

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901795342A1

Publication Date

20110622

Applicant

SOILMEC S.P.A.

Title

SISTEMA DI MOVIMENTAZIONE DI ATTREZZATURE DI PERFORAZIONE DEL
TERRENO.

Sistema di movimentazione di attrezzature di
perforazione del terreno.

La presente invenzione si colloca nell'ambito
5 delle tecnologie della perforazione ed è relativa ad un
sistema di movimentazione di attrezzature di
perforazione del terreno.

E' noto che le procedure per la realizzazione di
uno scavo di fondazione, di consolidamento o di
10 drenaggio del terreno si affidano con assoluta
prevalenza ad una macchina a torre comprendente un
gruppo di potenza e dei mezzi di scavo del terreno; la
torre è delimitata superiormente da una testata e
inferiormente da un piede ed il gruppo di potenza
15 (idraulico od elettrico) si muove lungo la suddetta
torre tra la testata ed il piede trasmettendo il moto
rotatorio e una forza di avanzamento o risalita ai
mezzi di scavo.

Nel corso del tempo, l'aumento delle potenze nei
20 motori a combustione interna ed in quelli elettrici
hanno favorito l'aumento dei diametri di perforazione,
con l'esigenza di disporre di sistemi di movimentazione
le cui dimensioni e robustezza risultassero
proporzionati, in termini di prestazioni, ai nuovi
25 diametri di scavo realizzabili.

I sistemi di movimentazione a cui ci si affida,
per garantire una spinta costante sull'utensile di

scavo e/o per estrarre la batteria a scavo ultimato, sono in sostanza di due tipi:

- sistemi di movimentazione a elementi flessibili: argano con fune o motoriduttore a catena;
- 5 - sistemi di movimentazione rigidi: ad esempio operati attraverso un cilindro idraulico.

I sistemi di movimentazione a elementi flessibili, e più precisamente i sistemi di movimentazione a fune, prevedono l'applicazione sulla macchina di uno o più
10 argani comprendenti un tamburo attorno al quale si avvolge una fune. I tiri possono essere "moltiplicati" con rinvii dove si incrementa la forza di infissione/estrazione a scapito della velocità di movimentazione dei mezzi di scavo: tanto maggiore è la
15 velocità di movimentazione, tanto minore è la forza su di essi applicabile. Ad ogni raddoppio di tiro corrisponde un dimezzamento della velocità di scorrimento del gruppo di potenza lungo la torre.

Nelle perforatrici di ultima generazione una forza
20 di estrazione nominale dei mezzi di scavo pari a 100t è molto comune. Per ottenere questa forza, con un argano con capacità di tiro pari a 25t, è necessario predisporre un rinvio in 4° grado. Se la velocità della fune è di 80 m/min in tiro diretto, questa velocità si
25 ridurrà proporzionalmente a soli 20 m/min con un rinvio di 4° grado. I tiri moltiplicati esigono il montaggio

di un numero notevole di carrucole con pulegge perfettamente in asse fra loro, sia sul gruppo di potenza che alle estremità superiore (testata) ed inferiore (piede) della torre. Questo comporta una
5 notevole complicazione della progettazione delle carpenterie ed una distribuzione dei pesi alloggiati a notevoli altezze con conseguente innalzamento dei baricentri della macchina a scapito della stabilità e con maggiori difficoltà di sollevamento della torre in
10 caso di attrezzature auto-sollevanti. La presenza delle numerose pulegge causa perdita di efficienza e il tiro effettivo risulta notevolmente inferiore rispetto a quello nominale.

Nonostante la complessità ed il costo dei sistemi
15 di movimentazione a fune, questi, in generale, permettono una più rapida conversione della macchina da una tecnologia ad un'altra (ad esempio per passare da una configurazione macchina per eseguire pali trivellati ad una configurazione per eseguire pali
20 costipati) rispetto ai sistemi di movimentazione di tipo rigido come quelli a cilindro.

I sistemi di movimentazione ad elementi flessibili, dotati di motoriduttore e catena risultano del tutto analoghi ai precedenti, ma a causa del loro
25 dimensionamento e dei pesi necessari, risultano essere installati in limitati casi in cui si richiedano grandi

forze di estrazione/spinta combinate a corse limitate. In sostanza nelle macchine di taglia minore è possibile trovare più frequentemente questo tipo di soluzione al posto del sistema di movimentazione a d argano e fune.

5 I sistemi di movimentazione a cilindro idraulico sono più economici e leggeri in quanto ad applicazione sulle torri ed hanno rendimenti molto alti ma consentono corse limitate, di norma non superiori ai 10 metri con forze di spinta che si aggirano sulle 30t. La
10 velocità di traslazione dei cilindri dipende dalle portate e dai diametri, ma può essere nell'ordine dei 10-15m/min.

In definitiva il sistema di movimentazione a cilindro pur nella sua semplicità, fornisce corse e
15 velocità di estrazione inferiori al sistema a fune.

Inoltre la conversione macchina per passare da una tecnologia ad un'altra richiede lunghi tempi di trasformazione, soprattutto se eseguita in cantiere.

EP 1,672,165 illustra un sistema per la
20 movimentazione di un gruppo di scavo che opera per mezzo di catene, fissate ad una torre guida, sulle quali si impegnano dei pignoni collegati a motoriduttori la cui carcassa è vincolata alla struttura stessa del gruppo di potenza. Imponendo moto
25 rotatorio al pignone tramite i motoriduttori si ottiene la movimentazione e di conseguenza il tiro o la spinta

sul gruppo di potenza. Il sistema, sebbene permetta di ottenere velocità considerevoli (valori massimi nell'ordine dei 35 m/min) è limitato a forze di tiro o spinta di poco superiori alle 10t, le quali non sono
5 sufficienti a soddisfare tutte le tecnologie di scavo.

Scopo della presente invenzione è quindi quello di descrivere un sistema di movimentazione di attrezzature di perforazione del terreno il quale sia esente dagli inconvenienti sopra descritti e che permetta di
10 ottenere forti tiri, alte velocità di manovra, ottimi rendimenti e, grazie alla sua semplicità, ridotti tempi di trasformazione per la conversione da una tecnologia ad un'altra.

Secondo la presente invenzione viene realizzato un
15 sistema di movimentazione di attrezzature di perforazione del terreno come rivendicato nella prima rivendicazione.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano un esempio di
20 attuazione non limitativo, in cui:

- la figura 1 illustra una vista laterale di una macchina operatrice dotata di un'attrezzatura di scavo montata su torre la quale è movimentata da una prima forma di realizzazione di un sistema di
25 movimentazione secondo la presente invenzione;
- la figura 2 illustra una vista prospettica della torre di figura 1;
- la figura 3 illustra una vista laterale in

dettaglio di parte della torre di figura 1, del sistema di movimentazione secondo la presente invenzione e dell'attrezzatura di scavo;

- 5 - la figura 4 illustra una vista laterale del sistema di movimentazione come in figura 3, in una prima configurazione d'uso;
- la figura 5 illustra una vista laterale del sistema di movimentazione come in figura 3, in una seconda configurazione d'uso;
- 10 - la figura 6 illustra una vista laterale di un dettaglio della torre di figura 1, dell'attrezzatura di scavo di figura 1 e di una seconda forma di realizzazione di un sistema di movimentazione secondo la presente invenzione;
- 15 - la figura 7 illustra una vista laterale del sistema di movimentazione come in figura 3, in una terza configurazione d'uso;
- la figura 8 illustra una vista laterale del sistema di movimentazione come in figura 3, in una
20 quarta configurazione d'uso;
- la figura 9 illustra una vista laterale di un dettaglio della torre di figura 1, dell'attrezzatura di scavo di figura 1 e di una
25 terza forma di realizzazione di un sistema di movimentazione secondo la presente invenzione;
- le figure 10 e 11 illustrano rispettivamente una prima ed una seconda variante della torre illustrata in figura 2.
- la figura 12 illustra un dettaglio di una

ulteriore variante del sistema di movimentazione;

Con riferimento alla figura 1, con 1 è indicato nel suo complesso un sistema di movimentazione di attrezzature di perforazione (trivellazione, infissione, vibrazione) del terreno.

Il sistema di movimentazione 1 è ad azionamento misto ed impiega sia mezzi flessibili (funi) sia mezzi rigidi (cilindro o un equivalente mezzo attuatore lineare). Tale sistema è generalmente definito come sistema di perforazione "tiro/spinta" o ad "infissione/estrazione", ed opera quindi con l'uso combinato di un primo sottosistema di movimentazione di tipo ad elementi rigidi ed un secondo sottosistema di movimentazione ad elementi flessibili.

Il sistema di movimentazione 1 è installato su di una macchina operatrice 100 movimentata su cingoli e comprendente una cabina di guida entro cui un operatore comanda i principali sistemi di cui è composta la macchina, tra cui il funzionamento di una attrezzatura di scavo 200. In dettaglio, l'attrezzatura di scavo 200 è installata su di una torre 101 della macchina operatrice 100 in modo tale da poter scorrere linearmente tra una prima estremità della torre 101 (testata) e una seconda estremità della torre 101 (piede), e viceversa, per poter penetrare nel terreno praticando un foro o infiggendo un utensile o un elemento di fondazione durante una fase di discesa (perforazione).

Alternativamente, il sistema oggetto della

presente invenzione può essere installato anche su di una torre montata fissa rispetto al terreno, ad esempio su di un traliccio.

5 L'attrezzatura di scavo 200 è azionata in rotazione per mezzo di un gruppo di potenza 300 il quale scorre anch'esso solidalmente con l'attrezzatura di scavo 200 lungo la torre 101 e comprende una batteria di aste 201 alle quali è fissato un utensile di scavo 202 (nella fattispecie, una trivella). La
10 batteria di aste 201 e l'utensile di scavo 202 vengono messi in rotazione dal gruppo di potenza 300.

Similmente il gruppo di scavo può essere considerato anche di tipo ad infissione (percussione, vibrazione) e l'attrezzatura di scavo 200 viene in
15 questo caso infissa e/o estratta per realizzare tecniche di scavo in cui vengono inseriti elementi di fondazione temporanea o definitiva nel terreno.

Ancora, l'attrezzatura di scavo potrebbe essere costituita da un'asta telescopica (Kelly) di comune
20 utilizzo nel settore.

