



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

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>102018000007116</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>11/07/2018</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>11/01/2020</b>

Classifiche IPC

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
B	65	G	47	91

<b>Sezione</b>	<b>Classe</b>	<b>Sottoclasse</b>	<b>Gruppo</b>	<b>Sottogruppo</b>
B	25	J	15	06

Titolo

**METODO PER CONTROLLARE L'APPLICAZIONE DI ELEMENTI RIDUTTORI DI RUMORE A PNEUMATICI PER RUOTE DI VEICOLI**

Descrizione dell'Invenzione Industriale dal titolo:

**“METODO PER CONTROLLARE L'APPLICAZIONE DI ELEMENTI RIDUTTORI DI RUMORE A PNEUMATICI PER RUOTE DI VEICOLI ”**

**DESCRIZIONE**

5           La presente invenzione si riferisce ad un metodo per controllare l'applicazione di elementi riduttori di rumore a pneumatici per ruote di veicoli.

          Tipicamente uno pneumatico per ruote di veicoli ha una struttura sostanzialmente toroidale attorno ad un asse di rotazione dello stesso durante il funzionamento, e presenta un piano di mezzeria assiale ortogonale all'asse di rotazione, detto piano essendo tipicamente un piano di (sostanziale) simmetria geometrica – cioè trascurando eventuali asimmetrie minori, quali il disegno del battistrada e/o le scritte sui fianchi e/o la struttura interna.

15           Per “cavità interna” si intende lo spazio delimitato dalla superficie interna dello pneumatico e dalla superficie del cerchio di montaggio che si affaccia alla superficie interna dello pneumatico, quando montato.

          Per “sviluppo circonferenziale interno” si intende lo sviluppo lineare della superficie interna dello pneumatico sul suo piano di mezzeria assiale.

20           I termini “radiale” e “assiale” e le espressioni “radialmente interno/esterno” ed “assialmente interno/esterno” sono utilizzate/i facendo riferimento rispettivamente ad una direzione perpendicolare e ad una direzione parallela all'asse di rotazione dello pneumatico.

          I termini “circonferenziale” e “circonferenzialmente” sono invece  
25 utilizzati facendo riferimento alla direzione dello sviluppo anulare dello pneumatico, ossia alla direzione di rotolamento dello stesso.

          Con l'espressione “elemento riduttore di rumore” si intende un elemento che, una volta applicato alla superficie interna di uno pneumatico (tipicamente alla porzione di superficie interna posta in  
30 corrispondenza della fascia battistrada), ha la capacità di attenuare il

rumore prodotto per effetto della presenza della cavità interna durante il rotolamento (cavity noise). Tale capacità è solitamente conferita al suddetto elemento dalla tipologia di materiale, o di materiali, con il quale detto elemento è realizzato e/o dalle dimensioni dello stesso e/o dal numero di elementi inseriti nella cavità. Tali elementi riduttori di rumore possono consistere in blocchi, ad esempio di forma sostanzialmente parallelepipedica, di materiale poroso, ad esempio materiale polimerico espanso, che vengono incollati alla porzione di superficie interna dello pneumatico che si trova in corrispondenza della fascia battistrada e disposti sequenzialmente uno dopo l'altro lungo lo sviluppo circonferenziale interno dello pneumatico stesso.

Per "immagine digitale", o equivalentemente "immagine", si intende in generale un insieme di dati, tipicamente contenuti in un file informatico, in cui ciascuna ennupla di coordinate (tipicamente ciascuna coppia di coordinate) di un insieme finito (tipicamente bidimensionale e matriciale, ossia N righe x M colonne) di ennuple di coordinate spaziali (ciascuna ennupla corrispondente ad un "pixel") è associata ad un corrispondente insieme di valori numerici (che possono essere rappresentativi di grandezze di diverso tipo). Ad esempio nelle immagini monocromatiche (come quelle a livelli di grigio o 'grayscale') tale insieme di valori consiste in un singolo valore in una scala finita (tipicamente a 256 livelli o toni), tale valore essendo ad esempio rappresentativo del livello di luminosità (o intensità) della rispettiva ennupla di coordinate spaziali quando visualizzata. Un ulteriore esempio è rappresentato dalle immagini a colori, in cui l'insieme di valori rappresenta il livello di luminosità di una molteplicità di colori, o canali, tipicamente i colori fondamentali (ad esempio nella codifica RGB il rosso, verde e blu, mentre nella codifica CMYK il ciano, magenta, giallo e nero). Il termine 'immagine' non implica necessariamente l'effettiva visualizzazione della stessa.

Ogni riferimento ad una specifica "immagine digitale" ricomprende

più in generale una qualsiasi immagine digitale ottenibile attraverso una o più elaborazione digitale di detta specifica immagine digitale (quale ad esempio filtraggi, equalizzazioni, 'smoothing', binarizzazioni, sogliature, trasformazioni morfologiche ('opening', etc.), calcoli derivativi o integrali, etc.).

5 Il documento WO2016/067192 A1 a nome della stessa Richiedente, descrive un processo ed un apparato per applicare in modo automatico un elemento riduttore di rumore ad uno pneumatico per ruote di veicoli. L'elemento riduttore di rumore viene guidato secondo una direzione  
10 prefissata e durante detta azione di guida un materiale adesivo viene applicato su una prima superficie dell'elemento riduttore di rumore. In particolare, l'elemento riduttore di rumore viene disposto su un primo nastro trasportatore movimentabile lungo una direzione di alimentazione ed avente, su una sua superficie superiore, una pellicola continua di  
15 supporto di uno strato di materiale adesivo. L'elemento riduttore di rumore viene pressato contro il primo nastro trasportatore in modo che aderisca solidalmente ad una porzione di detto strato di materiale adesivo. Per effetto della movimentazione del primo nastro trasportatore lungo detta direzione di alimentazione, l'elemento riduttore di rumore  
20 viene trasferito ad un secondo nastro trasportatore disposto a valle del primo nastro trasportatore. Durante tale trasferimento la pellicola continua viene trattenuta in corrispondenza del primo nastro trasportatore e, non appena l'elemento riduttore di rumore ha abbandonato il primo nastro trasportatore, la porzione di detto strato di materiale adesivo che  
25 aderisce all'elemento riduttore di rumore viene distaccata dallo strato di materiale adesivo presente su detto primo nastro trasportatore. L'elemento riduttore di rumore viene quindi prelevato dal secondo nastro trasportatore e posizionato in una prefissata posizione su una superficie radialmente interna dello pneumatico per ruote di veicoli, portando a  
30 contatto detta prima superficie con detta superficie radialmente interna.

Il documento EP 2 100 833 A1 descrive un dispositivo per il convogliamento singolarizzato di articoli di forma allungata. Il dispositivo è dotato di una telecamera atta a monitorare sedi trasversali in transito per riscontrare, in ciascuna, la presenza o l'assenza di articoli di forma allungata e, nel primo caso, il numero, la posizione e l'orientamento degli stessi. Il dispositivo è dotato di organi manipolatori robotizzati, asserviti a detta telecamera, atti a prelevare da ognuna delle sedi trasversali piene in arrivo, almeno uno di detti articoli di forma allungata, sulla base delle coordinate fornite dalla stessa telecamera, per trasferirlo in una posizione di uscita a valle, con orientamento prefissato.

La Richiedente ha osservato che, al fine di ridurre in modo efficace il suddetto rumore, è opportuno ricoprire in modo quasi completo, con elementi riduttori di rumore, la superficie radialmente interna dello pneumatico.

La Richiedente ha inoltre osservato che, sempre al fine di ridurre in modo efficace il rumore, può essere opportuno impiegare elementi riduttori di rumore aventi lunghezza, in direzione circonferenziale, differente tra loro. In particolare, la Richiedente ha osservato che utilizzando elementi riduttori di rumore aventi lunghezze diverse è possibile limitare la generazione di armoniche dovute alla presenza di un pattern eccessivamente regolare, realizzato con elementi riduttori di rumore aventi sostanzialmente la medesima lunghezza.

La Richiedente ha altresì osservato che questi due accorgimenti richiedono che gli elementi riduttori di rumore siano posizionati sulla superficie radialmente interna dello pneumatico con particolare precisione e accuratezza.

La Richiedente ha tuttavia verificato che in una situazione del tipo di quella descritta in WO 2016/067192 A1, la posizione in cui gli elementi riduttori si trovano sul nastro trasportatore che li supporta nel momento in cui vengono prelevati, ad esempio da un braccio robotizzato, per essere

applicati alla superficie radialmente interna dello pneumatico, è sostanzialmente imprevedibile a priori. La Richiedente ha in particolare verificato che questo è causato sia dagli strappi ai quali ciascun elemento riduttore di rumore è sottoposto quando, unitamente all'adesivo ad esso associato, viene separato dall'elemento riduttore contiguo, sia da 5 movimentazioni/oscillazioni trasversali (lievi ma non trascurabili) del nastro trasportatore stesso. La Richiedente ha pertanto verificato che un braccio robotizzato impiegato per il prelievo e l'applicazione degli elementi riduttori di rumore, in una situazione del tipo di quella descritta in WO 10 2016/067192 A1, non conoscendo esattamente la posizione dell'elemento riduttore di rumore sul nastro trasportatore, non può prelevare con precisione ed applicarlo sullo pneumatico con l'accuratezza desiderata. Questo comporta il rischio, per esempio, di sovrapposizioni tra elementi riduttori di rumore adiacenti, di disallineamenti e/o errati orientamenti 15 degli elementi riduttori di rumore rispetto al piano di mezzzeria assiale dello pneumatico.

La Richiedente ha altresì verificato che, una volta che un elemento riduttore di rumore è stato applicato in modo non corretto su uno pneumatico, è necessario intervenire con operazioni dedicate per la 20 rimozione di tale elemento riduttore di rumore e la pulizia della porzione corrispondente di superficie radialmente interna dello pneumatico. Queste operazioni possono essere svolte manualmente, da un operatore, se si interviene con sufficiente tempestività; diversamente, è necessario impiegare apparecchiature specifiche, ad esempio macchinari che 25 utilizzano ghiaccio secco. In ogni caso, l'errato posizionamento dell'elemento riduttore di rumore provoca sprechi di tempo e risorse.

La Richiedente ha percepito che, migliorando la conoscenza della posizione in cui vengono prelevati gli elementi riduttori di rumore, ad esempio mediante un braccio robotizzato, è possibile migliorare la 30 precisione nel posizionamento degli elementi riduttori di rumore stessi

sulla superficie radialmente interna dello pneumatico.

Nella percezione della Richiedente, tale soluzione dovrebbe permettere di gestire elementi riduttori di rumore anche di dimensioni diverse, e non dovrebbe impattare negativamente sul tempo-ciclo, cioè sul tempo complessivo necessario per applicare tutti gli elementi riduttori di rumore previsti su un determinato pneumatico.

La Richiedente ha quindi trovato che utilizzando un sistema di rilevamento di immagini, finalizzato all'individuazione precisa degli elementi riduttori di rumore sugli elementi di movimentazione (quali ad esempio nastri trasportatori, convogliatori, etc.) che li portano alla propria zona/punto di prelievo per essere applicati all'interno di uno pneumatico, è possibile fare in modo che questi vengano prelevati, ad esempio mediante un braccio robotizzato, con l'accuratezza prevista e vengano successivamente posizionati in modo corretto sulla superficie radialmente interna dello pneumatico, secondo quanto previsto da progetto.

