

# ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902044012A1

Publication Date

20131020

Applicant

BRIDGESTONE EUROPE NV

Title

METODO ED IMPIANTO DI PRODUZIONE PER REALIZZARE UNA STRISCIA  
DI BATTISTRADA DI UN PNEUMATICO PROVISTA DI BARRE.

## DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"METODO ED IMPIANTO DI PRODUZIONE PER REALIZZARE UNA STRISCIA DI BATTISTRADA DI UN PNEUMATICO PROVISTA DI BARRE"

di BRIDGESTONE EUROPE NV

di nazionalità belga

con sede: KLEINE KLOOSTERSTRAAT, 10

1932 ZAVENTEM (BELGIO)

Inventore: MATTOCCI Roberto

\*\*\* \*\*

### SETTORE DELLA TECNICA

La presente invenzione è relativa ad un metodo e ad un impianto di produzione per realizzare una striscia di battistrada di un pneumatico provvista di barre.

La presente invenzione trova vantaggiosa applicazione nella produzione di una striscia di battistrada per uso agricolo; è importante osservare che con la definizione di "pneumatico per uso agricolo" si intende un pneumatico destinato a venire utilizzato in veicoli da lavoro che operano su terreni privi di asfaltatura, quindi un "pneumatico per uso agricolo" è sia un pneumatico per macchine agricole, sia un pneumatico per macchine movimento terra o similari.

**Elena CERBARO**  
(Iscrizione Albo nr. 426/BM)

## ARTE ANTERIORE

Un pneumatico per uso agricolo è provvisto di un battistrada, il quale presenta una superficie di base toroidale che si sviluppa attorno ad un asse di rotazione centrale; dalla superficie di base si elevano radialmente una serie di barre, ciascuna delle quali è disposta sostanzialmente trasversalmente alla direzione di avanzamento del pneumatico.

Attualmente, per produrre un pneumatico per uso agricolo viene approntata una carcassa del pneumatico che viene quindi disposta attorno ad un tamburo di assemblaggio; quando la carcassa è disposta sul tamburo di assemblaggio, attorno alla carcassa vengono avvolte le cinture e quindi attorno e sopra alle cinture viene avvolta una striscia grezza di battistrada che è liscia ed è composta da gomma cruda (verde). Successivamente, la carcassa circondata dalle cinture e dalla striscia grezza di battistrada viene inserita in uno stampo di vulcanizzazione che riproduce in negativo il disegno desiderato del battistrada. Durante il processo di vulcanizzazione, la gomma della striscia grezza di battistrada viene riscaldata e sottoposta ad una pressione elevata per adattarsi alla forma dello stampo di vulcanizzazione in modo tale da conferire al battistrada il

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

disegno desiderato.

Nel disegno desiderato del battistrada sono presenti le barre che presentano una dimensione rilevante e soprattutto si elevano in modo notevole dalla restante parte del battistrada (l'altezza delle barre può arrivare anche ad un decina di centimetri nel punto più alto). Di conseguenza, la realizzazione delle barre nello stampo di vulcanizzazione comporta un grande spostamento di gomma all'interno dello stampo di vulcanizzazione, cioè una grande quantità di gomma deve migrare da una zona all'altra dello stampo di vulcanizzazione per permettere la formazione delle barre. Questo grande spostamento di gomma all'interno dello stampo di vulcanizzazione, ovvero la grande quantità di gomma che deve venire spinta in corrispondenza delle barre, non permette di ottenere una superficie di base del battistrada di spessore uniforme; in altre parole, la grande migrazione di gomma all'interno dello stampo di vulcanizzazione determina la formazione di una base del battistrada "irregolare" (ovvero presentante significative differenze dello spessore) che è una fonte di innesco per difetti, ondulazioni ed inestetismi.

Per evitare che nei punti di minimo spessore della base del battistrada lo spessore di gomma sia troppo piccolo, è necessario "sovradimensionare" lo spessore medio

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

della base del battistrada rispetto ad un valore ottimale che sarebbe utilizzabile se lo spessore della base del battistrada fosse completamente uniforme. In altre parole, per evitare che nei punti di minimo spessore della base del battistrada lo spessore di gomma sia troppo piccolo è necessario aumentare lo spessore di tutta la base del battistrada con un utilizzo di una maggiore quantità di gomma. Il sovradimensionamento dello spessore medio della base del battistrada comporta un aumento del materiale (gomma) che deve venire utilizzato per realizzare il pneumatico (senza alcun vantaggio nelle prestazioni nominali del pneumatico) con un conseguente aumento del costo di produzione del pneumatico ed un conseguente aumento del peso del pneumatico.

Inoltre, le modalità costruttive note sopra descritte richiedono per ciascuna misura del raggio una diversa sezione di battistrada crudo, in quanto le dimensioni della sezione di battistrada crudo devono venire calcolate in base alle dimensioni del pneumatico. Per esempio la sezione di battistrada crudo di un pneumatico 420/85 R24 non è utilizzabile per un pneumatico 420/85 R28, R30, R34 oppure R38.

Per ovviare ai sopra descritti inconvenienti, è stato proposto di ridurre lo spessore della striscia grezza di

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

battistrada che viene avvolta attorno alla carcassa (con l'interposizione delle cinture) e quindi di applicare sulla striscia grezza di battistrada degli spezzoni di gomma cruda (verde) che vengono disposti in corrispondenza delle zone in cui devono venire formate le barre. In questo modo, viene ridotta la quantità di gomma che deve migrare da una zona all'altra dello stampo di vulcanizzazione, in quanto fin dall'inizio viene disposta una maggiore quantità di gomma (grazie agli spezzoni di gomma) nelle zone in cui serve più gomma (per formare le barre). Tuttavia, è stato osservato che anche con l'utilizzo degli spezzoni di gomma si verificano delle significative disuniformità nello spessore della base del battistrada, particolarmente in corrispondenza delle spalle del pneumatico in cui le barre sono più grandi; quindi, anche con l'utilizzo degli spezzoni di gomma è necessario "sovradimensionare" lo spessore medio della base del battistrada rispetto ad un valore ottimale che sarebbe utilizzabile se lo spessore della base del battistrada fosse completamente uniforme.

#### DESCRIZIONE DELLA INVENZIONE

Scopo della presente invenzione è di fornire un metodo ed un impianto di produzione per realizzare una striscia di battistrada di un pneumatico provvista di barre, il quale metodo ed impianto siano esenti dagli inconvenienti sopra

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

descritti e siano, in particolare, di facile ed economica attuazione.

Secondo la presente invenzione vengono forniti un metodo ed un impianto di produzione per realizzare una striscia di battistrada di un pneumatico provvista di barre, 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 una vista prospettica di un pneumatico per uso agricolo;
- la figura 2 illustra una vista frontale del pneumatico per uso agricolo della figura 1;
- la figura 3 illustra una vista laterale del pneumatico per uso agricolo della figura 1;
- la figura 4 illustra una vista schematica ed in sezione trasversale di parte del pneumatico per uso agricolo della figura 1;
- la figura 5 illustra schematicamente un impianto di produzione del pneumatico per uso agricolo della figura 1 realizzato in accordo con la presente invenzione;

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

- la figura 6 illustra schematicamente un tamburo di assemblaggio dell'impianto di produzione della figura 5;
- la figura 7 illustra in pianta una porzione di una striscia grezza di battistrada utilizzata nell'impianto di produzione della figura 5;
- la figura 8 è una vista in sezione secondo la linea VIII-VIII della striscia grezza di battistrada della figura 7;
- la figura 9 illustra una vista schematica e prospettica di un dispositivo estrusore che estrude la striscia grezza di battistrada della figura 7;
- la figura 10 illustra una vista schematica e prospettica di un dispositivo estrusore che estrude degli spezzoni di gomma cruda che vengono applicati alla striscia grezza di battistrada della figura 7;
- la figura 11 illustra una vista schematica ed in pianta di un taglio trasversale per separare due spezzoni consecutivi illustrati nella figura 10;
- la figura 12 illustra in pianta una porzione di una striscia grezza di battistrada utilizzata, secondo una alternativa forma di attuazione, nell'impianto di produzione della figura 5;
- la figura 13 è una vista in sezione secondo la

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

linea XIII-XIII della striscia grezza di battistrada della figura 12;

- la figura 14 illustra una vista schematica e prospettica di un dispositivo estrusore che estrude degli spezzoni di gomma cruda che vengono applicati alla striscia grezza di battistrada della figura 12;
- la figura 15 illustra una vista schematica ed in pianta di un taglio trasversale per conformare uno spezzone illustrato nella figura 14;
- la figura 16 illustra in pianta una porzione di una striscia grezza di battistrada utilizzata, secondo una ulteriore forma di attuazione, nell'impianto di produzione della figura 5;
- la figura 17 è una vista in sezione secondo la linea XVII-XVII della striscia grezza di battistrada della figura 16; e
- la figura 18 illustra schematicamente il tamburo di assemblaggio della figura 6 che viene utilizzato secondo una alternativa forma di attuazione.

#### FORME DI ATTUAZIONE PREFERITE DELL'INVENZIONE

Nelle figure 1-4, con il numero 1 è indicato nel suo complesso un pneumatico per uso agricolo.

Il pneumatico 1 comprende una carcassa 2 di forma

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

toroidale che si sviluppa attorno ad un asse di rotazione centrale e supporta delle cinture 3 avvolte attorno alla carcassa 2 ed una striscia 4 di battistrada avvolta attorno alla carcassa 2 e sopra alle cinture 3. La striscia 4 di battistrada comprende una base 5 del battistrada che riveste completamente la carcassa 2 e presenta uno spessore sostanzialmente costante, ed una pluralità di barre 6 (in inglese "lugs") che si elevano a sbalzo (ovvero si estendono radialmente verso l'esterno) dalla base 5 del battistrada e sono simmetricamente distribuite attorno all'asse 4 di rotazione. Ciascuna barra 6 si estende lungo una linea curva da una mezzeria del pneumatico 1 fino ad una corrispondente spalla del pneumatico 1, ha una sezione trasversale tronco-conica (che si rastrema allontanandosi dalla base 5 del battistrada) e presenta una parete anteriore ed una parete posteriore rispetto ad un verso 7 di rotolamento predefinito del pneumatico 1. Inoltre, ciascuna barra 6 presenta una porzione 8 laterale disposta in corrispondenza di una spalla del pneumatico 1 ed una porzione 9 centrale disposta in corrispondenza di una zona centrale del pneumatico 1. Come chiaramente illustrato nella figura 4, ciascuna barra 6 presenta uno spessore minore in corrispondenza della porzione 9 centrale ed uno spessore maggiore in corrispondenza della porzione 8

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

laterale. Inoltre, come chiaramente illustrato nella figura 2, in ciascuna barra 6 la porzione 9 centrale presenta una curvatura maggiore, mentre la porzione 8 laterale presenta una curvatura minore rispetto alla porzione 9 centrale (in prima approssimazione si può ipotizzare che la porzione 8 laterale sia sostanzialmente diritta).

Nella figura 5, con il numero 10 è indicato nel suo complesso un impianto di produzione per la produzione del pneumatico 1 per uso agricolo. L'impianto 1 di produzione comprende una unità 11 di costruzione in cui viene approntata la carcassa 2 del pneumatico 1, una unità 12 di avvolgimento che attorno alla carcassa 2 avvolge prima le cinture 3 e quindi una striscia 13 grezza di battistrada costituita di gomma cruda (verde), una unità 14 di applicazione che applica sulla striscia 13 grezza di battistrada degli spezzoni 15 di gomma cruda (verde) che vengono disposti in corrispondenza delle zone in cui devono venire formate le barre 6, ed una unità 16 di vulcanizzazione che sottopone la carcassa 2 provvista delle cinture 3, della striscia 13 grezza di battistrada e degli spezzoni 15 ad un processo di vulcanizzazione all'interno di uno stampo 17 di vulcanizzazione che riproduce in negativo il disegno della striscia 4 di battistrada. Secondo una alternativa forma di attuazione, gli spezzoni

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

15 invece di essere costituiti di gomma cruda potrebbero essere costituiti di gomma già vulcanizzata, ovvero potrebbero essere pre-vulcanizzati.

