

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000022355
Data Deposito	26/08/2021
Data Pubblicazione	26/02/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
E	01	B	27	16

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
E	01	B	27	20

Titolo

ATTREZZATURA PERFEZIONATA PER LA RINCALZATURA IN INFRASTRUTTURE
FERROVIARIE

ATTREZZATURA PERFEZIONATA PER LA RINCALZATURA IN
INFRASTRUTTURE FERROVIARIE

DESCRIZIONE

Il presente trovato ha per oggetto una attrezzatura perfezionata per la rincalzatura in infrastrutture ferroviarie.

L'invenzione è applicabile nel settore dell'industria ferroviaria, nel campo delle attrezzature per la costruzione, manutenzione e smantellamento di linee ferroviarie.

Una linea ferroviaria è costituita da un binario ferroviario il quale è composto da due rotaie parallele, collocate ad una distanza fissa su di una pluralità di traverse mutuamente parallele, le quali sono posizionate in successione ad una distanza costante.

Normalmente, per supportare, mantenere in posizione e distribuire uniformemente i carichi di esercizio derivanti dal passaggio dei convogli sul binario, le traverse sono appoggiate e parzialmente annegate in una massicciata.

La massicciata è una costruzione a sezione

trapezoidale costituita da un aggregato di pietre compattate ed incastrate le une con le altre detto "pietrisco".

Durante l'esercizio della linea ferroviaria il passaggio dei convogli genera delle forze verticali, longitudinali e trasversali che con l'andare del tempo alterano lo stato della massicciata.

Lo spostamento del pietrisco comporta, quindi, una variazione delle caratteristiche geometriche del binario derivanti da una variazione della configurazione del binario nel piano verticale e/o nel piano trasversale.

Per ottenere un adeguato allineamento orizzontale e verticale del binario, è quindi necessario:

- realizzare una corretta geometria del binario, all'atto della costruzione della massicciata,
- provvedere periodicamente al ripristino della geometria del binario mediante manutenzione.

Solitamente per il ripristino della geometria

del binario è necessario il sollevamento delle rotaie e, conseguentemente, il distacco delle traverse dal pietrisco.

Successivamente si procede all'operazione di rincalzatura e compattazione del pietrisco, al di sotto delle traverse sollevate.

Per eseguire tali operazioni viene impiegata una attrezzatura detta "unità di rincalzatura", normalmente montata su una "rincalzatrice ferroviaria".

Una unità di rincalzatura, nel seguito indicata con il termine "rincalzatore", è generalmente provvista di almeno due martelli vibranti, che vengono affondati nella massicciata ai due lati opposti di una traversa e mossi l'uno verso l'altro allo scopo di eliminare la cavità che si è creata durante il sollevamento della traversa, compattare il pietrisco e prolungarne la stabilità nel tempo producendo un effetto di incastro reciproco fra le varie pietre mediante vibrazione.

L'unità di rincalzatura si dispone a cavallo

della traversa da rincalzare ed inserisce i martelli nella massicciata, con le estremità inferiori, sagomate a pala, posizionate poco al di sotto della traversa stessa, ed effettua la compattazione del pietrisco tramite un avvicinamento reciproco dei martelli e la contestuale vibrazione di ciascuno di essi.

La rincalzatura viene effettuata sia sul lato interno della rotaia, ossia quello rivolto verso l'altra rotaia, che sul lato esterno, ossia quello opposto al precedente, per ciascuna rotaia supportata dalla traversa.

Tale unità di rincalzatura effettua, quindi, nell'ordine:

- una traslazione verticale dei martelli per affondare nel pietrisco le estremità inferiori di questi,

- una compattazione del pietrisco, durante la quale i martelli sono movimentati l'uno verso l'altro, e contemporaneamente fatti vibrare.

Oggigiorno, sono noti e diffuse unità di rincalzatura comprendenti una coppia di martelli

vibranti, realizzati come bracci articolati ad uno snodo sul telaio del rinalizzatore.

Il movimento di avvicinamento reciproco dei martelli è ottenuto grazie ad una coppia di attuatori idraulici, ciascuno collegato ad una estremità al punto di snodo superiore del martello ed all'altra estremità ad un albero eccentrico, rotante, azionato da un motore idraulico.

