



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101999900807946
Data Deposito	15/12/1999
Data Pubblicazione	15/06/2001

Priorità	99-14763
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:

HYP009014/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: **15 DIC. 1999**

DESCRIZIONE

F 099A 001099

RIFERIMENTI INCROCIATI A DOMANDE CORRELATE

La presente domanda è correlata con la domanda
di brevetto coreano n. 99-14763, depositata il 23
aprile 1999, e assume priorità da tale data.

SFONDO DELL'INVENZIONE

Campo dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce ad un ma-
teriale di rivestimento antiriflettente organico
che consente la formazione stabile di tracce ultra-
fini adatte per dispositivi a semiconduttori 64M,
256M, 1G, 4G e 16G DRAM. Più particolarmente, la
presente invenzione si riferisce ad un materiale di
rivestimento organico antiriflettente che contiene
un cromoforo con elevata assorbanza alle lunghezze
d'onda utili per la submicrolitografia. Uno strato

FC/lc

IACOBACCI & PERANI S.p.A.

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

Descrizione della tecnica precedente

Durante un procedimento submicrolitografico, uno dei procedimenti più importanti per la fabbricazione di dispositivi a semiconduttore altamente integrati, si formano inevitabilmente onde stazionarie e assorbimenti di riflessioni delle onde dovute alle proprietà ottiche degli strati inferiori rivestiti sul wafer e dai cambiamenti di spessore della pellicola fotosensibile che vi è applicata. Inoltre, il processo submicrolitografico presenta generalmente il problema che la CD (dimensione critica) viene alterata dalla luce diffratta e riflessa dagli strati inferiori.

Per risolvere questi problemi, è stato proposto di introdurre una pellicola, chiamata rivestimento antiriflettente (in seguito indicata talvolta 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 "adsorbenti" e "interferenti" a seconda del meccanismo di funzionamento. Nei procedimenti microlitografici che impiegano la radiazione della riga I (lunghezza d'onda 365 nm), si impiegano ARC inorganici, per esempio TiN o rivestimenti di carbonio amorfo, quando si trae vantaggio da un meccanismo di assorbimento, e rivestimenti SiON vengono impiegati quando si adotta un meccanismo di interferenza. Gli ARC SiON sono pure adatti per procedimenti submicrolitografici quando si impiegano fonti luminose a KrF.

Recentemente sono state condotte ricerche lunghe e profonde rivolte all'applicazione di ARC organici per tale submicrolitografia. In considerazione del presente stato di sviluppo, gli ARC organici debbono soddisfare le seguenti esigenze fondamentali per essere utili:

Anzitutto, la spellatura dello strato di fotoresist dovuta a dissoluzione in solventi dell'ARC

organico non si deve verificare quando si esegue un processo litografico. Sotto questo aspetto, si devono studiare materiali organici per ARC tali che le loro pellicole reticolate abbiano una struttura reticolata senza la produzione di sottoprodotti.

In secondo luogo non vi deve essere migrazione di prodotti chimici, come ammine o acidi in e dall'ARC. Se vi è migrazione di acidi dall'ARC, i tracciati fotosensibili formano dei sottosquadra, mentre la formazione di basi, come ammine, provoca il fenomeno della sbavatura.

In terzo luogo, nell'ARC si possono realizzare velocità di incisione chimica maggiori di quelle della pellicola fotosensibile superiore, consentendo di eseguire il processo di incisione regolarmente con la pellicola fotosensibile che serve come maschera.

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

Nonostante la varietà dei materiali per ARC, quelli che sono applicabili in modo soddisfacente ai procedimenti submicrolitografici che impiegano luce a ArF non sono stati finora trovati. Come per le ARC inorganiche, non sono stati descritti mate-

riali che possono controllare l'interferenza alla lunghezza d'onda di ArF, cioè 193 nm. Come risultato sono state intraprese attive ricerche per sviluppare materiali organici che agiscano come eccellenti ARC. In effetti, nella maggior parte dei casi di submicrolitografia, gli strati fotosensibili sono necessariamente accompagnati da ARC organici che impediscono le onde stazionarie e il verificarsi degli assorbimenti di riflessione per esposizione alla luce, ed eliminano l'influenza della retrodiffrazione e riflessione della luce dagli strati inferiori. Per conseguenza, lo sviluppo di un materiale per ARC che presenti elevate proprietà di assorbimento a specifiche lunghezze d'onda è uno dei punti più importanti ed urgenti di questo campo.

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 ivi descritto può essere formato in modo sottile, regolare ed uniforme e comprende un colorante fotoassorbente che elimina molti dei difetti provocati dalla luce riflessa, e procura un aumento della nitidezza delle immagini nei materiali fotosensibili. Questi tipi di ARC, tuttavia, presentano gli svantaggi di essere complicati da

formulare, estremamente limitati nella selezione dei materiali e difficili da impiegare per la fotolitografia usando radiazioni all'ultravioletto profondo (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 si può miscelare con la composizione resist che vi viene applicata sopra, con conseguenti risultati indesiderabili.

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 può venire usato come ARC per la submicrolitografia, usando laser a ArF a 193 nm, KrF a 248 nm e F₂ a 157 nm.

Un altro scopo della presente invenzione consiste nel provvedere un procedimento per preparare un composto inorganico che impedisca la diffusione e la riflessione provocate 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 metodo per la sua preparazione.

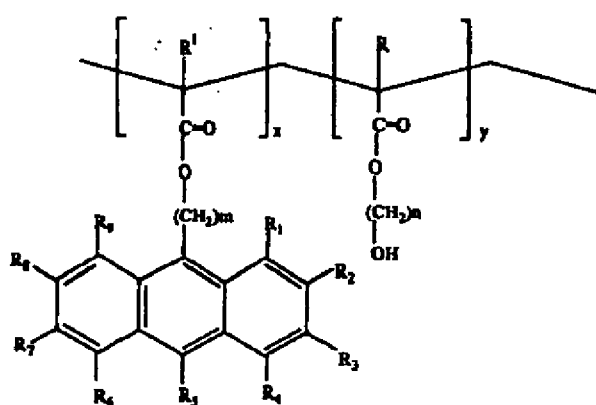
Un altro scopo ancora della presente invenzione consiste nel provvedere un ARC formato da tale composizione e un metodo per la sua preparazione.

La presente invenzione si riferisce a resine polimeriche di acrilato che possono essere impiegate come ARC. Le 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 alcolici e altri gruppi funzionali viene introdotto nella resina polimerica, cosicché si verifica una reazione di reticolazione quando i rivestimenti della resina polimerica vengono "cotti a fondo", aumentando così fortemente le proprietà di formazione, consistenza e dissoluzione delle ARC. In particolare, nella presente invenzione, si ottiene una efficienza nella reazione di reticolazione ottimale e stabilità di conservazione. Le resine ARC della presente invenzione mostrano solubilità superiore in tutti i solventi idrocarburici, ma hanno una tale resistenza al solvente dopo la cottura a fondo da non sciogliersi in alcun solvente. Questi vantaggi con-

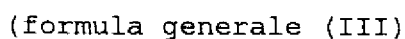
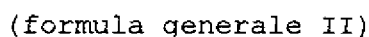
sentono di rivestire la resina senza alcun problema e il rivestimento previene i problemi di sottosquadra e di sbavatura che si possono presentare durante la formazione di immagini su materiali fotosensibili. Inoltre, i rivestimenti formati da polimeri di acrilato della presente invenzione hanno una velocità di corrosione superiore a quella delle pellicole fotosensibili, migliorando così il relativo rapporto di selezione all'attacco chimico.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INVENZIONE

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



(formula generale I)



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

R₁ a R₉, che sono uguali o diversi, rappresentano ciascuno idrogeno, ossidrile, metossicarbonile, carbossile, idrossimetile oppure un C₁-C₆ alchile sostituito o non sostituito, lineare o ramificato, alcano, alcossialchile o alcossialcano;

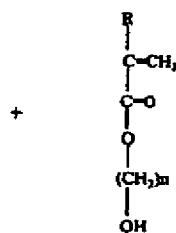
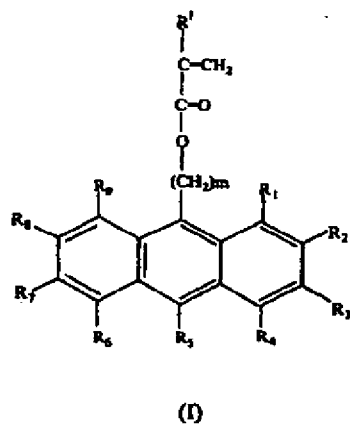
x, y e z sono ciascuno una frazione molare compresa tra 0,01 e 0,99; e

m e n sono indipendentemente un numero intero da 1 a 4. In un composto preferito di formula I, m

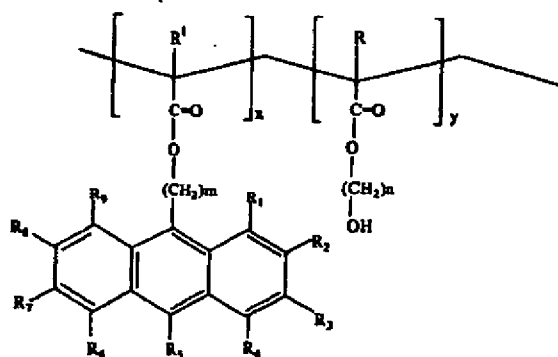
è 1 oppure 2 e n è un numero intero tra 1 e 4. In un composto preferito di formula II, m è 1 oppure 2 e n è un numero intero tra 2 e 4.

