

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102009901794871A1

Publication Date

20110621

Applicant

SOILMEC S.P.A.

Title

MACCHINA MULTIFUNZIONALE ADATTABILE PER PERFORAZIONI

Macchina multifunzionale adattabile per perforazioni trivellazioni e sollevamento

La presente invenzione concerne una macchina multifunzione per perforazioni, trivellazioni e sollevamento. In particolare descrive una gru cingolata provvista di un braccio tralicciato configurabile come elemento strutturale per il sollevamento in versione gru o configurabile come antenna di guida nell'utilizzo come macchina da perforazione.

Nel settore delle macchine da fondazione, in particolare di quelle perforatrici è noto l'impiego di una gru cingolata come base macchina, in cui il braccio, generalmente a traliccio sostiene un'antenna aggiuntiva di supporto e guida, anch'essa di tipo a traliccio o scatolata, per differenti dispositivi di perforazione, trivellazione, palificazione; una macchina di questo tipo è illustrata nella figura 1.

Tali macchine, sono generalmente impiegate per realizzare perforazioni di diametro contenuto ma con profondità molto rilevanti (anche superiori a 30-40m), convertendo una macchina operatrice dedicata al sollevamento in una versione idonea alla perforazione. In questo modo si riduce il costo

dell'investimento necessario per l'esecuzione delle opere di fondazione. A fronte di questa economia occorre considerare che le macchine in oggetto hanno generalmente grandi dimensioni, pesi molto rilevanti e devono essere smontate per essere trasportate su strada da opportuni carrelloni stradali.

Tipicamente il braccio, la zavorra ed i cingoli della gru sono smontati dalla macchina base e trasportati separatamente da quest'ultima. Similmente l'antenna di guida, viene smontata in una pluralità di elementi e trasportata anch'essa separatamente su un rispettivo carrellone. In definitiva, non meno di tre autocarri o autoarticolati di grandi dimensioni sono necessari per trasportare smontata una di tali macchine.

Un ulteriore problema delle macchine sopra descritte risiede negli elevati tempi richiesti per il loro montaggio, smontaggio da effettuarsi in cantiere e con l'ausilio di mezzi aggiuntivi di servizio che si rendono necessari per eseguire queste operazioni. La complessità della trasformazione in macchina da perforazione richiede inoltre di movimentare le funi principali le quali, avvolte inizialmente negli argani delle gru, devono essere svolte e fatte passare in una serie di carrucole previste su una

testata dell'antenna ed in vari bozzelli con tiri a più rinvii. Le fasi sopra descritte implicano una pluralità di operazioni che devono essere eseguite in parte manualmente da operatori e che sono fisicamente impegnative, faticose e pericolose. Infine l'aggiunta di una torre di guida addizionale implica maggiori pesi e costi richiesti nella trasformazione e determina limitate capacità operative della gru che si trova ad operare con masse maggiori a raggi di lavoro rilevanti.

Uno scopo della presente invenzione è di semplificare l'allestimento delle gru in versione macchine da fondazione, per perforazioni e trivellazioni, in particolare aumentandone la versatilità e la flessibilità di impiego.

Un altro scopo è quello di ottenere una gru che sia facile e rapida da allestire come macchina per perforazioni così da ridurne significativamente i tempi necessari alla trasformazione, con conseguente diminuzione dei costi di gestione.

Ulteriore scopo è quello di realizzare una macchina il cui montaggio/smontaggio richieda un numero ridotto di operazioni manuali, di limitato impegno fisico per gli operatori e di basso grado di pericolosità.

Altro scopo ancora è di realizzare una macchina che sia, una volta smontata di dimensioni compatte ed ingombro limitato così da consentire un agevole trasporto su strada.

Infine è scopo di ottenere una macchina avente struttura compatta e robusta, funzionamento sicuro ed affidabile, ed in grado di collocare in modo preciso ed accurato l'antenna di guida in una posizione operativa verticale e/o inclinata.

Per questi ed ulteriori scopi che meglio saranno compresi in seguito l'invenzione propone di realizzare una macchina secondo la rivendicazione 1. Verrà ora descritta la macchina secondo l'invenzione facendo riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, in cui:

La figura 1 è la vista laterale di una macchina nota per perforazioni del tipo a gru cingolata con torre addizionale;

la figura 2 è una vista laterale della macchina secondo l'invenzione in una condizione assemblata come gru per il sollevamento;

la figura 3 è una vista laterale della macchina secondo l'invenzione assemblata in una delle condizioni possibili utilizzandola come macchina da

perforazione;

la figura 4 una sezione di un particolare della macchina delle figure precedenti;

la figura 5 illustra la macchina in condizioni di trasporto;

le figure 6 e 7 illustrano due fasi di montaggio della macchina;

la figura 8 illustra la macchina secondo l'invenzione in una condizione assemblata come macchina da perforazione allestita per elica continua;

la figura 9 illustra il braccio della gru con una inclinazione laterale;

la figura 10 illustra il braccio della gru con una inclinazione frontale;

le figure 11,11a-c illustrano viste prospettiche e sezioni di un particolare della macchina secondo l'invenzione;

la figura 11d illustra una vista prospettica di un particolare della macchina secondo l'invenzione;

la figura 11e illustra una variante alle soluzioni rappresentate nelle altre figure 11;

la figura 12 illustra la macchina in una variante costruttiva.

In figura 2 è illustrata la macchina 1 secondo l'invenzione in una versione gru di tipo noto, con

un carro 2 su cui è montata una torretta girevole 3 che supporta il braccio 4 assemblato in maniera pivotante sull'asse 4A. Lo snodo 17 mostrato come montato sul braccio 4, è di tipo svincolabile in rotazione, ma in questa versione è montato in maniera bloccata sulla base 5 del braccio 4.

La parte inferiore del braccio 6 è collegata allo snodo 17 sulla cerniera 6A e resa fissa bloccando tra loro le parti in maniera amovibile con opportuni collegamenti (p.e. di tipo a vite o a spinta) qui non rappresentati.

Lo snodo 17 potrebbe anche essere installato quando si allestisce la versione per macchina da fondazione, infatti questo non è indispensabile all'utilizzo come versione gru (viene infatti bloccato) ma se presente (cioè montato sul braccio 4 e bloccato in posizione rigida) può essere vantaggiosamente semplificata la fase di conversione.

La parte centrale del braccio 7 è collegata in modo rigido alla parte inferiore 6 (generalmente attraverso spine e/o bulloni) e si collega al telaio della torretta 3 con due puntoni telescopici affiancati 8 attraverso la cerniera 8A sul braccio e quella 8B sulla torretta ed in questa configurazione di macchina da sollevamento fungono come respingenti.

Una testata 9 è collegata sulla sommità del braccio 7, dove risiede un sistema di carrucole a rinvio per le funi di manovra 10. I mezzi di azionamento 12 del braccio 4 sono arte nota e comprendono rispettivi mezzi motori 13 atti a movimentare tramite ulteriori funi 14 mezzi ad asta 15 incernierati ad un primo estremo 15A posizionato generalmente a telaio sulla torretta 3 o, come mostrato in figura, anche fissato alla base 5 del braccio 4 e connessi al restante secondo estremo 15B alla testata 9 tramite mezzi a tirante 16. I movimenti di sollevamento del braccio avvengono motorizzando le funi 14 che, messe in tensione, abbassano il cavalletto 15 che ruota attorno a 15A. Questo movimento produce uno spostamento dei tiranti 16 che a loro volta fanno sollevare tutto il braccio, il quale ruota attorno alla cerniera 4A. Il sollevamento del braccio 4, che in tutti i suoi elementi componenti (5; 6; 7; 21; 9) si muove in maniera monolitica, porta ad un incremento dell'angolo tra l'orizzontale e la direzione dell'asse del braccio stesso (individuabile con A1).

Il valore massimo di questo angolo è limitato attorno agli 80° (90° corrisponderebbero alla condizione verticale) e i respingenti meccanici 8, dotati di

elementi smorzanti interni (molle o dispositivi elasticci), agiscono come finecorsa impedendo che il braccio continui il suo sollevamento oltre il valore massimo prefissato.

La discesa per contro avviene sfruttando la forza peso del braccio stesso o del braccio con il suo carico sollevato che creano un momento positivo attorno alla cerniera 4A, il quale è equilibrato dal tiro dei tiranti 16 (momento negativo equilibrante). Allentando le funi 14, il cavalletto si alza, i tiranti 16 riducono la loro forza ed il braccio scende mosso dalla forza peso. In questo caso possiamo parlare di discesa controllata.

L'angolo di lavoro in sollevamento non è mai vicino ai 90° in quanto vanno considerate le inclinazioni del suolo che si sommano a quelle del braccio e si potrebbe avere un'azione combinata per la quale il braccio potrebbe non poter più scendere perché il momento attivo delle forze peso è divenuto anch'esso negativo come quello impresso dal tirante. Tutto il sistema si troverebbe bloccato dai respingenti ed il braccio non potrebbe più abbassarsi.

In figura 3 si osserva la macchina 1A secondo l'invenzione allestita in versione per perforazioni, con la base 5 del braccio 6 fissato rigidamente alla

torretta ed orientato con il proprio asse longitudinale A1 in maniera sostanzialmente perpendicolare all'asse di rotazione della torretta A2.

La parte di snodo 17 assemblata sulla base 5 del braccio 6 può ruotare sull'asse A1 mediante opportuni mezzi motori (attuatori lineari 8, preferibilmente di tipo idraulico). La parte inferiore del braccio 4 è collegata in modo pivotante allo snodo 17 attraverso la cerniera 6A.

La parte centrale del braccio 7 è collegata in modo rigido alla parte inferiore 6 e si collega alla torretta 3 con due puntoni telescopici 8, preferibilmente di tipo idraulico che in questa configurazione di macchina sostengono il braccio 4 in posizione principalmente perpendicolare rispetto al piano teorico del terreno. E' possibile correggere la verticalità del braccio in base alla reale planarità del suolo su dove si trova ad operare la macchina, o ancora, è possibile inclinarlo in una posizione di lavoro fino al raggiungimento della inclinazione voluta.

In questo caso a differenza di quanto illustrato per la macchina 1, i puntoni idraulici 8 agiscono come mezzi motori sul sollevamento e abbassamento del

braccio e i tiranti 16 possono seguire il movimento dei puntoni stessi oppure possono essere mossi (nel caso di tiro) contemporaneamente ai puntoni per incrementare le capacità di sollevamento.

Un elemento a piede 18, collegato rigidamente alla parte inferiore braccio 6 ed eventualmente vincolabile (almeno temporaneamente) anche alla parte rotante 17a dello snodo 17, può portare una parte telescopica 19 a cui è fissata una ciabatta 20 che si appoggia a terra per migliorare la stabilità della macchina durante le fasi di lavoro.

