



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA LOTTA ALLA CONTRAFFAZIONE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

DOMANDA NUMERO	102001900919095
Data Deposito	27/03/2001
Data Pubblicazione	27/09/2002

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	K		

Titolo

CAMBIO DI VELOCITA' PER AUTOVEICOLI.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Cambio di velocità per autoveicoli"

Di: C.R.F. Società Consortile per Azioni, nazionalità italiana, Strada Torino 50, 10043 Orbassano (Torino)

Inventori designati: Filippo BALDASCINI, Dario CAENAZZO, Marco GARABELLO, Domenico MESITI, Fabio PESOLA, Gianluigi PREGNOLATO, Maurizio UBERTI.

Depositata il: 27 marzo 2001

* * * TO 2001A 000284

DESCRIZIONE

La presente invenzione si riferisce ad un cambio di velocità ad ingranaggi per autoveicoli comprendente due alberi d'ingresso coassiali ed almeno due alberi d'uscita.

Uno scopo della presente invenzione è quello realizzare cambi di velocità a due innesti di struttura semplice ed ingombro assiale ridotto.

Tale scopo è pienamente raggiunto da un cambio di velocità ad ingranaggi secondo la presente invenzione, grazie al fatto che comprende:

- due alberi d'ingresso coassiali, rispettivamente interno ed esterno, di cui il primo comanda gli ingranaggi associati alle marce o rapporti di velocità pari, mentre il secondo comanda gli ingra-

naggi associati alle marce dispari;

- almeno due alberi d'uscita paralleli agli alberi d'ingresso, provvisti ciascuno di un rispettivo pignone di riduzione finale destinato ad ingranare con una ruota dentata d'ingresso di un differenziale; ed

- un'asta per il comando di uno degli innesti a frizione, la quale si estende entro una cavità formata coassialmente nell'albero d'ingresso interno.

Questa ed altre caratteristiche, così come ulteriori scopi e vantaggi dell'invenzione, risulteranno meglio evidenziati a fronte della descrizione dettagliata che segue, fatta a puro titolo di esempio non limitativo con riferimento ai disegni allegati, in cui:

la figura 1 è una vista in sezione longitudinale di una trasmissione per autoveicoli provvista di una prima modalità di realizzazione di un cambio di velocità ad ingranaggi secondo l'invenzione;

la figura 2 è una vista in sezione longitudinale di una seconda modalità di realizzazione di un cambio di velocità ad ingranaggi secondo l'invenzione;

la figura 3 è una vista in sezione longitudinale di una terza modalità di realizzazione di un

cambio di velocità ad ingranaggi secondo l'invenzione;

le figure 4A e 4B sono due viste in sezione longitudinale di una quarta modalità di realizzazione di un cambio di velocità ad ingranaggi secondo l'invenzione.

Per facilitare la comprensione della descrizione e delle figure relative alle diverse forme di realizzazione dell'invenzione, parti ed elementi analoghi o identici saranno nel seguito indicati con gli stessi riferimenti numerici.

Con riferimento alla figura 1, una trasmissione per autoveicoli, complessivamente indicata con 1, comprende un involucro di supporto 2, costituito da due semigusci 3 e 4 serrati tra loro, all'interno del quale sono alloggiati un cambio di velocità ad ingranaggi 5 secondo l'invenzione ed un differenziale 6.

Il cambio di velocità 5, del tipo a marce indipendenti o non condivise, comprende

due alberi d'ingresso 11 e 12, coassiali tra loro, rispettivamente interno ed esterno,

due alberi d'uscita 13 e 14, ed

un albero di rinvio 16,

gli alberi d'uscita e l'albero di rinvio essendo

disposti paralleli ma non coassiali.

L'albero d'ingresso interno 11 presenta una porzione di estremità 17 a diametro maggiorato, che fuoriesce dall'albero d'ingresso esterno 12 da parte opposta rispetto ad un gruppo di innesti a frizione e ad un motore (non raffigurato) e presenta una superficie cilindrica esterna sulla quale sono accolti un supporto a cuscinetto ed una o più corone dentate conduttrici.

L'insieme dei due alberi d'ingresso 11 e 12 è supportato dall'involucro 2 mediante una coppia di cuscinetti radiali a rulli conici 21 e 22, disposti con cosiddetto montaggio ad X. L'anello interno del cuscinetto 21 è calzato sulla porzione di estremità 17 a diametro maggiorato dell'albero d'ingresso interno 11, in battuta contro una corona dentata 34, mentre l'anello esterno è alloggiato in una sede cilindrica formata in una parete verticale 7 del semiguscio 3. L'anello interno del cuscinetto 22 è calzato sul mozzo di una ruota dentata 37, calettata sull'albero d'ingresso esterno 12 a livello di una sua porzione intermedia, mentre l'anello esterno è alloggiato in una sede cilindrica realizzata in una parete verticale 8 del semiguscio 4.

A sua volta l'albero d'ingresso interno 11 è

supportato da quello esterno 12 per mezzo di un cuscinetto radiale a rulli conici 23 e di un cuscinetto a rullini 24. L'anello interno del cuscinetto 23 è calzato sull'albero 11, in battuta contro uno spallamento costituito dalla parete laterale della porzione 17 a diametro maggiorato, mentre l'anello esterno è alloggiato in una sede cilindrica ricavata in una corona dentata 33 all'estremità di sinistra (con riferimento al punto di vista dell'osservatore) dell'albero 12. Il cuscinetto 24 è sovrapposto al cuscinetto 22 (ove con il termine sovrapposto si intende posizionato sostanzialmente alla stessa quota assiale o longitudinale).

L'albero d'ingresso interno 11 presenta una cavità coassiale entro cui è disposta scorrevole un'asta di comando 9 suscettibile di azionare uno dei due innesti a frizione della trasmissione 1. L'asta 9 è a sua volta comandata da uno stantuffo 10 a comando fluidico, montato scorrevole entro una sede cilindrica sporgente dalla parete 7 del semiguscio 3 ed estendentesi entro una cavità cilindrica nella porzione 17 dell'albero 11 in corrispondenza del cuscinetto 21.

La parete 8, che separa il cambio di velocità 5 dal gruppo degli innesti, presenta un'apertura

attraverso cui l'insieme dei due alberi d'ingresso 11 e 12 si estende verso tale gruppo. Due anelli di tenuta paraolio sono inseriti rispettivamente fra la parete 8 e l'albero d'ingresso esterno 12 e fra i due alberi d'ingresso 11 e 12, al fine di impedire il passaggio di olio lubrificante dal vano del cambio di velocità 5 al gruppo degli innesti, nel caso in cui questi funzionino a secco.

L'albero d'ingresso interno 11 porta, a livello della porzione 17 a diametro maggiorato, una pluralità di corone dentate conduttrici relative a corrispondenti marce o rapporti di velocità. Nell'esempio di realizzazione della figura 1 tali corone dentate sono associate alle marce pari (seconda, quarta ed eventualmente sesta). In particolare una corona dentata 32, associata alla seconda marcia, è realizzata sulla porzione 17 dell'albero d'ingresso 11, mentre la corona dentata 34, associata alla quarta marcia, è calettata su detta porzione in battuta contro la corona 32.

Allo stesso modo l'albero d'ingresso esterno 12 porta una pluralità di corone dentate conduttrici relative a corrispondenti marce o rapporti di velocità. In questa prima forma di attuazione tali corone dentate sono associate alle marce dispari ed

alla retromarcia. In particolare, con riferimento sempre alla figura 1, si osservano da sinistra verso destra:

- la corona dentata 33, associata alla terza marcia;
- una corona dentata 35, associata alla quinta marcia, calettata sull'albero 12 in battuta contro uno spallamento ricavato in una porzione troncoconica 18 fungente da raccordo fra la corona 33 ed una porzione intermedia 19 a diametro minimo di tale albero;
- una corona dentata 31, associata alla prima marcia, realizzata a livello della porzione 19; e
- la ruota dentata 37, associata alla retromarcia, calettata sull'albero 12 in battuta contro la corona dentata 31.

