

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000031565
Data Deposito	16/12/2021
Data Pubblicazione	16/06/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	T	13	74

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	T	8	17

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	T	8	32

Titolo

Attuatore elettromeccanico per un sistema di frenatura di un veicolo, sistema di frenatura e veicolo
--

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Attuatore elettromeccanico per un sistema di frenatura di un veicolo, sistema di frenatura e veicolo"

Di: FAIVELEY TRANSPORT ITALIA S.p.A., nazionalità italiana, Via Volvera, 51, 10045 PIOSSASCO (Torino);

Inventori designati: FREA Matteo, TIONE Roberto;

Depositata il: 16 dicembre 2021

DESCRIZIONE

Settore tecnico

La presente invenzione si colloca, in generale, nel settore dei veicoli; in particolare, l'invenzione si riferisce ad un attuatore elettromeccanico per un sistema di frenatura di un veicolo, ad un sistema di frenatura e ad un veicolo.

Tecnica nota

Nell'arte nota, una soluzione tipica include la determinazione della velocità di avanzamento di un veicolo sulla base di almeno una velocità angolare di una ruota, o di un assile accoppiato a tale ruota.

Per evitare che la determinazione della velocità di avanzamento del veicolo sia compromessa da una condizione di pattinamento della ruota (ossia una condizione in cui la velocità di avanzamento del veicolo è maggiore rispetto al valore di velocità dato dalla moltiplicazione della velocità angolare della ruota per il raggio di tale ruota) o da una condizione di bloccaggio (ossia una condizione in cui la ruota presenta una velocità angolare sostanzialmente nulla anche se il veicolo si sta muovendo), la determinazione della velocità di avanzamento del veicolo può essere ottenuta sulla base di una pluralità di velocità angolari ricavate da una pluralità di ruote.

Il fatto di conoscere la velocità di avanzamento del veicolo è estremamente importante.

Ad esempio, la conoscenza della velocità di avanzamento del veicolo e della velocità angolare di una o più ruote fa sì che sia possibile determinare la condizione di pattinamento di una ruota. Nell'arte nota sono conosciute una moltitudine di funzioni per la gestione del pattinamento di una ruota.

Nell'arte nota, come ad esempio osservabile in FIG. 1, la velocità angolare di ciascuna ruota w da

monitorare può essere ottenuta a partire da un rispettivo mezzo sensore di velocità 100 predisposto per misurare un valore di velocità angolare della rispettiva ruota w .

Un segnale di velocità generato da tale mezzo sensore di velocità 100 viene inoltrato ad almeno una centralina/unità di controllo 102 disposta a bordo veicolo v .

Tale centralina/unità di controllo 102, essendo disposta a bordo del veicolo, risulta essere remota e lontana dal mezzo sensore di velocità 100 e dalla ruota w . Pertanto, il segnale di velocità viene portato dal mezzo sensore di velocità 100 a detta centralina/unità di controllo 102 a bordo veicolo per mezzo di lunghi cablaggi 101. Questo aspetto è particolarmente rilevante ad esempio per veicoli di grossa stazza, quali ad esempio i veicoli ferroviari o i convogli ferroviari.

L'utilizzo di lunghi cablaggi 101 comporta almeno le seguenti problematiche:

- problemi di progettazione relativi alla definizione della disposizione dei cablaggi nel veicolo;
- problemi legati alla elevata difficoltà di installazione dei cablaggi lungo il veicolo;

- costi elevati di progettazione e di installazione;

- lunghi cablaggi veicolanti un segnale analogico debole sono soggetti a disturbi, pertanto, poiché il segnale di velocità veicola un dato estremamente importante, che impatta anche sulla sicurezza del veicolo, è necessario utilizzare costosi cavi schermati.

Facendo ad esempio riferimento al sistema di trasporto ferroviario, il fatto che il mezzo di controllo a cui deve essere trasmesso il segnale di velocità derivante dal mezzo sensore accoppiato ad una ruota sia installato a bordo treno, e quindi lontano dal mezzo sensore di velocità, dipende anche dal fatto che i sistemi frenanti noti più utilizzati sono sistemi pneumatici, in quanto estremamente sicuri. Tali sistemi pneumatici utilizzano aria compressa opportunamente iniettata in cilindri freno per generare forza frenante. Tale aria compressa è generata da uno o più compressori.

Svantaggiosamente, nei sistemi di frenatura pneumatici, gli elementi più prossimi al sensore di velocità sono elementi pneumatici privi di mezzi di controllo elettronici, quali ad esempio cilindri pneumatici. Pertanto, anche nel settore dei veicoli

ferroviari, il segnale di velocità viene portato dal mezzo sensore di velocità a detta centralina/unità di controllo a bordo veicolo per mezzo di lunghi cablaggi.

Tuttavia, è noto che la tecnologia per produrre aria compressa presenta diversi inconvenienti:

- l'efficienza globale di un compressore è estremamente bassa, molto inferiore al 50%, e rappresenta un ingente consumo di energia irrecuperabile;

- il compressore è sorgente di rumore, sia verso l'ambiente occupato dai passeggeri, sia verso l'ambiente esterno, e richiedente ingenti misure insonorizzanti;

- il compressore è sorgente di vibrazioni che sono trasmesse alla cassa del veicolo, causando ulteriori vibrazioni e rumore all'ambiente occupato dai passeggeri;

- il compressore, il suo frame di supporto, gli involucri insonorizzanti per la riduzione passiva del rumore rappresentano una ingente massa dal valore di diverse centinaia di kilogrammi, costituendo ulteriore inefficienza energetica nel computo della energia necessaria per accelerare il veicolo ferroviario;

- il compressore ha un ciclo manutentivo relativamente frequente, intrusivo, e soprattutto costoso.

Un sistema di frenatura ad aria compressa richiede inoltre l'uso di essiccatori per rimuovere l'umidità dall'aria compressa, i quali sono caratterizzati da frequente ciclo manutentivo, intrusivo, costoso. Inoltre, il sistema di frenatura ad aria compressa richiede serbatoi per l'immagazzinamento dell'aria compressa e tubature per la distribuzione dell'aria compressa. Sia i serbatoi che le tubature rappresentano un ulteriore costo, ingombro, peso.

Pertanto, una soluzione nota alternativa ai sistemi di frenatura pneumatici, di recente concezione, è rappresentata dall'utilizzo di attuatori elettromeccanici, al fine di rimpiazzare gli attuali attuatori ad aria compressa.