La parte superiore del braccio 21 è collegata in modo rigido sulla parte centrale 7 e può essere in un unico pezzo o in più parti modulabili tra loro per adeguare l'altezza del braccio alle varie esigenze di cantiere e alle tipologie dei lavori da eseguire.

Tali parti sono comuni alla versione gru e vengono utilizzate per incrementare le altezze e gli sbracci operativi di lavoro della macchina da sollevamento. Una testata 9 è collegata rigidamente alla parte superiore del braccio 4 dove risiede un sistema di carrucole a rinvio per le funi di sollevamento 10 degli utensili di perforazione.

Un sistema di movimentazione 22 della testa operatrice 27, preferibilmente di tipo ad argano a

semplice avvolgimento (per il tiro di sollevamento della batteria di perforazione o per la spinta) o a giro chiuso (tiro di sollevamento e spinta sulla batteria di perforazione) comprende carrucole di rinvio superiore 23 montate in prossimità della testata 9 e inferiormente sul piede 18 su cui scorrono le funi di manovra. Le pulegge inferiori quando necessarie (utilizzate per la spinta) possono essere collocate anche sul braccio inferiore 6 e rimanere sempre installate anche quando la macchina è in versione gru.

In figura 4 è illustrata una sezione possibile del braccio 25 non vincolante che mostra una forma tipica dei bracci a traliccio delle gru con l'aggiunta degli elementi di guida 26 per le attrezzature di scavo, che vengono resi solidali ai correnti (elementi tubolari longitudinali) esistenti. Tali elementi tubolari di guida possono essere vantaggiosamente realizzati con un unico profilato che garantisca nel suo insieme montato, una guida ai movimenti longitudinali lungo l'asse del braccio 4 ed un vincolamento dei movimenti sulla sezione trasversale. In una ulteriore variante la guida allo scorrimento potrebbe essere realizzata utilizzando tutti gli elementi tubolari longitudinali anziché solo quelli

frontali.

In figura 5 si osserva una possibile configurazione della macchina 1B, con la cabina in vista trasparente, in un allestimento comune alle versioni gru o macchina da perforazione adatta ad essere trasportata su di un carrellone.

Le parti di braccio 5, 6 e 17 si trovano in posizione rigidamente connessa tra loro e sono fissati alla torretta con un sistema a perni sulle cerniere 4A e 5A in maniera da impedirne i movimenti. I puntoni telescopici 8 in condizione di sfilo minimo vengono fissati in nel punto 8C ricavato sulla parte inferiore braccio 6 evitando di trovarsi in posizioni instabili o libere durante il trasporto.

In questo modo gli altri componenti che concorrono a completare la macchina nelle varie versioni sono agevolmente trasportabili su strada senza necessitare di carrelloni speciali e/o ribassati.

In riferimento alle figure 5, 6 e 7 viene ora descritta la sequenza di operazioni necessarie per la messa in opera della macchina 1C predisposta come macchina da perforazione. Il carro cingolato (qualora fosse smontabile a causa delle dimensioni della gru) viene assemblato al resto della macchina con metodologie di lavoro note. La base del braccio 5

connessa alla torretta alla cerniera 4A è assicurata in un secondo asse 5A consentendo di mantenere l'asse longitudinale A in posizione preferibilmente orizzontale.

Viene aggiunta la parte centrale braccio 7 con sistemi di fissaggio noti (p.e. spine, viti,...) e le eventuali parti di braccio 21 modulari, necessarie per raggiungere l'altezza di braccio necessaria alla specifica richiesta del lavoro. I mezzi a tirante 16 di tipo modulare sono montati in modo da permetterne la corrispondenza con la lunghezza di braccio installata. Vengono fissati i puntoni telescopici 8 sulle cerniere 8A, viene aggiunta la testata 9 compresa di sistema di carrucole per il rinvio delle funi di manovra 10.

A questo punto viene assemblato il sistema di tiro-spinta 22 ad argano compreso il relativo giro funi. Viene poi montato preferibilmente a metà lunghezza del braccio, un elemento a raccordo 28 per la sospensione dei tubi idraulici 29 necessari alle alimentazioni ed ai pilotaggi delle attrezzature di scavo 27. Un ulteriore supporto alla base braccio 5 per scaricare i pesi a terra potrebbe essere aggiunto come elemento addizionale e specifico di questa versione o come elemento sempre presente sulla base 5

stessa e abbassabile mediante un comando preferibilmente idraulico .

Utilizzando i mezzi di azionamento 12 si solleva il braccio 4, ruotandolo rispetto alla cerniera 6A, fino a portarlo in posizione verticale come mostrato in figura 7. Tale rotazione potrebbe avvenire azionando anche i puntoni idraulici 8 i quali possono collaborare con i mezzi 12 per ottenere il sollevamento del braccio. Il piede 18 con già associate le attrezzature di scavo 27 (del tipo a rotazione per la perforazione, e/o vibrazione o magli per l'infissione) può essere assemblato al resto della macchina senza ausilio di altri mezzi di sollevamento. Posizionando la macchina con il braccio inferiore 6 in corrispondenza del piede e dopo aver connesso le utenze (preferibilmente di tipo idraulico ed elettrico) è possibile azionarne la movimentazione telescopica 19 fino a sollevare il piede portando i due elementi a contatto e consentendo di eseguire le connessioni meccaniche tra piede 18 con la parte inferiore braccio 6. Una ulteriore connessione, almeno temporanea, potrebbe essere realizzata anche con la parte rotante 17a dello snodo 17.

Per mettere in opera la macchina come gru della versione 1, con riferimento alle figure 5, 6 e 2 il

carro cingolato viene assemblato al resto della macchina con metodologie di lavoro note. Viene liberato il punto di fissaggio a cerniera 5A in modo da permettere al braccio 4 di ruotare sulla cerniera 4A. Viene aggiunta la parte centrale braccio 7 e le eventuali parti di braccio 21 aggiuntive per raggiungere l'altezza di braccio necessaria alla specifica del cantiere. I mezzi a tirante 16 di tipo modulare sono montati in modo da permetterne la corrispondenza con la lunghezza di braccio installata. Vengono fissati i puntoni telescopici 8 sulla cerniera 8A, viene aggiunta la testata 9 compresa di sistema di carrucole per il rinvio delle funi di manovra 10. Utilizzando i mezzi di azionamento 12 si solleva il braccio 4 portandolo in posizione di lavoro come in figura 2.

Le operazioni appena descritte vengono eseguite ad altezze vicine a terra preservando la sicurezza degli operatori coinvolti in queste fasi di montaggio.

La figura 8 mostra la macchina 1D in configurazione operativa per tipi di palo in elica continua. Al piede 18 è associata una guida apribile 29 tipicamente utilizzata per questo tipo di tecnologia di perforazione ma è possibile attrezzare il piede con altri elementi per svolgere altri tipi di scavo

non rappresentati, ad esempio con un gruppo morse per esecuzione di micropali oppure con altri tipi di guide per esecuzione di trattamenti di miscelazione meccanica dei terreni o costipamento o infissione o vibro-compattazione.

La figura 9 illustra come il braccio della gru può avere una inclinazione laterale con angolo α generata dai movimenti differenziali dei due puntoni telescopici 8 (generalmente idraulici), mentre la figura 10 illustra come il braccio della gru può avere una inclinazione frontale con angolo β agendo con chiusure o aperture sincronizzate dei due puntoni telescopici 8.

In una ulteriore variante, mostrata in figura 11e, può essere motorizzata la parte rotante 17a dello snodo 17 rispetto quella fissa 17b, attraverso l'intermediazione di un elemento motorizzato 33 (attuatore lineare, motore, motoriduttore, preferenzialmente di tipo idraulico) che permetta di orientare attorno all'asse A1, l'inclinazione (angolo α) del braccio 6 che si muove solidamente alla parte rotante 17a. In uso come macchina 1 tale elemento motore sarebbe poi bloccato per rendere fissata rigidamente la posizione relativa delle parti 17a e 17b in modo tale che il braccio 4, nell'insieme dei

suoi elementi componenti (5, 17, 6, 7, 21, 9) si comporti come un oggetto monolitico.

In figura 11, 11a-d si osserva un dettaglio di come possa essere realizzato lo snodo 17, cioè con una parte fissa 17b, solidale alla base 5 del braccio, svincolabile in rotazione attorno all'asse A1, rispetto ad una parte rotante 17a dello stesso snodo, che è fissata al braccio inferiore 6. La parte fissa 17b dello snodo è montata sulla base 5 attraverso sistemi di fissaggio di tipo amovibile come per esempio: perni su cerniere 17c e fissaggi a vite 35. Vantaggiosamente l'interfaccia di fissaggio (cerniera 17c con viti 35, solo perni, o solo viti) tra base 5 e parte fissa 17b è la stessa che si presenta tra la parte rotante 17a, il braccio 6 ed il piede 18, in modo che lo snodo 17 nel suo insieme, se smontato, possa consentire il fissaggio diretto tra la base 5 e la parte inferiore del braccio 6 per l'applicazione gru mostrata in figura 2. La parte fissa 17b dello snodo è caratterizzata centralmente da una superficie di guida cilindrica il cui asse è sostanzialmente coincidente con quello A1. La parte rotante 17a dello snodo si accoppia alla parte di guida rotante e viene bloccato assialmente da elementi di riscontro meccanici 31, rappresentati in figura come lunette,

che sono fissati con viti 36 alla parte fissa 17b. In questo modo la parte 17a è libera di ruotare attorno ad A1, guidata dalla parte fissa 17b. La guida cilindrica tra gli elementi in rotazione relativa può essere realizzata con contatto acciaio su acciaio, oppure con bronzine o cuscinetti; la caratteristica essenziale è che lasci libera la rotazione attorno all'asse A1. Una parte dello snodo 17 rimarrà pertanto fissa alla base braccio 5, mentre una parte anteriore dello snodo potrà ruotare attorno all'asse A1. Inoltre è da considerarsi equivalente la soluzione in cui il corpo di guida fisso 17b sia esterno e il corpo rotante 17a sia collocato internamente in riferimento alla posizione della guida cilindrica.

In figura 11 e 11b sono anche rappresentati i perni 34 di fissaggio che bloccano la parte rotante 17a e la parte fissa 17b dello snodo 17, quando questo rimane montato sul braccio 4 anche in versione gru (in questo caso lo snodo deve essere rigidamente fissato perché alcuna inclinazione torsionale del braccio è ammessa).

La parte rotante 17a dello snodo 17 porta la cerniera 6A che svincola il braccio 6 attorno all'asse 6A quando si vuole sollevare o inclinare il braccio 4.