Secondo quanto illustrato nella figura 6, la carcassa 2 approntata nella unità 11 di costruzione viene montata su di un tamburo 18 di assemblaggio motorizzato per ricevere in successione le cinture 3, la striscia 13 grezza di battistrada e gli spezzoni 15. In altre parole, una volta che la carcassa 2 è stata montata sul tamburo 18 di assemblaggio, le cinture 3 vengono avvolte attorno alla carcassa 2, la striscia 13 grezza di battistrada viene avvolta attorno alla carcassa 2 e sopra alle cinture 3, ed infine gli spezzoni 15 vengono applicati sulla striscia 13 grezza di battistrada avvolta attorno alla carcassa 2. Ciascuno spezzone 13 presenta una parete 19 esterna disposta in corrispondenza di una spalla della striscia 13 grezza di battistrada ed una parete 20 interna opposta alla parete 19 esterna e disposta in corrispondenza di una zona centrale della striscia 13 grezza di battistrada.

Secondo la forma di attuazione illustrata nelle figure 6, 7 ed 8, la striscia 13 grezza di battistrada presenta uno spessore minore ai lati ed uno spessore maggiore al centro per definire una porzione 21 centrale rialzata contro la quale si appoggiano le pareti 20 interne degli

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

spezzoni 15; in questo modo, all'interno dello stampo 17 di vulcanizzazione gli spezzoni 15 sono destinati a costituire le porzioni 8 laterali delle barre 6 e la porzione 21 centrale rialzata è destinata a costituire le porzioni 9 centrali delle barre 6. Ovvero, all'interno dello stampo 17 di vulcanizzazione la gomma necessaria a formare le porzioni 8 laterali delle barre 6 proviene in massima parte dagli spezzoni 15 mentre la gomma necessaria a formare le porzioni 9 centrali delle barre 6 proviene in massima parte dalla porzione 21 centrale rialzata della striscia 13 grezza di battistrada.

Secondo una preferita forma di attuazione illustrata nella figura 8, all'esterno della porzione 21 centrale rialzata la striscia 13 grezza di battistrada presenta uno spessore costante e la porzione 21 centrale rialzata della striscia 13 grezza di battistrada presenta una sezione trasversale trapezoidale (in alternativa la porzione 21 centrale rialzata della striscia 13 grezza di battistrada potrebbe presentare una sezione trasversale rettangolare).

Secondo una preferita forma di attuazione illustrata nella figura 9, la striscia 13 grezza di battistrada presenta una sezione trasversale costante lungo tutta la propria lunghezza e viene realizzata mediante estrusione utilizzando un dispositivo 22 estrusore.

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

Secondo una preferita forma di attuazione illustrata nella figura 7, ciascuno spezzone 15 viene disposto inclinato rispetto alla porzione 21 centrale rialzata, ovvero rispetto ad un piano circonferenziale della striscia 13 grezza di battistrada (seguendo, come detto in precedenza, le zone in cui devono venire formate le barre 6) in modo tale che lo spezzone 15 formi un angolo  $\alpha$  acuto con un piano circonferenziale.

Per rendere più uniforme la distribuzione di gomma cruda all'interno dello stampo 17 di vulcanizzazione, la parete 20 interna di ciascuno spezzone 15 che è a contatto della porzione 21 centrale rialzata viene conformata inclinata per formare un angolo  $\beta$  acuto con l'asse longitudinale dello spezzone 15; preferibilmente (ma non obbligatoriamente), l'angolo  $\beta$  acuto è uguale all'angolo  $\alpha$  acuto in modo tale che la parete 20 interna sia parallela alla porzione 21 centrale rialzata.

Preferibilmente, per rendere più uniforme la distribuzione di gomma cruda all'interno dello stampo 17 di vulcanizzazione, la parete 20 interna di ciascuno spezzone 15 che è a contatto della porzione 21 centrale rialzata viene conformata inclinata per formare anche un angolo  $\delta$  acuto con il piano tangenziale della striscia 13 grezza di battistrada; preferibilmente (ma non obbligatoriamente),

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

l'angolo  $\delta$  acuto è supplementare all'angolo formato dalle pareti laterali della porzione 21 centrale rialzata con il piano tangenziale della striscia 13 grezza di battistrada. In altre parole, la parete 20 interna di ciascuno spezzone 15 presenta una doppia inclinazione, in quanto è inclinata dell'angolo  $\beta$  acuto rispetto all'asse longitudinale dello spezzone 15 ed è nello stesso tempo inclinata dell'angolo  $\delta$  acuto rispetto al piano tangenziale della striscia 13 grezza di battistrada.

Preferibilmente, per rendere più uniforme la distribuzione di gomma cruda all'interno dello stampo 17 di vulcanizzazione, anche la parete 19 esterna di ciascuno spezzone 15 viene conformata inclinata per formare un angolo  $\gamma$  acuto con l'asse longitudinale dello spezzone 15; preferibilmente (ma non obbligatoriamente), l'angolo  $\gamma$  acuto è uguale all'angolo  $\alpha$  acuto in modo tale che la parete 19 esterna sia parallela alla porzione 21 centrale rialzata ed alla parete 20 interna, in altre parole, preferibilmente (ma non obbligatoriamente) le due pareti 19 e 20 opposte di ciascuno spezzone 15 sono tra loro parallele e sono disposte inclinate rispetto alla asse longitudinale dello spezzone 15.

Preferibilmente, per rendere più uniforme la distribuzione di gomma cruda all'interno dello stampo 17 di

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

vulcanizzazione, anche la parete 19 esterna di ciascuno spezzone 15 viene conformata inclinata per formare anche un angolo  $\varepsilon$  acuto con il piano tangenziale della striscia 13 grezza di battistrada; preferibilmente (ma non obbligatoriamente), l'angolo  $\varepsilon$  acuto è uguale all'angolo  $\delta$  in modo tale che la parete 19 esterna sia parallela alla parete 20 interna. In altre parole, la parete 19 esterna di ciascuno spezzone 15 presenta una doppia inclinazione, in quanto è inclinata dell'angolo  $\gamma$  acuto rispetto all'asse longitudinale dello spezzone 15 ed è nello stesso tempo inclinata dell'angolo  $\varepsilon$  acuto rispetto al piano tangenziale della striscia 13 grezza di battistrada.

Secondo una preferita forma di attuazione illustrata nella figura 10, ciascuno spezzone 15 presenta una sezione trasversale di forma trapezoidale e costante lungo tutta la propria lunghezza e viene realizzato mediante estrusione utilizzando un dispositivo 23 estrusore. In particolare, il dispositivo 23 estrusore estrude una striscia di gomma continua avente una sezione trasversale trapezoidale uguale alla sezione trasversale trapezoidale degli spezzoni 15 e quindi gli spezzoni 15 vengono separati dalla striscia di gomma continua estrusa dal dispositivo 23 estrusore mediante un taglio trasversale che avviene lungo un piano inclinato avente una inclinazione pari all'angolo  $\beta$  acuto

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

(normalmente identico all'angolo  $\gamma$  acuto) ed una ulteriore inclinazione pari all'angolo  $\delta$  acuto (normalmente identico all'angolo  $\varepsilon$  acuto).

Nella forma di attuazione illustrata nelle figure 7-10, ciascuno spezzone 15 presenta una sezione trasversale di forma trapezoidale e costante lungo tutta la propria lunghezza. Secondo la forma di attuazione illustrata nelle figure 12-14, ciascuno spezzone 15 presenta una sezione trasversale di forma trapezoidale e variabile lungo la propria lunghezza in modo tale da presentare uno spessore minore in corrispondenza della parete 20 interna ed uno spessore maggiore in corrispondenza della parete 19 esterna. Preferibilmente, lo spessore di ciascuno spezzone 15 è uniformemente (linearmente) crescente dalla parete 20 interna alla parete 19 esterna; in alternativa, lo spessore di ciascuno spezzone 15 potrebbe essere crescente in modo discontinuo (a gradino) dalla parete 20 interna alla parete 19 esterna.

Grazie al fatto che ciascuno spezzone 15 presenta una sezione trasversale variabile lungo la propria lunghezza è possibile migliorare ulteriormente i movimenti della gomma all'interno dello stampo 17 di vulcanizzazione, in quanto è possibile avere una maggiore quantità di gomma in corrispondenza delle spalle del pneumatico 1 (ovvero in

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

corrispondenza delle porzioni 8 laterali delle barre 6 in cui le barre 6 hanno uno spessore maggiore) ed una minore quantità di gomma in corrispondenza della zona centrale del pneumatico 1 (ovvero in corrispondenza delle porzioni 9 centrali delle barre 6 in cui le barre 6 hanno uno spessore minore). Per contro, è più complesso (quindi più lungo e costoso) realizzare gli spezzoni 15 con una sezione trasversale variabile lungo la propria lunghezza.

Secondo quanto illustrato nella figura 14, per realizzare gli spezzoni 15 è possibile estrarre, mediante il dispositivo 23 di estrusione, una striscia di gomma continua avente una sezione trasversale uguale alla sezione longitudinale degli spezzoni 15, e quindi è possibile separare dalla striscia di gomma continua gli spezzoni 15 mediante un taglio trasversale che avviene lungo un piano inclinato (come è ben illustrato nella figura 14, gli spezzoni vengono tagliati dalla striscia di gomma continua alternativamente a faccia in su ed a faccia in giù invertendo continuamente l'inclinazione del piano di taglio). Come illustrato nella figura 15, una volta separati dalla striscia di gomma continua i singoli spezzoni 15, ciascuno spezzone 15 viene tagliato alle due estremità opposte per conferire alla parete 20 interna ed alla parete 19 esterna una inclinazione secondo i

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

corrispondenti angoli  $\beta$  ed  $\gamma$  (che potrebbe essere tra loro differenziati) ed una ulteriore inclinazione secondo i corrispondenti angoli  $\delta$  ed  $\varepsilon$  (che potrebbe essere tra loro differenziati).

Secondo una ulteriore forma di attuazione illustrata nelle figure 16 e 17, quando (e solo quando) gli spezzoni 15 presentano una sezione trasversale variabile lungo la propria lunghezza (in particolare con uno spessore più piccolo in corrispondenza della parete 20 interna e con uno spessore più grande in corrispondenza della parete 19 esterna) è possibile utilizzare una striscia 13 grezza di battistrada di spessore sempre costante (ovvero priva della porzione 21 centrale rialzata).

Secondo una possibile forma di attuazione, per aumentare la forza di adesione tra gli spezzoni 15 e la striscia 13 grezza di battistrada (e quindi evitare che durante l'inserimento della carcassa 2 nello stampo 17 di vulcanizzazione gli spezzoni 15 possano compiere indesiderati movimenti accidentali), del cemento viene applicato tra una superficie inferiore di ciascuno spezzone 15 ed una superficie superiore della striscia 13 grezza di battistrada. In alternativa o in aggiunta all'utilizzo del cemento, per aumentare la forza di adesione tra gli spezzoni 15 e la striscia 13 grezza di battistrada la

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

superficie inferiore di ciascuno spezzone 15 e/o la superficie superiore della striscia 13 grezza di battistrada possono venire riscaldate preventivamente (ad esempio utilizzando delle lampade a raggi infrarossi che producono un riscaldamento senza contatto).

Secondo una possibile forma di attuazione, la striscia 13 grezza di battistrada viene realizzata con una prima miscela di gomma più soffice mentre gli spezzoni 15 vengono realizzati con una seconda miscela di gomma che è diversa dalla prima miscela di gomma ed è più dura della prima miscela di gomma. In questo modo potrebbe essere possibile migliorare nello stesso tempo le prestazioni e la durata del pneumatico 1, in quanto le barre 6 (che vengono essenzialmente formate dalla gomma proveniente dagli spezzoni 15) risultano più dure (e quindi più resistenti all'usura) mentre la base 5 del battistrada (che viene essenzialmente formata dalla gomma proveniente dalla striscia 13 grezza di battistrada) risulta più tenera e quindi distribuisce meglio le sollecitazioni meccaniche derivanti dal movimento di rotolamento.

