

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000026141
Data Deposito	12/10/2021
Data Pubblicazione	12/04/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	K	6	48

Titolo

METODO E APPARATO PER FAR FUNZIONARE UN VEICOLO DA LAVORO
--

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"METODO E APPARATO PER FAR FUNZIONARE UN VEICOLO DA LAVORO"

di CNH INDUSTRIAL ITALIA S.P.A.

di nazionalità italiana

con sede: VIA PLAVA 80

10135 TORINO (TO)

Inventori: PINTORE Francesco, MARINIELLO Ciro, FIORATI Stefano, GROSSI Federica, ALIPERTI Rosario

CAMPO TECNICO

L'invenzione riguarda un metodo e un apparato per far funzionare un veicolo da lavoro, in particolare un veicolo agricolo, con due prese di potenza.

BACKGROUND DELL'INVENZIONE

I veicoli da lavoro come i veicoli agricoli normalmente hanno una presa di potenza anteriore e una presa di potenza posteriore per azionare attrezzi di vari tipi.

Per esempio, un attrezzo tipico da accoppiare alla presa di potenza posteriore è l'imballatore, ovvero un dispositivo che comprime un raccolto tagliato e ordinato.

Il funzionamento di attrezzi come l'imballatore richiede l'alimentazione, dalla presa di potenza posteriore, di una coppia con un andamento periodico alternato tra una coppia nulla e una coppia di picco.

La presa di potenza posteriore preleva la potenza da un motore a combustione interna, che è deputato all'azionamento delle ruote del veicolo da lavoro.

Di conseguenza, durante il funzionamento di un attrezzo come l'imballatore, la coppia erogata alle ruote dal motore oscilla attorno ad un valore di coppia medio a causa della sottrazione periodica della coppia che avviene per via dell'attrezzo tramite la presa di potenza posteriore.

Questo implica un'oscillazione della velocità del veicolo da lavoro, che equivale ad uno svantaggio spiacevole per un conducente del veicolo da lavoro stesso.

Pertanto, si sente la necessità di ridurre al minimo, o ancor meglio, di eliminare l'oscillazione di velocità durante il funzionamento dell'attrezzo.

Uno scopo dell'invenzione è affrontare le necessità di cui sopra, preferibilmente in modo semplice ed economico.

RIEPILOGO DELL'INVENZIONE

Secondo l'invenzione, lo scopo viene conseguito mediante un metodo e un apparato come definiti dalle rivendicazioni indipendenti.

Le rivendicazioni dipendenti riportano particolari forme di realizzazione dell'invenzione.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Per una migliore comprensione dell'invenzione, di seguito è descritta una forma di realizzazione, a titolo di

esempio non limitativo, in riferimento ai disegni allegati in cui:

- la figura 1 è una vista laterale di un veicolo da lavoro comprendente un apparato secondo l'invenzione;
- la figura 2 è una rappresentazione schematica del veicolo da lavoro della figura 1;
- la figura 3 è un diagramma che mostra un andamento temporale di una coppia di carico a cui è sottoposto un attrezzo azionato dal veicolo da lavoro;
- la figura 4 è un diagramma che mostra un andamento temporale di una coppia di uscita richiesta ad una macchina elettrica dedicata del veicolo da lavoro per contrastare la coppia di carico della figura 3;
- la figura 5 è simile alla figura 4 e mostra andamenti temporali più lunghi della coppia di uscita richiesta secondo le diverse condizioni di funzionamento dell'apparato;
- la figura 6 è un diagramma che mostra gli andamenti temporali di una quantità indicativa di uno stato di carica (SOC, State Of Charge) di un dispositivo di accumulo di energia elettrica che alimenta la macchina elettrica corrispondentemente alle condizioni di funzionamento della figura 5; e
- la figura 7 è un diagramma che mostra

andamenti temporali di una velocità del veicolo da lavoro corrispondentemente alle condizioni di funzionamento della figura 5.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INVENZIONE

La figura 1 mostra una forma di realizzazione di un veicolo da lavoro 1, in particolare un veicolo agricolo, nello specifico un trattore.

Il veicolo 1 include una cabina 2, un assale anteriore 3 e un assale posteriore 4.

Il veicolo 1 comprende inoltre un motore a combustione interna 5 per azionare almeno l'assale posteriore 4.

Il veicolo 1 ha inoltre una presa di potenza posteriore 7, che è collegata al motore 5, in particolare per mezzo di una trasmissione non mostrata, da azionare mediante il motore 5.

