

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902091160A1

Publication Date

20140410

Applicant

BRIDGESTONE CORPORATION

Title

PNEUMATICO PROVVISIO DI UNA CINTURA DI BATTISTRADA AD ELEVATA
RIGIDEZZA LATERALE

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"PNEUMATICO PROVVISIO DI UNA CINTURA DI BATTISTRADA AD
ELEVATA RIGIDEZZA LATERALE"

di BRIDGESTONE CORPORATION

di nazionalità giapponese

con sede: 10-1, KYOBASHI 1-CHOME, CHUO-KU

TOKYO 104-8340 (GIAPPONE)

Inventore: FABRIZI Carlo

SETTORE DELLA TECNICA

La presente invenzione è relativa ad un pneumatico
provvisto di una cintura di battistrada.

ARTE ANTERIORE

Un pneumatico comprende una tela di carcassa
toroidale, la quale presenta due talloni anulari e supporta
un battistrada. Tra la tela di carcassa ed il battistrada
viene interposta una cintura di battistrada, la quale è
costituita da una serie di tele di battistrada tra loro
sovrapposte. La tela di carcassa supporta inoltre una
coppia di pareti laterali disposte tra il battistrada ed i
talloni. Ciascuna tela di battistrada è costituita di un
nastro di gomma in cui sono annegate un pluralità di corde,
le quali sono disposte affiancate una all'altra con un
passo determinato e formano un angolo di inclinazione con

un piano equatoriale del pneumatico.

Recentemente, sono stati proposti pneumatici "leggeri" (ovvero presentanti una massa complessiva ridotta) per ottenere nel contempo una riduzione del costo (impiegando meno materiale) ed un aumento delle prestazioni (per effetto della minore inerzia complessiva). Un pneumatico "leggero" presenta delle pareti laterali e dei riempitivi del tallone molto sottili per ridurre la quantità di gomma complessiva che costituisce il pneumatico. Tuttavia, l'alleggerimento delle pareti laterali e dei riempitivi del tallone determina inevitabilmente una diminuzione della rigidità laterale di queste componenti; di conseguenza, è necessario aumentare la rigidità laterale della corona del pneumatico per conferire al pneumatico stesso una rigidità laterale complessiva sufficientemente elevata (la rigidità laterale del pneumatico contrasta la deformazione trasversale del pneumatico stesso durante la percorrenza di una curva e quindi una rigidità laterale adeguatamente elevata permette di aumentare la stabilità della corona durante l'uso e ridurre la deformazione delle spalle sotto carico).

Per aumentare la rigidità laterale della corona del pneumatico a parità di peso, la domanda di brevetto EP2143570A2 propone di utilizzare delle corde particolari per la realizzazione delle tele di battistrada che

costituiscono la cintura di battistrada. Ciascuna corda è composta da due filamenti principali che costituiscono un ordito ("warp") della corda e sono disposti tra loro paralleli e distanziati, e da un filamento secondario che costituisce una trama ("weft") della corda e si avvolge ad elica attorno ad un filamento principale alla volta alternando ciclicamente un avvolgimento ad elica attorno ad un filamento principale ed un successivo avvolgimento ad elica attorno all'altro filamento principale. La corda descritta nella domanda di brevetto EP2143570A2 conferisce, a parità di peso specifico, una maggiore rigidezza laterale alle tele di battistrada (e quindi al pneumatico) rispetto ad una analoga corda di tipo standard, cioè ad una corda composta da una pluralità di filamenti identici che sono tra loro attorcigliati.

Tuttavia, la corda descritta nella domanda di brevetto EP2143570A2 ha anche degli inconvenienti, in quanto presenta una ottima rigidezza laterale quando viene tesa lateralmente, ma per contro non presenta una altrettanto ottima rigidezza laterale quando viene compressa lateralmente; inoltre, una tela di battistrada che utilizza questo tipo di corda presenta una resistenza ad uno sforzo di taglio longitudinale-trasversale (comunemente denominato "taglio X-Y") buona ma non ottima.

DESCRIZIONE DELLA INVENZIONE

Scopo della presente invenzione è fornire un pneumatico provvisto di una cintura di battistrada che sia esente dagli inconvenienti sopra descritti e sia, nello stesso tempo, di facile ed economica attuazione.

Secondo la presente invenzione viene fornito un pneumatico provvisto di una cintura di battistrada, secondo quanto stabilito nelle rivendicazioni allegate.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

La presente invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano alcuni esempi di attuazione non limitativi, in cui:

- la figura 1 illustra schematicamente una sezione laterale di una parte di un pneumatico realizzato in accordo con la presente invenzione;
- la figura 2 illustra schematicamente una vista in pianta di una porzione della cintura di battistrada comprendente due tele di battistrada del pneumatico della figura 1;
- la figura 3 illustra una sezione trasversale di una porzione della cintura di battistrada della figura 2;
- la figura 4 è una vista schematica ed in pianta di una corda che costituisce le tele di battistrada della cintura di battistrada della figura 2;
- la figura 5 è una vista schematica ed in sezione

trasversale della corda della figura 4;

- la figura 6 è una sezione trasversale di un filamento principale che costituisce un ordito della corda della figura 4;
- la figura 7 è una sezione trasversale di un filamento secondario che costituisce una trama della corda della figura 4;
- la figura 8 è una sezione trasversale di una alternativa forma di attuazione del filamento principale della figura 6; e
- la figura 9 è una sezione trasversale di una alternativa forma di attuazione del filamento secondario della figura 7.

FORME DI ATTUAZIONE PREFERITE DELL'INVENZIONE

Nella figura 1, con il numero 1 è indicato nel suo complesso un pneumatico comprendente una tela di carcassa 2 (body-ply) toroidale, la quale presenta due talloni 3 (beads) anulari e supporta un battistrada 4 (tread). Tra la tela di carcassa 2 ed il battistrada 4 è interposta una cintura 5 di battistrada (tread belt), la quale comprende due tele 6 di battistrada tra loro sovrapposte; secondo alternative forme di attuazione non illustrate, la cintura 5 di battistrada comprende un diverso numero di tele 6 di battistrada (ad esempio un sola tela 6 di battistrada oppure tre, quattro o anche più tele 6 di battistrada).

Inoltre, la tela di carcassa 2 supporta una coppia di pareti 7 laterali disposte tra il battistrada 4 ed i talloni 3.

Secondo quanto illustrato nelle figure 2 e 3, ciascuna tela 6 di battistrada è costituita di un nastro di gomma 8 in cui sono annegate una pluralità di corde 9 metalliche, le quali sono disposte affiancate una all'altra con un passo determinato e formano un angolo di inclinazione (visibile nella figura 2) con un piano 10 equatoriale del pneumatico 1.