I polimeri della presente invenzione sono studiati per provvedere una maggiore assorbanza alle lunghezze d'onda di 193 nm e 248 nm. Per ottenere questi risultati, si innesci nell'ossatura del polimero un sostituyente cromoforo che è in grado di assorbire luce ad una lunghezza d'onda di 193 nm, come pure a 248 nm.

Il polimero di formula generale I, come illustrato nel seguente schema di reazione 1, può essere preparato polimerizzando monomeri di tipo 9-antracenmetil acrilato (I) e monomeri di tipo idrossialchil acrilato (II) con l'aiuto di un iniziatore in un solvente. Ciascuno dei monomeri ha una frazione molare compresa tra 0,01 e 0,99.



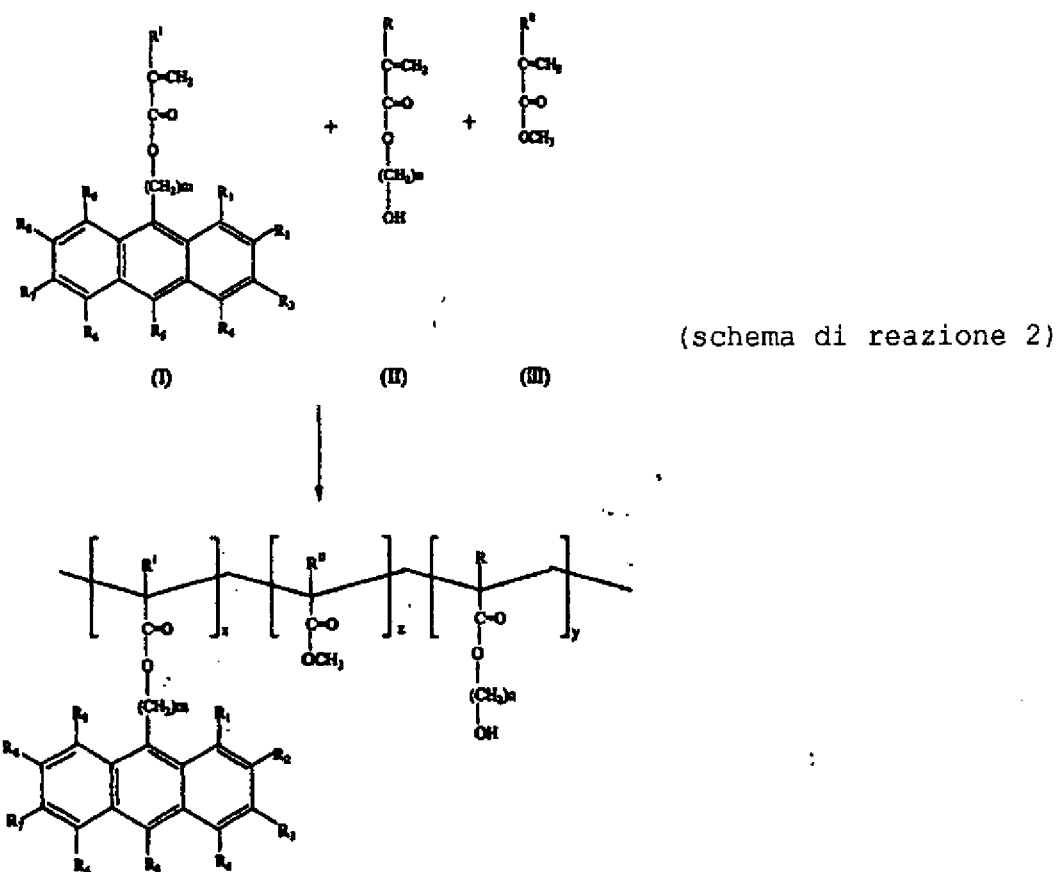
(schema di reazione 1)



in cui R , R^1 , R_1 a R_9 , x , y , m e n hanno ciascuno il significato precedentemente indicato.

I polimeri di formula generale II possono venire preparati in modo simile ai polimeri di formula generale I, usando monomeri di tipo 9-antracenmetil acrilato (I), monomeri di tipo idrossialchil acrilato (II) e monomeri di metilmetacrilato (III) in una frazione molare da 0,01 a 0,99

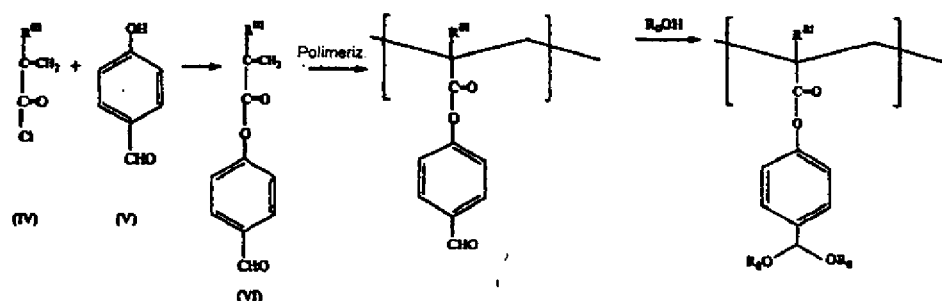
per ciascun monomero, come illustrato nel seguente schema di reazione 2:



in cui R , R^I , R^{II} , R_1 a R_9 , x , y , z , m e n sono ciascuno come precedentemente definiti.

La preparazione del polimero di formula generale III è illustrata nel seguente schema di reazione 3. Come si vede, si fa dapprima reagire cloruro di metacriloloile (IV) con 4-idrossibenzaldeide (V) ottenendo 4-formilfenil metacrilato (VI) che viene poi polimerizzato con l'aiuto di un iniziato-

re in un solvente, seguito dalla sostituzione dei gruppi 4-formilfenile con metanolo o etanolo:



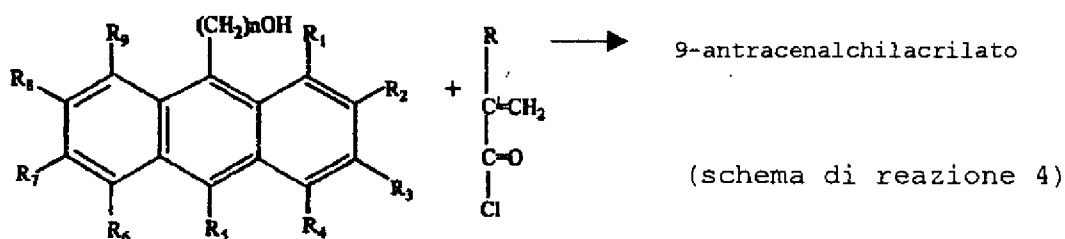
in cui R^{III} e R_0 hanno ciascuno il significato precedentemente indicato.

Per iniziare la reazione di polimerizzazione per i polimeri di formula generale I, II e III, si possono usare iniziatori normali, preferibilmente 2,2-azobis isobutirronitrile (AIBN), acetilperossido, laurilperossido e t-butilperossido. Inoltre, per la polimerizzazione si possono usare solventi ordinari. 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.

I monomeri di tipo 9-antracen alchilacrilato

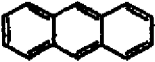
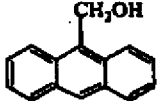
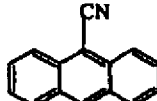
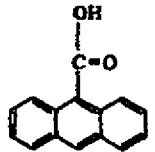
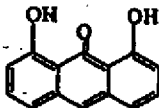
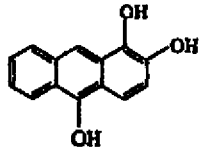
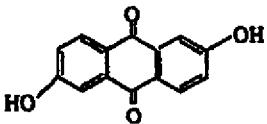
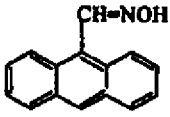
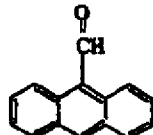
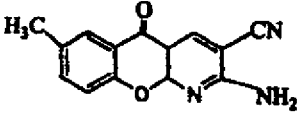
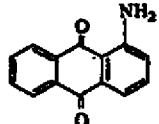
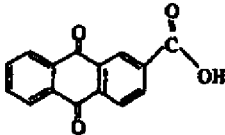
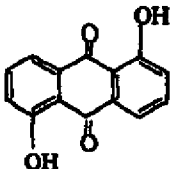
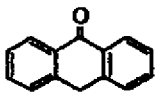
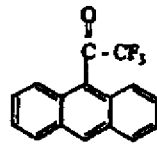
(I) usati per preparare i polimeri di formula generale I e II, sono composti nuovi che possono venire preparati mediante reazione dell'alcool 9-antracenicico con composti tipo cloruro di acrilato in un solvente, come illustrato nel seguente schema di reazione 4;

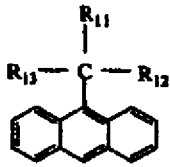
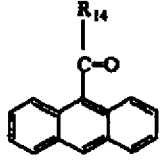
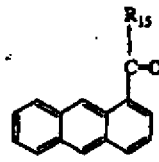


in cui R, R₁ a R₉, e n hanno ciascuno il significato precedentemente indicato. I monomeri di tipo idrossialchil acrilato (II) e i monomeri di metil metacrilato (III) usati nelle reazioni precedenti sono disponibili in commercio o possono venire preparati con metodi di preparazione noti.

Inoltre, la presente invenzione si riferisce ad una composizione di ARC che è basata su una miscela di polimeri comprendente il polimero di formula generale I o II ed il polimero di formula generale III, in combinazione con almeno un additivo scelto dal gruppo costituito dai derivati antrace-nici riportati 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]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 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 oppure alchile C_1-C_5 sostituito o non sostituito, lineare o ramificato, alcano, alcossialchile o alcossialcano.