Allo stato attuale, un attuatore elettromeccanico esemplificativo include generalmente uno o più motori elettrici integrati nell'attuatore elettromeccanico stesso e da elementi meccanici attraverso cui l'uno o più motori possono svolgere ad esempio una o più delle seguenti due funzioni:

- applicare e rilasciare la forza frenante;

- caricare una molla con una quantità di energia sufficiente all'applicazione almeno di una frenatura autonoma in caso di perdita di energia elettrica o in caso di una richiesta di applicazione di frenatura di emergenza, questo è necessario poiché il controllo elettronico dell'uno o più motori sufficientemente non è ritenuto sicuro.

Sintesi dell'invenzione

Uno scopo della presente invenzione è dunque quello di fornire una soluzione che consenta la trasmissione di un segnale di velocità proveniente da un mezzo sensore di velocità associato ad una ruota di un veicolo ad un mezzo di controllo per mezzo di un cablaggio il più corto possibile, in modo da mantenere bassa la difficoltà di progettazione di tale cablaggio, e in modo da ottenere un segnale di velocità pulito, maggiormente resistente ad eventuali disturbi/interferenze.

I suddetti ed altri scopi e vantaggi sono raggiunti, secondo un aspetto dell'invenzione, da un attuatore elettromeccanico avente le caratteristiche definite nella rivendicazione 1, da un sistema di frenatura avente le caratteristiche definite nella rivendicazione 13, e da un veicolo avente le caratteristiche definite nella rivendicazione 14.

Forme di attuazione preferenziali dell'invenzione sono definite nelle rivendicazioni dipendenti, il cui contenuto è da intendersi come parte integrante della presente descrizione.

In sintesi, la presente invenzione si basa sullo sfruttare la presenza degli attuatori elettromeccanici che vengono installati in prossimità di una ruota del veicolo e che includono al loro interno almeno un mezzo di controllo elettronico. La posizione di installazione degli attuatori elettromeccanici rispetto ad una ruota e il fatto che includano almeno una parte di controllo elettronico, fanno sì che gli attuatori elettromeccanici siano vantaggiosamente utilizzabili per la ricezione di un segnale di velocità proveniente da un mezzo di sensore accoppiato a tale ruota.

Breve descrizione dei disegni

Verranno ora descritte le caratteristiche funzionali e strutturali di alcune forme di realizzazione preferite di un attuatore elettromeccanico, di un sistema di frenatura e di un veicolo secondo l'invenzione. Si fa riferimento ai disegni allegati, in cui:

- la FIG. 1 illustra una soluzione realizzata secondo l'arte nota;

- la FIG. 2a illustra una forma di realizzazione di un attuatore elettromeccanico secondo la presente invenzione;
- la FIG. 2b illustra una ulteriore forma di realizzazione di un attuatore elettromeccanico secondo la presente invenzione;
- la FIG. 3 illustra una ancora ulteriore forma di realizzazione di un attuatore elettromeccanico secondo la presente invenzione;
- la FIG. 4 illustra una forma di realizzazione di un sistema di frenatura secondo la presente invenzione; e
- la FIG. 5 illustra una forma di realizzazione di un veicolo secondo la presente invenzione.

Descrizione dettagliata

Prima di spiegare nel dettaglio una pluralità di forme di realizzazione dell'invenzione, va chiarito che l'invenzione non è limitata nella sua applicazione ai dettagli costruttivi e alla configurazione dei componenti presentati nella seguente descrizione o illustrati nei disegni. L'invenzione è in grado di assumere altre forme di realizzazione e di essere attuata o realizzata praticamente in diversi modi. Si deve anche intendere che la fraseologia e la terminologia hanno scopo descrittivo

e non vanno intese come limitative. L'utilizzo di "includere" e "comprendere" e le loro variazioni sono da intendersi come ricomprendenti gli elementi enunciati a seguire e i loro equivalenti, così come anche elementi aggiuntivi e gli equivalenti di questi.

In una prima forma di realizzazione, come esemplificativamente illustrato in FIG. 2a, un attuatore elettromeccanico 200 per un sistema di frenatura di un veicolo v, particolarmente un veicolo ferroviario, include un primo mezzo di controllo 202 predisposto per ricevere da un mezzo sensore di velocità 204, 204', associato ad una ruota w del veicolo, un segnale di velocità che presenta un valore indicativo di una velocità angolare di detta ruota w di detto veicolo.

In altre parole, un valore del segnale di velocità è indicativo di una velocità angolare di detta ruota w di detto veicolo. Ad esempio, il valore del segnale di velocità indicativo della velocità angolare di detta ruota può essere ad esempio un valore di frequenza del segnale o un valore di ampiezza, ecc....

Ad esempio, preferibilmente, il primo mezzo di controllo 202 dell'attuatore elettromeccanico 200

può essere un mezzo di controllo predisposto inoltre per gestire la conversione di segnali di elettrici di comando in una corrispondente forza di frenatura applicata dall'attuatore elettromeccanico. Oppure, preferibilmente, il primo mezzo di controllo 202 può essere un apposito mezzo di controllo previsto per svolgere opportune funzioni legate al segnale di velocità ricevuto, indipendentemente dalla conversione dei segnali di elettrici di comando nella corrispondente forza di frenatura applicata dall'attuatore elettromeccanico 200. Gli esempi appena descritti non sono limitativi, e in ulteriori esempi, il primo mezzo di controllo 202 potrebbe essere predisposto per svolgere anche altre funzioni legate alla generazione/controllo della forza di frenatura generata dall'attuatore elettromeccanico 200.

Preferibilmente, il mezzo sensore di velocità 204' può essere incluso direttamente nell'attuatore elettromeccanico 200. In altre parole, il mezzo sensore di velocità può essere integrato nell'attuatore elettromeccanico.

Oppure, preferibilmente, il mezzo sensore di velocità 204 può essere associato all'attuatore elettromeccanico 200. Ad esempio, il mezzo sensore

di velocità può essere esterno all'attuatore elettromeccanico ma può essere associato/collegato al mezzo sensore di velocità tramite un mezzo di connessione. Preferibilmente, tale mezzo di connessione può essere un mezzo di connessione cablato o un mezzo di connessione senza fili. Per questioni di interferenze, per le connessioni cablate possono comunque essere utilizzati cablaggi schermati. A differenza dell'arte nota, vantaggiosamente, la lunghezza dei cablaggi potrà essere ridotta al minimo grazie alla prossimità del mezzo sensore di velocità e della ruota rispetto all'attuatore elettromeccanico.