Secondo quanto illustrato nelle figure 4 e 5, ciascuna corda 9 delle tele 6 di battistrada è composta da due filamenti 11 principali che costituiscono un ordito della corda 9 e sono disposti tra loro paralleli e distanziati (ovvero i due filamenti 11 principali non si toccano), e da un filamento 12 secondario che costituisce una trama della corda 9 e si avvolge ad elica attorno ad un filamento 11 principale alla volta alternando ciclicamente un avvolgimento ad elica attorno ad un filamento 11 principale ed un successivo avvolgimento ad elica attorno all'altro filamento 11 principale. In altre parole, ciclicamente il filamento 12 secondario si avvolge ad elica attorno ad un filamento 11 principale e quindi immediatamente a valle (o immediatamente a monte) il filamento 12 secondario si avvolge ad elica attorno all'altro filamento 12 secondario;

in questo modo, il filamento 12 secondario è sempre avvolto ad elica attorno ad un unico filamento 11 principale alla volta e non è mai avvolto ad elica attorno ad entrambi i filamenti 11 principali.

Normalmente sia i filamenti 11 principali, sia il filamento 12 secondario sono realizzati in materiale metallico (tipicamente acciaio) per presentare una elevata resistenza meccanica; tuttavia, i filamenti 11 principali e/o il filamento 12 secondario potrebbero essere realizzati anche con altri materiali non-metallici (normalmente materiali plastici).

In ciascuna corda 9 di una tela 6 di battistrada il filamento 12 secondario si avvolge ad elica attorno a ciascun filamento 11 principale compiendo attorno al filamento 11 principale stesso più di un giro completo; in altre parole, il filamento 12 secondario si avvolge ad elica attorno a ciascun filamento 11 principale per più di 360° . Di conseguenza, ad ogni avvolgimento ad elica attorno ad un filamento 11 principale, il filamento 12 secondario "gira" attorno al filamento 11 principale compiendo più di un giro completo, ovvero per più di 360° . In questo modo, ciascuna corda 9 presenta una ottima rigidezza laterale sia quando viene tesa lateralmente, sia quando viene compressa lateralmente in quanto il filamento 12 secondario risulta strettamente vincolato meccanicamente ai filamenti 11

lateralali. Inoltre, una tela 6 di battistrada provvista delle corde 9 presenta anche una ottima resistenza ad uno sforzo di taglio longitudinale-trasversale (comunemente denominato "taglio X-Y") grazie allo stretto vincolo meccanico tra il filamento 12 secondari ed i filamenti 11 laterali.

Secondo una preferita forma di attuazione illustrata nella figura 4, in ciascuna corda 9 di una tela 6 di battistrada il filamento 12 secondario si avvolge ad elica attorno ad un filamento 11 principale alla volta alternando ciclicamente un avvolgimento ad elica con verso orario attorno ad un filamento 11 principale ed un successivo (o precedente) avvolgimento ad elica con verso antiorario attorno all'altro filamento 11 principale.

Secondo una preferita forma di attuazione illustrata nella figura 4, il filamento 12 secondario forma un angolo α acuto con la direzione longitudinale della corda 9 in corrispondenza dell'avvolgimento ad elica attorno ad un filamento 11 principale e forma un angolo β acuto con la direzione longitudinale della corda 9 in corrispondenza del passaggio da un filamento 11 principale all'altro filamento 11 principale. In altre parole, il filamento 12 secondario forma l'angolo α acuto nelle elicoidi avvolte attorno ai filamenti 11 principali e forma l'angolo β acuto nella parte rettilinea raccordante tra loro due elicoidi avvolte

attorno ai due diversi filamenti 11 principali. Secondo alternative forme di attuazione gli angoli α e β acuti possono essere tra loro uguali oppure possono essere tra loro diversi (indifferentemente l'angolo α acuto può essere più grande o più piccolo dell'angolo β acuto). Nella forma di attuazione illustrata nella figura 1 i due angoli α e β acuti sono tra loro uguali e sono pari a 20° , ma ovviamente secondo altre forme di attuazione non illustrate gli angoli α e β acuti sono diversi. Preferibilmente, gli angoli α e β acuti sono compresi tra 10° e 80° .

Secondo una preferita forma di attuazione, in ciascuna corda 9 di una tela 6 di battistrada ciascun filamento 11 principale presenta un diametro compreso tra 0,05 e 0,50 mm (preferibilmente pari a 0,30 mm), i centri dei due filamenti 11 principali sono separati da una distanza compresa tra 0,2 e 5,0 mm (preferibilmente pari a 0,8 mm), ed il filamento 12 secondario presenta un diametro compreso tra 0,05 e 5,0 mm (preferibilmente pari a 0,25 mm); normalmente, i centri dei due filamenti 11 principali sono separati da una distanza compresa tra 2 volte e dieci volte il diametro dei filamenti 11 principali. Generalmente, in ciascuna corda 9 della tela 6 di battistrada i due filamenti 11 principali presentano uno stesso diametro che è generalmente maggiore del diametro del filamento 12 secondario.

Come illustrato nella figura 5, in ciascuna corda 9 di una tela 6 di battistrada il filamento 12 secondario è sempre disposto ad una certa distanza da ciascun filamento 11 principale in modo tale da non toccare mai il filamento 11 principale stesso; di conseguenza, tra il filamento 12 secondario ed i filamenti 11 principali è interposta della gomma 8 che riempie lo spazio presente tra il filamento 12 secondario ed i filamenti 11 principali.

Preferibilmente, in ciascuna corda 9 di una tela 6 di battistrada la gomma 8 interposta tra il filamento 12 secondario ed i filamenti 11 principali è parte integrante senza soluzione di continuità del nastro di gomma 8 della tela 6 di battistrada.

Secondo una preferita forma di attuazione, per ciascuna corda 9 di una tela 6 di battistrada, prima di avvolgere il filamento 12 secondario attorno ai filamenti 11 principali, il filamento 12 secondario e/o i filamenti 11 principali vengono preventivamente ricoperti con uno strato esterno di gomma 8. Nella figura 6 è mostrato un filamento 11 principale che è stato preventivamente ricoperto con uno strato esterno di gomma 8 e viene normalmente accoppiato ad un filamento 12 secondario (illustrato nella figura 7) privo di uno strato esterno di gomma 8; in alternativa, nella figura 8 è mostrato un filamento 11 principale che è privo di uno strato esterno

di gomma 8 e viene normalmente accoppiato ad un filamento 12 secondario (illustrato nella figura 9) che è stato preventivamente ricoperto con uno strato esterno di gomma 8. Lo scopo di ricoprire preventivamente il filamento 12 secondario e/o i filamenti 11 principali con uno strato esterno di gomma 8 è di garantire che il filamento 12 secondario sia sempre disposto ad una certa distanza (determinata ed imposta dallo strato esterno di gomma 8) da ciascun filamento 11 principale in modo tale da non toccare mai il filamento 11 principale stesso.