Secondo la forma di attuazione illustrata nella figura 6, l'unità 11 di costruzione appronta una carcassa 2 nuova per produrre un pneumatico 1 nuovo (infatti attorno alla carcassa 2 "vergine" vengono preventivamente avvolte le

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

cinture 3). Secondo una alternativa forma di attuazione illustrata schematicamente nella figura 18, l'unità 11 di costruzione parte da un pneumatico 1 usato (usurato) che deve venire rigenerato (ricostruito). Inizialmente dal pneumatico 1 usato viene eliminato il vecchio battistrada consumato per esporre una sottostante superficie intermedia della carcassa 2 (comunque disposta sopra alle cinture 3 esistenti) e la superficie intermedia della carcassa 2 viene rasata. Terminata la rasatura, attorno alla carcassa 2 viene avvolto un sottostrato 25 di gomma cruda, quindi attorno alla carcassa 2 e sopra al sottostrato 25 di gomma cruda viene avvolta la striscia 13 grezza di battistrada, ed infine sulla striscia 13 grezza di battistrada vengono applicati gli spezzoni 15 secondo le modalità sopra descritte. Infine, la carcassa 2 provvista del sottostrato 25 di gomma cruda, della striscia 13 grezza di battistrada, e degli spezzoni 15 viene sottoposta al processo di vulcanizzazione nello stampo 17 di vulcanizzazione toroidale per terminare la produzione di un pneumatico 1 rigenerato (ricostruito).

Nelle forme di attuazione sopra descritte, la striscia 13 grezza di battistrada viene preventivamente avvolta attorno alla carcassa 2 e quindi solo successivamente gli spezzoni 15 vengono applicati sulla striscia 13 grezza di

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

battistrada avvolta ad anello attorno alla carcassa 2. Secondo una alternativa forma di attuazione, gli spezzoni 15 possono venire applicati sulla striscia 13 grezza di battistrada stesa che viene successivamente avvolta, già provvista degli spezzoni 15, attorno alla carcassa 2; in questa forma di attuazione, la striscia 13 grezza di battistrada stesa e provvista degli spezzoni 15 potrebbe anche venire vulcanizzata per formare una striscia 4 di battistrada pre-vulcanizzata ("PCT - Pre-Cured Tread") che viene successivamente avvolta attorno alla carcassa 2 in un procedimento di costruzione o di ricostruzione "a freddo".

Il sopra descritto metodo per la produzione della striscia 4 di battistrada del pneumatico 1 per uso agricolo presenta numerosi vantaggi.

In primo luogo, il sopra descritto metodo permette di minimizzare le migrazioni di gomma all'interno dello stampo 17 di vulcanizzazione e quindi permette di ottenere una base 5 del battistrada molto uniforme, ovvero presentante uno spessore pressoché costante in tutta la sua estensione. In questo modo, è possibile eliminare qualunque "sovradimensionamento" dello spessore medio della base 5 del battistrada e quindi è possibile ridurre in modo significativo il costo ed il peso complessivo del pneumatico 1 a parità di prestazioni. E' importante

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

osservare che esiste un vincolo geometrico stringente sulle dimensioni della striscia 13 grezza di battistrada e soprattutto sulla conformazione e sulle dimensioni degli spezzoni 15, in quanto è assolutamente indispensabile che la carcassa 2 provvista della striscia 13 grezza di battistrada e degli spezzoni 15 possa entrare agevolmente nello stampo 17 di vulcanizzazione. Per effetto della porzione 21 centrale rialzata della striscia 13 grezza di battistrada e/o per effetto della sezione trasversale variabile degli spezzoni 15 è possibile ottenere nello stesso tempo una distribuzione pressoché perfetta della gomma (cioè è possibile posizionare la gomma esattamente dove serve nel disegno della striscia 4 di battistrada) ed un agevole inserimento della carcassa 2 provvista della striscia 13 grezza di battistrada e degli spezzoni 15 nello stampo 17 di vulcanizzazione.

Inoltre, il sopra descritto metodo permette di utilizzare le stesse dimensioni della sezione del battistrada crudo per realizzare pneumatici dello stesso tipo aventi diverse misure del raggio (ovvero permette di eseguire il cosiddetto "*size rim scaling*") in quanto lo spessore della striscia 13 grezza di battistrada può venire mantenuto sempre costante; infatti, la differente quantità di gomma necessaria a formare un diverso numero di barre 6

**Elena CERBARO**  
(Iscrizione Albo nr. 426/BM)

viene ottenuta variando il numero di spezzoni 15 senza modificare in alcun modo lo spessore della striscia 13 grezza di battistrada. Ad esempio le stesse dimensioni della sezione di battistrada crudo possono venire utilizzate per formare pneumatici 420/85 aventi raggio R24, R28, R30, R34 ed R38.

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

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

1) Metodo di produzione per realizzare una striscia (4) di battistrada di un pneumatico (1) provvista di barre (6); la striscia (4) di battistrada comprende una base (5) del battistrada ed una pluralità di barre (6), ciascuna delle quali si eleva a sbalzo dalla base (5) del battistrada e presenta una porzione (8) laterale disposta in corrispondenza di una spalla del pneumatico (1) ed una porzione (9) centrale disposta in corrispondenza di una zona centrale del pneumatico (1); il metodo comprende le fasi di:

predisporre una striscia (13) grezza di battistrada costituita di gomma cruda;

applicare sulla striscia (13) grezza di battistrada degli spezzoni (15) costituiti di gomma, i quali vengono disposti in corrispondenza delle zone in cui devono venire formate le barre (6) e ciascuno dei quali presenta una parete (19) esterna disposta in corrispondenza di una spalla della striscia (13) grezza di battistrada ed una parete (20) interna opposta alla parete (19) esterna e disposta in corrispondenza di una zona centrale della striscia (13) grezza di battistrada; e

sottoporre la striscia (13) grezza di battistrada assieme agli spezzoni (15) ad un processo di

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

vulcanizzazione in uno stampo (17) di vulcanizzazione che riproduce in negativo il disegno della striscia (4) di battistrada;

il metodo è **caratterizzato dal fatto che** ciascuno spezzone (15) presenta una sezione trasversale variabile lungo la propria lunghezza in modo tale da presentare uno spessore minore in corrispondenza della parete (20) interna ed uno spessore maggiore in corrispondenza della parete (19) esterna.

2) Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui lo spessore di ciascuno spezzone (15) è uniformemente crescente dalla parete (20) interna alla parete (19) esterna.

3) Metodo secondo la rivendicazione 1 o 2 e comprendente le ulteriori fasi di:

estrudere una striscia di gomma continua avente una sezione trasversale uguale alla sezione longitudinale degli spezzoni (15); e

separare dalla striscia di gomma continua gli spezzoni (15) mediante un taglio trasversale che avviene lungo un piano inclinato.

4) Metodo secondo la rivendicazione 1, 2 o 3 e comprendente le ulteriori fasi di:

disporre ciascuno spezzone (15) inclinato in modo tale

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

che lo spezzone (15) formi un primo angolo ( $\alpha$ ) acuto con un piano circonferenziale; e

conformare inclinate la parete (20) interna e/o la parete (19) esterna di ciascuno spezzone (15) in modo tale che la parete (20) interna e/o la parete (19) esterna formino rispettivamente un secondo angolo ( $\beta$ ) acuto ed un terzo angolo ( $\gamma$ ) acuto con l'asse longitudinale dello spezzone (15).

5) Metodo secondo la rivendicazione 4, in cui il primo angolo ( $\alpha$ ) acuto, il secondo angolo ( $\beta$ ) acuto ed il terzo angolo ( $\gamma$ ) acuto sono tra loro identici.

6) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 5 e comprendente l'ulteriore fase di conformare inclinate la parete (20) interna e/o la parete (19) esterna di ciascuno spezzone (15) in modo tale che la parete (20) interna e/o la parete (19) esterna formino rispettivamente un quarto angolo ( $\delta$ ) acuto ed un quinto angolo ( $\epsilon$ ) acuto con il piano tangenziale della striscia (13) grezza di battistrada.

7) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 6, in cui la striscia (13) grezza di battistrada presenta uno spessore costante ed una sezione trasversale rettangolare.

8) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 7, in cui la striscia (13) grezza di battistrada presenta una sezione trasversale costante lungo tutta la propria

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

lunghezza.

9) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 8, in cui la fase di applicare ciascuno spezzone (15) prevede di depositare preventivamente del cemento tra una superficie inferiore dello spezzone (15) ed una superficie superiore della striscia (13) grezza di battistrada.

10) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 9, in cui la fase di applicare ciascuno spezzone (15) prevede di riscaldare preventivamente una superficie inferiore dello spezzone (15) e/o una superficie superiore della striscia (13) grezza di battistrada.

11) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 10 e comprendente le ulteriori fasi di:

realizzare la striscia (13) grezza di battistrada con una prima mescola di gomma; e

realizzare gli spezzoni (15) con una seconda mescola di gomma che è diversa dalla prima mescola di gomma ed è più dura della prima mescola di gomma.

12) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 11 e comprendente le ulteriori fasi di:

predisporre una nuova carcassa (2) costituita di gomma cruda;

avvolgere delle cinture (3) attorno alla carcassa (2);

avvolgere la striscia (13) grezza di battistrada

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

attorno alla carcassa (2) e sopra alle cinture (3);

applicare gli spezzoni (15) sulla striscia (13) grezza di battistrada avvolta attorno alla carcassa (2); e

sottoporre la carcassa (2) provvista delle cinture (3), della striscia (13) grezza di battistrada, e degli spezzoni (15) al processo di vulcanizzazione nello stampo (17) di vulcanizzazione per terminare la produzione di un pneumatico (1) nuovo.

13) Metodo secondo una delle rivendicazioni da 1 a 11 e comprendente le ulteriori fasi di:

eliminare da un pneumatico (1) usato il vecchio battistrada consumato per esporre una sottostante superficie intermedia della carcassa (2);

raspare la superficie intermedia della carcassa (2);

avvolgere un sottostrato (25) di gomma cruda attorno alla carcassa (2);

avvolgere la striscia (13) grezza di battistrada attorno alla carcassa (2) e sopra al sottostrato (25) di gomma cruda;

applicare gli spezzoni (15) sulla striscia (13) grezza di battistrada avvolta attorno alla carcassa (2); e

sottoporre la carcassa (2) provvista del sottostrato (25) di gomma cruda, della striscia (13) grezza di battistrada, e degli spezzoni (15) al processo di

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

vulcanizzazione nello stampo (17) di vulcanizzazione per terminare la produzione di un pneumatico (1) ricostruito.

14) Impianto (10) di produzione per realizzare una striscia (4) di battistrada di un pneumatico (1) provvista di barre (6); la striscia (4) di battistrada comprende una base (5) del battistrada ed una pluralità di barre (6), ciascuna delle quali si eleva a sbalzo dalla base (5) del battistrada e presenta una porzione (8) laterale disposta in corrispondenza di una spalla del pneumatico (1) ed una porzione (9) centrale disposta in corrispondenza di una zona centrale del pneumatico (1); l'impianto (10) comprende:

una unità (14) di applicazione per applicare su una striscia (13) grezza di battistrada costituita di gomma cruda degli spezzoni (15) costituiti di gomma, i quali vengono disposti in corrispondenza delle zone in cui devono venire formate le barre (6) e ciascuno dei quali presenta una parete (19) esterna disposta in corrispondenza di una spalla della striscia (13) grezza di battistrada ed una parete (20) interna opposta alla parete (19) esterna e disposta in corrispondenza di una zona centrale della striscia (13) grezza di battistrada; ed

una unità (16) di vulcanizzazione per sottoporre la striscia (13) grezza di battistrada assieme agli spezzoni

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

(15) ad un processo di vulcanizzazione in uno stampo (17) di vulcanizzazione che riproduce in negativo la forma desiderata della striscia (4) di battistrada;

l'impianto (10) è **caratterizzato dal fatto che** ciascuno spezzone (15) presenta una sezione trasversale variabile lungo la propria lunghezza in modo tale da presentare uno spessore minore in corrispondenza della parete (20) interna ed uno spessore maggiore in corrispondenza della parete (19) esterna.

p.i.: BRIDGESTONE EUROPE NV

**Elena CERBARO**

**Elena CERBARO**  
*(Iscrizione Albo nr. 426/BM)*

TITLE: METHOD AND SYSTEM FOR MANUFACTURING A TYRE TREAD  
WITH LUGS

CLAIMS

1) A method of manufacturing a tyre tread (4) with  
5 lugs (6), the tread (4) comprising a tread base (5); and  
a number of lugs (6), each of which projects upwards  
from the tread base (5), and has a lateral portion (8)  
located at a shoulder of the tyre (1), and a centre  
portion (9) located in the centre area of the tyre (1);  
10 the method comprising the steps of:

preparing a green-rubber blank tread (13);

applying rubber blocks (15) to the areas of the  
blank tread (13) where the lugs (6) are to be formed,  
each block having an outer wall (19) located at a  
15 shoulder of the blank tread (13), and an inner wall (20)  
opposite the outer wall (19) and located in the centre  
area of the blank tread (13); and

curing the blank tread (13), together with the  
blocks (15), in a curing mold (17) negatively  
20 reproducing the pattern of the tread (4);

the method being **characterized in that** each block  
(15) varies lengthwise in cross section, so it is  
thinner at the inner wall (20) and thicker at the outer  
wall (19).

