

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902029804A1

Publication Date

20130908

Applicant

NUOVO PIGNONE S.R.L.

Title

VALVOLA AUTOMATICA CON ANELLO DI RITEGNO DELLE MOLLE

NUOVO PIGNONE S.r.l.

a FIRENZE

“VALVOLA AUTOMATICA CON ANELLO DI RITEGNO DELLE MOLLE”

DESCRIZIONE

CAMPO DELL'INVENZIONE

La presente descrizione riguarda valvole automatiche, quali valvole ad anelli. Alcune forme di realizzazione dell'oggetto qui descritto riguardano specificamente valvole ad anelli per compressori alternativi. Secondo un ulteriore aspetto la descrizione riguarda compressori alternativi.

DESCRIZIONE DELL'ARTE ANTERIORE

Valvole automatiche vengono comunemente utilizzate ad esempio in compressori alternativi. Valvole automatiche sono disposte su entrambi i lati di aspirazione e di mandata del compressore per aprire e chiudere automaticamente la luce di aspirazione e la luce di scarico del compressore sotto il comando della pressione all'interno del cilindro del compressore.

Una forma di realizzazione esemplificativa di una valvola ad anelli automatica dell'arte anteriore è illustrata in Fig. 1. La valvola automatica ad anelli 1 comprende una sede di valvola 2 e una contro sede di valvola 3. La sede di valvola è provvista di passaggi di flusso di gas 4 disposti circolarmente ed estendentesi attraverso la sede di valvola 2. La contro sede di valvola 3 è sua volta provvista di passaggi di flusso di gas 5. Una vite centrale 6 collega la sede di valvola 2 e la contro sede di valvola 3 l'una all'altra lasciando uno spazio 7 tra di esse. Una pluralità di anelli otturatori 8 disposti concentricamente sono previsti fra la sede di valvola 2 e la contro sede di valvola 3. Ciascun anello otturatore 8 è disposto lungo una serie di passaggi di flusso di gas 4 corrispondentemente disposti in modo anulare della sede di valvola 2. Una pluralità di molle di compressione 9 è prevista per ciascun anello otturatore 8 per sollecitare l'anello otturatore 8 in una posizione chiusa, in cui l'anello otturatore 8 chiude la rispettiva serie di passaggi di flusso di gas 4 con un contatto di tenuta su corrispondenti superfici di tenuta 4A dei

passaggi di flusso di gas 4. Le valvole di compressione 9 sono alloggiare in rispettive tasche 10 per le molle previste nella contro sede di valvola 3.

La pressione differenziale attraverso la valvola 1 provoca l'automatica apertura e chiusura della valvola. La Fig. 2 illustra la testa 11 di un compressore alternativo che utilizza quattro valvole ad anelli automatiche 1 disposte nelle luci di aspirazione e nelle luci di scarico del compressore indicate con 1A, 1B, 1C, 1D.

Più in dettaglio la testa 11 del compressore definisce un cilindro 13 del compressore in cui è mobile di moto alternato un pistone 14. Un'asta 15 del pistone 14 è collegata ad una biella (non mostrata), che muove di moto alternato il pistone 14 secondo la doppia freccia f14. Il pistone 14 suddivide il cilindro 13 in due separate camere di compressione 13A, 13B.

La testa 11 del compressore è provvista di una prima luce di aspirazione 17 in comunicazione di fluido con la prima camera di compressione 13A attraverso una prima valvola ad anelli automatica 1A. Una seconda luce di aspirazione 19 è in comunicazione di fluido con la seconda camera di compressione 13B attraverso una seconda valvola automatica ad anelli 1B. Una prima luce di scarico 21 è in comunicazione di fluido con la prima camera di compressione 13A attraverso una terza valvola automatica ad anelli 1C e una seconda luce di scarico 23 è in comunicazione di fluido con la seconda camera di compressione 13B attraverso una quarta valvola automatica ad anelli 1D.

Il movimento alternativo del pistone 14 provoca selettivamente l'aspirazione del gas nella prima camera di compressione 13A e lo scarico del gas compresso dalla seconda camera di compressione 13B e viceversa. Le valvole automatiche ad anelli 1A, 1B, 1C e 1D aprono selettivamente quando la pressione nei primi passaggi di flusso di gas 4 supera la forza elastica delle molle 9.

L'albero a gomito dei compressori alternativi può ruotare ad una velocità di rotazione nell'intervallo di ad esempio 100-1200 giri/min e tipicamente fra 200 e 1000 giri/min. Gli anelli otturatori 8 sono pertanto soggetti a ripetute

corse di apertura e chiusura ad elevata velocità. Essi sono comunemente realizzati in materiale composito, quale una resina sintetica rinforzata in fibre per ridurre la loro massa e quindi la loro inerzia. La sede di valvola 2 e la contro sede di valvola 3 sono tipicamente realizzate in metallo.

SOMMARIO DELL'INVENZIONE

Viene descritta una valvola automatica, quale una valvola automatica per compressori alternativi in cui organi a molla di compressione agenti sull'organo otturatore della valvola sono collegati da un anello di ritegno delle molle, interposto fra gli organi a molla e l'organo otturatore, per fornire una guida agli organi a molla e un'azione di sollecitazione più uniforme sull'organo otturatore.

Secondo alcune forme di realizzazione viene prevista una valvola automatica comprendente in combinazione: una sede di valvola avente primi passaggi di flusso di gas sviluppantisi attraverso di essa; una contro sede di valvola avente secondi passaggi di flusso di gas estendentisi attraverso di essa; almeno un organo otturatore disposto mobile fra detta contro sede di valvola e detta sede di valvola; almeno una serie di organi a molla, che sollecitano detto almeno un organo otturatore verso una posizione di chiusura in impegno a tenuta con detta sede di valvola per chiudere detti primi passaggi di flusso di gas; almeno un anello di impegno delle molle provvisto di una pluralità di sedi di ritegno delle molle. L'anello di impegno delle molle è vantaggiosamente disposto fra la contro sede di valvola e l'organo otturatore. Ciascun organo a molla di detta serie di organi a molla è parzialmente alloggiato in una rispettiva tasca di molla formata in detta contro sede di valvola e trattenuto in una rispettiva di dette sedi di ritegno delle molle.

In alcune forme di realizzazione l'organo otturatore comprende una pluralità di otturatori ad anello. Un rispettivo anello di impegno delle molle è combinato a ciascun anello otturatore e impegna gli organi a molla agenti sullo stesso otturatore ad anello.

In alcune forme di realizzazione l'anello di impegno delle molle comprende una superficie rivolta verso la sede di valvola, in contatto con detto

almeno un organo otturatore.

In alcune forme di realizzazione è prevista soltanto una serie di organi a molla per ciascun organo otturatore o per ciascun anello otturatore. In altre forme di realizzazione organi a molla secondari possono essere ulteriormente previsti, i quali sono disposti fra l'anello di impegno delle molle ed il rispettivo organo otturatore. In tali disposizioni l'organo otturatore o l'anello otturatore è sollecitato da due serie di organi a molla disposte in serie.

In una forma di realizzazione l'anello di impegno delle molle è impegnato a scorrimento in una rispettiva scanalatura anulare prevista nella contro sede di valvola.

La valvola può comprendere una pluralità di anelli di impegno delle molle e una pluralità di serie di organi a molla, gli organi a molla di ciascuna serie di organi a molla essendo parzialmente disposti in sedi di ritegno di molle di un corrispondente di detta pluralità di anelli di impegno delle molle. Ciascun anello di impegno delle molle può cooperare con un corrispondente anello otturatore.

L'organo otturatore può consistere di una piastra di otturazione o di una pluralità di piastre di otturazione. In alcune forme di realizzazione l'organo otturatore comprende una pluralità anelli otturatori disposti concentricamente. Gli anelli otturatori possono essere connessi l'uno all'altro, ad esempio tramite organi flessibili di collegamento, oppure possono essere indipendenti meccanicamente l'uno dall'altro.

Gli organi a molla possono essere molle elicoidali di compressione. Ciascun organo a molla presenta una prima estremità ed una seconda estremità, la prima estremità essendo alloggiata in una corrispondente di dette tasche di molla e la seconda estremità essendo impegnata in una corrispondente di dette sedi di ritegno delle molle del rispettivo anello di impegno delle molle.

In alcune forme di realizzazione ciascun anello di impegno delle molle comprende una pluralità di sedi secondarie di ritegno delle molle. Un organo

a molla secondario può essere disposto in ciascuna di dette sedi secondarie di ritegno delle molle e essere in contatto elastico con detto almeno un organo otturatore.

Vantaggiosamente, gli anelli di impegno delle molle possono essere realizzati in un materiale ad assorbimento d'urto. Ad esempio detti anelli di impegno delle molle possono essere realizzati di un materiale composito. In alcune forme di realizzazione, gli anelli di impegno delle molle sono realizzati in un materiale termoplastico rinforzato. Il materiale termoplastico può essere rinforzato con fibre selezionate dal gruppo consistente di: fibre di vetro, fibre di carbonio, fibre aramidiche, o loro combinazioni.

Secondo un ulteriore aspetto, la descrizione concerne una valvola automatica comprendente: una sede di valvola avente primi passaggi di flusso di gas sviluppantisi attraverso di essa; una contro sede di valvola avente secondi passaggi di flusso di gas estendentisi attraverso di essa; una pluralità di anelli otturatori disposti fra detta contro sede di valvola e detta sede di valvola; per ciascun anello otturatore, una serie di organi a molla, che sollecitano il rispettivo anello otturatore verso una posizione di chiusura in impegno a tenuta con detta sede di valvola per chiudere detta prima serie di passaggi di flusso di gas; per ciascun anello otturatore, un corrispondente anello di impegno delle molle provvisto di una pluralità di serie di ritegno delle molle, ciascun organo a molla della rispettiva serie di organi a molla essendo parzialmente disposto in una rispettiva tasca di molla formata in detta contro sede di valvola e trattenuto in una rispettiva sede di ritegno di detto anello di impegno delle molle.

