



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETA' INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	101990900139773
Data Deposito	17/09/1990
Data Pubblicazione	17/03/1992

Priorità	07/408.920
Nazione Priorità	US
Data Deposito Priorità	

Priorità	0005660530
Nazione Priorità	US
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	15	B		

Titolo

CILINDRO INTENSIFICATORE OLEOPNEUMATICO
--

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo

"CILINDRO INTENSIFICATORE OLEOPNEUMATICO"

della SAVAIR INC., di nazionalità statunitense, con sede a St. Clair Shores, Michigan (U.S.A.)

17 SET. 1990

TESTO DELLA DESCRIZIONE

2149 2A/90

La presente invenzione si riferisce ad una apparecchiatura alimentata a fluido che trova applicazione per funzioni di bloccaggio, stampaggio, saldatura ed altre funzioni che sono necessarie nella fabbricazione e nel montaggio di macchine e veicoli come per esempio automobili. Più in particolare, l'invenzione si riferisce ad una apparecchiatura alimentata a fluido a duplice azione progettata per eseguire un rapido movimento in avvicinamento ad un pezzo sino a che non viene effettuato il contatto. Il movimento dell'apparecchiatura in seguito al contatto con il pezzo viene quindi trasformato in una operazione lenta e più potente. La tecnica nota rivela una vasta varietà di dispositivi alimentati a fluido che impiegano una molteplicità di combinazioni di cilindro e pistone per regolare la velocità e la forza del dispositivo mano a mano che un suo elemento avanza verso un pezzo. In generale la maggior parte dei dispositivi noti utilizza una disposizione in tandem per i vari pistoni che sono tutti contenuti entro un singolo involucro cilindrico. A titolo d'esempio la presente invenzione differisce dal cilindro oleopneumatico che è mostrato e descritto nel brevetto statunitense 3,426,530 intitolato: "Cilindro

oleopneumatico con struttura graduata" rilasciato l'11 Febbraio 1969 a Alexander Georgelin. Il cilindro ha una struttura di corpo tubolare cilindrica con coperchi d'estremità fissati ad essa. Un primo pistone è posizionato ad una estremità entro il corpo cilindrico. Il pistone ha fissato ad esso uno stantuffo cavo di forma allungata che è atto a spostarsi con il pistone. Un pistone flottante è posizionato in modo da scorrere liberamente lungo lo stantuffo cavo menzionato precedentemente. Un terzo pistone è posizionato vicino all'altra estremità del corpo cilindrico. Il terzo pistone ha accoppiato ad esso come parte in un sol pezzo un elemento di spinta (stantuffo) che sporge dall'altra estremità del corpo cilindrico. Il terzo pistone contiene una camera centrale cava in cui si estende una parte di un elemento di spinta. La pressione d'aria viene applicata ad un'estremità del pistone flottante, facendo spingere ad esso l'olio contro il terzo pistone che a sua volta fa sì che l'elemento di spinta (stantuffo) fissato al terzo pistone si estenda dal corpo cilindrico. Dopo il rapido avanzamento iniziale del terzo pistone e dell'elemento di spinta, la pressione d'aria viene introdotta dietro il primo pistone. Mano a mano che il primo pistone si sposta assialmente lungo l'interno del corpo cilindrico, il suo relativo stantuffo cavo entra nella camera centrale cava riempita con olio del terzo pistone, facendo spostare così lentamente esercitando contemporaneamente una grande forza. Nel brevetto statunitense 4,099,436 intitolato: "Apparecchiatura per

punzonare lamiera" rilasciato l'11 luglio 1978 a Donald Beneteau, è descritto un intensificatore di forza che impiega un serbatoio d'olio che è esterno ad una struttura cilindrica che contiene una coppia di pistoni in allineamento assiale. L'olio nel serbatoio viene forzato nel cilindro dall'aria pressurizzata che è in contatto diretto con l'olio. L'olio che viene introdotto nel cilindro sposta uno dei pistoni facendo sì che lo stantuffo che porta l'utensile avanzi verso un pezzo. Per intensificare la forza erogata dallo stantuffo che porta l'utensile, l'aria viene introdotta dietro l'altro pistone" facendolo spostare verso un relativo stantuffo in una cavità circoscritta dove la pressione d'olio viene grandemente aumentata esercitando così una forza anche più grande sullo stantuffo che porta all'utensile. Uno degli inconvenienti della suddetta apparecchiatura è che la sua posizione non può essere facilmente cambiata a causa della interfaccia aria-olio nel serbatoio.

Un cilindro produttore di carico supplementare è mostrato nella figura 3 del brevetto statunitense 4,395,027 intitolato "Dispositivo intensificatore di pressione" rilasciato il 26 luglio 1983 a Robert Nordmeyer. La figura 3 del suddetto brevetto mostra una vista in sezione trasversale di un dispositivo intensificatore di pressione che ha una configurazione sostanzialmente cilindrica. Esiste una prima combinazione di pistone e stantuffo che si sposta in una certa direzione verso una seconda combinazione di pistone stantuffo. Il primo pistone

si sposta sotto l'influenza della pressione d'aria e ritorna alla sua posizione originale dall'azione di spinta di una molla di compressione. Il secondo pistone è sostanzialmente cavo e viene riempito con olio che fornisce la forza che fa sì che il secondo pistone e il secondo stantuffo si spostino linearmente. Dopo che il secondo pistone ha effettuato il suo movimento iniziale, i primi pistone e stantuffo vengono fatti avanzare nella camera riempita con olio del secondo pistone. La forza sul secondo pistone viene così intensificata. Il cilindro contiene un serbatoio d'olio posizionato internamente attraverso cui passano i primi pistone e stantuffo. Il dispositivo ora menzionato utilizza in tandem pistoni che si spostano nella stessa direzione durante il movimento iniziale o d'avanzamento. Uno degli inconvenienti insiti per natura del dispositivo ora descritto è la sua lunghezza complessiva. Poi anche la molla che viene spinta contro il primo pistone fa diminuire il carico complessivo che viene applicato dalla pressione d'aria.

La presente invenzione impiega anche un pistone flottante, tuttavia, la sua direzione di movimento è opposta al pistone flottante mostrato nel brevetto statunitense 3,426,530. Così la presente invenzione può ottenere la stessa funzione del brevetto statunitense 3,426,530 entro uno spazio più piccolo. Quando viene ben utilizzato un grande numero di intensificatori di carico in stretta vicinanza l'uno all'altro lo spazio è sempre limitato.

La presente invenzione non ha un'interfaccia aria-olio,

poichè l'olio è completamente contenuto entro i confini dall'apparecchiatura. Inoltre la presente invenzione utilizza un concetto di pistone flottante in senso inverso per ridurre la lunghezza complessiva dell'apparecchiatura. L'invenzione ha anche un'unità di stantuffo che è separabile dallo stantuffo intensificatore di carico.

La presente invenzione non utilizza molle per aiutare il movimento dei pistoni. Inoltre la presente invenzione non è disposta in una disposizione lineare continua come lo è il dispositivo descritto nel brevetto statunitense 4,395,027.

La presente invenzione consiste in una apparecchiatura intensificatrice di carico per l'impiego in qualsiasi applicazione dove è richiesta una forza lineare di grandezza considerevole, come per esempio nello stampaggio, punzonatura, bloccaggio e saldatura.

La presente invenzione comprende un involucro in due parti, in cui la seconda parte dell'involucro può essere disposta a qualsiasi altezza rispetto alla prima parte dell'involucro. La prima parte dell'involucro contiene un serbatoio con olio racchiuso che è in comunicazione con il secondo involucro. La prima parte dell'involucro contiene un pistone flottante che si sposta lungo l'asta di pistone di un pistone intensificatore. La seconda parte dell'involucro contiene un pistone e un'asta di pistone che si estende dall'involucro. Nel primo involucro, l'aria pressurizzata viene introdotta in un lato del pistone

flottante facendo sì che un volume di olio disposto sull'altro lato del pistone flottante si sposti nella seconda parte dell'involucro, dove la sua pressione fa sì che il pistone entro la seconda parte dell'involucro subisca un rapido movimento per far avanzare la relativa asta di pistone verso un pezzo. Dopo che si è verificato il rapido movimento del pistone nella seconda parte dell'involucro, il pistone intensificatore di pressione entro la prima parte dell'involucro viene spostata sotto l'influenza della pressione d'aria. L'estremità dello stelo di pistone del pistone intensificatore entra quindi in un canale d'olio strozzato che provoca un movimento lento ma intenso del pistone nella seconda parte dell'involucro. L'ulteriore movimento del pistone nella seconda parte dell'involucro fa sì che al suo stelo di pistone eserciti una forza supplementare contro il pezzo.

Uno scopo principale della presente invenzione è di realizzare una apparecchiatura intensificatrice di forza che sia compatta e possa funzionare con una certa varietà di utensili fissati ad essa.

Un altro scopo della presente invenzione è di realizzare un'apparecchiatura che utilizzi due involucri separabili in modo che l'apparecchiatura possa essere impiegata in spazi delimitati.

Un altro scopo della presente invenzione è di realizzare un'apparecchiatura in cui la forza di movimento applicata esternamente sia pneumatica utilizzando un fluido ignifugo.

Un altro scopo della presente invenzione è di realizzare

un'apparecchiatura che contenga un circuito idraulico completamente chiuso che funzioni opportunamente in qualsiasi orientamento con riferimento alla gravità.

Un altro scopo ancora della presente invenzione è di realizzare due parti d'involucro distinte disposte in posizioni selettivamente distanziate tra loro, ognuna delle quali si presta ad una rapida sostituzione e riparazione.

Un altro scopo della presente invenzione è di rendere minima la lunghezza assiale di tutto il dispositivo e quindi di ridurre lo spazio.

Un altro scopo ancora della presente invenzione è di realizzare un'apparecchiatura che utilizzi inizialmente una corsa veloce seguita da una corsa a lento impatto per venire in contatto con il pezzo e un rapido sviluppo di pressione per tenere il pezzo.

Un altro scopo della presente invenzione è di fornire elettronicamente una capacità elettronica per rivelare se l'olio idraulico occorre che venga reintegrato e consentire il riempimento se necessario senza togliere l'unità dalla macchina.

Un altro scopo ancora della presente invenzione è di realizzare un'apparecchiatura che utilizza una valvola per effettuare la corsa in avanti, la corsa dell'intensificatore e la corsa di ritorno mantenendo così il tempo di ciclo ad un minimo. Un altro scopo della presente invenzione è di realizzare un'apparecchiatura che ha una cella di carico per indicare la

posizione del pezzo e visualizzare la pressione che trattiene il pezzo, pur non esercitando alcun carico d'urto sulla cella di carico.

Un altro scopo ancora della presente invenzione è di ridurre la lunghezza complessiva dell'apparecchiatura incorporando una struttura speciale nel coperchio d'estremità dell'apparecchiatura che dà luogo ad una comunicazione efficace a prova di perdita tra il cilindro maestro e il cilindro d'azionamento, l'utilizzazione di poche parti, nonché consente un orientamento selettivo del cilindro d'azionamento.

Un altro scopo della presente invenzione è di realizzare un'apparecchiatura che fornisca una posizione di ritiro intermedia per ridurre il tempo di ciclo durante operazioni di saldatura multiple.

Altri scopi e vantaggi della presente invenzione risulteranno evidenti dalla seguente descrizione e dalle rivendicazioni allegate, facendosi riferimento ai disegni allegati che fanno parte della presente invenzione, in cui i numeri di riferimento eguali indicano parti corrispondenti nelle diverse viste.

Breve descrizione dei disegni

La figura 1 è una vista prospettica che mostra una forma d'esecuzione dell'intensificatore di forza della presente invenzione;

la figura 2 è una vista dall'alto della forma d'esecuzione

preferita della figura 1;

la figura 3 è una vista in sezione trasversale presa lungo la linea 3-3 della figura 2 mostrante i cilindri e pistoni e il loro interrappporto l'uno con l'altro;

la figura 4 è una vista in sezione parziale della forma d'esecuzione preferita della figura 1 montata su un mensola di supporto;

la figura 5 è una vista in sezione trasversale mostrante la disposizione di tenuta di coperchio d'intensificatore indicata con il cerchio 5 nella figura 3;

la figura 6 è una vista in sezione trasversale mostrante le posizioni della disposizione dello O-ring e dell'anello di supporto del cilindro d'azionamento indicata col cerchio 6 nella figura 3;

la figura 7 mostra una variante di forma d'esecuzione con il cilindro d'azionamento in comunicazione di fluido con il cilindro maestro mediante un collegamento a fluido esterno con il coperchio d'estremità; e

la figura 8a è una vista in sezione trasversale che mostra la posizione dei pistoni e degli steli di pistone nella posizione completamente ritratta;

la figura 8b è una vista in sezione trasversale che mostra la posizione dei pistoni e delle aste di pistone dopo che è stata applicata una pressione al pistone di serbatoio;

la figura 8c è una vista in sezione trasversale analoga a

quella mostrata nelle figure 8a e 8b tranne che si è verificata l'intensificazione;

la figura 8d è una leggenda delle pressioni di fluido indicate nelle figure da 8a a 8c e nelle figure da 13a a 13d;

la figura 9 è una vista parziale in sezione di una forma d'esecuzione che impiega una cella di carico vicino all'estremità dell'asta di pistone di lavoro;

la figura 10 mostra una variante di disposizioni di montaggio con il cilindro d'azionamento montato direttamente sulla luce ausiliaria del cilindro maestro; e

la figura 11 è una vista schematica che mostra il sistema valvolare utilizzato con la presente apparecchiatura; e

la figura 12 è una vista in sezione trasversale di una seconda forma di esecuzione della presente invenzione mostrante i cilindri e i pistoni e il loro interrappporto l'uno con l'altro;

la figura 13a è una vista in sezione trasversale della seconda forma d'esecuzione che mostra la posizione dei pistoni e di steli di pistone nella posizione completamente ritratta;

la figura 13b è una vista in sezione trasversale analoga a quella mostrata nella figura 13a mostrante la posizione dei pistoni e degli steli di pistone dopo che è stata applicata una pressione al pistone ritratto;

la figura 13c è una vista in sezione trasversale analoga a quella mostrata nella figura 13a e 13b mostrante la posizione dei pistoni e degli steli di pistone dopo che è stata applicata una

pressione al pistone di serbatoio; e

la figura 13d è una vista in sezione trasversale analoga a quella mostrata nelle figure 13a, 13b e 13c tranne che si è verificata l'intensificazione;

la figura 14 è una vista laterale in sezione trasversale mostrante i pistoni e l'interrapporto l'uno con l'altro.

Esaminando ora i disegni, e più in particolare la figura 1, in essa è illustrata in prospettiva una configurazione della presente apparecchiatura intensificatrice di carico. Tutta l'apparecchiatura è indicata con il numero di riferimento 10. Tutta l'apparecchiatura 10 ha due subcomplessi separati o involucri che saranno indicati in appresso come il cilindro maestro 12 e il cilindro d'azionamento 14. Il cilindro maestro 12 è sostanzialmente una struttura cava con un collettore anteriore 16, un collettore centrale 18 e un coperchio d'estremità 20 che sono allineati assialmente e distanziati tra di loro. Un manicotto anteriore a pareti sottili di forma cilindrica 22 è posizionato tra il collettore anteriore 16 e il collettore centrale 18. Un manicotto posteriore analogo di forma cilindrica 24 è posizionato tra il collettore centrale 18 e il coperchio d'estremità 20. Il cilindro maestro 12 è tenuto insieme da viti 26 che passano attraverso ognuno dei collettori 16 e 18 e il coperchio d'estremità 20. Le viti 26 sono avvitate su ogni estremità e la tensione su di esse è mantenuta da dadi filettati 28.

Il cilindro d'azionamento 14 è cilindrico per

tutta la sua configurazione interna ed esterna. Come mostrato nella forma d'esecuzione preferita della figura 1, il cilindro d'azionamento 14 è montato direttamente sul coperchio d'estremità 20 con elementi di fissaggio filettati 40. Per quanto il cilindro d'azionamento 14 sia mostrato in una posizione parallela rispetto al cilindro maestro 12, si comprende facilmente che l'orientamento e il posizionamento del cilindro d'azionamento 14 può essere cambiato per adattarsi a qualsiasi applicazione particolare prevedendo una luce ausiliaria 42 sul coperchio d'estremità 20. Si può impiegare quindi un collegamento a fluido 38 tra il cilindro maestro 12 e il cilindro d'azionamento 14 come mostrato come forma d'esecuzione alternativa nella figura 7. Inoltre, volendo, il cilindro d'azionamento 14 può essere montato direttamente sulla luce ausiliaria 42 del coperchio d'estremità 20 per una configurazione di montaggio diretta a 90° come mostrato nella figura 10. Inoltre si comprende facilmente che tale forma d'esecuzione permette ad un solo cilindro maestro 12 di comandare un qualsiasi numero voluto di cilindri d'azionamento 14 in un collegamento in serie o parallelo. Pertanto il cilindro maestro 12 dovrebbe essere dimensionato proporzionalmente per la particolare applicazione.