Il veicolo 1 ha anche una presa di potenza anteriore 6, che si collega anch'essa al motore 5, in particolare da azionare mediante lo stesso.

Un attrezzo 8, nello specifico un imballatore, è collegato alla presa di potenza posteriore 7 per ricevere potenza o coppia dal motore 5. Pertanto, l'attrezzo 8 viene fatto funzionare dal motore 5 tramite la presa di potenza posteriore 7.

Un elemento di supporto 9, in particolare un aggancio a tre punti, fa parte del veicolo 1 ed è posizionato in

corrispondenza di una sua porzione anteriore, quindi sul lato della presa di potenza anteriore 6, opposto a quello della presa di potenza posteriore 7.

Il veicolo 1 comprende un dispositivo di energia rimovibile 10 che è supportato nello specifico dall'elemento 9 in corrispondenza della porzione anteriore del veicolo 1.

Il dispositivo di energia 10 è configurato per azionare la presa di potenza anteriore 6, in particolare in tandem con il motore 5. Tuttavia, questo non è limitativo; la presa di potenza 6 può essere azionata anche soltanto dal dispositivo di energia 10.

Il dispositivo di energia 10 è inoltre configurato per convertire la potenza sulla presa di potenza anteriore 6 in energia e per accumulare il prodotto della conversione, ovvero l'energia stessa.

Successivamente, il dispositivo di energia 10 aziona la presa di potenza anteriore 6 rilasciando l'energia accumulata. Quindi, il dispositivo di energia 10 è configurato anche per rilasciare l'energia accumulata per azionare la presa di potenza anteriore.

Più nel dettaglio, il dispositivo di energia 10 comprende una macchina elettrica 11 adatta per funzionare come un motore o come un generatore. Inoltre, il dispositivo di energia 10 comprende anche un dispositivo di accumulo 12 collegato alla macchina elettrica 11 e configurato per

accumulare l'energia generata dalla macchina elettrica 11 quando funziona come un generatore, così come per rilasciare l'energia accumulata quando il motore elettrico 11 funziona come un motore, per alimentare il motore con l'energia accumulata.

Nello specifico, il dispositivo di energia 10 comprende inoltre un convertitore CA/CC tra il dispositivo di accumulo 12 e la macchina elettrica 11.

Preferibilmente, il dispositivo di accumulo 12 è del tipo capacitivo, come per esempio un supercondensatore.

Nella regione della cabina 12, nello specifico al suo interno, vi sono gli elementi di comando 14, 15 del veicolo 1 per l'attivazione e la disattivazione della presa di potenza anteriore 6 e della presa di potenza posteriore 7, rispettivamente.

In aggiunta, un rapporto di trasmissione appropriato può essere preselezionato tra il motore 5 e le prese di potenza 6, 7 per mezzo degli elementi di comando 14, 15.

La figura 2 mostra dettagli dell'interazione del veicolo 1 con l'attrezzo 8.

La presa di potenza posteriore 7 può essere accoppiata alla presa di potenza anteriore 6, in particolare attraverso il motore 5, in modalità di assistenza, ovvero in modo tale che la presa di potenza posteriore 7 e quindi l'attrezzo 8 siano azionati sia dal motore 5 sia dal dispositivo di

energia 10 attraverso la presa di potenza anteriore 6.

Nel dettaglio, nella modalità di assistenza, il dispositivo di energia 10 (in particolare la macchina elettrica 11) eroga una coppia che scorre attraverso il motore 5 per sommarsi a quella erogata dallo stesso motore 5 per azionare la presa di potenza posteriore 7. Di conseguenza, l'attrezzo 8 riceve una coppia di azionamento globale, che è la somma delle coppie erogate dal motore 5 e dal dispositivo di energia 10, ciascuna verosimilmente moltiplicata per mezzo di moltiplicatori di coppia, come un riduttore o altre trasmissioni tra il dispositivo di energia 10, il motore 5 e l'attrezzo 8.

Nella forma di realizzazione mostrata, la presa di potenza anteriore 6, il motore 5 e la presa di potenza posteriore 7 sono accoppiati in serie. In altri termini, la presa di potenza posteriore 7 è collegata alla presa di potenza anteriore 6 soltanto tramite il motore. Tuttavia, questo è chiaramente non limitativo; la presa di potenza anteriore 6 può ugualmente essere accoppiata alla presa di potenza posteriore 7 bypassando il motore 5. In altri termini, la presa di potenza posteriore 7 può essere accoppiata al motore 5 e alla presa di potenza anteriore 6 attraverso rispettive trasmissioni parallele. In questo caso, le coppie erogate dal motore 5 e dal dispositivo di energia 10 si sommerebbero almeno in corrispondenza della

presa di potenza posteriore 7, nella modalità di assistenza.