La suddetta descrizione sintetica precisa alcune caratteristiche delle varie forme realizzative della presente invenzione, per una migliore comprensione della descrizione dettagliata che segue e per meglio valutare il suo contributo allo stato dell'arte. Naturalmente vi sono altre caratteristiche dell'invenzione che saranno descritte nel seguito e precisate nelle rivendicazioni allegate. A questo riguardo, prima di spiegare in dettaglio le varie forme realizzative dell'invenzione, resta inteso che le varie forme realizzative dell'invenzione non sono limitate nella loro applicazione ai dettagli costruttivi

e alla disposizione dei componenti precisati nella descrizione che segue o illustrati nei disegni. L'invenzione è suscettibile di ulteriori forme realizzative e può essere messa in pratica e realizzata in vari modi. Inoltre resta inteso che la fraseologia e la terminologia qui utilizzati sono a fini descrittivi e non vanno considerati come limitativi.

Inoltre, gli esperti nell'arte comprenderanno che il concetto sul quale si basa la presente divulgazione possono facilmente essere utilizzati come base per la progettazione di altre strutture, metodi e/o sistemi per realizzare i vari scopi della presente invenzione. Pertanto è importante considerare le rivendicazioni come comprensive di siffatte realizzazioni equivalenti nella misura in cui esse non si differenzino dallo spirito e dallo scopo della presente invenzione.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Un apprezzamento più completo delle forme realizzative dell'invenzione che vengono qui descritte e di molti dei concomitanti vantaggi ad essa relativi, sarà ottenuto mentre questa verrà meglio compresa con riferimento alla seguente descrizione dettagliata considerata in combinazione ai disegni allegati, in cui:

La Fig. 1 illustra una sezione longitudinale secondo un piano longitudinale di una valvola automatica ad anelli dell'arte anteriore; la

Fig. 2 illustra una sezione longitudinale della testa di un compressore alternativo impiegante valvole automatiche ad anelli; la

Fig. 3 illustra una vista sezionata e prospettica di una valvola ad anelli secondo l'oggetto qui descritto; la

Fig. 3A illustra un ingrandimento del dettaglio IIIA in Fig. 3: la

Fig. 4 illustra una sezione trasversale secondo un piano assiale della valvola ad anelli della Fig. 3; la

Fig. 5 mostra un ingrandimento della Fig. 4; la

Fig. 6 mostra una vista esplosa della valvola ad anelli delle Figg. 3 a 5; la

Fig. 7 mostra una vista prospettica e in sezione dell'anello di impegno delle molle della valvola delle Figg. 3 a 6; la

Fig. 8 mostra una sezione trasversale di un'ulteriore forma di realizzazione di una valvola ad anelli: la

Fig. 9 illustra un ingrandimento della Fig. 8; la

Fig. 10 illustra una vista prospettica e in sezione di un anello di impegno delle molle della valvola delle Figg. 8 e 9; la

Fig. 11 mostra una sezione trasversale di un'ulteriore forma di realizzazione di una valvola ad anelli; la

Fig. 12 illustra un ingrandimento della Fig. 11; e la

Fig. 13 mostra una vista prospettica e in sezione di un anello di impegno delle molle di una valvola delle Figg. 11 e 12.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DI FORME DI REALIZZAZIONE DELL'INVENZIONE

La seguente descrizione dettagliata delle realizzazioni esemplificative fa riferimento ai disegni di accompagnamento. Numeri di riferimento uguali, ricorrenti in disegni diversi, rappresentano elementi identici o simili. Inoltre, disegni non sono necessariamente in scala. Inoltre, la seguente descrizione dettagliata non limita l'invenzione. Al contrario, l'ambito dell'invenzione è definito dalle rivendicazioni incluse.

In tutta la descrizione, il riferimento a "una forma realizzativa" o "alcune forme realizzative" stanno a indicare che una particolare caratteristica, struttura o proprietà descritta in relazione a una forma realizzativa è inclusa in almeno una forma realizzativa dell'oggetto descritto. Pertanto il ricorso all'espressione "in una forma realizzativa" o "alcune forme realizzative" in vari punti della descrizione non farà necessariamente riferimento alla stessa

forma realizzativa o alle stesse forme realizzative. Inoltre, le particolari caratteristiche, strutture o proprietà possono essere combinate in qualsiasi modo adatto in una o più forme di realizzazione.

Le forme di realizzazione descritte in maggiore dettaglio qui di seguito e illustrate nei disegni si riferiscono specificamente a valvole automatiche ad anelli, cioè a valvole automatiche comprendenti una pluralità di anelli otturatori disposti concentricamente. In altre forme di realizzazione, non mostrate, può essere prevista una piastra di otturazione formata da uno o più componenti vincolati l'uno all'altro per costituire un singolo organo otturatore, anziché anelli otturatori disposti concentricamente.

Le Figg. 3 a 7 illustrano una forma di realizzazione esemplificativa di una valvola automatica ad anelli secondo l'oggetto qui descritto. La valvola automatica ad anelli è complessivamente indicata con 50. La valvola 50 comprende una sede di valvola 52 e una contro sede di valvola 54. La sede di valvola 52 e la contro sede di valvola 54 sono collegate l'una all'altra tramite una disposizione a vite 56. Fra sede di valvola 52 e la contro sede di valvola 54 è lasciato uno spazio, in cui sono disposti anelli otturatori mobili, come verrà descritto in maggiore dettaglio più avanti.

La sede di valvola 52 è provvista di una serie di primi passaggi di flusso di gas 58. In alcune forme di realizzazione i passaggi di flusso di gas 58 hanno la forma di aperture o fori curvi e allungati. In alcune forme di realizzazione i passaggi di flusso di gas 58 sono disposti secondo circonferenze concentriche. In altre forme di realizzazione i passaggi di flusso di gas 58 possono avere una sezione trasversale circolare, anziché essere allungati. Ciascuna serie di passaggi di flusso di gas 58 disposti circonferenzialmente è chiusa a tenuta da uno di detti anelli otturatori mobili.

Nella forma di realizzazione illustrata nei disegni, una serie di anelli otturatori 60 è disposta fra la sede di valvola 52 e la contro sede di valvola 54. In alcune forme di realizzazione gli anelli otturatori 60 sono uno indipendente dall'altro, cioè essi non sono vincolati l'uno all'altro. In altre forme di realizzazione gli anelli otturatori 60 possono essere vincolati l'uno all'altro da organi

di vincolo così da formare una singola unità con aperture passanti, che consentono al gas di fluire attraverso di essa. In alcune forme di realizzazione gli anelli otturatori 60 possono essere collegati l'uno all'altro formando un singolo organo otturatore mobile nella forma di una piastra di valvola. La piastra di valvola sarà quindi provvista di sporgenze anulari su una faccia di detta piastra di valvola, la quale a sua volta sarà provvista di aperture così da fornire un passaggio di gas attraverso la piastra di valvola.

Nei disegni ciascuna serie di passaggi di flusso di gas 58 disposti lungo una stessa circonferenza sono chiusi da un rispettivo di detti anelli otturatori 60 disposti concentricamente per mezzo di superfici di tenuta mutuamente cooperanti.

La contro sede di valvola 54 è provvista di una serie di secondi passaggi di flusso di gas 61. Analogamente ai primi passaggi di flusso di gas 58, anche i secondi passaggi di flusso di gas 61 possono essere disposti lungo circonferenze estendenti concentricamente e possono essere nella forma di aperture o fori curvi allungati. In altre forme di realizzazione i secondi passaggi di flusso di gas 61 possono avere una sezione trasversale circolare anziché una sezione trasversale allungata. I primi passaggi di flusso di gas 58 e i secondi passaggi di flusso di gas 61 sono sfalsati radialmente così che quando gli anelli otturatori 60 sono in posizione aperta, gas può fluire attraverso la valvola 50.

In alcune forme di realizzazione esemplificative, ciascun anello otturatore 60 è elasticamente sollecitato verso la sede di valvola 52 da una serie di organi a molla. Gli organi a molla possono comprendere molle di compressione elicoidali 62. Ciascuna molla di compressione 62 può essere parzialmente alloggiata in una rispettiva tasca di molla 64 prevista nella contro sede di valvola 54.

Ciascuna molla di compressione 62 ha una prima estremità 62A e una seconda estremità 62B. La prima estremità 62A è interamente alloggiata nella corrispondente tasca di molla 64, mentre la seconda estremità 62B è alloggiata in una rispettiva sede di ritegno 66 formata in un anello di impegno

68 delle molle. Nella forma di realizzazione illustrata nelle Figg. 3 a 6 la valvola ad anelli 50 comprende cinque anelli otturatori 60 ciascuno dei quali è elasticamente sollecitato da una corrispondente serie di molle di compressione 62, ciascuna delle quali è alloggiata in una rispettiva tasca 64 di molla. Ciascun anello otturatore 60 è combinato ad un rispettivo anello di impegno 68 delle molle, che ritiene le molle di compressione 62 alloggiando le estremità 62B di esse nelle corrispondenti sedi ritegno 66 delle molle.

Ciascun anello di impegno 68 delle molle è alloggiato scorrevolmente in una rispettiva scanalatura anulare 70 lavorata nella contro sede di valvola 54. Le tasche 64 delle molle alloggianti le molle 62 che agiscono sullo stesso anello otturatore 60 sboccano nella corrispondente scanalatura anulare 70 in cui è accolto scorrevolmente l'anello di impegno 68 delle molle.

Nella forma di realizzazione illustrata nelle Figg. 3 a 6 ciascun anello di impegno 68 delle molle è ulteriormente provvisto di sedi secondarie di ritegno 72 di molle, che sono formate nella superficie piana degli anelli di impegno 68 delle molle opposta alla superficie in cui sono disposte le sedi di ritegno 70 delle molle. Ciascuna sede di ritegno secondaria 72 delle molle di ciascun anello di impegno 68 delle molle alloggia un rispettivo organo a molla secondario 74. Nella forma di realizzazione illustrata nelle Figg. 1 a 6 gli organi a molla secondari 74 sono formati da molle di compressione e più specificamente molle di compressione elicoidali simili alle molle di compressione 62, ma di dimensioni inferiori.