Il sistema di movimentazione 1 comprende un elemento 2 temporaneamente scorrevole rispetto alla detta torre 101, vincolato tramite uno o più cilindri idraulici 3 al sovrastante gruppo di potenza 300.

25 Come illustrato in figura 2, la torre 101, avente sezione rettangolare, comprende una coppia di cremagliere 102 preferibilmente fissate in modo temporaneo (imbullonate) alla torre 101 su settori consecutivi di passo costante, ed una coppia di guide

lateralì 103a, 103b che si protendono sull'esterno di pareti laterali opposte della torre 101 giacendo su di un medesimo piano; le cremagliere 102 si sviluppano parallelamente su di una direzione sostanzialmente
5 parallela ad una direzione di massima estensione della torre 101 per permettere lo scorrimento del gruppo di potenza lungo le guide 103a, 103b.

Come illustrato con maggiore dettaglio in figura 3, l'elemento 2 è dotato di una coppia di ganasce
10 laterali 4 dotate di un pattino di riscontro e disegnate in modo tale da poter scorrere sulle guide 103a, 103b della torre 101 ed una coppia di martinetti di blocco 5 a comando preferibilmente idraulico, ma
15 potendo essere realizzati anche a comando elettrico o pneumatico, i quali si estendono in una direzione ortogonale alla direzione di scorrimento dell'elemento 2 sulle guide 103a, 103b.

Vantaggiosamente un accumulatore è inserito in linea alla connessione degli attuatori di blocco (5)
20 per rendere più rapide le manovre di inserimento e disinserimento dell'elemento dentato 6 sulla cremagliera 102.

L'elemento 2 è inoltre dotato di un elemento dentato 6 il quale viene mosso dai martinetti di blocco
25 5; in una prima posizione d'uso l'elemento dentato 6 è distante rispetto alle cremagliere 102 e non interferisce con esse; viceversa, allorché i martinetti di blocco 5 si estendono, tale elemento dentato 6 entra in contatto con le cremagliere 102 bloccando pertanto

lo scorrimento dell'elemento 2 rispetto alla torre 101.

Al fine di avere la massima sicurezza di funzionamento, l'elemento dentato 6 può essere trattenuto contro le cremagliere 102 da mezzi elastici, i quali vengono compressi allorché i martinetti di blocco 5 vengono ritratti. In questo modo, in assenza di alimentazione dei martinetti, si ha la sicurezza che l'elemento 2 non scorra in modo libero sulla torre 101.

Allorché l'elemento dentato 6 è sospinto contro le cremagliere 102 il pattino di riscontro delle ganasce 4, agendo contro le guide 103, contrasta la spinta dei martinetti di blocco 5 stessi.

Allorché l'elemento dentato 6 è impegnato sulle cremagliere 102, l'elemento 2 è vincolato in modo solidale alla torre 101 e tramite il cilindro 3 è possibile quindi esercitare sulla attrezzatura di scavo 200 una forza F di trazione o di spinta verso il terreno.

Il sistema di movimentazione 1 oggetto della presente invenzione comprende inoltre un argano 9 sul quale si avvolge una fune 10, la quale ha una estremità (o capocorda) fissato ad un elemento di trazione 11 fissato al suddetto gruppo di potenza 300. L'argano 9 mostrato come montato sulla torre 101, potrebbe essere installato anche sulla macchina 100.

La fune 10 è in tiro diretto e scorre su di una coppia di pulegge 14 realizzanti una carrucola fissa, senza rinvii di riduzione. Tali pulegge 14 sono montate sopra la prima estremità della torre 101, in una

posizione di massima altezza rispetto al terreno e sono disposte in modo tale da giacere sullo stesso piano, per permettere lo scorrimento della fune 10. Similmente la stessa struttura può essere realizzata con una sola
5 puleggia, probabilmente con un tiro effettivo non più centrato sull'asse di scavo, ma più vicino alla torre di guida 101.

Come illustrato in figura 4, la quale illustra una prima configurazione d'uso del sistema di
10 movimentazione 1 oggetto della presente invenzione in una fase di discesa che non richiede una forza di spinta aggiuntiva alla forza peso tendente a spostare l'attrezzatura di scavo 200 e il gruppo di potenza 300 da una posizione rialzata verso il terreno stesso. Tale
15 forza peso comprende almeno il peso dell'attrezzatura di scavo e del gruppo di potenza 300.

L'attrezzatura di scavo 200 e il gruppo di potenza 300 sono in questo caso rilasciati dall'argano 9, il quale frena la corsa verso il terreno.

20 Durante la discesa verso il terreno il cilindro idraulico 3 di collegamento tra il gruppo di potenza 300 e l'elemento 2 sono preferibilmente aperti e completamente estesi; tuttavia è possibile una configurazione in cui si ha una minore estensione
25 rispetto alla completa estensione senza per questo causare diversità di funzionamento del sistema di movimentazione. Durante la discesa verso il terreno, inoltre, i martinetti di blocco 5 ritraggono l'elemento dentato 6 dalle cremagliere 102.

Come illustrato in figura 5, allorché l'utensile di scavo 202 per proseguire lo scavo richieda una forza di spinta superiore rispetto alla forza peso precedentemente descritta è possibile utilizzare l'elemento 2. In tale seconda configurazione d'uso, un primo passo di operazione prevede vantaggiosamente che il cilindro 3 venga esteso per spingere l'elemento 2 alla massima distanza dal gruppo di potenza 300.

Quindi un secondo passo prevede l'estensione dei martinetti di blocco 5, per mandare l'elemento dentato 6 contro la cremagliera 102, bloccando pertanto l'elemento 2 in modo solidale con la torre 101.

A questo punto il cilindro 3 viene azionato in modo tale da permettere l'avvicinamento dell'insieme gruppo di potenza 300 e attrezzatura di scavo 200 all'elemento 2, con un'azione di compressione contro il terreno dell'utensile di scavo 201 (terzo passo). In dettaglio, essendo l'elemento 2 posizionato tra il terreno ed il gruppo di potenza 300, il cilindro 3 viene richiamato, sostanzialmente "tirando" il gruppo di potenza 300 contro l'elemento 2 in direzione del terreno.

I precedenti primo, secondo e terzo passo possono essere ripetuti in sequenza durante la prosecuzione dello scavo, nella quale l'utensile di scavo 202 penetra sempre più in profondità nel terreno.

La posizione del cilindro 3 può essere allineato con l'asse di scavo in modo da rendere più efficiente il tiro, non esercitando così un tiro eccentrico

sull'attrezzatura 200. Questo comporta però maggiori sollecitazioni agli elementi di fissaggio (6, 102) dell'elemento 2, che preferibilmente, prevedono già una pluralità di denti in presa.

5 Durante la seconda configurazione d'uso il cavo 10 viene lasciato libero di estendersi (in figura 5 il cavo è rappresentato, pertanto, rilasciato e non in tensione) ovvero l'argano 9 viene messo in folle.

10 Una seconda forma di realizzazione del sistema di movimentazione è rappresentata in figura 6; in tale forma di realizzazione, l'elemento 2 non è installato tra il terreno e il gruppo di potenza 300 ma, al contrario, è installato tra il gruppo di potenza 300 e la prima estremità (testa) della torre 101. In uso, 15 pertanto, l'elemento 2 si troverà sempre ad una quota maggiore rispetto al gruppo di potenza 300.

20 Il funzionamento della seconda forma di realizzazione dell'invenzione qui descritta non differisce in modo sostanziale da quanto precedentemente descritto; solamente la compressione ed estensione del cilindro 3 vengono invertite rispetto a quanto già scritto. In particolare, nella prima configurazione d'uso il funzionamento del sistema di movimentazione non cambia mentre, per quanto riguarda 25 la seconda configurazione d'uso il sistema di movimentazione 1 opera come segue.

 Come illustrato in figura 6, allorché l'utensile di scavo 202 per proseguire lo scavo richieda una forza di spinta superiore rispetto alla forza peso

precedentemente descritta è allora possibile utilizzare l'elemento 2.

In tale seconda configurazione d'uso, un primo passo di operazione prevede che il cilindro 3 venga
5 ritratto per spingere l'elemento 2 ad una minima distanza dal gruppo di potenza 300.

Quindi un secondo passo prevede l'estensione dei martinetti di blocco 5, per mandare l'elemento dentato 6 contro la cremagliera 102, bloccando pertanto
10 l'elemento 2 in modo solidale con la torre 101.

A questo punto il cilindro 3 viene azionato in modo tale da permettere l'avvicinamento dell'insieme gruppo di potenza 300 e attrezzatura di scavo 200 all'elemento 2, con un'azione di compressione contro il
15 terreno dell'utensile di scavo 201 (terzo passo). In dettaglio, essendo l'elemento 2 posizionato tra la sommità della torre 101 ed il gruppo di potenza 300, il cilindro 3 viene esteso, sostanzialmente "spingendo via" il gruppo di potenza 300 dall'elemento 2 in
20 direzione del terreno.

I precedenti primo, secondo e terzo passo sono essere ripetuti in sequenza durante la prosecuzione dello scavo, nella quale l'utensile di scavo 202 penetra sempre più in profondità nel terreno.

25 Durante la seconda configurazione d'uso il cavo 10 viene lasciato libero di estendersi (in figura 5 il cavo è rappresentato, pertanto, come rilasciato e non in tensione) ovvero l'organo 9 viene messo in folle.

Come illustrato in figura 7, quando l'attrezzatura

di scavo 200 deve essere estratta dal foro precedentemente praticato nel terreno; tale estrazione viene vantaggiosamente effettuata tramite il sistema di movimentazione 1 in una terza configurazione d'uso
5 nella quale:

- dapprima i martinetti di blocco 5 si ritraggono svincolando l'elemento dentato 6 dalla cremagliera 102 della torre 101;

- in seguito l'argano 9 esercita una trazione
10 della fune 10 tale da ritrarre dal foro praticato l'attrezzatura di scavo 200.

Per tale ragione, nella terza configurazione d'uso, l'attrezzatura di scavo 200, il gruppo di potenza 300 e l'elemento 2 sono solidalmente tirati
15 verso la sommità della torre 101 attraverso la fune 10.

Utilizzando il sistema di movimentazione nella sua seconda forma di realizzazione nulla cambia rispetto a quanto descritto in precedenza per la terza configurazione d'uso.

