

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902057486A1

Publication Date

20131206

Applicant

NARDI COMPRESSORI S.R.L.

Title

RIDUTTORE DI FLUSSO PER LA REGOLAZIONE DELLO SCARICO DELLA
CONDENSA DI COMPRESSORI IN ALTA PRESSIONE

RIDUTTORE DI FLUSSO PER LA REGOLAZIONE DELLO SCARICO
DELLA CONDENSA DI COMPRESSORI IN ALTA PRESSIONE

La presente invenzione concerne un innovativo riduttore di flusso per la regolazione o il controllo dello scarico della condensa di compressori in alta pressione, funzionanti tipicamente ed esemplificativamente nell'intervallo di valori 200÷600 bar per generare, ad esempio, aria compressa respirabile, utilizzabile in bombole per uso industriale, militare, subacqueo e/o di soccorso e, quindi, nel campo dell'immersione subacquea, della sommersibilistica, dell'aeronautica, dei servizi di soccorso o intervento (eseguiti ad esempio dai vigili del fuoco o da squadre speciali di pronto intervento) in ambienti anche logisticamente ostili, quali le miniere.

Il riduttore di flusso dell'invenzione è, in ogni caso, utilizzabile per la regolazione dello scarico della condensa di qualsivoglia compressore in alta pressione di impiego industriale: al riguardo, a puro titolo di esempio, si citano i compressori per la produzione di azoto in alta pressione destinato ad esempio impiegato in macchine per il taglio laser della lamiera, compressori per la produzione di metano in alta pressione per autotrazione, i compressori per la produzione di gas in alta pressione nel campo della conservazione frutticola (ad esempio le mele) e altro ancora.

Come noto, i compressori sono macchine operatrici di tipo pneumatico destinate propriamente ad innalzare la pressione di un gas, quale ad esempio l'aria, mediante l'impiego di energia meccanica.

I compressori sono classificabili principalmente in due grandi famiglie, la prima delle quali include i compressori volumetrici, nei quali la compressione del gas è data da movimenti meccanici ben definiti, la seconda delle quali comprende, invece, i compressori dinamici, nei quali la compressione del gas deriva dalla velocità che si riesce ad imprimere sul corpo.

Una particolare categoria di queste macchine operatrici a funzionamento pneumatico è notoriamente costituita dai compressori per aria respirabile o per bombole per attività subacquea, che abbinano le tradizionali caratteristiche di un compressore ad aria a sistemi di filtraggio e deumidificazione.

In questa tipologia di compressori, così come in tutte le altre categorie di compressori in alta pressione, infatti, durante il funzionamento si genera una quantità piuttosto ingente di acqua, emulsionata con parti di olio di lubrificazione; ne consegue la necessità di gestire,

limitandone gli effetti negativi, problematiche cruciali quali l'accumulo di acqua nelle bombole ed il possibile inquinamento dell'aria compressa e la conseguente intossicazione per le persone che la devono eventualmente respirare.

Allo scopo di eliminare le impurità residue di olio nell'aria, l'aria compressa (o altro gas in
5 ulteriori e differenti applicazioni industriali) da destinare alle bombole viene preventivamente filtrata e deodorata tramite il passaggio in uno o più filtri, ad esempio del tipo a strati di granuli di separatore molecolare e carbone attivo, per renderla perfettamente pulita, inodore, asciutta e quindi respirabile.

Inoltre, per impedire che l'aria (o altro gas in ulteriori e diverse applicazioni industriali) da
10 destinare alle bombole contenga anche solo una piccola quantità di acqua o condensa, che inevitabilmente si sviluppa durante la compressione dell'aria e che è costituita in genere per il 99% da acqua e per l'1% da aria (o altro gas coinvolto), i compressori per aria respirabile comprendono una linea di scarico della condensa che, previo passaggio attraverso un apposito filtro di separazione delle parti di olio in essa emulsionate, viene espulsa e raccolta
15 in appositi recipienti o serbatoi esterni.

I compressori per aria respirabile della tecnica nota si dividono in due principali modelli costruttivi, ossia i compressori che forniscono aria a bassa pressione, circa 30 Atm, da un lato, ed i compressori che forniscono aria ad alta pressione, dell'ordine di 200÷300 bar sino anche a oltre 1.000 bar nei modelli di ultima generazione, dall'altro lato.

20 Esistono inoltre sul mercato compressori chiamati "*oil free*", poiché utilizzano particolari accorgimenti che ne consentono la lubrificazione senza uso di oli con l'obiettivo di eliminare quei problemi di eventuale tossicità dell'aria e quelle ulteriori problematiche nel caso in cui le particelle di olio emulsionate vengano distribuite nebulizzate in ambienti iperbarici.

La presente invenzione si orienta in particolare ai compressori in alta pressione per il
25 trattamento di un generico gas naturale (quale aria, elio, azoto, metano e così via) e, segnatamente, al sistema di scarico della condensa prodotta da tali compressori durante il normale funzionamento che, come oggi concepito, presenta alcuni riconosciuti e conclamati inconvenienti.

Per questi specifici compressori, lo scarico della condensa deve essere attentamente studiato
30 ed eseguito, a causa delle elevatissime pressioni in gioco: come detto, infatti, la condensa contiene anche aria che si trova ad una pressione elevata (tipicamente valori non inferiori a 200÷300 bar sino ad oltre 1.000 bar) ed è quindi piuttosto chiaro come la fase del suo scarico

nel recipiente esterno di accumulo debba avvenire con la massima cura ed avvertenza e prevedendo accorgimenti costruttivi e funzionali che siano in grado di evitare danni anche irreparabili alle attrezzature ed apparecchiature coinvolte, in particolare il recipiente esterno di accumulo stesso.

- 5 L'inconveniente che contraddistingue negativamente tutti i compressori in alta pressione di tipo noto in questione è legato al fatto che lo scarico della condensa avviene in maniera eccessivamente violenta e rapida, ed è sostanzialmente privo di un'adeguata e benché minima regolazione di flusso.

La prima conseguenza negativa di questa situazione operativa è la necessità di progettare
10 con estrema accuratezza recipienti esterni di accumulo che risultano pur sempre costosi, dal momento che essi, in un arco temporale molto limitato, devono essere in grado di accogliere in modo efficace ed affidabile una portata di condensa che li raggiunge con minimo controllo, come fosse letteralmente "sparata" al loro interno, per effetto dell'elevata pressione a cui la condensa stessa si trova in uscita dal compressore.

