

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>102021000025682</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>07/10/2021</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>07/04/2023</b>

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	29	D	30	06

Titolo

METODO E APPARATO PER L'APPLICAZIONE DI UN FLUIDO ALTOVISCOSO

D E S C R I Z I O N E

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"METODO E APPARATO PER L'APPLICAZIONE DI UN FLUIDO ALTOVISCOSO"

di BRIDGESTONE EUROPE NV/SA

di nazionalità belga

con sede: KLEINE KLOOSTERSTRAAT, 10  
1932 ZAVENTEM (BELGIO)

Inventori: PONTONE Roberto, STRAFFI Paolo

\*\*\* \*\*\* \*\*\*

SETTORE DELLA TECNICA

La presente invenzione è relativa ad un metodo e ad un apparato per l'applicazione di un fluido altoviscoso.

ARTE ANTERIORE

Come noto, uno pneumatico comprende una carcassa toroidale, la quale presenta due talloni anulari e supporta un battistrada anulare. Tra la carcassa ed il battistrada è interposta una cintura di battistrada, la quale comprende un numero di tele di battistrada. All'interno della tela di carcassa viene disposto un foglietto 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.

Tipicamente il procedimento per l'applicazione dell'agente sigillante prevede di disporre lo pneumatico già vulcanizzato su un telaio in cui viene bloccato mediante delle sponde laterali in modo da impedire qualsiasi traslazione laterale dello pneumatico stesso.

In risposta ad un comando operatore, viene avviato il procedimento di applicazione dell'agente sigillante inserendo un dispositivo applicatore dell'agente sigillante nella cavità interna dello pneumatico in una posizione direttamente affacciata ad una superficie della cavità

interna stessa. Il dispositivo applicatore è convenientemente realizzato attraverso un braccio mobile provvisto ad una estremità di un ugello e destinato ad applicare un cordolo sostanzialmente uniforme di agente sigillante sulla superficie interna della cavità. In particolare, il dispositivo applicatore è destinato ad applicare un cordolo di agente sigillante attraverso un movimento alternato fra le due estremità laterali della cavità interna; in particolare, il braccio si sposta su un piano ortogonale al piano equatoriale dello pneumatico. Lo pneumatico è trascinato in rotazione dal supporto mediante dei rulli motorizzati e il movimento del braccio combinato alla rotazione dello pneumatico generano una applicazione dell'agente sigillante che deve essere il più uniforme possibile.

Al dispositivo applicatore è collegato un circuito di alimentazione dell'agente sigillante comprendente un serbatoio, preferibilmente realizzato in un materiale metallico e contenente l'agente sigillante, un condotto preferibilmente riscaldato che si origina dal serbatoio ed è in comunicazione idraulica con il dispositivo applicatore, ed un organo di pompaggio che pesca l'agente sigillante dal serbatoio e lo alimenta in pressione al dispositivo applicatore. In particolare, è previsto un elemento estrattore provvisto ad una estremità di un cucchiaio mobile

destinato a spostarsi con un movimento alternato in modo da pescare l'agente sigillante all'interno del serbatoio e alimentarlo all'organo di pompaggio.

L'estrazione dal serbatoio dell'agente sigillante può risultare però particolarmente complessa a causa della elevata viscosità dell'agente sigillante. In particolare, quando si riduce la quantità di agente sigillante contenuta all'interno del serbatoio, l'agente sigillante stesso potrebbe avere difficoltà a fluire dalla parete laterale del serbatoio verso il punto di estrazione causando dei fenomeni simili a dei fenomeni di cavitazione; in altre parole si genera una cavità vuota in prossimità dell'elemento estrattore che porta l'organo di pompaggio a lavorare a vuoto con un aumento dei colpi al minuto che possono danneggiare a lungo termine l'organo di pompaggio stesso.

#### DESCRIZIONE DELLA INVENZIONE

Scopo della presente invenzione è pertanto quello di fornire un metodo per l'applicazione di un fluido altoviscoso che sia esente dagli inconvenienti dello stato della tecnica e sia, in particolare, di facile ed economica attuazione.

Ulteriore scopo della presente invenzione è pertanto quello di fornire un apparato per l'applicazione di un fluido altoviscoso che sia esente dagli inconvenienti dello stato della tecnica e sia, in particolare, di facile ed economica realizzazione.

Secondo la presente invenzione vengono forniti un metodo ed un apparato per l'applicazione di un fluido alto-viscoso 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, frontale e con parti asportate per chiarezza di un sistema realizzato per l'applicazione di un agente sigillante sulla superficie della cavità interna di uno pneumatico;
- la figura 2 è una vista schematica di una porzione del sistema della figura 1 realizzato in accordo con la presente invenzione; e
- la figura 3 è uno schema a blocchi che illustra un metodo di controllo realizzato in accordo con la presente invenzione e implementato da una centralina elettronica di controllo della figura 1.

#### FORME DI ATTUAZIONE PREFERITE DELL'INVENZIONE

Con riferimento alle figura 1, con il numero 1 è indicato nel suo complesso un sistema 1 configurato per l'applicazione di un agente sigillante sulla superficie 2 di cavità 3 interna di uno pneumatico 4. È sottointeso che con "profilo della cavità 3 interna di uno pneumatico 4" si

intende un profilo superficiale dello pneumatico 4.