Al moto lineare ed uniforme di avvicinamento dei martelli è associato un moto di vibrazione sinusoidale generato dalla rotazione di tale albero eccentrico.

Tale tecnica nota presenta l'inconveniente che la traiettoria di vibrazione dell'estremità del martello nel piano verticale si sovrappone esattamente alla traiettoria determinata dalla vibrazione per lo stringimento del pietrisco, producendo un modesto effetto di assestamento e compattazione di quest'ultimo.

Inoltre, la presenza dell'albero eccentrico per la generazione del movimento di oscillazione determina lo sviluppo di elevate sollecitazioni

agli organi meccanici dell'attrezzatura e quindi la necessità che questi siano adeguatamente dimensionati.

Ciò determina una progettazione e realizzazione degli organi meccanici lunga, complessa e di costo elevato.

Sono anche note rinalzatrici in cui l'unità di rinalzatura comprende, al posto di un albero eccentrico, due attuatori idraulici, uno per ciascun martello, per generare un moto lineare oscillante e realizzare la vibrazione.

Anche tale tecnica nota presenta l'inconveniente che la traiettoria di oscillazione dell'estremità del martello nel piano verticale si sovrappone esattamente alla traiettoria determinata dalla vibrazione per lo stringimento del pietrisco, producendo un modesto effetto di assestamento e compattazione dello stesso.

In una ulteriore attrezzatura per la rinalzatura di tipo noto, gli utensili di rinalzatura, definiti da bracci articolati, sono comandati nel moto di stringimento da due

attuatori lineari idraulici indipendenti ed il fulcro intermedio di rotazione di ciascun braccio articolato è collegato ad un albero con perno eccentrico, messo in rotazione da una cascata di ingranaggi azionati, a loro volta, da un attuatore idraulico rotante montato sul telaio dell'unità di rincalzatura in posizione mediana.

Tale attrezzatura supera gli inconvenienti delle attrezzature precedenti in quanto la traiettoria compiuta dalle estremità degli utensili risulta essere una ellisse su di un piano verticale e non vi è sovrapposizione tra la traiettoria di oscillazione dell'estremità del martello nel piano verticale e la traiettoria determinata dalla vibrazione per lo stringimento del pietrisco.

Tale attrezzatura presenta, però, lo svantaggio derivante dall'impiego di una catena cinematica di trasmissione composta da ingranaggi, alberi e cuscinetti con le relative sedi sul supporto che determina una realizzazione lunga, complessa e disagiata.

In particolare, i cuscinetti di supporto dei bracci ruotano costantemente ad una velocità di rotazione proporzionale alla frequenza della vibrazione richiesta, ma sono montati sui bracci, al di fuori del corpo di contenimento degli ingranaggi e ciò comporta una lubrificazione poco efficiente e durevole.

Inoltre, a causa delle forze agenti durante l'uso e delle notevoli dimensioni dei cuscinetti, si sviluppa una elevata quantità di calore con conseguente riduzione della durata nel tempo.

Il compito del presente trovato è quello di realizzare una attrezzatura per la rinalzatura in infrastrutture ferroviarie che sia in grado di migliorare la tecnica nota in uno o più degli aspetti sopra indicati.

Nell'ambito di tale compito, uno scopo del trovato è quello di realizzare una attrezzatura per la rinalzatura in infrastrutture ferroviarie che consenta la compattazione del pietrisco senza la sovrapposizione tra la traiettoria di oscillazione dell'estremità del martello nel piano

verticale e la traiettoria determinata dalla vibrazione per lo stringimento del pietrisco.

Un altro scopo del trovato è quello di mettere a punto una attrezzatura per la rinalzatura in infrastrutture ferroviarie in cui non sia necessario una rotazione continua dei cuscinetti e conseguentemente una lubrificazione e raffreddamento di questi ultimi.

Un ulteriore scopo del trovato è quello di realizzare una attrezzatura per la rinalzatura in infrastrutture ferroviarie che consenta una più efficace compattazione del pietrisco rispetto ad analoghe attrezzature di tipo noto.

Inoltre, la presente invenzione si prefigge lo scopo di superare gli inconvenienti della tecnica nota in modo alternativo ad eventuali soluzioni esistenti.

Non ultimo scopo del trovato è quello di realizzare una attrezzatura per la rinalzatura in infrastrutture ferroviarie che sia di elevata affidabilità, di relativamente facile realizzazione e a costi competitivi.

