

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902032834A1

Publication Date

20130916

Applicant

BRIDGESTONE CORPORATION

Title

STAZIONE DI VULCANIZZAZIONE DI UNA STRISCIA DI BATTISTRADA

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"STAZIONE DI VULCANIZZAZIONE DI UNA STRISCIA DI BATTISTRADA"

di BRIDGESTONE CORPORATION

di nazionalità giapponese

con sede: 10-1, KYOBASHI 1-CHOME, CHUO-KU

TOKYO 104-8340 (GIAPPONE)

Inventori: MANGIA Massimo, SPIRI Luca, MORACE Renata Erica

SETTORE DELLA TECNICA

La presente invenzione è relativa ad una stazione di vulcanizzazione di una striscia di battistrada.

ARTE ANTERIORE

La ricostruzione a freddo di un pneumatico prevede di eliminare dal pneumatico il vecchio battistrada consumato e successivamente di applicare alla carcassa del pneumatico un nuovo battistrada già vulcanizzato. L'applicazione del nuovo battistrada già vulcanizzato alla carcassa prevede di avvolgere attorno alla carcassa stessa sia una striscia intermedia o sottostrato (cushion) di gomma cruda, sia una striscia di battistrada prestampata e vulcanizzata (denominata PCT Strip - Pre-Cured Tread Strip); successivamente la carcassa avvolta nel sottostrato e nella striscia di battistrada vulcanizzata viene inserita in una

autoclave di vulcanizzazione e sottoposta ad un ulteriore processo di vulcanizzazione per determinare una adesione ottimale del battistrada alla carcassa mediante l'azione legante del sottostrato.

Un esempio di una striscia di battistrada pre-vulcanizzata pronta per venire applicata alla carcassa di un pneumatico è descritto nel brevetto US5277727A1. Un esempio di una stazione per la ricostruzione a freddo di un pneumatico secondo la metodologia sopra descritta è descritto nel brevetto US6368439B1.

La costruzione della striscia di battistrada pre-vulcanizzata prevede di estrarre una miscela di gomma cruda per ottenere un nastro continuo di battistrada crudo che viene successivamente tagliato trasversalmente per separare una successione di strisce di battistrada crude della lunghezza desiderata. Ciascuna striscia di battistrada cruda viene inserita in uno stampo di vulcanizzazione piano per venire sottoposta ad un processo di vulcanizzazione; al termine del processo di vulcanizzazione, la striscia di battistrada vulcanizzata deve venire estratta dallo stampo di vulcanizzazione sfilando la striscia di battistrada vulcanizzata dagli elementi dello stampo di vulcanizzazione che definiscono in negativo il disegno del battistrada. Generalmente lo stampo di vulcanizzazione piano è provvisto di un organo di presa

che è inizialmente integrato nello stampo di vulcanizzazione, impegna una estremità della striscia di battistrada vulcanizzata, e viene sollevato verso l'alto e quindi tirato da un apposito dispositivo attuatore per determinare una progressiva estrazione della striscia di battistrada vulcanizzata dallo stampo di vulcanizzazione.

Due esempi di estrazione di una striscia di battistrada vulcanizzata da uno stampo di vulcanizzazione piano sono descritti nelle domande di brevetto US2004197432A1 e US2011148001A1.

Durante l'estrazione di una striscia di battistrada vulcanizzata da uno stampo di vulcanizzazione piano, la striscia di battistrada vulcanizzata stessa si piega su sé stessa di circa 180° in corrispondenza della zona di estrazione con un raggio di piegatura piccolo sottoponendo la gomma a sollecitazioni meccaniche elevate che si concentrano nella zona di estrazione e possono portare alla formazione di cricche (cioè fenditure sottili e profonde) che tipicamente partono dalle gole del disegno del battistrada. Ovviamente, in caso di formazione di cricche la striscia di battistrada vulcanizzata è inutilizzabile e quindi deve venire scartata.

Per ridurre le sollecitazioni meccaniche che si concentrano nella zona di estrazione, è stato proposto di utilizzare un rullo di accompagnamento disposto sopra allo

stampo di vulcanizzazione ed attorno al quale si avvolge la parte di striscia di battistrada vulcanizzata già estratta; il rullo di accompagnamento è montato folle per ruotare liberamente attorno al proprio asse di simmetria centrale ed è anche montato scorrevolmente folle per spostarsi liberamente parallelamente allo stampo di vulcanizzazione. La presenza del rullo di accompagnamento impone alla striscia di battistrada vulcanizzata di piegarsi su sé stessa di 180° con un raggio di piegatura non inferiore al raggio del rullo di accompagnamento. Di conseguenza, se il raggio del rullo di accompagnamento è sufficientemente grande, si evita che la striscia di battistrada vulcanizzata si pieghi su sé stessa di 180° con un raggio di piegatura troppo piccolo e quindi si evita che nella zona di estrazione nella striscia di battistrada vulcanizzata si concentrino sollecitazioni meccaniche troppo elevate e quindi potenzialmente in grado di dare origine alla formazione di cricche. Tuttavia, è stato osservato che quando il rullo di accompagnamento presenta un raggio relativamente grande, il rullo di accompagnamento stesso può ostacolare la fuoriuscita della striscia di battistrada vulcanizzata dallo stampo di vulcanizzazione piano costituendo un ostacolo superiore contro cui la striscia di battistrada vulcanizzata sbatte da sotto in corrispondenza della zona di estrazione.