Il veicolo 1 comprende un'unità di controllo 16 per controllare il dispositivo di energia 10. L'unità di controllo 16 fa parte di un apparato per far funzionare il veicolo 1. In particolare, l'unità di controllo 16 imposta la modalità di assistenza in base al carico operativo, più precisamente su una coppia di carico dell'attrezzo 8.

L'attrezzo 8, che qui nello specifico è un imballatore, ha un carico operativo prevedibile, dal momento che il suo funzionamento coinvolge un carico operativo oscillante sullo stesso attrezzo 8, secondo un periodo che può essere facilmente determinabile, ad esempio, attraverso sperimentazione.

Di conseguenza, il funzionamento dell'attrezzo 8 è ciclico o alternato, ovvero può essere associato ad una successione di cicli di carico secondo il periodo di cui sopra.

La figura 3 illustra un andamento del carico operativo o della coppia di carico durante un ciclo di carico, ovvero all'interno di un periodo. La figura 3 è un grafico cartesiano in cui l'ascissa rappresenta il tempo e l'ordinata rappresenta una quantità indicativa della coppia di carico, quale la coppia di carico stessa.

L'attrezzo 8 comprende un trasduttore 17 configurato per rilevare la quantità indicativa del carico o della coppia

di carico e per generare un segnale associato. Il trasduttore 17 può fare parte dell'apparato insieme all'unità di controllo 16.

L'unità di controllo 16 è accoppiata al trasduttore 17 e configurata per estrarre parte delle informazioni dal segnale generato relative alla quantità, determinando così la stessa quantità.

Verosimilmente, l'unità di controllo 16 potrebbe determinare la quantità anche per mezzo di modelli temporali appropriati associati al funzionamento dell'attrezzo 8 e precedentemente memorizzati nell'unità di controllo 16 stessa.

L'unità di controllo 16 è anch'essa accoppiata al motore 5 e configurata per controllare il motore 5 in modo da far funzionare l'attrezzo 8 tramite la presa di potenza posteriore 7.

Preferibilmente, l'unità di controllo 16 è inoltre configurata per controllare una velocità di uscita del motore 5, in particolare secondo una velocità obiettivo, per esempio memorizzata nell'unità di controllo 16, vantaggiosamente costante.

Inoltre, l'unità di controllo 16 è configurata per controllare il dispositivo di energia 10 in modo da azionare la presa di potenza anteriore 6, in maniera tale da azionare anche la presa di potenza posteriore 7, mentre quest'ultima

viene azionata dal motore 5 tramite la stessa presa di potenza posteriore 7 (modalità di assistenza), quando la quantità determinata è indicativa del fatto che il carico operativo o la coppia di carico sono elevati, ovvero superano una soglia di carico. Più precisamente, la macchina elettrica 11 è controllata come un motore per emettere l'energia accumulata nel dispositivo di accumulo 12.

In questo modo, viene fornita coppia aggiuntiva alla presa di potenza posteriore 7 per l'attrezzo 8.

Altrimenti, vantaggiosamente, l'unità di controllo 16 è configurata per controllare il dispositivo di energia 10 per convertire la potenza in uscita dal motore 5 alla presa di potenza anteriore 6 in energia da accumulare. Più precisamente, la macchina elettrica 11 è controllata come un generatore per ricaricare il dispositivo di accumulo 12 con l'energia convertita.

Un risultato del controllo può essere per esempio quello rappresentato nella figura 4, in cui la coppia erogata dal dispositivo di energia 10 durante il ciclo di carico della figura 3 è illustrata in funzione del tempo.

Come mostrato nella figura 4, il controllo del dispositivo di energia 10 è tale che la coppia erogata dallo stesso dispositivo di energia 10 ha sostanzialmente la forma di un'onda quadra. Qui, il termine "sostanzialmente" tiene in considerazione il fatto che un'onda quadra è un profilo

ideale, secondo cui il passaggio da un valore basso a un valore alto è istantaneo e perfettamente stabile. Tuttavia, l'effettivo passaggio richiede necessariamente tempo, anche se trascurabile. Pertanto, il termine "sostanzialmente" indica qui che l'onda quadra non deve essere interpretata in senso ideale, ma possono essere considerati anche profili con leggere irregolarità rientranti nell'espressione "onda quadra", utilizzando il buon senso, o verosimilmente considerando anche una precisa tolleranza numerica.