2) A method a claimed in Claim 1, wherein each  
block (15) increases evenly in thickness from the inner

wall (20) to the outer wall (19).

3) A method as claimed in Claim 1 or 2, and comprising the further steps of:

extruding a continuous rubber strip having a cross  
5 section identical to the longitudinal section of the blocks (15); and

cutting the blocks (15) off the continuous rubber strip by means of an inclined crosswise cut.

4) A method as claimed in Claim 1, 2 or 3, and  
10 comprising the further steps of:

positioning each block (15) at an angle, so it forms a first acute angle ( $\alpha$ ) with a circumferential plane; and

shaping the inner wall (20) and/or the outer wall  
15 (19) of each block (15) at an angle, so the inner wall (20) and/or outer wall (19) form a second acute angle ( $\beta$ ) and third acute angle ( $\gamma$ ) respectively with the longitudinal axis of the block (15).

5) A method as claimed in Claim 4, wherein the  
20 first ( $\alpha$ ), second ( $\beta$ ), and third ( $\gamma$ ) acute angles are equal.

6) A method as claimed in one of Claims 1 to 5, and comprising the further step of shaping the inner wall (20) and/or the outer wall (19) of each block (15) at an  
25 angle, so the inner wall (20) and/or outer wall (19) form a fourth acute angle ( $\delta$ ) and a fifth acute angle

(ε) respectively with the tangential plane of the blank tread (13).

7) A method as claimed in one of Claims 1 to 6, wherein the blank tread (13) is of constant thickness, with a rectangular cross section.

8) A method as claimed in one of Claims 1 to 7, wherein the blank tread (13) has a constant cross section along its whole length.

9) A method as claimed in one of Claims 1 to 8, wherein the step of applying each block (15) comprises first applying cement between a bottom surface of the block (15) and a top surface of the blank tread (13).

10) A method as claimed in one of Claims 1 to 9, wherein the step of applying each block (15) comprises preheating a bottom surface of the block (15) and/or a top surface of the blank tread (13).

11) A method as claimed in one of Claims 1 to 10, and comprising the further steps of:

making the blank tread (13) from a first rubber compound; and

making the blocks (15) from a second rubber compound different from and harder than the first rubber compound.

12) A method as claimed in one of Claims 1 to 11, and comprising the further steps of:

preparing a new casing (2) of green rubber;

winding belts (3) about the casing (2);

winding the blank tread (13) about the casing (2),  
on top of the belts (3);

applying the blocks (15) to the blank tread (13)  
5 wound about the casing (2); and

curing the casing (2), together with the belts (3),  
the blank tread (13) and the blocks (15), in the curing  
mold (17) to complete production of a new tyre (1).

13) A method as claimed in one of Claims 1 to 11,  
10 and comprising the further steps of:

removing the worn tread from a used tyre (1) to  
expose an intermediate surface of the casing (2)  
underneath;

skiving the intermediate surface of the casing (2);

15 winding a green-rubber cushion (25) about the  
casing (2);

winding the blank tread (13) about the casing (2),  
on top of the green-rubber cushion (25);

applying the blocks (15) to the blank tread (13)  
20 wound about the casing (2); and

curing the casing (2), together with the green-  
rubber cushion (25), the blank tread (13) and the blocks  
(15), in the curing mold (17) to complete production of  
a retreaded tyre (1).

25 14) A system (10) for manufacturing a tyre tread  
(4) with lugs (6), the tread (4) comprising a tread base

(5); and a number of lugs (6), each of which projects upwards from the tread base (5), and has a lateral portion (8) located at a shoulder of the tyre (1), and a centre portion (9) located in the centre area of the tyre (1); the system (10) comprising:

a unit (14) for applying rubber blocks (15) to the areas of a green-rubber blank tread (13) where the lugs (6) are to be formed, each block having an outer wall (19) located at a shoulder of the blank tread (13), and an inner wall (20) opposite the outer wall (19) and located in the centre area of the blank tread (13); and

a curing unit (16) for curing the blank tread (13), together with the blocks (15), in a curing mold (17) negatively reproducing the pattern of the tread (4);

the system (10) being **characterized in that** each block (15) varies lengthwise in cross section, so it is thinner at the inner wall (20) and thicker at the outer wall (19).

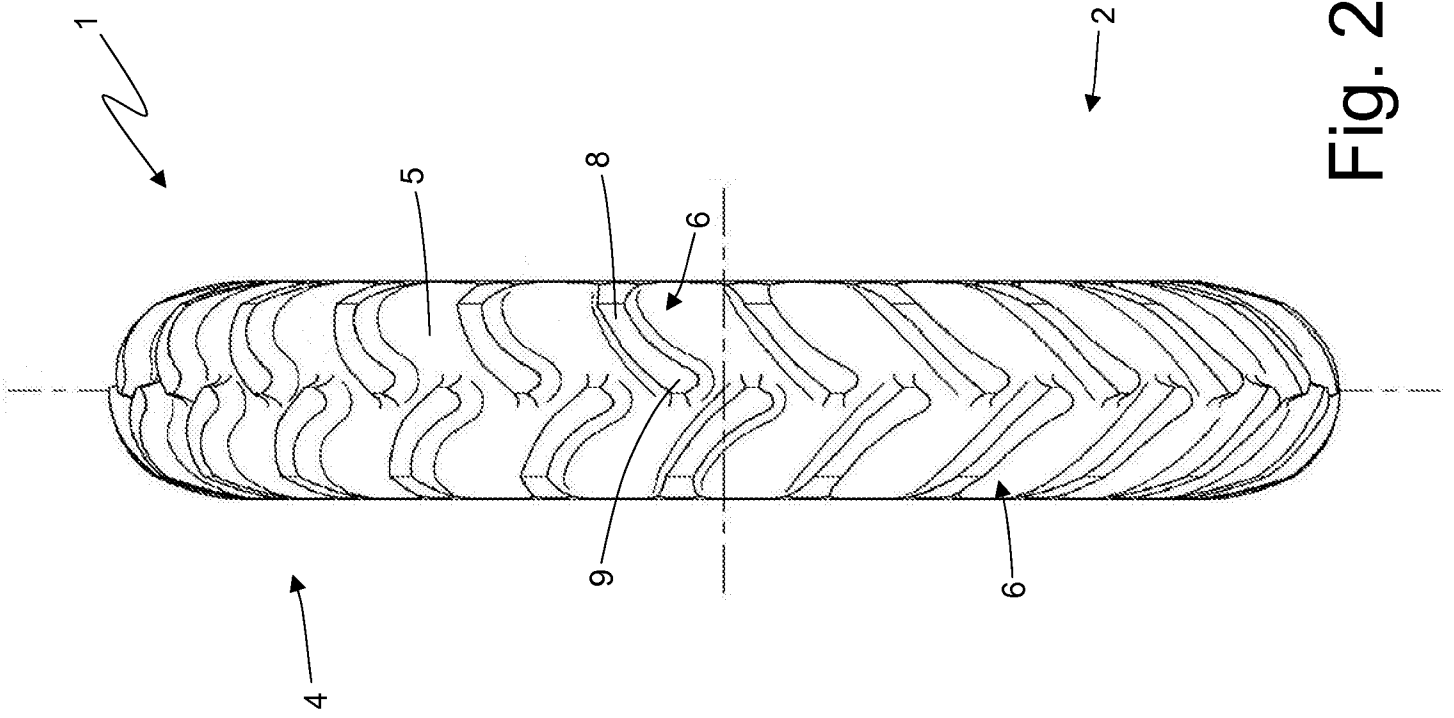


Fig. 2

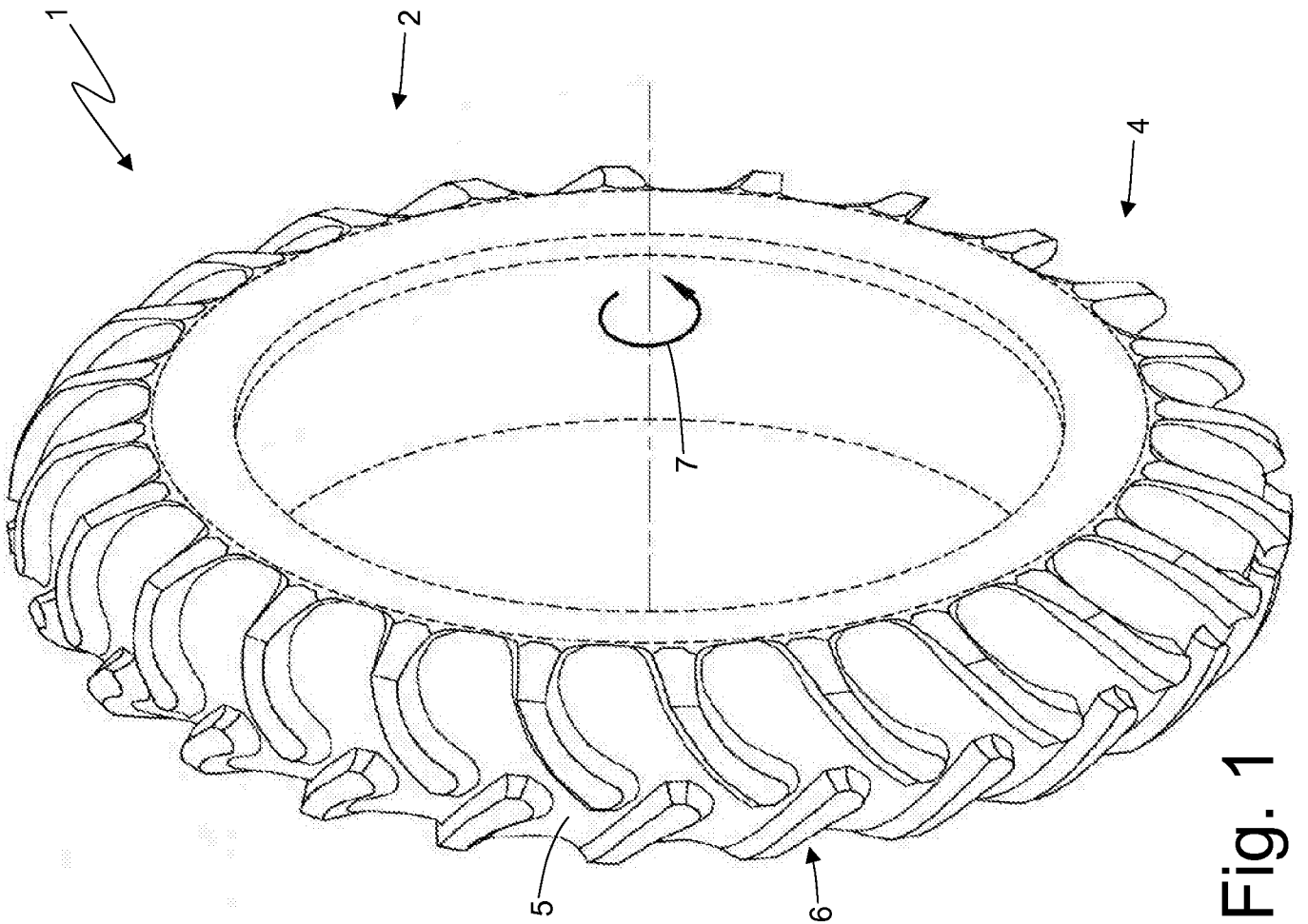


Fig. 1

p.i.: BRIDGESTONE EUROPE NV  
 Elena CERBARO  
 (Iscrizione Albo nr. 426/BM)

