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

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	**102009901711307**
Data Deposito	**10/03/2009**
Data Pubblicazione	**10/09/2010**

Classifiche IPC

Titolo

METODO PER LA MODIFICA DELLA SCATOLA DEL CAMBIO DI UN VEICOLO E SCATOLA DEL CAMBIO OTTENUTA DA TALE MODIFICA.

Ing. Ezio Bianciardi
(Albo.iscr. n. 508BM)

DESCRIZIONE

Annessa a domanda di brevetto per INVENZIONE INDUSTRIALE avente per titolo:

"METODO PER LA MODIFICA DELLA SCATOLA DEL CAMBIO DI UN VEICOLO E SCATOLA DEL CAMBIO OTTENUTA DA TALE MODIFICA".

A nome: C.I.M.A. COSTRUZIONI ITALIANE MACCHINE ATTREZZI S.p.A., di nazionalità italiana, con sede in VILLANOVA DI CASTENASO (BO), via Cairoli 8.

INVENTORE DESIGNATO: *Maurizio CORSELLINI.*

Il Mandatario: Ing. Ezio BIANCIARDI c/o BUGNION S.p.A., Via Goito, 18 - 40126 - Bologna.

****

La presente invenzione ha per oggetto un metodo per la modifica della scatola del cambio di un veicolo, in particolare un veicolo ad uso stradale.

Più in dettaglio, l'invenzione di riferisce alla modifica di una scatola del cambio preesistente finalizzata all'ottenimento di una scatola del cambio ad elevate prestazioni, in particolare per l'installazione su un veicolo da gara.

Forma inoltre oggetto della presente invenzione una scatola del cambio ottenuta mediante il suddetto metodo.

E' noto che in alcune specialità i veicoli da gara sono ottenuti mediante modifica di veicoli da strada, ed in particolare mantengono sostanzialmente inalterati il telaio e molte altre parti del veicolo da strada originario, mentre risultano essere opportunamente modificati in altre parti (tra cui la scatola del cambio) al fine di ottenere un aumento delle

Ing. Ezio Bianciardi
(Albo iscr. n. 531/BM)

prestazioni.

In altre parole, alcuni veicoli da gara sono realizzati mediante modifica di veicoli stradali preesistenti.

Una scatola del cambio per uso stradale deve soddisfare requisiti di bassa rumorosità, progressività nel cambio di marcia ed elevata affidabilità (auspicabilmente la durata della scatola del cambio dovrebbe essere almeno pari alla vita utile del veicolo). Per tali ragioni, le scatole del cambio per veicoli da strada sono equipaggiate con ingranaggi a denti elicoidali, che rendono graduale l'innesto delle marce, e con attuatori con cosiddetto selettore "ad H" (vale a dire la comune leva del cambio). Inoltre, vengono quasi ovunque impiegati dispositivi sincronizzatori per rendere più uniforme e regolare l'innesto delle marce.

Scendendo maggiormente nel dettaglio, la scatola del cambio di un veicolo da strada comprende un carter all'interno del quale sono alloggiati un albero primario collegato al motore ed un albero secondario collegato alle ruote mediante un differenziale. Ciascuno dei due alberi primario e secondario presenta una pluralità di ruote dentate, alcune solidali al rispettivo albero su cui sono montate ed altre invece folli. Ciascuna ruota dentata risulta sempre in presa con una rispettiva ruota dentata dell'altro albero. La selezione delle marce è data da dischi scorrevolmente montati sull'albero primario e sull'albero secondario mediante accoppiamento scanalato. Ciascun disco, quando ingrana con una delle summenzionate ruote folli, rende la citata ruota folle rotazionalmente solidale all'albero su cui è montata. Conseguentemente, l'albero primario può trascinare in

Ing. Ezio Bianciardi
(Albo iscr. n. 5669BM)

rotazione l'albero secondario con un rapporto di trasmissione dipendente dalla ruota dentata selezionata. La selezione della ruota dentata folle che di volta in volta dovrà essere resa solidale al rispettivo albero, definendo una rispettiva marcia o velocità, è ottenuta azionando selettivamente uno dei citati dischi scorrevoli. Tale azionamento è ottenuto a mezzo di forcelle ciascuna delle quali è scorrevolmente montata su un rispettivo perno di sostegno ed è accoppiata ad un rispettivo disco scorrevole. La forcella è comandata mediante la leva del cambio, azionata manualmente dal guidatore del veicolo.

Nella scatola del cambio di un veicolo da strada trovano quindi alloggiamento l'albero primario e l'albero secondario e generalmente anche tre perni di sostegno di rispettive forcelle (ciascuna forcella può movimentare un disco per selezionare due ruote dentate, in modo tale che tre forcelle possano consentire la selezione di cinque marce più la retromarcia). Generalmente, i dischi scorrevoli sono ripartiti sull'albero primario e sul secondario (per esempio, un disco scorrevole sull'albero primario e due sull'albero secondario).

La leva del cambio è del tipo "ad H", vale a dire del tipo tradizionalmente noto ed atto a realizzare un cambio di velocità a seguito di un movimento ad H impartito dal guidatore alla leva stessa.

A differenza di quanto sopra descritto, nelle applicazioni da prestazione (veicoli da gara) i requisiti della scatola del cambio sono completamente stravolti: essa infatti deve ridurre al minimo il tempo necessario al cambio di marcia, quindi l'innesto deve

Ing. Ezio Bianciardi
(Albo iscr. n. 5[illegible])

essere il più rapido possibile. Inoltre, le forze in gioco sono molto maggiori, mentre non sono più presenti limitazioni di vibrazioni e rumorosità. Per tale ragione, le scatole del cambio per veicoli da prestazione sono equipaggiate con ingranaggi a denti dritti, in grado di trasmettere sforzi maggiori anche se più rumorosi. Inoltre, sono eliminati i sincronizzatori e l'innesto è di tipo frontale ad ingranamento diretto. Ne consegue un innesto delle marce molto ruvido ma anche molto rapido, che conferisce elevate prestazioni alla scatola del cambio così realizzata.

E' attualmente noto modificare le scatole del cambio di veicoli da strada, equipaggiati con selettore "ad H", applicando ad essi un selettore di tipo sequenziale in grado di realizzare un cambio di marcia più rapido.

Secondo le metodologie di modifica note, la modifica alla scatola del cambio implica la sostituzione dell'albero primario e dell'albero secondario, la rimozione delle forcelle e dei rispettivi perni e l'installazione nel carter di un singolo perno dotato delle forcelle. Inoltre, all'interno del carter viene installato un tamburo dotato di rispettive cave periferiche ciascuna delle quali atta a generare una traslazione assiale di una corrispondente forcella in funzione della posizione angolare assunta dal tamburo. Le cave del tamburo agiscono quindi da camme sulle forcelle trasformando il movimento di rotazione del tamburo in un movimento di traslazione delle forcelle.

Operativamente, la suddetta modifica richiede lo smontaggio della scatola del cambio dal veicolo, la rimozione del coperchio della scatola del cambio, la

Ing. Ezio Bianciardi
(Albo iscr. n. 405BM)

rimozione dell'albero primario e dell'albero secondario e la rimozione dei perni con le forcelle.

Successivamente, nel carter vengono inseriti i nuovi alberi primario e secondario a denti dritti, il tamburo ed il perno con le forcelle. Il carter viene quindi richiuso ed il tutto può quindi essere rimontato sul veicolo.

Si è constatato che il metodo di modifica sopra descritto deve necessariamente essere accompagnato da lavorazioni meccaniche lunghe e complesse, e risulta essere alquanto costoso.

Al fine di attuare la suddetta modifica, infatti, il carter deve essere sottoposto a complesse lavorazioni meccaniche per adattarlo all'inserimento del tamburo. Il carter è infatti studiato per alloggiare al suo interno un numero prestabilito (tre, in generale) di perni di supporto per altrettante forcelle, e l'installazione del tamburo dove precedentemente trovavano alloggio i perni non sarebbe possibile senza alcune necessarie modifiche. Il tamburo ha infatti ingombri molto maggiori di un perno per forcella, e richiede inoltre ulteriori spazi per consentire di essere collegato ad un rispettivo attuatore che lo pone in rotazione.

Risultano quindi indispensabili opportune lavorazioni meccaniche volte a realizzare all'interno del carter un alloggiamento adatto a contenere il tamburo ed a consentirne il collegamento ad un rispettivo attuatore.

Tali lavorazioni meccaniche allungano notevolmente i tempi di modifica, e richiedono l'invio del carter ad un'officina specializzata, con conseguenti difficoltà logistiche legate alla sia movimentazione del carter,

Ing. Ezio Bianciardi
(Albo iscr. n. 508BM)

sia allo stazionamento prolungato del veicolo sottoposto a modifica.

Inoltre, le lavorazioni da attuare richiedono elevate precisioni e sono molto complesse. Inoltre, esse sono realizzate sulla base di disegni (differenti da veicolo a veicolo) e non sono quindi standardizzate. Tali lavorazioni risultano quindi molto costose, ed incidono negativamente sul costo finale della modifica.

In questo contesto, il compito tecnico alla base della presente invenzione è proporre un metodo per la modifica della scatola del cambio di un veicolo che superi gli inconvenienti della tecnica nota sopra citati.

In particolare, è scopo della presente invenzione mettere a disposizione un metodo per la modifica della scatola del cambio di un veicolo che presenti bassi costi realizzativi.

Ulteriore scopo della presente invenzione è proporre un metodo per la modifica della scatola del cambio di un veicolo che riduca al minimo gli interventi necessari alla sua realizzazione, ed in particolare che riesca ad eliminare la necessità di lavorazioni meccaniche aggiuntive.

Il compito tecnico precisato e gli scopi specificati sono sostanzialmente raggiunti da un metodo per la modifica della scatola del cambio di un veicolo, comprendente le caratteristiche tecniche esposte nella rivendicazione 1 e/o in una o più delle rivendicazioni da essa dipendenti.

Forma inoltre oggetto della presente invenzione una scatola del cambio di un veicolo ottenuto mediante il metodo di modifica secondo la presente invenzione e

Ing. Ezio Bianciardi
(Albo iscr. n. 865BM)

comprendente le caratteristiche tecniche esposte nella rivendicazione 6 e/o in una o più delle rivendicazioni da essa dipendenti.

