

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000023489
Data Deposito	10/09/2021
Data Pubblicazione	10/03/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	29	D	30	54

Titolo

PROCEDIMENTO PERFEZIONATO PER LA RICOSTRUZIONE DI PNEUMATICI

PROCEDIMENTO PERFEZIONATO PER LA RICOSTRUZIONE DI PNEUMATICI

La presente invenzione riguarda un procedimento perfezionato per la ricostruzione di pneumatici.

5 Quello degli pneumatici è un settore sicuramente in continuo sviluppo, soprattutto in paesi come l'Italia, in cui il trasporto merci su gomma copre circa il 90% del trasporto totale. È chiaro quindi che parallelamente ad una grande produzione di pneumatici, si determina anche il problema del loro smaltimento. Si stima che delle circa 400.000 tonnellate di pneumatici fuori
10 uso che vengono annualmente generati in Italia, il 50% venga utilizzato come combustibile, il 25% venga macinato e riutilizzato come materia prima per una serie di applicazioni e il 25% venga disperso in discariche abusive.

Pertanto, da vari decenni ormai, sono stati trovati dei metodi per dare nuova vita a pneumatici già usurati, cioè agli pneumatici che – a fronte del
15 consumo causato dal loro utilizzo – presentano altezza residua del battistrada che è sostanzialmente inferiore al 15% rispetto all'altezza iniziale.

In altre parole, lo pneumatico può essere ricostruito sostituendo, nello pneumatico usato (che conserva così le sue caratteristiche strutturali), il battistrada usurato con nuovo materiale dalle caratteristiche del tutto simili
20 all'originale, ripristinando l'altezza del battistrada. Opportunamente, una tale ricostruzione è possibile perché la struttura più interna di uno pneumatico (la cosiddetta "carcassa") ha una vita utile molto più lunga del battistrada.

Un procedimento di ricostruzione convenzionale prevede una prima fase di selezione (cfr. fig. 1a) delle carcasse ricostruibili di pneumatici, che
25 devono essere integre ed aver superato tutti i controlli di qualità. Un esperto

operatore ispeziona accuratamente lo pneumatico 1, sia all'esterno che all'interno, per mezzo di specifici strumenti. Il controllo dell'operatore è integrato da quello strumentale con diverse tecnologie quali ad esempio la shearografia.

5 Successivamente, in una seconda fase (cfr. fig. 1b), attraverso un'azione di rasatura, il battistrada usurato 2 ed il sottostrato/sottofondo 8 (cfr. fig. 5b), vengono completamente asportati, Tale operazione avviene per mezzo dell'impiego di specifici macchinari che solitamente utilizzano un tornio e lame metalliche.

10 Terminata la rasatura, inizia una terza fase, si procede con un'ulteriore ispezione della carcassa per individuare e rimuovere eventuali difetti. Nello specifico, un operatore rimuove manualmente i crateri che il tornio non è riuscito ad eliminare durante la fase di rasatura. In questa terza fase, lunga e laboriosa, l'operatore asporta la gomma internamente alle cavità
15 attraverso una piccola fresa manuale.

 Quindi, al termine della seconda e/o della terza fase, tutta la gomma 37 del battistrada 2 e del sottostato/sottofondo 8 risulta essere stata asportata fino a raggiungere sostanzialmente gli strati 11 contenenti le tele in acciaio previste al di sopra della carcassa 9 dello pneumatico (cfr. fig. 1c).

20 In una quarta fase, detta fase di soluzionatura, si procede all'applicazione di uno strato di gomma liquida che predispone la superficie all'applicazione del nuovo materiale. Durante questa fase, vengono utilizzati diversi solventi potenzialmente tossici per la salute dell'operatore e dannosi per l'ambiente, quali benzene, metanolo, ecc.

Successivamente, si procede con una quinta fase per la realizzazione di un battistrada nuovo mediante l'applicazione di uno strato di gomma 4 di spessore sostanzialmente corrispondente a quello del battistrada da ricostruire (cfr. fig. 1d). In particolare, lo strato di gomma applicato 4 ha uno
5 spessore sostanzialmente corrispondente a quello del battistrada dello pneumatico non usurato (cioè appena prodotto e prima del suo utilizzo). Questa fase può prevedere l'applicazione di un battistrada prestampato con un opportuno disegno 14 (che è definito da una serie di incavi/gole 10) e già vulcanizzato a forma di fascia chiusa con alette laterali (tecnica a freddo)
10 oppure l'applicazione di una fascia di gomma nuova liscia senza battistrada (tecnica a caldo, cfr. fig. 1d).

Nella sesta fase, lo pneumatico viene montato su un'apposita macchina per l'applicazione dei cosiddetti "envelopes" e viene messo sottovuoto al fine di estrarre l'aria residua fra gli envelopes e lo pneumatico
15 preparato con il battistrada prestampato. Lo pneumatico entra poi in un'autoclave per essere vulcanizzato ad una temperatura di circa 110 °C per 3 ore circa. Nel caso invece della tecnica a caldo, lo pneumatico preparato con un profilato liscio entra in una pressa di vulcanizzazione munita di uno stampo col disegno 14 che verrà impresso sullo pneumatico (cfr. fig. 1e). La
20 pressa è dotata di dispositivi per regolare tempo, temperatura e pressione interna. Il processo per la vulcanizzazione secondo la tecnica a caldo avviene ad una temperatura compresa tra 150 °C e 160 °C ad una pressione di circa 14-16 atmosfere e dura circa 6 ore.

Quindi, al termine della seconda e/o della terza fase, si ottiene uno
25 pneumatico ricostruito 1' (cfr. fig. 1e) avente un battistrada 20 che è provvisto

di un opportuno disegno 14 e che ha uno spessore sostanzialmente corrispondente a quello del battistrada dello pneumatico non usurato (cioè appena prodotto e prima del suo utilizzo).

Infine, opportunamente, in una settima fase, lo pneumatico ricostruito
5 1' è sottoposto ad un controllo finale interno ed esterno attraverso appositi sistemi di verifica in modo da valutare se lo pneumatico risponda alle normative di settore.

Tuttavia, le aziende coinvolte nel processo produttivo di pneumatici ricostruiti sono attualmente in piena crisi, a causa essenzialmente
10 dell'aumento del costo delle materie prime e degli elevati costi energetici che rendono il costo finale dello pneumatico ricostruito non competitivo nei confronti di uno pneumatico nuovo. Inoltre, il procedimento di ricostruzione degli pneumatici prevede l'impiego di sostanze possibilmente dannose per l'ambiente e per la salute stessa degli operatori.

15 Scopo della presente invenzione è di proporre un procedimento per la ricostruzione di pneumatici che elimini i suddetti inconvenienti presenti nelle soluzioni tradizionali e di fornire un procedimento più efficiente e funzionale.

Altro scopo dell'invenzione è di proporre un procedimento per la ricostruzione di pneumatici che richieda un minor consumo energetico.

20 Altro scopo dell'invenzione è di proporre un procedimento per la ricostruzione di pneumatici che sia altamente ecosostenibile.

Altro scopo dell'invenzione è di proporre un procedimento per la ricostruzione di pneumatici che riduca la quantità di gomma asportata dallo pneumatico usurato e da smaltire.

Altro scopo dell'invenzione è di proporre un procedimento per la ricostruzione di pneumatici che consenta di ridurre la quantità di nuova gomma da applicare.

Altro scopo dell'invenzione è di proporre un procedimento che
5 consenta di ottenere una ricostruzione dello pneumatico di elevata qualità.

Altro scopo dell'invenzione è di proporre un procedimento per la ricostruzione di pneumatici che risulti adatto ad essere inserito e/o implementato a livello industriale ed in modo altamente automatizzato.

Altro scopo dell'invenzione è di proporre un procedimento per la
10 ricostruzione di pneumatici che sia migliorativo e/o alternativo rispetto alle soluzioni tradizionali.

Altro scopo dell'invenzione è di proporre un procedimento per la ricostruzione di pneumatici che sia implementabile in modo semplice, rapido e con bassi costi.

Altro scopo dell'invenzione è di proporre un procedimento con una
15 caratterizzazione alternativa, sia in termini funzionali che implementativi, rispetto a quelle tradizionali.

Tutti questi scopi ed altri che risulteranno dalla descrizione che segue sono raggiunti, secondo l'invenzione, con un procedimento avente le
20 caratteristiche indicate nella rivendicazione 1.

La presente invenzione viene qui di seguito ulteriormente chiarita in una sua preferita forma di pratica realizzazione, riportata a scopo puramente esemplificativo e non limitativo con riferimento alle allegate tavole di disegni, in cui:

le figure 1a – 1e mostrano schematicamente la sequenza delle fasi previste nel procedimento di ricostruzione secondo lo stato dell'arte,

le figure 2a – 2e mostrano schematicamente la sequenza delle fasi previste in una prima forma di implementazione del procedimento di ricostruzione secondo l'invenzione,

le figure 3a – 3e mostrano schematicamente la sequenza delle fasi previste in una seconda forma di implementazione del procedimento di ricostruzione secondo l'invenzione,

le figure 4a – 4d mostrano schematicamente la sequenza delle fasi previste in una terza forma di implementazione del procedimento di ricostruzione secondo l'invenzione,

la figura 5a mostra schematicamente le componenti di uno pneumatico secondo una sezione radiale,

la figura 5b mostra un particolare ingrandito di fig. 5a.