Preferibilmente, il mezzo sensore di velocità 204, 204' può essere un sensore di velocità angolare.

Preferibilmente, il mezzo sensore di velocità 204, 204' può essere predisposto per generare il segnale di velocità in funzione di una velocità angolare di una ruota fonica associata a detta ruota w del veicolo.

Come osservabile in figura 2b, in una forma di realizzazione, l'attuatore elettromeccanico 200 può essere predisposto per trasmettere il segnale di velocità ricevuto (ossia proveniente da) dal mezzo

sensore di velocità ad un secondo mezzo di controllo 206. Oppure, l'attuatore elettromeccanico 200 può essere predisposto per trasmettere il valore di velocità angolare indicato dal segnale di velocità ricevuto (ossia proveniente da) dal mezzo sensore di velocità 204, 204' ad un secondo mezzo di controllo installato a bordo veicolo. In questo secondo caso, ad esempio, il primo mezzo di controllo può derivare il valore di velocità angolare indicato dal segnale di velocità ricevuto e trasmettere al secondo mezzo di controllo direttamente il valore di velocità angolare derivato.

Preferibilmente, il secondo mezzo di controllo 206 può essere predisposto per regolare un valore di una forza di frenatura generata da detto attuatore elettromeccanico 200.

Ad esempio, il secondo mezzo di controllo 206 può essere il mezzo di controllo incaricato del controllo dell'attuatore elettromeccanico e della forza di frenatura da esso associato. Esemplificativamente, il secondo mezzo di controllo può ricevere segnali di controllo indicativi dei comandi impartiti da un macchinista/pilota del veicolo o segnali di controllo provenienti da sistemi di controllo automatici a bordo veicolo. I sistemi di

controllo automatici possono essere ad esempio sistemi di guida autonoma.

Preferibilmente, il primo mezzo di controllo 202 e/o il secondo mezzo di controllo 206 può/possono essere o includere almeno uno tra un microprocessore, un processore, un microcontrollore, un controllore, un PLC, un FPGA, un'unità di controllo, un sistema di controllo o un dispositivo di controllo.

Preferibilmente, il secondo mezzo di controllo 206 può essere predisposto per, eseguire una funzione di antipattinamento della ruota w del veicolo. La funzione di antipattinamento può essere predisposta per determinare che la ruota sta pattinando in funzione del valore del segnale di velocità che è ricevuto da parte del secondo mezzo di controllo o del valore di velocità angolare che è ricevuto da parte del secondo mezzo di controllo. Nella presente invenzione, la funzione di antipattinamento può essere una qualsiasi funzione di antipattinamento nota nel settore dei veicoli.

In altre parole, l'attuatore elettromeccanico 200 può inoltrare il segnale di velocità, o il valore di velocità angolare indicato dal segnale di velocità, al secondo mezzo di controllo 206, il

quale sarà in carica di gestire la funzione di antipattinamento.

In una ulteriore forma di realizzazione, quando il primo mezzo di controllo trasmette il segnale di velocità ricevuto (ossia proveniente da) dal mezzo sensore di velocità 204, 204' al secondo mezzo di controllo 206, il secondo mezzo di controllo 206 può essere predisposto per fornire una stima di velocità lineare del veicolo determinata sulla base del valore di tale segnale di velocità. In tal caso, il primo mezzo di controllo 202 può inoltre essere predisposto per:

- ricevere la stima di velocità lineare del veicolo;

- determinare che la ruota sta pattinando a partire dalla stima di velocità lineare del veicolo; e

- quando determina che la ruota sta pattinando, eseguire una funzione di antipattinamento della ruota del veicolo.

Oppure, quando il primo mezzo di controllo trasmette il valore di velocità angolare indicato dal segnale di velocità ricevuto al secondo mezzo di controllo, il secondo mezzo di controllo può essere predisposto per fornire una stima di velocità

lineare del veicolo determinata sulla base di detto valore di velocità angolare ricevuto. Il primo mezzo di controllo 202 può essere inoltre predisposto per:

- ricevere detta stima di velocità lineare del veicolo;

- determinare che la ruota w sta pattinando a partire da detta stima di velocità lineare del veicolo;

- quando determina che la ruota w sta pattinando, eseguire una funzione di antipattinamento della ruota del veicolo.

In altre parole, l'attuatore elettromeccanico 200 può inoltrare il segnale di velocità, o il valore di velocità angolare indicato dal segnale di velocità ricevuto, al secondo mezzo di controllo 206, il quale sarà in carica di stimare la velocità di avanzamento del veicolo. In un esempio, il secondo mezzo di controllo 206 potrà ricevere i segnali di velocità o i valori di velocità angolare anche da ulteriori attuatori elettromeccanici associati a rispettive ruote. In questo modo, la stima della velocità di avanzamento del veicolo potrà essere più precisa e affidabile in quanto derivata dalle velocità angolari di una pluralità di ruote

del veicolo. Successivamente, il secondo mezzo di controllo 206 potrà inoltrare la stima della velocità di avanzamento al primo mezzo di controllo 202, il quale si occuperà di gestire la funzione di antipattinamento. Pertanto, ciascun attuatore elettromeccanico 200 potrà essere in carica della gestione dell'antipattinamento della ruota a cui è associato. Anche in questo caso, la funzione di antipattinamento può essere una qualsiasi funzione di antipattinamento nota nel settore dei veicoli.

Preferibilmente, come esemplificativamente illustrato in FIG. 3, l'attuatore elettromeccanico 200 può includere mezzi di comunicazione 300 o essere associato a mezzi di comunicazione 300'. In tal caso, l'attuatore elettromeccanico 200 può essere predisposto per trasmettere, attraverso detti mezzi di comunicazione, il segnale di velocità ricevuto (ossia proveniente da) dal mezzo sensore di velocità ad un cloud 302 o ad una stazione di terra 304. Oppure, l'attuatore elettromeccanico 200 può essere predisposto per trasmettere, attraverso i mezzi di comunicazione 300, 300', il valore di velocità angolare indicato dal segnale di velocità ricevuto (ossia proveniente da) dal mezzo sensore

di velocità 204, 204' ad una stazione di terra 304 o a un cloud 302.

Preferibilmente, i mezzi di comunicazione 300, 300' possono essere mezzi di comunicazione senza fili. Ad esempio, i mezzi di comunicazione 300, 300' possono includere almeno un dispositivo di comunicazione Bluetooth o un dispositivo di comunicazione wireless, o simili.

