



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

DOMANDA NUMERO	102008901634691
Data Deposito	10/06/2008
Data Pubblicazione	10/12/2009

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	28	D		

Titolo

MACCHINA PER IL TAGLIO DI BLOCCHI DI PIETRA

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Macchina per il taglio di blocchi di pietra"

Di: PERFORA S.r.l., nazionalità italiana, Via Cave 2 - 12031 Bagnolo Piemonte (CN)

Inventore designato: PICOTTO Piergiorgio

Depositata il 10 giugno 2008

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce al settore delle macchine per il taglio della pietra che fanno uso di un cavo flessibile abrasivo (comunemente denominato cavo "diamantato"), che viene fatto circolare secondo una configurazione ad anello chiuso, in un piano verticale o orizzontale, attorno alla pietra da tagliare, al fine di ottenere delle lastre da un blocco ad esempio di marmo, granito o qualsiasi altro materiale di consistenza lapidea. Queste macchine devono essere controllate in modo tale che il cavo rimanga costantemente teso con una tensione prestabilita. A questo scopo, a mano a mano che il taglio della pietra procede, occorre allontanare progressivamente la macchina dalla pietra, facendola scorrere lungo una rotaia.

Nelle macchine per il taglio della pietra fino ad oggi utilizzate in modo prevalente, la tensione del cavo diamantato viene regolata monitorando l'assorbimento della corrente elettrica assorbita dal volano principale, cioè dal volano o ruota motrice che mette in circolazione il cavo attorno alla pietra. I sistemi di controllo di cui queste macchine sono predisposti per mantenere costante l'assorbimento della corrente elettrica, partendo dal presupposto che un abbassamento dell'assorbimento di corrente corrisponde ad un allentamento del cavo, mentre un innalzamento dell'assorbimento è indice di tensione

meccanica eccessiva nel cavo.

Il principio di funzionamento suddetto non garantisce sempre una tensione costante e corretta del cavo. A causa dell'eterogeneità della roccia, quando il cavo arriva a tagliare uno strato di roccia più morbida, nella quale il cavo penetra più facilmente, il cavo tende a "mordere" maggiormente la roccia, e ciò si traduce in un relativo aumento di tensione meccanica del tratto "attivo" del cavo, cioè del tratto che corre dalla pietra al volano principale della macchina. L'aumento di tensione meccanica viene rilevato dal sistema di controllo della macchina per effetto del maggiore assorbimento di corrente elettrica, poiché il cavo sta incontrando una maggiore resistenza all'avanzamento nella roccia. Rilevando un assorbimento momentaneamente più elevato, l'arretramento o allontanamento della macchina dalla pietra viene rallentato, per cui il cavo lavora sulla pietra con una tensione inferiore rispetto alla tensione nominale desiderata che garantirebbe il massimo rendimento di taglio. Viceversa, quando il cavo incontra una porzione di roccia localmente più dura, l'attrito tra cavo e roccia diminuisce, e ciò si riflette in una riduzione di assorbimento di corrente sul volano motore. Tale riduzione viene interpretata come un allentamento, per cui l'arretramento o allontanamento della macchina dalla pietra viene accelerato. Ne consegue che il cavo è teso eccessivamente, per cui il rendimento del processo di taglio viene momentaneamente ridotto e aumenta il rischio di rottura del cavo.

Le macchine tradizionali del tipo suddetto tendono inoltre a lavorare in condizioni di tensione insufficiente quando il cavo lavora in presenza di acqua, a volte per effetto dello stesso liquido refrigerante che viene fornito al cavo per tenere sotto controllo la sua temperatura, impedendone un innalza-

mento eccessivo. Si è constatato che un aumento del liquido nella zona di contatto tra il cavo e la roccia provoca un aumento della corrente assorbita dal volano motore; questo aumento viene interpretato dalla macchina come indice di una condizione di tensionamento eccessivo del cavo, per cui il sistema di regolazione della posizione della macchina ne rallenta l'allontanamento dalla pietra, ma il cavo inevitabilmente tende a lavorare in una condizione eccessivamente lasca. Sempre nelle macchine tradizionali è facile riscontrare delle variazioni di tensione meccanica del filo diamantato, semplicemente a causa di una variazione di tensione elettrica delle rete.

La presente invenzione si prefigge quindi lo scopo di evitare gli inconvenienti della tecnica nota sopra discussa, affrontando in via principale il problema di ottimizzare la tensione del cavo diamantato in modo tale che essa venga automaticamente regolata istante per istante, indipendentemente da disomogeneità tra zone di una stessa roccia aventi durezza diverse, nonché dalla presenza o assenza di acqua all'interfaccia tra cavo e roccia, o semplicemente dal valore di tensione elettrica della rete.