Lo pneumatico 4 è disposto su un telaio 5 che è predisposto per supportare e portare in rotazione attorno ad un proprio asse X centrale lo pneumatico 4 attraverso dei rulli 6 motorizzati. Il sistema 1 comprende un dispositivo 7 applicatore dell'agente sigillante convenientemente realizzato mediante un robot provvisto di un braccio 8 mobile e destinato ad applicare un cordolo sostanzialmente uniforme di agente sigillante sulla superficie 2 in corrispondenza della porzione dello pneumatico 3 destinata al contatto con l'asfalto, vale a dire in corrispondenza del battistrada e, almeno parzialmente, delle pareti laterali. Secondo una preferita variante, il dispositivo 7 applicatore è realizzato mediante un ugello 9 per realizzare una applicazione senza contatto dell'agente sigillante allo stato semifluido; l'ugello 9 è preferibilmente disposto in corrispondenza di una estremità assiale del braccio 8 mobile.

Al dispositivo 7 applicatore è collegato un circuito 10 di alimentazione dell'agente sigillante. Il sistema 1 comprende inoltre una unità ECU elettronica di controllo che sovraintende al funzionamento del dispositivo 7 applicatore e/o del circuito 10 di alimentazione, come meglio descritto nella trattazione che segue.

Secondo quanto illustrato nella figura 2, il circuito 10 di alimentazione comprende un dispositivo 11 di raccolta

dell'agente sigillante nuovo, un dispositivo 13 di alimentazione dell'agente sigillante nuovo, un dispositivo 11\* di raccolta dell'agente sigillante riciclato, un dispositivo 13\* di alimentazione dell'agente sigillante riciclato.

L'assieme definito dal dispositivo 11 di raccolta dell'agente sigillante nuovo e dal dispositivo 13 di alimentazione dell'agente sigillante nuovo è sostanzialmente identico all'assieme formato dal dispositivo 11\* di raccolta dell'agente sigillante riciclato e dal dispositivo 13\* di alimentazione dell'agente sigillante riciclato; pertanto solamente uno dei detti assiemi verrà descritto nella trattazione che segue.

Il dispositivo 11 di raccolta dell'agente sigillante nuovo comprende un serbatoio 14, preferibilmente realizzato in un materiale metallico e in particolare in acciaio, che raccoglie al suo interno l'agente sigillante.

Il serbatoio 14 è definito da un corpo 15 di alloggiamento tubolare cilindrico (o fusto) chiuso inferiormente mediante una parete 16 di fondo e aperto superiormente (cioè non è provvisto di una parete superiore o coperchio). Il serbatoio 14 presenta una camera C di raccolta a volume variabile, avente una simmetria cilindrica attorno ad un asse di rotazione e delimitata lateralmente dal corpo 15 di alloggiamento.

Il dispositivo 13 di alimentazione dell'agente sigillante comprende invece un organo 17 di pompaggio collegato alla unità ECU elettronica di controllo da cui viene pilotato e predisposto per pescare l'agente sigillante dal serbatoio 14 e alimentarlo in pressione al dispositivo 7 applicatore attraverso un condotto 18 di alimentazione dell'agente sigillante. Il condotto 18 di alimentazione è preferibilmente riscaldato, si origina dal serbatoio 14 ed è in comunicazione idraulica con il dispositivo 7 applicatore. Secondo una preferita variante, lungo il condotto 18 di alimentazione, a valle dell'organo 17 di pompaggio, sono inoltre alloggiate un numero di valvole di intercettazione (non illustrate) che controllano e regolano il flusso di agente sigillante.

L'organo 17 di pompaggio è preferibilmente realizzato mediante una pompa estrattrice (di per sé nota e non descritta in dettaglio), in particolare di tipo pneumatico e specifica per materiali alto viscosi.

Il dispositivo 13 di alimentazione dell'agente sigillante comprende poi una coppia di organi 19 estrattori disposti esternamente al serbatoio 14. In particolare, i due organi 19 estrattori sono realizzati mediante una coppia di cilindri 19 estrattori idraulici disposti lateralmente rispetto al serbatoio 14. I due cilindri 19 estrattori sono diametralmente opposti rispetto al serbatoio 14. I due

cilindri 19 estrattori sono di tipo noto e sono provvisti di un rispettivo cilindro 20 costituito da un corpo cilindrico vuoto, un pistone mobile (non illustrato) che scorre all'interno del cilindro 20 per effetto della pressione esercitata dal fluido contenuto all'interno del cilindro 20 stesso e da uno stelo 21 provvisto di una prima estremità collegata al pistone e di una seconda estremità esterna al cilindro 20. In particolare, gli steli 21 sono collegati in corrispondenza di una seconda estremità ad un piatto 22 di spinta. Il piatto 22 di spinta è provvisto di una apertura 23 passante ricavata in una posizione sostanzialmente centrale. In corrispondenza di una superficie 24 superiore (cioè rivolta verso l'esterno e non affacciata al dispositivo 11 di raccolta) il piatto 22 di spinta porta collegato in posizione sostanzialmente centrale l'organo 17 di pompaggio. In corrispondenza di una superficie 25 inferiore (cioè in posizione direttamente affacciata al dispositivo 11 di raccolta) il piatto 22 di spinta porta collegato in posizione sostanzialmente centrale un assieme A formato da un pistone 26 che delimita perimetralmente la camera C di raccolta ed uno stelo 27 di collegamento fra il pistone 26 e il piatto 22 di spinta.