La figura 3 è una vista in sezione trasversale di tutta l'apparecchiatura 10 che è mostrata nella figura 1. La figura 3 mostra i pistoni e il loro interrappporto l'uno con l'altro in una posizione a riposo. Il manicotto anteriore 22 può volendo avere

le stesse dimensioni complessive del manicotto posteriore 24. I manicotti anteriore e posteriore 22 e 24 sono fabbricati preferibilmente di acciaio. L'estremità anteriore 48 del manicotto anteriore 22 si adatta su un risalto lavorato a macchina 50 sul manicotto anteriore 16. Anche se vengono mantenute delle strette tolleranze tra il diametro interno del manicotto anteriore 22 e il diametro esterno del risalto 50, è desiderabile utilizzare un anello ad O-ring 52 per scopi di chiusura a tenuta. L'estremità posteriore 54 del manicotto anteriore 22 si adatta su un risalto lavorato a macchina 56 sul manicotto centrale 18. Un anello ad O 58 viene utilizzato tra il risalto lavorato a macchina 56 e l'interfaccia con il manicotto anteriore 22 per assicurare una giunzione a tenuta di fluido. L'estremità anteriore 60 del manicotto posteriore 24 si adatta su un risalto lavorato a macchina 62 sul collettore centrale 18. Un O-ring 64 è posizionato in modo da effettuare una chiusura a tenuta di fluido tra la superficie interna del manicotto posteriore 24 e il risalto lavorato a macchina 62. L'estremità posteriore 66 del manicotto posteriore 24 si adatta su un risalto 68 lavorato a macchina su un elemento di collettore anulare 72. Un O-ring 70 viene impiegato per assicurare una chiusura a tenuta di fluido tra la superficie interna del manicotto posteriore 24 e il risalto lavorato a macchina 68. Il coperchio d'estremità 20 è fissato all'estremità posteriore dell'elemento di collettore anulare 72. Un primo anello ad O 74 assicura una chiusura a

tenuta di fluido **tra** il perimetro dell'elemento di collettore anulare 72 e il coperchio d'estremità 20. Un secondo O-ring 76 viene utilizzato per mantenere una chiusura a tenuta di fluido tra una parte ridotta dell'elemento di collettore anulare 72 e il coperchio d'estremità 20. L'elemento di collettore anulare ha un foro 78 che contiene in esso una scanalatura per una tenuta elastomerica 82 trattenuta da un coperchio di trattenuta 81 come illustrato meglio di tutto nella figura 5. Lo scopo del foro del diametro ridotto 78 sarà descritto più dettagliatamente in appresso.

Un pistone d' **intensificatore** 104 è posizionato entro un foro 106 nel manicotto anteriore 22. Il pistone d'intensificatore 104 è chiuso a tenuta contro il foro 106 mediante un anello ad O 108. Uno stelo di pistone d'intensificatore 110 è fissato nel centro al pistone d'intensificatore 104 mediante un elemento di fissaggio filettato 118. Lo stelo di pistone di intensificatore 110 passa attraverso un foro 120 che è disposto nel collettore centrale 18 e nello stelo d'intensificatore 110. Una scanalatura 122 entro il foro 120 porta un O-ring 124 previsto come tenuta tra il collettore centrale 118 e lo stelo di pistone di intensificatore 110. Un pistone di serbatoio flottante di forma anulare 132 è posizionato sullo stelo di pistone d'intensificatore 110. Una parte di una superficie interna 126 del pistone di serbatoio flottante 132 è di forma allungata e rastremata in modo da accoppiarsi strettamente con una parte di

forma troncoconica 128 dell'elemento di collettore anulare 72. Il pistone di serbatoio 132 è posizionato entro un foro 134 entro il manicotto posteriore 24. Il pistone di serbatoio flottante 132 è chiuso a tenuta contro la superficie del foro 134 mediante un O-ring d'estremità anteriore 36 e un anello ad O d'estremità posteriore 138 disposti in scanalature rispettivamente 140 e 142 nel pistone di serbatoio flottante 132. Il pistone di serbatoio flottante 132 è anche chiuso a tenuta contro lo stelo di pistone d'intensificatore 110 lungo il quale scorre mediante O-ring 144 e 146 che chiudono a tenuta il pistone di serbatoio flottante 132 contro lo stelo d'intensificatore 110 sui lati opposti di un canale di scarico 148 entro il pistone di serbatoio flottante 132. Il canale di scarico 148 pone l'area tra gli O-ring d'estremità anteriore e posteriore 136 e 138 sul perimetro del pistone di serbatoio flottante 132 e l'area tra gli O-ring 144 e 146 adiacente allo stelo di pistone di intensificatore 110 in comunicazione di fluido, impedendo così lo sviluppo di pressione residua tra gli O-ring anteriore e posteriore sul pistone di serbatoio flottante 132. La disposizione del pistone di serbatoio flottante 132 sullo stelo di pistone di intensificatore 110 entro il manicotto posteriore crea due camere di fluido 152 e 154 entro l'area del manicotto posteriore 24. La camera di fluido 152 si trova tra l'elemento di collettore anulare 72 e la superficie interna 126 del pistone di serbatoio flottante 132. La camera di fluido 154 si trova tra il collettore centrale 18 e una cavità

nella faccia anteriore del pistone di serbatoio flottante 132.

Il collettore anteriore 16 contiene una camera di fluido 156 e un foro filettato 160. Una camera di fluido supplementare 162 si trova tra il pistone d'intensificatore 104 e il collettore centrale 18. Il collettore centrale 18 contiene un primo foro o luce 86 che è in comunicazione con la camera 154. Un secondo foro o luce 164 è in comunicazione con la camera di fluido supplementare 162. Il coperchio d'estremità 20 contiene un foro 168 che è in comunicazione con la camera 152 attraverso il foro di diametro ridotto 78 nell'elemento di collettore anulare 72. Inoltre, il coperchio d'estremità ha una luce d'alimentazione 90 che è anche in comunicazione di fluido con la camera 152 attraverso un canale d'alimentazione 92 nel collettore anulare 72. Un serbatoio 94 posizionato in qualsiasi posizione opportuna è collegato a fluido con la luce di alimentazione 90 per alimentare la camera 152 con fluido idraulico. Una valvola di ritegno ad una via 96 è posizionata tra il serbatoio 94 e la luce di alimentazione 90 per consentire di alimentare il fluido alla camera 152 e impedire anche il ritorno dalla camera 152 al serbatoio 94.

Il cilindro d'azionamento 14 ha una configurazione cilindrica esterna per tutta la sua estensione assiale. La parte posteriore del cilindro d'azionamento 14 ha un foro 174 che è filettato (non mostrato) per la comunicazione con il foro 168 del coperchio d'estremità 20. L'interno del cilindro d'azionamento 14

è formato da un foro assiale 176 che si estende approssimativamente per la metà posteriore del cilindro d'azionamento 14. La rimanente metà o metà anteriore dell'interno del cilindro d'azionamento 14 è formata da un foro che si estende assialmente 178 che è di diametro maggiore del foro assiale 176 della metà posteriore del cilindro d'azionamento. Una battuta che si estende radialmente 180 forma l'intersezione tra i fori 176 e 178. Un manicotto 182 è posizionato entro il foro 178 del cilindro d'azionamento 14. La battuta 180 agisce da arresto per il manicotto 182 delimitando così la sua posizione assiale entro il cilindro d'azionamento 14.

Un pistone posteriore 184 è posizionato entro il foro 176. Il pistone posteriore 184 ha una prima guarnizione ad O-ring e degli anelli di supporto 185 posizionati entro una scanalatura 188 e una seconda guarnizione ad O-ring 186 posizionata entro una scanalatura 188 disposta nella superficie esterna cilindrica del pistone posteriore 184 come mostrato più chiaramente nella figura 6. Uno stelo di pistone 46 ha una sua estremità fissata al pistone posteriore 184. Lo stelo di pistone 46 ha estremità a diametro ridotto 192 con una parte filettata (non mostrata) che si estende attraverso un foro allineato assialmente 194 nel pistone posteriore 184. Il pistone posteriore 184 è fissato allo stelo di pistone 46 mediante un dado filettato 196 che si impegna con le filettature della parte filettata (non mostrata) sull'estremità della parte di diametro ridotto (parte) 192 dello

stelo di pistone 46. Lo stelo di pistone 46 si estende dal pistone posteriore 184 attraverso l'intera estensione assiale sino a destra osservando la figura 3, dove esce il cilindro d'azionamento 14 come estremità a sbalzo non ingombrante 198.

Ritornando ancora una volta al cilindro d'azionamento 14 un pistone anteriore 200 è adattato a pressione sullo stelo di pistone 46. Il pistone anteriore 200 è disposto complessivamente verso la parte centrale della estensione assiale dello stelo di pistone 46. Il pistone anteriore 200 ha una scanalatura periferica 202 che contiene l'O-ring 204. Il manicotto 182 accoglie il pistone anteriore 200 entro un foro 206 del manicotto 182. L'O-ring 204 alloggia contro la superficie del foro 206. Il manicotto 182 contiene un secondo foro 212 che permette allo stelo di pistone 46 di passare attraverso esso formando una camera 210 tra il pistone anteriore 200 e la battuta formata tra il foro 296 e il secondo foro 212. Il secondo foro 212 contiene una scanalatura 214 in cui è posizionato un anello ad O 216 per fornire una chiusura a tenuta tra il manicotto 182 e lo stelo di pistone 46. Il manicotto 182 contiene una scanalatura 218 posizionata nella sua superficie esterna in modo da poter disporre in essa l'O-ring 220 per effettuare una chiusura a tenuta tra il manicotto 182 e il foro 178 del cilindro d'azionamento 14.

La parte dello stelo di pistone 46 disposta a destra del pistone anteriore osservando la figura 3, ha un diametro che è minore del foro 206 del manicotto 182 formando così una camera

222. La camera 222 è in comunicazione con un foro centrale 226 attraverso la parte posteriore dello stelo di pistone 46 mediante un canale radiale nello stelo di pistone 46. In modo analogo, il pistone posteriore 184 ha un foro radiale 228 che si estende tra le tenute anulari 185 e 186 che è in comunicazione con il foro centrale 226. Una camera 231 che è posizionata a destra del pistone centrale 184 è in comunicazione con un canale 232 nel manicotto 182. Una camera 236 disposta a sinistra del pistone posteriore 184 come osservato nella figura 3 è in comunicazione con la camera di fluido 152 del cilindro maestro 12 attraverso il foro 174 del cilindro d'azionamento 14, con il canale 168 nel coperchio d'estremità 20 e il foro 78 nell'elemento di collettore anulare 72.

Una bussola di trattenuta 44 è montata nella parte anteriore del cilindro d'azionamento 14 ed ha una parte cilindrica esterna 240 che si adatta nel foro 178 per formare la camera 222. La bussola di trattenuta 44 è immobilizzata mediante un anello di trattenuta 242 che agisce con una scanalatura 244 nella parete del foro 178 nel cilindro d'azionamento 14 e con una scanalatura 246 che è praticata nella superficie esterna della sezione cilindrica 240 della parte esterna.

Come si può vedere meglio nella figura 1, lo stelo di pistone 46 contiene un'area piana fresata 248 su un lato e un'area piana analoga fresata 250 sull'altro suo lato, che è facoltativa. Lo scopo delle aree piane fresate 248 e 250 è di

fornire un orientamento per lo stelo di pistone 46 in modo che non ruoti e provochi il disallineamento con un utensile non simmetrico che può essere fissato all'estremità a sbalzo 198 dello stelo di pistone 46.

La figura 4 è una sezione parziale di una forma di esecuzione che impiega un perno 254 come parte in un sol pezzo del cilindro d'azionamento 14. La figura 4 mostra il perno 254 impegnato con feritoie di montaggio 256 entro una mensola di montaggio 258. Tale disposizione permette al cilindro d'azionamento 14 di essere fatto ruotare nella posizione preferita per una particolare applicazione.

La figura 9 è una sezione parziale di una forma d'esecuzione che impiega un dispositivo a cella di carico entro lo stelo di pistone 46 del cilindro d'azionamento 14. La figura 9 mostra il manicotto 182, lo stelo di pistone 46 e la bussola di trattenuta 44 analoga ai componenti simili mostrati nella figura 3. Lo stelo di pistone 46 ha una parte cilindrica 30 di diametro ridotto. La parte cilindrica 30 di diametro ridotto entra telescopicamente in un adattatore dello stelo di pistone 32. L'adattatore dello stelo del pistone 32 ha una superficie cilindrica esterna che si adatta entro un foro 34 nella bussola di trattenuta 44. L'adattatore dello stelo di pistone 32 ha un foro interno 36 in cui si adatta l'estremità telescopica dello stelo di pistone 46. Una cella di carico 35 è posizionata entro il foro 36 ed una molla di

compressione 37 è allineata con il foro 36 tra l'estremità dello stelo di pistone 46 e la cella di carico 35. Per trattenere l'adattatore dello stelo di pistone 32 sull'estremità dello stelo di pistone 46, una spina 33 è installata in un foro 31 che è allineato diametralmente rispetto allo stelo di pistone 46. La spina 33 sporge oltre la superficie esterna della parte cilindrica di diametro ridotto 30. Le estremità della spina 266, 33 si adattano in feritoie 29 che vengono fresate nell'adattatore dello stelo di pistone 32. In tal modo l'adattatore dello stelo di pistone 32 ha un grado limitato di movimento assiale rispetto allo stelo di pistone 46. L'adattatore dello stelo di pistone 32 ha un foro allineato radialmente 270, 39 che permette a dei fili conduttori elettrici 41 della cella di carico 35 di uscire all'interno dell'adattatore dell'asta di pistone 32. Durante il funzionamento di tutta l'apparecchiatura, lo stelo di pistone 46, fa sì che la molla di compressione 37 eserciti una certa forza sulla cella di carico 35. Dopo che il carico è stato rilasciato dalla cella di carico, la molla di compressione 37 farà sì che l'adattatore dello stelo di pistone 32 si sposti assialmente soggetto ai vincoli della spina 33 e delle feritoie 39. Durante il montaggio di tutta l'apparecchiatura 10, si deve avere una gran cura per conservare l'integrità delle tenute, particolarmente degli O-ring che sono soggetti a scheggiature provocate dal montaggio. Il cilindro maestro è montato installando le opportune tenute sul pistone di serbatoio

132 e sul pistone di intensificatore 104. Il pistone di intensificatore 104 è fissato alla estremità dello stelo di pistone di intensificatore 110 mediante l'elemento di fissaggio filettato 118. Lo stelo di pistone di intensificatore 110 viene quindi inserito attraverso il foro 120 nel collettore centrale 18. Il pistone di serbatoio 132 viene quindi fatto scorrere sull'estremità libera dello stelo di pistone di intensificatore 110. I manicotti anteriore e posteriore 22 e 24 sono quindi installati sui rispettivi risalti 56 e 62 sul collettore centrale 18. Il collettore anteriore 16 e l'elemento di collettore anulare 72 sono quindi posizionati in modo che i loro rispettivi risalti 50 e 68 scorrano entro le estremità dei manicotti anteriore e posteriore 22 e 24. Il coperchio d'estremità 20 viene quindi posizionato contro l'elemento di collettore anulare 72, allineando il foro 168 con il foro di diametro ridotto 78 e la luce di alimentazione 90 con il canale di alimentazione 92. I quattro perni 26 vengono quindi installati nei fori (non mostrati) entro i collettori anteriore e centrale 16 e 18 e il coperchio d'estremità 20. I perni 26 vengono quindi messi in tensione mediante l'installazione dei dadi 28. Durante il montaggio del cilindro d'azionamento 14 il pistone anteriore 20 viene accoppiato a pressione sullo stelo di pistone 46 come si vede nella figura 3, l'accoppiamento essendo un accoppiamento d'interferenza. Il manicotto 182 è quindi posizionato sull'estremità sinistra (come osservato nella figura 3 dello

stelo di pistone 46. Successivamente, il pistone posteriore 184 è fissato all'estremità dello stelo di pistone 46 mediante il dado 196. Il pistone posteriore 184, lo stelo di pistone 46 e il manicotto 182 vengono installati entro i fori 176, 178 del cilindro d'azionamento 14. La bussola di trattenuta 44 viene quindi fatta scorrere sull'estremità a sbalzo o libera 198 dello stelo di pistone 46. Una bussola di trattenuta 44 viene quindi spostata in impegno di bloccaggio con l'anello di trattenuta 242. Il cilindro d'azionamento 14 viene quindi montato sul coperchio d'estremità 20 con gli elementi di fissaggio filettati 40.

