



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

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>102019000009930</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>24/06/2019</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>24/12/2020</b>

Classifiche IPC

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
B	08	B	3	02

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
B	29	B	17	02

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
B	29	D	30	06

Titolo

<b>METODO E SISTEMA PER RIMUOVERE UN AGENTE SIGILLANTE DALLA SUPERFICIE DI UNA CAVITA' INTERNA DI UNO PNEUMATICO A FINE USO</b>
---

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

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"METODO E SISTEMA PER RIMUOVERE UN AGENTE SIGILLANTE DALLA SUPERFICIE DI UNA CAVITA' INTERNA DI UNO PNEUMATICO A FINE USO"

di BRIDGESTONE EUROPE NV/SA

di nazionalità belga

con sede: KLEINE KLOOSTERSTRAAT, 10

1932 ZAVENTEM (BELGIO)

Inventori: PONTONE Roberto, CAMOSI Luca, CAPALDI Cristian

\*\*\* \*\*

### SETTORE DELLA TECNICA

La presente invenzione è relativa ad un metodo e ad un sistema per rimuovere un agente sigillante dalla superficie di una cavità interna di uno pneumatico a fine uso.

### ARTE ANTERIORE

Come noto, uno pneumatico comprende una carcassa toroidale, la quale presenta due talloni (beads) anulari e supporta un battistrada (tread) anulare. Tra la carcassa ed il battistrada è interposta una cintura (tread belt) di battistrada, la quale comprende un numero di tele di battistrada. La carcassa supporta poi una coppia di pareti (sidewalls) laterali (o fianchi) disposte tra il battistrada ed i talloni. All'interno della tela di carcassa viene disposto un foglietto (innerliner) che è impermeabile

all'aria, costituisce un rivestimento interno, ed ha la funzione di trattenere l'aria all'interno dello pneumatico per conservare nel tempo la pressione di gonfiaggio dello pneumatico stesso.

Negli ultimi anni lo sviluppo degli pneumatici si è indirizzato verso degli pneumatici provvisti di un rivestimento interno realizzato con un agente sigillante destinato a sigillare eventuali forature. Tipicamente, l'agente sigillante presenta una viscosità elevata per garantire sia l'azione sigillante rispetto ad eventuali fori sia la sua stabilità nella cavità interna indipendentemente dalle condizioni dello pneumatico.

L'agente sigillante è applicato ad un pneumatico già vulcanizzato e preferibilmente sul foglietto interno in corrispondenza dell'area dello pneumatico che entra a contatto con l'asfalto (ovvero dell'area dello pneumatico in cui potenzialmente si possono verificare delle forature). In particolare, l'agente sigillante è applicato in corrispondenza del battistrada e, almeno parzialmente, in corrispondenza delle pareti laterali.

Inoltre, come noto gli pneumatici usati sono oggi tra le maggiori fonti di rifiuto in Europa a causa dei grandi volumi del mercato degli pneumatici e del loro complesso processo di riciclo. Gli obiettivi fissati dalla ETRMA prevedono un abbattimento del numero degli pneumatici a fine

uso abbandonati in discarica in modo che nei prossimi anni la quasi totalità degli pneumatici a fine uso sia trattata per la produzione di energia e/o materiali secondari.

Gli pneumatici a fine uso su cui era stato applicato lo strato di agente sigillante non possono però essere riciclati e devono essere destinati alla termo-demolizione perché l'agente sigillante provocherebbe dei danni irreparabili alle macchine trituratrici normalmente impiegate nei cicli di smaltimento degli pneumatici a fine uso.

#### DESCRIZIONE DELLA INVENZIONE

Scopo della presente invenzione è pertanto quello di fornire un sistema per rimuovere un agente sigillante dalla superficie di una cavità interna di uno pneumatico a fine uso che sia esente dagli inconvenienti dello stato della tecnica e sia, in particolare, di facile ed economica realizzazione.

Ulteriore scopo della presente invenzione è quello di fornire un metodo per rimuovere un agente sigillante dalla superficie di una cavità interna di uno pneumatico a fine uso che sia esente dagli inconvenienti dello stato della tecnica e sia, in particolare, di facile ed economica attuazione.