Questo ed altri scopi e vantaggi, che saranno compresi meglio in seguito, sono raggiunti secondo l'invenzione da una macchina per il taglio della pietra avente le caratteristiche definite nelle rivendicazioni annesse. In estrema sintesi, l'invenzione propone di regolare la distanza o arretramento della macchina rispetto alla roccia, in modo tale da mantenere una pressione del filo diamantato sulla roccia, nella zona di taglio, entro valori prestabiliti, controllando il tensionamento (o tensione meccanica) del ramo del cavo qui definito "passivo" o "lento" cioè quel tratto del cavo che corre dal volano motore della macchina verso la roccia.

Verrà ora descritta una forma di realizzazione preferita ma non limitativa dell'invenzione; si fa riferimento ai disegni allegati, in cui:

- la figura 1 è una vista laterale in alzata di una macchina secondo l'invenzione che effettua il taglio di un blocco di pietra;
- la figura 2 è una vista prospettica della macchina della figura 1;
- la figura 3 è una vista ingrandita di un dettaglio della figura 2, con alcune parti rimosse per mostrarne altre;
- la figura 4 è una vista ingrandita di un dettaglio della figura 1;
- la figura 5 è una vista in sezione secondo la traccia V-V nella figura 4;
- la figura 6 è una vista in alzata di una parte della macchina della figura 1;
- la figura 7 è una vista in sezione secondo la traccia VII-VII nella figura 6; e
- le figure 8 e 9 sono viste prospettiche ingrandite di parti diverse della macchina.

Con riferimento alle figure, una macchina secondo la presente invenzione per il taglio della pietra è indicata complessivamente con 10. La macchina 10 è destinata a comandare in circolazione, in un piano che nell'esempio illustrato è essenzialmente verticale, un cavo flessibile o filo diamantato C configurato ad anello chiuso attorno ad un blocco B di pietra da tagliare in lastre. Lo schema generale di impostazione della macchina rappresentata nella figura 1 è da ritenersi complessivamente noto. Di conseguenza, nel seguito della presente descrizione verranno descritti in modo particolareggiato i soli elementi di specifico rilievo ed interesse ai fini dell'attuazione

della presente invenzione. Per la realizzazione delle parti e degli elementi non illustrati in dettaglio si può quindi far riferimento ad una qualsiasi soluzione di macchine per il taglio di blocchi di pietra di tipo noto. In una variante applicativa, il piano di taglio potrebbe essere orizzontale anziché verticale.

La macchina 10 comprende una struttura di supporto fissa 11 che include un binario 12 orientato in una direzione orizzontale. La macchina 10 include infatti un telaio 13 scorrevole sul binario 12. Sul telaio 13 sono montati un volano motorizzato principale 14, una pluralità di ruote o volani di rinvio 15, 16, 17, il motore (non illustrato) che comanda in rotazione il volano principale, ed una carcassa 18. Questa contiene un motore o altro mezzo azionatore (non illustrato in dettaglio) che provoca lo spostamento del telaio lungo il binario, ad esempio tramite un ingranaggio a cremagliera comprensivo di una coppia di pignoni motorizzati (non illustrati) che impegnano rispettive barre dentate 19 sul binario 12. La carcassa contiene inoltre un'unità elettronica 20 di controllo ed elaborazione che sovrintende al funzionamento della macchina 10 nel suo complesso, dunque anche al funzionamento di tutti gli altri organi motori/azionatori qui descritti.

Il volano 15 è un volano di rinvio, non motorizzato, disposto immediatamente a valle del volano motorizzato principale 14. In tutta la descrizione e nelle rivendicazioni che seguono, termini ed espressioni quali “a monte”, “a valle” e “trasversale” sono da interpretarsi con riferimento al senso di circolazione del cavo flessibile C. Il volano 15 impegna un tratto T del cavo C qui definito qui definito “lento” o “lasco”, cioè quel tratto che corre dal volano motorizzato verso il blocco di pietra. Viceversa, il tratto che corre dal blocco di pietra al volano principale 14 è il tratto (o ramo) in tensione.

Il volano di rinvio 15 è girevole in modo folle su una estremità di un asse mobile 21 la cui estremità opposta è incernierata tramite un'unità cuscinetto 22 che consente all'asse 21 di oscillare in un piano verticale. Tramite una staffa 23, bloccata sull'asse 21 (figura 7), l'asse 21 è collegato ad un trasduttore 25 (figura 5), preferibilmente una cella di carico, vincolata al telaio in un punto 26 attraverso uno snodo sferico. La cella di carico 25 serve a rilevare la forza con la quale l'asse 21 è sollecitato dal cavo C in una direzione qui definita "trasversale" rispetto al senso di avanzamento del cavo tra il volano principale e la roccia, in questo esempio in una direzione verticale. Le celle di carico sono note nella tecnica e non richiedono di essere qui descritte in dettaglio.

La cella di carico converte la forza trasversale con cui il cavo agisce sull'asse 21 in un segnale elettrico che viene inviato (ad esempio mediante un cavo 27, figura 9) all'unità di controllo 20 fornendo così, istante per istante, dati indicativi del livello di tensione meccanica del cavo nel suo tratto più lasco T.

