

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000028739
Data Deposito	11/11/2021
Data Pubblicazione	11/05/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	41	A	21	16

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	41	A	21	40

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	41	A	21	12

Titolo

STRUTTURA DI CANNA DI FUCILE

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"STRUTTURA DI CANNA DI FUCILE"

a nome BENELLI ARMI S.P.A. con sede a URBINO PU

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad una struttura di canna di fucile.

Più particolarmente, la presente invenzione si riferisce ad una canna ad anima liscia, del tipo utilizzato per sparare cartucce a pallini e simili.

Sono note numerose e svariate configurazioni della canna, studiate per migliorare le prestazioni dell'arma dal punto di vista tecnico.

Le caratteristiche desiderabili sono numerose e spesso contrastanti tra loro.

Ad esempio, una caratteristica desiderabile è una maggior velocità dei pallini a qualsiasi distanza, compresa tra la volata e la gittata, la quale offrirebbe il vantaggio di ridurre l'anticipo e mirare direttamente sul bersaglio.

Un'altra caratteristica desiderabile è una maggiore energia di penetrazione, che offre il vantaggio di aumentare il potere di arresto.

Un'ulteriore caratteristica desiderabile è una maggiore gittata, che offre il vantaggio di aumentare la distanza del tiro utile.

Un'altra caratteristica desiderabile è costituita dal fatto di avere ottimali prestazioni balistiche indipendentemente dal

munizionamento usato.

Un'ulteriore caratteristica desiderabile è rappresentata dalla possibilità di non avere vincoli sul tipo di strozzatura rispetto alle cartucce utilizzabili, e di ridurre i limiti costruttivi, dovuti alla relazione tra materiale e rapporto di strozzatura, attualmente presenti nelle canne di serie.

Un'altra caratteristica desiderabile è la possibilità di ridurre il salto di pressione all'uscita dalla canna, con il vantaggio di ridurre il rumore allo sparo.

Un'ulteriore caratteristica desiderabile è la riduzione del rinculo.

Alcuni dei vantaggi suddetti sono stati ottenuti, in modo limitato, da strutture di canna proposte nel tempo.

Ad esempio, il brevetto italiano IT1405143 descrive una struttura di canna con diametro dell'anima costante, di varie dimensioni:

un diametro D_1 dell'anima corrisponde ad un calibro unificato (cono standard tra camera e anima);

un diametro D_1' dell'anima fuori calibro, con $D_1' = D_1 + 0.3 \text{ mm}$ (cono ridotto tra camera e anima);

un diametro D_1'' dell'anima fuori calibro (per esempio da 20.3 mm per cal. 12), ed in particolare è uguale al diametro minimo della camera cartuccia 2 (nessun cono tra camera e anima);

una camera di espansione D_4 tra anima e volata canna con diametro $+ 0.3/1 \text{ mm}$, oltre il diametro dell'anima.

US5155291A descrive una canna che permette un'apertura preventiva della rosata mediante un tratto divergente nella parte terminale.

La pagina web <https://www.mossberg.com/category/series/835-ulti-mag/> descrive una canna cal. 12 con bore cal. 10 che permetterebbe di ottenere rosate uniformi, senza tuttavia alcun accenno alla velocità.

US6289620B1 descrive l'uso di coni multipli per minimizzare il rinculo senza alterare la velocità di uscita dei pallini. In tale documento viene spiegato che i diametri di anima 18.4 mm garantiscono velocità e potere d'arresto, mentre i diametri 18.8-18.9 mm garantirebbero minor rinculo ma anche una minore velocità di uscita del proiettile. I coni multipli dovrebbero unire i vantaggi di entrambe le soluzioni.

La pagina web <https://www.beretta.com/en/694/> descrive strutture di canna che dovrebbero garantire una maggior densità delle rosate con un'elevata penetrazione, un minor rilevamento della canna e, infine, un secondo colpo veloce ed accurato.

Ciascuno dei sistemi sopra menzionati offre tuttavia soltanto un limitato numero di vantaggi desiderabili e nessuno è comunque in grado di combinarli in un'unica struttura.

Compito della presente invenzione è quello di realizzare una nuova struttura di canna di fucile che superi gli inconvenienti della tecnica nota citata.

Nell'ambito di questo compito, uno scopo dell'invenzione è

quello di realizzare una struttura di canna di fucile che permetta di ottenere una maggiore velocità dei pallini a qualsiasi distanza, compresa tra la volata e la gittata, offrendo il vantaggio di ridurre l'anticipo e di mirare direttamente sul bersaglio.

Un altro scopo dell'invenzione è quello di realizzare una struttura di canna di fucile che permetta di avere una maggiore energia di penetrazione, con il vantaggio di aumentare il potere di arresto.

Un ulteriore scopo dell'invenzione è quello di realizzare una struttura di canna di fucile che permetta di avere una maggiore gittata e quindi di aumentare la distanza del tiro utile.

Un altro scopo dell'invenzione è quello di realizzare una struttura di canna di fucile che offra ottimali prestazioni balistiche indipendentemente dal munizionamento usato.

Un ulteriore scopo dell'invenzione è quello di realizzare una struttura di canna di fucile che offra la possibilità di non avere vincoli sul tipo di strozzatura, rispetto alle cartucce utilizzabile, e di ridurre i limiti costruttivi dovuti alla relazione tra materiale e rapporto di strozzatura.

Un altro scopo dell'invenzione è quello di realizzare una struttura di canna di fucile che riduca il salto di pressione all'uscita dalla canna, con il vantaggio di ridurre il rumore allo sparo.

Un ulteriore scopo dell'invenzione è quello di realizzare una struttura di canna di fucile che permetta una riduzione del rinculo.

Un altro scopo dell'invenzione è quello di fornire all'utilizzatore una struttura di canna con lunghezza variabile, in funzione del tipo di impiego sportivo o venatorio.

Un ulteriore scopo dell'invenzione è quello di ridurre i costi produttivi, di gestione e di approvvigionamento delle canne.

Un altro scopo della presente invenzione è quello di realizzare una struttura che, per le sue peculiari caratteristiche realizzative, sia in grado di assicurare le più ampie garanzie di affidabilità e di sicurezza nell'uso.

Questi scopi ed altri che meglio appariranno in seguito, sono raggiunti da una struttura di canna di fucile, come rivendicata nelle unite rivendicazioni.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi risulteranno maggiormente dalla descrizione di forme di realizzazione preferite, ma non esclusive, dell'invenzione, illustrate a titolo indicativo e non limitativo negli uniti disegni, in cui:

la figura 1 è una vista schematica in sezione della canna secondo la presente invenzione;

la figura 2 illustra schematicamente un esempio delle dimensioni proporzionali di una canna secondo l'invenzione configurata con profilo divergente-convergente;

la figura 3 illustra schematicamente un esempio delle dimensioni proporzionali di una canna secondo l'invenzione configurata con profilo convergente;

la figura 4 illustra schematicamente un esempio delle dimensioni

proporzionali di una canna secondo l'invenzione configurata con profilo divergente;

le figure 5 e 6 illustrano schematicamente metodi di prova ed i risultati ottenuti con la canna secondo la presente invenzione, confrontata con sistemi tradizionali;

la figura 7 è una vista in esploso di una forma realizzativa della canna, costituita tra tre componenti;

la figura 8 è una vista in sezione di una canna realizzata con una configurazione avente un elemento strozzatore interno;

la figura 9 è una vista in sezione di una canna realizzata con una configurazione avente una prolunga ed un elemento strozzatore interno;

la figura 10 è una vista in sezione di una canna realizzata con una configurazione avente un elemento strozzatore esterno;

la figura 11 è una vista in sezione di una canna realizzata con una configurazione avente una prolunga ed un elemento strozzatore esterno;

la figura 12 è una vista parziale, in sezione, illustrante una canna sdoppiata munita di camera di scoppio da 3.5";

la figura 13 è una vista parziale, in sezione, illustrante una canna sdoppiata munita di camera di scoppio da 3";

la figura 14 è una vista parziale, in sezione, illustrante una canna sdoppiata munita di camera di scoppio da 2¾".

Con riferimento alle figure citate, la struttura di canna di fucile, secondo l'invenzione, indicata globalmente con il numero di

riferimento 1, comprende un primo tratto, indicato con il numero di riferimento 3, che si estende dopo una camera 2, e presenta una configurazione divergente-convergente, costituita da una porzione divergente 31 e da una porzione convergente 32, oppure con configurazione solo convergente o solo divergente. La figura 1 illustra una forma realizzativa avente la configurazione con porzione divergente 31 e porzione convergente 32.