La parte rotante 17a dello snodo 17 porta anche gli elementi di riscontro e di fissaggio (non rappresentati in figura, ma del tipo descritto in precedenza, a perni o a viti) addizionale per il piede 18 utilizzato in versione per macchina da perforazione.

La figura 12 mostra un dettaglio della base del braccio realizzata con estensione telescopica 32 per consentire di distanziare la parte inferiore del braccio utilizzato come guida dalla macchina e perforare con inclinazioni maggiori. Questa variante può essere realizzata inglobando un elemento telescopico preferibilmente idraulico che sia connesso tra la base braccio 5 e lo snodo 17, o ancora che sia esso stesso connesso direttamente al telaio della torretta 3 in corrispondenza dei punti di fissaggio 4A e 5A, sostituendosi alla base braccio 5 o infine che sia connesso tra telaio e base braccio e facendo traslare tutta la base 5 e lo snodo 17 ad esso solidale.

Una sola base macchina con un braccio opportunamente modificato ed estensibile può essere allestita con semplicità come gru o come macchina da perforazione aumentandone la flessibilità di utilizzo a seconda del cantiere specifico.

La macchina può essere allestita con lunghezze variabili e modulabili del braccio così da potere variare le altezze di sollevamento in versione gru e le prestazioni come macchina da perforazione, adattandosi alle varie esigenze dei cantieri, per esempio un braccio corto per lavori in ambienti ribassati (sotto cavalcavia o ponti) o una configurazione di braccio allungato per incrementare le profondità di scavo in una sola passata.

La macchina in allestimento da perforazione può essere dotata di un sistema di tiro spinta ad argano, aumentando il numero di trasformazioni possibili per le diverse tecnologie di perforazione. Tale argano, lo snodo 17 e altre parti dedicate per la versione idonea alla perforazione, possono essere lasciati installati sul braccio per evitare montaggi e smontaggi, a tutto vantaggio della semplicità e della riduzione dei tempi richiesti nelle trasformazioni.

Rispetto alle tecnologie note di figura 1, in cui il trasporto su strada necessita diversi mezzi di trasporto, la macchina base oggetto di questa invenzione ne richiede uno solo, mentre gli altri componenti che occorrono a completare la macchina possono essere trasportati con mezzi ordinari.

Le capacità operative della macchina utilizzata in

versione come macchina da perforazione sono incrementate rispetto a quanto è possibile fare oggi utilizzando le soluzioni note. La possibilità di utilizzare il braccio gru come guida di perforazione, riduce i pesi anteriori e la gru risulta più stabile. Inoltre l'asso di scavo è molto ridotto se paragonato alla versione nota con torre aggiuntiva. Questo comporta un incremento delle profondità di scavo a parità di peso operativo o ad una riduzione delle masse (richiedendo minori zavorre posteriori di equilibratura dei pesi) a tutto vantaggio della manovrabilità e della riduzione degli ingombri in lavoro della macchina. La variante con elemento telescopico posizionato in prossimità del braccio di base consente di aumentare i raggi di lavoro e di operare comunque con inclinazioni di lavoro anche rilevanti.

Utilizzando il braccio come guida si economizza la soluzione non essendo necessario dotarsi di una torre di perforazione aggiuntiva.

In conclusione, in un primo aspetto dell'invenzione è prevista una macchina comprendente un carro cingolato che supporta una torretta contenente il gruppo propulsore (che potrebbe per alcune applicazioni che richiedono una elevata potenza, essere anche separato

ed esterno) e la cabina comandi, alla quale è collegato un braccio, generalmente di tipo tralicciato, con la possibilità di essere utilizzato in una configurazione di assemblaggio, come un braccio di sollevamento per la funzione come gru e, in una seconda configurazione, come guida di scorrimento per i dispositivi di perforazione. Grazie al doppio utilizzo del braccio, è possibile diminuire i componenti di grandi dimensioni che compongono la macchina riducendo significativamente i tempi di montaggio / smontaggio / trasformazione.

Un secondo aspetto dell'invenzione è la composizione modulare del braccio/guida a traliccio con la possibilità di essere allestito in varie lunghezze, per incrementare la flessibilità dell'utilizzo della macchina.

Nella condizione di macchina da perforazione (vedi ad esempio la figura 3) si è illustrata una condizione in cui il braccio 4 è avanzato rispetto alla macchina 1A e appoggia al suolo. Si intende, tuttavia, che il braccio 4 potrebbe anche essere posizionato sulla macchina frontalmente alla torretta 3 od al di sopra di questa, purché in posizione avanzata.

Si tratta, infatti, solo di dimensionare opportunamente la macchina e la torretta, ma nessuna

variante concettuale è necessaria ai dispositivi di rotazione del braccio 4 per portarlo nella posizione verticale davanti o sopra la torretta.

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

RIVENDICAZIONI

1) Macchina multifunzione per perforazioni, trivellazioni, infissioni e sollevamento comprendente un sistema di traslazione (2) che supporta una torretta (3) opportunamente motorizzata e dotata di cabina comandi; al telaio della torretta (3) è incernierato un braccio (4), generalmente di tipo tralicciato, in posizione sostanzialmente sollevata ed inclinata per essere utilizzato in almeno una prima configurazione come braccio di sollevamento; l'estremità libera superiore del braccio porta una testata (9) recante un sistema di carrucole e/o rinvii per almeno una fune di manovra (10); il braccio (4) può ruotare rispetto alla torretta (3) in modo da assumere una seconda configurazione di montaggio/trasporto in cui il suo asse longitudinale è disposto sostanzialmente orizzontale; sono, inoltre, previsti mezzi (14,16) per portare il braccio da detta prima a detta seconda configurazione e viceversa; caratterizzata dal fatto che il braccio (4) può assumere una terza configurazione operativa in cui il suo asse longitudinale è disposto

sostanzialmente verticale; in detta terza condizione il braccio (4) costituendo guida a mezzi di scavo/perforazione (27) scorrevoli in direzione sostanzialmente parallela all'asse longitudinale del braccio; essendo inoltre previsti mezzi attuatori (8) per manovrare il braccio (4) almeno in detta terza configurazione.

- 2) Macchina secondo la rivendicazione 1 caratterizzata dal fatto che il braccio (4) è incernierato al telaio della torretta (3) attorno ad un primo asse (4A) sostanzialmente ortogonale all'asse longitudinale del braccio (4), ed è dotato, in corrispondenza della sua estremità inferiore, di un secondo asse di rotazione (6A), sostanzialmente parallelo al primo asse (4A), atto a consentire al braccio stesso di assumere una configurazione deviata.
- 3) Macchina secondo la rivendicazione 2 caratterizzata dal fatto che il braccio (4) è almeno temporaneamente svincolabile in rotazione attorno ad un terzo asse (A1) avente una direzione ortogonale a detti primo (4A) e secondo (6A) asse di rotazione del braccio.
- 4) Macchina secondo le rivendicazioni 2 e 3

caratterizzata dal fatto che, in almeno una configurazione operativa, sul braccio (4) è installato uno snodo (17) su cui si realizzano le dette rotazioni del braccio attorno al terzo asse (A1) per assumere una inclinazione laterale e attorno al secondo asse (6A) per assumere una configurazione sollevata o abbassata.

- 5) Macchina secondo la rivendicazione 2 caratterizzata dal fatto che i mezzi di incernieramento (6A) sono tali da consentire inoltre al braccio (4) di assumere una configurazione inclinata frontalmente.
- 6) Macchina secondo le rivendicazioni 1 e 2 caratterizzata dal fatto che il braccio (4) è vincolato al telaio della torretta (3) intorno a detto primo asse di rotazione (4A) per assumere detta prima configurazione come braccio di sollevamento per il funzionamento della macchina come gru, ed intorno a detto secondo asse di rotazione (6A) per assumere detta terza configurazione come guida di scorrimento per i dispositivi di perforazione.
- 7) Macchina secondo la rivendicazione 6 caratterizzata dal fatto che il braccio (4) è

di tipo modulare (5, 6, 7, 21) per poter essere allestito in varie lunghezze.

- 8) Macchina secondo la rivendicazione 2 caratterizzata dal fatto che detti primo e secondo assi di rotazione (4A, 6A) del braccio (4) sono montati in modo scorrevole lungo l'asse perpendicolare alla cerniera stessa.
- 9) Macchina secondo la rivendicazione 4 caratterizzata dal fatto che lo snodo (17) è suddiviso in due parti, una rotante (17a) ed una fissa (17b), guidate da una superficie cilindrica in rotazione e bloccate assialmente da un riscontro meccanico (31).
- 10) Macchina secondo la rivendicazione 9 caratterizzata dal fatto che è previsto almeno un dispositivo di blocco (34) delle due parti dello snodo (17).
- 11) Macchina secondo la rivendicazione 1 caratterizzata dal fatto che è previsto un dispositivo di fissaggio da installare in almeno una delle configurazioni operative, per bloccare il braccio (4) rigidamente rispetto al telaio della torretta (3), collegandolo su un punto (5A) non coincidente con l'asse (4A).
- 12) Macchina secondo la rivendicazione 4

caratterizzata dal fatto che lo snodo (17) è motorizzato e che l'attuatore (33) è preferibilmente di tipo idraulico.

- 13) Macchina secondo le rivendicazioni 4 e 9 caratterizzata dal fatto che lo snodo (17) è traslabile mediante un elemento telescopico (32) motorizzato interposto tra il braccio e il telaio della torretta (3).

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

CLAIMS

1) A multi-function machine for drilling, boring, driving and lifting comprising a translation system (2) which supports a turret (3) opportunely motorized and provided with driving cab; to the frame of the turret (3) is hinged an arm (4), generally of lattice tower type, in substantially raised and inclined position for being used in at least a first configuration as lifting arm; the free upper end of the arm has a head (9) having a system of pulleys and/or transmissions for at least a maneuvering rope (10); the arm (4) can rotate with respect to the turret (3) in such a way as to acquire a second configuration of mounting/transport wherein its longitudinal axis is substantially horizontally arranged; furthermore, are provided means (14,16) for bringing the arm from said first to said second configuration and vice-versa; characterized in that the arm (4) can acquire a third operating configuration wherein its longitudinal axis is substantially vertically arranged; in said third condition the arm (4) constituting a guide for digging/drilling means (27) sliding in

direction substantially parallel to the longitudinal axis of the arm; being also provided actuating means (8) for maneuvering the arm (4) at least in said third configuration.