Secondo la presente invenzione vengono forniti un metodo ed un sistema per rimuovere un agente sigillante dalla superficie di una cavità interna di uno pneumatico a fine

uso 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 è una vista schematica e con parti asportate per chiarezza di un dispositivo per applicare un fluido criogenico di un sistema realizzato in accordo con la presente invenzione; e

- la figura 2 è una vista schematica e con parti asportate per chiarezza di un dispositivo per asportare uno strato di agente sigillante di un sistema realizzato in accordo con la presente invenzione.

#### FORME DI ATTUAZIONE PREFERITE DELL'INVENZIONE

Con riferimento alle figure 1 e 2, con il numero 1 è indicato nel suo complesso un sistema per il trattamento di uno pneumatico 3 a fine uso provvisto di uno strato SAL di rivestimento interno realizzato con un agente sigillante destinato a sigillare eventuali forature. Il sistema 1 è realizzato per applicare un fluido criogenico sullo strato SAL di agente sigillante applicato, a sua volta, sulla superficie di una cavità 2 interna dello pneumatico 3 a fine uso e, successivamente, per rimuovere lo strato di agente sigillante dalla superficie di detta cavità 2 interna.

Lo pneumatico 3 a fine uso è disposto su un supporto 4

che è predisposto per bloccare lo pneumatico 3 a fine uso e portarlo in rotazione attorno ad un proprio asse X centrale attraverso dei rulli 5 motorizzati. Il supporto 4 è realizzato per portare in rotazione gli pneumatici 3 a velocità sostanzialmente costante e preferibilmente compresa fra 1 e 15 m/min. Preferibilmente, lo pneumatico 3 a fine uso è alloggiato all'interno del supporto 4 in modo da impedire qualsiasi traslazione laterale dello pneumatico 3 stesso durante il movimento di rotazione attorno all'asse X.

Il sistema 1 comprende anche un dispositivo 6 applicatore del fluido criogenico convenientemente realizzato mediante un robot provvisto di un braccio 7 mobile e destinato a ricoprire in modo uniforme lo strato SAL di agente sigillante con il fluido criogenico. Il dispositivo 6 applicatore è realizzato mobile in modo da poter essere movimentato e disporsi in una posizione di applicazione all'interno della cavità 2 interna direttamente affacciato allo strato SAL di agente sigillante. Nella posizione di applicazione, il dispositivo 6 applicatore è disposto ad una determinata distanza  $L_1$  (non nulla per realizzare una applicazione senza contatto) dallo strato SAL di agente sigillante.

Il dispositivo 6 applicatore è destinato ricoprire in modo uniforme lo strato SAL di agente sigillante con il fluido criogenico attraverso un movimento alternato fra le

due estremità laterali della cavità 2 interna; in particolare, il braccio 7 si sposta su un piano sostanzialmente ortogonale al piano equatoriale dello pneumatico 3 a fine uso. La combinazione della rotazione dello pneumatico 3 a fine uso attorno all'asse X e del movimento del braccio 7 generano una applicazione del fluido criogenico con andamento elicoidale. Più in dettaglio, il dispositivo 6 applicatore è destinato ad applicare il fluido criogenico esclusivamente in corrispondenza della porzione dello pneumatico 3 a fine uso provvista dello strato SAL di agente sigillante e destinata al contatto con l'asfalto (vale a dire in corrispondenza del battistrada e, almeno parzialmente, delle pareti laterali dello pneumatico 3 a fine uso).

Al dispositivo 6 applicatore è collegato un circuito 8 di alimentazione del fluido criogenico comprendente un serbatoio 9, preferibilmente realizzato in un materiale metallico e contenente il fluido criogenico, un condotto 10 che si origina dal serbatoio 9 ed è in comunicazione idraulica con il dispositivo 6 applicatore, ed un organo 11 di pompaggio che pesca il fluido criogenico dal serbatoio 9 e lo alimenta in pressione al dispositivo 6 applicatore.