20 Durante la fase di estrazione dell'attrezzatura di scavo 200 dal foro praticato può succedere che quest'ultima rimanga bloccata o comunque frenata nella sua risalita con una forza resistente tale da bloccare anche la rotazione dell'argano 9. Soprattutto
25 utilizzando batterie pesanti, necessari talvolta per raggiungere grandi profondità o per eseguire perforazioni di grande diametro, ci si avvantaggia nella fase di perforazione, ma in quella di estrazione occorrono poi dispositivi di sollevamento più potenti.

In tale caso, il sistema di movimentazione si configura in una quarta configurazione d'uso rappresentata in figura 8.

5 In tale configurazione d'uso, in ausilio alla forza di trazione esercitata dall'argano 9 che trae la fune 10 forzando l'attrezzatura di scavo 200 in solido con il gruppo di potenza 300 a risalire verso la sommità della torre 101, entra in gioco anche il cilindro 3.

10 In questo caso dapprima i martinetti di blocco 5 si estendono impegnando nuovamente l'elemento dentato 6 contro la cremagliera 102, vincolando pertanto l'elemento 2 alla torre 101 in modo rigido; quindi il cilindro 3 si estende esercitando una forza resistente
15 tra l'elemento 2 ed il gruppo di potenza 300 che sospinge lo stesso, assieme alla attrezzatura di scavo 200, verso l'alto in direzione opposta al terreno e pertanto ne coadiuva l'uscita dal foro.

Chiaramente, qualora si utilizzi la seconda forma
20 di realizzazione del sistema di movimentazione secondo la presente invenzione, il cilindro 3 non si estenderà ma si ritirerà, in quanto l'elemento 2 è posizionato al di sopra del gruppo di potenza 300 in tale forma di realizzazione.

25 Pertanto nella seconda forma di realizzazione la forza esercitata dal cilindro idraulico 3 non è una forza di distanziamento tra il gruppo di potenza 300 e l'elemento 2, ma una forza di reciproco avvicinamento.

L'azione combinata del cilindro 3 e dell'argano 9

permette lo sviluppo di forze di sollevamento anche nell'ordine di 100 tonnellate.

Va notato che la forza resistente all'estrazione dell'attrezzatura di scavo 200 dal foro durante un
5 incaglio è destinata - tipicamente - a crollare rapidamente a seguito del disincaglio stesso dell'attrezzatura. Per tale ragione, tipicamente a seguito del disincaglio dell'attrezzatura di scavo 200 configurando il sistema di movimentazione nella sua
10 quarta configurazione d'uso, è possibile riprendere la normale estrazione veloce dell'attrezzatura di scavo 200 con la terza configurazione d'uso precedentemente descritta.

Allorché la corsa del cilindro 3 si è esaurita e
15 l'elemento 2 si trova ad una massima distanza dal gruppo di potenza 300, si procede con il disimpegno del elemento dentato 6 dalla cremagliera 102, mentre l'argano 9 mantiene bloccata l'attrezzatura di scavo 200 e il gruppo di potenza stesso.

20 A questo punto il cilindro 3 viene ritirato e l'elemento 2, tramite innalzamento della sua quota, è nuovamente avvicinato al gruppo di potenza 300.

Nella seconda forma di realizzazione del sistema di movimentazione secondo la presente invenzione,
25 allorché la corsa del cilindro 3 si è esaurita (in ritrazione), l'elemento 2 si trova già alla minima distanza dal gruppo di potenza 300 ed alla massima altezza rispetto al terreno.

Come illustrato in figura 9, una terza forma di

realizzazione del sistema di movimentazione 1' oggetto della presente invenzione si differenzia dalle precedenti per il fatto di permettere una soluzione continua nel tiro e nella spinta dell'attrezzatura di scavo 200 e del gruppo di potenza 300. In particolare, la terza forma di realizzazione presenta due elementi 2a, 2b rispettivamente posizionati al di sopra ed al di sotto del gruppo di potenza 300; ognuno dei due elementi 2a, 2b è vincolato ad una prima estremità di un rispettivo cilindro 3a, 3b preferibilmente di tipo idraulico, la cui seconda estremità è invece vincolata al gruppo di potenza 300 che pertanto, al pari delle altre forme di realizzazione, è rigidamente connesso anche con l'attrezzatura di scavo 200. E' evidente che le componenti di forza in sollevamento o spinta possono essere trasmesse all'attrezzatura di scavo 200 attraverso sistemi noti di trasmissione che prevedono l'uso di riscontri meccanici, oppure di sistemi a frizione, o ancora di sistemi a fissaggio (bulloni, perni, chiavette, riscontri meccanici). In generale poi l'attrezzatura di scavo è libera di ruotare (mossa dalle parti rotanti del dispositivo di potenza 300) e/o in altri casi può essere parzialmente libera in direzione assiale, per consentire l'infissione per percussione, e comunque è idonea a trasmettere i conosciuti moti di scavo.

Ognuno dei due elementi 2a, 2b presenta un rispettivo elemento dentato 6 azionabile attraverso

martinetti di blocco 5.

Nella terza forma di realizzazione del sistema di movimentazione secondo la presente invenzione, allorché è necessario avere forti valori di tiro/spinta è possibile utilizzare come precedentemente descritto uno dei due elementi 2a, 2b; non appena il primo cilindro 3a connesso al rispettivo primo elemento 2a in uso arriva a fine corsa, è possibile impegnare la cremagliera 102 con l'altro elemento 2b, svincolando da quest'ultima l'elemento 2a precedentemente in uso, ed iniziare ad utilizzare l'elemento 2b opposto.

Qualora necessario, i due elementi 2a, 2b possono essere bloccati insieme ed i rispettivi cilindri 3a, 3b azionati anch'essi in concerto per una massimizzazione dei valori di forza di spinta ed estrazione.

Sostanzialmente, la terza forma di realizzazione combina quindi il funzionamento della prima e della seconda forma di realizzazione precedentemente descritte, con un *plus* di vantaggio dato dalla continuità di tiro e assenza di discontinuità nella velocità di movimentazione o del raggiungimento di maggiori forze a parità di potenza del singolo cilindro (o coppia di cilindri) 3 utilizzato nelle due forme di realizzazione precedenti.

Le manovre di azionamento di questa forza realizzativa possono essere automatizzate utilizzando valvole idrauliche sequenziali e/o sensori di posizione per ridurre ai minimi termini l'intervento dell'operatore e consentendo la massima rapidità e

continuità nel movimento.

Sebbene la torre 101 sia stata descritta finora come una torre dotata di una coppia di cremagliere 102, altri tipi di torre possono essere adatti per
5 l'installazione del sistema di movimentazione l'oggetto della presente invenzione; la figura 10 illustra una torre 501 in cui le cremagliere sono sostituite da una coppia di catene 502 collocate lungo una direzione parallela alla direzione di massima estensione della
10 torre 501 stessa; tali catene sono avvolte su almeno un rocchetto 504 inserito in prossimità della parte inferiore della torre 501 e sono tesate tramite un tenditore meccanico o idraulico 503. Questa soluzione rende applicabile con maggiore facilità il sistema di
15 movimentazione senza richiedere adattamenti e predisposizioni sulla totalità della torre 501.

Ovviamente il sistema appena descritto funziona in maniera equivalente anche se i rami delle catene sono fissati direttamente alle estremità opposte della torre
20 501 senza rocchetti 504, oppure ancora se i rocchetti 504 con i dispositivi di tensionamento sono posizionati solo nella sommità, oppure infine se sono inseriti su entrambe le estremità con doppi dispositivi di tensionamento. I dispositivi di tensionamento possono
25 anche non agire in asse con la catena ma essere per esempio del tipo a puleggia dove il tenditore funziona con movimenti ortogonali alla direzione di massima estensione della catena stessa. Infine la catena potrebbe anche essere unica e preferibilmente

posizionata centralmente.

Ancora in alternativa, come illustrato in figura 11, le catene 502, anche in numero maggiore a due, possono essere montate in posizione ravvicinata e in
5 sostanziale vicinanza con un asse di mezzzeria di una parete laterale della torre 501 stessa.

Il sistema di fissaggio e tesatura è uguale a quello della figura 10. Il numero di catene può variare da una sola ad un numero indefinito: in tal caso le
10 catene sono montate accostate fra loro.

Una ulteriore forma realizzativa dell'elemento 2 può essere ottenuta come indicato in figura 12, attraverso un dispositivo rotante 601, tipo rocchetto o ruota dentata, la quale è libera di ruotare in maniera
15 folle attorno al proprio asse, trascinata dai movimenti di salita e discesa del dispositivo di scavo 300. La rotazione del dispositivo rotante 601 è causata dal contatto di riscontri meccanici su opportune sedi di riscontro che possono essere le stesse di una
20 cremagliera 102 precedentemente descritta, oppure i vani di una catena 502. Quando è necessario esercitare una forza addizionale con i cilindri 3, il dispositivo rotante 601 può essere bloccato in rotazione, attraverso l'attuazione di sistemi noti non
25 rappresentati (elementi conici spinti assialmente, sistemi a frizioni, giunti frontali o radiali, ecc.) ed il riscontro meccanico è così in grado di

trasmettere le forze di reazione alla torre 101. Anche se non rappresentato in figura, può esserci il pattino di riscontro 4 per evitare che gli elementi in accoppiamento (601, 102) possano allontanarsi e sganciarsi. Dovendo trasmettere forze rilevanti la sede con i vani potrebbe essere realizzata utilizzando anche piastre di lamiera di forte spessore opportunamente forate e sagomate.

I vantaggi del sistema di movimentazione oggetto della presente invenzione sono noti alla luce della descrizione che precede. In particolare esso permette di ottenere un funzionamento che unisce il vantaggio dei sistemi di movimentazione di tipo flessibile rispetto a quelli rigidi (ovvero elevate velocità di movimentazione della attrezzatura di scavo 200, fino a 80 m/min, senza dover alzare la portata di alimentazione del sistema e risparmiando conseguentemente potenza nell'applicazione) con i vantaggi che i tradizionali sistemi di movimentazione rigidi (ovvero a cilindro idraulico) hanno rispetto a quelli flessibili (e cioè lo sviluppo di altissime forze, in queste applicazioni richieste fino o oltre 100 tonnellate, e con altissimi rendimenti).