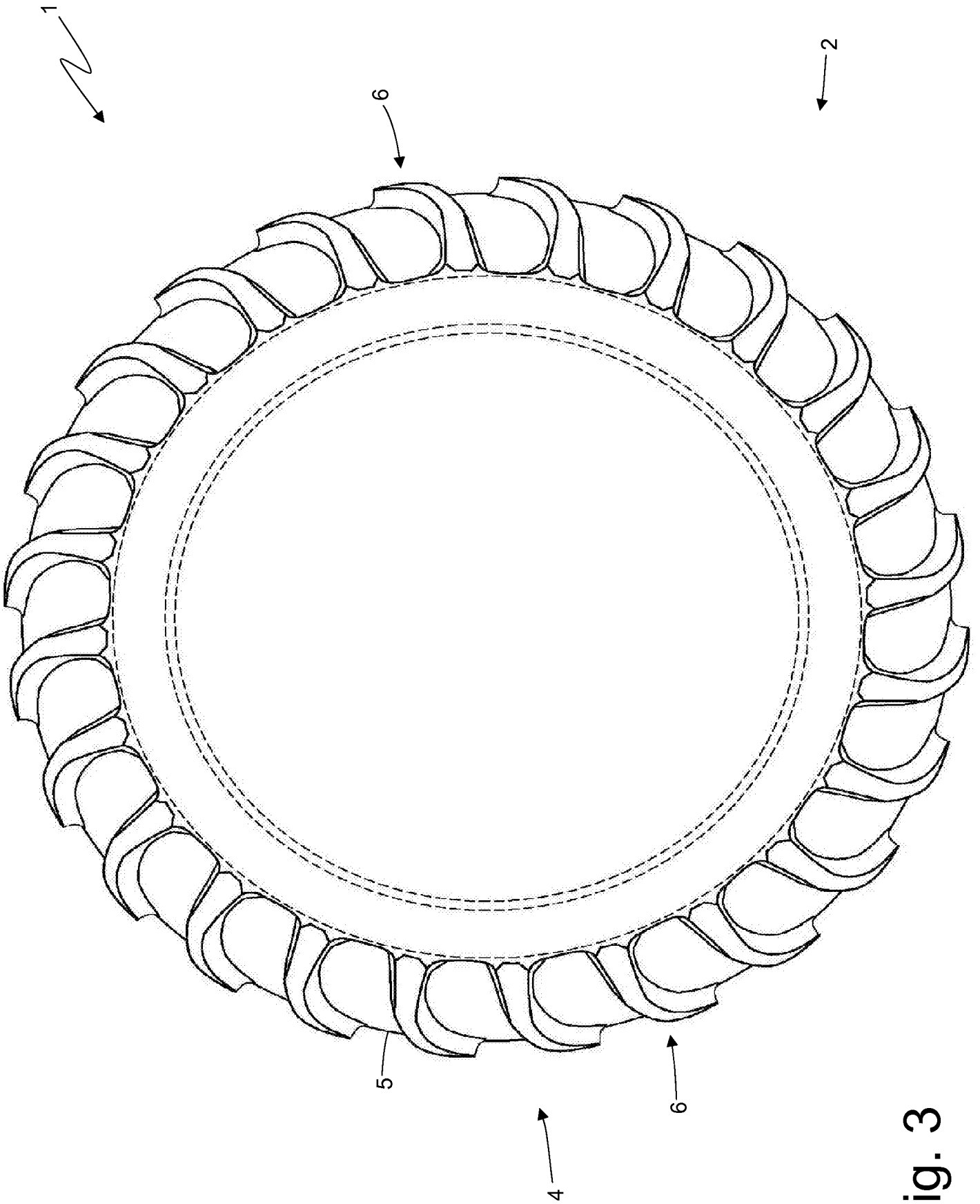


Fig. 3

p.i.: BRIDGESTONE EUROPE NV

Elena CERBARO  
(Iscrizione Albo nr. 426/BM)

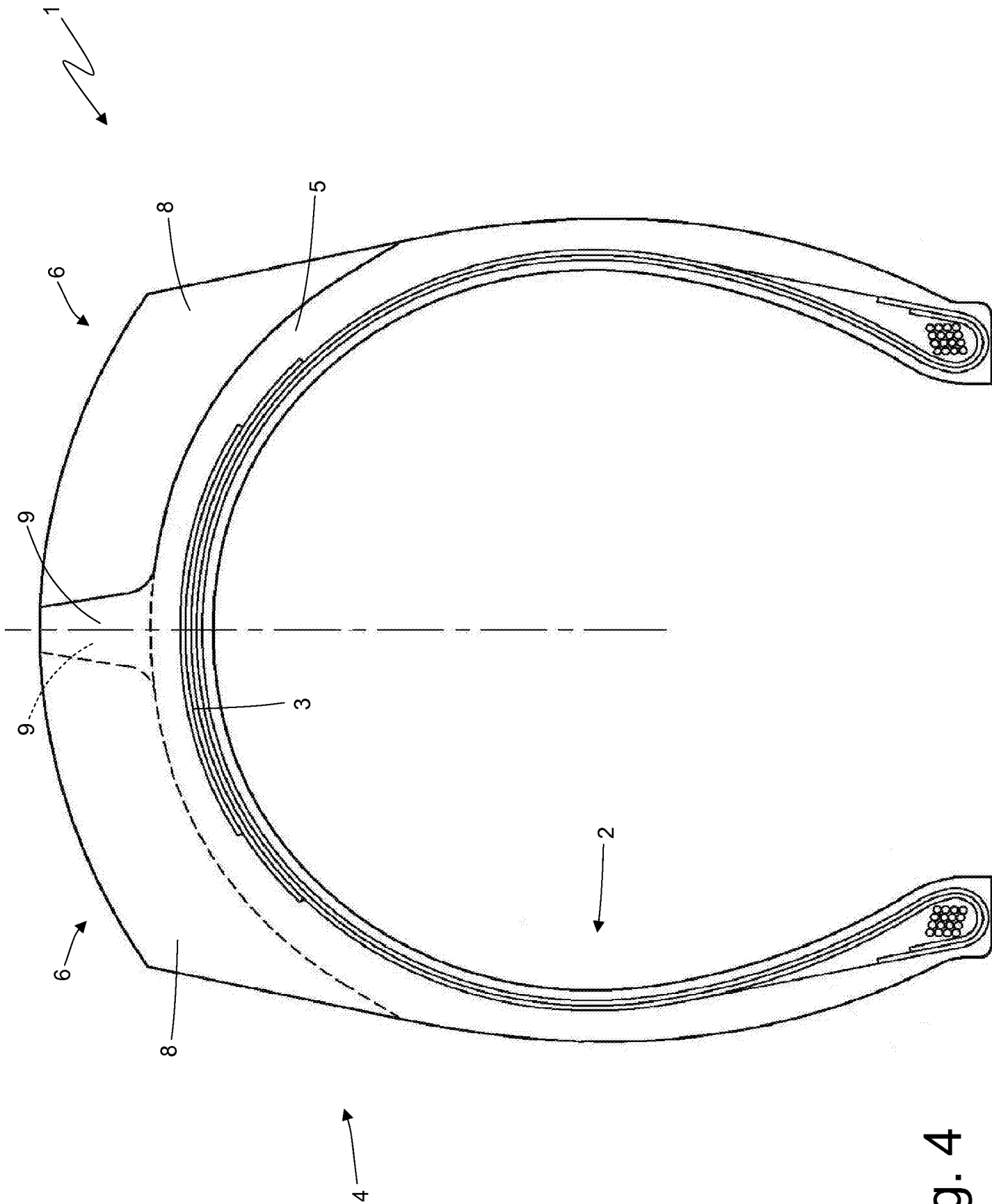


Fig. 4

p.i.: BRIDGESTONE EUROPE NV  
Elena CERBARO  
(Iscrizione Albo nr. 426/BM)

10

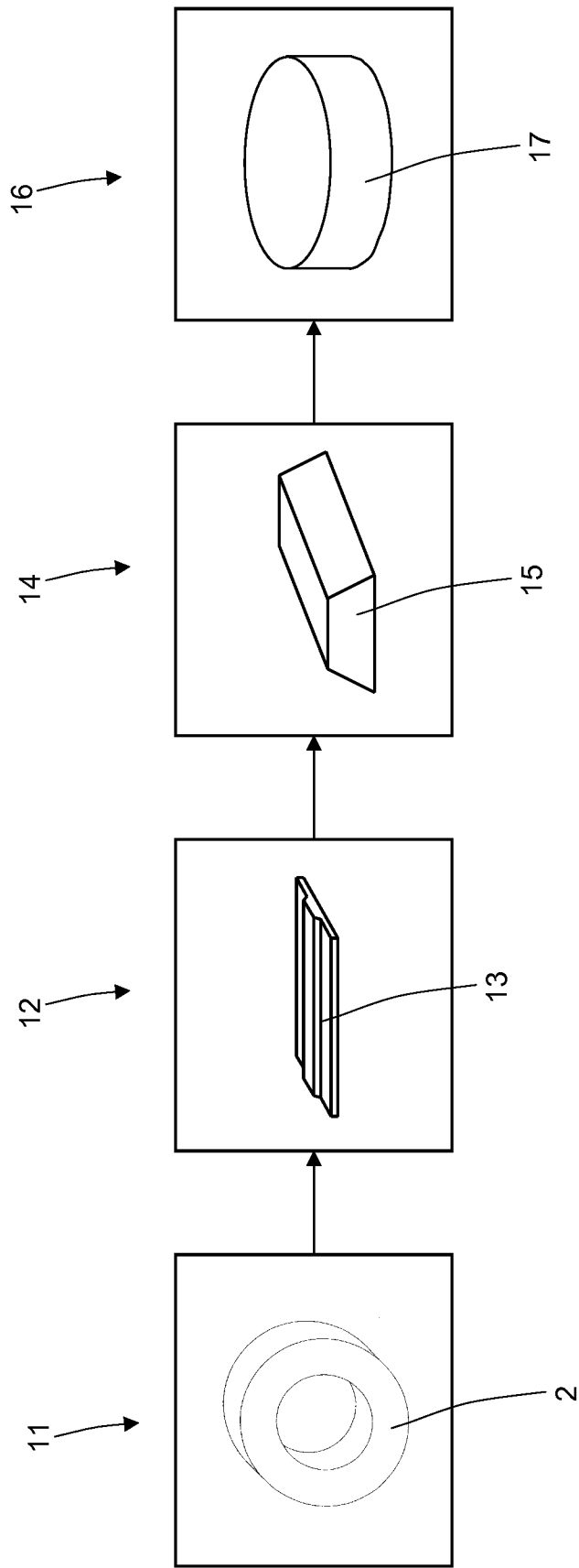
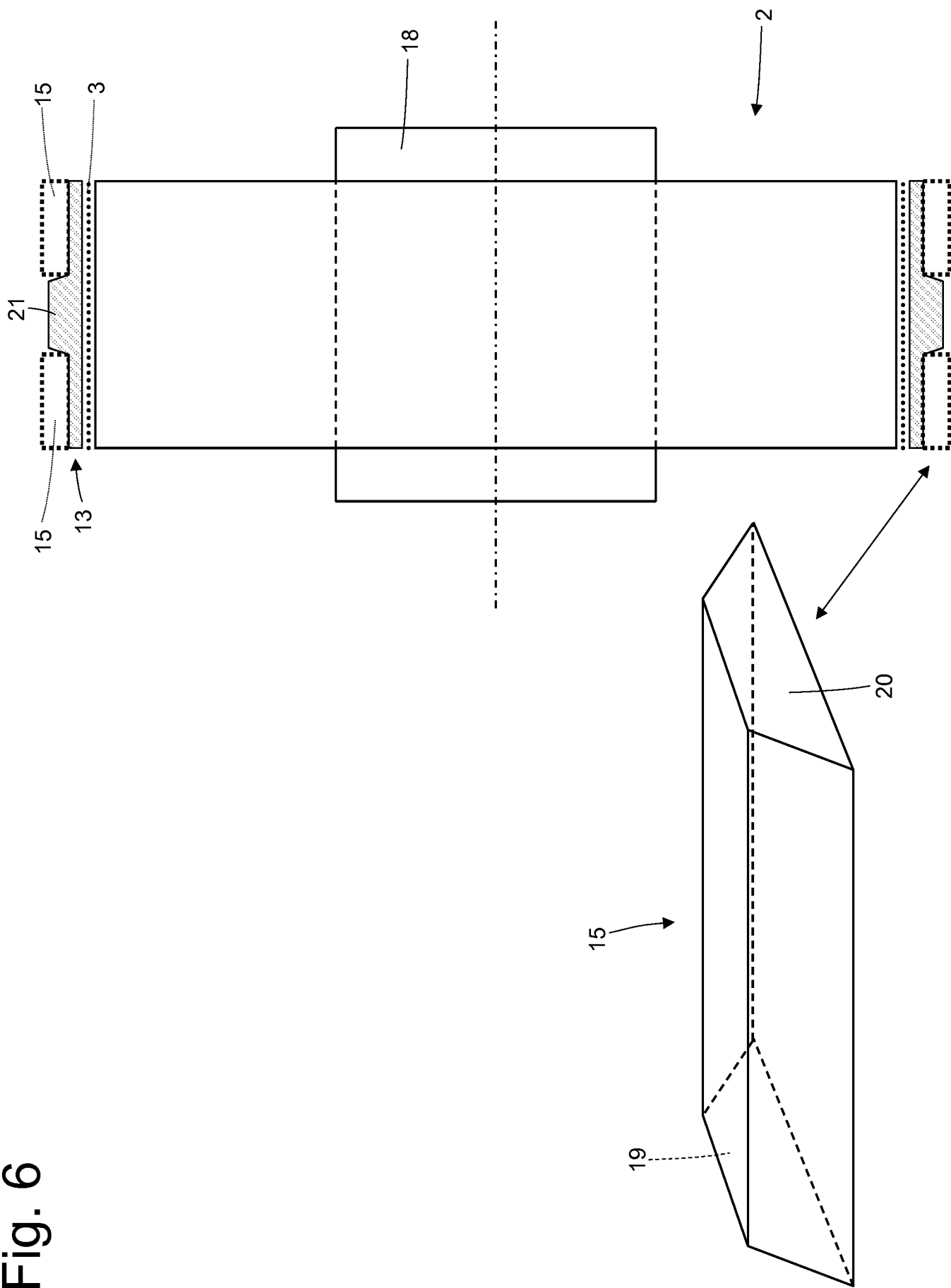


