

MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	**102007901582105**
Data Deposito	**12/12/2007**
Data Pubblicazione	**12/06/2009**

Priorità	10 2006 059 171.2
Nazione Priorità	DE
Data Deposito Priorità	

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
E	21	B		

Titolo

DISPOSITIVO DI PERFORAZIONE.

DESCRIZIONE

Della Domanda di Brevetto per Invenzione Industriale dal Titolo:

"Dispositivo di perforazione"

a nome : *KLEMM BOHRTECHNIK GmbH*

inventore : JUNG Frank, HAGEMEYER Carl

* * * * * * * * * * * * * *

L'invenzione riguarda un dispositivo di perforazione, in particolare per perforare terreno e roccia, secondo il preambolo della rivendicazione 1.

Un dispositivo di perforazione di tipo analogo è formato con un'asta di perforazione doppia, che presenta un'asta di perforazione esterna ed un'asta di perforazione interna che si sviluppa almeno a settori in essa, in cui fra l'asta di perforazione esterna e l'asta di perforazione interna è formata una cavità di forma anulare, almeno un comando, tramite il quale può essere azionata almeno l'asta di perforazione esterna o l'asta di perforazione interna ed un dispositivo di raccordo all'asta di perforazione esterna, tramite il quale viene creato un collegamento di fluido con la cavità anulare.

Perforazioni in terreni non stabili, in terreni di sovrapposizione e/o trivellazioni in presenza di un livello elevato della falda freatica vengono spesso effettuate con la protezione di un tubo di rivestimento. A questo scopo è noto utilizzare impianti di perforazione con comandi per un tubo esterno e per un'asta di perforazione interna.

Ad esempio per un progresso particolarmente buono della perforazione o per un impiego particolarmente versatile può essere vantaggioso se entrambe le aste di perforazione possono essere poste in movimento di rotazione indipendentemente una dall'altra e/o se l'asta di perforazione

interna con il suo utensile di perforazione può essere spostata assialmente con il suo iniziatore di perforazione rispetto al tubo di perforazione esterno. A questo scopo vengono spesso utilizzati impianti di perforazione a doppia testa. In questi impianti un dispositivo di comando anteriore mette in moto il tubo esterno ed un dispositivo di comando posteriore mette in moto l'asta di perforazione interna.

Da DE 199 06 687 A1 è noto un dispositivo a doppia testa di struttura corta con un meccanismo di comando anteriore per il tubo esterno ed un meccanismo di comando posteriore per l'asta di perforazione interna. Entrambi i meccanismi di comando vengono azionati ognuno da un motore di comando separato, che è fissato con flangia sul lato posteriore ad una custodia comune.

DE 100 05 475 A1 descrive un dispositivo di perforazione, in cui il meccanismo di trasmissione per il tubo esterno ed il meccanismo di trasmissione per l'asta di perforazione interna vengono azionati da un motore di comando comune. In questo caso è previsto un albero di collegamento, che serve per la trasmissione della coppia fra i due meccanismi di trasmissione.

Nel caso di perforazione con tubo di rivestimento viene normalmente effettuato un lavaggio della perforazione per asportare i detriti di perforazione dal foro trivellato. Questo lavaggio della perforazione può anche essere utilizzato per comandare un utensile, ad esempio un'asta di perforazione interna. Per la perforazione a doppia testa si è soliti dirigere la corrente di lavaggio attraverso l'asta di perforazione interna verso la parte più profonda del foro trivellato, caricare in quel punto con detriti di perforazione e

trasportare entrambi di nuovo all'aperto attraverso lo spazio anulare fra il tubo esterno e l'asta di perforazione interna.

Per ottenere una corrente di lavaggio orientata ed un'asportazione mirata dei detriti di perforazione, sull'impianto di perforazione sono necessari dispositivi di alimentazione e di scarico, con i quali il mezzo di lavaggio può essere introdotto nell'asta di perforazione e può essere asportato di questa. Questi dispositivi di alimentazione e scarico devono normalmente rendere a tenuta componenti mobili rispetto a componenti fissi. Dispositivi di alimentazione e/o di scarico per un mezzo di lavaggio in perforazioni con tubo di rivestimento e rispettivamente da queste sono noti, ad esempio, da DE 198 31 009 A1, DE 100 58 385 A1 e DE 199 06 687 A1.

È stato rilevato che requisiti elevati sono posti in particolare per la chiusura a tenuta della testa di espulsione, quindi del dispositivo di scarico per la corrente di lavaggio, poiché la corrente di lavaggio contiene detriti di perforazione, cioè particelle ad azione abrasiva. In particolare in presenza di velocità di flusso elevate, ad esempio in caso di lavaggio con aria compressa, le rispettive guarnizioni sono esposte a sollecitazioni abrasive comparativamente forti, e ciò può ridurre in certi casi la durata utile di questi componenti. In particolare i dispositivi di tenuta rispetto ad un'asta di compensazione dell'asta di perforazione interna possono essere molto sollecitati, poiché questo componente esegue, rispetto al dispositivo di tenuta, non solo un movimento rotante, ma anche un movimento orientato assialmente. In questo modo in certi casi particelle usuranti che aderiscono all'asta di compensazione possono essere trascinate nella sede della guarnizione. Per compensare questa usura delle guarnizioni, sono noti i

cosiddetti pacchetti di tenuta. Questi pacchetti di tenuta possono ad esempio essere contratti radialmente disponendo un anello reggispinta e chiudendo così nuovamente una fessura. Un sistema di questo tipo può però comportare una regolazione successiva comparabilmente dispendiosa.

Da DE 199 06 687 A1 è noto di prevedere, sul lato rivolto verso il meccanismo di trasmissione di una testa di espulsione, parecchie guarnizioni a labbro disposte una dietro l'altra. Fra queste guarnizioni a labbro è disposto un foro di drenaggio, attraverso il quale una corrente di detriti di perforazione può essere scaricata prima della guarnizione a labbro disposta a valle, nel caso in cui la guarnizione a labbro a monte dovesse guastarsi per usura.

Lo scopo dell'invenzione è quello di indicare un dispositivo di perforazione particolarmente affidabile ed economico, con il quale si ottiene una tenuta particolarmente elevata nella zona del dispositivo di raccordo alla cavità anulare.

Lo scopo viene raggiunto, secondo l'invenzione, con un dispositivo di perforazione con le caratteristiche della rivendicazione 1. Esempi di realizzazione preferiti sono riportati nelle rivendicazioni dipendenti.

Il dispositivo di perforazione secondo l'invenzione è caratterizzato dal fatto che nella regione del dispositivo di raccordo la cavità anulare è resa a tenuta per mezzo di almeno un dispositivo di tenuta con due guarnizioni toroidali, fra le quali è formata una camera di pressione di forma anulare, e dal fatto che verso la camera di pressione di forma anulare è prevista una linea di alimentazione, tramite la quale un fluido può essere alimentato in modo definito nella camera di pressione.