Tale vantaggio viene realizzato con un'azione combinata di trazione da parte di un argano 9 a fune 10 senza l'ausilio di rinvii di riduzione della velocità della fune 10; pertanto non sono necessarie costruzioni meccaniche complicate sulla testa della torre atte a

generare tiri moltiplicati,

Ovviamente una semplificazione del sistema di sollevamento che produca una riduzione delle taglie di tiro (p.e. da 4 linee a 2 linee di tiro, da 6 a 3 o a 4) rappresenta comunque un vantaggio in termini relativi e l'invenzione trova vantaggiosa applicazione anche in questi casi.

L'assenza di rinvii di riduzione sulla testa della torre 101 permette inoltre una riduzione del peso sopra il baricentro dell'insieme, con conseguente miglioramento della stabilità e maggiore libertà progettuale delle varie componenti.

Quindi, a parità di velocità di rotazione del tamburo dell'organo 9, la presente invenzione permette una maggiore velocità di estrazione dell'attrezzatura di scavo 200 dal foro praticato, rispetto ad un tradizionale sistema di movimentazione flessibile dotato di rinvii di riduzione. La fune 10 in tiro diretto permette una veloce fase di estrazione dell'attrezzatura di scavo 200 dal foro precedentemente praticato, cosa che tramite rinvii di demoltiplicazione è comunque limitata.

La presenza di almeno un cilindro 300 permette di incrementare molto la forza di estrazione dell'attrezzatura di scavo 200 dal foro rispetto ad un tradizionale sistema di movimentazione flessibile anche dotato di rinvii.

Inoltre, il sistema di movimentazione secondo la presente invenzione permette una azione combinata di

tiro verso la sommità della torre 101 e spinta verso il terreno, senza il vincolo di una velocità di risalita limitata o ridotta dell'attrezzatura di scavo 200.

Inoltre, la terza forma di realizzazione della
5 presente invenzione risulta particolarmente utile quando applicata a tecnologie di scavo in cui è importante evitare i tempi di sosta del gruppo di potenza 300. Ad esempio, i maggiori vantaggi si hanno durante la miscelazione meccanica che preveda
10 l'iniezione nel terreno di malte cementizie nelle quali, per ottenere una buona riuscita del trattamento, è necessario garantire velocità di risalita costante e senza interruzioni.

E' importante infine porre attenzione sul fatto
15 che tutte le operazioni di funzionamento precedentemente descritte oltre che realizzate da comandi manuali in remoto, possono essere realizzate tramite un sistema elettronico di gestione dello scavo, il quale comprenda elettrovalvole per la movimentazione
20 dei cilindri 3 e dei martinetti di blocco 5, di servo meccanismi per l'azionamento dell'organo 9 ed eventualmente per sensori pressori atti a rilevare il blocco dell'attrezzatura di scavo 200 nel terreno e da
profondimetri per rilevare la quota effettiva della
25 testa di scavo e dei mezzi a cilindro 3, sia relativi tra loro che assoluti rispetto al suolo o alle estremità della torre 101.

Al dispositivo fin qui descritto possono essere applicate alcune varianti, aggiunte e modifiche ovvi

per un tecnico del ramo senza per questo uscire dall'ambito di tutela fornito dalle rivendicazioni annesse.

Ad esempio, il numero di pulegge ove scorre la
5 fune può variare rispetto alla coppia precedentemente descritta e raffigurata nelle figure annesse; inoltre, il numero di cilindri idraulici può essere moltiplicato, qualora il produttore del sistema secondo la presente invenzione ritenga sia opportuno
10 affiancare, anche per fini di ridondanza, più cilindri idraulici di minore prestazione al posto di un cilindro singolo con prestazioni maggiori.

Per questioni di sicurezza inoltre, può essere implementato un sistema di sicurezza che entra in
15 funzione in caso di rottura della fune 10 dell'argano 9 che può fare aprire istantaneamente i martinetti di blocco 5 per evitare la caduta del gruppo di potenza 300 e dell'attrezzatura di scavo 200, al suolo.

Infine lo stesso argano 9 o un aggiuntivo
20 dedicato, potrebbe essere collegato da parte opposta alle attrezzature di scavo 200 e quindi alla testa di scavo 300, rispetto a quanto indicato in figura 3, relativamente alla connessione dei mezzi traenti 10, per operare una spinta. Anche in questo caso
25 l'invenzione può trovare applicazione e conservare invariate le sue caratteristiche e i relativi vantaggi.
Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

RIVENDICAZIONI

1) Sistema di movimentazione (1) di attrezzature di perforazione (200) del terreno, in cui la detta attrezzatura di perforazione (200) scorre lungo una
5 torre (101, 501) di sostegno fissa o mobile rispetto al detto terreno; il sistema di movimentazione (1) è caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi flessibili (10) e mezzi rigidi (3, 3a, 3b) di movimentazione della detta attrezzatura di scavo; i
10 mezzi rigidi (3, 3a, 3b) essendo temporaneamente svincolabili dalla detta torre (101, 501).

2) Sistema di movimentazione secondo la rivendicazione (1) in cui i mezzi flessibili (10) esercitano almeno una forza di estrazione della detta
15 attrezzatura di perforazione (200) dal detto terreno, mentre i mezzi rigidi (3, 3a, 3b) esercitano una forza di estrazione e una forza di spinta della detta attrezzatura di perforazione (200) rispettivamente dal/verso il detto terreno.

20 3) Sistema di movimentazione secondo la rivendicazione 2, comprendente inoltre un argano (9) per la trazione dei detti mezzi di trazione flessibili (10).

4) Sistema di movimentazione secondo la
25 rivendicazione 1, in cui detti mezzi flessibili (10) comprendono almeno una fune.

5) Sistema di movimentazione secondo la rivendicazione 1, in cui i detti mezzi di trazione/spinta rigidi (3, 3a, 3b) comprendono almeno

un cilindro idraulico (3, 3a, 3b).

6) Sistema di movimentazione secondo la rivendicazione 1, comprendente inoltre mezzi di connessione (2, 2a, 2b) collegati ad una estremità al gruppo di scavo (300) tramite i mezzi rigidi (3, 3a, 3b) e collegabili in modo temporaneamente vincolato alla detta torre (101, 501).

7) Sistema di movimentazione secondo la rivendicazione 5, in cui i detti mezzi di connessione comprendono almeno un elemento dentato (6) configurato per ingranare su una cremagliera o catena (102, 502) solidale alla detta torre (101, 501).

8) Sistema di movimentazione secondo la rivendicazione 7, in cui il detto almeno un elemento dentato (6) si muove tra una prima posizione di non ingranamento con la detta cremagliera o catena (102, 502) e una seconda posizione di ingranamento con la detta cremagliera o catena (102, 502).

9) Sistema di movimentazione secondo le rivendicazioni 5 e 7, avente una prima configurazione d'uso in cui il detto almeno un cilindro idraulico (3, 3a, 3b) esercita la detta forza di trazione/spinta da/verso il detto terreno ed in cui il detto elemento dentato (6) ingrana sulla detta cremagliera o catena (102, 502).

10) Sistema di movimentazione secondo le rivendicazioni 5 e 7, avente una seconda configurazione d'uso in cui i detti mezzi di trazione flessibili 10 ed il detto almeno un cilindro idraulico (3, 3a, 3b)

esercitano assieme una forza di estrazione della detta attrezzatura di scavo (2) dal detto terreno.

11) Sistema di movimentazione secondo le rivendicazioni 7 e 8, comprendente inoltre almeno un mezzo attuatore lineare (5) per la movimentazione del detto elemento dentato (6) tra la detta prima e la detta seconda posizione.

12) Sistema di movimentazione secondo la rivendicazione 11, in cui l'almeno un detto mezzo attuatore lineare (5) è un cilindro ad azionamento preferibilmente idraulico.

13) Sistema di movimentazione secondo la rivendicazione 6 in cui i mezzi di connessione (2a) e (2b) sono indipendenti.

14) Sistema di movimentazione secondo le rivendicazioni 5, 6 e 12, in cui il detto almeno un cilindro idraulico (3, 3a, 3b) ed il detto attuatore lineare (5) sono comandati tramite elettrovalvole controllate da un sistema elettronico di gestione della perforazione per automatizzare il funzionamento del sistema.

15) Sistema di movimentazione secondo rivendicazione 5 il cui l'azionamento dei comandi è di tipo manuale e remoto.

16) Sistema di movimentazione secondo la rivendicazione 11 in cui l'elemento dentato (6) è normalmente spinto da elementi elastici per ingranare sulla detta cremagliera o catena (102, 502) solidale alla detta torre (101, 501) e l'almeno un attuatore

lineare (5) agisce in contrasto ai detti mezzi elastici per garantire un blocco di sicurezza degli elementi (2, 2a, 2b).

17) Sistema di movimentazione secondo la
5 rivendicazione 1, in cui i mezzi flessibili (10) sono superiori per la trazione e inferiori per la spinta della attrezzatura di scavo (200) dal/verso detto terreno.

18) Sistema di movimentazione secondo la
10 rivendicazione 7, in cui l'elemento dentato (6) è una ruota, temporaneamente libera di ruotare attorno al proprio asse.

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

RIVENDICAZIONI

1) A movement system (1) of ground drilling equipments (200), wherein said drilling equipment (200) slides along a supporting tower (101, 501) fixed or
5 movable with respect to said ground; the movement system (1) is characterized in that it comprises flexible means (10) and rigid means (3, 3a, 3b) of movement of said drilling equipment; the rigid means (3, 3a, 3b) being temporarily disengageable from said
10 tower (101, 501).

2) A movement system according to claim (1) wherein the flexible means (10) exert at least an extraction force of said drilling equipment (200) from said ground, and the rigid means (3, 3a, 3b) exert an
15 extraction force and a thrust force of said drilling equipment (200) respectively from/towards said ground.

3) A movement system according to claim 2, also comprising a winch (9) for the traction of said flexible traction means (10).

20 4) A movement system according to claim 1, wherein said flexible means (10) comprise at least a rope.

5) A movement system according to claim 1, wherein said rigid traction/thrust means (3, 3a, 3b) comprise at least a hydraulic cylinder (3, 3a, 3b).

25 6) A movement system according to claim 1, comprising also connection means (2, 2a, 2b) connected at an end to an excavation group (300) by means of the rigid means (3, 3a, 3b) and connectable in temporarily constrained mode to said tower (101, 501).

