

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102023000003882
Data Deposito	03/03/2023
Data Pubblicazione	03/09/2024

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	04	B	1	0408

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	04	B	53	14

Titolo

COMPRESSORE ALTERNATIVO CON TENUTA PERFEZIONATA PER GAS A BASSO PESO MOLECOLARE

Descrizione dell'invenzione industriale dal titolo "COMPRESSORE ALTERNATIVO CON TENUTA PERFEZIONATA PER GAS A BASSO PESO MOLECOLARE" a nome di SIME S.r.l., ditta italiana con sede a Rosignano Marittimo (LI)

5

DESCRIZIONE

Ambito dell'invenzione

[0001] La presente invenzione si riferisce a un compressore alternativo comprendente almeno un gruppo pistone-cilindro o almeno un'unità plunger mobile in una camera di compressione
10 provvisto di un sistema di tenuta perfezionato per gas a basso peso molecolare e/o alte pressioni, in particolare idrogeno o miscele gassose contenenti idrogeno.

Cenni relativi alla tecnica anteriore - Problemi tecnici

[0002] Come noto, da alcuni decenni l'idrogeno sta ricevendo
15 crescente attenzione quale possibile vettore energetico per limitare l'impiego di combustibili fossili in modo diffuso nel territorio. In tale prospettiva, è necessario allestire impianti di generazione, oltre a reti di distribuzione e sistemi di stoccaggio di idrogeno che, per essere
20 economicamente sostenibili, debbono operare a pressioni elevate, anche dell'ordine delle centinaia di bar, raggiungibili con compressori di tipo alternativo.

[0003] È altresì nota la difficoltà di realizzare tenute ai gas di basso peso molecolare, in particolare se contenenti
25 idrogeno, data la tendenza al trafilamento di questo gas attraverso i normali sistemi di contenimento. Il rilascio sistematico in atmosfera di quantità anche piccole di idrogeno da un'apparecchiatura è poco desiderabile, non solo per il valore economico del prodotto perso, ma anche perché comporta
30 una classificazione più severa dell'apparecchiatura come causa

di atmosfere esplosive nel luogo di installazione, che richiede localmente costose misure di sicurezza.

[0004] Una possibile soluzione del problema delle perdite sistematiche di idrogeno verso l'esterno da macchine alternative consiste nel disporre lungo il pistone un numero
5 particolarmente elevato di fasce elastiche, in modo da prevedere più elementi di barriera in serie l'uno all'altro, in corrispondenza delle porzioni di estremità del cilindro che si affacciano sulle camere di compressione. Tuttavia, un
10 siffatto approccio comporta un allungamento in direzione assiale del gruppo pistone-cilindro, e un conseguente aumento dei costi del compressore. Una condizione sfavorevole simile si ha anche nel caso dei compressori a plunger, in cui è necessario prevedere una zona di tenuta di lunghezza adeguata
15 a contrastare il trafilamento.

[0005] Un altro problema dei compressori alternativi, che si presenta in modo più acuto all'aumentare del rapporto di compressione, consiste nell'usura non uniforme del cuscinetto di biella. Come noto, infatti, al superamento del punto morto
20 superiore, cioè al momento dell'inversione della spinta, la metà superiore del cuscinetto di biella tende a rimanere sollecitata, mentre la metà inferiore rimane scarica, causando usura differenziale del cuscinetto. Tale problema è particolarmente accentuato nel caso dei compressori a semplice
25 effetto, tra cui i compressori a plunger, poiché in questi casi la spinta che agisce sulla biella per effetto della pressione del gas in ingresso in una camera non è in alcun modo controbilanciata da una contropressione proveniente dalla camera di compressione opposta, come avviene nei sistemi a
30 doppio effetto.

[0006] I documenti US 4,285,929 e US 2018/051684 A1 si riferiscono a particolari disposizioni di unità di compressione.

Sintesi dell'invenzione

[0007] È quindi scopo della presente invenzione fornire un compressore alternativo che permetta una migliore tenuta al trafilamento e alle perdite verso l'esterno di gas a basso peso molecolare, in particolare idrogeno, rispetto ai compressori alternativi di tipo noto, a parità di tipo di gas e di pressione operativa.

[0008] È anche scopo della presente invenzione fornire un compressore alternativo operante ad alta pressione, cioè con pressioni di mandata dell'ordine di 100 bar o superiori, che permetta una migliore tenuta al trafilamento e alle perdite verso l'esterno, rispetto ai compressori alternativi di tipo noto, a parità di tipo di gas.

[0009] In particolare, è scopo dell'invenzione fornire un siffatto compressore alternativo, comprendente almeno un gruppo pistone-cilindro che permetta un determinato livello di tenuta con un numero limitato di fasce elastiche disposte lungo la porzione di testa di un proprio pistone, o con una lunghezza assiale limitata della superficie di tenuta di una propria unità-plunger, a parità di tipo di gas e/o di pressione operativa.

[0010] È un altro scopo dell'invenzione fornire un compressore alternativo che risolva il problema dell'usura differenziale del cuscinetto di biella dovuta alla mancata inversione della porzione di cuscinetto impegnata a compressione e strisciamento al momento dell'inversione di spinta al punto morto superiore.

[0011] È un altro scopo particolare dell'invenzione fornire un siffatto compressore che permetta di ottenere un rendimento di compressione migliore, rispetto ai compressori di tipo noto, se utilizzato per trattare un gas a basso peso molecolare.

[0012] Questi ed altri scopi sono raggiunti da un compressore configurato per comprimere un gas a basso peso molecolare a una pressione di mandata predeterminata, come descritto nella rivendicazione 1. Forme realizzative vantaggiose del compressore sono definite nelle rivendicazioni dipendenti.

[0013] Tale compressore include almeno un un'unità di compressione comprendente un cilindro e un elemento scorrevole disposto all'interno del cilindro, l'elemento scorrevole avendo una porzione di testa e una porzione di stelo che è solidale alla porzione di testa ed è disposta per far compiere alla porzione di testa una corsa all'interno del cilindro, detto cilindro avendo, rispetto alla porzione di stelo, una parte prossimale, una parte centrale e una parte distale, la parte prossimale e la parte distale del cilindro avendo un primo diametro interno, la porzione di testa avendo, rispetto alla porzione di stelo, una parte prossimale, una parte centrale e una parte distale, la parte prossimale e la parte distale della porzione di testa avendo un primo diametro esterno, il primo diametro interno del cilindro e il primo diametro esterno della porzione di testa essendo uguali, a meno di una tolleranza di accoppiamento predeterminata, a un diametro nominale comune del cilindro e della porzione di testa, detta parte centrale del cilindro avendo un secondo diametro interno, detta parte centrale della porzione di testa avendo un secondo diametro esterno, la parte distale comprendendo una faccia di compressione da parte opposta rispetto alla parte centrale della porzione di testa, la faccia di compressione definendo nel cilindro una camera di compressione con una luce di aspirazione e una luce di mandata del gas a basso peso molecolare,

in cui, secondo l'invenzione, il secondo diametro esterno è superiore al primo diametro di una quantità predeterminata, ovvero di uno scarto predeterminato, in modo da definire un'intercapedine anulare di spessore uguale alla quantità
5 predeterminata tra la parte centrale della porzione di testa e la parte centrale del cilindro,
e in cui la parte centrale del cilindro presenta almeno un'apertura d'ingresso di un fluido-barriera, in comunicazione con una sorgente di tale fluido-barriera configurata per
10 alimentare il fluido-barriera a una predeterminata pressione di barriera nell'intercapedine anulare, in modo che il fluido barriera occupi l'intercapedine anulare, e l'intercapedine anulare formi una camera-barriera tra la camera di compressione e uno spazio da parte opposta della camera di
15 compressione rispetto alla porzione di testa dell'elemento scorrevole.

[0014] In tal modo, nel caso di un compressore provvisto di un'unità di compressione a singolo effetto, quale un gruppo cilindro-pistone a singolo effetto o un unità-plunger, tra la
20 camera di compressione e l'esterno del compressore, rimane definita una camera di tenuta configurata per contenere un fluido barriera a una pressione costantemente superiore o almeno uguale alla pressione che regna nella camera di compressione. Tale camera di tenuta contribuisce alla tenuta
25 sulla porzione di testa dell'elemento scorrevole verso l'esterno, collaborando con le fasce elastiche, nel caso di un gruppo cilindro-pistone, o con la porzione di tenuta dell'accoppiamento cilindro-plunger, nel caso di un'unità plunger. Poiché il fluido-barriera è meno incline a trafilare
30 rispetto al gas a basso peso molecolare, è quindi possibile assicurare un determinato livello di tenuta con un numero inferiore di fasce elastiche, nel caso di un gruppo cilindro-pistone, ovvero prevedendo una porzione di tenuta più breve, nel caso di un'unità-plunger. Il numero inferiore di fasce

elastiche, o la lunghezza più breve della porzione di tenuta, permette di contenere la lunghezza e quindi le dimensioni complessive dell'unità di compressione e quindi del compressore, contenendone i costi di fabbricazione e
5 semplificandone la costruzione.

[0015] Grazie all'invenzione, viene quindi fornito un compressore di ingombro e costi contenuti, il quale permette di contenere le perdite di gas compresso verso l'esterno e, nel caso dei gruppi di compressione a doppio effetto, come
10 descritto più oltre, permette di limitare i trafileamenti interni, garantendo il rendimento di compressione. Si riesce in tal modo a ridurre le perdite economiche associate alle perdite di gas compresso e, nel caso di gas infiammabili come l'idrogeno, a limitare i rischi di formazione di miscele
15 esplosive in prossimità del compressore.

[0016] In questo testo, espressioni come "in comunicazione pneumatica" e/o "idraulica" tra due spazi indicano la presenza tra tali spazi di mezzi di collegamento quali condotti, elementi di tubazione ecc. che sono percorribili
20 rispettivamente da un gas e/o da un liquido, non limitati rispettivamente ad aria e acqua come in talune accezioni dei termini usati.

[0017] Preferibilmente, lo spessore dell'intercapedine anulare tra la parte centrale del cilindro e la parte
25 centrale della porzione di testa dell'unità di compressione è almeno 1 mm, in particolare è almeno 5 mm, più in particolare è almeno 10 mm.

[0018] In alcune forme realizzative dell'invenzione,
- il secondo diametro interno della parte centrale del
30 cilindro è uguale al primo diametro interno delle parti distale e prossimale del cilindro, e quindi uguale al diametro nominale comune;

- il secondo diametro esterno della parte centrale della porzione di testa dell'elemento scorrevole è inferiore al diametro nominale comune del suddetto scarto predeterminato, cioè la differenza tra il diametro nominale comune e il secondo diametro esterno della parte centrale della porzione di testa è uguale a tale scarto;
- la parte centrale della porzione di testa ha una lunghezza pari almeno alla corsa dell'elemento scorrevole.

[0019] In altre parole, l'intercapedine anulare, e quindi la camera di tenuta, è ottenuta solo utilizzando un pistone o plunger con una porzione intermedia di diametro ridotto rispetto al nominale, ottenuto per esempio mediante asportazione di materiale da un pistone o plunger convenzionale con un diametro esterno uniforme. Queste forme realizzative facilitano l'adattamento all'invenzione di compressori e relative unità di compressione, essendo normalmente più facile lavorare l'elemento scorrevole di quanto non lo sia il cilindro.

[0020] In questo caso, durante la corsa dell'elemento scorrevole, la camera barriera si sposta solidalmente a quest'ultimo.

[0021] Tuttavia, in altre forme realizzative dell'invenzione, l'intercapedine è ottenuta solo utilizzando un cilindro con una porzione intermedia di diametro maggiorato rispetto al nominale, ottenuto per esempio mediante asportazione di materiale da un cilindro convenzionale con un diametro interno uniforme. In altre parole, in tal caso:

- il secondo diametro esterno della parte centrale della porzione di testa dell'elemento mobile è uguale al primo

- diametro interno delle parti distale e prossimale del cilindro, e quindi è uguale al diametro nominale comune;
- il secondo diametro interno della parte centrale del cilindro è superiore al diametro nominale comune del suddetto scarto predeterminato, cioè la differenza tra il secondo diametro interno della parte centrale del cilindro e il diametro nominale comune è uguale a tale scarto;
 - la parte centrale del cilindro ha una lunghezza al più uguale alla differenza tra la lunghezza della parte centrale della porzione di testa e la corsa.