Un pensiero fondante dell'invenzione può essere visto nel prevedere, per

rendere a tenuta la cavità fra l'asta di perforazione interna e l'asta di perforazione esterna, parecchi elementi di tenuta, creando fra i singoli elementi di tenuta una contropressione che contrasta una pressione del mezzo di lavaggio nella cavità anulare. È stato dimostrato che questa contropressione impedisce una penetrazione di particelle usuranti dalla cavità nella superficie di tenuta della guarnizione rivolta verso la cavità e di conseguenza un'usura prematura di questa guarnizione. In questo modo, secondo l'invenzione, il costo per la successiva regolazione e sostituzione di guarnizioni viene notevolmente ridotto e contemporaneamente viene aumentata l'affidabilità rispetto a guasti delle guarnizioni.

Secondo l'invenzione in particolare il dispositivo di perforazione presenta un dispositivo per generare pressione, per mezzo del quale la camera di pressione di forma anulare fra le due guarnizioni può essere alimentata con una pressione tramite la linea di alimentazione. Preferibilmente nella camera di pressione fra le due guarnizioni viene generata una pressione che corrisponde almeno approssimativamente alla pressione nella cavità anulare adiacente o la supera. In questo modo può essere evitata in modo particolarmente efficace una penetrazione di materiale abrasivo nella guarnizione anteriore.

Per il dispositivo di raccordo secondo l'invenzione si può trattare in particolare di una testa di espulsione, alla quale il mezzo di lavaggio viene portato all'esterno dell'asta di perforazione. In questo punto le guarnizioni sono particolarmente sollecitate a causa dei detriti di perforazione trascinati. Il dispositivo di tenuta secondo l'invenzione è particolarmente adatto per essere collocato in posizioni nelle quali può verificarsi sia un movimento di

rotazione sia un movimento assiale. Per direzione assiale, secondo l'invenzione, può essere intesa in particolare la direzione di perforazione, quindi la direzione longitudinale dell'asta di perforazione. Preferibilmente nel caso delle guarnizioni secondo l'invenzione si tratta di guarnizioni di albero radiali.

Una forma di realizzazione particolarmente utile dell'invenzione consiste nel fatto che è previsto un meccanismo di trasmissione posteriore per l'asta di perforazione interna ed un meccanismo di trasmissione anteriore, disposto in direzione longitudinale dell'asta di perforazione doppia spostato rispetto ad essa, per l'asta di perforazione esterna. Per disposizione sul lato anteriore, secondo l'invenzione può essere intesa in particolare una disposizione rivolta verso l'asta di perforazione e/o un foro trivellato, quindi una disposizione anteriore in direzione di perforazione. Entrambi i meccanismi di trasmissione possono presentare ognuno una propria custodia o anche avere una custodia comune per una disposizione particolarmente compatta. Preferibilmente ad ogni meccanismo di trasmissione è associato almeno un motore di comando separato. È però anche possibile prevedere almeno un motore di comando comune.

Opportunamente, secondo l'invenzione, è previsto un dispositivo per lo spostamento assiale dell'asta di perforazione interna rispetto all'asta esterna. Se le aste di perforazione sono previste fisse assialmente sui loro rispettivi meccanismi di trasmissione, questo dispositivo può presentare mezzi per lo spostamento assiale dei due meccanismi di trasmissione uno rispetto all'altro. Preferibilmente i meccanismi di trasmissione rappresentano una parte del comando secondo l'invenzione. I meccanismi di trasmissione

possono essere formati in particolare come ingranaggi cilindrici.

Secondo un esempio di realizzazione preferito dell'invenzione è possibile prevedere, che il dispositivo di raccordo, in particolare in direzione longitudinale della doppia asta di perforazione, sia installato fra i due meccanismi di trasmissione. Secondo questo esempio di realizzazione, il mezzo di lavaggio caricato di detriti di perforazione può essere scaricato dall'asta di perforazione fra i due meccanismi di trasmissione. Il mezzo di lavaggio trasferito con i detriti di perforazione viene a questo scopo fatto passare attraverso il meccanismo di trasmissione anteriore. In questa forma di realizzazione la cavità anulare si estende opportunamente fra l'asta di perforazione interna e l'asta di perforazione esterna attraverso il meccanismo di trasmissione anteriore. In particolare l'asta di perforazione esterna nella zona del meccanismo di trasmissione anteriore può essere formata da un albero secondario cavo del meccanismo di trasmissione, attraverso il quale viene fatto passare il mezzo di lavaggio.

La sistemazione del dispositivo di raccordo fra i due meccanismi di trasmissione rende possibile una forma costruttiva particolarmente compatta, e ciò può essere vantaggioso in particolare in apparecchi più piccoli. In particolare può essere ottenuta una lunghezza utile particolarmente grande, cioè una profondità di inserimento dell'asta di perforazione, poiché l'asta di perforazione esterna può essere inserita nel terreno fino al meccanismo di trasmissione anteriore. Se il dispositivo di raccordo è disposto fra i due meccanismi di trasmissione, è preferibilmente previsto anche il dispositivo di tenuta fra i due meccanismi di trasmissione. Opportunamente il dispositivo di tenuta è disposto sul lato posteriore del dispositivo di raccordo, cioè sul lato

del dispositivo di raccordo rivolto in allontanamento dal foro trivellato.

In un'ulteriore forma di realizzazione secondo l'invenzione, il dispositivo di raccordo è disposto davanti ad entrambi i meccanismi di trasmissione. In questa forma di realizzazione, il dispositivo di raccordo è pertanto previsto sul lato anteriore, rivolto verso il foro trivellato, del meccanismo di trasmissione anteriore. Una disposizione di questo tipo permette una chiusura a tenuta particolarmente efficace, in particolare del meccanismo di trasmissione anteriore rispetto alla cavità anulare, per cui si ottiene un funzionamento particolarmente affidabile.

Per aumentare ulteriormente l'affidabilità della chiusura a tenuta della cavità anulare, è vantaggioso che davanti al dispositivo di tenuta sia posto un dispositivo di tenuta primario con almeno un'ulteriore guarnizione toroidale per rendere a tenuta la cavità anulare. Una forma di realizzazione di questo tipo è particolarmente adatta quando il dispositivo di raccordo è posto davanti al meccanismo di trasmissione anteriore. In particolare è vantaggioso, per una forma costruttiva particolarmente compatta con elevata tenuta ed affidabilità, che la guarnizione primaria venga disposta sul lato anteriore del meccanismo di trasmissione anteriore ed il dispositivo di tenuta sul lato posteriore del meccanismo di trasmissione anteriore.

