



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	101995900485280
Data Deposito	15/12/1995
Data Pubblicazione	15/06/1997

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
C	08	L		
Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	C		

Titolo

COMPOSIZIONI DI MESCOLE INCLUDENTI SILICE ED UN AGENTE ANTISTATICO E VULCANIZZABILI CON ZOLFO, IN PARTICOLARE PER LA REALIZZAZIONE DI PNEUMATICI, BATTISTRADA REALIZZATO CON TALI MESCOLE E PNEUMATICO COMPRENDENTE UN TALE BATTISTRADA.

DESCRIZIONE

di brevetto per invenzione industriale

di BRIDGESTONE/FIRESTONE TECHNICAL CENTER EUROPE S.P.A.

di nazionalità italiana,

con sede a 00129 ROMA, VIA DEL FOSSO DEL SALCETO, 13/15

Inventore: **CATALDO Franco**

TO 95A001013

La presente invenzione si riferisce a composizioni di mescole vulcanizzabili con zolfo comprendenti almeno un elastomero consistente in un polimero o copolimero dienico, ed una carica comprendente un riempitivo composto esclusivamente da silice, oppure da miscele di nero di carbonio e silice. Tali mescole contenenti silice come riempitivo sono particolarmente adatte per la realizzazione di battistrada per pneumatici ad alte prestazioni e/o (a seconda degli elastomeri utilizzati) presentanti favorevoli valori di trazione e bassa resistenza al rotolamento. L'invenzione è inoltre relativa ad un pneumatico, od a sue parti, realizzati con tali mescole e all'uso di una particolare categoria di agenti antistatici in tali mescole.

Sono ben note le favorevoli proprietà dei pneumatici realizzati con mescole contenenti silice (ossido di silicio - SiO_2) come riempitivo costituente almeno parte della carica; tuttavia, la sostituzione con silice, in tutto o in parte, del nero di carbonio tradizionalmente utilizzato come riempitivo esclusivo nell'industria dei pneumatici comporta alcuni inconvenienti, legati principalmente alla alta resistività elettrica della silice, pari a circa 10^{15} Ohm·cm, quando paragonata con quella del nero di carbonio, che in generale dà luogo a mescole a relativamente bassa resistività elettrica.

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

Pertanto, i pneumatici realizzati con mescole contenenti silice quale principale o esclusivo riempitivo presentano delle resistività elettriche estremamente più elevate di quelle dei pneumatici realizzati con mescole aventi come principale o esclusivo riempitivo il nero di carbonio.

Il rotolamento del pneumatico sulla strada produce accumulo di carica elettrostatica, dovuta ad un fenomeno di separazione di carica tra strada e battistrada del pneumatico causato dall'attrito; tale carica viene facilmente dissipata per conduzione nei pneumatici realizzati con mescole a forte presenza di nero di carbonio e nei quali, quindi, la superficie del battistrada presenta una resistenza elettrica relativamente bassa, mentre viene accumulata in quantità significative sulla superficie del battistrada nei pneumatici realizzati con mescole contenenti silice e nei quali, quindi, la resistività alla superficie del battistrada è elevata. Tale accumulo di carica elettrostatica può arrecare fastidio ai passeggeri del veicolo equipaggiato con questi pneumatici, ad esempio al momento della discesa dal veicolo stesso e, dall'altra parte, da luogo, in uso, alla generazione di un campo elettromagnetico intorno al pneumatico che, ruotando insieme allo stesso, può generare onde a radiofrequenza, che possono interferire con gli equipaggiamenti elettronici di bordo del veicolo producendo, in casi particolari, vere e proprie avarie, o interferenze nella ricezione di onde radio.

Gli inconvenienti descritti possono essere superati aggiungendo un antistatico alle mescole caricate con silice; gli antistatici utilizzabili sono preferenzialmente costituiti da tensioattivi, come per esempio quelli oggetto della domanda italiana di brevetto per invenzione nr. TO94A000812 della stessa Richiedente. In realtà, studi sperimentali hanno dimostrato che molti

tensioattivi noti, per esempio il glicerolo, non hanno alcuna azione antistatica quando aggiunti in composizioni di mescole, mentre altri, quali gli eteri di alcoli di acidi grassi e di polietilene glicole, si sono dimostrati efficaci, ma solo in quantità relativamente consistenti. Ciò comporta l'inconveniente che le aggiunte di antistatico possono modificare significativamente il comportamento e le caratteristiche della mescola. Inoltre, in generale non è facilmente gestibile in un impianto l'aggiunta di notevoli quantità di componenti liquidi nella mescola per i quali non sia previsto un apposito impianto di caricamento.