Preliminarmente, come rappresentato in fig. 5a e 5b, si precisa che qui di seguito per tassello 3 si intende quella porzione di battistrada 2 definita tra gli incavi 10, e che sporge verso l'esterno dello pneumatico 1, e che, sostanzialmente, è la porzione che fa presa sul terreno.

Inoltre, come rappresentato in fig. 5b, si definisce sottostrato o sottofondo 8 la porzione dello pneumatico 1 definita tra il fondo 13 degli incavi 10 e i sottostanti strati 11 contenenti le tele/cinture metalliche (di acciaio) previste al di sopra della carcassa 9 dello pneumatico. Opportunamente, inoltre, la profondità/altezza 7 degli incavi 10 è definita dalla distanza tra la superficie più esterna 15 del battistrada (cioè la superficie dei tasselli 3) ed il fondo interno 13 di detti incavi 10.

Come risulta dalle figure, il procedimento secondo l'invenzione comprende:

- una prima fase di rasatura ad acqua effettuata sulla superficie esterna 2' del battistrada usurato 2 di uno pneumatico 1 da ricostruire, per generare/ottenere così una sottostante superficie di adesione 6' destinata a ricevere un nuovo strato di gomma 4,
- una fase di applicazione di un nuovo strato 4 di gomma su detta superficie di adesione 6' dello pneumatico 1 ottenuta/preparata mediante la precedente fase di rasatura ad acqua,
- una fase di riscaldamento dello pneumatico 1 così preparato per legare il nuovo strato 4 di gomma alla sottostante superficie di adesione 6' dello pneumatico 1;
- una fase di definizione del disegno 14' sul nuovo strato 4 di gomma applicato in precedenza, ottenendo così lo pneumatico ricostruito 1'.

Secondo la presente invenzione, la fase di rasatura ad acqua prevede di utilizzare un getto di acqua che è stata preventivamente filtrata, per rimuovere così le impurità contenute nell'acqua di ingresso. Preferibilmente, l'acqua utilizzata nella fase di rasatura è acqua osmotizzata. Preferibilmente, l'acqua utilizzata per la fase di rasatura subisce una preventiva filtrazione mediante osmosi inversa.

Vantaggiosamente, l'acqua utilizzata nella fase di rasatura è acqua demineralizzata. Vantaggiosamente, l'acqua utilizzata nella fase di rasatura è acqua distillata.

Secondo la presente invenzione, la fase di rasatura ad acqua prevede di utilizzare un getto di acqua miscelata con abrasivo. Preferibilmente, detto abrasivo comprende granelli di sabbia.

Opportunamente, la superficie di adesione 6' appartiene ed è definita da materiale dello pneumatico 1 originario (di partenza), pneumatico che è
5 usurato ed è da ricostruire.

Opportunamente, la quantità del nuovo strato 4 di gomma applicato è tale che l'assieme definito dallo pneumatico usurato 1 dopo la fase di rasatura ad acqua e da detto nuovo strato 4 presenti uno spessore
10 sostanzialmente corrispondente a quello dello pneumatico non usurato, cioè appena prodotto e prima di un qualunque suo utilizzo.

Vantaggiosamente, secondo l'invenzione, il nuovo strato di gomma 4 che viene applicato corrisponde a circa il 5-20% del peso dello pneumatico non usurato e ciò si differenzia rispetto ai metodi secondo lo stato dell'arte in
15 cui la ricopertura con il nuovo strato di gomma 4 sostituisce circa il 30-35% del peso dello pneumatico.

Secondo l'invenzione, la fase di rasatura ad acqua prevede di agire sulla superficie esterna 2' del battistrada usurato in modo da asportare da quest'ultimo uno strato 5 fino a raggiungere al massimo (cfr. fig. 2b e 2c) il
20 fondo 13 degli incavi 10 definenti il disegno 14 di detto battistrada 2.

Vantaggiosamente, nel metodo secondo l'invenzione, la fase di rasatura ad acqua prevede di asportare – preferibilmente in modo uniforme, sull'intera superficie esterna dello pneumatico 1 da ricostruire - uno strato 5 del battistrada usurato 2 che è inferiore (cfr. versione "NRP" di fig. 3a – 3e o
25 "DPS" di fig. 4a – 4d) o al massimo corrispondente (cfr. versione "NR" di fig.

2a-2e) allo spessore/altezza degli incavi 10 del battistrada usurato/residuo 2, senza mai intaccare quindi il sottostrato/sottofondo 8 dello pneumatico 1. Più in dettaglio, in sostanza, nel procedimento secondo l'invenzione, si agisce solamente sullo spessore/altezza residua dei tasselli 3 del battistrada usurato
5 2, senza agire sulla parte di sottostrato/sottofondo 8.

Preferibilmente, la fase di rasatura ad acqua prevede di agire sulla superficie esterna 2' del battistrada usurato 2 in modo da asportare da quest'ultimo uno strato di gomma 5 che ha altezza pari o inferiore a 5 mm in modo che rimanga un sottostante strato che appartiene allo pneumatico 1 da
10 ricostruire. Preferibilmente, la fase di rasatura ad acqua prevede l'asportazione di uno strato di gomma 5 del battistrada usurato 2 che può variare da circa 0,01 a circa 5 mm.

Opportunamente, come detto, la fase di rasatura ad acqua è configurata per generare una sottostante superficie di adesione 6' sulla quale
15 sia poi possibile far aderire uno nuovo strato 4 di gomma, definendo così uno strato di ricostruzione.

Opportunamente, la fase di rasatura ad acqua provoca un processo di devulcanizzazione, cioè di rottura dei legami a idrogeno presenti tra gli atomi di zolfo e gli atomi di idrogeno compresi nei polimeri, oppure dei legami
20 carbonio tra zolfo e carbonio, tutti elementi, questi, che sono presenti nella miscela degli pneumatici.

In particolare, la rasatura ad acqua (oltre a devulcanizzare lo strato asportato 5) provoca la devulcanizzazione della superficie di adesione 6', preparandola così ad essere legata con un nuovo strato di gomma 4 che gli
25 viene depositato/applicato sopra.

In particolare, opportunamente, la devulcanizzazione interessa la superficie di adesione 6' sulla quale è poi destinato ad essere applicato il nuovo strato 4 di gomma. Più in dettaglio, ciò consente di ottenere poi una migliore compenetrazione tra il nuovo strato 4 e la superficie di adesione 6' preparata mediante rasatura ad acqua. In particolare, una volta applicato il nuovo strato 4 sulla superficie di adesione 6', si effettua un successivo processo di vulcanizzazione, e si ottiene così una perfetta omogeneizzazione dello strato 4 sulla superficie 6' dello pneumatico 1 di partenza, e quindi elevate proprietà meccaniche, in quanto lo pneumatico così ricostruito risulta sostanzialmente identico a livello molecolare a uno pneumatico originale.

Preferibilmente, come detto, il processo di devulcanizzazione è effettuato mediante rasatura ad acqua, cioè mediante la spruzzatura sul battistrada usurato 2 dello pneumatico da ricostruire 1 di un getto d'acqua ad alta pressione.

Vantaggiosamente, il processo e l'apparato necessari per implementare detta fase sono ad esempio quelli descritti all'interno del brevetto IT2015000013614, che si intende qui integralmente incorporato per riferimento.

Questo processo viene effettuato preferibilmente mediante una lancia terminante con un ugello, e configurata per spruzzare liquidi in pressione, ad esempio a una pressione compresa fra 1500 bar e 3000 bar, e preferibilmente di circa 2200 bar. Opportunamente l'ugello può avere un diametro compreso fra 0.25 mm e 0.80 mm, e un'apertura di getto compresa fra 30° e 60°. Opportunamente l'ugello può essere mantenuto a una distanza compresa tra circa 10 mm e 50 mm dallo pneumatico da trattare.

Opportunamente, a seguito della fase di rasatura ad acqua è prevista una fase di asciugatura, in modo da rimuovere l'acqua rimasta in corrispondenza della superficie di adesione 6' dello pneumatico 1. Vantaggiosamente, questa asciugatura può essere effettuata mediante
5 riscaldamento per irraggiamento; opportunamente, in questo modo, si sfrutta la colorazione nera dello pneumatico, e quindi la sua predisposizione all'assorbimento di un'ampia parte dello spettro luminoso visibile.