In accordo con un primo aspetto, l'invenzione riguarda un metodo per controllare l'applicazione di elementi riduttori di rumore a pneumatici per ruote di veicoli.

Preferibilmente, si prevede di alimentare una sequenza di pneumatici ad una stazione di lavoro.

Preferibilmente, si prevede di alimentare a detta stazione di lavoro, tramite un primo convogliatore, un primo insieme di elementi riduttori di rumore.

Preferibilmente, si prevede di attivare un sistema di rilevamento per rilevare una o più prime immagini.

Preferibilmente, dette una o più prime immagini sono rappresentative di almeno un elemento riduttore di rumore di detto primo insieme.

Preferibilmente, si prevede di attivare un processore per determinare primi parametri.

Preferibilmente, detti primi parametri sono determinati in funzione di dette prime immagini.

5 Preferibilmente, detti primi parametri sono indicativi di coordinate, in un primo piano parallelo a detto primo convogliatore, di un punto rappresentativo di detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto primo insieme.

Preferibilmente, detti primi parametri sono indicativi di un angolo di orientamento di detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto primo insieme rispetto ad una direzione determinata su detto primo piano.

10 Preferibilmente, si prevede di impartire ad un braccio robotizzato, facente parte di detta stazione di lavoro, un primo comando di movimentazione.

Preferibilmente, detto primo comando di movimentazione è impartito sulla base di detti primi parametri.

15 Preferibilmente, detto braccio robotizzato è dotato di un utensile terminale.

Preferibilmente, detto primo comando di movimentazione causa il fatto che detto braccio robotizzato posizioni e orienti detto utensile terminale in accordo con detti primi parametri, in modo da accoppiare  
20 detto utensile terminale a detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto primo insieme.

Preferibilmente, detto primo comando di movimentazione causa il fatto che detto braccio robotizzato prelevi, da detto primo convogliatore, detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto primo insieme.

25 Preferibilmente, detto primo comando di movimentazione causa il fatto che detto braccio robotizzato applichi detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto primo insieme alla superficie radialmente interna di uno pneumatico di detta sequenza.

30 La Richiedente ritiene che, in questo modo, l'applicazione degli elementi riduttori alla superficie radialmente interna del pneumatico possa

essere eseguita con la precisione richiesta, ottenendo così le performance previste in termini di riduzione del rumore, ed evitando interventi finalizzati alla rimozione di elementi riduttori di rumore posizionati in modo errato. In particolare, la Richiedente ha verificato che è possibile  
5 mantenere gli errori di posizionamento al di sotto di una soglia pari a circa un millimetro, e gli errori di orientamento al di sotto di una soglia pari a circa 0,1 gradi.

La Richiedente ritiene inoltre che questa soluzione permetta di gestire elementi riduttori di rumore anche di dimensioni diverse, dato che  
10 con un sistema di rilevamento di immagini è appunto possibile operare con elementi diversi tra loro, anche senza strutture hardware/software particolarmente complesse e sofisticate.

Infine, la Richiedente ritiene che questa soluzione consenta di mantenere sostanzialmente inalterato il tempo-ciclo, poiché i rilevamenti  
15 di immagini e le relative elaborazioni avvengono in tempi trascurabili rispetto alle operazioni di predisposizione, prelievo e posizionamento degli elementi riduttori di rumore.

Secondo un altro aspetto l'invenzione riguarda una stazione di lavoro per l'applicazione di elementi riduttori di rumore a pneumatici di  
20 ruote di veicoli.

Preferibilmente, è previsto un braccio robotizzato.

Preferibilmente, detto braccio robotizzato è configurato per prelevare elementi riduttori di rumore di un primo insieme, forniti da un primo convogliatore.

25 Preferibilmente, è previsto un sistema di rilevamento.

Preferibilmente, detto sistema di rilevamento è configurato per rilevare una o più prime immagini.

Preferibilmente, dette una o più prime immagini sono rappresentative di almeno un elemento riduttore di rumore di detto primo  
30 insieme.

Preferibilmente, è previsto un processore.

Preferibilmente, detto processore è configurato per determinare primi parametri.

5 Preferibilmente, detti primi parametri sono determinati in funzione di dette prime immagini.

Preferibilmente, detti primi parametri sono indicativi di coordinate, in un primo piano parallelo a detto primo convogliatore, di un punto rappresentativo di detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto primo insieme.

10 Preferibilmente, detti primi parametri sono indicativi di un angolo di orientamento di detto elemento riduttore di rumore di detto primo insieme rispetto ad una direzione determinata su detto primo piano.

Preferibilmente, detto processore è configurato per impartire a detto braccio robotizzato un primo comando di movimentazione.

15 Preferibilmente, detto primo comando di movimentazione è impartito sulla base di detti primi parametri.

Preferibilmente, detto primo comando di movimentazione causa il fatto che detto braccio robotizzato posizioni e orienti detto utensile terminale in accordo con detti primi parametri, in modo da accoppiare  
20 detto utensile terminale a detto almeno un elemento riduttore di detto primo insieme.

Preferibilmente, detto primo comando di movimentazione causa il fatto che detto braccio robotizzato prelevi, da detto primo convogliatore, detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto primo insieme.

25 Preferibilmente, detto primo comando di movimentazione causa il fatto che detto braccio robotizzato applichi detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto primo insieme alla superficie radialmente interna di uno pneumatico.

30 La presente invenzione, in almeno uno dei suddetti aspetti, può presentare almeno una delle caratteristiche preferite che seguono.

Preferibilmente, gli elementi riduttori di rumore di detto primo insieme sono ordinati su detto primo convogliatore a partire da un primo elemento riduttore di rumore iniziale.

5 Preferibilmente, il primo elemento riduttore di rumore iniziale è l'elemento riduttore di rumore che precede, nel verso di avanzamento di detto primo convogliatore, tutti gli altri elementi riduttori di rumore del primo insieme.

Preferibilmente, dette prime immagini sono rappresentative di detto primo elemento riduttore di rumore iniziale.

10 Preferibilmente, detti primi parametri sono associati a detto primo elemento riduttore di rumore iniziale.

Preferibilmente, ricevendo detto primo comando di movimentazione, detto braccio robotizzato accoppia detto utensile terminale a detto primo elemento riduttore di rumore iniziale.

15 Preferibilmente, ricevendo detto primo comando di movimentazione, detto braccio robotizzato applica detto primo elemento riduttore di rumore iniziale sulla superficie radialmente interna di detto pneumatico.

Preferibilmente, si prevede di attivare detto processore per determinare almeno una prima lunghezza di detto almeno un elemento  
20 riduttore di rumore di detto primo insieme.

Preferibilmente, detta prima lunghezza viene determinata sulla base di dette prime immagini.

Preferibilmente, si prevede di attivare detto processore per eseguire un primo confronto tra detta prima lunghezza ed uno o più primi valori di  
25 riferimento.

Preferibilmente, si prevede di attivare detto processore per generare selettivamente detto primo comando di movimentazione in funzione di detto primo confronto.

Preferibilmente, gli elementi riduttori di rumore del primo insieme  
30 presentano sostanzialmente una prima dimensione.

Preferibilmente, la prima dimensione degli elementi riduttori di rumore di detto primo insieme è maggiore o uguale a 100 mm e/o minore o uguale a 300 mm.

5 Preferibilmente, detto primo convogliatore presenta una prima zona terminale, da cui detto almeno un elemento riduttore di detto primo insieme viene prelevato.

Preferibilmente, si prevede di predisporre una parete di contrasto in corrispondenza di detta prima zona terminale.

10 Preferibilmente, si prevede di attivare detto processore per generare un segnale di scarto per spostare detta parete di contrasto e causare uno scarto di detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto primo insieme.

Preferibilmente, detto segnale di scarto è generato se detta prima lunghezza non corrisponde a detti uno o più primi valori di riferimento.

15 Preferibilmente, si prevede di alimentare a detta stazione di lavoro, tramite almeno un secondo convogliatore, almeno un secondo insieme di elementi riduttori di rumore.

Preferibilmente, si prevede di attivare detto sistema di rilevamento per rilevare una o più seconde immagini.

20 Preferibilmente, dette seconde immagini sono rappresentative di almeno un elemento riduttore di rumore di detto secondo insieme.

Preferibilmente, si prevede di attivare detto processore per determinare secondi parametri.

25 Preferibilmente, detti secondi parametri sono determinati in funzione di dette seconde immagini.

Preferibilmente, detti secondi parametri sono indicativi di coordinate, in un secondo piano parallelo a detto secondo convogliatore, di un punto rappresentativo di detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto secondo insieme.

30 Preferibilmente, detti secondi parametri sono indicativi di un angolo

di orientamento di detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto secondo insieme rispetto ad una direzione determinata su detto secondo piano.

5 Preferibilmente, sulla base di detti secondi parametri, si prevede di impartire a detto braccio robotizzato un secondo comando di movimentazione.

10 Preferibilmente, detto secondo comando di movimentazione causa il fatto che detto braccio robotizzato posizioni e orienti detto utensile terminale in accordo con detti secondi parametri, in modo da accoppiare detto utensile terminale a detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto secondo insieme.

15 Preferibilmente, detto secondo comando di movimentazione causa il fatto che detto braccio robotizzato prelevi, da detto secondo convogliatore, detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto secondo insieme.

20 Preferibilmente, detto secondo comando di movimentazione causa il fatto che detto braccio robotizzato applichi detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto secondo insieme alla superficie radialmente interna di detto pneumatico.

25 Preferibilmente, gli elementi riduttori di rumore di detto secondo insieme sono ordinati su detto secondo convogliatore a partire da un secondo elemento riduttore di rumore iniziale.

30 Preferibilmente, il secondo elemento riduttore di rumore iniziale è l'elemento riduttore di rumore che precede, nel verso di avanzamento di detto secondo convogliatore, tutti gli altri elementi riduttori di rumore del secondo insieme.

Preferibilmente, dette seconde immagini sono rappresentative di detto secondo elemento riduttore di rumore iniziale.

30 Preferibilmente, detti secondi parametri sono associati a detto secondo elemento riduttore di rumore iniziale.

Preferibilmente, ricevendo detto secondo comando di movimentazione, detto braccio robotizzato accoppia detto utensile terminale a detto secondo elemento riduttore di rumore iniziale.

5 Preferibilmente, ricevendo detto secondo comando di movimentazione, detto braccio robotizzato applica detto secondo elemento riduttore di rumore iniziale alla superficie radialmente interna di detto pneumatico.

10 Preferibilmente, si prevede di attivare detto processore per determinare, sulla base di dette seconde immagini, almeno una seconda lunghezza di detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto secondo insieme.

Preferibilmente, si prevede di attivare detto processore per eseguire un secondo confronto tra detta seconda lunghezza ed uno o più secondi valori di riferimento.

15 Preferibilmente, si prevede di attivare detto processore per generare selettivamente detto secondo comando di movimentazione in funzione di detto secondo confronto.

20 Preferibilmente, gli elementi riduttori di rumore del secondo insieme presentano sostanzialmente una seconda dimensione diversa da detta prima dimensione.

