



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

<b>DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO</b>	<b>102008901690242</b>
<b>Data Deposito</b>	<b>23/12/2008</b>
<b>Data Pubblicazione</b>	<b>23/06/2010</b>

Classifiche IPC

Titolo

**STRUTTURA PERFEZIONATA DI CILINDRI A RISCALDAMENTO PERIFERICO, IN  
PARTICOLARE CILINDRI ONDULATORI PER LA PRODUZIONE DI CARTONE ONDULATO**

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo:  
"STRUTTURA PERFEZIONATA DI CILINDRI A RISCALDAMENTO  
PERIFERICO, IN PARTICOLARE CILINDRI ONDULATORI PER LA  
5 PRODUZIONE DI CARTONE ONDULATO", a nome della ditta Fomat  
S.r.l. con sede a Lucca.

### DESCRIZIONE

#### Ambito dell'invenzione

La presente invenzione si colloca nel settore delle  
cartiere ed, in particolare, si riferisce ad una struttura  
10 perfezionata di cilindri a riscaldamento periferico, quali  
ad esempio cilindri ondulatori atti alla produzione di un  
profilo ondulato in un foglio di cartone.

Inoltre, l'invenzione si riferisce ad un metodo  
perfezionato per aumentare lo scambio termico nei cilindri  
15 a riscaldamento periferico, ed in particolare nei suddetti  
cilindri ondulatori.

#### Descrizione della tecnica nota

Come noto, la produzione del cartone ondulato avviene  
accoppiando almeno un foglio ondulato tra due fogli piani,  
20 su uno o più strati.

Il foglio ondulato viene ottenuto per mezzo di due  
cosiddetti "cilindri ondulatori" ossia particolari cilindri  
riscaldati, contrapposti l'uno all'altro, con una  
superficie laterale esterna scanalata. La forma dei canali  
25 corrisponde al negativo della forma dell'onda che si vuole  
creare sulla carta. In particolare, la deformazione diventa  
permanente per effetto del calore sul foglio di carta, in  
modo da risultare più stabile possibile al momento  
dell'accoppiamento con i due fogli piani.

30 Costruttivamente tali cilindri ondulatori presentano  
una serie di condotti longitudinali di riscaldamento,  
realizzati in prossimità della superficie ondulata, entro i

quali scorre un flusso di vapore saturo, normalmente a 180°. In tal modo, si realizza uno scambio termico per conduzione/convezione tra la superficie laterale interna di ogni singolo condotto e la superficie ondulata del cilindro, che quindi si riscalda permettendo la modellazione del foglio di carta.

Sussiste però l'inconveniente che tale sistema di riscaldamento produce inevitabilmente, a causa della cessione di calore che avviene da parte del vapore saturo, che scorre nei condotti longitudinali, alla carta da ondulare, uno strato di condensa che, per effetto dell'elevata forza centrifuga, non segue il percorso del vapore ma va ad aderire alle pareti interne dei suddetti condotti di riscaldamento, in posizione centrifuga.

Ciò è accentuato, in particolare, dal fatto che i cilindri ondulatori lavorano ad una velocità periferica elevata di circa 350 m/min e hanno diametro compreso tra 350 mm e 580 mm, e nei cilindri più vicini alla prima dimensione la forza centrifuga è ancora maggiormente aggravata.

In particolare, la condensa formatasi nei condotti di riscaldamento crea uno strato che in sezione trasversale ha forma lenticolare e che funziona da isolante, ragion per cui tale strato diminuisce il potere riscaldante del vapore per conduzione tra la superficie interna dei condotti e la superficie laterale esterna di ogni cilindro onduttore, provocando un abbassamento della temperatura superficiale dei cilindri ondulatori, che aggrava il fenomeno di condensa. Inoltre, tale effetto si ripercuote sulla struttura stessa dei cilindri in quanto si registra una freccia di deformazione causata dal gradiente di temperatura lungo le generatrici del cilindro. Tale differenza tende a deformare il cilindro onduttore creando

una variazione di spessore dell'onda in direzione trasversale e andando a incidere sulla qualità del prodotto in uscita. Un tipico effetto è, ad esempio, la produzione di cartone con tratti non incollati che rappresentano  
5 quindi uno scarto di produzione.

Sintesi dell'invenzione

È, quindi, scopo della presente invenzione fornire una struttura perfezionata di cilindri a riscaldamento periferico ed, in particolare, di cilindri ondulatori per  
10 la produzione di cartone ondulado che migliori in termini di efficienza lo scambio termico con la superficie esterna del cilindro ondulatori atta a realizzare il cartone ondulado.

È altro scopo della presente invenzione fornire una  
15 struttura perfezionata di cilindri a riscaldamento periferico ed, in particolare, di cilindri ondulatori per la produzione di cartone ondulado che mantenga una temperatura omogenea e costante su tutta la superficie del cilindro.

È inoltre scopo della presente invenzione fornire una  
20 struttura perfezionata di cilindri a riscaldamento periferico ed, in particolare, di cilindri ondulatori per la produzione di cartone ondulado che sia costruttivamente semplice ed economica.

Questi ed altri scopi sono raggiunti da una struttura perfezionata di cilindro a riscaldamento periferico, in particolare, un cilindro ondulatori per la produzione di  
25 cartone ondulado, detto cilindro avendo un asse longitudinale e possedendo un moto rotatorio attorno a detto asse, detto cilindro avendo una superficie laterale  
30 esterna riscaldata ad una determinata temperatura per mezzo di un flusso di vapore che scorre in una pluralità di condotti di riscaldamento che attraversano detto cilindro

parallelamente a detto asse, ciascuno di detti condotti di riscaldamento essendo ricavato in prossimità di detta superficie laterale esterna ed avendo una superficie laterale interna che scambia termicamente con detta  
5 superficie laterale esterna di detto cilindro, in cui è previsto almeno un elemento evacuatore inserito in ciascuno di detti condotti di riscaldamento, detto elemento evacuatore avendo almeno una porzione obliqua rispetto a detto asse, detta almeno una porzione obliqua essendo atta  
10 a favorire l'uscita di detta condensa dai detti condotti di riscaldamento.