Gli alberi d'ingresso 11 e 12 sono suscettibili di ricevere coppia da un albero del motore (non raffigurato) attraverso il gruppo degli innesti a frizione.

I due alberi d'uscita 13 e 14 del cambio di velocità 5 sono entrambi supportati dai due semigusci 3 e 4 dell'involucro 2 mediante coppie di cuscinetti radiali a rulli conici 25, 26 e rispettivamente 27, 28, disposte con montaggio ad X. Gli

alberi d'uscita sono paralleli, ma non coassiali, tra loro e paralleli, ma non coassiali, ai due alberi d'ingresso 11 e 12, rispetto ai quali sono situati da parti opposte.

Gli alberi d'uscita 13 e 14 portano ciascuno:

- una pluralità di ruote dentate folli funzionanti da ruote condotte associate a corrispondenti marce o rapporti di velocità;
- uno o più manicotti assialmente scorrevoli, provvisti di dispositivo di sincronizzazione, per la selezione e l'innesto delle marce;
- un pignone di riduzione finale ingranante (in modo non rappresentato in figura) con una ruota dentata 54 d'ingresso del gruppo di ingranaggi del differenziale 6.

In particolare, con riferimento alla figura 1, si osservano da sinistra verso destra sull'albero d'uscita 13:

- il cuscinetto 25, il cui anello interno è calzato direttamente sulla porzione di estremità dell'albero 13 e il cui anello esterno è alloggiato in una sede cilindrica nella parete 7 del semiguscio 3;
- una ruota dentata folle 44 associata alla quarta marcia;

- un manicotto 61 per l'innesto della quarta marcia, oppure, nel caso di trasmissione a sei rapporti di velocità, per la selezione e l'innesto della quarta o della sesta marcia;
- una ruota dentata folle 43 associata alla terza marcia;
- un manicotto 62 per la selezione e l'innesto della terza o della prima marcia;
- una ruota dentata folle 41 associata alla prima marcia;
- un pignone di riduzione finale 51; ed
- il cuscinetto 26, il cui anello interno è calzato sul mozzo del pignone 51, in battuta contro la dentatura di tale pignone, e il cui anello esterno è alloggiato in una sede cilindrica nella parete 8 del semiguscio 4.

Per quanto riguarda l'albero d'uscita 14, in figura 1 si osservano da sinistra verso destra:

- il cuscinetto 27, il cui anello interno è calzato direttamente sulla porzione di estremità dell'albero 14 e il cui anello esterno è alloggiato in una sede cilindrica nella parete 7 del semiguscio 3;
- una ruota dentata folle 42 associata alla seconda marcia;

- un manicotto 63 per la selezione e l'innesto della seconda o della quinta marcia;
- una ruota dentata folle 45 associata alla quinta marcia;
- una corona dentata 47 associata alla retromarcia, solidale a rotazione con l'albero 14;
- un pignone di riduzione finale 52, avente lo stesso numero di denti del pignone 51 portato dall'albero d'uscita 13;
- il cuscinetto 28, il cui anello interno è calzato sul mozzo del pignone 52, in battuta contro la dentatura di tale pignone, e il cui anello esterno è alloggiato in una sede cilindrica nella parete 8 del semiguscio 4.

L'albero di rinvio 16 è vincolato all'involucro 2 a livello delle sue porzioni di estremità, inserite in rispettive sedi cilindriche formate nei due semigusci 3 e 4, ed è bloccato alla rotazione per mezzo di una vite (non rappresentata nella figura 1). L'albero 16 porta due ruote dentate folli 37a e 37b, suscettibili di essere accoppiate a rotazione mediante un dispositivo d'innesto 65.

Le diverse marce del cambio di velocità 5 secondo questa prima variante costruttiva sono realizzate nel modo di seguito descritto.

La prima marcia è realizzata dall'ingranamento fra la corona dentata conduttrice 31 sull'albero d'ingresso esterno 12 e la ruota dentata folle 41 sull'albero d'uscita 13, a seguito dello spostamento assiale verso destra del manicotto 62, che permette di accoppiare a rotazione la ruota folle 41 con l'albero 13.

La seconda marcia è realizzata dall'ingranamento fra la corona dentata conduttrice 32 sull'albero d'ingresso interno 11 e la ruota dentata folle 42 sull'albero d'uscita 14, a seguito dello spostamento assiale verso sinistra del manicotto 63, che permette di accoppiare a rotazione la ruota folle 42 con l'albero 14.

La terza marcia è realizzata dall'ingranamento fra la corona dentata conduttrice 33 sull'albero d'ingresso esterno 12 e la ruota dentata folle 43 sull'albero d'uscita 13, a seguito dello spostamento assiale verso sinistra del manicotto 62, che permette di accoppiare a rotazione la ruota folle 43 con l'albero 13.

La quarta marcia è realizzata dall'ingranamento fra la corona dentata conduttrice 34 sull'albero d'ingresso interno 11 e la ruota dentata folle 44 sull'albero d'uscita 13, a seguito dello spostamen-

to assiale verso sinistra del manicotto 61, che permette di accoppiare a rotazione la ruota folle 44 con l'albero 13.

La quinta marcia è realizzata dall'ingranamento fra la corona dentata conduttrice 35 sull'albero d'ingresso esterno 12 e la ruota dentata folle 45 sull'albero d'uscita 14, a seguito dello spostamento assiale verso destra del manicotto 63, che permette di accoppiare a rotazione la ruota folle 45 con l'albero 14.

Infine la retromarcia è realizzata dall'ingranamento fra la corona dentata conduttrice 37 sull'albero d'ingresso esterno 12 e la ruota dentata folle 37a sull'albero di rinvio 16 e fra la ruota dentata folle 37b sull'albero 16 e la corona dentata condotta 47 sull'albero d'uscita 14, a seguito dell'azionamento del dispositivo d'innesto 65, che permette di accoppiare a rotazione le ruote folli 37a e 37b. In tal modo l'insieme delle suddette ruote folli funziona come ruota oziosa di un ingranaggio a tre ruote, permettendo l'inversione del senso di rotazione dell'albero d'uscita 14.

L'accorgimento secondo il quale i manicotti 62 e 63 condividono, cioè sono in grado di innestare, marce non consecutive, permette di effettuare l'in-

nesto contemporaneo di due marce consecutive, come richiesto qualora si utilizzi il cambio di velocità 5 per una trasmissione sequenziale con meccanismo di preselezione delle marce.

Un ulteriore vantaggio deriva inoltre dalla particolare disposizione dei manicotti, in base alla quale il manicotto 62 di prima e terza marcia è sovrapposto alle corone o ruote dentate 35 e 45 dell'ingranaggio di quinta marcia, il manicotto 63 di seconda e quinta marcia è sovrapposto alle corone o ruote dentate 33 e 43 dell'ingranaggio di terza marcia, e infine il manicotto 61 di quarta marcia è sovrapposto alle corone o ruote dentate 32 e 42 dell'ingranaggio di seconda marcia. Tale configurazione minimizza l'ingombro assiale del cambio di velocità, che risulta infatti determinato sostanzialmente dalla somma delle sole dimensioni assiali degli ingranaggi associati alle marce in avanti.