Secondo una preferita variante, il dispositivo 6 applicatore è realizzato mediante una testa 12 di erogazione disposta in corrispondenza di una estremità assiale del

braccio 7 mobile e che supporta almeno un ugello 13 per realizzare una applicazione senza contatto del fluido criogenico. Secondo una preferita variante, la testa 12 di erogazione supporta una pluralità di ugelli 13 presentanti rispettivi assi fra loro paralleli e ortogonali all'asse X.

Nella posizione di applicazione, ciascun ugello 13 è direttamente affacciato allo strato SAL di agente sigillante e disposto alla distanza  $L_1$  dallo strato SAL di agente sigillante.

Il movimento automatico dei rulli 5 motorizzati che portano in rotazione di  $360^\circ$  lo pneumatico 3 a fine uso attorno all'asse X consente di applicare in modo uniforme il fluido criogenico sull'intero strato SAL di agente sigillante.

Secondo una preferita variante, il fluido criogenico impiegato è azoto liquido ( $N_2$ ) avente il punto di ebollizione a  $-195,82^\circ C$ . Secondo una ulteriore variante, il fluido criogenico impiegato è ghiaccio secco ( $CO_2$ ) avente il punto di ebollizione a  $-78^\circ C$ .

Il fluido criogenico applicato sullo strato SAL di agente sigillante allo stato semifluido produce un abbassamento della temperatura dello strato SAL di agente sigillante stesso. Quando lo pneumatico 3 a fine uso ha compiuto una serie rotazioni di  $360^\circ$  attorno l'asse X, lo strato SAL di agente sigillante ricoperto con il fluido

criogenico si è indurito riducendo la sua elasticità e la sua viscosità. In altre parole, lo strato SAL di agente sigillante alla temperatura del fluido criogenico si presenta allo stato solido.

Il sistema 1 comprende infine un dispositivo 14 per l'asportazione dello strato SAL di agente sigillante solido convenientemente realizzato mediante un robot provvisto di un braccio 15 mobile. Il dispositivo 14 di asportazione è realizzato mobile in modo da poter essere movimentato e disporsi in una posizione di lavoro all'interno della cavità 2 interna direttamente affacciato a e a contatto con lo strato SAL di agente sigillante solido.

Il dispositivo 14 di asportazione è destinato a rimuovere per abrasione meccanica lo strato SAL di agente sigillante solido attraverso un movimento alternato fra le due estremità laterali della cavità 2 interna; in particolare, il braccio 15 mobile si sposta su un piano sostanzialmente ortogonale al piano equatoriale dello pneumatico 3 a fine uso. La combinazione della rotazione dello pneumatico 3 a fine uso attorno all'asse X e del movimento del braccio 15 generano una asportazione con andamento elicoidale che consente di rimuovere completamente lo strato SAL di agente sigillante solido.

Secondo una preferita variante, il dispositivo 14 di asportazione è realizzato mediante una testa disposta in

corrispondenza di una estremità assiale del braccio 15 mobile e che supporta un utensile, in particolare una mola 16, per realizzare una asportazione/abrasione dello strato SAL di agente sigillante solido.

Al dispositivo 14 di asportazione è collegato un circuito 17 di aspirazione dell'agente sigillante asportato tramite il dispositivo 6 di asportazione. Il circuito 17 di aspirazione è realizzato per indirizzare mediante aspirazione un flusso di particelle/polveri generate dalla azione della mola 16 sullo strato SAL di agente sigillante solido all'esterno della cavità 2 interna e dello pneumatico 3. Più in dettaglio, il circuito 17 di aspirazione comprende un serbatoio 18 per la raccolta dell'agente sigillante, una pompa aspirante (non illustrata) che è collegata ad una testa 20 aspirante attraverso un condotto 19 che si origina dalla testa 20 aspirante e sfocia nel serbatoio 18. La testa 20 aspirante pesca l'agente sigillante asportato dalla cavità 2 interna e lo alimenta al serbatoio 18 attraverso il condotto 19. La testa 20 aspirante è mobile con un movimento alternato fra le due estremità laterali della cavità 2 interna; in particolare, la testa 20 aspirante si sposta su un piano sostanzialmente ortogonale al piano equatoriale dello pneumatico 3 a fine uso.