In particolare, il flusso di vapore cedendo calore si trasforma in condensa che aderisce alla superficie laterale interna per effetto della forza centrifuga data dal moto  
15 rotatorio, e di conseguenza limita la trasmissione di calore. Attraverso l'elemento evacuatore la condensa percorre quindi i condotti di riscaldamento per effetto di una componente assiale della forza centrifuga ottenuta dal contatto della condensa con l'elemento evacuatore ed, in  
20 particolare, con la porzione obliqua. Si ottiene così la continua evacuazione della condensa dai condotti aumentando lo scambio termico tra la superficie laterale interna del condotto di riscaldamento e la superficie laterale esterna del cilindro. In altre parole, il film di condensa che si  
25 forma arriva a contatto con l'elemento evacuatore a causa della spinta del vapore e grazie alla sua disposizione obliqua rispetto all'asse del cilindro percorre tutto l'elemento evacuatore fino all'uscita dal condotto di riscaldamento rompendo e mescolando progressivamente la  
30 pellicola di condensa. Un siffatto accorgimento rende la temperatura della superficie del cilindro omogenea e costante lungo tutta la generatrice del cilindro così da

ottimizzare il processo produttivo e eliminare gli scarti di produzione.

Vantaggiosamente, detto elemento evacuatore è un elemento elicoidale che si estende longitudinalmente lungo un rispettivo condotto di riscaldamento. In particolare, scegliendo i parametri costruttivi dell'elemento elicoidale, quali ad esempio il passo, la sezione e la lunghezza, in funzione della velocità con cui ruota il cilindro è possibile ottimizzare l'evacuazione della condensa dai condotti di riscaldamento.

In particolare, detto elemento elicoidale ha un diametro uguale o in lieve interferenza rispetto al diametro di un rispettivo condotto di riscaldamento, e detto elemento elicoidale è atto ad essere inserito all'interno di detto rispettivo condotto di riscaldamento previa tensione elastica per trazione di detto elemento elicoidale.

Vantaggiosamente, detto elemento elicoidale è ottenuto avvolgendo elicoidalmente almeno un filo, in cui in particolare detto filo ha una sezione scelta tra: quadrata, rettangolare, o sezione circolare.

Preferibilmente, detto elemento evacuatore è ottenuto realizzando porzioni oblique in rilievo o bassorilievo rappresentato da un condotto evacuatore realizzato all'interno di detto ciascun condotto di riscaldamento.

In particolare, dette porzioni sono scelte tra: archi di elica, un'elica continua.

Vantaggiosamente, dette porzioni sono realizzate per lavorazione meccanica, in particolare maschiatura.

Secondo un altro aspetto dell'invenzione un metodo perfezionato per riscaldare la superficie di un cilindro a riscaldamento periferico, in particolare un cilindro ondulatorio, detto cilindro avendo un asse longitudinale e

possedendo un moto rotatorio attorno a detto asse, detto cilindro avendo una superficie laterale esterna riscaldata ad una determinata temperatura per mezzo di un flusso di vapore che scorre in una pluralità di condotti di  
5 riscaldamento che attraversano detto cilindro parallelamente a detto asse, ciascuno di detti condotti di riscaldamento essendo ricavato in prossimità di detta superficie laterale esterna ed avendo una superficie laterale interna che scambia termicamente con detta  
10 superficie laterale esterna di detto cilindro,

in cui è prevista una fase di inserimento di almeno un elemento evacuatore all'interno di detti condotti di riscaldamento, detto elemento evacuatore avendo almeno una porzione obliqua rispetto a detto asse, detta almeno una  
15 porzione obliqua essendo atta a favorire l'uscita di condensa da detti condotti.

Vantaggiosamente, detta fase di inserimento prevede l'introduzione di un elemento elicoidale che si estende longitudinalmente lungo il condotto di riscaldamento.

20 In particolare, detto elemento elicoidale ha un diametro uguale o in lieve interferenza rispetto al diametro di ciascun condotto di riscaldamento, e detta fase di inserimento prevede le fasi di:

- 25 - collegare ad una porzione di testa di detto elemento elicoidale un elemento tirante avente lunghezza superiore alla lunghezza di detto condotto di riscaldamento e avente diametro inferiore a detto condotto;
- 30 - introdurre detto elemento tirante all'interno di detto condotto di riscaldamento in modo da attraversarlo completamente;
- mettere in trazione detto elemento elicoidale applicando una forza di trazione a detto elemento

tirante e a una estremità di coda di detto elemento elicoidale, in modo da ottenere un elemento elicoidale teso con diametro inferiore al diametro di detto condotto;

- 5           - far scorrere detto elemento elicoidale teso all'interno del condotto di riscaldamento fino a quando detto condotto di riscaldamento è interamente occupato da detto elemento elicoidale;
- rilasciare detto elemento tirante e detta estremità
- 10          di coda in modo da riportare detto elemento elicoidale nella configurazione originaria e ottenere una aderenza stabile tra l'elemento elicoidale e detto condotto di riscaldamento.

Breve descrizione dei disegni

15          L'invenzione verrà di seguito illustrata con la descrizione che segue di una sua forma realizzativa, fatta a titolo esemplificativo e non limitativo, con riferimento ai disegni annessi in cui:

- la figura 1 mostra in vista prospettica una coppia di
- 20          cilindri a superficie ondulata atti alla produzione di cartone ondulato, come da tecnica nota;
- la figura 1A mostra, in vista laterale, uno dei cilindri di figura 1, in cui si evidenzia la conformazione ondulata della superficie laterale
- 25          esterna;
- la figura 2 mostra una sezione del cilindro ondulatorio di figura 1A, che rileva la disposizione interna dei condotti di riscaldamento attraverso i quali passa un flusso di vapore, secondo la tecnica
- 30          nota;
- la figura 3 rappresenta una vista parzialmente sezionata di una porzione centrale del cilindro ondulatorio di figura 1A, che mostra lo sviluppo

longitudinale dei condotti di riscaldamento lungo tutto il cilindro;

- la figura 4 e il relativo ingrandimento di figura 5, mostrano la lente di condensa che si deposita sulla superficie interna dei condotti di riscaldamento per effetto della forza centrifuga, secondo la tecnica nota;
- la figura 6 mostra una rappresentazione schematica di un elemento elicoidale di evacuazione della condensa, secondo l'invenzione, inserito all'interno di un condotto di riscaldamento;
- la figura 7 mostra una vista ingrandita della figura 6, in cui è evidenziato il moto di una goccia di condensa sull'elemento elicoidale di evacuazione, secondo l'invenzione;
- le figure 8 e 9 mostrano un metodo di inserimento dell'elemento elicoidale, secondo l'invenzione all'interno del condotto di riscaldamento.