La figura 8a è una vista in sezione trasversale che mostra la posizione dei pistoni e degli steli di pistone quando tutta l'apparecchiatura 10 si trova nella sua posizione completamente ritratta. All'inizio di un ciclo di tutta, l'apparecchiatura 10, il pistone dell'intensificatore 104 è tenuto all'estremità destra estrema della camera 162, dalla elevata pressione d'aria, come mostrato, attraverso il foro 120 e la sua luce esterna. Di conseguenza, l'estremità dello stelo di pistone d'intensificatore 110 viene fatta ritarre in una posizione all'esterno del foro 78, permettendo alla camera di fluido 152 di comunicare con il foro 78. Il pistone del serbatoio 132 si trova nella estremità destra estrema di spostamento contro il collettore centrale 18. Nella parte del cilindro d'azionamento 14 di tutta l'apparecchiatura 10, il pistone

posteriore 184 è posizionato verso l'estrema sinistra verso il coperchio d'estremità 20 che delimita la massima estensione della camera 231 pertanto la estremità destra estrema libera del pistone 46 è quasi fatta ritrarre entro i confini del cilindro d'azionamento 14. Il pistone anteriore 200 che agisce da parte in un sol pezzo dello stelo di pistone 46 è posizionato contro la battuta delimitata dai fori 212, 206.

La figura 8b è una vista in sezione trasversale che mostra la posizione dei pistoni degli steli di pistone dopo che è stata azionata tutta l'apparecchiatura 10 in modo che inizi un ciclo di lavoro. La pressione d'aria viene introdotta nella camera 154 attraverso il primo foro 86 facendo sì che il pistone del serbatoio 132 si sposti verso sinistra. L'olio a sinistra del pistone di serbatoio 132 inizia ad uscire dalla camera di fluido 152 ed essendo impedito dal ritornare al serbatoio 94, dalla valvola di ritegno 96 passa attraverso il foro di diametro ridotto 78 e il foro 168 nella camera 236. L'aumento di volume d'olio nella camera 236 fa sì che il pistone posteriore 184 si sposti rapidamente a destra. Mano a mano che il pistone posteriore si sposta a destra, l'aria viene scaricata dalla camera 231 attraverso il passaggio 232. Poichè il pistone anteriore 200 agisce come parte dello stelo di pistone 46, il pistone anteriore 200 si sposta anche verso destra provocando un ingresso di aria atmosferica nella camera 210 ed una fuoriuscita di aria atmosferica dalla camera 222. Dopo

l'introduzione iniziale della pressione d'aria nella camera di fluido 154 a destra del pistone di serbatoio 132, esiste un rapido spiegamento dello stelo di pistone 46 a destra dove il suo spostamento è arrestato dall'intercettazione per esempio con un pezzo 47.

Si è determinato attraverso sperimentazione che si possono diminuire le caratteristiche di prestazione se il pistone anteriore 200 viene spinto verso destra introducendo della pressione d'aria nella camera 210 durante l'inizio del ciclo illustrato nella figura 8b. La causa di tale perdita di prestazione si ritiene che sia la conseguenza di "un'azione d'aspirazione" creata quando il pistone anteriore 200 come conseguenza della pressione d'aria introdotta nella camera 210 inizia a spostarsi prima o si sposta ad una velocità maggiore del pistone del serbatoio 132 formando così un vuoto parziale nella camera 236. Ciò a sua volta fornisce una forza supplementare che spinge il pistone del serbatoio 132 a spostarsi a sinistra più velocemente di quanto non si voglia dall'azione della pressione d'aria nella camera di fluido 154.

La figura 8c è una vista in sezione trasversale analoga a quella mostrata nelle figure 8a e 8b che mostra lo stadio finale del ciclo di lavoro di tutta l'apparecchiatura 10. Poiché lo spiegamento rapido dello stelo di pistone 46 ha portato un utensile (non mostrato) sopportato da esso in contatto con il pezzo 47, il carico deve essere aumentato oltre la capacità della

pressione d'aria nuovamente trovata in un luogo industriale. Di conseguenza, la pressione d'aria viene introdotta nella camera 156 che è posizionata a destra del pistone di intensificatore 104. Mano a mano che il pistone d'intensificatore 104 si sposta a sinistra, la punta dello stelo di pistone di intensificatore 110 entra nel foro 78 nell'elemento di collettore anulare 72 facendo sì che l'olio imprigionato prima di esso agisca come sistema a circuito chiuso tra lo stelo di intensificatore 110, il foro 78 e la camera 236. Lo spostamento continuato dello stelo di pistone di intensificatore 110 nel foro 78 agisce sull'olio nella camera 236 spingendo il pistone posteriore 184 a destra inviando una forza grandemente aumentata o intensificata allo stelo di pistone 46. Il movimento effettivo dello stelo di pistone 46 è stato esagerato nella figura 8c allo scopo di illustrarne il movimento. Il maggior movimento del pistone anteriore 200 a destra scaricherà dell'aria atmosferica supplementare dalla camera 222 e provocherà un'entrata di aria atmosferica supplementare nella camera 210. Così esisterà una forza combinata idraulica di intensificazione introdotta nello stelo di pistone 46.

Nella corsa di ritorno sia il pistone di intensificatore 104 che il pistone posteriore 184 vengono spinti indietro nelle loro posizioni originali e introducendo dell'aria ad elevata pressione nelle loro rispettive camere 162 e 231 attraverso il foro 164 e il canale 232. La corsa di ritorno del pistone posteriore 184

agisce in modo da far ritornare il pistone del serbatoio 132 nella sua posizione originale verso l'estremità destra della camera di fluido 152 contro il collettore centrale.

Come ulteriore caratteristica per assicurare un'adeguata prestazione dell'apparecchiatura 10, è realizzato un sensore di prossimità 252 per percepire la posizione del pistone di serbatoio 132 in relazione alla estremità sinistra estrema della camera di fluido 152. Come mostrato nella figura 3, il sensore di prossimità 252 è disposto adiacente all'estremità sinistra estrema della camera di fluido 152 e può essere munito di strumenti attraverso qualsiasi mezzo tradizionale per inviare un segnale d'allarme quando il pistone di serbatoio 132 si avvicina alla fine della sua capacità di corsa entro la camera di fluido 152. Tale condizione si avrebbe se, per esempio, il fluido idraulico entro la camera di fluido 152 diminuisse sino ad un livello accettabile. Grazie ad un segnale d'allarme, un operatore dell'apparecchiatura 10 è messo nelle condizioni di notare che è necessaria una reintegrazione del sistema idraulico.

La figura 11 è un diagramma di fluido schematico secondo la presente invenzione, e dei comandi che ottengono il movimento del fluido. Per gli scopi della presente invenzione, i fluidi sono stati descritti come aria e olio. La figura 11 mostra una rappresentazione semplificata dei pistoni degli steli di pistone. Poiché l'olio entro tutta l'apparecchiatura 10 è completamente contenuto, l'olio è stato mostrato per chiarezza tratteggiato.

Per far funzionare l'intera apparecchiatura per il suo intero ciclo di lavoro, occorre applicare soltanto una pressione d'aria esterna. Per scopi esplicativi si è supposto che l'intera apparecchiatura 10 sia accoppiata ad una alimentazione d'aria 272. L'aria sotto pressione viene alimentata ad un meccanismo valvolare a tre vie 274 che è un dispositivo di ritorno a valvola azionato da solenoide. L'aria sotto pressione esce attraverso l'alimentazione d'aria attraverso una linea 276 e attraversa il meccanismo di valvola a tre vie 274 sino ad una linea 278 e alla camera 231. L'alimentazione d'aria 272, fornisce anche aria sotto pressione ad una linea 304 attraverso un meccanismo di valvola a due vie 288 alla camera 162. La pressione d'aria alimentata alla camera 231 fa sì che il pistone posteriore 184 si sposti a sinistra come osservato nella figura 8c forzando l'olio dalla camera 236 nella camera di fluido 152 e, spingendo il pistone di serbatoio flottante 132 a destra. Mano a mano che il pistone di serbatoio flottante 132 si sposta a destra, l'aria viene scaricata dalla camera di fluido 154 attraverso una linea 282 al meccanismo di valvola 274 che permette all'aria espulsa di entrare in una linea 284 e spostarsi sino ad una luce di scarico 286 che volendo può essere un silenziatore per attenuare il livello di rumore dell'aria di scarico. La pressione d'aria inviata attraverso una linea 280 alla camera 162 fa sì che il pistone di intensificatore 104 rimanga a destra, assicurando che la punta dello stelo del

pistone di intensificatore 10 non impedisca il passaggio di olio nella camera di fluido 154. La camera 156 è collegata al meccanismo di valvola a due vie 288 mediante una linea 290. Nella posizione diseccitata, il meccanismo di valvola a due vie 288 permette all'aria di scarico proveniente dalla tubazione 290 di entrare in una linea 292 e passare alla luce di scarico 286. All'inizio del ciclo un solenoide 294 sul meccanismo di valvola a tre vie 274 viene eccitato dal movimento di un pezzo in una stazione di lavoro, o da un altro mezzo che collega una sorgente elettrica al solenoide. L'eccitazione del solenoide 294 collega la linea di alimentazione d'aria 276 alla linea 282 che pressurizza la camera di fluido 154 che fa sì che il pistone del serbatoio flottante 132 si sposti a destra forzando l'olio dalla camera di fluido 154 nella camera 236. L'olio che entra nella camera 236 fa sì che il pistone posteriore 184 si sposti rapidamente a destra, quindi lo stelo di pistone 46 si sposti a sinistra insieme con il pistone anteriore 200. L'eccitazione del solenoide 294 sul meccanismo di valvola a tre vie 274 fa sì anche che la linea d'alimentazione d'aria 278 alla camera 231 si colleghi alla linea di scarico 284. Man mano che il pistone anteriore 200 si sposta a destra, l'aria viene scaricata dalla camera 222 attraverso una linea 292 e l'aria proveniente dalla luce di scarico 286 viene prelevata attraverso una linea 296 verso la camera 210. Dopo che lo stelo di pistone 46 ha effettuato il suo rapido avanzamento verso e contro un pezzo,

come è identificato dal numero 298, la pressione o un commutatore di percezione elettrico, come per esempio 300, eccita un solenoide 302 sul meccanismo di valvola a due vie 188 facendo sì che la linea 304 venga invertita e collegata alla linea di pressione e la linea 280 alla linea di scarico 292. La pressione d'aria inviata dalla linea 290 alla camera 156 fa sì che il pistone dell'intensificatore 104 si sposti a sinistra, permettendo così alla punta dello stelo di pistone di intensificatore 110 di entrare nel foro 78 e di applicare una pressione intensificata sull'olio nella camera 236. La maggior forza fornita al pistone posteriore 184 viene trasferita all'asta di pistone 46 e al pezzo 298. Al comando di un operatore o mediante temporizzazione automatica, i solenoidi 294 e 302 vengono diseccitati, permettendo alle molle 306 e 308 di far ritornare i meccanismi di valvola 274 e 288 alle loro posizioni di partenza originali. E' da notare che, utilizzando l'aria per tenere il pistone di intensificatore positivamente in posizione mentre il pistone del serbatoio flottante è soggetto alla pressione d'aria, si evita la necessità di impiegare molle e si ha un controllo più positivo dei pistoni di intensificatore. E' anche da notare che sono previsti degli opportuni passaggi di spurgo come usuale nella tecnica tra le tenute cooperanti per impedire lo sviluppo di pressioni residue dovute a trafileamenti.

A titolo illustrativo lo stelo di pistone di intensificatore 110 ha un diametro di 0,5 pollici (0,127 cm) e i pistoni di

intensificatore posteriore 104 e 184 hanno ognuno un diametro di 1,75 pollici (4,4 cm). L'aumento nella pressione inviata al pistone posteriore 184 varia al quadrato del diametro dividendo 1,75 (4.4) al quadrato diviso per 0,5 (1,27) al quadrato si ottiene un aumento di pressione di 12,25. Così se dell'aria a 80 psi (85,62 kg x cm²) viene inviata al pistone di intensificatore, esisteranno 980 psi (68,9 kg per cm²) inviati al pistone posteriore 184. In una seconda forma d'esecuzione della presente invenzione, la figura 12 illustra un'apparecchiatura intensificatrice di carico indicata con il numero 410. L'apparecchiatura intensificatrice di carico 410 della seconda forma di esecuzione differisce dall'apparecchiatura di intensificazione di carico 10 della prima forma d'esecuzione, prevedendo una capacità di posizione di ritiro intermedia. Come si vedrà facilmente, la posizione di ritiro intermedia facilita una molteplicità di operazioni di saldatura riducendo il tempo del ciclo tra saldature successive che non richiedono la completa apertura fornita dalla posizione completamente ritratta di tutta l'apparecchiatura 410.

In modo analogo alla prima forma d'esecuzione, la figura 12 mostra tutta l'apparecchiatura 410 della seconda forma d'esecuzione avente un cilindro maestro 412 ed un cilindro d'azionamento 414 che formano insieme due subcomplessi distinti o involucri di tutta l'apparecchiatura 410. Tutta l'apparecchiatura 410 della seconda forma d'esecuzione è costruita quasi identica a

tutta l'apparecchiatura 10 della prima forma d'esecuzione, tranne che delle modifiche specifiche al cilindro maestro 412 che saranno indicate in appresso.

Analogamente alla prima forma d'esecuzione, il cilindro maestro 412 della seconda forma d'esecuzione ha un collettore anteriore 416, un collettore centrale 418 e un elemento di collettore anulare 472 che sono in condizioni distanziate tra di loro e allineati assialmente. I manicotti anteriore e posteriore di forma cilindrica 422 e 424 sono posizionati tra il collettore anteriore e centrale 416 e 418 e il collettore centrale e l'elemento di collettore anulare rispettivamente 418 e 472. I manicotti anteriore e posteriore 422 e 424 formano un foro anteriore 506 e rispettivamente un foro posteriore 534. Entro il foro posteriore 534 è previsto un anello di trattenuta 538 entro una scanalatura interna 504 che è posizionata circa a metà tra l'elemento di collettore anulare 472 e il collettore centrale 418. L'anello di trattenuta 518 è di resistenza sufficiente in modo da agire da arresto del pistone in un modo che sarà descritto in appresso.

L'elemento di collettore anulare 472 ha una parte anulare di forma allungata 473 con una superficie cilindrica esterna 528 che si estende verso il collettore centrale 418. La superficie interna della parte anulare di forma allungata 473 fornisce un foro di diametro ridotto 478. Un coperchio di estremità 420 è montato sull'elemento di collettore anulare 472 su un lato

opposto alla parte anulare di forma allungata 473. Il coperchio di estremità 420 è un foro 568 che è in comunicazione con il foro di diametro ridotto 478 dell'elemento di collettore anulare 472.

Come con la prima forma di esecuzione la seconda forma di esecuzione ha un pistone intensificatore 504 che è fissato ad un stelo di pistone intensificatore 510 ed è posizionato entro il foro anteriore 506. Il pistone intensificatore 504 divide il foro anteriore 506 in una prima camera 556 adiacente al collettore anteriore 416 e in una seconda camera 562 adiacente al collettore centrale 418. La prima camera 556 è in comunicazione di fluido con una luce 560 nel collettore anteriore 416. La seconda camera 562 è in comunicazione di fluido con una luce 564 entro il collettore centrale 418. Lo stelo di pistone intensificatore 510 passa attraverso un foro 520 disposto nel collettore centrale 418 e si estende poco prima del foro di diametro ridotto 478 dell'elemento di collettore anulare 472.

Analogamente alla prima forma di esecuzione un pistone di serbatoio flottante 532 della seconda forma di esecuzione è posizionato sullo stelo di pistone intensificatore 510 entro il foro posteriore 534. Il pistone di serbatoio flottante 532 divide il foro posteriore 534 in una terza camera 554 adiacente al collettore centrale 418 e in una quarta camera 552 adiacente all'elemento di collettore anulare 472. La terza camera 554 è in comunicazione di fluido con una luce 486 nel collettore centrale 418. La quarta camera 552 è in comunicazione di fluido con il

foro di diametro ridotto 478 dell'elemento di collettore anulare 472 e con il foro 568 del coperchio di estremità 420. Il coperchio di estremità 420 è anche munito di una luce di alimentazione 490 che è in comunicazione di fluido con il foro posteriore 534 attraverso un canale di alimentazione 492 nello elemento di collettore anulare 472.

A differenza della prima forma di esecuzione il pistone di serbatoio flottante 532 è tronco e non si accoppia con la superficie cilindrica 528 dell'elemento di collettore anulare 472. Al contrario il pistone di serbatoio flottante 532 è trattenuto entro il foro posteriore 534 tra il collettore centrale 418 e l'anello di trattenuta 538.