Preferibilmente, l'attuatore elettromeccanico 200 può includere un mezzo di accumulo di energia predisposto per accumulare energia. L'energia accumulata nel mezzo di accumulo di energia potrà essere sufficiente ad azionare l'attuatore elettromeccanico per far svolgere almeno un'azione di frenatura di emergenza o di servizio o di parcheggio al sistema di frenatura.

Il rilascio dell'energia accumulata nel mezzo di accumulo di energia potrà essere controllato in funzione del valore del segnale di velocità che l'attuatore elettromeccanico ha ricevuto dal mezzo sensore di velocità. Ad esempio, il rilascio dell'energia accumulata nel mezzo di accumulo di energia potrà essere controllato dal primo mezzo di controllo, oppure dal secondo mezzo di controllo,

oppure da un ulteriore apposito mezzo di controllo associato al mezzo di accumulo di energia.

Preferibilmente, il mezzo di accumulo di energia può includere almeno uno tra:

- un volano;
- un super-condensatore;
- una batteria;
- una molla.

La presente invenzione riguarda inoltre un sistema di frenatura. Come esemplificativamente osservabile in FIG. 4, in una forma di realizzazione, il sistema di frenatura 400 include:

- un attuatore elettromeccanico 200 secondo una qualsiasi delle precedenti forme di realizzazione;

- mezzi di frenatura predisposti per essere attuati da detto attuatore elettromeccanico 200.

Preferibilmente, i mezzi di frenatura possono includere o essere un freno pneumatico, un freno elettropneumatico, un freno elettromeccanico, un freno elettromagnetico, un freno magnetico, un freno ad attrito, o qualsiasi tipologia utilizzabile a bordo di un veicolo.

In un ancora ulteriore aspetto, l'invenzione riguarda un veicolo. Come esemplificativamente os-

servabile in FIG. 5, in una forma di realizzazione, il veicolo 500 include:

- almeno una ruota;
- almeno un mezzo sensore di velocità predisposto per generare un segnale di velocità, un cui valore è indicativo di una velocità angolare di detta almeno una ruota w ;
- un sistema di frenatura secondo le forme di realizzazione descritte in precedenza.

Preferibilmente, il veicolo può essere un veicolo ferroviario o un convoglio ferroviario.

Come descritto in precedenza, la presente invenzione è preferibilmente applicabile ad almeno un veicolo ferroviario, che viaggia su rotaie di binari. Per esempio, un veicolo di cui al presente può essere una locomotiva, e un percorso/tratta può includere rotaie su cui rotolano le ruote della locomotiva. Le forme di realizzazione qui descritte non vanno intese come limitate ai veicoli su rotaie. Per esempio, il veicolo può essere un'automobile, un camion (per esempio, un semirimorchio autostradale, un camion da miniera, un camion per il trasporto di legname o simili), una motocicletta o simili, e il percorso può essere una strada o un sentiero.

Il vantaggio conseguito è quello di aver fornito una soluzione che consenta la trasmissione di un segnale di velocità proveniente da un mezzo sensore di velocità associato ad una ruota di un veicolo ad un mezzo di controllo per mezzo di un cablaggio il più corto possibile, mantenendo bassa la difficoltà di progettazione di tale cablaggio, e ottenendo un segnale di velocità pulito, maggiormente resistente ad eventuali disturbi/interferenze.

Sono stati descritti diversi aspetti e forme di realizzazione di un attuatore elettromeccanico, di un sistema di frenatura e di un veicolo secondo l'invenzione. Si intende che ciascuna forma di realizzazione può essere combinata con qualsiasi altra forma di realizzazione. L'invenzione, inoltre, non è limitata alle forme di realizzazione descritte, ma potrà essere variata entro l'ambito definito dalle rivendicazioni annesse.

RIVENDICAZIONI

1. Attuatore elettromeccanico (200) per un sistema di frenatura di un veicolo (V), particolarmente un veicolo ferroviario, caratterizzato dal fatto di includere un primo mezzo di controllo (202) predisposto per ricevere da un mezzo sensore di velocità (204, 204'), associato ad una ruota (w) di detto veicolo, un segnale di velocità avente un valore indicativo di una velocità angolare di detta ruota (w) di detto veicolo.

2. Attuatore elettromeccanico (200) secondo la rivendicazione 1, in cui detto mezzo sensore di velocità (204') è incluso in detto attuatore elettromeccanico (200), oppure,

detto mezzo sensore di velocità (204) è associato a detto attuatore elettromeccanico (200).

3. Attuatore elettromeccanico (200) secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detto mezzo sensore di velocità (204, 204') è un sensore di velocità angolare.

4. Attuatore elettromeccanico (200) secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui detto mezzo sensore di velocità (204, 204') è predisposto per generare il segnale di velocità in

funzione di una velocità angolare di una ruota fornita associata a detta ruota (w) del veicolo.

5. Attuatore elettromeccanico (200) secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui detto attuatore elettromeccanico è predisposto per:

- trasmettere il segnale di velocità ricevuto dal mezzo sensore di velocità (204, 204') ad un secondo mezzo di controllo (206) installato a bordo veicolo; oppure

- trasmettere il valore di velocità angolare indicato dal segnale di velocità ricevuto dal mezzo sensore di velocità (204, 204') ad un secondo mezzo di controllo (206) installato a bordo veicolo.

6. Attuatore elettromeccanico (200) secondo la rivendicazione 5, in cui detto secondo mezzo di controllo (206) è predisposto per regolare un valore di una forza di frenatura generata da detto attuatore elettromeccanico (200).

7. Attuatore elettromeccanico (200) secondo la rivendicazione 5 o 6, in cui detto secondo mezzo di controllo (206) è predisposto per eseguire una funzione di antipattinamento della ruota del veicolo;

detta funzione di antipattinamento essendo predisposta per determinare che la ruota (w) sta pattinando in funzione del segnale di velocità ri-

cevvuto dal secondo mezzo di controllo (206) o del valore di velocità angolare ricevuto dal secondo mezzo di controllo (206).