Questo compito, nonché questi ed altri scopi che meglio appariranno in seguito, sono raggiunti da una attrezzatura per la rinalzatura in infrastrutture ferroviarie comprendente un telaio da cui si sviluppa una unità di rinalzatura dotata di:

- almeno una coppia di martelli ad assetto sostanzialmente verticale con porzioni battenti disposte alle estremità inferiori di detti martelli,

- mezzi di avvicinamento reciproco di dette porzioni battenti,

- mezzi per la vibrazione di ciascuno di detti martelli,

detta attrezzatura caratterizzandosi per il fatto che dette porzioni battenti presentano traiettorie seghettate sviluppantesi lungo una curva ad arco di cerchio.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi del trovato risulteranno maggiormente dalla descrizione di una forma di esecuzione preferita, ma non esclusiva, dell'attrezzatura per la

rincalzatura in infrastrutture ferroviarie secondo il trovato, illustrata, a titolo indicativo e non limitativo, negli uniti disegni, in cui:

- la figura 1 illustra una vista laterale parziale di una attrezzatura per la rincalzatura in infrastrutture ferroviarie secondo il trovato;

- la figura 2 illustra schematicamente il funzionamento dell'attrezzatura di figura 1,

- la figura 3 illustra schematicamente il funzionamento di una porzione dell'attrezzatura di figura 1,

- la figura 4 illustra una vista prospettica di un particolare dell'attrezzatura di figura 1;

- la figura 5 illustra una vista laterale parziale di una differente forma realizzativa di una attrezzatura per la rincalzatura in infrastrutture ferroviarie secondo il trovato;

- la figura 6 illustra una vista laterale parziale di una ulteriore forma realizzativa di una attrezzatura per la rincalzatura in infrastrutture ferroviarie secondo il trovato.

Con riferimento alle figure citate, una

attrezzatura per la rinalzatura in infrastrutture ferroviarie, parzialmente rappresentata, è indicata globalmente con il numero di riferimento 10.

L'attrezzatura 10 comprende un telaio 1 da cui si sviluppa una unità di rinalzatura 11 dotata di:

- almeno una coppia di martelli 12 ad assetto sostanzialmente verticale con porzioni battenti 13 disposte all'estremità inferiori di tali martelli 12,

- mezzi 14 di avvicinamento reciproco delle porzioni battenti 13,

- mezzi 15 per la, contemporanea, vibrazione di ciascuno di tali martelli 12.

Una delle peculiarità del trovato è schematicamente illustrata in figura 3 e consiste nel fatto che le porzioni battenti 13, durante il loro moto, nella direzione dalla freccia 2, presentano traiettorie T seghettate, sviluppantesi lungo una curva C ad arco di cerchio.

In particolare, l'attrezzatura 10 comprende

due bracci 16 porta-martelli, ad assetto sostanzialmente verticale.

Da tali bracci 16, ad una prima estremità 20, si sviluppano i martelli 12.

Nell'esempio riportato nelle figure, da ciascun braccio 16 si sviluppano due martelli 12.

Ciascuno dei bracci 16 è vincolato ad una prima estremità 17 di un corrispondente bilanciante 18.

Nello specifico ciascuno dei bracci 16 è vincolato ad un bilanciante 18 attraverso un primo snodo 19 disposto in una porzione compresa tra tale prima estremità 20, inferiore, e la seconda estremità 21, superiore, opposta alla precedente.

Ciascun bilanciante 18 è, a sua volta, vincolato al telaio 1 attraverso un secondo snodo 22 disposto in una porzione compresa tra la sua prima estremità 17 e la sua seconda estremità 23, opposta alla precedente.

Le porzioni battenti 13 sono sagomate a pala, come evidente dalla figura 4, ed atte all'inserimento nel pietrisco, mediante una

traslazione verticale dell'unità di riscalzatura 11, indicata con la freccia V in figura 2, attraverso mezzi di tipo di per sé noto, non indicati nelle figure.

Tali mezzi 14 di avvicinamento reciproco delle porzioni battenti 13 comprendono due primi attuatori lineari 24, ad assetto sostanzialmente orizzontale, uno per ciascuno dei bracci 16.