Quindi, ogniqualvolta il carico di coppia supera la soglia di carico, l'unità di controllo 16 controlla il dispositivo di energia 10 per fornire coppia aggiuntiva alla presa di potenza posteriore 7.

La coppia aggiuntiva fornita, ovvero il valore alto dell'onda quadra, è preferibilmente costante: in altri termini, la coppia aggiuntiva assume sempre lo stesso valore (il valore alto dell'onda quadra) ogni volta che la coppia di carico supera la soglia di carico.

Questo è vero per almeno una pluralità di cicli di carico, ovvero per un intervallo di tempo in cui la soglia di carico viene superata più di una volta. Tuttavia, questo non è necessariamente sempre vero: per esempio, il valore costante può essere modificato dopo alcuni cicli di carico, ad esempio in funzione di un carico operativo medio sull'attrezzo 8.

Secondo l'invenzione, la soglia di carico è regolabile, ovvero può essere impostata ad una tra una pluralità di soglie possibili.

La figura 3 mostra un intervallo 19 delle possibili soglie in cui la soglia di carico può essere regolata.

Per consentire la regolazione della soglia di carico, il veicolo 1 comprende inoltre un elemento di comando 20 (figura 1), che può essere azionabile per emettere segnali in base a un suo azionamento. In particolare, l'elemento di comando 20 può essere azionato manualmente da un conducente del veicolo 1. Preferibilmente, l'elemento di comando 20 è posizionato all'interno della cabina 2.

L'unità di controllo 16 è configurata per impostare la soglia di carico ad una tra le possibili soglie in funzione del segnale emesso dall'elemento di comando 20.

In base alla soglia di carico impostata, l'andamento temporale della coppia erogata dal dispositivo di energia 10 può cambiare significativamente.

La figura 5 mostra diversi andamenti temporali 21, 22, 23 della coppia erogata dal dispositivo di energia 10 rispettivamente associati a valori crescenti della soglia di carico.

Il risultato della figura 5 può essere facilmente compreso alla luce dell'andamento a forma di campana della coppia di carico sull'attrezzo 8, come mostrato nella figura

3. Maggiore è la soglia di carico, più breve è l'intervallo di tempo per cui la coppia di carico supera la soglia di carico.

Dato che una durata più breve della modalità di assistenza comprende un periodo più lungo in cui la macchina elettrica 11 funziona come un generatore, uno stato di carica SOC del dispositivo di accumulo 12 aumenterà all'aumentare della soglia di carico.

Questo è chiaramente visibile nell'esempio della figura 6, che mostra gli andamenti temporali 24, 25, 26 dello stato di carica associati agli andamenti temporali 21, 22, 23 della figura 5.

D'altro canto, fornire una coppia aggiuntiva alla presa di potenza posteriore 7 compensa una coppia di carico aumentata temporaneamente sull'attrezzo 8, riducendo così le oscillazioni della velocità di uscita del motore 5.

Questo è visibile corrispondentemente nell'esempio della figura 7, che mostra gli andamenti temporali 27, 28, 29 della velocità del veicolo 1, corrispondenti alla velocità di uscita del motore 5 e associati agli andamenti temporali 21, 22, 23 della figura 5. La figura 7 mostra anche una linea 30 che rappresenta la velocità obiettivo per il veicolo 1. Le oscillazioni attorno alla velocità obiettivo diminuiscono visibilmente dall'andamento temporale 27 all'andamento temporale 29 in successione.

Alla luce di quanto sopra, il conducente può selezionare e regolare la soglia di carico in base alle condizioni di funzionamento del veicolo 1 e dell'attrezzo 8, per raggiungere un compromesso ottimale tra la carica del dispositivo di accumulo 12 e la stabilità della velocità di uscita del motore 5.

Come deducibile da quanto sopra, l'unità di controllo 16 è configurata per eseguire un metodo per far funzionare il veicolo 1.

Il metodo comprende le seguenti fasi:

a. determinare una quantità indicativa di un carico operativo dell'attrezzo 8,

b. impostare la soglia di carico ad una delle possibili soglie in funzione di un segnale emesso dall'elemento di comando 20,

c. controllare il motore 5 per far funzionare l'attrezzo 8 tramite la presa di potenza posteriore 7, e

d. controllare il dispositivo di energia 10 per azionare la presa di potenza anteriore 6 durante la fase c. in maniera tale da azionare anche la presa di potenza posteriore 7, fornendo così coppia aggiuntiva alla presa di potenza posteriore 7 per l'attrezzo 8, ogniqualvolta la quantità determinata durante la fase a. è indicativa del fatto che il carico operativo supera la soglia di carico impostata durante la fase b.