DESCRIZIONE DELLA INVENZIONE

Scopo della presente invenzione è di fornire una stazione di vulcanizzazione di una striscia di battistrada che sia esenti dagli inconvenienti sopra descritti e sia, nello stesso tempo, di facile ed economica attuazione.

Secondo la presente invenzione viene fornita una stazione di vulcanizzazione di una striscia di battistrada, secondo quanto stabilito nelle rivendicazioni allegate.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

La presente invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano alcuni esempi di attuazione non limitativi, in cui:

- la figura 1 illustra schematicamente un impianto per la realizzazione di una striscia di battistrada prevulcanizzata;
- la figura 2 è una vista frontale, schematica ed esplosa di uno stampo di vulcanizzazione di una stazione di vulcanizzazione dell'impianto della figura 1;
- la figura 3 è una vista frontale e schematica della stazione di vulcanizzazione della figura 1 all'inizio della estrazione di una striscia di battistrada vulcanizzata dallo stampo di vulcanizzazione;
- la figura 4 è vista frontale e schematica ed in

scala ingrandita della stazione di vulcanizzazione della figura 1 durante l'estrazione della striscia di battistrada vulcanizzata dallo stampo di vulcanizzazione;

- la figura 5 è vista frontale e schematica ed in scala ingrandita della stazione di vulcanizzazione della figura 1 durante l'estrazione della striscia di battistrada vulcanizzata dallo stampo di vulcanizzazione e secondo una alternativa forma di attuazione; e
- la figura 6 è una vista laterale e schematica della stazione di vulcanizzazione della figura 5 durante l'estrazione della striscia di battistrada vulcanizzata dallo stampo di vulcanizzazione.

FORME DI ATTUAZIONE PREFERITE DELL'INVENZIONE

Nella figura 1, con il numero 1 è indicato nel suo complesso un impianto per la realizzazione di strisce 2 di battistrada da utilizzare nella ricostruzione a freddo di pneumatici.

L'impianto 1 comprende un dispositivo 3 mescolatore (mixing device), in cui viene formata una miscela di gomma cruda che viene alimentata ad un dispositivo 4 estrusore (extruding device) per estrarre la miscela di gomma cruda ed ottenere un nastro 5 continuo di battistrada crudo. A valle del dispositivo 4 estrusore è disposto un dispositivo

6 di taglio (cutting device), il quale separa dal nastro 5 continuo di battistrada crudo una successione di strisce 2 di battistrada crude della lunghezza desiderata. A valle del dispositivo 6 di taglio è disposta una stazione 7 di vulcanizzazione (curing device), la quale effettua la vulcanizzazione delle strisce 2 di battistrada crude e quindi fornisce strisce 2 di battistrada vulcanizzate (che vengono normalmente chiamate PCT, ovvero Pre-Cured Tread). Preferibilmente, a valle della stazione 7 di vulcanizzazione è disposto un dispositivo 8 di rifilatura (trimming device), il quale elimina da ciascuna striscia 2 di battistrada vulcanizzate le bave generata dal processo di vulcanizzazione.

Secondo quanto illustrato nella figura 2, la stazione 7 di vulcanizzazione comprende uno stampo 9 di vulcanizzazione piano che presenta una forma parallelepipedica ed è costituito da due gusci 10a e 10b che vengono accoppiati (uniti) per chiudere lo stampo 9 di vulcanizzazione e permettere quindi l'esecuzione del processo di vulcanizzazione e vengono disaccoppiati (separati) per aprire lo stampo 9 di vulcanizzazione e permettere quindi l'inserimento di una striscia 2 di battistrada cruda nello stampo 9 di vulcanizzazione o l'estrazione di striscia 2 di battistrada vulcanizzata dallo stampo 9 di vulcanizzazione. All'interno dello stampo

9 di vulcanizzazione, ovvero tra i due gusci 10a e 10b, è definita una cavità 11 che riproduce in negativo la forma finale desiderata della striscia 2 di battistrada e contiene la striscia 2 di battistrada durante il processo di vulcanizzazione. La cavità 11 è divisa in due semicavità 11a e 11b formate rispettivamente nei due gusci 10a e 10b rispettivamente inferiore e superiore.

Nella cavità 11a del guscio 10a inferiore dello stampo 9 di vulcanizzazione viene riprodotto in negativo il disegno del battistrada, mentre la cavità 11b del guscio 10b superiore è sostanzialmente liscia ovvero priva di parti in rilievo. Al termine del processo di vulcanizzazione, lo stampo 9 di vulcanizzazione viene aperto sollevando verticalmente il guscio 10b superiore; il sollevamento verticale del guscio 10b superiore è agevole, in quanto la cavità 11b del guscio 10b superiore è sostanzialmente liscia e quindi la striscia 2 di battistrada vulcanizzata presenta una adesione modesta con il guscio 10b superiore. Una volta aperto lo stampo 9 di vulcanizzazione sollevando verticalmente il guscio 10b superiore, è necessario completare l'estrazione della striscia 2 di battistrada vulcanizzata estraendo la striscia 2 di battistrada vulcanizzata dal guscio 10a inferiore.