Forma altresì oggetto della presente invenzione un kit per realizzare il metodo di modifica secondo la presente invenzione, comprendente le caratteristiche tecniche esposte nella rivendicazione 18 e/o in una o più delle rivendicazioni da essa dipendenti.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione appariranno maggiormente chiari dalla descrizione indicativa, e pertanto non limitativa, di una forma di realizzazione preferita ma non esclusiva di un metodo per la modifica della scatola del cambio di un veicolo, e di una scatola del cambio ottenuta da tale modifica, come illustrato negli uniti disegni in cui:

- la figura 1 è una vista prospettica di una scatola del cambio di un veicolo trasformata in accordo con il metodo secondo la presente invenzione;
- la figura 2 è una vista prospettica della scatola di figura 1 con alcune parti asportate per meglio evidenziarne altre;
- la figura 3 è una vista prospettica della scatola di figura 2 con ulteriori parti asportate per meglio evidenziarne altre;
- la figura 4 è una vista prospettica della scatola di figura 2 con ulteriori parti asportate per meglio evidenziarne altre e secondo una differente angolazione visiva;
- la figura 5 è una vista in sezione, secondo un piano passante per gli assi degli alberi primario e secondario, della scatola di figura 1 con alcune parti

Ing. Ezio Biancardi
(Albo iscr. n. 1005BM)

asportate per meglio evidenziarne altre;

- la figura 6 è una vista prospettica di un componente della scatola di figura 1;

- la figura 7 è una vista prospettica del componente di figura 6 con alcune parti asportate per meglio evidenziarne altre;

- la figura 8 è una vista frontale del componente di figura 6 con alcune parti asportate per meglio evidenziarne altre;

- la figura 9 è una vista prospettica del componente di figura 7 con ulteriori parti asportate per meglio evidenziarne altre;

- la figura 10 è una vista schematizzata della proiezione su un piano della superficie laterale del componente di figura 9.

In accordo con le figure annesse, con 1 è complessivamente indicata una scatola del cambio secondo la presente invenzione.

La scatola del cambio 1 comprende un carter 2 (di forma semplificata ma comunque avente tutte le parti necessarie per la descrizione dell'invenzione) definente internamente un volume.

Vantaggiosamente, la scatola del cambio 1 secondo la presente invenzione utilizza un carter preesistente ed, in particolare, un carter per il quale era originariamente previsto il cambio delle marce mediante leva del tipo ad "H". Tale tipologia di cambio (vale a dire con leva del tipo ad "H" non è qui illustrata in quanto molto diffusa e quindi ampiamente nota).

All'interno del carter 2, ed in particolare all'interno del volume, trovano alloggiamento un albero primario 3

Ing. Ezio Bianchetti
(Albo iscr. n. [illegible])

ed un albero secondario 4. I due alberi primario e secondario 3, 4 emergono parzialmente dal volume (figure 1 e 2) per realizzare da un lato l'ingranamento della retromarcia (figura 1, in cui i rispettivi ingranaggi non sono illustrati per meglio illustrare la porzione di testa del carter 2) e dall'altro lato la trasmissione di potenza (figura 2). In particolare, la trasmissione di potenza avviene attraverso un'estremità 3a dell'albero primario 3, collegabile al motore del veicolo per ricevere potenza motrice, ed un'estremità 4a dell'albero secondario 4, collegabile con accoppiamento conico ad una ruota 5 di un differenziale meccanico per erogare potenza alle ruote del veicolo.

Gli alberi primario e secondario 3, 4 supportano rispettive pluralità di ruote dentate 100, 110 (o più generalmente di profili dentati) tra loro ingrananti. Come meglio visibile nelle figure 4 e 5, le ruote dentate 100 dell'albero primario 3 sono rotazionalmente solidali all'albero primario 3, mentre le ruote dentate 110 dell'albero secondario 4 sono folli rispetto alla restante parte dell'albero secondario 4. Le ruote dentate 110 dell'albero secondario 4 possono essere rese solidali all'albero secondario 4 mediante rispettivi dischi scorrevoli 120 calzati tra due ruote dentate 110 consecutive e rotazionalmente solidali all'albero secondario 4 mediante accoppiamento scanalato.

Alcune delle ruote dentate 100 dell'albero primario 3 possono essere realizzate di pezzo con l'albero primario 3, in particolare mediante allargamenti di sezione presentanti profili dentati.

Le ruote dentate 100, 110 sono del tipo a denti dritti,

Ing. Ezio Bianalardi
(Albo Iscr. n.605BM)

particolarmente adatte per applicazione da gara, in cui sono necessarie prestazioni spinte.

Inoltre, come visibile in figura 4, l'innesto dei dischi scorrevoli 120 con le ruote dentate 110 dell'albero secondario 4 è frontale e diretto, vale a dire avviene mediante ingranamento tra sporgenze assiali 125 di ciascun disco scorrevole 120 e corrispondenti sporgenze assiali 115 delle ruote dentate 110. L'innesto dei dischi scorrevoli 120 con le ruote dentate 110 dell'albero secondario 4 avviene senza l'impiego di dispositivi sincronizzatori per rendere più immediato e pronto l'innesto delle marce.

Poiché il carter 2 è di derivazione stradale, vale a dire era stato originariamente progettato per sostenere una trasmissione ad ingranaggi leva ad "H", il carter 2 presenta sulle proprie testate tre sedi 6, 7, 8 per l'alloggiamento di altrettanti perni. In particolare, nella scatola del cambio di un veicolo da strada ciascuna sede 6, 7, 8 è impegnata da un rispettivo perno in modo tale che vi siano tre perni indipendenti, uno dei quali movimenta una forcella attiva sull'albero primario mentre gli altri due movimentano rispettive forcelle attive sull'albero secondario. In tale configurazione, la leva del cambio ad "H" si impegna selettivamente con uno o con l'altro dei suddetti perni per movimentare una sola forcella alla volta (ciascuna forcella è fissa rispetto al corrispondente perno).

In accordo con la presente invenzione, e come visibile in figura 3, solamente due sedi 6, 7 sono impegnate da rispettivi perni 9, 10. Un primo 10 dei due perni 9, 10 supporta scorrevolmente una prima ed una seconda

Ing. Ezio Bianchetti
(Albo iscr. n. 508BM)

forcella 11, 12 le quali possono scorrere lungo una direzione parallela agli assi di rotazione degli alberi primario e secondario 3, 4 (gli assi di rotazione dei due alberi 3, 4 sono tra loro paralleli e sono paralleli alle direzioni prevalenti di sviluppo dei perni 9, 10).

Il secondo perno 10 supporta scorrevolmente una terza forcella 13 ed è inoltre rigidamente connesso ad un elemento di manovra 14. Inoltre, il secondo perno 10 è scorrevolmente alloggiato nelle rispettive sedi del carter 2 per scorrere assialmente secondo una direzione parallela agli assi di rotazione degli alberi primario e secondario 3, 4.

Scendendo maggiormente nel dettaglio, ciascuna forcella 11, 12, 13 comprende una porzione cava 15 calzata sul rispettivo perno 9, 10, ed una porzione di presa 16 fissata alla porzione cava 15. La porzione di presa 16 agisce direttamente su un rispettivo disco scorrevole 120 per trascinarlo in traslazione in modo tale che quando la forcella 11, 12, 13 viene fatta traslare lungo il rispettivo perno 9, 10 il corrispondente disco scorrevole 120 venga innestato con una rispettiva ruota dentata 110 o disinnestato da essa.

Con riferimento all'elemento di manovra 14, anch'esso presenta la citata porzione cava 20 la quale è, a differenza delle forcelle 11, 12, 13, fissata stabilmente al secondo perno 10. In questo modo la traslazione dell'elemento di manovra 14 determina una traslazione dell'intero secondo perno 9 e, conseguentemente, anche di una quarta forcella (non illustrata) applicata all'estremità del secondo perno 7 visibile in figura 1. Tale quarta forcella è la forcella

Ing. Ezio Bianciardi
(Albo iscr. n. 595BM)

di comando della retromarcia (a tale scopo, la sede 8 di figura 6 è preposta ad alloggiare un albero di sostegno di una ruota oziosa non illustrata, operativamente attiva tra l'albero primario 3 e l'albero secondario 4).

Come visibile nelle figure 2 e 3, la porzione cava 15 di ciascuna forcella 11, 12, 13 e dell'elemento di manovra 14 presenta una porzione ricevente 17, nella forma di una protuberanza, adatta ad essere accoppiata ad un rispettivo organo di movimentazione di un attuatore. La porzione ricevente 17, nella forma realizzativa illustrata, è conformata a "U" e presenta un alloggiamento rivolto in allontanamento dalla porzione cava 15.

Vantaggiosamente, per ragioni che verranno chiarite nel seguito, le quattro porzioni riceventi 17 (tre delle forcelle e una dell'elemento di manovra) sono disposte in posizioni tra loro distanziate secondo una direzione che va dal primo perno 9 al secondo perno 10. In tal modo, quando una forcella 11, 12, 13 (o l'elemento di manovra 14) viene fatto scorrere sul rispettivo perno 9, 10, la corrispondente porzione ricevente 17 non interferisce con le altre porzioni riceventi 17.

In accordo con la vista di figura 2, il carter 2 presenta un'apertura passante 2a attraverso la quale, nella configurazione preesistente della scatola del cambio 1, agiva la leva di selezione ad "H". Le quattro porzioni riceventi 17 sono disposte in modo tale da risultare direttamente affacciate all'apertura 2a.

Vantaggiosamente, la scatola del cambio 1 comprende un attuatore 19 di tipo sequenziale fissato esternamente al carter 2 in corrispondenza dell'apertura 2a (figura 1).

Ing. Ezio Biancardi
(Albo iscr. n. 1058BM)

Con attuatore sequenziale si intende un attuatore in grado di realizzare una variazione sequenziale delle marce, vale a dire in grado di movimentare in sequenza le forcelle 11, 12, 13 e l'elemento di manovra 14, a seguito di un movimento sostanzialmente ripetitivo del guidatore del veicolo. Tale tipologia di comando è sensibilmente diversa dal comando ad uso stradale definito dalla leva ad "H" in quanto la leva ad "H" è caratterizzata da una movimentazione lenta e laboriosa inadatta laddove siano richieste elevate prestazioni. Il comando sequenziale risulta invece di rapida esecuzione richiedendo, in genere, una sequenza di rapidi scatti di apposite leve o pulsanti disposti sul volante del veicolo.

Le figure da 6 a 9 illustrano dettagli tecnici dell'attuatore 19.

L'attuatore 19 comprende una cassa 20 esterna la quale presenta una flangia di accoppiamento 21 stabilmente applicabile ad una porzione esterna di attacco 22 del carter 2. Tale porzione esterna di attacco 22 è in particolare disposta in corrispondenza dell'apertura passante 2a del carter 2.

Vantaggiosamente, la flangia di accoppiamento 21 è presagomata in modo complementare alla citata porzione esterna di attacco 22 in modo tale che l'attuatore 19 possa essere applicato al carter 2 direttamente e senza necessità di realizzare lavorazioni meccaniche sul carter 2. Poiché la flangia di accoppiamento 21 è presagomata in modo complementare alla citata porzione esterna di attacco 22 del carter 2, il carter 2 non necessita di essere adattato ma viene mantenuto

Ing. Ezio Bianciardi
(Albo iscr. n.505BM)

inalterato nella sua forma e nelle sue caratteristiche.

In particolare il carter 2 può presentare, in corrispondenza della citata porzione esterna di attacco 22, una pluralità di spine di attacco 23 (per esempio viti prigioniere) destinate al fissaggio di un attuatore di tipo ad "H" comandato da una leva del cambio tradizionale. Vantaggiosamente, la flangia di accoppiamento 21 dell'attuatore 19 sequenziale è presagomata in modo tale da risultare fissabile alle medesime spine di attacco 23. A tale scopo, la flangia di accoppiamento 21 presenta appositi fori passanti 24 (figure 1, 6) nei quali si infilano le spine di attacco 23 durante il montaggio dell'attuatore 19 sul carter 2.