Le composizioni ARC secondo la presente invenzione possono venire preparate mediante (i) dissoluzione di un polimero di formula generale I, o II ed un polimero di formula generale III in un solvente per formare una soluzione; (ii) opzionalmente aggiungere un composto scelto dalla tabella 1 a detta soluzione, in una quantità tra lo 0,1 ed il 30% in peso, e (iii) filtrare la soluzione.

I solventi organici ordinari possono venire usati nella preparazione della composizione, con preferenza per etil 3-etossipropionato, metil 3-metossipropionato, cicloesano e propilenmetil etere acetato. Il solvente viene preferibilmente

usato in una quantità da 200 a 5000% in peso rispetto al peso totale dei polimeri di resina ARC usati.

Secondo un altro aspetto della presente invenzione, un ARC viene formato dalla composizione di rivestimento suddescritta. Dopo la filtrazione, questa composizione di rivestimento può essere applicata su un wafer in modo convenzionale e quindi "cotta a fondo" (cioè riscaldata a temperatura di 100-300°C per 10-1000 secondi) per formare un ARC reticolato. I dispositivi conduttori di qualità possono essere fabbricati usando ARC secondo la presente invenzione, poiché la struttura reticolata dell'ARC offre condizioni di esposizione alla luce otticamente stabili quando si forma una immagine nello strato fotosensibile.

Si è quindi trovato che gli ARC della presente invenzione offrono elevate prestazioni nei processi submicrolitografici con l'impiego, come fonti luminose, di laser KrF a 248 nm, ArF a 193 nm e F₂ a 157 nm. Lo stesso vale quando, come fonti luminose, si impiegano fasci E a 157 nm, fasci EUV (ultravioletto estremo) e fasci di ioni.

Una migliore comprensione della presente invenzione può essere ottenuta dagli esempi seguenti

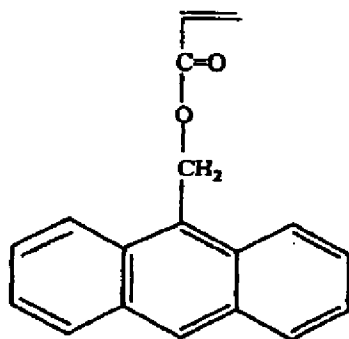
che sono riportati per illustrare, ma non intendono limitare, la presente invenzione.

ESEMPIO I:

SINTESI DI COPOLIMERO BINARIO POLI [9-ANTRACENMETILACRILATO-(2-IDROSSIETILACRILATO)]

Sintesi di 9-antracenmetilacrilato

0,5 moli di 9-antracen metanolo e 0,5 moli di piridina vengono disciolte in tetraidrofurano, quindi si aggiungono 0,5 moli di cloruro di acriloloile. 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%.

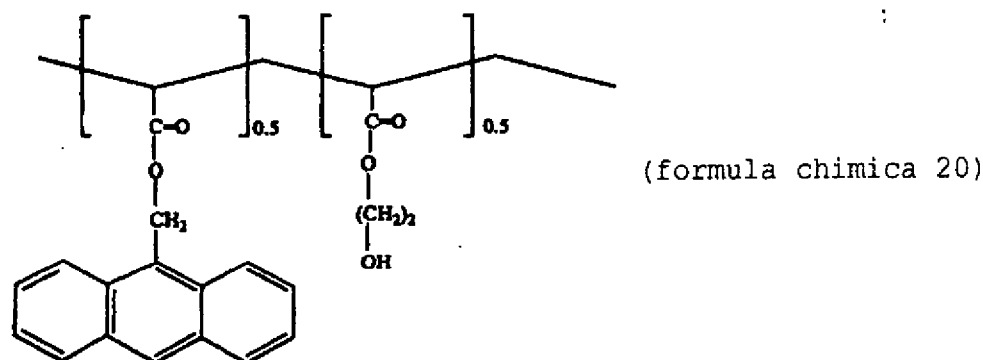


(formula chimica 19)

Sintesi del copolimero binario poli [9-antracenmetilacrilato-(2-idrossietilacrilato)]

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

cano 0,5 moli di 9-antracenmetilacrilato e 0,5 moli di 2-idrossietilacrilato. 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'-azobis isobutirronitrile (AIBN), si sottopone a polimerizzazione a 60-75°C per 5-20 ore in atmosfera di azoto. Completata la polimerizzazione la soluzione viene precipitata in etere etilico oppure n-esano ed il precipitato viene filtrato ed essiccato ottenendo il copolimero poli [9-antracenmetilacrilato-(2-idrossietilacrilato)], un polimero secondo la presente invenzione, rappresentato dalla seguente formula chimica 20, con una resa dell'83%.

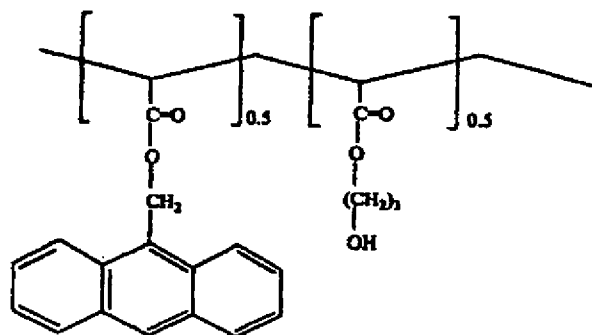


ESEMPIO II:

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

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,5 moli di 9-antracenmetilacrilato sintetiz-

zato nell'esempio I e 0,5 moli di 3-idrossipropil acrilato. La miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente, sotto agitazione. Successivamente, in presenza di 0,1 - 3 g di AIBN, la 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 il copolimero poli [9-antracenmetilacrilato-(3-idrossipropil acrilato)], un polimero secondo la presente invenzione, rappresentato dalla seguente formula chimica 21, con una resa dell'82%.



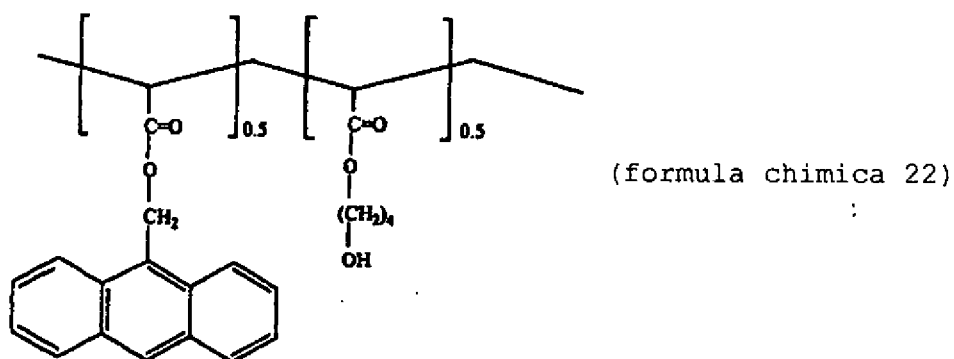
(formula chimica 21)

ESEMPIO III:

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

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si introducono 0,5 moli di 9-antracenmetilacrilato e 0,5 moli di 4-idrossibutilacrilato. Questa miscela vie-

ne aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente, sotto agitazione. Quindi, in presenza di 0,1 - 3 g di AIBN, la 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-(4-idrossibutilacrilato)], un polimero secondo la presente invenzione, rappresentato dalla seguente formula chimica 22. Resa 81%.



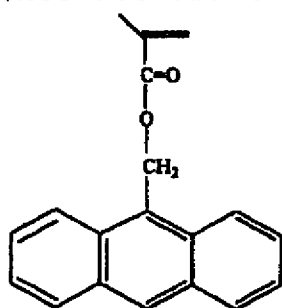
ESEMPIO IV:

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

Sintesi di 9-antracenmetilmetacrilato

0,5 moli di 9-antracen metanolo e 0,5 moli di piridina vengono disciolte in THF, quindi si aggiungono 0,5 moli di cloruro di metacrilato. Completata la reazione, il prodotto viene filtrato ed

estratto con acetato di etile. L'estratto viene lavato molte volte con acqua distillata ed essiccato mediante distillazione sottovuoto, ottenendo 9-antracenmetilmetacrilato, rappresentato dalla seguente formula chimica 23. Resa 83%.

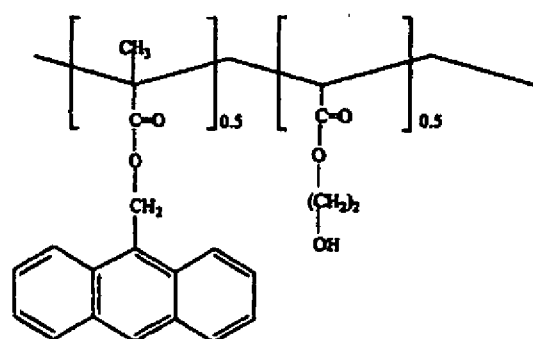


(formula chimica 23)

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

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,5 moli di 9-antracenmetilmetacrilato e 0,5 moli di 2-idrossietilacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente, sotto agitazione. Quindi, in presenza di AIBN, la 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 poli [9-antracenmetilmetacrilato-(2-idrossietilacrilato)], una resina secondo la presente invenzione, rappresentata dalla seguente formula chi-

mica 24, con una resa del 79%.