Opportunamente, il processo di devulcanizzazione effettuato mediante rasatura ad acqua evita di utilizzare sostanze chimiche che solitamente
10 risultano inquinanti e risultare nocive per gli operai e/o per l'ambiente, oltre a necessitare di un apposito smaltimento, con conseguente aumento dei costi. Inoltre, il processo di devulcanizzazione effettuato mediante rasatura ad acqua risulta più veloce rispetto alla devulcanizzazione effettuata mediante l'impiego di sostanze chimiche in quanto, in quest'ultimo caso, il processo è
15 cineticamente lento, e inoltre la sostanza deve poter penetrare all'interno della gomma imbevendola, con conseguente ulteriore aumento dei tempi.

Opportunamente la fase di rasatura ad acqua permette di rimuovere uno strato 5 particolarmente sottile (di circa 0,1mm- 5mm) del battistrada usurato 2 e può raggiungere al massimo (cfr. fig. 2b e 2c) il fondo 13 degli
20 incavi 10 definenti il disegno 14. Questo permette in alcuni casi di mantenere una buona parte della gomma del battistrada originale usurato e, in ogni caso, anche qualora si raspasse fino al fondo degli incavi 10 (come previsto nella prima forma di implementazione "NR", cfr. fig. 2b e 2c), permette di mantenere tutto il sottostrato/sottofondo originale 8 dello pneumatico,
25 ottenendo così una elevata qualità dello pneumatico ricostruito 1 ed al

contempo un gran risparmio di materiali e di costi. Vantaggiosamente, in sostanza, nel metodo secondo l'invenzione, il sottostrato/sottofondo originale 8 dello pneumatico 1 non viene mai intaccato/asportato e ciò consente di lasciare inalterate le caratteristiche di resistenza della carcassa 9, cosa che
5 non avviene nel processo tradizionale dove la rimozione del sottostrato/sottofondo 8 provoca un indebolimento della carcassa ed il nuovo strato di gomma aggiunta non aiuta a ripristinare le caratteristiche di resistenza meccanica iniziali dello pneumatico perché risulta essere sostanzialmente un corpo aggiunto non continuativo.

10 Inoltre, nel metodo secondo l'invenzione, si diminuisce la gomma asportata dallo pneumatico 1, rendendo quindi il processo più economico e riducendo altresì la quantità di gomma da smaltire, con conseguente minore impatto ambientale. Inoltre, in questo modo, la fase di asportazione iniziale ha una durata inferiore, consentendo così di velocizzare il procedimento di
15 ricostruzione e di ottenere un'ulteriore diminuzione dei costi.

Opportunamente, la devulcanizzazione della superficie di adesione 6' ottenuta mediante la rasatura ad acqua consente di evitare l'utilizzo di collante, in quanto – come detto - il successivo processo di vulcanizzazione consente di creare dei legami molecolari tra i polimeri che compongono il
20 nuovo strato 4 di gomma ed i polimeri già presenti all'interno della superficie di adesione 6' dello pneumatico 1 da ricostruire. In sostanza, in questo modo si ottiene una sostanziale continuità del materiale che compone lo pneumatico ricostruito 1', garantendo una perfetta resistenza anche in assenza di mastice o altri collanti.

Come detto, il procedimento secondo l'invenzione comprende una fase in cui si ricava/definisce sul nuovo strato 4 di gomma applicato un disegno 14' comprendente incavi 10' corrispondenti a quelli del disegno 14 dello pneumatico originale o anche totalmente/parzialmente differenti.

5 Vantaggiosamente, prima e/o durante detta fase di definizione del disegno 14', lo pneumatico da ricostruire 1 viene riscaldato a una temperatura superiore ai 100°C, e preferibilmente di circa 150°C, o comunque a una temperatura idonea a permettere la vulcanizzazione del nuovo strato 4 di gomma che è stato applicato allo strato di adesione 5 dello pneumatico da
10 ricostruire 1.

Opportunamente, questa fase di definizione del disegno 14' può essere implementata mediante stampaggio e/o mediante fresatura.

Vantaggiosamente, la procedura di stampaggio prevede l'utilizzo di uno stampo 16 che è collocato all'interno di una pressa e/o l'utilizzo di uno
15 stampo a rullo rotante collocato in un tornio. Opportunamente, lo stampo 16 riproduce la sagoma del disegno 14' da definire sul nuovo strato 4 di gomma applicato. In particolare, lo stampo 16 presenta internamente una pluralità di rilievi 17 e/o scanalature 19 configurati (cioè dimensionati e disposti) in modo da definire il negativo del disegno 14' da ricavare sul nuovo strato 4 di gomma
20 applicato sulla superficie di adesione 6' preparato sullo pneumatico 1 da ricostruire. Più in dettaglio, opportunamente, i rilievi 17 dello stampo 16 spingono la gomma del nuovo strato 4 a riempire le scanalature 19 presenti nello stesso stampo 16.

Vantaggiosamente, durante la fase di rasatura ad acqua viene
25 rimosso uno strato 5 del battistrada originale ed usurato 2 dello pneumatico

da ricostruire 1 in modo che, quando lo pneumatico 1 raspato è inserito all'interno dello stampo 16 chiuso, i rilievi 17 di detto stampo arrivino sostanzialmente in battuta con la superficie di adesione 6' ottenuta al termine della fase di rasatura.

5 Opportunamente, lo stampo 16 può essere completo/intero e comprendere cioè una pluralità di moduli che ricoprono l'intera superficie esterna dello pneumatico 1 da ricostruire e, in particolare, l'intera superficie del nuovo strato 4 di gomma applicato.

 Alternativamente, lo stampo 16 può comprendere un singolo modulo
10 che è configurato per trasferire il disegno 14' solamente su una porzione (settore) del nuovo strato 4 di gomma dello pneumatico 1, il quale viene messo in rotazione, in modo che il modulo possa agire successivamente su differenti porzioni (settori) dello pneumatico 1 e trasferire così il corrispondente disegno 14' su tutto lo strato 4 in gomma; oppure lo stampo
15 può essere costituito da un rotoide configurato per trasferire il disegno 14' del nuovo strato 4 di gomma dello pneumatico 1 che viene messo in rotazione sincrona con detto stampo a forma rotoidale il quale trasferisce così il disegno sull'intero strato 4 in gomma.

 Vantaggiosamente, la procedura di stampaggio avviene a caldo e cioè
20 lo stampo 16 viene riscaldato (preferibilmente ad una temperatura superiore ai 100°C, e ancora più preferibilmente di circa 150°C) in modo da vulcanizzare il nuovo strato 4 di gomma durante la procedura di stampaggio. In sostanza, la vulcanizzazione della gomma avviene riscaldando lo pneumatico 1 con applicato il nuovo strato 4 di gomma durante lo stampaggio
25 di quest'ultimo.

Opportunamente, la fase di definizione del disegno 14' per fresatura può essere implementata mediante l'utilizzo di una fresa, che preferibilmente è movimentata in modo automatico. Opportunamente la fresa può essere installata su un braccio robotico industriale, che ne permette la
5 movimentazione lungo e/o a contatto con il nuovo strato di gomma 4 in modo da permettere di scavare/scolpire su quest'ultimo degli incavi 10' che definiscono così il disegno 14' dello pneumatico ricostruito 1'.

Vantaggiosamente, la fresatura avviene successivamente rispetto alla vulcanizzazione della gomma che può essere ottenuta posizionando e
10 riscaldando (preferibilmente ad una temperatura superiore ai 100°C, e ancora più preferibilmente di circa 150°C) lo pneumatico 1 con applicato il nuovo strato 4 di gomma all'interno di un'autoclave o di uno stampo 16. Preferibilmente, in tal caso, si utilizza uno stampo liscio, cioè privo di rilievi 17.

Opportunamente, il fatto che – a seguito del processo di
15 devulcanizzazione (effettuato durante la fase di raspatura ad acqua) – si effettui un processo di vulcanizzazione consente di ottenere una continuità dei legami intermolecolari fra i polimeri della superficie di adesione 6' dello pneumatico originale 1 da ricostruire ed i polimeri che compongono il nuovo strato 4 di gomma che viene applicato.

20 In questo modo, quindi, lo pneumatico ricostruito 1' secondo l'invenzione presenta un battistrada nuovo 20 con il disegno 14' desiderato e con una perfetta aderenza fra il nuovo strato 4 di ricostruzione e la sottostante superficie di adesione 6' dello pneumatico originale (di partenza).

Opportunamente, lo pneumatico ricostruito 1' secondo l'invenzione
25 presenta uno spessore/altezza del battistrada nuovo 20 che corrisponde

sostanzialmente a quello dello pneumatico 1 originale non usurato (cioè corrispondente a quello dello pneumatico appena prodotto e prima del suo utilizzo).

Prima forma di implementazione (NR, cfr. fig. 2a – 2e)

5 Opportunamente, quando lo strato di battistrada 2 dello pneumatico 1 usurato da ricostruire è inferiore ad un determinato spessore (che ad esempio può essere di circa 2mm per pneumatici per autocarro, di circa 6mm per pneumatici OTR o di circa 10 mm per pneumatici giganti) si utilizza il procedimento secondo l'invenzione in una sua prima forma di
10 implementazione.