In particolare, il piatto 22 di spinta e l'assieme A sono mobili verso il basso (vale a dire, verso la parete 16 di fondo) in modo da esercitare sempre una pressione

sostanzialmente costante sull'agente sigillante al variare della quantità di agente sigillante contenuta nel serbatoio 14.

In uso, il piatto 22 di spinta e l'assieme A sono mobili fra una posizione di finecorsa superiore (illustrata nella figura 2) in cui il volume della camera C di raccolta è massimo e una posizione di finecorsa inferiore che corrisponde sostanzialmente al completo svuotamento del serbatoio 14 in cui il volume della camera C di raccolta è minimo e il pistone 26 è disposto sostanzialmente in corrispondenza della parete 16 di fondo.

Sia il pistone 26 sia lo stelo 27 sono realizzati internamente cavi, cioè sono provvisti di rispettive aperture passanti disposte, quando in uso, affacciate una all'altra ed in comunicazione fra di loro in modo da definire un canale di passaggio per un elemento 28 estrattore. Inoltre, l'apertura ricavata nello stelo 27 è affacciata e in comunicazione con l'apertura 23 passante. L'elemento 28 estrattore è provvisto ad una estremità di un cucchiaio 29 mobile destinato a spostarsi con un movimento alternato in modo da pescare l'agente sigillante all'interno della camera C di raccolta in prossimità del pistone 26 e alimentarlo all'organo 17 di pompaggio.

Inoltre, il circuito 10 di alimentazione comprende un sensore 30 di posizione, in particolare, un trasduttore

lineare di posizione (ad esempio un sensore ad effetto Hall) destinato a rilevare la posizione del pistone 26. Il sensore 30 di posizione è preferibilmente disposto esternamente al serbatoio 14 e alla coppia di cilindri 19 estrattori. Il sensore 30 di posizione è collegato alla unità ECU elettronica di controllo a cui trasmette segnali indicativi della posizione del pistone 26. In altre parole, il sensore 30 di posizione è disposto in una posizione affacciata al pistone 26 in modo da rilevarne gli spostamenti in un intervallo di tempo di durata prestabilita. In particolare, il sensore 30 di posizione trasmette segnali indicativi della posizione di una staffa 32 collegata al piatto 22 di spinta (e, di conseguenza, al pistone 26). Secondo una preferita variante, il sensore 30 di posizione è supportato da una staffa 31, preferibilmente conformata a L.

Inoltre, il circuito 10 di alimentazione comprende una elettrovalvola 33 collegata alla unità ECU elettronica di controllo. L'elettrovalvola 33 è preferibilmente del tipo proporzionale e controllata in pressione; l'elettrovalvola 33 permette di controllare in modo preciso la pressione esercitata dal pistone 26 sull'agente sigillante.

Infine, il circuito 10 di alimentazione comprende una elettrovalvola 34 collegata alla unità ECU elettronica di controllo. L'elettrovalvola 34 è preferibilmente del tipo proporzionale; l'elettrovalvola 34 permette di controllare

in modo preciso la velocità di estrazione dell'agente sigillante dal serbatoio 14 mediante il controllo della velocità del moto alternato dell'elemento 28 estrattore.

Secondo una preferita variante, è inoltre previsto un dispositivo 12 di riscaldamento alloggiato in corrispondenza della parete 16 di fondo oppure alternativamente in corrispondenza del pistone 26 e provvisto di un elemento 35 riscaldante destinato al riscaldamento dell'agente sigillante, preferibilmente realizzato mediante una resistenza elettrica collegata alla unità ECU elettronica di controllo da cui viene pilotata. La resistenza elettrica è preferibilmente annegata all'interno di un elemento a disco di spessore ridotto per riscaldare l'agente sigillante. Alternativamente, l'elemento riscaldante è realizzato mediante un condotto o una serpentina in cui circola un fluido di riscaldamento alimentato da un circuito di alimentazione.

Viene di seguito descritto il metodo implementato dalla unità ECU elettronica di controllo per controllare l'applicazione dell'agente sigillante.

L'unità ECU elettronica di controllo acquisisce una pluralità di dati in ingresso che vengono elaborati per controllare l'applicazione dell'agente sigillante.

In prima battuta, l'unità ECU elettronica di controllo acquisisce il peso  $W$  dell'agente sigillante applicato,

espresso in kg, durante l'ultima applicazione (tipicamente, il peso dell'agente sigillante applicato viene calcolato mediante la differenza fra il peso dello pneumatico 4 rilevato dopo l'applicazione dell'agente sigillante e il peso dello pneumatico 4 rilevato prima della applicazione dell'agente sigillante).

