

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	102021000032063
Data Deposito	21/12/2021
Data Pubblicazione	21/06/2023

Classifiche IPC

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	H	48	22

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	K	6	20

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	H	57	037

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
H	02	K	7	116

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	K	1	02

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	K	6	48

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	K	17	28

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	H	3	089

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	H	48	08

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	H	3	08

Titolo

ASSALE FRONTALE TRAINANTE IBRIDO MIGLIORATO PER UN VEICOLO AGRICOLO

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo: "ASSALE FRONTALE TRAINANTE IBRIDO MIGLIORATO PER UN VEICOLO AGRICOLO"

di CNH INDUSTRIAL ITALIA S.P.A.

di nazionalità italiana

con sede: VIA PLAVA 80; 10135 TORINO (TO)

Inventori: ZANASI Nicholas, BORGHI Alberto, INVERSANI Alessio, FORTE Michelantonio

CAMPO TECNICO

La presente invenzione è relativa ad un assale trainante per un veicolo agricolo, in particolare un assale frontale trainante ibrido per un trattore.

BACKGROUND DELL'INVENZIONE

La riduzione del consumo e delle emissioni di carburante degli autoveicoli è un processo in atto che implica che sempre più veicoli, inclusi i veicoli agricoli e da lavoro, siano alimentati interamente o in modo ibrido da macchine elettriche.

In generale, i veicoli ibridi/elettrificati differiscono dai veicoli a motore alimentati a combustione interna convenzionali per il fatto di essere alimentati, almeno in parte, da una o più macchine elettriche alimentate a batteria.

Tali macchine elettriche alimentate a batteria occupano uno spazio significativo e possono essere disposte, se presenti, lontano dal motore a combustione interna.

Tuttavia, la ridisposizione degli elementi dell'assale nel veicolo significherebbe un aggiornamento complessivo della progettazione del veicolo incorrendo così in costi elevati.

Inoltre, ciascuna configurazione di veicolo agricolo ha una dimensione di potenza diversa e pertanto ciascuna configurazione richiederebbe una riconfigurazione specifica dell'assale.

Pertanto, si sente la necessità di fornire una progettazione di assale ibrido per cui uno o più motori elettrici sono accoppiati ad un assale trainante di un veicolo che sia semplice ed efficiente in termini di costi.

Uno scopo della presente invenzione è di soddisfare le necessità citate sopra in un modo ottimizzato ed efficiente in termini di costi.

RIEPILOGO DELL'INVENZIONE

Lo scopo citato in precedenza è raggiunto tramite una disposizione di assale frontale trainante ibrido e un veicolo come rivendicato nelle rivendicazioni indipendenti allegate.

Forme di realizzazione preferite dell'invenzione sono

realizzate secondo le rivendicazioni dipendenti dalla o correlate alla rivendicazione indipendente sopra.

BREVE DESCRIZIONE DEI DISEGNI

Per una migliore comprensione della presente invenzione, è descritta nel seguito una forma di realizzazione preferita, a titolo di esempio non limitativo, in riferimento ai disegni allegati in cui:

- la figura 1 è una vista in esploso in prospettiva di un veicolo agricolo dotato di un assale frontale trainante ibrido secondo l'invenzione;

- la figura 2 è una vista in esploso in prospettiva dell'assale trainante frontale ibrido secondo l'invenzione;

- la figura 3 è una vista in esploso in prospettiva posteriore di parte dell'assale frontale trainante ibrido secondo l'invenzione con parti rimosse per maggiore chiarezza;

- la figura 4 è una vista longitudinale in sezione di una porzione dell'assale trainante frontale ibrido;

- la figura 5 è una rappresentazione schematica della trasmissione meccanica realizzata all'interno dell'assale frontale trainante ibrido secondo l'invenzione;

- la figura 6 è una vista frontale laterale di una parte dell'assale frontale trainante ibrido secondo l'invenzione con parti rimosse per maggiore chiarezza; e

- la figura 7 è una vista in pianta posteriore della

parte dell'assale frontale trainante ibrido della figura 5.

DESCRIZIONE DETTAGLIATA DELL'INVENZIONE

La figura 1 divulga un veicolo da lavoro 1 quale un trattore dotato di un assale frontale 3 e un assale posteriore 4 che sono mobili rispetto al terreno grazie, ad esempio, a ruote non mostrate.

Il veicolo 1 è dotato di un motore a combustione interna 5 e un modulo di trasmissione posteriore 6 che è interposto in modo operativo tra il motore a combustione interna 5 e l'assale posteriore 4.

Secondo l'invenzione, l'assale frontale 3 è un assale trainante ibrido, come descritto nel seguito, che è collegato in modo operativo ad una pluralità di macchine elettriche M', M'', al motore a combustione interna 5 e al modulo di trasmissione posteriore 6.

In particolare, le macchine elettriche M', M'' sono collegate elettricamente tra loro al fine di consentire il trasferimento di energia elettrica tra esse. Il trattore 1 comprende inoltre mezzi di accumulo di energia elettrica (non mostrati) e un'unità di controllo elettrico (non mostrata) elettricamente collegata alle macchine elettriche M', M'' per controllarne il funzionamento.

Facendo riferimento alle figure allegate, l'assale ibrido 3 comprende un alloggiamento 7 che è configurato per essere fissato all'alloggiamento del motore a combustione

interna 5 per alloggiare le macchine elettriche M', M'' e per alloggiare una trasmissione meccanica come definito nel seguito. Inoltre, l'alloggiamento 7 è configurato per essere collegato a ruote a mozzo 9, preferibilmente tramite sistemi di sospensione 8.

L'alloggiamento 7 comprende essenzialmente una porzione frontale 7' e una porzione posteriore 7'' configurate per essere assemblate insieme tramite mezzi di fissaggio quali elementi filettati.

In particolare, facendo riferimento alle figure 4 e 5, la porzione frontale 7' è configurata per definire uno spazio 11 adatto ad alloggiare una trasmissione a presa di potenza, PTO (Power Take Off), 12 e una trasmissione a percorso elettrico 13 e per definire una pluralità di punti di fissaggio per fissare diversi elementi operativi del veicolo 1, come definito di seguito.

In maggiore dettaglio, la porzione frontale 7' comprende una porzione terminale anteriore 7a' e una porzione terminale posteriore 7b' configurate per essere assemblate insieme tramite mezzi di fissaggio, quali elementi filettati, per definire lo spazio 11 che alloggia le trasmissioni 12, 13.

Preferibilmente, la porzione terminale anteriore 7a' e la porzione terminale posteriore 7b' comprendono una piastra intermedia 7c' che è assialmente compresa lungo un

asse longitudinale A del veicolo 1 tra le porzioni terminali anteriore e posteriore 7a', 7b'.

La piastra intermedia 7c' divide lo spazio 11 in una porzione frontale 11' destinata ad alloggiare la maggior parte della trasmissione a PTO 12 e una porzione posteriore 11" destinata ad alloggiare la maggior parte della trasmissione a percorso elettrico 13.