Secondo quanto illustrato nella figura 3, la stazione

7 di vulcanizzazione comprende un organo 12 di presa che afferra un lembo della striscia 2 di battistrada vulcanizzata che si trova dentro allo stampo 9 di vulcanizzazione ed in particolare si trova dentro al guscio 10a inferiore dello stampo 9 di vulcanizzazione. Preferibilmente, l' organo 12 di presa è inizialmente integrato nello stampo 9 di vulcanizzazione per impegnare una estremità della striscia 2 di battistrada fin dall'inizio (ovvero non appena la striscia 2 di battistrada cruda viene inserita nello stampo 9 di vulcanizzazione); quando, al termine del processo di vulcanizzazione, lo stampo 9 di vulcanizzazione viene aperto sollevando verticalmente il guscio 10b superiore, un dispositivo 13 attuatore muove l'organo 12 di presa per determinare una progressiva estrazione della striscia 2 di battistrada vulcanizzata dallo stampo 9 di vulcanizzazione (ovvero dal guscio 10a inferiore dello stampo 9 di vulcanizzazione). In particolare, dopo un iniziale sollevamento verticale il dispositivo 13 attuatore muove l'organo 12 di presa (che afferra e trattiene una estremità della striscia 2 di battistrada vulcanizzata) in una direzione D di estrazione orizzontale che è parallela alla giacitura dello stampo 9 di vulcanizzazione in modo tale da determinare una progressiva estrazione della striscia 2 di battistrada vulcanizzata dallo stampo 9 di vulcanizzazione.

Secondo quanto meglio illustrato nella figura 4, la stazione 7 di vulcanizzazione comprende un dispositivo 14 di accompagnamento che, durante l'estrazione della striscia 2 di battistrada vulcanizzata, è disposto sopra allo stampo 9 di vulcanizzazione ed è provvisto di un rullo 15 principale attorno al quale si avvolge la parte della striscia 2 di battistrada vulcanizzata già estratta. In altre parole, la presenza del rullo 15 principale impone alla striscia 2 di battistrada vulcanizzata di piegarsi su sé stessa di 180° con un raggio di piegatura non inferiore al raggio del rullo 15 principale. Il rullo 15 principale è montato per girare folle (ovvero liberamente) attorno ad un asse 16 di rotazione centrale che è orizzontale e perpendicolare alla direzione D di estrazione. Inoltre, il dispositivo 14 di accompagnamento comprende un rullo 17 secondario che presenta un diametro più piccolo rispetto al rullo 15 principale, è disposto parallelo ed affiancato al rullo 15 principale stesso, ed è disposto a monte del rullo 15 principale rispetto alla direzione D di estrazione della striscia 2 di battistrada vulcanizzata lungo la quale il dispositivo 13 attuatore muove l'organo 12 di presa. Anche il rullo 17 secondario è montato per girare folle (ovvero liberamente) attorno ad un asse 18 di rotazione centrale che è parallelo all'asse 16 di rotazione quindi è anch'esso orizzontale e perpendicolare alla direzione D di

estrazione.

Preferibilmente, il diametro del rullo 15 principale è almeno il doppio del diametro del rullo 17 secondario (nella forma di attuazione illustrata nelle figure allegate, il diametro del rullo 15 principale è all'incirca 2,5 volte il diametro del rullo 17 secondario).

Il dispositivo 14 di accompagnamento comprende due staffe 19 di supporto, le quali (come meglio illustrato nella figura 6) sono disposte da lati opposti dei due rulli 15 e 17 e supportano in modo girevole entrambi i rulli 15 e 17 che sono incernierati alle staffe 1 di supporto stesse. Entrambi i rulli 15 e 17 sono montati folli sulle due staffe 19 di supporto per ruotare liberamente attorno ai corrispondenti assi 16 e 18 di rotazione che sono perpendicolari alla direzione D di estrazione della striscia 2 di battistrada vulcanizzata lungo la quale il dispositivo 13 attuatore muove l'organo 12 di presa.

Secondo quanto illustrato nella figura 3, le due staffe 19 di supporto sono portate da una slitta 20 che è montata su una guida 21 disposta parallelamente alla direzione D di estrazione della striscia 2 di battistrada vulcanizzata per traslare lungo la direzione D di estrazione stessa. Preferibilmente, la slitta 20 è montata folle sulla guida 21 per scorrere liberamente lungo la direzione D di estrazione; di conseguenza, i due rulli 15 e

17 traslano lungo la direzione D di estrazione sotto la spinta della porzione estratta della striscia 2 di battistrada vulcanizzata che si avvolge attorno ai due rulli 15 e 17.