8. Attuatore elettromeccanico (200) secondo la rivendicazione 5 o 6, in cui, quando detto primo mezzo di controllo trasmette il segnale di velocità ricevuto dal mezzo sensore di velocità al secondo mezzo di controllo (206), il secondo mezzo di controllo (206) è predisposto per fornire una stima di velocità lineare del veicolo determinata sulla base di detto valore di tale segnale di velocità;

il primo mezzo di controllo (202) essendo inoltre predisposto per:

- ricevere detta stima di velocità lineare del veicolo;

- determinare che la ruota (w) sta pattinando a partire da detta stima di velocità lineare del veicolo;

- quando determina che la ruota (w) sta pattinando, eseguire una funzione di antipattinamento della ruota del veicolo;

oppure,

quando detto primo mezzo di controllo trasmette il valore di velocità angolare indicato dal segnale di velocità ricevuto al secondo mezzo di con-

trollo (206), il secondo mezzo di controllo (206) è predisposto per fornire una stima di velocità lineare del veicolo determinata sulla base di detto valore di velocità angolare ricevuto;

il primo mezzo di controllo (202) essendo inoltre predisposto per:

- ricevere detta stima di velocità lineare del veicolo;

- determinare che la ruota (w) sta pattinando a partire da detta stima di velocità lineare del veicolo;

- quando determina che la ruota (w) sta pattinando, eseguire una funzione di antipattinamento della ruota del veicolo.

9. Attuatore elettromeccanico (200) secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui detto attuatore elettromeccanico include mezzi di comunicazione (300) o è associato a mezzi di comunicazione (300').

10. Attuatore elettromeccanico (200) secondo la rivendicazione 9, in cui detto attuatore elettromeccanico (200) è predisposto per:

- trasmettere, attraverso detti mezzi di comunicazione (300, 300'), il segnale di velocità rice-

vuto dal mezzo sensore di velocità (204, 204') ad una stazione di terra (304) o a un cloud (302);

oppure,

- trasmettere, attraverso detti mezzi di comunicazione (300, 300'), il valore di velocità angolare indicato dal segnale di velocità ricevuto dal mezzo sensore di velocità (204, 204') ad una stazione di terra (304) o a un cloud (302).

11. Attuatore elettromeccanico (200) secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, includente un mezzo di accumulo di energia predisposto per accumulare energia; in cui l'energia accumulata nel mezzo di accumulo di energia è sufficiente ad azionare l'attuatore elettromeccanico per far svolgere almeno un'azione di frenatura di emergenza o di servizio o di parcheggio al sistema di frenatura.

12. Attuatore elettromeccanico (200) secondo la rivendicazione 11, in cui detto mezzo di accumulo di energia include almeno uno tra:

- un volano;
- un super-condensatore;
- una batteria;
- una molla.

13. Sistema di frenatura (400) includente:

- un attuatore elettromeccanico (200) secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni;

- mezzi di frenatura (402) predisposti per essere attuati da detto attuatore elettromeccanico (200).

14. Veicolo includente:

- almeno una ruota (w);
- almeno un mezzo sensore di velocità (204, 204') predisposto per generare un segnale di velocità avente un valore indicativo di una velocità angolare di detta almeno una ruota (w);

- un sistema di frenatura (400) secondo la rivendicazione 13.

15. Veicolo secondo la rivendicazione 14, in cui detto veicolo è un veicolo ferroviario o un convoglio ferroviario.

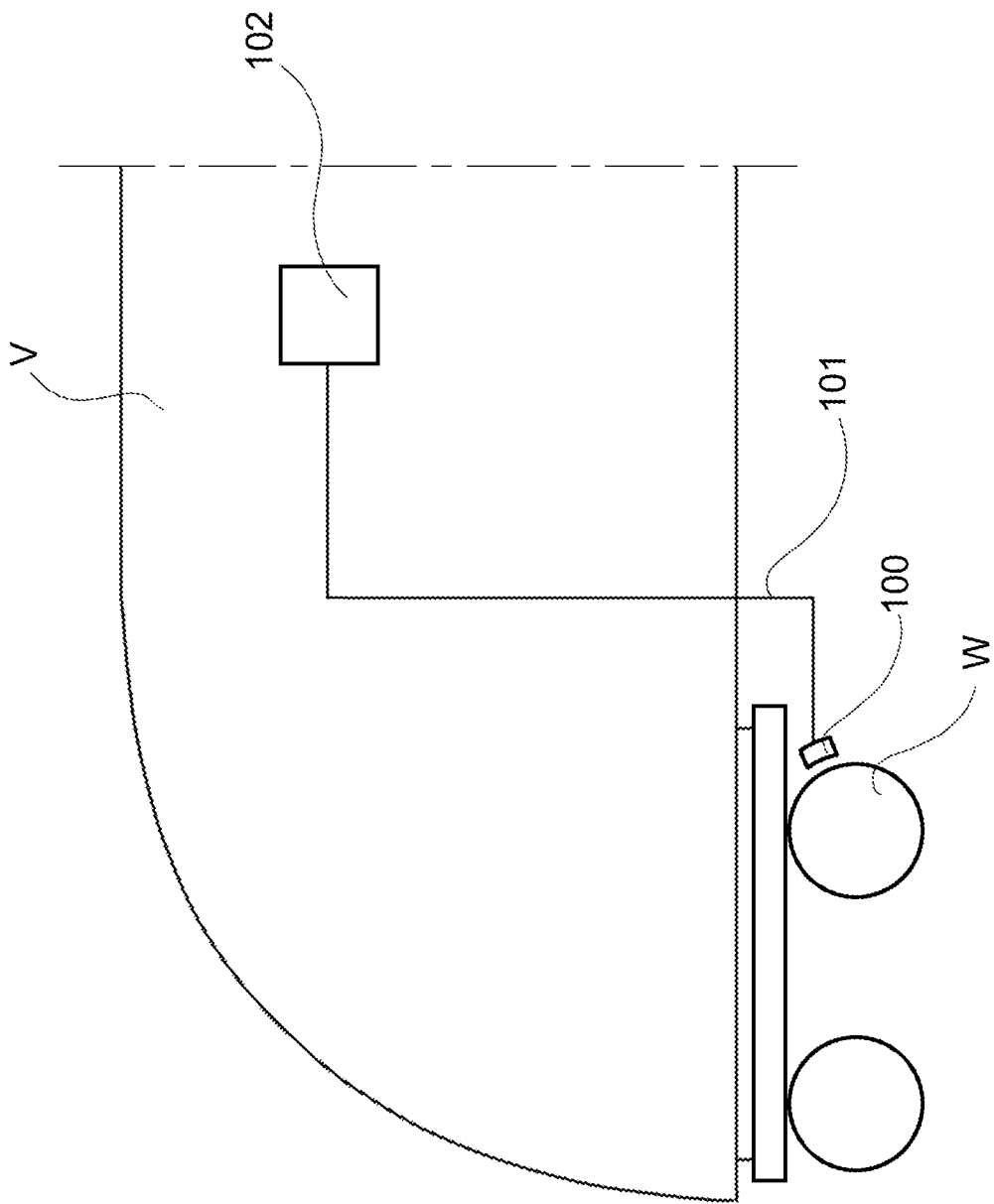


FIG.1
(TECNICA NOTA)