- 2) A machine according to claim 1 characterized in that the arm (4) is hinged to the frame of the turret (3) around a first axis (4A) substantially orthogonal to the longitudinal axis of the arm (4), and is provided, in correspondence with its lower end, with a second rotation axis (6A), substantially parallel to the first axis (4A), for permitting to the arm itself to acquire a deviated configuration.
- 3) A machine according to claim 2 characterized in that the arm (4) is at least temporarily disengageable in rotation around a third axis (A1) having a direction orthogonal to said first (4A) and second (6A) rotation axis of the arm.
- 4) A machine according to claims 2 and 3 characterized in that, in at least an operating configuration, on the arm (4) is installed a joint (17) upon which are realized said

rotations of the arm around the third axis (A1) for acquiring a lateral inclination and around the second axis (6A) for acquiring a lifted or lowered inclination.

- 5) A machine according to claim 2 characterized in that the hinge means (6A) are such to permit also to the arm (4) to acquire a frontally inclined configuration.
- 6) A machine according to claims 1 and 2 characterized in that the arm (4) is constrained to the frame of the turret (3) around said first rotation axis (4A) for acquiring said first configuration as lifting arm for the functioning of the machine as crane, and around said second rotation axis (6A) for acquiring said third configuration as sliding guide for the drilling devices.
- 7) A machine according to claim 6 characterized in that the arm (4) is of modular type (5, 6, 7, 21) for being set up for various lengths.
- 8) A machine according to claim 2 characterized in that said first and second rotation axis (4A, 6A) of the arm (4) are slidably mounted along the axis perpendicular to the hinge itself.
- 9) A machine according to claim 4 characterized in

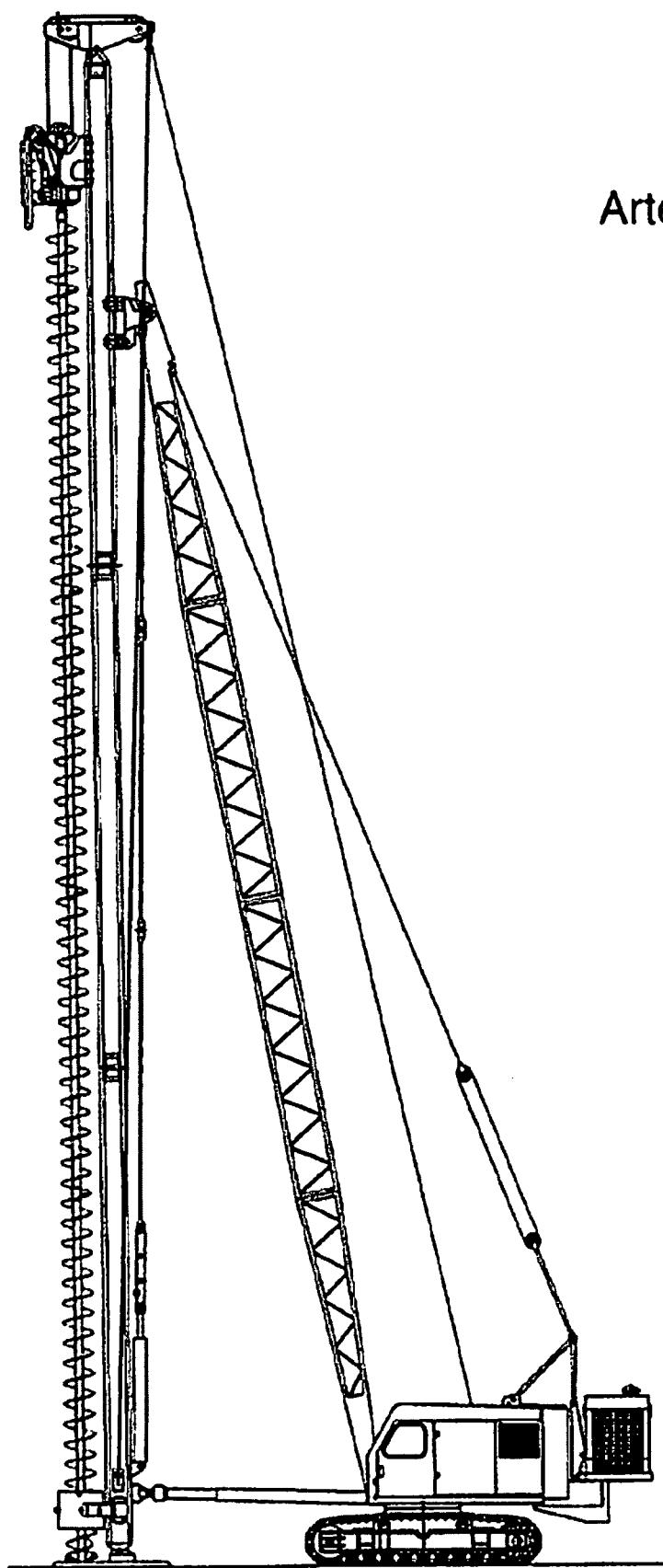
that the joint (17) is subdivided into two parts, a rotating (17a) and a fixed one (17b), guided by a cylindrical rotating surface and axially blocked by a mechanical striker (31).

- 10) A machine according to claim 9 characterized in that it is provided at least a locking device (34) of the two parts of the joint (17).
- 11) A machine according to claim 1 characterized in that it is provided a fixing device to be installed in at least one of the operating configurations, for locking the arm (4) rigidly with respect to the frame of the turret (3), by connecting it to a point (5A) not coincident with the axis (4A).
- 12) A machine according to claim 4 characterized in that the joint (17) is motorized and that the actuator (33) is preferably of hydraulic type.
- 13) A machine according to claims 4 and 9 characterized in that the joint (17) is traslatable via a motorized telescopic element (32) interposed between the arm and the frame of the turret (3).

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

Fig. 1

Arte nota



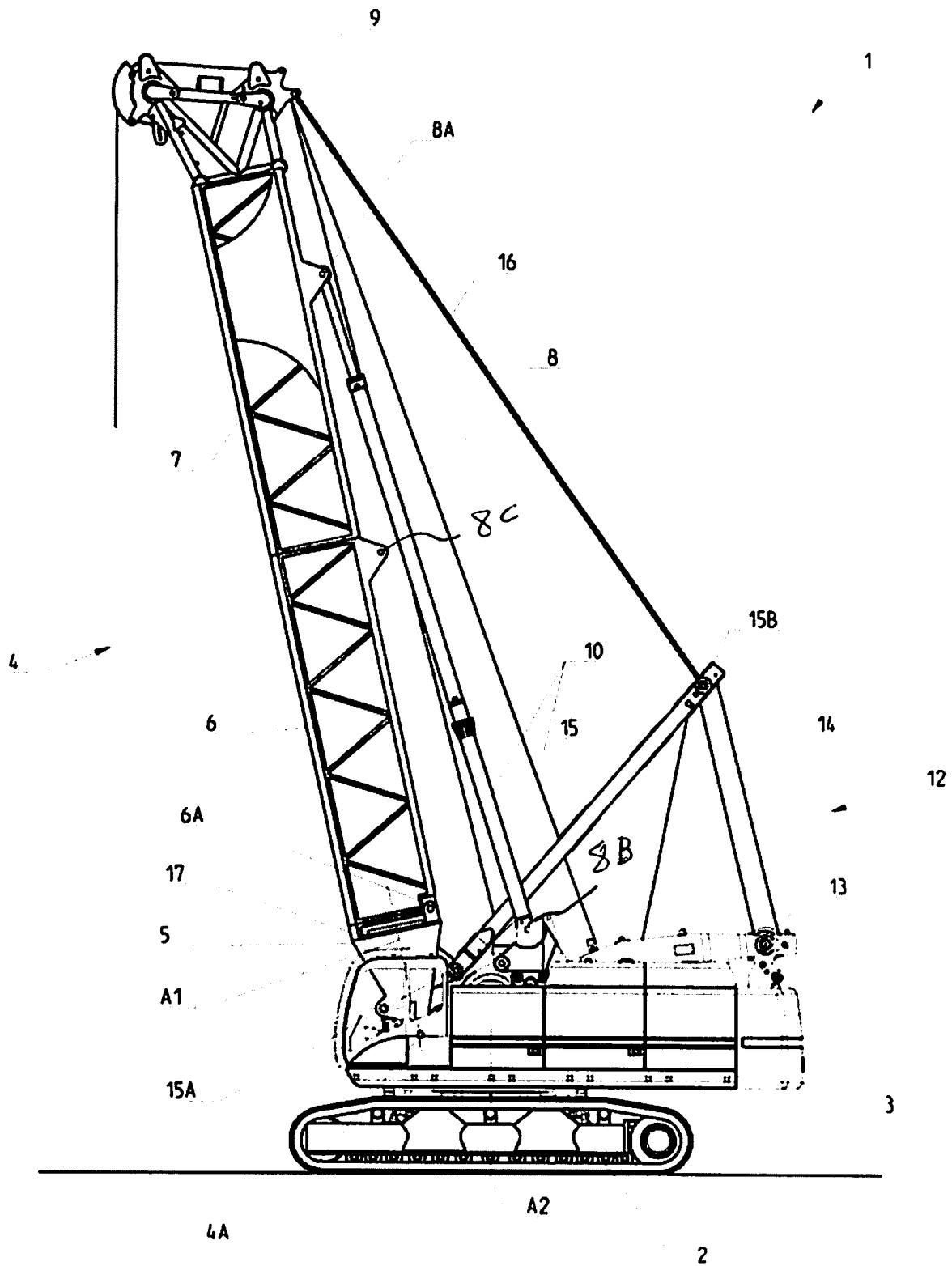
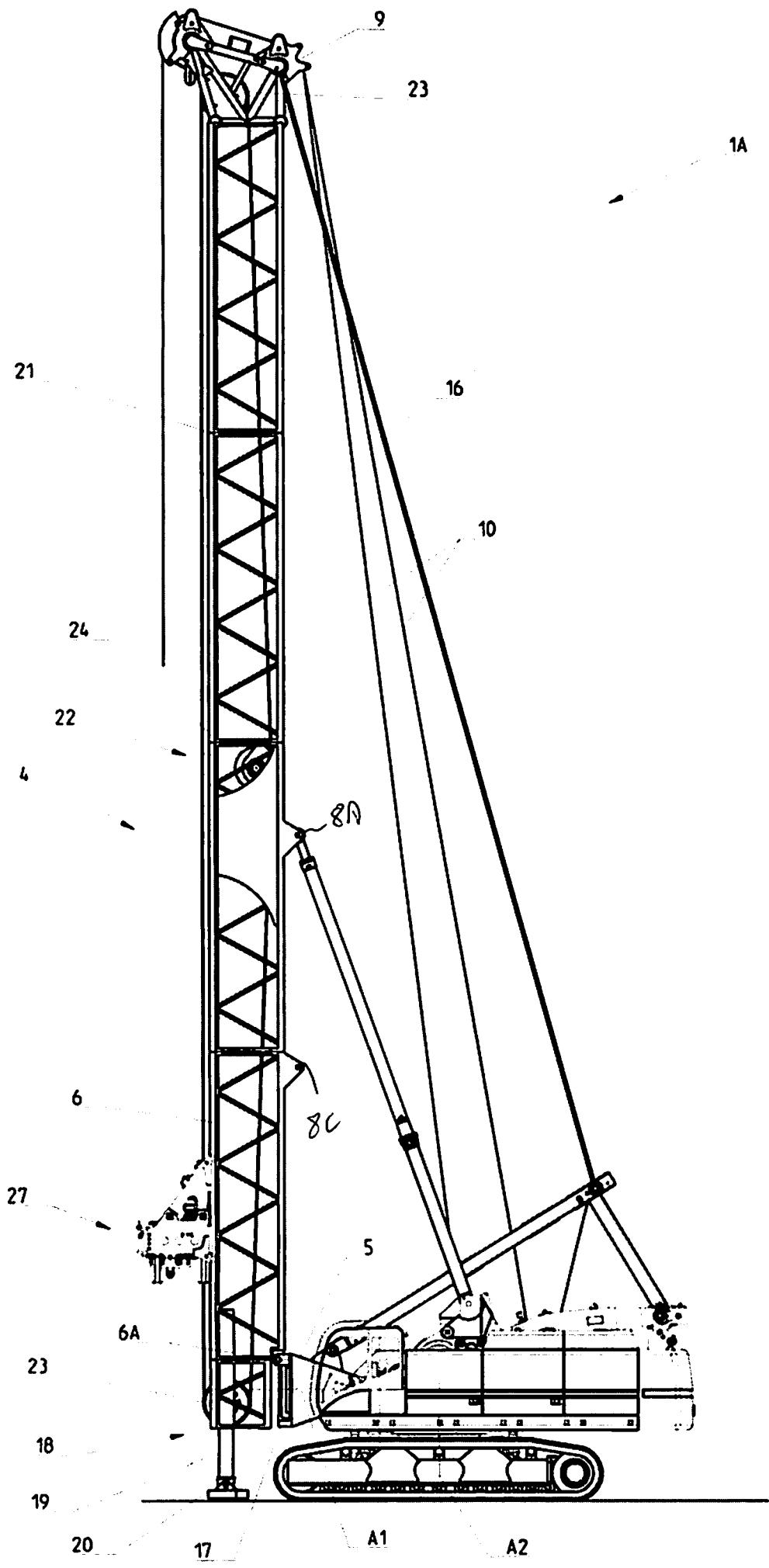