In particolare, ciascun braccio 16 è incernierato alla sua seconda estremità 21 ad una prima estremità 25 del corrispondente primo attuatore lineare 24 che, a sua volta, è incernierato ad una seconda estremità 26, opposta alla precedente, al telaio 1.

Tali mezzi 15 per la vibrazione di ciascuno dei martelli 12, comprendono due secondi attuatori lineari 27, ad assetto sostanzialmente orizzontale, uno per ciascun bilanciere 18.

In particolare, ciascun bilanciere 18 è incernierato alla sua seconda estremità 23 ad una prima estremità del corrispondente secondo attuatore lineare 27 che, a sua volta, è

incernierato ad una seconda estremità, opposta alla precedente, al telaio 1.

In una prima variante realizzativa, non illustrata nelle figure, i mezzi per la vibrazione dei martelli comprendono un unico attuatore lineare/cilindro oleodinamico le cui estremità sono collegate/incernierate, ciascuna, ad una rispettiva seconda estremità di un corrispondente bilanciere.

Tali primi attuatori lineari 24 e secondi attuatori lineari 27 sono di tipo idraulico.

In particolare, i primi attuatori lineari 24 sono vincolati al telaio 1 ad un livello superiore rispetto ai secondi attuatori lineari 27.

Per effetto della particolare geometria e configurazione dei bracci 16, dei bilancieri 18 e dei martelli 12, e per effetto:

- della particolare disposizione dei primi attuatori lineari 24 e del loro moto rappresentato dalla freccia 29 in figura 2,

- della particolare disposizione dei secondi attuatori lineari 27 e del loro moto rappresentato

dalle frecce 30 in figura 2,

il moto imposto alle porzioni battenti 13, con andamento rappresentato dalle frecce 2 in figura 2 e 3, risulta essere un moto oscillatorio dinamico alternato giacente nel piano verticale.

Tali porzioni battenti 13, durante il loro moto, presentano quindi traiettorie T seghettate, sviluppantesi lungo una curva C ad arco di cerchio, come illustrato in figura 3.

Al fine di regolare l'oscillazione in ampiezza e frequenza e per il mantenimento dei valori predeterminati durante l'intero ciclo di lavorazione, i secondi attuatori lineari 27 sono dotati, ciascuno, di trasduttori di posizione 28 e di servo valvole e/o valvole proporzionali 31 collegate e controllate da una scheda elettronica, non rappresentata nelle figure, per la gestione del sincronismo e/o del mutuo sfasamento di oscillazione dei secondi attuatori lineari 27.

L'attrezzatura 10 presenta linee di alimentazione e relativo impianto idraulico per per il funzionamento dei primi attuatori lineari

24 e dei secondi attuatori lineari 27, non illustrati nelle figure.

In uso, durante il moto di avvicinamento delle porzioni battenti 13, per effetto dell'azione dei primi attuatori lineari 24, sono contemporaneamente imposti dei movimenti di oscillazione, verticali e orizzontali, ad una frequenza pre-impostata, per effetto dell'azione dei secondi attuatori lineari 27 e dei bilancieri 18.

Ad esempio, durante l'avvicino delle porzioni battenti 13, tipicamente della durata di un secondo, con una frequenza impostata di 35 Hz, sono effettuati 35 movimenti di oscillazione.

La componente oscillante verticale delle porzioni battenti 13 esercita una azione di martellamento che facilita l'inserimento del martello 12 nel pietrisco durante la fase di discesa verticale dell'unità di rinalzatura 11.

Questa caratteristica è vantaggiosa soprattutto quando il pietrisco da rinalzare presenta una resistenza elevata alla penetrazione,

cosa che può succedere frequentemente lungo una linea ferroviaria.

Anche la componente oscillante orizzontale delle porzioni battenti 13, grazie ad una azione di allargamento del pietrisco, contribuisce a migliorare la facilità di inserimento dei martelli 12 nel pietrisco.

È da notare come il movimento con traiettoria T seghettata lungo una curva C ad arco di circonferenza trasmette per attrito un moto vibratorio di rotazione alle singole pietre che, grazie alla particolare conformazione a spigoli vivi delle stesse, riescono ad eliminare più efficacemente gli spazi vuoti tra di esse ed ad incastrarsi in modo da conferire alla sezione della massicciata che supporta le traverse una migliore compattazione ed una conseguente maggiore durata nel tempo.