Opportunamente il dispositivo di tenuta viene disposto fra i due meccanismi di trasmissione. In linea di massima può però anche essere posto davanti al meccanismo di trasmissione anteriore.

Il dispositivo di tenuta e/o il dispositivo di tenuta primario possono anche servire per il supporto dell'asta di perforazione interna. In particolare il dispositivo di tenuta può essere previsto solidale in rotazione alla custodia

del meccanismo di trasmissione anteriore. Il dispositivo di tenuta primario può invece essere collegato solidale in rotazione con l'asta di perforazione esterna.

Se davanti al dispositivo di tenuta è posto un dispositivo di tenuta primario, è vantaggioso prevedere un'apertura di scarico, in particolare un foro di scarico per svuotare lo spazio fra il dispositivo di tenuta ed il dispositivo di tenuta primario. Ciò rende possibile, in caso di un guasto della guarnizione primaria, evacuare in modo mirato materiale che penetra nell'interstizio, l'interstizio essendo ancora chiuso a tenuta dal dispositivo di tenuta. Una fuoriuscita di materiale dall'apertura di scarico può essere utilizzata come prova che il dispositivo di tenuta primario non è ermetico e deve essere sostituito. A questo scopo può essere previsto un dispositivo automatico di controllo. L'apertura di scarico è opportunamente sistemata sul lato posteriore del meccanismo di trasmissione anteriore.

L'affidabilità e la durata utile del dispositivo di perforazione possono inoltre essere migliorate per il fatto che la guarnizione del dispositivo di tenuta, rivolta verso la cavità anulare, è formata ad azione unilaterale e permette il passaggio di una corrente di fluido di pulizia diretta dalla camera di pressione nella cavità. Secondo questa forma di realizzazione, alla guarnizione rivolta verso la cavità anulare viene generata almeno temporaneamente una corrente di fluido di pulizia dalla camera di pressione nella cavità, che può eliminare particelle usuranti presenti sulla superficie di tenuta della guarnizione e riconvogliare nella cavità anulare. Per generare una corrente di fluido di pulizia di questo tipo, nella camera di pressione viene opportunamente generata almeno temporaneamente una sovrapressione

rispetto alla cavità. Per generare una chiusura a tenuta ad azione unilaterale, possono ad esempio essere previsti angoli differenti del bordo di tenuta su entrambi i lati della guarnizione del corrispondente labbro di tenuta.

Se è previsto un dispositivo di tenuta primario, la guarnizione toroidale del dispositivo di tenuta primario è preferibilmente realizzata anch'essa ad azione unilaterale e permette il passaggio di una corrente di fluido di pulizia diretta nella cavità. Ciò rende possibile lavare con la corrente di fluido di pulizia dalla camera di pressione nella cavità sia la guarnizione del dispositivo di tenuta sia la guarnizione del dispositivo di tenuta primario.

Per un progresso particolarmente buono della perforazione è vantaggioso che sia previsto un dispositivo di pompaggio per generare una corrente di fluido di lavaggio orientata lungo l'asta di perforazione doppia. Preferibilmente il dispositivo di pompaggio è disposto in modo che il fluido di lavaggio venga da questo introdotto nell'asta di perforazione interna. Un dispositivo di perforazione particolarmente economico si ottiene per il fatto che la linea di alimentazione verso la camera di pressione è in collegamento di fluido con il dispositivo di pompaggio. In questo caso si ottiene un dispositivo comune di generazione di pressione, che alimenta con pressione sia la camera di pressione fra le due guarnizioni toroidali sia il fluido di lavaggio nell'asta di perforazione. Se è previsto un dispositivo comune di generazione di pressione, un flusso in volume per la camera di pressione può essere preferibilmente derivato da un flusso in volume principale per lavare l'asta di perforazione tramite una farfalla e/o una valvola. In linea di massima è anche possibile alimentare con fluido in pressione la linea di alimentazione verso la camera di pressione e l'asta di perforazione tramite

dispositivi separati di generazione di pressione.

Nel caso del fluido di lavaggio, che viene guidato lungo l'asta di perforazione doppia verso la parte più profonda del foro trivellato e da quel punto nuovamente all'esterno, si può trattare di un mezzo non comprimibile, come ad es. acqua, sospensione di cemento, o liquido di supporto di bentonite. Possono anche essere previsti mezzi comprimibili, come ad esempio aria. È anche possibile lavorare con una miscela di entrambi, come può essere previsto ad esempio per il fatto che sul lato dell'impianto il lavaggio viene effettuato con aria e nel foro trivellato essa si arricchisce con acqua sotterranea presente in quel punto e risale come miscela.

Particolarmente vantaggioso è che il fluido alimentato alla camera di pressione sia un gas, in particolare aria. In questo modo è possibile ottenere un'azione di pulizia particolarmente buona alle guarnizioni toroidali.

Nel caso del fluido alimentato alla camera di pressione, si può trattare però ad esempio anche di un liquido, in particolare di una sospensione oppure di una miscela di liquido-gas. Opportunamente il fluido alimentato alla camera di pressione viene anche utilizzato come fluido di lavaggio che fluisce lungo l'asta di perforazione doppia.

Una forma di costruzione particolarmente semplice si ottiene, secondo l'invenzione, per il fatto che almeno una delle guarnizioni toroidali è attigua all'asta di perforazione interna, in particolare ad un'asta di compensazione dell'asta di perforazione interna. Opportunamente all'asta di perforazione interna aderiscono almeno le guarnizioni di forma anulare del dispositivo di tenuta. Per asta di compensazione può essere intesa in particolare un prolungamento posteriore sull'asta di perforazione interna, che si sviluppa

attraverso il meccanismo di trasmissione anteriore e che può compensare differenze di lunghezza fra l'asta di perforazione esterna e l'asta di perforazione interna, che derivano dal fatto che il meccanismo di trasmissione posteriore, sul quale deve essere montata l'asta di perforazione interna, è più distante dal punto più profondo del foro trivellato rispetto al meccanismo di trasmissione anteriore, sul quale deve essere montata l'asta di perforazione esterna. Nel caso di almeno una delle guarnizioni toroidali si tratta opportunamente di una guarnizione di albero radiale.

Un dispositivo di perforazione particolarmente versatile, che in particolare consente un progresso particolarmente buono della perforazione anche in presenza di geologie variabili del terreno, può essere ottenuto per il fatto che l'asta di perforazione interna è mobile rispetto all'asta di perforazione esterna nella direzione longitudinale dell'asta di perforazione doppia. A questo scopo può essere previsto, ad esempio, un comando lineare che in particolare sposta relativamente uno all'altro entrambi i meccanismi di trasmissione insieme alla rispettiva asta di perforazione.