Come mostrato in figura 7, l'attuatore 19 comprende un tamburo 26 per il comando sequenziale delle forcelle 11, 12, 13 e dell'elemento di manovra 14. Il tamburo 26 è girevolmente montato sulla cassa 20 per ruotare attorno ad un proprio asse di rotazione "X".

In accordo con la vista di figura 9 e come schematizzato in figura 10, il tamburo 26 ha conformazione sostanzialmente cilindrica e presenta su una propria superficie cilindrica esterna una cava di comando 27. La cava di comando 27 si estende per un intero sviluppo angolare del tamburo 26 ed è di forma sostanzialmente anulare a meno di un tratto a zig-zag 27a.

Il tamburo 26 presenta inoltre una cava di sicurezza 28 disposta anch'essa su una superficie cilindrica esterna del tamburo 26 ed estendentesi lungo uno sviluppo angolare parziale del tamburo 26 (figure 7, 9, 10).

Sul tamburo 26 è inoltre realizzata una cava ausiliaria 29 disposta anch'essa su una superficie cilindrica

Ing. Ezio Bianciardi
(Albo iscr. n. 505BM)

esterna del tamburo 26 ed estendentesi lungo uno sviluppo angolare parziale del tamburo 26 (figure 7, 9, 10).

L'attuatore 19 comprende inoltre quattro elementi attuatori 19a, 19b, 19c, 19d attivi tra il tamburo 26 e le citate porzioni riceventi 17 delle forcelle 11, 12, 13 e dell'elemento di manovra 14 per movimentare in traslazione le forcelle 11, 12, 13 e l'elemento di manovra 14 in conseguenza di un movimento di rotazione del tamburo 26.

Scendendo maggiormente nel dettaglio, ciascun elemento attuatore 19a, 19b, 19c, 19d è scorrevolmente supportato dalla cassa 20 dell'attuatore 19 per scorrere lungo una direzione parallela all'asse di rotazione "X" del tamburo 26. Preferibilmente, ciò è ottenuto mediante barre longitudinali 29 solidali alla cassa 20 e sulle quali sono calzati gli elementi attuatori 19a, 19b, 19c, 19d.

Ciascun elemento attuatore 19a, 19b, 19c, 19d è disposto esternamente alla superficie cilindrica esterna del tamburo 26 ed è conformato in modo tale da adattarsi alla superficie cilindrica esterna del tamburo 26, per esempio mediante superfici di appoggio 31 concave a sezione circolare. Inoltre, ciascun elemento attuatore 19a, 19b, 19c, 19d presenta una porzione di connessione definita da una protuberanza (non illustrata) realizzata su detta superficie di appoggio 31 ed inserita entro la cava di comando 27.

Ciascun elemento attuatore 19a, 19b, 19c, 19d presenta inoltre un'estremità libera 33 la quale, quando gli elementi attuatori 19a, 19b, 19c, 19d sono applicati al

Ing. Ezio Biagiardi
(Albo iscr. n. 609BM)

tamburo 26, si estende in allontanamento dal tamburo 26. Tali estremità libere 33 sono impegnabili entro le corrispondenti porzioni riceventi 17 delle forcelle 11, 12, 13 e dell'elemento di manovra 14 per movimentare le forcelle 11, 12, 13 e l'elemento di manovra 14 in traslazione lungo i perni 9, 10. A tale scopo, la cassa 20 dell'attuatore 19 presenta un'apertura 40 attraverso la quale sporgono le estremità libere 33 per potersi impegnare con le corrispondenti porzioni riceventi 17 delle forcelle 11, 12, 13 e dell'elemento di manovra 14. Per via della porzione a zig-zag 27a, la cava di comando 27 definisce quindi operativamente una camma la quale traduce un movimento di rotazione del tamburo 26 attorno al proprio asse di rotazione "X" in un movimento di scorrimento degli elementi attuatori 19a, 19b, 19c, 19d e, quindi, in un movimento di traslazione delle forcelle 11, 12, 13 e dell'elemento di manovra 14 lungo i rispettivi perni 9, 10. Le porzioni di connessione definiscono quindi elementi seguicamma per l'interazione con la suddetta camma.

Sulla cassa 20 dell'attuatore 19 è installato inoltre un dispositivo di avanzamento sequenziale 34 attivo sul tamburo 26 per far ruotare il tamburo 26 di angoli prefissati (preferibilmente 40°) a seguito del comando del guidatore del veicolo. Il dispositivo di avanzamento sequenziale 34 riceve una coppia di ingresso mediante una leva di estremità 35 collocata a cavallo dell'asse di rotazione "X" del tamburo 26 (la leva 35 è azionata per esempio elettricamente od idraulicamente secondo modalità note) e, per ogni azionamento della leva 35, determina una rotazione del tamburo 26 dell'angolo

Ing. Ezio Bianciardi
(Albo iscr. n.508BM)

desiderato lungo una medesima direzione.

La struttura del dispositivo di avanzamento sequenziale 34 è sostanzialmente nota (per esempio in applicazioni motociclistiche) non verrà trattata nel dettaglio.

Come visibile in figura 10 (che rappresenta lo sviluppo angolare del tamburo 26 linearizzato su un piano), il tratto a zig-zag 27a copre sul tamburo 26 un'estensione angolare di circa 80°, tale da consentire ad una delle citate porzioni di connessione di passare da una posizione centrata (punto "A" di figura 10) ad una posizione lateralmente traslata (punto "B"), quindi ad una successiva posizione traslata dal lato opposto (punto "C") ed infine di nuovo nella posizione centrata (punto "D"). Le citate posizioni si riconducono ad un cambio marcia secondo la seguente sequenza (si considera la forcella 11, 12, 13 comandata dalla porzione di connessione considerata):

- punto "A": il disco scorrevole 120 comandato dalla corrispondente forcella 11, 12, 13 non è innestato con nessuna delle due ruote dentate 110 tra cui è compreso;
- punto "B": il disco scorrevole 120 è innestato con una delle due ruote;
- punto "C": il disco scorrevole 120 è disinnestato dalla ruota 110 precedente ed è innestato con l'altra ruota 110;
- punto "D": il disco scorrevole 120 è di nuovo disimpegnato dalle due ruote 120 ed è quindi in posizione folle.

Le porzioni di connessione sono disposte in modo tale che solo una di esse può trovarsi, in un dato istante,

Ing. Ezio Biancardi
(Albo iscr. n. 605BM)

all'interno del tratto a zig-zag 27a della cava di comando 27.

Conseguentemente, non appena una porzione di connessione esce dal tratto a zig-zag 27a, un'altra porzione di connessione vi entra consentendo la movimentazione di un differente disco scorrevole 120 e così via.

Nel caso dell'elemento di manovra 14, quando la porzione di connessione del rispettivo elemento attuatore 19c viene movimentata in scorrimento dalla porzione a zig-zag 27a, si innesca la traslazione del secondo perno 10 e, quindi, la traslazione della quarta forcella (non illustrata) che comanda l'impegno ed il disimpegno tra la citata ruota oziosa (non illustrata) e l'albero primario 3 o secondario 4. Ne risulta l'innesto ed il disinnesto della retromarcia.

Risulta quindi evidente il funzionamento sequenziale dell'attuatore 19.

Sulla cassa 20 dell'attuatore 19 è inoltre stabilmente disposto un perno di sicurezza 36 che si estende nella cava di sicurezza 28 per definire un elemento di fine corsa atto ad arrestare la rotazione del tamburo 26 successivamente all'ingranamento dell'ultima marcia (onde evitare rischi di innesto della retromarcia dopo la marcia più alta). In tal modo, il tamburo 26 non può mai ruotare per un angolo più ampio dell'angolo coperto dalla cava di sicurezza 28.

Inoltre, sulla cassa 20 dell'attuatore 19 è inoltre disposto un perno ausiliario 37 impegnabile entro la cava ausiliaria 29 e normalmente spinto mediante una molla nella cava ausiliaria 29. Il perno ausiliario 37 può essere sbloccato esercitando una trazione su di esso

Ing. Ezio Bianciardi
(Albo iscr. n. 505BM)

per consentire al tamburo 26 di raggiungere posizioni angolari altrimenti impedite, e può funzionare da elemento di blocco e sblocco della marcia folle e della retromarcia.

Infine, il tamburo 26 può presentare, su una propria superficie cilindrica esterna, una pluralità di depressioni 38 (figura 9), preferibilmente aventi sezione circolare (ed in particolare concave ed aventi la forma di parte di una superficie sferica) e disposte attorno all'asse "X" del tamburo 26 ad una distanza angolare reciproca pari alla distanza angolare desiderata tra due posizioni consecutive del tamburo 26. In tal caso l'attuatore 19 comprende, montato sulla cassa 20, un organo pressore 39 (figura 8) avente un'estremità attiva impegnabile in successione entro le depressioni 38. Tale estremità attiva, mantenuta in spinta contro il tamburo 26 mediante una molla, contribuisce a stabilizzare con precisione le posizioni angolari raggiunte dal tamburo 26. Tali posizioni sono, appunto, le posizioni in cui l'estremità attiva dell'organo pressore 39 si trova premuta contro una depressione 38 (producendo una resistenza ad un'ulteriore rotazione del tamburo 26).

L'attuatore 19 sopra descritto è applicabile in modo molto semplice e rapido alla porzione esterna di attacco del carter 2, verificando semplicemente che le quattro estremità libere 33 degli attuatori 19a, 19b, 19c, 19d si impegnino stabilmente entro le porzioni riceventi 17.

La modifica di una scatola del cambio avente selezione ad "H" (per uso stradale) con una scatola del cambio in accordo con la presente invenzione e sopra descritta

Ing. Ezio Bianciardi
(Albo iscr. n. 505BM)

(per alte prestazioni e con attuatore sequenziale) può vantaggiosamente avvenire mediante l'utilizzo di un kit preconfezionato e contenente le parti necessarie alla modifica.

Un simile kit comprende preferibilmente:

- un albero primario ed un albero secondario sostitutivi (corrispondenti ai sopra descritti alberi primario e secondario 3, 4 a denti dritti);
- almeno un perno di supporto, corrispondente ad almeno il secondo perno 10 sopra descritto stabilmente collegato all'elemento di manovra 14 o, qualora nessuno dei perni preesistenti sia riutilizzabile, entrambi i suddetti perni 9, 10;
- le forcelle 11, 12, 13 necessarie alla commutazione dei rapporti di velocità;
- un attuatore 19 del tipo sopra descritto.

I componenti del kit sono destinati a sostituire appieno i corrispondenti pezzi preesistenti all'interno del carter 2.

Vantaggiosamente, ciascun perno 9, 10 sostitutivo (facente quindi parte del kit) è presagomato in modo complementare alla rispettiva sede 6, 7 preesistente del carter 2 entro cui verrà inserito. In tal modo, la sede 6, 7 non necessita di ulteriori lavorazioni meccaniche per adattare la sede 6, 7 in modo tale da alloggiare il perno 9, 10.

Secondo un aspetto ulteriormente vantaggioso, è possibile prevedere kit differenti ciascuno dei quali destinato alla modifica di una specifica scatola del cambio 1. In tale situazione, la flangia di accoppiamento 21 di un generico kit è presagomata in

Ing. Ezio Bianciardi
(Albo iscr. n. 505BM)

modo complementare alla porzione esterna di attacco 22 della scatola del cambio 1 considerata.