Inoltre nella seconda forma di esecuzione è previsto un pistone di ritiro 536 che è posizionato sopra la superficie cilindrica esterna 528 dell'elemento di collettore anulare 472. Il pistone di ritiro 536 delimita una camera di ritiro 553 entro il foro posteriore 534 tra l'elemento di collettore anulare 472 e il pistone di ritiro 536. Il pistone di ritiro 536 funziona tra l'elemento di collettore anulare 472 e l'anello di trattenuta 538 cosicchè il pistone di ritiro 536 rimane sempre pilotato sulla superficie cilindrica esterna 528 dell'elemento di collettore anulare 472. Inoltre il pistone di ritiro 536 è costruito in modo da non poter interrompere il percorso di fluido tra la quarta camera 552 e il foro di diametro ridotto 478. La camera di ritiro 553 è in comunicazione con la luce di alimentazione 490

attraverso il canale di alimentazione 492 per azionare il pistone di ritiro 536.

Analogamente alla prima forma di esecuzione è previsto un sensore di prossimità 652 per percepire la posizione del pistone di serbatoio flottante 532 in relazione all'anello di trattenuta 538. Il sensore di prossimità 652 serve ad avvisare un operatore che la quantità di fluido idraulico entro la quarta camera 552 è bassa e occorre reintegrarla. Il fluido idraulico viene introdotto nella quarta camera 552 attraverso una luce di riempimento 542 posizionata in prossimità dell'anello di trattenuta 538.

Il cilindro di azionamento 414 è costruito identico al cilindrico di azionamento 14 della prima forma di esecuzione. Come è mostrato il cilindro di azionamento 414 è montato sul coperchio di estremità 420 ma, come è notato con la prima forma di esecuzione il cilindro di azionamento 414 può essere collegato a fluido al coperchio di estremità 420 con un adatto collegamento a fluido. La parte posteriore del cilindrico di azionamento 414 ha un foro 576 che è in comunicazione di fluido con il foro 568 del coperchio di estremità 420. Un pistone posteriore 584 è posizionato entro il foro 576. Il pistone posteriore 584 è fissato ad uno stelo di pistone 446 che si estende dal pistone posteriore 584 attraverso l'intera estensione assiale sino a sinistra dove esce dal cilindro di azionamento 414 come estremità a sbalzo non ingombrante 598.

Il pistone posteriore 584 divide il foro 576 rispettivamente in una quinta e sesta camera 631 e 636. La sesta camera 636 è in comunicazione con la quarta camera 552 del cilindro maestro 414 attraverso il canale 568 nel coperchio di estremità 420 e il foro di diametro ridotto 478 nell'elemento di collettore anulare 472.

Il funzionamento della seconda forma di esecuzione è quasi identico a quello della prima forma di esecuzione tranne la capacità dell'apparecchiatura intensificatrice di forza 410 di raggiungere una posizione di ritiro intermedia dalla posizione completamente ritratta a completamente estesa. La figura 13A è una vista in sezione trasversale che mostra la posizione dei pistoni e degli steli di pistone quando tutta l'apparecchiatura 410 si trova nella posizione completamente ritratta. All'inizio di un ciclo un pistone intensificatore 504 è tenuto all'estremità destra estrema del foro anteriore 506 dall'aria di elevata pressione nella seconda camera 562 come è mostrato. Di conseguenza l'estremità dello stelo di pistone intensificatore 510 viene fatta ritrarre in una posizione all'esterno del foro di diametro ridotto 478 permettendo alla quarta camera 552 di comunicare con il foro di diametro ridotto 478. Il pistone del serbatoio flottante 532 si trova all'estremità destra estrema del suo postamento contro il collettore centrale 418. Il pistone di ritiro 536 si trova all'estremità sinistra estrema del suo postamento contro l'elemento di collettore anulare 472.

Nel cilindro d'azionamento 414 il pistone posteriore 584 è

tenuto dall'elevata pressione d'aria alla sinistra estrema verso il coperchio di estremità 420 delimitando la massima estensione della quinta camera 631. Pertanto l'estremità libera destra estrema dello stelo di pistone 446 viene quasi interamente ritratta entro i confini del centro di azionamento 414.

La figura 13B è una vista in sezione trasversale che mostra la posizione dei pistoni e degli steli di pistone dopo che tutta l'apparecchiatura 10 è stata azionata nella posizione di ritiro intermedia all'inizio di un ciclo di lavoro. L'aria sotto pressione viene introdotta nella camera di ritiro 553 attraverso la luce di alimentazione 490 facendo sì che il pistone di ritiro 536 si sposti verso il collettore centrale 418 sino a che non appoggia contro l'anello di trattenuta 538. Un certo volume di olio corrispondente al volume spostato dal pistone di ritiro 536 esce dalla quarta camera 552 e si sposta attraverso il foro di diametro ridotto 478 e il foro 568 verso la sesta camera 636. L'aumento del volume di olio nella sesta camera 636 fa sì che il pistone posteriore 584 si sposti rapidamente a destra. Di conseguenza esiste un rapido spiegamento dello stelo di pistone 446 a destra nei casi in cui il suo spostamento venga arrestato di una distanza prestabilita da un pezzo 447 e servendo come posizione di ritiro intermedia per l'intera apparecchiatura 410. La distanza prestabilita percorsa dallo stelo di pistone 446 è determinata direttamente dal volume di olio spostato dal pistone di ritiro 536.

La figura 13C è una vista in sezione trasversale che mostra la posizione del pistone e degli steli di pistone dopo che tutta l'apparecchiatura 410 è stata azionata per impegnare il pezzo 447. La figura 13C corrisponde alla figura 8B della prima forma di esecuzione e il funzionamento di tutta l'apparecchiatura 410 corrisponde in conformità. L'aria sotto pressione viene introdotta nella terza camera 554 facendo sì che il pistone del serbatoio flottante 532 si sposti a sinistra verso il pistone di ritiro 536. Un volume supplementare di olio corrispondente al volume spostato dal pistone di serbatoio flottante 532 esce dalla quarta camera 552 e si sposta attraverso il foro di diametro ridotto 478 e il foro 568 nella sesta camera 636 facendo sì che il pistone posteriore 584 si sposti rapidamente a destra. Lo stelo di pistone 446 di conseguenza si sposta rapidamente a destra nei casi in cui il suo spostamento sia arrestato dal suo intercettamento con il pezzo 447.

La figura 13D è una vista in sezione trasversale corrispondente alla figura 8C della prima forma di esecuzione mostrante lo stadio finale del ciclo di lavoro di tutta l'apparecchiatura 410. Per ottenere un'intensificazione di forza in corrispondenza dello stelo di pistone 446, l'aria in pressione viene introdotta nella prima camera 556 a destra del pistone di intensificatore 504. Mano a mano che il pistone di intensificatore 504 si sposta a sinistra, la punta dello stelo di pistone di intensificatore 510 entra nel foro di diametro ridotto

478 nell'elemento di collettore anulare 472 facendo in modo che l'olio imprigionato entro esso agisca da sistema chiuso tra lo stelo di intensificatore 510 e il foro di diametro ridotto 478 e il foro 568 e la sesta camera 636. Lo spostamento continuato dello stelo di pistone di intensificatore 510 nel foro di diametro ridotto 478 agisce sull'olio nella sesta camera 636 spingendo il pistone posteriore 584 a destra inviando una forza grandemente aumentata o intensificata allo stelo di pistone 446.

Secondo la seconda forma di esecuzione della presente invenzione, tutta l'apparecchiatura 410 non ritorna automaticamente alla posizione completamente ritratta mostrata nella figura 13A ma ritorna nella posizione di ritiro intermedia mostrata in 13B per facilitare delle rapide successive operazioni di saldatura. Per far ritornare tutta l'apparecchiatura 410 nella posizione di ritiro intermedia dalla posizione intensificata, l'aria in pressione viene rilasciata dalla prima camera 556 e reintrodotta nella seconda camera 562 per azionare il pistone intensificatore 504 indietro nella sua posizione originale. Di conseguenza lo stelo di pistone intensificatore 510 viene ritratto dal foro di diametro ridotto 478, riducendo contemporaneamente la pressione contro il pistone posteriore 584 nella sesta camera 636. Il pistone di serbatoio flottante 532 viene spinto indietro nella sua posizione originale dalla corsa di ritorno parziale del pistone posteriore 584 in cooperazione con il rilascio dell'aria ad elevata pressione dalla terza camera

554 che si era originariamente spostata e aveva mantenuto il pistone di serbatoio flottante 532 nella sua posizione azionata. Pertanto il pistone posteriore 584 e lo stelo di pistone 446 vengono fatti ritrarre nella posizione di ritiro intermedia quando il pistone di serbatoio flottante 532 è ritornato nella sua posizione originale. Il pistone posteriore 584 e lo stelo di pistone 446 non si ritirano ulteriormente a causa del volume di olio ancora spostato dal pistone di ritiro 536. Alla fine di un'operazione di saldature multiple, il funzionamento di tutta l'apparecchiatura 410 è nuovamente analogo a quello dell'apparecchiatura 10 della prima forma d'esecuzione. Dalla posizione di ritiro intermedia l'aria in pressione viene reintrodotta nella quinta camera 631 azionando il pistone posteriore 584 indietro nella sua posizione originale. In seguito al rilascio dell'aria ad elevata pressione nella camera di ritiro, 553 che si era originariamente spostata e teneva il pistone di ritiro 536 nella sua posizione azionata, il pistone di ritiro 536 viene fatto ritornare nella sua posizione originale adiacente al collettore anulare 472 dalla corsa di ritorno del pistone posteriore 584.

Da quanto sopra si può comprendere che si possono eseguire delle rapide e successive operazioni di saldatura più rapidamente eliminando l'esigenza della prima forma d'esecuzione di un completo ritiro dello stelo di pistone 446 tra le operazioni di saldatura. Tutta l'apparecchiatura 410 nella seconda forma

d'esecuzione può eseguire rapidamente un certo numero di operazioni di saldatura estendendosi dapprima sino alla posizione di ritiro intermedia (figura 13b), allungandosi ulteriormente sino alla posizione di saldatura (figura 13b) intensificando durante l'operazione di saldatura (13d) ritraendosi parzialmente sino alla posizione di ritiro intermedio (figura 13b) che è progettata in modo da liberare sufficientemente il pezzo 447, e quindi ritornare nella posizione di saldatura (figura 13d) per una intensificazione e un'operazione di saldatura supplementari. Quando viene completata la serie voluta di operazioni di saldatura, tutta l'apparecchiatura può essere direttamente ciclata dalla posizione di ritiro intermedia (figura 13b) alla posizione di completo ritiro (figura 13a) per fornire la massima distanza per il pezzo 447.

Un sistema di regolazione di fluido per la seconda forma, d'esecuzione della presente invenzione sarebbe analogo allo schema di fluido della prima forma d'esecuzione illustrata nella figura 11. Gli esperti della tecnica possono facilmente riconoscere le modeste modifiche necessarie per consentire le richieste operazionali del pistone di ritiro 536. A titolo d'esempio si può impiegare una valvola azionata a solenoide per far funzionare il pistone di ritiro 536 tra la sua posizione "piegata" quando lo stelo di pistone 446 viene completamente ritratto e la sua posizione "spiegata" quando lo stelo di pistone 446 si trova nelle posizioni intermedia, di ritiro, di saldatura

e intensificata. Inoltre, il meccanismo di valvola a tre vie 274 della prima forma d'esecuzione può essere modificato per fornire una posizione di valvola in cui entrambe le linee 282 e 278 vengono scaricate verso la luce di scarico 286 quando tutta l'apparecchiatura si trova nella posizione di ritiro intermedia.

La figura 14 mostra ancora un'altra forma d'esecuzione dell'invenzione in cui il cilindro d'azionamento può essere disposto in modo da assumere qualsiasi posizione rispetto al cilindro maestro in una disposizione come realizzata, che permette l'osservazione del sistema idraulico autonomo per assicurarne la reintegrazione come necessario. La forma d'esecuzione illustrata differisce dalla forma d'esecuzione preferita per il fatto che un tubo di osservazione 730 per osservare il fluido idraulico contenuto entro il cilindro maestro 712 ricopre la distanza tra il collettore centrale 718 e il collettore posteriore 720. Un nipplo 732 è posizionato in allineamento assiale con il tubo di osservazione 730 ed un raccordo a rapido distacco 734 è accoppiato all'estremità a sbalzo del nipplo 732. Il raccordo a rapido distacco 734 assicura un facile accesso al sistema idraulico se dovesse essere necessaria l'aggiunta di fluido idraulico.

Un raccordo di compressione a gomito 736 a 90° è fissato al collettore posteriore 720. Il gomito 736 è a sua volta accoppiato con un tubo elastomerico 738 che è costituito da uretano o altro materiale adatto che può sopportare il contatto

con l'olio idraulico e delle pressioni ragionevoli generate da esso. Il tubo elastomerico 738 è accoppiato ad un raccordo di compressione rettilineo 740.

Un cilindro d'azionamento 714 è sostanzialmente cilindrico per tutte le sue configurazioni interna ed esterna e in corrispondenza dell'estremità posteriore ha un foro filettato per accettare il raccordo di compressione 740. L'estremità anteriore del cilindro d'azionamento è sopportata da una piastra di montaggio 742. La piastra di montaggio 742 è a sbalzo in una direzione verso il basso dal suo sopporto rigido sul collettore anteriore 716. Mentre il cilindro d'azionamento 714 è mostrato in una posizione parallela rispetto al cilindro maestro 712, è facilmente comprensibile che la natura flessibile del tubo elastomerico 738 nonché la sua lunghezza selezionabile variabile permette l'orientamento/^oposizionamento del cilindro d'azionamento, 734 in modo che assuma qualsiasi posizione rispetto al cilindro maestro 712. Una bussola di trattenuta 744 è fissata all'estremità anteriore del cilindro d'azionamento 714. La bussola di trattenuta 744 permette all'estremità dello stelo di ~~il~~ pistone 746 di sporgere da essa. A titolo d'esempio un utensile 747 come per esempio un elettrodo per scopi di saldatura può essere fissato all'estremità a sbalzo dello stelo di pistone 746.

La figura 14 mostra i pistoni e il loro rapporto l'uno con l'altro. I manicotti anteriore 722 e posteriore 724 come nelle forme d'esecuzione preferite, sono montati sui loro rispettivi

collettori analogamente alla forma d'esecuzione preferita. Un coperchio d'estremità 722 è fissato all'estremità posteriore del collettore posteriore 720. Il coperchio d'estremità 772 ha una parte filettata che si impegna con filettature analoghe in un foro allineato assialmente 774 nel collettore posteriore 720. Un O-ring 776 viene utilizzato per mantenere una chiusura a tenuta di fluido tra il coperchio d'estremità 772 e il collettore posteriore 720. Il coperchio d'estremità 772 ha un foro di diametro ridotto 778 che contiene una scanalatura 780 per la tenuta elastomerica 782. Lo scopo del foro di diametro ridotto 778 sarà descritto più dettagliatamente in appresso.

Il collettore centrale 718 ha un raccordo a gomito a 90° che si impegna ad avvitamento in un foro filettato superiore 786. Il raccordo a gomito 784 ha la sua estremità non filettata 788 diretta verso sinistra o verso il collettore posteriore 720. Un raccordo a T 790 ha la sua estremità di gambo 792 impegnata ad avvitamento entro un foro inferiore filettato 794 nel collettore posteriore 720. Il foro inferiore 794 è disposto sulla sommità del collettore posteriore 720. La sommità del raccordo a T 790 è allineata in modo che il suo asse sia parallelo all'asse longitudinale del cilindro maestro 712. Il tubo d'osservazione 730 è allineato tra il raccordo a T 790 e l'estremità 788 del raccordo a gomito 784. Delle guarnizioni ad O-ring 794 e 798 effettuano le chiusure a tenuta in corrispondenza dell'estremità anteriore e posteriore 800 e 802 del tubo d'osservazione 730 con

il rispettivo raccordo a gomito 784 e il raccordo a T 790. Il tubo d'osservazione 730 può essere ottenuto da un tubo di vetro temprato o da un materiale di plastica ad elevata resistenza. Il nipplo 732 è fissato ad avvitamento all'estremità del raccordo a T 790 e il raccordo a rapido distacco 734 è fissato al nipplo 732. Così il raccordo a rapido distacco 734, il nipplo 732 e il tubo d'osservazione 730 sono in allineamento assiale l'uno con l'altro.

Come nella forma d'esecuzione preferita, un pistone intensificatore 804 è posizionato entro un foro 806 nel manicotto anteriore 722. Il pistone intensificatore 804 è chiuso a tenuta contro il foro 806 mediante un O-ring 808. Uno stelo di pistone di intensificatore 810 è fissato nel centro al pistone intensificatore 804. Un'estremità di diametro ridotto 812 dello stelo di pistone intensificatore 810 è posizionato, entro un foro 814 nel pistone intensificatore 804. Il pistone intensificatore 804 è immobilizzato dal fissaggio di un dado di fissaggio filettato 818 ad una parte filettata dell'estremità di diametro ridotto 812. Lo stelo di pistone intensificatore 810 passa attraverso un foro 820 che è disposto nel collettore centrale 718. Una scanalatura 822 entro il foro 820 porta un O-ring 824 previsto per una chiusura a tenuta tra il collettore centrale 718 e lo stelo di pistone intensificatore 810. Lo stelo di pistone intensificatore 810 passa anche attraverso un foro 826 che è disposto entro il collettore posteriore 720. Una

chiusura a tenuta è mantenuta tra il collettore posteriore 720 e lo stelo di pistone intensificatore 810 mediante un O-ring 828 che è posizionato entro una scanalatura 830 nella parete del foro 826.