Gli organi a molla secondari 74 disposti nelle sedi secondarie 72 di ritegno delle molle di un anello 68 di impegno delle molle agiscono tutti su un rispettivo anello otturatore 60. Ciascun anello otturatore 60 è pertanto sollecitato verso la posizione di chiusura (vedasi ad esempio Figg. 4 e 5) dall'azione combinata della serie di molle di compressione elicoidale 62 e dalle serie di molle di compressione elicoidale 74. Quando la forza applicata su ciascun anello otturatore 60 dalla differenza di pressione fra i primi passaggi di flusso di gas 58 e i secondi passaggi di flusso di gas 61 supera la forza generata dalle molle di compressione 62, 74, l'anello otturatore 60 si apre consentendo al gas di fluire attraverso la valvola. In alcune forme di

realizzazione, le molle di compressione 74 sono meno rigide delle molle di compressione 62 e conseguentemente gli anelli otturatori 60 inizieranno ad aprirsi quando la differenza di pressione è sufficiente a vincere la forza di sollecitazione delle molle di compressione 74.

Durante il movimento di apertura e chiusura degli anelli otturatori 60 le molle di compressione 62 sono guidate e tenute dall'anello di impegno 60 delle molle e dalle tasche 64 delle molle. Le molle secondarie 74 sono guidate nelle sedi secondarie 72 di ritegno delle molle. La guida delle molle 62 e 74 aumenta l'uniformità di funzionamento della valvola ed evita che vengano applicate sollecitazioni flessionali sugli anelli otturatori 60 dalle singole molle 62. Poiché tutte le molle 62 che agiscono sullo stesso anello otturatore 60 sono guidate da uno stesso anello di impegno 68 delle molle, si ottiene un effetto di sollecitazione più uniforme sugli anelli otturatori.

L'utilizzo di due serie di molle di compressione 62 e 74 risulta in un'apertura e chiusura più uniforme degli anelli otturatori 60. Quando la pressione nei primi passaggi di flusso di gas 58 aumenta oltre il valore che provoca l'apertura automatica della valvola, le molle secondarie più piccole 74 verranno compresse per prime e l'anello otturatore 60 entrerà in contatto con la superficie frontale 68A del corrispondente anello di impegno 68 delle molle rivolta verso la sede di valvola 52. Un ulteriore aumento della pressione nei primi passaggi di flusso di gas 58 provocherà la compressione delle molle di compressione 62 e quindi il movimento di scorrimento dell'anello di impegno 68 delle molle lungo la scanalatura anulare 70 fino all'apertura completa della valvola, che verrà raggiunta quando l'anello di impegno 68 delle molle avrà completato il movimento verso l'interno nella rispettiva scanalatura anulare 70.

In alcune forme di realizzazione gli anelli di impegno 68 delle molle sono realizzati in un materiale smorzatore quale un materiale plastico. Un materiale idoneo può essere una resina termoplastica e preferibilmente una resina termoplastica rinforzata. Resine termoplastiche rinforzate idonee possono inglobare fibre di rinforzo quali fibre aramidiche (Kevlar®), fibre di carbonio, fibre di vetro e simili. Utilizzando un materiale smorzante si ha il van-

taggio di ridurre le sollecitazioni meccaniche di tipo dinamico sulla valvola provocate dal movimento di apertura degli anelli otturatori 60, poiché l'energia cinetica è almeno parzialmente assorbita o dissipata dal materiale smorzante degli anelli di impegno 68 delle molle.

L'utilizzo di una doppia disposizione di molle di compressione 62, 74 migliora il comportamento della valvola anche durante il movimento di chiusura degli anelli otturatori 60. L'utilizzo di un materiale smorzante per la produzione degli anelli di impegno 68 delle molle riduce le sollecitazioni di impatto sulla valvola anche durante il movimento di chiusura degli anelli otturatori 60.

Le Figg. 8, 9 e 10 illustrano una ulteriore forma di realizzazione di una valvola ad anelli secondo la presente descrizione. Gli stessi numeri di riferimento sono usati per indicare le stesse parti o parti equivalenti a quelli delle Figg. 1 a 7.

La valvola ad anelli è indicata con 60 nel suo complesso e comprende una sede di valvola 52 ed una contro sede di valvola 54 collegate l'una all'altra per mezzo di una disposizione a vite 56. Primi passaggi di flusso di gas 58 sono previsti nella sede di valvola 52 e secondi passaggi di flusso di gas 61 sono previsti nella contro sede di valvola 54. Nello spazio fra la sede di valvola 52 e la contro sede di valvola 54 sono disposti anelli otturatori 60, che sono mobili secondo la doppia freccia f60 per aprire e chiudere selettivamente i passaggi di flusso di gas 58.

Gli anelli otturatori 60 sono mantenuti nella posizione chiusa mostrata nelle Figg. 8 a 10 da rispettivi organi a molla, che in questa forma di realizzazione sono in forma di molle di compressione elicoidali 62. Ciascun anello otturatore 60 è sollecitato da una corrispondente serie di molle di compressione 62, le quali sono uniformemente distribuite lungo lo sviluppo anulare del corrispondente anello otturatore 60. Ciascuna molla di compressione 62 è almeno parzialmente alloggiata in una corrispondente tasca di molla 64 formata nella contro sede di valvola 54. La prima estremità 62A di ciascuna molla di compressione 62 è abbattuta contro il fondo della tasca di valvola

64. L'estremità opposta 62B di ciascuna molla di compressione 62 è alloggiata in una corrispondente sede 66 di ritegno della molla formata in un anello di impegno 68 delle molle. Un anello di impegno delle molle 68 è previsto per ciascun anello otturatore 60, così che tutte le molle di compressione 62 agenti sullo stesso anello otturatore 60 sono trattenute ed impegnate dallo stesso anello di impegno 68 delle molle. L'anello di impegno 68 delle molle è scorrevolmente alloggiato in una scanalatura anulare 70 formata nella contro sede di valvola 54. Le tasche di molla 64 alloggianti le molle di compressione 62 che agiscono sullo stesso anello otturatore 60 si aprono nella scanalatura anulare 70 in cui è scorrevolmente guidato il corrispondente anello di impegno 68 delle molle.

In questa forma di realizzazione ciascun anello otturatore 60 tocca direttamente la superficie del corrispondente anello di impegno 68 delle molle, senza l'interposizione di alcuna molla secondaria.

Anche in questa forma di realizzazione l'anello di impegno 68 delle molle può essere realizzato di un materiale smorzante, quale una resina, una resina rinforzata, ad esempio una resina rinforzata in fibre, e specificamente una resina termoplastica rinforzata in fibre.

Il funzionamento della valvola 50 in questa forma di realizzazione è sostanzialmente lo stesso di quello descritto sopra con riferimento alle Figg. 3 a 7. Tuttavia in questo caso l'apertura e chiusura della valvola sono controllate soltanto da una serie di molle 62 per ciascun anello otturatore 60, piuttosto che da una disposizione di due serie di molle in sequenza come descritto sopra in relazione alle Figg. 3 a 7.

Come si osserva meglio in particolare nelle Figg. 8 e 10, la dimensione esterna dell'anello di impegno 68 delle molle è costante lungo l'intero sviluppo anulare dell'anello di impegno 68 delle molle.

Le Figg. 11 a 13 illustrano una forma di realizzazione ulteriore di una valvola ad anelli secondo l'oggetto qui descritto. Gli stessi numeri di riferimento come nelle Figg. 8 a 10 designano elementi uguali o equivalenti della valvola che non verranno descritti in dettaglio nuovamente.

La principale differenza fra la valvola ad anelli delle Figg. 8 a 10 e la valvola ad anelli delle Figg. 11 a 13 consiste nel fatto che nella valvola ad anelli delle Figg. 11 a 13 gli anelli di impegno 68 delle molle hanno una sezione trasversale variabile. Ciascun anello di impegno 68 delle molle ha una sezione trasversale maggiore nella zona in cui sono disposte le sedi 66 di ritegno delle molle, mentre la porzione che si estende fra ciascuna coppia di sedi di ritegno 66 consecutive, indicata con 68A in Fig. 13, ha una sezione trasversale più stretta. Questo rende possibile ridurre la dimensione radiale degli anelli di ritegno 68 delle molle senza dover ridurre il diametro delle molle di compressione. In effetti, come può essere compreso confrontando la parte sinistra della sezione trasversale delle Figg. 8 a 11, ad esempio, si comprenderà che nella forma di realizzazione delle Figg. 11, 12 e 13 la scanalatura anulare 70, in cui ciascun anello di impegno 68 delle molle è guidato durante il movimento di apertura e chiusura dell'anello otturatore 60, è una scanalatura sostanzialmente continua sviluppantesi attorno all'intero sviluppo anulare dell'anello di impegno 68 delle molle.

La forma di realizzazione delle Figg. 11, 12 e 13 può dar luogo ad un migliore effetto di guida degli anelli di impegno 68 delle molle nelle rispettive scanalature anulari 70.

Si deve comprendere che anelli di impegno 68 delle molle con una sezione trasversale variabile come mostrati nelle Figg. 11 a 13 possono essere usati anche nella forma di realizzazione delle Figg. 3 a 7, in cui viene usata una doppia serie di molle di compressione 62, 74 in serie per ciascun anello otturatore 60.