FIGURA 2



L, 8, 13 e 16

FIGURA 3

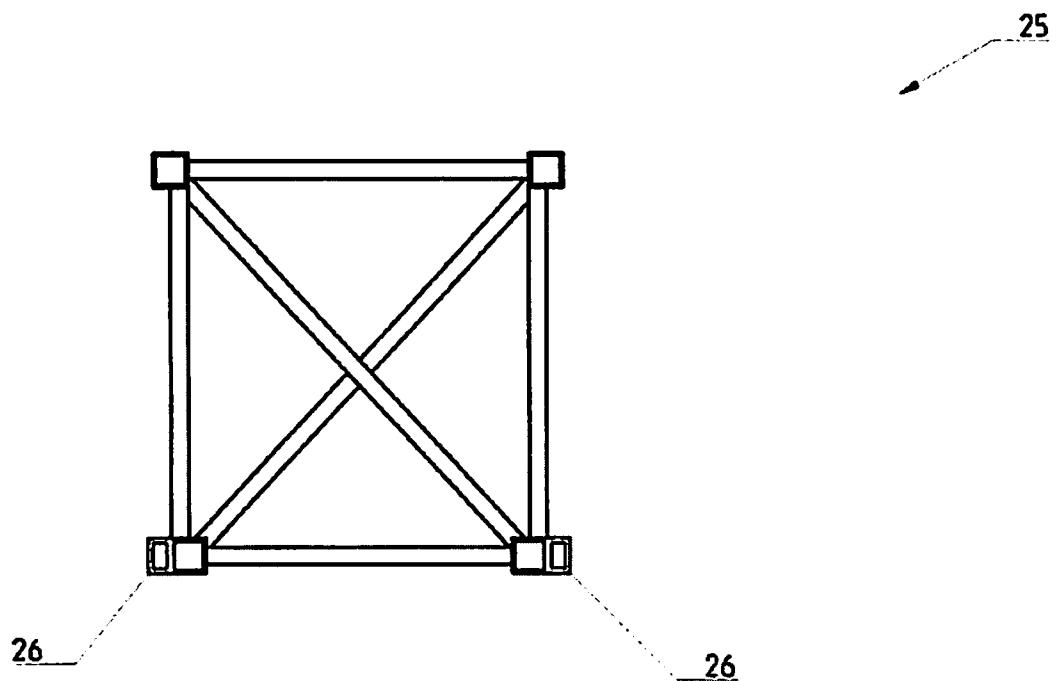
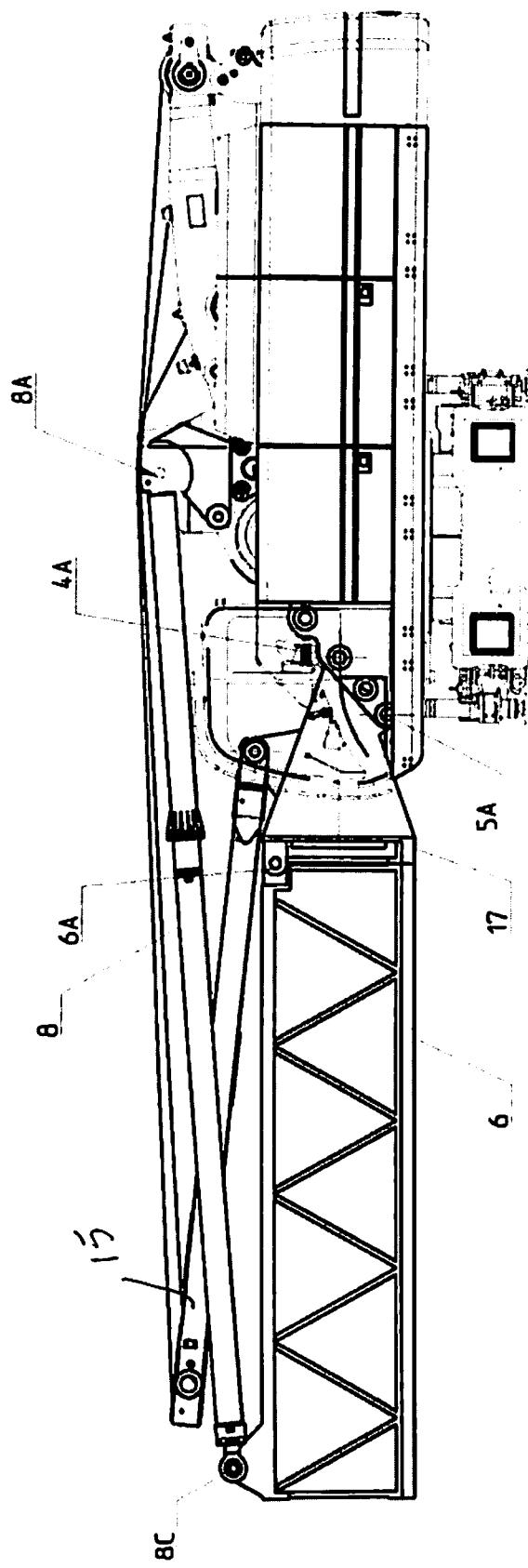