Preferibilmente, la gomma 8 con cui viene preventivamente ricoperto il filamento 12 secondario e/o i filamenti 11 principali è identica alla gomma 8 con cui viene formato il nastro di gomma 8 che ingloba le corde 9 durante la formazione delle tele 6 di battistrada. In questo modo, durante il processo di vulcanizzazione a cui viene sottoposto il pneumatico 1, la gomma 8 con cui viene preventivamente ricoperto il filamento 12 secondario e/o i filamenti 11 principali si lega chimicamente senza soluzione di continuità con la gomma 8 con cui è formato il nastro di gomma 8 che ingloba le corde 9.

Per costruire una tela 6 di battistrada, vengono disposte una pluralità di corde 9 tra loro affiancate e quindi le corde 9 tra loro affiancate vengono ricoperte con uno strato di gomma 8 per formare il nastro di gomma 8 che

ingloba le corde 9 stesse.

Per costruire una corda 9 di una tela 6 di battistrada, inizialmente vengono disposti tra loro paralleli e distanziati due filamenti 11 principali che costituiscono un ordito della corda 9, e quindi un filamento 12 secondario che costituisce una trama della corda 9 viene avvolto ad elica attorno ad un filamento 11 principale alla volta alternando ciclicamente un avvolgimento ad elica attorno ad un filamento 11 principale ed un successivo avvolgimento ad elica attorno all'altro filamento 11 principale. Durante l'avvolgimento del filamento 12 secondario attorno ai due filamenti 11 principali, il filamento 12 secondario viene sempre disposto ad una certa distanza da ciascun filamento 11 principale in modo tale da non toccare mai il filamento 11 principale stesso.

Prima di avvolgere il filamento 12 secondario attorno ai filamenti 11 principali, il filamento 12 secondario e/o i filamenti 11 principali vengono preventivamente ricoperti con uno strato esterno di gomma 8; in questo modo lo strato esterno di gomma 8 che circonda il filamento 12 secondario e/o i filamenti 11 principali mantiene sempre il filamento 12 secondario ad una certa distanza dai filamenti 11 principali impedendo al filamento 12 secondario di toccare i filamenti 11 principali. Secondo una diversa forma di

attuazione, sia il filamento 12 secondario, sia i filamenti 11 principali potrebbero essere "nudi" cioè privi dello strato esterno di gomma 8; anche in questo caso il filamento 12 secondario viene sempre disposto ad una certa distanza da ciascun filamento 11 principale in modo tale da non toccare mai il filamento 11 principale stesso (questo risultato viene ottenuto curando particolarmente la sagomatura meccanica del filamento 12 secondario attorno ai filamenti 11 principali) e la gomma 8 si insinua negli spazi compresi tra il filamento 12 secondario ed i filamenti 11 principali durante la formazione del nastro di gomma 8 della tela 6 di battistrada e/o durante il processo di vulcanizzazione in autoclave del pneumatico 1.

Nelle forme di attuazione illustrate nelle figure allegate, ciascuna corda 9 è composta da due filamenti 11 principali e da un unico filamento 12 secondario; è chiaro che secondo alternative forme di attuazione non illustrate ciascuna corda 9 potrebbe essere composta da più di due filamenti 11 principali (ad esempio tre o quattro filamenti 11 principali) e da più filamenti 12 secondari (ad esempio due o tre filamenti 12 secondari).

La corda 9 sopra descritta per una tela 6 di battistrada presenta numerosi vantaggi.

Come già detto in precedenza, grazie al fatto che il filamento 12 secondario si avvolge ad elica attorno a

ciascun filamento 11 principale compiendo attorno al filamento 11 principale stesso più di un giro completo, la corda 9 presenta una ottima rigidezza laterale sia quando viene tesa lateralmente, sia quando viene compressa lateralmente; di conseguenza, una tela 6 di battistrada provvista delle corde 9 sopra descritte presenta una ottima resistenza ad uno sforzo di taglio longitudinale-trasversale (comunemente denominato "taglio X-Y"). A titolo di esempio, a parità di peso specifico una corda 9 sopra descritta presenta una rigidezza laterale a compressione maggiore del 10-15% rispetto ad una corda realizzata secondo quanto descritto nella domanda di brevetto EP2143570A2 e presenta una resistenza ad uno sforzo di taglio longitudinale-trasversale maggiore del 4-7% rispetto ad una corda realizzata secondo quanto descritto nella domanda di brevetto EP2143570A2. E' importante osservare che quando il pneumatico 1 si trova in curva le corde 9 delle tele 6 di battistrada sono sottoposte (in zone diverse) sia a trazione laterale, sia a compressione laterale.

Grazie al fatto che il filamento 12 secondario si avvolge ad elica attorno a ciascun filamento 11 principale compiendo attorno al filamento 11 principale stesso più di un giro completo, il filamento 12 secondario presenta un vincolo meccanico molto forte con i filamenti 11 principali

e quindi sotto sforzo tende a compiere spostamento limitati (e quindi uno sfregamento limitato che provoca usura) rispetto ai filamenti 11 principali.

Inoltre, le tele 6 di battistrada che utilizzano le corde 9 sopra descritte presentano una vita operativa molto lunga (ovvero decisamente più lunga delle tele di battistrada che utilizzano le corde realizzate secondo quanto descritto nella domanda di brevetto EP2143570A2). Questo risultato è ottenuto grazie al fatto che in ciascuna corda 9 di una tela 6 di battistrada il filamento 12 secondario è sempre disposto ad una certa distanza da ciascun filamento 11 principale in modo tale da non toccare mai il filamento 11 principale stesso; in questo modo in uso non si verifica mai uno sfregamento diretto tra il filamento 12 secondario (realizzato normalmente in acciaio) ed i filamenti 11 principali (realizzati anch'essi normalmente in acciaio) e questo permette di evitare l'elevata usura determinata dallo sfregamento diretto di una parte in acciaio con una altra parte di acciaio.