È anche da notare come una attrezzatura 10 secondo il trovato supera il limite di analoghe attrezzature di tipo noto in cui i cuscinetti di supporto dei bracci ruotano costantemente ad alta

velocità in condizione di scarsa efficienza di lubrificazione e di raffreddamento, poiché nella attrezzatura oggetto del presente trovato, i cuscinetti di supporto dei bracci 16, non indicati nelle figure, hanno un moto oscillatorio alternato con un angolo ridotto.

Nelle figure 5 e 6 sono illustrate varianti realizzative dell'unità di rincalzatura che consentono di ottenere le stesse traiettorie dei martelli 12 della forma realizzativa sopra descritta.

In figura 5, l'unità di rincalzatura 111 è dotata di:

- almeno una coppia di martelli 112 ad assetto sostanzialmente verticale con porzioni battenti 113 disposte alle estremità inferiori dei martelli 112,

- mezzi 114 di avvicinamento reciproco delle porzioni battenti 113, analoghi ai mezzi di avvicinamento reciproco della precedente forma realizzativa,

- mezzi 115 per la vibrazione di ciascuno dei

martelli 112.

Analogamente alla precedente forma realizzativa, l'unità di rincalzatura 111 comprende due bracci 116 porta-martelli.

In tale forma realizzativa, a differenza della forma realizzativa precedente, i mezzi 115 per la vibrazione dei martelli 112 comprendono due secondi attuatori lineari/cilindri oleodinamici 127, uno per ciascuno dei bracci 116.

Tali secondi attuatori lineari/cilindri oleodinamici 127 sono fissati/incernierati ad una prima estremità al telaio dell'unità di rincalzatura 111 ed ad una seconda estremità, opposta alla precedente, ad un albero eccentrico 130 a sua volta fissato/incernierato al rispettivo braccio 116.

In figura 6, l'unità di rincalzatura 211 è dotata di:

- almeno una coppia di martelli 212 ad assetto sostanzialmente verticale con porzioni battenti 213 disposte alle estremità inferiori dei martelli 212,

- mezzi 214 di avvicinamento reciproco delle porzioni battenti 213, analoghi ai mezzi di avvicinamento reciproco delle precedenti forme realizzative,

- mezzi 215 per la vibrazione di ciascuno dei martelli 212.

Analogamente alla precedente forma realizzativa, l'unità di rinalzatura 211 comprende due bracci 216 porta-martelli.

In tale forma realizzativa, i mezzi 215 per la vibrazione dei martelli 212 comprendono un motore oleodinamico 227, cinematicamente collegato a due meccanismi biella-manovella 228, uno per ciascuno dei bracci 216.

Ciascuno dei meccanismi biella-manovella 228 è a sua volta collegato ad un albero eccentrico 229, il quale è fissato/incernierato al rispettivo braccio 216.

Si è in pratica constatato come il trovato raggiunga il compito e gli scopi preposti realizzando una attrezzatura per la rinalzatura in infrastrutture ferroviarie che consente la

compattazione del pietrisco senza la sovrapposizione tra la traiettoria di oscillazione dell'estremità del martello nel piano verticale e la traiettoria determinata dalla vibrazione per lo stringimento del pietrisco.

Con il trovato si è messa a punto una attrezzatura per la rinalzatura in infrastrutture ferroviarie in cui non è necessario una rotazione continua di cuscinetti e conseguentemente una lubrificazione e raffreddamento di questi ultimi.

Ancora, con il trovato si è realizzata una attrezzatura per la rinalzatura in infrastrutture ferroviarie che consente una più efficace compattazione del pietrisco rispetto ad analoghe attrezzature di tipo noto.

Il trovato, così concepito, è suscettibile di numerose modifiche e varianti, tutte rientranti nell'ambito del concetto inventivo; inoltre, tutti i dettagli potranno essere sostituiti da altri elementi tecnicamente equivalenti.

In pratica, i materiali impiegati, purché compatibili con l'uso specifico, nonché le

dimensioni e le forme contingenti, potranno essere qualsiasi a seconda delle esigenze e dello stato della tecnica.

Ove le caratteristiche e le tecniche menzionate in qualsiasi rivendicazione siano seguite da segni di riferimento, tali segni sono stati apposti al solo scopo di aumentare l'intelligibilità delle rivendicazioni e di conseguenza tali segni di riferimento non hanno alcun effetto limitante sull'interpretazione di ciascun elemento identificato a titolo di esempio da tali segni di riferimento.