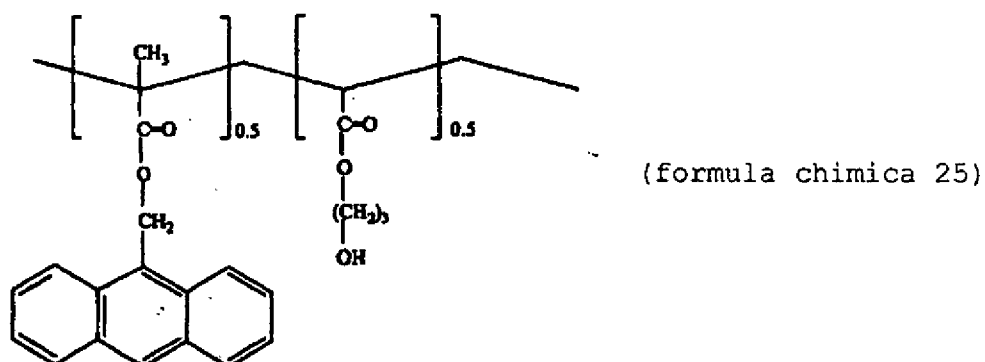


(formula chimica 24)

ESEMPIO V:

SINTESI DEL COPOLIMERO BINARIO POLI [9-ANTRACENMETILMETACRILATO-(3-IDROSSIPROPILACRILATO)]

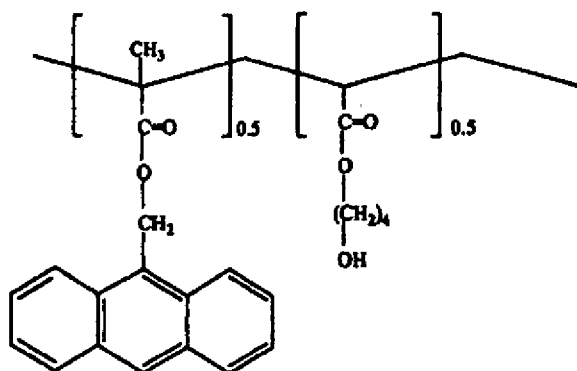
In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,5 moli di 9-antracenmetilmetacrilato sintetizzato nell'esempio IV e 0,5 moli di 3-idrossipropilmetacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente, sotto agitazione. Successivamente, in presenza di 0,1 - 3 g di AIBN, la 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 poli [9-antracenmetilmetacrilato-(2-idrossipropilmetacrilato)], un polimero secondo la presente invenzione, rappresentato dalla seguente formula chimica 25. Resa 81%.



ESEMPIO VI:

SINTESI DEL COPOLIMERO BINARIO POLI [9- ANTRACENMETILMETACRILATO-(4-IDROSSIBUTILACRILATO)]

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,5 moli di 9-antracenmetilacrilato sintetizzato nell'esempio IV e 0,5 moli di 4-idrossibutilacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente, sotto agitazione. Successivamente, in presenza di 0,1 - 3 g di AIBN, la 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)], un polimero secondo la presente invenzione, rappresentato dalla seguente formula chimica 26, con una resa dell'81%.

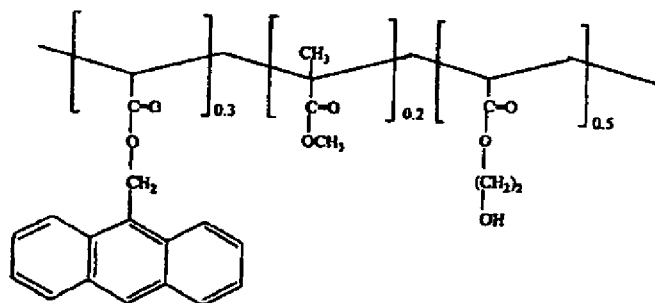


(formula chimica 26)

ESEMPIO VII:

SINTESI DEL COPOLIMERO TERNARIO POLI [9-ANTRACENMETILACRILATO-(2-IDROSSIETILACRILATO)-METILMETACRILATO]

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,3 moli di 9-antracenmetilacrilato, 0,5 moli di 2-idrossietilacrilato e 0,2 moli di metilmetacrilato. 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 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 poli[9-antracenmetilacrilato-(2-idrossietil)-metilmetacrilato], un polimero secondo la presente invenzione, rappresentato dalla seguente formula chimica 27. Resa 80%.

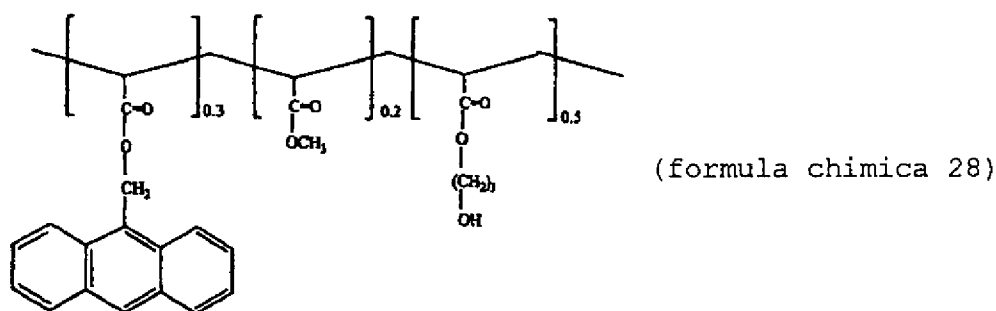


(formula chimica 27)

ESEMPIO VIII:

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

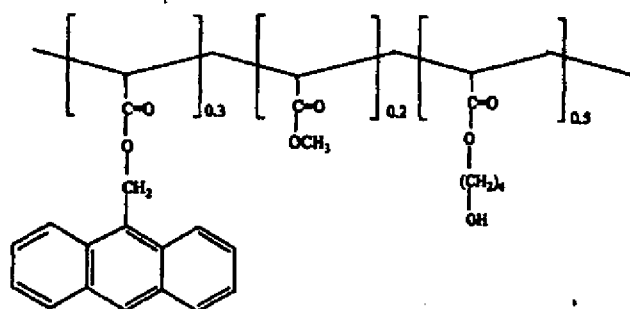
In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,3 moli di 9-antracenmetilacrilato, 0,5 moli di 3-idrossipropilacrilato e 0,2 moli di metilmetacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente sotto agitazione, dopo di che, in presenza di 0,1- 3 g di AIBN, la reazione viene 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 poli[9-antracenmetilacrilato-(3-idrossipropil)-metilmetacrilato], un polimero secondo la presente invenzione, rappresentato dalla seguente formula chimica 28, con una resa dell'82%.



ESEMPIO IX:

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

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,3 moli di 9-antracenmetilacrilato, 0,5 moli di 4-idrossibutilacrilato e 0,2 moli di metilmetacrilato. 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 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 poli[9-antracenmetilacrilato-(4-idrossibutil)-metilmetacrilato], un polimero secondo la presente invenzione, rappresentato dalla seguente formula chimica 29, resa 81%.

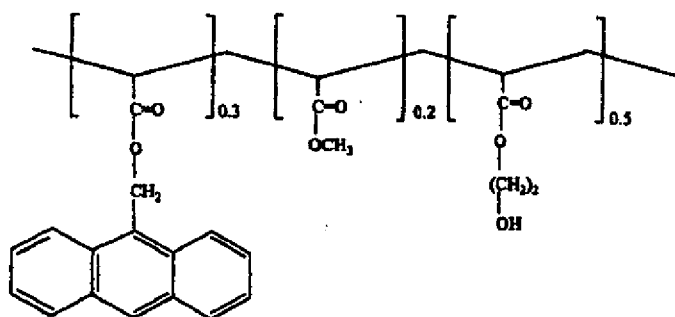


(formula chimica 29)

ESEMPIO X:

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

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,3 moli di 9-antracenmetilmetacrilato sintetizzato nell'esempio IV, 0,5 moli di 2-idrossietilacrilato e 0,2 moli di metilmetacrilato. 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 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 poli[9-antracenmetilmetacrilato-(2-idrossietil)-metilmetacrilato], un polimero secondo la presente invenzione, rappresentato dalla seguente formula chimica 30. Resa 82%.

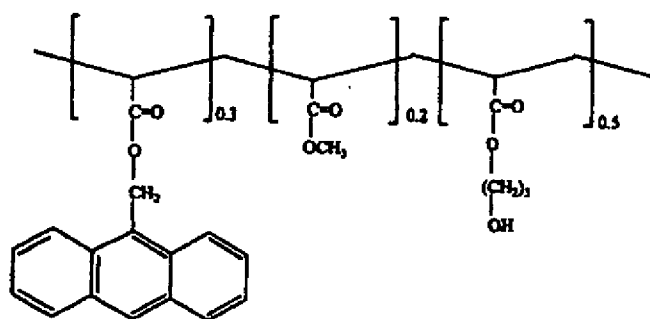


(formula chimica 30)

ESEMPIO XI:

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

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,3 moli di 9-antracenmetilacrilato sintetizzato nell'esempio IV, 0,5 moli di 3-idrossipropilacrilato e 0,2 moli di metilmetacrilato. 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 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 poli[9-antracenmetilmetacrilato-(3-idrossipropil)-metilmetacrilato], un polimero secondo la presente invenzione, rappresentato dalla seguente formula chimica 31, con una resa dell'81%.



