



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	102000900874953
Data Deposito	18/09/2000
Data Pubblicazione	18/03/2002

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	L		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	08	L		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	32	B		

Titolo

COMPOSIZIONE MULTISTRATO COMPRENDENTE FLUOROPOLIMERI E POLIMERI IDROGENATI.

Descrizione dell'invenzione industriale a nome:

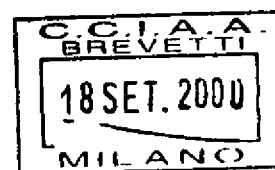
AUSIMONT S.p.A., di nazionalità italiana, con sede in Milano,
Piazzetta Maurilio Bossi, 3.

* * * * *

La presente invenzione riguarda composizioni multistrato comprendenti fluoropolimeri termoprocessabili e polimeri idrogenati, aventi ottime proprietà di adesione tra i singoli strati.

In particolare l'invenzione si riferisce a composizioni multistrato a base di fluoropolimeri termoprocessabili e polimeri idrogenati, in cui i fluoropolimeri termoprocessabili sono copolimeri dell'etilene (E) con tetrafluoroetilene (TFE) e/o clorotrifluoroetilene (CTFE). Dette composizioni multistrato mostrano ottime proprietà di adesione tra i singoli strati ed elevata resistenza chimica.

E' noto nell'arte l'uso di polimeri idrogenati nell'industria automobilistica per la preparazione di "fuel hoses" e "fuel lines". Esempi di polimeri idrogenati sono poliammide, polivinilcloruro (PVC), gomme nitriliche (NBR). Gli svantaggi dei manufatti ottenuti con detti polimeri sono la bassa resistenza chimica e alta permeabilità alle benzine e agli oli, in particolare oli del tipo SF. Un'elevata permeabilità a questi fluidi, in particolare benzine, implica un'alta emissione di sostanze dannose all'ambiente. Le legislazioni della maggior parte dei paesi sono sempre più restrittive al riguardo di



dette emissioni per il loro impatto ambientale. Si richiedono pertanto manufatti aventi una minore permeabilità ed una migliorata resistenza chimica.

Sono noti i polimeri fluorurati che, rispetto ai polimeri idrogenati, hanno una migliorata resistenza chimica alle benzine e agli oli particolarmente aggressivi utilizzati nell'industria automobilistica. Lo svantaggio dei polimeri fluorurati è il loro elevato costo che ne limita il loro impiego.

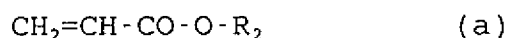
Allo scopo di rendere economicamente possibile l'uso di polimeri fluorurati si è cercato di accoppiare polimeri idrogenati con polimeri fluorurati, ad esempio nella preparazione di "fuel hoses" (gomme idrogenate/polimeri fluorurati) e "fuel lines" (poliammidi/polimeri fluorurati). Tuttavia l'adesione tra un polimero fluorurato ed uno idrogenato è inesistente. La ricerca è orientata a trovare soluzioni tali da rendere possibili questi accoppiamenti. Questo vale in particolare per i copolimeri fluorurati termoprocessabili dell'etilene (E) con tetrafluoroetilene (TFE) e/o clorotrifluoroetilene (CTFE), ad esempio Halar® commercializzato da Ausimont USA Inc. Prove effettuate dalla Richiedente, si vedano gli esempi di confronto, hanno evidenziato che l'accoppiamento bistrato polimero idrogenato/polimero fluorurato dà luogo ad una scarsa adesione tra i singoli strati del manufatto o nella maggior parte dei casi adesione nulla.

Era pertanto sentita l'esigenza di realizzare manufatti

polimerici multistrato ad elevata adesione tra i singoli strati, che presentano contemporaneamente un'elevata resistenza chimica tipica dei polimeri fluorurati e buone proprietà meccaniche nel caso in cui i polimeri idrogenati siano termoprocessabili.