Preferibilmente, il metodo comprende inoltre la fase:

e. controllare il dispositivo di energia 10 per convertire la potenza in uscita dal motore 5 alla presa di potenza anteriore 6 in energia da accumulare ogniqualvolta la quantità determinata durante la fase a. è indicativa del fatto che il carico operativo è al di sotto della soglia di carico impostata durante la fase b.

Alla luce di quanto sopra, i vantaggi del metodo e dell'apparato secondo l'invenzione sono evidenti.

In particolare, il conducente può regolare la soglia di carico per raggiungere un compromesso desiderato tra la sua comodità personale, corrispondente ad una riduzione delle oscillazioni di velocità di motore, e la carica del dispositivo di accumulo 12.

È evidente che è possibile apportare modifiche al metodo e all'apparato descritti, che non si estendano oltre l'ambito di protezione definito dalle rivendicazioni.

Per esempio, il dispositivo di energia può includere mezzi non elettrici quale un dispositivo a volano. Inoltre, alla presa di potenza anteriore 6, può essere collegato un attrezzo differente dall'attrezzo 8. In questo caso, il dispositivo di energia 10 può essere fissato alla porzione posteriore del veicolo 1. Qui, il ruolo della presa di potenza anteriore 6 e della presa di potenza anteriore 7 viene quindi invertito.

RIVENDICAZIONI

1. Metodo per far funzionare un veicolo da lavoro (1) con un attrezzo (8) collegato allo stesso, il veicolo da lavoro (1) comprendendo un motore a combustione interna (5), un elemento di comando (20) che può essere azionato per emettere segnali in base a un suo azionamento, una prima presa di potenza (7) collegata al motore (5) e all'attrezzo (8), una seconda presa di potenza (6) collegata al motore (5) e alla prima presa di potenza (7) e mezzi di energia rimovibili (10) configurati per convertire in energia la potenza sulla seconda presa di potenza (6), accumulare detta energia e rilasciare l'energia accumulata per azionare la seconda presa di potenza (6), in cui il metodo comprende le fasi di

a. determinare una quantità indicativa di un carico operativo dell'attrezzo (8),

b. impostare una soglia di carico ad una tra una pluralità di soglie possibili in funzione di un segnale emesso dall'elemento di comando (20),

c. controllare il motore (5) per far funzionare l'attrezzo tramite la prima presa di potenza (7), e

d. controllare i mezzi di energia (10) per azionare la seconda presa di potenza (6) durante la fase c., in maniera tale da azionare anche la prima presa di potenza (7), fornendo così coppia aggiuntiva alla prima presa di potenza

(7) per l'attrezzo (8), ogniqualevolta la quantità determinata durante la fase a. è indicativa del fatto che il carico operativo supera la soglia di carico impostata durante la fase b.

2. Metodo secondo la rivendicazione 1, comprendente inoltre la fase di

e. controllare i mezzi di energia (10) per convertire la potenza in uscita dal motore (5) verso la seconda presa di potenza (6) in energia da accumulare ogniqualevolta la quantità determinata durante la fase a. è indicativa del fatto che il carico operativo è al di sotto della soglia di carico impostata durante la fase b.

3. Metodo secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui l'attrezzo (8) è configurato in modo tale che il suo funzionamento necessiti che il carico operativo oscilli secondo un periodo.

4. Metodo secondo una qualsiasi rivendicazione precedente, in cui la coppia aggiuntiva fornita alla prima presa di potenza (7) ha un valore costante, almeno per un periodo in cui la soglia di carico impostata durante la fase b. viene superata più di una volta.

5. Metodo secondo una qualsiasi rivendicazione precedente, in cui la prima presa di potenza (7) è collegata alla seconda presa di potenza (6) soltanto tramite il motore (5).