Fig. 5

Fig. 6



p.i.: BRIDGESTONE EUROPE NV

Elena CERBARO  
(Iscrizione Albo nr. 426/BM)

Fig. 8

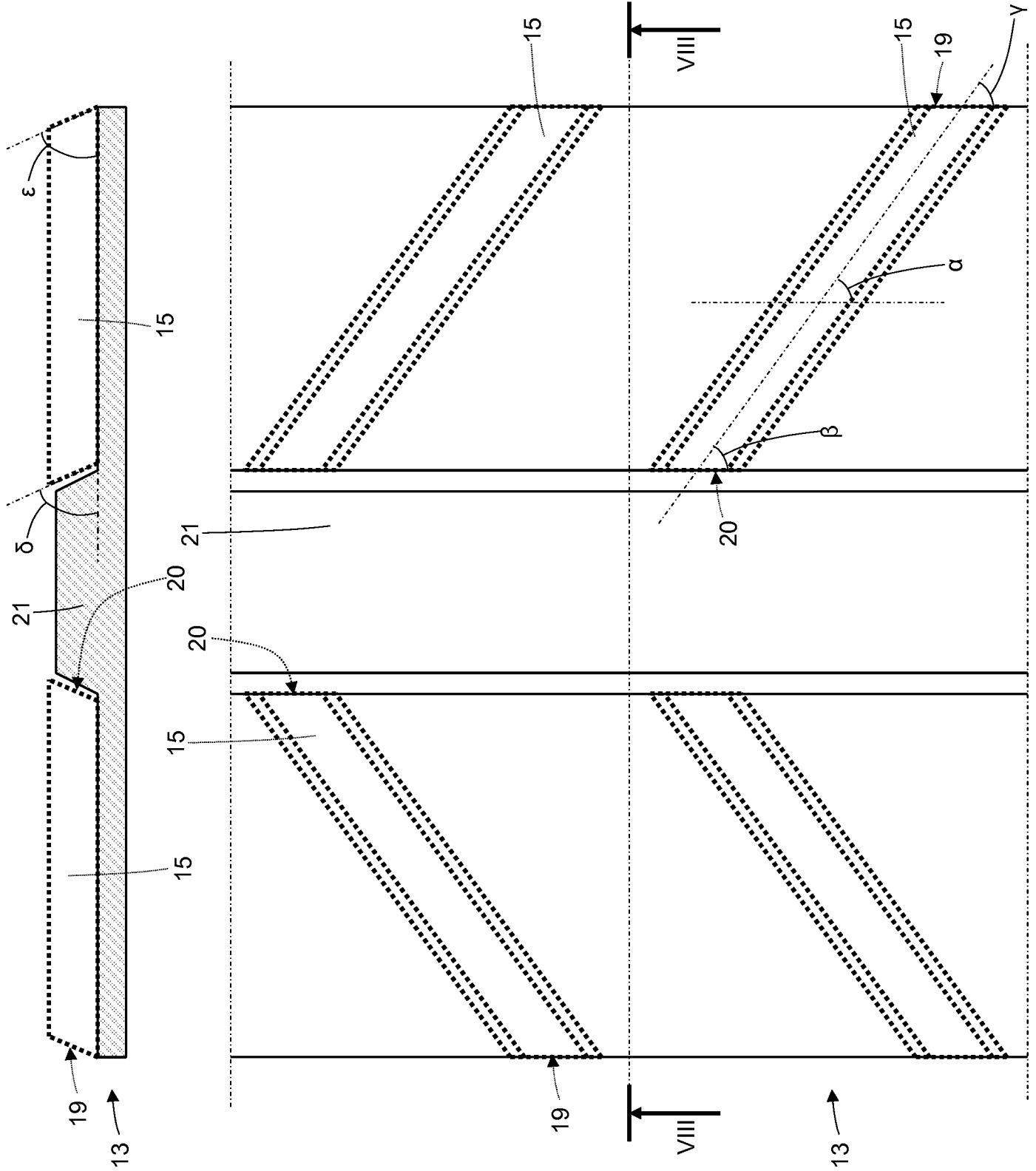


Fig. 7

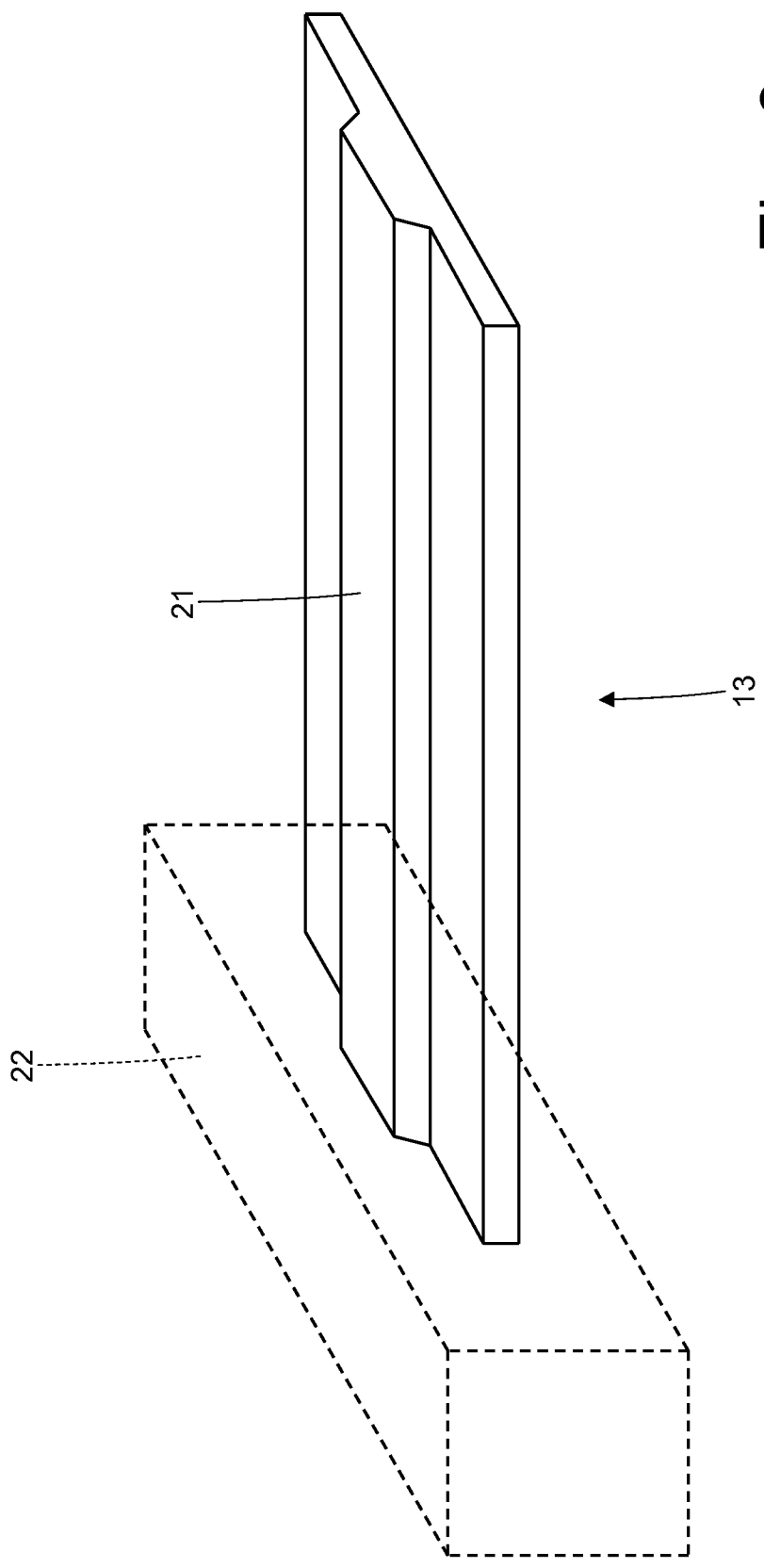


Fig. 9

Fig. 10

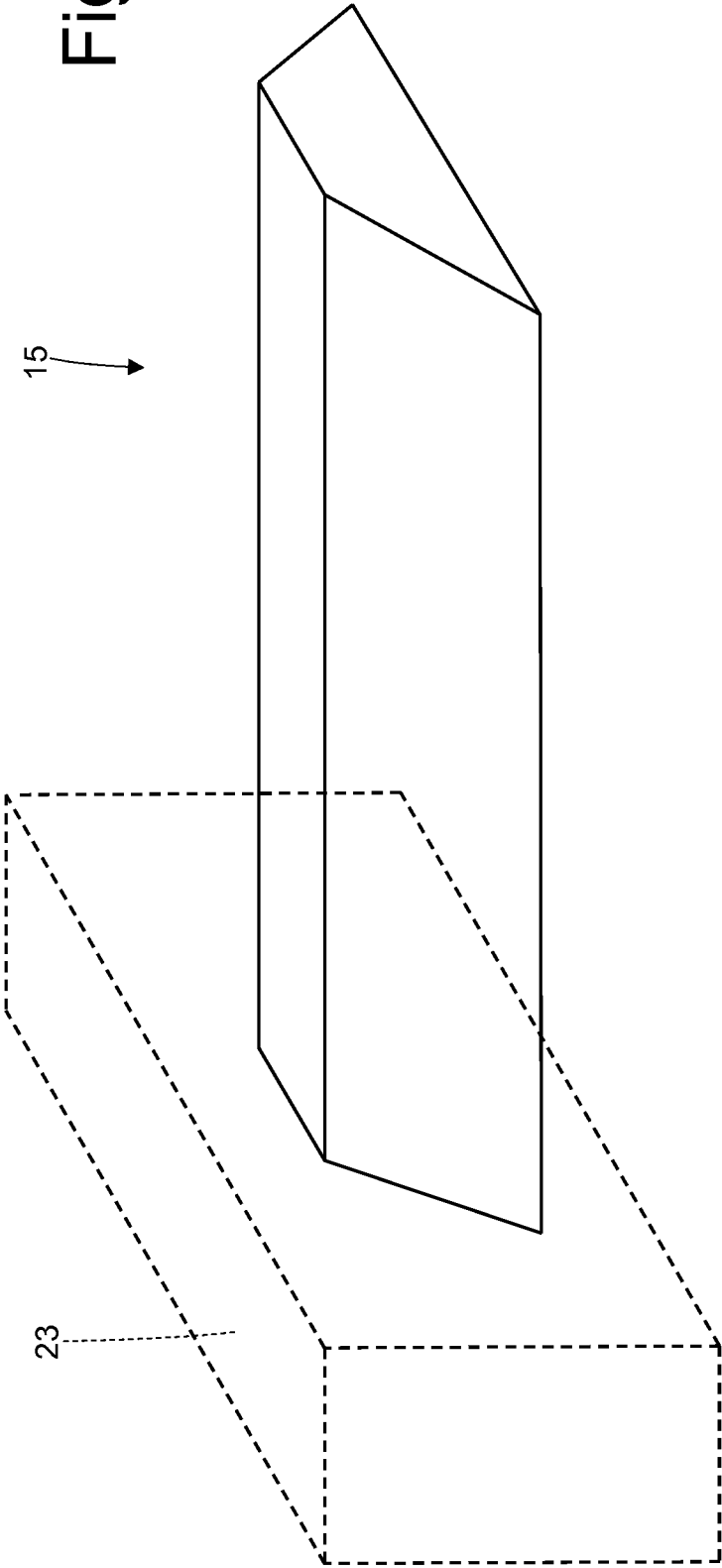
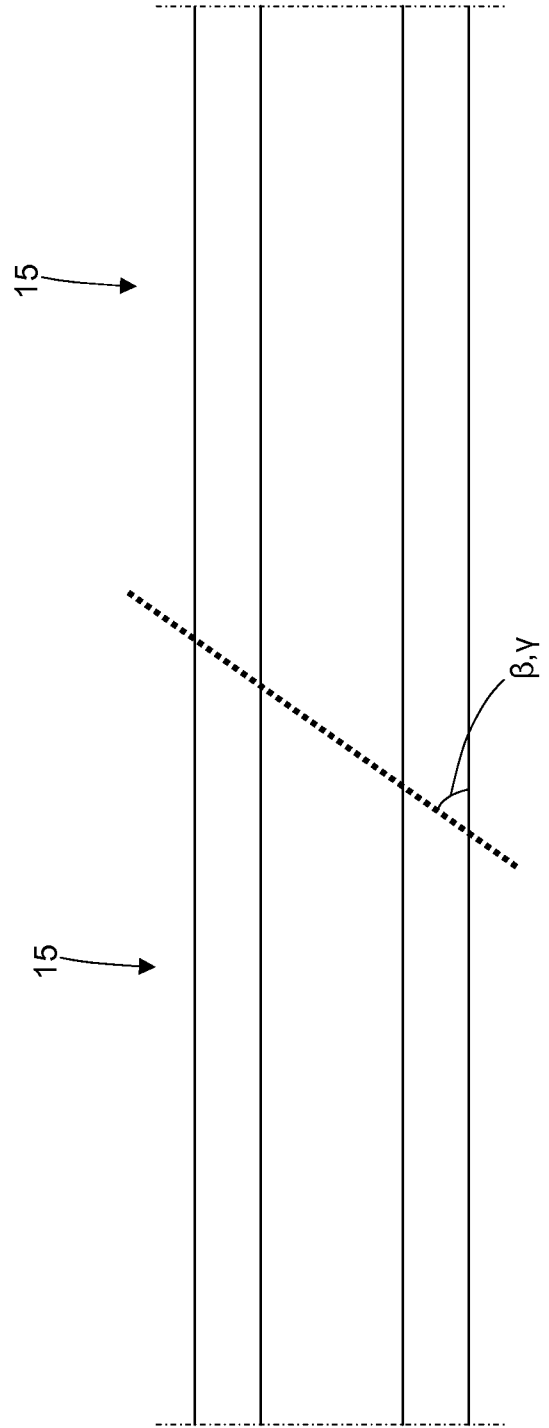


Fig. 11