Preferibilmente, la seconda dimensione degli elementi riduttori di rumore di detto secondo insieme è maggiore o uguale a 100 mm e/o minore o uguale a 300 mm.

25 Preferibilmente, una differenza tra la prima dimensione degli elementi riduttori di rumore di detto primo insieme e la seconda dimensione degli elementi riduttori di rumore di detto secondo insieme è maggiore o uguale a 10mm, e/o minore o uguale a 80 mm.

30 Preferibilmente, detto secondo convogliatore presenta una seconda zona terminale, dalla quale viene prelevato detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto secondo insieme.

Preferibilmente, detta parete di contrasto è posizionata in corrispondenza di detta seconda zona terminale.

Preferibilmente, si prevede di attivare detto processore per generare detto segnale di scarto per spostare detta parete di contrasto e causare uno scarto di detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto secondo insieme.

Preferibilmente, detto segnale di scarto è generato se detta seconda lunghezza non corrisponde a detti uno o più secondi valori di riferimento.

Preferibilmente, detto processore è configurato per determinare, almeno una prima lunghezza di detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto primo insieme.

Preferibilmente, detto processore è configurato per eseguire un primo confronto tra detta prima lunghezza ed uno o più primi valori di riferimento.

Preferibilmente, detto processore è configurato per generare selettivamente detto primo comando di movimentazione in funzione di detto primo confronto.

Preferibilmente, detto processore è configurato per generare un segnale di scarto per spostare detta parete di contrasto e causare uno scarto di detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto primo insieme.

Preferibilmente, detto braccio robotizzato è configurato per prelevare elementi riduttori di rumore di un secondo insieme, forniti da un secondo convogliatore.

Preferibilmente, detto sistema di rilevamento è configurato per rilevare una o più seconde immagini rappresentative di almeno un elemento riduttore di rumore di detto secondo insieme.

Preferibilmente, detto processore è configurato per determinare, in funzione di dette seconde immagini, secondi parametri.

Preferibilmente, detto processore è configurato per impartire a detto

braccio robotizzato, sulla base di detti secondi parametri, un secondo comando di movimentazione.

Preferibilmente, detto sistema di rilevamento comprende un primo dispositivo di rilevamento configurato per rilevare dette prime immagini.

5 Preferibilmente, detto sistema di rilevamento comprendere un secondo dispositivo di rilevamento configurato per rilevare dette seconde immagini.

Preferibilmente, detto processore è configurato per determinare, sulla base di dette seconde immagini, almeno una seconda lunghezza di  
10 detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto secondo insieme.

Preferibilmente, detto processore è configurato per eseguire un secondo confronto tra detta seconda lunghezza ed uno o più secondi valori di riferimento.

Preferibilmente, detto processore è configurato per generare  
15 selettivamente detto secondo comando di movimentazione in funzione di detto secondo confronto.

Preferibilmente, detto processore è configurato per generare detto segnale di scarto per spostare detta parete di contrasto e causare uno scarto di detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto secondo  
20 insieme.

Preferibilmente, detto braccio robotizzato è un braccio robotizzato antropomorfo con almeno sei assi di rotazione.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi appariranno maggiormente dalla descrizione dettagliata di una forma di realizzazione preferita e non  
25 esclusiva dell'invenzione. Tale descrizione è fornita qui di seguito con riferimento alle unite figure, anch'esse aventi scopo puramente esemplificativo e pertanto non limitativo, in cui:

– la figura 1 mostra in modo puramente schematico e ai soli fini descrittivi, una sezione, non in scala, lungo il piano di mezzeria  
30 assiale, di uno pneumatico fornito da una stazione di lavoro in

accordo con l'invenzione;

- la figura 1a mostra un possibile profilo di deformazione di un elemento riduttore di rumore quando applicato alla superficie interna di uno pneumatico;
- 5     – la figura 2 mostra uno schema a blocchi che rappresenta una vista schematica in pianta di una stazione di lavoro in accordo con la presente invenzione;
- la figura 3 mostra uno schema a blocchi che rappresenta una vista laterale schematica della stazione di lavoro di figura 1;
- 10    – la figura 4 mostra schematicamente un elemento associato alla stazione di lavoro delle figure 2-3;
- la figura 5 mostra schematicamente una possibile forma di realizzazione di una parte della stazione di lavoro rappresentata in figura 2.

15       Con riferimento alla figura 1, lo pneumatico 100 ha un asse di rotazione Z e uno sviluppo circonferenziale interno della superficie radialmente interna 3 sul piano di mezzzeria assiale.

      Una sequenza di elementi riduttori di rumore 2 aventi preferibilmente almeno due diverse dimensioni (lunghezze  
20 circonferenziali) è applicata circonferenzialmente sulla porzione di superficie radialmente interna 3 dello pneumatico, preferibilmente posta in corrispondenza della fascia battistrada 4.

      Nello pneumatico esemplarmente mostrato in figura 1, la sequenza di elementi riduttori di rumore consiste in nove elementi, dove cinque  
25 elementi riduttori di rumore 6 hanno dimensione L1 maggiore della dimensione L2 dei rimanenti quattro elementi riduttori di rumore 7.

      La figura 1a mostra un possibile profilo di deformazione di un elemento di rumore 2, che viene esemplarmente realizzato a forma di  
30 parallelepipedo retto nella sua configurazione indeformata (sebbene siano contemplate altre forme, come prismi, parallelepipedi non retti, etc.).

Ogni elemento riduttore di rumore, quando indeformato (linea continua), ha una lunghezza  $L$ , una larghezza (ortogonale al piano della figura 1a) e uno spessore  $T$ .

Quando applicato allo pneumatico (linea tratteggiata), l'elemento 2 è sottoposto ad una deformazione per adattare la sua forma alla superficie interna curva dello pneumatico. La natura e l'entità della deformazione dipende da uno o più di alcuni fattori, quali il materiale e la forma dell'elemento 2 indeformato, il profilo della curvatura dello pneumatico e la modalità di deformazione dell'elemento.

Si osserva che a causa della suddetta deformazione, può accadere che la distanza tra due elementi adiacenti vari lungo la direzione dello spessore degli elementi (ossia lungo la direzione radiale). Ad esempio le facce laterali degli elementi 2 applicati allo pneumatico possono convergere tra loro avvicinandosi verso l'asse  $Z$  (come mostrato in figura 1), in modo tale che la distanza tra due elementi adiacenti presa in corrispondenza delle facce radialmente interne 5 sia minore della rispettiva distanza presa sulla superficie radialmente interna 3.

Nella presente descrizione, ogni riferimento a lunghezza, larghezza e spessore di un elemento 2 sarà inteso rispetto all'elemento indeformato. Tuttavia è anche possibile, senza dipartire dalla presente invenzione, riferirsi all'elemento deformato. E' ad esempio possibile considerare la lunghezza circonferenziale  $L'$  della sua faccia a contatto con la superficie radialmente interna 3 dello pneumatico, oppure la sua lunghezza circonferenziale  $L''$  ad una qualsiasi altezza lungo lo spessore, ad esempio a metà altezza (come mostrato in figura 1a) o sulla faccia radialmente interna 5.

Analogamente, nel seguito si utilizzerà lo sviluppo circonferenziale interno  $C$  come misurato sulla superficie radialmente interna 3 (tipicamente la superficie radialmente interna del liner) sul piano di mezzeria assiale. Tuttavia è possibile utilizzare, senza dipartire dalla

presente invenzione, altri sviluppi lineari circolari, dipendenti dal suddetto sviluppo circolare interno C. Ad esempio è possibile utilizzare, con riferimento alla figura 1, la circonferenza del cerchio che avvolge le superfici radialmente interne 5 degli elementi 2.

5 Le figure 2-3 mostrano schematicamente una stazione di lavoro 1 in accordo con l'invenzione.

La stazione di lavoro 1 comprende un braccio robotizzato 50.

Preferibilmente il braccio robotizzato 50 è un braccio robotizzato antropomorfo. Più preferibilmente detto braccio robotizzato 50 è un  
10 braccio robotizzato antropomorfo con almeno sei assi di rotazione.

Preferibilmente, il braccio robotizzato 50 è dotato di un utensile terminale 51 (fig. 5) che viene posizionato e orientato grazie alla movimentazione del braccio robotizzato 50 stesso.

15 Il braccio robotizzato 50, tramite l'utensile terminale 51, ha il compito di prelevare elementi riduttori di rumore forniti alla stazione di lavoro 1 e applicare gli stessi alla superficie radialmente interna di una sequenza di pneumatici.

In una forma di realizzazione, l'utensile terminale 51 può presentare una pluralità di canali di aspirazione (non illustrati) fluidodinamicamente  
20 collegati ad un dispositivo di aspirazione selettivamente attivabile. Pertanto, la presa degli elementi riduttori di rumore ed il loro trattenimento durante la movimentazione del braccio robotizzato 50 verso lo pneumatico avviene per effetto della forza di aspirazione esercitata sugli elementi riduttori di rumore stessi una volta attivato il suddetto  
25 dispositivo di aspirazione. Il rilascio degli elementi riduttori di rumore sulla superficie radialmente interna dello pneumatico avviene invece a seguito della disattivazione del suddetto dispositivo di aspirazione.

Preferibilmente, l'utensile terminale 51 comprende una superficie di impegno 52 avente un profilo curvo. Preferibilmente, il profilo della  
30 superficie di impegno 52 ha un raggio di curvatura sostanzialmente

uguale a quello della superficie radialmente interna 3 dello pneumatico 100 lungo la direzione circonferenziale di quest'ultimo. In particolare, il valore del raggio di curvatura della superficie di impegno 52 è sostanzialmente pari ad un valore medio dei raggi di curvatura delle  
5 superfici interne di un lotto di pneumatici su cui si desidera incollare gli elementi riduttori di rumore.

La sequenza di pneumatici viene alimentata alla stazione di lavoro da opportuni organi di alimentazione (non illustrati). Per semplicità, nella figura 2 è rappresentato un solo pneumatico 100, al quale vengono  
10 applicati gli elementi riduttori di rumore dal braccio robotizzato 50.

Preferibilmente, ciascun elemento riduttore di rumore comprende o è realizzato mediante un materiale insonorizzante, preferibilmente una schiuma polimerica, preferibilmente poliuretano espanso, preferibilmente a celle aperte.

15 Preferibilmente, il materiale insonorizzante presenta una densità compresa tra circa  $5 \text{ kg/m}^3$  e circa  $60 \text{ kg/m}^3$ .

Preferibilmente, ciascun elemento riduttore di rumore è un parallelepipedo (tipicamente rettangolo, anche se non necessariamente) presentante una lunghezza, una larghezza ed uno spessore.  
20 Preferibilmente, ciascun elemento riduttore di rumore presenta in pianta una sagoma rettangolare avente detta lunghezza e detta larghezza. Ad esempio detta lunghezza può corrispondere con il lato più lungo della sagoma rettangolare. In uso lo spessore è disposto radialmente e la larghezza è disposta sostanzialmente in direzione assiale (a meno di  
25 deformazioni degli elementi).

Come sarà più chiaro in seguito, gli elementi riduttori di rumore impiegati nella presente invenzione sono suddivisi in almeno un primo insieme S1 ed un secondo insieme S2.

