



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

UTBM

DOMANDA NUMERO	101996900561625
Data Deposito	06/12/1996
Data Pubblicazione	06/06/1998

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	C		

Titolo

COMPOSIZIONI DI MESCOLE VULCANIZZABILI CON ZOLFO, IN PARTICOLARE PER PNEUMATICI AD ALEVATE PRESTAZIONI, BATTISTRADA REALIZZATO CON TALI MESCOLE E PNEUMATICO COMPREDENTE UN TALE BATTISTRADA.

DESCRIZIONE

di Brevetto per Invenzione Industriale,

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

di nazionalità Italiana

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

Inventore: CATALDO Franco

T096A000 992

*** **

La presente invenzione si riferisce a composizioni di mescole vulcanizzabili contenenti come carica una particolare classe di neri di carbonio, adatte alla realizzazione di battistrada per pneumatici aventi bassa resistenza al rotolamento ed elevate prestazioni invernali e sul bagnato. L'invenzione si riferisce inoltre ai pneumatici ottenuti con tali mescole e ai pneumatici comprendenti tali battistrada.

Come è noto, i produttori automobilistici sono impegnati nella ricerca di pneumatici con bassa resistenza al rotolamento, in modo da ridurre i consumi di carburante, ma al contempo dotati di buone prestazioni di tenuta e trazione anche in condizioni invernali e sul bagnato.

Per ottenere tali risultati è noto l'impiego nelle mescole per pneumatici, in particolare per la realizzazione del battistrada, di silice (biossido di silicio, SiO_2) come riempitivo, in completa o parziale sostituzione del nero di carbonio, la carica tradizionalmente usata nell'industria dei pneumatici.

L'uso della silice come carica comporta però alcuni inconvenienti, legati principalmente alla sua elevata resistività elettrica: la carica elettrostatica generata nel pneumatico dal rotolamento sulla strada non può infatti essere dissipata attraverso il battistrada ma viene accumulata sulla superficie di quest'ultimo, dato il comportamento sostanzialmente isolante della silice presente in esso. Tale accumulo

PIRELLA G. & C. S.p.A.
Iscrizione Anno nr. 998/DMM

di carica elettrostatica può arrecare fastidio ai passeggeri, ad esempio al momento della discesa dal veicolo, e genera inoltre un campo elettromagnetico che, ruotando assieme al pneumatico, può emettere onde a radiofrequenza in grado di interferire con gli equipaggiamenti elettronici di bordo.

Le mescole contenenti silice, inoltre, richiedono l'uso di notevoli quantità di agenti di accoppiamento silanici che reagiscono con la silice e ne aumentano l'adesione alla gomma. Tali agenti di accoppiamento, oltre ad avere un costo elevato, impongono un accurato controllo della temperatura di mescolamento, essendo attivi solo in un ristretto intervallo di temperatura.

Scopo della presente invenzione è fornire una carica per mescole per pneumatici in grado di sostituire, in tutto o in parte, la silice attualmente impiegata, in modo da eliminare gli inconvenienti connessi con il suo impiego e ottenendo al contempo prestazioni paragonabili, se non superiori, a quelle ottenibili con le mescole contenenti silice; è in particolare uno scopo dell'invenzione fornire composizioni di mescole per pneumatici aventi bassa resistenza al rotolamento ed elevate prestazioni in condizioni invernali e sul bagnato.

Il suddetto scopo è raggiunto dalla presente invenzione, in quanto essa è relativa a composizioni di mescole vulcanizzabili, in particolare per la realizzazione di battistrada per pneumatici, comprendenti almeno un elastomero e almeno una carica costituita da nero di carbonio o miscele di nero di carbonio e silice, caratterizzata dal fatto che almeno parte di detto nero di carbonio è nero di carbonio ossidato.

Si precisa che con "nero di carbonio ossidato" si intende, qui e nel seguito, carbonio in forma amorfa allo stato di finissima suddivisione, ottenuto per combustione incompleta di idrocarburi, con elevata concentrazione di gruppi

PIRELLI S.p.A.
(iscrizione Tribunale di Milano n. 359/BM)

ossigenati, in particolare sulla superficie delle particelle.