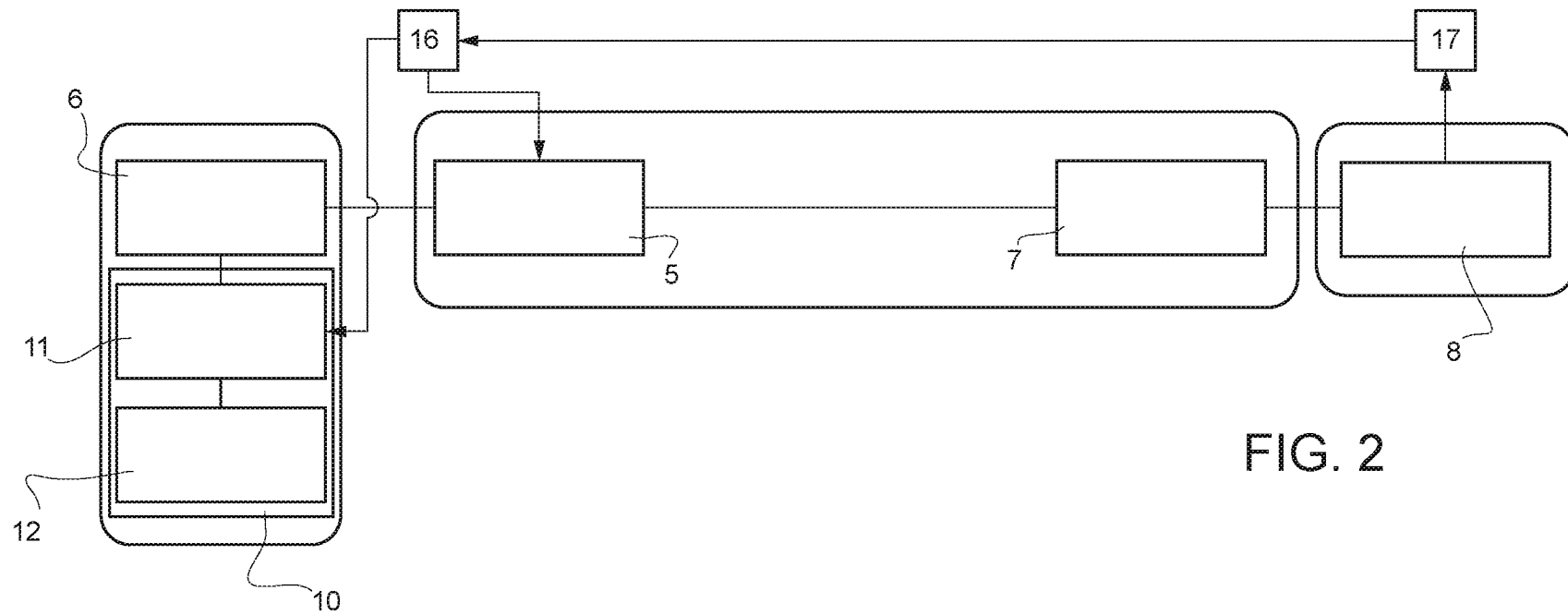
6. Metodo secondo una qualsiasi rivendicazione precedente, in cui i mezzi di energia (10) comprendono una macchina elettrica (11) che funga come un motore o come un generatore, e un dispositivo di accumulo (12) collegato alla macchina elettrica (11) per accumulare l'energia generata dalla macchina elettrica (11) quando funziona come un generatore e per rilasciare l'energia accumulata quando la macchina elettrica (11) funziona come un motore.

7. Metodo secondo la rivendicazione 6, in cui il dispositivo di accumulo (12) è un supercondensatore.

8. Metodo secondo una qualsiasi rivendicazione precedente, in cui l'attrezzo (8) è un imballatore.

9. Apparato per far funzionare un veicolo da lavoro con un attrezzo collegato allo stesso, il veicolo da lavoro comprendendo un motore a combustione interna (5), un elemento di comando (20) che può essere azionato per emettere segnali in base a un suo azionamento, una prima presa di potenza (7) collegata al motore (5) e all'attrezzo (8), una seconda presa di potenza (6) collegata al motore (5) e alla prima presa di potenza (7) e mezzi di energia (10) configurati per convertire in energia la potenza sulla seconda presa di potenza (6), accumulare detta energia e rilasciare l'energia accumulata per azionare la seconda presa di potenza (6), in cui l'apparato comprende un'unità di controllo (16) programmata per eseguire il metodo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti.