Vantaggiosamente, secondo questa prima forma di implementazione, il procedimento comprende:

- una fase di rasatura ad acqua della superficie esterna 2' del battistrada 2 dello pneumatico usurato 1 da ricostruire per generare così una
15 sottostante superficie di adesione 6' (cfr. fig. 2b e 2c); opportunamente, in questo modo, la superficie di adesione 6' viene altresì devulcanizzata,
- una fase di applicazione di un nuovo strato 4 di gomma sulla superficie di adesione 6' ottenuto/ricavata mediante la precedente fase di rasatura ad acqua (cfr. fig. 2d),
- 20 – una fase di definizione del disegno 14' (cfr. fig. 2e) sullo strato 4 di gomma – che è stato applicato nella precedente fase - mediante stampaggio a caldo, per vulcanizzare così il nuovo strato 4 di gomma applicato; opportunamente, si utilizza uno stampo 16 che è configurato per imprimere il disegno 14' desiderato sullo strato 4 di gomma applicato.

Opportunamente, alla fine della fase di definizione del disegno 14' lo pneumatico che viene estratto dalla pressa presenta un battistrada 20 con un nuovo disegno 14' impresso sul nuovo strato 4 di gomma applicato, che al contempo è stata vulcanizzata grazie al calore della pressa di stampaggio –
5 ed è quindi legata alla superficie di adesione 6' dello pneumatico 1 originale (di partenza).

Opportunamente, la rasatura ad acqua, oltre ad asportare uno strato 5 del battistrada originale ed usurato 2, provoca altresì la devulcanizzazione della sottostante superficie di adesione 6' ottenuta/ricavata a seguito/termine
10 di detta fase di rasatura ad acqua. In particolare, in questa forma di implementazione, la rasatura ad acqua asporta uno strato 5 corrispondente allo spessore/altezza degli incavi 10 del battistrada usurato/residuo 2, senza intaccare comunque il sottostrato/sottofondo 8 dello pneumatico 1.

Opportunamente, la fase di definizione del disegno 14' prevede
15 l'inserimento dello pneumatico 1 (in cui il nuovo strato 4 di gomma è stato applicato sul sottostante strato di adesione 6) all'interno di uno stampo 16 che è collocato in una pressa riscaldata e che riproduce la sagoma del disegno 14' da definire sul nuovo strato 4 di gomma applicato.

Opportunamente, in questo caso, il posizionamento dello pneumatico
20 1 nella pressa non è critico, in quanto la superficie di adesione 6' ottenuta per rasatura definisce una circonferenza con raggio inferiore rispetto a quello della circonferenza (ideale) definita dalle gole dello stampo.

Opportunamente, il disegno 14' da imprimere al battistrada 4 può essere uguale o differente rispetto al disegno 14 presente sul battistrada
25 originale e usurato. Vantaggiosamente, ciò consente di ricostruire uno

pneumatico 1 modificandone la destinazione d'uso, quale ad esempio il terreno o il tipo di mezzo per i quali è previsto.

Questa prima forma di implementazione del procedimento secondo l'invenzione consente di asportare dal battistrada usurato 2 circa il 15% di gomma in meno rispetto alle soluzioni tradizionali, nonché richiede di utilizzare una minore quantità di gomma (circa il 20-30% in meno rispetto alle soluzioni tradizionali) nella fase di applicazione del nuovo strato di gomma 4.

Seconda forma di implementazione (NRP, cfr. fig. 3a – 3e)

Opportunamente, quando lo strato di battistrada 2 dello pneumatico 1 usurato da ricostruire è pari o superiore ad un determinato spessore (che ad esempio può essere di circa 2mm per pneumatici per autocarro, di circa 6mm per pneumatici OTR o di circa 10 mm per pneumatici giganti) si utilizza il procedimento secondo l'invenzione in una sua seconda forma di implementazione.

Vantaggiosamente, in questa seconda forma di implementazione, il procedimento comprende:

- una fase preliminare (cfr. fig. 3b) in cui si sottopone il battistrada residuo 2 dello pneumatico usurato 1 da ricostruire ad una fase di fresatura per definire sul battistrada stesso un disegno 14'' uguale o completamente differente a quello presente sul battistrada originale e usurato 2,
- una fase di raspatura ad acqua effettuata sulla superficie esterna 2' del battistrada 2 dello pneumatico usurato 1 da ricostruire per generare così una sottostante superficie di adesione 6' (cfr. fig. 3c); opportunamente, in questo modo, la superficie di adesione 6' viene altresì devulcanizzato,

- una fase di applicazione di un nuovo strato 4 di gomma sulla superficie di adesione 6' ottenuta/preparata mediante la precedente fase di rasatura ad acqua (cfr. fig. 3d),
- una fase di definizione del disegno 14' sullo strato 4 di gomma, che è stato applicato nella precedente fase, mediante stampaggio a caldo in modo da vulcanizzare il nuovo strato 4 di gomma applicato; opportunamente, lo stampo 16 è configurato per imprimere il disegno 14' desiderato sullo strato 4 di gomma applicato.

Vantaggiosamente, durante la suddetta fase preliminare, gli incavi 10 del battistrada residuo 2 sono opportunamente ridisegnati, ad esempio mediante lavorazione con una fresa 18, preferibilmente una fresa robotizzata. Vantaggiosamente, questa fase preliminare è necessaria per permettere – durante la fase di definizione del disegno 14' - un adeguato inserimento ed accoppiamento dello pneumatico 1 entro lo stampo 16.

Opportunamente, come detto, la fase preliminare prevede di ricavare sul battistrada residuo 2 un disegno 14'' (che è definito da una determinata disposizione, conformazione e/o profondità di una pluralità di incavi 10'') che è uguale a quello del battistrada dello pneumatico originale e usurato 1. Alternativamente il disegno 14'' da ricavare sul battistrada residuo 2 può essere differente rispetto a quello dello pneumatico originale e usurato 1 e ciò, vantaggiosamente, permette di ricostruire uno pneumatico modificandone la destinazione d'uso, quale ad esempio il terreno o il tipo di mezzo per i quali è previsto.

Opportunamente, la rasatura ad acqua provoca in particolare la devulcanizzazione della superficie di adesione 6' e, in particolare, si

predispone la gomma di detta superficie (ed appartenente al battistrada dello pneumatico originale) ad essere legata a un nuovo strato 4 di gomma. Vantaggiosamente, in questa forma di implementazione, la rasatura ad acqua agisce sulla superficie esterna 2' in modo da asportare una minima
5 parte del battistrada residuo 2 (preferibilmente al massimo di 2 mm), mantenendo così – oltre al sottostrato/sottofondo 8 dello pneumatico 1 originario – anche uno strato del battistrada 2 di detto pneumatico originario. Opportunamente, il nuovo strato 4 di gomma può essere depositato/applicato localmente attorno agli incavi 10'' presenti sulla superficie di adesione 6'
10 ricavata al termine della fase di rasatura ad acqua.

Opportunamente, la fase di definizione del disegno 14' prevede l'inserimento dello pneumatico 1 (in cui il nuovo strato 4 di gomma è stato applicato sul sottostante strato di adesione 6) all'interno di uno stampo 16 che è collocato in una pressa riscaldata e che riproduce la sagoma del disegno
15 14' da definire sul nuovo strato 4 di gomma applicato.

Opportunamente lo stampo 16 può presentare internamente una superficie che è liscia o può presentare pluralità di rilievi 17 configurati (cioè dimensionati e disposti) in modo da definire il negativo del disegno che è stato ricavato, almeno in parte, sul battistrada residuo 2 durante la fase preliminare
20 di fresatura.

In particolare, lo stampo 16 usato durante la fase di definizione del disegno 14' presenta internamente dei rilievi 17 destinati ad inserirsi entro gli incavi 10'' disegnati durante la fase preliminare di fresatura.

Opportunamente, quindi, in questa seconda forma di
25 implementazione, il posizionamento ed inserimento dello pneumatico 1

all'interno dello stampo 16 è critico in quanto la superficie di adesione 6' dello pneumatico da inserire non si presenta completamente liscia, bensì presenta i disegni 14'' – ed in particolare gli incavi 10'' - ricavati durante la fase preliminare di fresatura. A fronte di ciò, è necessario che i rilievi 17 della
5 superficie interna dello stampo risultino allineati agli incavi 10'' della superficie di adesione 6' dello pneumatico 1 in modo tale che, quando lo stampo 16 si chiude, i rilievi 17 di quest'ultimo non urtino contro i tasselli 3'' di detta superficie di adesione. Vantaggiosamente, tale allineamento può essere ottenuto mediante un posizionamento manuale accurato dello pneumatico 1
10 all'interno dello stampo 16, oppure mediante dei sistemi di posizionamento automatico, ad esempio mediante segnatura laser.

Questa seconda forma di implementazione del procedimento secondo l'invenzione consente richiede di utilizzare una minore quantità di gomma (circa il 25-50% in meno rispetto alle soluzioni tradizionali) nella fase di
15 applicazione del nuovo strato di gomma 4.