L'invenzione comprende anche un metodo per realizzare un foro nel terreno per mezzo di un dispositivo di perforazione secondo l'invenzione, in cui l'asta di perforazione doppia viene introdotta nel terreno, nella cavità anulare fra l'asta di perforazione esterna e l'asta di perforazione interna viene generata una corrente di fluido di lavaggio e la camera di pressione di forma anulare fra le guarnizioni toroidali viene alimentata con un fluido sotto pressione attraverso la linea di alimentazione. Usando un dispositivo di perforazione secondo l'invenzione è possibile ottenere i vantaggi spiegati a questo proposito con un metodo.

L'invenzione viene qui di seguito spiegata in maggior dettaglio sulla base di esempi di realizzazione preferiti, che sono illustrati schematicamente nelle Figure, in cui:

la Figura 1 mostra una vista laterale di un primo esempio di realizzazione di un dispositivo di perforazione secondo l'invenzione;

la Figura 2 mostra una vista schematica, in sezione longitudinale, dal lato del dispositivo della Figura 1;

la Figura 3 mostra una vista laterale di un ulteriore esempio di realizzazione di un dispositivo di perforazione secondo l'invenzione; e

la Figura 4 mostra una sezione schematica, in sezione longitudinale, dal lato del dispositivo della Figura 3.

Per motivi di chiarezza, nelle Figure non è rappresentato alcun apparecchio di supporto per il dispositivo di perforazione. Anche l'asta di perforazione esterna e l'asta di perforazione interna non sono rappresentate completamente; in particolare le singole corone di perforazione non sono illustrate per ragioni di chiarezza.

Elementi uguali o ad azione simile sono contrassegnati con gli stessi numeri di riferimento nelle Figure.

Un primo esempio di realizzazione di un dispositivo di perforazione realizzato come impianto di perforazione a doppia testa è rappresentato nelle Figure 1 e 2. Il dispositivo presenta un'asta di perforazione doppia con un'asta di perforazione interna 1 di forma anulare ed un'asta di perforazione esterna 2 di forma anulare, che circonda a settori l'asta di perforazione interna 1. Entrambe le aste di perforazione 1, 2 sono previste per un funzionamento in rotazione in senso inverso, come illustrato nella Figura 2 a

sinistra con le frecce ad arco di cerchio.

Per azionare in rotazione l'asta di perforazione interna 1 è previsto un meccanismo di trasmissione 61, che può essere azionato da un motore di comando idraulico 63. Il meccanismo di trasmissione 61 presenta un albero secondario 65 realizzato come albero cavo, sul cui lato anteriore, cioè sul suo lato orientato in direzione di perforazione e verso la punta dell'asta di perforazione è fissata con flangia un'asta di compensazione 11 dell'asta di perforazione interna 1. Questa asta di compensazione 11 attraversa un meccanismo di trasmissione anteriore 62, che è previsto per comandare in rotazione l'asta di perforazione esterna 2. Sul lato frontale, all'asta di compensazione 11 è a sua volta montato con flangia un segmento sostituibile 12 dell'asta di perforazione interna 1. Tramite un dispositivo di pompaggio non rappresentato nelle Figure, sul lato posteriore dell'asta di perforazione interna 1 può essere introdotto un fluido di lavaggio all'interno dell'asta di perforazione interna 1, il quale fluisce in direzione della freccia attraverso l'albero secondario 65, l'asta di compensazione 11 ed il segmento di asta di perforazione 12 e giunge alla punta di perforazione.

Il meccanismo di trasmissione 62 per l'azionamento dell'asta di perforazione esterna 2 è posto davanti al meccanismo di trasmissione 61 per l'asta di perforazione interna 1 in direzione di perforazione. Il meccanismo di trasmissione anteriore 62 presenta motori di comando 64, 64' costruiti come motori idraulici, nonché un ingranaggio cilindrico, il cui albero secondario 66 è realizzato come albero cavo. All'interno di questo albero secondario 66 si estende l'asta di compensazione 11 dell'asta di perforazione interna 1.

Sull'albero secondario 66 del meccanismo di trasmissione anteriore 62 è

fissato con flangia un dispositivo di raccordo 9 realizzato come testa di espulsione. Questo dispositivo di raccordo 9 rende possibile guidare all'esterno, nella direzione della freccia, il fluido di lavaggio che fluisce di ritorno dal punto più profondo del foro trivellato nella cavità anulare 6 formata fra l'asta di perforazione interna 1 e l'asta di perforazione esterna 6. Il dispositivo di raccordo 9 presenta un albero di lavaggio rotante 76, che è collegato solidale in rotazione con l'albero secondario 66, nonché un anello di espulsione fisso 77, che è previsto radialmente all'esterno sull'albero di lavaggio 76 e solidale in rotazione rispetto ad un carrello di base 70. Su questo anello di espulsione 77 è prevista un'apertura di deflusso per derivare il fluido di lavaggio. Per chiudere a tenuta l'albero di lavaggio rotante 76 rispetto all'anello di espulsione fisso 77 sono previste guarnizioni toroidali 78, 78'. All'albero di lavaggio 76 del dispositivo di raccordo 9, che può anche essere definito testa di lavaggio concentrica e/o testa di lavaggio centrale, è di nuovo fissato con flangia un segmento sostituibile 13 dell'asta di perforazione esterna 2.

Entrambi i meccanismi di trasmissione 61 e 62 sono montati sul carrello di base 70, il quale a sua volta è posto su un affusto 71. Il meccanismo di trasmissione posteriore 61 è installato sul carrello di base 70 per mezzo di un carrello tandem 72, il carrello tandem 72 essendo mobile sul carrello di base 70 in direzione longitudinale dell'asta di perforazione per mezzo di un cilindro idraulico 73.

Nell'esempio di realizzazione delle Figure 1 e 2, il dispositivo di raccordo 9 è posto davanti al meccanismo di trasmissione anteriore 62 per l'asta di perforazione esterna 2. Il dispositivo di raccordo 9 presenta in questo caso

sul suo albero di lavaggio 76 un dispositivo di tenuta primario 28 con una guarnizione toroidale 29, la quale aderisce all'asta di compensazione 11 e chiude a tenuta la parte interna dell'albero secondario 66 del meccanismo di trasmissione anteriore 62 rispetto alla cavità anulare 6 fra le due aste di perforazione 1 e 2. Il dispositivo di tenuta primario 28 forma inoltre un punto di appoggio per l'asta di compensazione 11 dell'asta di perforazione interna 1. La guarnizione toroidale 29 del dispositivo di tenuta primario 28 è realizzata ad azione unilaterale e blocca una corrente in volume orientata all'esterno della cavità anulare 6. Il dispositivo di tenuta primario 28 è posto davanti al meccanismo di trasmissione anteriore 62.

