazione viene polimerizzata a 60-75°C per 5-20 ore in atmosfera di azoto. Completata la polimerizzazione, la soluzione viene precipitata in etere etilico o n-esano ed il precipitato viene filtrato ed essiccato ottenendo un copolimero di

poli [9-antracenmetilacrilato-(2-idrossietilacrilato)-glicidilacrilato], il polimero secondo la presente invenzione. (resa 81%).

ESEMPIO IV:

SINTESI DEL COPOLIMERO POLI[9-ANTRACENMETILACRILATO-(3-IDROSSIPROPILACRILATO)-GLICIDILACRILATO]

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,5 moli di 9-antracenmetilacrilato, 0,3 moli di 3-idrossipropilacrilato e 0,2 moli di glicidilacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente sotto agitazione. Successivamente, in presenza di 0,1-3 g di AIBN, la miscela di reazione viene sottoposta a polimerizzazione a 60-75°C per 5-20 ore in atmosfera di azoto. Completata la polimerizzazione la soluzione viene precipitata in etere etilico o n-esano ed il precipitato viene filtrato ed essiccato per ottenere un copolimero di poli[9-antracenmetilacrilato-(3-idrossipropilacrilato)-glicidilacrilato], un polimero secondo la presente invenzione, con una resa del 78%.

ESEMPIO V:

SINTESI DEL COPOLIMERO POLI[9-ANTRACENMETILACRILATO-(4-IDROSSIBUTILACRILATO)-GLICIDILACRILATO]

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si cari-

cano 0,5 moli di 9-antracenmetilacrilato, 0,3 moli di 4-idrossibutilacrilato e 0,2 moli di glicidilacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente sotto agitazione dopo di che, in presenza di 0,1-3 g di AIBN, la miscela di reazione viene sottoposta a polimerizzazione a 60-75°C per 5-20 ore in atmosfera di azoto. Completata la polimerizzazione, la soluzione viene precipitata in etere etilico o n-esano ed il precipitato viene filtrato ed essiccato per produrre un copolimero di poli [9-antracenmetilacrilato-(4-idrossibutilacrilato)-glicidilacrilato], un polimero secondo la presente invenzione (resa 80%).

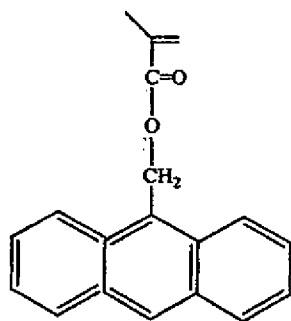
ESEMPIO VI:

SINTESI DEL COPOLIMERO POLI [9-ANTRACENMETILMETACRILATO-(2-IDROSSIETILACRILATO)-GLICIDILMETACRILATO]

Sintesi del 9-antracenmetilmetacrilato

Si disciolgono in THF 0,5 moli di 9-antracenmetanolo e 0,5 moli di piridina, quindi si aggiungono 0,5 moli di metacriloilcloruro. Completata la reazione, il prodotto viene raccolto per filtrazione, quindi si estrae con acetato di etile. L'estratto viene lavato molte volte con acqua distillata ed essiccato mediante distillazione sotto-

vuoto, ottenendo 9-antracenmetilmetacrilato rappresentato dalla seguente formula 20 (resa 83%).



(formula chimica 20)

Sintesi del copolimero poli [9-antracenmetilmetacrilato-(2-idrossietilacrilato)-glicidilmetacrilato]

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,5 moli del 9-antracenmetilmetacrilato precedentemente sintetizzato, 0,3 moli di 2-idrossietilacrilato e 0,2 moli di glicidilmetacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di tetraidrofurano preparato separatamente (THF) sotto agitazione. Successivamente, in presenza di 0,1-3 g di 2,2-azobisisobutirronitrile (AIBN), la miscela di reazione viene sottoposta a polimerizzazione a 60-75°C per un tempo da 5 a 20 ore in atmosfera di azoto. Completata la polimerizzazione la soluzione viene precipitata in etere etilico o n-esano ed il precipitato viene raccolto per filtrazione ed essiccato ottenendo il copolimero poli [9-antra-

cenmetilmetacrilato-(2-idrossietilacrilato)- glicidilmetacrilato], un polimero secondo la presente invenzione, con una resa del 77%.

ESEMPIO VII:

SINTESI DEL COPOLIMERO POLI [9-ANTRACENMETIL METACRILATO-(3-IDROSSIPROPILACRILATO)-GLICIDILMETACRILATO]

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,5 moli di 9-antracenmetilmetacrilato sintetizzato nell'esempio VI, 0,3 moli di 3-idrossipropilacrilato e 0,2 moli di glicidilmetacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente, sotto agitazione, dopo di che, in presenza di 0,1-3 g di AIBN, la miscela di reazione viene sottoposta a polimerizzazione a 60-75°C per un tempo di 5-20 ore in atmosfera di azoto. Completata la polimerizzazione, la soluzione viene precipitata in etere etilico o n-esano ed il precipitato viene filtrato ed essiccato ottenendo un copolimero di poli [9-antracenmetilmetacrilato-(3-idrossipropilacrilato) glicidilmetacrilato), un polimero secondo la presente invenzione, con una resa dell'80%.

ESEMPIO VIII:

SINTESI DEL COPOLIMERO POLI[9-ANTRACEN-

METILACRILATO-(4-IDROSSIBUTILACRILATO)-

GLICIDILMETACRILATO]

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,5 moli di 9-antracenmetilmetacrilato, 0,3 moli di 2-idrossibutilacrilato e 0,2 moli di glicidilmetacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente, sotto agitazione. Successivamente, in presenza di 0,1-3 g di AIBN, la miscela di reazione viene sottoposta a polimerizzazione a 60-75°C per 5-20 ore in atmosfera di azoto. Completata la polimerizzazione la soluzione viene precipitata in etere etilico o n-esano ed il precipitato viene filtrato ed essiccato ottenendo il copolimero poli [9-antracenmetilmetacrilato-(4-idrossibutilacrilato)-glicidilmetacrilato], un polimero secondo la presente invenzione. (Resa 80%).