Preferibilmente, la testa 20 aspirante è solidale al dispositivo 14 di asportazione; in altre parole, la testa

disposta in corrispondenza della estremità assiale del braccio 15 mobile che supporta la mola 16 è provvista anche della testa 20 aspirante. La testa 20 aspirante è preferibilmente disposta in prossimità della mola 16.

E' importante riuscire ad eliminare/aspirare lo strato SAL di agente sigillante solido asportato dalla mola 16 fintanto che si trova allo stato solido per evitare che, a seguito di un innalzamento della sua temperatura, ritorni allo stato semi-fluido e, di conseguenza, con una elasticità ed una viscosità tali da rendere lo strato SAL di agente sigillante difficilmente lavorabile/manipolabile.

La combinazione del movimento automatico del supporto 4 che porta in rotazione di 360° lo pneumatico 3 a fine uso attorno all'asse X e del movimento del braccio 15 consentono di rimuovere/asportare l'intero strato SAL di agente sigillante solido.

Il sistema 1 è preferibilmente alloggiato all'interno di una camera isolata per mantenere le temperature più basse possibili.

Secondo una variante, il dispositivo 6 applicatore e il dispositivo 14 di asportazione possono essere alloggiati su un braccio comune (vale a dire che, secondo questa variante, il braccio 7 e il braccio 15 possono coincidere).

Verrà di seguito descritto il metodo di funzionamento del sistema 1 che prevede, in successione, le seguenti fasi:

- un operatore oppure alternativamente un manipolatore automatico dispone lo pneumatico 3 a fine uso sul supporto 4 e lo blocca con delle sponde 21 laterali in modo da impedire qualsiasi traslazione laterale dello pneumatico 3 stesso;

- in risposta ad un comando operatore impartito, il dispositivo 6 applicatore si dispone nella posizione di applicazione inserendosi all'interno della cavità 2 interna e disponendosi alla distanza  $L_1$  dallo strato SAL di agente sigillante;

- è avviata l'applicazione del fluido criogenico mediante la testa 12 di erogazione (in particolare, mediante gli ugelli 13) mentre lo pneumatico 3 a fine uso è trascinato in rotazione attorno all'asse X dai rulli 5 motorizzati; contemporaneamente il braccio 7 si muove di moto alternato fra le due estremità laterali della cavità 2 interna;

- trascorso un intervallo di tempo di durata prestabilita e variabile in funzione del tipo di fluido criogenico impiegato, si arresta l'applicazione del fluido criogenico;

- vengono arrestati i rulli 5 motorizzati e viene fermato il movimento del braccio 7 fra le due estremità laterali della cavità 2 interna;

- il dispositivo 6 applicatore viene estratto dalla cavità 2 interna;

- il dispositivo 14 di asportazione è inserito

all'interno della cavità 2 interna;

- trascorso un intervallo di tempo di durata prestabilita dall'avvio dell'applicazione del fluido criogenico e variabile in funzione del tipo di fluido criogenico impiegato, la mola 16 si dispone a contatto con lo strato di agente sigillante per avviare la rimozione;

- lo pneumatico 3 a fine uso è nuovamente trascinato in rotazione attorno all'asse X dai rulli 5 motorizzati, contemporaneamente il braccio 15 si muove di moto alternato fra le due estremità laterali della cavità 2 interna, mentre la mola 16 realizza l'abrasione dello strato SAL di agente sigillante solido;

- durante la rotazione dello pneumatico 3 a fine uso attorno all'asse X e contemporaneamente all'azione della mola 16, viene attivato l'organo 20 di aspirazione che pesca lo strato SAL di agente sigillante solido asportato dalla cavità 2 interna e lo alimenta al serbatoio 18;

- al termine della fase di abrasione e aspirazione dello strato SAL di agente sigillante solido (quando lo pneumatico 3 a fine uso ha compiuto una serie di rotazioni di 360° per ottenere l'andamento elicoidale), vengono arrestati i rulli 5 motorizzati e viene fermato il movimento del braccio 15 fra le due estremità laterali della cavità 2 interna;

- il dispositivo 14 di asportazione viene estratto dalla cavità 2 interna;

- un operatore oppure alternativamente un manipolatore automatico rimuove le sponde 21 laterali ed estrae lo pneumatico 3 a fine uso dal supporto 4.