[0022] In particolare, l'unità di compressione è un gruppo cilindro-pistone in cui l'elemento scorrevole è un pistone, in cui le porzioni prossimale e distale della porzione di testa comprendono ciascuna almeno due fasce elastiche tra loro separate, disposte per scorrere a strisciamento all'interno del cilindro, e in cui la parte centrale della porzione di testa è compresa tra le fasce elastiche della parte prossimale della porzione di testa e le fasce elastiche della parte distale della porzione di testa.

[0023] In una forma realizzativa dell'invenzione, il gruppo cilindro-pistone è un gruppo a doppio effetto, cioè la faccia di compressione della porzione di testa è una prima faccia di compressione, la camera di compressione è una prima camera di compressione e la parte prossimale della porzione di testa comprende una seconda faccia di compressione da parte opposta alla prima faccia di compressione rispetto alla parte centrale della porzione di testa, in cui la seconda faccia di compressione definisce con il cilindro una seconda camera di compressione che è attraversata in modo passante dalla porzione di stelo.

[0024] In tal caso, tra le due camere di compressione, istantaneamente operanti sempre a pressioni diverse, la camera barriera rimane definita tra una camera di compressione e l'altra del gruppo cilindro-pistone. La camera barriera
5 contiene un fluido a una pressione costantemente superiore o anche almeno uguale alla pressione massima raggiunta in ciascuna camera di compressione, che assieme alle fasce elastiche contribuisce alla tenuta tra una camera di compressione e l'altra, anche in questo caso con numero di
10 fasce elastiche limitato e quindi con una lunghezza di testa contenuta.

[0025] Quanto sopra permette, con un numero limitato di fasce elastiche e quindi con una lunghezza contenuta della porzione di testa del pistone, di limitare drasticamente il
15 trafilamento di gas tra una camera di compressione e l'altra, mantenendo così un elevato rendimento di compressione del compressore.

[0026] Vantaggiosamente, la parte centrale della porzione di testa dell'elemento scorrevole ha una forma il cui diametro
20 diminuisce andando dalla parte prossimale verso la parte distale della porzione di testa, in particolare tale forma è una forma tronco-conica.

[0027] Ciò fa sì che la risultante delle forze di pressione che il fluido barriera presente nella camera di tenuta abbia
25 una componente rivolta dalla parte opposta rispetto all'unica superficie di tenuta, nel caso di gruppo a semplice effetto, ovvero alla superficie di tenuta opposta allo stelo. Tale risultante aiuta il cuscinetto di biella a posizionarsi nella propria sede in modo tale da comprimere la porzione inferiore
30 del cuscinetto stesso, durante la corsa dell'elemento scorrevole successiva al punto morto superiore. Con punto morto inferiore si intende la posizione estrema dell'elemento scorrevole corrispondente a una dimensione minima della camera

di compressione delimitata dall'unica faccia di compressione o comunque, nei gruppi a doppio effetto, dalla faccia di compressione opposta allo stello rispetto alla testa del pistone.

5 **[0028]** In alcune forme realizzative, la parte centrale del cilindro presenta, in corrispondenza della parte centrale, almeno un'apertura di uscita del fluido-barriera. In tal caso, preferibilmente, l'apertura d'ingresso e l'apertura di uscita sono realizzate in corrispondenza di una medesima sezione
10 trasversale del cilindro, e il cilindro presenta, in corrispondenza di tale sezione trasversale, un incavo, ovvero una scanalatura circonferenziale che comunica con l'apertura d'ingresso e con l'apertura di uscita del fluido-barriera. In tal modo si permette una distribuzione uniforme del fluido-
15 barriera all'interno della camera-barriera.

[0029] In alcune forme realizzative, l'intercapedine anulare è una prima intercapedine anulare, e la porzione di stelo è provvista di guarnizioni prossimali e distali tra le quali è definita una seconda intercapedine anulare della porzione di
20 stelo, disposta per essere alimentata da un fluido-barriera della porzione di stelo. In tal modo, si introduce un miglioramento della tenuta anche rispetto al trafilamento di gas verso l'esterno, associando ai vantaggi di rendimento del compressore quelli connessi con la riduzione del gas emesso
25 verso l'esterno attraverso il sistema di tenuta.

[0030] In tal caso, il fluido-barriera della porzione di stelo può essere lo stesso fluido-barriera della porzione di testa del pistone e le camere-barriera della porzione di testa e della porzione di stelo del pistone possono essere alimentate
30 da un medesimo circuito.

[0031] In particolare, la prima e la seconda camera-barriera, ovvero la prima e la seconda intercapedine anulare presentano una connessione scelta tra:

- una connessione parallela, in cui la prima e la seconda intercapedine anulare sono disposte per ricevere entrambe il fluido barriera comune direttamente dalla sorgente del fluido barriera;
- 5 - una connessione in serie, in cui il cilindro e la seconda intercapedine anulare presentano inoltre rispettive aperture di uscita del fluido-barriera, l'apertura di uscita del cilindro essendo collegata idraulicamente con la apertura d'ingresso della seconda intercapedine anulare
10 o camera-barriera.

[0032] In alcune forme realizzative, l'unità di compressione può comprendere un circuito chiuso di alimentazione del fluido barriera comprendente la sorgente di fluido barriera.

[0033] In una di queste forme realizzative, tale circuito di
15 alimentazione comprende un serbatoio compensatore all'interno del quale una membrana deformabile definisce una prima camera a volume variabile e una seconda camera a volume variabile, che sono in comunicazione pneumatica, rispettivamente, con la luce di mandata della camera di compressione e con l'apertura
20 d'ingresso del cilindro, e la seconda camera a volume variabile è configurata per contenere una quantità predeterminata del fluido-barriera,

per cui il fluido-barriera può essere alimentato nell'intercapedine anulare a una pressione dipendente dalla
25 pressione del gas a basso peso molecolare che si trova in corrispondenza della luce di mandata.

[0034] In questo modo si utilizza per la camera-barriera un circuito chiuso, contenente una quantità predeterminata di fluido-barriera, con necessità nulle o minime di un suo
30 approvvigionamento, e si sfrutta al tempo stesso la potenza di compressione del compressore stesso per garantire la pressione nella camera di tenuta. La completa separazione del circuito di tenuta dal processo per mezzo della membrana

flessibile del compensatore garantisce vieppiù contro la perdita di gas verso l'esterno.

[0035] In una forma realizzativa alternativa, l'unità di compressione può comprendere un circuito di raffreddamento configurato per convogliare un fluido di raffreddamento a una
5 predeterminata pressione di fluido di raffreddamento superiore alla pressione di mandata. In tal caso, vantaggiosamente, l'apertura d'ingresso del cilindro è in comunicazione idraulica con tale circuito di raffreddamento, per cui il
10 fluido-barriera è costituito da una parte di tale fluido di raffreddamento. In altre parole, la sorgente del fluido barriera è costituita dal circuito di raffreddamento del compressore.

[0036] Anche in questo caso, il sistema di tenuta può essere
15 realizzato senza introdurre fluidi e circuiti di approvvigionamento diversi da quelli già "naturalmente" utilizzati dal compressore, con limitazione dei costi di realizzazione e di gestione del sistema.

[0037] In una forma realizzativa, il compressore ha più stadi
20 di compressione, cioè comprende una pluralità di gruppi di compressione disposti in modo da operare in intervalli di pressione di aspirazione-mandata consecutivi l'uno rispetto all'altro. In questo caso, l'apertura d'ingresso del fluido-barriera di un gruppo di compressione disposto per eseguire
25 uno stadio di compressione precedente può essere in comunicazione pneumatica con la luce di mandata della camera di compressione di un gruppo di compressione disposto per eseguire uno stadio di compressione successivo, per cui il fluido-barriera è costituito dal gas a basso peso molecolare
30 stesso. Lungo un condotto che dà luogo alla suddetta comunicazione pneumatica può essere previsto un dispositivo di riduzione della pressione per portare il gas prelevato dalla mandata dello stadio successivo ad un valore conveniente

per operare come fluido-barriera in uno o più degli stadi successivi. In questo modo si limita l'introduzione di fluidi estranei al processo nel sistema di tenuta del compressore basato sulle camere barriera.

5 Breve descrizione dei disegni

[0038] L'invenzione verrà di seguito illustrata con la descrizione di alcune forme realizzative, fatta a titolo esemplificativo e non limitativo, con riferimento ai disegni annessi, in cui:

- 10 - le figure 1 e 2 sono viste schematiche in sezione longitudinale parziale di un gruppo cilindro-pistone a singolo effetto di un compressore secondo una forma realizzativa dell'invenzione, in due posizioni estreme della corsa del pistone;
- 15 - la figura 3 è una vista laterale schematica della porzione di testa del pistone del gruppo cilindro-pistone di figure 1 e 2;
- le figure 4 e 5 sono viste schematiche in sezione longitudinale parziale di un gruppo cilindro-pistone a
20 singolo effetto di un compressore secondo un'altra forma realizzativa dell'invenzione, in due posizioni estreme della corsa del pistone;
- la figura 6 è una vista in sezione longitudinale schematica del cilindro del gruppo cilindro-pistone di
25 figure 4 e 5;
- le figure 7 e 8 sono viste schematiche in sezione longitudinale parziale di un'unità plunger di un compressore secondo un'ulteriore forma realizzativa dell'invenzione, in due posizioni estreme della corsa del
30 plunger;
- la figura 9 è una vista laterale schematica del plunger dell'unità plunger di figure 7 e 8;

- le figure 10 e 11 sono viste schematiche in sezione longitudinale parziale di gruppi cilindro-pistone a doppio effetto di un compressore secondo due forme realizzative alterative dell'invenzione, in cui la camera-barriera ha
5 una sola luce di ingresso-uscita del fluido barriera, ed è delimitata internamente rispettivamente da una superficie cilindrica e da una superficie tronco-conica;
- le figure 12 e 13 sono viste schematiche in sezione longitudinale parziale di gruppi cilindro-pistone a doppio
10 effetto di un compressore secondo due forme realizzative alterative dell'invenzione, in cui la camera-barriera ha luci di ingresso e uscita distinte del fluido barriera, ed è delimitata internamente rispettivamente da una superficie cilindrica e da una superficie tronco-conica;
- 15 - le figura 14 è una vista in sezione longitudinale che mostra con maggiore dettaglio il gruppo cilindro-pistone a doppio effetto di figura 12;
- le figure 15 e 16 sono viste prospettiche sezionate longitudinalmente, nell'ordine, del gruppo e del cilindro
20 di figura 14;
- la figura 17 è una vista schematica in sezione longitudinale parziale di un gruppo cilindro pistone come in figura 2, in cui è prevista una camera-barriera anche sulla porzione di stelo del pistone;
- 25 - le figure 18 e 19 mostrano schemi di alimentazione della camera-barriera sul pistone e della camera-barriera sulla porzione di stelo di figura 17 con il medesimo fluido-barriera, rispettivamente in parallelo e in serie l'una camera rispetto all'altra;
- 30 - la figura 20 è una vista schematica in sezione longitudinale parziale di un gruppo cilindro-pistone come in figura 12, in cui le camere-barriera della porzione di testa e della porzione di stelo del pistone sono

configurate per ricevere, quale fluido-barriera, un fluido di raffreddamento del gruppo cilindro-pistone;

- la figura 21 è una vista schematica in sezione longitudinale parziale di un gruppo cilindro-pistone come in figura 10, in cui è previsto un circuito di alimentazione del fluido-barriera comprendente un serbatoio compensatore.

Descrizione di forme realizzative preferite

[0039] Con riferimento alle figure 1-9, vengono descritte tre unità di compressione 1, 2 e 3 di compressori tipicamente configurati per comprimere gas a basso peso molecolare fino a una pressione di mandata predeterminata. Le unità di compressione 1, 2 e 3 comprendono un cilindro 10 e un elemento mobile 20 comprendente una porzione di testa 30 accoppiata in modo scorrevole all'interno del cilindro 10, nella direzione di un asse longitudinale 5 comune lungo il quale si estendono il cilindro 10 e la porzione di testa 30.