Mentre le realizzazioni illustrate dell'oggetto qui descritto sono state mostrate nei dettagli e descritte in dettaglio e nei particolari in ciò che precede, con riferimento a diverse forme di attuazione esemplificative, sarà chiaro agli esperti del ramo che molte modifiche, varianti e omissioni sono possibili senza allontanarsi materialmente dagli insegnamenti innovativi, dai principi e dai concetti qui illustrati e dai vantaggi dell'oggetto definito nelle rivendicazioni accluse. Pertanto, il corretto ambito di protezione delle innovazioni descritte deve essere determinato sulla solo in base alla più ampia interpreta-

zione delle rivendicazioni accluse così da ricomprendere tutte queste modifiche, varianti ed omissioni. Inoltre, l'ordine o la sequenza di qualunque fase di un metodo o procedimento può essere variato o ri-ordinato secondo forme di realizzazione alternative.

NUOVO PIGNONE S.r.l.

a FIRENZE

“VALVOLA AUTOMATICA CON ANELLO DI RITEGNO DELLE MOLLE”

Rivendicazioni

1. Una valvola automatica comprendente:
una sede di valvola avente primi passaggi di flusso di gas estendentisi attraverso di essa;
una contro sede di valvola avente secondi passaggi di flusso di gas estendentisi attraverso di essa;
almeno un organo otturatore mobile disposto fra detta contro sede di valvola e detta sede di valvola:
almeno una serie di organi a molla, che sollecitano detto almeno un organo otturatore verso una posizione di chiusura in impegno a tenuta con detta sede di valvola per chiudere detti primi passaggi di flusso di gas;
almeno un anello di impegno delle molle provvisto di una pluralità di sedi di ritegno delle molle, ciascun organo a molla di detta serie di organi a molla essendo parzialmente alloggiato in una rispettiva tasca di molla formata in detta contro sede di valvola e ritenuta in una rispettiva di dette sedi di ritegno delle molle.
2. Valvola come da rivendicazione 1, in cui detto almeno un anello di impegno delle molle comprende una superficie rivolta verso detta sede di valvola, in contatto con detto almeno un organo otturatore.
3. Valvola come da rivendicazione 2, in cui organi elastici secondari sono disposti fra detto almeno un anello di impegno delle molle e detto almeno un organo otturatore.
4. Valvola come da rivendicazione 1 o 2 o 3, in cui ciascun anello di impegno delle molle è impegnato a scorrimento in una rispettiva scanalatura anulare prevista in detta contro sede di valvola.
5. Valvola come da una o più delle rivendicazioni precedenti, comprendente una pluralità di detti anelli di impegno delle molle ed una pluralità di serie di organi a molla, gli organi a molla di ciascuna serie di organi a mol-

la essendo parzialmente alloggiati in sedi di ritegno delle molle di un corrispondente di detta pluralità di anelli di impegno delle molle.

6. Valvola come da una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui detto almeno un organo otturatore consiste di una piastra di otturazione.

7. Valvola come da rivendicazione 5, comprendente una pluralità di organi otturatori, ciascun organo otturatore comprendendo un anello otturatore e ciascun anello otturatore essendo combinato ad un corrispondente di detta pluralità di anelli di impegno delle molle.

8. Valvola come da una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui detti organi a molla sono molle di compressione elicoidali.

9. Valvola come da rivendicazione 8, in cui ciascun organo a molla ha una prima estremità e una seconda estremità, la prima estremità essendo alloggiata in una corrispondente di dette tasche di molla e la seconda estremità essendo ritenuta in una corrispondente di dette sedi di ritegno delle molle del rispettivo anello di impegno delle molle.

10. Valvola come da una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui ciascun anello di impegno delle molle comprende una pluralità di sedi di ritegno delle molle secondarie; ed in cui un organo a molla secondario è disposto in ciascuna di dette sedi di ritegno delle molle secondarie ed è in contatto elastico con detto almeno uno organo otturatore.

11. Valvola come da una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui ciascun anello di impegno delle molle è realizzato in un materiale ad assorbimento di impatto.

12. Valvola come da una o più delle rivendicazioni precedenti, in cui ciascun anello di impegno delle molle è realizzato in un materiale composito.

13. Valvola come da rivendicazione 11 o 12, in cui detto anello di impegno delle molle è realizzato in un materiale termoplastico rinforzato.

14. Valvola come da rivendicazione 13, in cui detto materiale termoplastico è rinforzato con fibre selezionate dal gruppo consistente di: fibre di vetro, fibre di carbonio, fibre aramidiche, o loro combinazioni.

15. Una valvola automatica comprendente:
una sede di valvola avente primi passaggi di flusso di gas estendentisi attraverso di essa;
una contro sede di valvola avente secondi passaggi di flusso di gas estendentisi attraverso di essa;
una pluralità di anelli otturatori disposti fra detta contro sede di valvola e detta sede di valvola;
per ciascun anello otturatore, una serie di organi a molla, che sollecitano il rispettivo anello otturatore verso una posizione di chiusura in impegno a tenuta con detta sede di valvola per chiudere detti primi passaggi di flusso di gas;
per ciascun anello otturatore, un corrispondente anello di impegno delle molle provvisto di una pluralità di sedi di ritegno delle molle, ciascun organo a molla della rispettiva serie di organi a molla essendo parzialmente disposto in una rispettiva tasca di molla formata in detta contro sede di valvola e ritenuta in una rispettiva sede di ritegno di detto anello di impegno delle molle.

16. Valvola come da rivendicazione 15, in cui ciascun anello di impegno delle molle comprende una pluralità di sedi di ritegno di molle secondarie; ed in cui un organo a molla secondario è disposto in ciascuna sede di ritegno delle molle secondarie e è in contatto elastico con il corrispondente anello otturatore.

17. Valvola come da rivendicazione 15 o 16, in cui detti anelli di impegno delle molle sono mobili l'uno indipendentemente dall'altro.

18. Un compressore alternativo comprendente almeno una valvola come da una o più delle rivendicazioni precedenti.

Nuovo Pignone s.r.l.

a Firenze

AUTOMATIC VALVE WITH A SPRING HOLDER RING

CLAIMS

1. An automatic valve comprising:
a valve seat having first gas flow passages extending there through;
a valve guard having second gas flow passages extending there through;
at least one shutter member movably arranged between said valve guard and said valve seat;
at least one set of spring members, biasing said at least one shutter member towards a closed position in sealing engagement with said valve seat to close said first gas flow passages;
at least one spring holder ring provided with a plurality of spring retention seats, each spring member of said set of spring members being partially housed in a respective spring pocket formed in said valve guard and retained in a respective one of said spring retention seats.
2. The valve according to claim 1, wherein said at least one spring holder ring comprises a surface facing said valve seat, contacting said at least one shutter member.
3. The valve according to claim 2, wherein secondary spring members are arranged between said at least one spring holder ring and said at least one shutter member.
4. The valve according to claim 1 or 2 or 3, wherein each spring holder ring is slidingly engaged in a respective annular slot provided in said valve guard.
5. The valve according to one or more of the preceding claims, comprising a plurality of said spring holder rings and a plurality of sets of spring members, the spring members of each set of spring members being partially arranged in spring retention seats of a corresponding one of said plurality of spring holder rings.
6. The valve according to one or more of the preceding claims, wherein

said at least one shutter member consists of a shutter plate.

7. The valve according to claim 5, comprising a plurality of shutter members, each shutter member comprising a shutter ring and each shutter ring being combined with a corresponding one of said plurality of spring holder rings.

8. The valve according to one or more of the preceding claims, wherein said spring members are helical compression springs.

9. The valve according to claim 8, wherein each spring member has a first end and a second end, the first end being housed in a corresponding one of said spring pockets and the second end being retained in a corresponding one of said spring retention seats of the respective spring holder ring.

10. The valve according to one or more of the preceding claims, wherein each spring holder ring comprises a plurality of secondary spring retention seats; and wherein a secondary spring member is arranged in each said secondary spring retention seats and resiliently contacts said at least one shutter member.

11. The valve according to one or more of the preceding claims, wherein each said spring holder ring is made of a shock damping material.

12. The valve according to one or more of the preceding claims, wherein each said spring holder ring is made of a composite material.

13. The valve according to claim 11 or 12, wherein said spring holder ring is made of a reinforced thermoplastic material.

14. The valve according to claim 13, wherein said thermoplastic material is reinforced with fibers selected from the group consisting of: glass fibers, carbon fibers, aramidic fibers, or combinations thereof.

15. An automatic valve comprising:
a valve seat having first gas flow passages extending there through;
a valve guard having second gas flow passages extending there through;
a plurality of shutter rings arranged between said valve guard and said valve seat;
for each shutter ring, a set of spring members, biasing the respective shutter ring

towards a closed position in sealing engagement with said valve seat, for closing said first gas flow passages;