Il blocco indicato con CORR nella figura 3 cerca di annullare un errore nel peso  $W$  dell'agente sigillante applicato, ovvero una differenza tra il peso  $W$  dell'agente sigillante applicato e la media del peso  $w_{AVG}$  dell'agente sigillante applicato nelle ultime  $n$  applicazioni (con  $n$  variabile). Sulla base del peso  $W$  dell'agente sigillante applicato e della media del peso  $w_{AVG}$  dell'agente sigillante applicato nelle ultime  $n$  applicazioni viene calcolato un fattore FCF di correzione del flusso di agente sigillante espresso in impulsi al minuto (pls/min). Secondo una preferita variante il numero  $n$  di applicazioni è maggiore di 50.

Secondo una preferita forma di attuazione, il detto fattore FCF di correzione è calcolato mediante il rapporto fra la media del peso  $w_{AVG}$  dell'agente sigillante applicato nelle ultime  $n$  applicazioni (con  $n$  variabile) ed il peso  $W_t$  teorico (o ideale) dell'agente sigillante da applicare. Il detto rapporto viene poi ulteriormente corretto moltiplicandolo per un indice di guadagno (per adeguare la

quantità di correzione).

Il blocco indicato con CRPS nella figura 3 consente invece di calcolare la velocità obiettivo di estrazione dell'organo 17 di pompaggio, espressa in impulsi al minuto, e la velocità obiettivo di estrazione dell'organo 17\* di pompaggio, espressa in impulsi al minuto.

In particolare, l'unità ECU elettronica di controllo riceve in ingresso il valore  $RR_{SP}$  obiettivo del rapporto fra agente sigillante riciclato ed agente sigillante nuovo (espresso in percentuale, dove un valore obiettivo del 15% indica che si desidera ottenere un 15% di agente sigillante riciclato sul totale ed un 85% di agente sigillante nuovo sul totale); e il valore  $S_{SP}$  obiettivo della velocità totale di estrazione dell'agente sigillante (espresso in impulsi al minuto) ottenuto sia tramite l'organo 17 di pompaggio, sia tramite l'organo 17\* di pompaggio (ad esempio, 100 pls/min).

Attraverso il prodotto del valore  $RR_{SP}$  obiettivo e valore  $S_{SP}$  obiettivo è possibile determinare la velocità  $S_{17*}$  obiettivo di estrazione dell'organo 17\* di pompaggio; mentre la velocità  $S_{17}$  obiettivo di estrazione dell'organo 17 di pompaggio è ottenuta semplicemente mediante la differenza fra il valore  $S_{SP}$  obiettivo della velocità totale di estrazione e la velocità  $S_{17*}$  obiettivo di estrazione dell'organo 17\* di pompaggio. Ad esempio, con i dati riportati nella trattazione che precede si otterrebbe una

velocità  $S_{17*}$  obiettivo di estrazione dell'organo 17\* di pompaggio pari a 15 pls/min ed una velocità  $S_{17}$  obiettivo di estrazione dell'organo 17 di pompaggio pari a 85 pls/min.

Infine, il blocco indicato con CF nella figura 3 riceve come dati in ingresso i seguenti parametri:

- dimensioni DD del corpo 15 di alloggiamento che definisce il serbatoio 14 (in particolare, il diametro interno del corpo 15 di alloggiamento tubolare cilindrico) espresse, ad esempio, in mm;
- fattore FCF di correzione del flusso espresso in impulsi al minuto (pls/min);
- posizione del pistone 26 fornita del sensore 30 di posizione ed espresso, preferibilmente, in mm; e
- la posizione del pistone 26\* fornita del sensore 30\* di posizione ed espresso, preferibilmente, in mm.

Attraverso questi dati in ingresso e conoscendo la geometria del serbatoio l'unità ECU elettronica di controllo è predisposta per determinare:

- il valore  $RR_A$  effettivo del rapporto fra agente sigillante nuovo ed agente sigillante riciclato (espresso in percentuale, dove un valore effettivo del 5% indica che l'agente sigillante riciclato è il 5% dell'agente sigillante totale e l'agente sigillante nuovo è il 95% dell'agente sigillante totale);
- il volume  $V$ ,  $V^*$  di agente sigillante estratto da ciascun

- organo 17, 17\* di pompaggio durante un intervallo di tempo di durata prestabilita; e
- la portata  $P$ ,  $P^*$  effettiva di ciascun organo 17, 17\* di pompaggio espressa in kg al minuto.

Nel caso in cui lo scostamento fra il valore  $RR_A$  effettivo del rapporto fra agente sigillante nuovo ed agente sigillante riciclato e il valore  $RR_{SP}$  obiettivo del rapporto fra agente sigillante riciclato ed agente sigillante nuovo sia maggiore di un valore limite (variabile e predeterminato in una fase preliminare di messa a punto) - ad esempio  $\pm 5\%$

- l'unità ECU elettronica di controllo è predisposta per inviare un segnale di allarme.

La trattazione che precede fa esplicito riferimento ad un sistema per l'applicazione di un agente sigillante sulla superficie 2 di cavità 3 interna di uno pneumatico 4, tuttavia il sistema ed il metodo descritto possono trovare vantaggiosa applicazione con un qualsiasi fluido altoviscoso.