Terza forma di implementazione (DPS, cfr. fig. 4a – 4d)

Opportunamente, la terza forma di implementazione del procedimento secondo l'invenzione può essere utilizzata indipendentemente dallo spessore del battistrada 2 rimanente del pneumatico 1 usurato da ricostruire.

20 Vantaggiosamente, secondo questa terza forma di implementazione, il procedimento comprende:

- una fase di rasatura ad acqua effettuata sulla superficie esterna 2' del battistrada 2 dello pneumatico usurato 1 da ricostruire per generare così una sottostante superficie di adesione 6' (cfr. fig. 4b); opportunamente, in
25 questo modo, la superficie di adesione 6' viene altresì devulcanizzata,

- una fase di applicazione (cfr. fig. 4c) di un nuovo strato 4 di gomma sulla superficie di adesione 6' ottenuta mediante la precedente fase di rasatura ad acqua,
- una fase di riscaldamento dello pneumatico 1 con lo strato 4 di gomma così applicato in modo da provocare la sua vulcanizzazione; 5 opportunamente, in questo modo, lo strato 4 di gomma applicato si lega alla superficie di adesione devulcanizzata 6' dello pneumatico 1 originale ed usurato,
- una fase di definizione, mediante fresatura, del disegno 14' sullo strato 4 di 10 gomma applicato (cfr. fig. 4d).

Opportunamente, la rasatura ad acqua provoca in particolare la devulcanizzazione della superficie di adesione 6' e, in particolare, predispone quest'ultima ad essere legato a un nuovo strato 4 di gomma da applicare. Vantaggiosamente, in questa forma di implementazione, la rasatura ad 15 acqua agisce sulla superficie esterna 2' in modo da asportare una minima parte del battistrada residuo 2 (preferibilmente al massimo di 2 mm), mantenendo così – oltre al sottostrato/sottofondo 8 dello pneumatico 1 originario – anche uno strato del battistrada 2 di detto pneumatico originario.

Opportunamente, la fase di riscaldamento può essere effettuata in 20 autoclave, in modo da permettere un processo più rapido e più efficiente, in quanto all'interno dell'autoclave possono essere inseriti più pneumatici, permettendo quindi un risparmio in termini di costi e di tempo. Alternativamente, la fase di riscaldamento può essere effettuata all'interno di uno stampo liscio (cioè sostanzialmente con una superficie interna priva di 25 rilievi e/o scanalature) collocato in una pressa riscaldata.

Opportunamente, la fase di definizione del disegno 14' è effettuata mediante una fresa che, preferibilmente, è montata su un braccio robotico e, pertanto, è completamente automatizzata. Opportunamente, sul nuovo strato 4 di gomma è inciso mediante fresatura un disegno 14' che è uguale, o
5 potrebbe essere anche differente, rispetto a quello presente sul battistrada originale e usurato 2. Vantaggiosamente, ciò consente di ricostruire uno pneumatico 1 modificandone la destinazione d'uso, quale ad esempio il terreno o il tipo di mezzo per i quali è previsto.

Preferibilmente, la fase di definizione del disegno 14' può
10 comprendere altresì un'operazione di rifinitura durante la quale ad esempio gli incavi 10' del disegno 14' ricavati per fresatura sono rifiniti mediante l'utilizzo di un tornio.

Da quanto detto risulta chiaramente che in tutte le sue implementazioni il procedimento secondo l'invenzione si presenta molto più
15 vantaggioso rispetto alle soluzioni tradizionali in quanto:

- consente di ridurre la quantità di gomma asportata, riducendo così sia i quantitativi di materiale da smaltire sia la quantità di rifiuti prodotti,
- consente di ridurre la quantità di nuova gomma da applicare,
- consente un'importante riduzione del consumo energetico.

20 La presente invenzione è stata illustrata e descritta in una sua preferita forma di realizzazione, ma si intende che varianti esecutive potranno ad essa in pratica apportarsi, senza peraltro uscire dall'ambito di protezione del presente brevetto per invenzione industriale.

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

1. Procedimento per la ricostruzione di pneumatici (1), in particolare di pneumatici aventi il corrispondente battistrada (2) usurato a seguito del loro uso, detto battistrada (2) presentando superficialmente una serie di incavi (10) definenti un corrispondente disegno (14), detto procedimento comprendendo le seguenti fasi:
- una fase di rasatura ad acqua effettuata sulla superficie esterna (2') del battistrada usurato (2) dello pneumatico (1) da ricostruire per generare così una sottostante superficie di adesione (6), detta fase di rasatura ad acqua prevede di asportare uno strato esterno (5) del battistrada usurato (2) di altezza sostanzialmente inferiore o al massimo corrispondente all'altezza/profondità (7) degli incavi (10) definenti detto disegno (14) in detto battistrada usurato (2), detta fase di rasatura ad acqua provocando altresì la devulcanizzazione di detta superficie di adesione (6),
 - una fase di applicazione di un nuovo strato (4) di gomma sulla superficie di adesione (6) devulcanizzata e preparata/ricavata mediante la precedente fase di rasatura,
 - una fase di riscaldamento dello pneumatico (1) per legare il nuovo strato (4) di gomma a detta superficie di adesione (6) dello pneumatico (1) di partenza da ricostituire,
 - una fase di definizione del disegno (14') sullo strato (4) di gomma applicato nella precedente fase, ottenendo così uno pneumatico ricostruito (1')
- e caratterizzato dal fatto che detta fase di rasatura ad acqua prevede di utilizzare un getto di acqua che è stata preventivamente filtrata.

2. Procedimento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che l'acqua utilizzata per la fase di rasatura è acqua che è stata preventivamente filtrata mediante osmosi inversa, per ottenere così acqua osmotizzata.

3. Procedimento secondo una o più delle rivendicazioni precedenti,
5 caratterizzato dal fatto che l'acqua utilizzata nella fase di rasatura è acqua demineralizzata.

4. Procedimento secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che l'acqua utilizzata nella fase di rasatura è acqua demineralizzata.

10 5. Procedimento secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la fase di rasatura ad acqua prevede di utilizzare un getto di acqua miscelata con abrasivo.

6. Procedimento secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che detto abrasivo comprende granelli di sabbia

15 7. Procedimento secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che detta fase di rasatura ad acqua prevede di agire sulla superficie esterna (2') del battistrada originale ed usurato (2) in modo da rimuovere da quest'ultimo uno strato (5) che ha altezza sostanzialmente variabile tra circa 0,01 mm e circa 5 mm, senza mai asportare comunque il
20 sottostrato/sottofondo originale (8) dello pneumatico da ricostruire.

8. Procedimento secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che, a seguito di detta fase di rasatura ad acqua, si effettua una fase di asciugatura, preferibilmente mediante riscaldamento per irraggiamento, della superficie di adesione (6').

9. Procedimento secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che detta fase di definizione del disegno (14') e la fase di riscaldamento dello pneumatico (1) sono effettuate contemporaneamente all'interno di uno stampo (16) riscaldato che riproduce in negativo la sagoma
5 del disegno (14') da definire sul nuovo strato di gomma (4).

10. Procedimento secondo una o più delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che:

- la fase di riscaldamento dello pneumatico (1) è effettuata prima di detta fase di definizione del disegno (14'), e
- 10 – detta fase di definizione del disegno (14') è effettuata per fresatura mediante l'utilizzo di una fresa, preferibilmente movimentata in modo automatico.