Scopo della presente invenzione è quello di fornire una composizione di mescole vulcanizzabili con zolfo per la fabbricazione di pneumatici o parti di essi, del tipo comprendente silice come riempitivo, priva degli inconvenienti descritti. E' in particolare uno scopo dell'invenzione quello di fornire composizioni di mescole includenti almeno un componente capace di sostanzialmente annullare le conseguenze dell'accumulo elettrostatico sul pneumatico e, al tempo stesso, di non alterare negativamente le proprietà su strada del pneumatico stesso. E' anzi ancora uno scopo dell'invenzione quello di fornire mescole di composizione tale per cui il componente fornente l'effetto antistatico sia anche in grado di contribuire attivamente alle caratteristiche finali meccanico-dinamiche della mescola vulcanizzata e quindi, in definitiva, alle prestazioni del pneumatico.

In base all'invenzione viene dunque fornita una composizione di mescola vulcanizzabile con zolfo comprendente:

- (a) almeno un elastomero consistente in un polimero o copolimero dienico; e

PIEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

(b) una carica comprendente un riempitivo scelto nel gruppo composto di silice, e miscele di nero di carbonio e silice; c a r a t t e r i z z a t a dal fatto di comprendere inoltre:

(c) almeno un agente antistatico costituito da un oligomero e/o polimero o copolimero, elastomerico o meno, comprendente una catena principale con struttura di tipo polietere.

In particolare, l'agente antistatico è un polietere ad alto peso molecolare, ove per "alto peso molecolare" si deve intendere un peso compreso tra 50.000 e 1.000.000 di Dalton e, preferibilmente, dell'ordine di quello dell'SBR comunemente usato nelle mescole per pneumatici (150÷200.000 unità di massa atomica [UMA]). Nel caso dell'impiego di oligomeri, questi avranno preferibilmente un peso molecolare compreso tra 1.000 e 50.000 Dalton.

In particolare, l'agente antistatico secondo l'invenzione è un polialchilene ossido o un poliarilene ossido, avente formula generale:



dove R è metilene, etilene, propilene, trimetilene, tetrametilene, un omologo superiore degli stessi, lineare o ramificato, un loro copolimero, meta-, orto- o para-fenilene o un'altra qualsiasi unità aromatica, sostituiti o non. Pertanto, è anche ricompreso nella formula generale (I), uno qualsiasi dei suddetti radicali in cui uno o più idrogeni sono eventualmente sostituiti da un altro elemento, per esempio azoto, alogeno, eccetera, oppure da un gruppo funzionale, per esempio un gruppo alcolico -OH, un gruppo acido -COOH, un gruppo chetonico >C=O , un gruppo clorometilico -CH₂Cl, eccetera.

Preferibilmente, l'agente antistatico impiegato è il polietilenossido

(PEO), il polipropilenoossido-CO-allilglicidil etero (PPO) oppure un elastomero epicloridrinico, quale per esempio HYDRIN™ (poliepicloridrina-CO-allilglicidil etero).

Le prove sperimentali condotte dalla Richiedente hanno ben dimostrato, che polimeri antistatici secondo la presente invenzione, usati in quantità opportune, comunque non inferiori a 5 phr (parti in peso per cento parti di polimeri gommosi), anche se meno efficienti, a parità di quantità impiegata, di quelli secondo la precedente domanda italiana di brevetto della stessa Richiedente, nr. TO94A000812 (il cui contenuto è qui incorporato per le parti necessarie per semplice riferimento), si possono però aggiungere alla miscela in quantità maggiori senza subire effetti negativi sulle caratteristiche finali di trazione del pneumatico e, in particolare nel caso del PPO, risparmiando una parte di materia prima gommosa, che viene sostituita a tutti gli effetti dal composto antistatico, compensando così in parte il suo maggior costo. Infine, i composti antistatici secondo la presente invenzione sono tutti solidi: pertanto, essi facilitano tutte le operazioni di maneggiamento delle materie prime e, in particolare, la fase di mescolamento mediante la quale si ottiene la miscela da vulcanizzare.