Descrizione di una forma realizzativa preferita

Con riferimento alla figura 1 sono rappresentati schematicamente due cilindri a riscaldamento periferico, in particolare cilindri ondulatori atti alla produzione di un foglio ondulato ottenuto per mezzo di una superficie laterale esterna scanalata o ondulata. Più precisamente i cilindri sono contrapposti l'uno all'altro e presentano ciascuno una superficie laterale esterna scanalata e riscaldata. In particolare, la forma dei canali corrisponde al negativo della forma dell'onda che si vuole creare sulla carta in ingresso. La deformazione diventa permanente per effetto del calore sul foglio di carta, in modo da non variare al momento dell'accoppiamento con i fogli piani per costituire il cartone ondulato, ossia un cartone ottenuto

accoppiando un foglio ondulato 90 tra due fogli piani, su uno o più strati, largamente usato nell'imballaggio.

I due cilindri ondulatori ruotano, secondo il funzionamento, in senso opposto l'uno rispetto all'altro e  
5 più precisamente, ciascuno dei cilindri ondulatori 10 ruota attorno ad un asse longitudinale 6 ed ha una superficie laterale esterna ondulata 1 riscaldata ad una determinata temperatura per mezzo di un flusso di vapore 8 che entra da una bocca di ingresso/uscita 2 e percorre completamente  
10 l'interno del cilindro uscendo poi dalla stessa bocca di ingresso/uscita 2 attraverso una camera di separazione (non mostrata).

Come mostrato nelle sezioni di figura 2 e 3, il flusso di vapore 8 scorre in una pluralità di condotti di  
15 riscaldamento 3 che si sviluppano longitudinalmente lungo il cilindro parallelamente all'asse 6; ciascuno dei condotti di riscaldamento 3 è ricavato in prossimità della superficie ondulata 1 in modo da ottenere uno scambio termico per conduzione/convezione con il vapore,  
20 generalmente vapore saturo. In dettaglio, ciascun condotto di riscaldamento 3 è un foro passante, ricavato sul cilindro onduttore 10, con una superficie laterale interna 12 (visibile in figura 4) che scambia termicamente con la superficie ondulata 1 del cilindro stesso.

Ciò che accade durante il funzionamento del cilindro onduttore 10 è rappresentato nella figura 4 e nel relativo  
25 ingrandimento di figura 5, in quanto il flusso di vapore 8 che attraversa i condotti di riscaldamento 3, cedendo calore, forma una lente di condensa 11 che aderisce alla  
30 superficie laterale interna 12 in posizione radiale per effetto della forza centrifuga nata dallo stesso moto rotatorio del cilindro, indicato in figura 4 con 20.

È opportuno precisare che lo strato di condensa formatosi all'interno di ciascun condotto lo percorre mano a mano creando una superficie bagnata che si estende per tutta la lunghezza del condotto. In particolare, la lente di condensa 11 funziona da isolante, ragion per cui si riduce lo scambio termico del vapore 8 per conduzione/convezione tra la superficie interna 12 dei condotti e la superficie laterale esterna 1 del cilindro ondulatorio 10, provocando un abbassamento della temperatura superficiale del cilindro ondulatorio. Inoltre, tale effetto si ripercuote sulla struttura stessa del cilindro 10 in quanto si registra una freccia di deformazione causata dal gradiente di temperatura lungo le generatrici del cilindro.

Secondo la presente invenzione è previsto quindi un elemento evacuatore, rappresentato nella figura 7, ed in particolare un elemento elicoidale 30, inserito in ciascuno dei condotti di riscaldamento 3 così che ogni goccia di condensa 11 che si forma nel condotto di riscaldamento 3 arriva a contatto con l'elemento evacuatore 30 ed, in particolare, con i tratti obliqui 31, rispetto all'asse 6, che favoriscono l'uscita della condensa dai condotti di riscaldamento 3. Per meglio spiegare ciò che avviene all'interno di ciascun condotto 3 dotato dell'elemento elicoidale 30, si può affermare che una componente della forza centrifuga unitamente alla spinta del vapore iniettato nel condotto di riscaldamento 3 fanno sì che la condensa raggiunga l'uscita del condotto e non aderisca sulla sua superficie interna 12 così da minimizzare lo scambio termico di calore. Più in dettaglio, ogni goccia di condensa 11 risente di una pluralità di forze la cui risultante è una forza 40 diversa da punto a punto e scomponibile nelle componenti 41 e 42 rispettivamente una componente tangente e una componente normale al profilo

dell'elica 30. Ciò premesso, si rappresentano nella figura 7, due casi particolari in cui la goccia di condensa 11 si trova sul fronte del flusso di vapore 8 oppure sul fronte interno nascosto dall'elemento elicoidale 30. Nel primo caso la goccia risente di una forza risultante 40 data dalla forza centrifuga 41 e dalla forza del flusso di vapore 42. In tal caso, è la forza 40 a spingere la goccia 11 lungo il profilo dell'elica 30. Nel caso in cui, invece, la goccia 11 si trovi sul fronte interno dell'elica 30 la forza centrifuga 41 viene scomposta in due rispettive forze 43 e 44 delle quali la componente 44 è quella che contribuisce allo spostamento della goccia 11 lungo il profilo dell'elica.

In altre parole, l'elemento elicoidale 30 consente alla condensa di percorrere in toto tutto il condotto di riscaldamento 3 senza far sì che si crei un ristagno di questa lungo l'intera lunghezza del condotto. Si ottiene quindi un incremento dello scambio termico che rende la temperatura della superficie ondulata 1 del cilindro omogenea e costante lungo tutta la generatrice del cilindro così da ottimizzare il processo produttivo e eliminare gli scarti di produzione.

Secondo un'ulteriore variante realizzativa, non mostrata nelle figure, l'elemento evacuatore può essere ottenuto realizzando porzioni oblique in rilievo o bassorilievo all'interno di ciascun condotto di riscaldamento. In particolare, tali porzioni sono scelte tra archi di elica o un'elica continua e realizzate mediante lavorazione meccanica, in particolare maschiatura.