p.i.: BRIDGESTONE EUROPE NV

Elena CERBARO  
(Iscrizione Albo nr. 426/BM)

Fig. 13

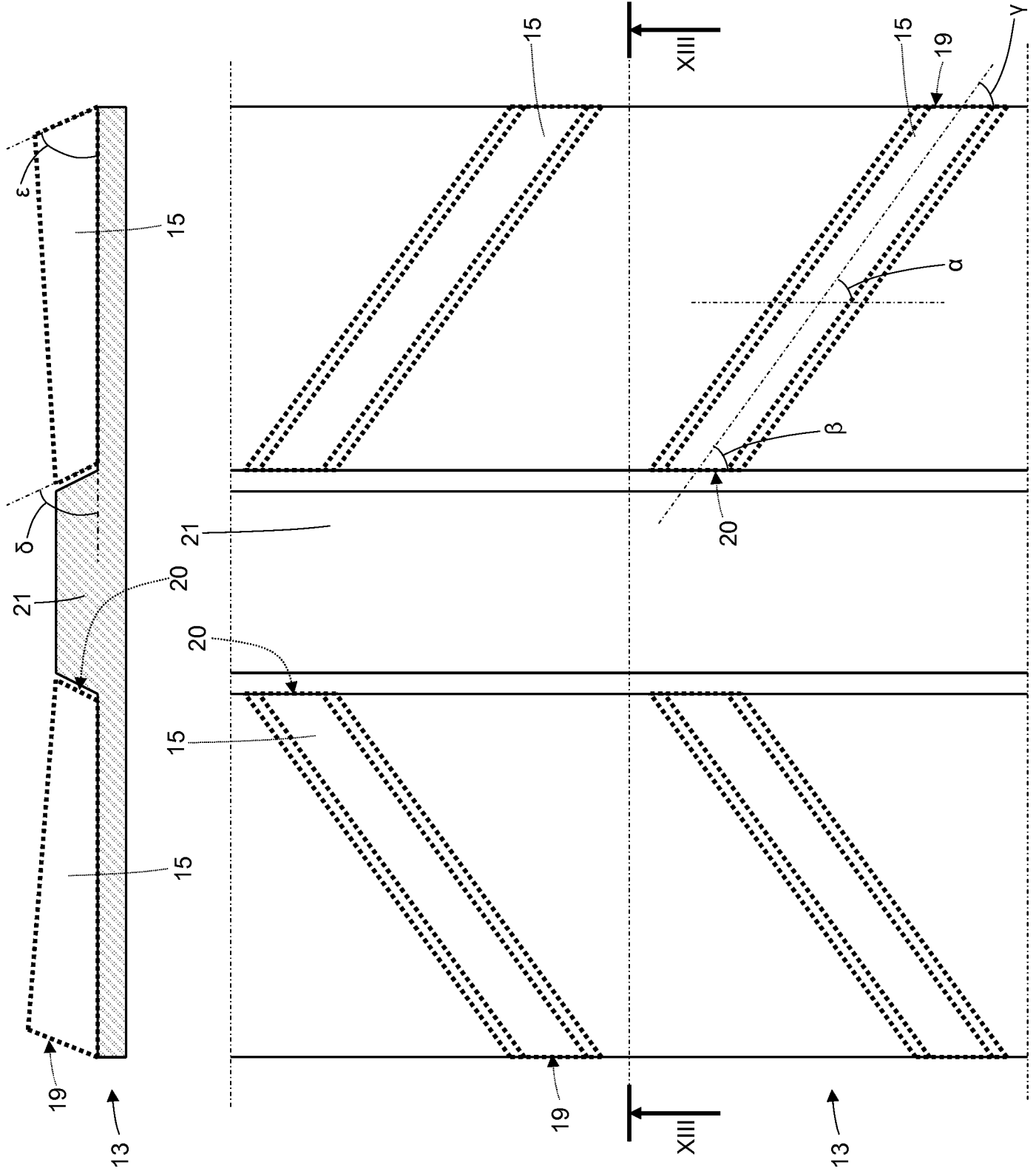


Fig. 12

p.i.: BRIDGESTONE EUROPE NV

Elena CERBARO  
(Iscrizione Albo nr. 426/BM)

Fig. 14

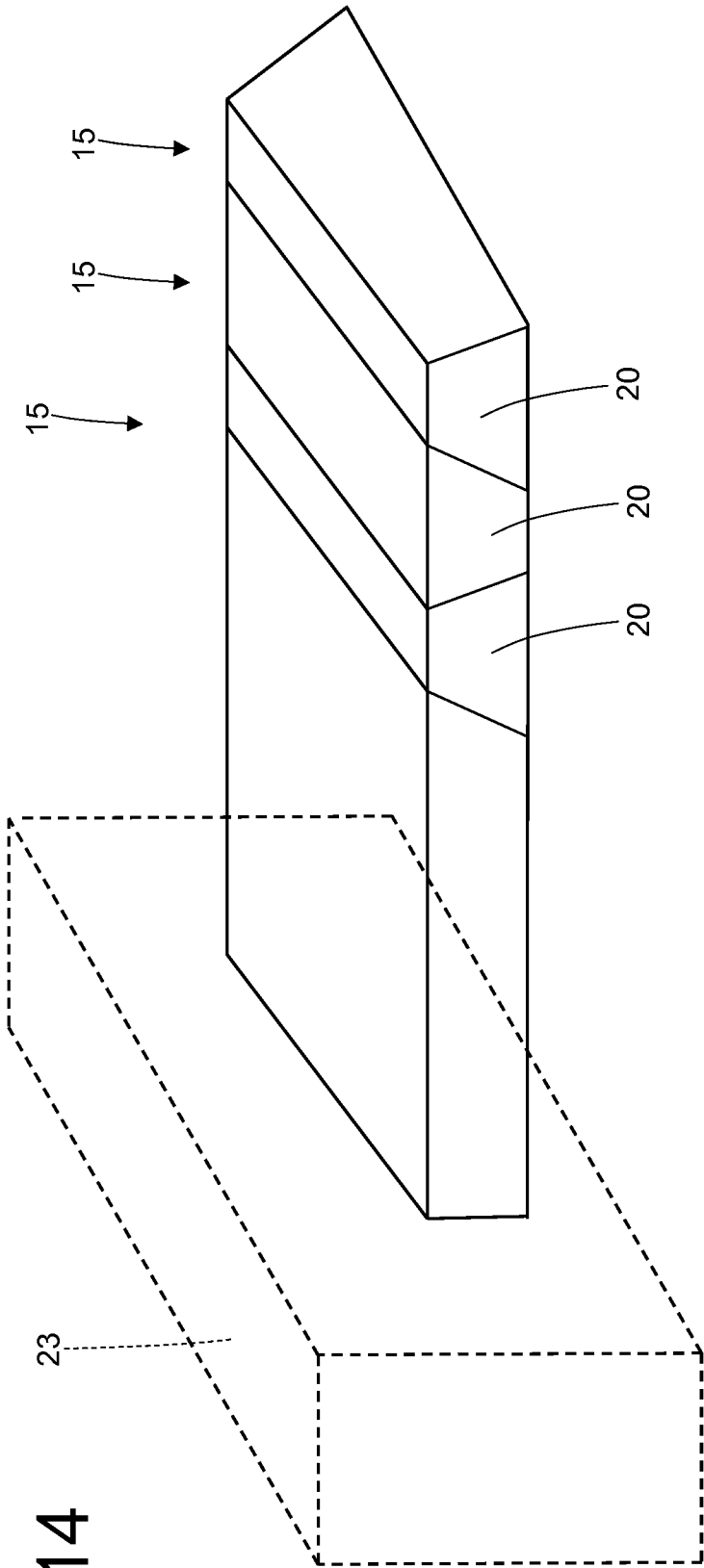
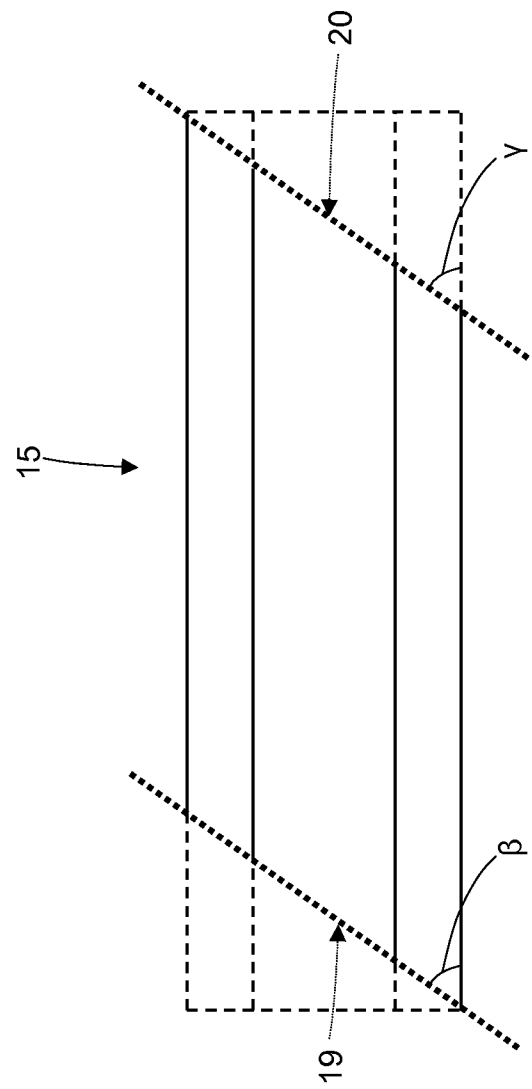