Secondo la forma di attuazione illustrata nelle figure 5 e 6, il dispositivo 14 di accompagnamento comprende due elementi 22 centratori, i quali sono disposti da lati opposti del dispositivo 14 di accompagnamento per delimitare lateralmente un canale all'interno del quale viene confinata la parte della striscia 2 di battistrada vulcanizzata già estratta. In altre parole, la funzione dei due elementi 22 centratori è di garantire un corretto centraggio della striscia 2 di battistrada vulcanizzata già estratta rispetto al dispositivo 14 di accompagnamento contenendo lateralmente la striscia 2 di battistrada vulcanizzata già estratta per evitare spostamenti laterali indesiderati. Ciascun elemento 22 centratore è fissato ad una corrispondente staffa 19 di supporto e preferibilmente ciascun elemento 22 centratore è incernierato in modo folle ad una corrispondente staffa 19 di supporto per ruotare liberamente attorno ad un asse 23 di rotazione parallelo agli assi 16 e 18 di rotazione dei due rulli 15 e 17.

La stazione 7 di vulcanizzazione sopra descritta presenta numerosi vantaggi.

In primo luogo, la presenza del rullo 17 secondario

permette di utilizzare un rullo 15 principale di diametro elevato (minimizzando quindi la concentrazione di sollecitazioni meccaniche nella zona di estrazione nella striscia 2 di battistrada vulcanizzata) senza nel contempo correre il rischio che la presenza del rullo 15 principale possa costituire un ostacolo superiore alla fuoriuscita della striscia 2 di battistrada vulcanizzata dal guscio 10a inferiore dello stampo 9 di vulcanizzazione (ovvero un ostacolo superiore contro cui la striscia 2 di battistrada vulcanizzata possa sbattere da sotto in corrispondenza della zona di estrazione).

La presenza del rullo 15 principale impone alla striscia 2 di battistrada vulcanizzata di piegarsi su sé stessa di 180° con un raggio di piegatura non inferiore al raggio del rullo 15 principale. Di conseguenza, se il raggio del rullo 15 principale è sufficientemente grande, si evita che la striscia 2 di battistrada vulcanizzata si pieghi su sé stessa di 180° con un raggio di piegatura troppo piccolo e quindi si evita che nella zona di estrazione nella striscia 2 di battistrada vulcanizzata si concentrino sollecitazioni meccaniche troppo elevate e quindi potenzialmente in grado di dare origine alla formazione di cricche. La presenza del rullo 17 secondario evita che il rullo 15 principale possa costituire un ostacolo superiore alla fuoriuscita della striscia 2 di

battistrada vulcanizzata dal guscio 10a inferiore dello stampo 9 di vulcanizzazione (ovvero un ostacolo superiore contro cui la striscia 2 di battistrada vulcanizzata possa sbattere da sotto in corrispondenza della zona di estrazione).

Inoltre, la stazione 7 di vulcanizzazione sopra descritta è di semplice ed economica realizzazione in quanto il rullo 17 secondario è un componente di costo contenuto e di facile montaggio (ovvero la sua integrazione nel dispositivo 14 di accompagnamento non comporta alcuna complicazione costruttiva).

RIVENDICAZIONI

1) Stazione (7) di vulcanizzazione di una striscia (2) di battistrada comprendente:

uno stampo (9) di vulcanizzazione piano;

un organo (12) di presa che afferra un lembo della striscia (2) di battistrada vulcanizzata che si trova dentro allo stampo (9) di vulcanizzazione;

un dispositivo (13) attuatore che, al termine del processo di vulcanizzazione, muove l'organo (12) di presa per determinare una progressiva estrazione della striscia (2) di battistrada vulcanizzata dallo stampo (9) di vulcanizzazione; ed

un dispositivo (14) di accompagnamento che, durante l'estrazione della striscia (2) di battistrada vulcanizzata, è disposto sopra allo stampo (9) di vulcanizzazione ed è provvisto di un rullo (15) principale attorno al quale si avvolge la parte della striscia (2) di battistrada vulcanizzata già estratta;

la stazione (7) di vulcanizzazione è **caratterizzata dal fatto che** il dispositivo (14) di accompagnamento comprende un rullo (17) secondario che presenta un diametro più piccolo rispetto al rullo (15) principale ed è disposto parallelo ed affiancato al rullo (15) principale stesso.

2) Stazione (7) di vulcanizzazione secondo la rivendicazione 1, in cui il rullo (17) secondario è disposto a monte del rullo (15) principale rispetto ad una direzione (D) di estrazione della striscia (2) di

battistrada vulcanizzata lungo la quale il dispositivo (13) attuatore muove l'organo (12) di presa.

3) Stazione (7) di vulcanizzazione secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui il dispositivo (14) di accompagnamento comprende due staffe (19) di supporto, le quali sono disposte da lati opposti dei due rulli (15, 17) e supportano in modo girevole entrambi i rulli (15, 17) che sono incernierati alle staffe (19) di supporto stesse.