Le mescole base utilizzabili vantaggiosamente in combinazione con la presente invenzione sono descritte nel brevetto europeo nr. 0543305, il cui contenuto è qui incorporato per le parti necessarie per riferimento, nonché nelle domande italiane di brevetto per invenzione nr. TO94A000542 e TO94A000541, il cui contenuto è pure qui incorporato per le parti necessarie per riferimento, da cui risultano in dettaglio le caratteristiche dei polimeri utilizzati, delle cariche e dell'agente di accoppiamento silanico.

PIEBANI Rinaldo
(iscrizione Alto nr. 358)

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del trovato appariranno chiari dalla descrizione che segue di alcuni suoi esempi non limitativi di attuazione.

ESEMPIO 1

Operando in modo convenzionale con un mescolatore Banbury di circa 400 litri di volume ad una velocità del rotore compresa tra 10 ed 80 giri/minuto, sono preparati 250 kg di ciascuna mescola la cui composizione è mostrata in Tabelle 1, 2 e 3. In particolare, il mescolamento prevede due fasi: una prima fase, nella quale vengono immessi tutti i componenti, fatta eccezione per gli agenti di vulcanizzazione, operando ad una temperatura compresa tra 130°C e 180°C per un tempo di mescolazione compreso tra 2-6 minuti. In una seconda fase si aggiungono quindi gli agenti di vulcanizzazione a completamento della mescola, operando ad una temperatura inferiore a 100°C per 2-4 minuti. Infine, le mescole sono state stampate in foglio e vulcanizzate per 15 minuti alla temperatura di 160°C.

TABELLA 1

Composto Ingredienti (phr)	A	B	C	D	E	F	K
(CTR)							
SSBR o E-SBR	60	60	60	60	60	60	60
IR ⁽³⁾	40	40	40	40	40	40	40
silice VN3	50	50	50	50	50	50	50
Acido stearico	2	2	2	2	2	2	2
Glio/aromatico	5	-	-	-	-	-	2.5
Si69 ⁽⁵⁾	5	5	5	5	5	1	-
ZnO	2	2	2	2	2	2	2
Zolfo	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
TBBS	1	1	1	1	1	1	1
DPG	1	1	1	1	1	1	1
Antiozonante	1	1	1	1	1	1	1
PEO ⁽¹⁾	-	2.5	5	10	15	20	-
TRITON-X ⁽⁶⁾	-	-	-	-	-	-	5

(1) polietileneossido: Tg = -67°C; T fusione = +66°C della ALDRICH Italia

(3) poliisoprene o miscela di poliisopreni a differenti microstrutture

(5) bis-(3-trietossisililpropil)-tetrasolfuro; Degussa

(6) Union Carbide

(phr = parti in peso per 100 parti in peso di polimero gommoso)

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

TABELLA 2

<i>Composto Ingredienti (phr)</i>	<i>A1 (CTR)</i>	<i>B1</i>	<i>C1</i>	<i>D1</i>	<i>E1</i>	<i>F1</i>	<i>K</i>
SSBR o E-SBR	80	80	80	80	80	80	80
IR⁽³⁾	20	17.5	15	10	5	0	40
siliceVN3	50	50	50	50	50	50	50
Acido stearico	2	2	2	2	2	2	2
Olio/aromatico	5	-	-	-	-	-	2.5
Si69⁽⁵⁾	5	5	5	5	5	5	-
ZnO	2	2	2	2	2	2	2
Zolfo	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
TBBS	1	1	1	1	1	1	1
DPG	1	1	1	1	1	1	1
Antiozonante PPO⁽¹⁾	1	1	1	1	1	1	1
TRITON-X^{TM(6)}	-	2.5	5	10	15	20	-
	-	-	-	-	-	-	5