In particolare, il nero di carbonio utilizzato secondo l'invenzione è costituito da particelle aventi concentrazione superficiale di gruppi ossigenati, calcolati come gruppi ossidrilici o fenolici, di almeno 5÷25 siti attivi per nm^2 .

Almeno circa il 7% dei gruppi ossigenati è presente sulla superficie delle particelle e almeno parte di questi gruppi ossigenati superficiali è costituita da gruppi lattionici e/o chetonici e/o chinonici e/o carbonilici e/o carbossilici e/o fenolici e/o ossidrilici.

Secondo una preferita forma di attuazione del trovato, la miscela comprende un elastomero costituito da almeno un polimero o copolimero dienico, da circa 10 a circa 90 phr (parti in peso per 100 parti in peso di elastomero) di nero di carbonio ossidato, da 0 a circa 60 phr di nero di carbonio tradizionale, da 0 a circa 60 phr di silice, da 0 a circa 10 phr di un agente di accoppiamento silanico.

Come è noto, i neri di carbonio ad elevata concentrazione superficiale di gruppi ossigenati possono essere preparati con il cosiddetto processo "channel", con l'equivalente processo noto come "Degussa gas black process" (indicato nel seguito semplicemente come "processo Degussa"), oppure eseguendo un post-trattamento con agenti ossidanti, come acido nitrico, ozono, ecc., su neri di carbonio comunque ottenuti; i neri di carbonio normalmente impiegati come carica in mescole di gomma sono invece ottenuti da processo in fornace (e sono pertanto indicati come "neri da fornace").

Mentre i tradizionali neri di carbonio da fornace hanno una concentrazione di circa 3,7 gruppi ossigenati (considerati come ossidrilici) per nm^2 di superficie, i neri di carbonio ossidati in questione, come valutato in base a misure termogravimetriche, possono raggiungere i 18,7 siti per nm^2 , un valore paragonabile alla

concentrazione di gruppi silanologici sulla superficie di una silice precipitata (intorno ai 14 gruppi per nm²).

Mentre per la silice tutti i siti superficiali attivi sono silanologici e come tali incompatibili con la gomma, e quindi è necessario l'uso di un agente di accoppiamento silanico che renda la superficie della silice "bagnabile" dalla gomma e sia in grado, dopo la vulcanizzazione, di legare chimicamente la silice stessa con le catene elastomeriche, nel caso dei neri di carbonio ossidati secondo la presente invenzione non tutto l'ossigeno presente in superficie è in forma ossidrilica o fenolica. Gran parte di questo ossigeno è inserito in altri gruppi funzionali, come lattoni, carbossili, chinoni, chetoni, ecc., come mostrato da S. Wolff e U. Gori, Intern. Rubber Conf., Essen, Germania, 24-27 giugno 1991. Tutti questi gruppi diversi dal gruppo ossidrilico sono direzionalmente più compatibili di quest'ultimo con la gomma e inoltre possono essere reattivi con la gomma stessa per creare l'effetto di adesione tra gomma e carica noto come "bound rubber". Così, nelle mescole contenenti neri di carbonio ossidati secondo l'invenzione, l'uso di silano non è strettamente indispensabile.

I neri di carbonio ossidati in genere ed in particolare i neri di carbonio preparati col processo "channel" o con il processo Degussa non sono attualmente impiegati in mescole per pneumatici, sebbene il loro impiego sia noto nella preparazione di vernici e pigmenti e, nell'industria della gomma, per la realizzazione di elementi smorzanti.

I tecnici della Richiedente hanno invece sorprendentemente scoperto che i neri di carbonio ossidati si comportano nelle mescole per pneumatici in modo analogo alla silice, soprattutto dal punto di vista delle proprietà viscoelastiche conferite alla mescola, e possono dunque essere vantaggiosamente impiegati al posto della silice

PLEBANI Riccardo
(iscrizione Albo nr 358/BM)

nella realizzazione di mescole aventi bassa resistenza al rotolamento ed elevata trazione invernale e sul bagnato: come evidenziato anche dall'analisi sperimentale, le mescole contenenti i neri di carbonio ossidati hanno prestazioni paragonabili, se non superiori, a quelle contenenti silice.