- 15 Una seconda conseguenza negativa della predetta situazione, determinata dall'attuale funzionamento dei compressori in alta pressione per la produzione di gas di varia natura ed applicazione, è la generazione di una fase di scarico piuttosto inefficiente della percentuale di acqua contenuta nella condensa.

Infatti, nei compressori in alta pressione dell'arte nota il gas (ad esempio l'aria) contenuto
20 nella condensa – in quanto comprimibile – viene scaricato prima dell'acqua – non comprimibile se considerata in rapporto a qualsiasi gas – per cui nella tecnica attuale si riscontra che l'acqua della condensa prodotta da tali compressori inizia a defluire soltanto alla fine della fase di scarico, quando il valore della pressione è inevitabilmente calato, sino a raggiungere un valore prossimo allo zero: si comprende come, in tal modo, sia possibile
25 scaricare totalmente la parte acquosa contenuta nella condensa soltanto a fronte di uno spreco pressoché completo della parte gassosa in pressione, altrimenti convenientemente destinabile all'uso industriale per cui è stato generato.

In simili condizioni, inoltre, lo scarico della condensa che viene prodotta nei compressori in alta pressione di tipo noto risulta piuttosto rumoroso, con gli evidenti disagi ambientali che
30 ne conseguono.

Partendo, dunque, dalla cognizione degli inconvenienti suesposti dello stato attuale della tecnica, la presente invenzione si propone di porvi compiuto ed efficace rimedio.

Innanzitutto, scopo primario dell'attuale invenzione è fornire un riduttore di flusso per la regolazione dello scarico della condensa di compressori in alta pressione che permetta così di regolare efficacemente ed affidabilmente la portata di condensa che, per effetto dell'elevata pressione a cui si trova, viene direzionata ad un qualsivoglia recipiente esterno di accumulo.

- 5 Altrimenti detto, scopo precipuo dell'invenzione è ideare un riduttore di flusso per la regolazione dello scarico della condensa di compressori in alta pressione che consenta alla condensa stessa di raggiungere in maniera graduale ma efficace il recipiente esterno di accumulo disposto a valle del compressore stesso.

- Nell'ambito dello scopo suddetto, è un primo compito dell'invenzione mettere a punto un
10 riduttore di flusso per la regolazione dello scarico della condensa di compressori in alta pressione che permetta di concepire una costruzione del recipiente esterno di accumulo, e delle attrezzature ad esso connesse, che sia meno complessa e critica, da un punto di vista tecnologico, e meno onerosa, da un punto di vista economico, rispetto allo stato dell'arte.

- E' un altro compito della presente invenzione concretizzare un riduttore di flusso per la
15 regolazione dello scarico della condensa di compressori in alta pressione che determini nell'unità di tempo uno scarico della parte acquosa, contenuta nella condensa prodotta dai medesimi compressori in alta pressione, più efficiente e conveniente rispetto alla tecnica nota, disperdendo una quantità di gas (quale l'aria) compresso nettamente inferiore rispetto a quanto avviene con le attuali tecniche o metodologie.

- 20 E' un ulteriore compito dell'invenzione limitare rispetto all'arte anteriore la rumorosità durante la fase di scarico della condensa proveniente da compressori in alta pressione e destinata a contenitori o serbatoi di scarico e/o accumulo.

- E' un non ultimo scopo dell'attuale invenzione creare un riduttore di flusso per la regolazione dello scarico della condensa di compressori in alta pressione che sia di semplice
25 concezione costruttiva e non incida negativamente sui costi di fabbricazione ed installazione dell'architettura complessiva dell'impianto di scarico della condensa prodotta dai predetti compressori in alta pressione.

- Gli scopi suddetti vengono conseguiti tramite un riduttore di flusso per la regolazione dello scarico della condensa di compressori in alta pressione come alla rivendicazione 1 allegata,
30 cui si rimanda per brevità espositiva.

Ulteriori caratteristiche tecniche di dettaglio del riduttore di flusso dell'invenzione sono contenute nelle corrispondenti rivendicazioni dipendenti.

Le suddette rivendicazioni, nel seguito specificatamente e concretamente definite, si intendono parte integrante della presente descrizione.

Vantaggiosamente, il riduttore di flusso della presente invenzione consente di parzializzare il flusso della condensa dal compressore in alta pressione al recipiente esterno di accumulo, limitandone la portata rispetto alle soluzioni attualmente adottate.

Ciò grazie alla contemporanea presenza di almeno un'incisione superficiale nell'elemento anulare di riscontro e dei mezzi valvolari, mobili all'interno del corpo tubolare ed interferenti con l'elemento anulare di riscontro stesso quando assumono la posizione di esercizio, durante la fase di scarico della condensa.

10 In tal modo, dunque, la condensa da scaricare viene obbligata a passare soltanto attraverso una o più incisioni superficiali ricavate nell'elemento anulare di riscontro, così che, in fase di scarico, la condensa risulta sostanzialmente spillata o trafilata ed il suo flusso è notevolmente rallentato rispetto alla tecnica nota.

Ancora vantaggiosamente, contrariamente alle tecniche adottate nell'arte nota, il riduttore di 15 flusso dell'invenzione permette lo scarico completo anche della parte acquosa della condensa prodotta da un compressore in alta pressione, dal momento che la velocità di scarico della condensa viene drasticamente ridotta ed il gas (ad esempio, l'aria) non è più in grado di anticipare l'acqua durante la fase di scarico.

Pertanto, l'innovativo riduttore di flusso dell'invenzione agevola dapprima lo scarico della 20 parte acquosa della condensa e solo successivamente, o al più contemporaneamente, anche della parte aeriforme della stessa condensa, a tutto vantaggio dell'efficienza complessiva dell'operazione.

Infatti, lo scarico completo della parte acquosa della condensa nella fase iniziale del processo consente di disperdere una quantità di gas compresso decisamente minore rispetto a quanto 25 avviene con sistemi di scarico noti, determinando così la possibilità di recuperare una buona fetta di gas compresso attualmente irrimediabilmente dispersa.

Altrettanto vantaggiosamente, la riduzione della portata di condensa prodotta dal compressore in alta pressione durante la sua fase di scarico consente di prevedere per il recipiente esterno di accumulo caratteristiche costruttive – sotto il profilo dei materiali 30 impiegati, della forma, della capacità e delle dimensioni – più semplici e più consuete rispetto a quelle richieste dall'arte anteriore, il recipiente esterno pur mantenendo inalterata la propria efficienza funzionale e risultando adatto all'applicazione industriale in questione.