In modo del tutto analogo, i perni sostitutivi 9, 10 di ciascun kit sono presagomati in modo complementare alle rispettive sedi 6, 7 preesistenti della scatola del cambio 1 considerata.

Viene qui di seguito descritto un metodo per la modifica di una scatola del cambio avente selezione ad "H" (per uso stradale) con una scatola del cambio in accordo con la presente invenzione e sopra descritta (per alte prestazioni e con attuatore sequenziale).

Innanzitutto, la scatola del cambio preesistente viene rimossa dal veicolo.

Viene quindi rimosso dal carter l'attuatore per la selezione ad "H".

Successivamente, il carter viene aperto e l'albero primario preesistente, l'albero secondario preesistente ed i tre perni con le forcelle vengono sostituiti con l'albero primario 3, l'albero secondario 4 ed i due perni 9, 10 con le forcelle 11, 12, 13 secondo la presente invenzione.

Una volta montato il secondo perno 10, alla sua estremità esterna al carter 2 (visibile in figura 1) viene applicata la quarta forcella (non illustrata) la quale è attiva su un ulteriore disco scorrevole (non illustrato) applicato sull'albero secondario 4 per l'innesto della retromarcia.

L'attuatore 19 viene quindi applicato collegando la flangia di accoppiamento 21 alla porzione esterna di attacco 22 mediante serraggio dell'attuatore sulle spine di attacco 23.

Ing. Ezio Biancardi
(Albo Iscr. n. 915BM)

Nella realizzazione del suddetto metodo, nessuna lavorazione meccanica è prevista sul carter o su altri pezzi della scatola del cambio 1.

La scatola del cambio 1 può quindi essere rimontata sul veicolo.

Poiché l'albero secondario 4 è di difficile smontaggio (ed in particolare richiede lo smontaggio della scatola del cambio dal veicolo), esso è vantaggiosamente realizzato utilizzando un supporto centrale 41 (definente il vero e proprio albero) su cui sono calzati tre manicotti 42 in serie, ciascuno dei quali supporta due ruote dentate 110 e, tra di esse, un disco scorrevole 120 (figura 10). Ciascun manicotto 42 presenta due porzioni esterne su cui sono montate folli le ruote dentate 110 (mediante cuscinetti volventi 43) ed una porzione centrale, a diametro maggiorato rispetto alle porzioni esterne, su cui è scorrevolmente disposto il disco scorrevole 120. Il disco scorrevole è rotazionalmente solidale al manicotto 42 mediante un accoppiamento scanalato. Questa soluzione consente di sostituire successivamente le ruote dentate 110 dell'albero secondario 4 senza necessità di rimuovere l'intero albero secondario 4 dal carter 2. Vantaggiosamente, inoltre, è possibile sostituire successivamente le ruote dentate 110 anche senza smontare la scatola del cambio 1 dal veicolo. E' infatti vantaggioso prevedere un coperchio rimovibile sul carter dal lato opposto alla ruota conica 5 in modo che rimuovendo il coperchio si possano sfilare progressivamente tutti i manicotti 42 con le rispettive ruote 110 ed i dischi scorrevoli 120.

Ing. Ezio Bianciardi
(Albo iscr. n. 505BM)

La presente invenzione raggiunge gli scopi proposti, superando gli inconvenienti della tecnica nota.

La modifica di una scatola del cambio preesistente in accordo con l'invenzione consente di ridurre notevolmente la complessità ed i costi dell'intervento di modifica.

Infatti, l'applicazione dell'attuatore sequenziale esternamente al carter consente di eliminare la necessità di costose lavorazioni meccaniche sul carter e riduce inoltre notevolmente l'occupazione di spazio all'interno del volume del carter. Pertanto, risulta anche meno spinta la necessità di compattazione degli altri organi quali, ad esempio, i perni con le forcelle.

Inoltre, risulta più rapida la procedura di modifica che non richiede l'invio del carter ad officine specializzate per lavorazioni speciali.

La possibilità di disporre di kit pronti per l'utilizzo, con componenti presagomati per la modifica di scatole del cambio preesistenti, rende inoltre più comode e pratiche le operazioni di modifica.

IL MANDATARIO

Ing. Ezio BIANCIARDI

(Albo iscr. n. 505 BM)

Ing. Ezio Biagiarelli
(Albo iscr. n. 505BM)

RIVENDICAZIONI

1. Metodo per modificare la scatola del cambio di un veicolo, comprendente le seguenti fasi:

- predisporre una scatola del cambio (**1**) comprendente un carter (**2**) e, montati sul carter, un albero primario, un albero secondario e mezzi di selezione attivi su detto albero primario e/o su detto albero secondario per selezionare un rapporto di velocità tra detti alberi primario e secondario;
- sostituire detto albero primario e detto albero secondario rispettivamente con un albero primario sostitutivo (**3**) e con un albero secondario sostitutivo (**4**);
- sostituire detti mezzi di selezione con mezzi di selezione sostitutivi (**9, 10, 11, 12, 13, 14**), attivi su detto albero primario sostitutivo e/o su detto albero secondario sostitutivo (**3, 4**) per selezionare un rapporto di velocità tra detto albero primario sostitutivo (**3**) e detto albero secondario sostitutivo (**4**);
- predisporre un attuatore (**19**) per la movimentazione sequenziale di detti mezzi di selezione sostitutivi (**9, 10, 11, 12, 13, 14**);
- installare detto attuatore (**19**) su detto carter (**2**);

caratterizzato dal fatto che detta fase di installare l'attuatore (**19**) sul carter (**2**) è realizzata applicando l'attuatore (**19**) esternamente al carter (**2**).

2. Metodo secondo la rivendicazione 1, in cui detta fase di predisporre un attuatore (**19**) per la movimentazione sequenziale di detti mezzi di selezione sostitutivi (**9, 10, 11, 12, 13, 14**) è realizzata predisponendo un

Ing. Ezio Bianciardi
(Albo Iscr. n. 305BM)

attuatore (**19**) presentante una flangia di accoppiamento (**21**) applicabile ad una corrispondente porzione esterna di attacco (**22**) di detto carter (**2**), preferibilmente in corrispondenza di un'apertura passante (**2a**) preesistente su detto carter (**2**), detta flangia di accoppiamento (**21**) essendo presagomata in modo complementare a detta porzione esterna di attacco (**22**).

3. Metodo secondo la rivendicazione 1 o 2, in cui detta fase di predisporre una scatola del cambio (**1**) di un veicolo è attuata predisponendo una scatola del cambio preesistente equipaggiata con un dispositivo attuatore del tipo "ad H".

4. Metodo secondo la rivendicazione 3, in cui detta fase di predisporre la scatola del cambio (**1**) di un veicolo è attuata predisponendo una scatola del cambio preesistente avente:

- un albero primario ed un albero secondario, almeno uno dei quali equipaggiato con almeno una coppia di ruote dentate folli e con un disco scorrevole interposto tra le ruote dentate per rendere rotazionalmente solidale una o l'altra di dette ruote dentate folli con l'albero su cui dette ruote sono montate; e
- mezzi di selezione preesistenti attivi su detto albero primario e/o su detto albero secondario per selezionare un rapporto di velocità tra detti alberi primario e secondario, detti mezzi di selezione preesistenti comprendendo un numero di perni di supporto corrispondente al numero di detti dischi scorrevoli della scatola del cambio preesistente, ciascun perno di supporto essendo equipaggiato con una forcella impegnata con un rispettivo disco scorrevole per movimentare il

Ing. Ezio Bianchetti
(Albo iscr. n. 366BM)

disco scorrevole verso una o l'altra delle rispettive ruote dentate.

5. Metodo secondo una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni, in cui detto metodo non comprende alcuna fase di realizzazione di lavorazioni meccaniche su detto carter (**2**).

6. Kit per modificare una scatola del cambio di un veicolo, in particolare per la realizzazione del metodo secondo una o più delle precedenti rivendicazioni, detto kit comprendendo:

- un primo albero (**3**) presentante una pluralità di primi profili dentati (**100**);
- un secondo albero (**4**) presentante una pluralità di secondi profili dentati (**110**) impegnabili simultaneamente mediante ingranamento con i primi profili dentati (**100**) di detto primo albero (**3**);
- almeno un perno di supporto (**9, 10**);
- mezzi di selezione (**9, 10, 11, 12, 13, 14**) attivi su detto primo albero (**3**) e/o su detto secondo albero (**4**) per selezionare un rapporto di velocità tra detti primo e secondo albero (**3, 4**);
- un attuatore (**19**) per la movimentazione sequenziale di detti mezzi di selezione (**9, 10, 11, 12, 13, 14**), detto attuatore (**19**) presentando una flangia di accoppiamento (**21**) applicabile ad una corrispondente porzione esterna di attacco (**22**) della scatola del cambio (**1**) di un veicolo.

7. Kit secondo la rivendicazione 6, in cui detta flangia di accoppiamento (**21**) è presagomata in modo complementare ad una porzione esterna di attacco (**22**) di una scatola del cambio preesistente, preferibilmente in

Ing. Ezio Bianciardi
(Albo iscr. n.503BM)

modo complementare ad un'apertura passante (**2a**) preesistente ricavata sul carter (**2**) di detta scatola del cambio preesistente.

8. Kit secondo la rivendicazione 6 o 7, in cui detti secondi profili dentati (**110**) sono disposti folli su detto secondo albero (**4**) ed in cui detto secondo albero (**4**) presenta una pluralità di dischi scorrevoli (**120**) ciascuno interposto tra due secondi profili dentati (**110**) consecutivi e mobile in avvicinamento ed in allontanamento da detti secondi profili dentati (**110**) consecutivi per rendere rotazionalmente solidale il secondo albero con uno o l'altro di detti secondi profili dentati (**110**) consecutivi, detti mezzi di selezione (**9, 10, 11, 12, 13, 14**) comprendendo almeno un perno di supporto (**9, 10**) ed una pluralità di forcelle (**11, 12, 13**) scorrevolmente montabili su detto almeno un perno di supporto (**9, 10**), ciascuna forcella essendo impegnabile con uno di detti dischi scorrevoli (**120**) per movimentare detti dischi scorrevoli (**120**) tra i rispettivi secondi profili dentati (**4**).

9. Kit secondo la rivendicazione 8, in cui detti mezzi di selezione (**9, 10, 11, 12, 13, 14**) comprendono un primo perno di supporto (**9**) su cui sono scorrevolmente montabili almeno due di dette forcelle (**11, 12**), un secondo perno (**10**) su cui è montabile una terza di dette forcelle (**13**), ed un elemento di manovra (**14**) stabilmente fissabile al secondo perno (**10**) per definire un elemento di presa atto a movimentare il secondo perno (**10**) in traslazione lungo una direzione prevalente di sviluppo di detto secondo perno (**10**), detti mezzi di selezione (**9, 10, 11, 12, 13, 14**) comprendendo inoltre

Ing. Ezio Bianciardi
(Albo iscr. n. 605BM)

una quarta forcella fissabile stabilmente a detto secondo perno (**10**) per realizzare l'innesto della retromarcia.