ESEMPIO IX:

SINTESI DEL COPOLIMERO POLI[9-ANTRACEN-
METILMETACRILATO-(4-IDROSSIBUTILACRILATO)-

GLICIDILACRILATO]

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,5 moli di 9-antracenmetilmetacrilato, 0,3 moli di 4-idrossibutilacrilato e 0,2 moli di glicidilacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente, sotto agitazione.

Successivamente, in presenza di 0,1-3 g di AIBN, la miscela di reazione viene sottoposta a polimerizzazione a 60-75°C per 5-20 ore in atmosfera di azoto. Completata la polimerizzazione la soluzione viene precipitata in etere etilico o n-esano ed il precipitato viene filtrato ed essiccato ottenendo un copolimero di poli [9-antracenmetilmetacrilato-(4-idrossibutilacrilato)-glicidilacrilato], un polimero secondo la presente invenzione. (Resa 79%).

ESEMPIO X:

SINTESI DEL COPOLIMERO POLI[9-ANTRACEN-METILMETACRILATO-(3-IDROSSIPROPILACRILATO)-GLICIDILACRILATO]

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,5 moli di 9-antracenmetilmetacrilato, 0,3 moli di 3-idrossipropilacrilato e 0,2 moli di glicidilacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente sotto agitazione. Successivamente, in presenza di 0,1-3 g di AIBN, la miscela di reazione viene sottoposta a polimerizzazione a 60-75°C per 5-20 ore in atmosfera di azoto. Completata la polimerizzazione la soluzione viene precipitata in etere etilico o n-esano ed il precipitato viene filtrato ed essiccato ottenendo il copolimero poli [9-antracenmetilmetacrilato-(3-idros-

sipropilacrilato)-glicidilacrilato], un polimero secondo la presente invenzione. (Resa 81%).

ESEMPIO XI:

SINTESI DEL COPOLIMERO POLI[9-ANTRACEN- METILMETACRILATO-(4-IDROSSIETILACRILATO)- GLICIDILACRILATO]

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,5 moli di 9-antracenmetilmetacrilato, 0,3 moli di 4-idrossietilacrilato e 0,2 moli di glicidilacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente, sotto agitazione. Successivamente, in presenza di 0,1-3 g di AIBN, la miscela di reazione viene sottoposta a polimerizzazione a 60-75°C per 5-20 ore in atmosfera di azoto. Completata la polimerizzazione la soluzione viene precipitata in etere etilico o n-esano ed il precipitato viene filtrato ed essiccato ottenendo il copolimero poli [9-antracenmetilmetacrilato-(4-idrossietilacrilato)-glicidilacrilato], un polimero secondo la presente invenzione. (Resa 80%).

ESEMPIO XII:

SINTESI DEL COPOLIMERO POLI[9-ANTRACEN- METILACRILATO-(2-IDROSSIETILACRILATO)- GLICIDILMETACRILATO-METILMETACRILATO]

In pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano

0,3 moli di 9-antracenmetilacrilato, 0,3 moli di 2-idrossietilacrilato, 0,2 moli di glicidilmetacrilato e 0,2 moli di metilmetacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente, sotto agitazione. Successivamente, in presenza di 0,1-3 g di AIBN, la miscela di reazione viene sottoposta a polimerizzazione a 60-75°C per 5-20 ore in atmosfera di azoto. Completata la polimerizzazione la soluzione viene precipitata in etere etilico o n-esano ed il precipitato viene filtrato ed essiccato ottenendo il copolimero poli [9-antracenmetilacrilato-(2-idrossietilacrilato)-glicidilmetacrilato-metilmetacrilato], un polimero secondo la presente invenzione, con una resa dell'81%.

ESEMPIO XIII:

SINTESI DEL COPOLIMERO POLI[9-ANTRACEN-METILACRILATO-(3-IDROSSIPROPILACRILATO)-GLICIDILMETACRILATO-METILMETACRILATO]

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,3 moli di 9-antracenmetilacrilato, 0,3 moli di 3-idrossipropilacrilato, 0,2 moli di glicidilmetacrilato e 0,2 moli di metilmetacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente, sotto agitazione. Successivamente, in

presenza di 0,1-3 g di AIBN, la miscela di reazione viene sottoposta a polimerizzazione a 60-75°C per 5-20 ore in atmosfera di azoto. Completata la polimerizzazione, la soluzione viene precipitata in etere etilico o n-esano ed il precipitato viene filtrato ed essiccato ottenendo un copolimero di poli[9-antracenmetilacrilato-(3-idrossipropilacrilato)-glicidilmetacrilato-metilmetacrilato], polimero secondo la presente invenzione, con una resa del 79%.

ESEMPIO XIV:

SINTESI DEL COPOLIMERO POLI[9-ANTRACENMETIL ACRILATO-(2-IDROSSIETILACRILATO)-GLICIDILACRILATO-METILMETACRILATO]

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,3 moli di 9-antracenmetilacrilato, 0,3 moli di 2-idrossietilacrilato, 0,2 moli di glicidilacrilato e 0,2 moli di metilmetacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente, sotto agitazione. Successivamente, in presenza di 0,1-3 g di AIBN, la miscela di reazione viene sottoposta a polimerizzazione a 60-75°C per 5-20 ore in atmosfera di azoto. Completata la polimerizzazione, la soluzione viene precipitata in etere etilico o n-esano ed il precipitato viene

filtrato ed essiccato ottenendo il copolimero poli[9-antracenmetilacrilato-(2-idrossietilacrilato)-glicidilacrilato-metilmetacrilato], un polimero secondo la presente invenzione, con una resa dell'80%.