RIVENDICAZIONI

1) Pneumatico (1) comprendente:

una tela di carcassa (2) toroidale;

un battistrada (4) supportato dalla tela di carcassa (2); ed

una cintura (5) di battistrada che è interposta tra la tela di carcassa (2) ed il battistrada (4) e comprende almeno una tela (6) di battistrada provvista di un nastro di gomma (8) e di una pluralità di corde (9) che sono annegate nel nastro di gomma (8) e sono disposte affiancate una all'altra;

in cui ciascuna corda (9) della tela (6) di battistrada è composta da due filamenti (11) principali che costituiscono un ordito della corda (9) e sono disposti tra loro paralleli e distanziati, e da almeno un filamento (12) secondario che costituisce una trama della corda (9) e si avvolge ad elica attorno ad un filamento (11) principale alla volta alternando ciclicamente un avvolgimento ad elica attorno ad un filamento (11) principale ed un successivo avvolgimento ad elica attorno all'altro filamento (11) principale;

il pneumatico (1) è **caratterizzato dal fatto che** in ciascuna corda (9) della tela (6) di battistrada il filamento (12) secondario si avvolge ad elica attorno a ciascun filamento (11) principale compiendo attorno al

filamento (11) principale stesso più di un giro completo.

2) Pneumatico (1) secondo la rivendicazione 1, in cui in ciascuna corda (9) della tela (6) di battistrada il filamento (12) secondario si avvolge ad elica attorno ad un filamento (11) principale alla volta alternando ciclicamente un avvolgimento ad elica con verso orario attorno ad un filamento (11) principale ed un successivo avvolgimento ad elica con verso antiorario attorno all'altro filamento (11) principale.

3) Pneumatico (1) secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui:

in ciascuna corda (9) della tela (6) di battistrada il filamento (12) secondario forma un primo angolo (α) acuto in corrispondenza dell'avvolgimento ad elica attorno ad un filamento (11) principale e forma un secondo angolo (β) acuto in corrispondenza del passaggio da un filamento (11) principale all'altro filamento (11) principale; e

gli angoli (α , β) acuti sono compresi tra 10° e 80° e preferibilmente pari a 20° .

4) Pneumatico (1) secondo la rivendicazione 1, 2 o 3, in cui in ciascuna corda (9) della tela (6) di battistrada ciascun filamento (11) principale presenta un diametro compreso tra 0,05 e 0,50 mm ed i centri dei due filamenti (11) principali sono separati da una distanza compresa tra 0,2 e 5,0 mm.

5) Pneumatico (1) secondo la rivendicazione 4, in cui in ciascuna corda (9) della tela (6) di battistrada il filamento (12) secondario presenta un diametro compreso tra 0,05 e 0,50 mm.

6) Pneumatico (1) secondo una delle rivendicazioni da 1 a 5, in cui in ciascuna corda (9) della tela (6) di battistrada il filamento (12) secondario è sempre disposto ad una certa distanza da ciascun filamento (11) principale in modo tale da non toccare mai il filamento (11) principale stesso.

7) Pneumatico (1) secondo la rivendicazione 6, in cui in ciascuna corda (9) della tela (6) di battistrada tra il filamento (12) secondario ed i filamenti (11) principali è interposta della gomma (8) che riempie lo spazio presente tra il filamento (12) secondario ed i filamenti (11) principali.

8) Pneumatico (1) secondo la rivendicazione 7, in cui in ciascuna corda (9) della tela (6) di battistrada la gomma (8) interposta tra il filamento (12) secondario ed i filamenti (11) principali è parte integrante senza soluzione di continuità del nastro di gomma (8) della tela (6) di battistrada stessa.

9) Tela (6) di battistrada per un pneumatico (1) e comprendente un nastro di gomma (8) ed una pluralità di corde (9) che sono annegate nel nastro di gomma (8) e sono

disposte affiancate una all'altra;

in cui ciascuna corda (9) della tela (6) di battistrada è composta da due filamenti (11) principali che costituiscono un ordito della corda (9) e sono disposti tra loro paralleli e distanziati, e da almeno un filamento (12) secondario che costituisce una trama della corda (9) e si avvolge ad elica attorno ad un filamento (11) principale alla volta alternando ciclicamente un avvolgimento ad elica attorno ad un filamento (11) principale ed un successivo avvolgimento ad elica attorno all'altro filamento (11) principale;

la tela (6) di battistrada è **caratterizzato dal fatto che** in ciascuna corda (9) della tela (6) di battistrada il filamento (12) secondario si avvolge ad elica attorno a ciascun filamento (11) principale compiendo attorno al filamento (11) principale stesso più di un giro completo.

10) Corda (9) per una tela (6) di battistrada di un pneumatico (1); la corda (9) è composta da due filamenti (11) principali che costituiscono un ordito della corda (9) e sono disposti tra loro paralleli e distanziati, e da almeno un filamento (12) secondario che costituisce una trama della corda (9) e si avvolge ad elica attorno ad un filamento (11) principale alla volta alternando ciclicamente un avvolgimento ad elica attorno ad un filamento (11) principale ed un successivo avvolgimento ad

elica attorno all'altro filamento (11) principale;

la corda (9) è **caratterizzata dal fatto che** il filamento (12) secondario si avvolge ad elica attorno a ciascun filamento (11) principale compiendo attorno al filamento (11) principale stesso più di un giro completo.

p.i.: BRIDGESTONE CORPORATION

Elena CERBARO

TITLE: TYRE WITH A HIGH-LATERAL-RIGIDITY TREAD BELT

CLAIMS

1) A tyre (1) comprising:
5 a toroidal body ply (2);
a tread (4) supported by the body ply (2); and
a tread belt (5) interposed between the body ply
(2) and the tread (4), and which comprises at least one
tread ply (6) having a rubber strip (8), and a number of
10 side by side cords (9) embedded in the rubber strip (8);
wherein each cord (9) of the tread ply (6)
comprises two parallel main filaments (11) spaced apart
and defining the warp of the cord (9); and at least one
secondary filament (12) defining the weft of the cord
15 (9), and which coils about one main filament (11) at a
time, cyclically coiling alternately about one main
filament (11) and then about the other main filament
(11);

the tyre (1) being **characterized in that** the
20 secondary filament (12) of each cord (9) of the tread
ply (6) coils more than one complete turn about each
main filament (11).

2) A tyre (1) as claimed in Claim 1, wherein the
secondary filament (12) of each cord (9) of the tread
25 ply (6) coils about one main filament (11) at a time,

cyclically coiling alternately clockwise about one main filament (11) and then anticlockwise about the other main filament (11).

3) A tyre (1) as claimed in Claim 1 or 2, wherein:

5 the secondary filament (12) of each cord (9) of the tread ply (6) forms a first acute angle (α) coiling about one main filament (11), and a second acute angle (β) when passing from one main filament (11) to the other;

10 the acute angles (α , β) ranging between 10° and 80° , and preferably being 20° .