L'unità di controllo elettronica 20 è predisposta per comandare gli azionatori che fanno arretrare il telaio 13 lungo il binario 12 (nel verso indicato dalla freccia A nella figura 1) in modo tale da allontanare il telaio dal blocco di pietra B in funzione del livello di forza che viene rilevato dalla cella di carico 25 e che corrisponde al grado di tensione meccanica nel cavo. In particolare, l'unità di controllo elabora i dati derivati dai segnali ricevuti dalla cella e comanda di conseguenza gli azionatori a cremagliera quando la tensione meccanica nel tratto T del cavo scende al di sotto di un valore prestabilito.

Grazie a questo accorgimento, la distanza della parte mobile della

macchina dal blocco di pietra, e quindi il livello di pressione del cavo diamantato sulla roccia (nella zona di taglio), vengono regolati esclusivamente in base all'effettivo grado di detensionamento o rilassamento del cavo (nel suo ramo "passivo"), e quindi a prescindere da discontinuità o disomogeneità strutturali nella roccia, od altri fattori, quali la maggiore o minore presenza di acqua all'interfaccia tra cavo e pietra, o la variazione di tensione elettrica della rete, che possono dare indicazioni decettive nei sistemi di controllo tradizionali, come discusso nella parte introduttiva della descrizione.

Preferibilmente, come illustrato nella figura 8, lo spostamento del telaio viene effettuato per passi, mediante piccole rotazioni angolari di un albero 28 in uscita da un riduttore 29 ed associato ad un encoder 30, il che consente rotazioni angolari di notevole precisione. Lo spostamento del telaio per passi è inoltre vantaggioso e preferibile rispetto ad un sistema di avanzamento tradizionale a velocità costante. La Richiedente ha constatato che nelle macchine di taglio tradizionali, in presenza di velocità di avanzamento lineare molto basse lungo il binario, a causa della sua notevole inerzia, il telaio tende ad arrestarsi, e quindi a riprendere il moto con uno scatto accompagnato da un picco di tensione eccessivamente elevato nel cavo che lo danneggia.

Il volano di rinvio 16, è sistemato immediatamente a valle del volano di rinvio 15, in modo tale da determinare nel cavo C due tratti inclinati, in arrivo e in uscita dal volano 15, verticalmente simmetrici. Questa configurazione consente vantaggiosamente di allineare in verticale la risultante delle forze complessivamente trasmesse dal cavo C all'asse 21 del volano 15, e cioè nel piano verticale di oscillazione dell'asse 21.

Si intende che l'invenzione non è limitata alla forma di realizzazione

qui descritta ed illustrata, che è da considerarsi come un esempio di attuazione della macchina; l'invenzione è invece suscettibile di modifiche relative a forma e disposizioni di parti, dettagli costruttivi e di funzionamento. Ad esempio, il senso di circolazione del cavo potrebbe essere invertito, per cui il tratto lasco diventerebbe quello superiore. In tal caso occorrerebbe predisporre il volano di rinvio 15 più in alto per impegnare il ramo superiore del cavo e variare la posizione della cella di carico per adeguarla a quella dell'asse 21.

RIVENDICAZIONI

1. Macchina per tagliare blocchi di pietra (B) in lastre mediante un cavo flessibile abrasivo (C) fatto circolare ad anello chiuso attorno ad un blocco di pietra da tagliare, comprendente:

- una struttura fissa (11, 12) di supporto e guida,
- un telaio (13) montato scorrevole sulla struttura (11, 12),
- almeno un volano principale motorizzato (14) comandato in rotazione sul telaio (13) per trascinare in circolazione il cavo (C),
- mezzi azionatori per far arretrare il telaio (13) lungo la struttura fissa così da allontanare il telaio dal blocco di pietra (B) al procedere del taglio,
- un'unità elettronica (20) per comandare detti mezzi azionatori,
- mezzi di rilevamento per fornire all'unità elettronica (20) segnali indicativi di una condizione operativa che richiede l'azionamento controllato dei mezzi azionatori per spostare il telaio lungo la struttura al fine di tendere il cavo,

caratterizzata dal fatto che i mezzi di rilevamento comprendono mezzi (15, 21, 25) per rilevare il grado di tensione meccanica di un tratto (T) del cavo (C) che corre dal volano principale motorizzato verso il blocco di pietra (B).