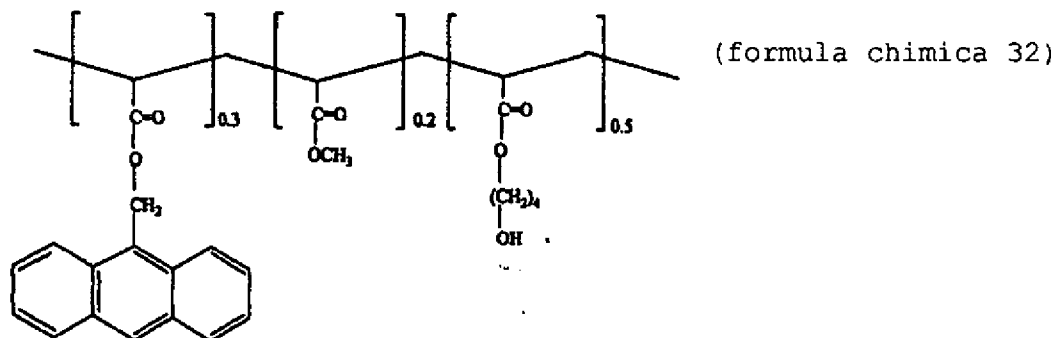
(formula chimica 31)

ESEMPIO XII:

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

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,3 moli di 9-antracenmetilacrilato sintetizzato nell'esempio IV, 0,5 moli di 4-idrossibutilacrilato e 0,2 moli di metilmetacrilato. 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 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 poli[9-antracenmetilmetacrilato-(4-idrossibutil)-metilmetacrilato], un polimero secondo la presente invenzione, rappresentato dalla seguente formula chimica

32. Resa 80%.

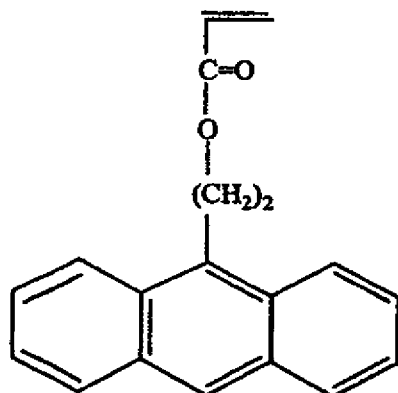


ESEMPIO. XIII:

SINTESI DEL COPOLIMERO BINARIO POLI [9-ANTRACEN ETILACRILATO-(2-IDROSSIETILACRILATO)]

Sintesi di 9-antracenetilacrilato

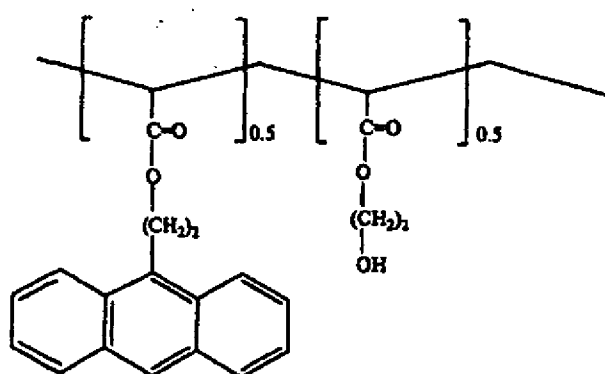
Si disciolgono 0,5 moli di 9-antracen etanolo e 0,5 moli di piridina in THF, quindi si aggiungono 0,5 moli di cloruro di acriloloile. Completata la reazione il prodotto viene filtrato ed estratto con acetato di etile. L'estratto viene lavato molte volte con acqua distillata ed essiccato mediante distillazione sottovuoto, ottenendo 9-antracen-metilacrilato, rappresentato dalla seguente formula chimica 33. Resa 80%.



(formula chimica 33)

Sintesi del copolimero poli [9-antracenetil-
acrilato-(2-idrossietilacrilato)]

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,5 moli di 9-antracenetilacrilato e 0,5 moli di 2-idrossietilacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente sotto agitazione. Successivamente, in presenza di 0,1-3 g di AIBN, la 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-antracenetilacrilato-(2-idrossietilacrilato)], una resina secondo la presente invenzione, rappresentata dalla seguente formula chimica 34, con una resa dell'82%.

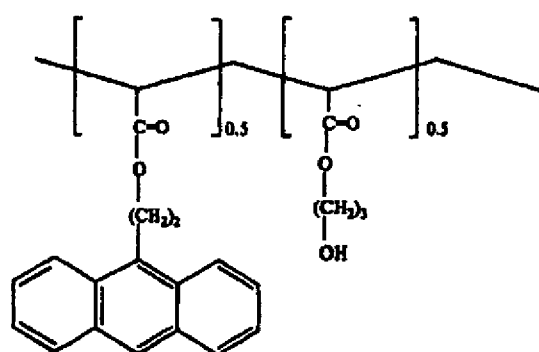


(formula chimica 34)

ESEMPIO XIV:

SINTESI DEL COPOLIMERO BINARIO POLI[9-ANTRACENETIL- ACRILATO-3-IDROSSIPROPILACRILATO)]

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,5 moli di 9 -antracenetilacrilato sintetizzato nell'esempio XIII e 0,5 moli di 3-idrossipropilacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente sotto agitazione. Successivamente, in presenza di 0,1-3 g di AIBN, la 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 poli (9-antracenetilacrilato-3-idrossipropilacrilato)], un polimero secondo la presente invenzione, rappresentato dalla seguente formula chimica 35, con una resa dell'81%.

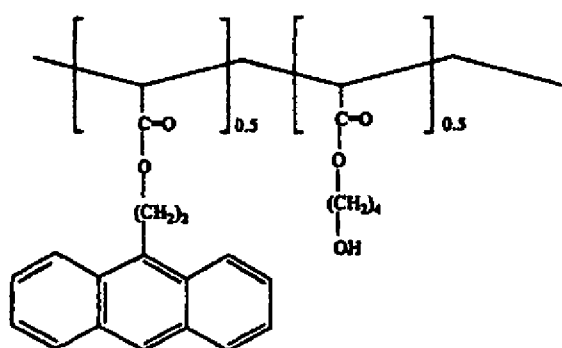


(formula chimica 35)

ESEMPIO XV:

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

In un pallone a fondo tondo da 500 ml si caricano 0,5 moli di 9-antracenetilacrilato e 0,5 moli di 4-idrossibutilacrilato. Questa miscela viene aggiunta a 300 g di THF preparato separatamente, sotto agitazione. Successivamente, in presenza di 0,1 - 3 g di AIBN, la soluzione 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 poli[9-antracenetilacrilato-(4-idrossibutilacrilato)], un polimero secondo la presente invenzione, rappresentato dalla seguente formula chimica 36. Resa 80%.



(formula chimica 36)

ESEMPIO XVI:

SINTESI DI POLI[4-(1,1-DIMETOSSIMETIL)FENIL METACRILATO]

Sintesi di poli [4-formilfenilmetacrilato]

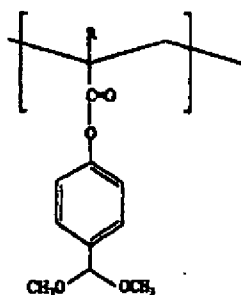
In un pallone a fondo tondo da 300 ml, si dissolvono completamente 31,3 g (0,3 moli) di metacriloloile in 200 g di THF, sotto agitazione, quindi si aggiungono 26 g di piridina. A questa soluzione si aggiungono goccia a goccia 36,6 g (0,3 moli) di 4-idrossibenzaldeide, dopo di che questi reagenti vengono lasciati reagire per 24 ore o più. La soluzione ottenuta viene lavata con acqua deionizzata per separare uno strato acquoso dal quale si estrae il composto desiderato che viene essiccato.

0,4 moli del 4-formilfenilmetacrilato così ottenuti vengono posti, insieme a 300 g di THF, in un pallone a fondo tondo da 500 ml, quindi si aggiungono sotto agitazione 0,1 - 3 g di AIBN. La polimerizzazione viene realizzata 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 polimero di poli [4-formilfenilmetacrilato] con una resa dell'80%.

Sintesi di poli [4-(1,1-dimetossimetil)fenilmetacrilato].

In una beuta di Erlenmeyer da 400 ml si caricano 15 g del polimero precedentemente ottenuto e 200 ml di THF, quindi si aggiungono 100 g di metanolo con 0,5 g di HCl, e si fa reagire il tutto a 60°C per circa 12 ore. La soluzione prodotta viene precipitata in etere etilico o n-esano ed il precipitato viene filtrato ed essiccato ottenendo poli [4-(1,1-dimetossimetil)fenilmetacrilato], un polimero secondo la presente invenzione, rappresentato dalla seguente formula chimica 37. Resa 82%.



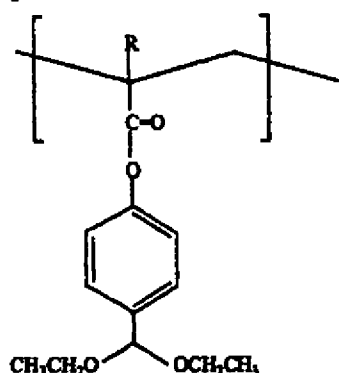
(formula chimica 37)

ESEMPIO XVII:

SINTESI DI POLI[4-(1,1-DIETOSSIMETIL)FENIL-

METACRILATO]

In una beuta di Erlenmeyer da 400 ml si caricano 15 g di poli [4-formilmetacrilato sintetizzato nell'esempio XVI e 200 ml di THF, quindi si aggiungono 150 g di etanolo, insieme a 0,5 g di HCl, dopo di che questi reagenti vengono lasciati reagire a 60°C per circa 12 ore. La soluzione prodotta viene precipitata in etere etilico o n-esano ed il precipitato viene filtrato ed essiccato ottenendo poli [4-(1,1-dietossimetil)fenilmetacrilato], una resina secondo la presente invenzione, rappresentata dalla seguente formula chimica 38. Resa 80%.



(formula chimica 38)

ESEMPIO XVIII:

PREPARAZIONE DI ARC

Un polimero preparato in ciascuno degli esempi I a XV ed un polimero preparato nell'esempio XVI o XVII vengono disciolti in propilenglicole metiletere acetato (PGMEA). Questa soluzione, da sola o in combinazione con 0,1-30% in peso di almeno un addi-

tivo scelto tra i composti corrispondenti alle formule chimiche I a XVIII della tabella I, viene filtrata, applicata su un wafer e cotta a fondo a 100-300°C per 10-1000 secondi, per formare un ARC. Si applica quindi un materiale fotosensibile sull'ARC così formata e si visualizza formando un disegno ultrafine in modo convenzionale.