In maniera vantaggiosa, inoltre, il riduttore di flusso dell'invenzione elimina o limita fortemente rispetto all'arte nota la rumorosità durante la fase di scarico della condensa prodotta da compressori in alta pressione e destinata a recipienti esterni di accumulo, con gli evidenti benefici per la salute degli addetti ai lavori che operano nell'ambiente in cui tali
5 compressori sono installati e funzionanti.

In aggiunta, sempre vantaggiosamente, il riduttore di flusso è di semplice fabbricazione e di agevole applicazione nella linea di scarico della condensa generata da un compressore in alta pressione per la produzione di aria respirabile.

Ulteriori caratteristiche e peculiarità dell'invenzione appariranno in misura maggiore dalla
10 descrizione che segue, relativa ad una preferita forma esecutiva del riduttore di flusso per la regolazione dello scarico della condensa di compressori in alta pressione, oggetto della presente privativa industriale, data a titolo indicativo ed illustrativo, ma non limitativo, in relazione alle allegate tavole di disegno in cui:

- la figura 1 è una vista schematica e semplificata del riduttore di flusso dell'invenzione in
15 condizioni applicative;
- la figura 2 è una vista assonometrica parziale ed in spaccato del riduttore di flusso dell'invenzione con i mezzi valvolari nella posizione di riposo;
- la figura 3 è una vista assonometrica in spaccato del riduttore di flusso dell'invenzione con i mezzi valvolari nella posizione di esercizio;
- 20 – la figura 4 è una vista assonometrica in spaccato di un particolare costruttivo del riduttore di flusso delle figure 2 e 3.

Il riduttore di flusso, utilizzato per la regolazione dello scarico della condensa di compressori in alta pressione, è illustrato in figura 1 dove viene globalmente indicato con 1.

In conformità con l'invenzione, il riduttore di flusso 1 comprende:

- 25 – un corpo tubolare 2 che si sviluppa prevalentemente lungo un asse longitudinale Z e viene accoppiato a valle di una condotta di scarico S della condensa, collegata al compressore in alta pressione (più precisamente al separatore di condensa o filtro con gas in pressione T), in maniera tale che il volume interno del corpo tubolare 2 comunichi con il volume interno della condotta di scarico S;
- 30 – un elemento anulare di riscontro 3, disposto all'interno del corpo tubolare 2 e presentante nella parete esterna 3a tre incisioni superficiali 4, ognuna delle quali comunicante con il foro centrale passante 5 dell'elemento anulare di riscontro 3;

- mezzi valvolari, nel complesso numerati con 6, contenuti nel corpo tubolare 2 ed adatti ad essere resi mobili assialmente da mezzi di attuazione all'interno di un tratto lineare prestabilito L del corpo tubolare 2 tra almeno una posizione di riposo, coincidente con la fase in cui è assente lo scarico della condensa, in cui i mezzi valvolari 6 sono distanziati dall'elemento anulare di riscontro 3, ed una posizione di esercizio, coincidente con la fase in cui avviene lo scarico della condensa, in cui i mezzi valvolari 6 sono disposti a ridosso dell'elemento anulare di riscontro 3 in maniera tale che le incisioni superficiali 4 comunichino ugualmente con il volume interno del corpo tubolare 2 e permettano la spillatura parzializzata e rallentata della condensa dalla condotta di scarico S verso l'esterno, più precisamente e preferibilmente verso il recipiente (o tanica) esterno di accumulo R.

In particolare, il corpo tubolare 2 è in questo caso formato da due porzioni tubolari 20, 21 tra loro coassialmente accoppiate, tra le quali è interposto l'elemento anulare di riscontro 3, come meglio si rileva nelle figure 2-4.

- In aggiunta, il corpo tubolare 2 presenta una bocca di ingresso 7 della condensa, adatta ad essere coniugata o innestata all'estremità libera E_i della condotta di scarico S, ed una bocca di uscita 8, assialmente contrapposta alla bocca di ingresso 7, adatta ad essere coniugata o innestata all'estremità libera E_u di una condotta ausiliaria A che collega il corpo tubolare 2 al recipiente esterno di accumulo R, disposto più a valle nella linea di scarico.
- Preferibilmente ma non necessariamente, l'elemento anulare di riscontro 3 è un pezzo distinto e rimesso rispetto al corpo tubolare 2 ed è disposto assialmente a ridosso di uno spallamento interno 9 ricavato nella parete interna 2a del corpo tubolare 2 in modo tale che l'elemento anulare di riscontro 3 sia coassiale al corpo tubolare 2 stesso ed arresti la corsa assiale dei suddetti mezzi valvolari 6.
- Rimane inteso che in varianti costruttive alternative del riduttore di flusso dell'invenzione, qui non accompagnate da disegni di riferimento, l'elemento anulare di riscontro potrà essere monolitico (ossia ricavato di pezzo) con il corpo tubolare per individuare uno spallamento interno che rappresenta il punto di finecorsa assiale dei mezzi valvolari durante la fase di scarico della condensa.
- In relazione all'elemento anulare di riscontro 3, le figure 2-4 evidenziano che, in modo preferito ma non vincolante, esso è disposto tra la zona di mezzeria 10 e la bocca di uscita 8 del corpo tubolare 2.

Più in dettaglio, l'elemento anulare di riscontro 3 presenta nel caso specifico una forma discoidale, tipicamente del tipo a rondella, individuando così una prima faccia piana 11, rivolta verso il tratto lineare L del corpo tubolare 2 e, di rimando, verso i mezzi valvolari 6.

L'elemento anulare di riscontro 3 presenta altresì una seconda faccia piana 12, contrapposta
5 alla prima faccia piana 11 e disposta frontalmente a ridosso dello spallamento interno 9.

A titolo puramente preferito e non limitativo, ciascuna delle incisioni superficiali 4 presenta una profondità non superiore a 7 mm ed è ottenibile semplicemente ribattendo la punta di un apposito utensile (quale un cacciavite spaccato avente una punta piana e sottile) contro la parete esterna 3a dell'elemento anulare di riscontro 3.

10 In modo opportuno ma non esclusivo, inoltre, le incisioni superficiali 4 sono uniformemente distribuite lungo la parete esterna 3a dell'elemento anulare di riscontro 3 ed interessano parzialmente gli spigoli interni 13, 14 rivolti verso il foro centrale passante 5 dell'elemento anulare di riscontro 3, come meglio illustrato in figura 4.