La canna 1 comprende inoltre un'anima 4, seguita da un tratto con diametro maggiorato 5, che può avere configurazione costante, come in figura 1, o divergente, ed una strozzatura finale costituita da una prima porzione finale 6 e da una seconda porzione finale 7.

Il profilo della canna oggetto della presente invenzione è definito mediante una formula matematica che descrive il profilo interno ottimizzato lungo tutta la lunghezza della canna, dalla camera 2 alla volata 8, e contiene i soli diametri e lunghezza della camera definiti dalla norma CIP (D , H e L) e dei parametri (ε_0 , ε_1 , β_0 , β_1 , γ_0 , γ_1 , ρ).

La formula, come di seguito indicata con riferimento alla figura 1, non esplicita i diametri dei vari tratti, ed è quindi applicabile a tutti i calibri a canna liscia.

$$f(x) = \begin{cases} D - \frac{x}{L} \cdot (D - H) & 0 \leq x \leq L \\ \varepsilon_0 H \left(e^0 - \frac{x-L}{(x_2-L)} (e^0 - \beta_1) \right) & L < x \leq x_2 \\ \varepsilon_1 H \left(\beta_1^{\varepsilon_0} - \frac{x-x_2}{(x_3-x_2)} (\beta_1^{\varepsilon_0} - \beta_0) \right) & x_2 < x \leq x_3 \\ \begin{aligned} & (\varepsilon_1 \beta_0 + \varepsilon_0 \beta_1 - \varepsilon_0 \varepsilon_1 \beta_1) H & x_3 < x \leq x_4 \\ & (\varepsilon_1 \gamma_0 + \gamma_1 \varepsilon_0 - \varepsilon_0 \varepsilon_1 \gamma_1) H & x_4 < x \leq x_5 \end{aligned} \\ (\varepsilon_1 \gamma_0 + \gamma_1 \varepsilon_0 - \varepsilon_0 \varepsilon_1 \gamma_1) H - \frac{x-x_5}{x_6-x_5} \cdot ((\varepsilon_1 \gamma_0 + \gamma_1 \varepsilon_0 - \varepsilon_0 \varepsilon_1 \gamma_1) H - \rho(\varepsilon_1 \beta_0 + \varepsilon_0 \beta_1 - \varepsilon_0 \varepsilon_1 \beta_1) H) & x_5 < x \leq x_6 \\ \rho(\varepsilon_1 \beta_0 + \varepsilon_0 \beta_1 - \varepsilon_0 \varepsilon_1 \beta_1) H & x_6 < x \leq x_7 \end{cases}$$

Secondo norma CIP, i parametri relativi alla camera cartuccia sono definiti come segue:

D: diametro iniziale della camera cartuccia (diameter at chamber mouth);

H: diametro finale della camera cartuccia (diameter at end of chamber);

L: lunghezza della camera cartuccia (chamber length).

Gli altri parametri citati nella suddetta formula sono definiti come segue:

ε_0 : coefficiente topologico di divergenza; può assumere solo valori "0" e "1";

ε_1 : coefficiente topologico di convergenza; può assumere solo valori "0" e "1";

β_0 : coefficiente di convergenza; è il rapporto tra il diametro dell'anima (d_b) e il diametro finale della camera cartuccia (H) (caso convergente e divergente - convergente);

β_1 : coefficiente di divergenza; è il rapporto tra il diametro dell'anima (d_b) e il diametro finale della camera cartuccia (H) (caso divergente); β_1 è maggiore di β_0 ;

γ_0 : coefficiente di espansione; è il rapporto tra il diametro del tratto maggiorato (d_{ob}) e il diametro finale della camera cartuccia (H) (caso convergente e divergente - convergente);

γ_1 : coefficiente di espansione; è il rapporto tra il diametro del tratto maggiorato (d_{ob}) e il diametro finale della camera cartuccia (H) (caso divergente); γ_1 è maggiore di γ_0 ;

ρ : coefficiente di strozzatura; è il rapporto tra il diametro di uscita e il diametro dell'anima β_0 o β_1 .

Il profilo interno della canna 1, secondo la presente invenzione, può assumere tre forme diverse, al variare dei parametri ε_0 , ε_1 , come esemplificato nelle figure 2-4.

La figura 2 illustra un profilo con configurazione divergente-convergente, nel quale $\varepsilon_0 = 1$, $\varepsilon_1 = 1$, $\chi_1 \neq \chi_2 \neq \chi_3$.

La figura 3 illustra un profilo con configurazione convergente, nel quale $\varepsilon_0 = 0$, $\varepsilon_1 = 1$, $\chi_1 = \chi_2$.

La figura 4 illustra un profilo con configurazione divergente, nel quale $\varepsilon_0 = 1$, $\varepsilon_1 = 0$, $\chi_2 = \chi_3$.

Vantaggiosamente, la suddetta formula è valida per tutti i calibri a canna liscia.

La struttura di canna oggetto della presente invenzione premette di ottenere tutte le caratteristiche vantaggiose qui di seguito indicate con grande vantaggio rispetto alle canne della tecnica nota le quali sono in grado di fornire ciascuna soltanto una parte delle caratteristiche desiderabili.

La struttura di canna secondo la presente invenzione permette

una maggior velocità dei pallini a qualsiasi distanza, compresa tra la volata e la gittata. Ciò garantisce la possibilità di ridurre l'anticipo e mirare direttamente sul bersaglio.

Un'ulteriore caratteristica della presente struttura di canna è costituita dalla maggiore energia di penetrazione con il vantaggio dell'aumento del potere di arresto.

Un'ulteriore caratteristica della presente struttura di canna è costituita dalla maggiore gittata, che permette un aumento della distanza del tiro utile.

Un'ulteriore caratteristica della presente struttura di canna è costituita dalle migliori prestazioni balistiche, sia con cartucce a pallini (piombo e materiali "lead free"), sia con cartucce a palla, offrendo il vantaggio di un aumento delle prestazioni balistiche indipendentemente dal munizionamento usato.

Un'ulteriore caratteristica della presente struttura di canna è costituita dal fatto di eliminare i vincoli di strozzatura per le cartucce "lead free", che nelle armi tradizionali sono dovuti agli strozzatori standard realizzati con acciaio comune che non permettono di andare oltre a strozzature tre stelle. Il nuovo profilo della struttura di canna secondo la presente invenzione consente di superare tale limite ed avere rosate diverse con strozzatore di vario tipo; ad esempio, rosate corrispondenti a strozzature full (una stella) con uno strozzatore standard da tre stelle.

L'innovativo sciame prodotto dal nuovo profilo della canna

secondo la presente invenzione offre il vantaggio di ridurre i limiti costruttivi, cioè la relazione materiale e rapporto di strozzatura, tipici delle canne di serie tradizionali.

Un'ulteriore caratteristica della presente struttura di canna è costituita dal fatto di ridurre il salto di pressione all'uscita dalla canna, in quanto il nuovo profilo interno permette di aumentare la velocità nella parte terminale della canna, con conseguente riduzione della pressione locale. Ciò offre il vantaggio di produrre meno rumore allo sparo.

Un'ulteriore caratteristica vantaggiosa della presente struttura di canna è costituita dal fatto di ridurre il rinculo.

Le figure 5 e 6 illustrano schematicamente i metodi di prova ed i risultati ottenuti con la struttura di canna secondo la presente invenzione, confrontata con sistemi tradizionali.

Vantaggiosamente, la struttura di canna secondo la presente invenzione è realizzabile in forma modulare, come di seguito descritto.

Secondo un aspetto della presente invenzione la struttura di canna di fucile modulabile è costituita da tre componenti di base: un corpo canna 101, una prolunga 120, un elemento strozzatore interno 130, e/o un elemento strozzatore esterno 140, schematicamente illustrati in figura 7.

Secondo un aspetto dell'invenzione, la struttura di canna è realizzata con una configurazione senza elemento strozzatore, ovvero con una strozzatura realizzata nel corpo canna stesso.

In questa forma realizzativa la struttura di canna non è predisposta per essere modulabile, per l'assenza di filetto in volata, ma è pensata per offrire al tiratore la miglior prestazione balistica/forza di penetrazione, mantenendo costante la lunghezza della canna.