Come precedentemente descritto, l'ARC della presente invenzione, che viene ottenuto da una miscela comprendente un polimero di formula generale I o II ed un polimero di formula generale III, da solo o in combinazione con un additivo di formula chimica 1 a 18 della tabella 1, contiene sostituenti cromofori sufficienti a presentare assorbanza alle lunghezze d'onda usate per la submicrolitografia.

In particolare, l'ARC della presente invenzione fornisce una efficienza massima della reazione di reticolazione e stabilità alla conservazione. Le resine polimeriche ARC della presente invenzione mostrano una solubilità superiore in tutti i solventi idrocarburici, ma sono di una tale resistenza al solvente dopo la cottura a fondo che non si dissolvono affatto in alcun solvente. Questi vantaggi consentono di applicare la resina senza alcun

problema, ed il rivestimento risultante impedisce la formazione di sottosquadra e problemi di sbavatura che si possono verificare quando si formano immagini su materiali fotosensibili. Inoltre, i rivestimenti ottenuti con i polimeri di acrilato della presente invenzione hanno velocità di attacco chimico superiore a quella delle pellicole fotosensibili, migliorando il relativo rapporto di selezione di corrosione.

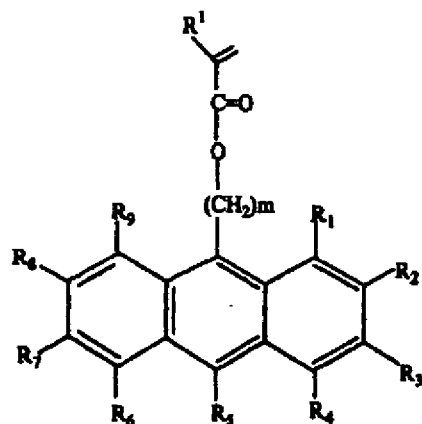
Quindi, gli ARC della presente invenzione possono giocare un ruolo eccellente nella formazione di disegni ultrafini. Per esempio, si può impedire la retroriflessione della luce dagli strati inferiori o dalla superficie dell'elemento semiconduttore, come si possono eliminare le onde stazionarie provocate dalla luce e i cambiamenti di spessore dello stesso strato di fotoresist, durante un processo submicrolitografico usando un laser KrF a 248 nm, ArF a 193 nm o F₂ a 157 nm. Questo porta alla formazione stabile di tracciati ultrafini adatti per dispositivi a semiconduttore 64M, 256M, 1G, 4G e 16G DRAM, e ad un forte miglioramento della resa di produzione.

La presente invenzione è stata descritta in modo illustrativo, e si comprenderà che la termino-

logia usata intende appartenere alla natura della descrizione anziché costituire una limitazione. Molte modifiche e variazioni della presente invenzione sono possibili alla luce degli insegnamenti precedenti. Quindi, si comprenderà che nell'oggetto delle rivendicazioni allegate, l'invenzione può essere realizzata in modo diverso da quanto specificamente descritto.

RIVENDICAZIONI

1. 9-antracenalchilacrilato rappresentato dalla seguente formula chimica 39:



(formula chimica 39)

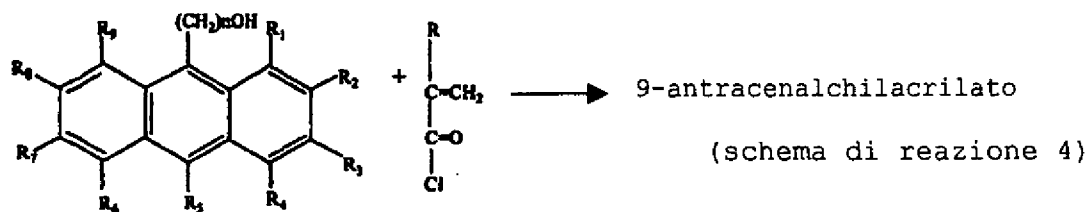
in cui

R^1 è idrogeno o $-CH_3$;

R_1 a R_9 , che sono uguali o diversi, rappresentano ciascuno idrogeno, ossidrile, metossicarbonile, carbossile, idrossimetile o un alchile C_1-C_6 sostituito o non sostituito, lineare o ramificato, alcano, alcossialchile o alcossialcano; e

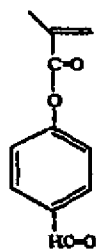
m è un numero intero da 1 a 4.

2. Procedimento per la preparazione di 9-antracenalchilacrilato che comprende il far reagire un 9-antracenalchil alcole con un cloruro di acrilolo in tetraidrofurano, come rappresentato dal seguente schema di reazione 4:



in cui R è idrogeno oppure $-\text{CH}_3$; R_1 a R_9 , che sono uguali o diversi, rappresentano ciascuno idrogeno, ossidrile, metossicarbonile, carbossile, idrossimetile o un alchile $\text{C}_1\text{-C}_6$ sostituito o non sostituito, lineare o ramificato, alcano, alcossialchile o alcossialcano; e n è un numero intero da 1 a 4.

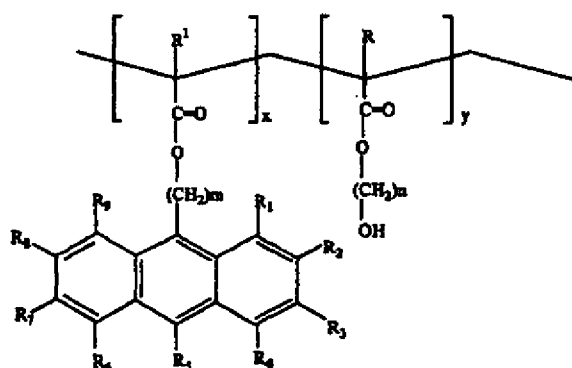
3. 4-formilfenilmetacrilato, avente la struttura della seguente formula chimica 40:



(formula chimica 40)

4. Procedimento per la preparazione di 4-formilfenilmetacrilato, che comprende il far reagire cloruro di metacrililoile con 4-idrossibenzaldeide.

5. Polimero rappresentato dalla seguente formula generale I:



(formula generale I)

in cui,

R e R¹ che sono uguali o diversi, rappresentano ciascuno idrogeno o -CH₃;

R₁ a R₉, che sono uguali o diversi, rappresentano ciascuno idrogeno, ossidrile, metossicarbonile, carbossile, idrossimetile o un alchile C₁-C₆ sostituito o non sostituito, lineare o ramificato, alcano, alcossialchile o alcossialcano;

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

m è 1 oppure 2 e n è un numero intero che vale da 2 a 4.

6. Polimero secondo la rivendicazione 5, in cui R₁-R₉ sono ciascuno idrogeno; R¹ è idrogeno; x e y sono ciascuno 0,5; e m è 1 e n è 2.

7. Polimero secondo la rivendicazione 5, in cui R₁-R₉ sono ciascuno idrogeno; R¹ è idrogeno; x e y sono ciascuno 0,5 e m è 1 e n è 3.

8. Polimero secondo la rivendicazione 5, in cui R_1-R_9 sono ciascuno idrogeno; R^1 è idrogeno; x e y sono ciascuno 0,5; m è 1 e n è 4.

9. Polimero secondo la rivendicazione 5, in cui R_1-R_9 sono ciascuno idrogeno; R^1 è $-CH_3$; x e y sono ciascuno 0,5; m è 1 e n è 2.

10. Polimero secondo la rivendicazione 5, in cui R_1-R_9 sono ciascuno idrogeno; R^1 è $-CH_3$; x e y sono ciascuno 0,5; m è 1 e n è 3.

11. Polimero secondo la rivendicazione 5, in cui R_1-R_9 sono ciascuno idrogeno; R^1 è $-CH_3$; x e y sono ciascuno 0,5; m è 1 e n è 4.

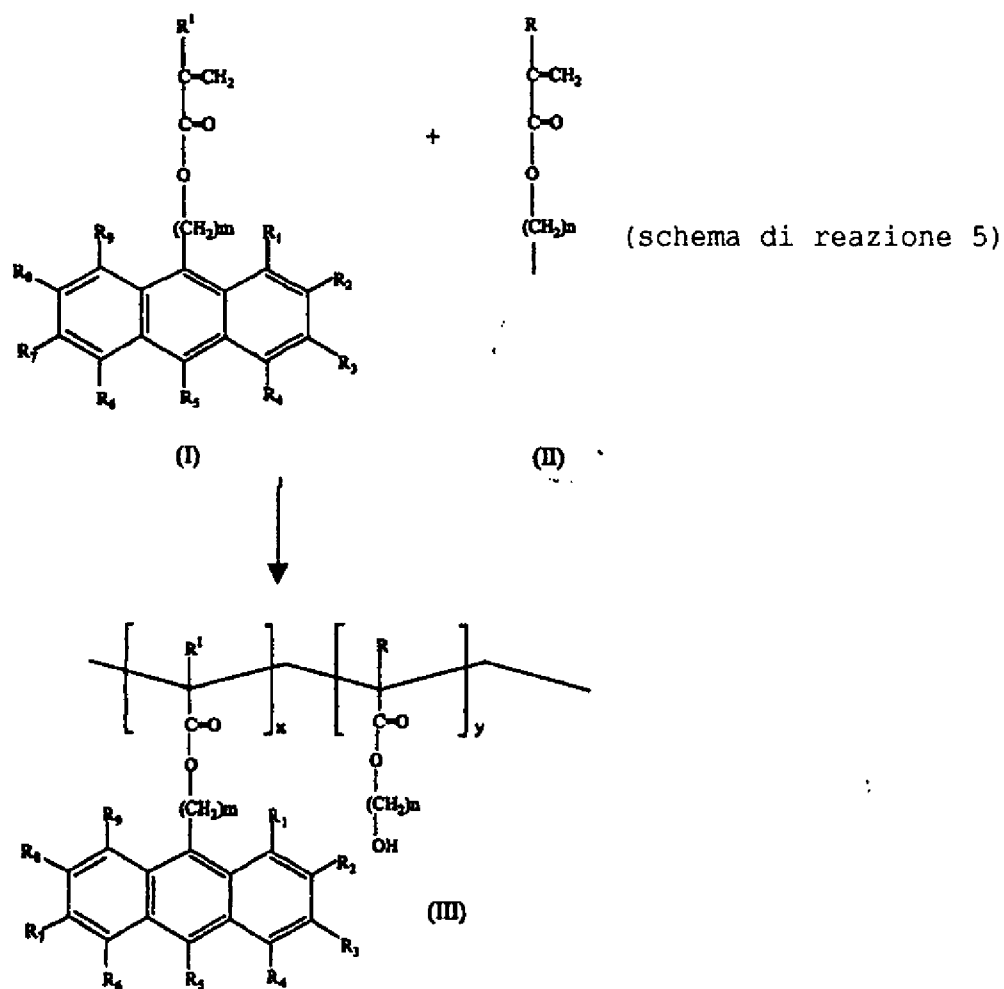
12. Polimero secondo la rivendicazione 5, in cui R_1-R_9 sono ciascuno idrogeno; R^1 è idrogeno; x e y sono ciascuno 0,5; m è 1 e n è 2.