7) A movement system according to claim 5, wherein said connection means comprise at least a toothed element (6) configured for engaging on a ratchet or chain (102, 502) integral with said tower (101, 501).

5 8) A movement system according to claim 7, wherein said at least a toothed element (6) moves between a not engaging first position with said ratchet or chain (102, 502).

9) A movement system according to claims 5 and 7,
10 having a first configuration of use wherein said at least a hydraulic cylinder (3, 3a, 3b) exerts said extraction/thrust force from/towards said ground and wherein said toothed element (6) engages on said ratchet or chain (102, 502).

15 10) A movement system according to claims 5 and 7, having a second configuration of use wherein said flexible traction means (10) and said at least a hydraulic cylinder (3, 3a, 3b) exert together an extraction force of said drilling equipments (2) from
20 said ground.

11) A movement system according to claims 7 and 8, comprising also a linear actuator means (5) for the handling of said toothed element (6) between said first and said second position.

25 12) A movement system according to claim 11, wherein said at least one linear actuator means (5) is a preferably hydraulically-operated cylinder.

13) A movement system according to claim 6 wherein the connection means (2a) and (2b) are independent.

14) A movement system according to claims 5, 6 and 12, wherein said at least a hydraulic cylinder (3, 3a, 3b) and said linear actuator (5) are actuated via solenoid valves controlled by an electronic system of drilling management for automatizing the functioning of the system.

15) A movement system according to claim 5 of which command operation is of manual and remote type.

16) A movement system according to claim 11 wherein the toothed element (6) is normally pushed by elastic means for engaging on said ratchet or chain (102, 502) integral with said tower (101, 501) and the at least a linear actuator (5) acts in contrast to said elastic means for ensuring a safety lock of the elements (2, 2a, 2b).

17) A movement system according to claim 1, wherein the flexible means (10) are upper for the traction and lower for the thrust of the drilling equipments (200) from/towards said ground.

18) A movement system according to claim 7, wherein the toothed element (6) is a wheel, temporarily free of rotating around its axis.

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

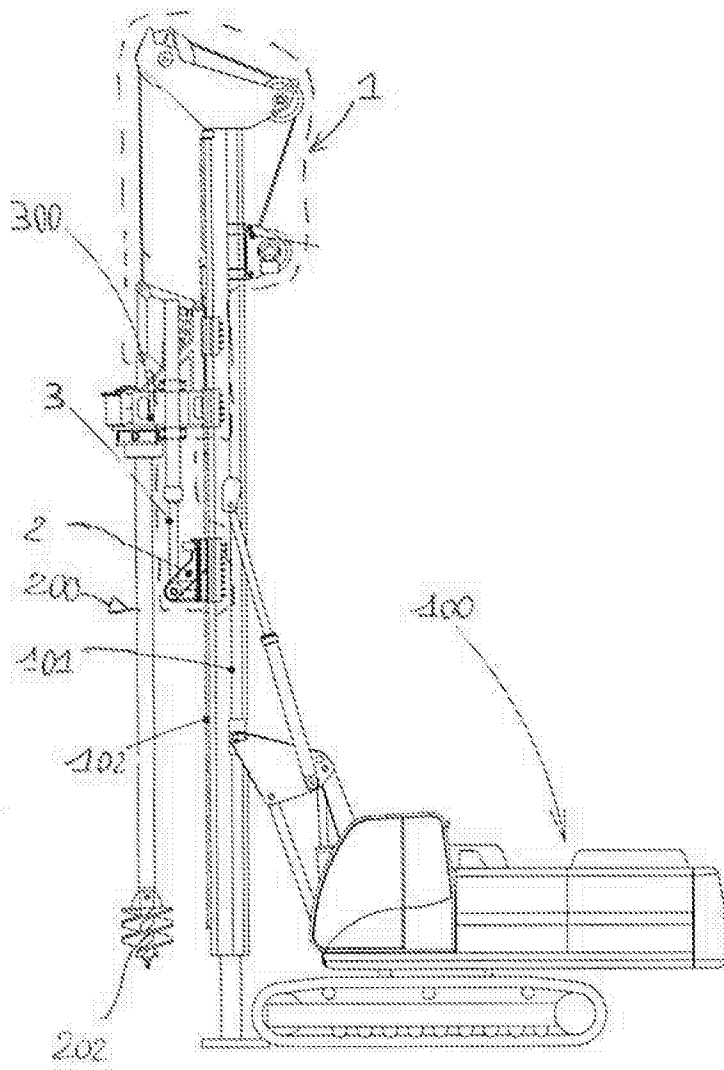
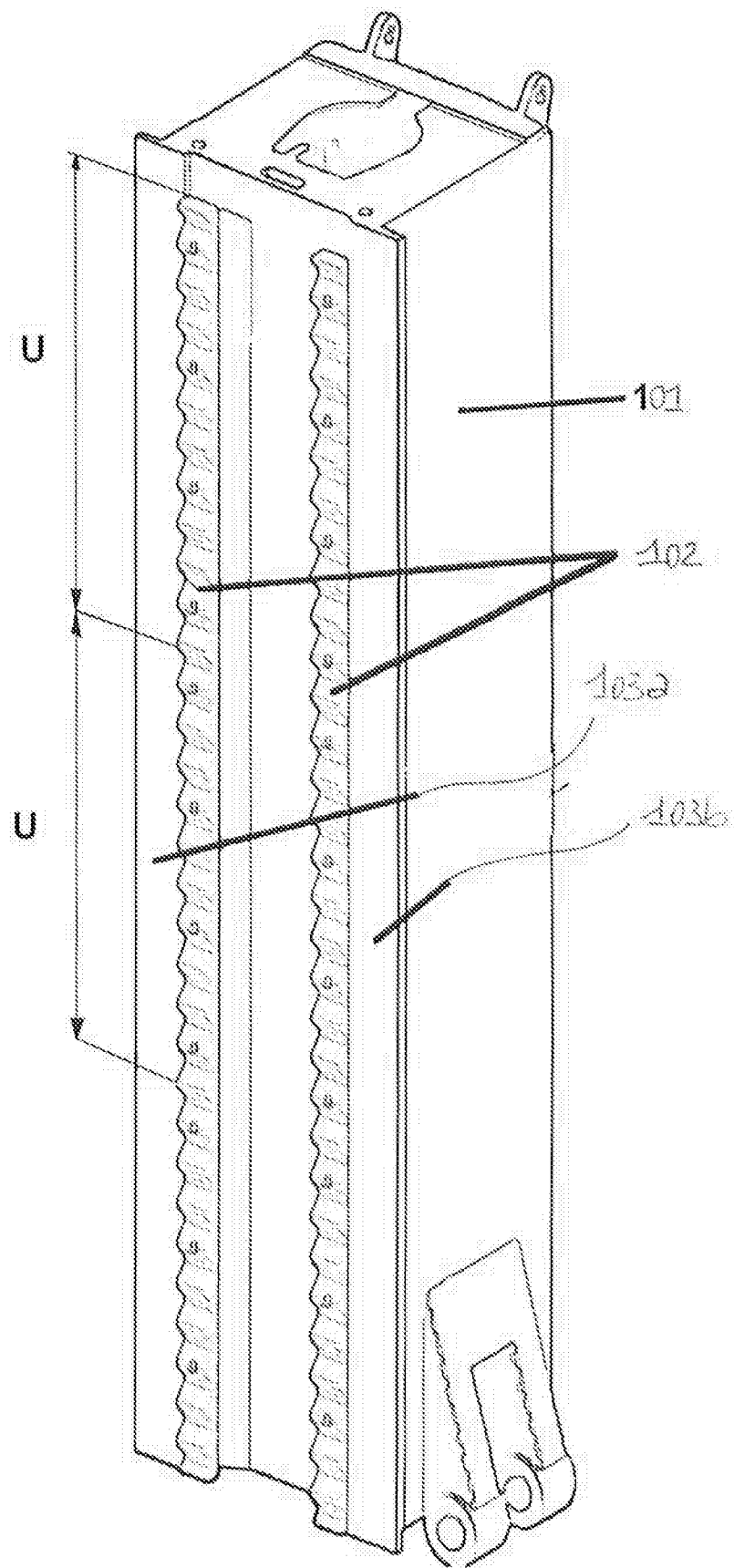