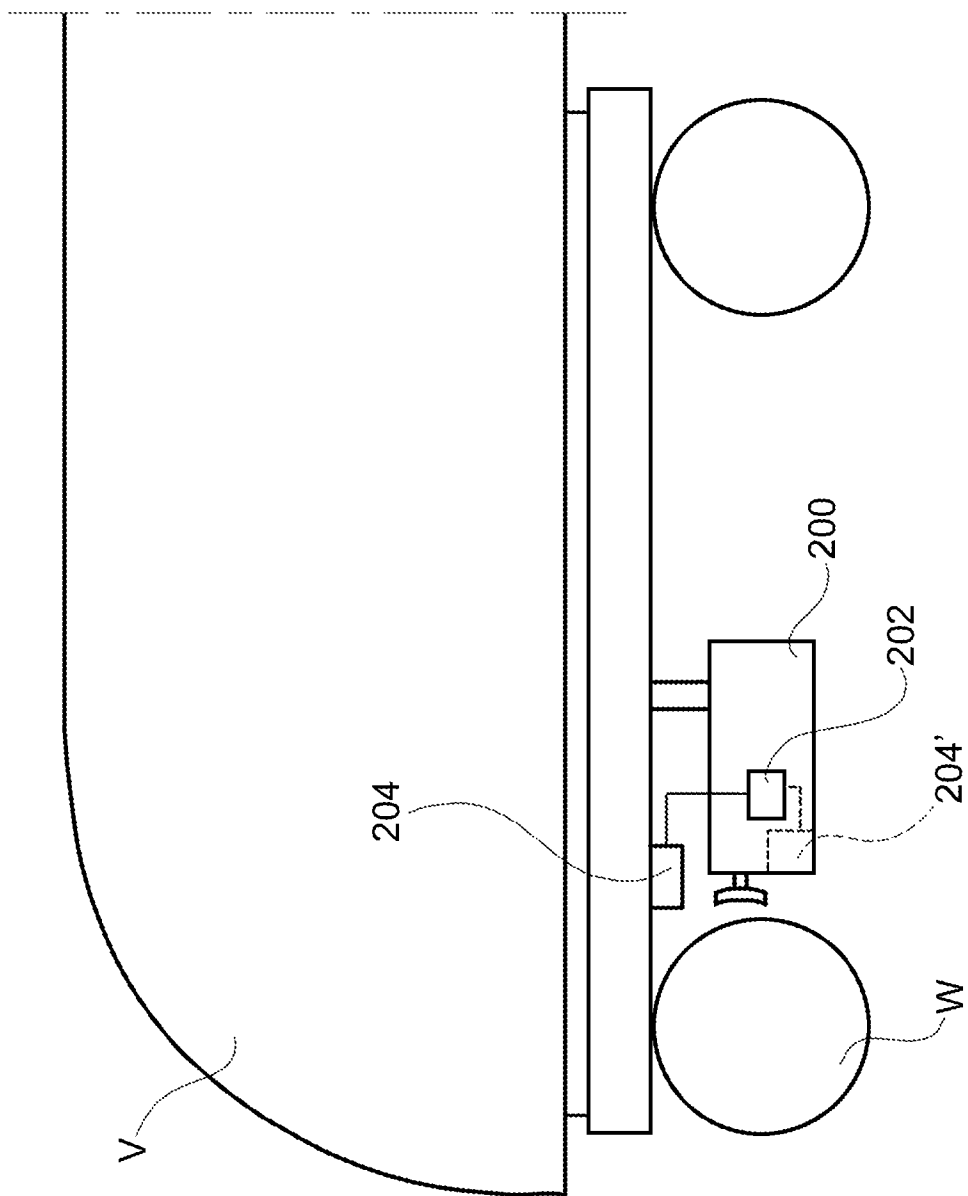


FIG.2a

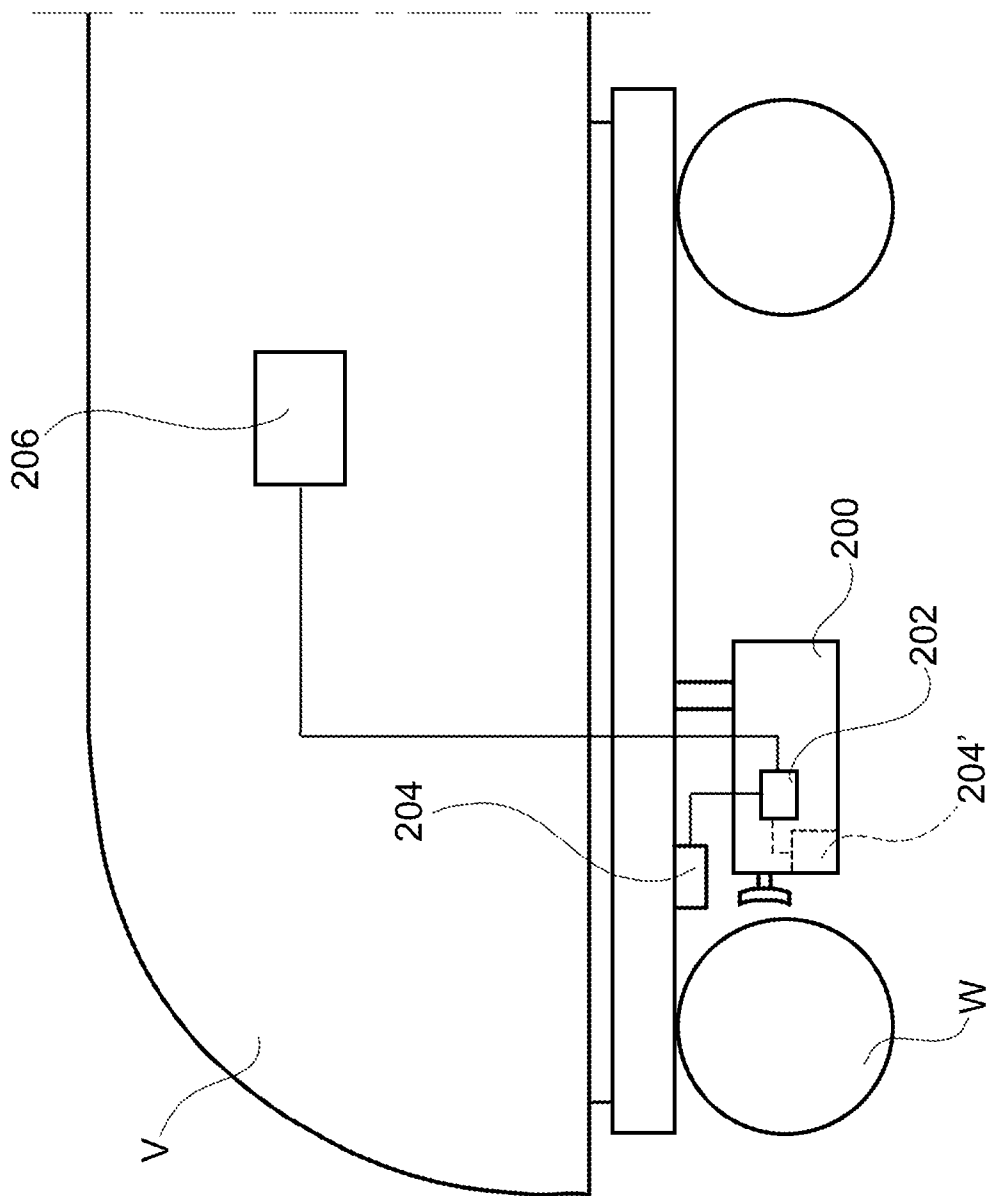