4) A tyre (1) as claimed in Claim 1, 2 or 3, wherein each main filament (11) of each cord (9) of the tread ply (6) is 0.05 to 0.5 mm in diameter, and the
15 centres of the two main filaments (11) are 0.2 to 5.0 mm apart.

5) A tyre (1) as claimed in Claim 4, wherein the secondary filament (12) of each cord (9) of the tread ply (6) is 0.05 to 0.5 mm in diameter.

20 6) A tyre (1) as claimed in one of Claims 1 to 5, wherein the secondary filament (12) of each cord (9) of the tread ply (6) is always maintained a given distance from each main filament (11), so as never to come into contact with the main filament (11).

25 7) A tyre (1) as claimed in Claim 6, wherein rubber

(8) is interposed between the secondary filament (12) and the main filaments (11) of each cord (9) of the tread ply (6) to fill the gaps between the secondary filament (12) and the main filaments (11).

5 8) A tyre (1) as claimed in Claim 7, wherein the rubber (8) interposed between the secondary filament (12) and main filaments (11) of each cord (9) of the tread ply (6) forms an integral, seamless part of the rubber strip (8) of the tread ply (6).

10 9) A tread ply (6) for a tyre (1), comprising a rubber strip (8), and a number of side by side cords (9) embedded in the rubber strip (8);

 wherein each cord (9) of the tread ply (6) comprises two parallel main filaments (11) spaced apart
15 and defining the warp of the cord (9); and at least one secondary filament (12) defining the weft of the cord (9), and which coils about one main filament (11) at a time, cyclically coiling alternately about one main filament (11) and then about the other main filament
20 (11);

 the tread ply (6) being **characterized in that** the secondary filament (12) of each cord (9) of the tread ply (6) coils more than one complete turn about each main filament (11).

25 10) A cord (9) for a tread ply (6) of a tyre (1),

the cord (9) comprising two parallel main filaments (11) spaced apart and defining the warp of the cord (9); and at least one secondary filament (12) defining the weft of the cord (9), and which coils about one main filament (11) at a time, cyclically coiling alternately about one main filament (11) and then about the other main filament (11);

the cord (9) being **characterized in that** the secondary filament (12) coils more than one complete turn about each main filament (11).

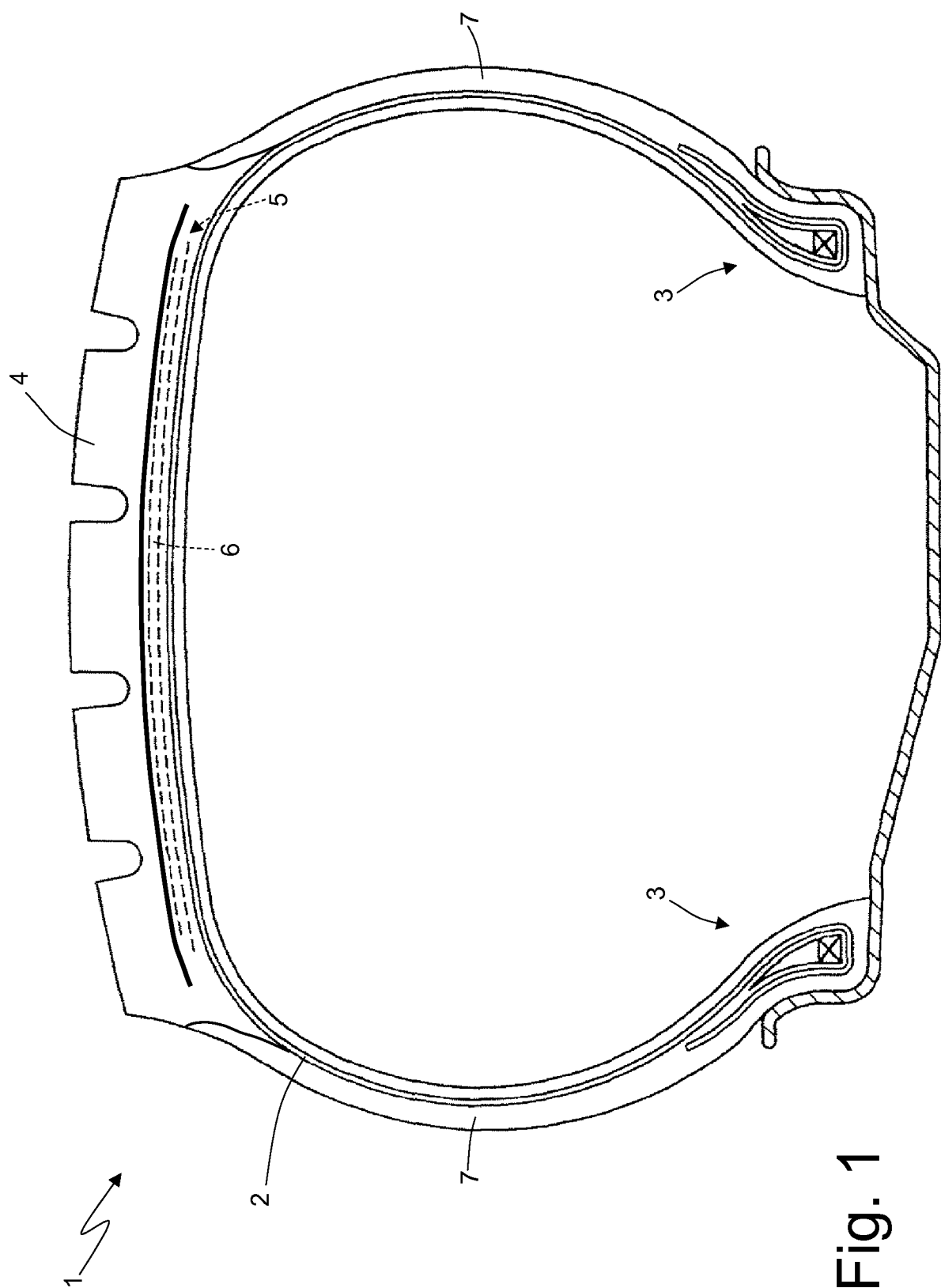


Fig. 1

p.i.: BRIDGESTONE CORPORATION

Elena CERBARO
(Iscrizione Albo nr. 426/BM)