FIG. 1



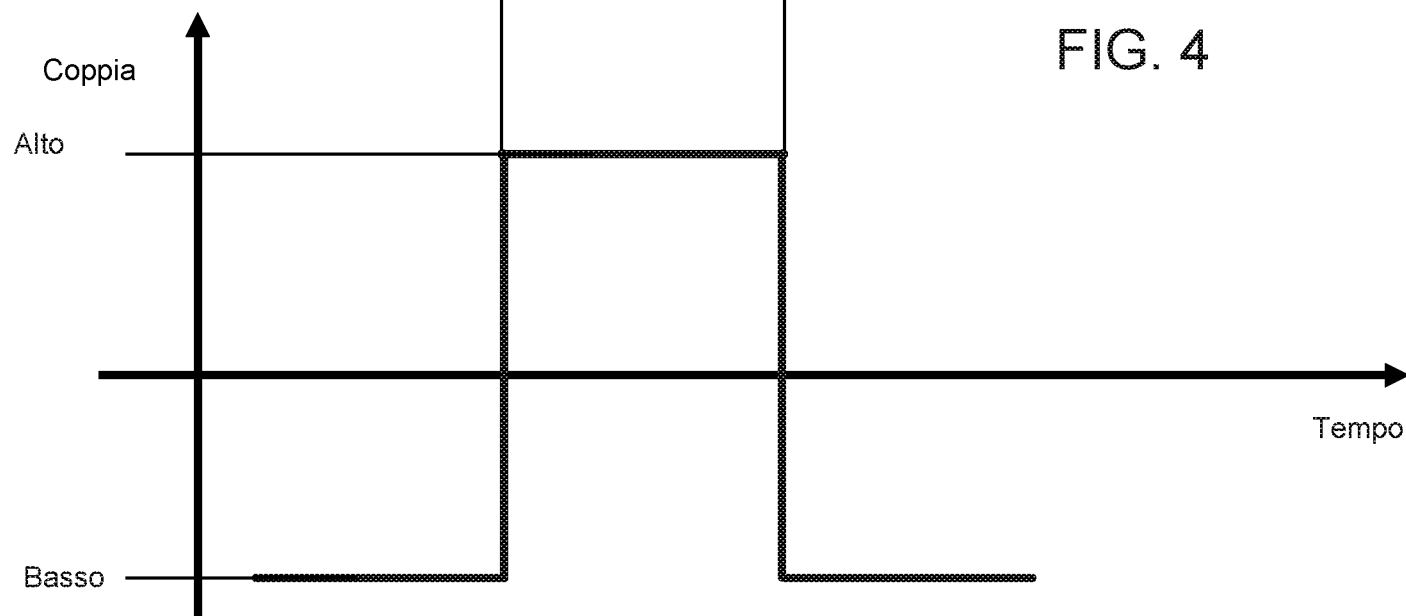
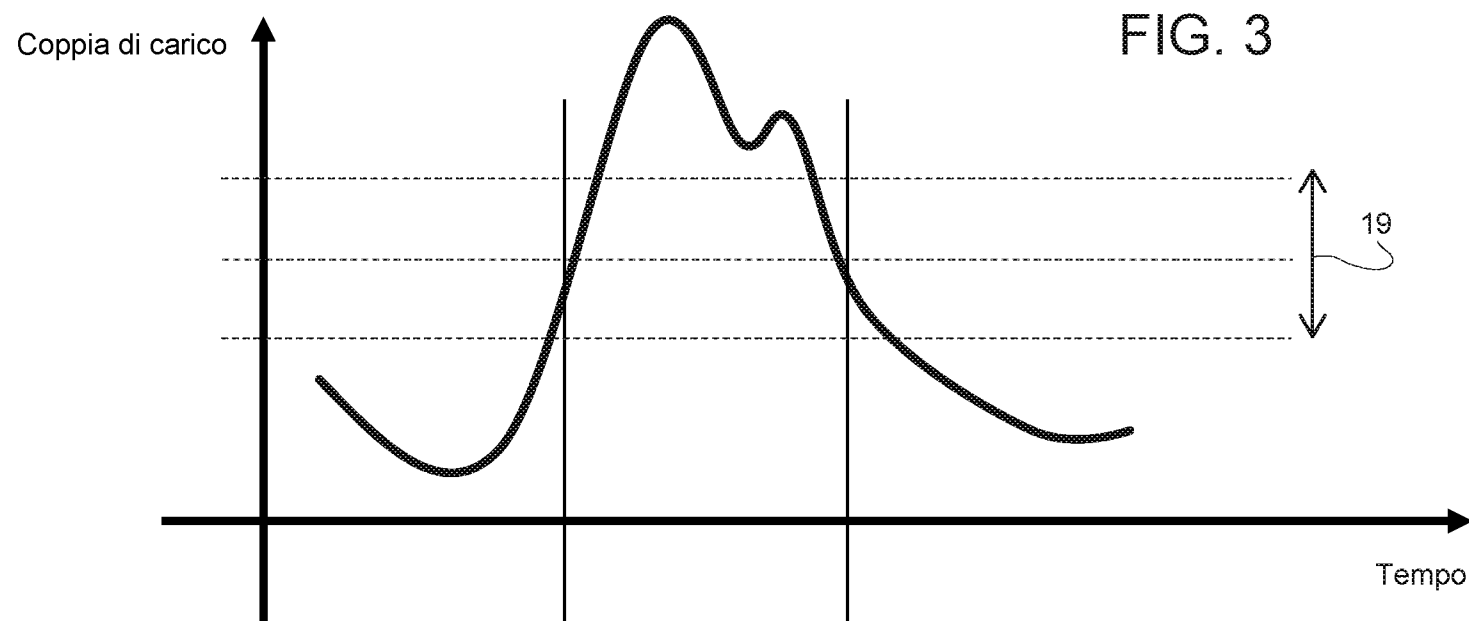