4) Stazione (7) di vulcanizzazione secondo la rivendicazione 3, in cui entrambi i rulli (15, 17) sono montati folli sulle due staffe (19) di supporto per ruotare liberamente attorno a corrispondenti assi (16, 18) di rotazione che sono perpendicolari ad una direzione (D) di estrazione della striscia (2) di battistrada vulcanizzata lungo la quale il dispositivo (13) attuatore muove l'organo (12) di presa.

5) Stazione (7) di vulcanizzazione secondo la rivendicazione 2 o 3, in cui le due staffe (19) di supporto sono portate da una slitta (20) che è montata su una guida (21) disposta parallelamente ad una direzione (D) di estrazione della striscia (2) di battistrada vulcanizzata per traslare lungo la direzione (D) di estrazione.

6) Stazione (7) di vulcanizzazione secondo la rivendicazione 5, in cui la slitta (20) è montata folle sulla guida (21) per scorrere liberamente lungo la direzione (D) di estrazione.

7) Stazione (7) di vulcanizzazione secondo una delle

rivendicazioni da 1 a 6, in cui il dispositivo (14) di accompagnamento comprende due elementi (22) centratori, i quali sono disposti da lati opposti del dispositivo (14) di accompagnamento per delimitare lateralmente un canale all'interno del quale viene confinata la parte della striscia (2) di battistrada vulcanizzata già estratta.

8) Stazione (7) di vulcanizzazione secondo la rivendicazione 7, in cui:

il dispositivo (14) di accompagnamento comprende due staffe (19) di supporto, le quali sono disposte da lati opposti dei due rulli (15, 17) e supportano in modo girevole entrambi i rulli (15, 17) che sono incernierati alle staffe (19) di supporto stesse; e

ciascun elemento (22) centratore è fissato ad una corrispondente staffa (19) di supporto.

9) Stazione (7) di vulcanizzazione secondo la rivendicazione 8, in cui ciascun elemento (22) centratore è incernierato in modo folle ad una corrispondente staffa (19) di supporto per ruotare liberamente attorno ad un asse (23) di rotazione parallelo agli assi (16, 18) di rotazione dei due rulli (15, 17).

10) Stazione (7) di vulcanizzazione secondo una delle rivendicazioni da 1 a 9, in cui il diametro del rullo (15) principale è almeno il doppio del diametro del rullo (17) secondario.

p.i.: BRIDGESTONE CORPORATION

Elena CERBARO

TITLE: TREAD STRIP CURING STATION

CLAIMS

1) A curing station (7) for curing a tread strip (2),
comprising :

5 a flat curing mold (9);

a gripper (12) which grips a portion of the cured
tread strip (2) inside the curing mold (9);

an actuating device (13) which, at the end of the
curing process, moves the gripper (12) to gradually extract
10 the cured tread strip (2) from the curing mold (9); and

a guide device (14) which, as the cured tread strip
(2) is extracted, is positioned over the curing mold (9),
and comprises a main roller (15), about which the extracted
part of the cured tread strip (2) winds;

15 the curing station (7) being **characterized in that** the
guide device (14) comprises a secondary roller (17) smaller
in diameter than, and positioned parallel to and alongside,
the main roller (15).

2) A curing station (7) as claimed in Claim 1, wherein
20 the secondary roller (17) is located upstream from the main
roller (15) in the cured-tread strip extraction direction
(D) in which the actuating device (13) moves the gripper
(12).

3) A curing station (7) as claimed in Claim 1 or 2,
25 wherein the guide device (14) comprises two supporting

brackets (19) which are located on opposite sides of, and support for rotation, both the main and secondary rollers (15, 17) which are hinged to the supporting brackets (19).

4) A curing station (7) as claimed in Claim 3, wherein
5 both the main and secondary rollers (15, 17) are fitted idly to the supporting brackets (19) to rotate freely about respective axes of rotation (16, 18) perpendicular to the cured-tread strip extraction direction (D) in which the actuating device (13) moves the gripper (12).

10 5) A curing station (7) as claimed in Claim 2 or 3, wherein the two supporting brackets (19) are fitted to a slide (20) mounted on a guide (21), parallel to the cured-tread strip extraction direction (D), to run in the extraction direction (D).

15 6) A curing station (7) as claimed in Claim 5, wherein the slide (20) is mounted idly on the guide (21) to run freely in the extraction direction (D).

7) A curing station (7) as claimed in one of Claims 1 to 6, wherein the guide device (14) comprises two locators
20 (22) located on opposite sides of the guide device (14) to define the sides of a channel in which the extracted part of the cured tread strip (2) is confined.

8) A curing station (7) as claimed in Claim 7, wherein:

25 the guide device (14) comprises two supporting

brackets (19) which are located on opposite sides of, and support for rotation, both the main and secondary rollers (15, 17) which are hinged to the supporting brackets (19); and

5 each locator (22) is fixed to a respective supporting bracket (19).

9) A curing station (7) as claimed in Claim 8, wherein each locator (22) is hinged idly to a respective supporting bracket (19) to rotate freely about an axis of rotation
10 (23) parallel to the axes of rotation (16, 18) of the main and secondary rollers (15, 17).

10) A curing station (7) as claimed in one of Claims 1 to 9, wherein the diameter of the main roller (15) is at least twice the diameter of the secondary roller (17).