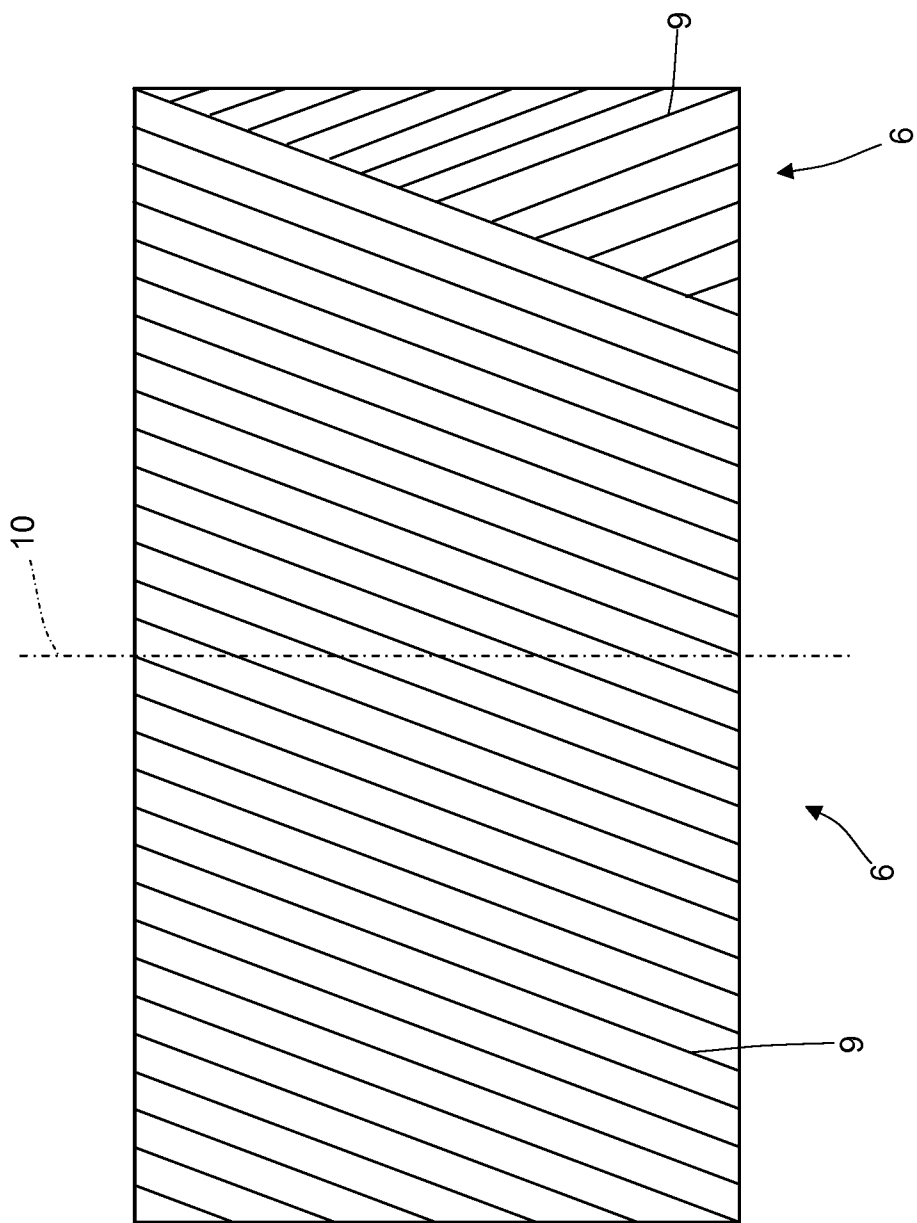


Fig. 2

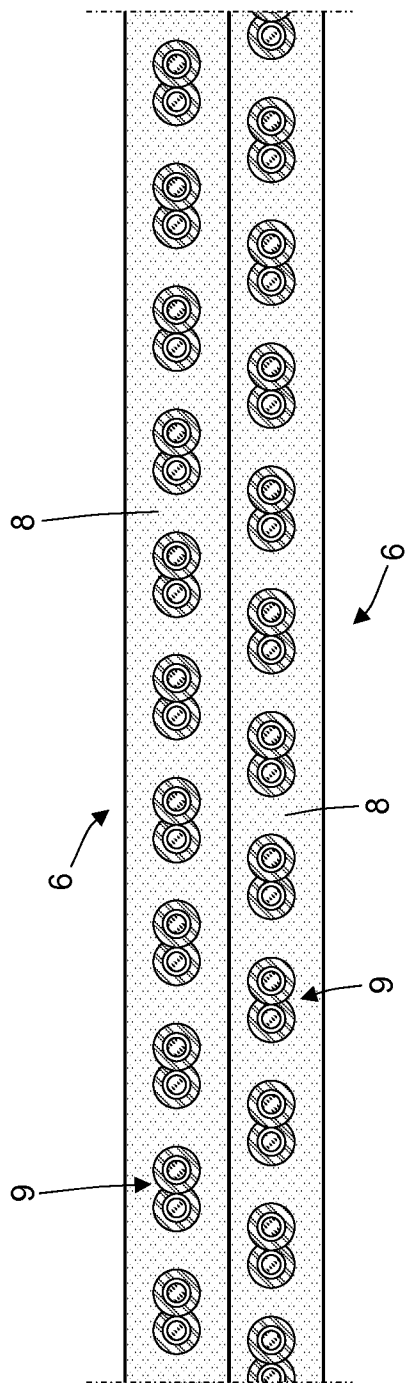


Fig. 3

p.i.: BRIDGESTONE CORPORATION

Elena CERBARO
(Iscrizione Albo nr. 426/BM)