Costituisce pertanto un oggetto della presente invenzione una composizione multistrato comprendente:

- A) un primo strato a base di copolimeri dell'etilene (E) con tetrafluoroetilene (TFE) e/o clorotrifluoroetilene (CTFE), preferibilmente CTFE;
- B) un secondo strato intermedio a base di copolimeri termoprocessabili dell'etilene (E) con tetrafluoroetilene (TFE) e/o clorotrifluoroetilene (CTFE) modificati con monomeri acrilici di formula:



R_2 è un radicale idrogenato da 1 a 20 atomi di C, $\text{C}_1\text{-C}_{20}$, radicale alchilico, lineare e/o ramificato, o cicloalchilico, o R_2 è H. Il radicale R_2 può opzionalmente contenere: eteroatomi preferibilmente Cl, O, N; uno o più gruppi funzionali preferibilmente scelti fra OH, COOH, epossido, estere e etere;

- C) un terzo strato a base di polimeri idrogenati;
- detta composizione multistrato contenente nello strato B) e/o nello strato C) uno o più agenti di reticolazione di polimeri fluorurati.



I copolimeri dello strato A) contengono:

- dal 30 al 60% in moli, preferibilmente dal 40 al 50% di etilene;
- dal 40 al 70% in moli, preferibilmente dal 50 al 60% di un monomero fluorurato scelto tra tetrafluoroetilene, clorotrifluoroetilene, o loro miscele;
- opzionalmente da 0,1 a 5% in moli riferito alla somma dei monomeri precedenti di un monomero fluorurato scelto tra perfluoroalchilvinileteri, preferibilmente perfluoropropilvinil etero (PPVE), perfluorodiossoli, esafluoroisobutene.

I copolimeri termoprocessabili dello strato B) sono costituiti:

- dal 10 al 70% in moli, preferibilmente dal 35 al 55% di etilene;
- dal 30 al 90% in moli, preferibilmente dal 45 al 65%, di un monomero fluorurato scelto tra tetrafluoroetilene, clorotrifluoroetilene, o loro miscele, preferibilmente CTFE;
- dallo 0,1 al 30% in moli, preferibilmente dall'1 al 15% in moli del comonomero acrilico (a) riferito alla somma dei monomeri precedenti.

I monomeri acrilici di formula (a) sono preferibilmente il n-butilacrilato.

Opzionalmente lo strato B) comprende anche i copolimeri termoprocessabili dello strato A) in quantità da 0 a 95% in peso, preferibilmente da 70 a 95% in peso rispetto ai copoli-

meri dello strato B), con la condizione che lo strato B) contenga una quantità di monomeri acrilici di formula (a) di almeno 0,1% in moli. E' stato trovato dalla Richiedente che nel caso in cui nello strato B) si utilizzi un blend dei copolimeri di A) e B) e la quantità finale del comonomero di formula a) nel blend è minore di 0,5% in moli, allora il multistrato può essere realizzato senza utilizzare lo strato A) pur mantenendo sostanzialmente le proprietà del multistrato.

I polimeri idrogenati dello strato C) sono sia di tipo termoprocessabile che elastomerico, preferibilmente termoprocessabile. Tra i polimeri termoprocessabili si possono citare polimeri idrocellulosici, poliammidi come NYLON 6, NYLON 66, NYLON 11, NYLON 12, copolimeri poliammidici, policarbonati, poliesteri, come ad esempio polietilentereftalato, poliolefine come ad esempio polietilene ad alta e bassa densità, copolimeri olefinici, poliimmidi, polistirene, poliuretani, polivinilcloruro (PVC), polisolfoni, copolimeri etilene/vinilacetato, poliacrilobutadienestirene (ABS).

Come esempi di polimeri idrogenati elastomerici possiamo citare le gomme acriliche, gomme nitriliche (NBR), gomme etilene-propilene (EPM), gomme etilene-propilene-diene (EPDM), gomme NVC (gomme nitriliche NBR miscelate con PVC), gomme epichloridriniche (CO e ECO).

Tra i polimeri idrogenati termoprocessabili preferiti sono: poliesteri, poliolefine, poliammidi.

Tra i polimeri idrogenati elastomerici preferiti sono le gomme epicloridriniche e nitriliche (NBR).