Un pistone di serbatoio flottante 832 è disposto sullo stelo di pistone intensificatore 810. Il pistone di serbatoio flottante 832 è posizionato entro un foro 834 nel manicotto posteriore 724. Il pistone di serbatoio flottante 832 è chiuso a tenuta contro la superficie del foro 834 mediante un O-ring 836 e dei raschiaolio 838 e 840 che sono posizionati su ogni lato dell'O-ring 836. L'O-ring 836 e i relativi raschiaolio 838 e 840 sono posizionati entro una scanalatura 842 che è disposta in una superficie periferica del pistone di serbatoio flottante 832. Il pistone di serbatoio flottante 832 è anche chiuso a tenuta contro lo stelo di pistone intensificatore 810 lungo il quale scorre. Un raschiaolio 834 e un relativo O-ring 846 sono posizionati in scanalature rispettivamente 848 e 850. Il posizionamento del pistone di serbatoio flottante 832 sullo stelo di pistone intensificatore 810 crea due camere di fluido 852 e 854 entro l'area del manicotto posteriore 724. La prima camera di fluido 852 si trova tra il collettore posteriore 720 e il pistone di serbatoio flottante 832. La seconda camera di fluido 854 si trova tra il collettore centrale e il pistone di serbatoio flottante 832.

Il collettore anteriore 716 contiene una camera di fluido

856 e un raccordo a gomito 858 che è avvitato in un foro filettato 860 del collettore anteriore. Il foro 860 è in comunicazione con la camera di fluido 856 e il raccordo a gomito 858. Una camera di fluido supplementare 862 si trova tra il pistone intensificatore 804 e il collettore centrale 718. Il collettore centrale 718 contiene il foro superiore 786 che è in comunicazione con la seconda camera 854 e il raccordo a gomito 784. Un foro inferiore 864 è in comunicazione con la camera di fluido supplementare 862 e un gomito 866 che è avvitato con il fondo del collettore centrale 718. Il collettore posteriore 720 contiene un foro 868 che è in comunicazione con la prima camera di fluido 852 e l'interno di un raccordo a gomito 870 che è ancorato nel collettore posteriore 720.

Il cilindro d'azionamento 714 come nella forma d'esecuzione preferita ha una configurazione cilindrica esterna per la sua lunghezza assiale. La parte posteriore del cilindro d'azionamento 714 ha una parte 872 di diametro esterno ridotta. L'estremità della parte 872 contiene un foro 874 che è filettato (non mostrato) per l'accoppiamento con il raccordo di compressione 740. L'interno del cilindro d'azionamento 714 è formato da un foro assiale 876 che si estende per circa la metà posteriore del cilindro d'azionamento 714. La metà rimanente o anteriore del cilindro d'azionamento 714 è formata da un foro che si estende assialmente 878 che è di diametro maggiore del foro assiale 876 della metà posteriore del cilindro d'azionamento. Una battuta che

si estende radialmente 880 forma l'intersezione tra i fori 876 e 878. Un manicotto 882 è posizionato principalmente entro il foro 878 del cilindro d'azionamento 714. Una parte del manicotto 882 è di diametro esterno ridotto cosicchè si raccorda entro il foro 876. La parte di diametro esterna ridotta del manicotto 882 crea una tacca rientrante che agisce con la battuta 880 del cilindro d'azionamento 714. La battuta 880 agisce da arresto per il manicotto 882 delimitando la sua posizione assiale entro il cilindro d'azionamento 714.

Un pistone posteriore 884 è posizionato entro il manicotto 876. Il pistone posteriore 884 ha una guarnizione ad O-ring 886 posizionata entro una scanalatura 888 disposta nella superficie esterna cilindrica del pistone posteriore 884. Lo stelo di pistone 746 ha una sua estremità fissata al pistone posteriore 884. Lo stelo di pistone 746 ha una parte d'estremità di diametro ridotto 892 che si estende attraverso un foro allineato assialmente 894 nel pistone posteriore 884. Il pistone posteriore 884 è fissato allo stelo di pistone 746 mediante un dado filettato 890 che si impegna in filettature (non mostrate) sull'estremità della parte d'estremità di diametro ridotto 892 dello stelo di pistone 746. Lo stelo di pistone 746 si estende dal pistone posteriore 884 attraverso l'intera estensione assiale verso destra come osservato nella figura 2 dove esce come estremità a sbalzo non ingombrante 898.

Ritornando nuovamente ancora al manicotto 882, un pistone

anteriore 900 è lavorato a macchina nello stelo di pistone 746 come parte in un sol pezzo con esso. Il pistone anteriore 900 è disposto complessivamente verso la parte centrale dell'estensione assiale dello stelo di pistone 746. Il pistone anteriore 900 ha una scanalatura periferica 902 che contiene un O-ring 904. Il manicotto 882 accoglie il pistone anteriore 900 entro un foro 906. La tenuta anulare ad O 904 alloggia contro la superficie del foro 906. Il manicotto 882 contiene un secondo foro 908 che si può vedere nella figura 2 a sinistra del pistone anteriore 900. Il secondo foro 908 forma una camera 910 tra la superficie interna del secondo foro 908 e la superficie esterna dello stelo di pistone 746. Il manicotto 882 contiene un terzo foro 912 che permette allo stelo di pistone 746 di passare attraverso esso. Il foro 912 contiene una scanalatura 914 in cui è posizionato un anello ad O 916 per fornire una chiusura a tenuta tra il manicotto 882 e lo stelo di pistone 746. Il manicotto 882 contiene una scanalatura 918 posizionata nella sua superficie esterna in modo che un O-ring 920 possa essere disposto in essa per effettuare una chiusura a tenuta tra il manicotto 882 e il foro 876 del cilindro d'azionamento 714.

La parte dello stelo di pistone 746 disposta a destra del pistone anteriore 900 come osservato nella figura 2 ha un diametro che è minore di quello del foro 906 del manicotto 882 che forma una camera 922. La camera 922 ha un foro 924 che è in comunicazione con un raccordo a gomito 926. In modo analogo la

camera 910 ha un foro 928 che è in comunicazione con un raccordo a gomito 930. Una camera 931 che è posizionata a destra del pistone posteriore 884 ha un foro 932 che in comunicazione con un raccordo a gomito 934 e una camera 936 disposta a sinistra del pistone posteriore 884 è in comunicazione con la seconda camera 854 del cilindro maestro 712 attraverso il foro 874, il tubo elastomerico 738, il gomito 736, un foro 938 nel coperchio d'estremità 772, il foro di diametro ridotto 778, il foro inferiore filettato 794 e il tubo d'osservazione 730 e i suoi raccordi a gomito e a T inclusi.

La bussola di trattenuta 744 è sopportata dalla piastra di montaggio 742. La piastra di montaggio 752 è ancorata al collettore anteriore 716 da bulloni 726 e dadi 728. La bussola di trattenuta 744 ha una parte parzialmente cilindrica esterna 940 che si adatta nel foro che si estende assialmente 878. La bussola di trattenuta 744 è immobilizzata da un anello di trattenimento 942 che agisce con una scanalatura 944 nella parete del foro che si estende assialmente 878 nel cilindro d'azionamento 714 con una scanalatura 946 che è fresata nella superficie esterna della parte parzialmente cilindrica 940.

Il funzionamento della forma d'esecuzione mostrata nella figura 14 è analogo a quello della forma d'esecuzione preferita. La figura 14 rappresenta l'apparecchiatura nella sua posizione completamente ritratta. Il ciclo viene effettuato introducendo aria pressurizzata nella camera 852 facendo spostare il pistone

di serbatoio flottante 832 a destra. L'olio a destra del pistone di serbatoio flottante 832 inizia ad uscire dalla seconda camera 854 e a spostarsi attraverso il tubo d'osservazione 730 e il tubo elastomerico 738 nella camera 936. L'aumento del volume d'olio nella camera 936 fa sì che il pistone posteriore 884 si sposti rapidamente a destra. Mano a mano che il pistone posteriore si sposta verso destra, l'aria viene scaricata dalla camera 931. Poiché il pistone anteriore 900 fa parte dello stelo di pistone 736, il pistone anteriore 900 si sposta anch'esso a destra, provocando un ingresso d'aria nella camera 910 e un'uscita di aria dalla camera 922. Dopo l'introduzione iniziale di aria pressurizzata nella camera 854 a sinistra del pistone di serbatoio flottante 832, esiste una rapida estensione dello stelo di pistone 746 a destra nei casi in cui il suo spostamento sia arrestato dalla intercettazione d'un pezzo. Il ciclo di intensificazione ora è pronto ad iniziare e poiché è chiaro agli esperti della tecnica che il ciclo identico a quello descritto nella forma d'esecuzione preferita, il ciclo non verrà qui ripetuto. Una volta che si ottiene l'intensificazione, il dispositivo ritorna ad una posizione di riposo scaricando l'aria pressurizzata nella camera 856 e applicando l'aria pressurizzata nella camera di fluido supplementare 862 applicando contemporaneamente dell'aria pressurizzata nella camera 931 per far ritornare il fluido idraulico nella camera 936 alla camera 854 e scaricando l'aria pressurizzata nella camera 852 per

permettere al pistone di serbatoio flottante 832 di ritornare alla sua posizione di partenza iniziale.

Per quanto la forma d'esecuzione illustrativa dell'invenzione sia stata descritta in considerevole dettaglio per esporre le strutture operative pratiche mediante la quali può essere messa in pratica l'invenzione, si comprende che l'apparecchiatura particolare descritta è destinata ad essere soltanto illustrativa, e che le varie nuove caratteristiche dell'invenzione possono essere incorporate in altre forme strutturali senza allontanarsi dallo spirito e ambito dell'invenzione definite nelle rivendicazioni allegate.

RIVENDICAZIONI

1. Apparecchiatura per intensificare una forza che viene applicata ad un utensile per spostarlo dentro e fuori impegno con un pezzo, tale apparecchiatura comprendendo:

un cilindro maestro avente un primo collettore, un secondo collettore adiacente al primo collettore e un terzo collettore distanziato rispetto al primo e secondo collettore, tale primo, secondo e terzo collettore avendo ognuno almeno in esso un'apertura, tale primo, secondo e terzo collettore essendo allineati assialmente e in condizioni di distanziamento tra di loro;

dei mezzi per formare una prima cavità tra il primo e il secondo collettore;

dei mezzi per formare una seconda cavità tra il secondo e il

permettere al pistone di serbatoio flottante 832 di ritornare alla sua posizione di partenza iniziale.

Per quanto la forma d'esecuzione illustrativa dell'invenzione sia stata descritta in considerevole dettaglio per esporre le strutture operative pratiche mediante la quali può essere messa in pratica l'invenzione, si comprende che l'apparecchiatura particolare descritta è destinata ad essere soltanto illustrativa, e che le varie nuove caratteristiche dell'invenzione possono essere incorporate in altre forme strutturali senza allontanarsi dallo spirito e ambito dell'invenzione definite nelle rivendicazioni allegate.

RIVENDICAZIONI

1. Apparecchiatura per intensificare una forza che viene applicata ad un utensile per spostarlo dentro e fuori impegno con un pezzo, tale apparecchiatura comprendendo:

un cilindro maestro avente un primo collettore, un secondo collettore adiacente al primo collettore e un terzo collettore distanziato rispetto al primo e secondo collettore, tale primo, secondo e terzo collettore avendo ognuno almeno in esso un'apertura, tale primo, secondo e terzo collettore essendo allineati assialmente e in condizioni di distanziamento tra di loro;

dei mezzi per formare una prima cavità tra il primo e il secondo collettore;

dei mezzi per formare una seconda cavità tra il secondo e il

terzo collettore;

un pistone intensificatore posizionato nella prima cavità, tale pistone intensificatore delimitando una prima e una seconda camera nella prima cavità:

un pistone di serbatoio posizionato nella seconda cavità, tale pistone di serbatoio delimitando una terza e quarta camera nella seconda cavità, tale pistone di serbatoio avendo in esso un foro centrale;

uno stelo intensificatore accoppiato al pistone intensificatore, tale stelo intensificatore passando attraverso almeno un'apertura nel secondo collettore e nel foro centrale del pistone di serbatoio;

un cilindro d'azionamento posizionato distanziato rispetto al cilindro maestro;

dei mezzi per formare una terza cavità entro il cilindro d'azionamento;

un pistone posizionato nella terza cavità del cilindro d'azionamento, tale pistone delimitando una quinta e una sesta camera su ogni lato del pistone; tale quarta camera adiacente al pistone di serbatoio e tale sesta camera adiacente al pistone contenendo ognuna del fluido idraulico;

un canale per disporre la quarta e la sesta camera in comunicazione di fluido tra loro, tale canale avendo un'estremità giustapposta al cilindro maestro e un'estremità opposta fissata al cilindro d'azionamento;

uno stelo di pistone fissato al pistone, tale stelo di pistone avendo un'estremità libera a sbalzo dal cilindro d'azionamento;

dei mezzi per introdurre fluido pressurizzato nella terza camera adiacente al pistone di serbatoio per far sì che il pistone di serbatoio forzi il fluido idraulico dalla quarta camera del pistone di serbatoio nella sesta camera del cilindro d'azionamento che è adiacente al pistone cosicchè il pistone e lo stelo di pistone ad esso fissato avanzano ad una prima velocità prestabilita verso il pezzo; e

dei mezzi per introdurre fluido pneumatico pressurizzato nella prima camera adiacente al pistone intensificatore per far sì che il pistone intensificatore si sposti e sposti ulteriormente lo stelo intensificatore accoppiato in almeno un'apertura del terzo collettore in modo da agire sul fluido idraulico contenuto in esso cosicchè il fluido idraulico viene intensificato per introduzione nella sesta camera del cilindro d'azionamento per far sì che lo stelo di pistone fissato al pistone avanzi ad una seconda velocità prestabilita verso il pezzo.

2. Apparecchiatura secondo la riv. 1, in cui il mezzo per formare la prima e la seconda cavità è costituito da cilindri cavi a pareti sottili.

3. Apparecchiatura secondo la riv. 1, in cui il passaggio comprende inoltre un coperchio d'estremità posizionato adiacente

al terzo collettore, tale coperchio d'estremità avendo in esso un passaggio, tale passaggio avendo un'estremità complementare ad almeno un'apertura del terzo collettore e ad almeno un'estremità opposta distanziata rispetto alla sesta camera del cilindro d'azionamento per trasmettere il fluido tra la quarta e la sesta camera.

4. Apparecchiatura secondo la riv. 1, in cui il primo collettore comprende inoltre una luce che si raccorda complementariamente con una almeno delle aperture per fornire un ingresso al fluido pneumatico per pressurizzare la prima camera adiacente al pistone intensificatore.

5. Apparecchiatura secondo la riv. 1, in cui il secondo collettore comprende inoltre almeno una luce che si raccorda complementariamente con una almeno delle aperture per fornire l'ingresso di fluido pneumatico in modo da pressurizzare tale, seconda camera adiacente al pistone intensificatore.

6. Apparecchiatura secondo la riv. 1, in cui il secondo collettore comprende inoltre almeno una luce che si raccorda complementariamente ad una almeno delle aperture per fornire l'ingresso di fluido pneumatico per pressurizzare la terza camera adiacente al pistone di serbatoio.

7. Apparecchiatura secondo la riv. 1, in cui il canale comprende inoltre un coperchio d'estremità contigua al terzo collettore, tale coperchio d'estremità avendo un foro che comunica con almeno un'apertura nel terzo collettore.

8. Apparecchiatura secondo la riv. 1, comprendente inoltre un canale per alimentare fluido idraulico al cilindro maestro.