2. Macchina secondo la rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che i mezzi di rilevamento comprendono

un primo volano di rinvio (15) girevole su un asse (21) vincolato al telaio (13) in modo mobile in un piano trasversale alla direzione di avanzamento del cavo in un punto a valle del volano principale (14);

un trasduttore (25), vincolato al telaio (13) e collegato all'asse (21), atto a rendere disponibile un segnale elettrico indicativo della forza esercitata

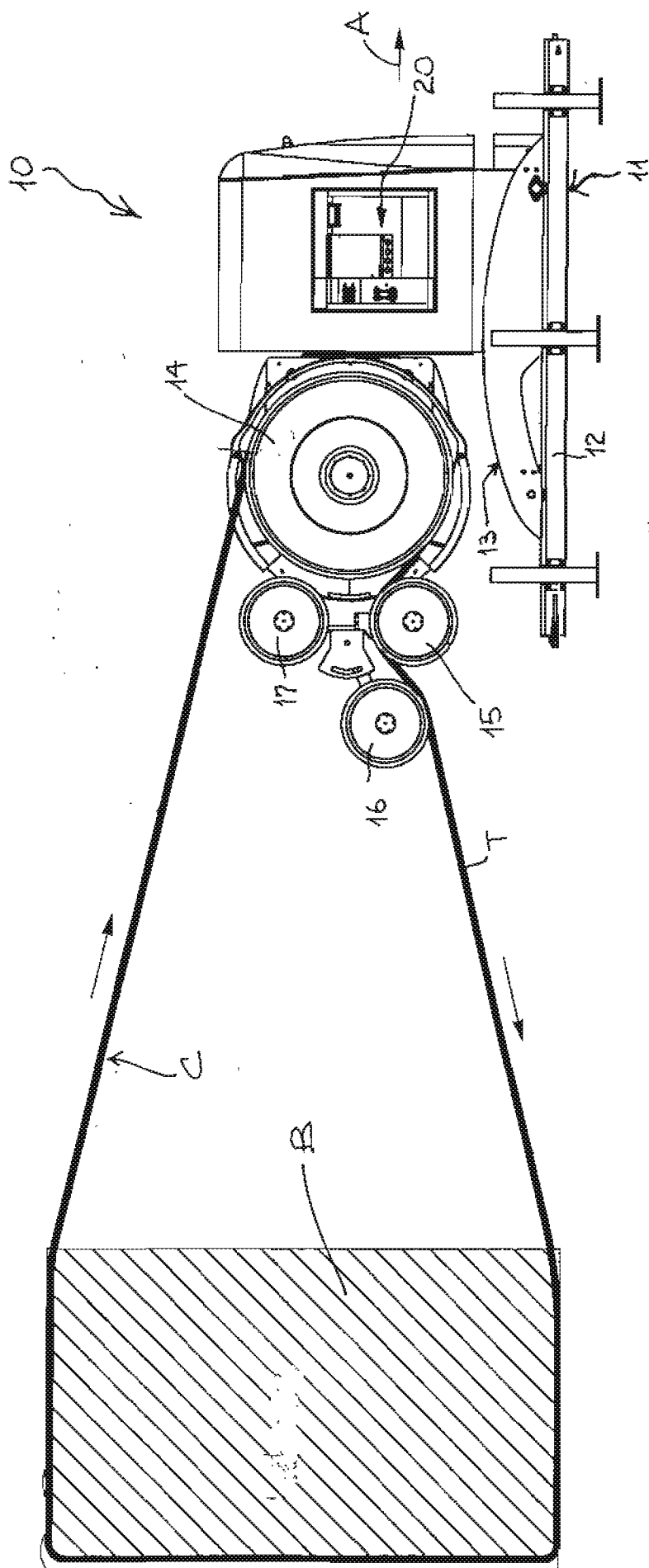
dal cavo (C) sul volano di rinvio (15) in detto piano trasversale.