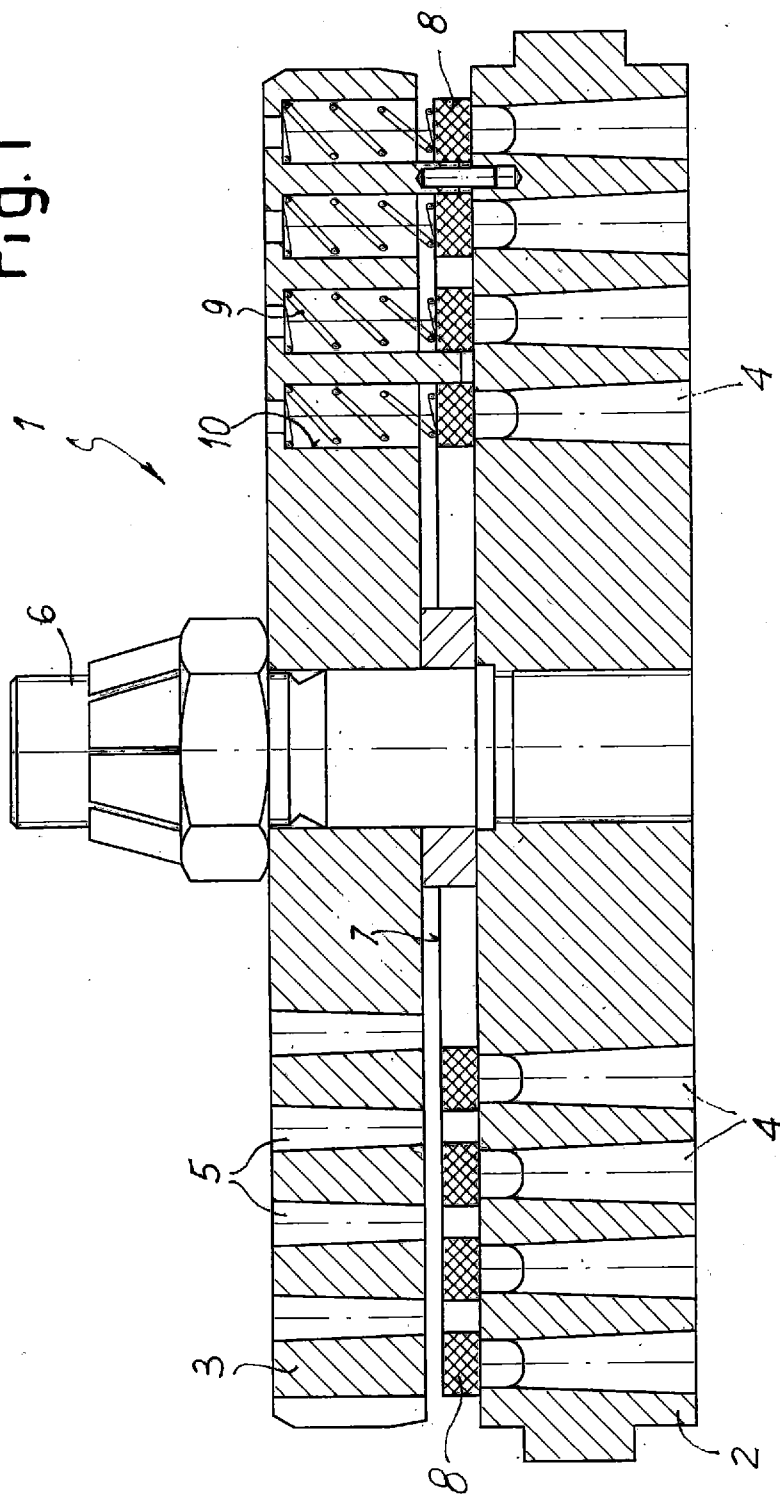
for each shutter ring, a corresponding spring holder ring provided with a plurality of spring retention seats, each spring member of the respective set of spring members being partially arranged in a respective spring pocket formed in said valve guard and retained in a respective retention seat of said spring holder ring.

16. The valve according to claim 15, wherein each spring holder ring comprises a plurality of secondary spring retention seats; and wherein a secondary spring member is arranged in each said secondary spring retention seat and resiliently contacts the corresponding shutter ring.

17. The valve according to claim 15 or 16, wherein said spring holder rings are movable independently from one another.

18. A reciprocating compressor comprising at least one valve according to one or more of the preceding claims.

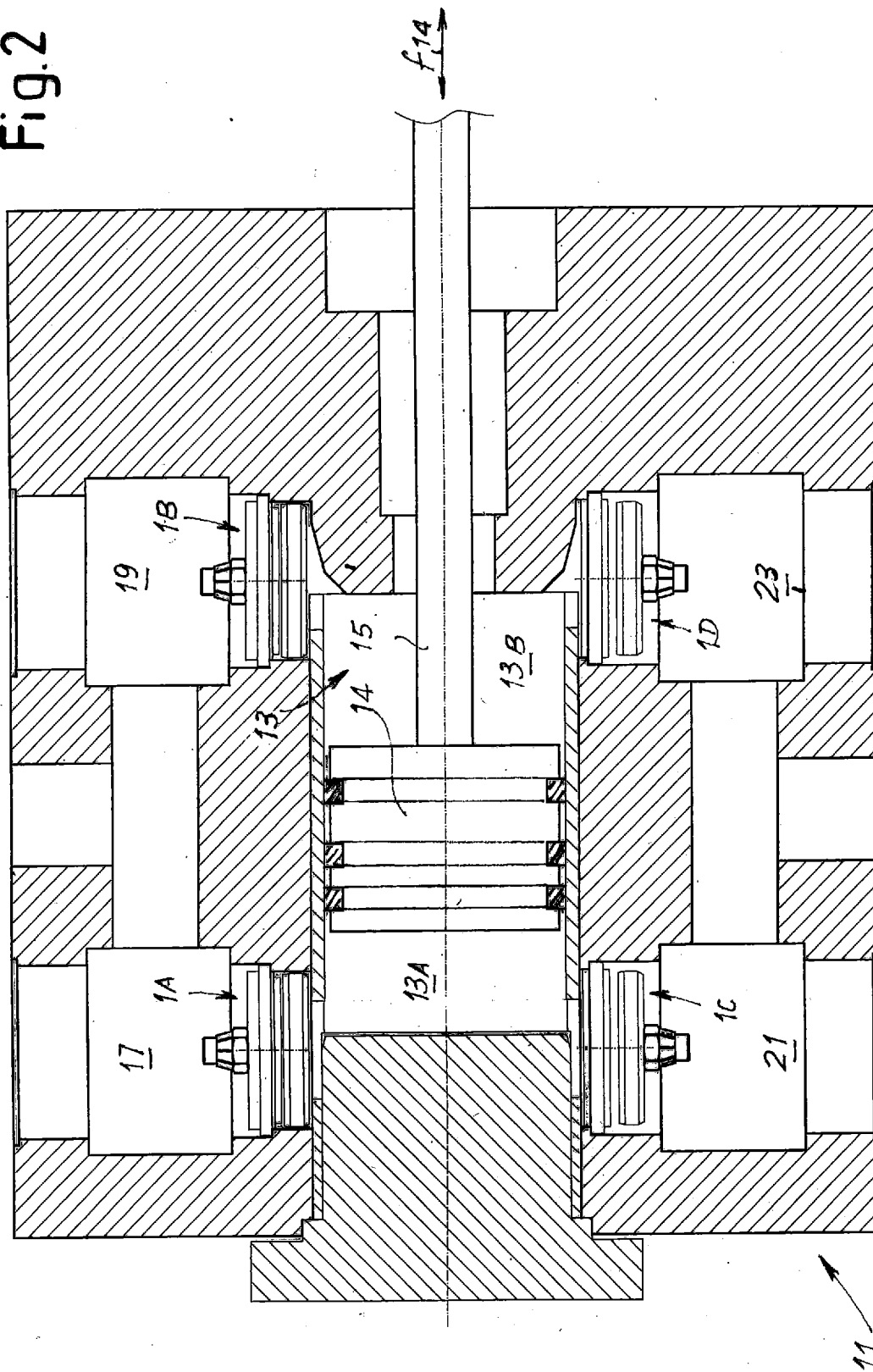
Fig.1



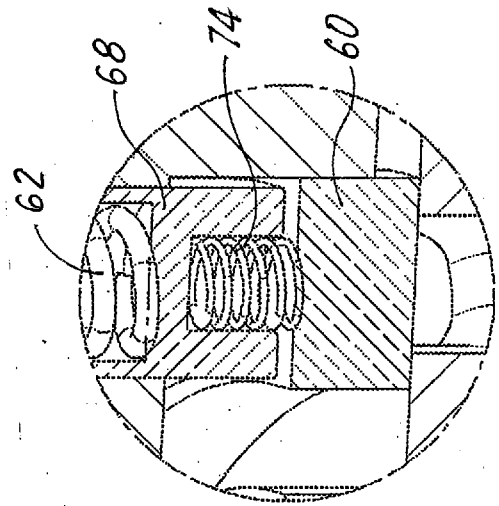
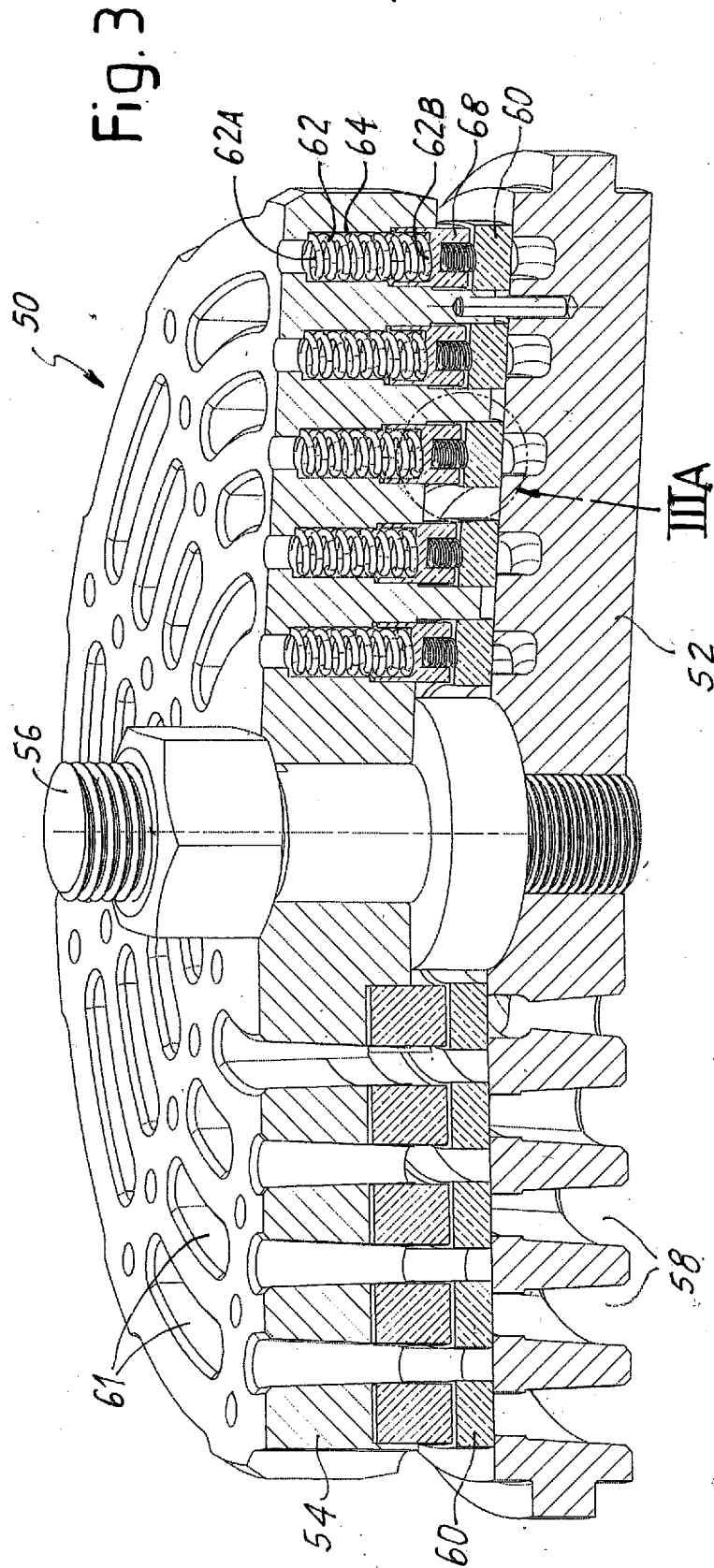
STATE OF THE ART