Le figure 8 e 9 mostrano schematicamente le fasi di inserimento dell'elemento elicoidale 30 lungo il condotto di riscaldamento 3. In particolare, l'elemento elicoidale 30 ha un diametro uguale o in lieve interferenza rispetto

al diametro di ciascun condotto di riscaldamento 3 e le fasi di inserimento prevedono quindi di collegare ad una porzione di testa 32 dell'elemento elicoidale 30 un elemento tirante avente lunghezza superiore alla lunghezza del condotto di riscaldamento e avente diametro inferiore. 5 Successivamente, introdurre l'elemento tirante 50 all'interno del condotto di riscaldamento in modo da attraversarlo completamente e metterlo in trazione applicando una forza di trazione all'elemento tirante 50 e 10 a una estremità di coda 33 dell'elemento elicoidale in modo da ottenere un elemento elicoidale teso 35 con diametro inferiore al diametro del condotto. Ad esempio, come mostrato nelle figure 8 e 9 tale fase di inserimento è realizzata per mezzo di tiranti a vite che prevedono un 15 primo 50 ed un secondo 51 elemento tirante applicati rispettivamente alla porzione di testa 32 e alla porzione di coda 33 dell'elemento elicoidale 30. In particolare, come nel caso sopradescritto, il primo elemento tirante 50 ha una lunghezza superiore alla lunghezza del condotto di 20 riscaldamento 3 in modo da poterlo attraversare completamente. Le seguenti fasi di montaggio prevedono quindi di introdurre il primo elemento tirante 50 all'interno di del condotto di riscaldamento 3 e poi di mettere il trazione l'elemento elicoidale 30 applicando 25 una forza di trazione 60 (figura 8) sui rispettivi elementi tiranti 50 e 51 in modo da ottenere un elemento elicoidale teso 35.

Successivamente l'elemento elicoidale teso 35 viene fatto scorrere all'interno del condotto di riscaldamento 30 fino a quando la porzione di testa 32 e la porzione di coda 33 non sono completamente all'interno di esso e poi rilasciato dagli elementi tiranti 50 e 51 in modo da riportarlo nella configurazione originaria e ottenere una

aderenza stabile e interferente con il condotto di riscaldamento ed in particolare con la superficie laterale interna 12. In tal modo, è possibile applicare l'elemento elicoidale 30 di evacuazione ad ogni singolo condotto di riscaldamento 3 attraverso semplici ed economiche operazioni di montaggio.

In conclusione, una siffatta struttura perfezionata di cilindro a riscaldamento periferico incrementa notevolmente la conducibilità termica del sistema e consente quindi un risparmio energetico sull'impianto ed, in particolare, sulla produzione del vapore atto a riscaldare i cilindri ondulatori.

La descrizione di cui sopra di varie forme esecutive specifiche è in grado di mostrare l'invenzione dal punto di vista concettuale in modo che altri, utilizzando la tecnica nota, potranno modificare e/o adattare in varie applicazioni tali forme esecutive specifiche senza ulteriori ricerche e senza allontanarsi dal concetto inventivo, e, quindi, si intende che tali adattamenti e modifiche saranno considerabili come equivalenti delle forme esecutive specifiche. I mezzi e i materiali per realizzare le varie funzioni descritte potranno essere di varia natura senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione. Si intende che le espressioni o la terminologia utilizzate hanno scopo puramente descrittivo e per questo non limitativo.

RIVENDICAZIONI

1. Una struttura perfezionata di cilindro a riscaldamento  
periferico, in particolare un cilindro ondulatorio per la  
produzione di cartone ondulato, detto cilindro avendo un  
5 asse longitudinale e possedendo un moto rotatorio attorno  
a detto asse, detto cilindro avendo una superficie  
laterale esterna riscaldata ad una determinata  
temperatura per mezzo di un flusso di vapore che scorre  
in una pluralità di condotti di riscaldamento che  
10 attraversano detto cilindro parallelamente a detto asse e  
sono ricavati in prossimità di detta superficie laterale  
esterna,  
**caratterizzata dal fatto** di prevedere un elemento  
evacuatore inserito in ciascuno di detti condotti di  
15 riscaldamento, detto elemento evacuatore avendo almeno  
una porzione obliqua rispetto a detto asse, detta  
almeno una porzione obliqua essendo atta a favorire  
l'uscita di condensa da detti condotti.
2. Una struttura perfezionata di cilindro a riscaldamento  
20 periferico, secondo la rivendicazione 1, in cui detto  
elemento evacuatore è un elemento elicoidale che si  
estende longitudinalmente lungo un rispettivo condotto di  
riscaldamento.
3. Una struttura perfezionata di cilindro a riscaldamento  
25 periferico, secondo la rivendicazione 2, in cui detto  
elemento elicoidale ha un diametro uguale o in lieve  
interferenza rispetto al diametro di un rispettivo  
condotto, e detto elemento elicoidale è atto ad essere  
inserito all'interno di un rispettivo condotto di  
30 riscaldamento previa tensione elastica per trazione di  
detto elemento elicoidale.

4. Una struttura perfezionata di cilindro a riscaldamento  
periferico, secondo la rivendicazione 2, in cui detto  
elemento elicoidale è ottenuto avvolgendo elicoidalmente  
almeno un filo, in cui in particolare detto filo ha una  
5 sezione scelta tra: quadrata, rettangolare, circolare.
5. Una struttura perfezionata di cilindro a riscaldamento  
periferico, secondo la rivendicazione 1, in cui detto  
elemento evacuatore è ottenuto realizzando porzioni  
oblique in rilievo o bassorilievo all'interno di ciascun  
10 condotto di riscaldamento.
6. Una struttura perfezionata di cilindro a riscaldamento  
periferico, secondo la rivendicazione 5, in cui dette  
porzioni sono scelte tra: archi di elica, un'elica  
continua.
- 15 7. Una struttura perfezionata di cilindro a riscaldamento  
periferico, secondo la rivendicazione 5, in cui dette  
porzioni sono realizzate per lavorazione meccanica, in  
particolare maschiatura.
8. Un metodo perfezionato per riscaldare la superficie di un  
20 cilindro a riscaldamento periferico, in particolare un  
cilindro ondulatorio, detto cilindro avendo un asse  
longitudinale e possedendo un moto rotatorio attorno a  
detto asse, detto cilindro avendo una superficie laterale  
esterna riscaldata ad una determinata temperatura per  
25 mezzo di un flusso di vapore che scorre in una pluralità  
di condotti di riscaldamento che attraversano detto  
cilindro parallelamente a detto asse, ciascuno di detti  
condotti di riscaldamento essendo ricavato in prossimità  
di detta superficie laterale esterna ed avendo una  
30 superficie laterale interna che scambia termicamente con  
detta superficie laterale esterna di detto cilindro,