10. Kit secondo la rivendicazione 9, in cui ciascuna di dette forcelle (**11, 12, 13**) presenta una porzione ricevente (**17**) impegnabile stabilmente con detto attuatore (**19**) per ricevere un movimento di traslazione lungo il rispettivo perno (**9, 10**).

11. Kit secondo la rivendicazione 9, in cui detto elemento di manovra (**14**) presenta una rispettiva porzione ricevente (**17**) impegnabile stabilmente con detto attuatore (**19**) per ricevere un movimento di traslazione lungo detta direzione prevalente di sviluppo del secondo perno (**10**).

12. Kit secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 9 a 11, in cui detto attuatore (**19**) comprende:

- una cassa (**20**) presentante detta flangia di accoppiamento (**21**), ed
- un tamburo (**26**) equipaggiato con almeno una cava periferica di comando (**27**) e girevolmente montato su detta cassa (**20**) per ruotare attorno ad un asse di rotazione (**X**),

in cui detto attuatore (**19**) presenta una pluralità di elementi attuatori (**19a, 19b, 19c, 19d**) scorrevolmente mobili lungo l'asse di rotazione (**X**) del tamburo (**26**) ed impegnabili con dette forcelle (**11, 12, 13**) per movimentare dette forcelle (**11, 12, 13**) lungo i rispettivi perni (**9, 10**), detti elementi attuatori (**19a, 19b, 19c, 19d**) essendo collegati a detta cava di comando (**27**), detta cava di comando (**27**) essendo configurata in modo tale che una rotazione del tamburo (**26**) generi una

Ing. Ezio Bianciardi
(Albo iscr. n. 505BM)

traslazione degli elementi attuatori (**19a, 19b, 19c, 19d**) lungo detto asse di rotazione (**X**) del tamburo (**26**).

13. Kit secondo la rivendicazione 12, in cui detti elementi attuatori (**19a, 19b, 19c, 19d**) sono disposti esternamente a detto tamburo (**26**) lungo uno sviluppo periferico del tamburo (**26**) e presentano rispettive porzioni di connessione impegnate entro detta cava di comando (**27**) del tamburo (**26**) in differenti porzioni di detta cava di comando (**27**).

14. Kit secondo la rivendicazione 12 o 13, in cui detta cava di comando (**27**) presenta una conformazione sostanzialmente anulare e presenta un tratto a zig-zag (**27a**) atto a generare la movimentazione degli elementi attuatori (**19a, 19b, 19c, 19d**) avanti ed indietro lungo detto asse di rotazione (**X**) del tamburo (**26**).

15. Kit secondo le rivendicazioni 10 e 12, in cui detti elementi attuatori (**19a, 19b, 19c, 19d**) presentano rispettive estremità libere (**33**) rivolte in allontanamento dall'asse di rotazione (**X**) del tamburo (**26**) ed impegnabili stabilmente con dette porzioni riceventi (**17**).

16. Kit secondo una o più delle precedenti rivendicazioni da 8 a 15, in cui detto almeno un perno di supporto (**9, 10**) è presagomato in modo complementare ad una sede (**5, 6**) preesistente realizzata in una scatola del cambio preesistente, preferibilmente in modo complementare ad una sede (**5, 6**) preesistente per un perno di una forcella ricavata nel carter (**2**) di detta scatola del cambio preesistente.

17. Kit secondo una o più delle precedenti rivendicazioni da 6 a 16, in cui detti primi e secondi

Ing. Ezio Bianciardi
(Albo iscr. n. 508BM)

profili dentati (**100, 110**) hanno denti dritti e preferibilmente in cui detti primo e secondo albero (**3, 4**) sono sprovvisti di dispositivi di sincronizzazione.

18. Scatola del cambio ottenuta mediante il metodo secondo una o più delle precedenti rivendicazioni da 1 a 5, comprendente:

- un carter (**2**) di contenimento definente un volume interno;
- un albero primario (**3**) rotazionalmente supportato da detto carter (**2**) almeno parzialmente all'interno di detto volume;
- un albero secondario (**4**) rotazionalmente supportato da detto carter (**2**) almeno parzialmente all'interno di detto volume ed ingranante con detto albero primario (**3**) a mezzo di profili dentati (**100, 110**);
- mezzi di selezione (**9, 10, 11, 12, 13, 14**) montati sul carter (**2**) all'interno di detto volume ed attivi su detto albero primario (**3**) e/o su detto albero secondario (**4**) per selezionare un rapporto di velocità tra detti alberi primario e secondario (**3, 4**);
- un attuatore (**19**) per la movimentazione sequenziale di detti mezzi di selezione (**9, 10, 11, 12, 13, 14**);

caratterizzata dal fatto che detto attuatore (**19**) è fissato esternamente al carter (**2**) ed agisce su detti mezzi di selezione (**9, 10, 11, 12, 13, 14**) attraverso un'apertura passante (**2a**) realizzata su detto carter (**2**).

19. Scatola del cambio secondo la rivendicazione 18, in cui detto albero secondario (**4**) è equipaggiato con una pluralità di dischi scorrevoli (**120**) ed in cui detti mezzi di selezione (**9, 10, 11, 12, 13, 14**) comprendono

Ing. Ezio Bianciardi
(Albo iscr. n. 505BM)

due perni di supporto (**9**, **10**) montati su detto carter (**2**), un primo (**9**) di detti perni di supporto (**9**, **10**) supportando scorrevolmente due forcelle (**11**, **12**) per la movimentazione di due di detti dischi (**120**), il secondo perno di supporto (**10**) essendo scorrevolmente supportato sul carter (**2**) e supportando scorrevolmente almeno una terza forcella (**13**) per la movimentazione di un terzo di detti dischi (**120**); detto secondo perno (**10**) essendo equipaggiato con un elemento di manovra (**14**) azionabile da detto attuatore (**19**) per generare una traslazione del secondo perno (**10**) lungo una direzione prevalente di sviluppo del secondo perno (**10**).

20. Scatola del cambio secondo la rivendicazione 18 o 19, in cui detti alberi primario (**3**) e secondario (**4**), detto attuatore (**19**) e/o detti perni (**9**, **10**) formano parte di un kit in accordo con una qualsiasi delle precedenti rivendicazioni da 6 a 17.