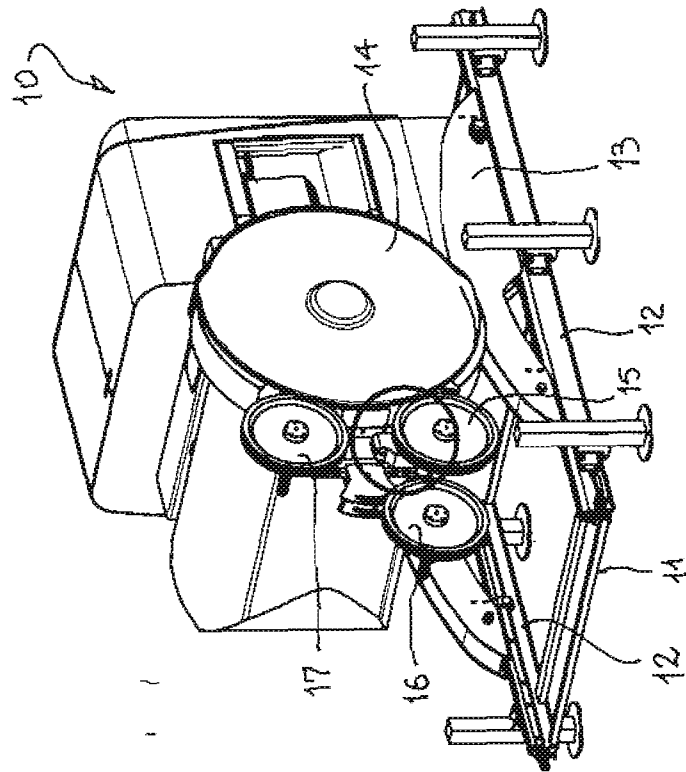
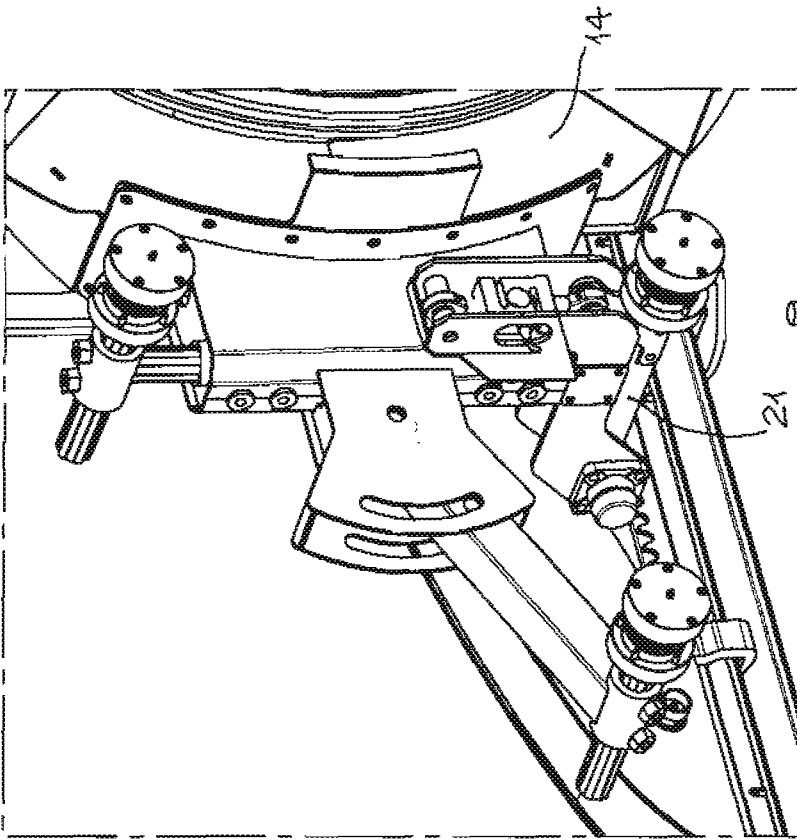
3. Macchina secondo la rivendicazione 2, caratterizzata dal fatto che l'asse (21) è vincolato in modo da oscillare in un piano essenzialmente verticale.

4. Macchina secondo la rivendicazione 2 o 3, caratterizzata dal fatto che il trasduttore (25) è una cella di carico che genera un segnale elettrico indicativo della forza esercitata dal cavo (C) sul volano di rinvio (15) in un piano verticale.

5. Macchina secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che comprende un ulteriore volano di rinvio (16) sistemato immediatamente a valle del primo volano di rinvio (15), in modo tale da determinare nel cavo (C) due tratti inclinati, in arrivo e in uscita dal primo volano (15), verticalmente simmetrici tra loro.

6. Macchina secondo una qualunque delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che l'unità di controllo (20) è predisposta per comandare per passi i mezzi azionatori in modo tale da far procedere il telaio in modo discreto, o per passi, lungo la struttura di supporto e guida (11, 12), in numero proporzionale o di entità commisurata ad informazioni elaborate sulla base di detti segnali.