13. Polimero secondo la rivendicazione 5, in cui R_1-R_9 sono ciascuno idrogeno; R^1 è idrogeno; x e y sono ciascuno 0,5; m è 2 e n è 3.

14. Polimero secondo la rivendicazione 5, in cui R_1-R_9 sono ciascuno idrogeno; R^1 è idrogeno; x e y sono ciascuno 0,5; m è 2 e n è 4.

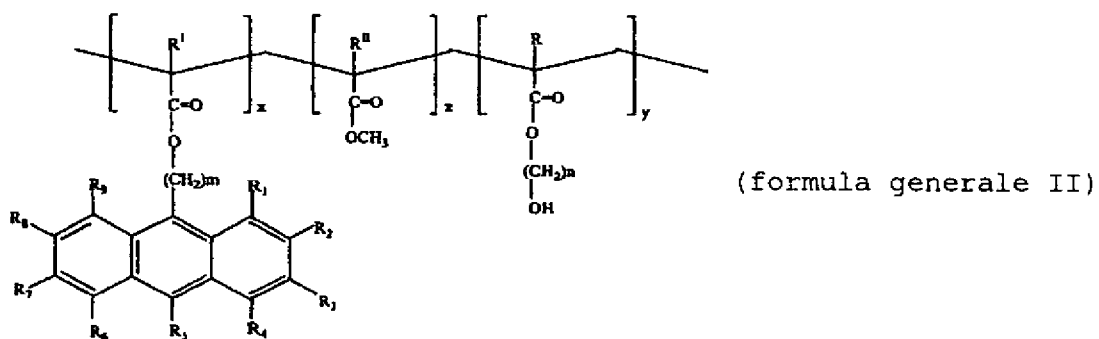
15. Procedimento per preparare un copolimero (III) che comprende il far reagire un monomero di tipo 9-antracen alchilacrilato (I) con un monomero di tipo idrossialchilacrilato (II) in presenza di

un iniziatore in un solvente, come mostrato nel seguente schema di reazione 5:



in cui, R ; R_1 a R_9 ; m e n hanno i significati indicati nella rivendicazione 5.

16. Polimero rappresentato dalla seguente formula generale II:



in cui,

R , R^{I} e R^{II} , che sono uguali o diversi, sono ciascuno idrogeno o $-\text{CH}_3$;

R_1 a R_9 , che sono uguali o diversi, rappresentano ciascuno idrogeno, ossidrile, metossicarbonile, carbossile, idrossimetile oppure un alchile C_1 - C_6 sostituito o non sostituito, lineare o ramificato, alcano, alcossialchile o alcossialcano;

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

m è 1 oppure 2 e n è un numero intero che vale da 2 a 4.

17. Polimero secondo la rivendicazione 16, in cui R_1 - R_9 sono ciascuno idrogeno; R^{I} è idrogeno; x , y e z sono rispettivamente 0,3, 0,5 e 0,2; m è 1 e n è 2.

18. Polimero secondo la rivendicazione 16, in cui R_1 - R_9 sono ciascuno idrogeno; R^{I} è idrogeno; x , y e z sono rispettivamente 0,3, 0,5 e 0,2; m è 1 e

n è 3.

19. Polimero secondo la rivendicazione 16, in cui R_1-R_9 sono ciascuno idrogeno; R^I è idrogeno; x, y e z sono rispettivamente 0,3, 0,5 e 0,2; e m è 1 e n è 4.

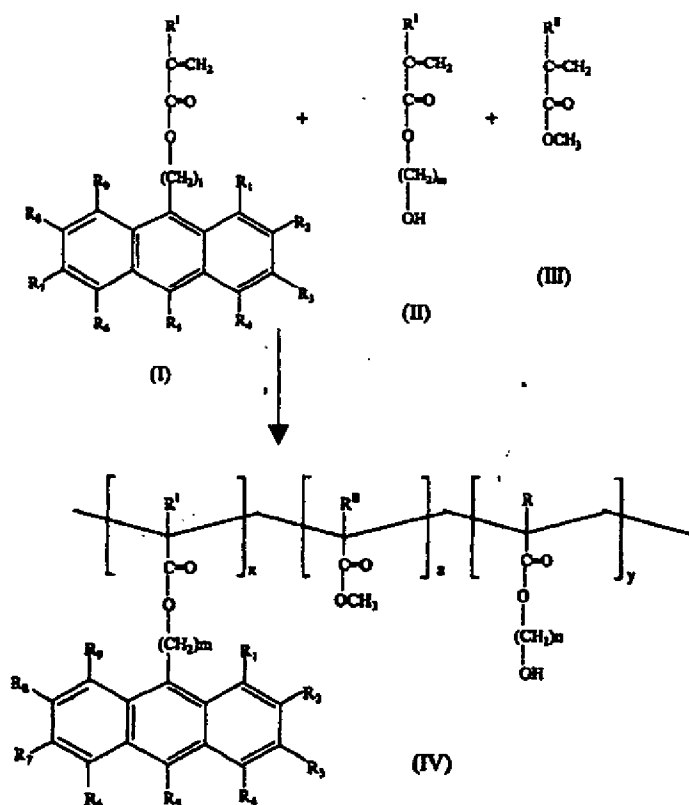
20. Polimero secondo la rivendicazione 16, in cui R_1-R_9 sono ciascuno idrogeno; R^I è $-CH_3$; x, y e z sono rispettivamente 0,3, 0,5 e 0,2; m è 1 e n è 2.

21. Polimero secondo la rivendicazione 16, in cui R_1-R_9 sono ciascuno idrogeno; R^I è $-CH_3$; x, y e z sono rispettivamente 0,3, 0,5 e 0,2; m è 1 e n è 3.

22. Polimero secondo la rivendicazione 16, in cui R_1-R_9 sono ciascuno idrogeno; R^I è $-CH_3$; x, y e z sono rispettivamente 0,3, 0,5 e 0,2; m è 1 e n è 4.

23. Procedimento per la preparazione di un copolimero (IV) che comprende il far reagire un monomero di tipo 9-antracenalchilacrilato (I), un monomero di tipo idrossialchilacrilato (II) e metilmetacrilato (III) con ciascuno degli altri in presenza di un iniziatore in un solvente, come rappresentato nel seguente schema di reazione 6:

Archivio Pol. 67

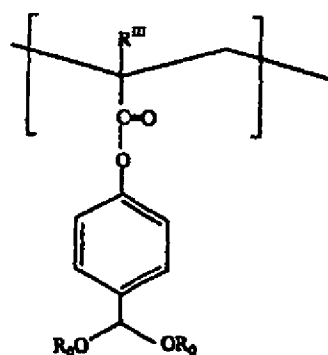


(schema di reazione 6)

in cui,

R , R^I , e R^{III} , R_1 a R_9 ; m e n hanno lo stesso significato indicato nella rivendicazione 16.

24. Polimero avente unità ripetute corrispondenti alla seguente formula generale III:



(formula generale III)

in cui, R^{III} è idrogeno oppure $-\text{CH}_3$ e R_6 è $-\text{CH}_3$

oppure $-\text{CH}_2\text{CH}_3$.

25. Procedimento per la preparazione di un copolimero che comprende la polimerizzazione di formilfenilmetacrilato per formare un polimero e quindi la reazione di detto polimero con metanolo o etanolo.

26. Procedimento secondo la rivendicazione 15 o 23, in cui ciascuno dei monomeri varia, in frazioni molari, da 0,01 a 0,99.

27. Procedimento secondo la rivendicazione 15 o 23, in cui l'iniziatore è scelto dal gruppo costituito da 2,2-azobis isobutirronitrile, acetilperossido, laurilperossido e t-butilperossido.

28. Procedimento secondo la rivendicazione 15 o 23, in cui il solvente è scelto dal gruppo costituito da tetraidrofurano, toluene, benzene, metilacetilchetone e diossano.

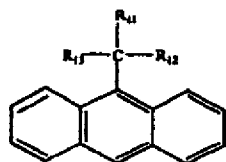
29. Procedimento secondo la rivendicazione 15 o 23, in cui la polimerizzazione viene realizzata ad una temperatura di 50-90°C.