ESEMPIO XV:

SINTESI DEL COPOLIMERO POLI [9-ANTRACENMETIL- ACRILATO-(3-IDROSSIPROPILACRILATO)- GLICIDILACRILATO-METILMETACRILATO]

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,3 moli di 9-antracenmetilacrilato, 0,3 moli di 3-idrossipropilacrilato, 0,2 moli di glicidilacrilato e 0,2 moli di metilmetacrilato. La miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente, sotto agitazione. Successivamente, in presenza di 0,1-3 g di AIBN, la miscela di reazione viene sottoposta a polimerizzazione a 60-75°C per 5-20 ore in atmosfera di azoto. Completata la polimerizzazione, la soluzione viene precipitata in etiletere o n-esano ed il precipitato viene filtrato ed essiccato ottenendo il copolimero poli [9-antracenmetilacrilato-(3-idrossipropilacrilato)glicidilacrilato-metilmetacrilato], un polimero secondo la presente invenzione, con una resa del 79%.

ESEMPIO XVI:

SINTESI DEL COPOLIMERO POLI[9-ANTRACENMETILACRILATO
-(4-IDROSSIBUTILACRILATO)-GLICIDILACRILATO METILME-
TACRILATO

In un pallone a fondo tondo da 500 ml. si caricano 0,3 moli di 9-antracenmetilacrilato, 0,3 moli di 4-idrossibutilacrilato, 0,2 moli di glicidilacrilato e 0,2 moli di metilmetacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente sotto agitazione. Successivamente, in presenza di 0,1-3 g di AIBN, la miscela di reazione viene sottoposta a polimerizzazione a 60-75°C per 5-20 ore in atmosfera di azoto. Completata la polimerizzazione, la soluzione viene precipitata in etere etilico o n-esano ed il precipitato viene filtrato ed essiccato per produrre un copolimero di poli [9-antracenmetilacrilato-(4-idrossibutilacrilato)-glicidilacrilato-metilmetacrilato], un polimero secondo la presente invenzione, con una resa dell'81%.

ESEMPIO XVII:

SINTESI DEL COPOLIMERO POLI[9-ANTRACEN-
METILMETACRILATO-(2-IDROSSIETILACRILATO)-
GLICIDILMETACRILATO-METILMETACRILATO]

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,3 moli di 9-antracenmetilmetacrilato, 0,3

moli di 2-idrossietilacrilato, 0,2 moli di glicidilmetacrilato e 0,2 moli di metilmetacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente, sotto agitazione, quindi in presenza di 0,1-3 g di AIBN, la miscela di reazione viene sottoposta a polimerizzazione a 60-75°C per 5-20 ore in atmosfera di azoto. Completata la polimerizzazione, la soluzione viene precipitata in etere etilico o n-esano ed il precipitato viene filtrato ed essiccato ottenendo il copolimero poli[9-antracenmetilmetacrilato-(2-idrossietilacrilato)-glicidilmetacrilato-metilmetacrilato], un polimero secondo la presente invenzione. (Resa 79%).

ESEMPIO XVIII:

SINTESI DEL COPOLIMERO POLI[9-ANTRACEN- METILMETACRILATO-(3-IDROSSIPROPILACRILATO)- GLICIDILMETACRILATO-METILMETACRILATO]

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,3 moli di 9-antracenmetilmetacrilato, 0,3 moli di 3-idrossipropilacrilato, 0,2 moli di glicidilmetacrilato e 0,2 di metilmetacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente, sotto agitazione. Successivamente, in presenza di 0,1-3 g di AIBN, la miscela di reazione viene sottoposta a polimerizzazione a 60-75°C per 5-20 ore in atmosfera di azoto. Completata la poli-

merizzazione la soluzione viene precipitata in etere etilico o n-esano ed il precipitato viene filtrato ed essiccato per produrre il copolimero poli [9-antracenmetilmetacrilato-(3-idrossipropilacrilato)-glicidilmetacrilato-metilmetacrilato], un polimero secondo la presente invenzione, con una resa del 79%.

ESEMPIO XIX:

SINTESI DEL COPOLIMERO POLI[9-ANTRACEN-
METILMETACRILATO-(4-IDROSSIBUTILACRILATO)-
GLICIDILMETACRILATO-METILMETACRILATO]

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,3 moli di 9-antracenmetilmetacrilato, 0,3 moli di 4-idrossibutilacrilato, 0,2 moli di glicidilmetacrilato e 0,2 moli di metilmetacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente, sotto agitazione. Successivamente, in presenza di 0,1-3 g di AIBN, la miscela di reazione viene sottoposta a polimerizzazione a 60-75°C per 5-20 ore in atmosfera di azoto. Completata la polimerizzazione, la soluzione viene precipitata in etere etilico o n-esano ed il precipitato viene filtrato ed essiccato ottenendo il copolimero poli [9-antracenmetilmetacrilato-(4-idrossibutilacrilato)-glicidilmetacrilato-metilmetacrilato], un

polimero secondo la presente invenzione, con una resa dell'80%.