[0040] Il cilindro 10 e la porzione di testa 30 comprendono rispettive parti mutuamente a contatto di strisciamento l'una con l'altra, le quali hanno un diametro nominale comune D e rispettive tolleranze di accoppiamento predeterminate, realizzabili in modo noto a un tecnico del ramo, in base alle condizioni di esercizio dei gruppi di compressione.

[0041] In particolare, le unità di compressione 1 e 2 consistono in gruppi cilindro-pistone (figure 1-3 e 4-6), in cui l'elemento scorrevole 20 è un pistone. Invece, l'unità di compressione 3 consiste in un'unità-plunger (figure 7-9) in cui l'elemento scorrevole 20 è un plunger.

[0042] Oltre alla porzione di testa 30, l'elemento scorrevole 20 comprende una porzione di stelo 39 solidale alla porzione di testa 30, disposta in modo da far compiere alla porzione di testa 30 una corsa di lunghezza C all'interno del cilindro 10. La porzione di stelo 39 è tipicamente una biella collegata,

in modo non rappresentato, a un albero motore eventualmente comune a più gruppi di compressione 1, 2 o 3 e rispettive varianti realizzative.

5 **[0043]** La porzione di stelo ha un diametro D3 che, nei gruppi cilindro-pistone 1 e 2 (figure 1-6) è inferiore al diametro massimo D della porzione di testa 30, mentre nell'unità plunger 3 (figure 7-9) è sostanzialmente uguale al diametro massimo D della porzione di testa 30, di cui costituisce il prolungamento verso la trasmissione, non mostrata, del compressore.

10 **[0044]** In ogni caso, rispetto alla porzione di stelo 39, la porzione di testa 30 ha una parte prossimale 31, una parte centrale 33 e una parte distale 35, così come il cilindro 10 ha una parte prossimale 11, una parte centrale 13 e una parte distale 15. Inoltre, come anticipato, le parti prossimali 11
15 e 15, così come le parti distali 15 e 35 rispettivamente del cilindro 10 e della porzione di testa 30 hanno detto diametro nominale comune D e dette rispettive tolleranze di accoppiamento predeterminate, e sono disposte a contatto di strisciamento tra loro.

20 **[0045]** Da parte opposta rispetto alla parte centrale 33 della porzione di testa 30, la parte distale 35 della porzione di testa 30 comprende una faccia di compressione 36 che definisce una camera di compressione 12 nel cilindro 10, provvista di una luce di aspirazione 14 per il gas da comprimere e di una
25 luce di mandata 16 per il gas compresso.

30 **[0046]** In particolare, nei gruppi cilindro-pressione di figure 1-6, sulla parte prossimale 31 e sulla parte distale 35 della porzione di testa 30 del pistone 20 sono disposte almeno due fasce elastiche 41,45 per parte, in modo tale da scorrere a strisciamento nel cilindro 10. Invece, nell'unità plunger 3 di figure 7-9, le parti prossimale e distale 31-33 della porzione di testa 30 sono porzioni di tenuta lisce,

disposte a contatto di strisciamento sulla superficie interna del cilindro 10.

[0047] Le parti centrali 13 e 33 del cilindro 10 e della porzione di testa 30 hanno rispettivamente un secondo
5 diametro interno D2 ed esterno D1, i quali differiscono di una quantità predeterminata G, più precisamente il secondo diametro interno D2 del cilindro 10 è superiore al primo diametro esterno D1 della porzione di testa 30 di tale quantità predeterminata G.

10 **[0048]** In tal modo, tra la porzione centrale 13 del cilindro 10 e la parte centrale 33 della porzione di testa 30 rimane definita un'intercapedine o camera 50 di forma anulare, avente diametro maggiore D2 uguale al secondo diametro interno del cilindro 10 ed avente diametro minore D1 uguale al secondo
15 diametro esterno della porzione di testa 30.

[0049] Nella parete della porzione centrale 13 del cilindro 10 è praticato un foro 17 che provvede un'apertura d'ingresso. Il foro 17 è preferibilmente disposto in modo da trovarsi in
corrispondenza di una prima estremità assiale 51
20 dell'intercapedine anulare 50 quando l'elemento scorrevole si trova al punto morto superiore (figure 1, 4 e 7), e in corrispondenza di una seconda estremità assiale 52 dell'intercapedine anulare 50, opposta alla prima estremità assiale, quando l'elemento scorrevole si trova al punto morto
25 inferiore (figure 2, 5 e 8). L'apertura d'ingresso 17 è in comunicazione fluidica con una sorgente 8 di un fluido-barriera 9, ed è configurata per alimentare il fluido-barriera 9 nell'intercapedine anulare 50 a una pressione di barriera predeterminata.

30 **[0050]** In tal modo, il fluido barriera 9 riempie ed occupa l'intercapedine anulare 50, che forma quindi una camera-barriera tra la camera di compressione 12 e lo spazio 22 che si trova da parte opposta della camera di compressione

12 rispetto alla porzione di testa 30 dell'elemento scorrevole (20). Il fluido-barriera 9 e la camera-barriera 50 forniscono una tenuta addizionale tra la camera di compressione 12 e tale spazio 22, oltre alla tenuta offerta dalle fasce elastiche 41,45 dei gruppi cilindro-pistone 1 e 2, e alle superfici di tenuta delle parti prossimale e distale 31,35 del plunger 20 del gruppo plunger 3.

[0051] Nelle figure, per esigenze di rappresentazione, la differenza tra il diametro nominale comune D e il secondo diametro esterno D1 della parte centrale 33 della porzione di testa 30 è esagerata, così come lo è la differenza tra il secondo diametro interno D2 del cilindro 10 e il diametro nominale comune D, pertanto risulta rappresentato senza riguardo per la scala anche lo spessore G dell'intercapedine anulare 50. Tale spessore è preferibilmente almeno 1 mm, in particolare è almeno 5 mm, più in particolare è almeno 10 mm, dipendendo tuttavia dalle pressioni di esercizio del gruppo di compressione 1-3, in modo facilmente determinabile da parte del tecnico del ramo.

[0052] Le figure 1-3 e 7-9 si riferiscono a forme realizzative dell'invenzione in cui il secondo diametro interno D2 della parte centrale 13 del cilindro 10 è uguale al primo diametro interno delle parti prossimale e distale 11 e 15, e quindi è uguale al diametro nominale D comune al cilindro 10 e alla porzione di testa 30, e in cui il secondo diametro esterno D1 della parte centrale 33 della porzione di testa 30 dell'elemento scorrevole 20, è inferiore al primo diametro esterno delle parti prossimale e distale 31 e 35, e quindi è inferiore al diametro nominale comune D, della quantità predeterminata G. Pertanto, l'intercapedine anulare 50 risulta compresa nel profilo o sagoma della porzione di testa 30.

[0053] L'intercapedine anulare 50 può essere in questo caso ottenuta, per esempio, mediante asportazione di materiale dalla parte centrale 33, di lunghezza L_1 , di una porzione di testa 30, avente diametro nominale D , di un elemento scorrevole 20. In particolare, nel caso del gruppo cilindro-pistone 1 di figure 1-3, la parte centrale 33 è compresa tra le fasce elastiche 41 e 45 della testa 30 del pistone 20 (figura 3), cioè la lunghezza L_1 della parte centrale avente (secondo) diametro esterno ridotto D_1 è inferiore alla distanza tra le fasce 41 e 45 più interne della testa di pistone 30. Inoltre, come mostrano le figure 1 e 2 considerate insieme, durante la corsa C dell'elemento scorrevole 20, l'intercapedine anulare 50 si sposta assieme alla porzione di testa 30, e la lunghezza L_1 della parte centrale 33 della porzione di testa 30 è preferibilmente uguale o comunque non inferiore della corsa C del pistone 20. In questo modo, l'apertura d'ingresso 17 viene a trovarsi in corrispondenza della prima e della seconda estremità assiale 51,52 dell'intercapedine anulare 50 quando l'elemento scorrevole 30 è rispettivamente al punto morto superiore (figure 1 e 7) e al punto morto inferiore (figure 2 e 8) della propria corsa C , o comunque viene a trovarsi sempre all'interno della lunghezza L_1 dell'intercapedine anulare 50.

[0054] Le figure 4-6 si riferiscono invece a una forma realizzativa dell'invenzione in cui il secondo diametro esterno D_1 della parte centrale 33 della porzione di testa 30 è uguale al primo diametro esterno delle corrispondenti parti prossimale e distale 31 e 35, e quindi è uguale al diametro nominale D comune al cilindro 10 e alla porzione di testa 30, e in cui il secondo diametro interno D_2 della parte centrale 13 del cilindro 10 è inferiore al primo diametro interno delle corrispondenti parti prossimale e distale 11 e 15, e quindi è superiore al diametro nominale comune D , della quantità predeterminata G . Pertanto, l'intercapedine anulare 50 risulta compresa nel profilo o sagoma del cilindro 10.

[0055] L'intercapedine anulare 50 può essere in questo caso ottenuta, per esempio, mediante asportazione di materiale dalla parte centrale 13, di lunghezza L2, di un cilindro 30, avente diametro nominale D. In ogni caso, la parte centrale
5 13 del cilindro 10 avete (secondo) diametro interno maggiorato ha una lunghezza L2 al più uguale alla differenza L-C tra la lunghezza L della parte centrale 33 della porzione di testa 30, intesa come parte compresa tra le fasce elastiche più interne 41,45 delle parti prossimale e
10 distale 31 e 35 della porzione di testa 30, e la corsa C dell'elemento scorrevole 20. In questo modo, l'intercapedine anulare 50 fissa, durante la corsa C dell'elemento scorrevole 20, si trova sempre compresa tra le parti centrali 13 e 33 del cilindro e della porzione di
15 testa 30.

[0056] Analoghe considerazioni valgono per un'unità di compressione consistente in un gruppo plunger in cui il cilindro ha una parte centrale con un diametro superiore al diametro nominale comune del plunger e del cilindro, per
20 cui si omette la rappresentazione di detta unità di compressione.

[0057] Le figure 10-14 e 17-21 si riferiscono a gruppi pistone-cilindro a doppio effetto 1a-1i secondo forme realizzative vantaggiose del gruppo pistone-cilindro 1 di
25 figure 1,2, che possono invece riferirsi a una forma realizzativa a singolo effetto. Nei gruppi pistone-cilindro a doppio effetto 1a-1i, la parte prossimale 31 della porzione di testa 30 comprende una seconda faccia di compressione 32 da parte opposta alla prima faccia di compressione 36 rispetto
30 alla parte centrale 33 della porzione di testa 30. La seconda faccia di compressione definisce nel cilindro 10 una seconda camera di compressione 22, provvista di una luce di aspirazione 24 per il gas da comprimere e di una luce di mandata 25 per

il gas compresso, che è attraversata dalla porzione di stelo 39.

[0058] In due forme realizzative mostrate nelle figure 10 e 12, la parte centrale 33 della porzione di testa 30 del pistone 20 dei gruppi pistone-cilindro 1a e 1c ha una forma cilindrica di diametro D_1 . In alternativa, in due forme realizzative vantaggiose mostrate nelle figure 11 e 13, la parte centrale 33 della porzione di testa 30 del pistone 20 dei gruppi pistone-cilindro 1b e 1d ha una forma tronco-conica, o comunque più in generale una forma in cui il diametro D_1 aumenta da un valore minimo D_1'' dalla parte della parte prossimale 31 della porzione di testa 30, a un valore massimo D_1' dalla parte della parte distale 31 della porzione di testa 30.

[0059] La figura 14 e, in modo parziale, le figure 15 e 16, mostrano con maggiore dettaglio il gruppo pistone-cilindro 1c di figura 12, in particolare la figura 16 mostra il gruppo 1c privo della testa 30 del pistone 20, in modo da evidenziare l'interno del cilindro 10.