Più precisamente, le tre incisioni superficiali 4 sono uniformemente distribuite lungo la
15 prima faccia piana 11 e lungo la seconda faccia piana 12 dell'elemento anulare di riscontro 3, di preferenza secondo i vertici di un triangolo equilatero: la distribuzione uniforme delle incisioni superficiali 4 permette così la creazione di un flusso equilibrato e bilanciato della condensa attorno ai mezzi valvolari 6 durante la fase di scarico dal compressore in alta pressione.

20 Per quanto concerne i mezzi valvolari 6, la figura 3 mostra come essi penetrino parzialmente all'interno del foro centrale passante 5 dell'elemento anulare di riscontro 3 quando assumono la posizione di esercizio, in maniera tale che le incisioni superficiali 4 possano vantaggiosamente continuare a comunicare con il foro centrale passante 5.

Secondo la preferita forma esecutiva qui descritta dell'invenzione, i mezzi valvolari 6
25 comprendono un inserto scorrevole 15 sagomato in maniera tale da scorrere lungo l'asse longitudinale Z all'interno del solo tratto lineare L del corpo tubolare 2 ed inserirsi ancora solo parzialmente nel foro centrale passante 5 dell'elemento anulare di riscontro 3 quando i mezzi valvolari 6 assumono la posizione di esercizio.

In particolare, l'inserto scorrevole 15 assume preferibilmente la forma di una sfera di
30 rotolamento in maniera tale che, quando i mezzi valvolari 6 assumono la posizione di esercizio, essa si inserisca soltanto con una propria calotta sferica 16 nel foro centrale passante 5, senza ostruire le incisioni superficiali 4.

La sfera di rotolamento presenta un diametro leggermente inferiore rispetto al diametro interno del corpo tubolare 2 in maniera tale da essere libera di scorrere lungo l'asse longitudinale Z, per una corsa massima pari al tratto lineare L, all'interno del corpo tubolare 2 medesimo.

- 5 In altre forme esecutive dell'invenzione, non rappresentate nei disegni allegati, l'inserto scorrevole dei mezzi valvolari potrà assumere, per esempio, una forma penetrante conica o tronco-conica in maniera tale che la parte rastremata penetri parzialmente nel foro centrale passante dell'elemento anulare di riscontro, quando i mezzi valvolari assumono la posizione di esercizio.
- 10 Evidentemente, i mezzi di attuazione prima introdotti ed azionanti l'inserto scorrevole 15 dei mezzi valvolari 6 comprendono opportunamente la stessa alta pressione della condensa proveniente dal compressore, liberata dall'operatore azionando un'apposita valvola di regolazione installata nel compressore stesso.

Da un punto di vista funzionale, l'operatore ottiene lo scarico nel recipiente esterno di
15 accumulo R della condensa prodotta dal compressore in alta pressione intervenendo, manualmente o automaticamente, su una valvola di regolazione V presente nella linea di scarico, interposta tra il riduttore di flusso 1 dell'invenzione ed il recipiente esterno di accumulo R.

L'elevata pressione della condensa spinge con estrema immediatezza l'inserto scorrevole 15
20 (rappresentato nel caso specifico da una sfera di rotolamento) dalla posizione iniziale di riposo, nella quale esso è ravvicinato alla bocca di ingresso 7, alla posizione di esercizio di figura 3, nella quale esso risulta prevalentemente disposto a ridosso della prima faccia piana 11 dell'elemento anulare di riscontro 3.

Nella posizione di esercizio, infatti, l'inserto scorrevole 15 si inserisce con la sola calotta
25 sferica 16 nel foro centrale passante 5 dell'elemento anulare di riscontro 3, così che le incisioni superficiali 4 continuano a comunicare, da una parte, con l'interno del tratto lineare L del corpo tubolare 2 e, dalla parte opposta, con l'interno dell'elemento anulare di riscontro 3 e, di rimando, con l'interno della sezione lineare M (connessa alla condotta ausiliaria A) del corpo tubolare 2.

30 In tal modo, la condensa trafila lentamente e quindi gradualmente attraverso le incisioni superficiali 4 per dirigersi successivamente nella condotta ausiliaria A e da qui al recipiente esterno di accumulo R: il flusso della condensa è quindi ampiamente controllato,

contrariamente a quanto avviene nella tecnica nota, con l'evidente vantaggio di permettere lo scarico completo della parte acquosa della condensa prima (o al più simultaneamente) dello scarico della parte gassosa della condensa stessa.

Il riduttore di flusso 1 dell'invenzione, grazie alla sua concezione costruttiva, consente anche di smaltire le eventuali impurità che rimangono residue nella condensa, ad esempio sotto forma di olio, e che, nel corso di un normale ciclo di scarico, si accumulano talvolta in corrispondenza delle incisioni superficiali 4.

Infatti, non appena terminata la fase di scarico, l'inserito scorrevole 15 ritorna nella posizione di riposo così che, non appena inizia il successivo ciclo di scarico della condensa prodotta dal compressore in alta pressione, l'acqua della condensa riesce nell'intento di rimuovere tali impurità residue, scongiurandone dannosi accumuli su accumuli.

In base alla descrizione appena fornita, si comprende, pertanto, che il riduttore di flusso per la regolazione dello scarico della condensa di compressori in alta pressione, oggetto della presente invenzione, raggiunge gli scopi e realizza i vantaggi precedentemente menzionati.

Il riduttore di flusso dell'attuale invenzione consente di ridurre rispetto allo stato attuale dell'arte i rischi di procurare danni permanenti e, talvolta, irrimediabili al recipiente esterno di accumulo, grazie al fatto di regolare, limitandola, la portata della condensa durante la fase di scarico di questa dal compressore in alta pressione.

In fase esecutiva, potranno essere apportate modifiche al riduttore di flusso dell'invenzione, consistenti, per esempio, in un corpo tubolare di concezione costruttiva diversa da quella descritta in precedenza ed individuabile con maggior dettaglio nelle figure che seguono.

Inoltre, ulteriori soluzioni costruttive, non illustrate, del riduttore di flusso dell'invenzione potranno prevedere che l'elemento anulare di riscontro presenti un numero di incisioni (o scanalature) superficiali diverso da quello sopra utilizzato per la descrizione della preferita forma esecutiva dell'invenzione, potendo tale numero variare a seconda delle esigenze o delle scelte costruttive a partire da uno.

In aggiunta, in varianti opzionali ed alternative del riduttore di flusso dell'invenzione, ancora non mostrate nel seguito, l'elemento anulare di riscontro potrà presentare almeno un'incisione superficiale che, per costruzione, comunica con il foro centrale passante in modo differente da quello sopra definito e rinvenibile nelle figure allegate.