La geometria interna della canna è definita agendo sulle seguenti sezioni:

1. lunghezza del cono di raccordo camera/anima;
2. diametro anima, che può essere costante, crescente, decrescente o "combinato" (es: crescente + costante + decrescente);
3. lunghezza e tipo di strozzatura fissa, che può essere costante, crescente, decrescente o "combinato", ad esempio: crescente + costante + decrescente.

Secondo un ulteriore aspetto dell'invenzione, la struttura di canna è realizzata con una configurazione avente un elemento strozzatore interno; questa canna, indicata con il numero di riferimento 200, è illustrata in figura 8.

In questo caso, la canna 200 è predisposta per essere modulabile, tramite filetto in volata.

Questa configurazione comprende due componenti, la canna 101 e l'elemento strozzatore interno 130, e consente di raggiungere una lunghezza di canna minima.

Considerando che il diametro interno di ciascun componente può essere realizzato in quattro modi (costante, crescente, decrescente o combinato) ne consegue che il numero totale di configurazioni

realizzabili con questo tipo di canna + strozzatore interno sono sedici, utilizzando quattro canne e quattro strozzatori interni, per un totale di otto componenti:

ID	PROFILO CANNA	PROFILO STROZZATORE INTERNO	LUNGHEZZA CANNA
1	COSTANTE	COSTANTE	MINIMA
2		CRESCENTE	
3		DECRESCENTE	
4		COMBINATO	
5	CRESCENTE	COSTANTE	
6		CRESCENTE	
7		DECRESCENTE	
8		COMBINATO	
9	DECRESCENTE	COSTANTE	
10		CRESCENTE	
11		DECRESCENTE	
12		COMBINATO	
13	COMBINATO	COSTANTE	
14		CRESCENTE	
15		DECRESCENTE	
16		COMBINATO	

Secondo un ulteriore aspetto dell'invenzione, la struttura di canna è realizzata con una configurazione avente un elemento strozzatore esterno; questa struttura di canna, indicata con il numero di riferimento 300, è illustrata in figura 10.

Questa struttura di canna è predisposta per essere modulabile, tramite il filetto in volata, ed è la stessa dell'esempio precedente.

Tale configurazione comprende due componenti: la canna 101 e lo strozzatore esterno 140, consentendo di raggiungere una lunghezza di canna media, qui denominata "MEDIA Tipo 1".

Considerando che il diametro interno di ciascun componente può essere realizzato in quattro modi (costante, crescente, divergente,

o combinato), ne consegue che il numero totale di configurazioni realizzabili con questo tipo di canna con strozzatore esterno sono sedici, utilizzando quattro canne e quattro strozzatori esterni, per un totale di otto componenti.

ID	PROFILO CANNA	PROFILO STROZZATORE ESTERNO	LUNGHEZZA CANNA
1	COSTANTE	COSTANTE	MEDIA Tipo 1
2		CRESCENTE	
3		DECRESCENTE	
4		COMBINATO	
5	CRESCENTE	COSTANTE	
6		CRESCENTE	
7		DECRESCENTE	
8		COMBINATO	
9	DECRESCENTE	COSTANTE	
10		CRESCENTE	
11		DECRESCENTE	
12		COMBINATO	
13	COMBINATO	COSTANTE	
14		CRESCENTE	
15		DECRESCENTE	
16		COMBINATO	

Secondo un ulteriore aspetto dell'invenzione, la struttura di canna è realizzata con una configurazione avente una prolunga ed un elemento strozzatore interno; questa struttura di canna, indicata con il numero di riferimento 400, è illustrata in figura 9.

In questo caso, la struttura di canna è predisposta per essere modulabile, tramite filetto in volata, ed è la stessa dell'esempio precedente.

Questa configurazione comprende tre componenti: la canna 101, la prolunga 120 e lo strozzatore interno 130 e consente di raggiungere una lunghezza di canna media, qui denominata "MEDIA Tipo 2".

Considerando che il diametro interno di ciascun componente può

essere realizzato in quattro modi (costante, crescente, decrescente o "combinato"), ne consegue che il numero totale di configurazioni realizzabili con questo tipo di assieme, canna + prolunga + strozzatore interno, sono sessantaquattro usando un totale di dodici componenti (quattro canne, quattro prolunghe e quattro strozzatori interni).

ID	PROFILO CANNA	PROFILO PROLUNGA	PROFILO STROZZATORE INTERNO	LUNGHEZZA CANNA
1	COSTANTE	COSTANTE	COSTANTE	MEDIA Tipo 2
2			CRESCENTE	
3			DECRESCENTE	
4			COMBINATO	
5		CRESCENTE	COSTANTE	
6			CRESCENTE	
7			DECRESCENTE	
8			COMBINATO	
9		DECRESCENTE	COSTANTE	
10			CRESCENTE	
11			DECRESCENTE	
12			COMBINATO	
13		COMBINATO	COSTANTE	
14			CRESCENTE	
15			DECRESCENTE	
16			COMBINATO	
17	CRESCENTE	COSTANTE	COSTANTE	
18			CRESCENTE	
19			DECRESCENTE	
20			COMBINATO	
21		CRESCENTE	COSTANTE	
22			CRESCENTE	
23			DECRESCENTE	
24			COMBINATO	
25		DECRESCENTE	COSTANTE	
26			CRESCENTE	
27			DECRESCENTE	
28			COMBINATO	
29		COMBINATO	COSTANTE	
30			CRESCENTE	
31			DECRESCENTE	
32			COMBINATO	
33		COMBINATO	COSTANTE	
34			CRESCENTE	

35	DECRESCENTE	CRESCENTE	DECRESCENTE	
36			COMBINATO	
37			COSTANTE	
38			CRESCENTE	
39			DECRESCENTE	
40			COMBINATO	
41		DECRESCENTE	COSTANTE	
42			CRESCENTE	
43			DECRESCENTE	
44			COMBINATO	
45		COMBINATO	COSTANTE	
46			CRESCENTE	
47			DECRESCENTE	
48			COMBINATO	
49	COMBINATO	COSTANTE	COSTANTE	
50			CRESCENTE	
51			DECRESCENTE	
52			COMBINATO	
53		CRESCENTE	COSTANTE	
54			CRESCENTE	
55			DECRESCENTE	
56			COMBINATO	
57		DECRESCENTE	COSTANTE	
58			CRESCENTE	
59			DECRESCENTE	
60			COMBINATO	
61		COMBINATO	COSTANTE	
62			CRESCENTE	
63			DECRESCENTE	
64			COMBINATO	

Smontando la prolunga 120 è possibile ridurre la lunghezza canna da "MEDIA Tipo 2" a "MINIMA", corrispondente alla precedente configurazione, indicata con il numero di riferimento 200, che consente di avere altre sedici configurazioni.

Riassumendo, con dodici componenti (quattro canne, quattro prolunghe e quattro strozzatori interni) è possibile avere:

- sessantaquattro configurazioni con lunghezza canna "MEDIA Tipo 2"
- sedici configurazioni con lunghezza canna "MINIMA".

Secondo un ulteriore aspetto dell'invenzione, la struttura di

canna è realizzata con una configurazione avente una prolunga ed un elemento strozzatore esterno; questa struttura di canna, indicata con il numero di riferimento 500, è illustrata in figura 11.

In questo caso la struttura di canna è predisposta per essere modulabile, tramite il filetto in volata, ed è la stessa dell'esempio precedente.

Questa configurazione prevede tre componenti: la canna 101, la prolunga 120 e lo strozzatore esterno 140, consentendo di raggiungere la lunghezza di canna massima.

Considerando che il diametro interno di ciascun componente può essere realizzato in quattro modi (costante, crescente, decrescente o combinato), ne consegue che il numero totale di configurazioni realizzabili con questo tipo di canna con prolunga e strozzatore esterno, sono sessantaquattro, utilizzando un totale di dodici componenti (quattro canne, quattro prolunghie e quattro strozzatori esterni).