I problemi connessi con l'accumulo di carica elettrostatica tipico degli attuali pneumatici a bassa resistenza al rotolamento, nei quali è utilizzata la silice, viene chiaramente superato dall'uso del nero di carbonio, che ha una bassa resistività elettrica e quindi consente la dispersione delle cariche elettrostatiche formatesi nel pneumatico.

Il nero di carbonio ha infine, in generale, una processabilità migliore della silice, per cui utilizzandolo al posto di quest'ultima si riducono i tempi del ciclo produttivo e si aumenta la produttività.

Le mescole base utilizzabili preferibilmente in combinazione con la presente invenzione sono descritte nelle domande italiane di brevetto per invenzione nr. TO94A000541 e TO94A000542, il cui contenuto è qui incorporato per le parti necessarie per riferimento, e dalle quali risultano in dettaglio le caratteristiche dei polimeri e degli additivi utilizzati.

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

ESEMPIO 1

Un tipico nero di carbonio ossidato prodotto con il processo Degussa, denominato CK3 e le cui caratteristiche sono riassunte in tabella 1, in confronto con quelle di un nero di carbonio tradizionale e di una silice, è stato utilizzato in una formulazione nota di miscela in sostituzione della silice, con differenti contenuti di silano.

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr 358/BM)

TABELLA 1

	NERO DI CARBONIO TRADIZIONALE	NERO DI CARBONIO OSSIDATO	SILICE
% di gruppi ossigenati superficiali	1,9	7,0	6,7
N ₂ S.A. [m ² /g]	115	83	180
area superficiale [nm ² /mol]	1380·10 ¹⁸	996·10 ¹⁸	10980·10 ¹⁸
formula minima stimata con TGA	C _{8,2} (C-OH) _{0,069}	C _{7,75} (C-OH) _{0,24}	(SiO ₂) _{1,55} (OH) _{0,4}
rapporto atomi di bulk / atomi di superficie (calcolato)	C/CO = 118,9:1	C/CO = 32,3:1	SiO ₂ /OH = 3,9:1
concentrazione di siti attivi sulla superficie (calcolata)	3,7 (C-OH)/nm ²	18,7 (C-OH)/nm ²	14,1 (OH)/nm ²

In particolare, sono state preparate tre mescole di riferimento tradizionali contenenti silice (indicate come A1, C1, E1) e tre mescole del tutto simili ma con nero di carbonio ossidato al posto della silice (indicate come B1, D1, F1).

Operando in modo convenzionale con un miscelatore Banbury di circa 400 litri di volume ad una velocità del rotore compresa tra 10 e 80 giri al minuto, sono stati preparati 250 kg di ciascuna delle mescole le cui composizioni sono riportate in tabella 2.

Il mescolamento è stato effettuato in due fasi: una prima fase in cui sono stati immessi tutti i componenti ad eccezione degli agenti di vulcanizzazione, operando ad una temperatura compresa tra 130° e 180°C per un tempo di mescolamento compreso tra 2 e 6 minuti; in una seconda fase sono stati aggiunti, a completamento della mescola, gli agenti di vulcanizzazione, operando ad una temperatura inferiore a 100°C per 2÷4 minuti. Infine, le mescole sono state stampate in foglio e vulcanizzate per 10÷20 minuti alla temperatura di 160°C.

PIRELLI Gonella
/iscrizione Albo nr 358/BM

Nessuna delle mescole secondo il trovato ha dato luogo a problemi di lavorazione; si è al contrario osservata una riduzione del tempo di vulcanizzazione rispetto alle equivalenti mescole tradizionali contenenti silice.