(1) polipropileneossido-CO-allilglicidil etero atattico: Tg = -60°C, commercializzato come PAREL™ dalla ZEON Italia;

(3) poliisoprene o miscela di poliisopreni a differenti microstrutture

(5) bis-(3-trietossisililpropil)-tetrasolfuro; Degussa

(6) Union Carbide

(phr = parti in peso per 100 parti in peso di polimero gommoso)

TABELLA 3

<i>Composto Ingredienti (phr)</i>	<i>A2 (CTR)</i>	<i>B2</i>	<i>C2</i>	<i>D2</i>	<i>E2</i>	<i>F2</i>	<i>K</i>
SBR (S o E)	80	80	80	80	80	80	80
NR	20	17.5	15	10	5	0	20
siliceVN3	50	50	50	50	50	50	50
Acido stearico	2	2	2	2	2	2	2
Olio/aromatico	5	-	-	-	-	-	2.5
Si69⁽⁵⁾	5	5	5	5	5	5	-
ZnO	2	2	2	2	2	2	2
Zolfo	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
TBBS	1	1	1	1	1	1	1
DPG	1	1	1	1	1	1	1
Antiozonante HYDRIN-T75^{TM(1)}	1	1	1	1	1	1	1
TRITON-X^{TM(6)}	-	2.5	5	10	15	20	-
	-	-	-	-	-	-	5

(1) terpolimero 65% epicloriglicidina 30% etilenossido 5% allil-glicidil-etero: Tg = -42°C, della NIPPONZEON

(3) poliisoprene o miscela di poliisopreni a differenti microstrutture

(5) bis-(3-trietossisililpropil)-tetrasolfuro; Degussa

(6) Union Carbide

(phr = parti in peso per 100 parti in peso di polimero gommoso)

ESEMPIO 2

Dai fogli di miscela vulcanizzata dell'esempio 1 si ritagliano delle strisce di forma rettangolare di dimensioni cm 12 x 4,5 e spessore mm 2. Si procede

PLEBANI Inchiostro
(iscrizione Albo nr. 358)

poi alla misura del campo elettrostatico su provini caricati, usando un elettrometro Monroe modello 255, operando come segue:

- l'elettrometro viene azzerato secondo le raccomandazioni del produttore e quindi lasciato acceso appoggiato su una superficie in legno;
- successivamente, ciascun provino viene caricato elettrostaticamente strofinandone energicamente una faccia con un panno in poliestere per 15 secondi;
- immediatamente dopo il termine dello strofinamento, la faccia strofinata viene esposta al sensore dell'elettrometro, tenuto a 2,5 cm di distanza ed il valore del campo elettrico risultante viene letto sul display.

I risultati ottenuti sono riportati in Tabella 4, facendo uso per una migliore comparazione di un valore indicizzato di campo elettrico calcolato facendo il rapporto tra il valore misurato del campo elettrico del campione e quelli del riferimento senza antistatico A, A1 e A2 e moltiplicando per 100 il risultato. Come si può osservare, la sostanziale eliminazione della carica elettrostatica con PEO si ottiene già a circa 5 phr, cioè la sua efficacia è sostanzialmente pari a quella dell'antistatico liquido oggetto della precedente domanda di brevetto della Richiedente (TRITON-XTM). Il PPO e l'HYDRINTM sono leggermente meno efficaci.

TABELLA 4

<i>Composto</i>	<i>Campo elettrico indicizzato</i>
A	100
A1	100
A2	100
K	0
B	50
C	8
D	2
E	0
F	0
B1	71
C1	12
D1	6
E1	1
F1	0
B2	88
C2	23
D2	18
E2	0
F2	0

ESEMPIO 3

I prodotti vulcanizzati ottenuti nell'esempio 1 vengono sottoposti a prove secondo ASTM D2240, D2632, D2048, D412 confrontando i valori ottenuti con le mescole B-F, B1-F1 e B2-F2 con quelli ottenuti per la rispettiva mescola di controllo A, A1, A2, aventi la medesima composizione ma prive di agenti antistatici. I risultati ottenuti sono riportati in Tabelle 5, 6 e 7.