Fig. 15



p.i.: BRIDGESTONE EUROPE NV

Elena CERBARO  
(Iscrizione Albo nr. 426/BM)

Fig. 17

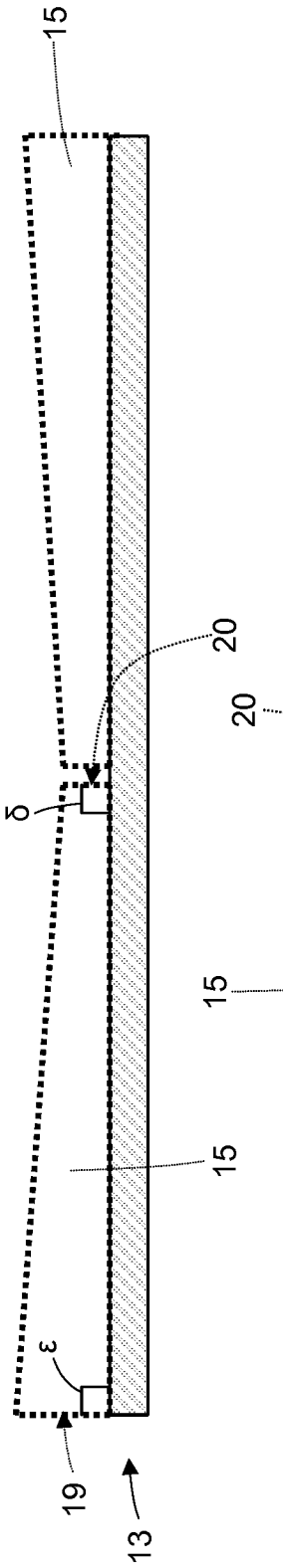
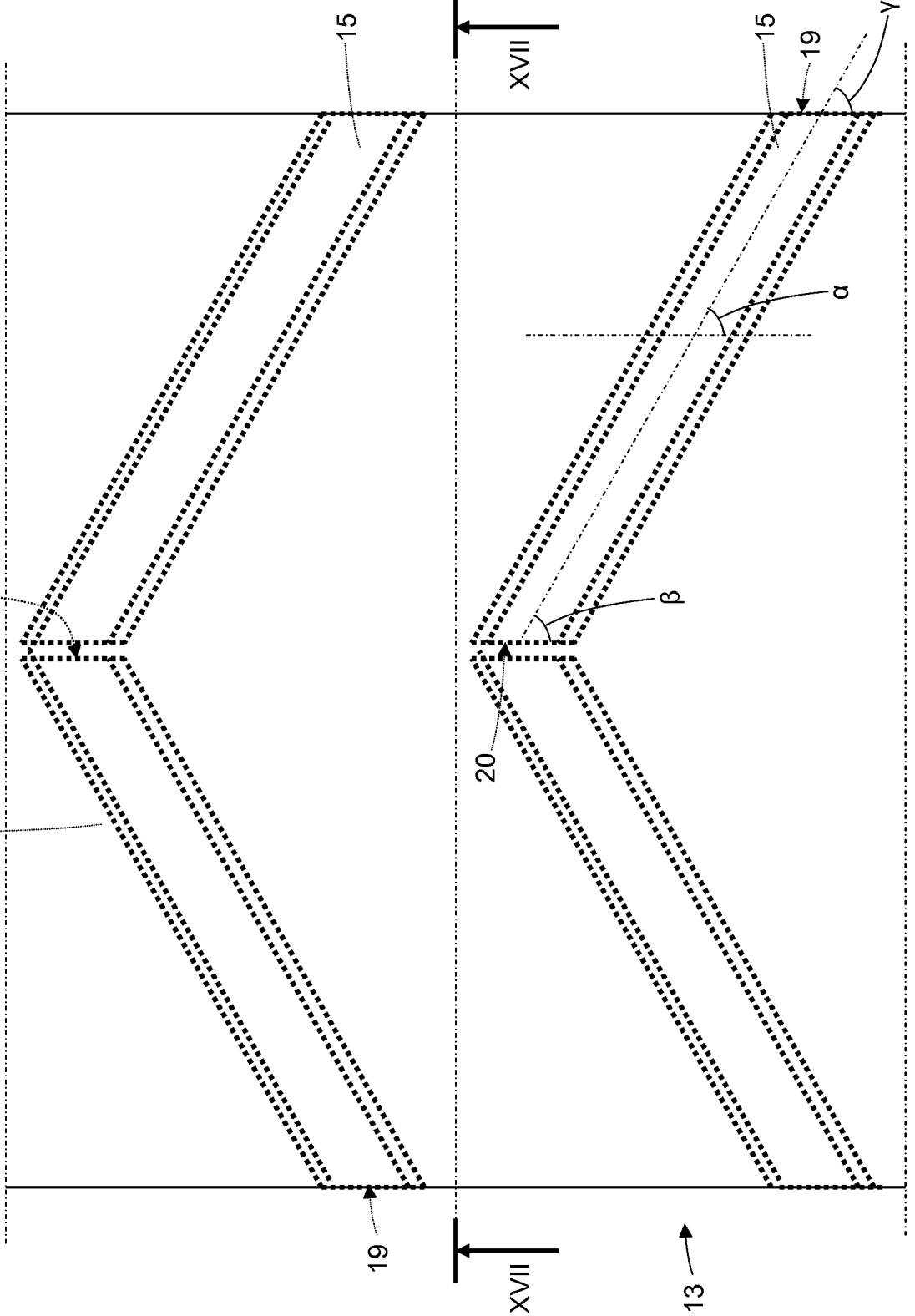


Fig. 16



p.i.: BRIDGESTONE EUROPE NV

Elena CERBARO  
(Iscrizione Albo nr. 426/BM)

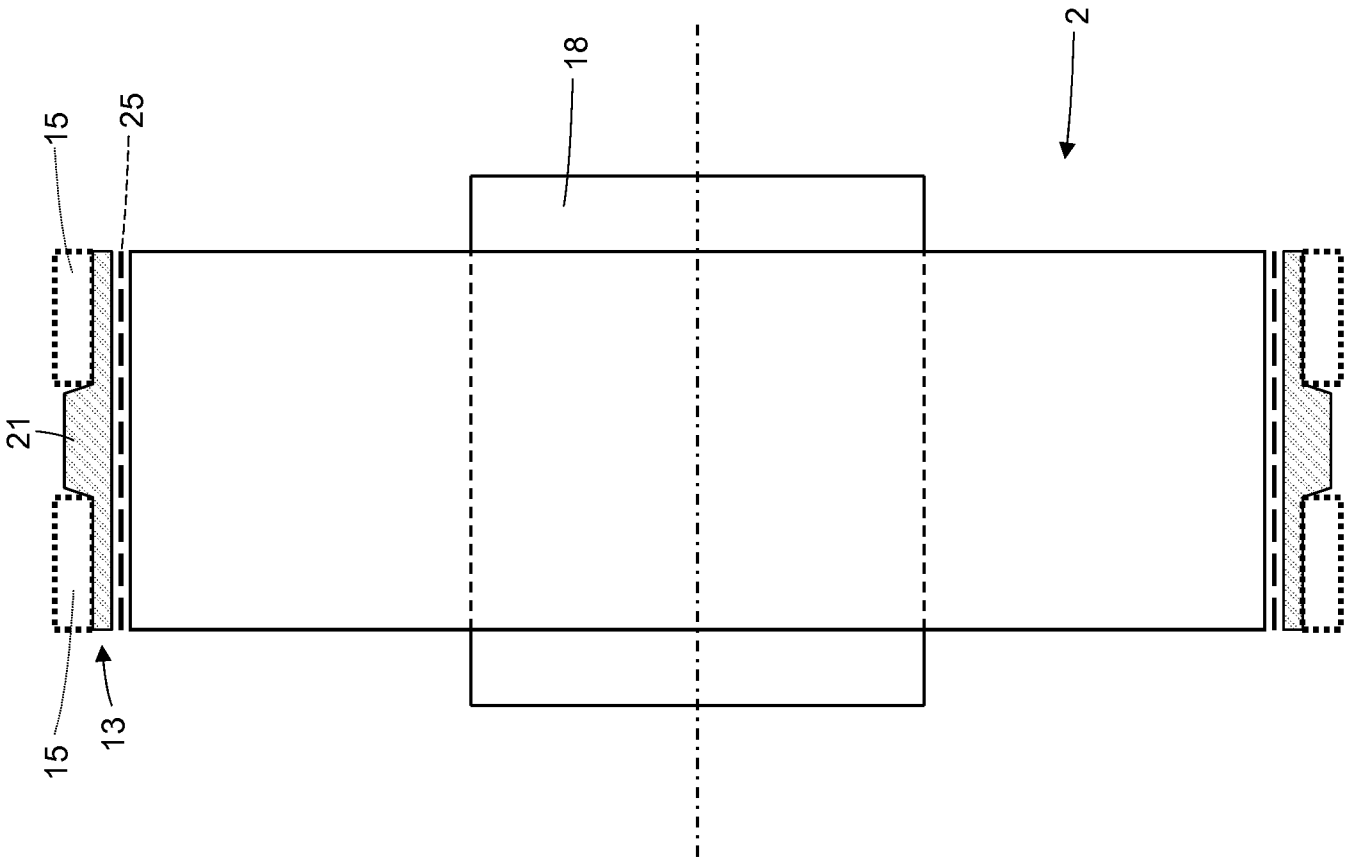


Fig. 18

p.i.: BRIDGESTONE EUROPE NV

Elena CERBARO  
(Iscrizione Albo nr. 426/BM)