9. Apparecchiatura per intensificare una forza che viene applicata ad un utensile per spostare l'utensile dapprima rapidamente poi lentamente verso un pezzo, tale apparecchiatura comprendendo:

un cilindro maestro avente un primo collettore, un secondo collettore adiacente al primo collettore e un terzo collettore distanziato rispetto al primo e secondo collettore, tale primo, secondo e terzo collettore avendo ognuno almeno in esso un'apertura, tale primo, secondo e terzo collettore essendo allineati assialmente e distanziati tra di loro;

un primo manicotto cilindrico fissato al primo e secondo collettore per formare tra di essi una prima cavità;

un secondo manicotto cilindrico fissato al secondo e terzo collettore per formare tra di essi una cavità;

un pistone intensificatore posizionato nella prima cavità, tale pistone intensificatore delimitando una prima e una seconda camera nella prima cavità;

un pistone di serbatoio posizionato nella seconda cavità, tale pistone di serbatoio delimitando una terza ed una quarta camera nella seconda cavità, tale pistone di serbatoio avendo in esso un foro centrale;

uno stelo intensificatore accoppiato al pistone intensificatore, tale stelo intensificatore passando attraverso

almeno un'apertura nel secondo collettore e nel foro centrale del pistone di serbatoio:

un cilindro d'azionamento avente in esso uno spazio interno posizionato distanziato rispetto al cilindro maestro;

un manicotto munito di apertura posizionato entro il cilindro maestro e che biseca lo spazio interno entro il cilindro d'azionamento nella terza e quarta cavità:

un primo pistone d'azionamento posizionato nella terza cavità del cilindro d'azionamento, tale primo pistone d'azionamento delimitando in esso una quinta ed una sesta camera, tale quarta camera adiacente al pistone di serbatoio e tale sesta camera adiacente al primo pistone d'azionamento avendo ognuna un canale di fluido idraulico per porre la quarta e la sesta camera in comunicazione di fluido tra di loro per formare un sistema idraulico chiuso, tale canale di fluido idraulico avendo, un'estremità giustapposta al terzo collettore, e un'estremità opposta fissata al cilindro d'azionamento;

un secondo pistone d'azionamento posizionato nella quarta cavità del cilindro d'azionamento, tale secondo pistone d'azionamento delimitando in esso una settima e un'ottava camera;

uno stelo di pistone fissato al primo pistone d'azionamento, tale stelo di pistone passando attraverso il manicotto munito di apertura;

tale stelo di pistone essendo inoltre fissato al secondo pistone d'azionamento, tale stelo di pistone essendo anche a

sbalzo dall'estremità del cilindro d'azionamento:

dei mezzi per introdurre fluido pneumatico pressurizzato nella terza camera adiacente al pistone di serbatoio per far sì che il pistone di serbatoio forzi il fluido idraulico dalla quarta camera del pistone di serbatoio nella sesta camera del cilindro d'azionamento che è adiacente al primo pistone d'azionamento in modo che il primo pistone d'azionamento e tale stelo di pistone fissato ad esso avanzino ad una prima velocità prestabilita verso il pezzo; e

dei mezzi per introdurre fluido pneumatico pressurizzato nella prima camera adiacente al pistone intensificatore per far sì che il pistone intensificatore si sposti in associazione con lo stelo intensificatore ad esso accoppiato in almeno un'apertura del terzo collettore, e agisca sul fluido idraulico in modo che il fluido idraulico venga intensificato per l'introduzione nella sesta camera del cilindro d'azionamento che è adiacente al primo pistone d'azionamento per far sì che lo stelo di pistone fissato al primo pistone d'azionamento avanzi ad una seconda velocità prestabilita verso il pezzo.

10. Apparecchiatura secondo la riv. 9, in cui il secondo pistone d'azionamento è formato come un tutto unico con lo stelo di pistone.

11. Apparecchiatura secondo la riv. 9, comprendente inoltre un mezzo di ingresso di fluido posizionato in una parete esterna del cilindro d'azionamento, tale mezzo d'ingresso di fluido

fornendo una comunicazione tra la quinta camera adiacente al primo pistone d'azionamento, la settima camera adiacente al secondo pistone d'azionamento e l'ottava camera adiacente al secondo pistone d'azionamento.

12. Apparecchiatura secondo la riv. 9, in cui una parte del canale di fluido idraulico della sesta camera è fabbricata da un materiale non metallico flessibile.

13. Apparecchiatura secondo la riv. 9, in cui il canale di fluido idraulico della quarta camera comprende inoltre un coperchio d'estremità posizionato adiacente al terzo collettore e al cilindro d'azionamento, tale coperchio d'estremità avendo in esso un canale, tale canale avendo un'estremità complementare ad almeno un'apertura del terzo collettore e un'estremità opposta che comunica con il canale di fluido idraulico della sesta camera.

14. Apparecchiatura secondo la riv. 9, comprendente inoltre un elemento di trattenuta anulare che circonda una parte della estensione assiale dello stelo di pistone e montato sul cilindro d'azionamento in condizioni d'appoggio con esso.

15. Apparecchiatura secondo la riv. 4, in cui il cilindro d'azionamento è accoppiato al cilindro maestro.

16. Apparecchiatura secondo la riv. 15, in cui la parte dello stelo di pistone entro l'ottava camera davanti al secondo pistone d'azionamento e entro l'elemento di trattenuta anulare è di configurazione non circolare.

17. Apparecchiatura secondo la riv. 13, in cui il coperchio d'estremità, tale primo collettore e tale terzo collettore vengono spinti verso il secondo collettore da una molteplicità di perni di trazione, per cui il primo e secondo manicotto cilindrico in posizione contro il primo, secondo e terzo collettore e il coperchio d'estremità formano tale cilindro maestro.

18. Apparecchiatura secondo la riv. 9, comprendente inoltre dei mezzi d'ingresso idraulici, tali mezzi d'ingresso idraulici essendo previsti per reintegrare il fluido idraulico nel sistema idraulico chiuso.

19. Apparecchiatura per intensificare una forza che viene applicata ad un utensile per spostare l'utensile dapprima rapidamente e quindi lentamente verso un pezzo, tale apparecchiatura comprendendo:

un cilindro maestro avente un primo collettore, un secondo collettore e un terzo collettore, distanziati rispetto al primo e secondo collettore, tale primo, secondo e terzo collettore avendo ognuno almeno in esso un'apertura, il secondo e il terzo collettore essendo allineati assialmente e distanziati l'uno rispetto all'altro;

un primo manicotto cilindrico avente un foro cilindrico, tale primo manicotto cilindrico essendo fissato al primo e secondo collettore in modo da formare tra di essi una prima cavità;

un secondo manicotto cilindrico avente un foro cilindrico, tale secondo manicotto cilindrico essendo fissato al secondo e terzo collettore in modo da formare tra di essi una seconda cavità;

un pistone intensificatore posizionato nella prima cavità, tale pistone intensificatore delimitando una prima e una seconda camera nella prima cavità;

un pistone di serbatoio posizionato nella seconda cavità, tale pistone di serbatoio delimitando una terza e una quarta camera nella seconda cavità, tale pistone di serbatoio avendo in esso un foro centrale;

uno stelo intensificatore accoppiato al pistone intensificatore, tale stelo intensificatore passando attraverso almeno un'apertura nel secondo collettore e nel foro centrale del pistone di serbatoio;

tale pistone di serbatoio essendo atto a effettuare un movimento di scorrimento lungo una parte dell'estensione assiale dello stelo intensificatore, tale pistone di serbatoio spostandosi in una direzione nel senso di allontanamento dal pistone intensificatore durante la sua corsa di potenza;

un coperchio d'estremità con almeno in esso un'apertura, tale coperchio d'estremità essendo giustapposto al terzo collettore, tale coperchio d'estremità avendo inoltre in esso un canale;

una molteplicità di perni di tensione che passano attraverso

il primo collettore, il secondo collettore e tale coperchio d'estremità, per spingere il primo, secondo e terzo collettore contro il primo e il secondo manicotto cilindrico;

un foro disposto entro il terzo collettore, tale foro avendo un'estremità in comunicazione con la quarta camera adiacente al pistone di serbatoio, e un'estremità opposta in comunicazione con almeno un'apertura nel coperchio d'estremità;

un cilindro d'azionamento avente in esso uno spazio interno posizionato distanziato rispetto al cilindro maestro;

un manicotto munito d'apertura posizionato entro il cilindro maestro e che biseca tale spazio interno entro il cilindro d'azionamento nella terza e quarta cavità;

un primo pistone d'azionamento posizionato nella terza cavità del cilindro d'azionamento, tale pistone d'azionamento delimitando una quinta e una sesta camera in esso; tale quarta camera adiacente al pistone di serbatoio, tale sesta camera adiacente al primo pistone d'azionamento e al canale del coperchio d'estremità contenendo ognuna del fluido idraulico e comunicando tra di loro;

un secondo pistone d'azionamento posizionato nella quarta cavità del cilindro d'azionamento, tale secondo pistone d'azionamento delimitando in esso una sesta e ottava camera;

uno stelo di pistone fissato al primo pistone d'azionamento, tale stelo di pistone passando attraverso il manicotto munito di apertura;

tale stelo di pistone essendo inoltre formato come parte in un sol pezzo del secondo pistone d'azionamento, tale stelo di pistone essendo inoltre a sbalzo dall'estremità del cilindro d'azionamento;

un mezzo d'ingresso del fluido pneumatico entro il secondo collettore per introdurre il fluido pneumatico pressurizzato nella terza camera adiacente al pistone di serbatoio, per far sì che il pistone di serbatoio forzi il fluido idraulico dalla quarta camera nella sesta camera del pistone d'azionamento che è adiacente al primo pistone d'azionamento, in modo che il primo pistone d'azionamento e il relativo stelo di pistone avanzino ad una prima velocità prestabilita verso il pezzo; e

un mezzo d'ingresso di fluido pneumatico posizionato nel primo collettore per introdurre il fluido pneumatico pressurizzato nella prima camera adiacente al pistone intensificatore per far sì che il pistone intensificatore si sposti e sposti ulteriormente lo stelo intensificatore ad esso fissato in almeno un'apertura del terzo collettore e agisca sul fluido idraulico in modo che il fluido idraulico venga intensificato per l'introduzione nella sesta camera del cilindro d'azionamento che è adiacente al primo pistone d'azionamento per far sì che lo stelo di pistone fissato al primo pistone d'azionamento avanzi ad una seconda velocità prestabilita verso un pezzo.

20. Apparecchiatura secondo la riv. 19 comprendente inoltre

una valvola di ritegno ad una via montata in un'altra apertura del coperchio d'estremità in modo che il fluido idraulico possa essere aggiunto alla quarta camera.

21. Apparecchiatura secondo la riv. 19, comprendente inoltre un ingresso di fluido sotto forma di foro contenente dei raccordi posizionati in una parete esterna del cilindro d'azionamento, tale foro contenente dei raccordi assicurando la comunicazione tra la quinta camera adiacente al primo pistone d'azionamento, la sesta camera adiacente al secondo pistone d'azionamento e l'ottava camera adiacente al secondo pistone d'azionamento.

22. Apparecchiatura secondo la riv. 19, comprendente inoltre un adattatore dello stelo del pistone montato telescopicamente su un'estremità dello stelo di pistone, tale adattatore dello stelo di pistone essendo adatto per il movimento assiale rispetto allo stelo di pistone.

23. Apparecchiatura secondo la riv. 22, comprendente inoltre una molla interposta tra lo stelo di pistone e l'adattatore dello stelo di pistone.

24. Apparecchiatura secondo la riv. 22, comprendente inoltre una cella di carico contenuta entro l'adattatore dello stelo di pistone, tale cella di carico essendo spinta dallo stelo di pistone.

25. Apparecchiatura secondo la riv. 24, in cui l'adattatore dello stelo di pistone ha un foro allineato radialmente per l'uscita di un collegamento elettrico con la cella di carico.

26. Apparecchiatura secondo la riv. 24, in cui la molla è posizionata tra lo stelo di pistone e la cella di carico.

27. Apparecchiatura secondo la riv. 1, comprendente inoltre dei mezzi per determinare la posizione del pezzo, tali mezzi per determinare essendo montati sul cilindro maestro disposto adiacente all'estremità libera dello stelo di pistone.

28. Apparecchiatura secondo la riv. 1, comprendente inoltre dei mezzi per controllare la forza intensificata applicata all'utensile per spostare l'utensile dentro e fuori impegno con il pezzo, tali mezzi per il controllo essendo disposti adiacenti all'estremità libera dello stelo di pistone.

29. Apparecchiatura secondo la riv. 28, in cui il mezzo per determinare la posizione del pezzo comprende una cella di carico disposta adiacente all'estremità libera dello stelo di pistone, tale cella di carico essendo spinta dallo stelo di pistone.

30. Apparecchiatura secondo la riv. 28, comprendente inoltre un adattatore dello stelo di pistone montato sullo stelo di pistone, tale adattatore dello stelo di pistone avendo un foro allineato radialmente per l'uscita di un collegamento elettrico alla cella di carico.

31. Apparecchiatura secondo la riv. 29, in cui il mezzo per controllare tale forza d'intensificatore comprende una cella di carico disposta adiacente all'estremità libera dello stelo di pistone, tale cella di carico essendo spinta dallo stelo di pistone.

32. Apparecchiatura secondo la riv. 32, comprendente inoltre un adattatore dello stelo di pistone montato sullo stelo di pistone, tale adattatore dello stelo di pistone avendo un foro allineato radialmente per l'uscita di un collegamento elettrico con la cella di carico.

33. Apparecchiatura secondo la riv. 1, comprendente inoltre dei mezzi per percepire la posizione del pistone di serbatoio in prossimità del coperchio d'estremità.

34. Metodo per applicare una forza intensificata ad un pezzo, tale metodo consistendo nel:

applicare una pressione di fluido ad un lato di un pistone di serbatoio disposto in un cilindro maestro per spostare il pistone di serbatoio lungo il cilindro maestro da una prima posizione prestabilita in una prima direzione prestabilita per effettuare il movimento di un pistone e del suo relativo stelo di, pistone disposto in un cilindro d'azionamento da una prima posizione prestabilita in una direzione verso il pezzo per cui viene applicata al pezzo una prima forza prestabilita;

applicare una pressione di fluido ad un lato di un pistone intensificatore per vincolare positivamente tale pistone intensificatore in una prima posizione prestabilita impedendone contemporaneamente il movimento, durante la fase di applicazione di una pressione di fluido e spostando contemporaneamente il pistone;

applicare contemporaneamente una pressione di fluido

all'altro lato del pistone intensificatore e scaricare tale pressione di fluido applicata ad un lato del pistone intensificatore per spostare il pistone intensificatore e il suo relativo stelo di pistone nella prima direzione prestabilita per intensificare tale prima forza prestabilita applicata al pezzo;

scaricare tale pressione di fluido applicata ad un lato del pistone di serbatoio e applicare contemporaneamente una pressione di fluido ad un lato del pistone più distante dal cilindro maestro e ad un lato del pistone intensificatore per far ritornare il pistone di intensificatore, il pistone di serbatoio e tale pistone nel cilindro d'azionamento nella prima posizione prestabilita.

35. Apparecchiatura secondo la riv. 1, comprendente inoltre:

un pistone di ritiro posizionato nella seconda cavità, tale pistone di ritiro delimitando inoltre una camera di ritiro nella seconda cavità; e

dei mezzi per introdurre il fluido pressurizzato nella camera di ritiro adiacente al pistone di ritiro per far sì che il pistone di ritiro forzi il fluido idraulico dalla quarta camera del pistone di serbatoio nella sesta camera del cilindro d'azionamento che è adiacente al pistone cosicchè il pistone e il relativo stelo di pistone avanzano di una distanza prestabilita verso il pezzo.

36. Apparecchiatura secondo la riv. 9, comprendente inoltre:

un pistone di ritiro posizionato nella seconda cavità, tale pistone di ritiro delimitando inoltre una camera di ritiro nella seconda cavità; e

dei mezzi per introdurre il fluido pneumatico pressurizzato nella camera di ritiro adiacente al pistone di ritiro per far sì che il pistone di ritiro forzi il fluido idraulico dalla quarta camera del pistone di serbatoio nella sesta camera del cilindro d'azionamento che è adiacente al primo pistone d'azionamento cosicchè il primo pistone d'azionamento e il relativo stelo di pistone avanzano di una distanza prestabilita verso il pezzo.

37. Apparecchiatura secondo la riv. 19, comprendente inoltre:

un pistone di ritiro posizionato nella seconda cavità, tale pistone di ritiro delimitando inoltre una camera di ritiro nella seconda cavità;

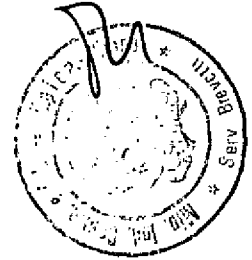
dei mezzi di trattenuta interposti tra il pistone di ritiro e il pistone di serbatoio, tali mezzi di trattenuta realizzando una battuta per il pistone di ritiro, in modo che il pistone di ritiro abbia una corsa limitata quando si sposta per forzare il fluido idraulico dalla quarta camera nella sesta camera del cilindro d'azionamento che è adiacente al primo pistone d'azionamento; e

un mezzo d'ingresso di fluido pneumatico entro il terzo collettore per introdurre il fluido pneumatico pressurizzato nella camera di ritiro adiacente al pistone di ritiro per far sì

che il pistone di ritiro forzi il fluido idraulico dalla quarta camera nella sesta camera del cilindro d'azionamento che è adiacente al primo pistone d'azionamento, cosicchè il primo pistone d'azionamento e il relativo stelo di pistone avanzano di una distanza prestabilita verso il pezzo.

p. SAVAIR INC.