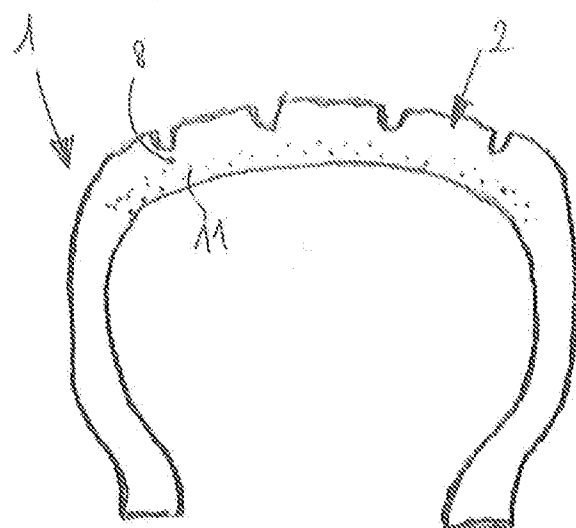


FIG. 1a

STATO
DELL'ARTE

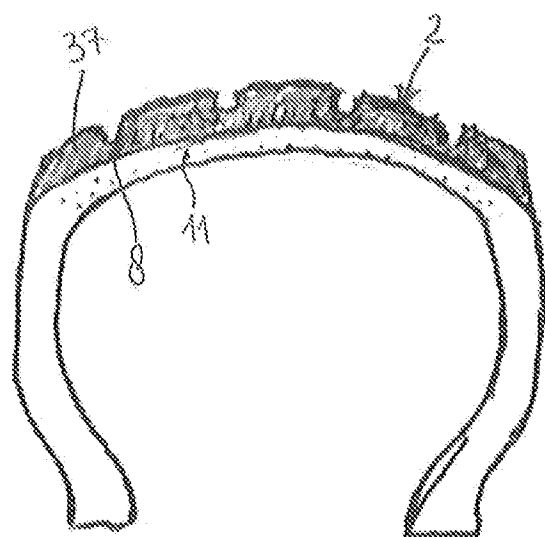


FIG. 1b

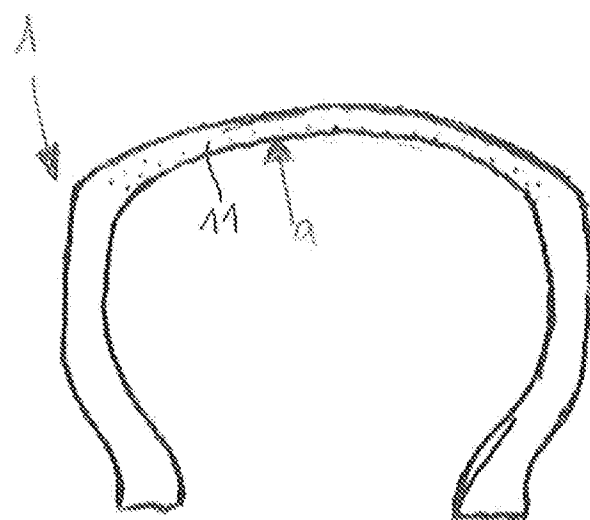


FIG. 1c

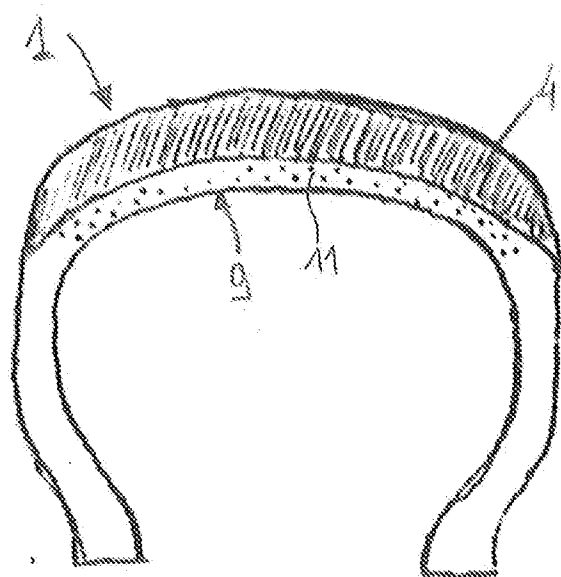


FIG. 1d

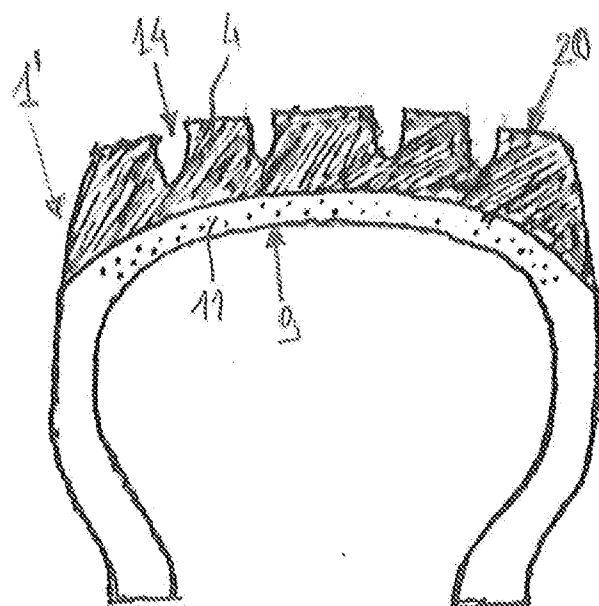
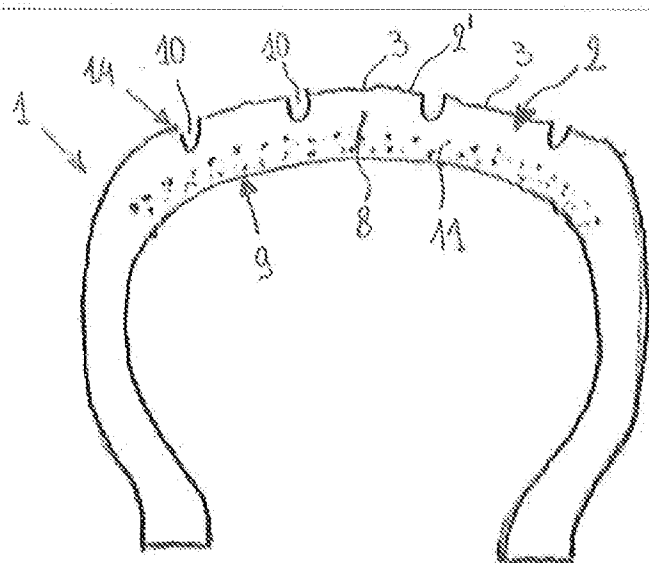