TABELLA 2

COMPONENTI (phr)	MESCOLE					
	A1	B1	C1	D1	E1	F1
SSBR o E-SBR ⁽¹⁾	60	60	60	60	60	60
IR ⁽²⁾	40	40	40	40	40	40
Silice	55	-	55	-	55	-
CK-3 ⁽³⁾	-	55	-	55	-	55
Silano ⁽⁴⁾	-	-	3,3	3,3	5,5	5,5
Acido stearico	2	2	2	2	2	2
Olio/aromatico	5	5	5	5	5	5
ZnO	2	2	2	2	2	2
Zolfo	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
TBBS	1	1	1	1	1	1
DPG	1	1	1	1	1	1
Antiozonante	1	1	1	1	1	1

- (1) copolimero stirene-butadiene polimerizzato in soluzione o in emulsione
 (2) poliisoprene o miscela di poliisopreni a differenti microstrutture
 (3) nero di carbonio ossidato (Degussa)
 (4) agente di accoppiamento silanico: bis-(3-trietossisililpropil)-tetrasolfuro (Degussa)
 (phr = parti in peso per 100 parti in peso di polimero)

Provini ricavati da ciascun foglio di mescola vulcanizzata sono stati poi sottoposti a prove secondo ASTM D2240, D2632, D2048, D412. I risultati ottenuti sono riportati in tabella 3. I risultati delle prove di valutazione del comportamento viscoelastico delle mescole sono espressi con valori indicizzati, riferiti alle proprietà mostrate dalle mescole di riferimento contenenti silice: a queste è stato attribuito un valore di riferimento uguale a 100, e a questo valore sono state rapportate le proprietà delle corrispondenti mescole contenenti nero di carbonio ossidato.

Rispetto alle corrispondenti mescole con silice, le formulazioni con nero di

PLEBANI Rinaldo
 Iscrizione Albo nr 358/BMI

carbonio ossidato si sono rivelate avere un modulo più elevato e sviluppo di calore considerevolmente inferiore.

In base ai risultati delle prove sperimentali si può prevedere che pneumatici realizzati con mescole contenenti CK3 forniranno prestazioni in condizioni invernali e sul bagnato migliori di quelli realizzati con le mescole di riferimento tradizionali, soprattutto riguardo al controllo direzionale, e avranno minore resistenza al rotolamento.

TABELLA 3

PROVE		MESCOLE					
		A1	B1	C1	D1	E1	F1
Reometro	ML [dNm]	12,04	1,41	3,09	1,37	2,26	1,38
Monsanto	MH [dNm]	27,78	14,10	20,80	14,89	20,70	16,23
MDR 2000 E a 160°C [min/sec]	t' 10	0,31	1,44	2,42	1,36	3,35	1,22
	t' 50	3,52	2,46	5,44	2,43	5,31	2,22
	t' 90	21,03	6,15	15,59	10,10	11,16	9,49
Modulo e allungamento a trazione [MPa]	TB	non rotto	16,5	16,9	17,6	16,1	15,1
	50%	1,27	0,97	1,40	1,19	1,52	1,26
	100%	1,48	1,73	2,22	2,32	2,62	2,45
	200%	2,08	5,66	4,72	7,42	5,77	7,44
	300%	2,94	12,60	8,10	15,00	9,90	14,50
	EB	non rotto	357	493	338	424	312
Flessometro	temp. [°C]	171	98	106	88	103	86
Proprietà viscoelastiche (valori relativi)		A1	B1/A1	C1	D1/C1	E1	F1/E1
	E' [MPa] a -20°C	100	62,5	100	75,9	100	86,6
	tan delta a 0°C	100	179,8	100	139,9	100	125,0
	tan delta a 60°C	100	116,3	100	74,8	100	67,9

PIRELLI Ginevra
 Iscrizione Albo nr 358/BMI

ESEMPIO 2

Lo stesso nero di carbonio ossidato impiegato nell'esempio 1 (CK3) è stato

utilizzato per la realizzazione di mescole per battistrada in sostituzione della silice e in combinazione con un nero di carbonio tradizionale.

In particolare sono state preparate, operando secondo le stesse modalità indicate nell'esempio 1, le mescole la cui composizione è riportata in tabella 4.

La formulazione nota (mescola A2) prevedeva una carica costituita da silice e nero di carbonio in parti uguali, più il 10% di silano sulla quantità di silice. Sono state realizzate due formulazioni secondo il trovato, una semplicemente sostituendo alla silice il CK3 e riducendo il silano (mescola B2), l'altra utilizzando una miscela 75/25 di nero tradizionale e CK3, con la stesse quantità di silano della precedente (mescola C2). Anche in questo caso non si sono verificati problemi di carattere tecnologico e si è ridotto il tempo di vulcanizzazione.