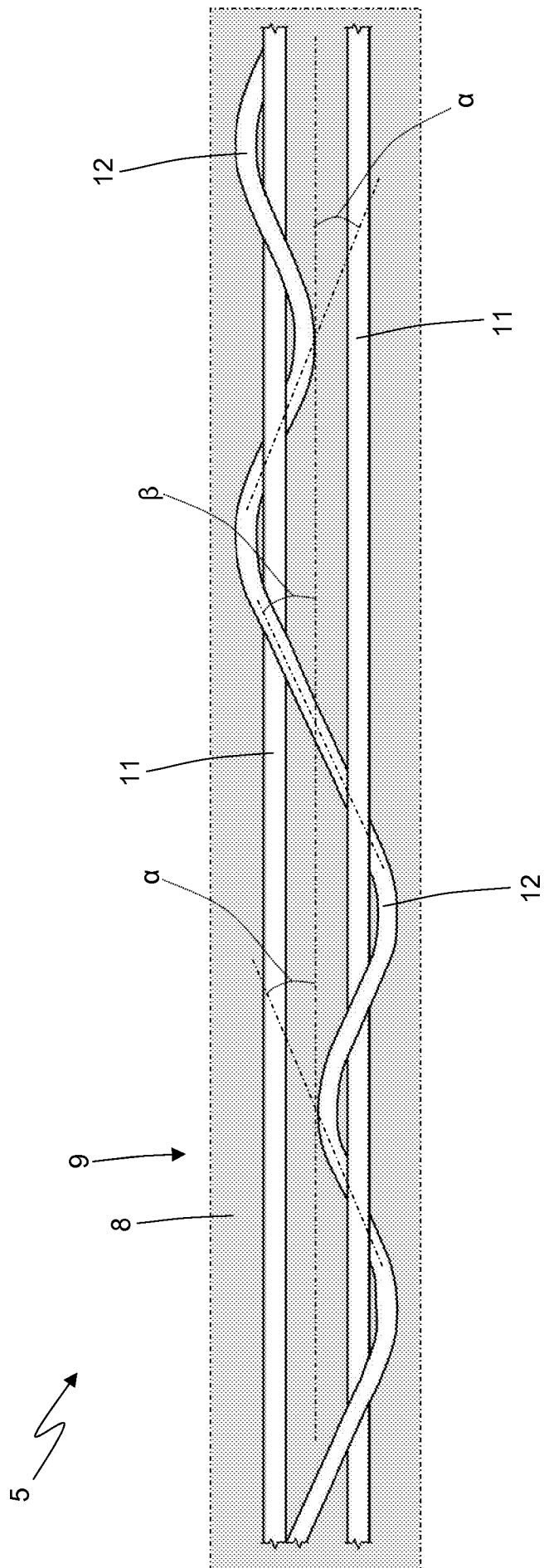


Fig. 4

p.i.: BRIDGESTONE CORPORATION

Elena CERBARO
(Iscrizione Albo nr. 426/BM)

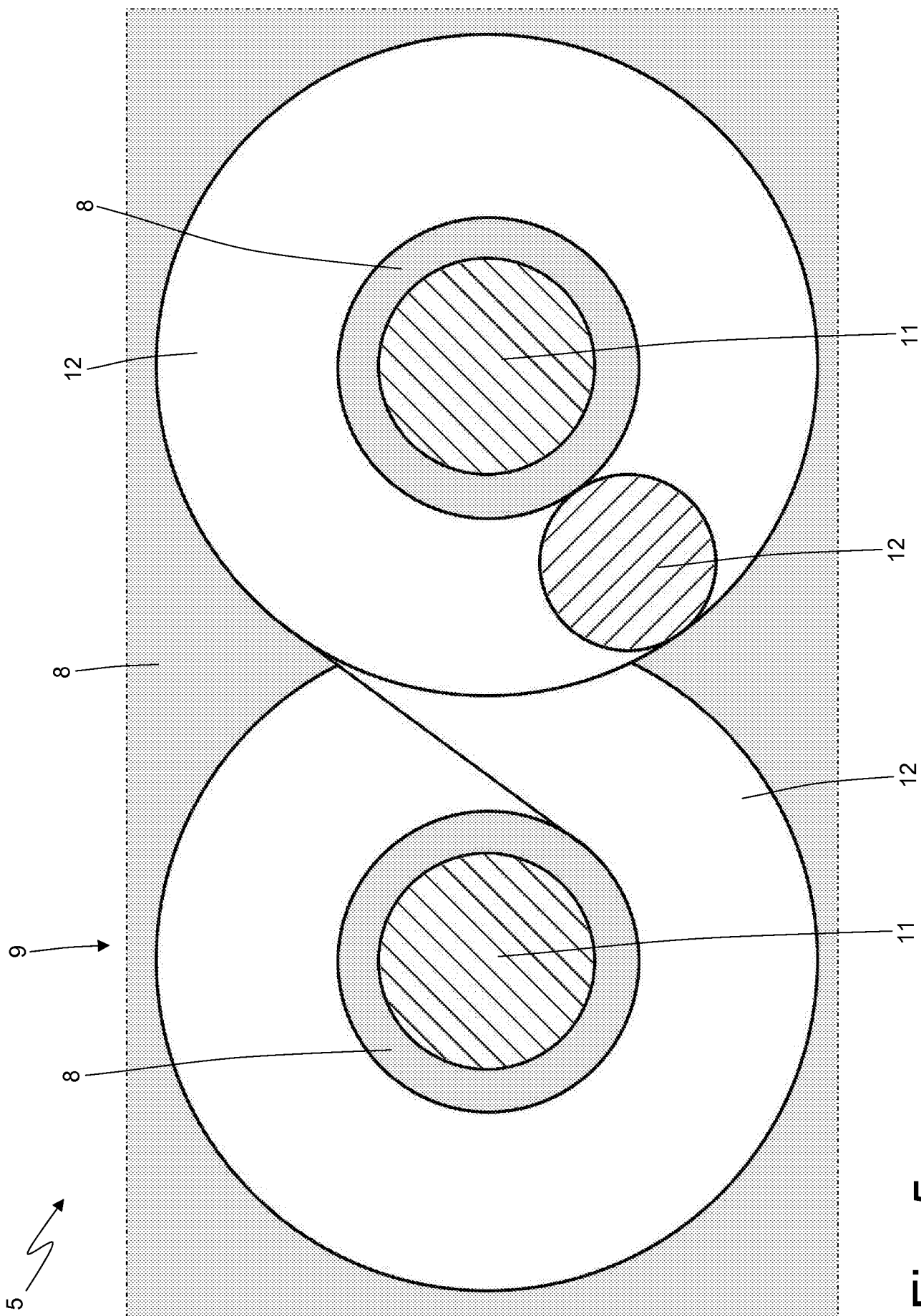


Fig. 5

p.i.: BRIDGESTONE CORPORATION

Elena CERBARO
(Iscrizione Albo nr. 426/BM)