ESEMPIO XX:

SINTESI DEL COPOLIMERO POLI[9-ANTRACEN-
METILMETACRILATO-(2-IDROSSIETILACRILATO)-
GLICIDILACRILATO-METILMETACRILATO]

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,3 moli di 9-antracenmetilmetacrilato, 0,3 moli di 2-idrossietilacrilato, 0,2 moli di glicidilacrilato e 0,2 moli di metilmetacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente, sotto agitazione. Successivamente, in presenza di 0,1-3 g di AIBN, la miscela di reazione viene sottoposta a polimerizzazione a 60-75°C per 5-20 ore in atmosfera di azoto. Completata la polimerizzazione, la soluzione viene precipitata in etere etilico o n-esano ed il precipitato viene filtrato ed essiccato ottenendo il copolimero poli[9-antracenmetilmetacrilato-(2-idrossietilacrilato)-glicidilacrilato-metilmetacrilato], un polimero secondo la presente invenzione. (Resa 80%).

ESEMPIO XXI:

SINTESI DEL COPOLIMERO POLI[9-ANTRACEN-
METILMETACRILATO-(3-IDROSSIPROPILACRILATO)-
GLICIDILACRILATO-METILMETACRILATO]

RECEIVED 10/11/54

SINTESI DEL COPOLIMERO POLI[9-ANTRACEN-
METILMETACRILATO-(4-IDROSSIBUTILACRILATO)-
GLICIDILACRILATO-METILMETACRILATO]

32

presenza di 0,1-3 g di AIBN, la miscela di reazione viene sottoposta a polimerizzazione a 60-75°C per 5-20 ore in atmosfera di azoto. Completata la polimerizzazione, la soluzione viene precipitata in etil etere o n-esano ed il precipitato viene raccolto per filtrazione ed essiccato ottenendo il copolimero poli [9-antracenmetilmetacrilato-(4-idrossibutilacrilato)-glicidilacrilato-metilmetacrilato], un polimero secondo la presente invenzione. (Resa 81%).

ESEMPIO XXIII:

PREPARAZIONE DI UN RIVESTIMENTO ANTIRIFLETTENTE

In 200-5000% in peso di propilenglicole metil etere acetato (PGMEA) si discioglie un polimero (resina) avente una struttura chimica corrispondente alla formula generale I o II precedente, per esempio uno di quelli ottenuti negli esempi da I a XXI. Questa soluzione, da sola o in combinazione con lo 0,1-30% in peso di almeno un additivo scelto tra i composti di formula chimica 1 a 18 della tabella 1, viene filtrata, applicata su un wafer, e "cotta a fondo" (cioè riscaldata a 100-300°C) per 10-1000 secondi). Sul rivestimento antiriflettente così formato, si può applicare un materiale fotosensibile e riprodurre tracce ultrafini nel modo

convenzionale.

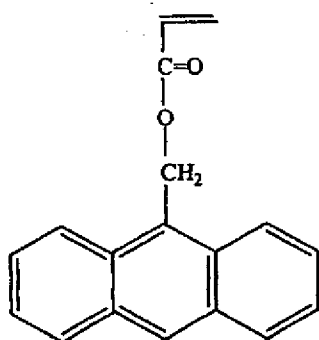
Come precedentemente descritto, il rivestimento antiriflettente della presente invenzione, che viene ottenuto dal polimero di formula generale I o II, da solo o in combinazione con l'aggiunta di uno dei prodotti aventi formula chimica 1-18, contiene una quantità sufficiente di sostituenti cromofori per presentare assorbanza alle lunghezze d'onda utili per la submicrolitografia. Quindi, il rivestimento antiriflettente della presente invenzione può giocare un eccellente ruolo nella formazione di tracce ultrafini. Per esempio, esso può impedire la retroriflessione di luce dalla superficie del wafer e degli strati inferiori, come pure eliminare le onde stazionarie nello strato di fotoresist stesso durante un processo submicrolitografico usando laser a KrF a 248 nm, ArF a 193 nm o F₂ a 157 nm. Si ottiene in tal modo la formazione di tracce ultrafini stabili adatte per dispositivi a semiconduttore 64M, 256M, 1G, 4G e 16G DRAM, ed un notevole miglioramento nelle rese di produzione.

Sebbene l'invenzione sia stata descritta in dettaglio con riferimento a certe realizzazioni preferite, si comprenderà che è possibile apportare varie modifiche rimanendo nello spirito e scopo

dell'invenzione. L'invenzione non è da considerare limitata salvo quanto indicato nelle rivendicazioni seguenti.

RIVENDICAZIONI

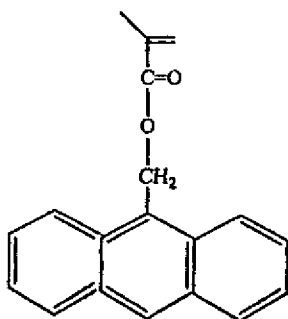
1. 9-antracenmetilacrilato, rappresentato dalla seguente formula chimica 19:



(formula chimica 19)

2. Procedimento per la preparazione di 9-antracenmetilacrilato, comprendente la reazione di 9-antracenmetanolo con cloruro di acrililoile in presenza di piridina in tetraidrofurano.