FIG. 1e



NR

FIG. 2a

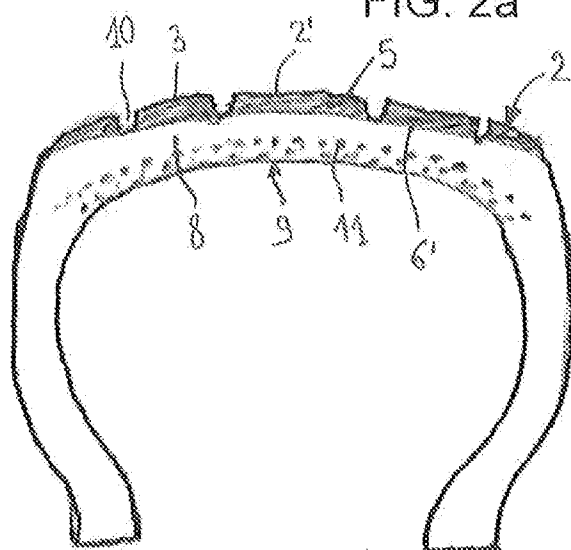


FIG. 2b

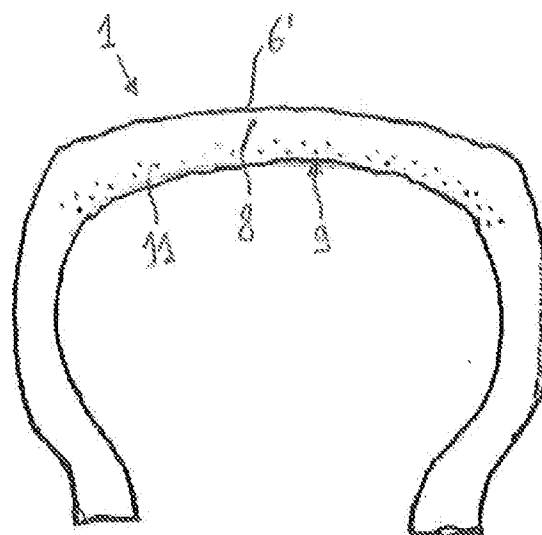


FIG. 2c

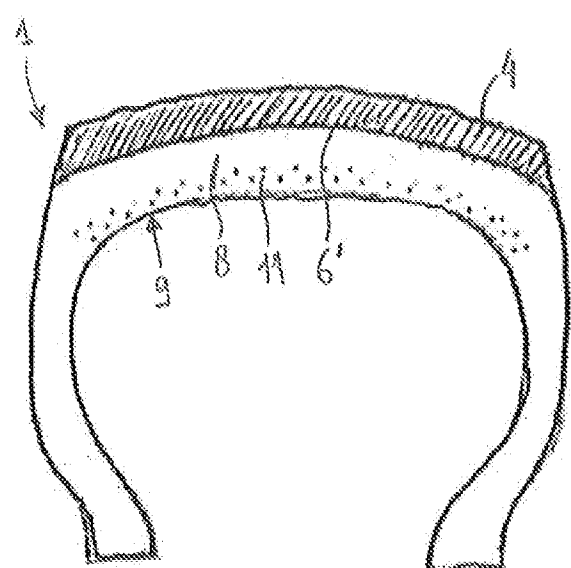


FIG. 2d

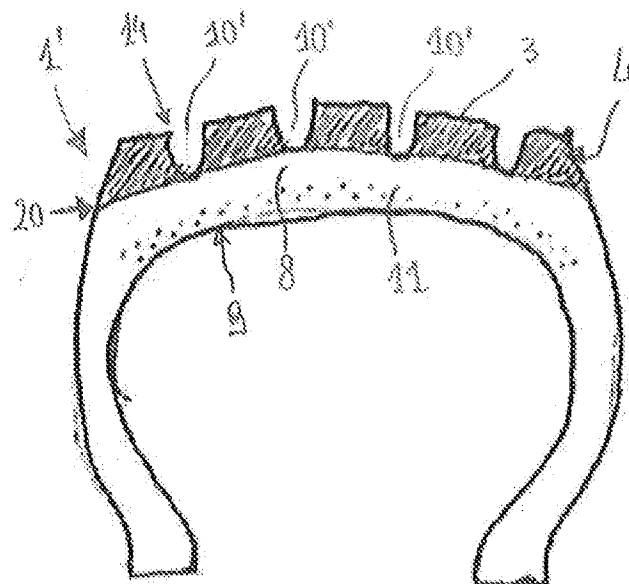
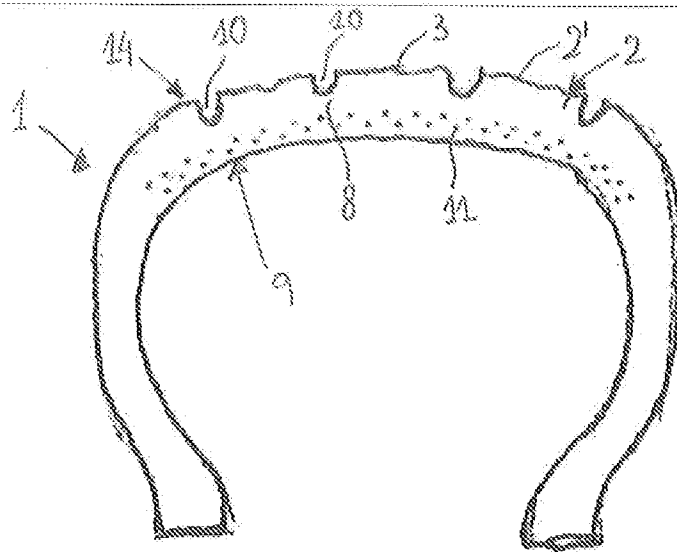