Gli agenti di reticolazione utilizzati nella composizione multistrato dell'invenzione possono essere sia di tipo radicalico che di tipo ionico e sono quelli ben noti e convenzionalmente utilizzati nella reticolazione dei polimeri fluorurati.

Come agenti di reticolazione radicalica si possono citare triallilisocianurato (TAIC), triallilcianurato (TAC), diallilisoftalato (USP 4.039.631), dialliltereftalato (USP 4.039.631), esteri del fenil indene (esters of phenyl indan) (USP 3.763.222), triallilestere dell'acido aril policarbossilico (USP 3.840.619), bis-olefine come ad esempio 1,6 divinilperfluoroesano (vedi USP 5.612.419) ed altri (vedi USP 4.121.001). Tra i reticolanti attivi per via radicalica è preferito il triallilisocianurato. Preferibilmente l'agente di reticolazione radicalica è utilizzato in associazione con un perossido, ad esempio Luperco® 101 XL (2,5-dimetil-2,5-di(terbutilperossi)esano 45% in peso su supporto inerte), dicumilperossido e terbutilidroperossido. In questo caso quando il perossido è presente nello strato C), l'agente di reticolazione è presente nello strato B), o viceversa.

Come agenti di reticolazione ionica si possono citare quelli di tipo amminico, ad esempio esametilendiamminacarbammato, N,N'-dicinnamylidene-1,6 heanediamine, derivati delle

maleimmidi come ad esempio m-fenilenbismaleimmide, diammine alifatiche C_4-C_{20} , oppure composti aromatici poliossidrilici, ad esempio bisfenoli A, AF e S, preferibilmente in associazione con un accelerante di reticolazione, ad esempio sali di ammonio o fosfonio, preferibilmente sali di tetraalchile, ad esempio tetrabutile oppure sali di fosforanammine. In questo caso quando i composti aromatici poliossidrilici sono presenti nello strato C), l'accelerante è presente nello strato B), o viceversa. Preferibilmente l'accelerante è nello strato C). Il rapporto molare tra l'accelerante e i composti aromatici poliossidrilici varia generalmente tra 1:5 e 1:1.

Tra i reticolanti attivi per via ionica sono preferite le diammine protette sia alifatiche che aromatiche. Preferibilmente le ammine sono impiegate nello strato C).

La quantità di agenti di reticolazione può variare tra 0,1 e 20,0% in peso, preferibilmente tra 0,5 e 10,0% in peso, più preferibilmente tra 1,0 e 5,0% in peso rispetto al polimero.

Le composizioni multistrato dell'invenzione possono inoltre contenere uno o più ingredienti opzionali quali cariche (per esempio politetrafluoroetilene (PTFE), silicati), "smoke retarders", lubrificanti, pigmenti, "fire retardants", "intumescent agents", plastificanti (ad esempio MORFLEX® 560), ossidi metallici (ZnO , MgO), basi inorganiche ($Ca(OH)_2$), stabilizzanti termici come ad esempio Irganox® 1010.

La quantità complessiva massima di tali componenti opzionali è compresa tra 0 e 30% in peso.

La composizione multistrato della presente invenzione si può ottenere mediante co-estrusione degli strati A), B) e C). Un metodo alternativo è la compressione dei singoli strati alla temperatura di rammolimento dei componenti. Preferibilmente si utilizza il metodo di co-estrusione.

Dalle composizioni multistrato dell'invenzione si ottengono manufatti, ad esempio "fuel lines" ottenuti per co-estrusione di poliammide (strato C) e degli strati A) e B) dell'invenzione, "fuel hoses" ottenuti ad esempio per estrusione di una gomma idrogenata (strato C) su un tubo costituito dagli strati A) e B) coestrusi.

I manufatti multistrato A/B/C ottenuti dalle composizioni dell'invenzione mostrano la seguente combinazione di proprietà:

- messi in contatto con fluidi aggressivi dal lato dello strato A), presentano un'elevata resistenza chimica;
- buone proprietà meccaniche;
- adesione ottimale tra i singoli strati, per cui i manufatti sono completamente integri.