2/10

Fig. 2



STATE OF THE ART



4/10

Fig. 4

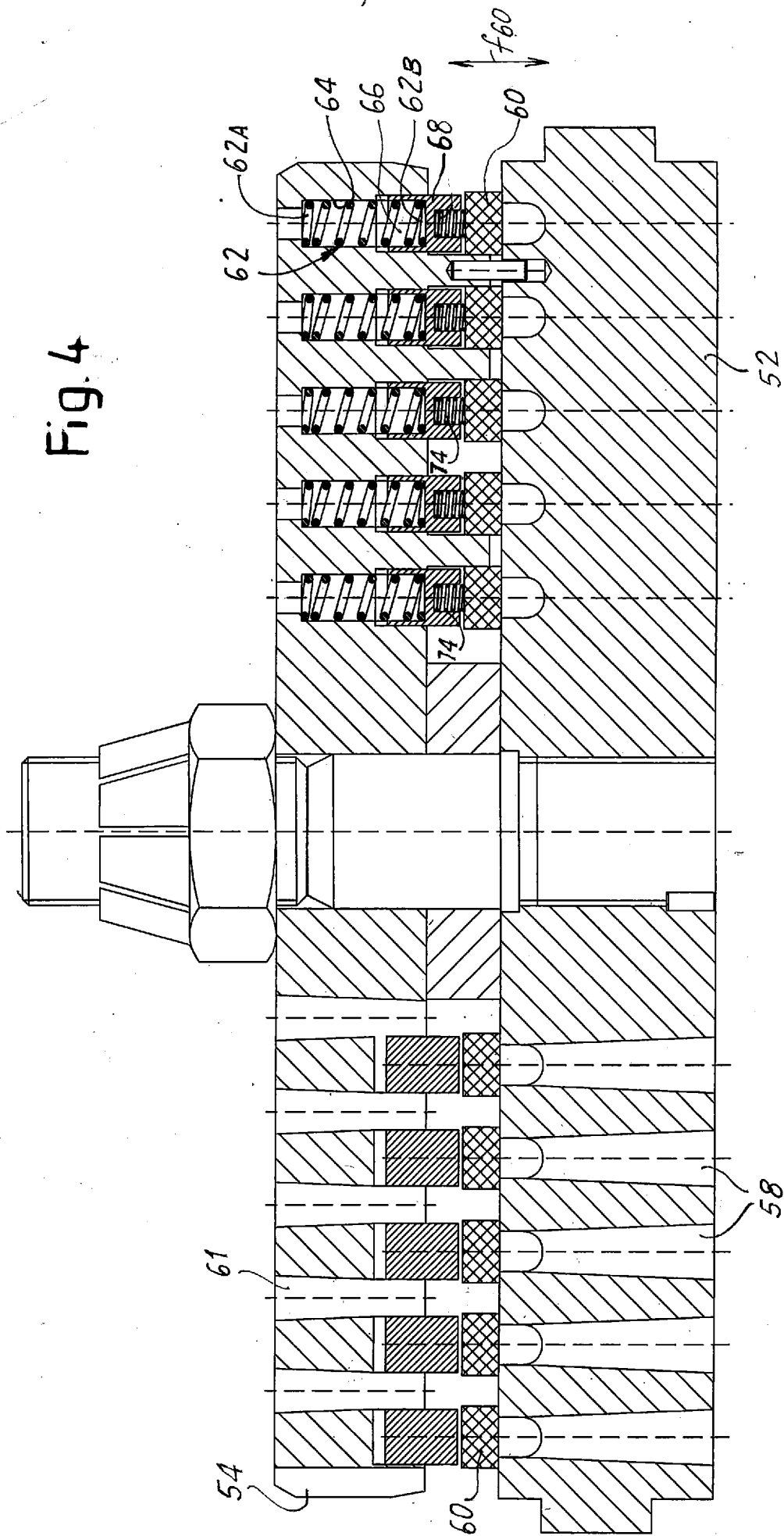
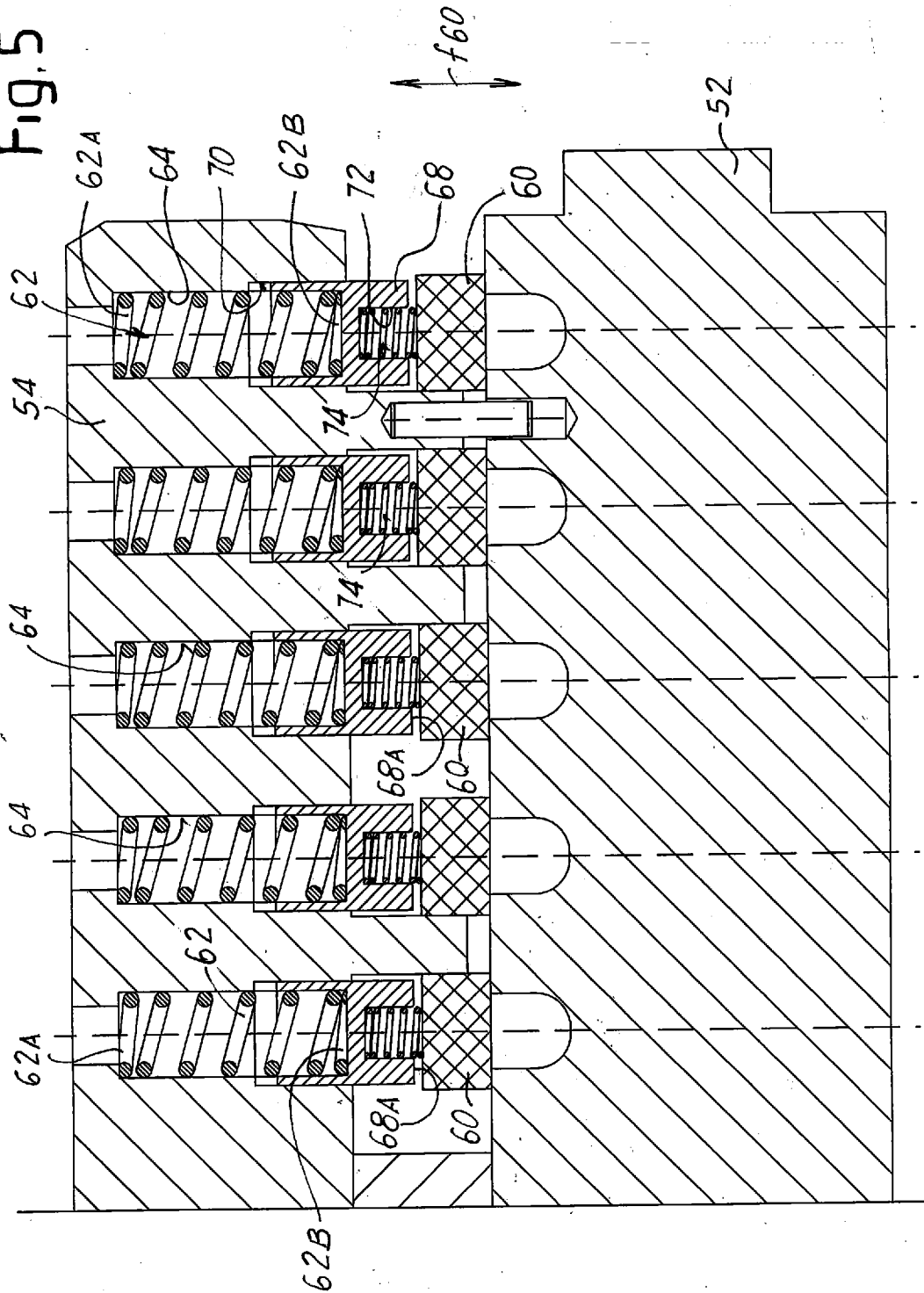