FIG. 5

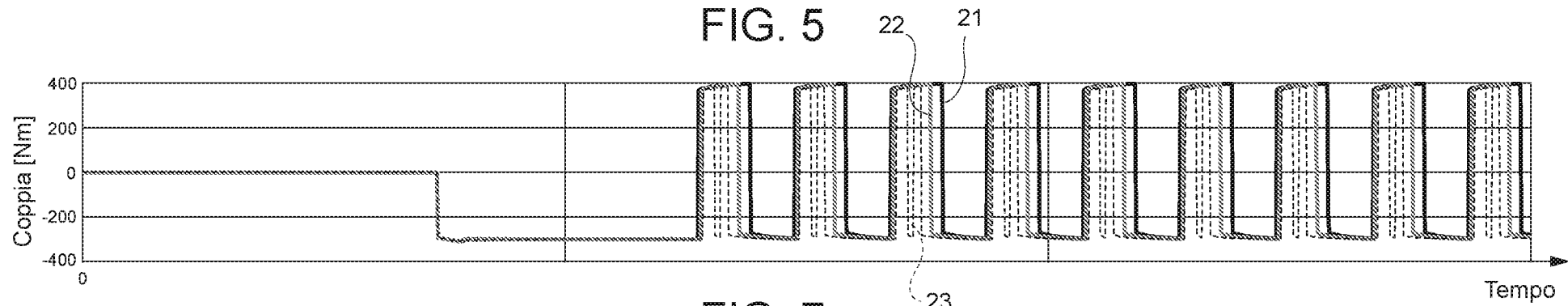


FIG. 7

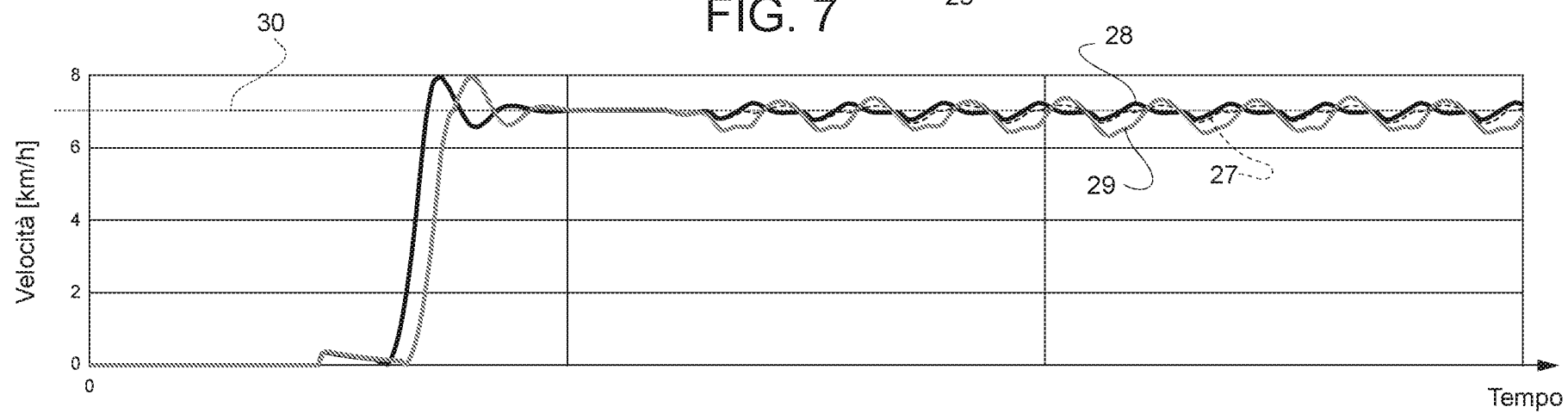


FIG. 6