Oltre a ciò, potranno sussistere altre realizzazioni del riduttore di flusso di cui si rivendica qui l'esclusiva in cui i mezzi valvolari sono di tipologia diversa da quella specificatamente

individuata nella precedente porzione del presente elaborato, il che non inficia il vantaggio apportato dalla presente invenzione.

E' chiaro, infine, che numerose altre varianti possono essere apportate al riduttore di flusso in esame, senza per questo uscire dai principi di novità insiti nell'idea inventiva, così come è
5 chiaro che, nella pratica attuazione dell'invenzione, i materiali, le forme e le dimensioni dei dettagli illustrati potranno essere qualsiasi, a seconda delle esigenze, e potranno essere sostituiti con altri tecnicamente equivalenti.

Ove le caratteristiche costruttive e le tecniche menzionate nelle successive rivendicazioni siano seguite da segni o numeri di riferimento, tali segni di riferimento sono stati introdotti
10 con il solo obiettivo di aumentare l'intelligibilità delle rivendicazioni stesse e, di conseguenza, essi non presentano alcun effetto limitante sull'interpretazione di ciascun elemento identificato, a titolo puramente di esempio, da tali segni di riferimento.

15

20

25

30

RIVENDICAZIONI

1. Riduttore di flusso (1) per la regolazione dello scarico della condensa di compressori in alta pressione caratterizzato dal fatto di comprendere:

- un corpo tubolare (2) che si sviluppa prevalentemente lungo un asse longitudinale (Z) ed è atto ad essere accoppiato a valle di una condotta di scarico (S) di detta condensa, collegata a detto compressore in alta pressione, in maniera tale che il volume interno di detto corpo tubolare (2) comunichi con il volume interno di detta condotta di scarico (S);
- un elemento anulare di riscontro (3), disposto all'interno di detto corpo tubolare (2) e presentante nella parete esterna (3a) almeno un'incisione superficiale (4) comunicante con il foro centrale passante (5) di detto elemento anulare di riscontro (3);
- mezzi valvolari (6), contenuti in detto corpo tubolare (2) ed atti ad essere resi mobili assialmente da mezzi di attuazione all'interno di un tratto lineare (L) di detto corpo tubolare (2) tra almeno una posizione di riposo, coincidente con la fase in cui è assente lo scarico di detta condensa, in cui detti mezzi valvolari (6) sono distanziati da detto elemento anulare di riscontro (3), ed una posizione di esercizio, coincidente con la fase in cui avviene lo scarico di detta condensa, in cui detti mezzi valvolari (6) sono disposti a ridosso di detto elemento anulare di riscontro (3) in maniera tale che detta incisione superficiale (4) comunichi con il volume interno di detto corpo tubolare (2) e permetta la spillatura parzializzata di detta condensa da detta condotta di scarico (S) verso l'esterno.

2. Riduttore (1) come alla rivendicazione 1) caratterizzato dal fatto che detto corpo tubolare (2) presenta una bocca di ingresso (7) di detta condensa, atta ad essere coniugata all'estremità libera (E_i) di detta condotta di scarico (S), ed una bocca di uscita (8), contrapposta assialmente a detta bocca di ingresso (7), atta ad essere coniugata all'estremità libera (E_u) di una condotta ausiliaria (A) per il collegamento ad un recipiente esterno di accumulo (R).

3. Riduttore (1) come alla rivendicazione 1) o 2) caratterizzato dal fatto che detto elemento anulare di riscontro (3) è un pezzo distinto e rimesso rispetto a detto corpo tubolare (2) ed è disposto assialmente a ridosso di uno spallamento interno (9) ricavato nella parete interna (2a) di detto corpo tubolare (2) in maniera tale che detto elemento anulare di riscontro (3) sia coassiale a detto corpo tubolare (2) ed arresti la corsa assiale di detti mezzi valvolari (6).

4. Riduttore come alla rivendicazione 1) o 2) caratterizzato dal fatto che detto elemento anulare di riscontro è monolitico con detto corpo tubolare ed individua uno spallamento interno che rappresenta il punto di finecorsa assiale di detti mezzi valvolari.

5. Riduttore (1) come una qualsiasi delle rivendicazioni da 2) a 4) caratterizzato dal fatto che detto elemento anulare di riscontro (3) è disposto tra la zona di mezzeria (10) e detta bocca di uscita (8) di detto corpo tubolare (2).

6. Riduttore (1) come una qualsiasi delle rivendicazioni da 3) a 5) caratterizzato dal fatto che detto elemento anulare di riscontro (3) presenta una forma discoidale ed individua una prima faccia piana (11), rivolta verso detto tratto lineare (L) di detto corpo tubolare (2) e verso detti mezzi valvolari (6), ed una seconda faccia piana (12), contrapposta a detta prima faccia piana (11) e disposta frontalmente a ridosso di detto spallamento interno (9).

7. Riduttore (1) come una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che detta incisione superficiale (4) presenta una profondità non superiore a 7 mm.

8. Riduttore (1) come una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che detto elemento anulare di riscontro (3) presenta una pluralità di incisioni superficiali (4) uniformemente distribuite lungo detta parete esterna (3a) di detto elemento anulare di riscontro (3) ed interessanti parzialmente gli spigoli interni (13, 14) rivolti verso detto foro centrale passante (5) di detto elemento anulare di riscontro (3).

9. Riduttore (1) come alla rivendicazione 8) caratterizzato dal fatto che dette incisioni superficiali (4) per ciascuna di dette facce piane (11, 12) sono in numero di tre disposte secondo i vertici di un triangolo equilatero.

10. Riduttore (1) come una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che detti mezzi valvolari (6) penetrano parzialmente all'interno di detto foro centrale passante (5) di detto elemento anulare di riscontro (3) quando assumono detta posizione di esercizio.

11. Riduttore (1) come una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che detti mezzi valvolari (6) comprendono un inserto scorrevole (15) sagomato in maniera tale da scorrere lungo detto asse longitudinale (Z) e per detto tratto lineare (L) di detto corpo tubolare (2) ed inserirsi parzialmente in detto foro centrale passante (5) di detto elemento anulare di riscontro (3).

12. Riduttore (1) come alla rivendicazione 11) caratterizzato dal fatto che detto inserto scorrevole (15) assume la forma di una sfera di rotolamento in maniera tale che, quando detti mezzi valvolari (6) assumono detta posizione di esercizio, detta sfera di rotolamento si inserisca soltanto con una calotta sferica (16) in detto foro centrale passante (5) senza ostruire detta incisione superficiale (4).