Figura 1

Figura 2



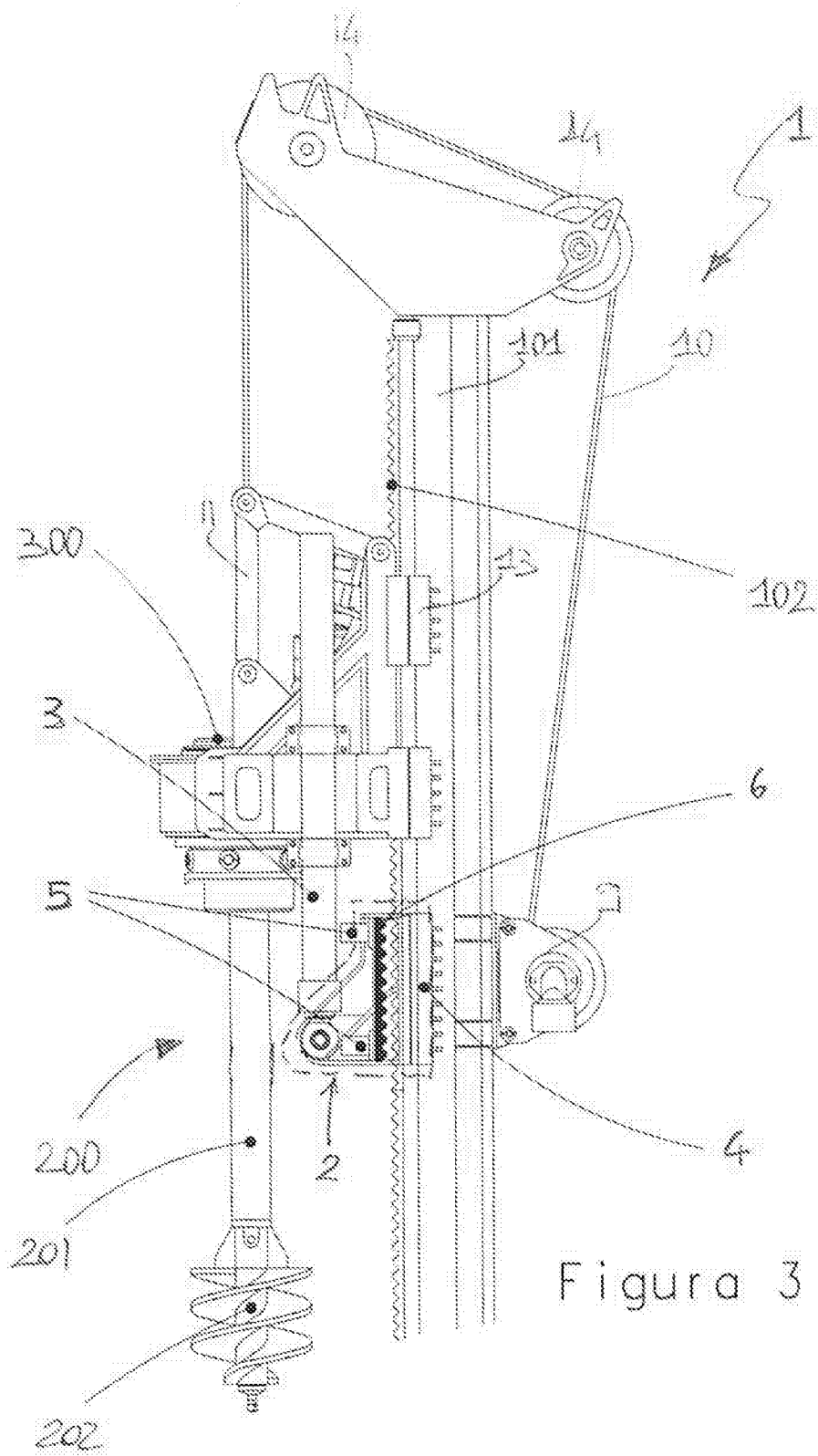


Figura 3

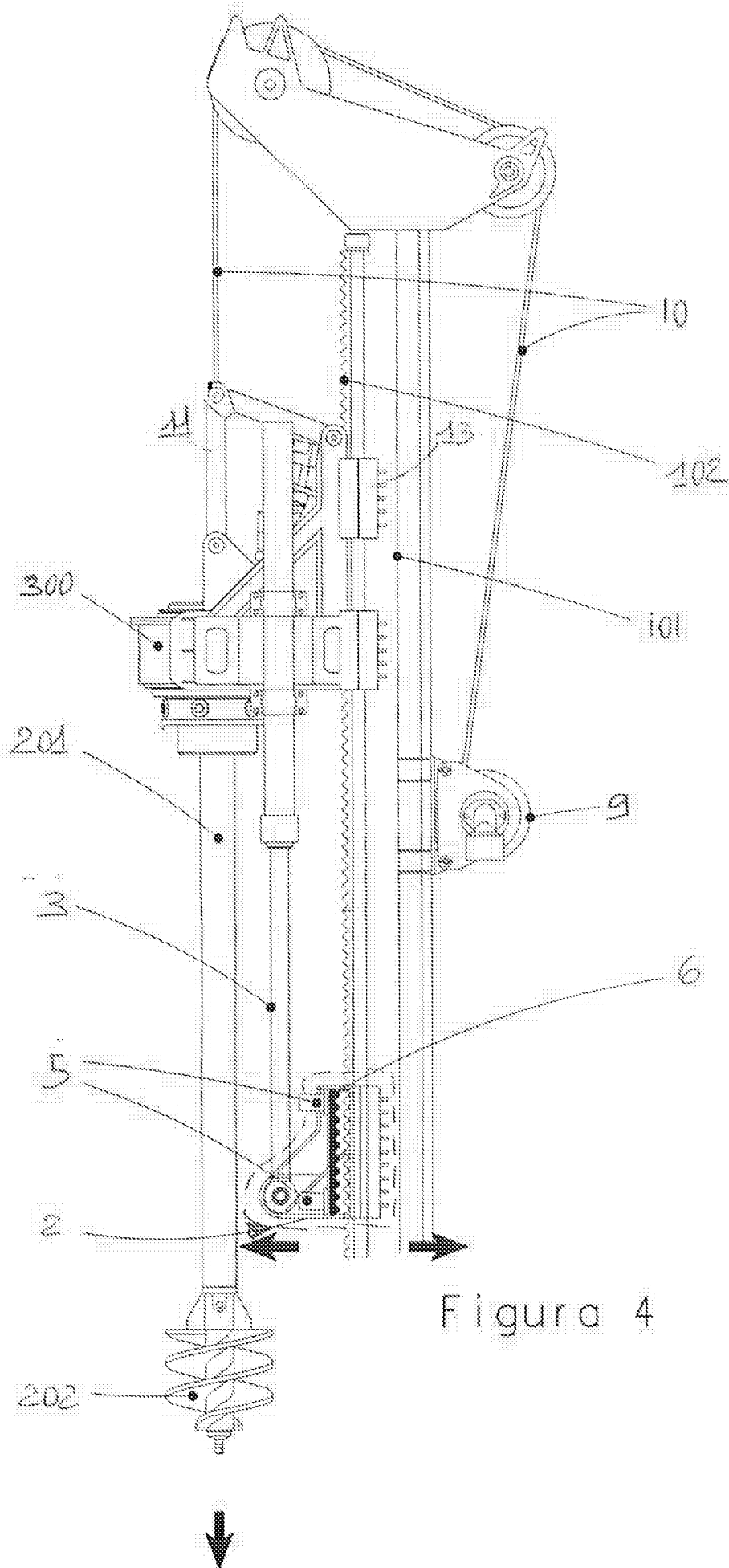


Figura 4

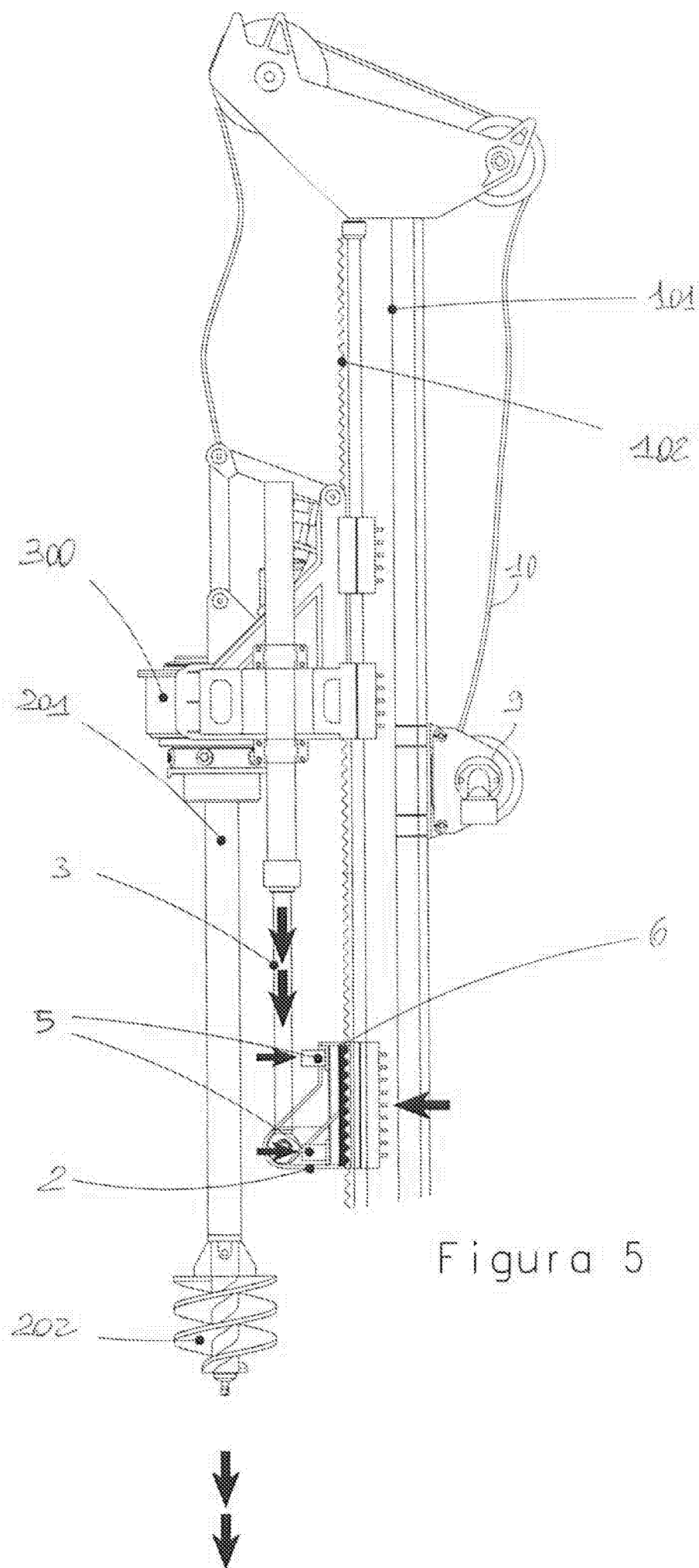