Il dispositivo di tenuta primario 28 con la guarnizione toroidale 29 è collegato tramite l'albero di lavaggio 76 solidale in rotazione con l'albero secondario 66 del meccanismo di trasmissione anteriore 62 e segue pertanto una rotazione dell'asta di perforazione esterna 2.

Se il dispositivo di tenuta primario 28 non dovesse più essere impermeabile, il mezzo di lavaggio con particelle finissime penetrerebbe dalla cavità anulare 6 nello spazio dell'albero secondario 66 realizzato come albero cavo. Sul lato posteriore del meccanismo di trasmissione anteriore 62 è posta una controtesta di lavaggio 50, che in questo caso chiude anch'essa la cavità anulare 6. La controtesta di lavaggio 50 presenta una custodia 51, che è prevista solidale in rotazione alla custodia del meccanismo di trasmissione anteriore 62. Solidale in rotazione a questa custodia 51, cioè solidale in rotazione alla custodia del meccanismo di trasmissione ed al carrello di fondo 70, la controtesta di lavaggio 50 presenta un dispositivo di tenuta 20, che forma una chiusura a tenuta posteriore. Questa presenta una

guarnizione toroidale anteriore 21 rivolta verso il foro trivellato nonché una guarnizione toroidale posteriore 22. Fra queste guarnizioni 21 e 22 è formata una camera di pressione di forma anulare 23. A questa camera di pressione 23 può essere alimentata una corrente di lavaggio parziale tramite una linea di alimentazione 24 nel dispositivo di tenuta 20. Il dispositivo di tenuta 20, che è previsto solidale in rotazione alla custodia del meccanismo di trasmissione anteriore 62, forma inoltre un ulteriore punto di appoggio dell'asta di compensazione 11 dell'asta di perforazione interna 1.

La guarnizione toroidale anteriore 21 è formata ad azione unilaterale, in modo che il fluido introdotto nella camera di pressione 23 attraverso la linea di alimentazione 24 possa fluire sopra questa guarnizione 21 nella regione dell'albero secondario 66, per cui la guarnizione 21 viene lavata. A pressione più elevata della corrente di lavaggio parziale nella camera di pressione 23, questa corrente giunge anche alla guarnizione toroidale 29 del dispositivo di tenuta primario 28, dove passa su questa guarnizione 29 realizzata anch'essa ad azione unilaterale e la lava. Da questo punto la corrente giunge per riflusso attraverso il dispositivo di raccordo 9 all'aperto. La guarnizione toroidale posteriore 22 è formata ad azione bilaterale come pulitore.

Per chiudere a tenuta l'albero secondario rotante 66 rispetto alla custodia fissa 51 della controtesta di lavaggio 50, alla custodia 51 della controtesta di lavaggio 50 è prevista un'ulteriore guarnizione toroidale 53. Questa guarnizione 53 entra in contatto con una sede della guarnizione che è prevista su un prolungamento 54 dell'albero secondario 66. Sul lato della guarnizione 53 rivolto in allontanamento dallo spazio interno dell'albero secondario 66, nella custodia 51 della controtesta di lavaggio 50 è in questo

caso prevista un'apertura di evacuazione 32, che può anche essere definito sfiato.

Un ulteriore esempio di realizzazione di un dispositivo di perforazione realizzato come impianto di perforazione a doppia testa è illustrato nelle Figure 3 e 4. Contrariamente all'esempio di realizzazione delle Figure 1 e 2, nell'esempio di realizzazione delle Figure 3 e 4 il dispositivo di raccordo 9' è previsto fra i due meccanismi di trasmissione 61, 62, è disposto cioè sul lato posteriore del meccanismo di trasmissione anteriore 62. Pertanto nell'esempio di realizzazione delle Figure 3 e 4 il segmento sostituibile 13 dell'asta di perforazione esterna 2 è fissato con flangia direttamente all'albero secondario 66 del meccanismo di trasmissione 62.

Il dispositivo di raccordo 9', che può essere definito anche come testa di espulsione, presenta una custodia 41, che è montata solidale in rotazione alla custodia del meccanismo di trasmissione anteriore 62. La custodia 41 presenta in questo caso un'apertura di scarico, attraverso la quale può defluire fluido dalla cavità anulare 6, dopo aver attraversato l'albero secondario 66. Sul lato posteriore, alla custodia 41 è montato solidale in rotazione un dispositivo di tenuta 20, che presenta a sua volta due guarnizioni toroidali 21 e 22, una camera di pressione 23 disposta fra queste nonché una linea di alimentazione per fornire una corrente di lavaggio parziale alla camera di pressione 23. Anche nell'esempio di realizzazione delle Figure 3 e 4 la guarnizione anteriore 21 è realizzata come guarnizione ad azione unilaterale e permette una corrente di fluido diretta dalla camera di pressione 23 e pertanto un lavaggio della guarnizione 21. La guarnizione toroidale 22 è invece formata ad azione bilaterale.

Il dispositivo di tenuta 20 forma un punto di appoggio dell'asta di compensazione 11 dell'asta di perforazione interna 1 alla custodia del meccanismo di trasmissione anteriore 62.

Alla custodia 41 del dispositivo di raccordo 9' è prevista una guarnizione toroidale 43, che è a contatto con una sede di guarnizione su un prolungamento 44 dell'albero secondario 66. Il prolungamento 44 presenta in questo caso, a confronto con l'altro albero secondario 66, un diametro maggiore. Con la guarnizione 43 si ottiene una chiusura a tenuta dell'albero secondario rotante 66 rispetto alla custodia fissa del meccanismo di trasmissione anteriore 62 ed alla custodia fissa 41 del dispositivo di raccordo 9'. Sul lato della guarnizione toroidale 43 rivolto in allontanamento dallo spazio interno dell'albero secondario 66, nella custodia 41 è prevista un'apertura di scarico 32', che può anche essere definita sfiato.

