



**MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO**  
**DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE**  
**UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI**

|                                     |                        |
|-------------------------------------|------------------------|
| <b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b> | <b>102018000007028</b> |
| <b>Data Deposito</b>                | <b>09/07/2018</b>      |
| <b>Data Pubblicazione</b>           | <b>09/01/2020</b>      |

Classifiche IPC

| <b>Sezione</b> | <b>Classe</b> | <b>Sottoclasse</b> | <b>Gruppo</b> | <b>Sottogruppo</b> |
|----------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|
| C              | 08            | K                  | 3             | 06                 |

| <b>Sezione</b> | <b>Classe</b> | <b>Sottoclasse</b> | <b>Gruppo</b> | <b>Sottogruppo</b> |
|----------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|
| C              | 08            | K                  | 3             | 36                 |

| <b>Sezione</b> | <b>Classe</b> | <b>Sottoclasse</b> | <b>Gruppo</b> | <b>Sottogruppo</b> |
|----------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|
| C              | 08            | K                  | 5             | 47                 |

Titolo

**BATTISTRADA DI PNEUMATICI TBR DI RUOTE MOTRICI**

## D E S C R I Z I O N E

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"BATTISTRADA DI PNEUMATICI TBR DI RUOTE MOTRICI"

di BRIDGESTONE EUROPE NV/SA

di nazionalità belga

con sede: KLEINE KLOOSTERSTRAAT, 10

1932 ZAVENTEM (BELGIO)

Inventori: FORTE Gianluca, CAVALIERE Alessio

\* \* \*

La presente invenzione è relativa a un battistrada di pneumatici TBR di ruote motrici.

La sigla "TBR" è l'acronimo della dicitura inglese "Truck & Bus Radial Tire".

Come è immediato aspettarsi, per gli pneumatici TBR è necessariamente richiesto un livello di resistenza all'usura notevolmente superiore rispetto agli pneumatici per passeggeri. Infatti, gli pneumatici TBR devono essere predisposti sia ad essere sottoposti a dei carichi molto elevati sia a percorrere strade dissestate.

Da tempo, anche nel campo degli pneumatici TBR una parte della ricerca è rivolta a migliorarne le prestazioni in termini di resistenza al rotolamento.

Come è noto ai tecnici del settore, una soluzione per migliorare la resistenza al rotolamento del battistrada di uno pneumatico riguarda un aumento della quantità di silice

nella relativa mescola in gomma.

Tuttavia, un aumento della quantità di silice in sostituzione del nero di carbonio in mescola provoca, necessariamente, una diminuzione della resistenza all'usura e della resistenza alla propagazione delle cricche del battistrada, con conseguenze negative sul tempo di vita dello pneumatico.

Ovviamente, per gli pneumatici TBR non può assolutamente essere accettato un peggioramento in termini di resistenza all'usura e della propagazione delle cricche in virtù di un miglioramento in termini di resistenza al rotolamento.

Inoltre, i suddetti svantaggi in termini di resistenza all'usura e di propagazione delle cricche sono maggiormente sentiti qualora riguardino gli pneumatici di ruote motrici.

Le ruote motrici sono le ruote di un mezzo di locomozione a cui è traferita la forza sprigionata dal motore sotto forma di coppia, attraverso l'albero di trasmissione e il differenziale. Le ruote motrici sono, quindi, collegate al motore e permettono al veicolo di muoversi per effetto delle forze di attrito scambiate tra queste e la strada. Come può sembrare immediato ad un tecnico del ramo, le ruote motrici hanno una dinamica di usura differente dalle ruote di rimorchio, in quanto sono soggette ad un elevato momento torcente e ad un elevato

rapporto di slittamento.

Era, quindi, sentita l'esigenza di disporre di una soluzione per battistrada degli pneumatici TBR di ruote motrici che permettesse di garantire un miglioramento in termini di resistenza al rotolamento, senza per questo peggiorare la resistenza all'usura e/o compromettere la durata della vita dello pneumatico nel suo complesso.