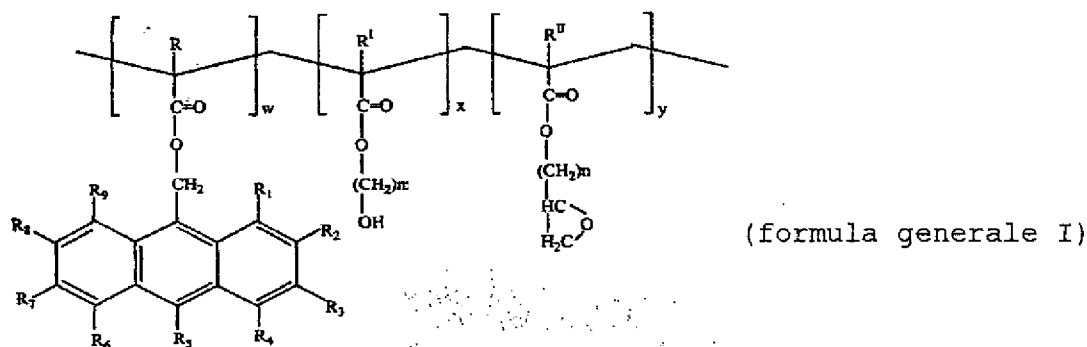
3. Antracenmetilmetacrilato, rappresentato dalla seguente formula chimica 20:



(formula chimica 20)

4. Procedimento per la preparazione di 9-antracenmetilmetacrilato, comprendente la reazione di 9-antracenmetanolo con cloruro di metacrililoile in presenza di piridina in tetraidrofurano.

5. Polimero rappresentato dalla seguente formula generale I:



in cui,

R è idrogeno oppure un gruppo metile;

R₁ a R₉, che sono uguali o diversi, rappresentano ciascuno idrogeno, ossidrile, metossicarbonile, carbossile, idrossimetile o un alchile C₁-C₅ sostituito o non sostituito, lineare o ramificato, alcano, alcossialchile o alcossialcano;

w, x e y rappresentano ciascuno una frazione molare compresa tra 0,01 e 0,99; e

n è un numero intero tra 1 e 4.

6. Polimero secondo la rivendicazione 5, in cui R è idrogeno oppure un gruppo metile, R₁ a R₉ sono ciascuno idrogeno, w, x e y sono ciascuno una frazione molare compresa tra 0,01 e 0,99 e n è un numero intero da 1 a 4.

7. Polimero secondo la rivendicazione 5, comprendente poli [9-antracenmetilacrilato-(2-idrossi

etilacrilato)-glicidilmetacrilato] in cui il rapporto molare tra 9-antracenmetilacrilato:2-idrossi etilacrilato:glicidilmetacrilato è 5:3:2.

8. Polimero secondo la rivendicazione 5, comprendente poli[9-antracenmetilacrilato-(3-idrossi propilacrilato)-glicidilmetacrilato] in cui il rapporto molare di 9-antracenmetilacrilato:3-idrossi propilacrilato:glicidilmetacrilato è 5:3:2.

9. Polimero secondo la rivendicazione 5, comprendente poli[9-antracenmetilacrilato-(2-idrossi etilacrilato)-glicidilacrilato] in cui il rapporto molare di 9-antracenmetilacrilato:2-idrossietilacrilato:glicidilacrilato è 5:3:2.

10. Polimero secondo la rivendicazione 5, comprendente poli [9-antracenmetilacrilato-(3-idrossipropilacrilato)-glicidilacrilato] in cui il rapporto molare di 9-antracenmetilacrilato:3-idrossi propilacrilato:glicidilacrilato è 5:3:2.

11. Polimero secondo la rivendicazione 5, comprendente poli[9-antracenmetilacrilato-(4-idrossibutilacrilato)-glicidilacrilato] in cui il rapporto molare di 9-antracenmetilacrilato:4-idrossibutilacrilato:glicidilacrilato è 5:3:2.

12. Polimero secondo la rivendicazione 5, comprendente poli [9-antracenmetilmetacrilato-(2-

idrossietilacrilato)-glicidilmetacrilato] in cui il rapporto molare di 9-antracenmetilmetacrilato:2-idrossietilacrilato:glicidilmetacrilato è 5:3:2.

13. Polimero secondo la rivendicazione 5, comprendente poli[9-antracenmetilmetacrilato-(3-idrossipropilacrilato)-glicidilmetacrilato] in cui il rapporto molare di 9-antracenmetilmetacrilato:3-idrossipropilacrilato:glicidilmetacrilato è 5:3:2.

14. Polimero secondo la rivendicazione 5, comprendente poli [9-antracenmetilmetacrilato-(4-idrossibutilacrilato)-glicidilmetacrilato] in cui il rapporto molare di 9-antracenmetilmetacrilato:4-idrossibutilacrilato:glicidilmetacrilato è 5:3:2.

15. Polimero secondo la rivendicazione 5, comprendente poli[9-antracenmetilmetacrilato-(2-idrossietilacrilato)-glicidilacrilato] in cui il rapporto molare di 9-antracenmetilmetacrilato:2-idrossietilacrilato:glicidilacrilato è 5:3:2.

16. Polimero secondo la rivendicazione 5, comprendente poli[9-antracenmetilmetacrilato-(3-idrossipropilacrilato)-glicidilacrilato] in cui il rapporto molare di 9-antracenmetilmetacrilato:3-idrossipropilacrilato:glicidilacrilato è 5:3:2.

17. Polimero secondo la rivendicazione 5, comprendente poli[9-antracenmetilmetacrilato-(4-idros-

sibutilacrilato)-glicidilacrilato] in cui il rapporto molare di 9-antracenmetilmetacrilato:4-idrossibutilacrilato:glicidilacrilato è 5:3:2.

18. Procedimento per la preparazione di un polimero secondo la rivendicazione 5, comprendente la polimerizzazione di monomeri di tipo 9-antracenmetil acrilato, monomeri di tipo idrossialchilacrilato e monomeri di tipo glicidilacrilato in un solvente, per mezzo di un iniziatore.