Come si può vedere (Tabella 5), un eccesso di PEO (oltre le 15 phr) agisce da plastificante nella mescola, con effetti negativi sul modulo. Tuttavia, la Tabella 4 mostra come il PEO sia efficace come antistatico già a 5 phr. Il PPO (Tabella 6) presenta l'evidente vantaggio rispetto al PEO di partecipare alla vulcanizzazione, potendo così sostituire una parte di elastomeri nella mescola; d'altra parte, secondo i risultati di Tabella 4 risulta però meno efficace del PEO nell'eliminare la carica elettrostatica, il che non rappresenta però un inconveniente, in quanto, proprio grazie al fatto che il PPO sostituisce parte degli altri elastomeri conservando buone proprietà fisiche

generali alla miscela, il suo contenuto in quest'ultima può essere molto maggiore di quello del PEO, arrivando tranquillamente anche a 15-20 phr.

Il comportamento dell'HYDRIN™ (Tabella 7) è abbastanza comparabile con quello del PPO sia in termini di co-vulcanizzazione con altri elastomeri dienici, sia in termini di proprietà meccaniche e dinamiche.

TABELLA 5

Prove /	Mescole	A	B	C	D	E	F
Reometro	ML	2.7	2.5	2.5	2.4	2.1	5.0
Monsanto	MH	20.1	16.8	16.5	14.8	12.2	16.4
MDR2000E	T10	1.98	1.3	1.17	1.08	1.07	1.12
a160°C	T50	3.75	3.13	2.82	2.63	2.68	2.30
min/sec	T90	12.57	18.83	16.02	17.08	18.70	4.42

Modulo	TB MPa	13.5	16.7	13.0	13.3	14.9	13.0
e	50%	1.43	1.56	1.41	1.32	1.36	0.95
allungamento	100%	2.53	2.82	2.46	2.24	2.14	1.16
a tra-	200%	5.71	6.05	5.00	4.57	4.06	1.74
zione	300%	9.39	9.79	7.97	7.11	6.11	2.35
	EB %	394	456	441	495	589	837

TABELLA 6

Prove /	Mescole	A1	B1	C1	D1	E1	F1
Reometro	ML	2.03	2.46	3.39	3.38	3.95	3.78
Monsanto	MH	22.50	18.50	19.46	18.31	17.93	17.84
MDR2000E	T10	2.32	2.08	2.01	2.04	1.56	1.28
a160°C	T50	5.26	5.07	5.18	5.39	5.52	6.05
min/sec	T90	11.09	14.59	15.46	15.07	15.17	15.12

Modulo	TB MPa	18.4	18.4	18.1	17.2	17.2	16.2
e	50%	1.39	1.41	1.39	1.55	1.57	1.51
allungamento	100%	2.30	2.32	2.26	2.49	2.42	2.24
a tra-	200%	5.52	5.41	5.16	5.34	5.04	4.56
zione	300%	9.78	9.54	9.10	9.26	8.55	7.79
	EB %	485	492	496	490	525	523

Durezza	Shore-A	70	70	73	73	74	74
---------	---------	----	----	----	----	----	----

TABELLA 7

Prove /	Mescole	A2	B2	C2	D2	E2	F2
Reometro	ML	2.76	2.99	3.71	4.24	4.15	4.83
Monsanto	MH	19.54	20.29	21.75	21.72	21.11	22.20
MDR2000E	T10	1.25	1.38	1.55	1.54	1.53	1.54
a160°C	T50	3.10	3.36	4.18	4.45	4.45	5.12
min/sec	T90	14.23	13.60	13.60	13.52	14.13	14.32

Modulo	TB MPa	17.00	18.6	17.7	16.9	17.7	17.6
e	50%	1.74	1.74	1.74	1.74	1.85	1.78
allungamento	100%	3.10	2.93	3.04	3.03	3.21	2.93
a tra-	200%	6.87	7.03	6.39	6.24	6.37	5.77
zione	300%	11.5	11.5	10.4	9.90	10.3	9.05
	EB %	408	444	460	489	478	507

Durezza	Shore-A	73	74	75	76	78	78
---------	---------	----	----	----	----	----	----

PLEBANI Rinaldo
 (iscrizione Albo nr. 358)