Si noti inoltre che la trasmissione a PTO 12 e la trasmissione a percorso elettrico 13 sono indipendenti tra loro da un punto di vista operativo, pertanto la trasmissione a PTO 12 potrebbe essere rimossa dal sistema di ingranaggi contenuto nell'alloggiamento 7 senza che ciò interferisca con il funzionamento della trasmissione a percorso elettrico 12.

La porzione terminale anteriore 7a' è progettata per definire almeno una tra le seguenti caratteristiche:

- un'apertura 15 per consentire il passaggio di un albero di PTO 16;
- almeno una coppia di punti di fissaggio 17 per fissare un sistema di gancio anteriore 18, anche noto come Front Hitch Power Lift; e/o
- almeno un punto di fissaggio 19 per fissare connettori ad alta tensione 21 quali connettori AEF (agricultural electric foundation) per collegare attrezzi gestiti elettricamente.

Inoltre, la porzione terminale anteriore 7a' è progettata per consentire il fissaggio di un gruppo di azionamento idraulico 20 configurato per controllare altri elementi operativi del veicolo.

È possibile apprezzare che l'apertura 15 è collocata in una parete anteriore e centrata rispetto al sistema di gancio 18 che comprende preferibilmente almeno una coppia di bracci inferiori e un braccio superiore.

I punti di fissaggio 19 sono preferibilmente realizzati in una parete superiore della porzione terminale anteriore 7a'.

La porzione terminale posteriore 7b' è progettata per definire:

- un'apertura 22 per consentire il passaggio di un albero motore 23;
- almeno una coppia di sedi 24 ciascuna dotata di un'apertura 25 ciascuna configurata per alloggiare almeno una macchina elettrica M', M'';
- un'apertura 26 configurata per consentire il passaggio di un albero di collegamento 27 che è collegato operativamente ad una di dette macchine elettriche M', M'' come descritto nel seguito.

Come mostrato meglio nella figura 3, le aperture 22, 26 sono sostanzialmente collineari ad un asse verticale che interseca l'asse longitudinale A, mentre le due sedi 24

sono collocate su lati opposti rispetto all'asse longitudinale A, preferibilmente in modo equidistante rispetto a quest'ultimo. Le sedi 24 sono inoltre collocate in una posizione intermedia verticale rispetto alle aperture 22, 26.

La figura 5 divulga una rappresentazione schematica del sistema di ingranaggi contenuto nell'assale frontale trainante 3 e interposto in modo operativo tra l'albero motore 23, l'albero di PTO 16 e l'albero di collegamento 27.

Come detto, il sistema di ingranaggi comprende due diverse trasmissioni, la trasmissione a PTO 12 e la trasmissione a percorso elettrico 13.

La trasmissione a PTO 12 comprende mezzi di accoppiamento 31 quali un innesto interposto in modo operativo tra l'albero motore 23 e un primo albero intermedio 32. La trasmissione a PTO 12 comprende inoltre uno stadio di riduzione 33 interposto in modo operativo tra il primo albero intermedio 32 e l'albero di uscita 16; in particolare, lo stadio di riduzione 33 può comprendere due diversi stadi di riduzione 33', 33" e mezzi selettori 34 configurati per selezionare alternativamente gli stadi di riduzione 33', 33". Tali stadi di riduzione 33', 33" essendo configurati per far variare la coppia/velocità fornita dall'albero motore 23 con due diversi rapporti di

trasmissione.

In particolare, il primo stadio di riduzione 33' comprende una prima ruota 35' portata, preferibilmente portata in modo fisso, dall'albero 32 e una seconda ruota 35" preferibilmente portata in un modo girevole libero dall'albero di PTO 16, mentre il secondo stadio di riduzione 33" comprende una prima ruota 36' portata, preferibilmente portata in modo fisso, dall'albero 32 e una seconda ruota 36" preferibilmente portata in modo girevole libero dall'albero di PTO 16.

La trasmissione a percorso elettrico 13 preferibilmente comprende una prima ruota 41' preferibilmente portata in un modo mobile dall'albero motore 23 e configurata per essere fissata selettivamente a quest'ultimo mediante mezzi di selezione 34. Tale prima ruota 41' è configurata per essere collegata ad un albero operativo della prima macchina elettrica M, che funge da generatore, in particolare grazie ad uno stadio di riduzione 42.

Lo stadio di riduzione 42 preferibilmente comprende un secondo albero 43 dotato di una prima ruota 41" configurata per ingranare con la prima ruota 41' e una seconda ruota 44'. Entrambe la prima e la seconda ruota 41" e 44' sono preferibilmente portate in modo fisso dal secondo albero 43. La seconda ruota 44' è configurata per ingranare con

una terza ruota 44" portata dall'albero operativo della macchina elettrica M.

La trasmissione a percorso elettrico 13 comprende inoltre uno stadio di riduzione 50 interposto in modo operativo tra la seconda macchina elettrica M', che funge da motore, e l'albero di collegamento 27.

In particolare, il modulo di riduzione 50 comprende preferibilmente un terzo albero 52 che è interposto in modo operativo tra la seconda macchina elettrica M' e l'albero di collegamento 27 e una prima ruota 51' portata dall'albero operativo della seconda macchina elettrica M' e una seconda ruota 51" portata dal terzo albero 52, preferibilmente in un modo fisso.

Il modulo di riduzione 50 comprende inoltre una terza ruota 53' che è collegata in modo operativo all'albero di collegamento 27 preferibilmente tramite uno stadio di riduzione 53, in particolare lo stadio di riduzione 53 può comprendere due stadi di riduzione 53', 53" e mezzi selettori 34 configurati per selezionare alternativamente gli stadi di riduzione 53', 53". Tali stadi di riduzione 53', 53" essendo configurati per far variare la coppia/velocità fornita dall'ingranaggio 51 con due diversi rapporti di trasmissione.

In particolare, il primo stadio di riduzione 53' comprende una prima ruota 54' portata, preferibilmente

portata in modo fisso, da un primo albero 56 e una seconda ruota 54" preferibilmente portata in un modo girevole libero dall'albero di collegamento 27, mentre il secondo stadio di riduzione 53" comprende una prima ruota 57' portata, preferibilmente portata in modo fisso, dal terzo albero 56 e una seconda ruota 57" preferibilmente portata in un modo girevole libero dall'albero di collegamento 27.

L'albero di collegamento 27 è quindi configurato per ingranare con un dispositivo di ingranaggio 60 che è interposto in modo operativo tra l'albero di collegamento 27 e un albero di trasmissione posteriore 61 proveniente dal modulo di trasmissione posteriore 4. Il dispositivo di ingranaggio 60 è configurato per fornire un albero di uscita 62 per fornire coppia alle ruote a mozzo 9.

I mezzi selettori di cui sopra 34 sono rappresentati schematicamente come innesti a denti ma possono comprendere qualsiasi mezzo di selezione adatto azionato in un modo meccanico, pneumatico o idraulico.

Tornando alla porzione posteriore 7", come mostrata nella figura 2, essa comprende una porzione terminale anteriore 7a" e una porzione terminale posteriore 7b" che sono preferibilmente realizzate monopezzo.

La porzione terminale posteriore 7b" definisce uno spazio chiuso (non mostrato) configurato per alloggiare il dispositivo di ingranaggio 60 e aperture 63 configurate per

consentire il passaggio di alberi di azionamento di uscita 64 configurati per essere collegati ai rispettivi mozzi di ruota 9 per fornire coppia a questi ultimi.

La porzione terminale anteriore 7a" definisce uno spazio aperto 65 configurato per alloggiare una porzione delle macchine elettriche M', M". Di conseguenza, lo spazio 65 è definito preferibilmente lateralmente da pareti curve che seguono il profilo delle macchine elettriche M', M".

Lo spazio 65 è inoltre configurato per alloggiare l'albero di collegamento 27 che passa all'interno della porzione terminale posteriore 7b".

Facendo nuovamente riferimento ai sistemi di sospensione 8, la porzione terminale posteriore 7" definisce punti di collegamento per fissare i diversi elementi contenuti nei sistemi di sospensione 8.

In particolare, i sistemi di sospensione 8 secondo la forma di realizzazione mostrata comprendono un elemento di collegamento 71 sagomato a forcella, ossia con una forma a "Y" comprendente una porzione esterna 71' collegata al mozzo di ruota e una coppia di porzioni interne 71" che si estendono longitudinalmente distanziate lungo l'asse A rispetto alla porzione esterna 71'.

Nella forma di realizzazione descritta, le porzioni interne 71" sono in particolare curve definendo una porzione concava verso l'alloggiamento 7; inoltre,

preferibilmente, sia la porzione interna 71" sia la porzione esterna 71' hanno una forma curva che definisce un bordo convesso verso il terreno.

La porzione esterna 71' è collegata tramite una cerniera 72 al mozzo di ruota per consentire una rotazione di quest'ultimo intorno a un asse verticale e le porzioni interne 71" sono collegate tramite una rispettiva cerniera 73 alla porzione posteriore 7". Le cerniere 73 sono configurate per consentire la rotazione intorno ad un asse parallelo all'asse longitudinale A.

La forma dell'elemento di collegamento 71 consente il passaggio dell'albero di azionamento 64 sopra quest'ultimo tra la porzione posteriore 7" e le ruote a mozzo.

Il gruppo di assale frontale 3 comprende inoltre vantaggiosamente mezzi di sterzata 75 interposti tra la ruota a mozzo 9 e la porzione posteriore 7" e configurati per controllare l'angolo di sterzata della rispettiva ruota a mozzo 9.

Il sistema di sterzata 75 secondo la presente forma di realizzazione comprende un braccio dello sterzo 76 incernierato tramite una cerniera 77 al mozzo di ruota 9 in una posizione distanziata dall'asse di rotazione della cerniera 72. Pertanto, il movimento del braccio dello sterzo 76 provoca una rotazione del mozzo di ruota 9 intorno all'asse di rotazione della cerniera 72.

In particolare, facendo riferimento alle figure 4, 5, 6 e 7, si noti che la piastra intermedia 7c' fornisce supporto sia alla trasmissione a PTO 12 sia alla trasmissione a percorso elettrico 13.

In dettaglio, la piastra intermedia 7c' definisce tre aperture passanti 80, 81, 82 che si estendono lungo un asse verticale comune B perpendicolare all'asse longitudinale A e pertanto posizionate in una posizione sostanzialmente centrata in una direzione trasversale della piastra intermedia 7c'.

Le aperture 80, 81, 82 sono configurate per alloggiare rispettivamente, l'albero 23, 52 e 27. Di conseguenza, gli alberi 23, 52 e 57 sono collocati paralleli rispetto all'asse longitudinale A e, in dettaglio, l'albero motore 23 è verticalmente sopra l'albero 52 che è verticalmente sopra l'albero di collegamento 27.

Le macchine elettriche M', M'' sono posizionate lungo la direzione trasversale, ossia lungo un asse C che è perpendicolare agli assi verticale e longitudinale A, B e preferibilmente collineare.

In dettaglio, si noti che il sistema di ingranaggi collegato alla prima macchina elettrica M' e il sistema di ingranaggi collegato alla seconda macchina elettrica M'' sono centrati in punti che appartengono a due quadranti diversi quando si considera il piano cartesiano definito

dagli assi B e C.

Come mostrato meglio nella figura 4, l'albero di PTO 16 è collineare con l'albero 52. In particolare, l'albero di PTO 16 è alloggiato, in un'estremità interna, in una sede 83 definita dall'albero 52 in modo girevole libero rispetto a quest'ultimo.

Come è possibile osservare nella figura 6, la trasmissione a percorso elettrico 13 è principalmente complanare ad un piano P', ossia il centro degli ingranaggi collegati alla prima e alla seconda macchina elettrica è compreso in un piano P'. Dato che nella presente forma di realizzazione sono presenti due moduli riduttori 53', 53'', gli ingranaggi sono disposti lungo due piani P', P'' paralleli tra loro e rispetto alla porzione intermedia 7c', ossia perpendicolari all'asse longitudinale A e distanziati tra loro lungo l'asse longitudinale A.

Analogamente la trasmissione a PTO 12 è principalmente complanare ad un piano R', ossia il centro degli ingranaggi collegati all'albero di PTO è compreso in un piano R'. Dato che nella presente forma di realizzazione sono presenti due moduli riduttori 33', 33'', gli ingranaggi sono disposti lungo due piani R', R'' paralleli tra loro e rispetto alla porzione intermedia 7c', ossia perpendicolari all'asse longitudinale A e distanziati tra loro lungo l'asse longitudinale A.

Inoltre, si noti che vantaggiosamente, i piani P', P'', R', R'' sono tutti paralleli tra loro.

Chiaramente, l'assale frontale trainante ibrido 3 comprende inoltre altri elementi meccanici quali cuscinetti, spallamenti, O-ring e altri elementi meccanici noti usati per montare gli elementi citati sopra e qui non descritti per maggiore brevità.

Il funzionamento dell'assale frontale trainante ibrido 3 secondo l'invenzione descritta sopra è il seguente.

In generale, il motore a combustione interna 5 porta in rotazione l'albero 23 e, sul lato opposto e come noto, la trasmissione 4 che fornisce coppia al gruppo di assale posteriore 4 secondo la necessità di rapporto del veicolo.

Sul lato opposto quando i mezzi selettori 34 accoppiano insieme gli alberi 23 e 43, la coppia passa attraverso il sistema di ingranaggi 41', 41'', 44', 44'' alla prima macchina elettrica M'. Quest'ultima pertanto può fungere da generatore, ossia ricevendo energia meccanica e fornendo energia elettrica.

In particolare, tale energia elettrica può essere usata dalla seconda macchina elettrica M'' (o accumulata per un uso successivo) che fornisce coppia all'ingranaggio 51'. La coppia passa attraverso il sistema di ingranaggi tra gli ingranaggi 51', 51'' e uno tra i moduli riduttori 53', 53'' e l'albero di collegamento 27. Qui, la coppia passa

attraverso il dispositivo di ingranaggio 60 ai mozzi di ruota 9 tramite l'albero di azionamento 64 fornendo una configurazione a ruote anteriori trainanti.

Se non è fornita coppia dall'albero di trasmissione posteriore 61, allora i mozzi 9 saranno portati soltanto dalla coppia fornita dalla macchina elettrica M'', al contrario, sarà fornita una configurazione a quattro ruote trainanti.

Chiaramente, se i mezzi selettori 34 non fanno impegnare l'albero motore 23 sul gruppo di percorso elettrico 13, questa porzione non sarà portata dal motore termico 2 e, in questo caso, la coppia fornita dall'albero di trasmissione posteriore 61 passerà ai mozzi 9 fornendo una configurazione a ruote posteriori trainanti standard.

Nel caso, se uno dei mezzi di selezione 34 fa impegnare uno degli stadi di riduzione 53', 53'' sull'albero di collegamento 27 quando è portato dall'albero di trasmissione posteriore 61, la coppia passerà verso l'ingranaggio 51' consentendo così alla macchina elettrica M'' di fungere da generatore.

Se la trasmissione a PTO 12 è presente, allora, il funzionamento dell'albero di PTO 16 può essere modulato tramite mezzi di accoppiamento 31 che fanno impegnare l'albero 32 con l'albero motore 23. In questo modo la coppia passerà dall'albero motore 23 verso l'albero 32 e

quindi tramite gli stadi di riduzione 33', 33" all'albero di PTO 16.

In tutte le operazioni citate sopra, gli stadi di riduzione 53', 53", 33', 33" possono essere selezionati tramite mezzi di selezione 34 dall'utente per fornire una velocità di uscita adatta della funzionalità scelta.

Alla luce di quanto sopra, sono evidenti i vantaggi dell'assale trainante ibrido frontale secondo l'invenzione e del veicolo comprendente quest'ultimo.

L'assale trainante ibrido frontale fornito ha una dimensione molto compatta e piccola, consentendone in questo modo l'uso in sostituzione degli assali standard esistenti.

Inoltre, l'alloggiamento proposto consente di fornire possibili punti di fissaggio per molti elementi diversi del trattore 1 in modo compatto e ottimizzato. Di conseguenza, lo stesso alloggiamento 7 può essere usato per molte diverse combinazioni di configurazione di elementi che possono essere fornite all'utente.

Pertanto, i costi di fabbricazione sono ridotti e la versatilità dell'assale trainante ibrido frontale proposto è aumentata.

Inoltre, gli elementi elettrici sono alloggiati all'interno di uno spazio dedicato nell'alloggiamento dell'assale trainante ibrido frontale proteggendo in questo

modo quest'ultimo dall'ambiente del veicolo. Quest'ultima soluzione è chiaramente più semplice e sicura.

È chiaro, inoltre, che è possibile avere una trazione indipendente sull'assale frontale rispetto all'assale posteriore o, in alternativa, una trazione a quattro ruote trainanti o, inoltre, una trazione posteriore standard, secondo le necessità del veicolo agricolo.

Come mostrato, a seconda della capacità della batteria fornita nel veicolo, è possibile spostare il veicolo agricolo 1 in una configurazione completamente elettrica.

Inoltre, la presenza della porzione intermedia 7c' fornisce un supporto unificato per la trasmissione a PTO 12 e per la trasmissione a percorso elettrico 13.

In dettaglio, la porzione intermedia 7c' fornisce due porzioni di spazio interno 11 che sono chiuse e delimitate e collegate da aperture di lubrificazione adatte realizzate attraverso quest'ultimo per migliorare la lubrificazione.

Inoltre, la disposizione proposta fornisce contemporaneamente uno spazio sufficiente a consentire di montare correttamente i diversi ingranaggi in modo tale che la trasmissione a PTO 12 e la trasmissione a percorso elettrico 13 siano indipendenti. Inoltre, nella trasmissione a percorso elettrico 13, anche gli ingranaggi collegati alla prima macchina elettrica M' sono montati in modo indipendente rispetto agli ingranaggi collegati alla

seconda macchina elettrica M'', fornendo così, con la stessa porzione intermedia 7c' supporto a diverse configurazioni possibili dell'assale frontale trainante ibrido 3.

Inoltre, i sistemi di ingranaggi sono tutti compattati lungo l'asse longitudinale A in uno o due piani P', P'', R', R'', fornendo in questo modo un assemblaggio longitudinale molto compatto. Inoltre, l'assemblaggio delle diverse porzioni delle porzioni di trasmissione è facilitato e pertanto più veloce.

È chiaro che possono essere apportate modifiche all'assale trainante ibrido frontale descritto secondo l'invenzione e al veicolo comprendente quest'ultimo che non si estendano oltre l'ambito di protezione definito dalle rivendicazioni.

Ad esempio, le geometrie e le dimensioni descritte sono variabili a seconda della tipologia di veicolo agricolo.

Inoltre, gli ingranaggi e i sistemi di ingranaggi descritti possono variare a seconda delle necessità del veicolo da lavoro, in particolare le ruote dentate possono essere di qualsiasi tipo e variare in numero. Analogamente l'albero può essere disposto in modi diversi e variare in numero.

Chiaramente, è possibile prevedere più di due macchine elettriche e la loro posizione relativa può variare

rispetto agli elementi di gruppo di trasmissione.

Inoltre, gli attuatori mostrati nella presente divulgazione possono essere di qualsiasi tipo diverso da quello elettromeccanico, ad esempio idraulico o pneumatico.

RIVENDICAZIONI

1. Assale trainante ibrido frontale (3) per un veicolo agricolo (1), detto assale trainante ibrido frontale (3) comprendendo:

un alloggiamento (7) configurato per essere fissato ad un motore a combustione interna (5) di detto veicolo agricolo (1);

almeno una macchina elettrica (M', M'') portata da detto alloggiamento (7);

in cui detto alloggiamento (7) comprende una porzione frontale (7') e una porzione posteriore (7'') configurate per essere collegate insieme lungo un asse longitudinale (A) di detto veicolo (1),

detta porzione frontale (7') comprendendo una porzione terminale anteriore (7a') e una porzione terminale posteriore (7b') configurate per essere collegate insieme per definire uno spazio chiuso (11) per alloggiare almeno una trasmissione (12, 13) ciascuna comprendente una pluralità di ingranaggi ed alberi alloggiati all'interno dello spazio (11), detta almeno una trasmissione (12, 13) collegando in modo operativo detta almeno una macchina elettrica (M', M'') e un albero motore (23) di detto motore a combustione interna (5),

detta porzione frontale (7) comprendendo inoltre una porzione intermedia (7c') interposta longitudinalmente tra

dette porzioni terminali anteriore e posteriore (7a', 7b') e configurata per dividere detto spazio (11) in una prima porzione (11') e una seconda porzione (11''),

detta porzione intermedia (7c') essendo configurata per supportare detta almeno una trasmissione (12, 13) all'interno di detto spazio (11).

2. Assale trainante ibrido frontale secondo una qualsiasi di dette rivendicazioni precedenti, comprendente una trasmissione a presa di potenza, PTO, (12) alloggiata all'interno di una di dette porzioni (11', 11'') di detto spazio (11) e interposta in modo operativo tra detto motore a combustione interna (5) e un albero di PTO (16).

3. Assale trainante ibrido frontale secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, comprendente una trasmissione a percorso elettrico (13) alloggiata all'interno di una di dette porzioni (11', 11'') di detto spazio (11) e interposta in modo operativo tra detto motore a combustione interna (5) e detti mozzi di ruota (9).

4. Assale ibrido frontale secondo le rivendicazioni 2 e 3, in cui detta trasmissione a PTO (12) è portata da detta porzione intermedia (7c') in modo indipendente rispetto a detta trasmissione a percorso elettrico (13).

5. Assale ibrido frontale secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 2 a 4, in cui detta almeno una trasmissione (12, 13) comprende mezzi di accoppiamento (31,

34) per scollegare detta almeno una trasmissione (12, 13) da detto albero motore (23).

6. Assale ibrido frontale secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 2 a 5, in cui detta almeno una trasmissione (12, 13) comprende almeno due stadi di riduzione (33', 33'', 53', 53'') e mezzi di accoppiamento (34) per selezionare uno tra detti due stadi di riduzione (33', 33'', 53', 53''), detti stadi di riduzione (33', 33'', 53', 53'') essendo configurati per far variare la coppia/velocità tra i rispettivi alberi di ingresso e di uscita e avendo rapporti di trasmissione diversi tra loro.

7. Assale ibrido frontale secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 3 a 6, in cui detta trasmissione a percorso elettrico (12) comprende una prima pluralità di ingranaggi che collega una prima macchina elettrica (M') ad un albero motore (23) e una seconda pluralità di ingranaggi che collega una seconda macchina elettrica (M'') ad un albero di collegamento (27), detta prima e detta seconda pluralità di ingranaggi essendo indipendenti tra loro.

8. Assale ibrido frontale secondo la rivendicazione 7, in cui detto albero di collegamento (27) e detto albero motore (23) sono collineari lungo un asse verticale (B) perpendicolare a detto asse longitudinale (A) e detta prima e detta seconda macchina elettrica (M', M'') sono collineari ad un asse trasversale (C) perpendicolare a detti assi

verticale e longitudinale (B, A).

9. Assale ibrido frontale secondo la rivendicazione 8, in cui il centro di ciascun ingranaggio di detta prima e detta seconda pluralità di ingranaggi appartiene a quadranti opposti in un piano cartesiano realizzato da detto asse trasversale (C) e detto asse verticale (B).

10. Assale ibrido frontale secondo la rivendicazione 4 e una qualsiasi delle rivendicazioni da 5 a 9, quando dipendente dalla rivendicazione 4, in cui detto albero di PTO (16) comprende una porzione interna portata in un modo girevole libero in una sede (83) realizzata in un albero (52) che supporta almeno un ingranaggio di detta trasmissione a percorso elettrico (13).

11. Assale ibrido frontale secondo la rivendicazione 2, in cui il centro degli ingranaggi di detta trasmissione a percorso elettrico (13) è contenuto in al massimo due piani (P' , P'') che sono distanziati tra loro su detto asse longitudinale (A) e perpendicolari a quest'ultimo.

12. Assale ibrido frontale secondo la rivendicazione 3, in cui il centro degli ingranaggi di detta trasmissione a PTO (12) è contenuto in al massimo due piani (R' , R'') che sono distanziati tra loro su detto asse longitudinale (A) e perpendicolari a quest'ultimo.

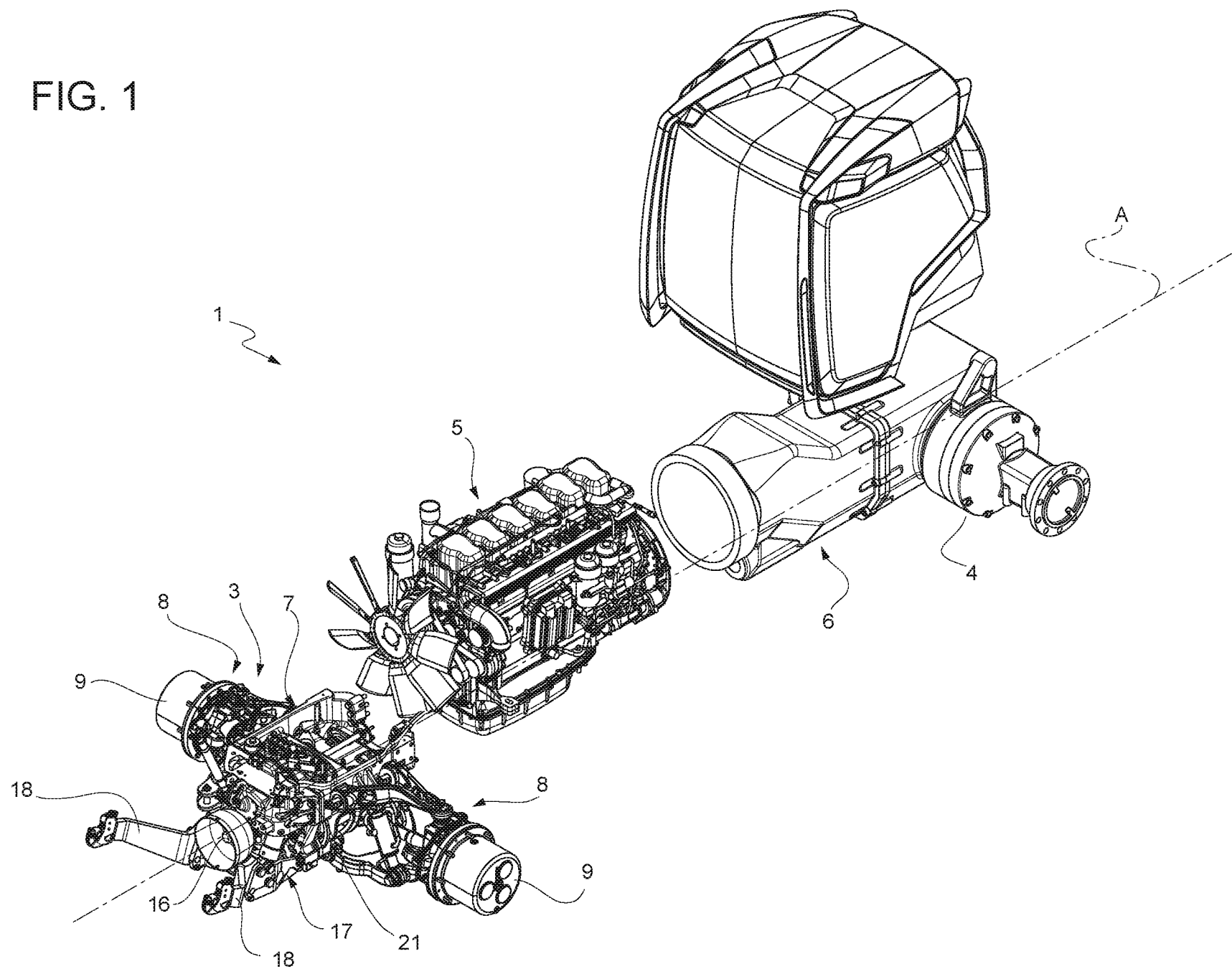
13. Assale ibrido frontale secondo le rivendicazioni 11 e 12, in cui detti piani (P' , P'' , R' , R'') sono tutti

paralleli tra loro.

14. Assale ibrido frontale secondo la rivendicazione 10, quando dipendente dalle rivendicazioni 8 o 9, in cui detto albero (52) è collineare con detto albero motore (23) e detto albero di collegamento (27), detta porzione intermedia (7c') definendo rispettive aperture (80, 81, 82) configurate per alloggiare detti alberi (23, 52, 27).

15. Veicolo agricolo (1) comprendente un motore a combustione interna (5), una trasmissione posteriore (6) portata da tale motore a combustione interna (5), un assale di trasmissione posteriore (4) collegato in modo operativo a detto motore a combustione interna (5) e un assale trainante ibrido frontale (3) come rivendicato in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti collegato in modo operativo a detto motore a combustione interna (5) e a detta trasmissione posteriore (6).

FIG. 1



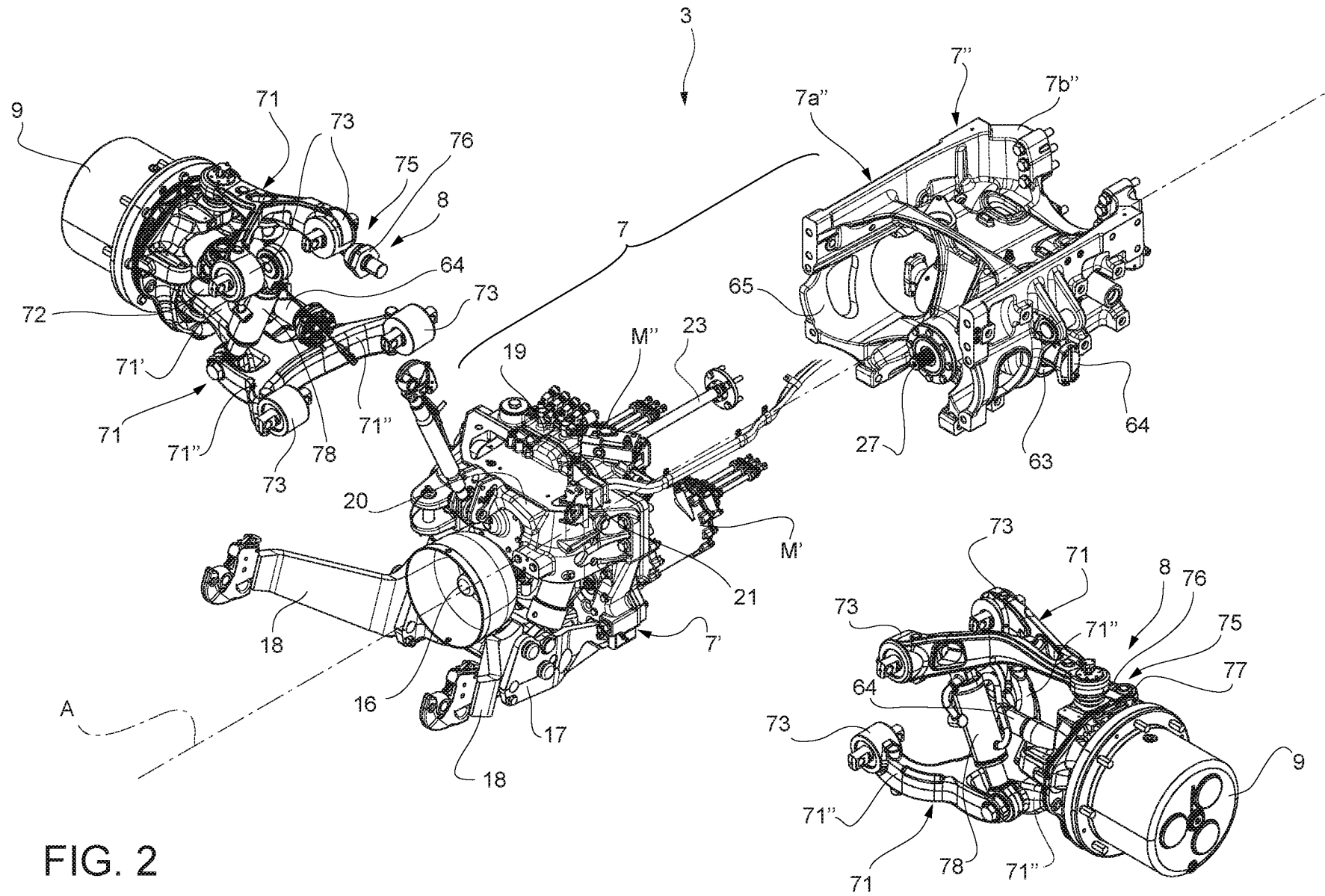


FIG. 3

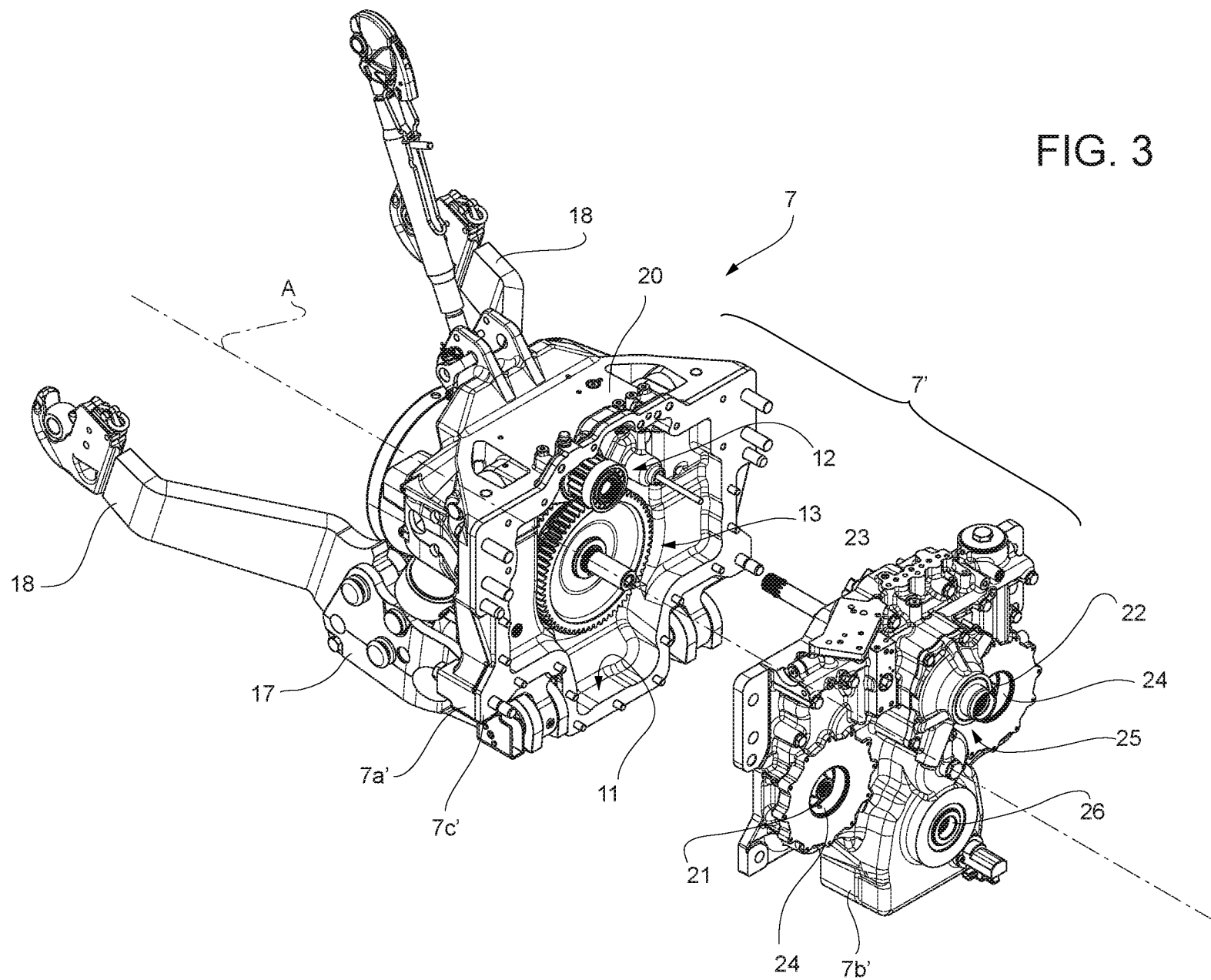
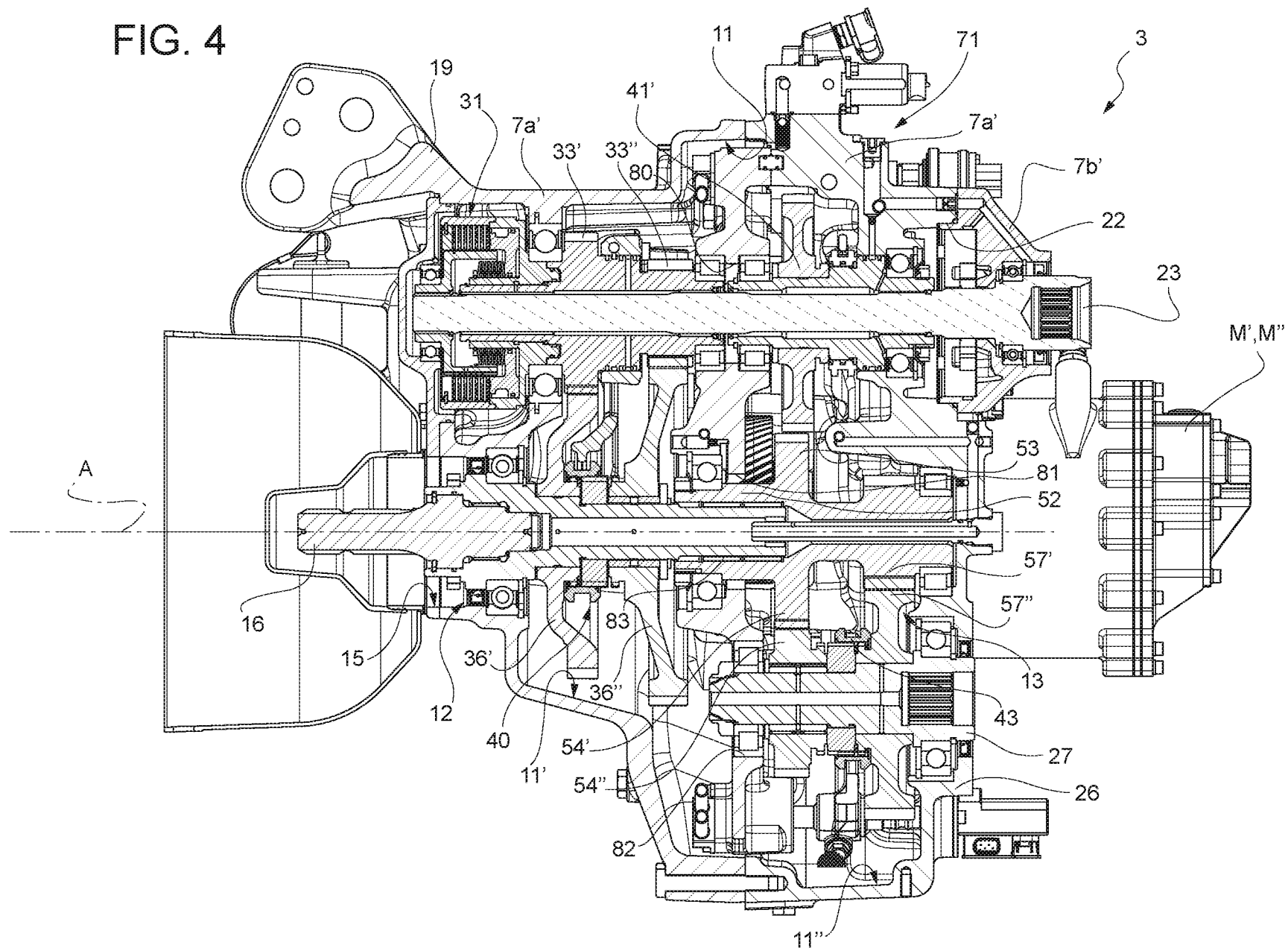