Fig. 5



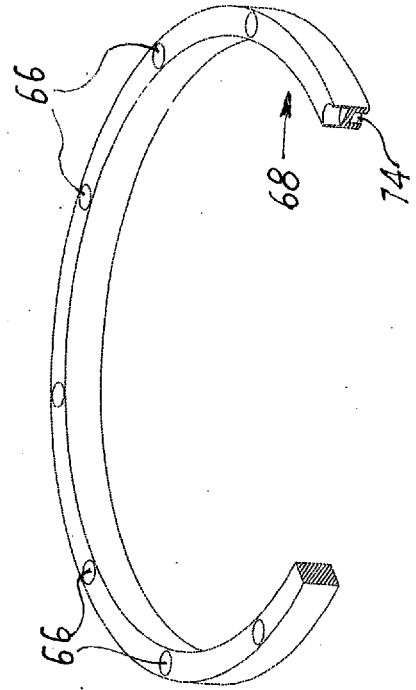
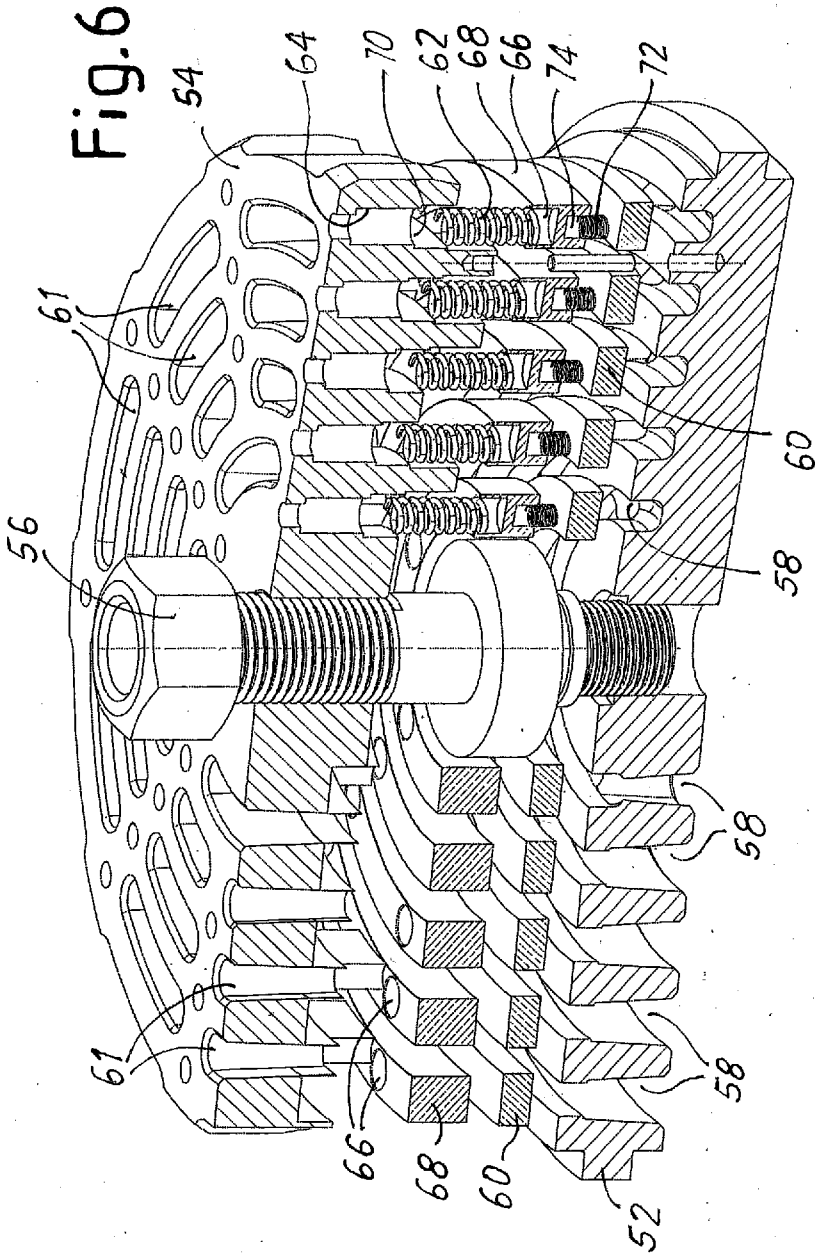
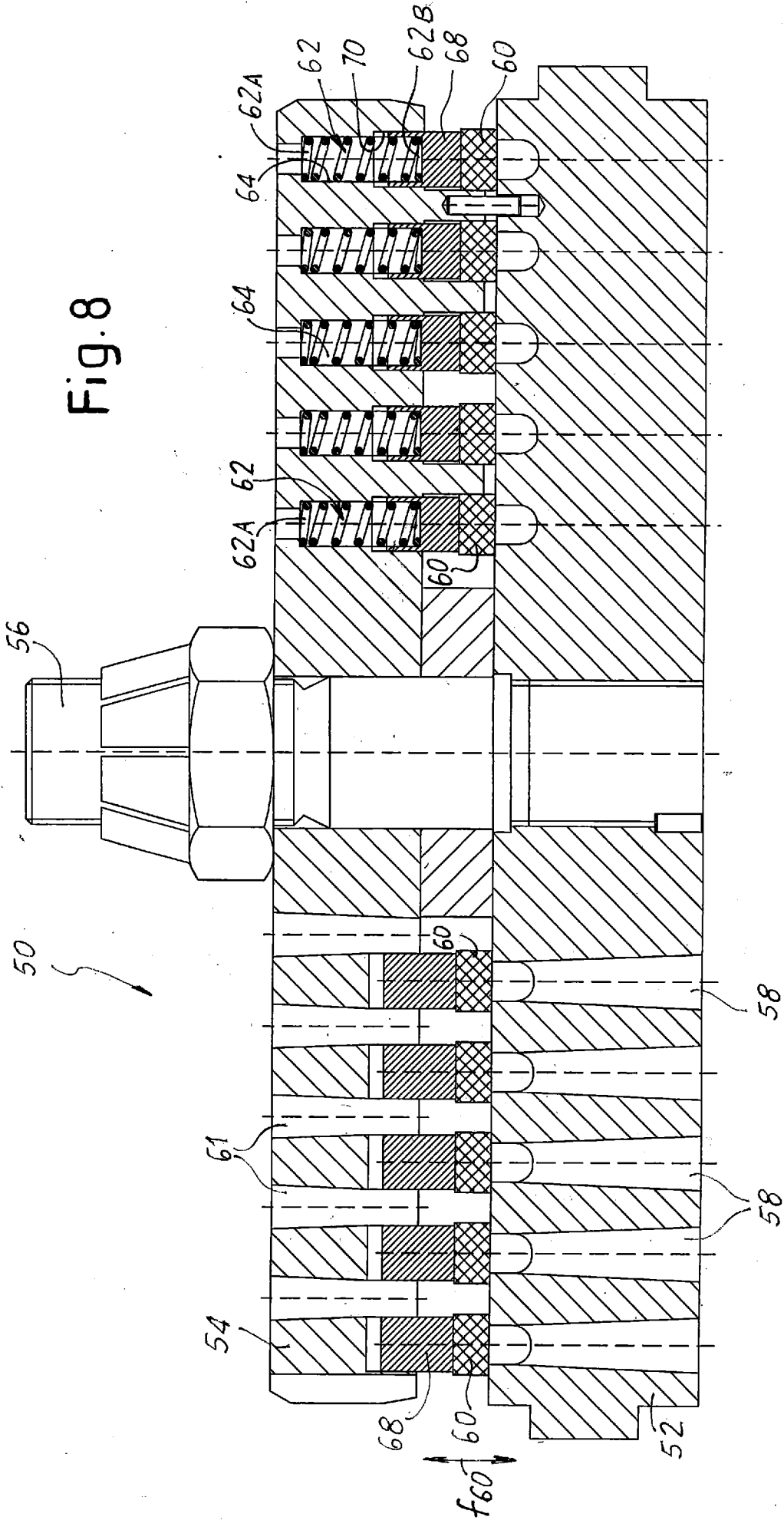