I vantaggi del sistema 1 descritto nella trattazione che precede sono evidenti. In particolare, l'impiego dei dispositivi 6, 14 applicatore e di asportazione consente di rimuovere in modo efficace l'intero strato SAL di agente sigillante dallo pneumatico 3 a fine uso che può quindi essere riciclato e non destinato alla termo-demolizione.

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

1.- Sistema per il trattamento di uno pneumatico (3) a fine uso provvisto di uno strato (SAL) di rivestimento interno realizzato con un agente sigillante destinato a sigillare eventuali forature e applicato almeno parzialmente sulla superficie di una cavità (2) interna dello pneumatico (3); il sistema (1) comprende un dispositivo (6) applicatore che è provvisto di un primo braccio (7) mobile avente in corrispondenza di una estremità assiale almeno un ugello (13) atto ad erogare un fluido criogenico, preferibilmente azoto liquido, per ricoprire in modo uniforme lo strato (SAL) di agente sigillante in modo tale che lo strato (SAL) di agente sigillante raggiunga lo stato solido; un dispositivo (14) per l'asportazione dello strato (SAL) di agente sigillante solido che è provvisto di un secondo braccio (7) mobile avente in corrispondenza di una estremità assiale almeno un utensile (16) per rimuovere per abrasione meccanica lo strato (SAL) di agente sigillante solido; e un circuito (17) di aspirazione dell'agente sigillante solido destinato a indirizzare mediante aspirazione un flusso di particelle/polveri generate dalla azione dell'utensile (16) sullo strato (SAL) di agente sigillante solido all'esterno della cavità (2) interna.

2.- Sistema secondo la rivendicazione 1, in cui il primo braccio (7) è mobile fra le due estremità laterali della

cavità (2) interna e si dispone all'interno della cavità (2) in modo che l'ugello (13) si trovi ad una distanza ( $L_1$ ) non nulla dallo strato (SAL) di agente sigillante.

3.- Sistema secondo la rivendicazione 1 oppure 2, in cui il primo braccio (7) mobile è provvisto in corrispondenza di una sua estremità assiale di una pluralità di ugelli (13) presentanti rispettivi assi fra loro paralleli e ortogonali ad un asse (X) di simmetria dello pneumatico (3) a fine uso.

4.- Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il circuito (17) di aspirazione comprende un serbatoio (18) per la raccolta dell'agente sigillante, una pompa aspirante che è collegata attraverso un condotto (19) ad una testa (20) aspirante, mobile fra le due estremità laterali della cavità (2) interna.

5.- Sistema secondo la rivendicazione 4, in cui la testa (20) aspirante è solidale al dispositivo (14) di asportazione; ed in cui il secondo braccio (7) è provvisto in corrispondenza di una estremità assiale sia del detto utensile (16) sia della testa (20) aspirante.

6.- Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti e comprendente un supporto (4) predisposto per portare in rotazione lo pneumatico (3) a fine uso attorno ad un proprio asse (X) centrale attraverso dei rulli (5) motorizzati e per bloccarlo con delle sponde (21) laterali in modo da impedire qualsiasi traslazione laterale.

7.- Metodo per il trattamento di uno pneumatico (3) a fine uso provvisto di uno strato (SAL) di rivestimento interno realizzato con un agente sigillante destinato a sigillare eventuali forature e applicato almeno parzialmente sulla superficie di una cavità (2) interna dello pneumatico (3); il metodo prevede le seguenti fasi:

erogare un fluido criogenico, preferibilmente azoto liquido, per ricoprire in modo uniforme lo strato (SAL) di agente sigillante in modo tale che lo strato (SAL) di agente sigillante raggiunga lo stato solido;

asportare per abrasione meccanica lo strato (SAL) di agente sigillante solido dopo un intervallo di tempo di durata prestabilita dall'inizio della fase di erogazione; e

aspirare il flusso di particelle/polveri generate dalla fase di asportare per indirizzarle all'esterno della cavità (2) interna.