Gli inventori della presente invenzione hanno sorprendentemente trovato che se un battistrada presenta la combinazione di un disegno con particolare requisiti di slittamento con una particolare composizione della mescola di provenienza, è possibile ottenere un miglioramento in termini di resistenza al rotolamento senza incorrere in peggioramenti in termini di resistenza all'usura e di durata dello pneumatico.

Oggetto della presente invenzione è uno pneumatico TBR di una ruota motrice comprendente un battistrada avente un disegno tale da conferire uno slittamento medio del battistrada minore di 0,5 mm e un intervallo di slittamento dei punti del battistrada compreso tra 0,07 mm e 1,17 mm; tali parametri di slittamento essendo misurati in condizioni di velocità di rotolamento 0,012 Km/h, di carico verticale pari al carico nominale dello pneumatico, di momento torcente in Nm pari alla metà del carico nominale dello pneumatico, di angoli di slittamento laterale (slip

angle) e di camber pari a zero; detto pneumatico essendo caratterizzato dal fatto che detto battistrada è realizzato con una mescola comprendente una base polimerica a catena insatura reticolante comprendente dal 40 al 80 % in peso di una gomma stirene-butadiene (SBR), un riempitivo comprendente dal 40 al 80 % in peso di silice e un sistema di vulcanizzazione.

Qui e nel seguito con la dicitura "battistrada" si intende l'insieme della porzione "cap" e della porzione "base" del battistrada. Infatti, molti pneumatici hanno un battistrada composto dalla combinazione delle suddette porzioni, le cui rispettive mescole si differenziano tra loro e il cui relativo spessore varia a seconda della tipologia del relativo pneumatico. In questo modo, si sottintende che la presente invenzione può essere applicata o alla sola mescola relativa alla porzione cap o ad entrambe le mescole relative rispettivamente alla porzione cap e alla porzione base.

Qui e nel seguito, con il termine "base polimerica a catena insatura reticolabile" si intende un qualsiasi polimero non reticolato naturale o sintetico in grado di assumere tutte le caratteristiche chimico-fisiche e meccaniche tipicamente assunte dagli elastomeri in seguito a reticolazione (vulcanizzazione) con sistemi a base di zolfo.

Qui e nel seguito, per "sistema di vulcanizzazione" si intende un complesso di ingredienti comprendente almeno zolfo e dei composti acceleranti, che nella preparazione della mescola vengono aggiunti in una fase finale di miscelazione, ed hanno lo scopo di promuovere la vulcanizzazione della base polimerica una volta che la mescola viene sottoposta ad una temperatura di vulcanizzazione.

Preferibilmente, la base polimerica a catena insatura reticolante comprende dal 50 al 70 % in peso di una gomma stirene-butadiene (SBR).

Preferibilmente, il riempitivo comprende dal 50 al 70 % in peso di silice e un sistema di vulcanizzazione.

Preferibilmente, la base polimerica comprende gomma naturale.

Preferibilmente, il riempitivo comprende nero di carbonio.

Di seguito sono riportati degli esempi realizzativi a puro titolo illustrativo e non limitativo.

#### ESEMPI

Sono stati realizzati quattro pneumatici ognuno dei quali ha una differente combinazione di disegno del battistrada e di composizione della mescola del battistrada stesso.

In particolare, sono stati realizzati tre pneumatici

di confronto (A - C) e uno pneumatico secondo l'invenzione (D). Lo pneumatico di confronto A presenta la combinazione di un disegno con caratteristiche di slittamento maggiori di quelle previste dalle presente invenzione e una composizione della mescola differente da quella secondo la presente invenzione e tipica di una mescola per battistrada di pneumatici TBR; lo pneumatico di confronto B presenta la combinazione di un disegno con caratteristiche di slittamento maggiori di quelle previste dalle presente invenzione e una composizione della mescola secondo la presente invenzione; lo pneumatico di confronto C presenta la combinazione di un disegno con caratteristiche di slittamento secondo la presente invenzione e una composizione della mescola differente da quella secondo la presente invenzione e tipica di una mescola per battistrada di pneumatici TBR. Lo pneumatico secondo l'invenzione D presenta invece la combinazione di un disegno con caratteristiche di slittamento secondo la presente invenzione e una composizione della mescola secondo la presente invenzione.