ID	PROFILO CANNA	PROFILO PROLUNGA	PROFILO STROZZATORE ESTERNO	LUNGHEZZA CANNA
1	COSTANTE	COSTANTE	COSTANTE	
2			CRESCENTE	
3			DECRESCENTE	
4			COMBINATO	
5		CRESCENTE	COSTANTE	
6			CRESCENTE	
7			DECRESCENTE	
8			COMBINATO	
9		DECRESCENTE	COSTANTE	
10			CRESCENTE	
11			DECRESCENTE	
12			COMBINATO	
13		COMBINATO	COSTANTE	
14			CRESCENTE	

15			DECRESCENTE	
16			COMBINATO	
17		COSTANTE	COSTANTE	
18			CRESCENTE	
19			DECRESCENTE	
20			COMBINATO	
21		CRESCENTE	COSTANTE	
22			CRESCENTE	
23			DECRESCENTE	
24	CRESCENTE		COMBINATO	
25		DECRESCENTE	COSTANTE	
26			CRESCENTE	
27			DECRESCENTE	
28			COMBINATO	
29		COMBINATO	COSTANTE	
30			CRESCENTE	
31			DECRESCENTE	
32			COMBINATO	MASSIMA
33		COMBINATO	COSTANTE	
34			CRESCENTE	
35			DECRESCENTE	
36			COMBINATO	
37		CRESCENTE	COSTANTE	
38			CRESCENTE	
39			DECRESCENTE	
40			COMBINATO	
41	DECRESCENTE	DECRESCENTE	COSTANTE	
42			CRESCENTE	
43			DECRESCENTE	
44			COMBINATO	
45		COMBINATO	COSTANTE	
46			CRESCENTE	
47			DECRESCENTE	
48			COMBINATO	
49		COSTANTE	COSTANTE	
50			CRESCENTE	
51			DECRESCENTE	
52			COMBINATO	
53		CRESCENTE	COSTANTE	
54			CRESCENTE	
55	COMBINATO		DECRESCENTE	
56			COMBINATO	
57		DECRESCENTE	COSTANTE	
58			CRESCENTE	
59			DECRESCENTE	
60			COMBINATO	
61		COMBINATO	COSTANTE	
62			CRESCENTE	
63			DECRESCENTE	
64			COMBINATO	

Partendo dalla configurazione completa, sostituendo lo strozzatore esterno 140 con quello interno 130 è possibile ridurre la lunghezza canna da massima a "MEDIA Tipo 2", corrispondente alla configurazione precedente, che consente di avere altre sessantaquattro configurazioni.

Partendo dalla configurazione completa, smontando la sola prolunga centrale 120 è possibile ridurre la lunghezza canna da massima a "MEDIA Tipo 1", corrispondente alla configurazione precedente, che consente di avere altre sedici configurazioni.

Partendo dalla configurazione completa, smontando la prolunga 120 e sostituendo lo strozzatore esterno 140 con quello interno 130 è possibile ridurre la lunghezza canna da massima a minima, corrispondente alla configurazione precedente, che consente di avere altre sedici configurazioni.

Riassumendo, con sedici componenti (quattro canne, quattro prolunghes, quattro strozzatori interni e quattro strozzatori esterni) è possibile avere:

- sessantaquattro configurazioni con lunghezza canna massima
- sessantaquattro configurazioni con lunghezza canna "MEDIA Tipo 2"
- sedici configurazioni con lunghezza canna "MEDIA Tipo 1"
- sedici configurazioni con lunghezza canna minima.

Vantaggiosamente, la struttura di canna oggetto della presente invenzione può essere realizzata in forma monolitica oppure sdoppiata, secondo gli insegnamenti del brevetto europeo

EP2541187B1.

Il vantaggio principale della canna sdoppiata è quello di potere realizzare tutte le lunghezze previste da norma utilizzando un medesimo tubo 102, con conseguenti vantaggi produttivi.

A titolo di esempio le figure 12, 13, 14 illustrano rispettivamente camere di scoppio da 3.5", 3", 2¾", ma anche altre lunghezze possono essere vantaggiosamente utilizzate, per esempio la 1,75".

Secondo un ulteriore aspetto della presente invenzione, la presente struttura di canna può vantaggiosamente essere dotata di diverse soluzioni di organi di mira al fine di consentire un agevole e veloce puntamento, senza interferire con gli elementi modulari aggiunti.

La struttura di canna può presentare un porta-mirino e mirino in volata, una bindella, in metallo, in fibra di carbonio o in altri materiali, una tacca di mira, un bindellino.

Si è in pratica constatato come l'invenzione raggiunga il compito e gli scopi prefissati avendo realizzato una nuova struttura di canna di fucile che garantisce una combinazione di caratteristiche funzionali vantaggiose confermate da numerose prove sperimentali riguardanti la velocità rilevata a venti metri, la penetrazione dei pallini e le prove balistiche sia con cartucce a pallini sia a palla.

Il nuovo profilo interno della struttura di canna oggetto della presente invenzione è il risultato di uno studio fluidodinamico

volto a massimizzare i vantaggi precedentemente descritti considerando tali aspetti:

- flusso subsonico/transonico/supersonico che è presente dentro la canna in funzione del tipo di proiettile utilizzato (es. un flusso subsonico accelera in un condotto convergente, un flusso supersonico accelera in un condotto divergente);

- teorema di Bernulli e minimizzazione delle perdite di carico distribuite e localizzate all'interno della canna;

- massimizzazione dell'anima della canna, ben oltre a quella attualmente ipotizzata/realizzata dai competitor (per un cal.12 è circa 19.6 mm contro gli standard 18.4 - 18.8mm);

- massimizzazione del tratto con diametro maggiorato (aumento volume localizzato in volata), ben oltre a quello attualmente ipotizzato/realizzato dai competitor (per un cal.12 può arrivare a superare i 21.3 mm, massimo valore del caso n.3 del brevetto italiano IT1405143 che non prevede, però, il cono di raccordo iniziale).

La struttura di canna di fucile secondo la presente invenzione offre tutta una serie di importanti vantaggi a differenza delle canne finora note delle quali nessuna è in grado di fornire tutti i suddetti vantaggi.

La struttura di canna di fucile secondo la presente invenzione permette una maggior velocità dei pallini a qualsiasi distanza, compresa tra la volata e la gittata, permettendo di ridurre l'anticipo e di mirare direttamente sul bersaglio.

La canna secondo l'invenzione assicura una maggiore energia di penetrazione, aumentando il potere di arresto.

La canna secondo l'invenzione offre una maggiore gittata, aumentando la distanza del tiro utile.

La canna secondo l'invenzione offre migliori prestazioni balistiche sia con cartucce a pallini (piombo e materiali "lead free") sia con cartucce a palla, aumentando le prestazioni balistiche indipendentemente dal munizionamento usato.

La canna secondo l'invenzione elimina gli attuali vincoli di strozzatura per le cartucce "lead free". Attualmente con strozzatori "standard" realizzati con acciaio comune non si può andare oltre a strozzature tre stelle: il nuovo profilo della canna consente di superare questo limite ed avere rosate corrispondenti a strozzature full (una stella) con uno strozzatore standard da tre stelle. Ciò permette di ridurre i limiti costruttivi (relazione materiale e rapporto di strozzatura) attualmente presenti nelle canne di serie grazie all'innovativo sciame prodotto dal nuovo profilo della canna.

La canna secondo la presente invenzione riduce il salto di pressione all'uscita dalla canna, grazie al nuovo profilo interno che permette di aumentare la velocità nella parte terminale della canna con conseguente riduzione della pressione locale, riducendo il rumore allo sparo.

Un ulteriore vantaggio della canna secondo la presente invenzione è costituito dalla riduzione del rinculo.

La costruzione modulare della canna secondo la presente

invenzione offre il vantaggio di eliminare, o almeno ridurre considerevolmente i vincoli tecnologici che hanno le attuali canne di tipo tradizionale realizzate per martellatura o alesatura.

Un ulteriore vantaggio della canna modulare è costituito dal fatto di potere fornire all'utilizzatore una canna con lunghezza variabile, in funzione del tipo di impiego sportivo/venatorio.

Un ulteriore vantaggio della canna modulare è la possibilità di ridurre i costi di produzione/gestione e di approvvigionamento delle canne.

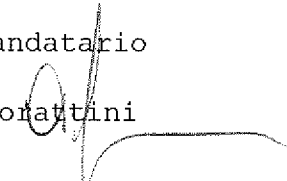
La struttura di canna di fucile secondo l'invenzione è suscettibile di numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nell'ambito del concetto inventivo; inoltre tutti i dettagli potranno essere sostituiti da elementi tecnicamente equivalenti.

Naturalmente i materiali impiegati, nonché le dimensioni, potranno essere qualsiasi secondo le esigenze e lo stato della tecnica.

p. BENELLI ARMI S.P.A.

Il Mandatario

A. Forattini



RIVENDICAZIONI

1. Struttura di canna di fucile comprendente un primo tratto che si estende dopo una camera di scoppio, un'anima seguita da un tratto con diametro maggiorato, ed una strozzatura finale costituita da una prima porzione finale e da una seconda porzione finale; detta struttura essendo caratterizzata dal fatto che detto primo tratto presenta una configurazione divergente-convergente, costituita da una porzione divergente e da una porzione convergente, oppure con configurazione solo convergente o solo divergente.