Vengono qui di seguito riportati alcuni esempi di realizzazione della presente invenzione, il cui scopo è puramente illustrativo ma non limitativo della portata dell'invenzione stessa.

ESEMPI

ESEMPIO 1

Preparazione del copolimero dello strato A(E/CTFE 49/51 moli %)

In un'autoclave smaltata munita di frangiflutti ed agitatore funzionante a 450 rpm in Hastelloy C sono stati caricati 5,3 l di acqua demineralizzata, 1,7 l di alcool metilico, 52 ml di metilciclopentano e 2 Kg di clorotrifluoroetilene. Poi l'autoclave è stata portata alla temperatura di reazione di 15°C e si è caricato etilene fino ad una pressione di 12,6 bar assoluti.

Nell'autoclave è stato quindi introdotto l'iniziatore radicalico sotto forma di una soluzione, mantenuta a -17°C, di tricloroacetilperossido (TCAP) in isoottano di titolo pari a 0,12 g TCAP/ml, con una portata di 40 ml/ora per tutta la durata della polimerizzazione.

La pressione è stata mantenuta costante per tutta la durata della polimerizzazione alimentando in continuo l'etilene nel reattore fino ad un consumo di 200 g; in totale sono stati introdotti 200 ml di soluzione di iniziatore.

Il prodotto scaricato dall'autoclave è stato essiccato a 120°C per circa 16 ore. La quantità di prodotto secco ottenuto è stata di 1507 g.

Il polimero ottenuto è stato additivato con componenti opzionali quali MARK-260® in quantità dello 0,45% in peso e

Aclyn-316* in quantità dello 0,15% in peso entrambi utilizzati principalmente come stabilizzanti termici. In seguito il prodotto additivato viene pellettizzato in un estrusore Brabender monovite in Hastelloy C-276 di 18 mm di diametro e lunghezza equivalente a 25 volte il diametro, con una temperatura del fuso di 270°C. Dai granuli si ottengono delle placchette di spessore 1,5 mm mediante stampaggio a compressione.

Preparazione del copolimero dello strato B

(E/CTFE/n-BuA 40/55/5 moli %)

In un'autoclave smaltata munita di frangiflutti ed agitatore funzionante a 450 rpm in Hastelloy C sono stati caricati 5,3 l di acqua demineralizzata, 1,7 l di alcool metilico, 20 ml di metilciclopentano, 10 g di n-butilacrilato e 2 Kg di clorotrifluoroetilene. Poi l'autoclave è stata portata alla temperatura di reazione di 15°C e si è caricato etilene fino ad una pressione di 8,2 bar assoluti. Nell'autoclave è stato quindi alimentato in continuo per tutta la durata della polimerizzazione l'iniziatore radicalico sotto forma di una soluzione, mantenuta a -17°C, di tricloroacetilperossido (TCAP) in isoottano di titolo pari a 0,1 g TCAP/ml. Sono stati inoltre introdotti 10 g di n-butilacrilato a consumo di 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140, 160 e 180 g di etilene, per un totale di 100 g di n-butilacrilato introdotto compresa la quantità caricata inizialmente.

La pressione è stata mantenuta costante per tutta la du-

rata della polimerizzazione alimentando in continuo l'etilene nel reattore fino ad un consumo di 200 g; in totale sono stati introdotti 399 ml di soluzione di iniziatore. La durata totale della polimerizzazione è stata di 555 minuti.

Il prodotto scaricato dall'autoclave è stato essiccato a 120°C per circa 16 ore. La quantità di prodotto secco ottenuto è stata di 1200 g.

Il polimero ottenuto è stato additivato con componenti opzionali quali MARK-260® in quantità dello 0,45% in peso e Aclyn-316® in quantità dello 0,15% in peso entrambi utilizzati principalmente come stabilizzanti termici. In seguito il prodotto additivato viene pellettizzato in un estrusore Brabender monovite in Hastelloy C-276 di 18 mm di diametro e lunghezza equivalente a 25 volte il diametro, con una temperatura del fuso di 240°C. Dai granuli si ottengono delle placchette di spessore 1,5 mm mediante stampaggio a compressione.