Preferibilmente tutti gli elementi riduttori di rumore appartenenti a  
30 ciascun insieme hanno una medesima forma tridimensionale e/o

sostanzialmente la medesima lunghezza, la medesima larghezza ed il medesimo spessore, al fine di semplificare la loro manipolazione.

Preferibilmente tutti gli elementi riduttori di rumore di tutti gli insiemi hanno la medesima larghezza e/o spessore. In altre parole, gli  
5 elementi riduttori di rumore appartenenti ad insiemi diversi differiscono solo per il valore della lunghezza. In tal modo ciascuna sequenza di elementi riduttori di rumore si presenta sostanzialmente uniforme lungo tutto il proprio sviluppo in relazione agli ingombri trasversali, evitando in tal modo problemi di sbilanciamento dello pneumatico durante il  
10 rotolamento ed ottenendo una occupazione omogenea della cavità.

Preferibilmente tutti gli elementi riduttori di rumore appartenenti a tutti gli insiemi hanno una medesima forma tridimensionale, al fine di semplificare la loro manipolazione.

Preferibilmente, la lunghezza di tutti gli elementi riduttori di rumore  
15 è maggiore o uguale a 100 mm, più preferibilmente maggiore o uguale a 150mm, e/o minore o uguale a 300 mm, più preferibilmente minore o uguale a 250mm. Preferibilmente, la larghezza di tutti gli elementi riduttori di rumore è maggiore o uguale a 80 mm e/o minore o uguale a 160 mm, più preferibilmente minore o uguale a 140 mm.

20 Preferibilmente, lo spessore di tutti gli elementi riduttori di rumore è maggiore o uguale a 10 mm e minore o uguale a 50 mm.

Tali elementi riduttori di rumore hanno una buona capacità di attenuazione del rumore; si possono facilmente attaccare alla superficie interna dello pneumatico incollandoli con un adesivo; una volta incollati,  
25 non si deteriorano e non si distaccano quando sottoposti ai cicli di deformazione dello pneumatico che rotola su strada; essi mantengono inoltre sostanzialmente inalterate le altre prestazioni dello pneumatico.

Preferibilmente, tramite gli elementi riduttori di rumore si copre almeno l'80%, e ancor più preferibilmente almeno il 90%, dello sviluppo  
30 circonferenziale interno dello pneumatico 100.

Preferibilmente, la distanza tra due elementi riduttori di rumore adiacenti, misurata lungo la direzione di sviluppo circonferenziale interno dello pneumatico 100, è compresa tra 5mm e 20mm, e in particolare tra 10mm e 15mm.

5 Un primo convogliatore 10 fornisce alla stazione di lavoro 1 un primo insieme S1 di elementi riduttori di rumore.

Ciascun elemento riduttore di rumore del primo insieme S1 presenta sostanzialmente una prima dimensione L1. In termini pratici, questo significa che gli elementi riduttori di rumore del primo insieme S1  
10 presentano tutti lunghezza sostanzialmente pari alla prima dimensione L1.

Con il termine "sostanzialmente" riferito alle dimensioni degli elementi riduttori di rumore si intende tener conto delle tolleranze produttive (dovute, ad esempio, alle operazioni di taglio) e/o di manipolazione (come l'adattamento alla superficie interna curva). Dette  
15 operazioni di produzione e/o manipolazione comportano solitamente variazioni dimensionali degli elementi riduttori di rumore non superiori a circa il 3% in più o in meno rispetto alla dimensione nominale. Ad esempio per una dimensione circonferenziale compresa tra circa 150 mm e circa 250 mm la tolleranza può essere ad esempio di circa 1.5 mm.

20 Un secondo convogliatore 20 fornisce alla stazione di lavoro 1 un secondo insieme S2 di elementi riduttori di rumore.

Ciascun elemento riduttore di rumore del secondo insieme S2 presenta sostanzialmente una seconda dimensione L2. In termini pratici, questo significa che gli elementi riduttori di rumore del secondo insieme  
25 S2 presentano tutti lunghezza sostanzialmente pari alla seconda dimensione L2.

Preferibilmente, una differenza tra la prima dimensione L1 e la seconda dimensione L2 è maggiore o uguale a 10mm, più preferibilmente maggiore o uguale a 20 mm, e/o minore o uguale a 80 mm, più  
30 preferibilmente minore o uguale a 60mm.

Gli elementi riduttori di rumore del primo e del secondo insieme S1, S2 possono essere predisposti, per esempio, secondo quanto descritto nella domanda di brevetto internazionale WO 2016/067192 A1, a nome della stessa Richiedente, in cui gli elementi riduttori di rumore vengono inizialmente posizionati su un primo nastro trasportatore; gli elementi riduttori di rumore passano poi su un secondo nastro trasportatore, su cui vengono accoppiati ad un film continuo di materiale adesivo; nel passaggio ad un terzo nastro trasportatore il materiale adesivo viene tagliato a misura in modo che, sul terzo nastro trasportatore stesso, siano presenti, ciascuno separato dagli altri, gli elementi riduttori di rumore, ciascuno accoppiato alla rispettiva porzione di materiale adesivo.

Il primo convogliatore 10 ed il secondo convogliatore 20 preferibilmente corrispondono al suddetto terzo nastro trasportatore.

In altri termini, è previsto che un gruppo di nastri trasportatori (ad esempio primo, secondo e terzo nastro trasportatore come descritto in WO 2016/067192 A1) fornisca gli elementi riduttori di rumore del primo insieme S1, ed un altro gruppo di nastri trasportatori (ad esempio ulteriori primo, secondo e terzo nastro trasportatore) fornisca gli elementi riduttori di rumore del secondo insieme S2. Il primo convogliatore 10 può corrispondere ad esempio al terzo nastro trasportatore del primo gruppo, mentre il secondo convogliatore 20 può corrispondere ad esempio al terzo nastro trasportatore del secondo gruppo.

Preferibilmente, il primo convogliatore 10 ed il secondo convogliatore 20 sono realizzati in materiale antiaderente, ad esempio reso antiadesivo mediante un trattamento superficiale con siliconi, per non ostacolare il prelievo degli elementi riduttori di rumore da parte del braccio robotizzato 50.

Gli elementi riduttori di rumore del primo insieme S1 sono ordinati sul primo convogliatore 10 a partire da un primo elemento riduttore di rumore iniziale E1. Quest'ultimo è l'elemento riduttore di rumore che

precede, nel verso di avanzamento del primo convogliatore 10, tutti gli altri elementi riduttori di rumore del primo insieme S1.

5 Gli elementi riduttori di rumore del secondo insieme S2 sono ordinati sul secondo convogliatore 20 a partire da un secondo elemento riduttore di rumore iniziale E2. Quest'ultimo è l'elemento riduttore di rumore che precede, nel verso di avanzamento del secondo convogliatore 20, tutti gli altri elementi riduttori di rumore del secondo insieme S2.

10 Preferibilmente, gli elementi riduttori di rumore del primo insieme S1 sono alimentati alla stazione di lavoro 1 in modo alternato rispetto agli elementi riduttori di rumore del secondo insieme S2.

15 In generale, gli elementi riduttori di rumore del primo insieme S1 e del secondo insieme S2 vengono alimentati alla stazione di lavoro 1 sulla base di un programma di lavoro che deve essere seguito dal braccio robotizzato 50 per applicare gli elementi riduttori sulla superficie radialmente interna 3 dello pneumatico 100.

20 La sequenza di pneumatici fornita alla stazione di lavoro 1 può comprendere pneumatici sostanzialmente uguali tra loro, in cui gli elementi riduttori di rumore vengono applicati secondo un medesimo schema, oppure anche pneumatici tra loro diversi, in cui gli elementi riduttori di rumore vengono applicati secondo schemi diversi. Il braccio robotizzato 50 viene opportunamente comandato, così da applicare a ciascuno pneumatico lo schema ad esso associato.

25 Il braccio robotizzato 50 preleva un elemento riduttore di rumore per volta (dal primo insieme S1 o dal secondo insieme S2, in accordo con il suddetto programma di lavoro) e lo applica allo pneumatico 100.

30 Nell'esempio di figura 2 il braccio robotizzato 50 opera sul primo elemento riduttore iniziale E1 in una prima zona terminale Z1 del primo convogliatore 10. Il secondo elemento riduttore di rumore iniziale E2 è rappresentato con linee tratteggiate, poiché preferibilmente raggiunge una seconda zona terminale Z2 del secondo convogliatore 20 in un

momento successivo.

Terminata l'applicazione di elementi riduttori di rumore allo pneumatico 100, la stazione di lavoro 1 opera sugli pneumatici successivi, secondo l'ordine definito dalla suddetta sequenza di pneumatici.

5 Si noti che, nella presente descrizione, viene fatto specifico riferimento al primo insieme S1 di elementi riduttori di rumore ed al secondo insieme S2 di elementi riduttori di rumore, alimentati rispettivamente dal primo convogliatore 10 e dal secondo convogliatore 20. È tuttavia previsto che l'invenzione possa essere attuata anche con un  
10 numero maggiore di insiemi di elementi riduttori di rumore e di rispettivi convogliatori.

La stazione di lavoro 1 comprende un sistema di rilevamento 30 (fig. 3).

15 Il sistema di rilevamento 30 è configurato per rilevare una o più prime immagini A, rappresentative di almeno un elemento riduttore di rumore del primo insieme S1.

In particolare, il sistema di rilevamento 30 può essere dotato di un primo dispositivo di rilevamento 31, realizzato per esempio come una videocamera sensibile alle radiazioni infrarosse, per rilevare le prime  
20 immagini A.

Il sistema di rilevamento 30, ed in particolare il primo dispositivo di rilevamento 31, per rilevare le prime immagini A, opera nella prima zona terminale Z1 del primo convogliatore 10. In pratica, viene inquadrata la prima zona terminale Z1 del primo convogliatore 10, e vengono rilevate le  
25 prime immagini A quando un elemento riduttore di rumore del primo insieme S1 si trova in tale prima zona terminale Z1.

Le prime immagini A sono rappresentative del primo elemento riduttore di rumore iniziale E1, quando quest'ultimo si trova nella prima zona terminale Z1.

30 Come sarà più chiaro in seguito, il primo elemento riduttore di

rumore iniziale E1 può essere applicato allo pneumatico oppure scartato. In ogni caso, esso viene poi sostituito da un altro elemento riduttore di rumore del primo insieme S1, che giunge nella prima zona terminale Z1 e che diventa quindi il nuovo primo elemento riduttore di rumore iniziale.

5           Quindi le prime immagini A sono preferibilmente rappresentative di tutti gli elementi riduttori di rumore del primo insieme S1, ciascuna prima immagine A (o ciascun gruppo di prime immagini A) essendo rappresentativa di un singolo elemento riduttore di rumore del primo insieme S1, quando si trova nella prima zona terminale Z1 del primo  
10 convogliatore 10.

Il sistema di rilevamento 30 è configurato per rilevare una o più seconde immagini B, rappresentative almeno di un elemento riduttore di rumore del secondo insieme S2.

15           In particolare, il sistema di rilevamento 30 può essere dotato di un secondo dispositivo di rilevamento 32, realizzato per esempio come una videocamera sensibile alle radiazioni infrarosse, per rilevare le seconde immagini B.