13. Riduttore (1) come una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti caratterizzato dal fatto che detti mezzi di attuazione comprendono l'alta pressione di detta condensa proveniente da detto compressore.

5

10

15

20

25

30

FLOW REDUCER FOR ADJUSTING CONDENSATE DISCHARGE
OF HIGH PRESSURE COMPRESSORS

CLAIMS

- 5 1. Flow reducer (1) for adjusting condensate discharge of high pressure compressors characterized in that it comprises
- a tubular body (2) which extends mainly along a longitudinal axis (Z) and is suitable to be coupled downstream a discharge duct (S) of said condensate, connected with said high pressure compressor, in such a way that the inner volume of said tubular body (2) communicates with the inner volume of said discharge duct (S);
 - 10 – an annular strike element (3), arranged within said tubular body (2) and having in the outer wall (3a) at least one surface incision (4) communicating with the central through hole (5) of said annular strike element (3);
 - valve means (6), contained into said tubular body (2) and suitable to be made axially
 - 15 movable by actuation means within a linear section (L) of said tubular body (2) between at least one rest position, coincident with the phase in which discharge of said condensate is absent, in which said valve means (6) are spaced apart by said annular strike element (3), and an operating position, coincident with the phase in which discharge of said condensate takes place, in which said valve means (6) are arranged
 - 20 close to said annular strike element (3) in such a manner that said surface incision (4) communicates with the inner volume of said tubular body (2) and allows partialized dispensing of said condensate from said discharge duct (S) towards the outside.
2. Reducer (1) according to claim 1) characterized in that said tubular body (2) presents an inlet (7) of said condensate, suitable to be conjugated to the free end (E_i) of said discharge
- 25 duct (S) , and an outlet (8), axially opposed to said inlet (7), suitable to be conjugated to the free end (E_u) of an auxiliary duct (A) for the connection with an external storage container (R).
3. Reducer (1) according to claim 1) or 2) characterized in that said annular strike element (3) is a separate and positioned piece with respect to said tubular body (2) and is axially
- 30 arranged close to an inner shoulder (9) made in the inner wall (2a) of said tubular body (2) in such a manner that said annular strike element (3) is coaxial to said tubular body (2) and blocks the axial strike of said valve means (6).

4. Reducer according to claim 1) or 2) characterized in that said annular strike element is monolithic with said tubular body, and defines an inner shoulder which represents the axial end-of-stroke point of said valve means.

5. Reducer (1) according to any of the claims from 2) to 4) characterized in that said annular strike element (3) is arranged between the intermediate area (10) and said outlet (8) of said tubular body (2).

6. Reducer (1) according to any of the claims from 3) to 5) characterized in that said annular strike element (3) is disk-shaped and defines a first flat face (11), facing said linear section (L) of said tubular body (2) and said valve means (6), and a second flat face (12), opposed to said first flat face (11) and frontally arranged close to said inner shoulder (9).

7. Reducer (1) according to any of the preceding claims characterized in that said surface incision (4) presents a depth not exceeding 7 mm.

8. Reducer (1) according to any of the preceding claims characterized in that said annular strike element (3) presents a plurality of surface incisions (4) evenly distributed along said outer wall (3a) of said annular strike element (3) and partially engaging the internal edges (13, 14) facing said central through hole (5) of said annular strike element (3).

9. Reducer (1) according to claim 8) characterized in that said surface incisions (4) for each of said flat faces (11, 12) are three in number arranged at the vertices of an equilateral triangle.

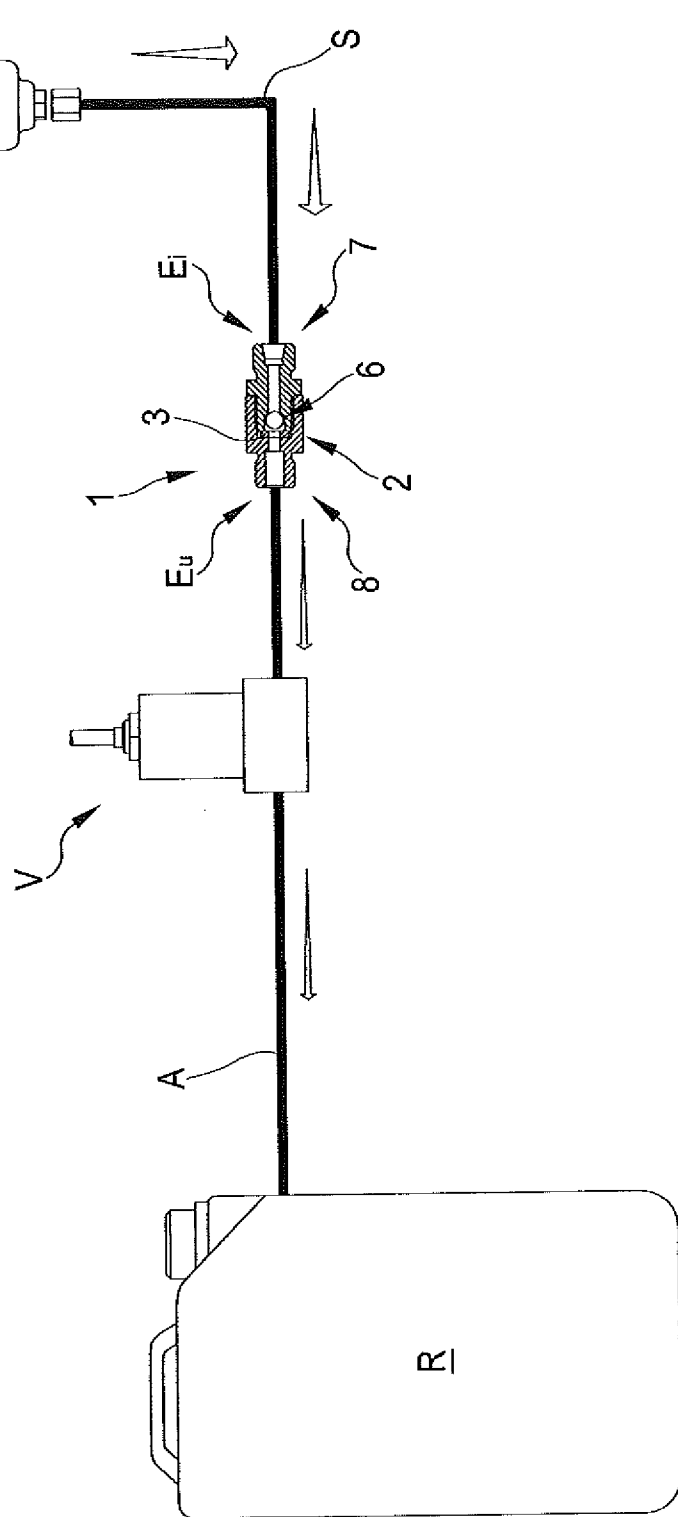
10. Reducer (1) according to any of the preceding claims characterized in that said valve means (6) partially penetrate into said central through hole (5) of said annular strike element (3) when they assume said operating position.