15

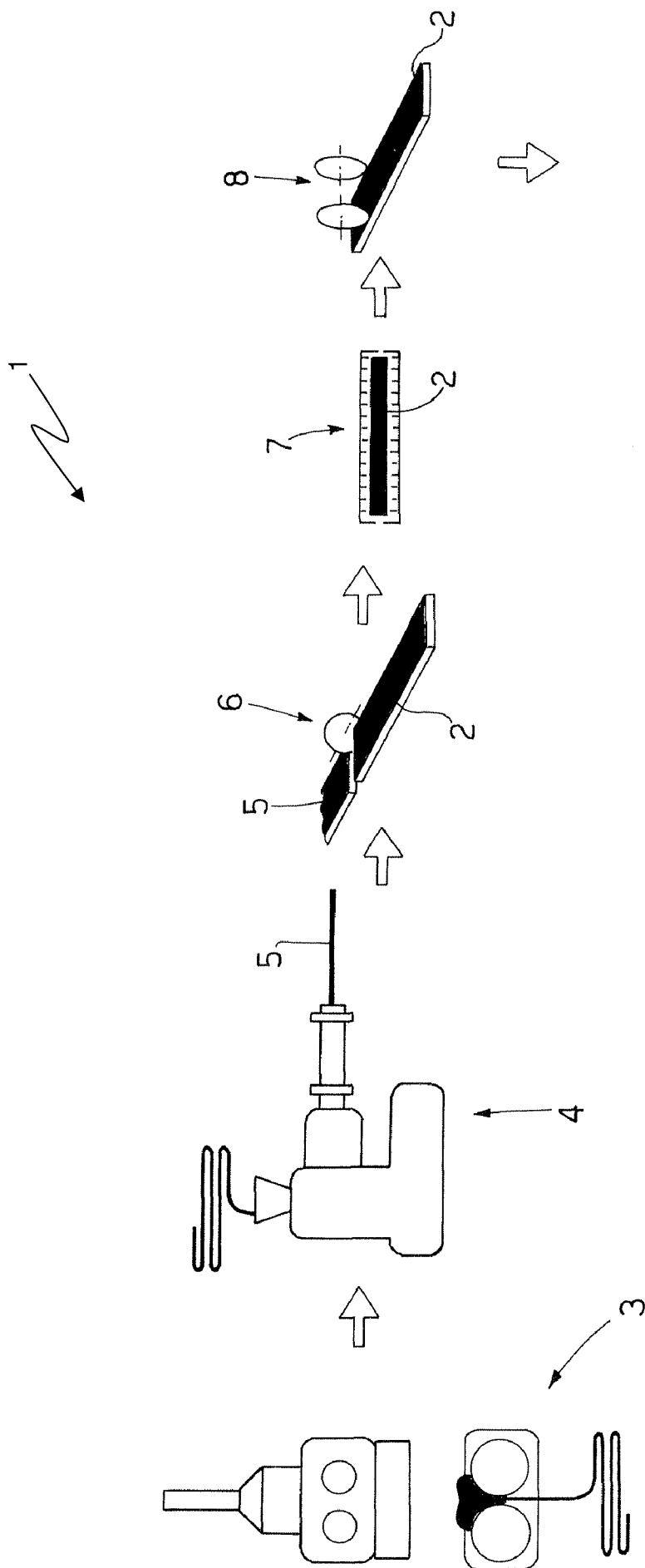


Fig. 1