2. Struttura di canna di fucile, secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che detto tratto con diametro maggiorato ha una configurazione costante, divergente o combinato.

3. Struttura di canna di fucile, secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzata dal fatto che il profilo di detta canna è definito mediante una formula matematica che descrive il profilo interno ottimizzato lungo tutta la lunghezza di detta canna, da detta camera a detta volata; detta formula contenendo i soli diametri e lunghezza di detta camera definiti dalla norma CIP (D, H e L) e dei parametri (ε_0 , ε_1 , β_0 , β_1 , γ_0 , γ_1 , ρ):

$$f(x) = \begin{cases} D - \frac{x}{L} \cdot (D - H) & 0 \leq x \leq L \\ \varepsilon_0 H \left(e^0 - \frac{x-L}{(x_2-L)} (e^0 - \beta_1) \right) & L < x \leq x_2 \\ \varepsilon_1 H \left(\beta_1^{\varepsilon_0} - \frac{x-x_2}{(x_3-x_2)} (\beta_1^{\varepsilon_0} - \beta_0) \right) & x_2 < x \leq x_3 \\ \frac{(\varepsilon_1 \beta_0 + \varepsilon_0 \beta_1 - \varepsilon_0 \varepsilon_1 \beta_1) H}{(\varepsilon_1 \gamma_0 + \gamma_1 \varepsilon_0 - \varepsilon_0 \varepsilon_1 \gamma_1) H} & x_3 < x \leq x_4 \\ x_4 < x \leq x_5 \\ (\varepsilon_1 \gamma_0 + \gamma_1 \varepsilon_0 - \varepsilon_0 \varepsilon_1 \gamma_1) H - \frac{x-x_5}{x_6-x_5} \cdot ((\varepsilon_1 \gamma_0 + \gamma_1 \varepsilon_0 - \varepsilon_0 \varepsilon_1 \gamma_1) H - \rho(\varepsilon_1 \beta_0 + \varepsilon_0 \beta_1 - \varepsilon_0 \varepsilon_1 \beta_1) H) & x_5 < x \leq x_6 \\ \rho(\varepsilon_1 \beta_0 + \varepsilon_0 \beta_1 - \varepsilon_0 \varepsilon_1 \beta_1) H & x_6 < x \leq x_7 \end{cases}$$

dove:

D: diametro iniziale della camera cartuccia (diameter at chamber mouth);

H: diametro finale della camera cartuccia (diameter at end of chamber);

L: lunghezza della camera cartuccia (chamber length);

ε_0 : coefficiente topologico di divergenza; può assumere solo valori "0" e "1";

ε_1 : coefficiente topologico di convergenza; può assumere solo valori "0" e "1";

β_0 : coefficiente di convergenza; è il rapporto tra il diametro dell'anima (d_b) e il diametro finale della camera cartuccia (H) (caso convergente e divergente - convergente);

β_1 : coefficiente di divergenza; è il rapporto tra il diametro dell'anima (d_b) e il diametro finale della camera cartuccia (H) (caso divergente); β_1 è maggiore di β_0 ;

γ_0 : coefficiente di espansione; è il rapporto tra il diametro del tratto maggiorato (d_{ob}) e il diametro finale della camera cartuccia (H) (caso convergente e divergente - convergente);

γ_1 : coefficiente di espansione; è il rapporto tra il diametro del tratto maggiorato (d_{ob}) e il diametro finale della camera cartuccia (H) (caso divergente); γ_1 è maggiore di γ_0 ;

ρ : coefficiente di strozzatura; è il rapporto tra il diametro di uscita e il diametro dell'anima β_0 o β_1 .

4. Struttura di canna di fucile, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che il profilo interno di detta canna assume tre forme, al variare dei parametri ε_0 , ε_1 : un profilo con configurazione divergente-convergente, nel quale $\varepsilon_0 = 1$, $\varepsilon_1 = 1$, $\chi_1 \neq \chi_2 \neq \chi_3$; un profilo con configurazione convergente, nel quale $\varepsilon_0 = 0$, $\varepsilon_1 = 1$, $\chi_1 = \chi_2$; un profilo con configurazione divergente, nel quale $\varepsilon_0 = 1$, $\varepsilon_1 = 0$, $\chi_2 = \chi_3$.

5. Struttura di canna di fucile, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere la combinazione di uno o più di tre componenti di base: un corpo canna, una prolunga, un elemento strozzatore interno, un elemento strozzatore esterno.

6. Struttura di canna di fucile, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto corpo canna presenta una strozzatura realizzata all'interno di detto corpo canna; detto corpo canna essendo privo di filetto di volata.

7. Struttura di canna di fucile, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto corpo canna ha una configurazione geometrica interna definita da: una lunghezza del cono di raccordo camera/anima, un diametro anima, che

può essere costante, crescente, decrescente o una combinazione di essi, una lunghezza e tipo di strozzatura fissa, che può essere costante, crescente, decrescente o una combinazione di essi.

8. Struttura di canna di fucile, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere un elemento strozzatore interno.

9. Struttura di canna di fucile, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere un elemento strozzatore esterno.

10. Struttura di canna di fucile, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere una prolunga ed un elemento strozzatore interno.

11. Struttura di canna di fucile, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere una prolunga ed un elemento strozzatore esterno.

12. Struttura di canna di fucile, secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di essere in forma sdoppiata, comprendendo un tubo associato a detta camera di scoppio; detta camera di scoppio essendo di lunghezza variabile per realizzare lunghezze diverse di detta struttura di canna utilizzando il medesimo tubo.

13. Struttura di canna di fucile, secondo la rivendicazione 3, caratterizzata dal fatto che detta formula è valida per tutti i calibri a canna liscia.

p. BENELLI ARMI S.P.A.