30. Composizione di rivestimento antiriflettente, comprendente un polimero secondo la rivendicazione 5, 16 o 24.

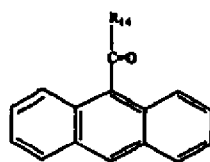
31. Composizione di rivestimento antiriflettente secondo la rivendicazione 30, comprendente

inoltre un derivato di antracene.

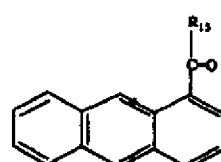
32. Composizione di rivestimento antiriflettente secondo la rivendicazione 31, in cui il derivato di antracene è scelto dal gruppo costituito da antracene, 9-antracenmetanolo, 9-antracencarbonitrile, acido 9-antracencarbossilico, ditranolo, 1,2,10-antracentriolo, acido antraflavico, 9-antraldeide ossima, 9-antraldeide, 2-ammino-7-metil-5-osso-5H-[1]-benzopiran [2,3-b]piridin-3-carbonitrile, 1-amminoantrachinone, acido antrachinon-2-carbossilico, 1,5-diidrossiantrachinone, antrone, 9-antril trifluorometilchetone, derivati di 9-alchilantracene rappresentati dalla seguente formula chimica 16, derivati di 9-carbossilantracene rappresentati dalla seguente formula chimica 17, derivati di 1-carbossilantracene rappresentati dalla seguente formula chimica 18, e loro combinazioni:



(formula chimica 16)



(formula chimica 17)

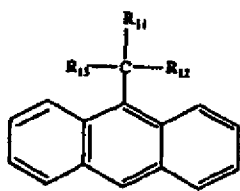


(formula chimica 18)

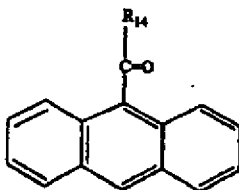
in cui R_{11} , R_{12} , R_{13} , R_{14} e R_{15} , che sono uguali o diversi, rappresentano ciascuno $-H$, $-OH$, $-CH_3$, $-CH_2OH$, $-(CH_2)_pCH_3$ in cui p è un numero intero da 1 a 3, op-

pure un alchile sostituito o non sostituito, lineare o ramificato, alcano, alcossialchile o alcossialcano contenente da 1 a 5 atomi di carbonio.

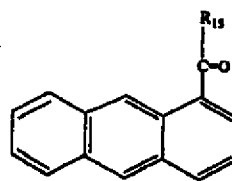
33. Procedimento per la preparazione di una composizione di rivestimento antiriflettente, che comprende il disciogliere un polimero secondo la rivendicazione 5, 16 o 24 in un solvente organico e quindi aggiungervi un additivo costituito dal derivato di antracene scelto dal gruppo costituito da antracene, 9-antracenmetanolo, 9-antracencarbonitrile, acido 9-antracencarbossilico, ditranolo, 1,2,10-antracentriolo, acido antraflavico, 9-antraldeide ossima, 9-antraldeide, 2-ammino-7-metil-5-osso-5H-[1]-benzopirano [2,3-b]piridin-3-carbonitrile, 1-amminoantrachinone, acido antrachinon-2-carbossilico, 1,5-diidrossiantrachinone, antrone, 9-antriltrifluorometilchetone, derivati di 9-alchilantracene corrispondenti alla seguente formula chimica 16, derivati di 9-carbossilantracene corrispondenti alla seguente formula chimica 17, derivati di 1-carbossilantracene corrispondenti alla seguente formula chimica 18 e loro combinazioni:



(formula chimica 16)



(formula chimica 17)



(formula chimica 18)

in cui R_{11} , R_{12} , R_{13} , R_{14} e R_{15} , che sono uguali o diversi, rappresentano ciascuno $-H$, $-OH$, $-CH_3$, $-CH_2OH$, $-(CH_2)_pCH_3$ in cui p è un numero intero da 1 a 3, oppure un alchile, alcano, alcossialchile o alcossialcano sostituito o non sostituito, lineare o ramificato, avente da 1 a 5 atomi di carbonio.

34. Procedimento secondo la rivendicazione 33, in cui l'additivo di derivato antracenico viene usato in una quantità dallo 0,1 al 30% in peso.

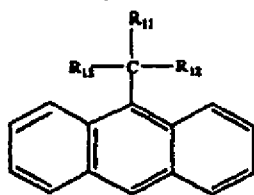
35. Procedimento secondo la rivendicazione 33, in cui il solvente organico è scelto dal gruppo costituito da etil 3-etossipropionato, metil 3-etossipropionato, cicloesanone e propilenglicolmetiletere acetato.

36. Composizione di rivestimento antiriflettente comprendente un polimero secondo la rivendicazione 5 o 16, ed un polimero secondo la rivendicazione 24.

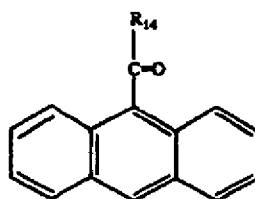
37. Composizione di rivestimento antiriflettente secondo la rivendicazione 36, comprendente

inoltre un derivato antracenico.

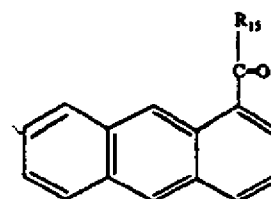
38. Composizione di rivestimento antiriflettente secondo la rivendicazione 37, in cui il derivato antracenico è scelto dal gruppo costituito da antracene, 9-antracenmetanolo, 9-antracencarbonitrile, acido 9-antracencarbossilico, ditranolo, 1,2,10-antracentriolo, acido antraflavico, 9-antraldeide ossima, 9-antraldeide, 2-ammino-7-metil-5-osso-5H-[1]-benzopirano] 2,3-b]piridin-3-carbonitrile, 1-amminoantrachinone, acido antrachinon-2-carbossilico, 1,5-diidrossiantrachinone, antrone, 9-antriltrifluorometilchetone, derivati di 9-alchilantracene aventi la seguente formula chimica 16, derivati di 9-carbossilantracene aventi la seguente formula chimica 17, derivati di 1-carbossilantracene avente la seguente formula chimica 18, e loro combinazioni:



(formula chimica 16)



(formula chimica 17)

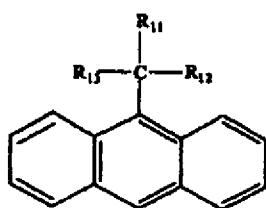


(formula chimica 18)

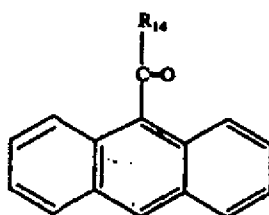
in cui R₁₁, R₁₂, R₁₃, R₁₄ e R₁₅, che sono uguali o diversi, rappresentano ciascuno -H, -OH, -CH₃, -CH₂OH, -(CH₂)_pCH₃ in cui p è un numero intero da 1 a 3, op-

pure un alchile, alcano, alcossialchile o alcossialcano sostituito o non sostituito, lineare o ramificato, avente da 1 a 5 atomi di carbonio.

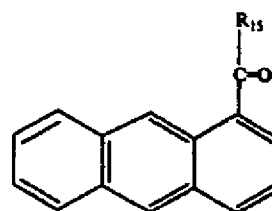
39. Procedimento per la preparazione di una composizione di rivestimento antiriflettente, che comprende il disciogliere una miscela di un polimero secondo la rivendicazione 5 o 16 ed un polimero secondo la rivendicazione 24 in un solvente organico e quindi aggiungervi un derivato di antracene come additivo, scelto dal gruppo costituito da antracene, 9-antracenmetanolo, 9-antracencarbonitrile, acido 9-antracencarbossilico, ditranolo, 1,2,10-antracentriolo, acido antraflavico, 9-antraldeide ossima, 9-antraldeide, 2-ammino-7-metil-5-osso-5H[1]-benzopirano [2,3-b]piridin-3-carbonitrile, 1-amminoantrachinone, acido antrachinon-2-carbossilico, 1,5-diidrossiantrachinone, antrone, 9-antriltrifluorometilchetone, derivato di 9-alchilantracene aventi la seguente formula chimica 16, derivati di 9-carbossilantracene aventi la seguente formula chimica 17, derivati di 1-carbossilantracene aventi la seguente formula chimica 18 e loro combinazioni:



(formula chimica 16)



(formula chimica 17)



(formula chimica 18)

in cui R_{11} , R_{12} , R_{13} , R_{14} e R_{15} , che sono uguali o diversi, rappresentano ciascuno $-H$, $-OH$, $-CH_3$, $-CH_2OH$, $-(CH_2)_pCH_3$ in cui p è un numero intero da 1 a 3, oppure un alchile, alcano, alcossialchile o alcossialcano sostituito o non sostituito, lineare o ramificato, avente da 1 a 5 atomi di carbonio.

40. Procedimento secondo la rivendicazione 39, in cui l'additivo di derivato antracenico viene usato in una quantità da 0,1 a 30% in peso.

41. Procedimento secondo la rivendicazione 39, in cui il solvente organico è scelto dal gruppo costituito da etil 3-etossipropionato, metil 3-etossipropionato, cicloesanone e propilenglicol metilacetato.

42. Procedimento per la formazione di un rivestimento antiriflettente, in cui si applica una composizione di rivestimento antiriflettente secondo la rivendicazione 30, 31, 36 o 37 su un wafer che viene sottoposto a cottura a fondo tra 80 e 300°C.

43. Dispositivo semiconduttore, fabbricato
usando un rivestimento antiriflettente secondo la
rivendicazione 30, 31, 36 o 37.

JACOBACCI & PERANI S.p.A.

PER INCARICO

Ing. Paolo RAMBELLI

N. iscriz. ALBO 435

In proprio e per gli altri