FIGURA 4

FIGURA 5

5 15A

1B



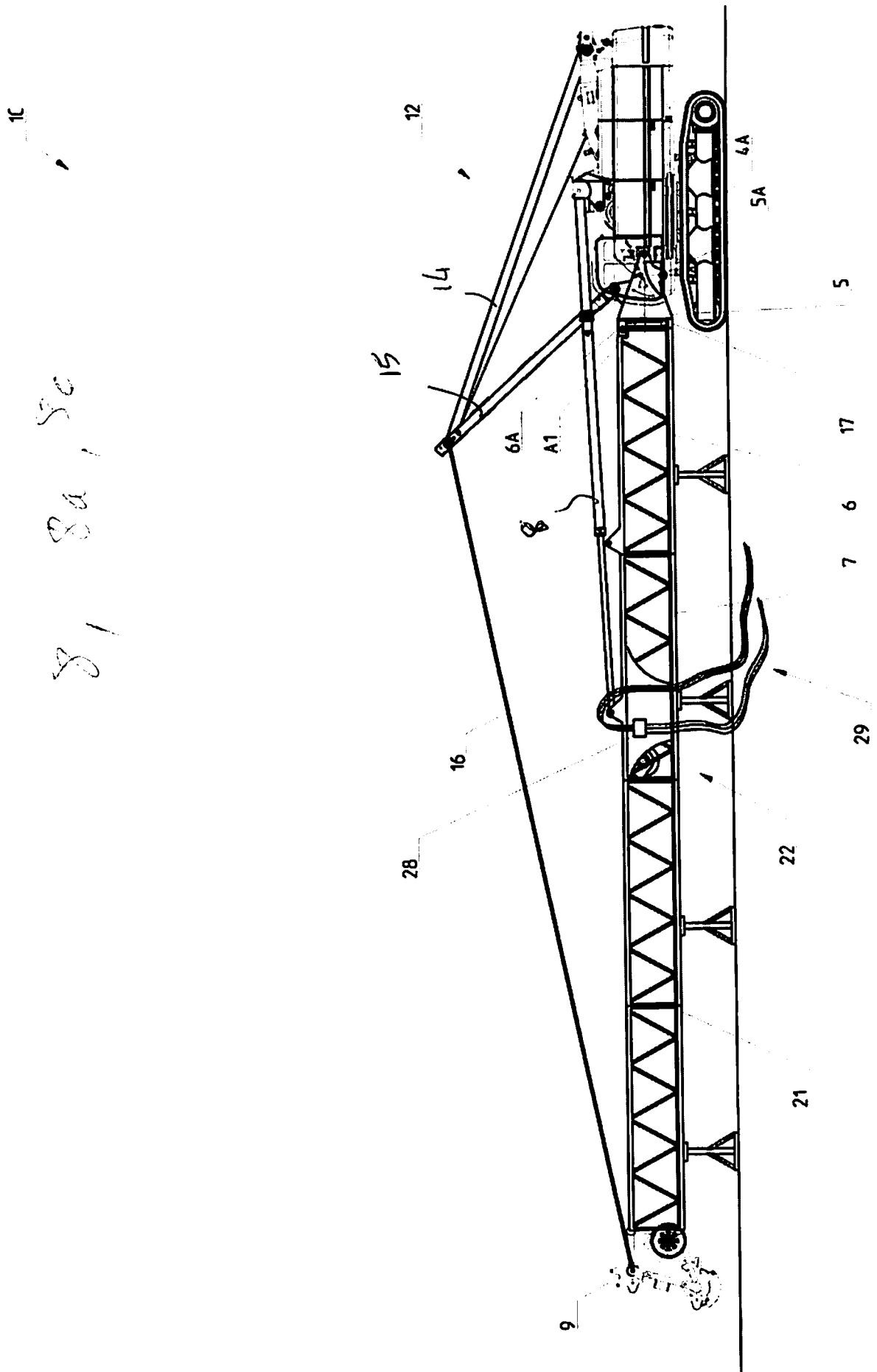


FIGURA 6

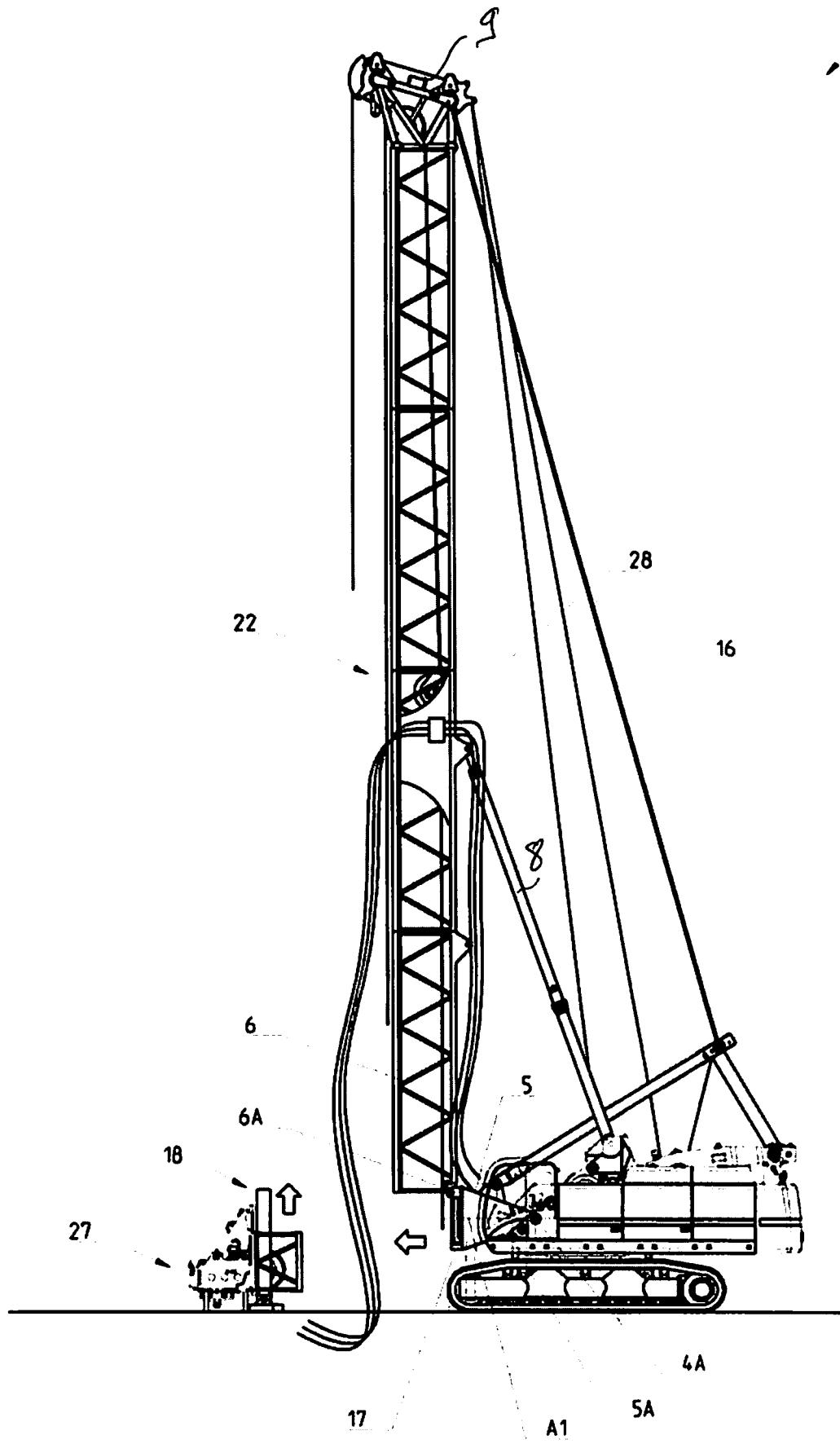


FIGURA 7

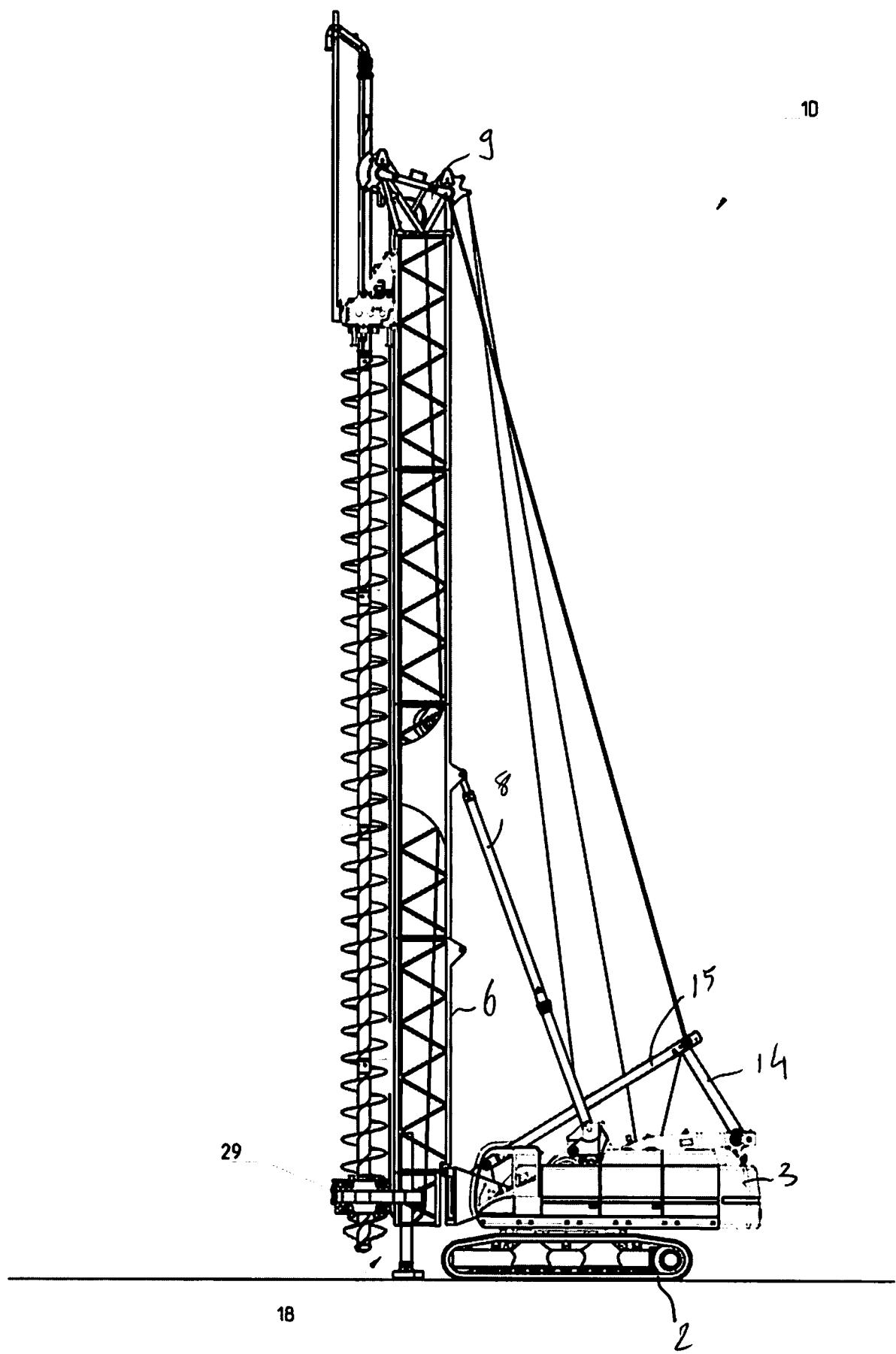


FIGURA 8

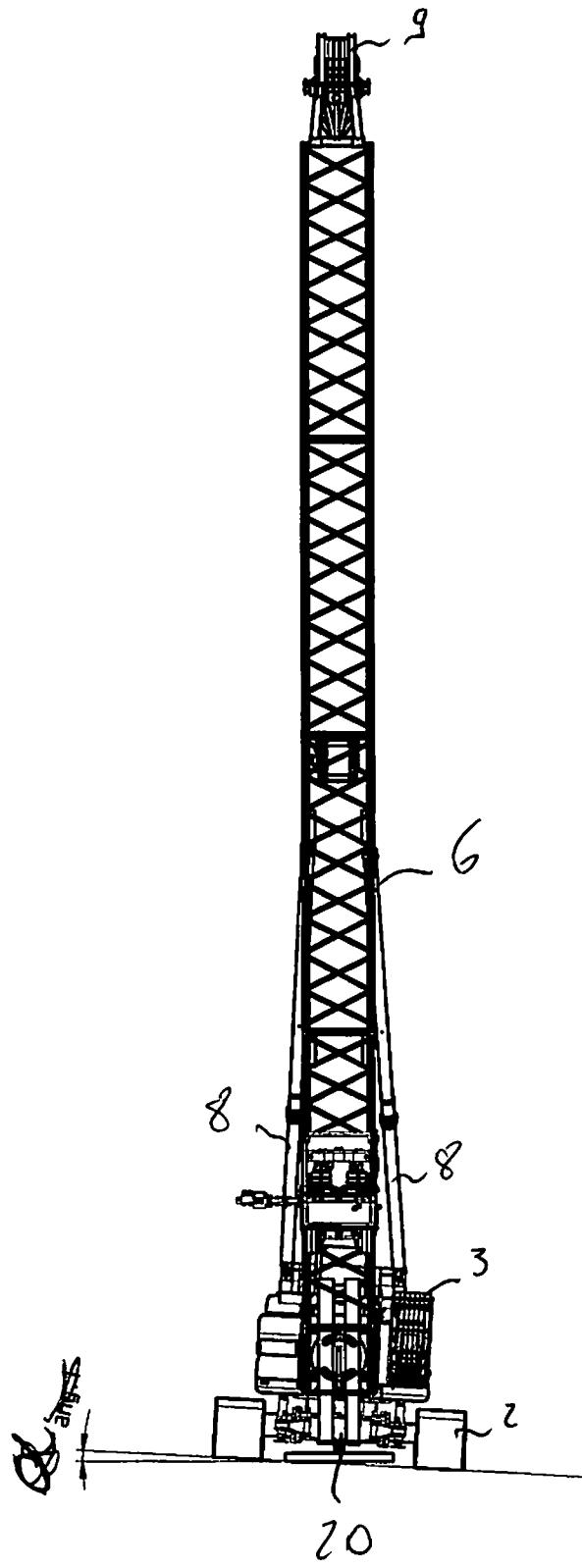