FIG. 4



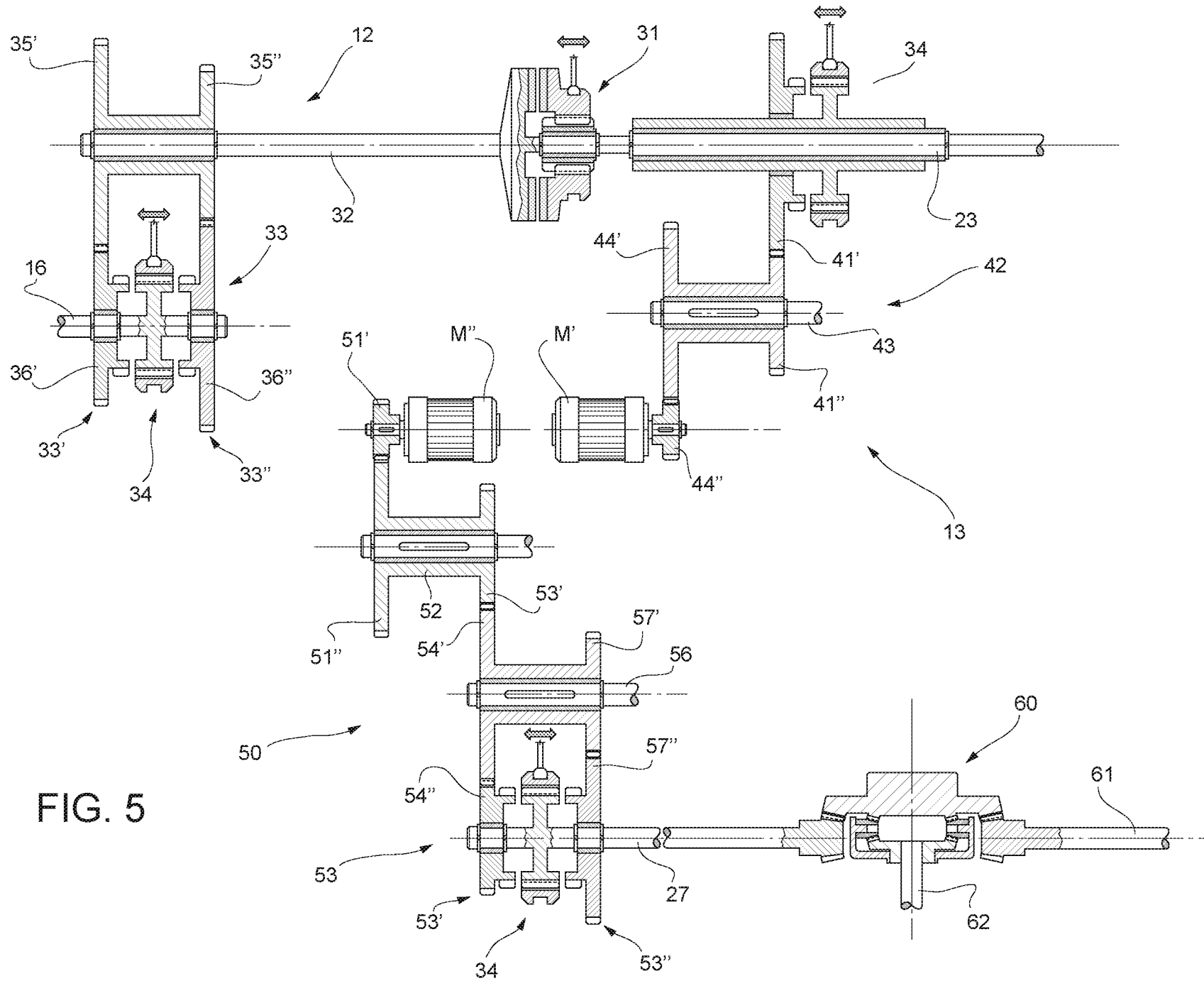


FIG. 6

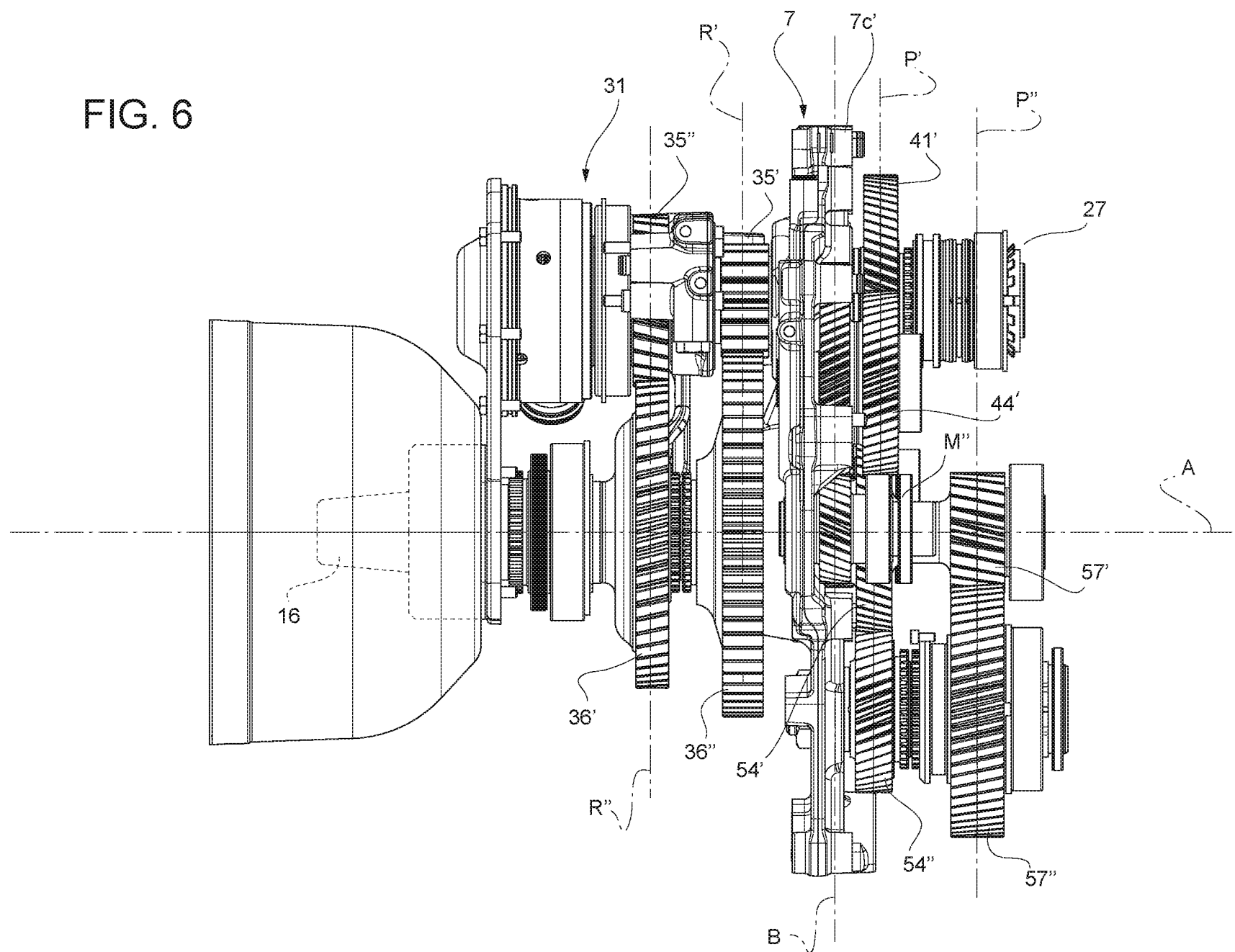


FIG. 7