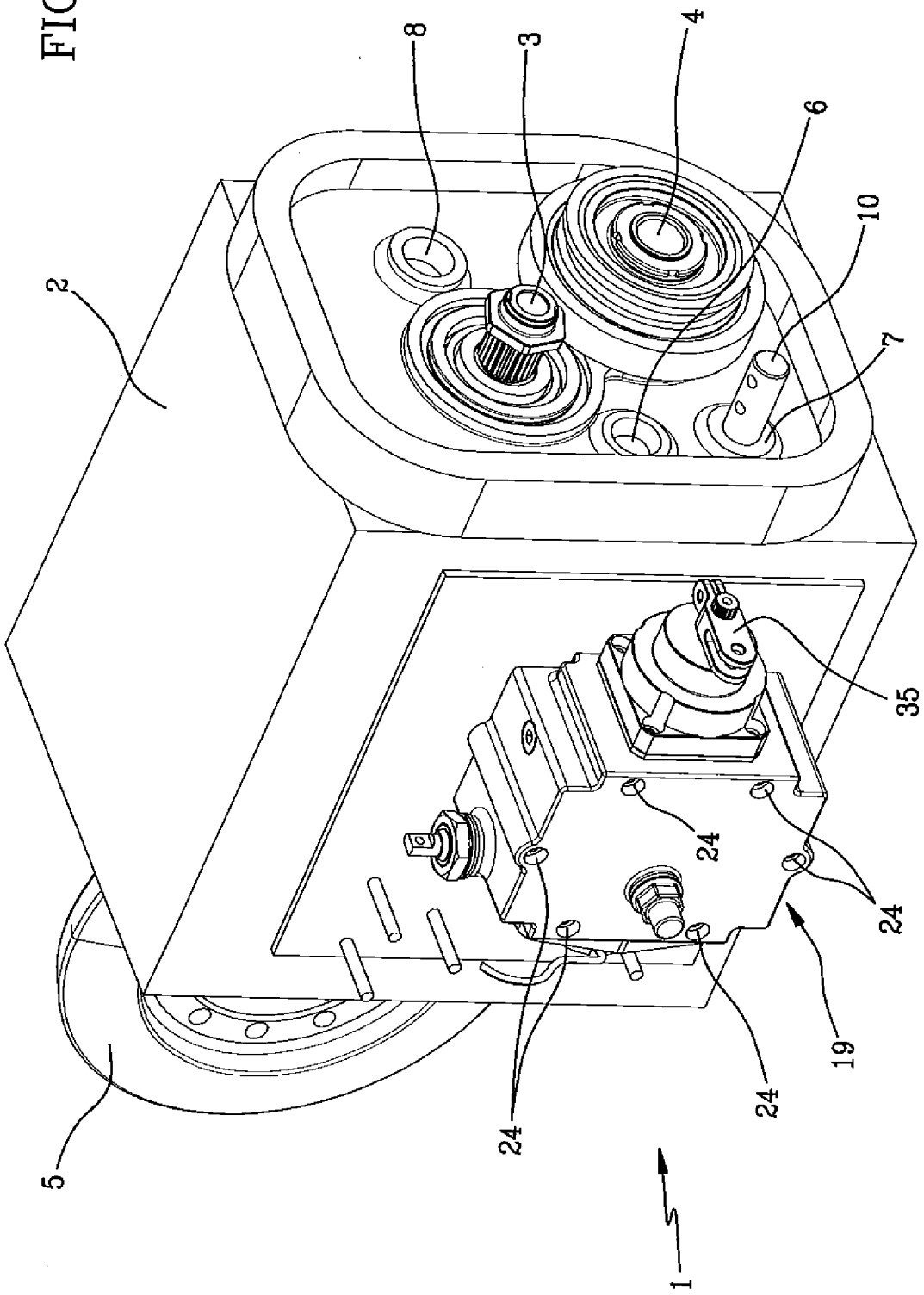
Bologna, 10 marzo 2009

IL MANDATARIO

Ing. Ezio BIANCIARDI

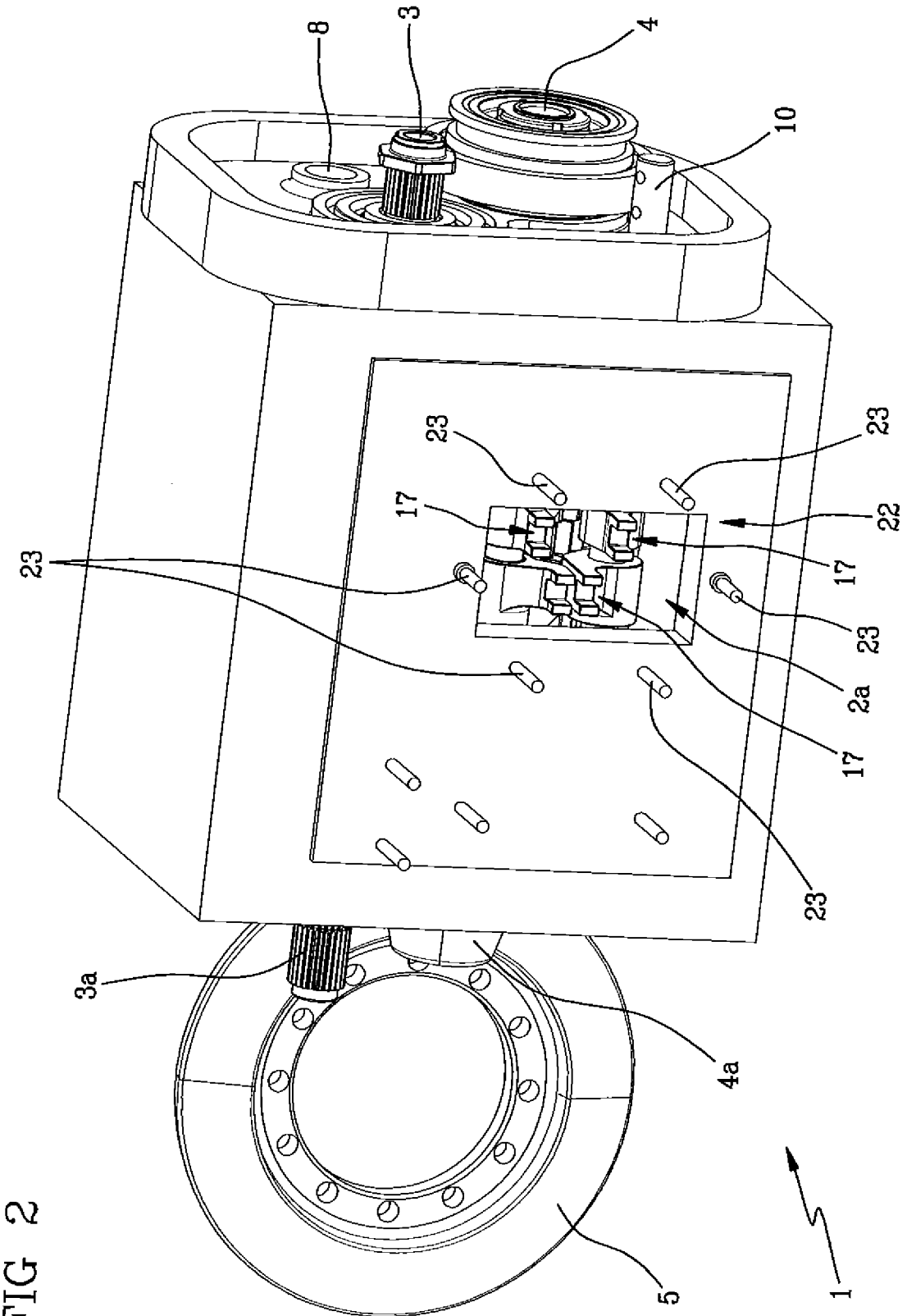
(Albo iscr. n. 505 BM)

FIG 1



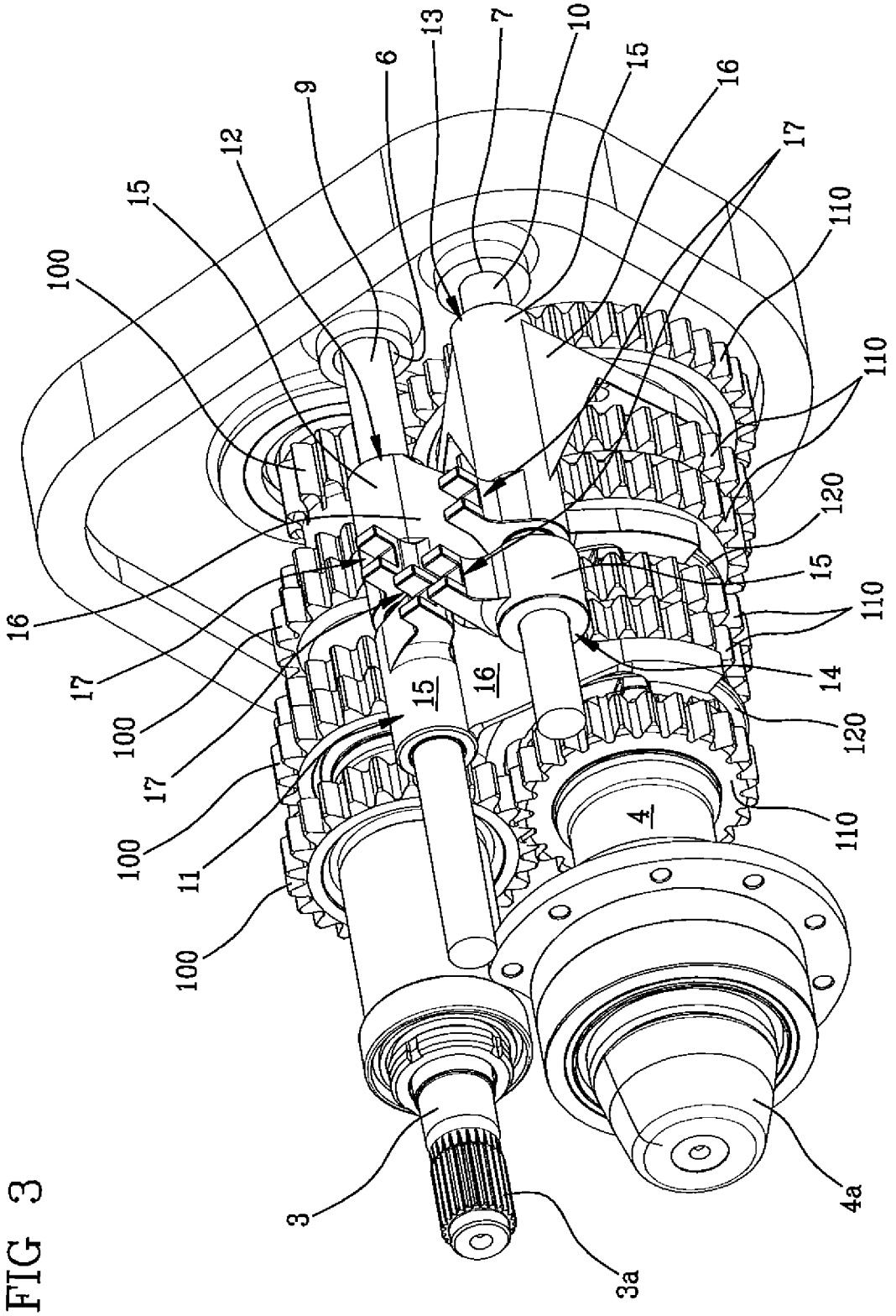
Ing. Enio BIANSIARDI
ALBO - prot. n. 505 BM