Il Mandatario

A. Forattini

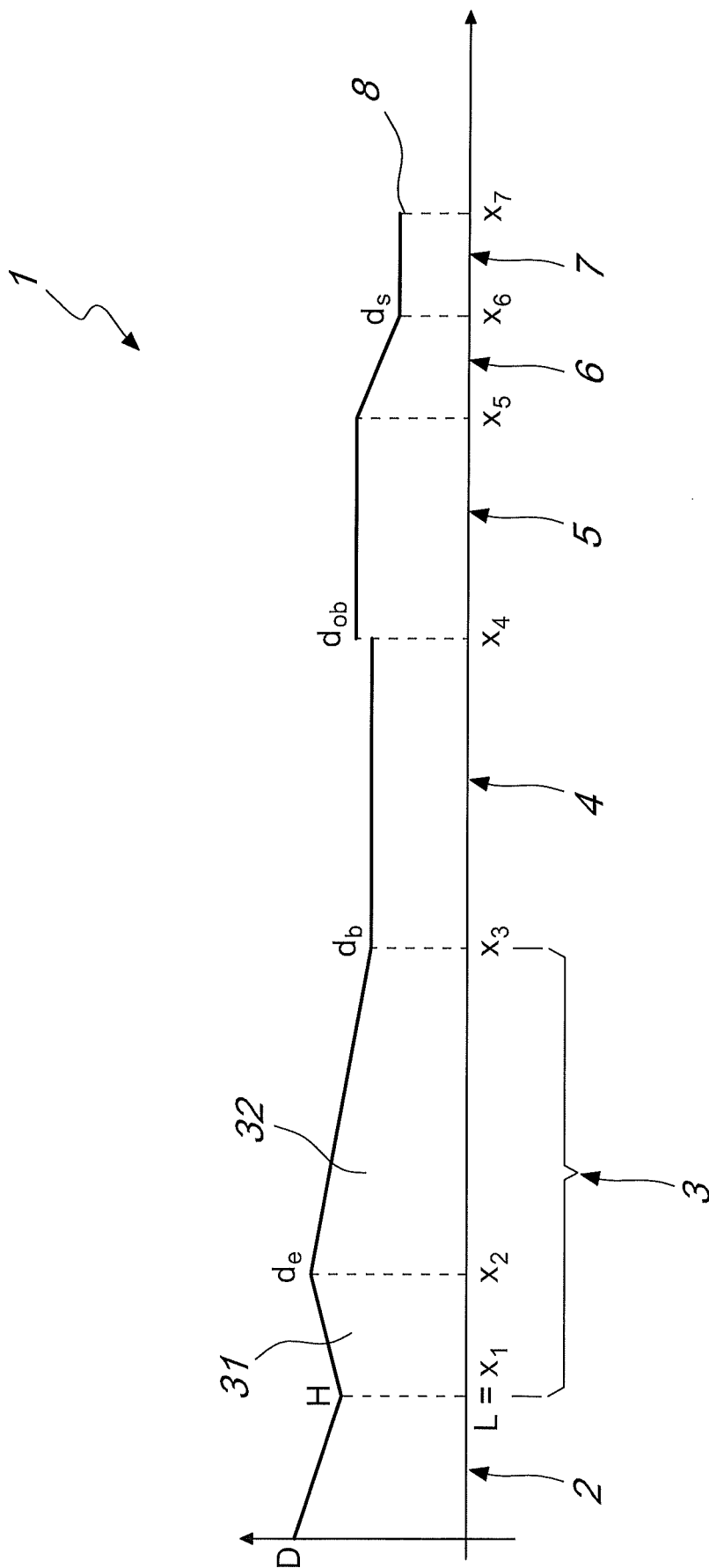
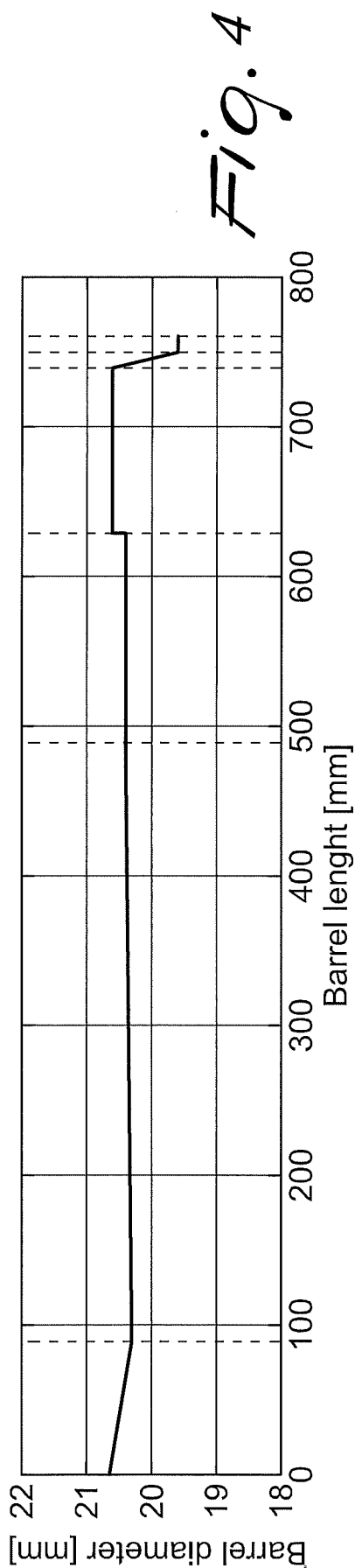
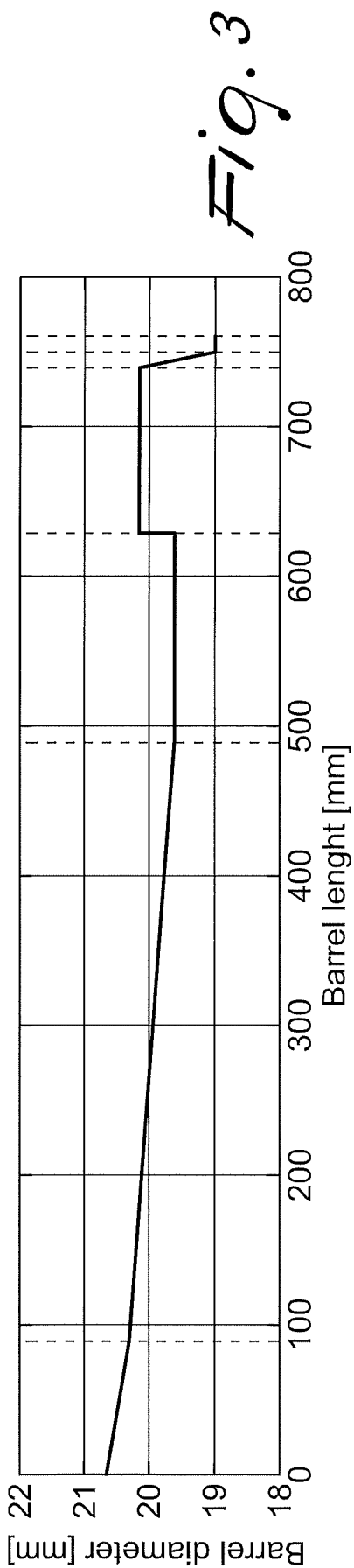
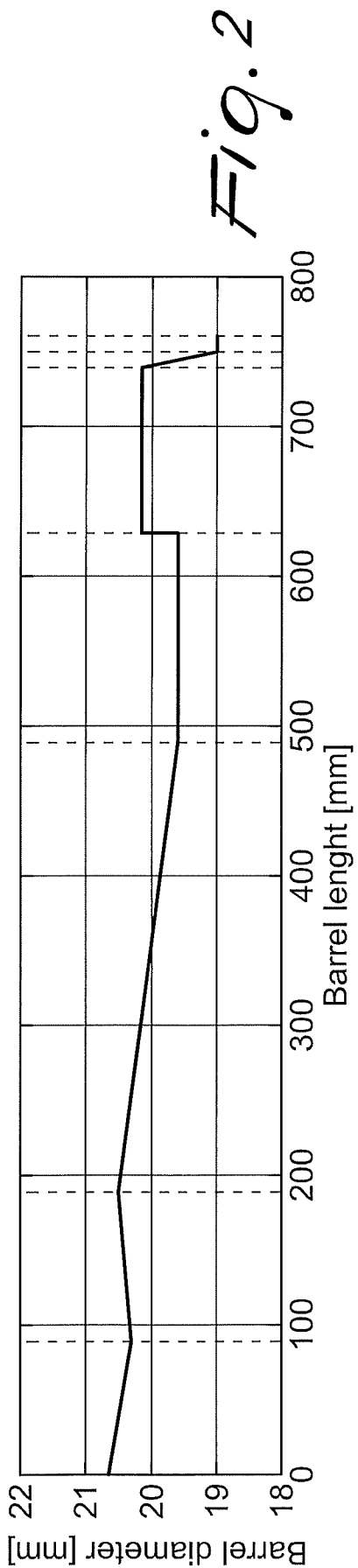