RIVENDICAZIONI

1. Dispositivo di perforazione, in particolare per la trivellazione di terra e roccia, con
   - un'asta di perforazione doppia, che presenta un'asta di perforazione esterna (2) ed un'asta di perforazione interna (1) che si sviluppa almeno a settori in essa, in cui fra l'asta di perforazione esterna (2) e l'asta di perforazione interna (1) è formata una cavità di forma anulare (6),
   - almeno un comando, tramite il quale può essere azionata almeno l'asta di perforazione esterna (2) o l'asta di perforazione interna (1) e
   - un dispositivo di raccordo (9) all'asta di perforazione esterna (2), tramite il quale è creato un collegamento di fluido verso la cavità anulare (6),

   caratterizzato dal fatto
   - che nella regione del dispositivo di raccordo (9) la cavità anulare (6) è resa a tenuta per mezzo di almeno un dispositivo di tenuta (20) con due guarnizioni toroidali (21, 22), fra le quali è formata una camera di pressione di forma anulare (23), e
   - che verso la camera di pressione di forma anulare (23) è prevista una linea di alimentazione (24), tramite la quale un fluido può essere alimentato in modo definito nella camera di pressione (23).
2. Dispositivo di perforazione secondo la rivendicazione 1,

   caratterizzato dal fatto
   - che è previsto un meccanismo di trasmissione posteriore (61) per l'asta di perforazione interna (1) ed un meccanismo di trasmissione

anteriore (62), disposto in direzione longitudinale dell'asta di perforazione doppia spostato rispetto ad essa per l'asta di perforazione esterna (2), e

- che il dispositivo di raccordo (9) è disposto fra i due meccanismi di trasmissione (61, 62).

3. Dispositivo di perforazione secondo la rivendicazione 1,

caratterizzato dal fatto

- che è previsto un meccanismo di trasmissione posteriore (61) per l'asta di perforazione interna (1) ed un meccanismo di trasmissione anteriore (62), disposto in direzione longitudinale dell'asta di perforazione doppia spostato rispetto ad essa per l'asta di perforazione esterna (2), e
- che il dispositivo di raccordo (9) è posto davanti ai due meccanismi di trasmissione (61, 62).

4. Dispositivo di perforazione secondo una delle precedenti rivendicazioni

caratterizzato dal fatto

- che davanti al dispositivo di tenuta (20) è posto un dispositivo di tenuta primario (28) con almeno un'ulteriore guarnizione toroidale (29) per rendere a tenuta la cavità anulare (6).

5. Dispositivo di perforazione secondo la rivendicazione 4,

caratterizzato dal fatto

che il dispositivo di tenuta primario (28) è disposto sul lato anteriore del meccanismo di trasmissione anteriore (62) ed il dispositivo di tenuta (20) sul lato posteriore del meccanismo di trasmissione anteriore (62).

6. Dispositivo di perforazione secondo una delle precedenti rivendicazioni caratterizzato dal fatto
   - che la guarnizione (21) del dispositivo di tenuta (20), rivolta verso la cavità anulare (6), è formata ad azione unilaterale e permette il passaggio di una corrente di fluido di pulizia diretta dalla camera di pressione (23) nella cavità (6),
   - in cui preferibilmente la guarnizione toroidale (29) del dispositivo di tenuta primario (28) è formata anch'essa ad azione unilaterale e permette il passaggio di una corrente di fluido di pulizia diretta nella cavità (6).
7. Dispositivo di perforazione secondo una delle precedenti rivendicazioni caratterizzato dal fatto
   - che è previsto un dispositivo di pompaggio per generare una corrente di fluido di lavaggio diretta lungo l'asta di perforazione doppia,
   - in cui la linea di alimentazione (24) verso la camera di pressione (23) è in particolare in comunicazione di fluido con il dispositivo di pompaggio.
8. Dispositivo di perforazione secondo una delle precedenti rivendicazioni caratterizzato dal fatto

   che il fluido alimentato alla camera di pressione (23) è un gas, in particolare aria, un liquido, in particolare una sospensione oppure una miscela di liquido-gas.
9. Dispositivo di perforazione secondo una delle precedenti rivendicazioni caratterizzato dal fatto

   che almeno una delle guarnizioni toroidali (21, 22, 29) aderisce all'asta di

perforazione interna (1), in particolare ad un'asta di compensazione (11) dell'asta di perforazione interna (1).

10. Dispositivo di perforazione secondo una delle precedenti rivendicazioni caratterizzato dal fatto

    che l'asta di perforazione interna (1) è mobile rispetto all'asta di perforazione esterna (2) in direzione longitudinale dell'asta di perforazione doppia.

11. Metodo per realizzare un foro nel terreno per mezzo di un dispositivo di perforazione secondo una delle precedenti rivendicazioni, in cui

    l'asta di perforazione doppia viene inserita nel terreno,

    nella cavità di forma anulare (6) fra l'asta di perforazione esterna (2) e l'asta di perforazione interna (1) è generata una corrente di fluido di lavaggio, e

    alla camera di pressione di forma anulare (23) fra le guarnizioni toroidali (21, 22) del dispositivo di tenuta (20) viene alimentato fluido sotto pressione tramite la linea di alimentazione (24).