RIVENDICAZIONI

1. Attrezzatura (10) per la rinalzatura in infrastrutture ferroviarie comprendente un telaio (1) da cui si sviluppa una unità di rinalzatura (11, 111, 211) dotata di:

- almeno una coppia di martelli (12, 112, 212) ad assetto sostanzialmente verticale con porzioni battenti (13, 113, 213) disposte alle estremità inferiori di detti martelli (12, 112, 212),

- mezzi (14, 114, 214) di avvicinamento reciproco di dette porzioni battenti (13, 113, 213),

- mezzi (15, 115, 215) per la vibrazione di ciascuno di detti martelli (12, 112, 212),

detta attrezzatura (10) caratterizzandosi per il fatto che dette porzioni battenti (13, 113, 213) presentano traiettorie (T) seghettate sviluppantesi lungo una curva (C) ad arco di cerchio.

2. Attrezzatura (10), secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto di

comprendere comprende due bracci (16, 116, 216) porta-martelli, ad assetto sostanzialmente verticale, da detti bracci (16, 116, 216), ad una prima estremità (20) sviluppandosi detti martelli (12, 112, 212).

3. Attrezzatura (10), secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che ciascuno di detti bracci (16) è vincolato ad una prima estremità (17) di un corrispondente bilanciere (18), ciascuno di detti bracci (16) essendo vincolato a detto bilanciere (18) attraverso un primo snodo (19) disposto in una porzione compresa tra detta prima estremità (20), inferiore, ed una seconda estremità (21), superiore, opposta alla precedente.

4. Attrezzatura (10), secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto bilanciere (18) è vincolato a detto telaio (1) attraverso un secondo snodo (22) disposto in una porzione compresa tra la sua prima estremità (17) ed una seconda estremità (23) opposta alla precedente.

5. Attrezzatura (10), secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che dette porzioni battenti (13, 113, 213) sono sagomate a pala.

6. Attrezzatura (10), secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detti mezzi (14) di avvicinamento reciproco di dette porzioni battenti (13) comprendono due primi attuatori lineari (24), ad assetto sostanzialmente orizzontale, uno per ciascuno di detti bracci (16), ciascuno di detti bracci (16) essendo incernierato alla sua seconda estremità (21) ad una prima estremità (25) del corrispondente di detti primi attuatori lineari (24), il quale è incernierato ad una seconda estremità (26), opposta alla precedente, a detto telaio (1).

7. Attrezzatura (10), secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detti mezzi (15) per la vibrazione di ciascuno di detti martelli (12), comprendono due secondi attuatori lineari (27), ad assetto

sostanzialmente orizzontale, uno per ciascun bilanciere (18), ciascun bilanciere 18 essendo incernierato alla sua seconda estremità (23) ad una prima estremità del corrispondente di detti secondi attuatori lineari (27), il quale è incernierato ad una seconda estremità, opposta alla precedente, a detto telaio (1).

8. Attrezzatura (10), secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detti primi attuatori lineari (24) e detti secondi attuatori lineari (27) sono di tipo idraulico.

9. Attrezzatura (10), secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detti primi attuatori lineari (24) sono vincolati a detto telaio (1) ad un livello superiore rispetto a detti secondi attuatori lineari (27).

10. Attrezzatura (10), secondo una o più delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detti secondi attuatori lineari (27) sono dotati, ciascuno, di trasduttori di posizione

(28) e di servo valvole e/o valvole proporzionali (31) collegate e controllate da una scheda elettronica.

11. Attrezzatura (10), secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 6, caratterizzata dal fatto che detti mezzi per la vibrazione di ciascuno di detti martelli comprendono un unico attuatore lineare/cilindro oleodinamico le cui estremità sono collegate/incernierate, ciascuna, ad una rispettiva seconda estremità di un corrispondente bilanciere.

12. Attrezzatura, secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 6, caratterizzata dal fatto che detti mezzi (115) per la vibrazione di ciascuno di detti martelli (112) comprendono due attuatori lineari/cilindri oleodinamici (127), uno per ciascuno di detti bracci (116), detti attuatori lineari/cilindri oleodinamici (127) essendo fissati/incernierati ad una prima estremità al telaio di detta unità di rinalzatura (111) ed ad una seconda estremità, opposta alla precedente, ad un albero eccentrico (130), detto

albero eccentrico (130) essendo a sua volta fissato/incernierato ad un rispettivo di detti bracci (116).