Di seguito è riportata la procedura di preparazione delle mescole descritte negli esempi. Tale procedura non rappresenta una limitazione per la presente invenzione.

- preparazione delle mescole -  
(la fase di miscelazione)

In un miscelatore con rotori tangenziali e di volume interno compreso tra 230 e 270 litri, sono stati caricati prima dell'inizio della miscelazione gli ingredienti riportati nella Tabella I ad esclusione degli agenti di vulcanizzazione e dell'ossido di zinco, raggiungendo un fattore di riempimento compreso tra 66-72%.

Il miscelatore è stato azionato ad una velocità compresa tra 40-100 giri/minuto, e la miscela formatasi è stata scaricata una volta raggiunta una temperatura compresa tra 140-170°C.

(2a fase di miscelazione)

La miscela così realizzata è stata nuovamente lavorata in miscelatore azionato ad una velocità compresa tra 40-60 giri/minuto. Successivamente, la miscela viene scaricata una volta raggiunta una temperatura compresa tra 130-150°C.

(fase finale di miscelazione)

Alla miscela ottenuta dalla precedente fase di miscelazione sono stati aggiunti gli agenti di vulcanizzazione e l'ossido di zinco raggiungendo un fattore di riempimento compreso tra 63-67%.

Il miscelatore è stato azionato ad una velocità compresa tra 20-40 giri/minuto, e la miscela formatasi è stata scaricata una volta raggiunta una temperatura compresa tra 100-110°C.

In Tabella I sono riportate le composizioni in phr



delle mescole degli esempi

TABELLA I

|                     | Mescola di<br>battistrada di<br>pneumatici A e C | Mescola di<br>battistrada di<br>pneumatici B e D |
|---------------------|--|--|
| S-SBR               | --   | 50   |
| NR                  | 60   | 50   |
| BR                  | 40   | --   |
| Nero di<br>Carbonio | 50   | 15   |
| Silice              | --   | 35   |
| ZnO                 | 2  | 2  |
| Ac. stearico        | 3,5  | 3,5  |
| Zolfo               | 0,95   | 0,95   |
| Accelerante         | 1,05   | 2,25   |

S-SBR è una base polimerica ottenuta mediante un processo di polimerizzazione in soluzione con un peso molecolare medio compreso rispettivamente tra  $500 \times 10^3$  e tra  $1500 \times 10^3$ , con un contenuto di stirene compreso tra 20 e 45%.

NR è una gomma 1,4-cis poliisoprene di origine naturale.

BR è una gomma butadiene con un contenuto di almeno il 40% di 1,4 cis.

Il Nero di Carbonio utilizzato è del tipo N134.

La silice utilizzata è commercializzata con il nome VN3 dalla società EVONIK e presenta un area superficiale di circa 170 m<sup>2</sup>/g.

L'accelerante di vulcanizzazione utilizzato è benzotiazil-cicloesil-sulfenammide (CBS).

La differente quantità di accelerante utilizzata nelle diverse mescole deriva dalla differente quantità di silice utilizzata. Come è noto ad un esperto del ramo, la presenza di silice modifica le caratteristiche reologiche della mescola risultante imponendo così di adattare, di conseguenza, la quantità di silice utilizzata.

Con le mescole sopra riportate sono stati realizzati i battistrada dei rispettivi quattro pneumatici TBR A - D. Come sopra anticipato, i battistrada degli pneumatici A e B hanno un disegno con caratteristiche di slittamento maggiori di quelle della presente invenzione, mentre i battistrada degli pneumatici C e D hanno un disegno con caratteristiche di slittamento secondo la presente invenzione.

Gli pneumatici A -D sono stati sottoposti ad una serie di test per poterne valutare le proprietà legate alla resistenza al rotolamento, alla tenuta sul bagnato e alla resistenza all'usura.