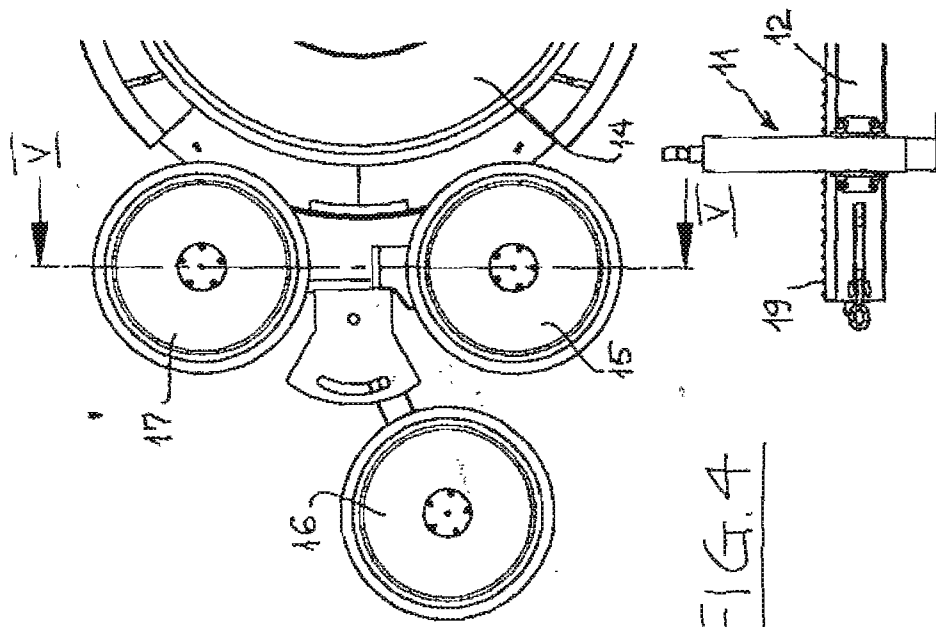


FIG. 4

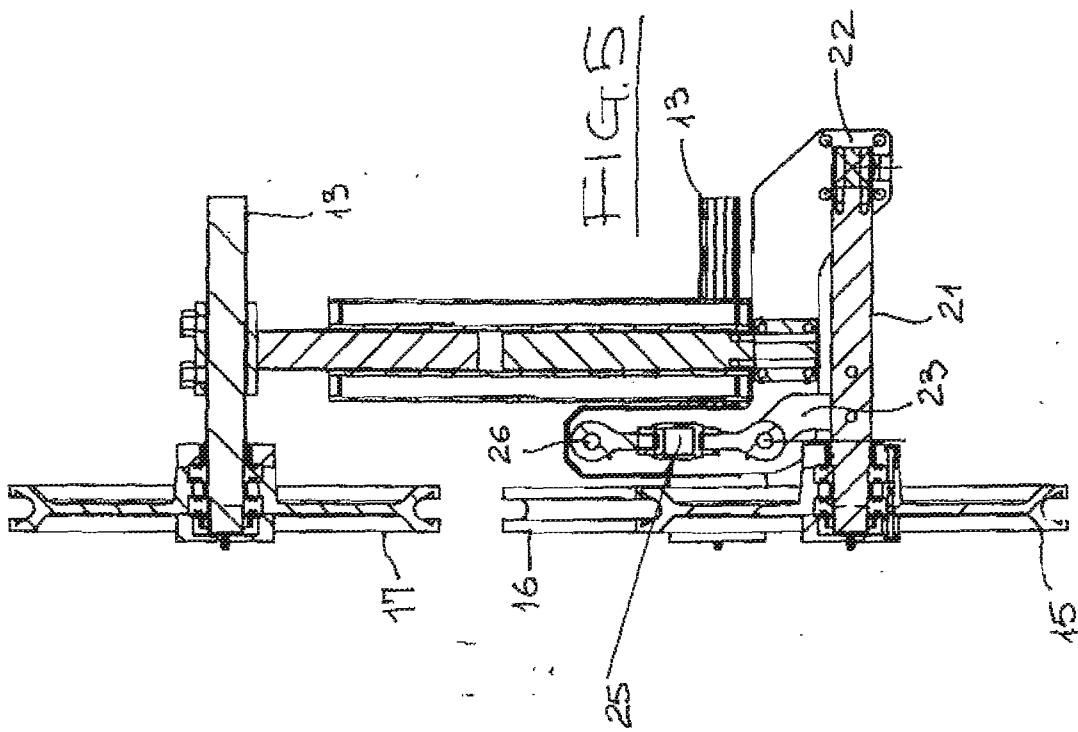