**caratterizzato dal fatto che** è prevista una fase di inserimento di almeno un elemento evacuatore all'interno di detti condotti di riscaldamento, detto elemento evacuatore avendo almeno una porzione obliqua rispetto a detto asse, detta almeno una porzione obliqua essendo  
5           atta a favorire l'uscita di condensa da detti condotti.

9. Un metodo come da rivendicazione 8, in cui detta fase di inserimento prevede l'introduzione di un elemento elicoidale che si estende longitudinalmente lungo il  
10           condotto di riscaldamento.

10. Un metodo come da rivendicazioni 8 e 9, in cui detto elemento elicoidale ha un diametro uguale o in lieve interferenza rispetto al diametro di ciascun condotto, e detta fase di inserimento prevede le fasi di:

15           - collegare ad una porzione di testa di detto elemento elicoidale un elemento tirante avente lunghezza superiore alla lunghezza di detto condotto di riscaldamento e avente diametro inferiore a detto condotto;

20           - introdurre detto elemento tirante all'interno di detto condotto di riscaldamento in modo da attraversarlo completamente;

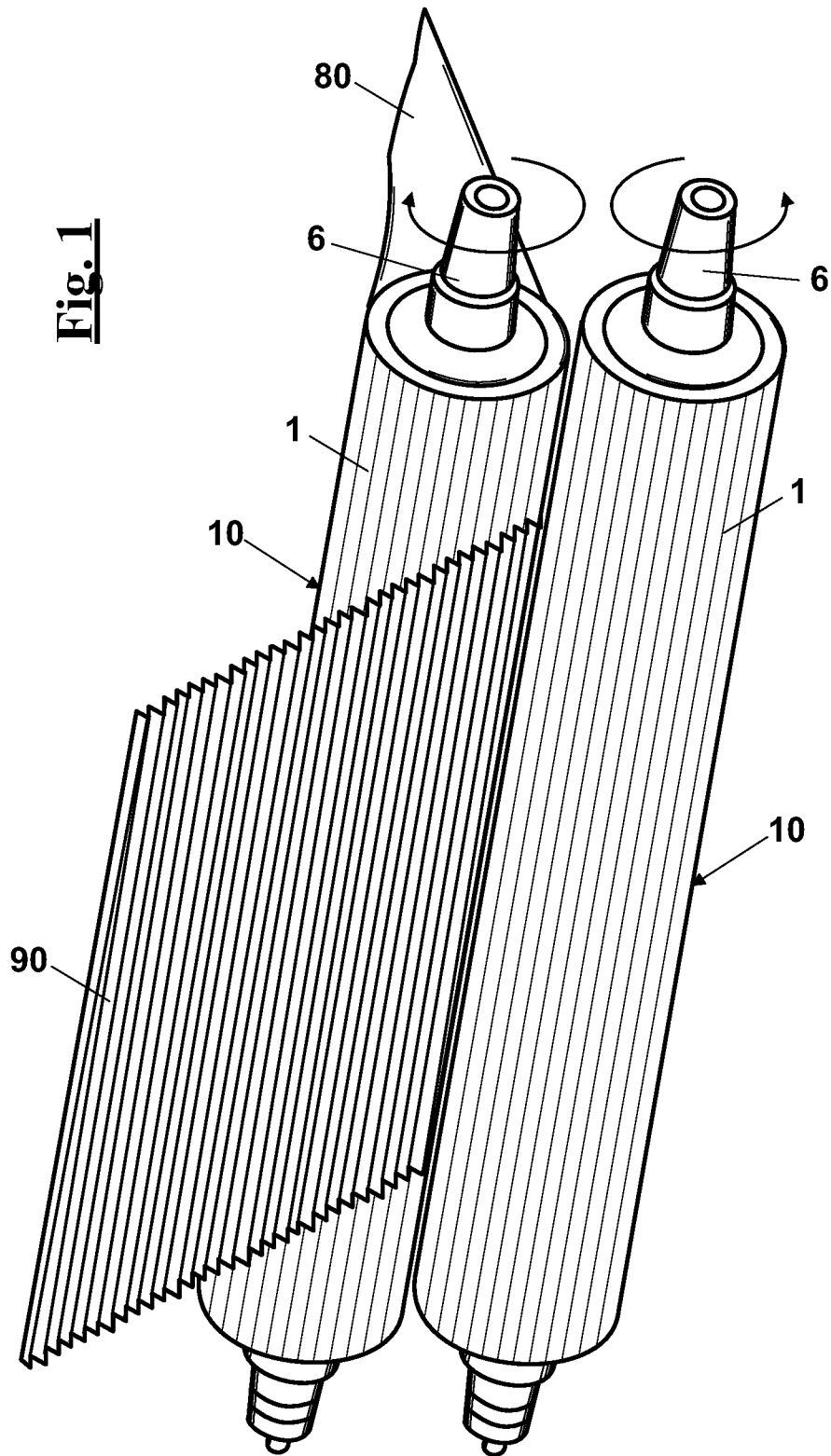
              - mettere in trazione detto elemento elicoidale applicando una forza di trazione a detto elemento tirante e a una estremità di coda di detto elemento elicoidale in modo da ottenere un elemento elicoidale teso e ridurre il diametro fino a essere  
25           elicoidale teso e ridurre il diametro fino a essere inferiore al diametro di detto condotto;