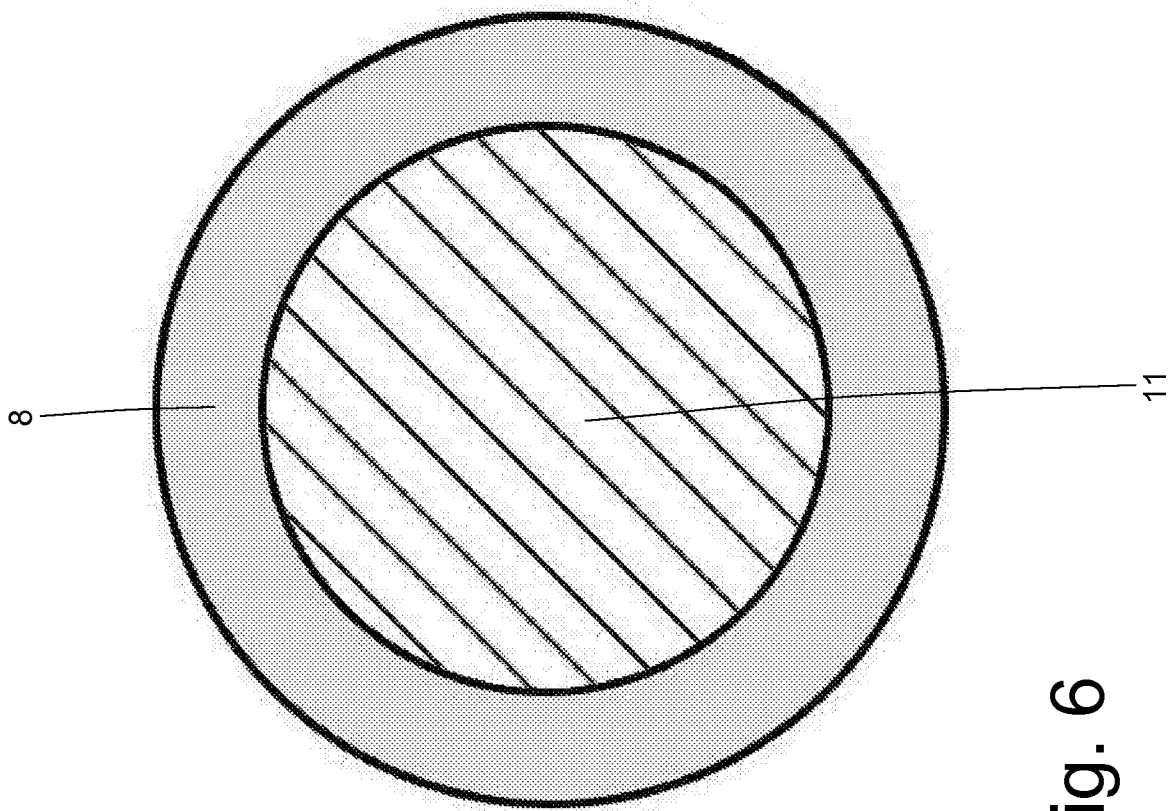


Fig. 6

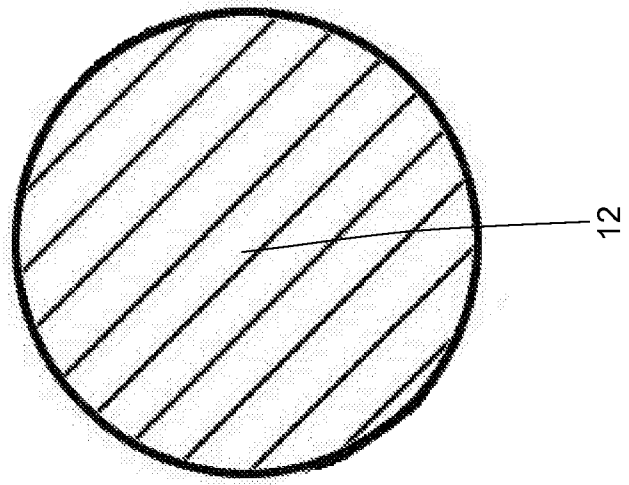


Fig. 7

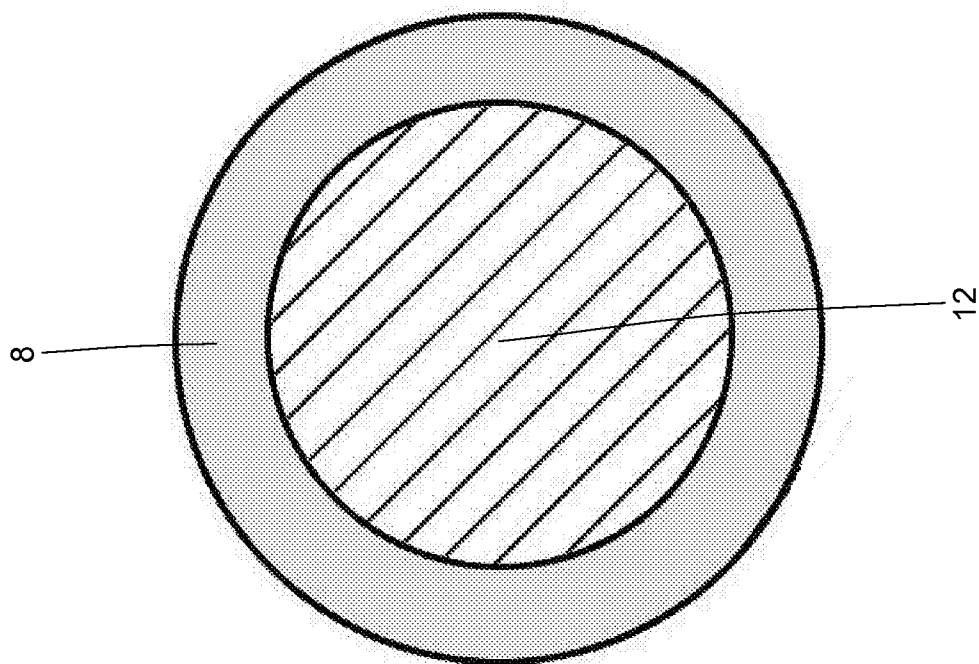


Fig. 9

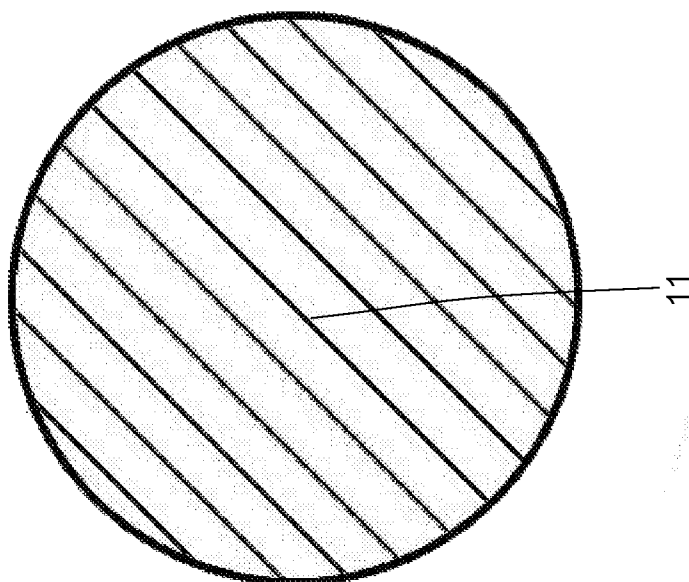


Fig. 8

p.i.: BRIDGESTONE CORPORATION

Elena CERBARO
(Iscrizione Albo nr. 426/BM)