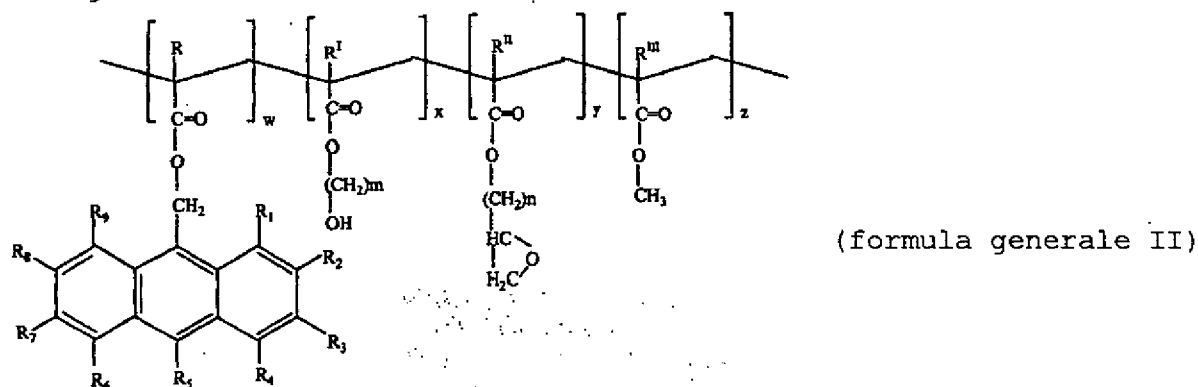
19. Procedimento secondo la rivendicazione 18, in cui il rapporto molare del monomero tipo 9-antracenmetilacrilato:monomero tipo idrossialchilacrilato:monomero tipo glicidilacrilato è di 0,01-0,99:0,01-0,99:0,01-0,99.

20. Procedimento secondo la rivendicazione 18, in cui l'iniziatore è scelto dal gruppo costituito da 2,2-azobis isobutirronitrile, perossido di acetile, laurilperossido e t-butilperossido.

21. Procedimento secondo la rivendicazione 18, in cui il solvente è scelto dal gruppo costituito da tetraidrofurano, toluene, benzene, metiletilcheton e diossano.

22. Procedimento secondo la rivendicazione 18, in cui la polimerizzazione viene realizzata ad una temperatura da 50 a 90°C.

23. Polimero rappresentato dalla seguente formula generale II:



in cui,

R è idrogeno oppure un gruppo metile

R₁ a R₉, che sono uguali o diversi, rappresentano ciascuno idrogeno, ossidrile, metossicarbonile, carbossile, idrossimetile o un alchile C₁-C₅ sostituito o non sostituito, lineare o ramificato, alcano, alcossialchile o alcossialcano;

w, x, y e z sono ciascuno una frazione molare compresa tra 0,01 e 0,99; e

n è un numero intero da 1 a 4.

24. Polimero secondo la rivendicazione 23, in cui R è idrogeno oppure un gruppo metile, R₁ a R₉ sono ciascuno idrogeno, w, x, y e z sono ciascuno una frazione molare compresa tra 0,01 e 0,99 e n è un numero intero da 1 a 4.

25. Polimero secondo la rivendicazione 23,

comprendente poli [9-antracenmetilacrilato-(2-idrossietilacrilato)-glicidilmetacrilato-metilmetacrilato], in cui il rapporto molare di 9-antracenmetilacrilato:2-idrossietilacrilato:glicidilmetacrilato:metilmetacrilato è 3:3:2:2.

26. Polimero secondo la rivendicazione 23, comprendente poli[9-antracenmetilacrilato-(3-idrossipropilacrilato)-glicidilmetacrilato-metilmetacrilato] in cui il rapporto molare di 9-antracenmetilacrilato:3-idrossipropilacrilato: glicidilmetacrilato:metilmetacrilato è 3:3:2:2.

27. Polimero secondo la rivendicazione 23, comprendente poli[9-antracenmetilacrilato-(2-idrossietilacrilato)-glicidilacrilato-metilmetacrilato], in cui il rapporto molare di 9-antracenmetilacrilato:2-idrossietilacrilato:glicidilacrilato:metilmetacrilato è 3:3:2:2.

28. Polimero secondo la rivendicazione 23, comprendente poli[9-antracenmetilacrilato-(3-idrossipropilacrilato)-glicidilacrilato-metilmetacrilato], in cui il rapporto molare di 9-antracenmetilacrilato:3-idrossipropilacrilato: glicidilacrilato:metilmetacrilato è 3:3:2:2.

29. Polimero secondo la rivendicazione 23, comprendente poli[9-antracenmetilacrilato-(4-idros-

sibutilacrilato)-glicidilacrilato-metilmetacrilato] in cui il rapporto molare di 9-antracenmetilacrilato:4-idrossibutilacrilato:glicidilacrilato:metilmetacrilato è 3:3:2:2.

30. Polimero secondo la rivendicazione 23, comprendente poli[9-antracenmetilmetacrilato-(2-idrossietilacrilato)-glicidilmetacrilato-metilmetacrilato] in cui il rapporto molare di 9-antracenmetilmetacrilato:2-idrossietilacrilato:glicidilacrilato:metilmetacrilato è 3:3:2:2.

31. Polimero secondo la rivendicazione 23, comprendente poli[9-antracenmetilmetacrilato-(3-idrossipropilacrilato)-glicidilmetacrilato-metilmetacrilato] in cui il rapporto molare di 9-antracenmetilmetacrilato:3-idrossipropilacrilato:glicidilmetacrilato:metilmetacrilato è 3:3:2:2.

32. Polimero secondo la rivendicazione 23, comprendente poli [9-antracenmetilmetacrilato-(4-idrossibutilacrilato)-glicidilmetacrilato-metilmetacrilato] in cui il rapporto molare di 9-antracenmetilmetacrilato:4-idrossibutilacrilato:glicidilmetacrilato:metilmetacrilato a 3:3:2:2.