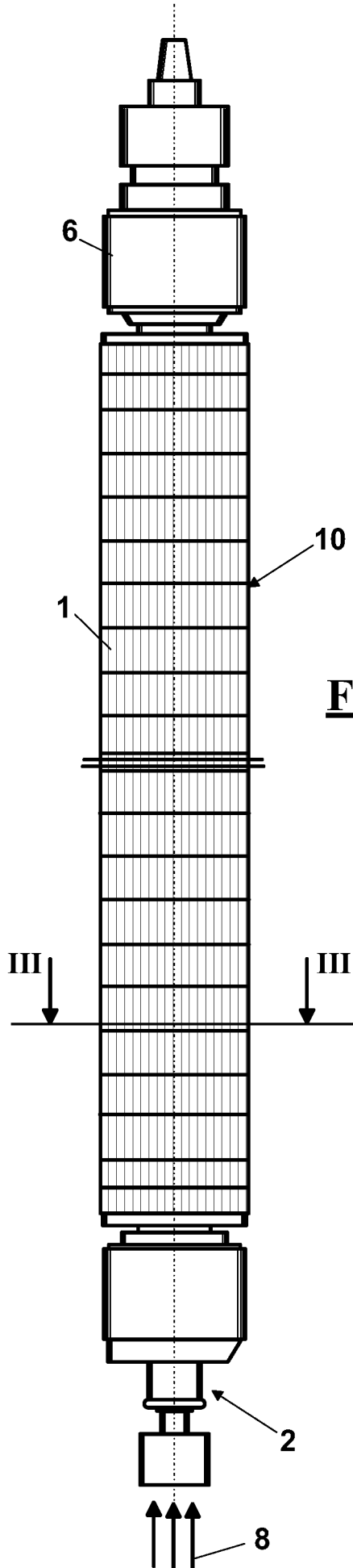
30           - far scorrere detto elemento elicoidale teso all'interno del condotto di riscaldamento fino a quando detto condotto di riscaldamento è interamente occupato da detto elemento elicoidale;

- rilasciare detto elemento tirante e detta estremità di coda in modo da riportare detto elemento elicoidale nella configurazione originaria e ottenere una aderenza stabile tra l'elemento elicoidale e detto condotto di riscaldamento.
- 5

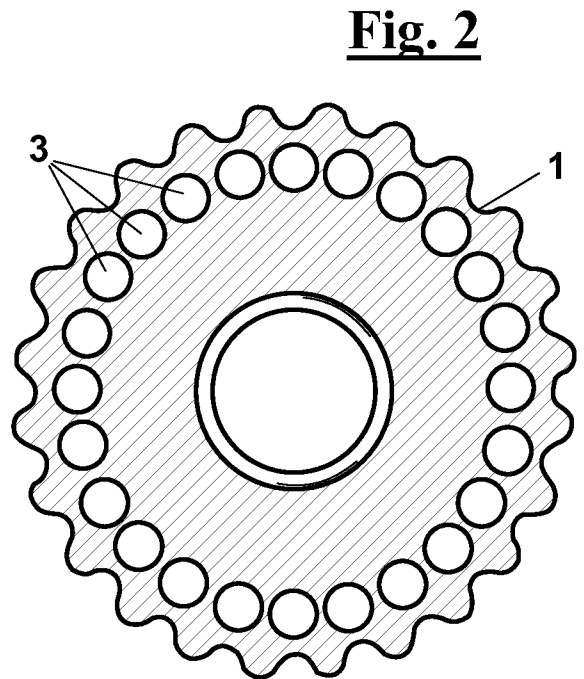
p.p. Fomat S.r.l.