Inoltre, la trattazione che precede fa esplicito riferimento ad un sistema per l'applicazione di un agente sigillante nuovo e di un agente sigillante riciclato, tuttavia il sistema ed il metodo descritto possono trovare vantaggiosa applicazione con una qualsiasi combinazione di fluidi altoviscosi.

I vantaggi del sistema 1 descritto nella trattazione

che precede sono evidenti. In particolare, il sistema 1 consente di ottimizzare il flusso dell'agente sigillante, consente di semplificare l'estrazione dell'agente sigillante dal serbatoio 14 e, in questo modo, impedire danneggiamenti all'organo 17 di pompaggio e consentire il completamento svuotamento del serbatoio 14.

ELENCO DEI NUMERI DI RIFERIMENTO

- 1 sistema per applicazione agente sigillante
- 2 superficie
- 3 cavità interna
- 4 pneumatico
- 5 telaio
- 6 rulli motorizzati
- 7 dispositivo applicatore
- 8 braccio
- 9 ugello
- 10 circuito di alimentazione
- 11, 11\* dispositivo di raccolta
- 12 dispositivo di riscaldamento
- 13, 13\* dispositivo di alimentazione
- 14 serbatoio
- 15 corpo di alloggiamento
- 16 parete di fondo
- 17, 17\* organo di pompaggio

18	condotto di alimentazione
19	organo estrattore
20	cilindro
21	stelo
22	piatto di spinta
23	apertura
24	superficie superiore
25	superficie inferiore
26, 26*	pistone
27	stelo
28	elemento estrattore
29	cucchiaio
30, 30*	sensore di posizione
31	staffa
32	staffa
33	elettrovalvola
34	elettrovalvola
35	elemento riscaldante
X	asse centrale
ECU	unità di controllo
C	camera di raccolta
A	assieme
DD	dimensioni del serbatoio
W	peso agente sigillante
$W_{AVG}$	media del peso di agente sigillante

FCF	fattore di correzione
RR <sub>SP</sub>	valore obiettivo rapporto
S <sub>SP</sub>	valore obiettivo velocità
S <sub>17</sub> , S <sub>17*</sub>	Velocità di estrazione
RR <sub>A</sub>	valore effettivo rapporto
V, V*	volume di agente sigillante
P, P*	portata di agente sigillante

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

1.- Un sistema (1) per applicare un fluido altoviscoso, in particolare un agente sigillante, su una superficie (2) interna di una cavità (3) di uno pneumatico (4), comprendente un dispositivo (7) applicatore del fluido altoviscoso e comprendente un circuito (10) di alimentazione del fluido altoviscoso collegato al dispositivo (7) applicatore e avente:

- un primo dispositivo (11) di raccolta di un primo fluido altoviscoso comprendente un primo serbatoio (14) definito da un primo corpo (15) di alloggiamento presentante una prima camera (C) di raccolta a volume variabile;
- un primo dispositivo (13) di alimentazione del primo fluido altoviscoso realizzato mediante un primo organo (17) di pompaggio che alimenta il primo fluido altoviscoso al dispositivo (7) applicatore; un primo pistone (26) mobile che delimita perimetralmente la prima camera (C) di raccolta; un primo elemento (28) estrattore destinato a spostarsi con un movimento alternato in modo da pescare il primo fluido altoviscoso all'interno della prima camera (C) di raccolta e alimentarlo al primo organo (17) di pompaggio; e
- un primo sensore (30) di posizione, in particolare un trasduttore lineare di posizione, atto a rilevare la posizione del primo pistone (26).

2.- Sistema secondo la rivendicazione 1 e comprendente:

- un secondo dispositivo (11\*) di raccolta di un secondo fluido altoviscoso comprendente un secondo serbatoio (14\*) definito da un secondo corpo (15\*) di alloggiamento presentante una seconda camera (C\*) di raccolta a volume variabile;

- un secondo dispositivo (13\*) di alimentazione del secondo fluido altoviscoso realizzato mediante un secondo organo (17\*) di pompaggio che alimenta il secondo fluido altoviscoso al dispositivo (7) applicatore; un secondo pistone (26\*) mobile che delimita perimetralmente la seconda camera (C\*) di raccolta; un secondo elemento (28\*) estrattore destinato a spostarsi con un movimento alternato in modo da pescare il secondo fluido altoviscoso all'interno della seconda camera (C\*) di raccolta e alimentarlo al secondo organo (17\*) di pompaggio; e

- un secondo sensore (30\*) di posizione, in particolare un trasduttore lineare di posizione, atto a rilevare la posizione del secondo pistone (26\*).

3.- Sistema secondo la rivendicazione 1 oppure 2 e comprendente una prima elettrovalvola (33, 33\*), preferibilmente del tipo proporzionale, controllata in pressione e atta a controllare la pressione esercitata dal primo e/o dal secondo pistone (26, 26\*) sul primo e/o secondo fluido altoviscoso.

4.- Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni

precedenti e comprendente una seconda elettrovalvola (34, 34\*) preferibilmente del tipo proporzionale e atta a controllare la velocità di estrazione del primo e/o secondo fluido altoviscoso dal primo e/o secondo serbatoio (14, 14\*) mediante il controllo della velocità del moto alternato di un elemento (28) estrattore del fluido altoviscoso.