20           Il sistema di rilevamento 30, ed in particolare il secondo dispositivo di rilevamento 32, per rilevare le seconde immagini B, opera nella seconda zona terminale Z2 del secondo convogliatore 20. In pratica, viene inquadrata la seconda zona terminale Z2 del secondo convogliatore 20, e vengono rilevate le seconde immagini B quando un elemento riduttore di rumore del secondo insieme S2 si trova in tale seconda zona terminale Z2.

25           Le seconde immagini B sono rappresentative del secondo elemento riduttore di rumore iniziale E2, quando quest'ultimo si trova nella seconda zona terminale Z2.

Il secondo convogliatore 20 opera in maniera del tutto analoga al primo convogliatore 10.

30           Quindi le seconde immagini B sono preferibilmente rappresentative

di tutti gli elementi riduttori di rumore del secondo insieme S2, ciascuna seconda immagine B (o ciascun gruppo di seconde immagini B) essendo rappresentativa di un singolo elemento riduttore di rumore del secondo insieme S2.

5            Preferibilmente, la stazione di lavoro 1 comprende una parete di contrasto 60.

La parete di contrasto 60 è posizionata in corrispondenza della prima zona terminale Z1 e della seconda zona terminale Z2.

10            In particolare, la parete di contrasto 60 è montata ad una quota più bassa rispetto al primo convogliatore 10 ed al secondo convogliatore 20, in modo che la prima zona terminale Z1 e la seconda zona terminale Z2 risultino interposte tra il sistema di rilevamento 30 e la parete di contrasto 60 (come schematicamente mostrato in figura 3).

15            La parete di contrasto 60 è preferibilmente di colore chiaro, in modo da facilitare il rilevamento eseguito dal sistema di rilevamento 30. È infatti previsto che gli elementi riduttori di rumore siano di colore scuro.

Vantaggiosamente, la parete di contrasto 60 è pilotabile tra una posizione operativa ed una posizione di scarto.

20            Nella posizione operativa, la parete di contrasto 60 si trova in corrispondenza della prima e seconda zona terminale Z1, Z2 e, come detto, facilita il rilevamento del sistema di rilevamento 30.

25            Nella posizione di scarto, la parete di contrasto 60 è allontanata dalla prima e/o seconda zona terminale Z1, Z2, in modo da lasciar cadere l'elemento riduttore di rumore proveniente dal primo convogliatore 10 e/o dal secondo convogliatore 20, quando tale elemento riduttore di rumore deve essere scartato.

Allo scopo di movimentare la parete di contrasto 60 dalla posizione operativa alla posizione di scarto, è vantaggiosamente previsto un attuatore 61, che può essere ad esempio di tipo pneumatico.

30            La parete di contrasto 60 si trova normalmente nella posizione

operativa. Quando deve essere portata nella posizione di scarto, viene azionato l'attuatore 61, che provoca la movimentazione necessaria (traslazione e/o rotazione) della parete di contrasto 60.

5 Terminata l'operazione di scarto, la parete di contrasto 60 viene riportata nella posizione operativa.

Si noti che la parete di contrasto 60 è stata descritta qui sopra come un unico elemento associato sia alla prima zona terminale Z1, sia alla seconda zona terminale Z2. È tuttavia previsto nell'ambito della presente invenzione che possano anche essere utilizzate due pareti distinte, una  
10 dedicata alla prima zona terminale Z1 e una dedicata alla seconda zona terminale Z2. Tali due pareti di contrasto distinte possono essere asservite ad un medesimo attuatore, oppure possono essere associate ciascuna ad un attuatore dedicato.

La stazione di lavoro 1 comprende un processore 40.

15 Il processore 40 può essere realizzato, ad esempio, come un convenzionale computer o può far parte di un PLC che sovrintende all'intero funzionamento della stazione di lavoro 1. In termini generali, il processore 40 può essere integrato in qualunque elaboratore in grado di interfacciarsi con il braccio robotizzato 50.

20 Il processore 40 riceve le prime immagini A.

Sulla base delle prime immagini A, il processore 40 determina primi parametri P1, associati all'elemento riduttore di rumore rappresentato in tali prime immagini A.

25 I primi parametri P1 sono indicativi di coordinate, in un primo piano parallelo al primo convogliatore 10, di un punto rappresentativo dell'almeno un elemento riduttore di rumore del primo insieme S1.

Ad esempio, i primi parametri P1 comprendono una ascissa e un'ordinata, riferite ad un sistema di riferimento bidimensionale definito sul suddetto primo piano, di un centro geometrico dell'elemento riduttore  
30 di rumore rappresentato.

La Richiedente osserva che, data la struttura sostanzialmente omogenea degli elementi riduttori di rumore, il loro centro geometrico può rappresentare con sufficiente precisione il baricentro.

5 I primi parametri P1 sono inoltre indicativi di un angolo di orientamento dell'almeno un elemento riduttore di rumore del primo insieme S1 rispetto ad una direzione determinata sul primo piano.

Tale direzione determinata può essere, ad esempio, la direzione di avanzamento del primo convogliatore 10.

10 In termini pratici, i primi parametri P1 sono indicativi di dove si trova il centro geometrico (in pianta) dell'elemento riduttore di rumore, e di come il medesimo elemento riduttore di rumore sia orientato rispetto alla direzione di avanzamento del primo convogliatore 10.

La figura 4 rappresenta, in modo schematico, il primo convogliatore 10 ed il primo elemento riduttore di rumore iniziale E1 del primo insieme S1 posizionato sullo stesso. Con  $x$  e  $y$  sono indicate le coordinate del centro geometrico dell'elemento riduttore di rumore, con  $\beta$  l'angolo di orientamento rispetto alla direzione  $D$  di avanzamento del primo convogliatore 10, l'asse delle ascisse  $x$  essendo preferibilmente parallelo a detta direzione di avanzamento  $D$ .

20 Preferibilmente, il processore 40 determina almeno una prima lunghezza  $X1$  dell'elemento riduttore di rumore iniziale E1 del primo insieme S1 rappresentato nelle prime immagini A. In particolare, il processore 40 può determinare sia la lunghezza, sia la larghezza dell'elemento riduttore di rumore rappresentato.

25 Viene quindi effettuato un primo confronto tra le misure così rilevate e primi valori di riferimento REF1.

I primi valori di riferimento REF1 sono rappresentativi di misure corrette dell'elemento riduttore di rumore.

30 Se le misure rilevate sono eccessivamente diverse dai primi valori di riferimento REF1, cioè se le misure rilevate non trovano corrispondenza

con i primi valori di riferimento REF1, allora il processore 40 fa in modo che l'elemento riduttore di rumore iniziale E1 non venga applicato allo pneumatico 100.

Ad esempio, se la prima lunghezza X1 non trova corrispondenza con la prima dimensione L1, il processore 40 non invia comandi di movimentazione al braccio robotizzato 50 per il prelievo dell'elemento riduttore di rumore iniziale E1, e lascia che lo scorrimento del primo convogliatore 10 faccia cadere l'elemento riduttore di rumore iniziale E1 oltre la prima zona terminale Z1.

Se, invece, le misure rilevate trovano corrispondenza con i primi valori di riferimento REF1, il processore 40 genera un primo comando di movimentazione MC1 destinato al braccio robotizzato 50.

Preferibilmente, il primo comando di movimentazione MC1 è generato sulla base dei primi parametri P1.

In particolare, il primo comando di movimentazione MC1 tiene conto della posizione (ascissa  $x$ , ordinata  $y$ , orientamento  $\beta$ ) dell'elemento riduttore di rumore iniziale E1, e guida il braccio robotizzato 50 in una configurazione corrispondente, così da prelevare l'elemento riduttore di rumore iniziale E1 in modo corretto.

A questo proposito, la Richiedente osserva che il primo elemento riduttore di rumore iniziale E1 può non essere disposto in modo ideale sul primo convogliatore 10, cioè può non essere centrato (in direzione trasversale) sul primo convogliatore 10 e/o può presentare un orientamento non parallelo alla direzione di avanzamento D del primo convogliatore stesso.

Il processore 40, sulla base dei primi parametri P1, determina preferibilmente quanto la posizione e l'orientamento del primo elemento riduttore di rumore iniziale E1 si discostino da quelli ideali – cioè quelli che il braccio robotizzato 50, in assenza di ulteriori informazioni, prenderebbe come riferimento per posizionare ed orientare l'utensile terminale 51 per

prelevare il primo elemento riduttore di rumore iniziale E1 stesso.

I primi parametri P1 vengono quindi utilizzati per posizionare ed orientare in modo corretto l'utensile terminale 51, in modo da accoppiare lo stesso con precisione con il primo elemento riduttore di rumore iniziale  
5 E1. In particolare, la superficie di impegno 52 si trova così sostanzialmente a combaciare con una superficie superiore del primo elemento riduttore di rumore iniziale E1.

Il primo comando di movimentazione MC1 provoca inoltre un ulteriore spostamento del braccio robotizzato 50, per l'applicazione  
10 dell'elemento riduttore di rumore iniziale E1 alla superficie radialmente interna dello pneumatico 100.

In ogni caso, per la movimentazione dovuta al primo convogliatore 10, un successivo elemento riduttore di rumore del primo insieme S1 prenderà la posizione del primo elemento riduttore di rumore iniziale E1  
15 appena prelevato o scartato.

Il processore 40 riceve anche le seconde immagini B, ed opera in modo analogo, arrivando a determinare secondi parametri P2 associati all'elemento riduttore di rumore del secondo insieme S2 rappresentato in tali seconde immagini B (cioè il secondo elemento riduttore di rumore  
20 iniziale E2).

Tali secondi parametri P2 sono indicativi di posizione e orientamento del secondo elemento riduttore di rumore iniziale E2.

La rappresentazione schematica di figura 4, relativa al primo convogliatore 10 e al primo elemento riduttore di rumore iniziale E1, si  
25 applica in modo analogo anche al secondo convogliatore 20 e al secondo elemento riduttore di rumore iniziale E2. I secondi parametri P2 sono preferibilmente indicativi di una ascissa, di una ordinata e di un orientamento del secondo elemento riduttore di rumore iniziale E2.

In funzione delle seconde immagini B, il processore 40 determina  
30 almeno una seconda lunghezza X2 del secondo elemento riduttore di

rumore iniziale E2 del secondo insieme S2. In particolare, il processore 40 è configurato per determinare sia la lunghezza, sia la larghezza del secondo elemento riduttore di rumore iniziale E2 del secondo insieme S2.

La seconda lunghezza X2, e preferibilmente tutte le misure rilevate, vengono confrontate con secondi valori di riferimento REF2.

Se vi è corrispondenza, viene generato un secondo comando di movimentazione MC2, per il prelievo e l'applicazione allo pneumatico dell'elemento riduttore di rumore da parte del braccio robotizzato 50; come sopra descritto con riferimento al primo elemento riduttore di rumore iniziale E1, l'utensile terminale 51 del braccio robotizzato 50 viene posizionato e orientato secondo i secondi parametri P2, così da accoppiare tale utensile terminale 51 con il secondo elemento riduttore di rumore iniziale E2.