Figura 5

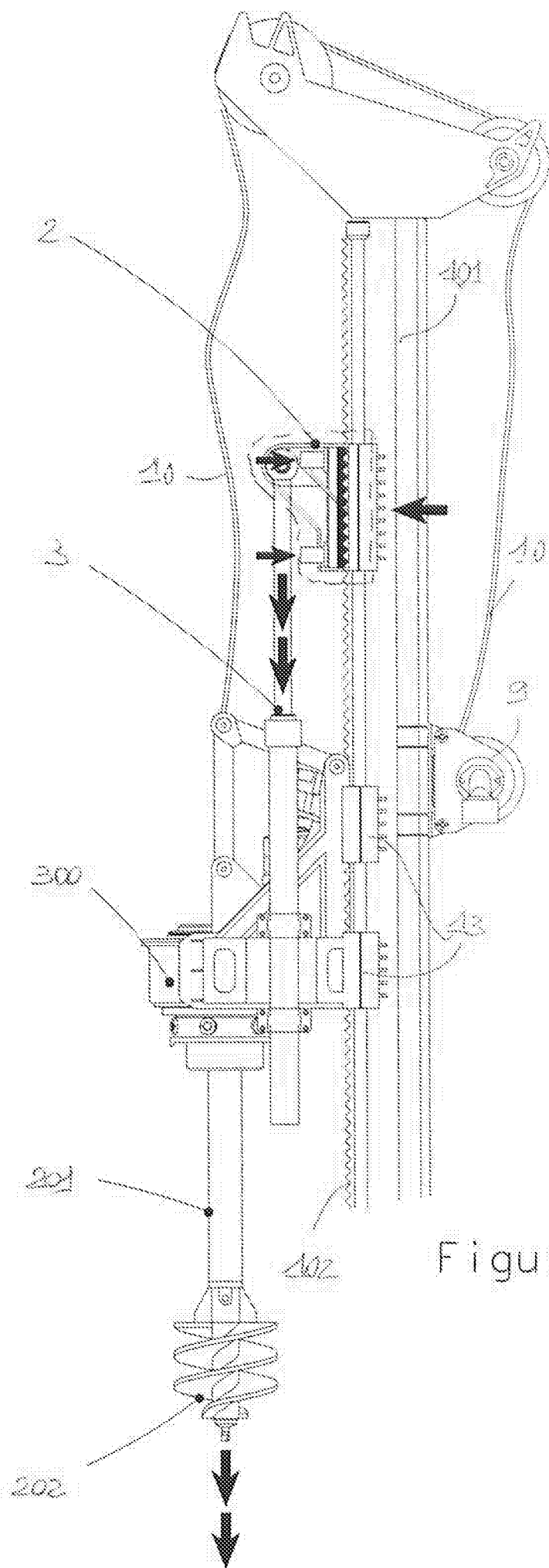
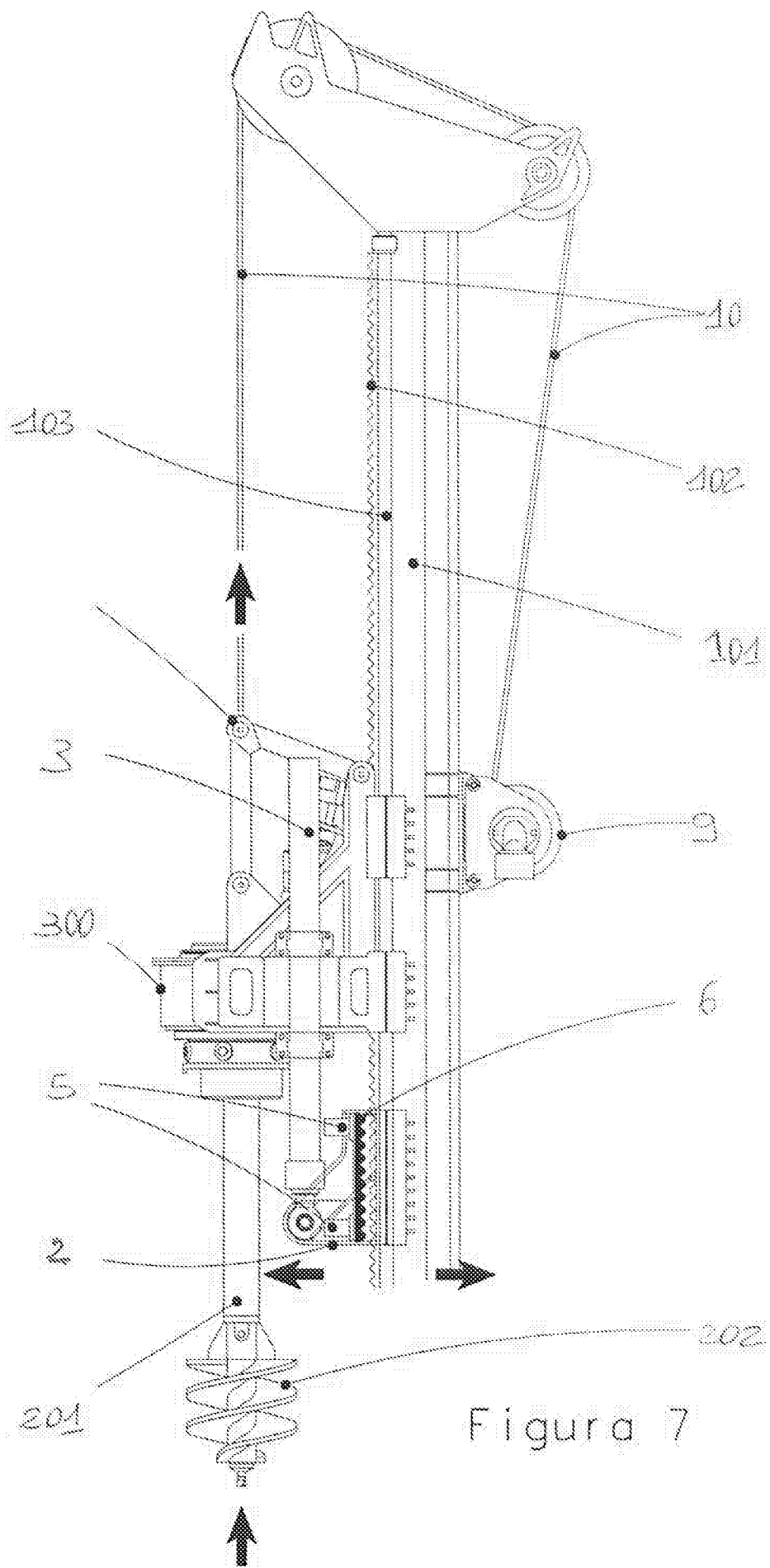
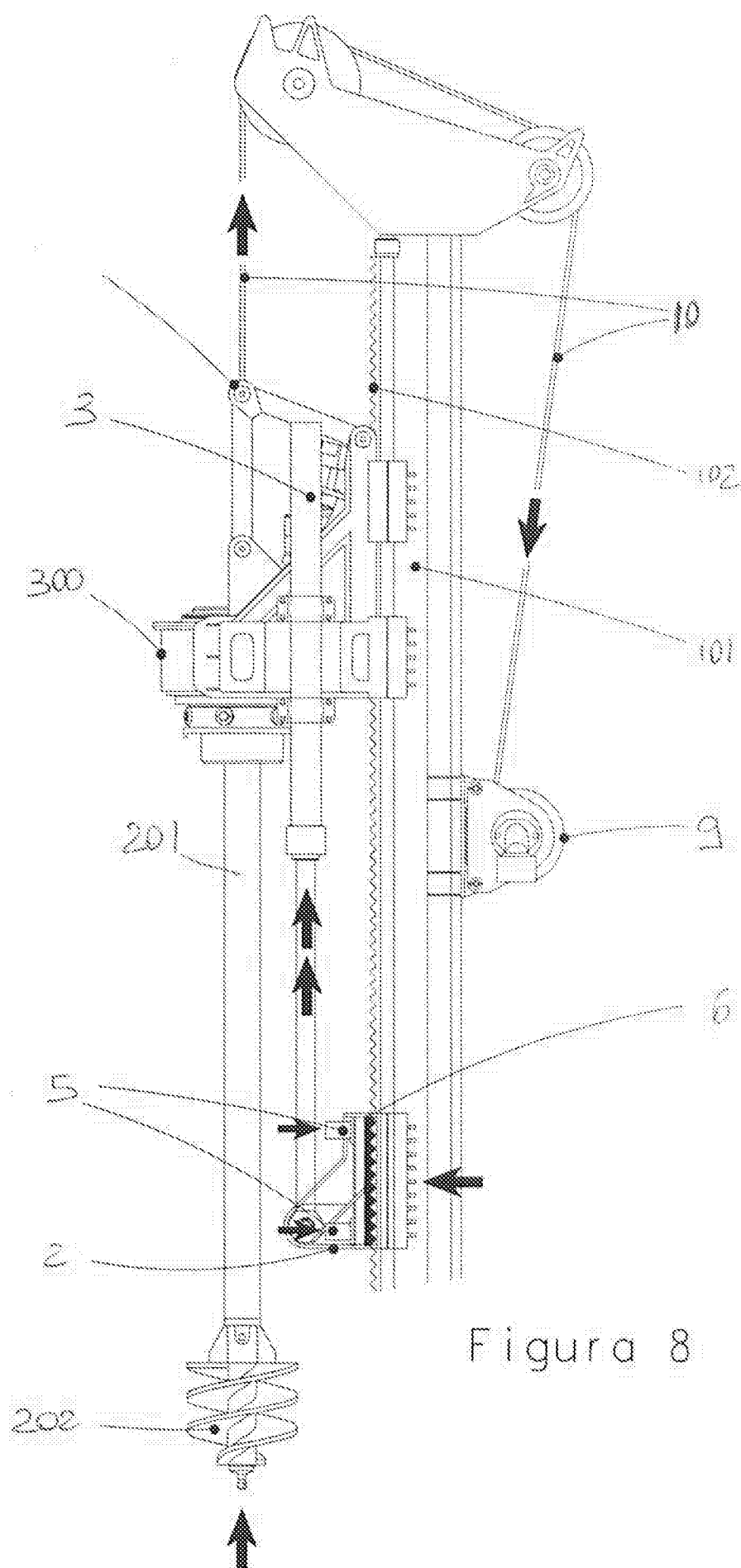
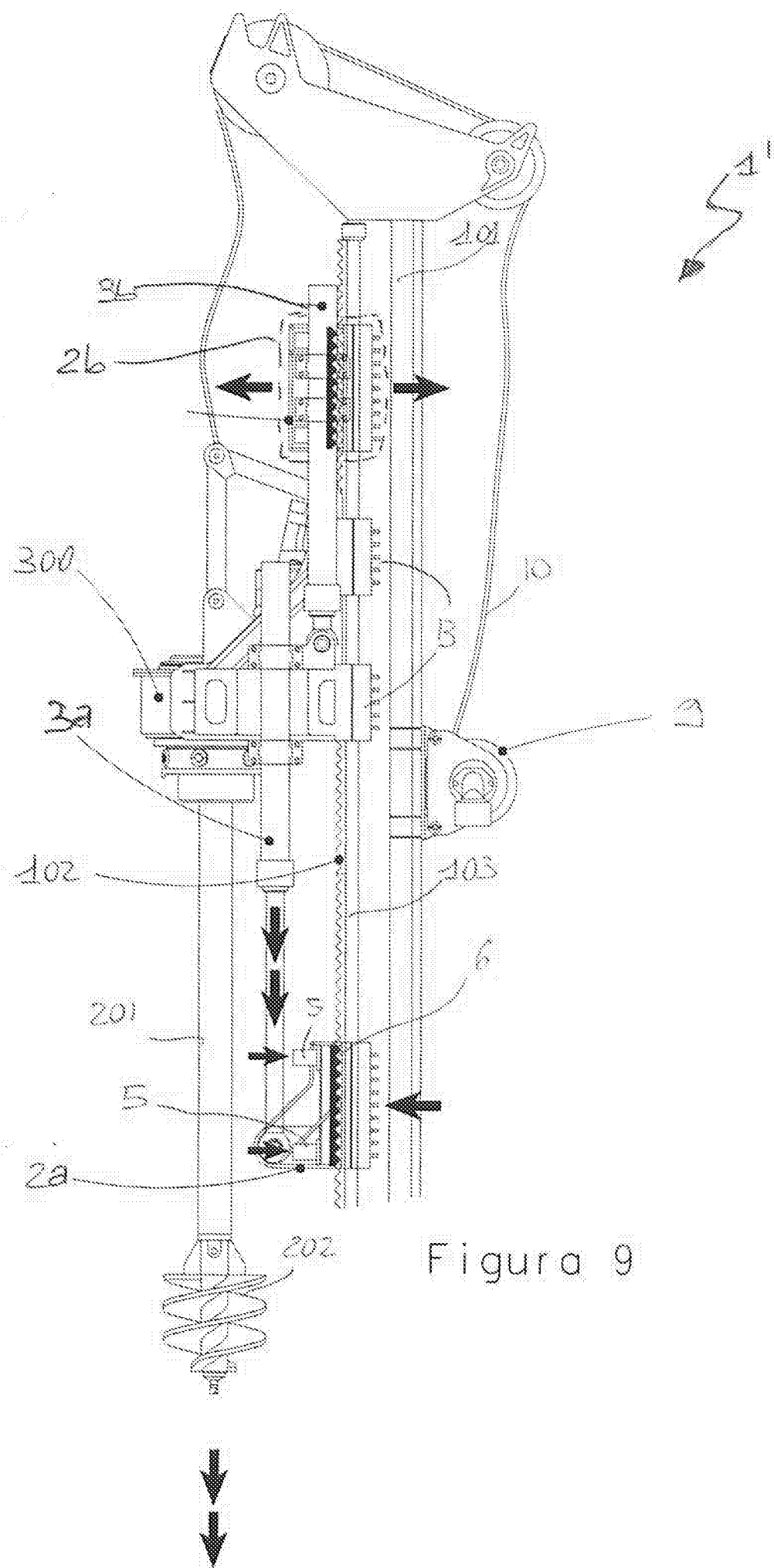