5.- Metodo per applicare un fluido altoviscoso, in particolare un agente sigillante, su una superficie (2) di una cavità (3) interna di uno pneumatico (4) mediante un sistema realizzato in accordo con una qualsiasi delle rivendicazioni da 1 a 4; il metodo prevede di:

- disporre il sensore (30, 30\*) di posizione in una posizione affacciata al pistone (26, 26\*);
- durante l'applicazione del fluido altoviscoso, rilevare la posizione del pistone (26, 26\*) mediante il sensore (30, 30\*) di posizione;
- determinare il volume ( $V, V^*$ ) e la portata ( $P, P^*$ ) effettiva del fluido altoviscoso estratto da ciascun organo (17, 17\*) di pompaggio in funzione della posizione del pistone (26, 26\*) rilevata mediante il sensore (30, 30\*) di posizione; e
- regolare l'applicazione del fluido altoviscoso in funzione del volume ( $V, V^*$ ) e della portata ( $P, P^*$ ) effettiva del fluido altoviscoso estratto da ciascun organo (17, 17\*) di pompaggio.

6.- Metodo secondo le rivendicazioni 2 e 5 e comprendente le ulteriori fasi di:

- determinare il valore ( $RR_{ss}$ ) obiettivo del rapporto fra il fluido altoviscoso alimentato dal primo dispositivo (13) di alimentazione e il fluido altoviscoso alimentato dal secondo dispositivo (13\*) di alimentazione;
- determinare il valore ( $S_{sp}$ ) obiettivo della velocità totale di estrazione del fluido alto viscoso; e
- calcolare la velocità obiettivo di estrazione del fluido alto viscoso per ciascun dispositivo (13, 13\*) di alimentazione mediante il prodotto fra il valore ( $RR_{ss}$ ) obiettivo del rapporto fra il fluido altoviscoso alimentato dal primo dispositivo (13) di alimentazione e il fluido altoviscoso alimentato dal secondo dispositivo (13\*) di alimentazione e il valore ( $S_{sp}$ ) obiettivo della velocità totale di estrazione del fluido alto viscoso.

7.- Metodo secondo la rivendicazione 6 e comprendente l'ulteriore fase di determinare il valore ( $RR_A$ ) effettivo del rapporto fra il fluido altoviscoso alimentato dal primo dispositivo (13) di alimentazione e il fluido altoviscoso alimentato dal secondo dispositivo (13\*) di alimentazione; e segnalare un guasto e/o un malfunzionamento nel caso in cui lo scostamento fra il detto valore ( $RR_A$ ) effettivo e il valore ( $RR_{ss}$ ) obiettivo del rapporto fra il fluido altoviscoso alimentato dal primo dispositivo (13) di

alimentazione e il fluido altoviscoso alimentato dal secondo dispositivo (13\*) di alimentazione è maggiore di un valore limite.

8.- Metodo secondo le rivendicazioni 5 oppure 6 oppure 7 e comprendente le ulteriori fasi di:

- calcolare il peso (W) del fluido altoviscoso applicato;
- determinare un valore rappresentativo del peso ( $w_{AVG}$ ) di fluido altoviscoso applicato durante le ultime n applicazioni;
- determinare un fattore (FCF) di correzione del fluido altoviscoso da applicare in funzione sia del peso (W) del fluido altoviscoso applicato sia del valore rappresentativo del peso ( $w_{AVG}$ ) di fluido altoviscoso applicato nelle ultime n applicazione.

9.- Metodo secondo la rivendicazione 8 e comprendente l'ulteriore fase di determinare il volume (V, V\*) e la portata (P, P\*) effettiva del fluido altoviscoso estratto da ciascun organo (17, 17\*) di pompaggio in funzione del detto fattore (FCF) di correzione del fluido altoviscoso.