FIG. 2e



NRP

FIG. 3a

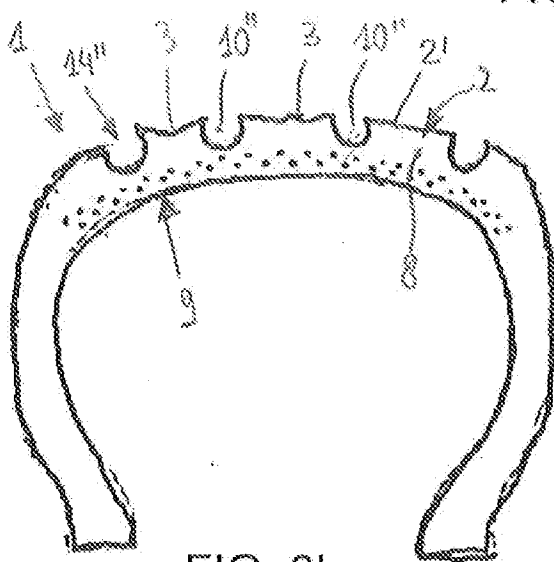


FIG. 3b

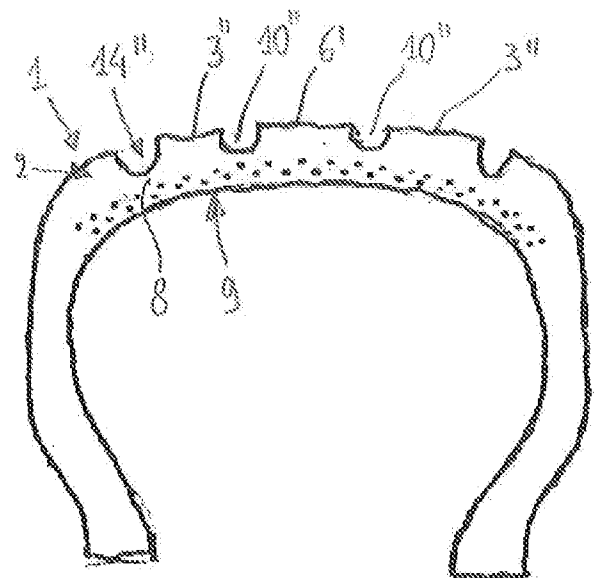


FIG. 3c

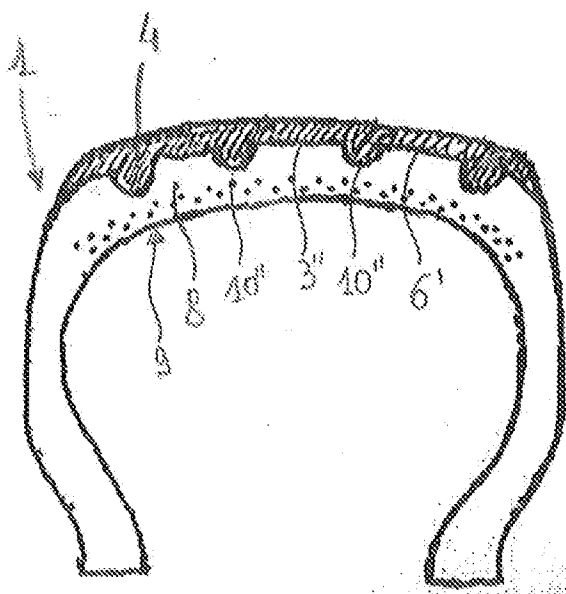


FIG. 3d

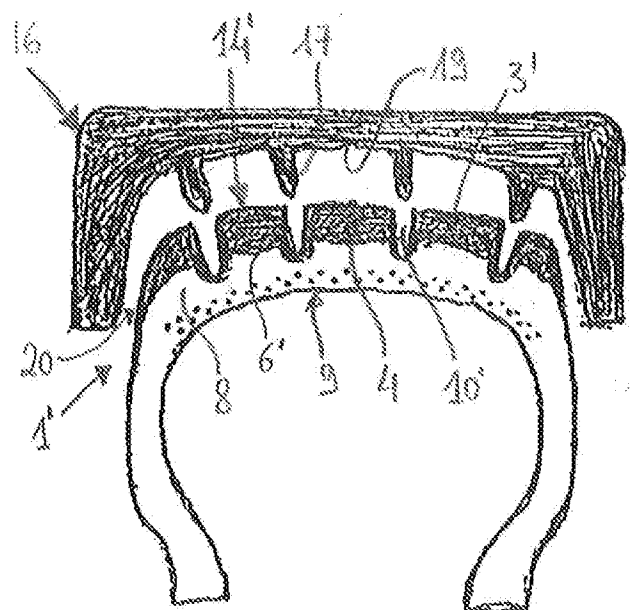


FIG. 3e

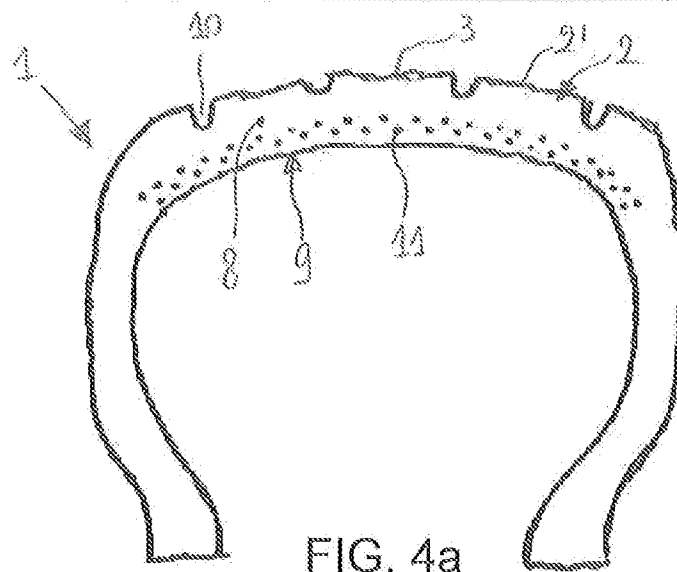


FIG. 4a

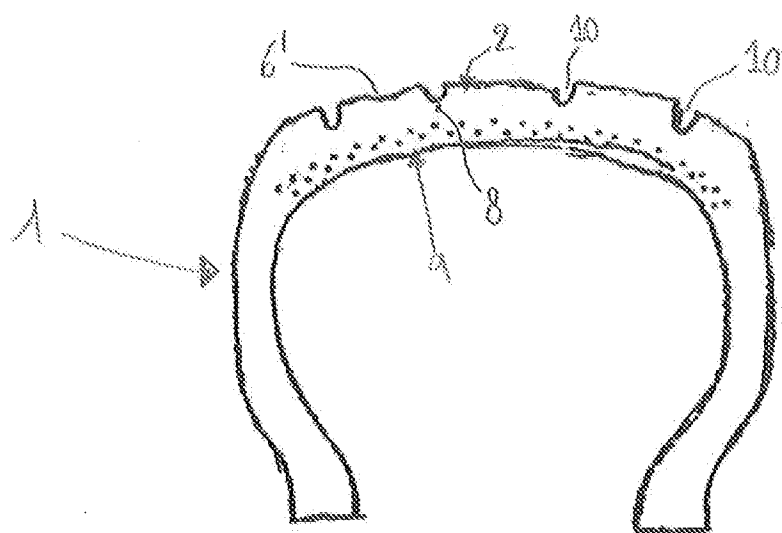


FIG. 4b

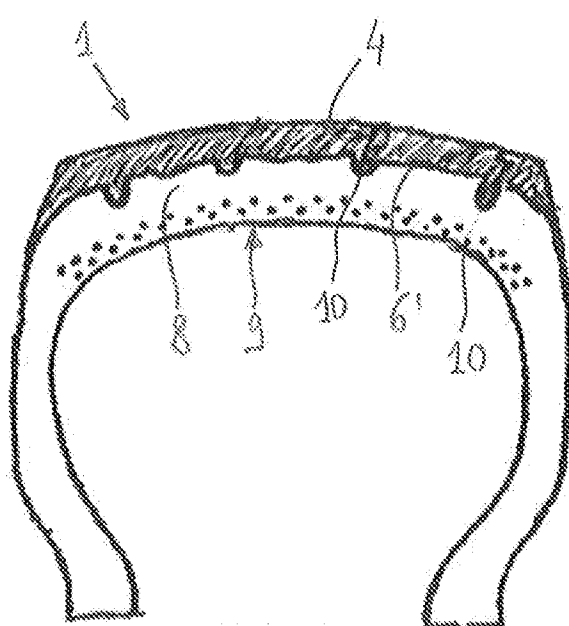


FIG. 4c

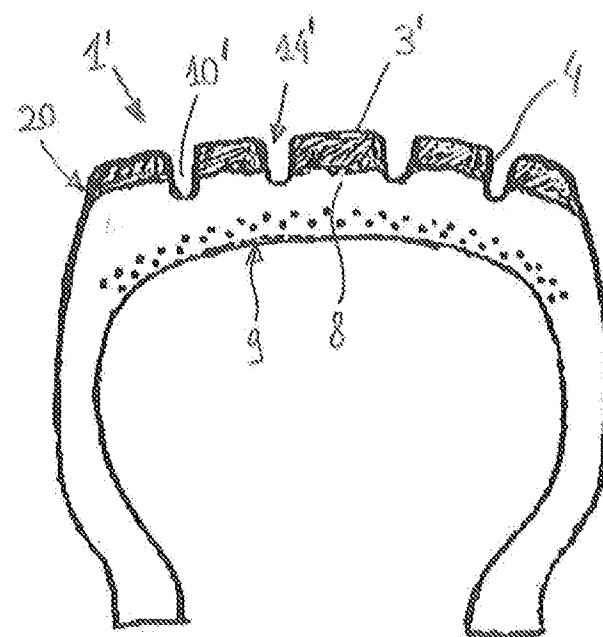


FIG. 4d

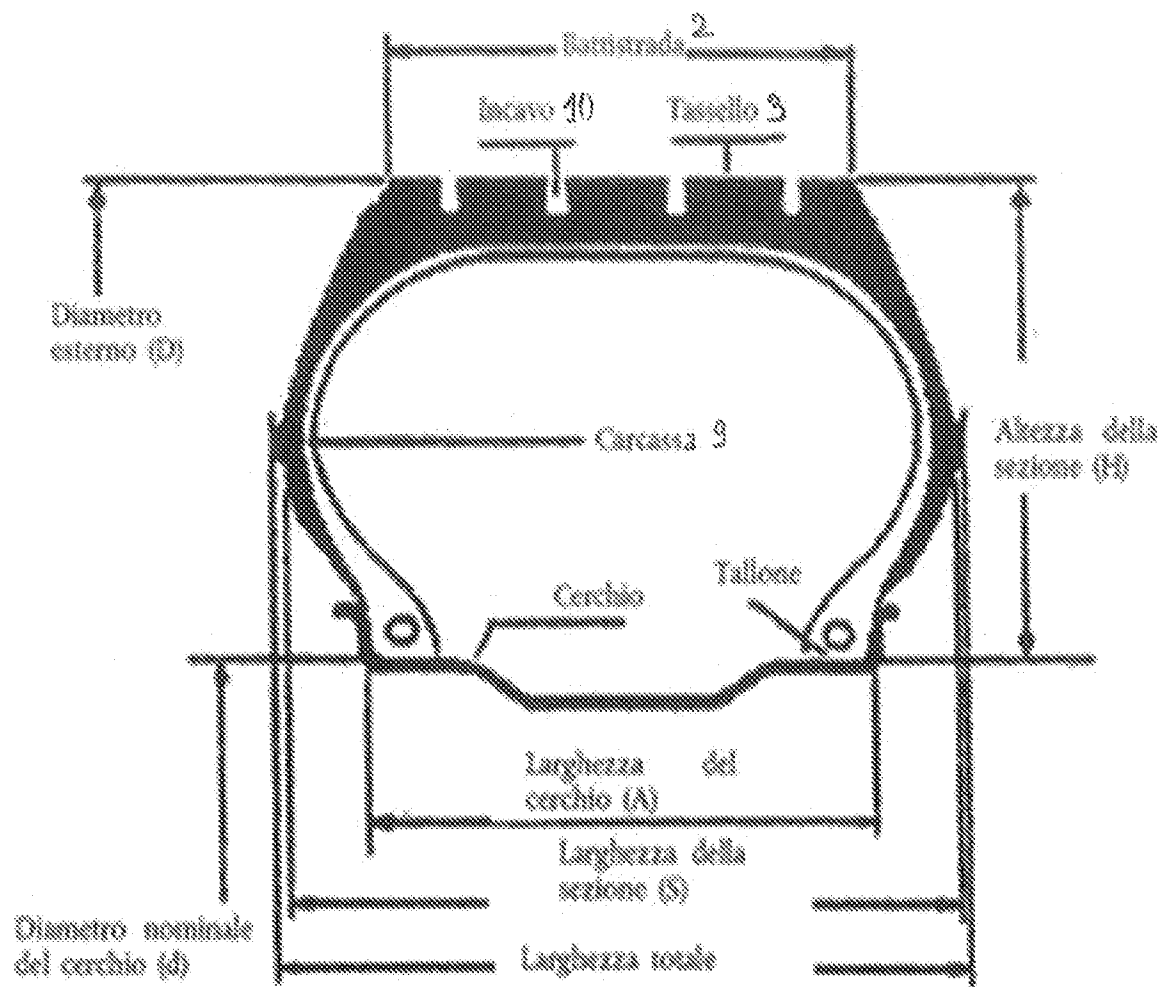


FIG. 5a

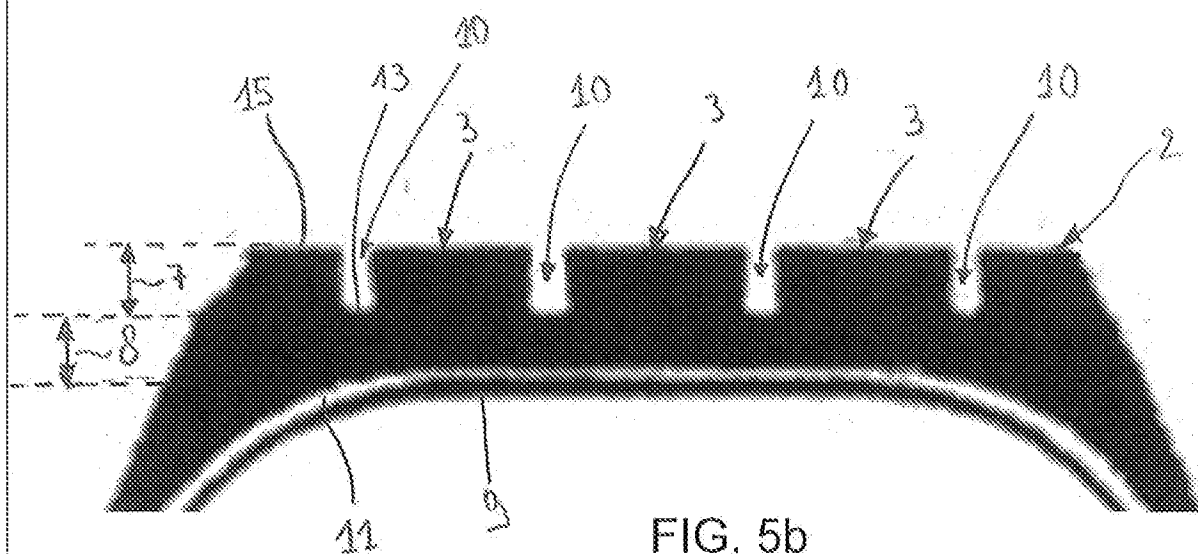


FIG. 5b