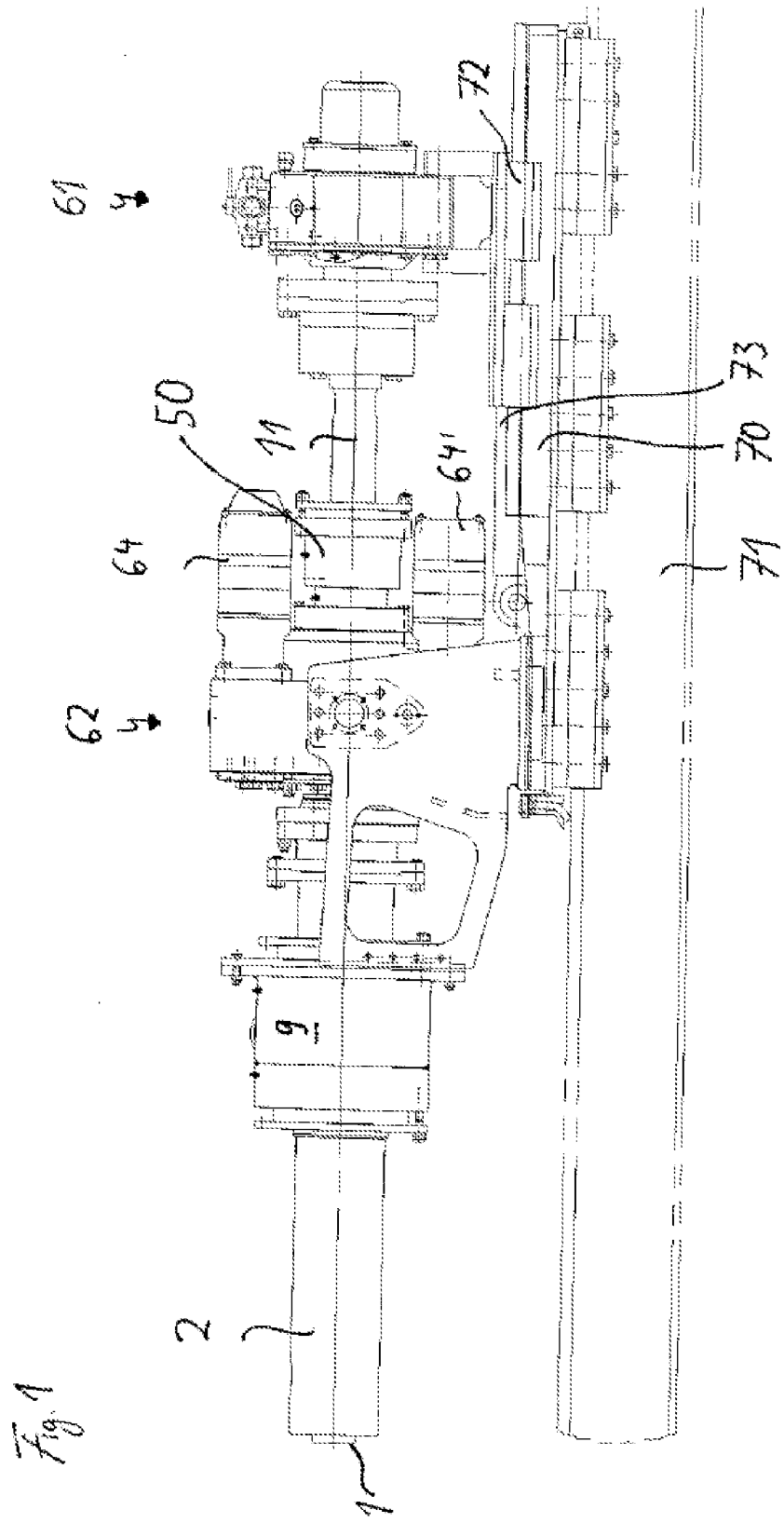


Fig. 1

Dr. Ing. Stefano COLOMBO

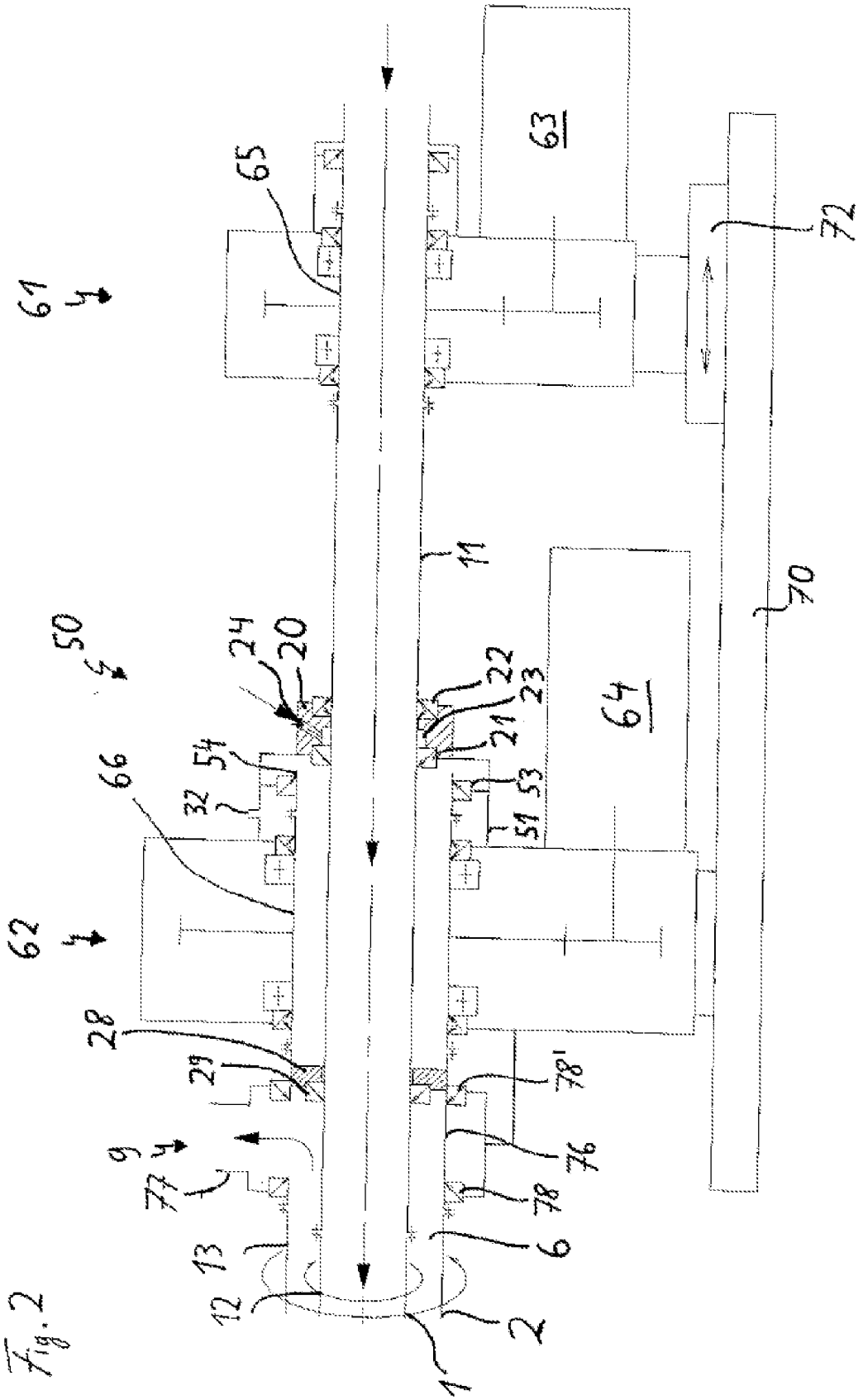


Fig. 2

Dr. Ing. Stefano COLOMBO