33. Polimero secondo la rivendicazione 23, comprendente poli[9-antracenmetilmetacrilato-2-idrossietilacrilato)-glicidilacrilato-metilmetacri-

lato] in cui il rapporto molare di 9-antracenmetilmetacrilato:2-idrossietilacrilato: glicidilacrilato:metilmetacrilato è 3:3:2:2.

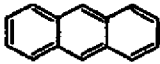
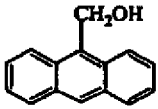
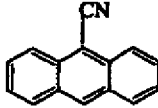
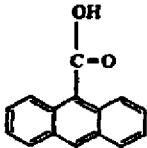
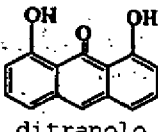
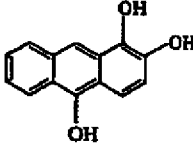
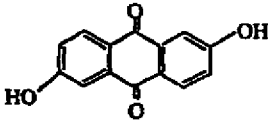
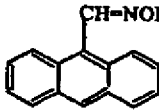
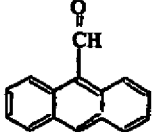
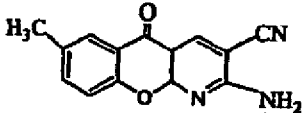
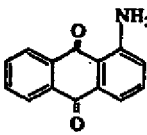
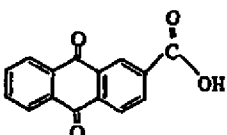
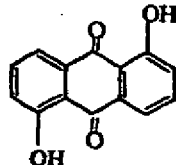
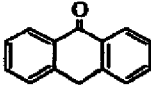
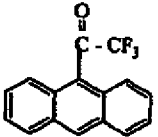
34. Polimero secondo la rivendicazione 23, comprendente poli[9-antracenmetilmetacrilato-(3-idrossipropilacrilato)-glicidilacrilato-metilmetacrilato] in cui il rapporto molare di 9-antracenmetilmetacrilato: 3-idrossipropilacrilato: glicidilacrilato:metilmetacrilato è 3:3:2:2.

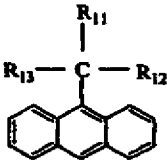
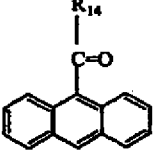
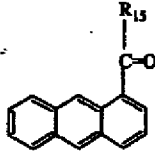
35. Polimero secondo la rivendicazione 23, comprendente poli[9-antracenmetilmetacrilato-(4-idrossibutilacrilato)-glicidilacrilato-metilmetacrilato], in cui il rapporto molare di 9-antracenmetilmetacrilato:4-idrossibutilacrilato:glicidilacrilato:metilmetacrilato è 3:3:2:2.

36. Procedimento per la preparazione di un polimero secondo la rivendicazione 23, comprendente la polimerizzazione di monomeri del tipo 9-antracenmetilacrilato, monomeri del tipo idrossialchilacrilato, monomeri del tipo glicidilacrilato e monomeri di metilmetacrilato in un solvente per mezzo di un iniziatore.

37. Procedimento secondo la rivendicazione 36, in cui il rapporto molare tra monomero di tipo 9-antracenmetilacrilato: monomero di tipo idrossial-

TABELLA 1

 anthracene Formula chimica 1	 9-antracenmetanolo Formula chimica 2	 9-antracencarbonitrile Formula chimica 3
 acido 9-antracencarbossilico Formula chimica 4	 ditranolo Formula chimica 5	 1,2,10-antracentriolo Formula chimica 6
 acido antraflavico Formula chimica 7	 9-antraldeide ossima Formula chimica 8	 9-antraldeide Formula chimica 9
 2-ammino-7-metil-5-osso-5H-[1]benzopiranol[2,3-b]piridin-3-carbonitrile Formula chimica 10	 1-amminoantrachinone Formula chimica 11	 acido antrachinon-2-carbossilico Formula chimica 12
 1,5-diidrossi antrachinone Formula chimica 13	 antrone Formula chimica 14	 9-antril trifluorometil chetone Formula chimica 15

 derivati di 9-achil antracene Formula chimica 16	 derivati di 9- carbossilantracene Formula chimica 17	 derivati di 1- carbossil antracene Formula chimica 18
--	--	--

in cui R_{11} , R_{12} , R_{13} , R_{14} e R_{15} rappresentano indipendentemente idrogeno, ossidrile, idrossimetile oppure alchile C_1-C_5 sostituito o non sostituito, lineare o ramificato, alcano, alcossialchile o alcossialcano.

44. Procedimento per la preparazione di un rivestimento antiriflettente utile nella fabbricazione di dispositivi a semiconduttore, che comprende la filtrazione di una soluzione di un polimero secondo la rivendicazione 5 in un solvente, l'applicazione di detta soluzione su un wafer e quindi sottoporre il wafer rivestito a cottura a fondo.

45. Procedimento secondo la rivendicazione 44, in cui il solvente organico viene impiegato in una quantità da 200 a 5000% in peso rispetto al peso del polimero ed il procedimento di cottura a fondo viene realizzato tra 100 e 300°C.