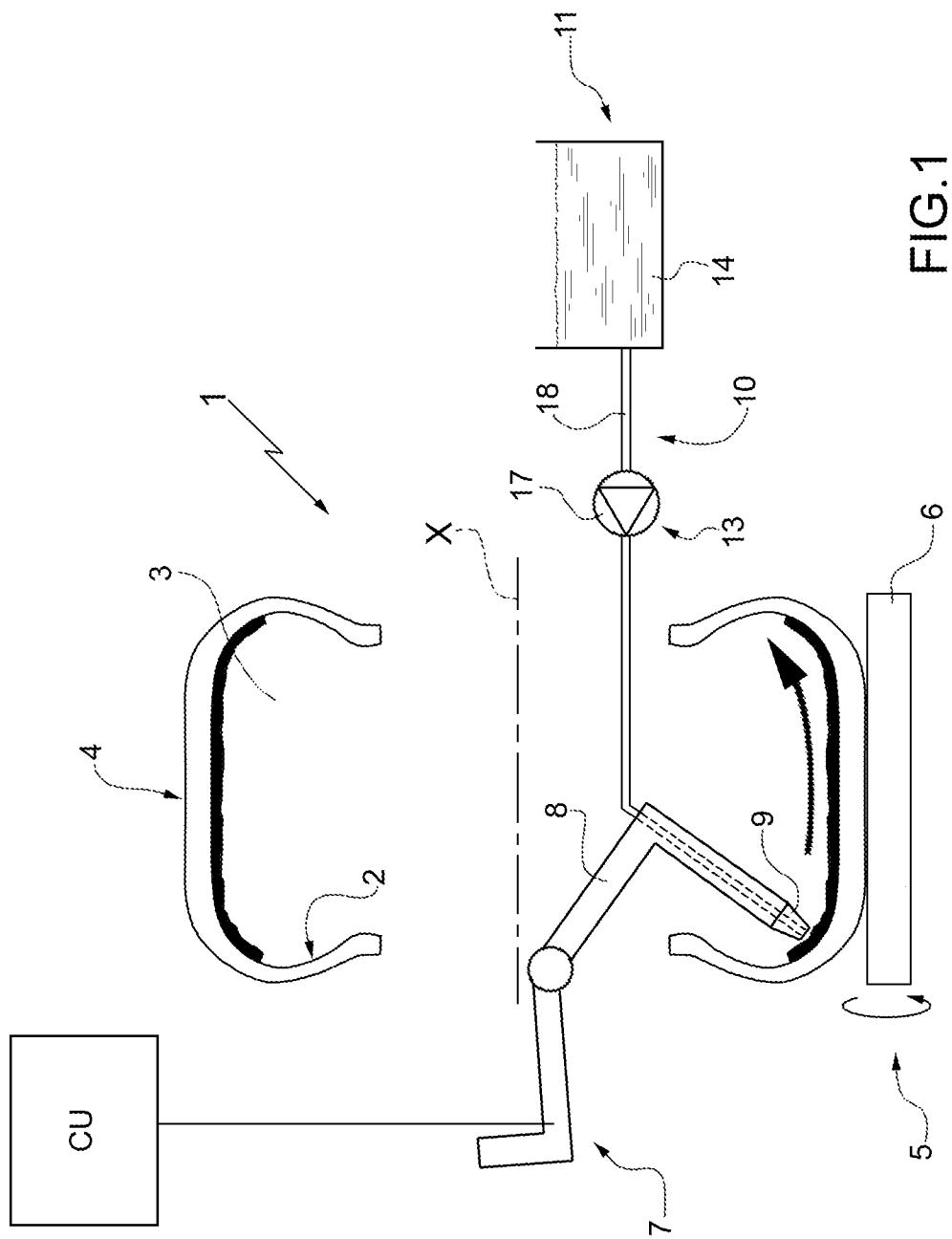


FIG.