Facendo ora riferimento alla figura 2, una trasmissione 1 comprende una variante costruttiva, sempre secondo la presente invenzione, di un cambio di velocità 5 ed un differenziale 6, racchiusi all'interno di un involucro di supporto 2 formato da due semigusci 3 e 4.

Il cambio di velocità 5 è ancora del tipo ad ingranaggi con marce indipendenti e condivide con il modo di realizzazione di figura 1:

- due alberi d'ingresso interno 11 ed esterno 12, coassiali tra loro, interno ed esterno, recanti le corone dentate conduttrici che comandano gli ingranaggi associati alle marce pari e rispettivamente alle marce dispari ed alla retromarcia;

- un'asta di comando 9 per uno dei dispositivi d'innesto, disposta scorrevole entro la cavità assiale dell'albero d'ingresso interno 11 ed azionabile in modo per sé noto dallo stantuffo 10; e

- due alberi d'uscita 13 e 14, che portano una pluralità di ruote dentate condotte 41-45 relative alle marce in avanti,

manicotti scorrevoli 61-63 suscettibili di accoppiare a rotazione selettivamente una delle ruote dentate condotte con l'albero su cui tale ruota è montata folle, per innestare la marcia desiderata, e

due pignoni di riduzione finale 51 e 52, aventi il medesimo numero di denti ed ingrananti entrambi con la ruota dentata 54 d'ingresso del gruppo di ingranaggi del differenziale 6.

Il montaggio dei dispositivi di supporto sia

per gli alberi d'ingresso 11 e 12, sia per gli alberi d'uscita 13 e 14, è sostanzialmente analogo a quello del primo modo di realizzazione, così come la disposizione e le modalità di selezione ed innesto delle marce in avanti.

Differenze rispetto alla prima forma di attuazione riguardano invece la disposizione e le modalità di selezione ed innesto della retromarcia. Nell'esempio della figura 2 viene infatti a mancare l'albero di rinvio, sostituito da un terzo albero d'uscita 15, parallelo ma non coassiale agli altri due alberi d'uscita 13 e 14, sulla cui estremità di destra è calettato un terzo pignone di riduzione finale 53, ingranante con la ruota dentata 54 d'ingresso del gruppo di ingranaggi del differenziale 6.

L'albero d'uscita 15 è supportato dai due semigusci 3 e 4 dell'involucro 2 in modo analogo rispetto agli altri due alberi d'uscita 13 e 14, e cioè mediante una coppia di cuscinetti radiali a rulli conici 29 e 30, disposti con montaggio ad O. Con riferimento alla figura 2, si osservano da sinistra verso destra sull'albero d'uscita 15:

- il cuscinetto 29, il cui anello interno è calzato direttamente sulla porzione di estremità del-

l'albero 15 ed il cui anello esterno è alloggiato in una sede cilindrica formata in una parete 7 del semiguscio 3;

- un manicotto scorrevole 65, provvisto di dispositivo di sincronizzazione, per l'innesto della retromarcia;

- una ruota dentata folle 47, costituente la ruota condotta dell'ingranaggio di retromarcia;

- il pignone di riduzione finale 53; ed

- il cuscinetto 30, il cui anello interno è calzato sul mozzo del pignone 53 ed il cui anello esterno è alloggiato in una sede cilindrica formata in una parete 8 del semiguscio 4.

Rispetto alla prima modalità di realizzazione mancano in questo caso la corona dentata 37 sull'albero d'ingresso esterno 12 e la ruota dentata 47 sull'albero d'uscita 14. In questo secondo esempio, infatti, l'ingranaggio di retromarcia condivide con l'ingranaggio di prima marcia una corona dentata 31 sull'albero d'ingresso esterno 12 e la ruota dentata folle 41 sull'albero d'uscita 13. L'ingranaggio di retromarcia risulta pertanto costituito dalla terna di corone o ruote dentate 31, 41 e 47, in cui la ruota dentata 41 funge da ruota oziosa. L'innesto della retromarcia è ora effettua-

bile comandando lo spostamento assiale verso destra del manicotto 65, in modo da rendere solidale a rotazione la ruota dentata folle 47 con l'albero d'uscita 15.

Il vantaggio di questa seconda soluzione costruttiva consiste essenzialmente in una riduzione dell'ingombro assiale derivante dall'eliminazione sull'albero d'ingresso esterno 12 di una corona dentata (quella indicata con 37 in figura 1) per il comando del solo ingranaggio di retromarcia.

Una terza modalità di realizzazione di un cambio di velocità 5 per autoveicoli secondo l'invenzione, mostrata nella figura 3, prevede sempre una tipologia di cambio ad ingranaggi con marce indipendenti, che condivide con le due soluzioni precedenti:

- due alberi d'ingresso interno 11 ed esterno 12, coassiali tra loro, recanti le corone dentate conduttrici che comandano gli ingranaggi associati alle marce pari e rispettivamente alle marce dispari ed alla retromarcia;
- un'asta di comando 9 per uno degli innesti a frizione, scorrevole entro una cavità assiale dell'albero d'ingresso interno 11 per mezzo di uno stantuffo 10; e

- due alberi d'uscita 13 e 14, che portano una pluralità di ruote dentate condotte 41-45 e 47 relative alle diverse marce,

manicotti scorrevoli 61-64 suscettibili di accoppiare a rotazione selettivamente una delle ruote dentate condotte con l'albero su cui tale ruota è montata folle, per innestare la marcia desiderata, e

due pignoni di riduzione finale 51 e 52, aventi il medesimo numero di denti ed ingrananti entrambi con la ruota dentata 54 d'ingresso del gruppo di ingranaggi del differenziale 6.

E' inoltre presente, come nella prima modalità di realizzazione, un albero di rinvio 16 per la retromarcia, opportunamente disposto fra l'insieme dei due alberi d'ingresso 11 e 12 e l'albero d'uscita 14, risultando parallelo ma non coassiale con tali alberi.

Il montaggio dei dispositivi di supporto sia per gli alberi d'ingresso 11 e 12, sia per gli alberi d'uscita 13 e 14, è sostanzialmente analogo a quello dei primi due esempi costruttivi, mentre diverse sono la disposizione degli ingranaggi e le modalità di selezione ed innesto delle marce, sia di quelle in avanti sia della retromarcia.

In questo caso infatti l'albero d'uscita 13 porta le ruote dentate folli associate alle marce corte (prima, seconda e terza), mentre l'albero d'uscita 14 porta le ruote dentate folli associate alle marce lunghe (quarta, quinta ed eventualmente sesta) ed alla retromarcia.

Per quanto riguarda le dentature conduttrici degli ingranaggi relativi alle diverse marce, una porzione 17 a diametro maggiorato dell'albero d'ingresso interno 11 reca, nell'ordine da sinistra verso destra rispetto al punto di vista dell'osservatore della figura 3, una corona dentata 32 di seconda marcia ed, in battuta contro di essa, una ruota dentata 34 di quarta marcia.

Sull'albero d'ingresso esterno 12 si osservano, nell'ordine da sinistra verso destra, una corona dentata 35 di quinta marcia, una corona dentata 33 di terza marcia, calettata su tale albero in battuta contro uno spallamento ricavato in una porzione tronco-conica 18 dell'albero stesso, ed una dentatura 31 di prima marcia, realizzata a livello di una porzione 19 dell'albero a diametro minimo.

L'albero d'uscita 13 porta, nell'ordine da sinistra verso destra, le ruote dentate folli 42, 43 e 41, rispettivamente associate alla seconda, alla

terza ed alla prima marcia. La ruota 42 è suscettibile di essere accoppiata a rotazione con l'albero 13 attraverso il manicotto scorrevole 61, provvisto di dispositivo di sincronizzazione, mentre le ruote 43 e 41 sono suscettibili di essere selettivamente accoppiate a rotazione con tale albero per mezzo del manicotto scorrevole 62.