FIGURA 9

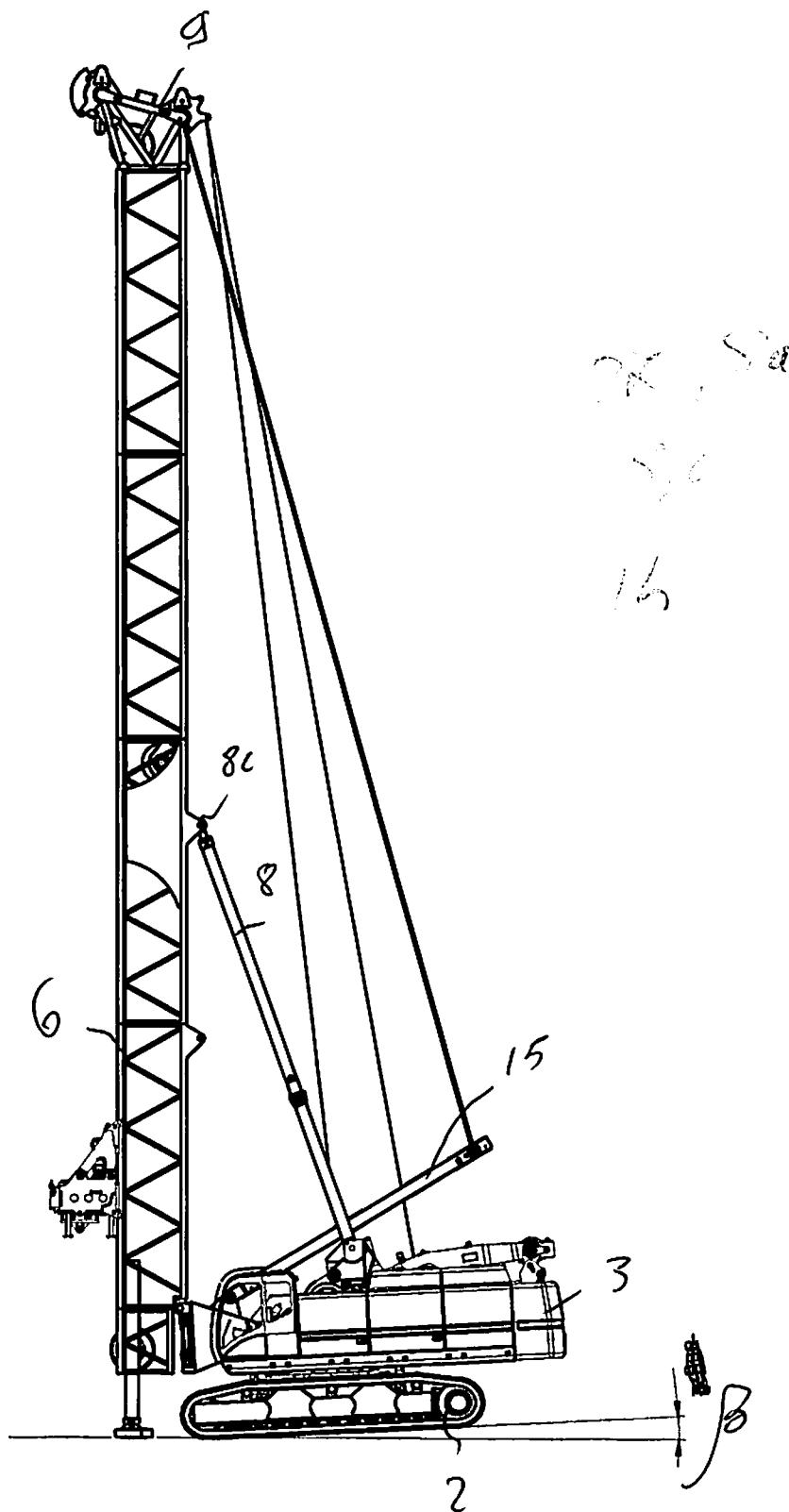
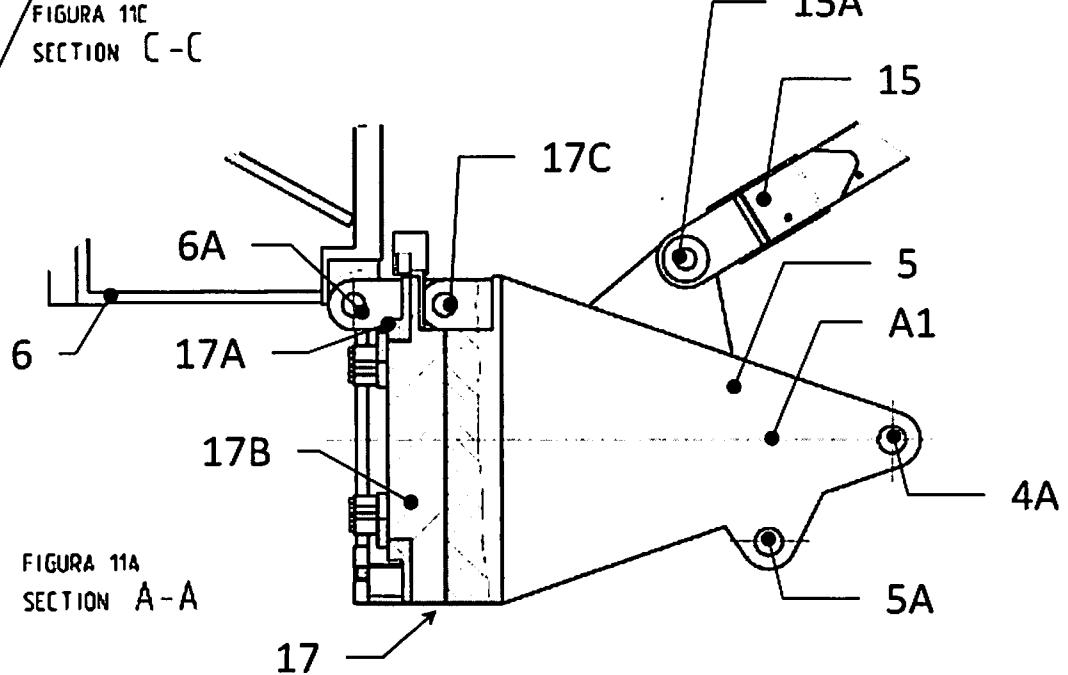
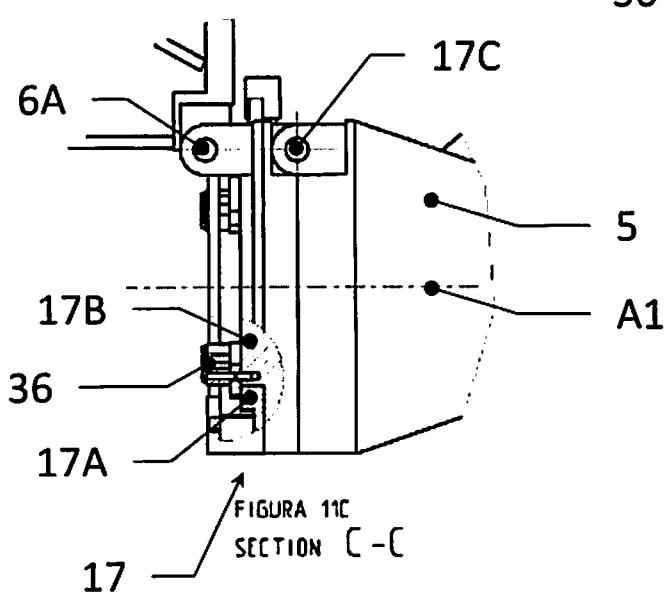
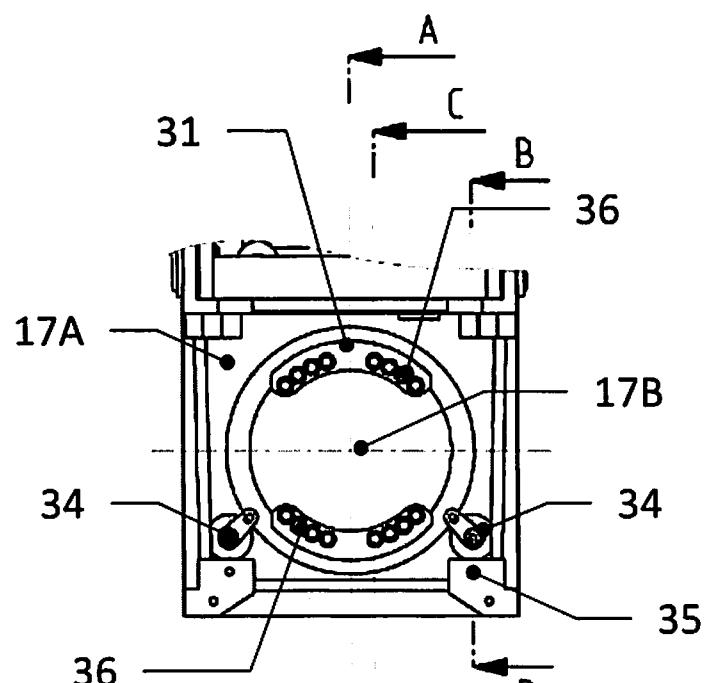
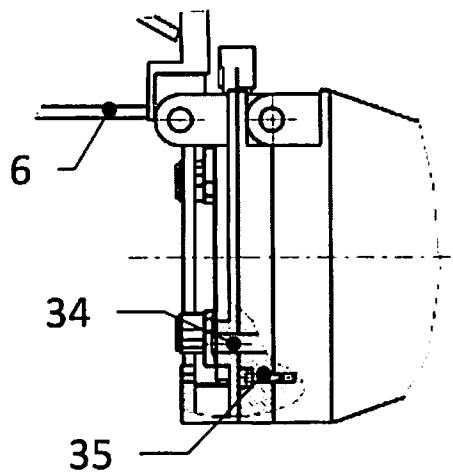