[0060] Con riferimento alle figure 12-16, la parte centrale 13 del cilindro 10 del gruppo pistone-cilindro 1c è provvista, oltre che dell'apertura d'ingresso 17, anche di un foro o apertura di uscita 18 per il fluido-barriera 9, anch'esso disposto in modo da trovarsi in corrispondenza della prima e della seconda estremità assiale della parte centrale 33 della porzione di testa 30 quando il pistone 20 trovasi rispettivamente al punto morto superiore, come in figura 1, e al punto morto inferiore, come in figura 2, in modo da consentire il passaggio del fluido-barriera 9 attraverso l'intercapedine anulare 50, oltre a consentirne la pressurizzazione. Tale caratteristica è estendibile in modo ovvio al caso di gruppo cilindro-pistone 20 a effetto singolo di figure 1-3, e al caso dell'unità-plunger 20 di figure 7-9.

[0061] In particolare, come mostra la figura 16, il cilindro 10 presenta un incavo o scanalatura circonferenziale 19 in corrispondenza di una sezione trasversale, preferibilmente la sezione trasversale in corrispondenza della quale sono
5 realizzate le aperture di ingresso-uscita 17 e 18, con cui la scanalatura circonferenziale 19 è in comunicazione.

[0062] Le figure 17-19 si riferiscono a tre gruppi cilindro-pistone a doppio effetto 1e, 1f e 1g secondo rispettive varianti di una forma realizzativa vantaggiosa
10 dell'invenzione, in cui anche sulla porzione di stelo 39 è prevista una camera-barriera 60. Nei gruppi cilindro-pistone 1f e 1g di figure 18 e 19, la prima e la seconda intercapedine anulare 50,60 sono disposte per ricevere un medesimo fluido-barriera 9 da una sorgente comune 8 di fluido-barriera. In
15 particolare, la seconda intercapedine anulare 60 del gruppo pistone-cilindro 1g di figura 19 ha un'apertura d'ingresso 67 in comunicazione con la sorgente 8 di fluido barriera, per cui sia la prima che la seconda intercapedine anulare 50,60 sono disposte in modo da ricevere il fluido barriera comune 9
20 direttamente dalla sorgente 8, cioè sono disposte in parallelo rispetto alla sorgente comune 8 di fluido barriera. In alternativa, il cilindro 10 e la seconda intercapedine anulare 60 del gruppo pistone-cilindro 1f di figura 18 presentano rispettive aperture di uscita 18,68 per il fluido-barriera
25 comune 9 con l'apertura di uscita 18 del cilindro 10 collegata idraulicamente con l'apertura d'ingresso 67 della seconda intercapedine anulare 60, in altre parole la prima e la seconda intercapedine anulare 50,60 sono disposte in serie rispetto alla sorgente comune 8 di fluido barriera.

30 [0063] Anche se nelle figure 17-19 sono mostrati solo gruppi cilindro-pistone a doppio effetto 1e-g con camere-barriera provviste di luci di ingresso e uscita, rientrano nell'ambito dell'invenzione anche compressori provvisti di un gruppo

cilindro-pistone a singolo o a doppio effetto con la camera o le camere-barriera con una sola apertura d'ingresso o con l'apertura d'ingresso e l'apertura di uscita, in cui anche sulla porzione di stelo 39 è prevista un'intercapedine anulare
5 60, con modifiche alla figure 17-19 ovvie per il tecnico del ramo.

[0064] La figura 20 mostra un gruppo cilindro-pistone 1h secondo una forma realizzativa dell'invenzione, provvisto di un circuito di raffreddamento 70 configurato per convogliare
10 un fluido di raffreddamento 7 a una pressione di fluido di raffreddamento superiore alla pressione di mandata. Inoltre, le intercapedini anulari o camere-barriera 50 e 60 della porzione di testa 30 e della porzione di stelo 39 del pistone 20 sono in comunicazione idraulica con tale circuito di
15 raffreddamento 70, in parallelo tra loro, come mostra la figura 20, o anche in serie, in una variante non mostrata di questa forma realizzativa. Pertanto, una quota del fluido di raffreddamento 7 contenuto nel circuito di raffreddamento 70 fornisce il fluido-barriera 9 alle intercapedini anulari 50 e
20 60, in cui l'apertura d'ingresso 17 del cilindro 10 è in comunicazione idraulica con il circuito di raffreddamento 70.

[0065] Anche se in figura 20 è mostrato un gruppo cilindro-pistone 1h a doppio effetto con camere-barriera sia sulla porzione di testa che sulla porzione di stelo del pistone e
25 con tali camere-barriera provviste di luci di ingresso e uscita, rientrano nell'ambito dell'invenzione anche compressori provvisti di un gruppo cilindro-pistone a singolo o a doppio effetto provvisto di camera-barriera almeno sulla porzione di testa del pistone, o anche sulla porzione di stelo,
30 con la camera o le camere-barriera con una sola apertura d'ingresso o con l'apertura d'ingresso e l'apertura di uscita, in cui la camera o le camere-barriera sono in comunicazione idraulica con un circuito di raffreddamento del gruppo

cilindro-pistone, con modifiche alla figura 20 ovvie per il tecnico del ramo.

[0066] Con riferimento alla figura 21, in un gruppo pistone-cilindro di un compressore 2f secondo una forma realizzativa
5 dell'invenzione, il circuito di alimentazione 4 comprende un serbatoio compensatore 40 all'interno del quale una membrana deformabile 45 definisce una prima e una seconda camera 41,42 a volume variabile. La prima camera 41 del serbatoio compensatore 40 è in comunicazione pneumatica con le aperture
10 di mandata 16,25 delle camere di compressione 12,22, per cui, durante il funzionamento del compressore 2f, contiene un volume variabile del gas a basso peso molecolare trattato dal compressore 2f, alla pressione di mandata del compressore 2f. La seconda camera 42 è in comunicazione con le luci di ingresso
15 17,67 delle intercapedini anulari o camere-barriera 50,60 della porzione di testa 30 e della porzione di stelo 39 del pistone 20, e contiene una quantità predeterminata del fluido barriera 9, a una pressione che dipende dalla pressione nella prima camera 41, cioè dalla pressione di mandata del
20 compressore 2f.

[0067] Anche se in figura 21 è mostrato un gruppo cilindro-pistone a doppio effetto con camere-barriera sia sulla porzione di testa che sulla porzione di stelo del pistone, rientrano nell'ambito dell'invenzione anche compressori
25 provvisti di un gruppo cilindro-pistone a singolo o a doppio effetto provvisto di camera-barriera almeno sulla porzione di testa del pistone, o anche sulla porzione di stelo, in cui la prima camera del serbatoio compensatore è in comunicazione pneumatica con la luce di mandata della o di ciascuna camera
30 di compressione, e la seconda camera è in comunicazione con la o ciascun'apertura d'ingresso della camera-barriera sulla porzione di testa ed eventualmente della camera-barriera sulla

porzione di stelo 39, con modifiche alla figura 21 ovvie per il tecnico del ramo.

[0068] In una forma realizzativa non mostrata, il compressore ha più stadi di compressione, cioè comprende una pluralità di gruppi di compressione 1, 1a-g, 2 o 3 del tipo mostrato nelle figure 1-21 disposti in serie tra loro, in modo da operare in intervalli di pressione di aspirazione-mandata consecutivi l'uno rispetto all'altro. In questo caso, l'apertura d'ingresso 17 del fluido-barriera 9 di un gruppo di compressione disposto per eseguire uno stadio di compressione a monte può essere in comunicazione pneumatica con la luce di mandata 16,25 della camera di compressione di un gruppo di compressione disposto per eseguire uno stadio di compressione a valle, per cui il fluido-barriera 8 viene fornito dal gas a basso peso molecolare che viene trattato dal compressore.

[0069] La descrizione, di cui sopra, di forme realizzative dell'invenzione 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 realizzative specifiche senza ulteriori ricerche e senza allontanarsi dal concetto inventivo, e, quindi, si intende che tali adattamenti e modifiche saranno considerabili come equivalenti delle varianti e forme realizzative 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. S'intende che le espressioni o la terminologia utilizzate hanno scopo puramente descrittivo e, per questo, non limitativo.

30

RIVENDICAZIONI

1. Un compressore configurato per comprimere un gas a basso peso molecolare a una pressione di mandata predeterminata, in cui è prevista almeno (1,1a-i,2,3) comprendente un
5 cilindro (10) e un elemento scorrevole (20) all'interno di detto cilindro (10), detto elemento scorrevole (20) avendo una porzione di testa (30) e una porzione di stelo (39) solidale a detta porzione di testa (30) e disposta per far compiere a detta porzione di testa (30)
10 una corsa (C) all'interno di detto cilindro (10), detto cilindro (10) avendo, rispetto a detta porzione di stelo (39), una parte prossimale (11), una parte centrale (13) e una parte distale (15), detta parte prossimale (11) e detta parte distale (15) di detto
15 cilindro (10) avendo un primo diametro interno, detta porzione di testa (30) avendo, rispetto a detta porzione di stelo (39), una parte prossimale (31), una parte centrale (33) e una parte distale (35), detta parte prossimale (31) e detta parte distale (35) di
20 detta porzione di testa (30) avendo un primo diametro esterno, detto primo diametro interno di detto cilindro (10) e detto primo diametro esterno di detta porzione di testa (30) essendo uguali, a meno di una tolleranza di
25 accoppiamento predeterminata, a un diametro nominale comune (D) di detto cilindro (10) e di detta porzione di testa (30), detta parte centrale (13) di detto cilindro (10) avendo un secondo diametro interno (D2),
30 detta parte centrale (33) di detta porzione di testa (30) avendo un secondo diametro esterno (D1), detta parte distale (35) di detta porzione di testa (30) comprendendo una faccia di compressione (36) da parte

opposta rispetto a detta parte centrale (33) di detta porzione di testa (30),

detta faccia di compressione (36) definendo in detto cilindro (10) una camera di compressione (12) avente
5 una luce di aspirazione (14) e una luce di mandata (16) di detto gas a basso peso molecolare,

caratterizzato dal fatto che detto secondo diametro esterno (D2) è superiore a detto primo diametro interno (D1) di una quantità predeterminata (G), , in modo da
10 definire un'intercapedine anulare (50) di spessore (G) uguale a detta quantità predeterminata tra detta parte centrale (33) di detta porzione di testa (30) e detta parte centrale (13) di detto cilindro (10),

e dal fatto che detta parte centrale (13) di detto
15 cilindro (10) presenta almeno un'apertura d'ingresso (17) di un fluido-barriera (9), in cui detta apertura d'ingresso (17) è in comunicazione con una sorgente (8) di detto fluido-barriera (9) configurata per alimentare detto fluido-barriera (9) a una predeterminata
20 pressione di barriera in detta intercapedine anulare (50), in modo che detto fluido barriera occupi detta intercapedine anulare (50), e detta intercapedine anulare (50) formi una camera-barriera tra detta camera di compressione (12) e uno spazio (22) da parte opposta
25 di detta camera di compressione (12) rispetto a detta porzione di testa (30) di detto elemento scorrevole (20).

2. Il compressore (1,1a-i,2,3) come da rivendicazione 1, in cui detto spessore (G) di detta intercapedine anulare
30 (50) tra detta parte centrale (13) di detto cilindro (10) e detta parte centrale (33) di detta porzione di testa (30) di detta unità di compressione (1,1a-i,2,3) è

almeno 1 mm, in particolare è almeno 5 mm, più in particolare è almeno 10 mm.

3. Il compressore come da rivendicazione 1, in cui:

- 5 - detto secondo diametro interno (D2) di detta parte centrale (13) di detto cilindro (10) di detta unità di compressione (1,1a-i,2) è uguale a detto diametro nominale comune (D);
- 10 - detto secondo diametro esterno (D1) di detta parte centrale (33) di detta porzione di testa (30) è inferiore a detto diametro nominale comune (D) di detta quantità predeterminata (G);
- detta parte centrale (33) di detta porzione di testa (30) ha una lunghezza (L1) pari almeno a detta corsa (C).