Se, invece, non vi è corrispondenza tra la seconda lunghezza X2 ed i secondi valori di riferimento REF2, il secondo elemento riduttore di rumore iniziale E2 non viene applicato allo pneumatico 100. Ad esempio, se la seconda lunghezza X2 non trova corrispondenza con la seconda dimensione L2, il secondo convogliatore 20 viene fatto avanzare senza che il secondo riduttore di rumore iniziale E2 sia prelevato, fino a portare il secondo elemento riduttore di rumore iniziale E2 stesso oltre la seconda zona terminale Z2.

In ogni caso, per la movimentazione dovuta al secondo convogliatore 20, un successivo elemento riduttore di rumore del secondo insieme S2 prenderà la posizione del secondo elemento riduttore di rumore iniziale E2 appena prelevato o scartato.

Quando un elemento riduttore di rumore deve essere scartato, quando cioè non vi è corrispondenza tra l'almeno una prima lunghezza X1 ed i primi valori di riferimento REF1 e/o tra l'almeno una seconda lunghezza X2 ed i secondi valori di riferimento REF2, il processore 40 preferibilmente genera un segnale di scarto DS.

Il segnale di scarto DS è diretto al suddetto attuatore 61 e provoca lo spostamento della parete di contrasto 60. In questo modo, la parete di contrasto 60 stessa non sostiene o trattiene l'elemento riduttore di rumore scartato, che nel frattempo è avanzato fino al termine del  
5 rispettivo convogliatore 10, 20 ed è caduto in avanti.

L'elemento riduttore di rumore può quindi essere raccolto in un idoneo contenitore, posizionato al di sotto della parete di contrasto 60, in corrispondenza della prima e della seconda zona terminale Z1, Z2, così da poter essere poi rifinito, conferendo ad esempio dimensioni più precise,  
10 oppure definitivamente scartato.

\*\*\*\*\*

## **RI VENDICAZIONI**

1. Metodo per controllare l'applicazione di elementi riduttori di rumore a pneumatici per ruote di veicoli, comprendente:

5 alimentare una sequenza di pneumatici ad una stazione di lavoro (1);  
alimentare a detta stazione di lavoro (1), tramite un primo convogliatore (10), un primo insieme (S1) di elementi riduttori di rumore;  
10 attivare un sistema di rilevamento (30) per rilevare una o più prime immagini (A) rappresentative di almeno un elemento riduttore di rumore di detto primo insieme (S1);  
attivare un processore (40) per determinare, in funzione di dette prime immagini (A), primi parametri (P1) indicativi di:  
15 coordinate, in un primo piano parallelo a detto primo convogliatore (10), di un punto rappresentativo di detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto primo insieme (S1), e  
un angolo di orientamento di detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto primo insieme (S1) rispetto ad  
20 una direzione determinata su detto primo piano;  
sulla base di detti primi parametri (P1), impartire ad un braccio robotizzato (50), facente parte di detta stazione di lavoro (1) e dotato di un utensile terminale (51), un primo comando di movimentazione (MC1) per:  
25 posizionare e orientare detto utensile terminale (51) in accordo con detti primi parametri (P1), in modo da accoppiare detto utensile terminale (51) a detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto primo insieme (S1);  
prelevare, da detto primo convogliatore (10), detto almeno un  
30 elemento riduttore di rumore di detto primo insieme (S1) ed

applicare lo stesso alla superficie radialmente interna di uno pneumatico (100) di detta sequenza.

2. Metodo secondo la rivendicazione 1 in cui gli elementi riduttori di rumore di detto primo insieme (S1) sono ordinati su detto primo convogliatore (10) a partire da un primo elemento riduttore di rumore iniziale (E1), il primo elemento riduttore di rumore iniziale (E1) essendo l'elemento riduttore di rumore che precede, nel verso di avanzamento di detto primo convogliatore (10), tutti gli altri elementi riduttori di rumore del primo insieme (S1).
3. Metodo secondo la rivendicazione 2 in cui dette prime immagini (A) sono rappresentative di detto primo elemento riduttore di rumore iniziale (E1).
4. Metodo secondo la rivendicazione 2 o 3 in cui detti primi parametri (P1) sono associati a detto primo elemento riduttore di rumore iniziale (E1).
5. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 2 a 4 in cui, ricevendo detto primo comando di movimentazione (MC1), detto braccio robotizzato (50) accoppia detto utensile terminale (51) a detto primo elemento riduttore di rumore iniziale (E1) e applica detto primo elemento riduttore di rumore iniziale (E1) sulla superficie radialmente interna di detto pneumatico (100).
6. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti comprendente attivare detto processore (40) per:
  - determinare, sulla base di dette prime immagini (A), almeno una prima lunghezza (X1) di detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto primo insieme (S1);
  - eseguire un primo confronto tra detta prima lunghezza (X1) ed uno o più primi valori di riferimento (REF1);
  - generare selettivamente detto primo comando di movimentazione (MC1) in funzione di detto primo confronto.

7. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti in cui, gli elementi riduttori di rumore del primo insieme (S1) presentano sostanzialmente una prima dimensione (L1), detta prima dimensione (L1) è maggiore o uguale a 100 mm e/o minore o uguale a 300 mm.
- 5 8. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti in cui detto primo convogliatore (10) presenta una prima zona terminale (Z1), da cui detto almeno un elemento riduttore di detto primo insieme (S1) viene prelevato.
9. Metodo secondo la rivendicazione 8 comprendente predisporre una  
10 parete di contrasto (60) in corrispondenza di detta prima zona terminale (Z1).
10. Metodo secondo le rivendicazioni 6 e 9 in cui, se detta prima lunghezza (X1) non corrisponde a detti uno o più primi valori di riferimento (REF1), detto processore (40) genera un segnale di scarto  
15 (DS) per spostare detta parete di contrasto (60) e causare uno scarto di detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto primo insieme (S1).
11. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti comprendente:  
20 alimentare a detta stazione di lavoro (1), tramite almeno un secondo convogliatore (20), almeno un secondo insieme (S2) di elementi riduttori di rumore;  
attivare detto sistema di rilevamento (30) per rilevare una o più seconde immagini (B) rappresentative di almeno un elemento  
25 riduttore di rumore di detto secondo insieme (S2);  
attivare detto processore (40) per determinare, in funzione di dette seconde immagini (B), secondi parametri (P2) indicativi di:  
coordinate, in un secondo piano parallelo a detto secondo convogliatore (20), di un punto rappresentativo di detto  
30 almeno un elemento riduttore di rumore di detto secondo

insieme (S2), e

un angolo di orientamento di detto almeno un elemento  
riduttore di rumore di detto secondo insieme (S2) rispetto ad  
una direzione determinata su detto secondo piano;

5 sulla base di detti secondi parametri (P2), impartire a detto  
braccio robotizzato (50) un secondo comando di movimentazione  
(MC2) per:

10 posizionare e orientare detto utensile terminale (51) in  
accordo con detti secondi parametri (P2), in modo da  
accoppiare detto utensile terminale (51) a detto almeno un  
elemento riduttore di rumore di detto secondo insieme (S2);  
prelevare, da detto secondo convogliatore (20), detto almeno  
un elemento riduttore di rumore di detto secondo insieme (S2)  
ed applicare lo stesso alla superficie radialmente interna di  
15 detto pneumatico (100).

12. Metodo secondo una qualsiasi la rivendicazione 11 in cui gli elementi  
riduttori di rumore di detto secondo insieme (S2) sono ordinati su  
detto secondo convogliatore (20) a partire da un secondo elemento  
riduttore di rumore iniziale (E2), il secondo elemento riduttore di  
20 rumore iniziale (E2) essendo l'elemento riduttore che precede, nel  
verso di avanzamento di detto secondo convogliatore (20), tutti gli  
altri elementi riduttori di rumore del secondo insieme (S2).

13. Metodo secondo la rivendicazione 12 in cui dette seconde immagini  
(B) sono rappresentative di detto secondo elemento riduttore di  
25 rumore iniziale (E2).

14. Metodo secondo la rivendicazione 12 o 13 in cui detti secondi  
parametri (P2) sono associati a detto secondo elemento riduttore di  
rumore iniziale (E2).

15. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 12 a 14 in cui,  
30 ricevendo detto secondo comando di movimentazione (MC2), detto

braccio robotizzato (50) accoppia detto utensile terminale (51) a detto secondo elemento riduttore di rumore iniziale (E2) ed applica detto secondo elemento riduttore di rumore iniziale (E2) alla superficie radialmente interna di detto pneumatico (100).

- 5 16. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 11 a 15 comprendente attivare detto processore (40) per:
- determinare, sulla base di dette seconde immagini (B), almeno una seconda lunghezza (X2) di detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto secondo insieme (S2);
- 10 eseguire un secondo confronto tra detta seconda lunghezza (X2) ed uno o più secondi valori di riferimento (REF2);
- generare selettivamente detto secondo comando di movimentazione (MC2) in funzione di detto secondo confronto.
17. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 11 a 16, in cui
- 15 gli elementi riduttori di rumore del secondo insieme (S2) presentano sostanzialmente una seconda dimensione (L2) diversa da detta prima dimensione (L1), detta seconda dimensione (L2) essendo maggiore o uguale a 100 mm e/o minore o uguale a 300 mm.
18. Metodo secondo la rivendicazione 17 in cui una differenza tra la
- 20 prima dimensione (L1) degli elementi riduttori di rumore di detto primo insieme (S1) e la seconda dimensione (L2) degli elementi riduttori di rumore di detto secondo insieme (S2) è maggiore o uguale a 10mm, e/o minore o uguale a 80 mm.
19. Metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 11 a 18 in cui
- 25 detto secondo convogliatore (20) presenta una seconda zona terminale (Z2), dalla quale viene prelevato detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto secondo insieme (S2).
20. Metodo secondo la rivendicazione 19 quando dipendente dalla rivendicazione 10 in cui detta parete di contrasto (60) è posizionata
- 30 in corrispondenza di detta seconda zona terminale (Z2).