FIG 2



Ing. Leo BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505 BM

FIG 3



Ing. Ezio BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505 BM

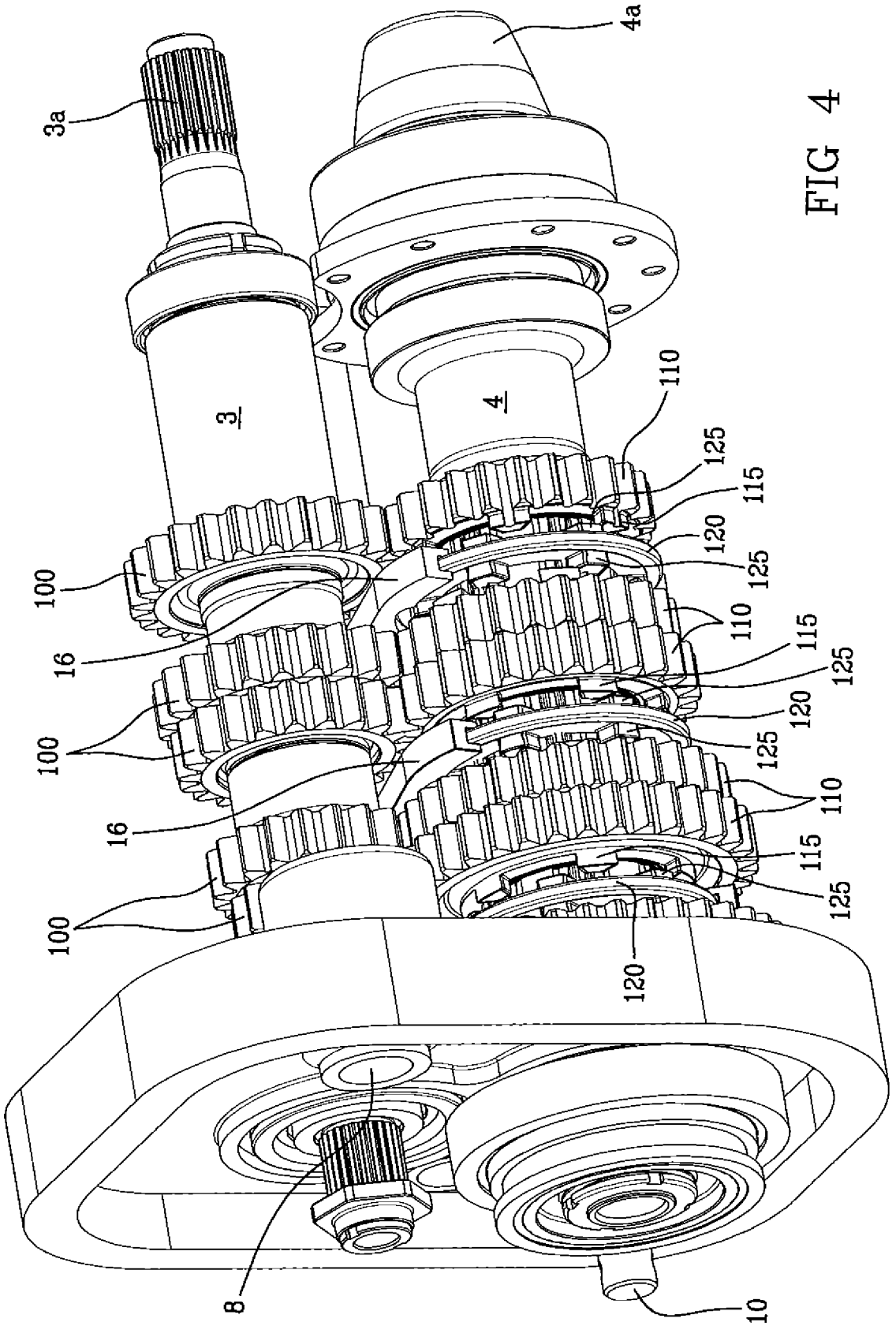


FIG 4

Ing. Ezio BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505 BM

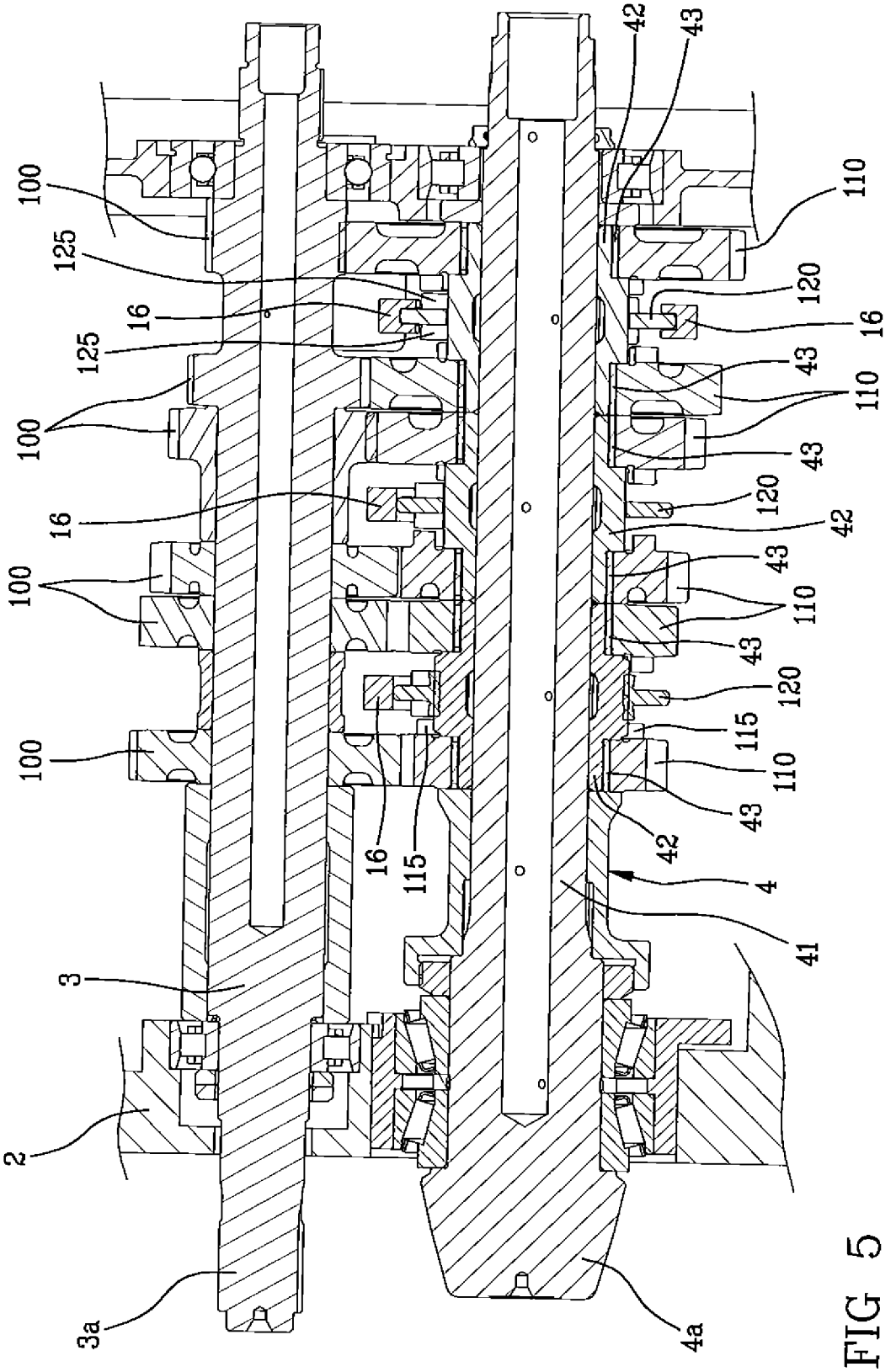
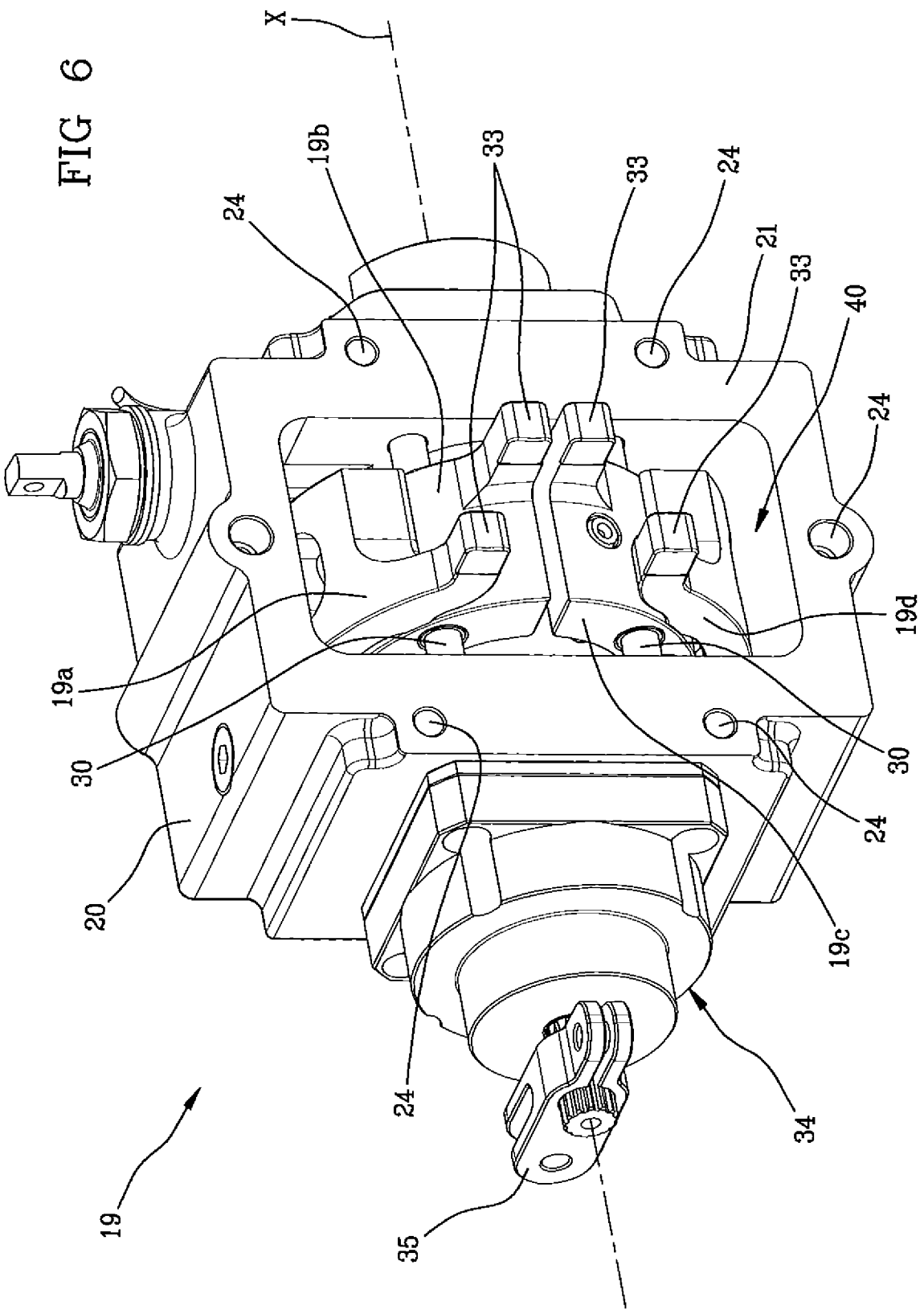


FIG 5

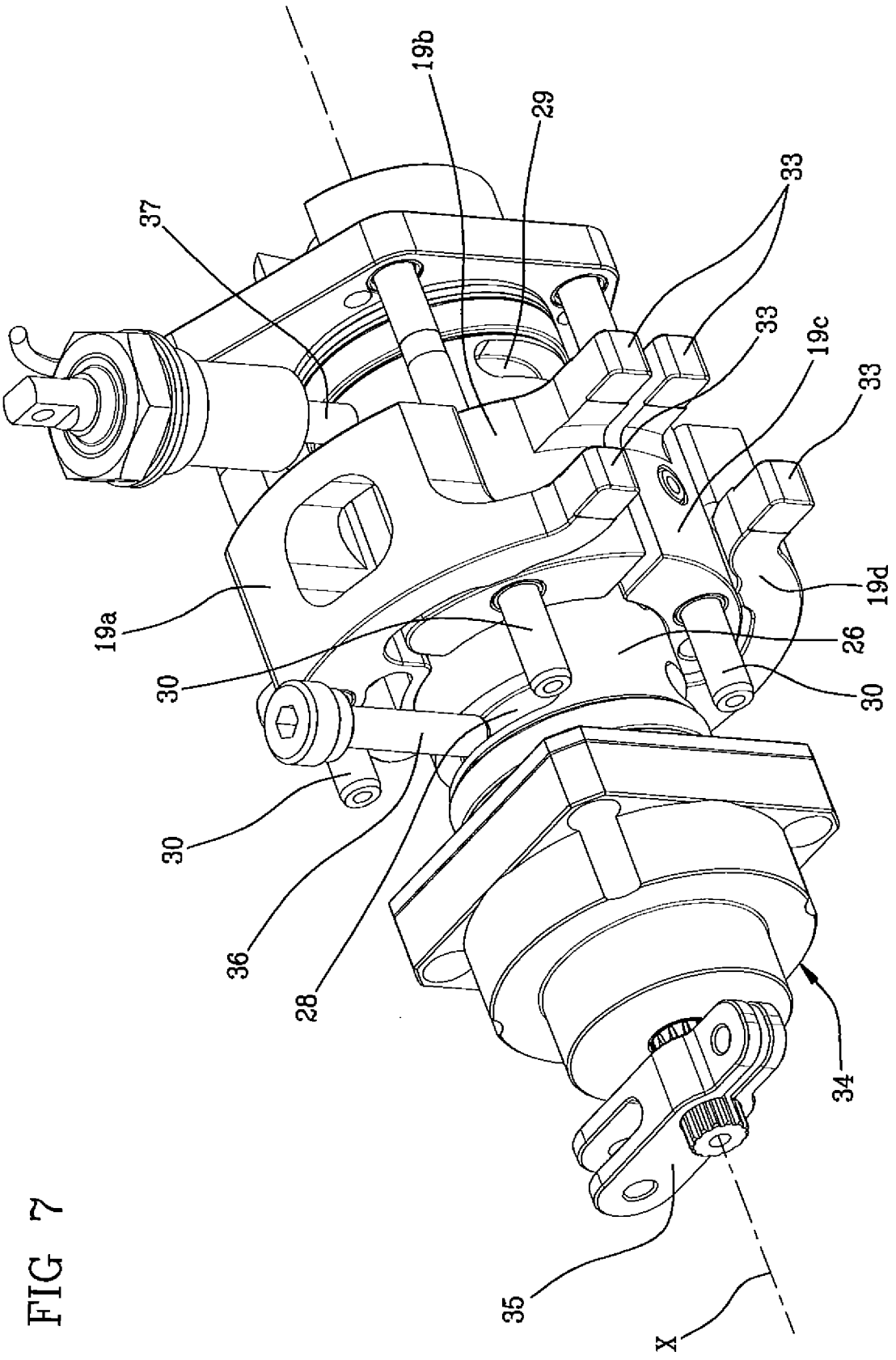
Ing. Ezio BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505 BM