L'albero d'uscita 14 porta, nell'ordine da sinistra verso destra, le ruote dentate folli 44, 45 e 47, rispettivamente associate alla quarta, alla quinta ed alla retromarcia. La ruota 44 è suscettibile di essere accoppiata a rotazione con l'albero 14 attraverso il manicotto 63, mentre le ruote 45 e 47 sono suscettibili di essere selettivamente accoppiate a rotazione con tale albero per mezzo del manicotto 64.

L'albero di rinvio 16, supportato da un involucro 2 in maniera tale da risultare bloccato sia a traslazione sia a rotazione, porta una ruota dentata folle 37b, sul mozzo della quale è calettata una corona dentata 37a.

Le diverse marce del cambio di velocità della figura 3 sono ottenute come di seguito descritto.

La prima marcia è realizzata dall'ingranamento fra una dentatura conduttrice 31 sull'albero d'in-

gresso esterno 12 e la ruota dentata folle 41 sull'albero d'uscita 13, a seguito dello spostamento assiale verso destra del manicotto 62.

La seconda marcia è realizzata dall'ingranamento fra una dentatura conduttrice 32 sull'albero d'ingresso interno 11 e la ruota dentata folle 42 sull'albero d'uscita 13, a seguito dello spostamento assiale verso sinistra del manicotto 61.

La terza marcia è realizzata dall'ingranamento fra una corona dentata conduttrice 33 sull'albero d'ingresso esterno 12 e la ruota dentata folle 43 sull'albero d'uscita 13, a seguito dello spostamento assiale verso sinistra del manicotto 62.

La quarta marcia è realizzata dall'ingranamento fra una corona dentata conduttrice 34 sull'albero d'ingresso interno 11 e la ruota dentata folle 44 sull'albero d'uscita 14, a seguito dello spostamento assiale verso destra del manicotto 63.

La quinta marcia è realizzata dall'ingranamento fra una corona dentata conduttrice 35 sull'albero d'ingresso esterno 12 e la ruota dentata folle 45 sull'albero d'uscita 14, a seguito dello spostamento assiale verso sinistra del manicotto 64.

Infine la retromarcia è realizzata dall'ingranamento fra la dentatura conduttrice 31 (che è per-

tanto condivisa con l'ingranaggio di prima marcia) e la corona dentata 37a sull'albero di rinvio 16 e fra la ruota dentata folle 37b su tale albero e la ruota dentata condotta 47 sull'albero d'uscita 14, a seguito dello spostamento assiale verso destra del manicotto 64.

L'insieme delle ruote dentate 37a e 37b, tra loro solidali a rotazione, svolge quindi la funzione di ruota oziosa nell'ingranaggio di retromarcia, permettendo l'inversione del senso di rotazione dell'albero d'uscita 14. Tale insieme di ruote realizza inoltre una doppia riduzione del rapporto di trasmissione, permettendo così l'adozione di ruote con un minore numero di denti, a parità di rapporto di trasmissione finale desiderato, con un conseguente vantaggio in termini di riduzione dell'ingombro trasversale del cambio di velocità.

Un altro vantaggio consiste nel fatto che i manicotti 61-64 per la selezione e l'innesto delle marce in avanti e della retromarcia sono tutti montati sui due alberi d'uscita 13 e 14.

Un ulteriore vantaggio consiste nel fatto che le marce lunghe (quarta, quinta ed eventuale sesta) sono associate ad un unico albero d'uscita, cioè l'albero 14, che è posto ad una modesta distanza

dall'insieme dei due alberi d'ingresso 11 e 12, dimodoché le velocità periferiche risultano corrispondentemente ridotte.

La struttura del cambio di velocità 5 si presta inoltre facilmente all'aggiunta di una sesta marcia, essendo infatti sufficiente allungare opportunamente l'albero d'uscita 14 in modo da lasciare un adeguato spazio fra un cuscinetto 27 ed il manicotto scorrevole 63 per l'alloggiamento di un'ulteriore ruota dentata folle. Tale ruota, suscettibile di essere accoppiata a rotazione con l'albero 14 a seguito dello spostamento assiale verso sinistra del manicotto 63, sarebbe permanentemente ingranante con una rispettiva dentatura conduttrice sull'albero d'ingresso interno 11, disposta sulla porzione 17 a diametro maggiorato fra un cuscinetto 21 e la corona dentata 32.

Facendo infine riferimento alle figure 4A e 4B, una quarta forma di realizzazione di un cambio di velocità 5 per autoveicoli secondo l'invenzione, del tipo non più a marce indipendenti bensì a marce condivise, presenta in comune con le precedenti soluzioni:

- due alberi d'ingresso interno 11 ed esterno 12, coassiali tra loro, recanti le corone dentate

conduttrici che comandano gli ingranaggi associati alle marce pari e rispettivamente alle marce dispari ed alla retromarcia;

- un'asta di comando 9 per uno degli innesti a frizione, disposta scorrevole entro una cavità assiale dell'albero d'ingresso interno 11 ed azionabile in modo per sé noto da uno stantuffo 10; e

- due alberi d'uscita 13 e 14, che portano una pluralità di ruote dentate condotte 41-45 e 47 associate alle diverse marce,

manicotti scorrevoli 61-64 suscettibili di accoppiare a rotazione selettivamente una delle ruote dentate condotte con l'albero su cui tale ruota è montata folle, per innestare la marcia desiderata, e

due pignoni di riduzione finale 51 e 52 ingrananti entrambi con la ruota dentata 54 d'ingresso del gruppo di ingranaggi del differenziale 6.

E' inoltre presente, come nella prima modalità di realizzazione, un albero di rinvio 16 per la retromarcia (figura 4B), opportunamente disposto fra l'insieme dei due alberi d'ingresso 11 e 12 e l'albero d'uscita 14, risultando parallelo ma non coassiale rispetto a tali alberi.

Il montaggio dei dispositivi di supporto, sia

per gli alberi d'ingresso 11 e 12 sia per gli alberi d'uscita 13 e 14 è analogo a quello dei precedenti esempi costruttivi.

Come nella soluzione di figura 3, su uno dei due alberi d'uscita (in particolare l'albero 13) sono montate folli le ruote dentate condotte associate alle marce corte (prima, seconda e terza), mentre sull'altro albero d'uscita (in questo caso l'albero 14) sono montate folli le ruote dentate condotte associate alle marce lunghe (quarta e quinta) ed alla retromarcia. Inoltre sull'albero di rinvio 16 è montata folle una ruota, provvista di doppia dentatura, che funziona da ruota oziosa nell'ingranaggio di retromarcia.

La sostanziale differenza rispetto alle precedenti forme di attuazione risiede nel fatto che le due coppie di marce pari (seconda e quarta) e di marce dispari (terza e quinta) sono condivise.

Tali coppie di marce presentano cioè ruote condotte a due a due uguali, disposte ciascuna su uno dei due alberi d'uscita 13 e 14, e a due a due ingrananti con la medesima dentatura conduttrice, portata dall'albero d'ingresso interno 11 nel caso delle marce pari e da quello esterno 12 nel caso delle marce dispari. E' inoltre identico l'interas-

se fra ciascuno dei due alberi d'uscita 13 e 14 e l'insieme dei due alberi d'ingresso 11 e 12. La differenza di rapportatura fra le marce condivise è quindi ottenuta utilizzando pignoni di riduzione finale con diverso numero di denti: in particolare il numero di denti del pignone 51, calettato sull'albero d'uscita 13 associato alle marce corte, è inferiore al numero di denti del pignone 52, calettato sull'albero d'uscita 14 associato alle marce lunghe.