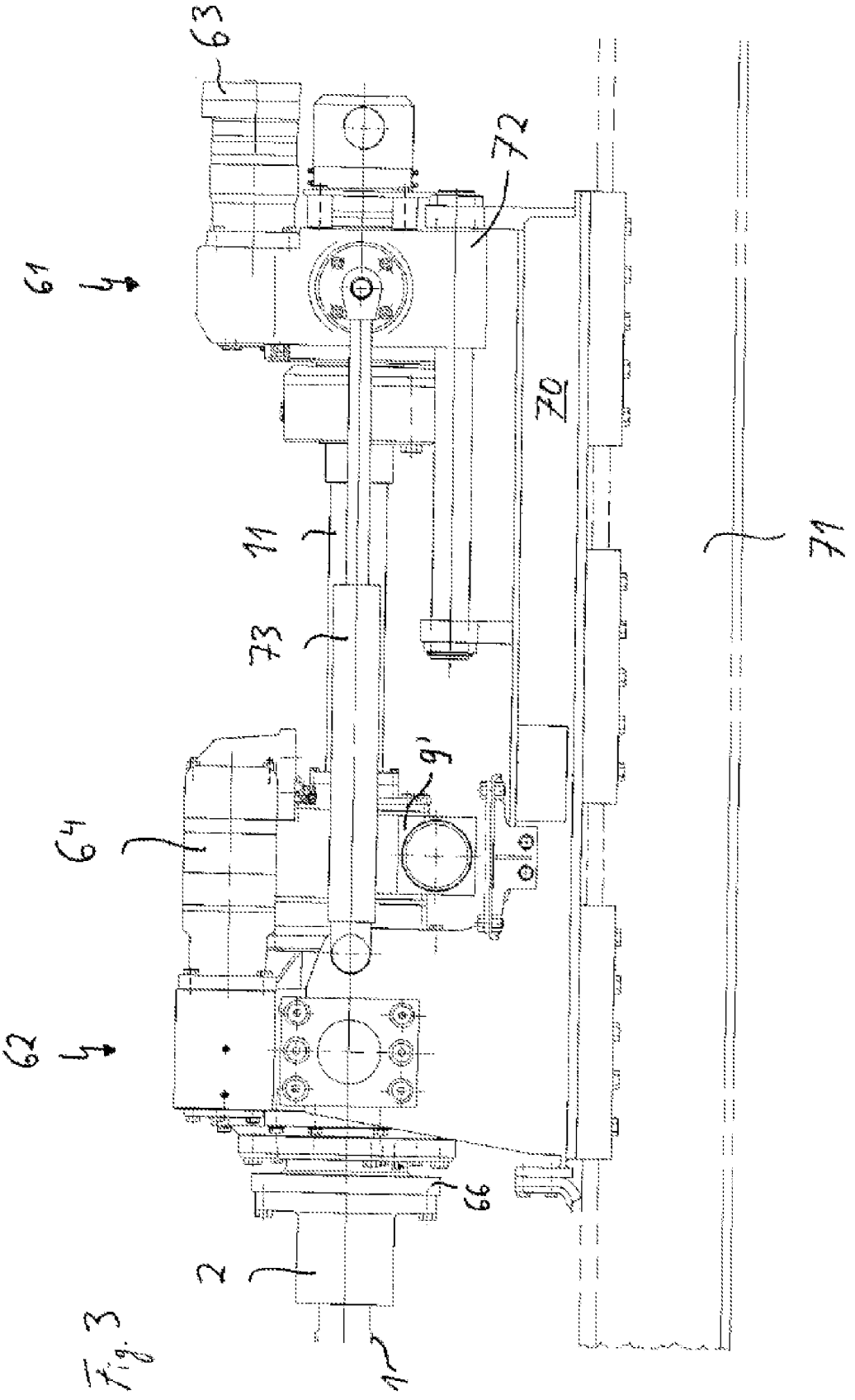


Fig. 3

Dr. Ing. Stefano COLOMBO

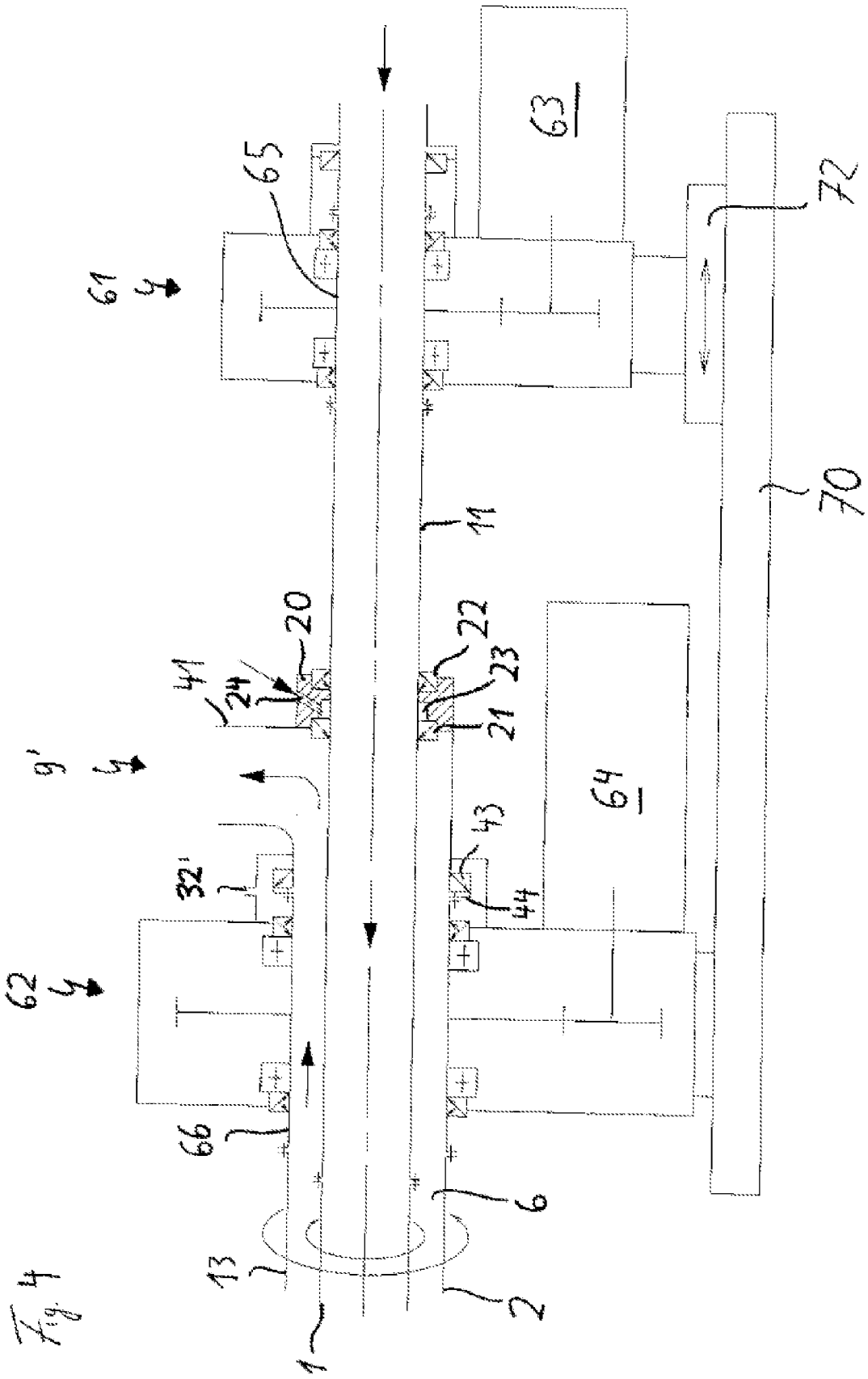


Fig. 4

Dr. Ing. Stefano COLOMBO