13. Attrezzatura, secondo una o più delle rivendicazioni da 1 a 6, caratterizzata dal fatto che detti mezzi (215) per la vibrazione di ciascuno di detti martelli (212) comprendono un motore oleodinamico (227), cinematicamente collegato a due meccanismi biella-manovella (228), uno per ciascuno di detti bracci (216), ciascuno di detti meccanismi biella-manovella (228) essendo a sua volta collegato ad un albero eccentrico (229), detto albero eccentrico (229) essendo fissato/incernierato ad un rispettivo di detti bracci (216).

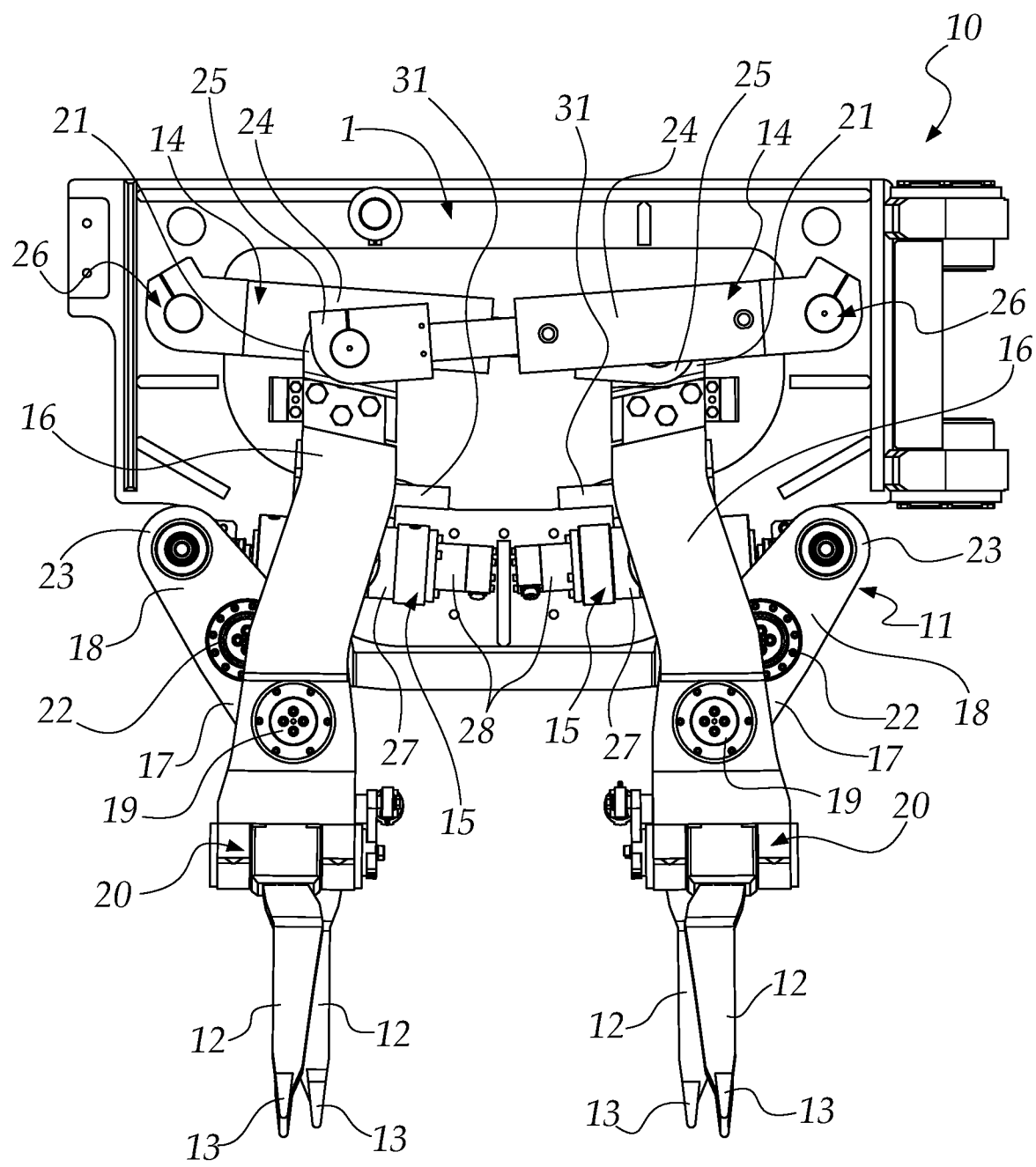


Fig.1

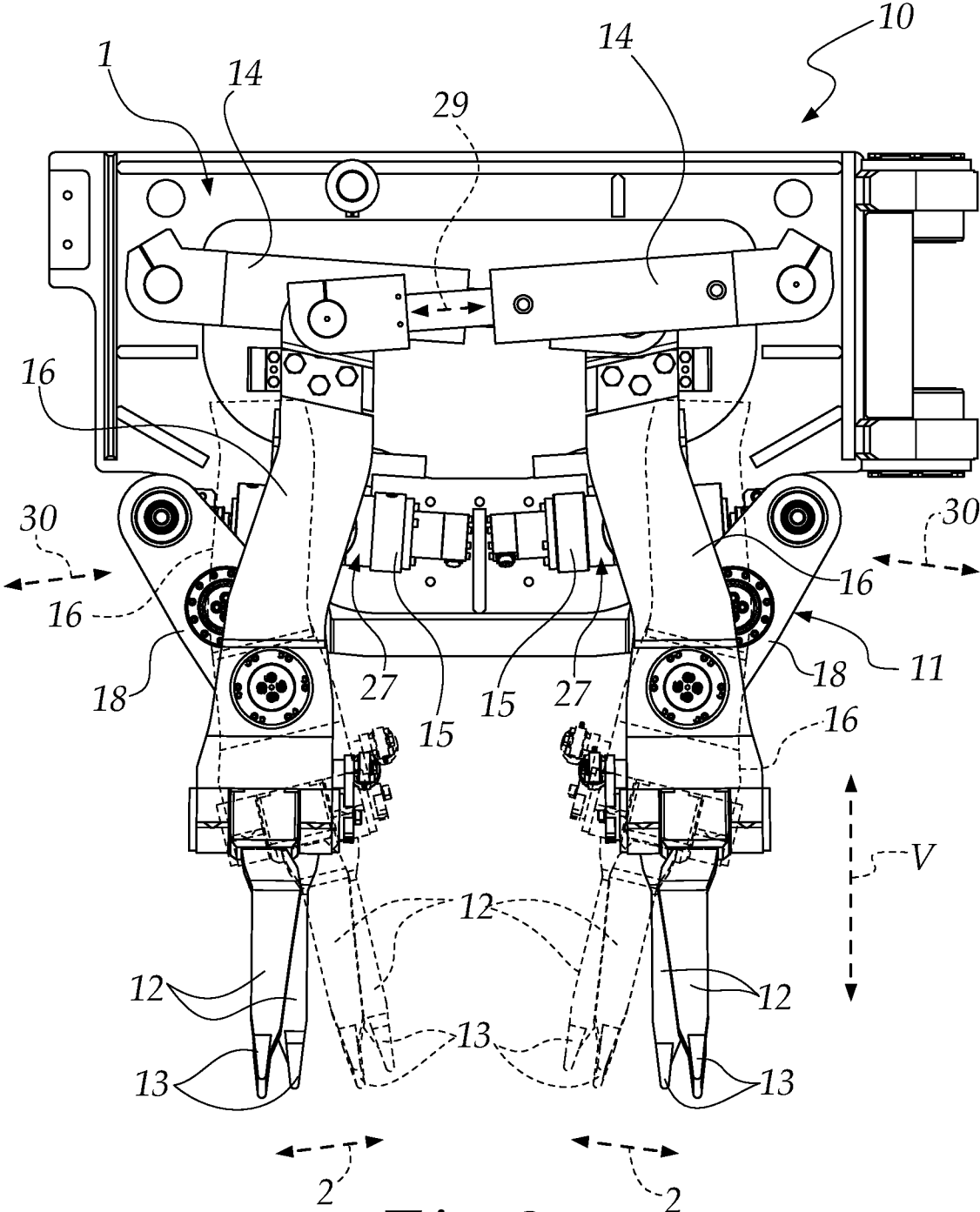


Fig.2