FIG.2b

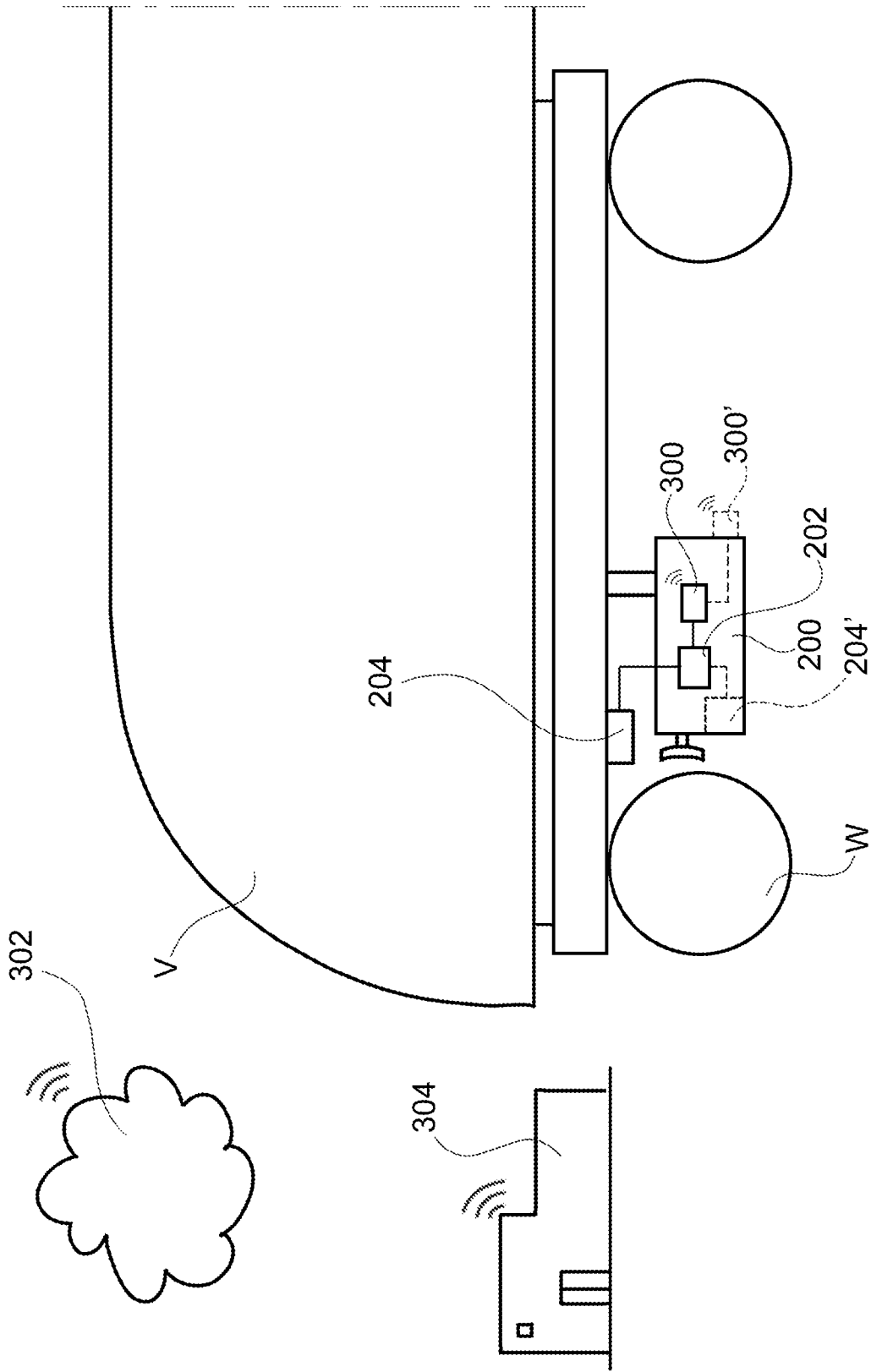
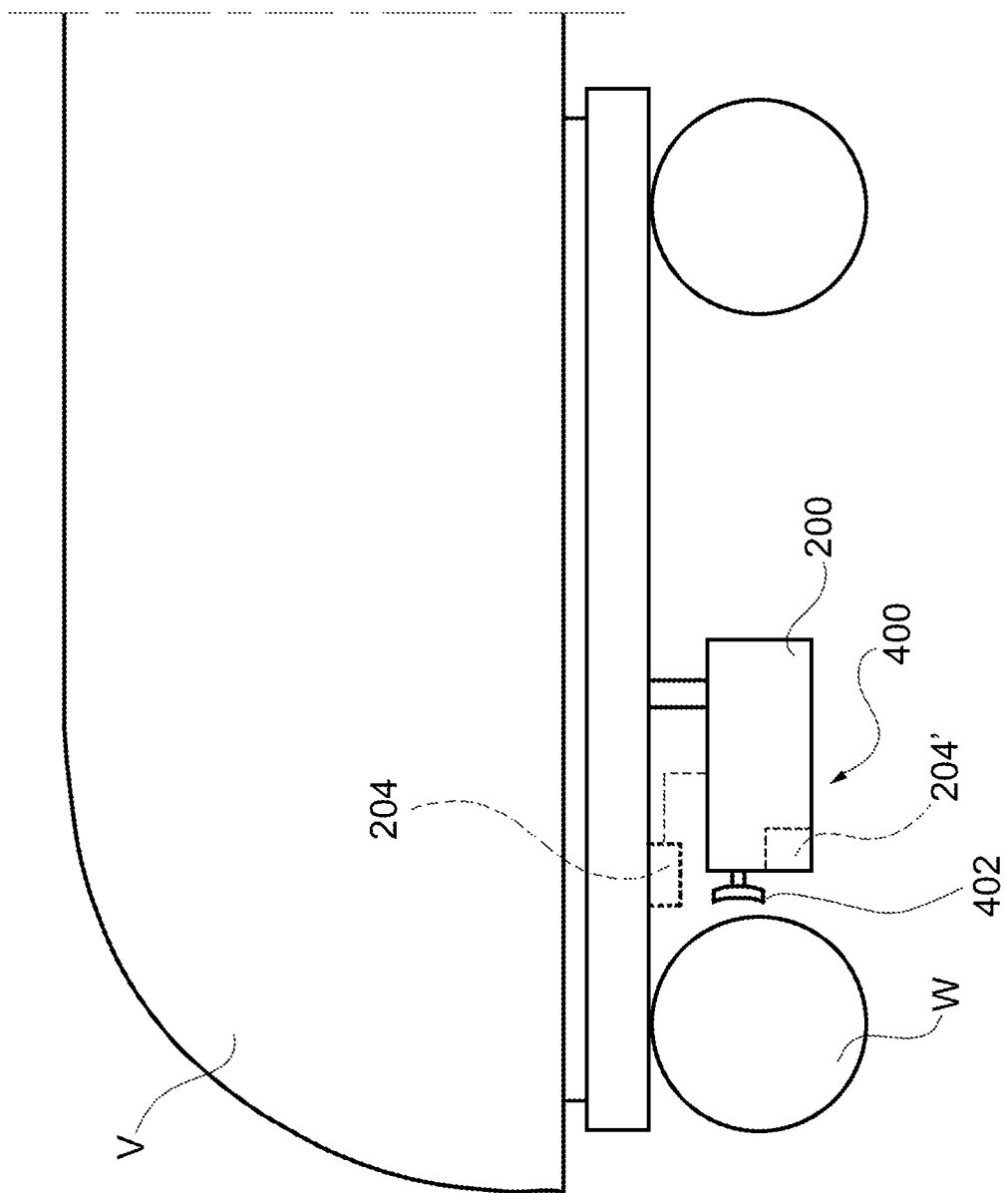