Figura 6







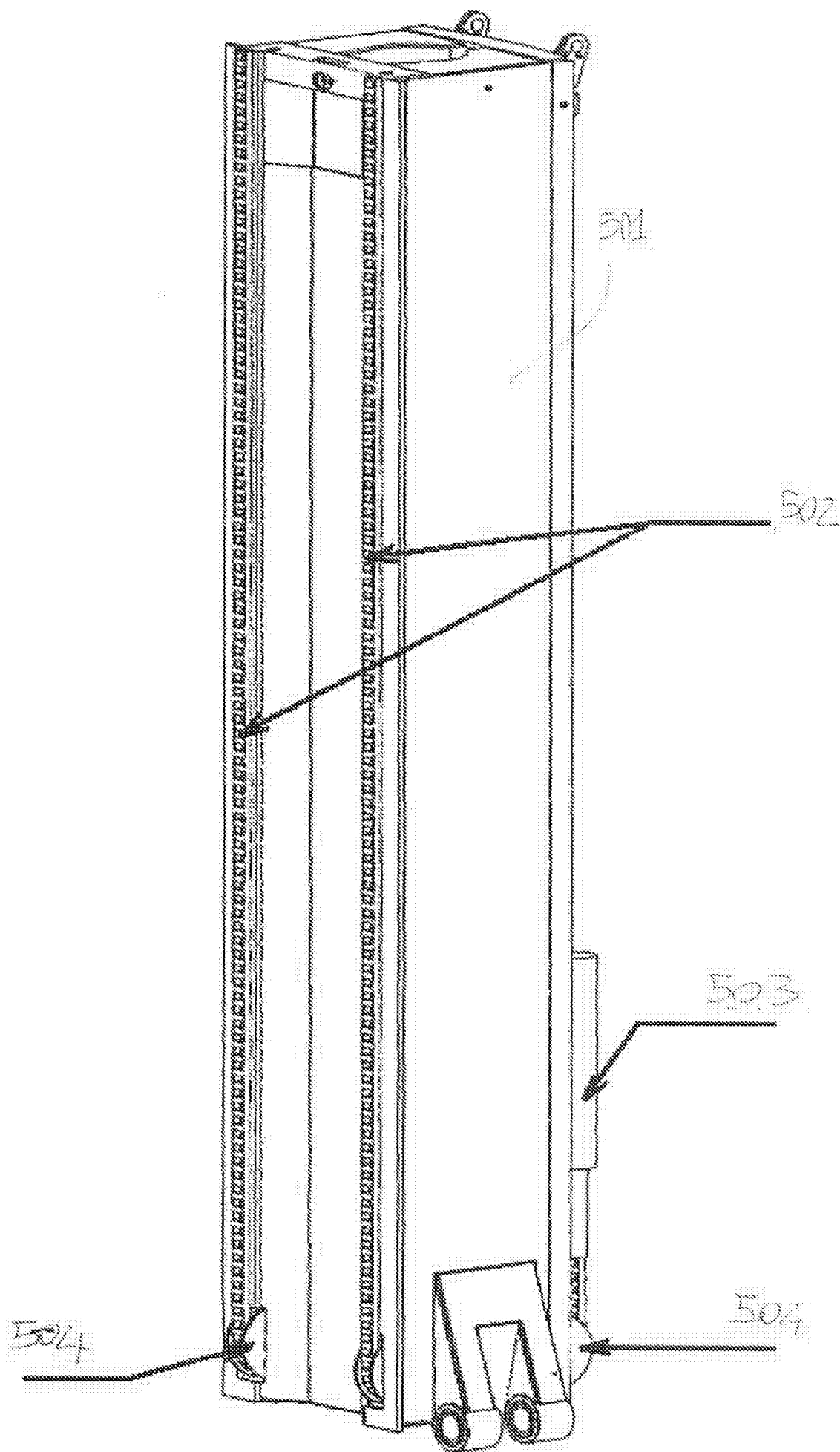


FIGURA 10

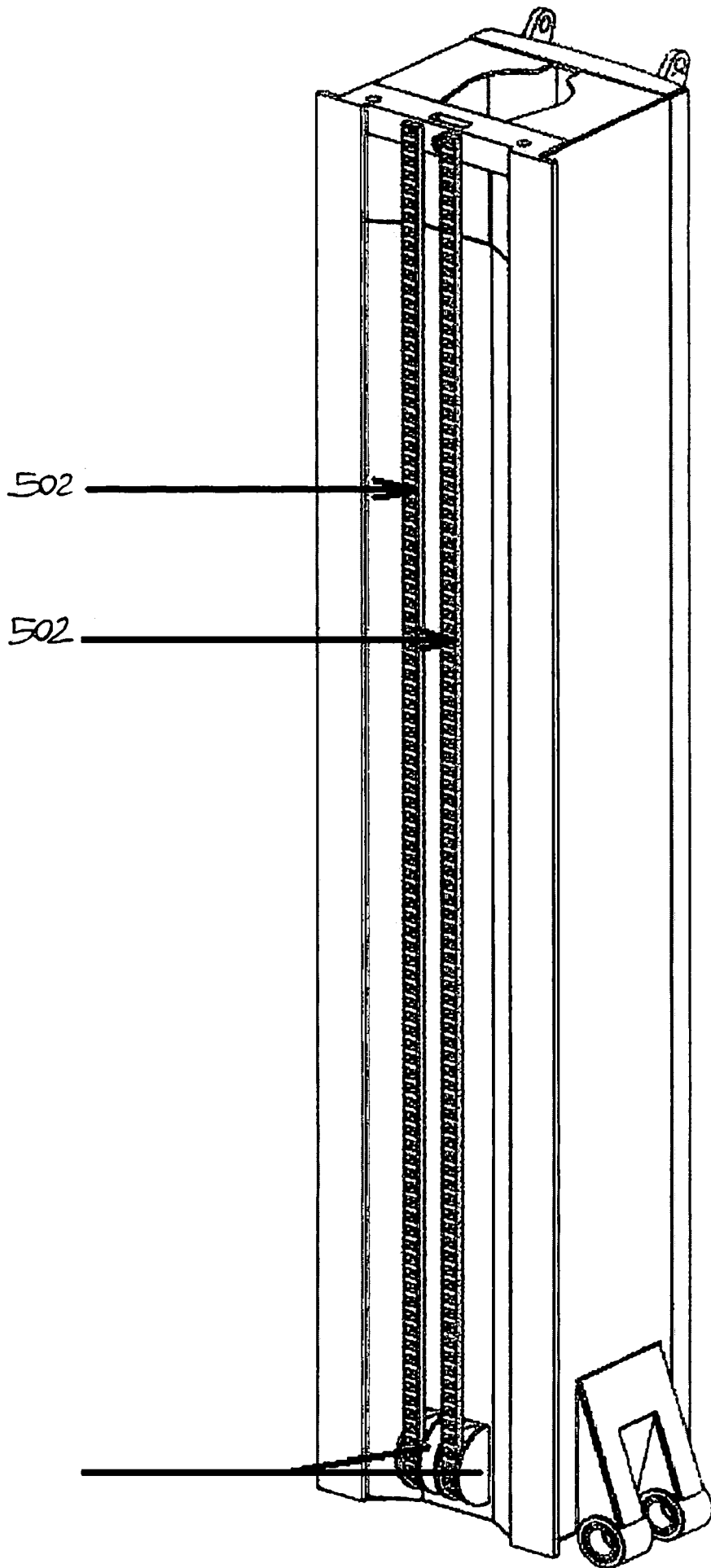


FIGURA 11