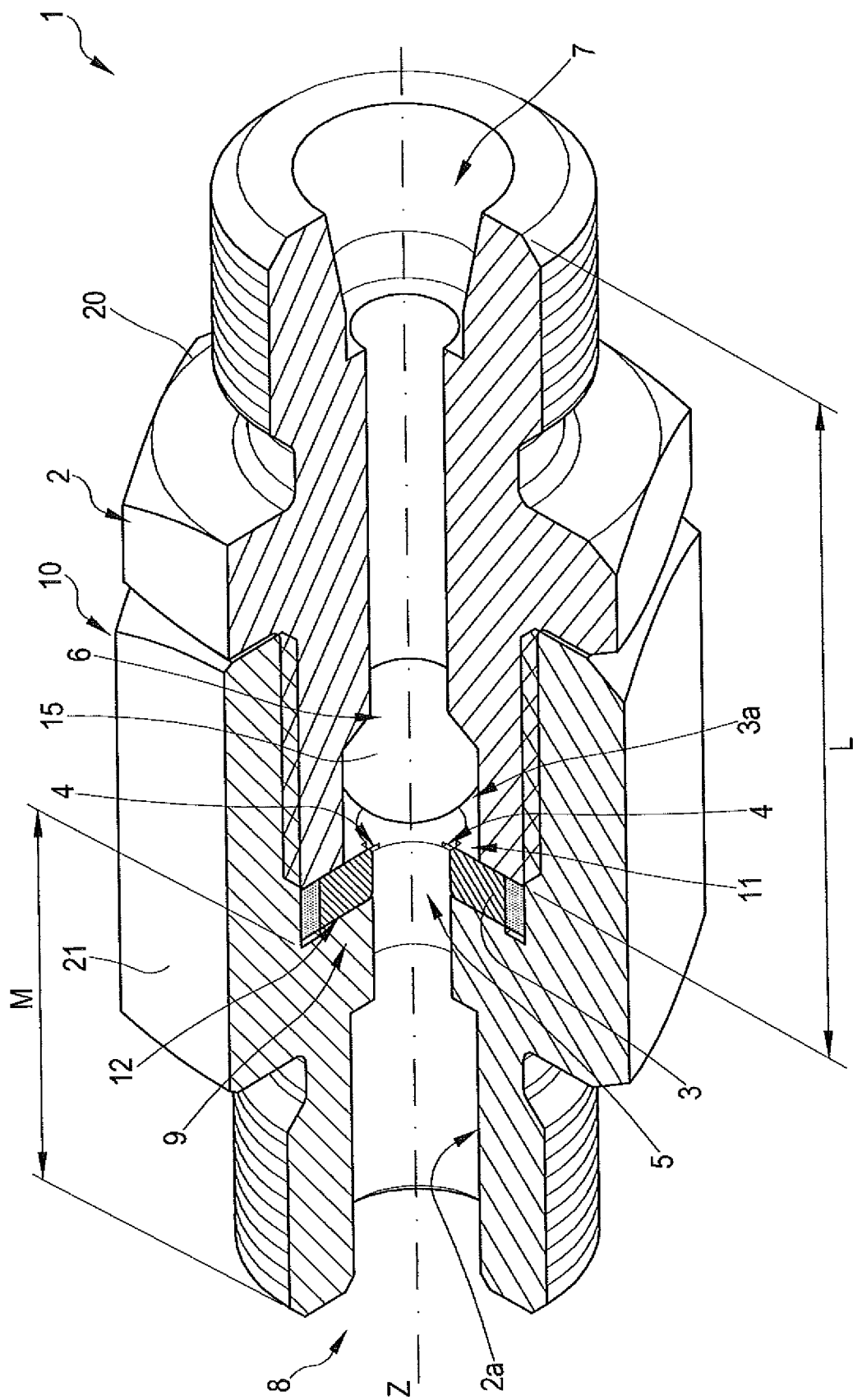
11. Reducer (1) according to any of the preceding claims characterized in that said valve means (6) comprise a sliding insert (15) shaped in such a way as to slide along said longitudinal axis (Z) and for said linear section (L) of said tubular body (2) and to partially insert itself into said central through hole (5) of said annular strike element (3).

12. Reducer (1) according to claim 11) characterized in that said sliding insert (15) takes the form of a rolling ball in such a way that, when said valve means (6) assume said operating position, said rolling ball is inserted with only a spherical cap (16) into said central through hole (5) without obstructing said surface incision (4).

13. Reducer (1) according to any of the preceding claims characterized in that said actuation means comprise the high pressure of said condensate coming from said compressor.