Sull'albero d'ingresso interno 11, a livello di una porzione 17 a diametro maggiorato, è realizzata una dentatura conduttrice 32, che ingrana contemporaneamente con le due ruote condotte 42 e 44, rispettivamente di seconda e quarta marcia.

Sull'albero d'ingresso esterno 12 sono realizzate, nell'ordine da sinistra verso destra rispetto all'osservatore delle figure 4A e 4B, una corona dentata conduttrice 33, che ingrana contemporaneamente con le due ruote condotte 43 e 45, rispettivamente di terza e quinta marcia, ed una dentatura conduttrice 31, che ingrana contemporaneamente con la ruota condotta 41 di prima marcia (figura 4A) e con una ruota folle 37a (figura 4B), sul mozzo della quale è realizzata una dentatura 37b.

Sull'albero d'uscita 13 sono disposte, da sinistra verso destra sempre con riferimento alla figura 4A, le ruote condotte folli 42, 43 e 41, fra le quali sono interposti i manicotti scorrevoli 61 e 62, suscettibili di accoppiare a rotazione con tale albero la sola ruota 42 e rispettivamente una delle ruote 43 e 41. Analogamente sull'albero d'uscita 14 sono disposte le ruote condotte folli 44, 45 e 47, fra le quali sono interposti i manicotti scorrevoli 63 e 64, suscettibili di accoppiare a rotazione con tale albero la sola ruota 44 e rispettivamente una delle ruote 45 e 47.

Le varie marce del cambio di velocità secondo questa quarta modalità di realizzazione sono ottenute nel seguente modo.

La prima marcia è realizzata dall'ingranamento fra la dentatura conduttrice 31 sull'albero d'ingresso esterno 12 e la ruota dentata folle 41 sull'albero d'uscita 13, a seguito dello spostamento assiale verso destra del manicotto 62.

La seconda marcia è realizzata dall'ingranamento fra la dentatura conduttrice 32 sull'albero d'ingresso interno 11 e la ruota dentata folle 42 sull'albero d'uscita 13, a seguito dello spostamento assiale verso sinistra del manicotto 61.

La terza marcia è realizzata dall'ingranamento fra la corona dentata conduttrice 33 sull'albero d'ingresso esterno 12 e la ruota dentata folle 43 sull'albero d'uscita 13, a seguito dello spostamento assiale verso sinistra del manicotto 62.

La quarta marcia è realizzata dall'ingranamento fra la corona dentata conduttrice 32 sull'albero d'ingresso interno 11 e la ruota dentata folle 44 sull'albero d'uscita 14, a seguito dello spostamento assiale verso sinistra del manicotto 63.

La quinta marcia è realizzata dall'ingranamento fra la corona dentata conduttrice 33 sull'albero d'ingresso esterno 12 e la ruota dentata folle 45 sull'albero d'uscita 14, a seguito dello spostamento assiale verso sinistra del manicotto 64.

Infine la retromarcia è realizzata dall'ingranamento fra la dentatura conduttrice 31 sull'albero d'ingresso esterno 12 e la ruota dentata folle 37a sull'albero di rinvio 16 e fra la dentatura 37b, realizzata sul mozzo della ruota 37a, e la ruota dentata folle 47 sull'albero d'uscita 14, a seguito dello spostamento assiale verso destra del manicotto 64.

Un vantaggio di questa quarta modalità di realizzazione consiste nella riduzione dell'ingombro

assiale della scatola degli ingranaggi, dato che tale ingombro risulta sostanzialmente determinato solo dalla larghezza delle tre coppie di ingranaggi prima/retromarcia, terza/quinta e seconda/quarta e delle due coppie di manicotti 61, 63 e 62, 64, disposti a due a due sovrapposti.

Altro vantaggio è la riduzione del numero dei componenti, in conseguenza del fatto che le ruote condotte 43, 45 di terza e quinta marcia e 42, 44 di seconda e quarta marcia sono a due a due uguali tra loro, così come sono uguali tra loro i due alberi d'uscita 13 e 14.

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, le forme di attuazione e i particolari di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto è stato descritto ed illustrato a puro titolo di esempio non limitativo, senza per questo uscire dall'ambito dell'invenzione come definito nelle annesse rivendicazioni.

RIVENDICAZIONI

1. Cambio di velocità ad ingranaggi (5) per una trasmissione automobilistica (1) comprendente

un primo ed un secondo albero d'ingresso (11) e (12), rispettivamente interno ed esterno, disposti tra loro coassiali, ed almeno un primo ed un secondo albero d'uscita (13) e (14), paralleli agli alberi d'ingresso (11, 12);

una pluralità di corone o ruote dentate conduttrici (31-35, 37) relative alle diverse marce o rapporti di velocità, recate dagli alberi d'ingresso (11, 12);

una pluralità di corone o ruote dentate condotte (41-45, 47) relative alle diverse marce o rapporti di velocità, portate dagli alberi d'uscita (13, 14);

mezzi di selezione (61-65) per selezionare la marcia desiderata; ed

un'asta di comando (9) per l'azionamento di uno degli innesti a frizione della trasmissione (1), detta asta essendo suscettibile di scorrere in una cavità coassiale dell'albero d'ingresso interno (11) a seguito del movimento di uno stantuffo (10) a comando fluidico, posizionato da parte assialmente opposta rispetto alla zona di alloggiamento dei

suddetti innesti.

2. Cambio di velocità secondo la rivendicazione 1, in cui le ruote dentate condotte (41-45, 47) sono montate folli sugli alberi d'uscita (13, 14) e sono suscettibili di essere accoppiate a rotazione con il rispettivo albero attraverso uno dei mezzi di selezione (61-65).

3. Cambio di velocità secondo la rivendicazione 2, in cui i mezzi di selezione delle marce (61-65) sono disposti in maniera tale che almeno uno di essi è atto ad operare la selezione di due marce non consecutive.

4. Cambio di velocità secondo la rivendicazione 3, in cui i mezzi di selezione delle marce comprendono manicotti (61-65) disposti assialmente scorrevoli sugli alberi d'uscita (13, 14) e provvisti di dispositivo di sincronizzazione.

5. Cambio di velocità secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui le corone dentate conduttrici (32, 34) associate alle marce pari sono portate da uno dei due alberi d'ingresso (11, 12), mentre le corone dentate conduttrici (31, 33, 35, 37) associate alle marce dispari ed alla retromarcia sono portate dall'altro albero d'ingresso (12, 11).

6. Cambio di velocità secondo la rivendicazione 5, in cui il primo albero d'ingresso (11) porta le corone dentate conduttrici (32, 34) associate alle marce pari, mentre il secondo albero d'ingresso (12) porta le corone dentate conduttrici (31, 33, 35, 37) associate alle marce dispari ed alla retro-marcia.

7. Cambio di velocità secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui primi mezzi di supporto (21, 22) per il supporto dell'insieme dei due alberi d'ingresso (11, 12) sono alloggiati in un involucro (2) entro il quale è contenuto il cambio di velocità (5), e secondi mezzi di supporto (23, 24) sono provvisti fra il primo ed il secondo albero d'ingresso (11, 12).

8. Cambio di velocità secondo la rivendicazione 7, in cui detti primi mezzi di supporto per il supporto dell'insieme dei due alberi d'ingresso (11, 12) comprendono una coppia di cuscinetti (21, 22), di cui uno è calettato sul primo albero d'ingresso (11) ed alloggiato in una sede cilindrica formata in una prima parete (7) dell'involucro (2), l'altro è calettato sul secondo albero d'ingresso (12) ed alloggiato in una sede cilindrica realizzata in una seconda parete (8) dell'involucro (2).