**Fig. 1**



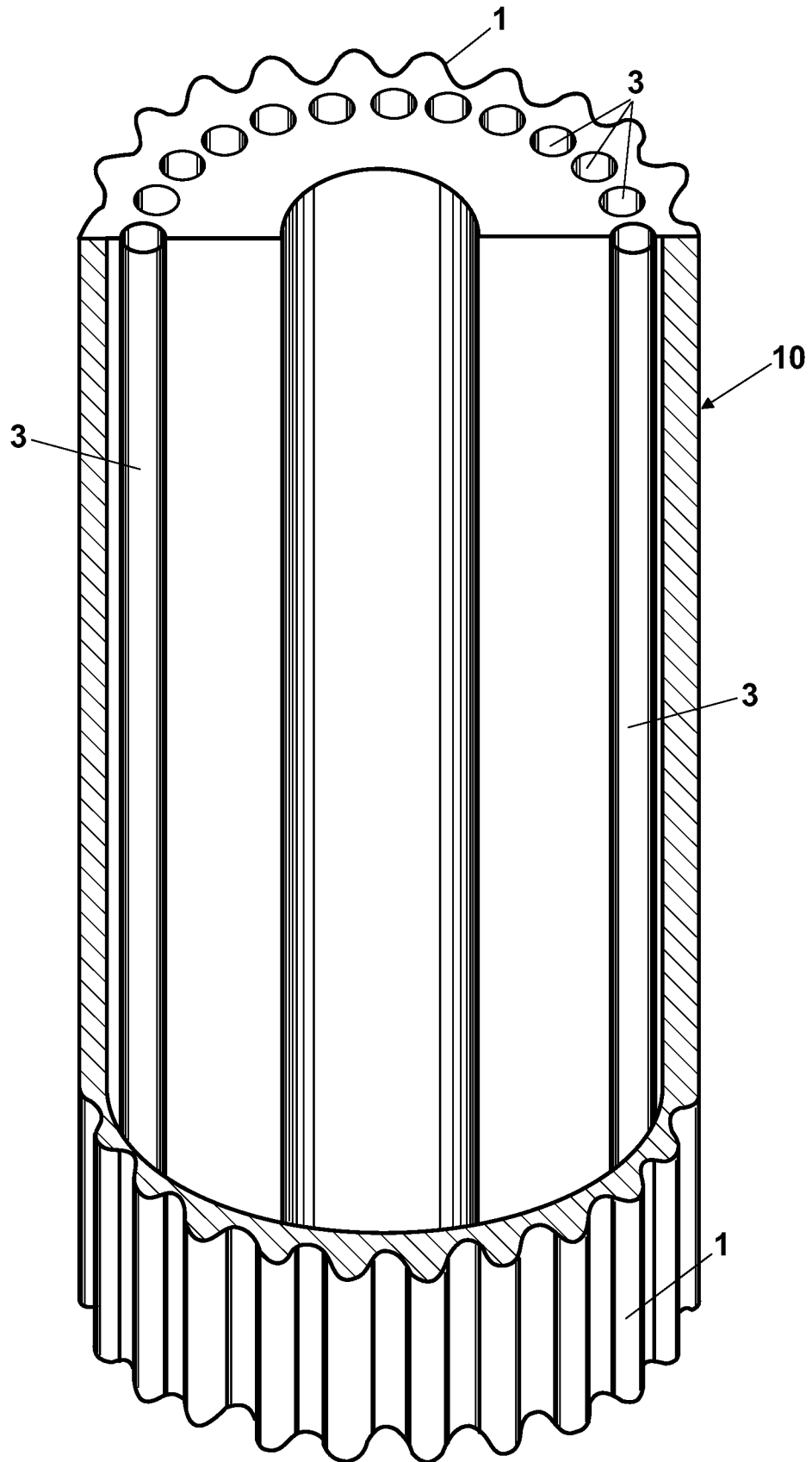


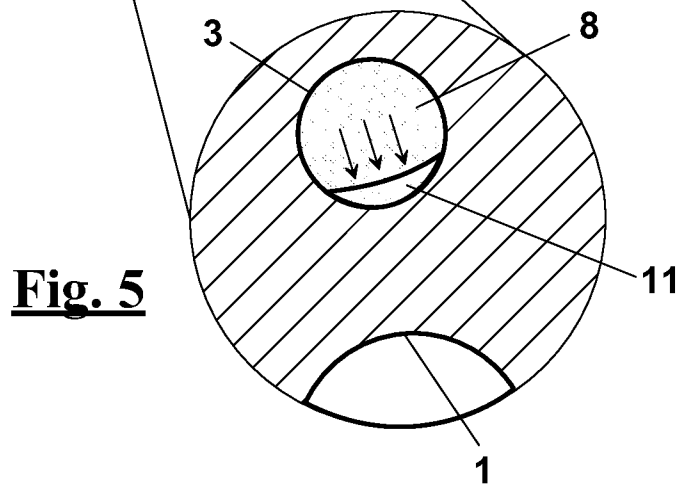
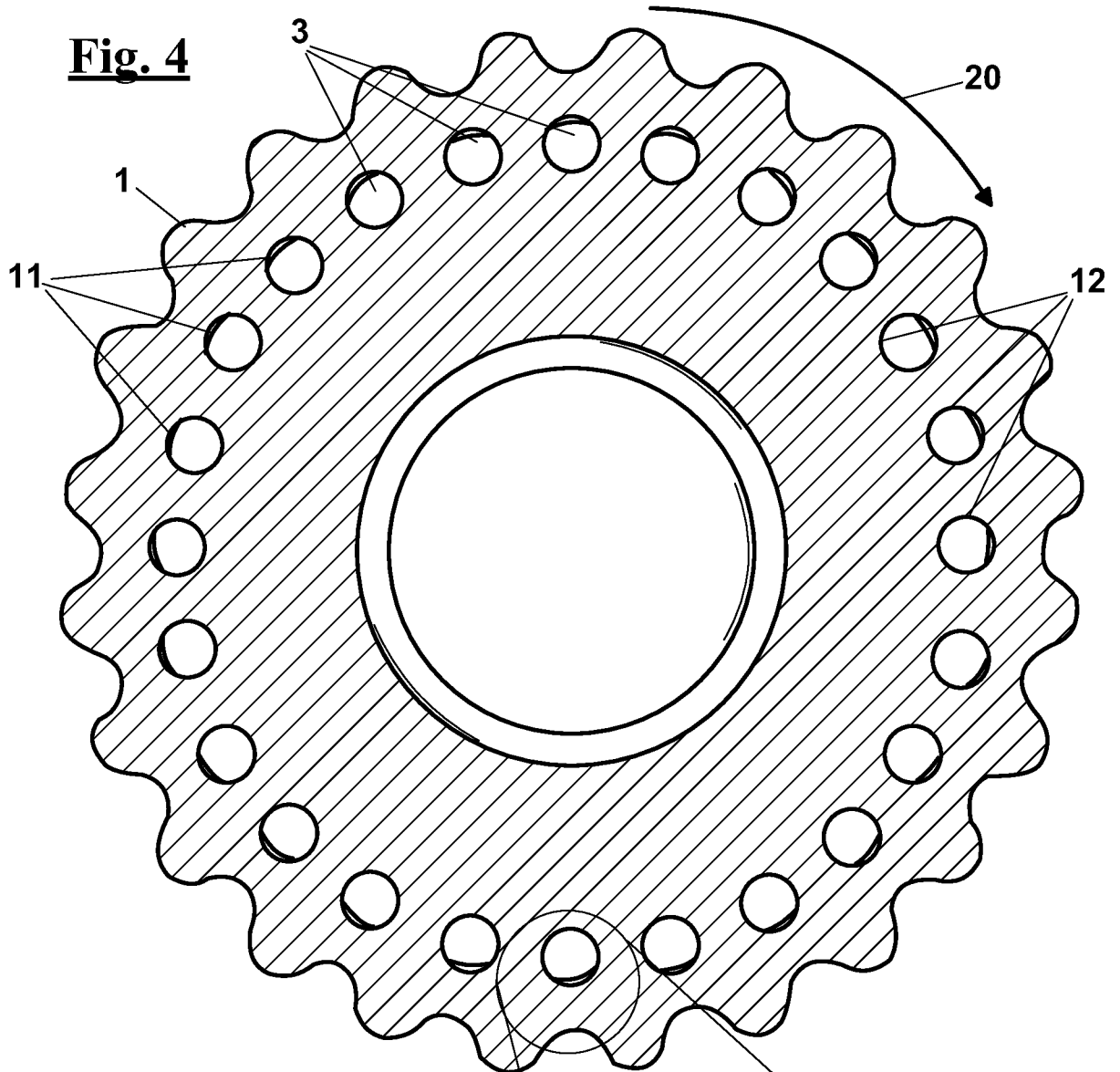
**Fig. 1A**