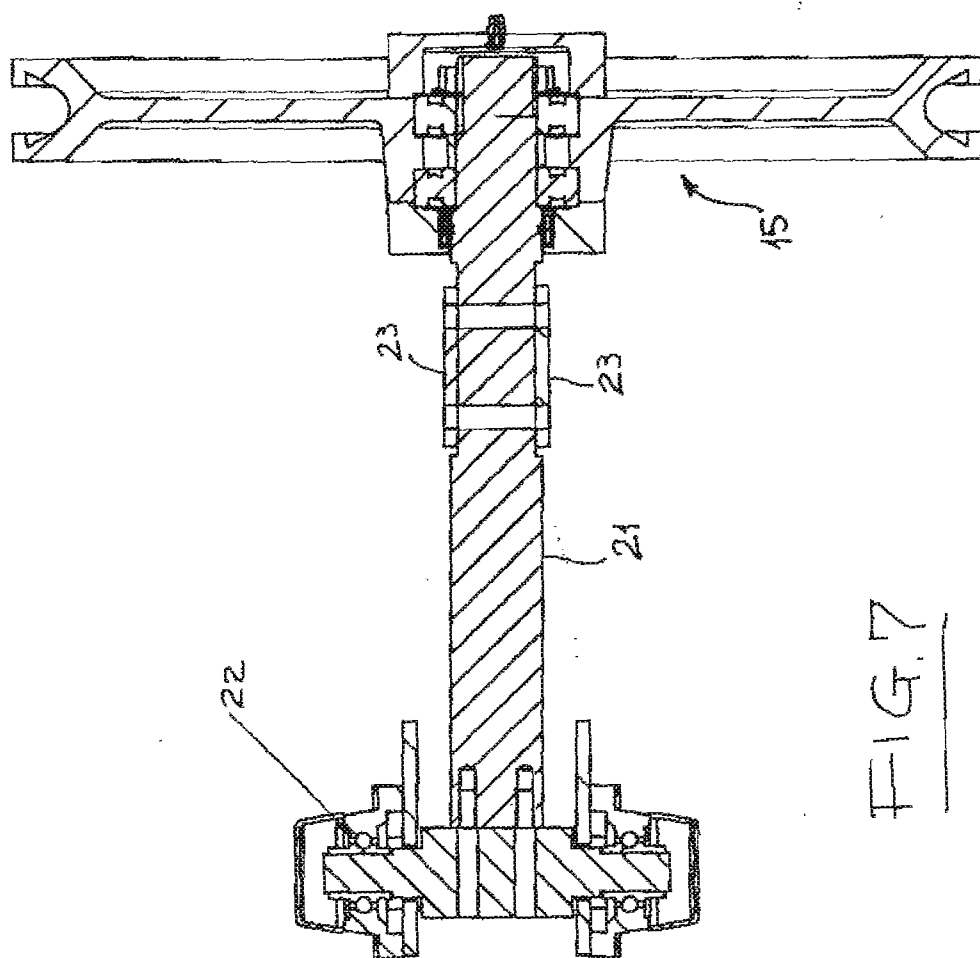
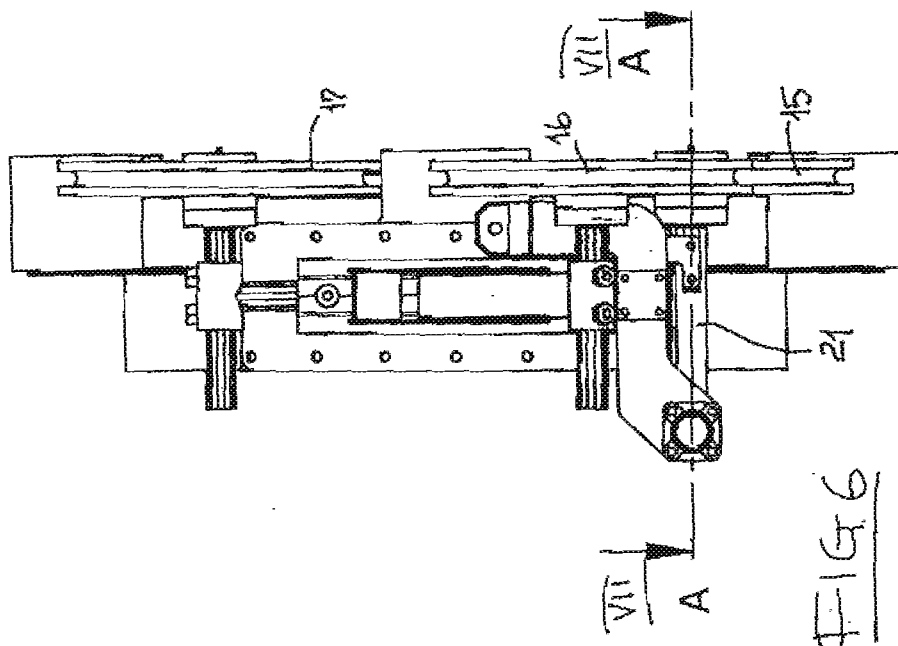