TABELLA 4

COMPONENTI (phr)	MESCOLE		
	A2	B2	C2
SBR	80	80	80
NR	20	20	20
Silice	32	-	-
N 220 ⁽⁵⁾	32	32	48
CK 3 ⁽²⁾	-	32	16
Silano ⁽³⁾	3,2	1,1	1,1
Acido stearico	2	2	2
Olio/aromatico	5	5	5
ZnO	2	2	2
Zolfo	1,5	1,5	1,5
TBBS	1	1	1
DPG	1	1	1
Antiozonante	1	1	1

(2) nero di carbonio ossidato (Degussa)

(3) agente di accoppiamento silanico: bis-(3-trietossisililpropil)-tetrasolfuro (Degussa)

(5) nero di carbonio tradizionale

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

PLEBANI Riccardo
 (iscrizione Albo nr 358/BMI)

Su provini ricavati da ciascun foglio di mescola vulcanizzata sono state eseguite quindi le stesse prove indicate nell'esempio 1: i risultati sperimentali sono riportati in tabella 5.

TABELLA 5

PROVE		MESCOLE		
		A2	B2	C2
Reometro Monsanto	ML [dNm]	2,31	2,18	2,42
	MH [dNm]	23,12	20,63	22,48
MDR 2000 E a 160°C [min/sec]	t' 10	2,90	1,80	1,73
	t' 50	4,90	2,83	2,83
	t' 90	10,62	5,65	6,17
Modulo e allungamento a trazione [Mpa]	TB	19,7	21,7	21,1
	50%	1,66	1,64	1,74
	100%	2,94	3,07	3,41
	200%	7,35	9,49	10,10
	300%	13,40	18,10	18,00
	EB	398	342	342
Flessometro	temp. [°C]	108	104	114
Proprietà viscoelastiche (valori relativi)	E' [MPa] a -20°C tan delta a 0°C tan delta a 60°C	A2	B2/A2	C2/A2
		100	96,7	108,1
		100	104,9	100,6
		100	79,5	110,3

I risultati delle prove di valutazione delle proprietà viscoelastiche sono confrontati attribuendo un valore uguale a 100 alle proprietà delle mescola di riferimento (A2) e rapportando a tale valore le proprietà delle mescole contenenti nero di carbonio ossidato (B2 e C2).

Anche in questo caso, i valori rilevati consentono di prevedere che pneumatici realizzati con le mescole B2 e C2, contenenti miscele di nero di carbonio

PLEBANI Riccardo
 (iscrizione Albo nr 358/BM)

tradizionale e nero di carbonio ossidato, forniranno un miglior comportamento dinamico, in particolare migliori prestazioni in condizioni invernali e sul bagnato, e una minore resistenza al rotolamento di pneumatici realizzati con la miscela di riferimento A2 contenente la miscela di nero di carbonio tradizionale e silice.

ESEMPIO 3

Il nero di carbonio ossidato CK3 è stato utilizzato in una formulazione nota di miscela in sostituzione del nero di carbonio tradizionale, in quantità uguale e mantenendo invariato il resto dei componenti, compresa la silice.

Sempre operando come descritto nell'esempio 1, sono state preparate le mescole di composizione indicata in tabella 6; i risultati delle prove sperimentali condotte sui provini realizzati con tali mescole, sempre secondo le modalità illustrate nell'esempio 1, sono riportati invece in tabella 7.

TABELLA 6

COMPONENTI (phr)	MESCOLE	
	A3	B3
SBR	80	80
NR	20	20
Silice	37	37
N 115 ⁽⁵⁾	33	-
CK 3 ⁽²⁾	-	33
Silano ⁽³⁾	7,5	7,5
Acido stearico	2	2
Olio/aromatico	5	5
ZnO	2	2
Zolfo	1,5	1,5
TBBS	1	1
DPG	1	1
Antiozonante	1	1

(2) nero di carbonio ossidato (Degussa)

(3) agente di accoppiamento silanico: bis-(3-trietossisililpropil)-tetrasolfuro (Degussa)

(5) nero di carbonio tradizionale

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

La sostituzione del nero di carbonio tradizionale con nero di carbonio ossidato non ha alterato le proprietà fisiche della miscela.