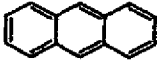
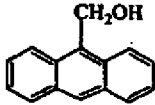
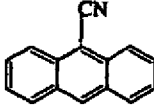
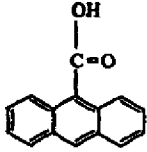
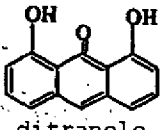
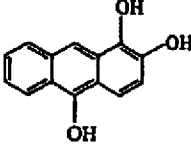
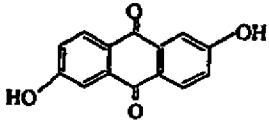
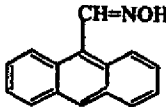
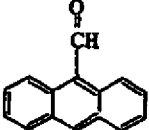
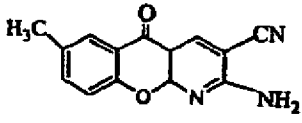
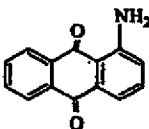
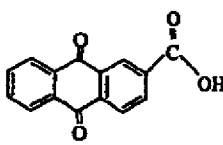
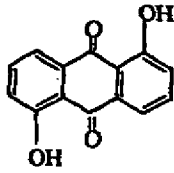
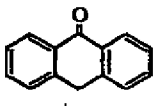
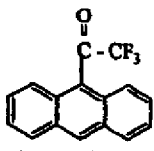
46. Procedimento per la preparazione di un ri-

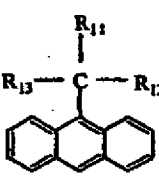
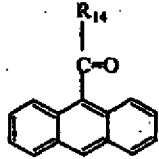
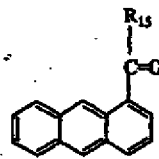
vestimento antiriflettente utile nella fabbricazione di dispositivi a semiconduttore, che comprende la filtrazione di una soluzione di un polimero secondo la rivendicazione 23 in un solvente, l'applicazione di detta soluzione ad un wafer e quindi sottoporre il wafer rivestito a cottura a fondo.

47. Procedimento secondo la rivendicazione 46, in cui il solvente organico viene impiegato in una quantità dal 200 al 5000% in peso rispetto al peso del polimero e il procedimento di cottura a fondo viene realizzato tra 100 e 300°C.

48. Procedimento per la preparazione di un rivestimento antiriflettente utile nella fabbricazione di dispositivi a semiconduttore, che comprende il disciogliere un polimero secondo la rivendicazione 5 o 23 in un solvente per ottenere una soluzione di detto polimero, aggiungere a detta soluzione di polimero almeno un additivo scelto dal gruppo costituito dai composti della seguente tabella 1 per formare una composizione di rivestimento antiriflettente, filtrare detta composizione, applicare detta composizione su un wafer e sottoporre detto wafer a cottura a fondo.

TABELLA 1

 anthracene Formula chimica 1	 9-antracenmetanolo Formula chimica 2	 9-antracencarbonitrile Formula chimica 3
 acido 9-antracencarbossilico Formula chimica 4	 ditranolo Formula chimica 5	 1,2,10-antracentriolo Formula chimica 6
 acido antraflavico Formula chimica 7	 9-antraldeide ossima Formula chimica 8	 9-antraldeide Formula chimica 9
 2-ammino-7-metil-5-osso-5H-[1]benzopiranol[2,3-b]piridin-3-carbonitrile Formula chimica 10	 1-amminoantrachinone Formula chimica 11	 acido antrachinon-2-carbossilico Formula chimica 12
 1,5-diidrossi antra-chinone Formula chimica 13	 antrone Formula chimica 14	 9-antril trifluorometil chetone Formula chimica 15

 derivati di 9-achil anthracene Formula chimica 16	 derivati di 9- carbossilantracene Formula chimica 17	 derivati di 1- carbossil anthracene Formula chimica 18
---	--	---

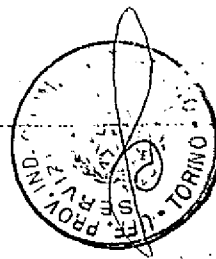
in cui R_{11} , R_{12} , R_{13} , R_{14} e R_{15} rappresentano indipendentemente idrogeno, ossidril, idrossimetile oppure alchile C_1-C_5 sostituito o non sostituito, lineare o ramificato, alcano, alcossialchile o alcossialcano.

49. Procedimento secondo la rivendicazione 48, in cui il solvente organico viene impiegato in una quantità dal 200 al 5000% in peso rispetto al peso del polimero e il procedimento di cottura a fondo viene realizzato tra 100 e 300°C.

50. Procedimento secondo la rivendicazione 44, 46 o 48, in cui il solvente organico viene scelto dal gruppo costituito da metil 3-metossipropionato e cicloesanone, propilenglicolmetiletere acetato.

51. Procedimento secondo la rivendicazione 48, in cui l'additivo viene usato in una quantità tra 0,1 e 30% in peso.

52. Dispositivo semiconduttore fabbricato usando un rivestimento antiriflettente secondo la rivendicazione 41, 42 o 43.



chilacrilato:monomero di tipo glicidilacrilato, monomero metilmetacrilato è compreso tra 0,01-0,99:0,01-0,99:0,01-0,99:0,01-0,99.

38. Procedimento secondo la rivendicazione 36, in cui l'iniziatore è scelto dal gruppo costituito da 2,2-azobis isobutirronitrile, acetilperossido, laurilperossido, e t-butilperossido.

39. Procedimento secondo la rivendicazione 36, in cui il solvente è scelto dal gruppo costituito da tetraidrofurano, toluene, benzene, metiletilchetone e diossano.

40. Procedimento secondo la rivendicazione 36, in cui la polimerizzazione viene realizzata ad una temperatura di 50-90°C.

41. Rivestimento antiriflettente utile per la fabbricazione di dispositivi a semiconduttore, comprendente un polimero secondo la rivendicazione 5.

42. Rivestimento antiriflettente, utile per la fabbricazione di dispositivi semiconduttori, comprendente un polimero secondo la rivendicazione 23.

43. Rivestimento antiriflettente, comprendente un polimero secondo la rivendicazione 5 o un polimero secondo la rivendicazione 23 ed almeno un composto scelto dal gruppo costituito da composti della seguente tabella 1: