

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000027773
Data Deposito	29/10/2021
Data Pubblicazione	29/04/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	K	1	02

Titolo

ASSIEME DI TRAZIONE PER UN VEICOLO

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"ASSIEME DI TRAZIONE PER UN VEICOLO"

di IVECO S.P.A.

di nazionalità italiana

con sede: VIA PUGLIA 35

10156 TORINO (TO)

Inventori: DE SOMMA Michele, PEREIRA LEMOS Jose' Francivaldo

SETTORE TECNICO

La presente invenzione è relativa ad un assieme di trazione veicolare, più in particolare ad un assieme di trazione elettrico per un veicolo commerciale.

STATO DELL'ARTE NOTA

La transizione ecologica richiede sempre più l'utilizzo di motori elettrici in aiuto o sostituzione dei motori a combustione interna a fini del trasporto veicolare.

A tale fine è noto provvedere assiami di trazione configurati per fornire coppia alle ruote di un veicolo comprendenti al contempo una presa di potenza configurata per collegarsi ad un albero di uscita di un motore a combustione interna e uno o più motori elettrici configurati per cooperare o sostituire tale motore a combustione interna.

E' richiesto che tali assiami di trazione siano compatti e versatili cioè che non aumentino eccessivamente gli

ingombri ed il peso del veicolo ma che riescano a provvedere svariate configurazioni funzionali. Tale richiesta è tanto più sentita nei veicoli commerciali ove è necessario poter fornire coppia alle ruote in funzione delle differenti esigenze operative del veicolo.

E' dunque sentita l'esigenza di provvedere assiemi di trazione che riescano ad essere versatili e compatti.

Scopo della presente invenzione è soddisfare le esigenze sopra esposte in modo economico ed ottimizzato.

SOMMARIO DELL'INVENZIONE

Il suddetto scopo è raggiunto da un assieme di trazione e da un veicolo come rivendicato nelle rivendicazioni allegate.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Per una migliore comprensione della presente invenzione viene descritta nel seguito una forma preferita di attuazione, a titolo di esempio non limitativo e con riferimento ai disegni allegati nei quali:

- Figura 1 illustra una vista laterale, schematica di un assieme di trazione secondo una prima forma di realizzazione dell'invenzione;
- Figure 2 e 3 illustrano due differenti condizioni operative del sistema di trazione di figura 1;
- Figura 4 illustra una vista laterale, schematica di un assieme di trazione secondo una seconda forma di

realizzazione dell'invenzione; e

- Figure 5 e 6 illustrano due differenti condizioni operative del sistema di trazione di figura 4.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INVENZIONE

Il riferimento 1 indica nelle figure allegate un assieme di trazione secondo l'invenzione configurato per trasmettere coppia a rispettivi semiassi 2, 3, rispettivamente un semiasse sinistro e destro.

Ogni semiasse 2, 3 è configurato per trascinare un mozzo ruota 2a, 3a, fissato ad una estremità esterna 2', 3' del rispettivo semiasse 2, 3 il quale è configurato per essere solidale ad un assieme di ruota 4, ad esempio, nel caso illustrato, di tipo gemellato.

In particolare l'assieme di trazione 1 è configurato per fornire coppia ai semiassi 2, 3 da almeno una macchina elettrica 5a, 5b, eventualmente anche solo configurato come motore elettrico, configurata per fornire coppia utilizzando energia elettrica, ad esempio fornita da un assieme di batteria veicolare (non illustrato) o assorbire coppia per generare energia elettrica da fornire a tale assieme di batteria.

Nell'esempio illustrato, l'assieme di trazione 1 comprende una coppia di macchine elettriche 5a, 5b il cui rispettivo albero operativo 5a', 5b' è posto parallelo ad un asse A longitudinale dei semiassi 2, 3 che sono tra loro

coassiali.

L'assieme di trazione 1 comprende una trasmissione 6 operativamente interposta tra i semiassi sinistro e destro 2, 3 e la coppia di macchine elettriche 5a, 5b e configurata per permettere la trasmissione della coppia in una prima configurazione in cui una sola macchina elettrica 5b fornisce coppia ad entrambi i semiassi ed una seconda configurazione in cui ciascuna macchina elettrica 5a, 5b fornisce coppia ai semiassi l'uno separatamente dall'altro.

Vantaggiosamente, l'assieme di trazione 1 comprende una carcassa 7 configurata per delimitare uno spazio 8 isolato dall'esterno; lo spazio 8 è configurato per alloggiare la trasmissione 6 come descritto nel seguito. Preferibilmente la carcassa 7 comprende una porzione centrale 7a ed una coppia di porzioni laterali 7b poste in corrispondenza dei semiassi 2, 3.

Come illustrato, la trasmissione 6 comprende, tra ciascuna macchina elettrica 5a, 5b ed il rispettivo semiasse 2, 3 uno stadio riduttore 9a, 9b configurato per variare la velocità/coppia trasmessa tra l'albero operativo 5a', 5b' ed il rispettivo semiasse 2, 3.

Si nota come, vantaggiosamente, le macchine elettriche 5a, 5b siano poste da parte opposta rispetto all'asse longitudinale A e come gli stadi riduttori 9a, 9b siano posti simmetricamente rispetto ad un asse trasversale di mezzeria

(non illustrato) perpendicolare all'asse A.

In particolare, ciascuno stadio riduttore 9a, 9b comprende una prima ruota dentata 11a, 11b trascinata dall'albero operativo 5a', 5b' e configurata per ingranare con una seconda ruota dentata 12a, 12b portata solidalmente da un albero di supporto 13a, 13b portato in modo rotazionalmente libero dalla carcassa 7 parallelamente all'asse A. L'albero di supporto 13a, 13b porta rigidamente una terza ruota dentata 14a, 14b configurata per ingranare con una dentatura 15a, 15b descritta in maggior dettaglio nel seguito.

Una delle dentature 15a, 15b è vantaggiosamente realizzata su di un portatreno 18 di un differenziale 17. In particolare, il differenziale 17 è operativamente collegato tra uno dei semiassi 2, 3 ed un mozzo di supporto 16. Nel caso descritto nelle figure da 1 a 3, il differenziale 17 collega un'estremità interna 2'' del semiasse sinistro 2 con il mozzo di supporto 16, il quale è interposto, da parte opposta lungo l'asse longitudinale A, con una estremità interna 3'' del semiasse destro 3.

Il differenziale 17 può essere, come illustrato, di tipo noto cioè comprendente il portatreno 18 che porta una pluralità di satelliti 19, ad esempio quattro satelliti angularmente equispaziati di 90° l'uno rispetto l'altro e supportati da un supporto 21, a croce, rigidamente portato

portatreno 18 ed attorno ai cui bracci possono ruotare i satelliti 19. In particolare, i satelliti ruotano sul supporto 21 attorno ad assi contenuti in un piano perpendicolare all'asse A.

I satelliti 19 cooperano con un rispettivo planetario comprendente rispettivamente una ruota dentata conica sinistra 22' ed una ruota dentata destra 22'' rigidamente portate rispettivamente, dal semiasse sinistro 2 e dal mozzo di supporto 16.

L'altra delle dentature 15a, 15b è solidale al semiasse destro 3, in particolare ad una porzione rigidamente collegata ad esso e definente l'estremità interna 3''.

Secondo la forma di realizzazione delle figure da 1 a 3, la trasmissione 6 comprende primi mezzi selettori 30 configurati per rendere selettivamente solidale il mozzo di supporto 16 con l'estremità interna 3' del semiasse destro 3 e secondi mezzi selettori 30 configurati per rendere selettivamente solidali due porzioni dell'albero operativo 5a' della prima macchina elettrica 5a.

Entrambi i primi e secondi mezzi selettori 30 comprendono un manicotto 31 portato in modo solidale alla rotazione ma libero alla traslazione sull'asse A sul relativo supporto.

In particolare, il manicotto 31 dei primi mezzi selettori definisce una prima ed una seconda dentature 33, 34 configurate per cooperare con rispettive dentature 35, 36

solidali a, rispettivamente, il mozzo di supporto 16 e l'estremità 3'' del semiasse destro. Vantaggiosamente tali dentature 33, 34, 35 e 36 sono dentature assiali all'asse A.

Invece, il manicotto 31 dei secondi mezzi selettori 30 definisce una dentatura 33' radiale interna configurata per cooperare selettivamente con una coppia di dentature 35', 36' radiali esterne ricavate sulle due porzioni dell'albero operativo 5a' o solo una di esse.

In particolare, i mezzi selettori 30 comprendono mezzi attuatori 37 configurati per muovere il manicotto 31 lungo l'asse longitudinale A sul mozzo di supporto 16. Vantaggiosamente tali mezzi attuatori 37 sono mezzi attuatori pneumatici.

Preferibilmente, secondo la forma realizzativa descritta, tali mezzi attuatori 37 comprendono uno stelo 38 configurato per portare uno stantuffo 41 libero di muoversi in una camera 42 atta ad alloggiare selettivamente un fluido in pressione, ad esempio aria compressa.

I mezzi attuatori 37 possono altresì comprendere mezzi elastici 43, quali una molla elicoidale 44, operativamente interposti tra lo stelo 38 e la carcassa 7 in modo da mantenere il manicotto 31 in una posizione predefinita.

In particolare, nella forma realizzativa illustrata, i mezzi elastici 43 sono configurati per mantenere il manicotto 31 dei primi mezzi selettori 30 in modo che la dentatura 33

non cooperi con la dentatura 35 e per mantenere il manicotto 31 dei secondi mezzi selettori 30 in modo che la dentatura 33' ingrani con entrambe le dentature 34', 35'.

La forma di realizzazione di figure da 4 a 6 differisce dalla forma di realizzazione di figure da 1 a 3 per il fatto che l'albero operativo 5a' della prima macchina elettrico 5a è direttamente collegato alla ruota dentata 11a e che la ruota dentata 15a è solidale ad un mozzo 50 portato in modo girevole dalla carcassa 7.

Il mozzo 50 è in particolare alloggiato altresì in modo rotazionalmente libero sull'estremità interna 3'' del semiasse destro 3.

I primi mezzi selettori 30 della forma di realizzazione di figura da 4 a 6 sono operativamente interposti tra l'estremità interna 3'' del semiasse destro 3 ed il mozzo di supporto 16, similmente alla forma di realizzazione di figure 1-3, mentre i secondo mezzi selettori 30 sono interposti operativamente tra il mozzo 50 e il semiasse destro 3 e sono configurati per collegare selettivamente questi ultimi.

In particolare dunque, in tale forma realizzativa, i mezzi selettori 30 comprendono una dentatura radiale interna 33'' configurata per cooperare con una rispettiva dentatura radiale esterna 34'' realizzata sul semiasse destro e una dentatura 35'' configurata per cooperare con una dentatura 36'' realizzata sul mozzo 50. In particolare le dentature

35'' e 36'' sono dentature assiali.

Le ruote dentate illustrate sono tutte aventi denti diritti, tuttavia è chiaro che possono essere realizzate tramite dentature di tipo differente.

Chiaramente, ulteriori elementi meccanici quali supporti volventi, a strisciamento, guarnizioni e fissaggi sebbene illustrati non sono stati descritti per brevità ed essendo relativi a particolari costruttivi che possono variare secondo differenti impostazioni di montaggio e fabbricazione.

Il funzionamento dell'assieme di trazione 1 secondo la prima forma di realizzazione sopra descritta (figure 1-3) è il seguente.

In una prima condizione operativa di funzionamento, rappresentata in figura 2, ove le linee tratteggiate indicano il percorso della coppia, entrambe le macchine elettriche 5a, 5b forniscono coppia ai rispettivi mozzetti ruota 3a, 3b. In tale configurazione i primi mezzi selettori 30 sono comandati dai mezzi attuatori 37 di modo che solo la dentatura 34 cooperi con la dentatura 32 ed i secondi mezzi selettori 30 sono comandati dai mezzi attuatori 37 di modo che la dentatura 33' ingrani entrambe le dentature 34', 35' rendendo così la ruota dentata 11a solidale all'albero operativo 5a. In tale condizione operativa, il differenziale 17 permette l'intero passaggio della coppia al semiasse

sinistro 2 mentre la coppia fornita dalla prima macchina elettrica 5a fluisce verso il solo semiasse destro che è scollegato dal mozzo di supporto 16 e dunque indipendente dal differenziale 17. Il controllo della compensazione di coppia/velocità ai due semiassi può essere dunque regolato elettronicamente tramite un'unità elettronica (non rappresentata) collegata ai due motori elettrici 5a, 5b.

In una seconda condizione operativa di funzionamento, rappresentata in figura 3, ove le linee tratteggiate indicano il percorso della coppia, la sola seconda macchina elettrica 5b fornisce coppia ad entrambi i mozzi ruota 3a, 3b. In tale configurazione i primi mezzi selettori 30 sono comandati dai mezzi attuatori 37 di modo che solo la dentatura 34 cooperi con la dentatura 32 e di modo che la dentatura 35 cooperi con la dentatura 33 mentre i secondi mezzi selettori 30 sono comandati dai mezzi attuatori 37 di modo che la dentatura 33' ingrani con la sola dentatura 34' rendendo così la ruota dentata 11a folle rispetto alla prima porzione dell'albero operativo 5a, cioè non trascinabile o trainante la macchina elettrica. In tale condizione operativa, il differenziale 17 suddivide, come noto, la coppia proveniente dalla seconda macchina elettrica 5b ad entrambi i semiassi 2, 3.

E' altresì possibile una configurazione di funzionamento, non rappresentata, ove i mezzi selettori colleghino la prima macchina elettrica 5a alla ruota dentata

11a nella seconda configurazione di funzionamento. Tale configurazione alternativa può essere utile in alcune di condizioni di modo del sistema in cui le macchine elettriche 5a, 5b funzionano da generatore trascinate dai semiassi 2, 3, ad esempio in modo folle del veicolo o in discesa/ moto senza accelerazione positiva da parte del conducente.

Il funzionamento dell'assieme di trazione 1 secondo la seconda forma di realizzazione sopra descritta (figure 4-6) è il seguente.

In una prima condizione operativa di funzionamento, rappresentata in figura 5, ove le linee tratteggiate indicano il percorso della coppia, entrambe le macchine elettriche 5a, 5b forniscono coppia ai rispettivi mozzi ruota 3a, 3b. In tale configurazione i primi mezzi selettori 30 sono comandati dai mezzi attuatori 37 di modo che solo la dentatura 34 cooperi con la dentatura 32 ed i secondi mezzi selettori 30 sono comandati dai mezzi attuatori 37 di modo che la dentatura 34'' ingrani la dentatura 35'' rendendo così il mozzo 50 solidale al semiasse destro 3. In tale condizione operativa, il differenziale 17 permette l'intero passaggio della coppia al semiasse sinistro 2 mentre la coppia fornita dalla prima macchina elettrica 5a fluisce verso il solo semiasse destro 3 che è scollegato dal mozzo di supporto 16 e dunque indipendente dal differenziale 17. Il controllo della compensazione di coppia/velocità ai due

semiassi può essere dunque regolato elettronicamente tramite un'unità elettronica (non rappresentata) collegata ai due motori elettrici 5a, 5b.

In una seconda condizione operativa di funzionamento, rappresentata in figura 6, ove le linee tratteggiate indicano il percorso della coppia, la sola seconda macchina elettrica 5b fornisce coppia ad entrambi i mozzi ruota 3a, 3b. In tale configurazione i primi mezzi selettori 30 sono comandati dai mezzi attuatori 37 di modo che solo la dentatura 34 cooperi con la dentatura 32 e di modo che la dentatura 35 cooperi con la dentatura 33 mentre i secondi mezzi selettori 30 sono comandati dai mezzi attuatori 37 di modo che le dentature 34'' e 35'' non ingranino tra loro rendendo così il mozzo 50 folle rispetto al semiasse destro 3. In tale condizione operativa, il differenziale 17 suddivide, come noto, la coppia proveniente dalla seconda macchina elettrica 5b ad entrambi i semiassi 2, 3.

Similmente alla prima forma di realizzazione, è altresì possibile una configurazione di funzionamento, non rappresentata, ove i mezzi selettori colleghino il mozzo 50 al semiasse destro 3 nella seconda configurazione di funzionamento. Tale configurazione alternativa può essere utile in alcune di condizioni di modo del sistema in cui le macchine elettriche 5a, 5b funzionano da generatore trascinate dai semiassi 2, 3, ad esempio in modo folle del

veicolo o in discesa/ moto senza accelerazione positiva da parte del conducente.

Da quanto precede, risultano evidenti i vantaggi di un assieme di trazione ed un veicolo secondo l'invenzione.

Il sistema di trazione permette di fornire trazione puramente elettrica fino ad un tonnellaggio di 7 tonnellate, in particolare utilizzando anche solo una delle macchine elettriche.

In dettaglio, entrambe le macchine elettriche possono essere utilizzate in partenza o in alcune condizioni di sovraccarico, disincagliando il differenziale e controllando la divisione di coppia in modo elettronico.

Così, quando non necessario, è possibile consumare meno energia elettrica dato che solo uno dei motori elettrici è attivato.

Il sistema di trazione risulta particolarmente inoltre particolarmente compatto ed utilizza pochi elementi meccanici dunque i costi di fabbricazione risultano ridotti. Inoltre, la disposizione delle macchine elettriche e degli stadi di riduzione è ottimizzata per ridurre le sollecitazioni ribaltanti.

Ancora, siccome tutti gli elementi meccanici rotanti risultano all'interno della carcassa di alloggiamento della trasmissione, lubrificata, la vita utile del sistema di trazione risulta aumentata e diminuiscono i costi di

manutenzione.

Risulta infine chiaro che all'assieme di trazione ed al veicolo secondo la presente invenzione possono essere apportate modifiche e varianti che tuttavia non escono dall'ambito di tutela definito dalle rivendicazioni.

Ad esempio è chiaro che le ruote dentate descritte, il differenziale e altre tipologie di collegamento meccanico possono essere sostituite da dispositivi equivalenti.

Similmente, il numero di motori elettrici o la forma della carcassa può variare o ancora lo stadio di riduzione può prevedere più salti di velocità.

RIVENDICAZIONI

1.- Assieme di trazione (1) per un veicolo, detto assieme di trazione (1) comprendendo un semiasse sinistro e destro (2, 3) estendentesi lungo un asse longitudinale (A) e definenti un'estremità esterna configurata per essere collegata ad un mozzo ruota (2a, 3a) di detto veicolo,

detto assieme di trazione (1) comprendendo almeno una prima ed una seconda macchine elettriche (5a, 5b),

detto assieme di trazione (1) comprendendo una carcassa (7) definente un alloggiamento (8) ed una trasmissione (6) alloggiata in detto alloggiamento (8) e comprendente un differenziale (13) e mezzi selettori (30),

in cui la seconda macchina elettrica (5b) essendo operativamente collegata ad uno di detti semiassi (2, 3) e la prima macchina elettrica (5a) essendo operativamente collegabile ad uno di detti semiassi (2, 3) tramite primi di detti mezzi selettori (30),

in cui detto differenziale (17) è operativamente collegabile tra detti semiassi (2, 3) tramite secondi di detti mezzi selettori (30),

detti mezzi selettori (30) essendo controllati in modo che detta trasmissione (6) permetta almeno due condizioni operative:

- in una di dette condizioni operative solo la seconda macchina elettrica (5b) provvede coppia a detti semiassi (2,

3) essendo detto differenziale (17) operativamente collegati a detti semiassi (2, 3);

- in un'altra di dette condizioni operative, la prima e la seconda macchine elettriche (5a, 5b) provvedono coppia ad un rispettivo semiasse (2, 3), detto differenziale (17) essendo operativamente scollegato tra detti semiassi (2, 3).

2.- Assieme secondo la rivendicazione 1, in cui ciascuna tra la prima e seconda macchine elettriche (5a, 5b) è operativamente collegabile ad un rispettivo semiasse (3, 2) tramite uno stadio di riduzione (9a, 9b) comprendente almeno una variazione di coppia/velocità tramite un ingranaggio tra ruote dentate.

3.- Assieme secondo la rivendicazione 2, in cui uno stadio di riduzione (9b) tra detta seconda macchina elettrica (5b) e detto semiasse (2) insiste su di una ruota dentata (15b) portata rigidamente da un portatreno (18) di detto differenziale (17).

4.- Assieme secondo la rivendicazione 2 o 3, in cui uno stadio di riduzione (9a) tra detta prima macchina elettrica (5a) e detto semiasse (3) insiste su di una ruota dentata (15a) rigidamente portata da detto semiasse (3).

5.- Assieme secondo la rivendicazione 4, in cui un albero operativo (5a') di detto prima macchina elettrica è suddiviso in due porzioni selettivamente collegabili tra loro tramite detti mezzi selettori (30).

6.- Assieme secondo la rivendicazione 2 o 3, in cui uno stadio di riduzione (9a) tra detta prima macchina elettrica (5a) e detto semiasse (3) insiste su di una ruota dentata (15a) rigidamente portata da un mozzo (50) selettivamente collegabile a detto semiasse (3).

7.- Assieme secondo una delle precedenti rivendicazioni in cui detto differenziale (17) comprende un portatreno (18) portato rotazionalmente libero rispetto a detta carcassa (7) ed una pluralità di satelliti (19) rigidamente trascinati in rotazione da detto portatreno (18) attorno a detto asse (A) ed ingrananti con rispettive ruote dentate (22', 22''), una di dette ruote dentate (22', 22'') essendo rigidamente collegata ad uno di detti semiassi (2, 3) e l'altra di dette ruote dentate (22', 22'') essendo selettivamente collegabile a l'altro di detti semiassi (2, 3).

8.- Assieme secondo una delle precedenti rivendicazioni, in cui detti mezzi selettori (30) comprendono un manicotto (31) mobile sotto azione di mezzi attuatori (37) lungo un rispettivo albero in modo rotazionalmente accoppiato ad esso, detto manicotto (31) definendo almeno una dentatura (33, 34, 35, 36) configurata per cooperare selettivamente con elemento di detta trasmissione (6) .

9.- Assieme secondo la rivendicazione 5, in un manicotto (31) dei mezzi selettori (30) è operativamente interposto

tra dette porzioni di detto albero operativo (5a'), detto manicotto (31) essendo rotazionalmente accoppiato ad una di dette porzioni e comprendente una dentatura (35') configurata per cooperare selettivamente con una dentatura (33') portata dall'altra di dette porzioni, in funzione della posizione di detto manicotto (31) su detto asse (A).

10.- Assieme secondo la rivendicazione 7, in un manicotto (31) dei mezzi selettori (30) è operativamente interposto tra uno di detti semiassi (2, 3) e detto differenziale (17), detto manicotto (31) essendo rotazionalmente accoppiato ad un mozzo di supporto (16) a cui è rigidamente collegata una di dette ruote dentate (22', 22''), detto manicotto (31) definente una coppia di dentature (33, 34) configurate per cooperare, in funzione della posizione di detto manicotto (31) su detto asse (A), con rispettive dentature (35, 36) solidali, rispettivamente, a detta carcassa (7) ed uno di detti semiassi (2, 3).

11.- Assieme secondo la rivendicazione 6, in un manicotto (31) dei mezzi selettori (30) è operativamente interposto tra detto mozzo (30) e detto semiasse (3), detto manicotto (31) essendo rotazionalmente accoppiato a detto semiasse (3) e comprendente una dentatura (35'') configurata per cooperare selettivamente con una dentatura (33'') portata da detto mozzo (50), in funzione della posizione di detto manicotto (31) su detto asse (A).

12. Assieme secondo una delle rivendicazioni da 8 a 11, in cui detti mezzi attuatori (37) comprendono almeno uno tra un attuatore pneumatico, idraulico, meccanico.

13.- Assieme secondo la rivendicazione 12, in cui detti mezzi attuatori (37) comprendono mezzi elastici (43) configurati per mantenere detti mezzi selettori (30) in una configurazione predefinita.

14.- Veicolo comprendente un sistema di trazione secondo una delle precedenti rivendicazioni.

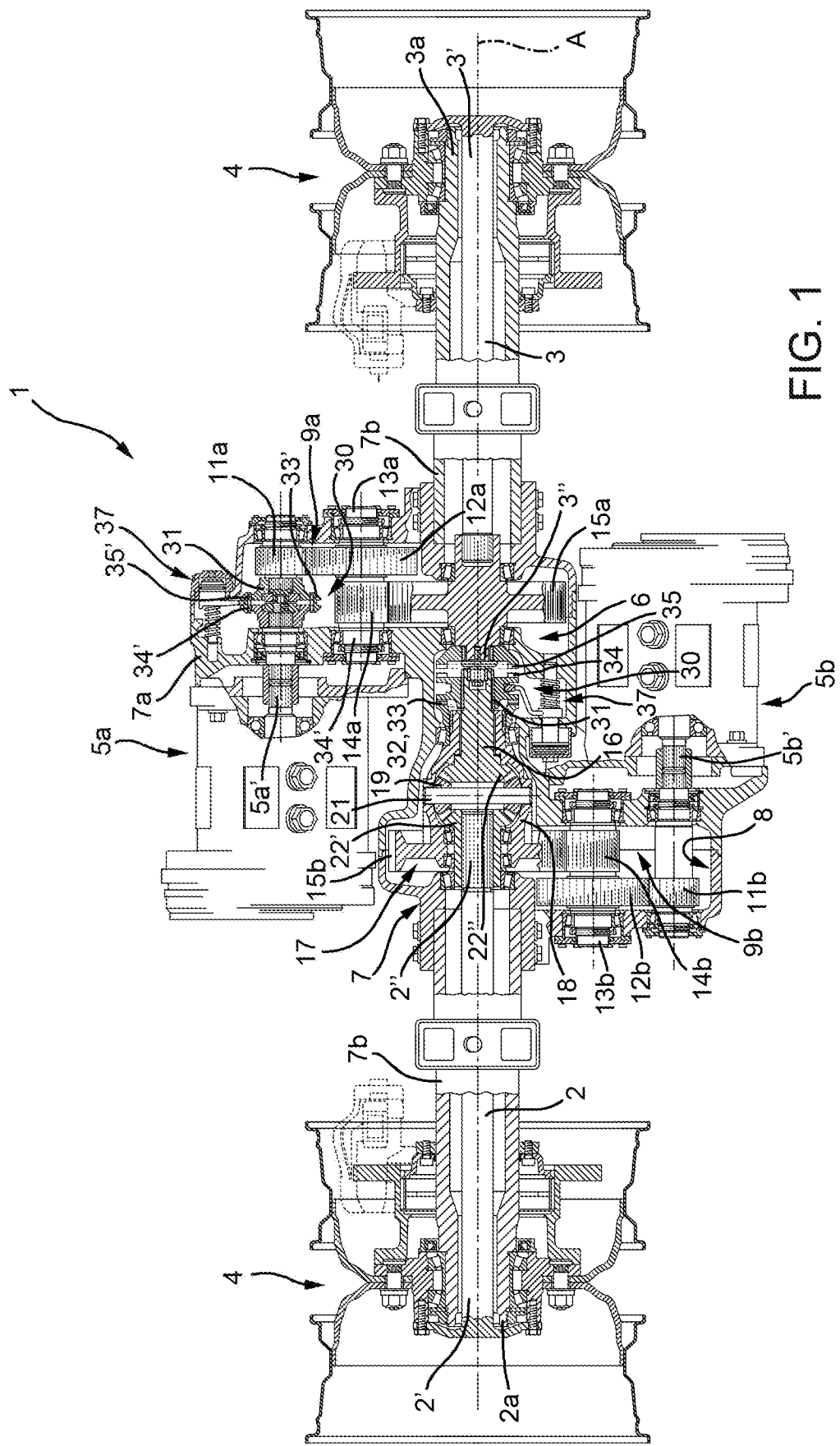


FIG. 1

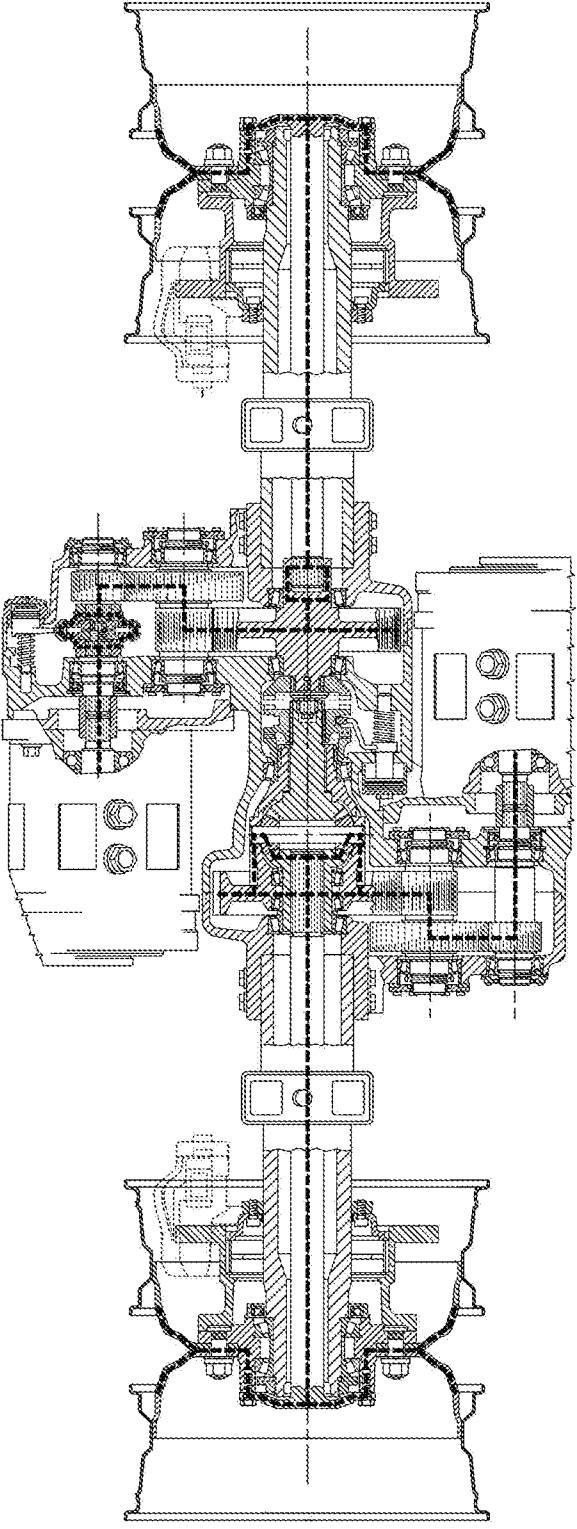


FIG. 2

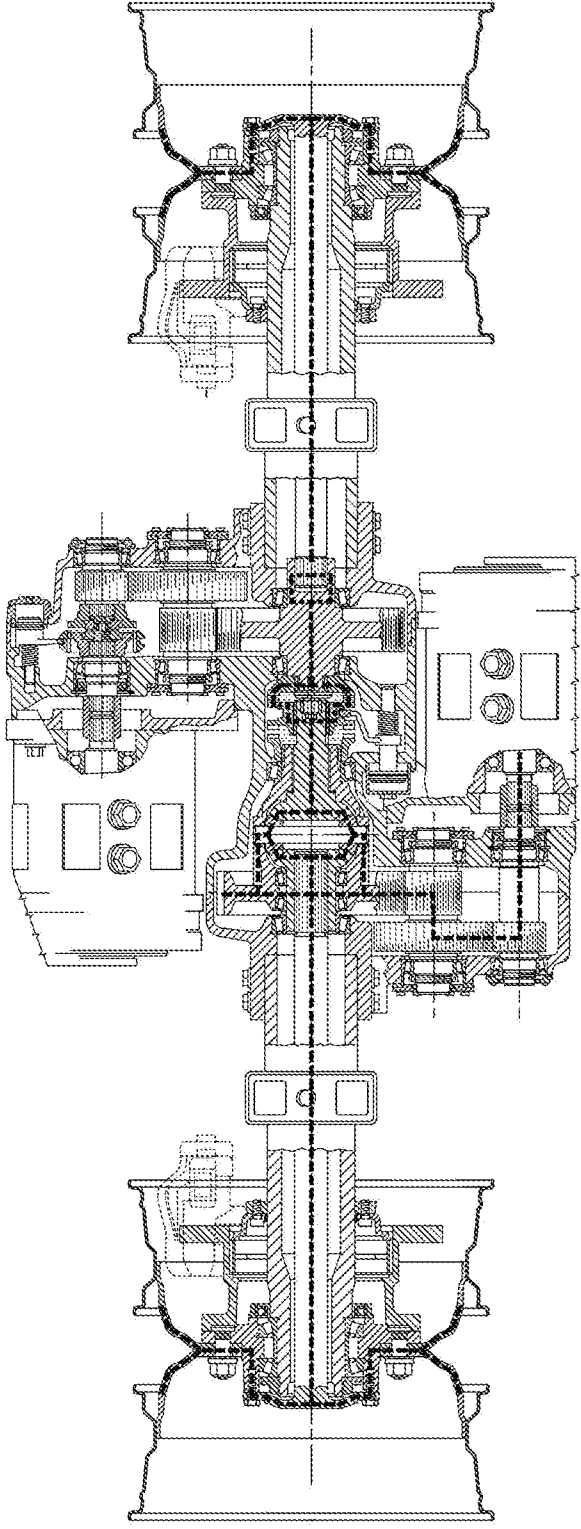
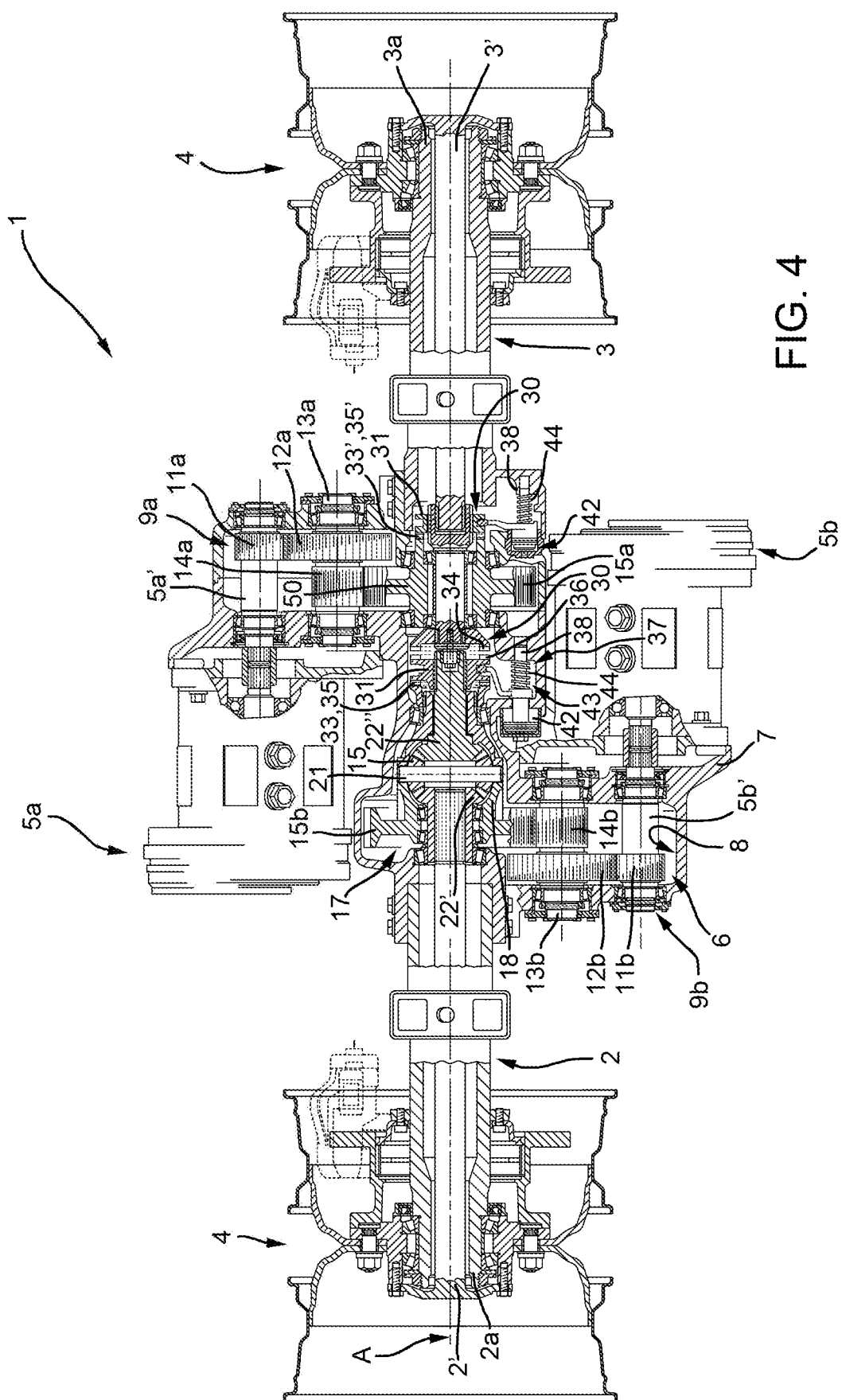


FIG. 3



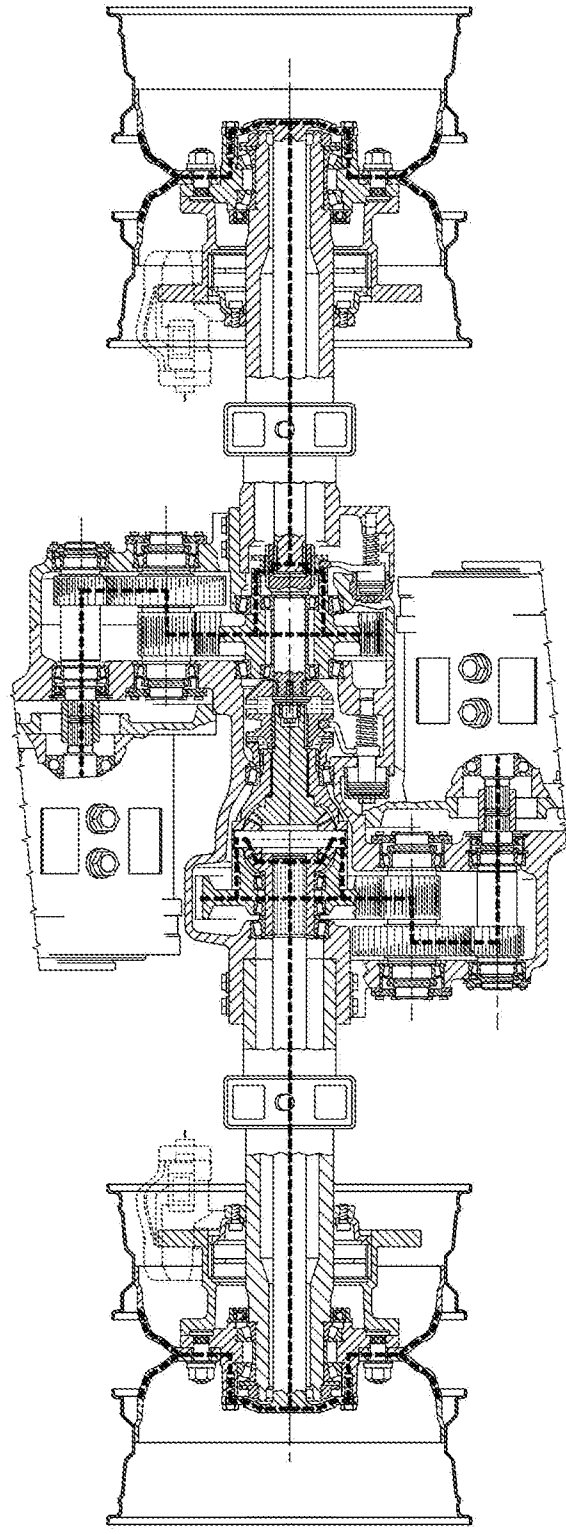


FIG. 5

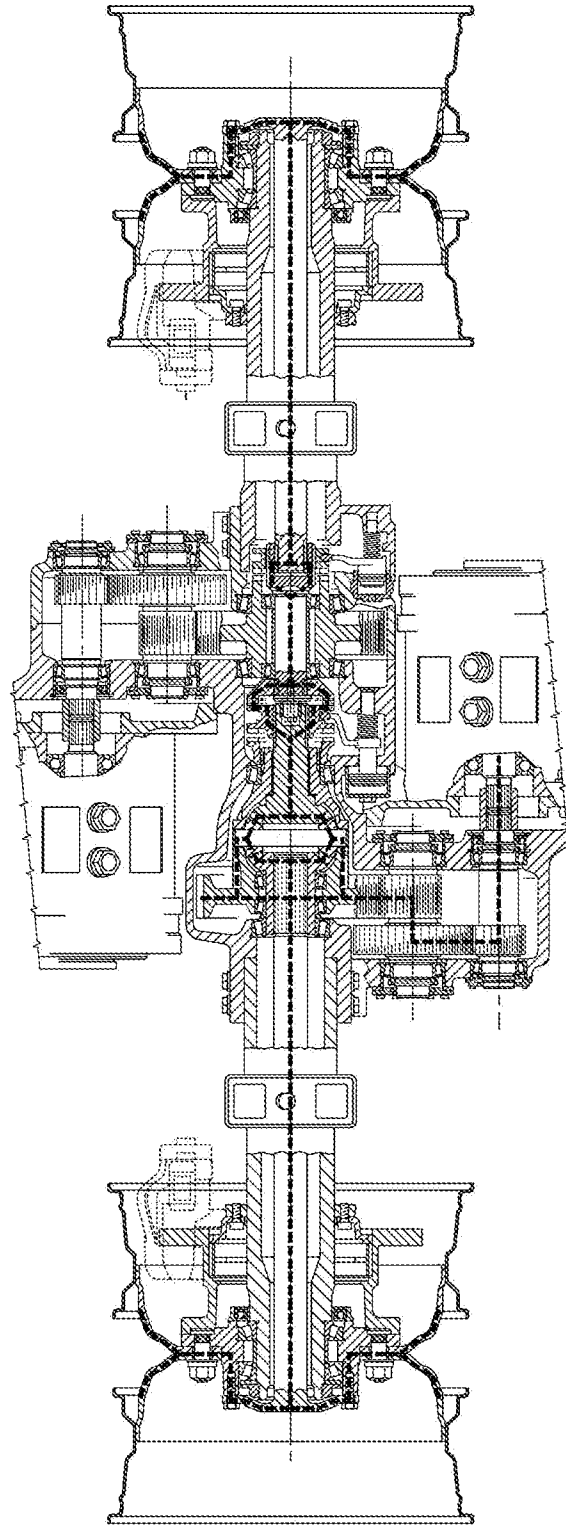


FIG. 6