15 4. Il compressore come da rivendicazione 1, in cui:

- detto secondo diametro esterno (D1) di detta parte centrale (33) di detta porzione di testa (30) di detta unità di compressione (3) è uguale a detto diametro nominale comune (D);
- 20 - detto secondo diametro interno (D2) di detta parte centrale (13) di detto cilindro (10) è superiore a detto diametro nominale comune (D) di detta quantità predeterminata (G);
- 25 - detta parte centrale (13) di detto cilindro (10) ha una lunghezza (L2) al più uguale alla differenza tra detta lunghezza (L1) di detta parte centrale (33) di detta porzione di testa (30) e detta corsa (C).

30 5. Il compressore come da rivendicazione 1, in cui detta unità di compressione (1a-i) è un gruppo cilindro-pistone e detto elemento scorrevole è un pistone (20), in cui detta parte prossimale (31) e detta parte distale (35) di detta porzione di testa (30) comprendono

- ciascuna almeno due fasce elastiche (41,45) tra loro separate, dette fasce elastiche (41,45) essendo disposte per scorrere a strisciamento in detto cilindro (10), e in cui detta parte centrale (33) di detta porzione di testa (30) è compresa tra dette fasce elastiche (41) di
5 detta parte prossimale (31) di detta porzione di testa (30) e dette fasce elastiche (45) di detta parte distale (35) di detta porzione di testa (30).
6. Il compressore come da rivendicazione 5, in cui detto
10 gruppo cilindro-pistone(1a-i) è un gruppo a doppio effetto, in cui detta faccia di compressione (36) di detta porzione di testa (30) è una prima faccia di compressione, detta camera di compressione (12) è una prima camera di compressione e detta parte prossimale (31) di detta
15 porzione di testa (30) comprende una seconda faccia di compressione (32) da parte opposta a detta prima faccia di compressione rispetto a detta parte centrale (33) di detta porzione di testa (30), in cui detta seconda faccia di compressione definisce con detto cilindro (10)
20 una seconda camera di compressione (22) attraversata in modo passante da detta porzione di stelo (39).
7. Il compressore come da rivendicazione 2, in cui detto
25 secondo diametro (D1) di detta parte centrale (33) di detta porzione di testa (30) di detta unità di compressione (1b,1d) diminuisce andando da detta parte prossimale (31) verso detta parte distale (35) di detta porzione di testa (30).
8. Il compressore come da rivendicazione 1, in cui detta
30 parte centrale (11) detto cilindro (10) di detto elemento scorrevole (20) di detta unità di compressione (1c-h,2,3) presenta almeno un'apertura di uscita (18) di detto fluido-barriera (9).

9. Il compressore come da rivendicazione 8, in cui detta
apertura d'ingresso (17) e detta apertura di uscita (18)
sono realizzate in corrispondenza di una medesima sezione
trasversale di detto cilindro (10), e detto cilindro (10)
5 presenta in corrispondenza di detta sezione trasversale
una scanalatura circonferenziale (19) comunicante con
detta apertura d'ingresso (17) e con detta apertura di
uscita (18).
10. Il compressore come da rivendicazione 6, in cui detta
10 intercapedine anulare (50) è una prima intercapedine
anulare, e detta porzione di stelo (39) di detto elemento
scorrevole (20) di detta unità di compressione (1e-i) è
provvista di guarnizioni prossimali e distali tra le quali
è definita una seconda intercapedine anulare (60) di detta
15 porzione di stelo (39), provvista di almeno un'apertura
d'ingresso (67) disposta per essere alimentata da un
fluido-barriera (9') di detta porzione di stelo (39).
11. Il compressore come da rivendicazione 10, in cui e detta
prima intercapedine anulare (50) e detta seconda
20 intercapedine anulare (60) di detta unità di compressione
(1f-i) sono disposte per ricevere un medesimo fluido-
barriera comune (9) e presentano una connessione scelta
tra:
- una connessione parallela, in cui dette prima e
25 seconda intercapedine anulare (50,60) sono disposte
per ricevere entrambe detto fluido barriera comune (9)
direttamente da detta sorgente (8);
 - una connessione in serie, in cui detto cilindro (10)
e detta seconda intercapedine anulare (60) presentano
30 inoltre rispettive aperture di uscita (18,68) di detto
fluido-barriera comune (9), detta apertura di uscita
(18) di detto cilindro essendo collegata

idraulicamente con detta apertura d'ingresso (67) di detta seconda intercapedine anulare (60).

12. Il compressore come da rivendicazione 1, in cui detta unità di compressione (1h) comprende un circuito di
5 raffreddamento (70) di detto cilindro (10) e di detto elemento scorrevole (20) configurato per convogliare un fluido di raffreddamento (7) a una predeterminata pressione di fluido di raffreddamento superiore a detta
10 pressione di mandata, in cui detta apertura d'ingresso (17) di detto cilindro (10) è in comunicazione idraulica con detto circuito di raffreddamento (70).

13. Il compressore come da rivendicazione 10, in cui detta unità di compressione (1i) comprende un circuito di
15 alimentazione (4) in cui è previsto un serbatoio compensatore (40) all'interno del quale una membrana deformabile è disposta in modo da definire una prima e una seconda camera a volume variabile (41,42), in
20 comunicazione rispettivamente con detta luce di mandata (16) di detta camera di compressione (12) e con detta apertura d'ingresso (17) di detto cilindro (10), in cui detta seconda camera a volume variabile (42) è configurata per contenere una quantità predeterminata di detto fluido-
barriera (9),
per cui detto fluido-barriera può essere alimentato in
25 detta intercapedine anulare (50) a una pressione dipendente da una pressione di detto gas a basso peso molecolare in detta luce di mandata (16).

p.p. SIME S.r.l.

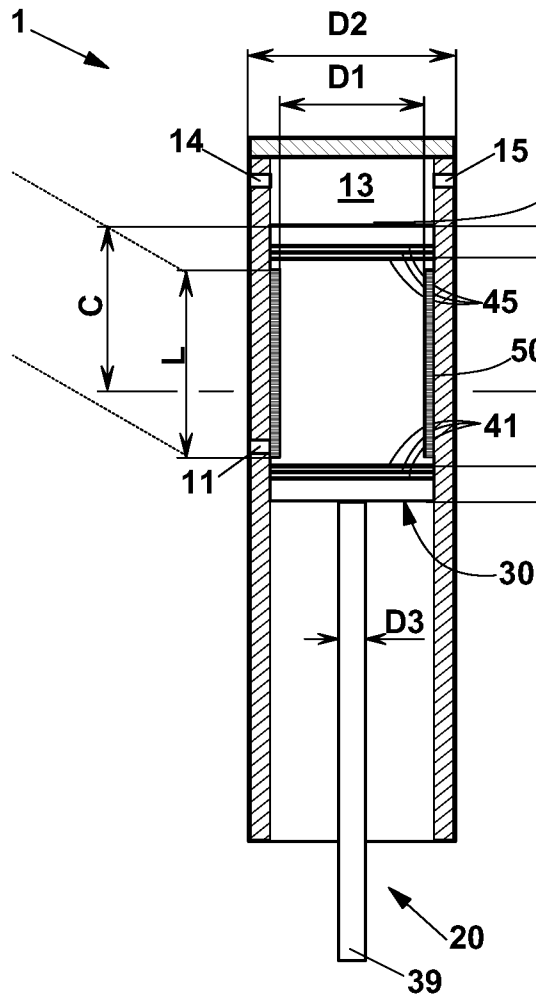
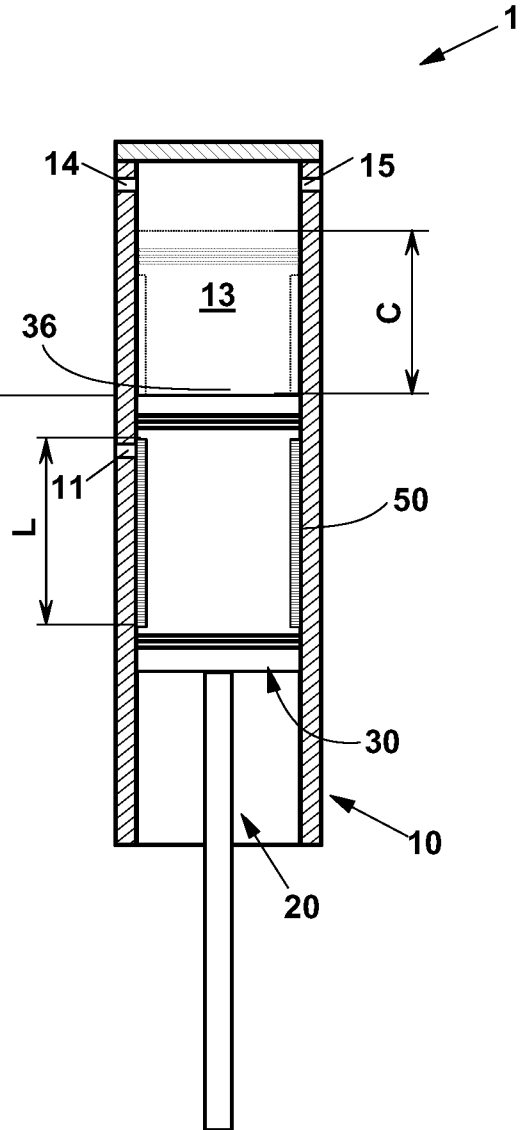
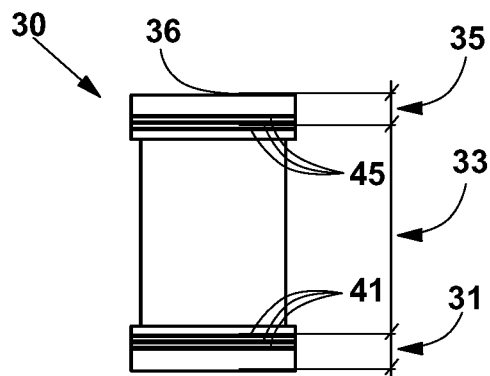
Fig. 1**Fig. 2****Fig. 3**