FIG.1





3/4

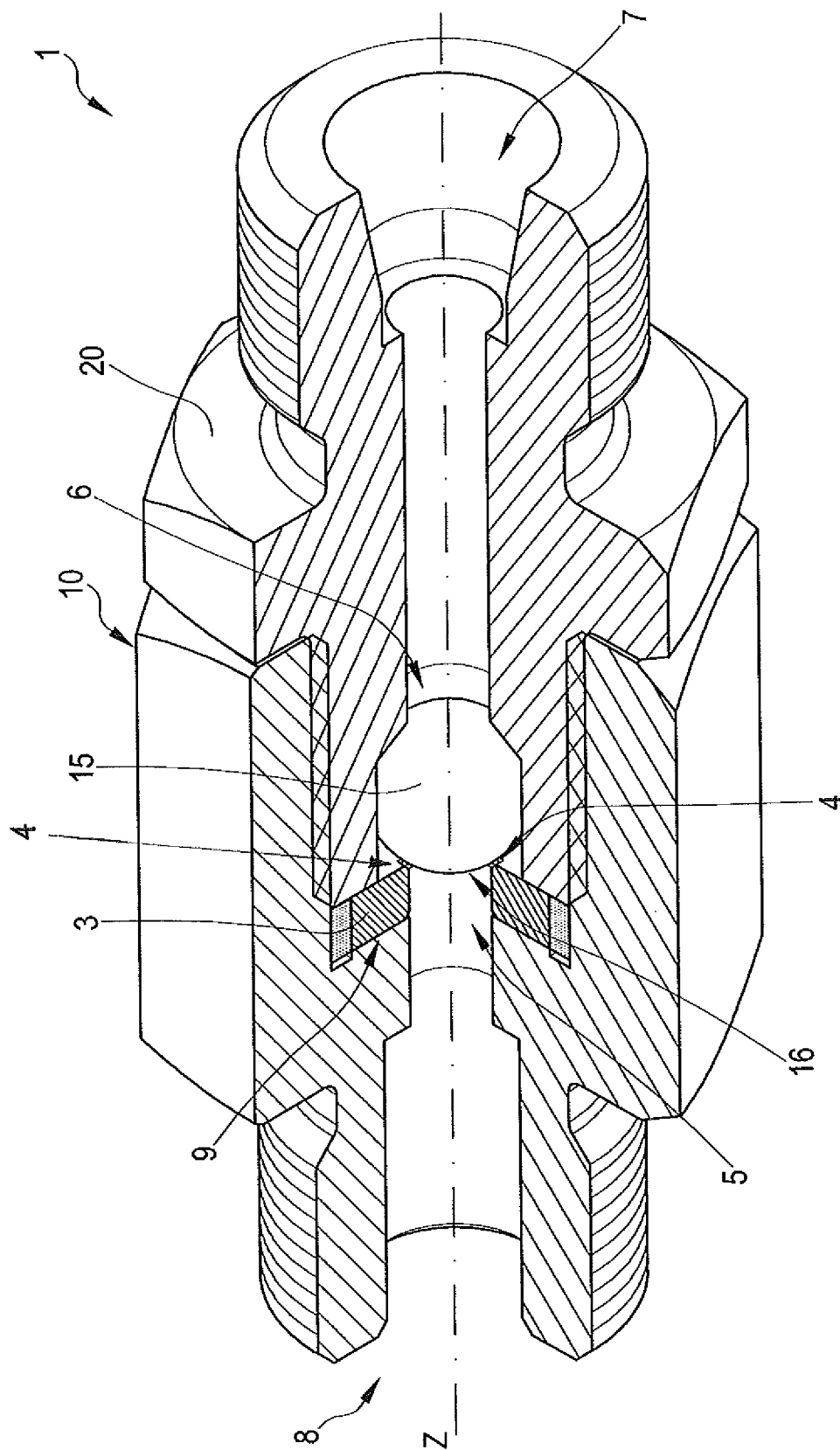


FIG.3

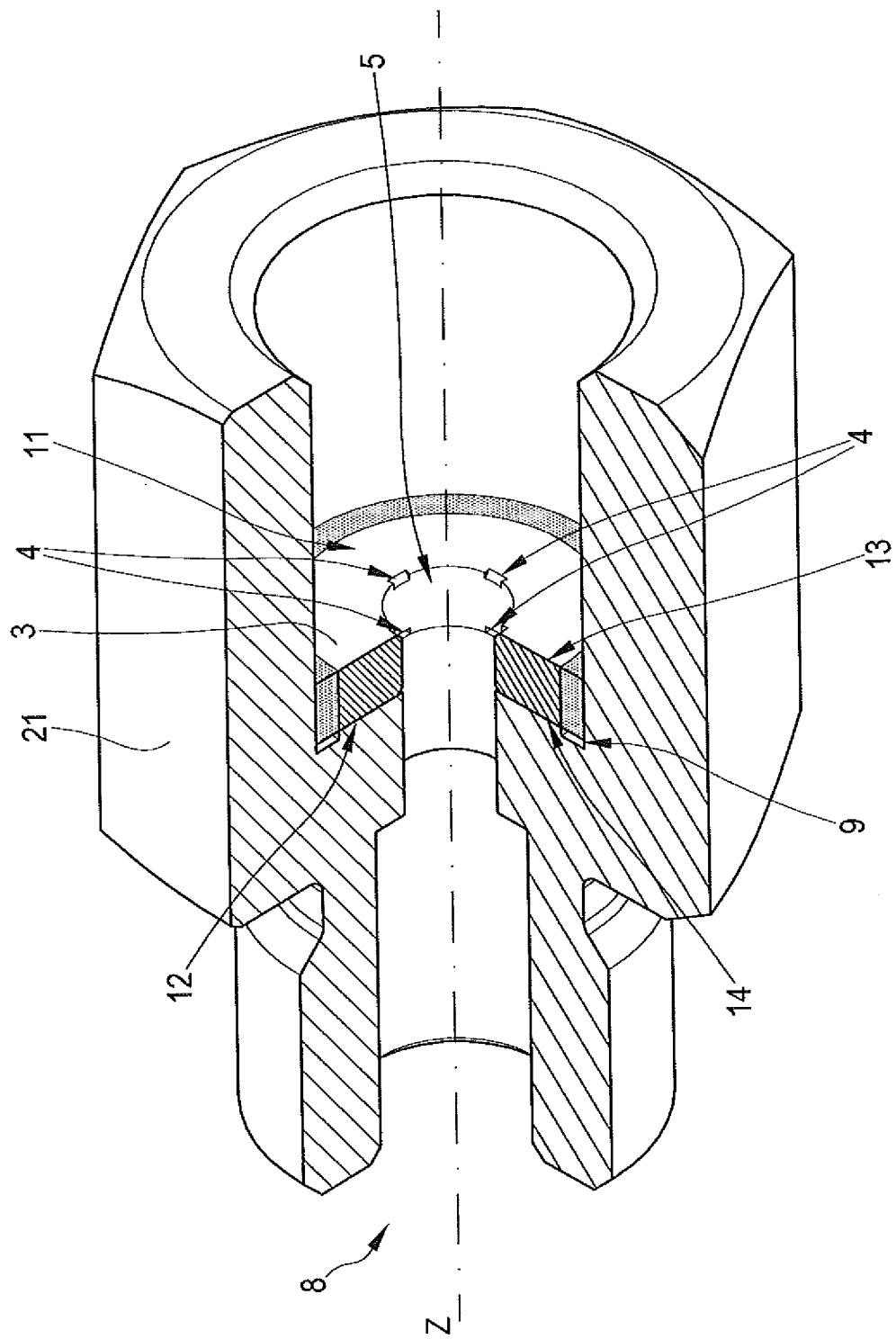


FIG.4