Fig. 1



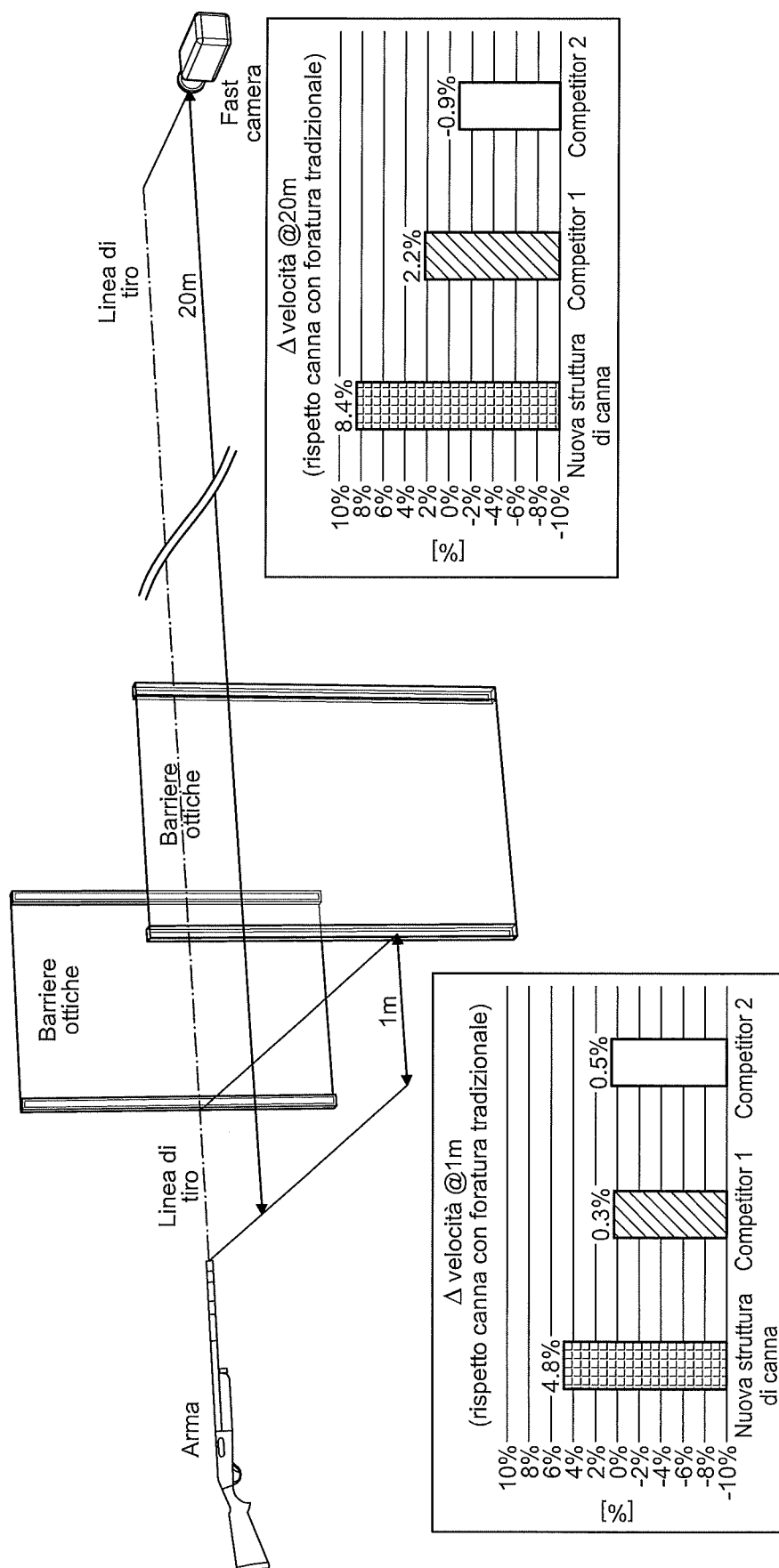
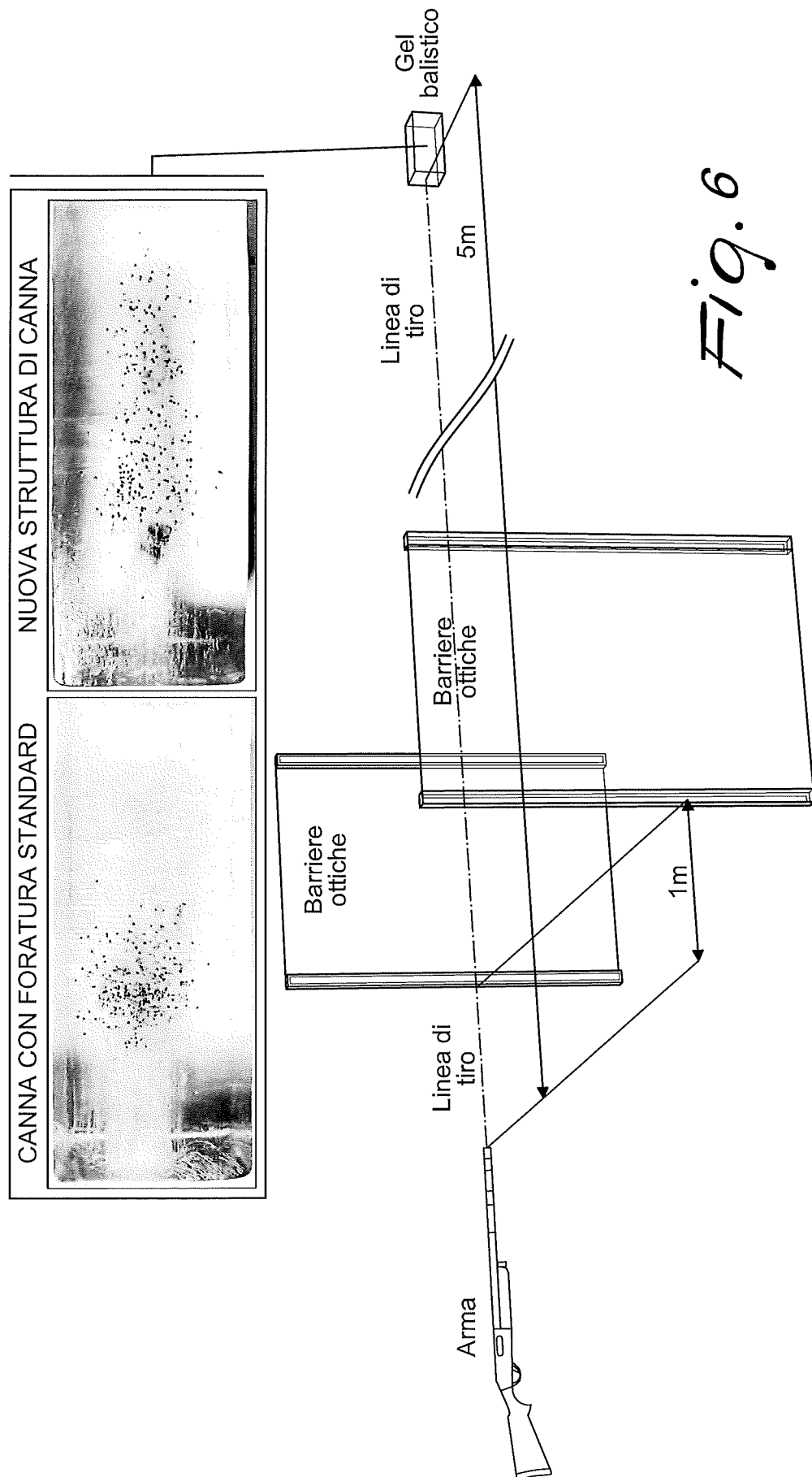