FIG 6



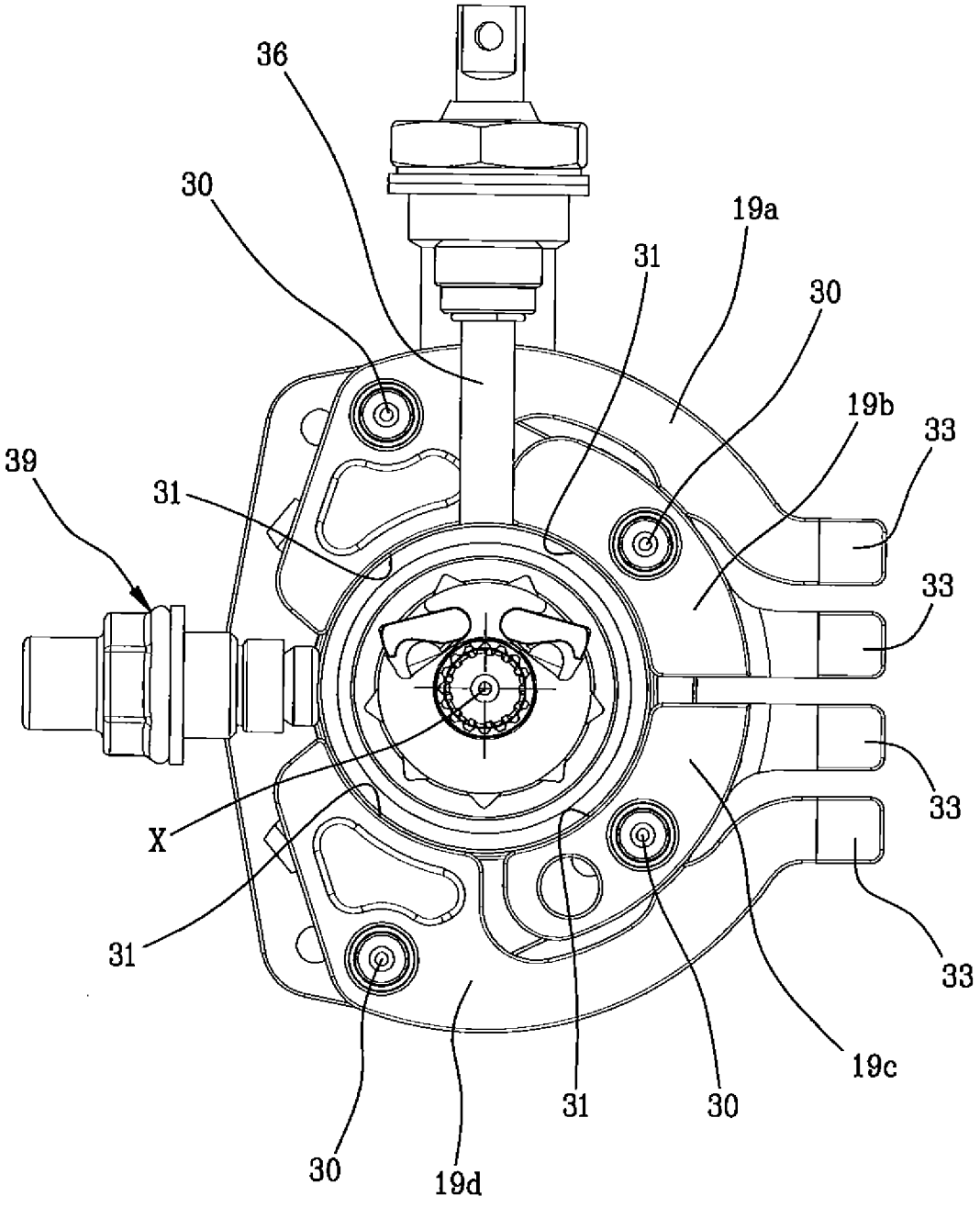
Ing. Ezio BIANCIARDI
ALBO prot. n. 505 BM

FIG 7



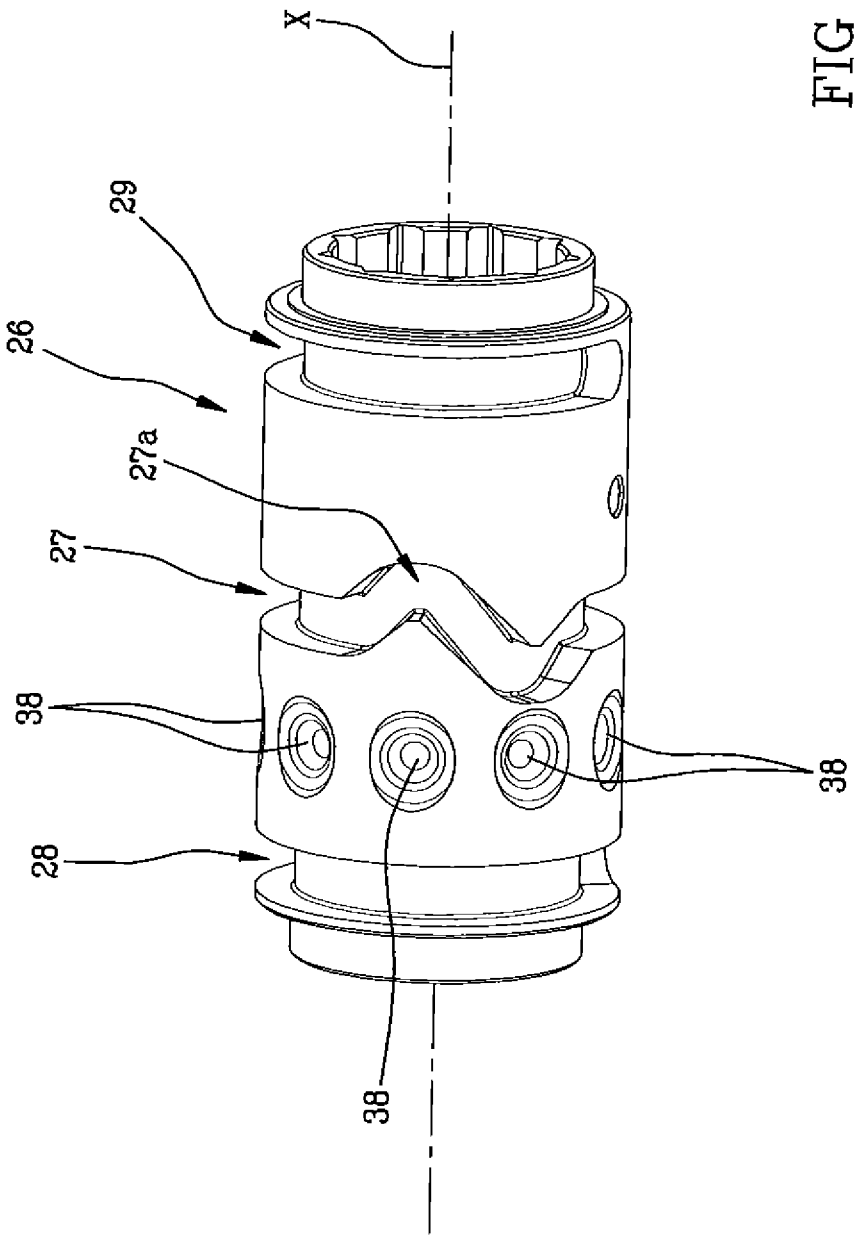
Ing. Ezio BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505 BM

FIG 8



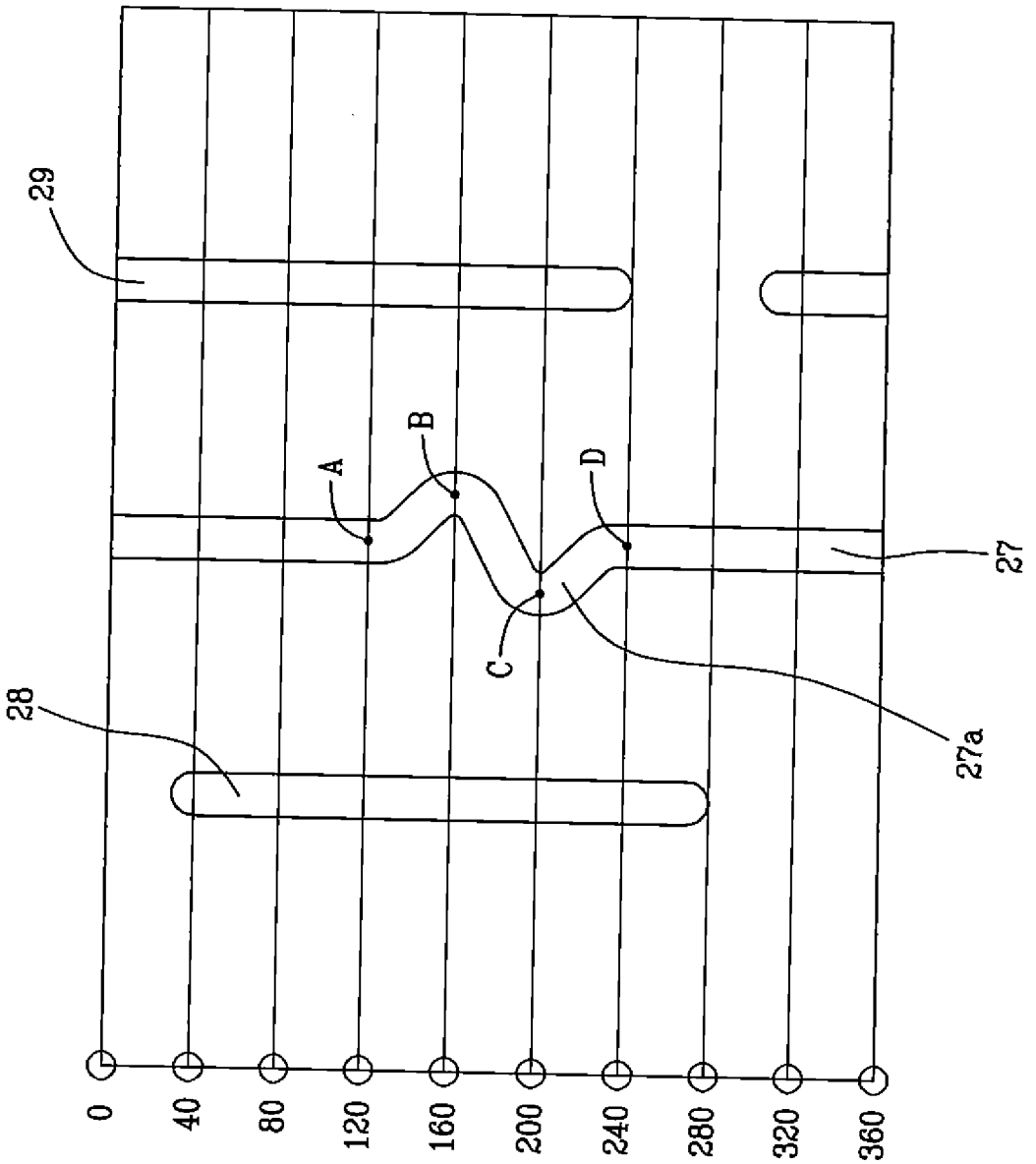
Ing. Ezio BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505 BM

FIG 6



Ing. Ezio BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505 BM

FIG 10



Ing. Ezio BIANCIARDI
ALBO - prot. n. 505 BM