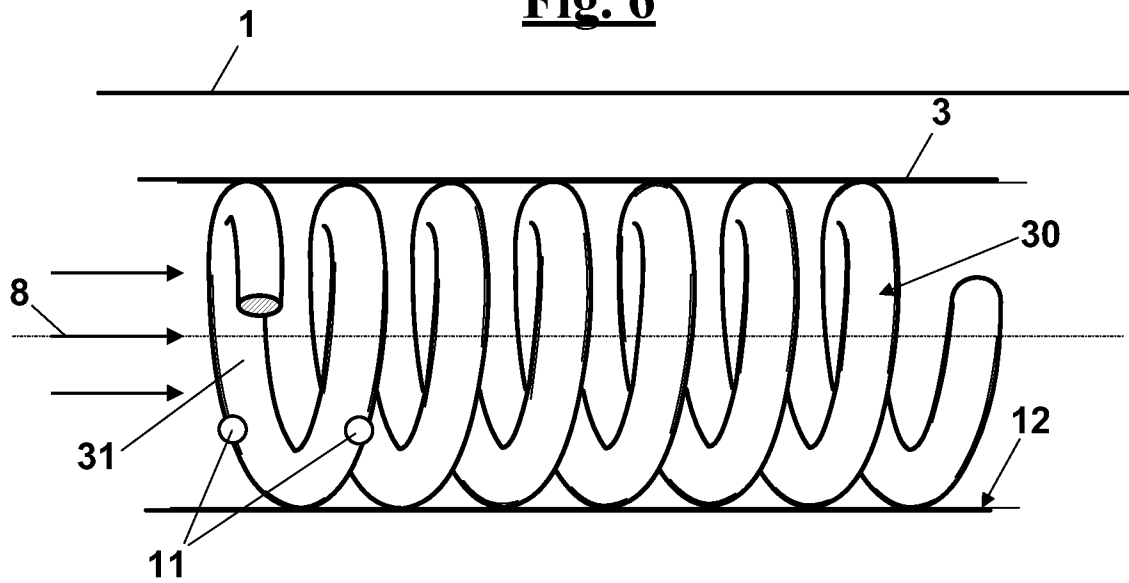
**Fig. 2**

**Fig. 3**

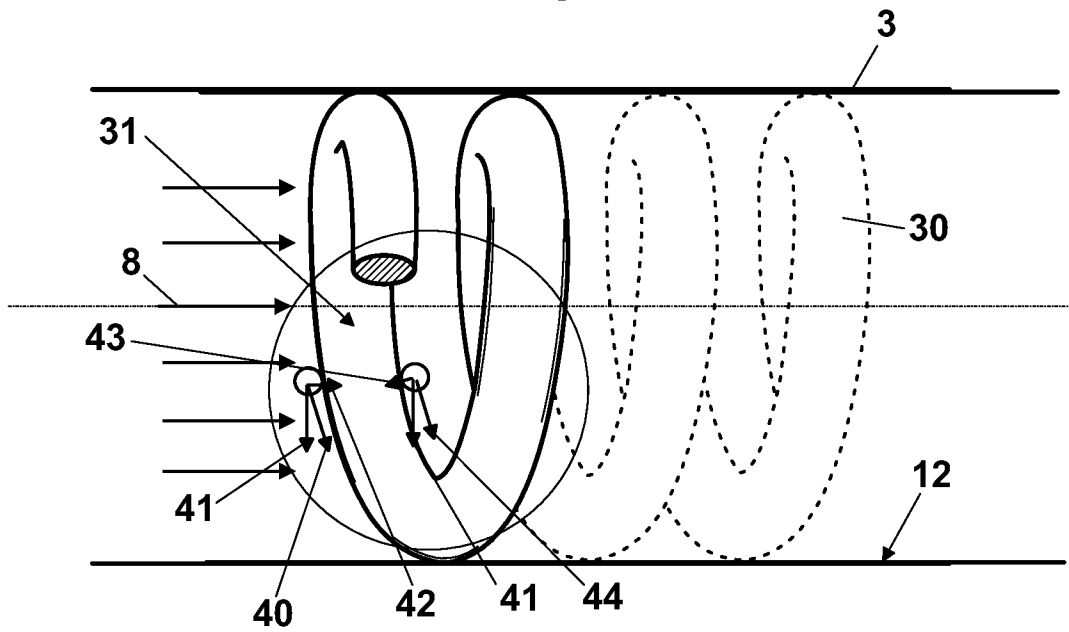




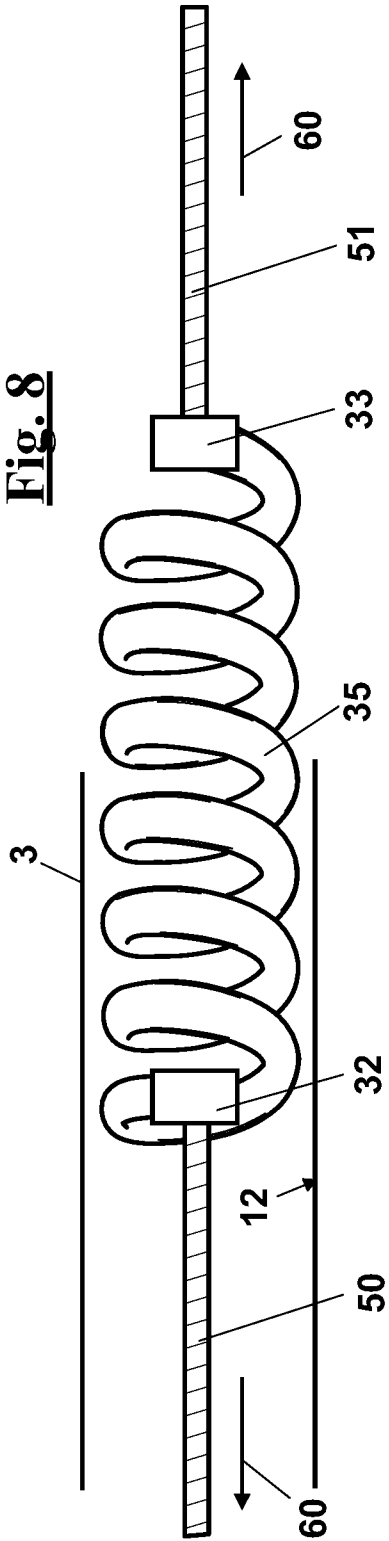
**Fig. 6**



**Fig. 7**



**Fig. 8**



**Fig. 9**