Le proprietà dinamiche fanno prevedere che pneumatici realizzati con la miscela B3, contenente come carica una miscela di nero di carbonio ossidato e silice, avranno, rispetto a pneumatici realizzati con la miscela nota A3, prestazioni migliorate in condizioni invernali e sostanzialmente equivalenti sul bagnato; la resistenza al rotolamento dovrebbe inoltre essere notevolmente ridotta.

TABELLA 7

PROVE		MESCOLE	
		A3	B3
Reometro Monsanto MDR 2000 E a 160°C [min/sec]	ML [dNm]	3,55	3,55
	MH [dNm]	16,30	15,33
	t' 10	2,19	2,01
	t' 50	4,35	4,33
	t' 90	8,25	9,20
Modulo e allungamento a trazione [Mpa]	TB	22,2	22,7
	50%	1,17	1,22
	100%	2,02	2,12
	200%	4,96	5,23
	300%	9,10	9,73
	EB	571	556
Flessometro	temp. [°C]	126	110
Proprietà viscoelastiche (valori relativi)		A3	B3/A3
	E' [MPa] a -20°C	100	87,8
	tan delta a 0°C	100	100,0
	tan delta a 60°C	100	73,4

PLEBANI Rinaldo
 Iscrizione Albo nr 359/BM

ESEMPIO 4

Sono state realizzate, con le medesime modalità indicate nell'esempio 1, le mescole le cui composizioni sono riportate in tabella 8.

La miscela di riferimento (A4) conteneva in parti uguali silice e nero di carbonio tradizionale (e il 10% di silano sul peso della silice).

Una prima miscela secondo il trovato è stata preparata sostituendo con il nero di carbonio ossidato CK3 la sola silice, mantenendo il contenuto di nero di carbonio tradizionale ed eliminando il silano (miscela B4); una seconda miscela è stata invece preparata sostituendo tutta la carica con nero di carbonio ossidato, sempre eliminando il silano (miscela C4).

TABELLA 8

COMPONENTI (phr)	MESCOLE		
	A4	B4	C4
SBR	80	80	80
NR	20	20	20
Silice	32	-	-
N 330 ⁽⁵⁾	32	32	-
CK 3 ⁽²⁾	-	32	64
Silano ⁽³⁾	3,2	-	-
Acido stearico	2	2	2
Olio/aromatico	5	5	5
ZnO	2	2	2
Zolfo	1,5	1,5	1,5
TBBS	1	1	1
DPG	1	1	1
Antiozonante	1	1	1

(2) nero di carbonio ossidato (Degussa)

(3) agente di accoppiamento silanico: bis-(3-trietossisililpropil)-tetrasolfuro (Degussa)

(5) nero di carbonio tradizionale

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

I risultati delle prove sperimentali, riportati in tabella 9, confermano le

PIRELLI
iscrizione Albo nr 358/1001

osservazioni degli esempi precedenti, facendo prevedere per pneumatici realizzati con le mescole B4 e C4 migliori prestazioni invernali e sul bagnato e una minore resistenza al rotolamento di quelli realizzati con la mescola di riferimento A4.

TABELLA 9

PROVE		MESCOLE			
		A4	B4	C4	
Reometro Monsanto MDR 2000 E a 160°C [min/sec]	ML [dNm]	2,94	2,39	1,81	
	MH [dNm]	26,01	20,40	19,90	
	t' 10	3,16	1,42	1,52	
	t' 50	5,44	2,43	2,53	
	t' 90	12,25	5,33	6,04	
Modulo e allungamento a trazione [MPa]	TB	20,1	22,1	20,5	
	50%	1,62	1,58	1,37	
	100%	2,62	2,92	2,34	
	200%	6,14	9,07	6,64	
	300%	11,10	16,75	16,13	
	EB	464	372	353	
Flessometro	temp. [°C]	118	111	100	
Proprietà viscoelastiche (valori relativi)		A4	B4/A4	C4/A4	
		E' [MPa] a -20°C	100	101,6	84,1
		tan delta a 0°C	100	109,5	123,3
		tan delta a 60°C	100	101,5	65,5