La resistenza all'usura è stata misurata in accordo con la norma ISO 4649 e ulteriormente confermata dalla

diretta comparazione di alcuni pneumatici standard contro alcuni pneumatici secondo l'invenzione tramite Test su campo, per mezzo di un truck, caricato nominalmente e percorrente per 24 ore giornaliere un itinerario fissato, rappresentativo dell'applicazione del pneumatico stesso.

La resistenza al rotolamento e la tenuta sul bagnato sono state misurate sia in accordo con la norma ISO 4664 che con la norma ECE R117.02. In particolare, com'è noto ad un tecnico del ramo, questi parametri sono valutati in funzione dei relativi valori di  $\tan\delta$ .

Inoltre, è stato realizzato un test di "durata del pneumatico" la cui valutazione è stata esclusivamente visiva. Il test ha previsto il conteggio del numero di cricche e/o danneggiamenti dovuti alla perdita di mescola sul battistrada stesso, dopo test di usura in strada del pneumatico.

Nella Tabella II sono riportati i risultati ottenuti dai test di cui sopra. I risultati sono espressi in forma indicizzata sulla base dei risultati ottenuti dallo pneumatico A che rappresenta uno pneumatico TBR comunemente utilizzato oggi.

TABELLA II

|                           | A   | B   | C   | D   |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Tenuta sul bagnato        | 100 | 110 | 85  | 115 |
| Resistenza al rotolamento | 100 | 110 | 103 | 113 |

|                         |     |      |      |     |
|-------------------------|-----|------|------|-----|
| Resistenza all'usura    | 100 | 90   | 115  | 110 |
| Durata dello pneumatico | 100 | <100 | >100 | 100 |

Come appare evidente dai dati riportati in Tabella II, lo pneumatico secondo la presente invenzione (D) riesce a garantire, rispetto all'attuale tecnologia, dei miglioramenti in termini di resistenza al rotolamento senza, per questo, pregiudicare la resistenza all'usura e la durata dello pneumatico.

Va evidenziato come il solo disegno secondo l'invenzione (pneumatico C) o la sola mescola secondo l'invenzione (pneumatico B) non siano in grado di garantire i vantaggi in termini di resistenza al rotolamento e di resistenza all'usura e durata dello pneumatico ricercati.

In particolare, va evidenziato l'effetto sinergico tra il disegno del battistrada e la composizione della mescola in termini di resistenza al rotolamento e di tenuta sul bagnato. Infatti, i valori di resistenza al rotolamento e di tenuta sul bagnato relativamente allo pneumatico D sono maggiori sia di quelli relativi allo pneumatico di confronto C (solo disegno secondo l'invenzione) sia di quelli relativi allo pneumatico di confronto B (sola mescola secondo l'invenzione).

## R I V E N D I C A Z I O N I

1. Pneumatico TBR di una ruota motrice comprendente un battistrada avente un disegno tale da conferire uno slittamento medio del battistrada minore di 0,5 mm e un intervallo di slittamento dei punti del battistrada compreso tra 0,07 mm e 1,17 mm; tali parametri di slittamento essendo misurati in condizioni di velocità di rotolamento 0,012 Km/h, di carico verticale pari al carico nominale dello pneumatico, di momento torcente in Nm pari alla metà del carico nominale dello pneumatico, di angoli di slittamento laterale (slip angle) e di camber pari a zero; detto pneumatico essendo caratterizzato dal fatto che detto battistrada è realizzato con una mescola comprendente una base polimerica a catena insatura reticolante comprendente dal 40 al 80 % in peso di una gomma stirene-butadiene (SBR), un riempitivo comprendente dal 40 al 80 % in peso di silice e un sistema di vulcanizzazione.

2. Pneumatico TBR secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che la base polimerica a catena insatura reticolante comprende dal 50 al 70 % in peso di una gomma stirene-butadiene (SBR).

3. Pneumatico TBR secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto che Preferibilmente, il riempitivo comprende dal 50 al 70 % in peso di silice.

4. Pneumatico TBR secondo una delle rivendicazioni

precedenti, caratterizzato dal fatto che la base polimerica comprende gomma naturale.

5. Pneumatico TBR secondo una delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il riempitivo comprende nero di carbonio.