RIVENDICAZIONI

1. Composizione di mescola vulcanizzabile con zolfo comprendente:
 - (a) almeno un elastomero consistente in un polimero o copolimero dienico; e
 - (b) una carica comprendente un riempitivo scelto nel gruppo composto di silice, e miscele di nero di carbonio e silice; c a r a t t e r i z z a t a dal fatto di comprendere inoltre:
 - (c) almeno un agente antistatico costituito da un oligomero e/o polimero o copolimero, elastomerico o meno, comprendente una catena principale con struttura di tipo polietere.
2. Composizione di mescola vulcanizzabile secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che il detto oligomero e/o polimero o copolimero è un polietere ad alto peso molecolare.
3. Composizione di mescola vulcanizzabile secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzata dal fatto che il detto oligomero e/o polimero o copolimero, ha un peso molecolare tale da risultare solido a temperatura ambiente.
4. Composizione di mescola vulcanizzabile secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 3, caratterizzata dal fatto che il detto oligomero ha un peso molecolare compreso tra 1.000 e 50.000 Dalton, e che detto polimero o copolimero ha un peso molecolare compreso tra 50.000 e 1.000.000 di Dalton.
5. Composizione di mescola vulcanizzabile secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che il detto agente antistatico è costituito da un polimero o copolimero comprendente una catena principale con struttura di tipo polietere ed avente struttura chimica

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

tale da poter covulcanizzare con il detto almeno un elastomero presente nella mescola.

6. Composizione di mescola vulcanizzabile secondo la rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto che il detto polimero o copolimero costituente l'agente antistatico è un elastomero.

7. Composizione di mescola vulcanizzabile secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che il peso molecolare del detto polimero o copolimero costituente l'agente antistatico è dell'ordine di quello dell'SBR (150.000÷200.000 UMA).

8. Composizione di mescola vulcanizzabile secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che il detto agente antistatico è un polialchilene ossido o un poliarilene ossido, avente formula generale:



dove R è metilene, etilene, propilene, trimetilene, tetrametilene, un omologo superiore degli stessi, lineare o ramificato, un loro copolimero, meta-, orto- o para-fenilene o un'altra qualsiasi unità aromatica, sostituita o non.

9. Composizione di mescola vulcanizzabile secondo la rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che il detto agente antistatico è scelto nel gruppo consistente in: polietilenossido (PEO), polipropilenossido-co-allilglicidil etero (PPO), copolimero epicloridrina 65%/PEO 30%/allil-glicidil-etero 5%, la cui sequenza delle unità monomeriche è disposta in modo casuale.

10. Composizione di mescola vulcanizzabile secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere da 5 a 20 phr di detto agente solido antistatico.

11. Battistrada ottenuto dalla composizione di mescola vulcanizzata secondo la rivendicazione 1.

12. Pneumatico comprendente un battistrada secondo la rivendicazione 11.

13. Uso in una mescola vulcanizzabile con zolfo destinata alla fabbricazione di pneumatici o parti di essi e comprendente (a) almeno un elastomero consistente in un polimero o copolimero dienico e (b) una carica comprendente un riempitivo scelto nel gruppo composto di silice, e miscele di nero di carbonio e silice, di un agente antistatico al fine di evitare l'accumulo in uso di cariche elettrostatiche sul pneumatico, c a r a t t e r i z z a t o dal fatto che il detto agente antistatico è un composto solido, od una miscela di composti solidi, includente un oligomero e/o polimero o copolimero, elastomerico o meno, comprendente una catena principale con struttura di tipo polietere.

14. Uso secondo la rivendicazione 13, caratterizzato dal fatto che il detto agente antistatico è un polialchilene ossido o un poliarilene ossido, avente formula generale:

(I) $- [(R)-O]_n -$

dove R è metilene, etilene, propilene, trimetilene, tetrametilene, un omologo superiore degli stessi, lineare o ramificato, un loro copolimero, meta-, orto- o para-fenilene o un'altra qualsiasi unità aromatica, sostituiti o non.

p.i.: BRIDGESTONE/FIRESTONE TECHNICAL CENTER EUROPE S.P.A.

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr. 358)