FIG.3

**FIG. 4**

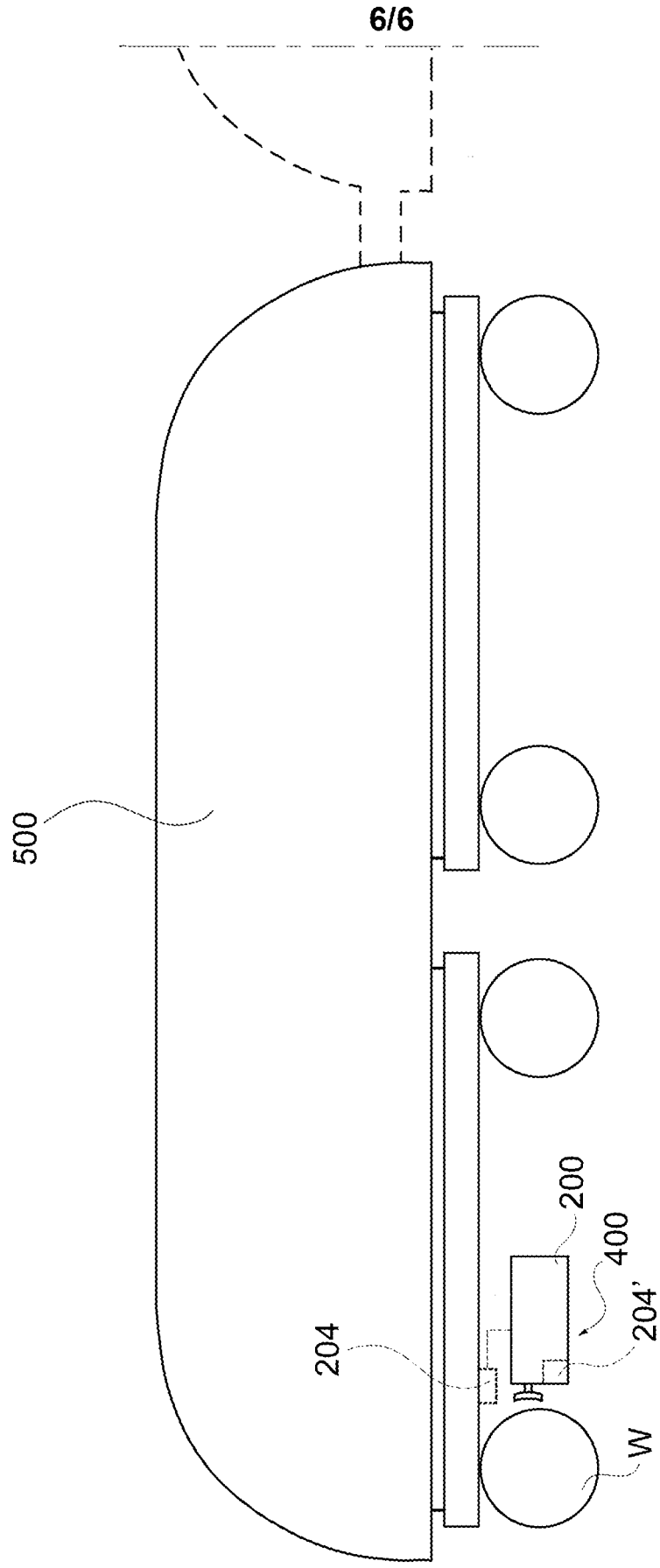


FIG. 5