Preparazione del polimero dello strato C

1 Kg di Nylon 12 in forma di granuli è stato additivato con 4% in peso di esametilendiammina monocarbammato. In seguito è stato pellettizzato in un estrusore Brabender monovite in Hastelloy C-276 di 18 mm di diametro e lunghezza equivalente a 25 volte il diametro con una temperatura del fuso di 225°C. Dai granuli si ottengono delle placchette di spessore 1,5 mm mediante stampaggio a compressione.

Preparazione del Multistrato A/B/C

Le placchette dei singoli strati precedentemente ottenute sono state sovrapposte nell'ordine A/B/C, e tenute in pressione ad una temperatura di 270° per 10 minuti.

Mediante sforzo meccanico si prova a separare lo strato A dallo strato C del multistrato A/B/C.

Non si riesce a misurare la forza di distacco tra lo strato A e lo strato C, in quanto vi è una adesione tra gli strati tale da impedirne il distacco. Incrementando la forza per separare gli strati si arriva alla rottura del manufatto senza pervenire al distacco. Ciò dimostra che il multistrato dell'invenzione presenta un'elevata adesione tra i singoli strati.

La resistenza chimica del multistrato A/B/C viene conferita dalla elevata resistenza chimica dello strato A, che è posto in contatto con toluene a diverse temperature. Si valuta la variazione in peso del polimero costituente lo strato A:

Temperatura	Variazione in peso
30°C	3,5%
50°C	4,0%
75°C	5,0%
100°C	7,2%

Questi dati mostrano una variazione in peso limitata anche a temperature elevate, per cui la resistenza chimica del multistrato è elevata essendo conferita dallo strato A.

ESEMPIO 2

Preparazione del copolimero dello strato A(E/CTFE/PPVE 48,9/50,0/1,1 moli %)

In un'autoclave smaltata da 30 galloni tipo Pfaudler, munita di agitatore funzionante a 350 rpm sono stati caricati 45,6 l di acqua demineralizzata. L'autoclave è stata pressurizzata con azoto e successivamente evacuata. Sono stati quindi introdotti 13,6 kg di metanolo, 100 ml di cloroformio, 4,0 kg di perfluoropropilvinil etero (PPVE) e 22,7 kg di clorotrifluoroetilene (CTFE). Il reattore è stato portato a 5°C e quindi pressurizzato con etilene fino a raggiungere una pressione interna di 13,4 bar assoluti. Nell'autoclave è stato quindi introdotto gradualmente l'iniziatore radicalico, costituito da una soluzione, mantenuta a -17°C, di tricloroacetilperossido (TCAP) in CFC-113, avente concentrazione pari a 0,09 g/ml. In totale sono stati alimentati 59,6 g di TCAP. La pressione di esercizio è stata mantenuta approssimativamente costante durante la reazione mediante alimentazione in continuo di etilene. Dopo 235 min, la reazione è stata interrotta. Si sono ottenuti 10,4 kg di polimero secco.

Preparazione del polimero dello strato B

Si utilizza lo stesso copolimero dell'esempio 1.

Preparazione del polimero dello strato C

Si utilizza lo stesso polimero idrogenato dell'esempio 1.

Preparazione del Multistrato A/B/C

Le placchette dei singoli strati precedentemente ottenute sono state sovrapposte nell'ordine A/B/C, e tenute in pressione, ad una temperatura di 270° per 10 minuti.

Mediante sforzo meccanico si prova a separare lo strato A dallo strato C del multistrato A/B/C.

Non si riesce a misurare la forza di distacco tra lo strato A e lo strato C, in quanto vi è una adesione tra gli strati tale da impedirne il distacco. Ciò dimostra che il multistrato dell'invenzione presenta un'elevata adesione tra i singoli strati.