Fig. 4

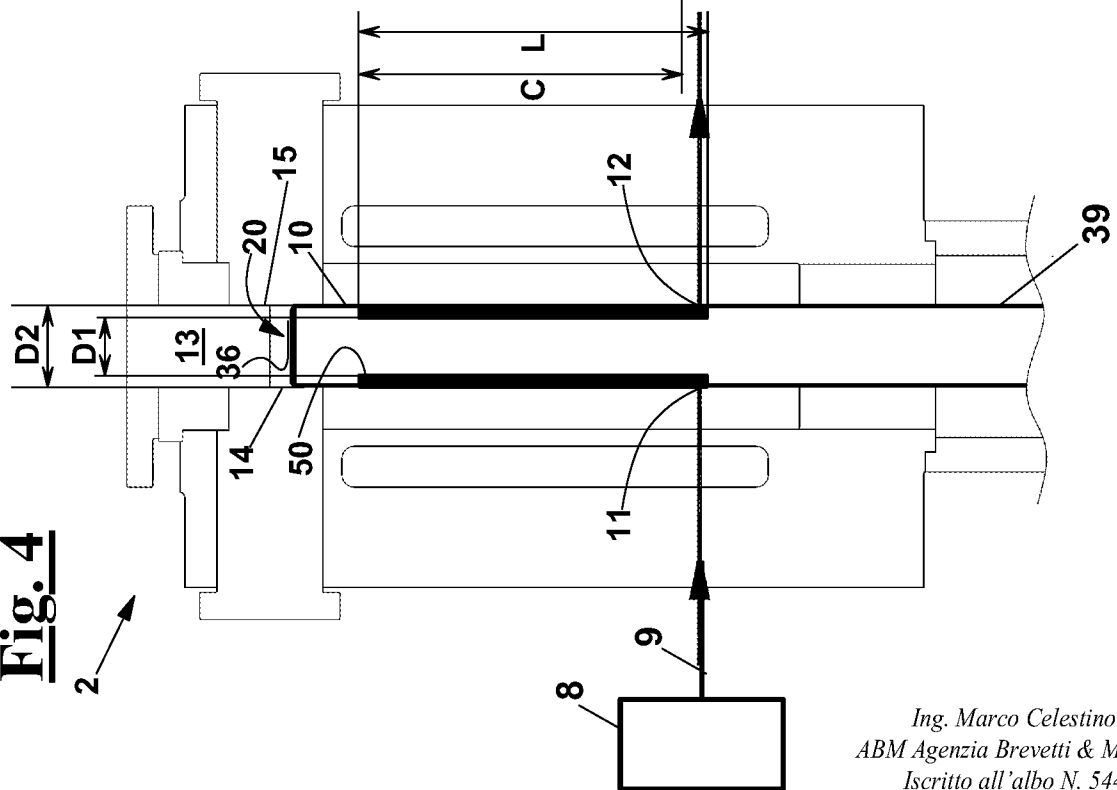


Fig. 5

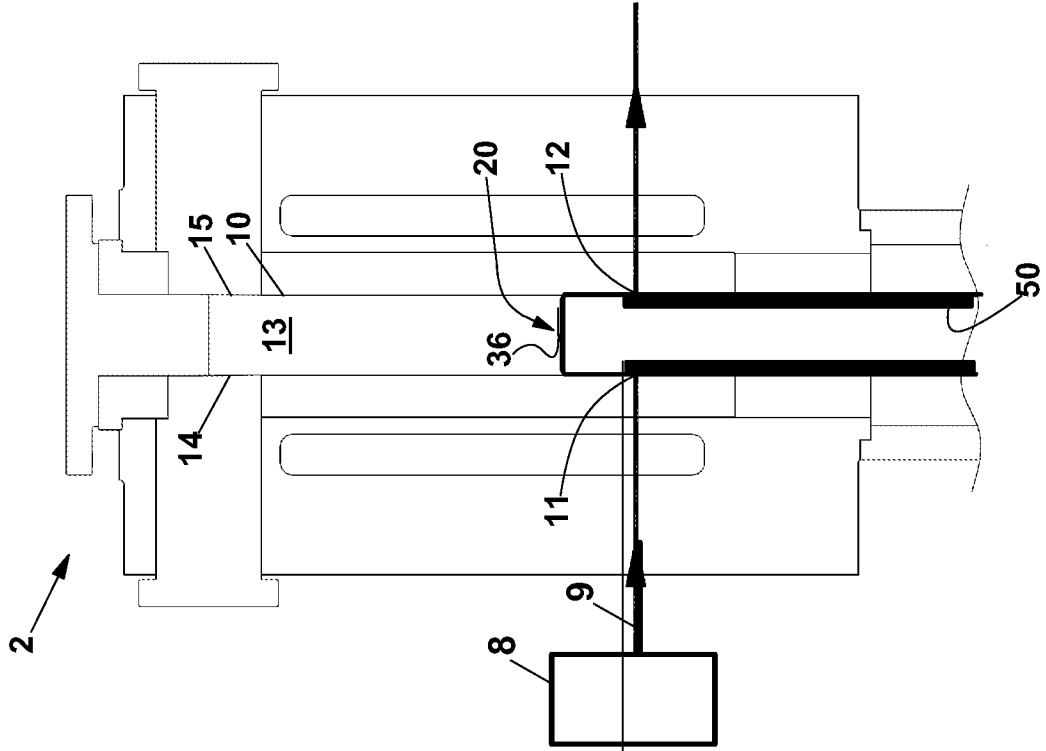


Fig. 6

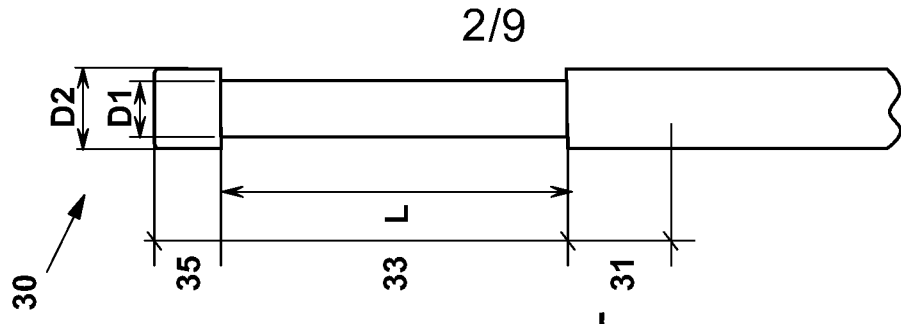


Fig. 7

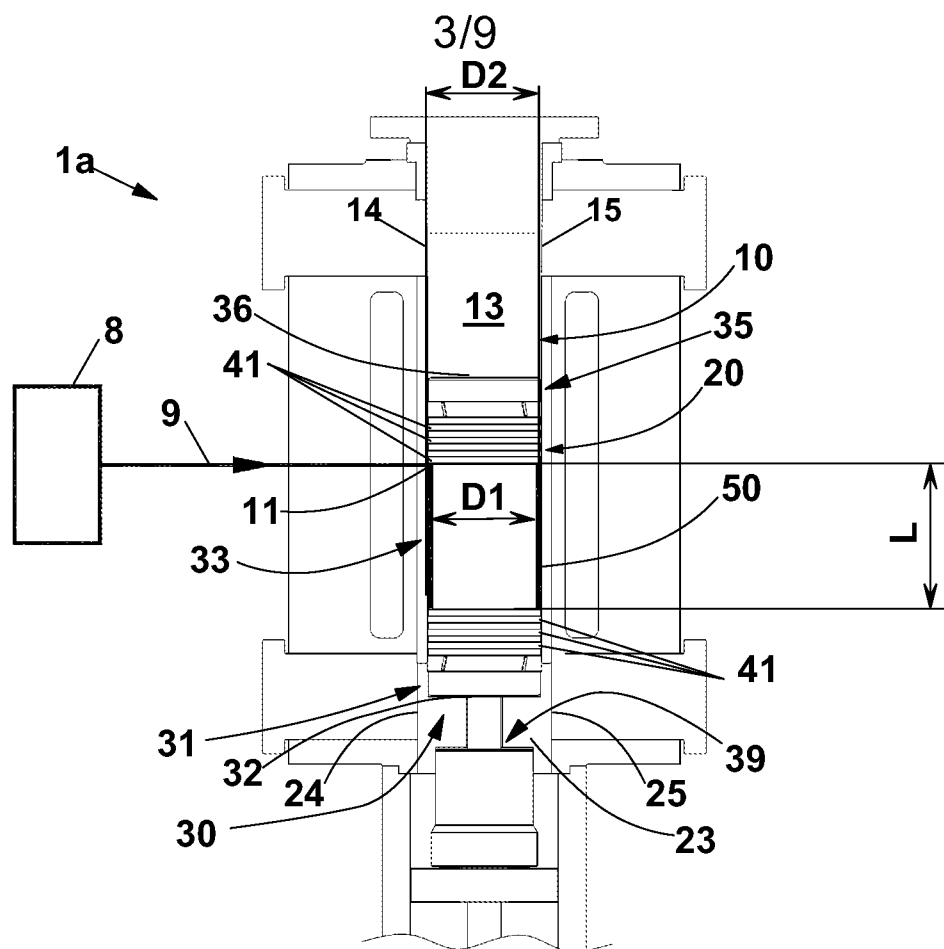
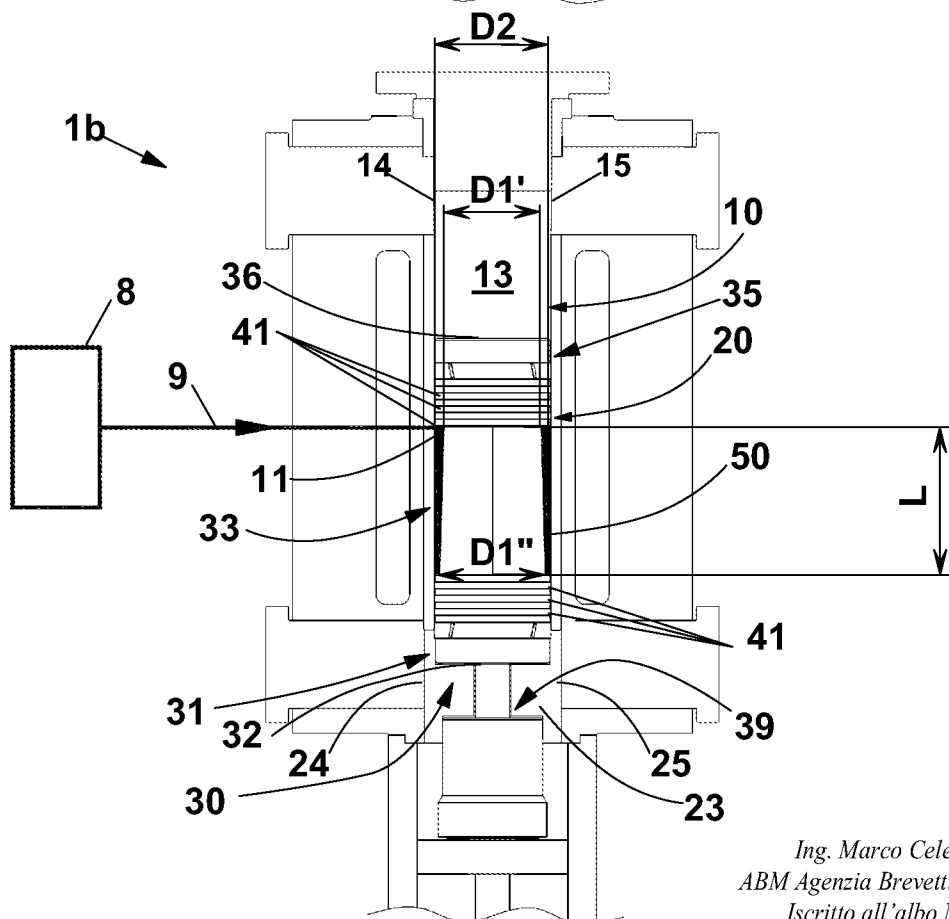