8.- Metodo secondo la rivendicazione 7, in cui la fase di asportare è avviata una volta trascorso un intervallo di tempo di durata variabile in funzione del tipo di fluido criogenico impiegato dall'avvio della fase di erogare.

9.- Metodo secondo la rivendicazione 7 oppure 8 e comprendente le ulteriori fasi di trascinare in rotazione lo pneumatico (3) a fine uso attorno ad un proprio asse (X) di simmetria.

10.- Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 7 a 9, in cui la fase di aspirare è realizzata contemporaneamente alla fase di asportare.

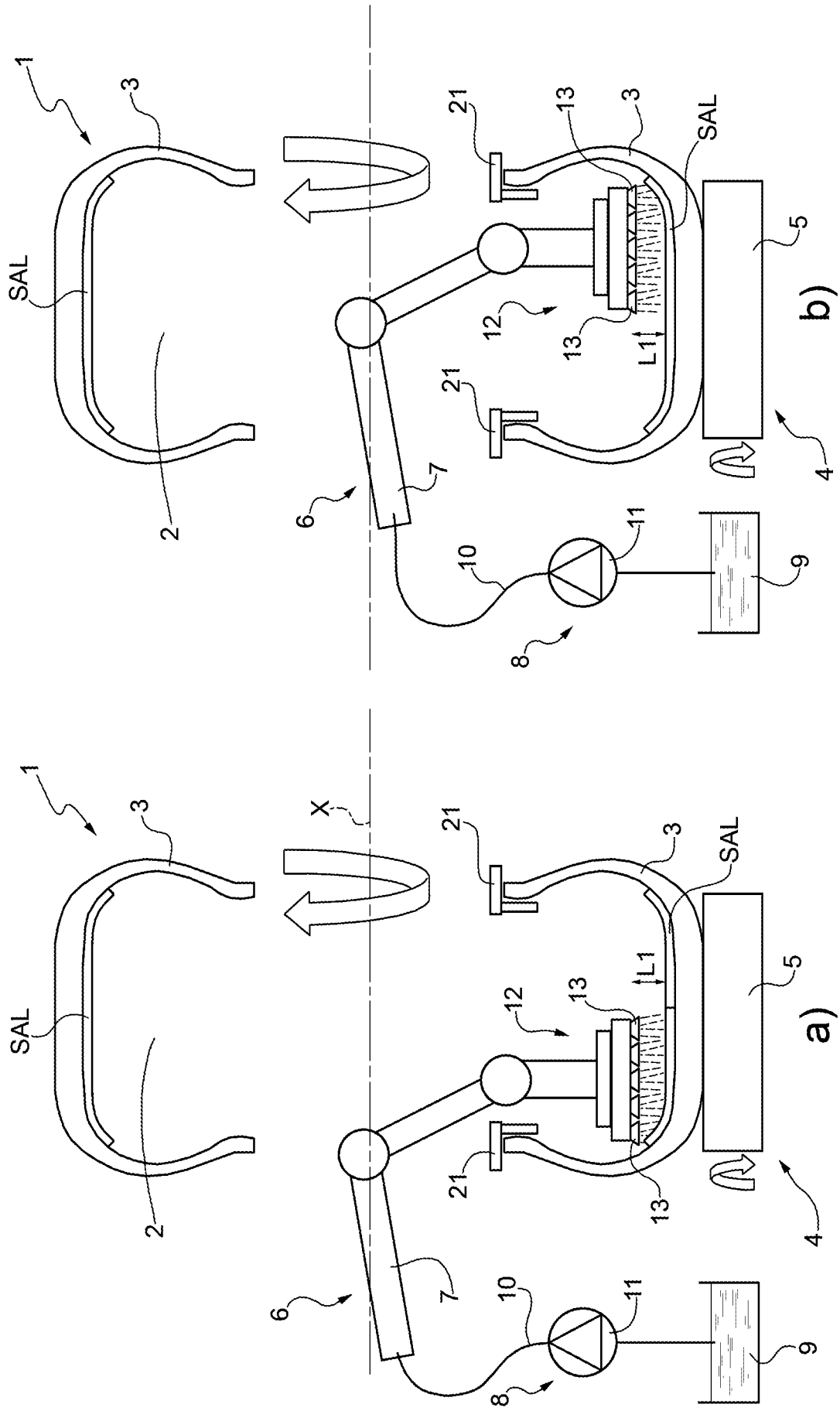


FIG.1

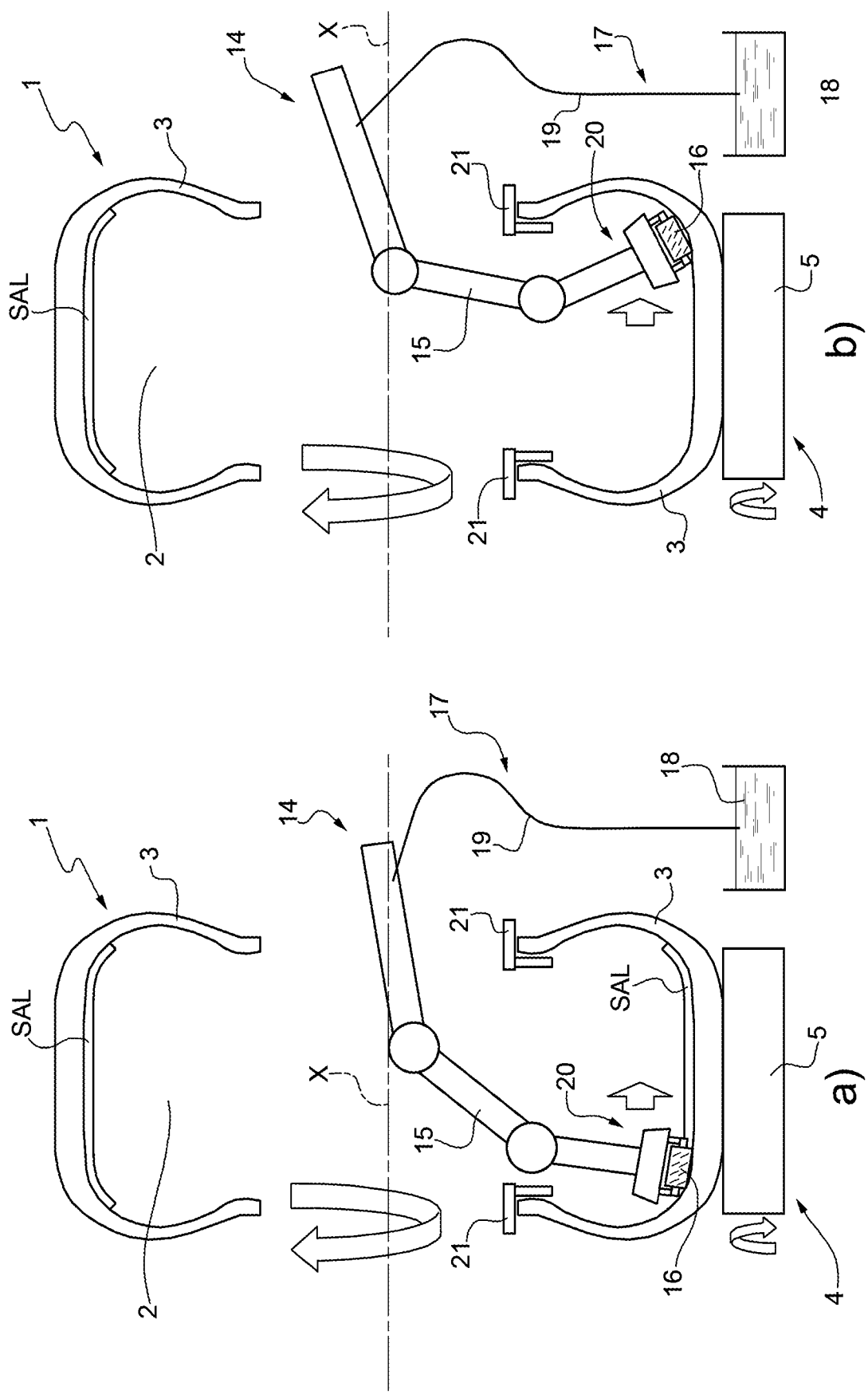


FIG. 2