Fig. 5



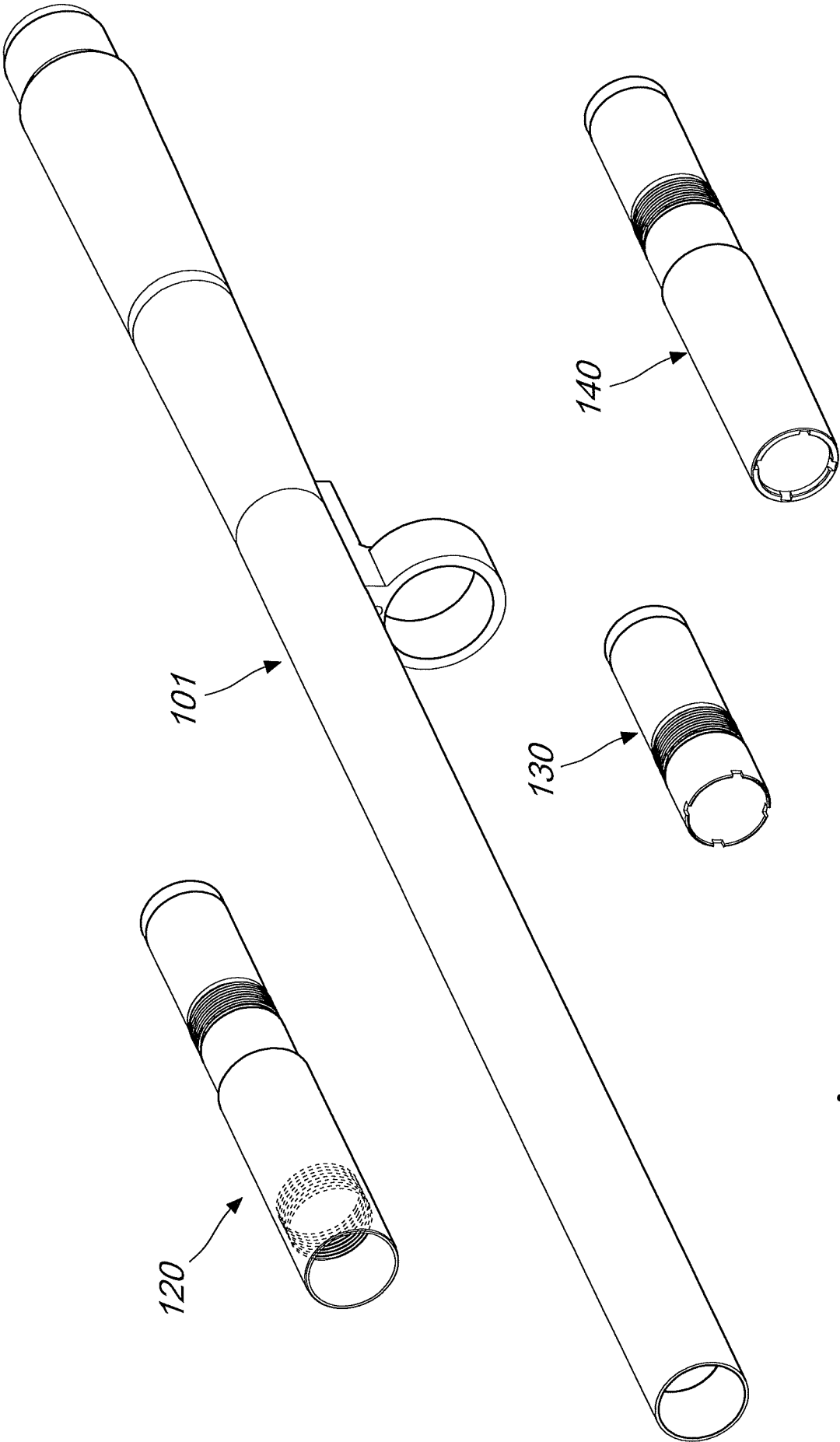
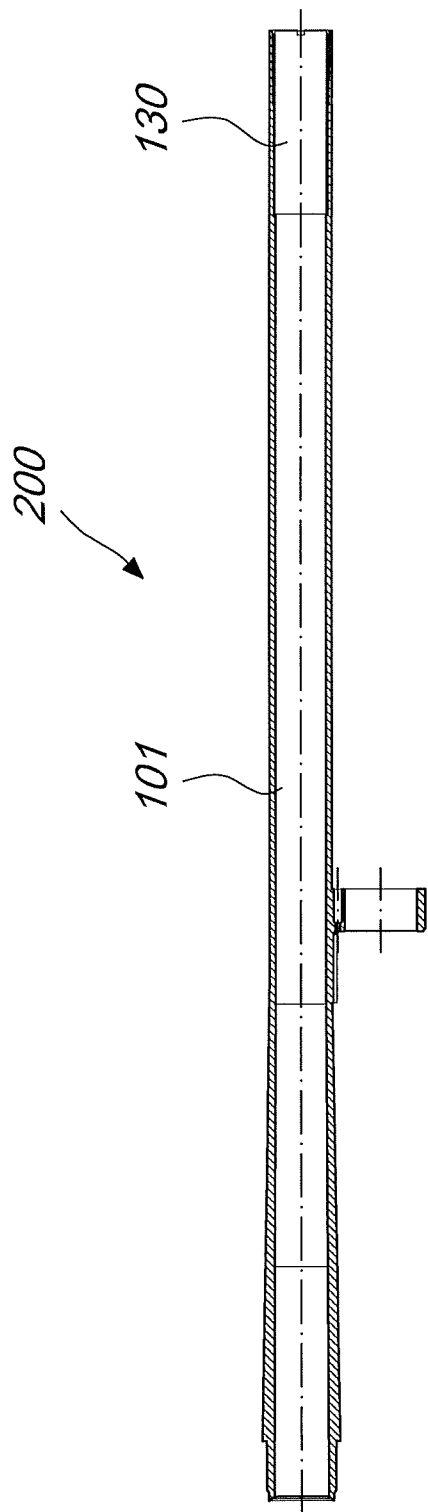
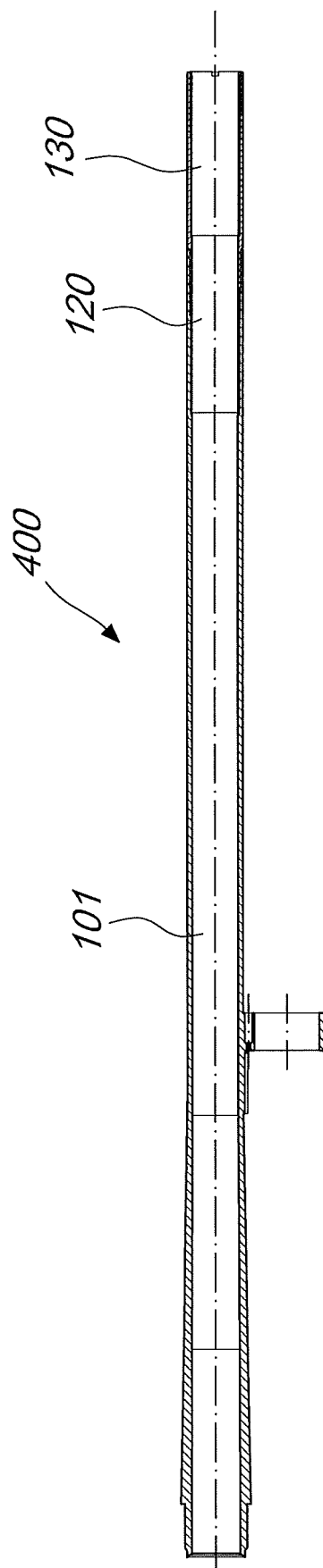


Fig. 7

*Fig. 8**Fig. 9*

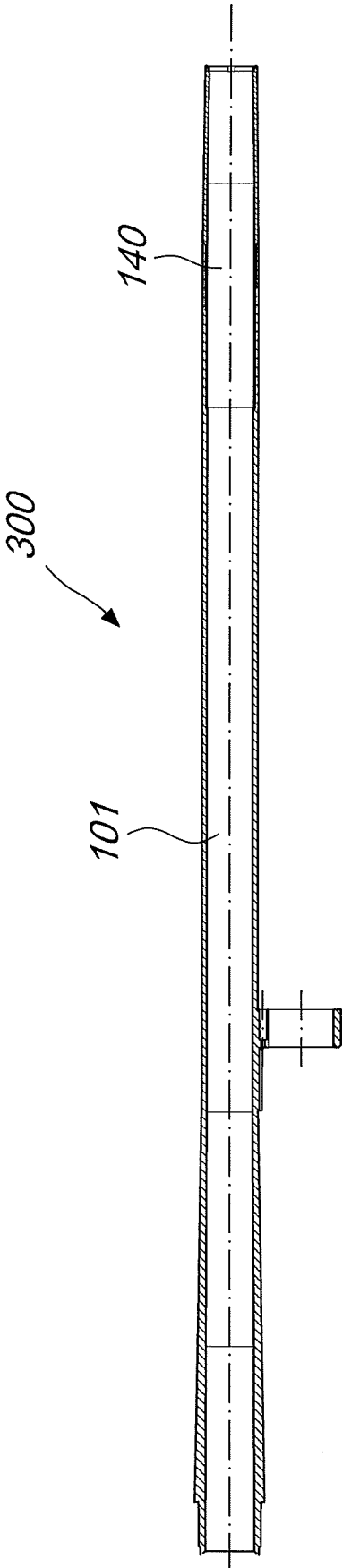


Fig. 10

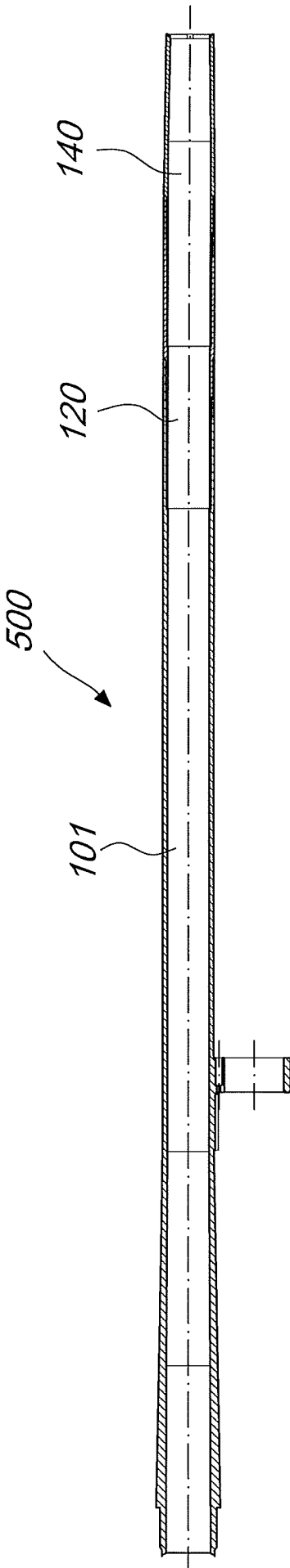


Fig. 11