9. Cambio di velocità secondo la rivendicazione 8, in cui il primo albero d'ingresso (11) presenta un'estremità (17) a diametro maggiorato assialmente sporgente dal secondo albero d'ingresso (12), sulla quale è calettato il cuscinetto (21).

10. Cambio di velocità secondo la rivendicazione 8 o 9, in cui i cuscinetti (21, 22) sono cuscinetti radiali a rulli conici disposti con cosiddetto montaggio ad X.

11. Cambio di velocità secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 7 a 10, in cui detti secondi mezzi di supporto fra il primo ed il secondo albero d'ingresso (11, 12) comprendono un cuscinetto radiale a rulli conici (23) ed un cuscinetto a rullini (24).

12. Cambio di velocità secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui gli ingranaggi associati alle varie marce o rapporti di velocità sono tra loro indipendenti e gli alberi d'uscita (13, 14) recano rispettivi pignoni di riduzione finale (51, 52) aventi il medesimo numero di denti e permanentemente ingrananti con una ruota dentata (54) d'ingresso di un differenziale (6).

13. Cambio di velocità secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 6 a 12, in cui

sul primo albero d'uscita (13) sono montate

folli le ruote dentate condotte (44, 43, 41) rispettivamente di quarta, terza e prima marcia; dette ruote ingranando permanentemente con le rispettive corone dentate conduttrici (34, 33, 31) ed essendo suscettibili di essere selettivamente accoppiate a rotazione con l'albero (13) attraverso i manicotti (61, 62); il manicotto (61) essendo atto a selezionare la quarta marcia, il manicotto (62) essendo atto a selezionare la prima o la terza marcia;

sul secondo albero d'uscita (14) sono montate folli le ruote dentate condotte (42, 45) rispettivamente di seconda e quinta marcia; dette ruote ingranando permanentemente con le rispettive corone dentate conduttrici (32, 35) ed essendo suscettibili di essere selettivamente accoppiate a rotazione con l'albero (14) attraverso il manicotto (63); ed

i manicotti (61-63) sono sostanzialmente sovrapposti, cioè posizionati alla stessa quota in senso longitudinale o assiale, agli ingranaggi rispettivamente di seconda, quinta e terza marcia.

14. Cambio di velocità secondo la rivendicazione 13, comprendente un albero di rinvio (16) per la retromarcia, disposto parallelo, ma non coassiale, rispetto agli alberi d'ingresso (11, 12) e d'uscita

(13, 14); l'albero di rinvio (16) essendo vincolato all'involucro (2) della trasmissione (1) e recando una coppia di ruote dentate folli (37a, 37b), suscettibili di essere rese solidali a rotazione attraverso il manicotto (65) e permanentemente ingrananti con la corona dentata conduttrice (37) sul secondo albero d'ingresso (12) e rispettivamente con la ruota dentata condotta (47) sull'albero d'uscita (14).

15. Cambio di velocità secondo la rivendicazione 13, in cui un terzo albero d'uscita (15) per la retromarcia è disposto parallelo, ma non coassiale, rispetto agli alberi d'ingresso (11, 12) e d'uscita (13, 14), e porta

una ruota dentata folle (47), permanentemente ingranante con la ruota dentata condotta (41) sul primo albero d'uscita (13)) ed avente la funzione di ruota condotta nell'ingranaggio di retromarcia;

il manicotto (65) atto ad accoppiare a rotazione la ruota (47) l'albero (15); ed

un pignone di riduzione finale (53), avente vantaggiosamente ma non necessariamente il medesimo numero di denti dei pignoni (51, 52) sugli altri due alberi d'ingresso (13, 14), e permanentemente ingranante con la ruota dentata (54) d'ingresso del

differenziale (6).

16. Cambio di velocità secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 6 a 11, in cui

sul primo albero d'uscita (13) sono montate folli le ruote dentate condotte (42, 43, 41) associate alle marce corte (rispettivamente seconda, terza e prima); dette ruote ingranando permanentemente con le rispettive corone dentate conduttrici (32, 33, 31) ed essendo suscettibili di essere selettivamente accoppiate a rotazione con l'albero (13) attraverso i manicotti (61, 62); il manicotto (61) essendo atto a selezionare la seconda marcia, il manicotto (62) essendo atto a selezionare la prima o la terza marcia;

sul secondo albero d'uscita (14) sono montate folli le ruote dentate condotte (44, 45) associate alle marce lunghe (rispettivamente quarta e quinta) e la ruota dentata condotta (47) dell'ingranaggio di retromarcia; dette ruote ingranando permanentemente con le rispettive corone dentate conduttrici (34, 35) ed essendo suscettibili di essere selettivamente accoppiate a rotazione con l'albero (14) attraverso i manicotti (63, 64); il manicotto (63) essendo atto a selezionare la quarta marcia, il manicotto (64) essendo atto a selezionare la quinta o

la retromarcia;

un albero di rinvio (16) è rigidamente supportato dall'involucro (2) della trasmissione (1), disposto parallelo, ma non coassiale, rispetto agli alberi d'ingresso (11, 12) e d'uscita (13, 14), e reca folli una coppia di corone dentate (37a, 37b), tra loro solidali a rotazione, permanentemente ingrananti con la corona dentata conduttrice (31) sul secondo albero d'ingresso (12) e rispettivamente con la ruota dentata condotta (47) sull'albero d'uscita (14).

17. Cambio di velocità secondo la rivendicazione 16, in cui

il secondo albero d'uscita (14) è suscettibile di recare folle, da parte opposta alla ruota dentata condotta (44) rispetto al manicotto (63), un'ulteriore ruota dentata condotta per la sesta marcia, atta ad essere accoppiata a rotazione con l'albero (14) attraverso il manicotto (63); ed

il primo albero d'ingresso (11) è suscettibile di recare una corona dentata conduttrice permanentemente ingranante con la suddetta ruota dentata condotta di sesta marcia.

18. Cambio di velocità secondo la rivendicazione 16 o 17, in cui le varie marce sono realizzate me-

diante ingranaggi indipendenti ed i pignoni di riduzione finale (51, 52) sul primo e sul secondo albero d'uscita (13, 14) hanno il medesimo numero di denti.

19. Cambio di velocità secondo la rivendicazione 16, in cui

le ruote dentate (42, 44) di seconda e quarta marcia sugli alberi d'uscita (13, 14) hanno il medesimo numero di denti e sono disposte in modo tale da ingranare entrambe permanentemente con la corona dentata conduttrice (32) sul primo albero d'ingresso (11);

le ruote dentate (43, 45) di terza e quinta marcia sugli alberi d'uscita (13, 14) hanno il medesimo numero di denti e sono disposte in modo tale da ingranare permanentemente entrambe con la corona dentata conduttrice (33) sul secondo albero d'ingresso (12); ed

i pignoni di riduzione finale (51, 52) sul primo e sul secondo albero d'uscita (13, 14) hanno numero di denti diverso.

PER INCARICO

Ing. Paolo RAMBELLI
N. iscriz. A/B 435

Lib. scelta e per gli altri

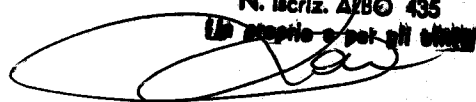


FIG. 1

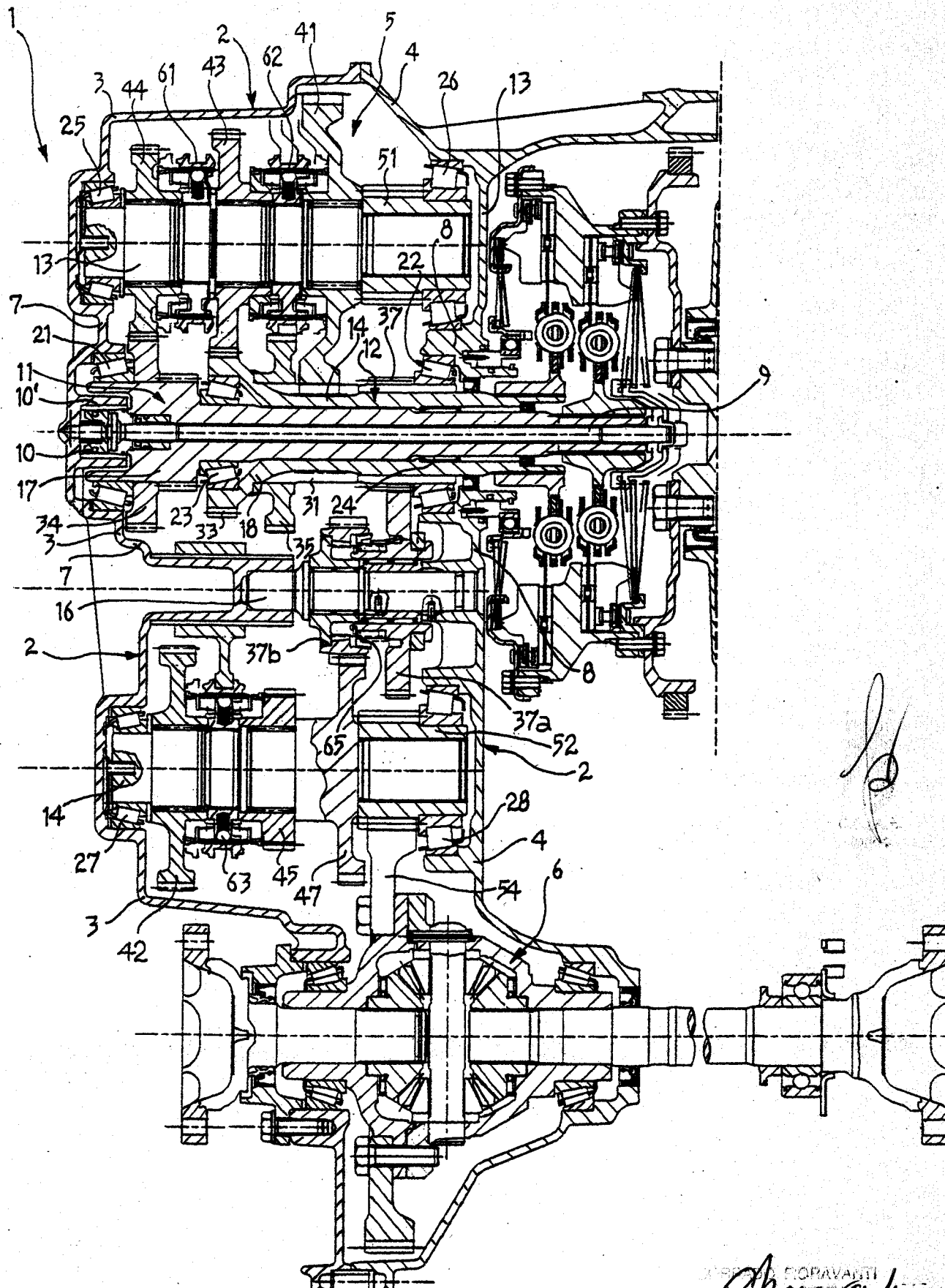
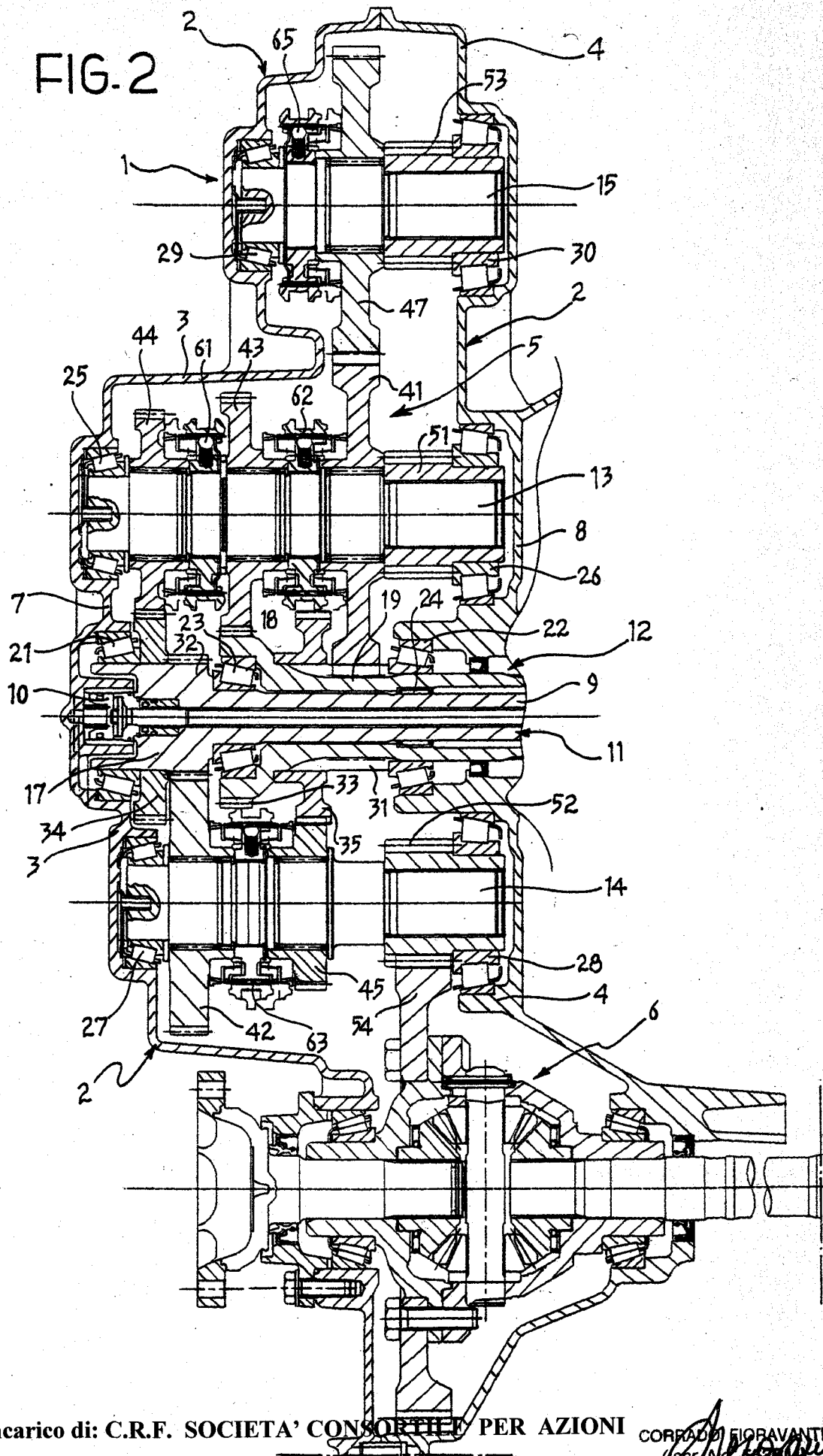