La resistenza chimica del multistrato A/B/C viene conferita dalla elevata resistenza chimica dello strato A, che è posto in contatto con toluene a diverse temperature. Si valuta la variazione in peso del polimero costituente lo strato A:

Temperatura	Variazione in peso
30°C	4,5%
50°C	5,5%
75°C	7,6%
100°C	11,8%

Questi dati mostrano una variazione in peso limitata anche a temperature elevate, per cui la resistenza chimica del multistrato è elevata essendo conferita dallo strato A.

ESEMPIO 3

Preparazione del polimero dello strato A

Si utilizza lo stesso copolimero dell'esempio 1.

Preparazione del polimero dello strato B

100 g in granuli del copolimero dello strato B dell'esempio 1 vengono miscelati con 900 g in granuli del copolimero dello strato A dell'esempio 1. In seguito il blend viene pellettizzato in un estrusore Brabender monovite in Hastelloy C-276 di 18 mm di diametro e lunghezza equivalente a 25 volte il diametro, con una temperatura del fuso di 270°C. Dai granuli si ottengono delle placchette di spessore 1,5 mm mediante stampaggio a compressione.

Preparazione del polimero dello strato C

Si utilizza lo stesso polimero idrogenato dell'esempio 1.

Preparazione del Multistrato A/B/C

Le placchette dei singoli strati precedentemente ottenute sono state sovrapposte nell'ordine A/B/C, e tenute in pressione ad una temperatura di 270° per 10 minuti.

Mediante sforzo meccanico si prova a separare lo strato A dallo strato C del multistrato A/B/C.

Non si riesce a misurare la forza di distacco tra lo strato A e lo strato C, in quanto vi è una adesione tra gli strati tale da impedirne il distacco. Ciò dimostra che il multistrato dell'invenzione presenta un'elevata adesione tra i singoli strati.

ESEMPIO 4 (di confronto)

Si prepara una composizione bistrato A/C utilizzando le placchette A e C ottenute nell'esempio 1. Le placchette sono sovrapposte e tenute in pressione ad una temperatura di 270° per 10 minuti.

La composizione A/C non mostra alcuna adesione tra i suoi componenti.

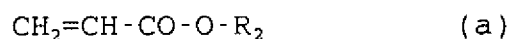
Questo esempio dimostra che in assenza dello strato intermedio B) non è possibile ottenere un manufatto costituito da A) e C) avente le caratteristiche di elevata resistenza chimica (conferita dallo strato A) e di buone proprietà meccaniche (conferite dallo strato C).

RIVENDICAZIONI

1. Composizione multistrato comprendente:

A) un primo strato a base di copolimeri dell'etilene (E) con tetrafluoroetilene (TFE) e/o clorotrifluoroetilene (CTFE), preferibilmente CTFE;

B) un secondo strato intermedio comprendente copolimeri termoprocessabili dell'etilene (E) con tetrafluoroetilene (TFE) e/o clorotrifluoroetilene (CTFE) modificati con monomeri acrilici di formula:



R_2 è un radicale idrogenato da 1 a 20 atomi di C, $\text{C}_1\text{-C}_{20}$, di tipo alchilico, lineare e/o ramificato, o cicloalchilico, o R_2 è H. Il radicale R_2 contenendo opzionalmente eteroatomi preferibilmente Cl, O, N; uno o più gruppi funzionali scelti fra OH, COOH, epossido, estere e etere;

C) un terzo strato a base di polimeri idrogenati; detta composizione multistrato contenente nello strato B) e/o nello strato C) uno o più agenti di reticolazione.

2. Composizione multistrato secondo la rivendicazione 1, in cui i copolimeri dello strato A) contengono:

- dal 30 al 60% in moli, preferibilmente dal 40 al 50% di etilene;

- dal 40 al 70% in moli, preferibilmente dal 50 al 60% di un monomero fluorurato scelto tra tetrafluoroetilene e/o clorotrifluoroetilene;