PIERANI Rimoldo
/iscrizione Albo nr 358/BMI

RIVENDICAZIONI

1. Composizione di mescola vulcanizzabile, in particolare per la realizzazione di battistrada per pneumatici, comprendente almeno un elastomero e almeno una carica costituita da nero di carbonio o miscele di nero di carbonio e silice, caratterizzata dal fatto che almeno parte di detto nero di carbonio è nero di carbonio ossidato.
2. Composizione di mescola vulcanizzabile secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto nero di carbonio ossidato è costituito da particelle aventi concentrazione superficiale di gruppi ossigenati, calcolati come gruppi ossidrilici o fenolici, di almeno $5-25$ siti attivi per nm^2 .
3. Composizione di mescola vulcanizzabile secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che almeno circa il 7% di detti gruppi ossigenati sono presenti sulla superficie di dette particelle.
4. Composizione di mescola vulcanizzabile secondo la rivendicazione 2 o 3, caratterizzata dal fatto che almeno parte di detti gruppi ossigenati superficiali è costituita da gruppi funzionali in cui gli atomi di ossigeno sono presenti sotto forma di gruppi lattonici e/o chetonici e/o chinonici e/o carbonilici e/o carbossilici e/o fenolici e/o ossidrilici.
5. Composizione di mescola vulcanizzabile secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che dette particelle hanno area superficiale compresa tra circa 500 e circa 2200 nm^2/mole .
6. Composizione di mescola vulcanizzabile secondo una delle rivendicazioni da 1 a 5, caratterizzata dal fatto che detto nero di carbonio ossidato è stato ottenuto mediante il processo Degussa ("Degussa gas black process").
7. Composizione di mescola vulcanizzabile secondo una delle rivendicazioni da 1 a 5, caratterizzata dal fatto che detto nero di carbonio ossidato è stato ottenuto

PIRELLI Götting
iscrittione Albo n. 358/BMI

mediante un processo "channel".

8. Composizione di mescola vulcanizzabile secondo una delle rivendicazioni da 1 a 5, caratterizzata dal fatto che detto nero di carbonio ossidato è stato ottenuto mediante post-trattamento con agenti ossidanti di neri di carbonio aventi concentrazione superficiale di gruppi ossigenati inferiore a circa 5 siti attivi per nm^2 , preparati con metodi tradizionali.

9. Composizione di mescola vulcanizzabile secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere un elastomero costituito da almeno un polimero o copolimero dienico, da circa 10 a circa 90 phr (parti in peso per 100 parti in peso di elastomero) di nero di carbonio ossidato, da 0 a circa 60 phr di nero di carbonio tradizionale, da 0 a circa 60 phr di silice, da 0 a circa 10 phr di un agente di accoppiamento silanico.

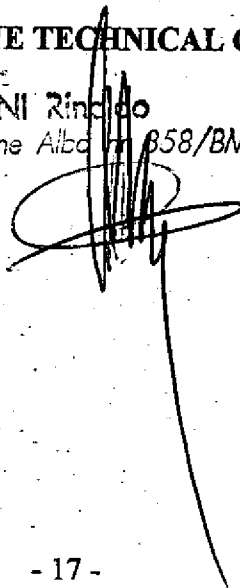
10. Battistrada ottenuto dalla composizione di mescola vulcanizzabile secondo la rivendicazione 1.

11. Pneumatico comprendente un battistrada secondo la rivendicazione 10.

12. Uso in una mescola vulcanizzabile, in particolare per la realizzazione di battistrada per pneumatici, di almeno una carica costituita da nero di carbonio o miscele di nero di carbonio e silice, caratterizzato dal fatto che almeno parte di detto nero di carbonio è nero di carbonio ossidato.

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

PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr 358/BM)



PLEBANI Rinaldo
(iscrizione Albo nr 358/BM)