21. Metodo secondo le rivendicazioni 16 e 20 in cui se detta seconda lunghezza (X2) non corrisponde a detti uno o più secondi valori di riferimento (REF2), detto processore (40) genera detto segnale di scarto (DS) per spostare detta parete di contrasto (60) e causare uno scarto di detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto secondo insieme (S2).
22. Stazione di lavoro per l'applicazione di elementi riduttori di rumore a pneumatici di ruote di veicoli, comprendente:
- un braccio robotizzato (50) configurato per prelevare elementi riduttori di rumore di un primo insieme (S1), forniti da un primo convogliatore (10);
  - un sistema di rilevamento (30) configurato per rilevare una o più prime immagini (A) rappresentative di almeno un elemento riduttore di rumore di detto primo insieme (S1);
  - un processore configurato (40) per:
    - determinare, in funzione di dette prime immagini (A), primi parametri (P1) indicativi di:
      - coordinate, in un primo piano parallelo a detto primo convogliatore (10), di un punto rappresentativo di detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto primo insieme (S1), e
      - un angolo di orientamento di detto elemento riduttore di rumore di detto primo insieme (S1) rispetto ad una direzione determinata su detto primo piano;
    - sulla base di detti primi parametri (P1), impartire a detto braccio robotizzato (50) un primo comando di movimentazione (MC1) per:
      - posizionare e orientare detto utensile terminale (51) in accordo con detti primi parametri (P1), in modo da accoppiare detto utensile terminale (51) a detto almeno

- un elemento riduttore di detto primo insieme (S1);  
prelevare, da detto primo convogliatore (10), detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto primo insieme (S1) ed applicare lo stesso alla superficie radialmente interna di uno pneumatico (100).
- 5
23. Stazione di lavoro secondo la rivendicazione 22 in cui detto processore (40) è configurato per:
- determinare, sulla base di dette prime immagini (A), almeno una prima lunghezza (X1) di detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto primo insieme (S1);
- 10 eseguire un primo confronto tra detta prima lunghezza (X1) ed uno o più primi valori di riferimento (REF1);  
generare selettivamente detto primo comando di movimentazione (MC1) in funzione di detto primo confronto.
- 15 24. Stazione di lavoro secondo la rivendicazione 22 o 23 in cui detto primo convogliatore (10) presenta una prima zona terminale (Z1), da cui detto almeno un elemento riduttore di detto primo insieme (S1) viene prelevato.
25. Stazione di lavoro secondo la rivendicazione 24 comprendente inoltre
- 20 una parete di contrasto (60) in corrispondenza di detta prima zona terminale (Z1).
26. Stazione di lavoro secondo le rivendicazioni 23 e 25 in cui, se detta prima lunghezza (X1) non corrisponde a detti uno o più primi valori di riferimento (REF1), detto processore (40) è configurato per generare
- 25 un segnale di scarto (DS) per spostare detta parete di contrasto (60) e causare uno scarto di detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto primo insieme (S1).
27. Stazione di lavoro secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 22 a 26 in cui detto braccio robotizzato (50) è configurato per prelevare
- 30 elementi riduttori di rumore di un secondo insieme (S2), forniti da un

secondo convogliatore (20), gli elementi riduttori di rumore del primo insieme (S1) presentando sostanzialmente una prima dimensione (L1) diversa da una seconda dimensione (L2) degli elementi riduttori di rumore del secondo insieme (S2), in cui detto sistema di rilevamento (30) è configurato per rilevare una o più seconde immagini (B) rappresentative di almeno un elemento riduttore di rumore di detto secondo insieme (S2), in cui detto processore (40) è configurato per determinare, in funzione di dette seconde immagini (B), secondi parametri (P2), indicativi di:

5  
10  
15  
coordinate, in un secondo piano parallelo a detto secondo convogliatore (20), di un punto rappresentativo di detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto secondo insieme (S2), e un angolo di orientamento di detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto secondo insieme (S2) rispetto ad una direzione determinata su detto secondo piano;

in cui detto processore (40) è configurato per impartire a detto braccio robotizzato (50), sulla base di detti secondi parametri (P2), un secondo comando di movimentazione (MC2) per:

20  
posizionare e orientare detto utensile terminale (51) in accordo con detti secondi parametri (P2), in modo da accoppiare detto utensile terminale (51) a detto almeno un elemento riduttore di detto secondo insieme (S2);

25  
prelevare, da detto secondo convogliatore (20), detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto secondo insieme (S2) ed applicare lo stesso alla superficie radialmente interna di detto pneumatico (100).

28. Stazione di lavoro secondo la rivendicazione 27 in cui detto sistema di rilevamento (30) comprende un primo dispositivo di rilevamento (31) configurato per rilevare dette prime immagini (A), ed un  
30  
secondo dispositivo di rilevamento (32) configurato per rilevare dette

seconde immagini (B).

29. Stazione di lavoro secondo la rivendicazione 27 o 28 in cui detto processore (40) è configurato per:

determinare, sulla base di dette seconde immagini (B), almeno una seconda lunghezza (X2) di detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto secondo insieme (S2);

eseguire un secondo confronto tra detta seconda lunghezza (X2) ed uno o più secondi valori di riferimento (REF2);

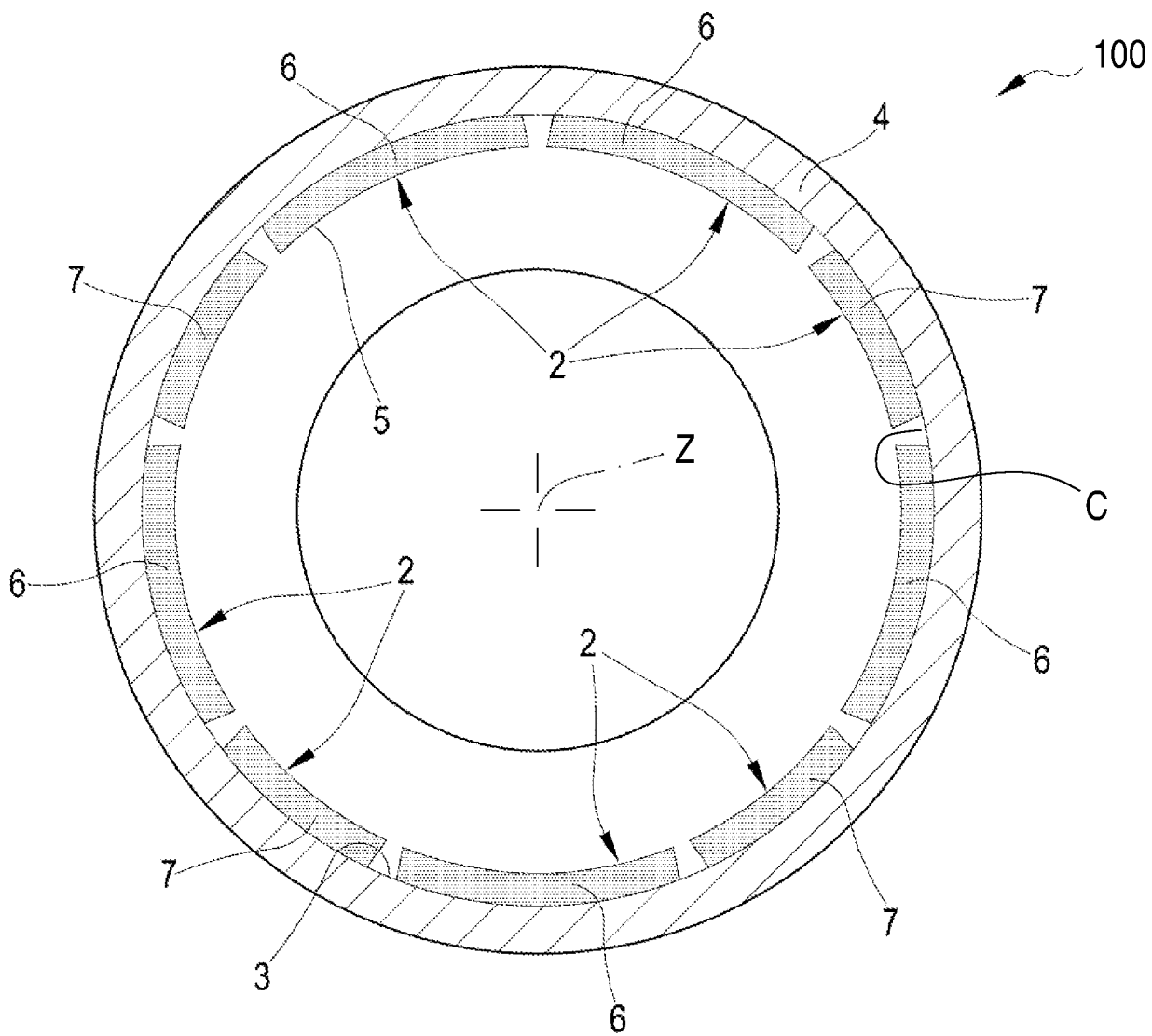
generare selettivamente detto secondo comando di movimentazione (MC2) in funzione di detto secondo confronto.

30. Stazione di lavoro secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 27 a 29 in cui detto secondo convogliatore (20) presenta una seconda zona terminale (Z2), dalla quale viene prelevato detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto secondo insieme (S2).

31. Stazione di lavoro secondo la rivendicazione 30 in cui detta parete di contrasto (60) è posizionata in corrispondenza di detta seconda zona terminale (Z2).

32. Stazione di lavoro secondo le rivendicazioni 26, 29 e 31 in cui, se detta seconda lunghezza (X2) non corrisponde a detti uno o più secondi valori di riferimento (REF2), detto processore (40) è configurato per generare detto segnale di scarto (DS) per spostare detta parete di contrasto (60) e causare uno scarto di detto almeno un elemento riduttore di rumore di detto secondo insieme (S2).

33. Stazione di lavoro secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 23 a 32, in cui detto braccio robotizzato (50) è un braccio robotizzato antropomorfo con almeno sei assi di rotazione.