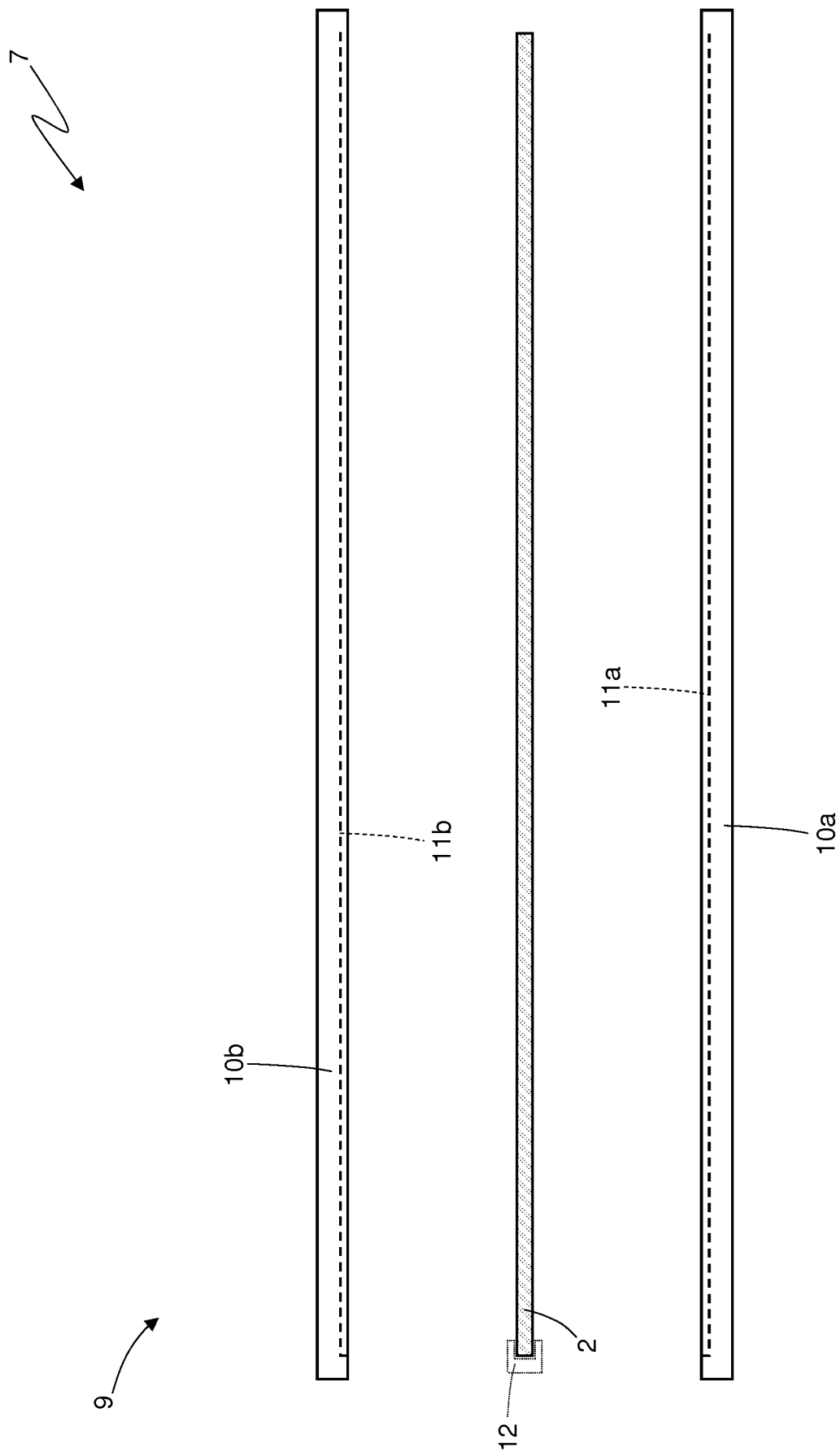


Fig. 2

Fig. 4

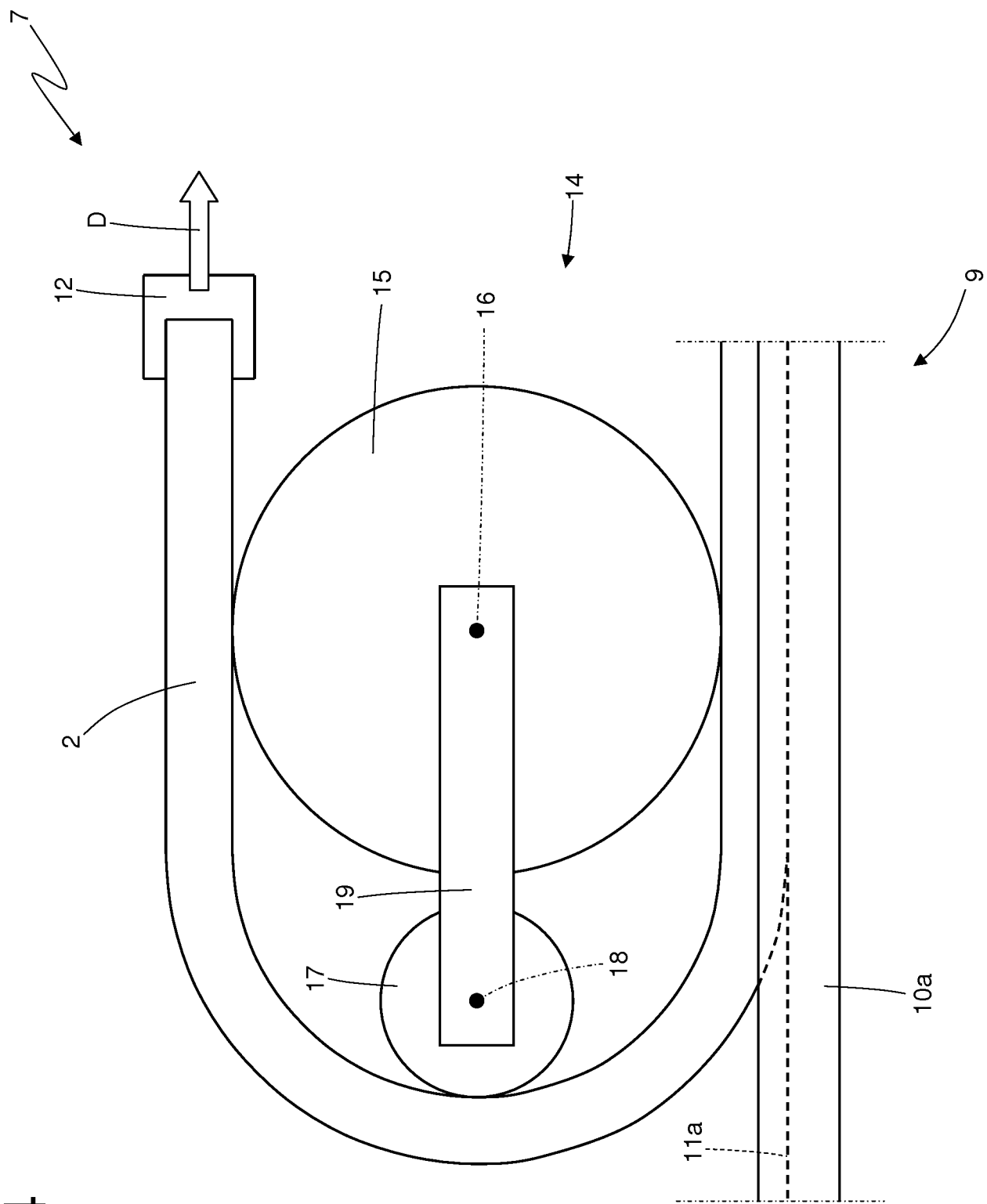