[Handwritten signature]
INTERNAZIONALE BREVETTI
Ingg. Zini, Maronesi & C. s.r.l.



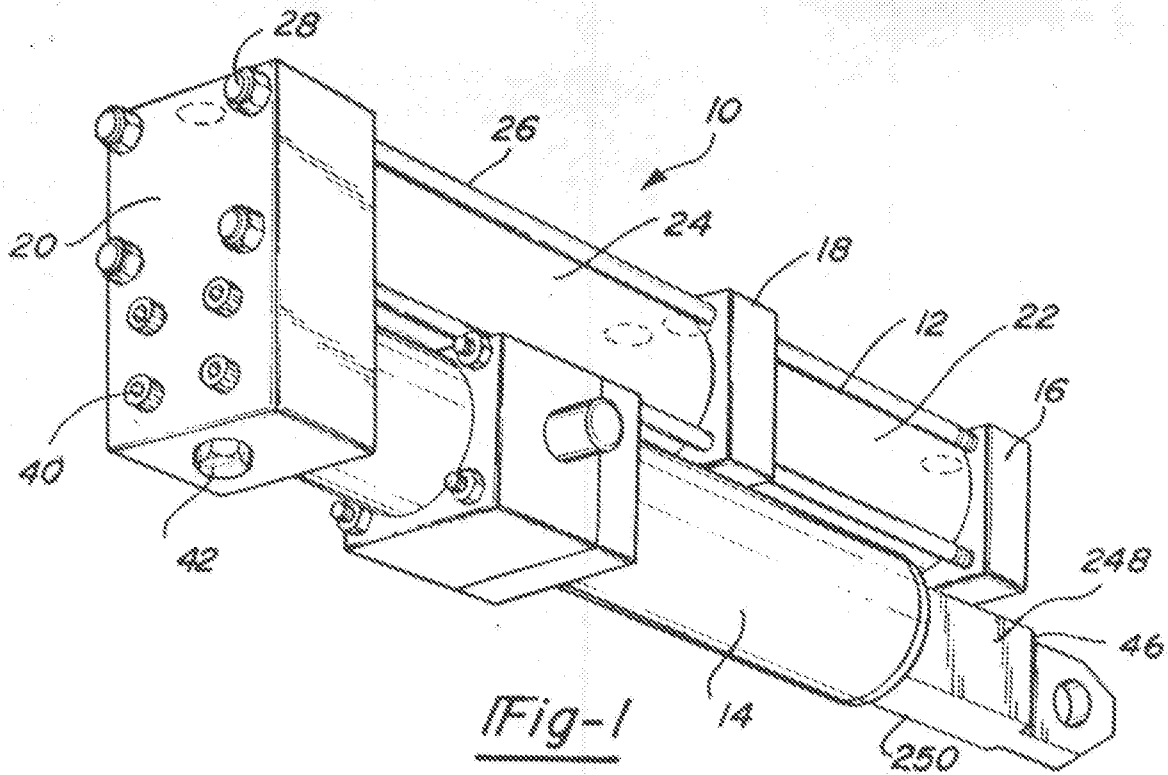


Fig-1

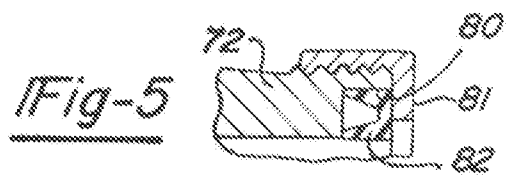


Fig-5

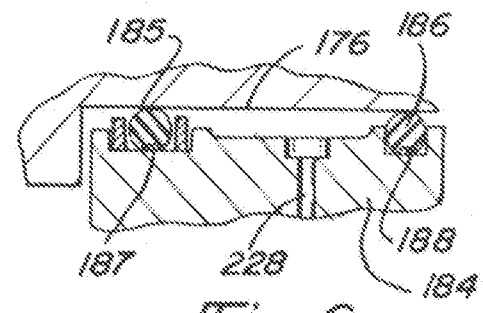


Fig-6

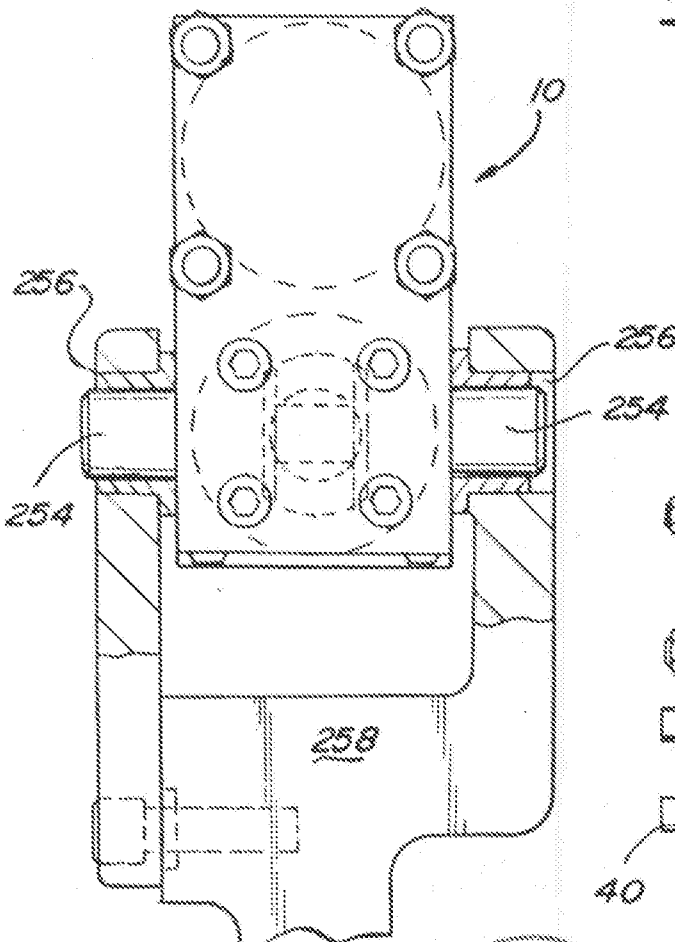


Fig-4

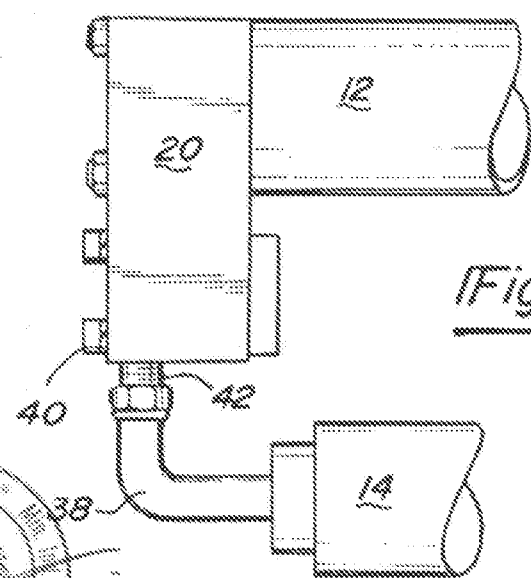


Fig-7

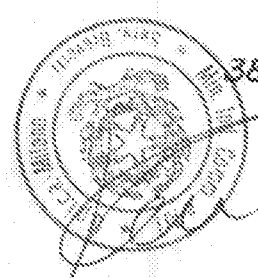


Fig-8A

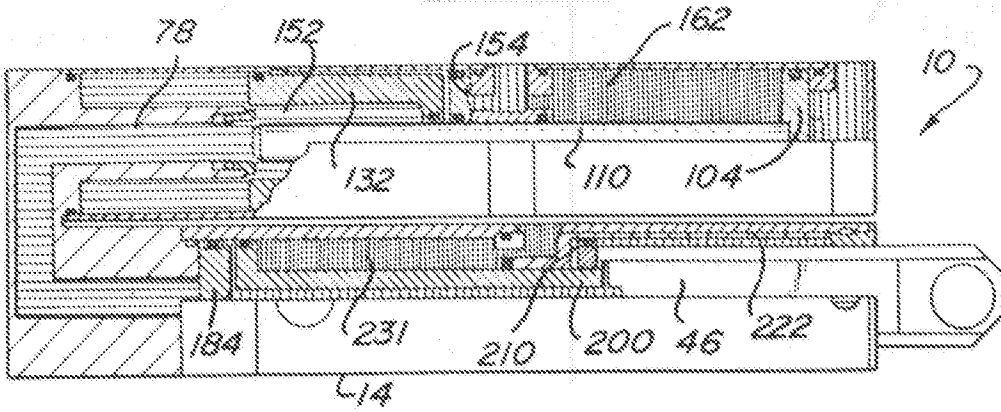


Fig-8B

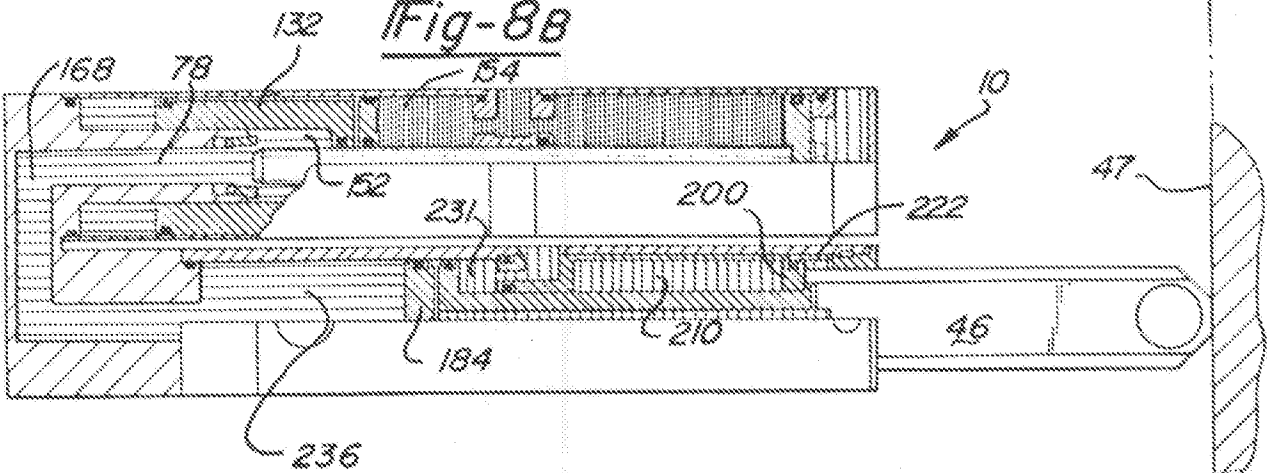
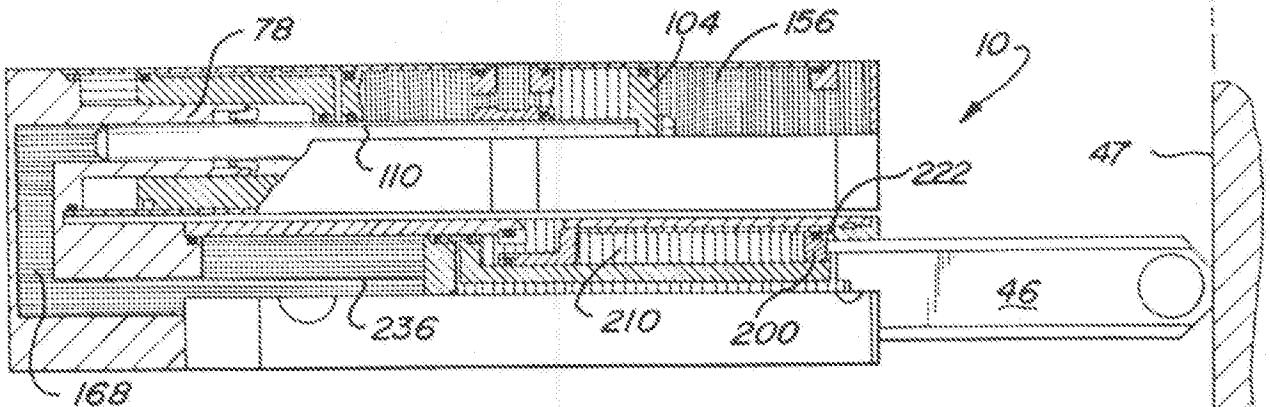


Fig-8C







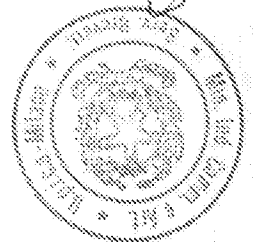
ARIA ALTA P. 	ATMOSFERA 
OLIO ALTA P. 	OLIO BASSA P. 

Fig-8D

INTERNAZIONALE BREVETTI
Ingeg. Zilio Mariani & C. s.p.a.



Handwritten signature

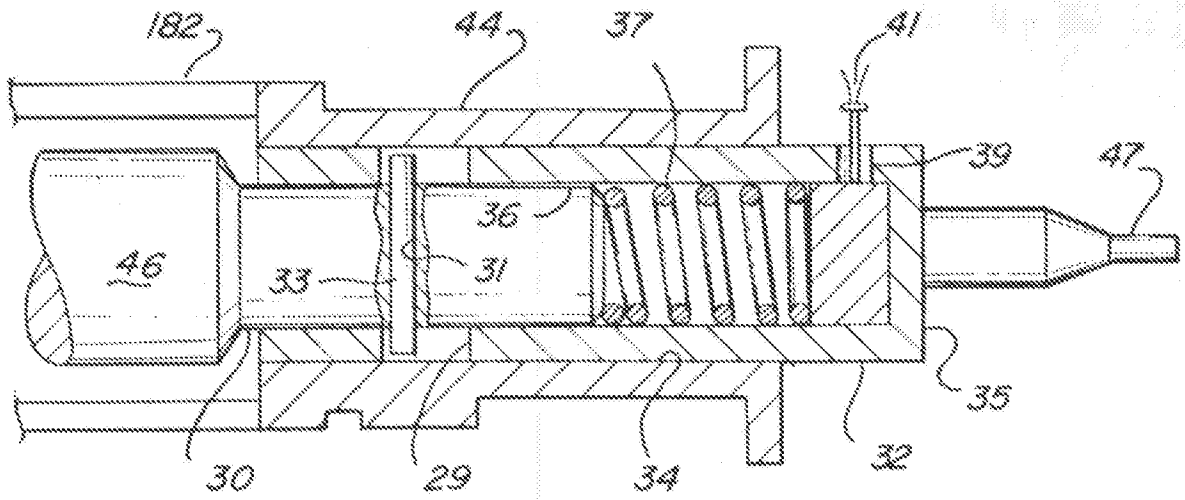


Fig-9

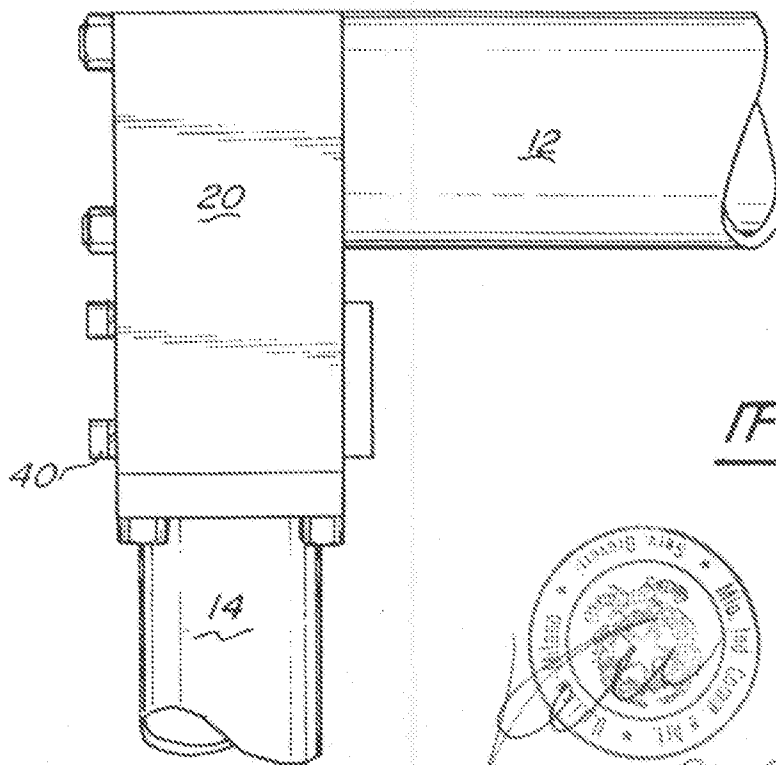
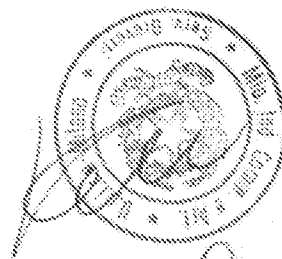


Fig-10



INTERNAZIONALE BREVETTI
Ingeg. Carlo Marzetti & C. s.r.l.