FIGURA 10



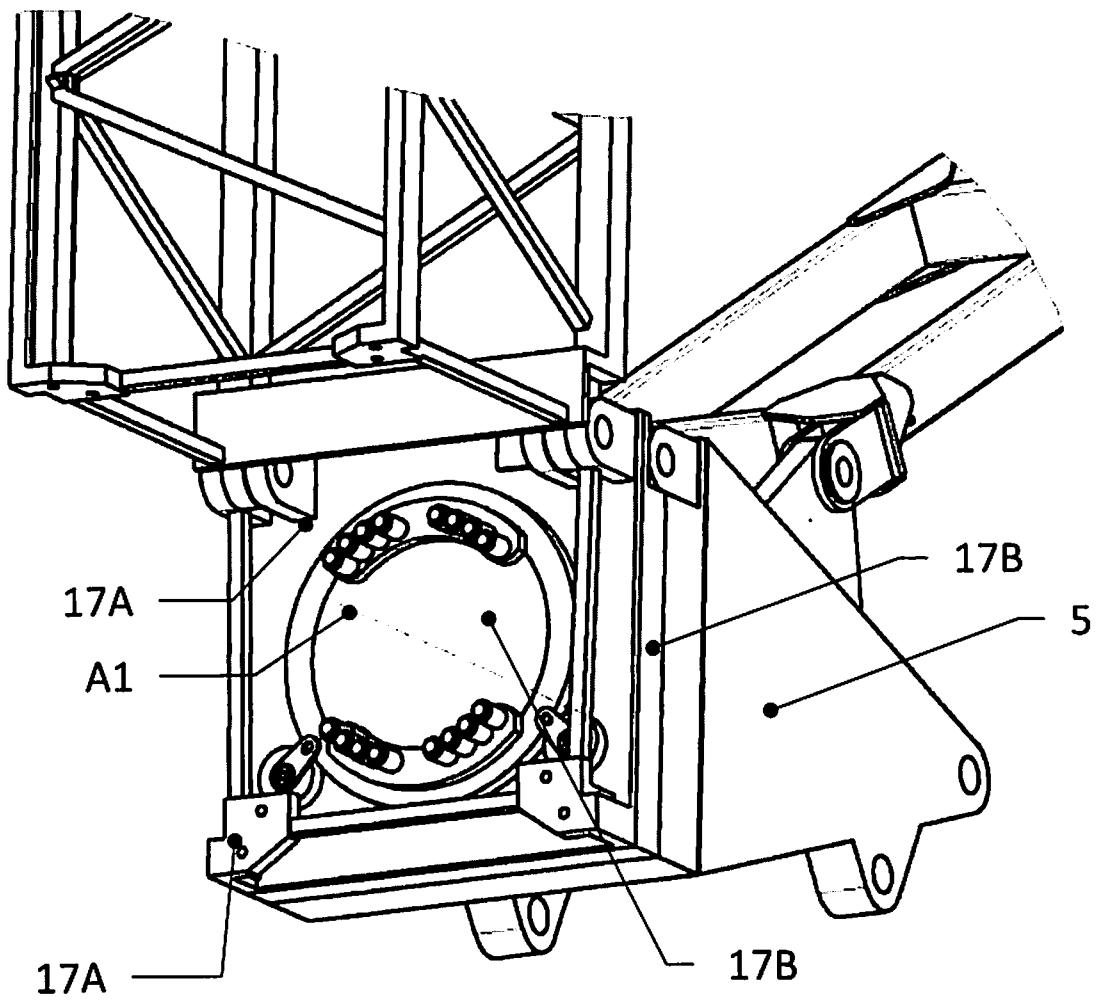
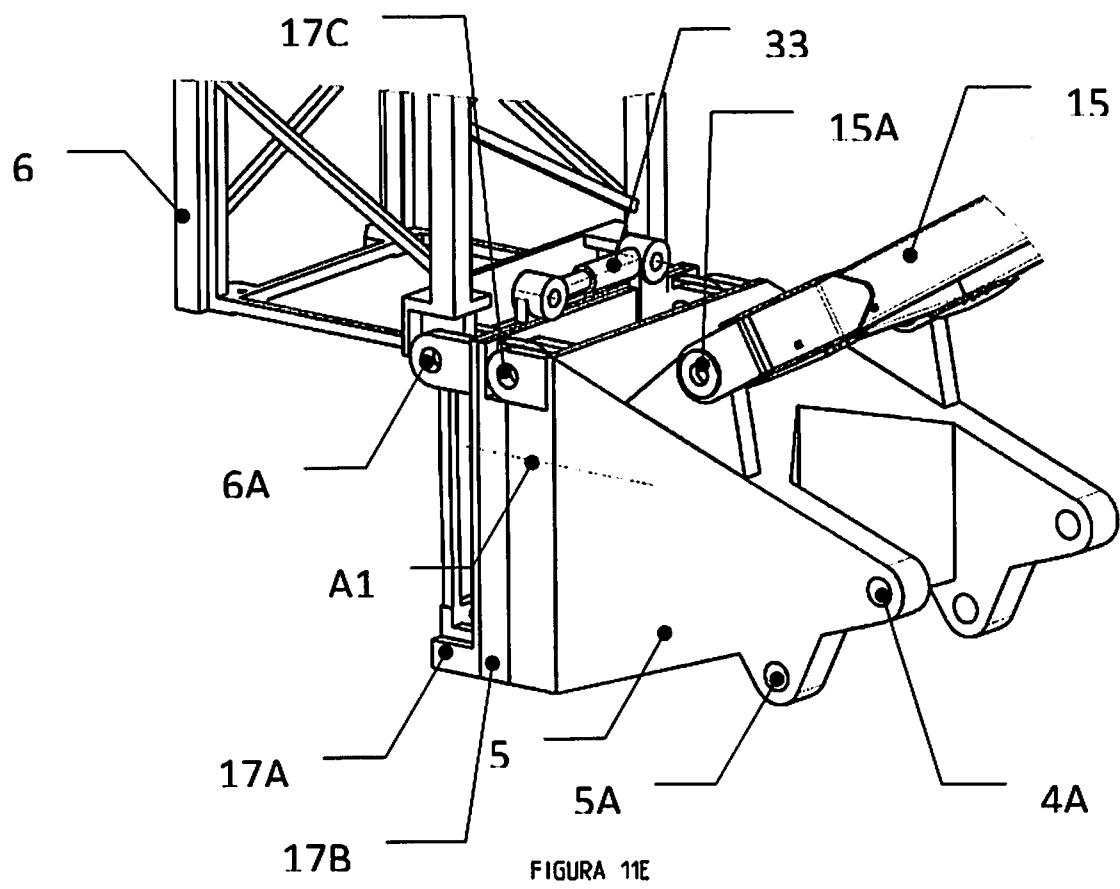


FIGURA 11D



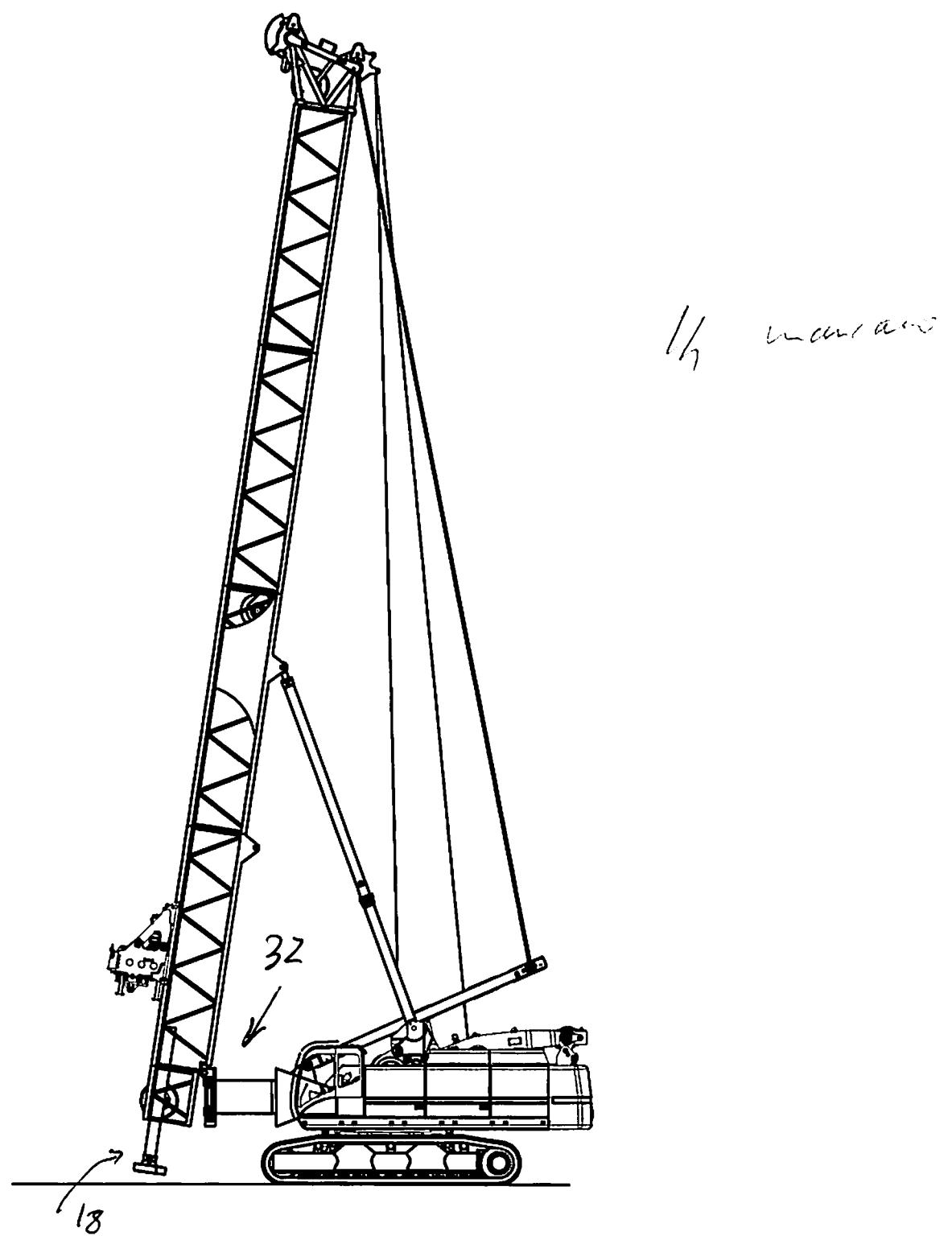


FIGURA 12