FIG. 2



C.C.I.A.A.
Torino

FIG. 3

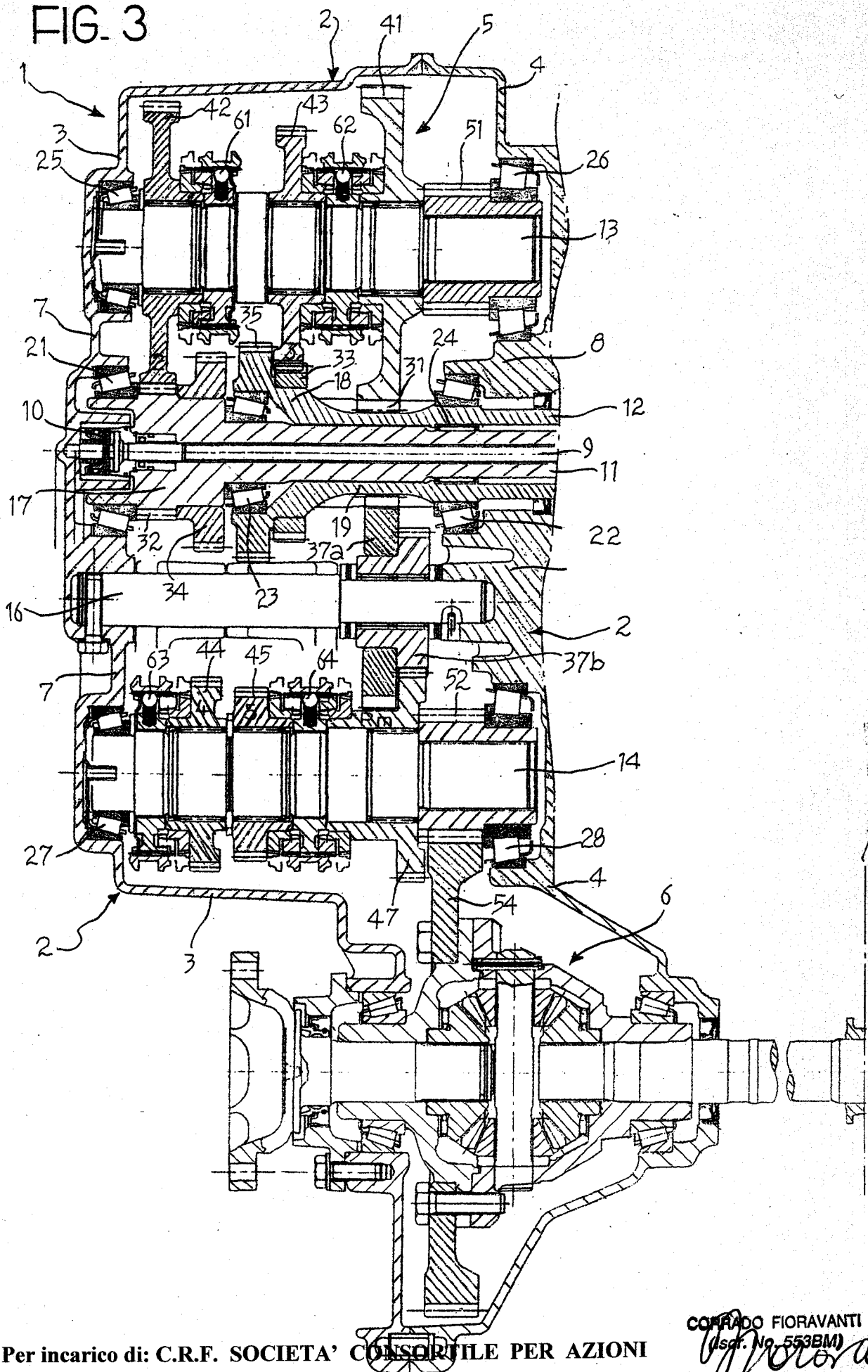
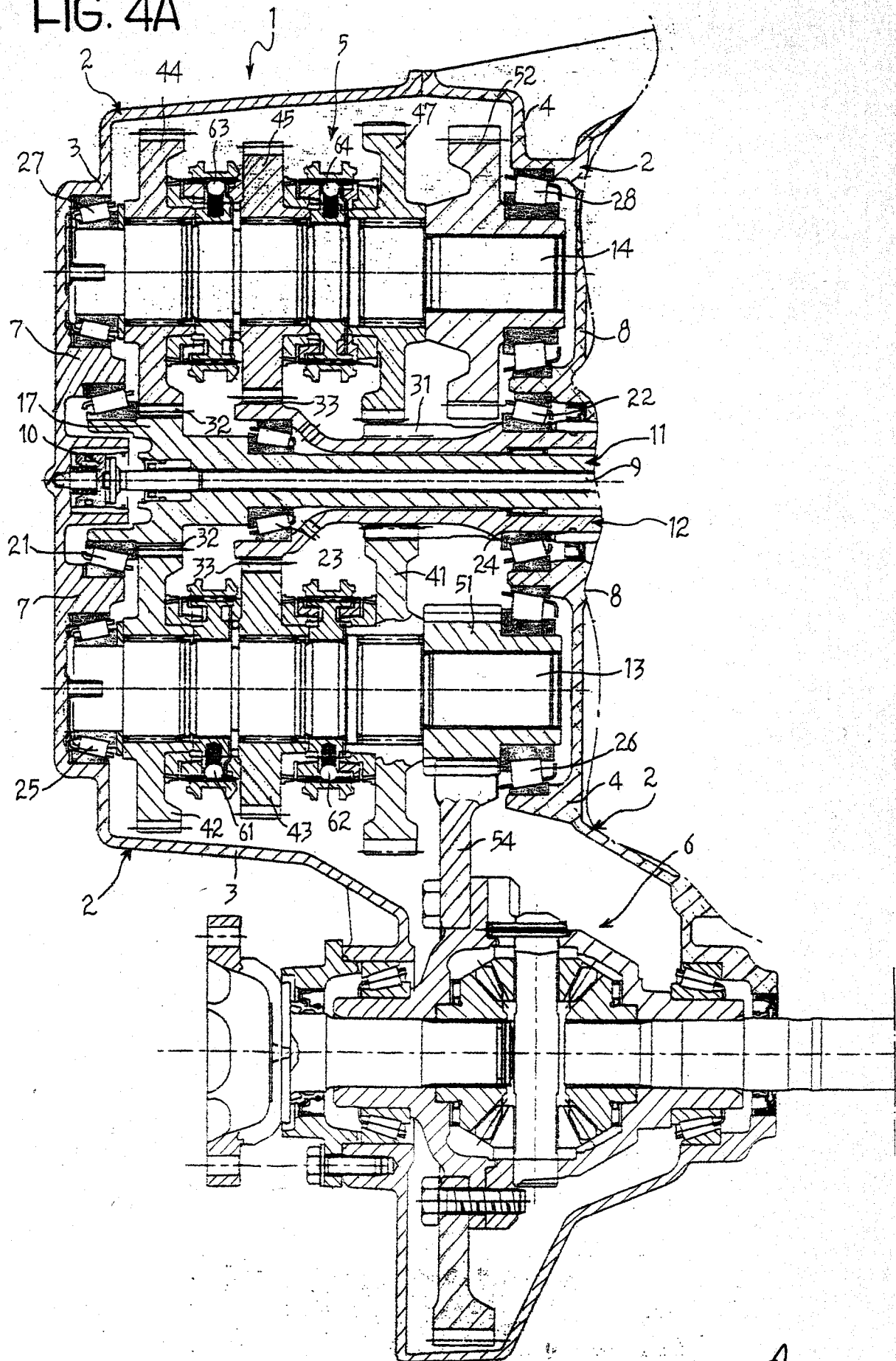


FIG. 4A



C. CLAV
 Torino

[Handwritten signature]
 102001 A 000281

FIG. 4B