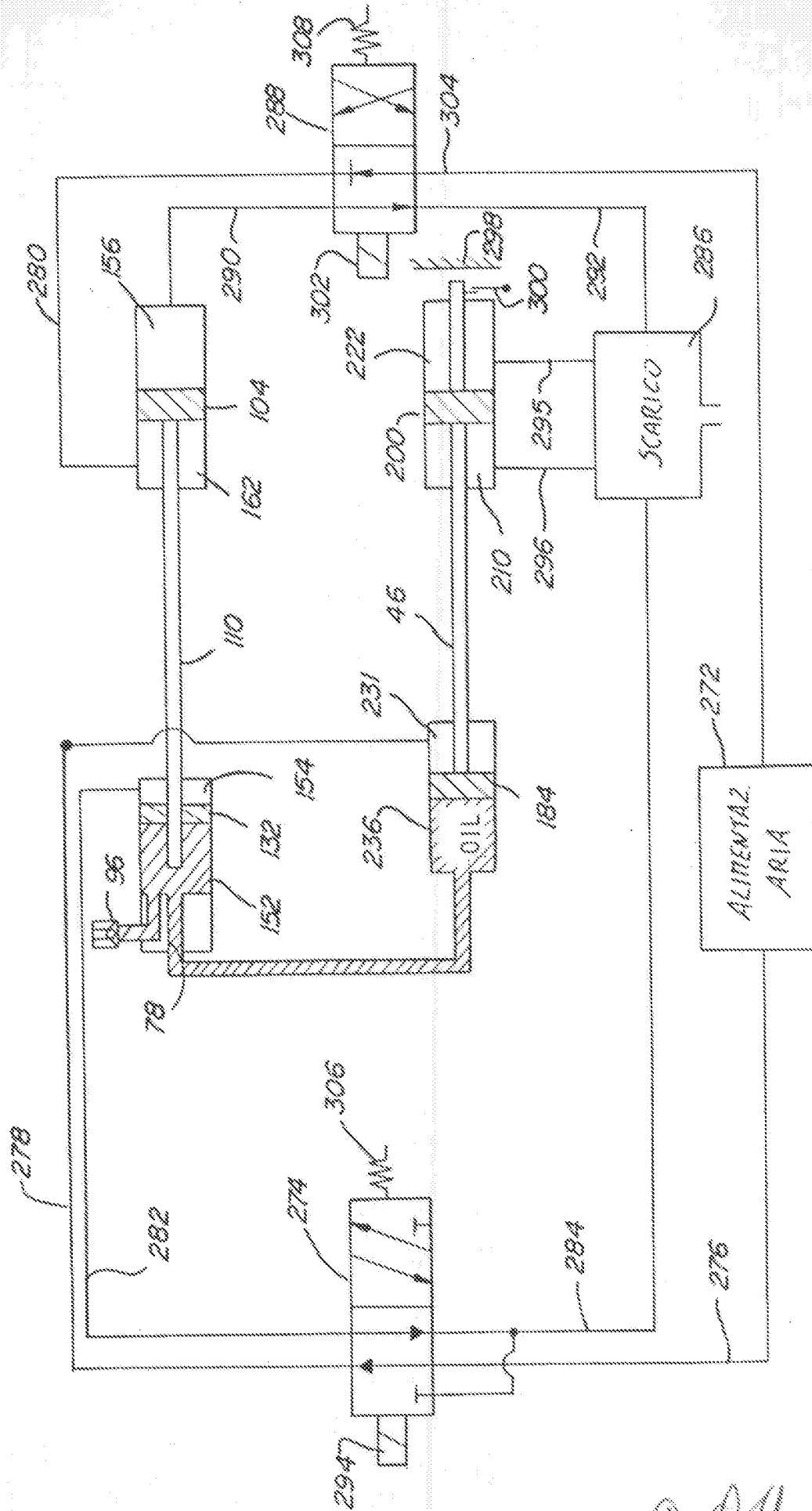


Fig-11

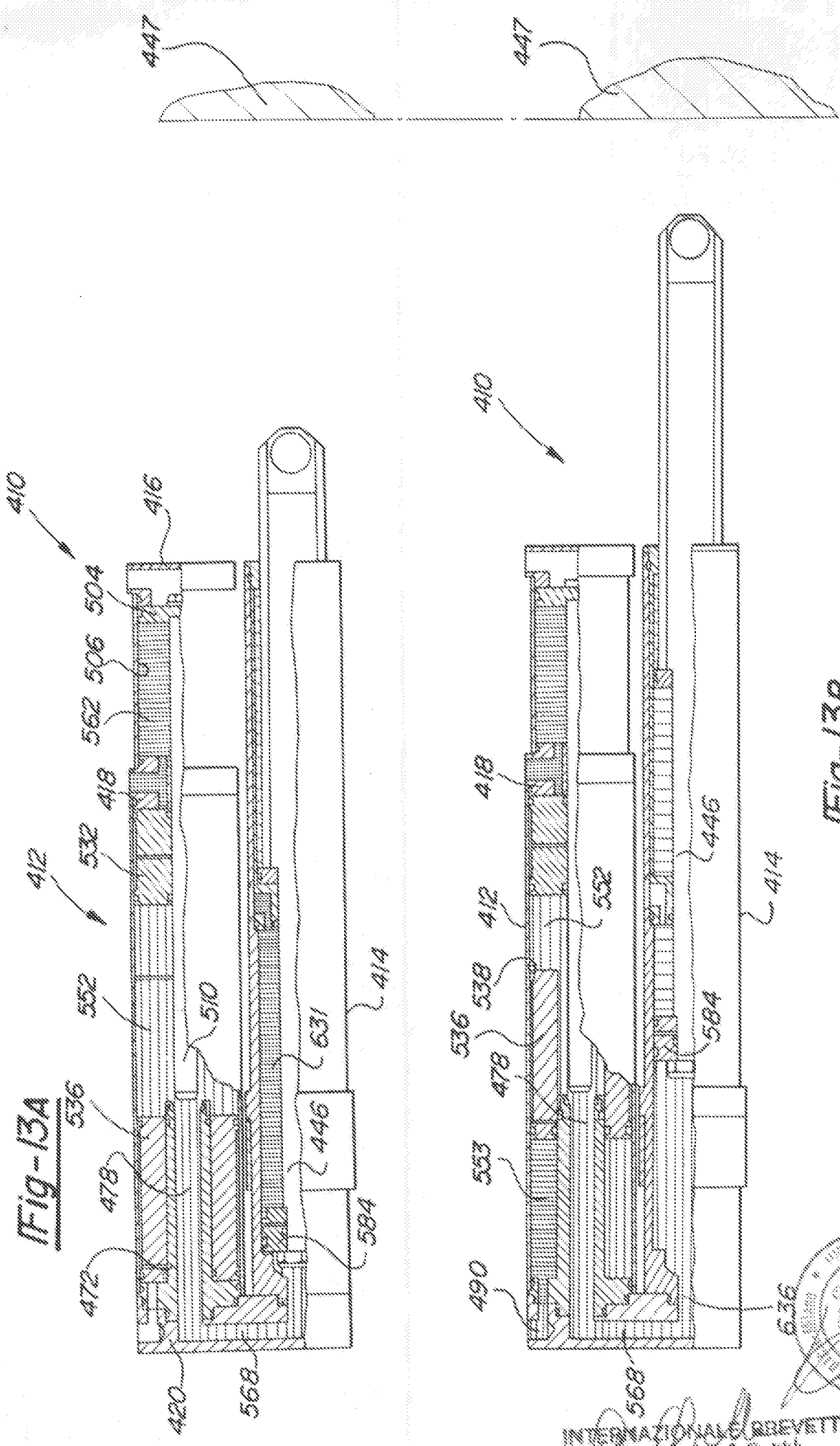


Fig-13A

Fig-13B

INTERNATIONAL BREVETTI
 MILANO - ITALIA
 10121

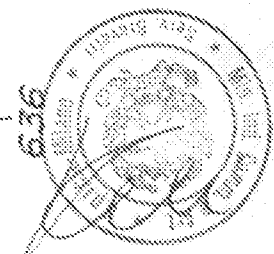


Fig-13C

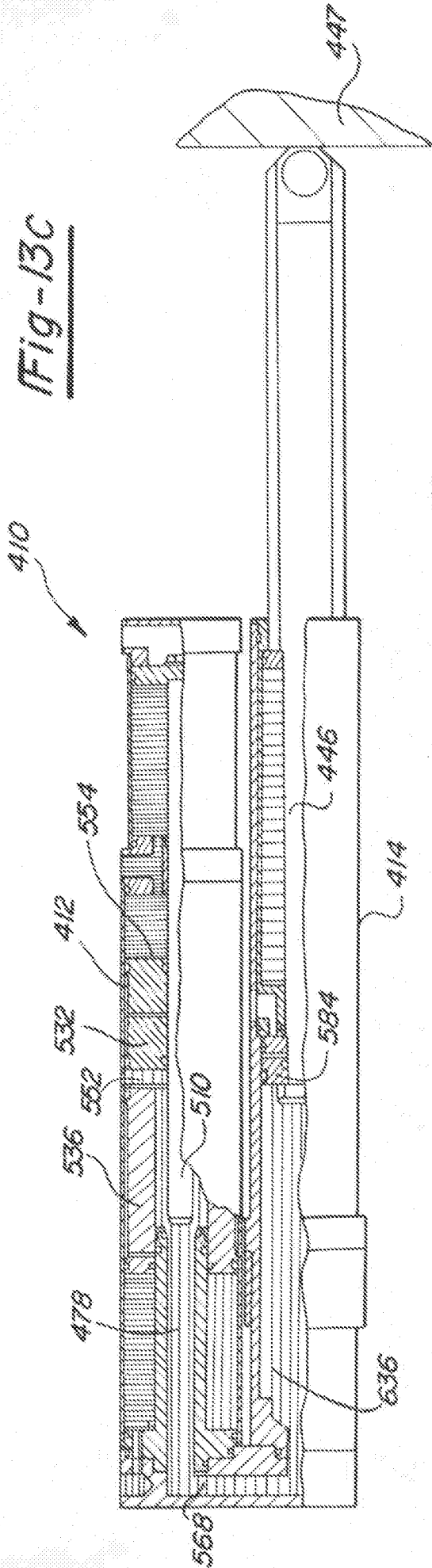
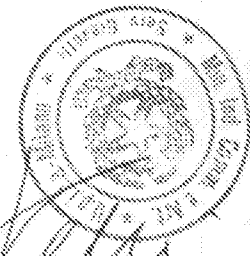
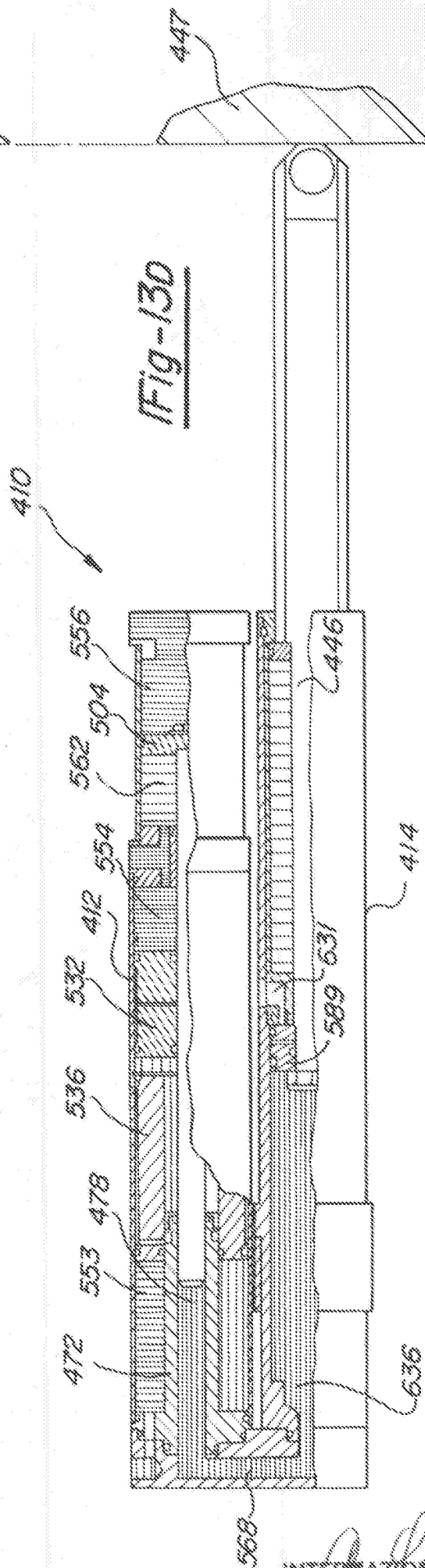


Fig-130



INDIRIZZO: ROMA - VIA S. MARTINO, 151
 TELEFONO: 06/478111 - 06/478112
 TELETELEFONO: 06/478111
 TELEFAX: 06/478111

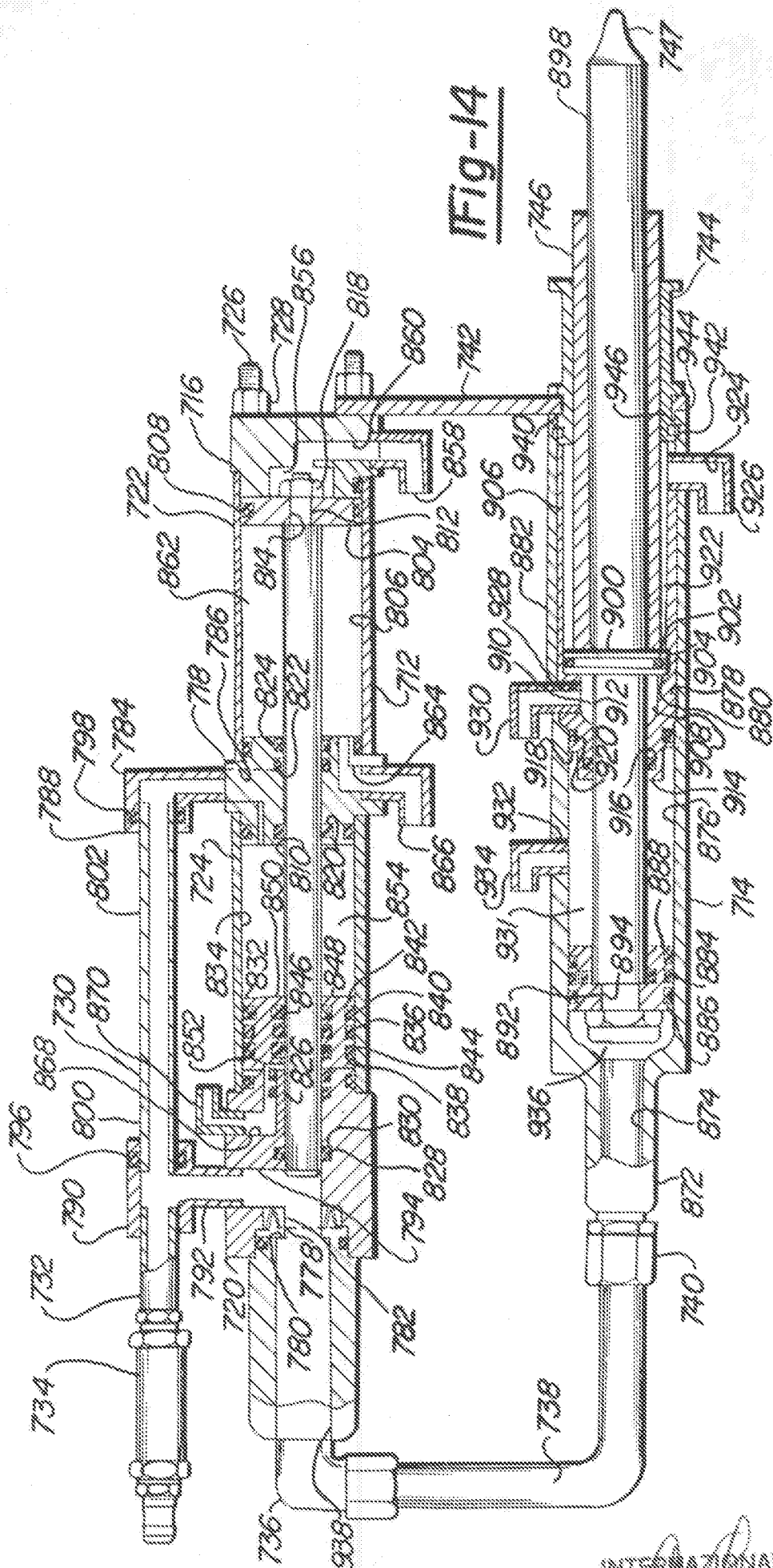


Fig-14

INTELLIGENTE S.p.A. - ROMA
 10100 - VIA M. S. ANTONIO
 10100 - VIA M. S. ANTONIO
 10100 - VIA M. S. ANTONIO