1/6

FIG. 1

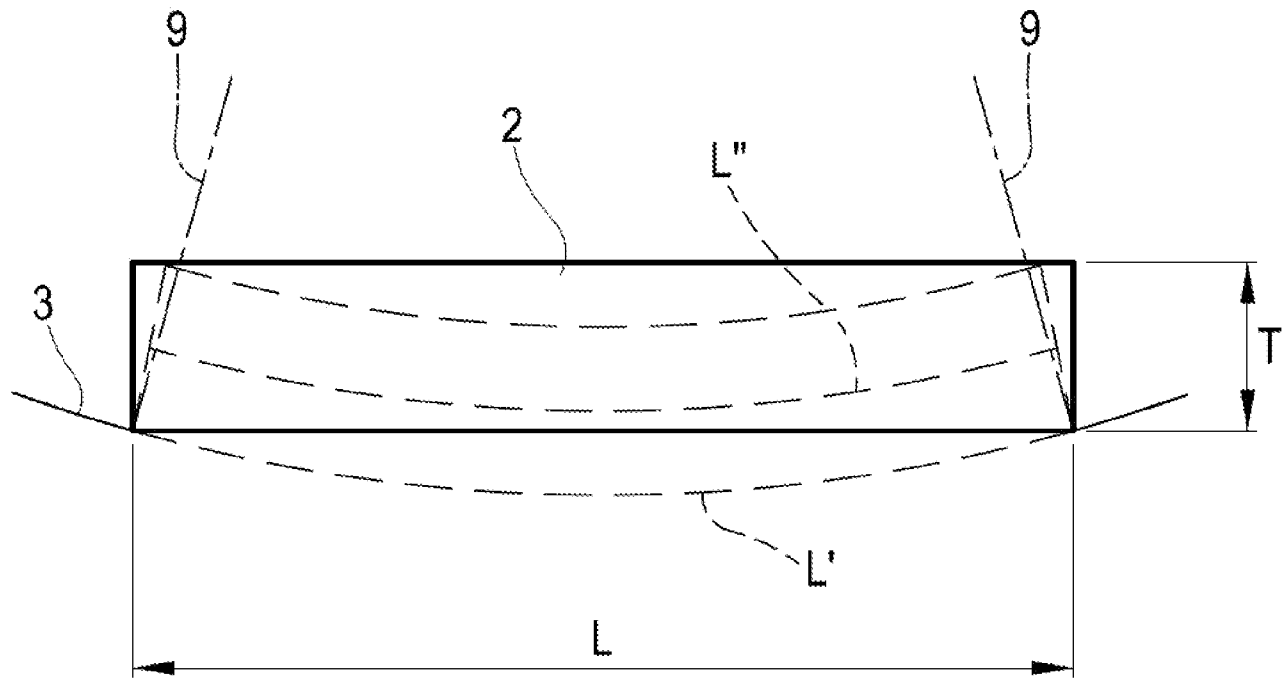


FIG. 1a

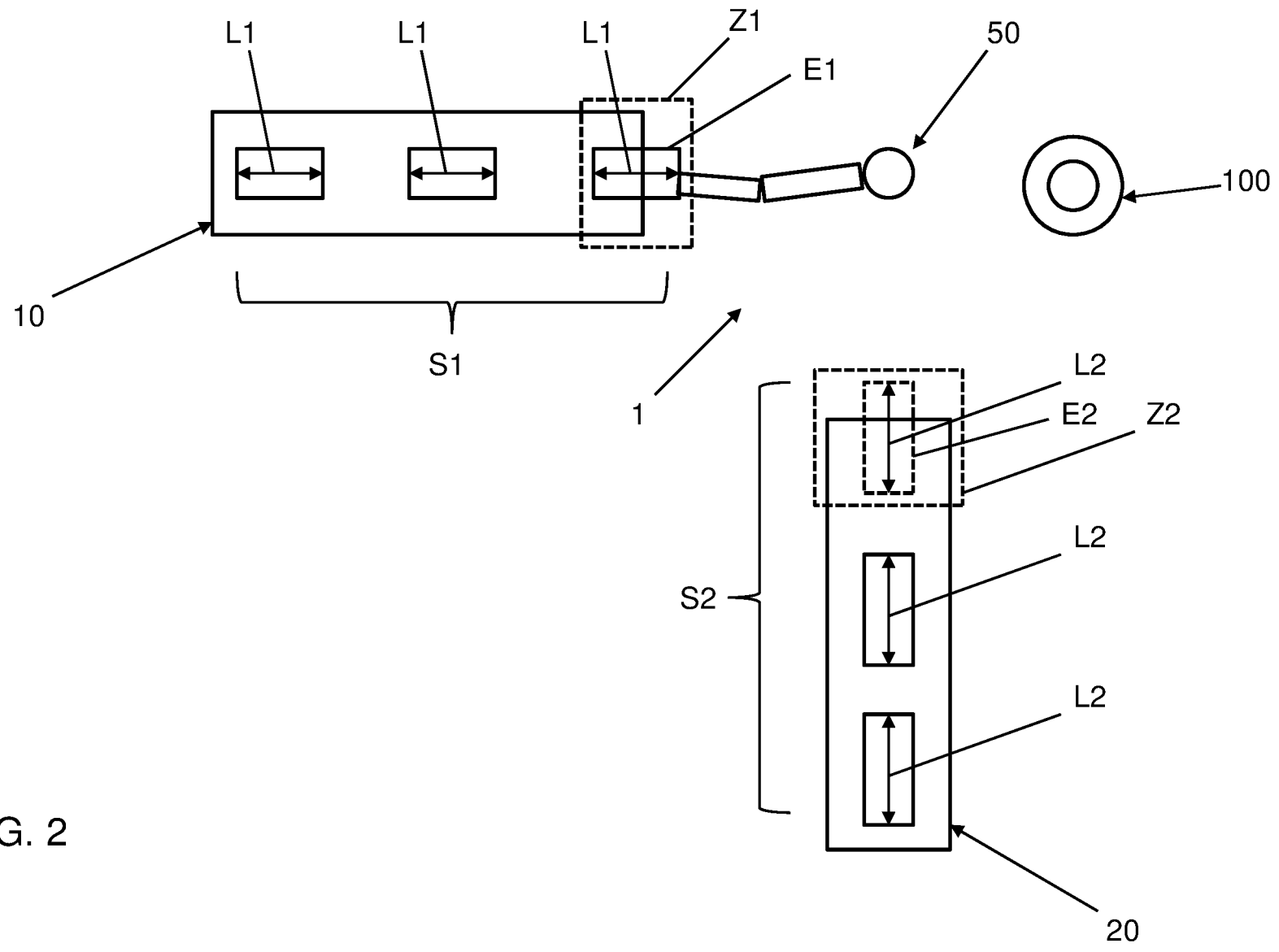


FIG. 2

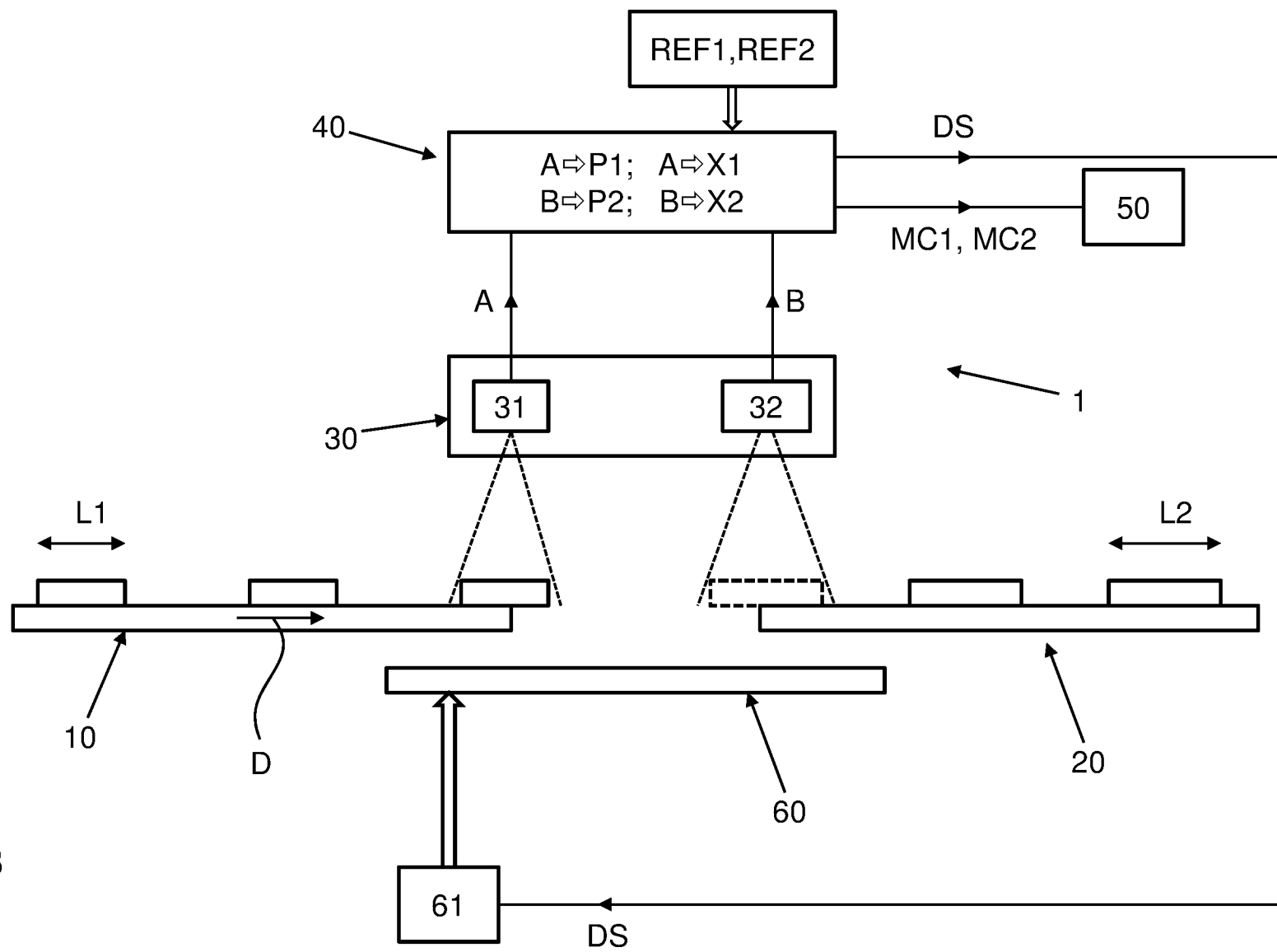
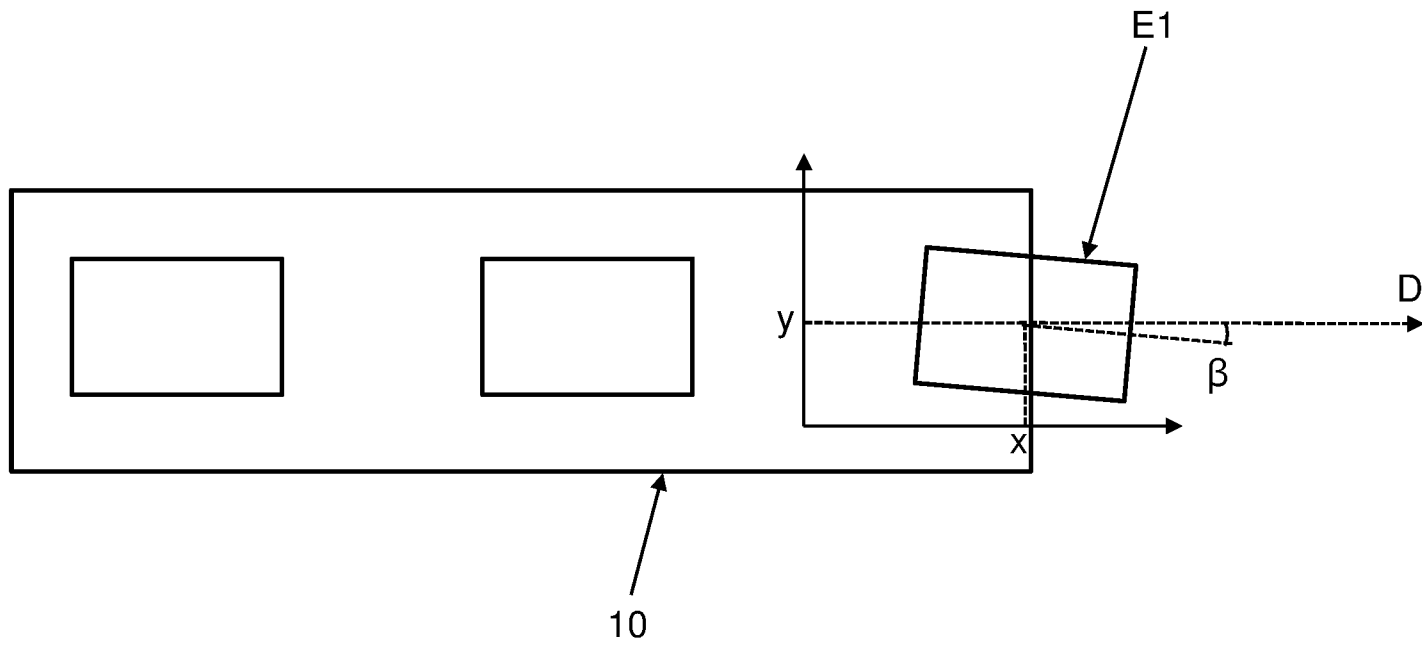


FIG. 3



5/6

FIG. 4

FIG. 5