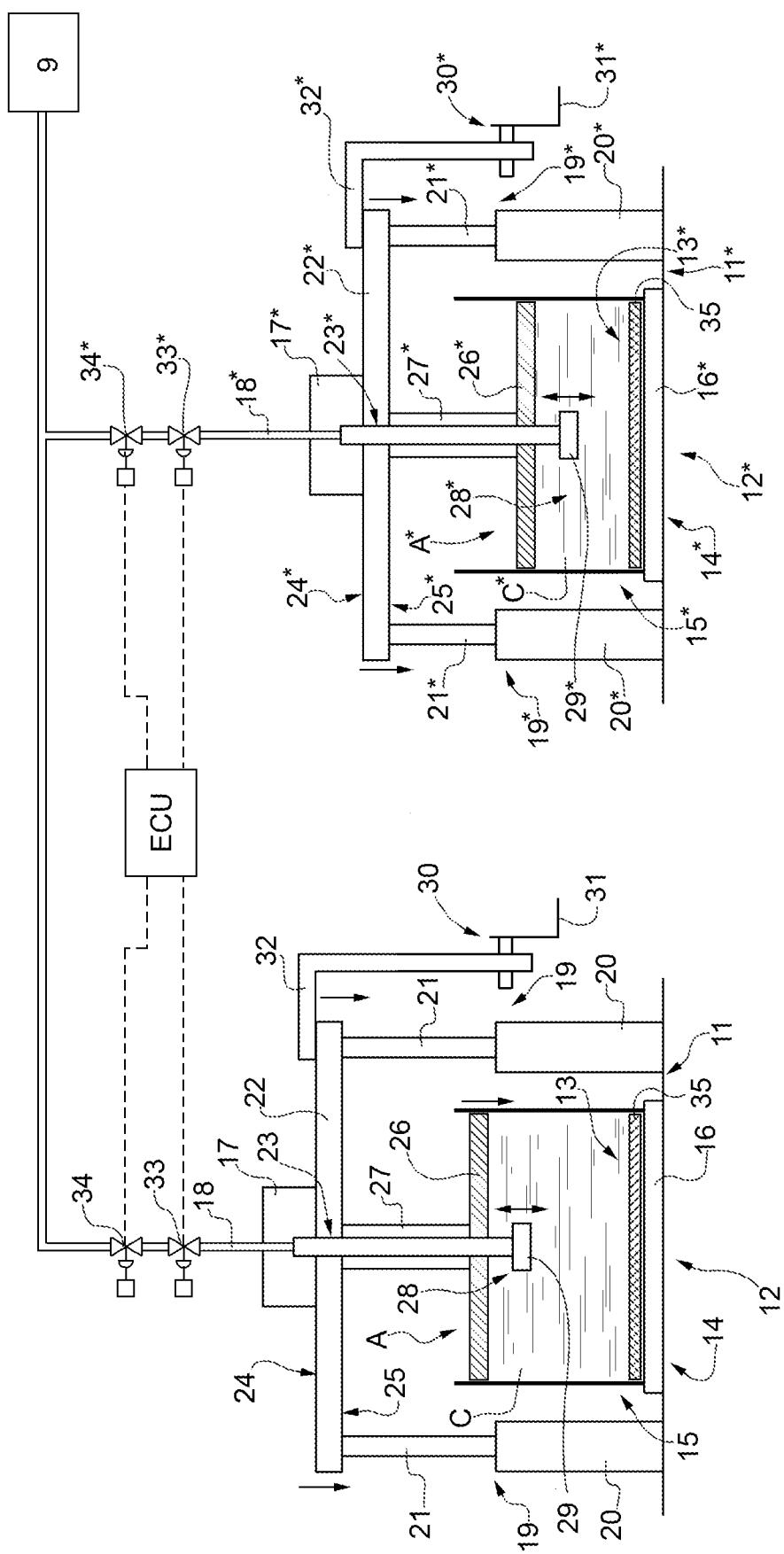


FIG. 2

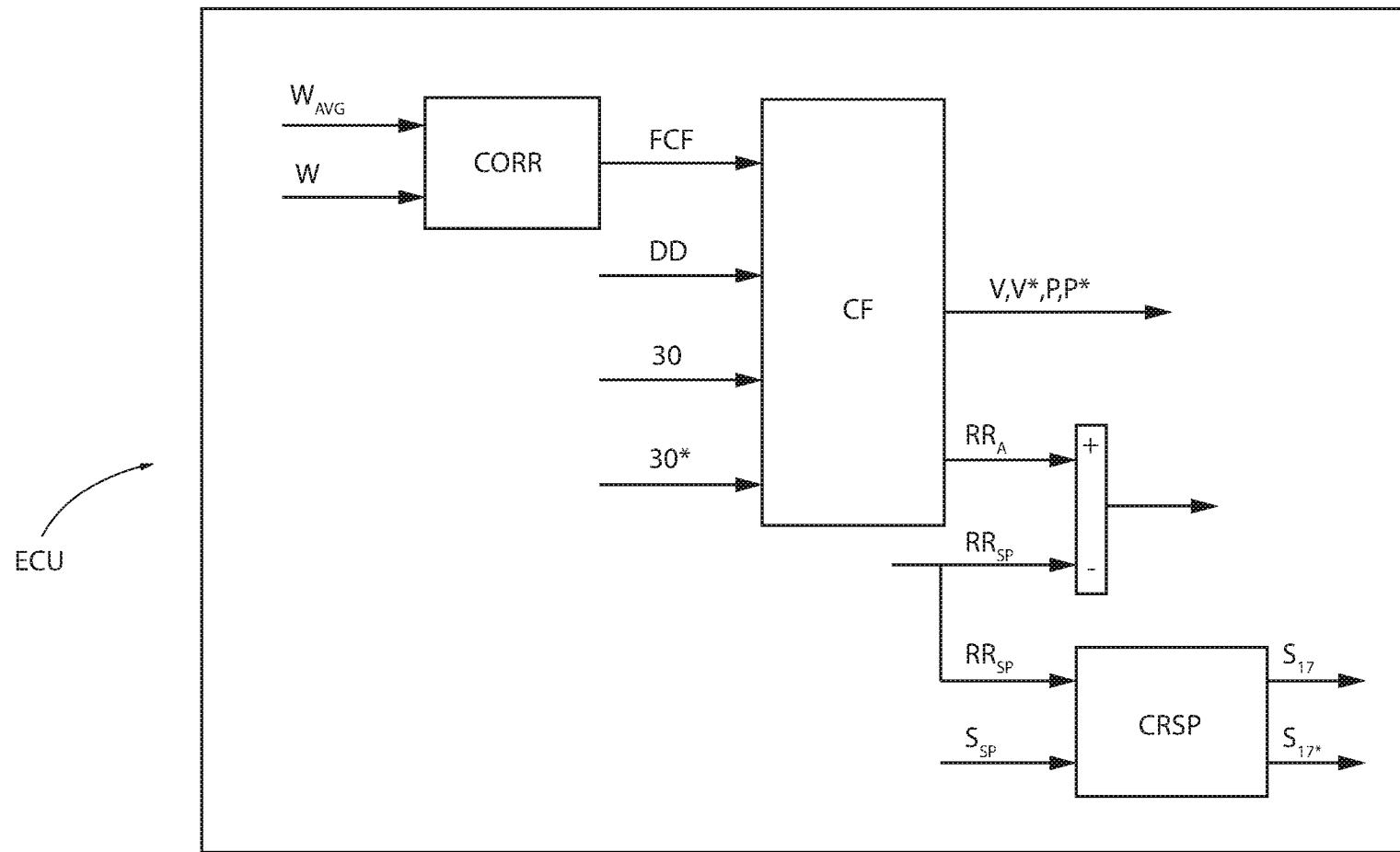


FIG.3