FIG. 5



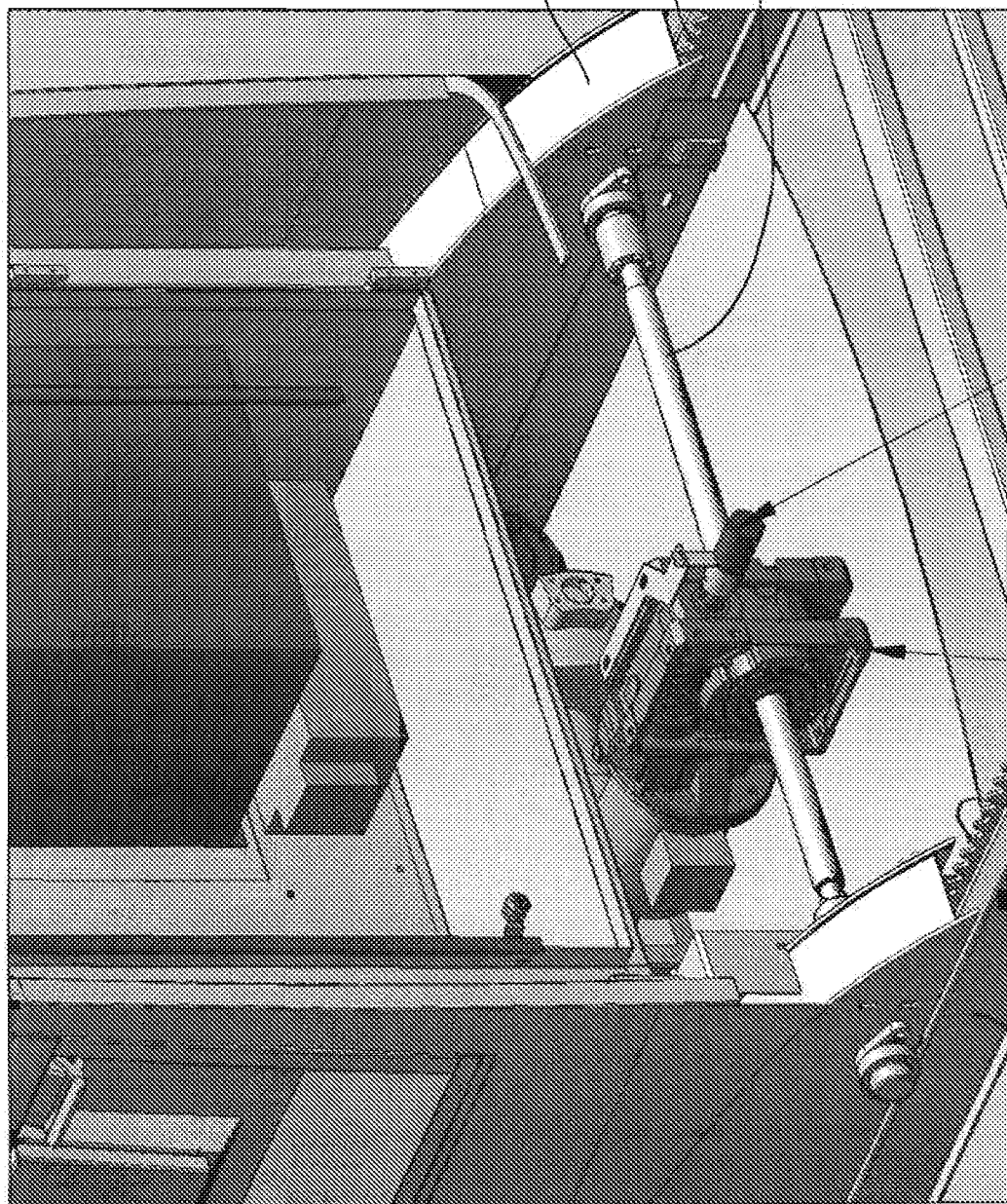


FIG. 8

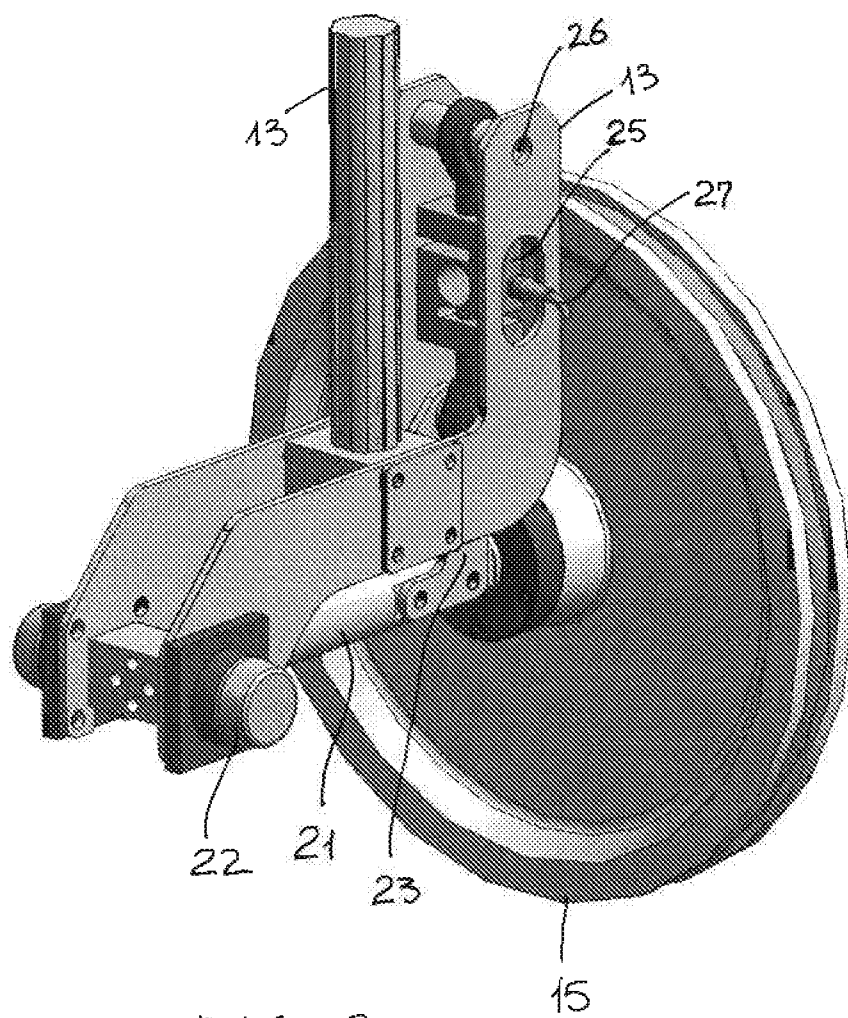


FIG. 9