Fig. 5

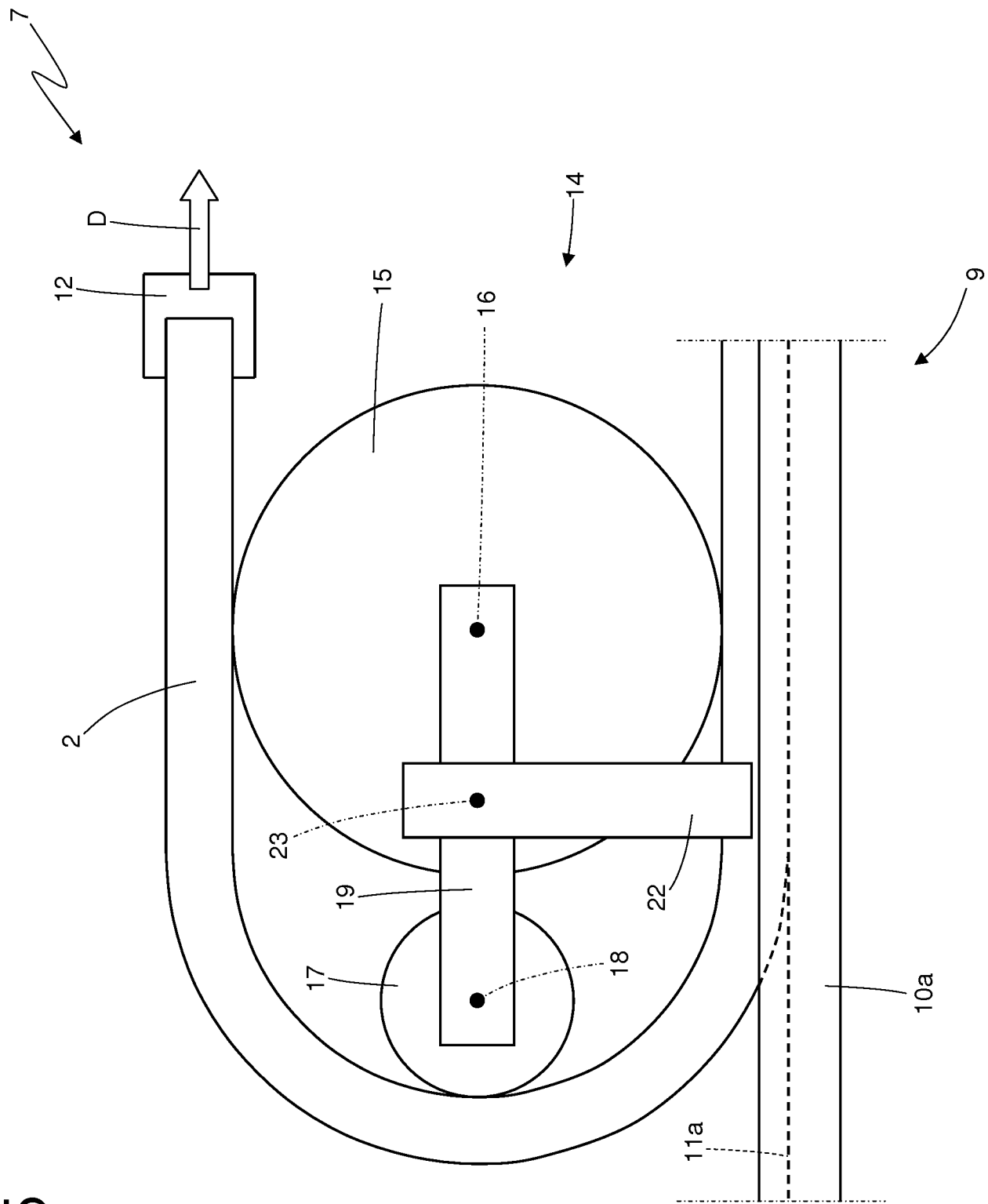


Fig. 6