Fig. 8



Ing. Marco Celestino
ABM Agenzia Brevetti & Marchi
Iscritto all'albo N. 544

Fig.9

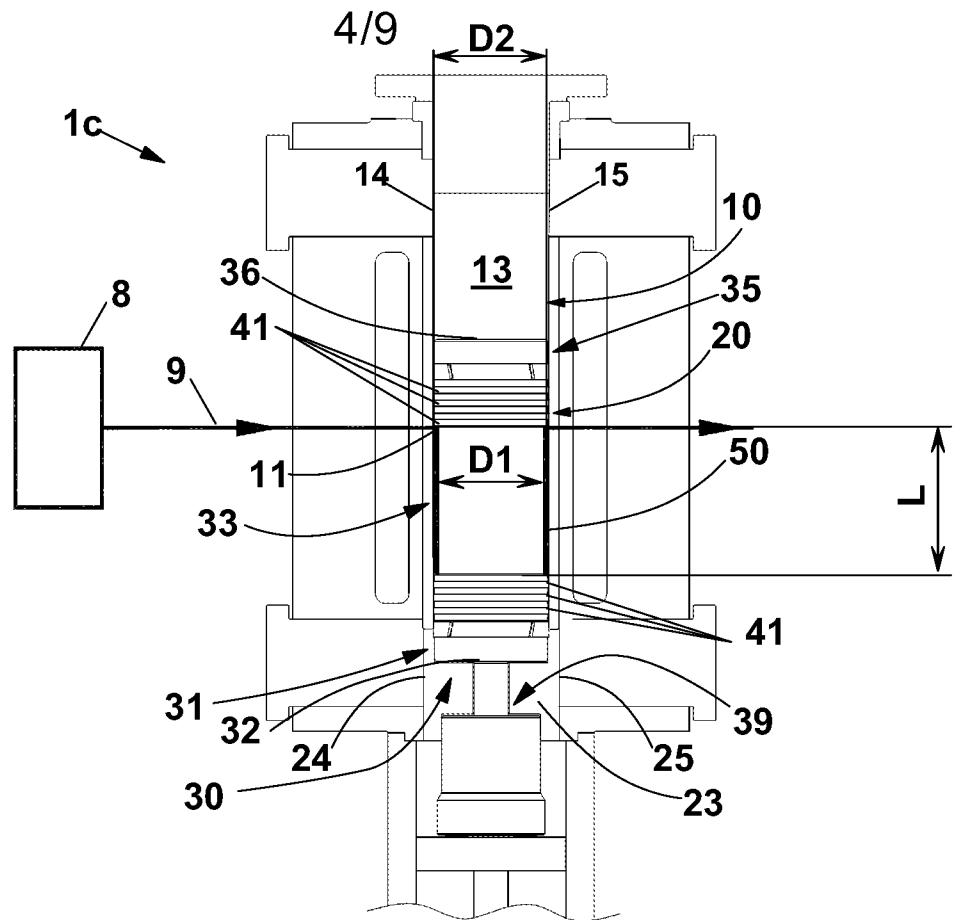
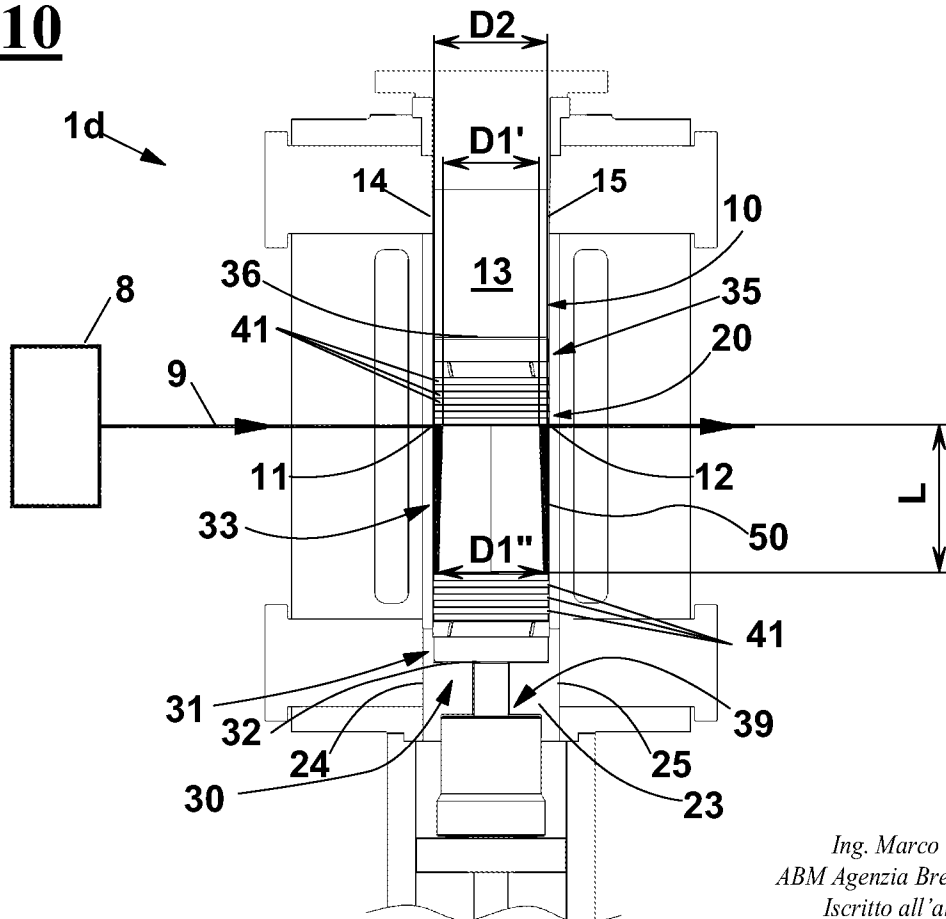


Fig. 10



Ing. Marco Celestino
ABM Agenzia Brevetti & Marchi
Iscritto all'albo N. 544

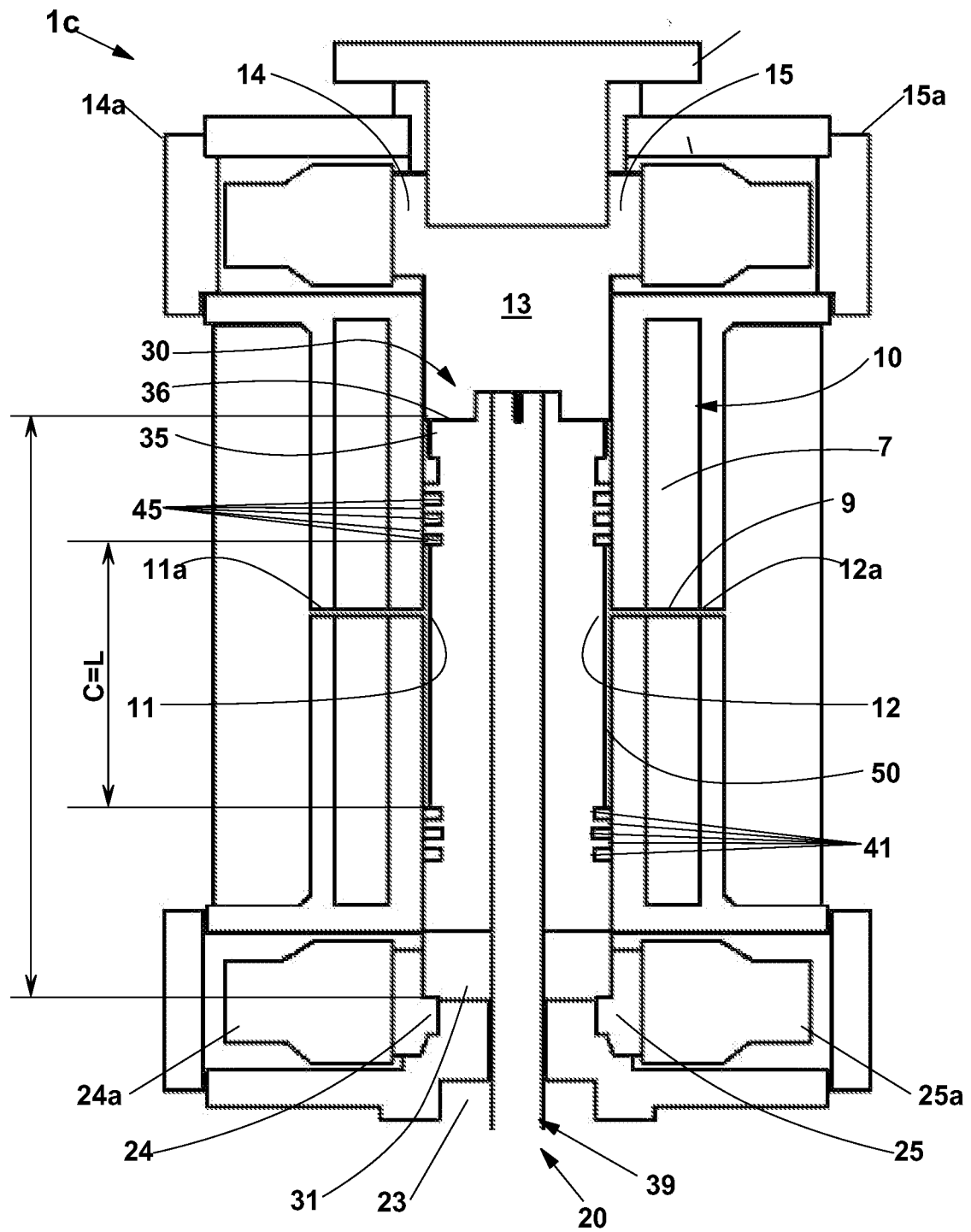
Fig. 11

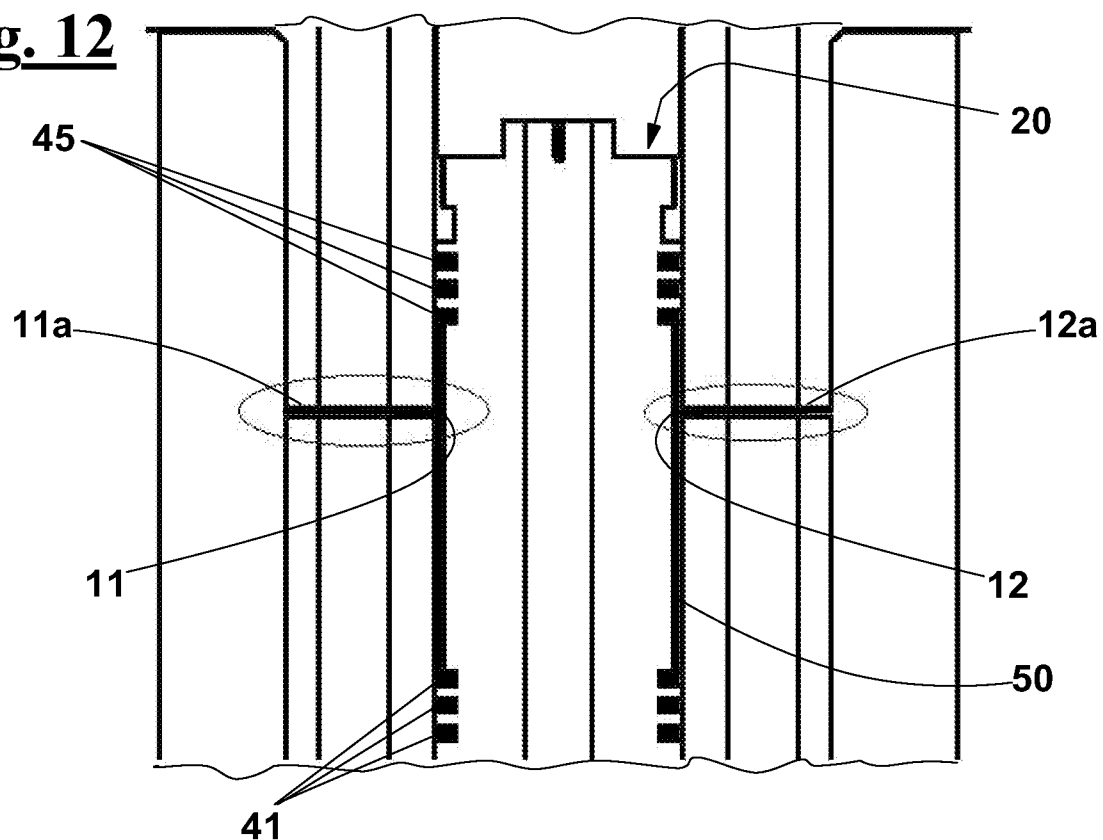
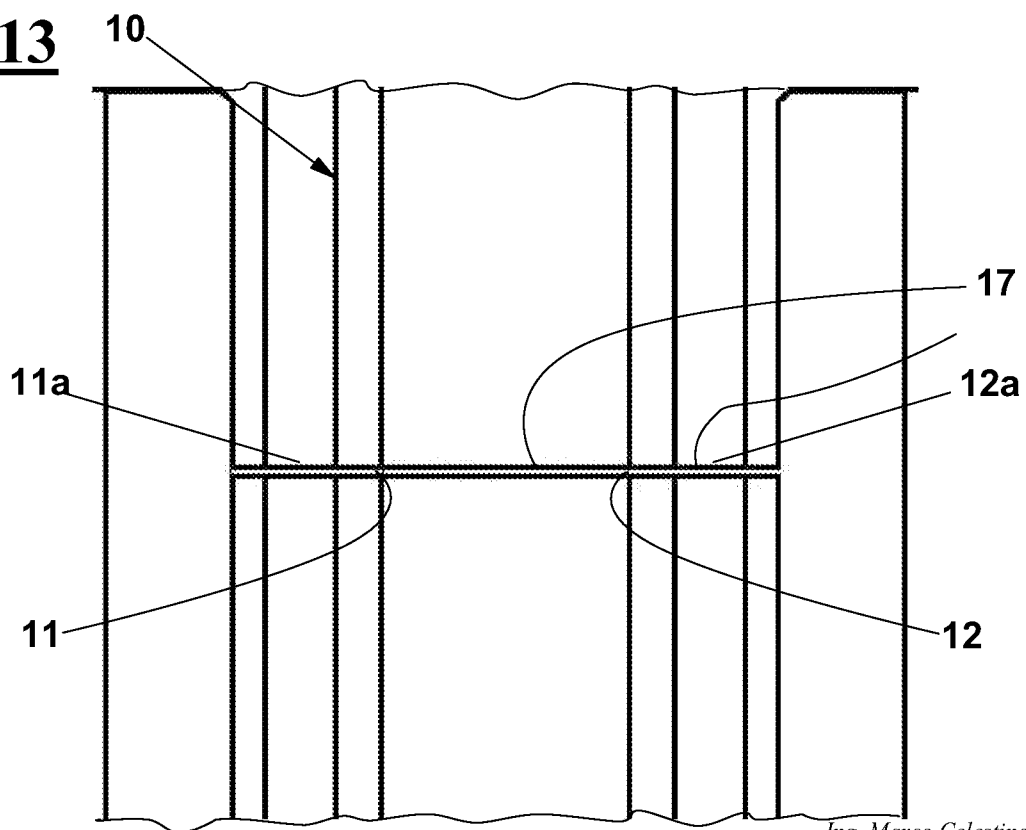
Fig. 12**Fig. 13**