Fig. 8



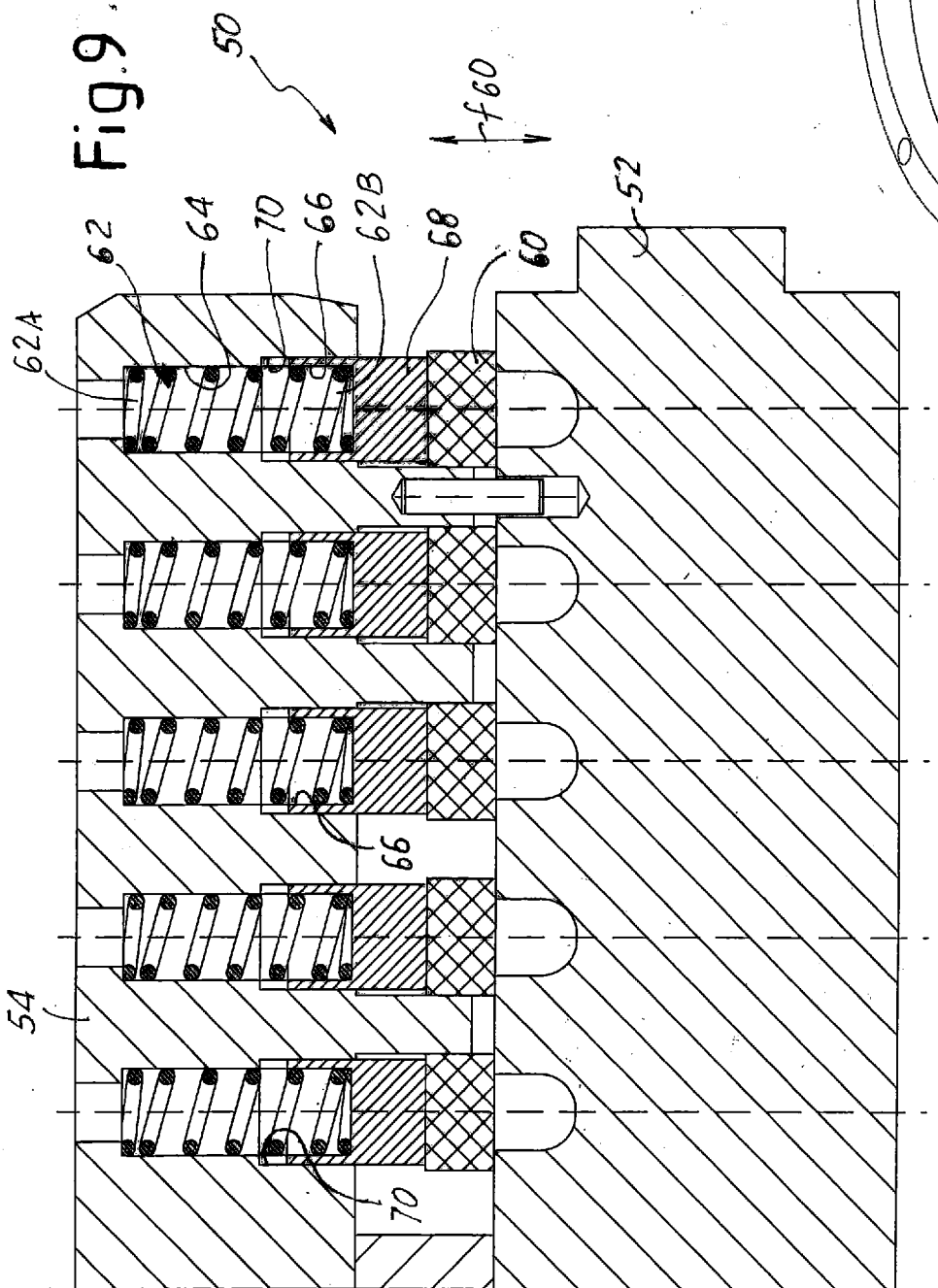


Fig. 10

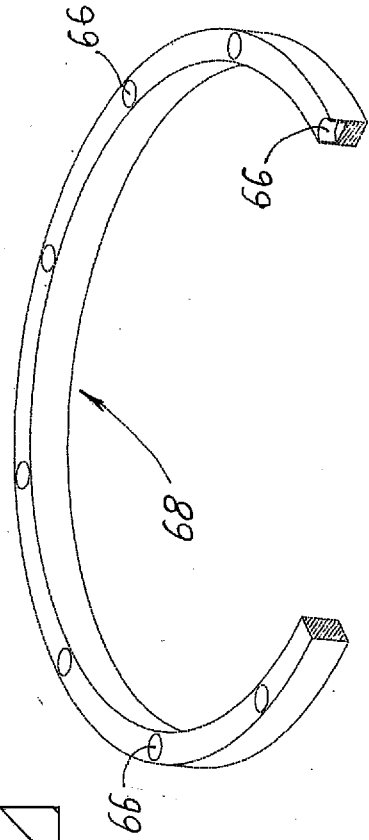
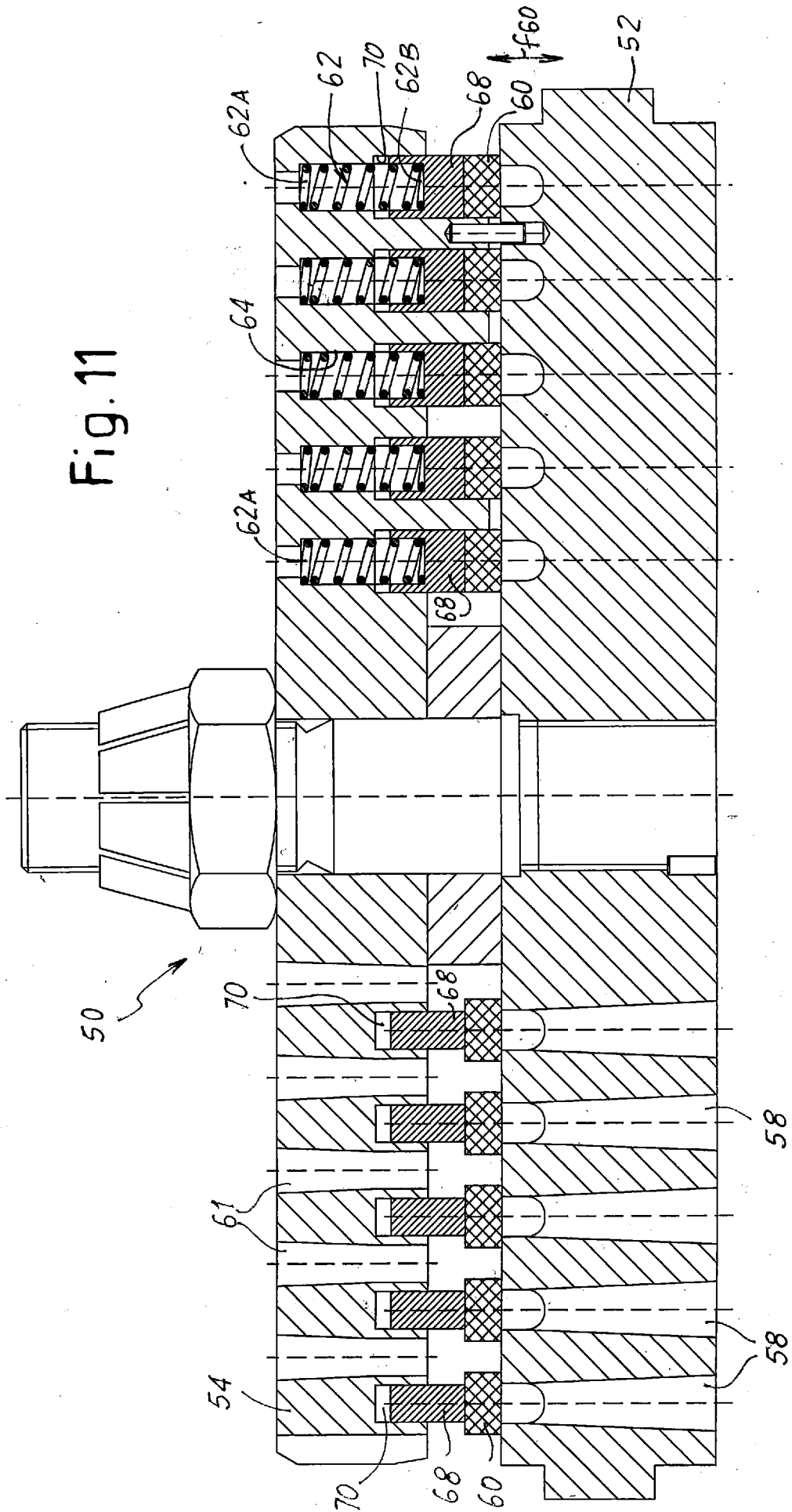


Fig. 11



10/10

Fig.12

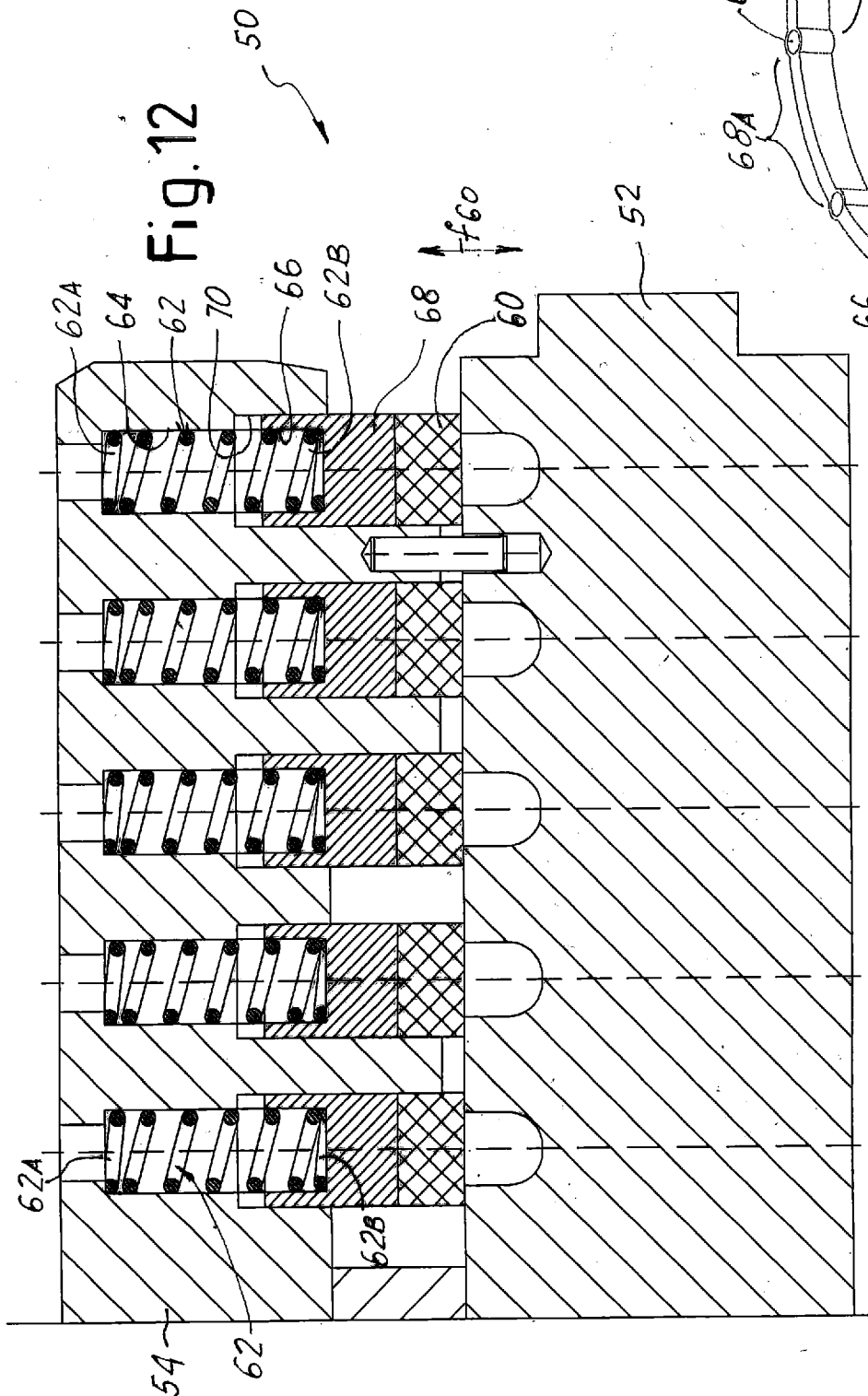


Fig.13