- opzionalmente da 0,1 a 5% in moli riferito alla somma dei monomeri precedenti di un monomero fluorurato scelto tra: perfluoroalchilvinileteri, preferibilmente perfluoropropilviniletere, perfluorodiossoli, esafluoroisobutene.
3. Composizione multistrato secondo le rivendicazioni 1-2, in cui i copolimeri termoprocessabili dello strato B) sono costituiti da:
- dal 10 al 70% in moli, preferibilmente dal 35 al 55%, di etilene;
 - dal 30 al 90% in moli, preferibilmente dal 45 al 65%, di un monomero fluorurato scelto tra tetrafluoroetilene, clorotrifluoroetilene, preferibilmente CTFE;
 - dallo 0,1 al 30% in moli, preferibilmente dall'1 al 15% in moli del comonomero (a) riferito alla somma dei monomeri precedenti.
4. Composizione multistrato secondo le rivendicazioni 1-3, in cui lo strato B) comprende anche i copolimeri termoprocessabili dello strato A) in quantità da 0 a 95% in peso, preferibilmente da 70 a 95% in peso rispetto ai copolimeri dello strato B), con la condizione che lo strato B) contenga una quantità di monomeri acrilici di formula (a) di almeno 0,1% in moli.
5. Composizione multistrato secondo le rivendicazioni 1-4, in cui i polimeri idrogenati dello strato C) sono sia di

tipo termoprocessabile che elastomerico, preferibilmente termoprocessabile.

6. Composizione multistrato secondo la rivendicazione 5, in cui i polimeri idrogenati termoprocessabili sono polimeri idrocellulosici, poliammidi, copolimeri poliammidici, policarbonati, poliesteri, poliolefine, poliimmidi, polistirene, poliuretani, polivinilcloruro (PVC), polisolfoni, copolimeri etilene/vinilacetato, poliacrilobutadiene-stirene (ABS).
7. Composizione multistrato secondo la rivendicazione 5, in cui i polimeri idrogenati elastomerici sono gomme acriliche, gomme nitriliche (NBR), gomme etilene-propilene (EPM), gomme etilene-propilene-diene (EPDM), gomme nitriliche miscelate con PVC (NVC), gomme epicloridriniche (CO e ECO).
8. Composizione multistrato secondo le rivendicazioni 1-7, in cui gli agenti di reticolazione sono sia di tipo radicalico che di tipo ionico.
9. Composizione multistrato secondo la rivendicazione 8 in cui gli agenti di reticolazione radicalica sono triallilisocianurato (TAIC), triallilcianurato (TAC), diallilisoftalato, dialliltereftalato, esteri del fenil indene, triallilestere dell'acido aril policarbossilico, bis-olefine.
10. Composizione multistrato secondo le rivendicazioni 8-9 in

cui l'agente di reticolazione radicalica è utilizzato in associazione con un perossido.

11. Composizione multistrato secondo le rivendicazioni 8-10 in cui quando il perossido è presente nello strato C), l'agente di reticolazione è presente nello strato B), o viceversa.
12. Composizione multistrato secondo la rivendicazione 8 in cui gli agenti di reticolazione ionica sono di tipo amminico, derivati delle maleimmidi, diammine alifatiche C₄-C₂₀, composti aromatici poliossidrilici preferibilmente in associazione con un accelerante di reticolazione scelto tra sali di ammonio o fosfonio, sali di fosforanammine.
13. Composizione multistrato secondo la rivendicazione 12 in cui gli agenti di reticolazione ionica sono le diammine protette sia alifatiche che aromatiche.
14. Composizione multistrato secondo le rivendicazioni 12-13 in cui le ammine sono impiegate nello strato C).
15. Composizione multistrato secondo le rivendicazioni 8-14 in cui la quantità di agenti di reticolazione varia tra 0,1 e 20,0% in peso, preferibilmente tra 0,5 e 10,0% in peso rispetto al polimero.
16. Composizione multistrato secondo le rivendicazioni 1-15 ottenibili mediante co-estrusione degli strati A), B) e C).

17. Manufatti ottenibili dalle composizioni multistrato delle rivendicazioni 1-16.
18. Manufatti secondo la rivendicazione 17 in forma di "fuel lines" e "fuel hoses".

Milano, 18 Settembre 2000

p. AUSIMONT S.p.A.

SAMA PATENTS

(Daniele Sama)