Fig. 14

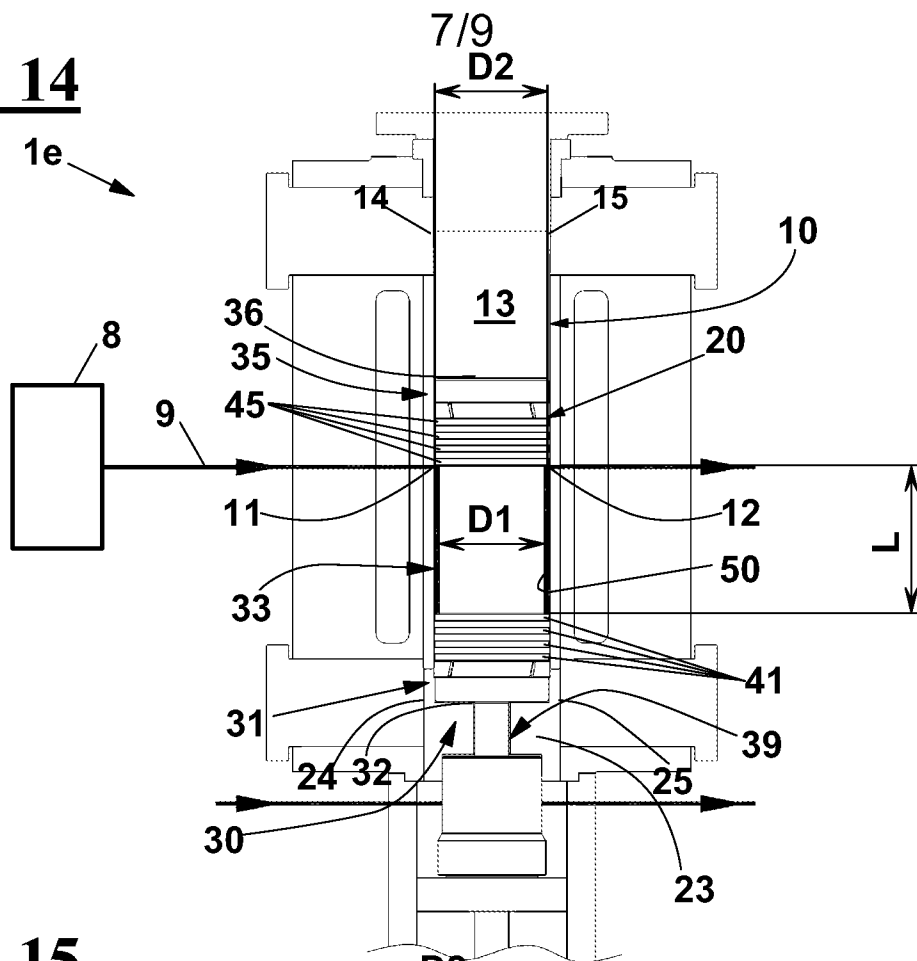
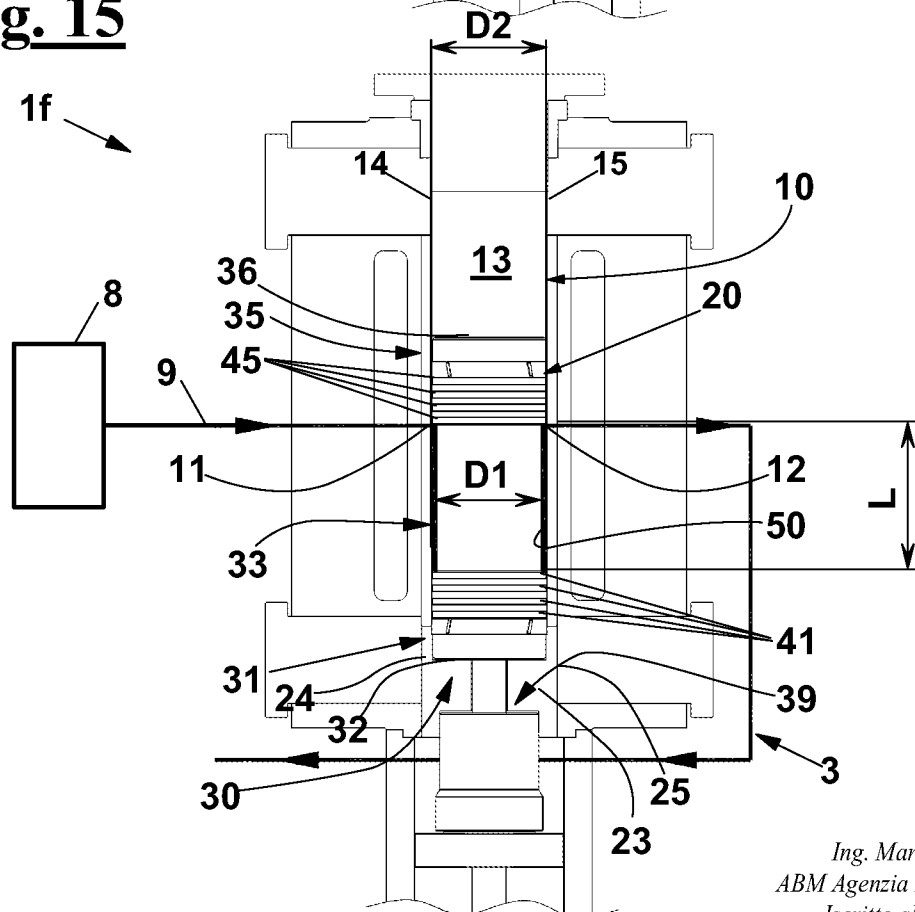


Fig. 15



Ing. Marco Celestino
ABM Agenzia Brevetti & Marchi
Iscritto all'albo N. 544

Fig. 16

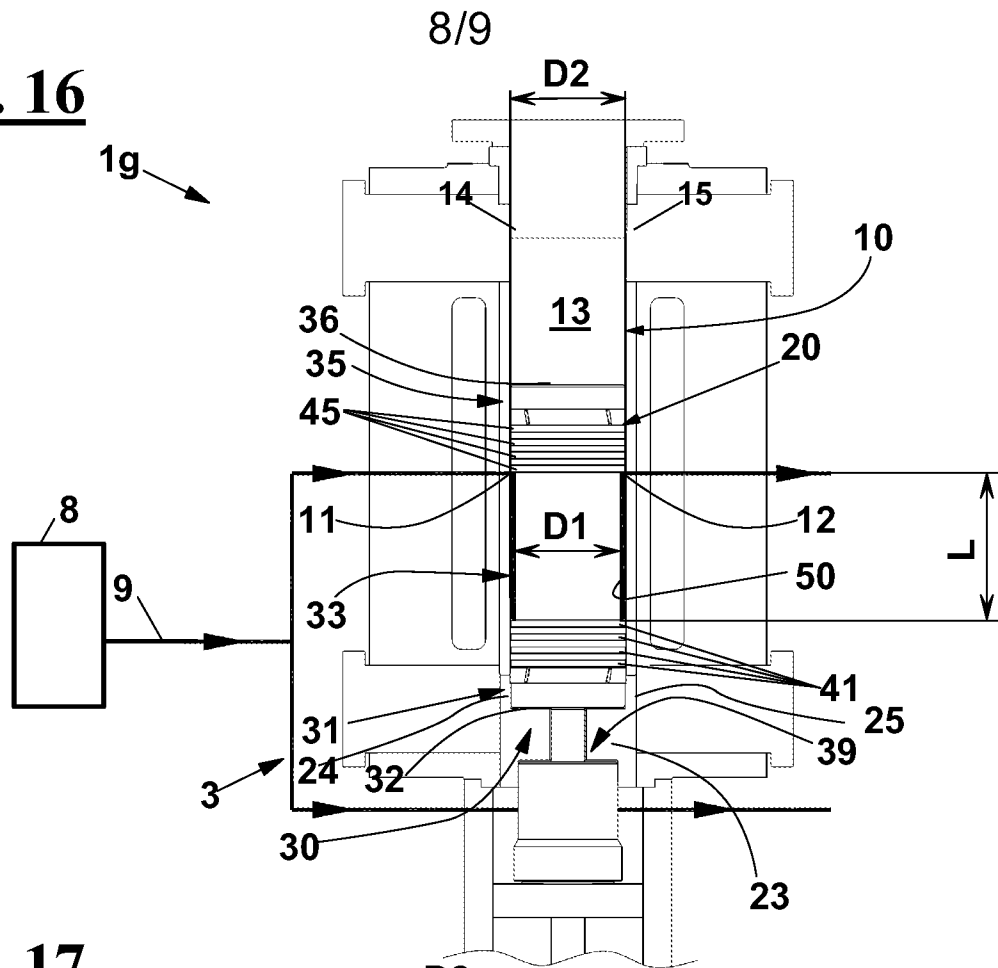
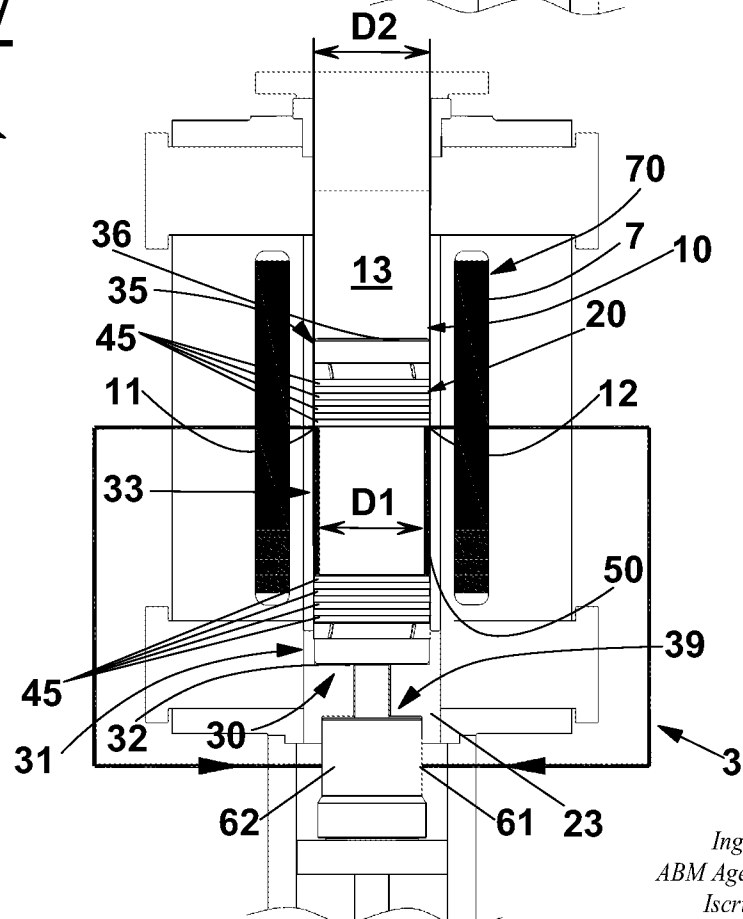


Fig. 17



Ing. Marco Celestino
ABM Agenzia Brevetti & Marchi
Iscritto all'albo N. 544

Fig. 18