



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

DOMANDA NUMERO	102008901614960
Data Deposito	04/04/2008
Data Pubblicazione	04/10/2009

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	62	M		

Titolo

APPARECCHIATURA PER IL CAMBIO DI VELOCITA' FRA DUE ALBERI PARALLELI.
--

D E S C R I Z I O N E

del brevetto per invenzione industriale

di CURATOLA PIETRO

di nazionalità italiana

residente: VIA CA' SELVATICA 6

BOLOGNA (BO)

Inventore: CURATOLA Pietro

*** **** **

La presente invenzione è relativa ad una apparecchiatura per il cambio di velocità fra due alberi paralleli. L'ambito di applicazione per il quale l'invenzione in oggetto è stato realizzato è quello dei cambi per biciclette; tuttavia, gli insegnamenti della presente invenzione si possono applicare in qualsiasi apparecchiatura in cui vi sia la necessità di cambiare la velocità tra alberi paralleli.

Come è noto, il principio utilizzato nella maggior parte delle biciclette in commercio sfrutta lo spostamento della catena su una serie di pignoni coassiali di diametro differente.

Questo però comporta spesso che le maglie della catena non si trovino tutte sullo stesso piano, determinando una condizione non ottimale di funzionamento. Inoltre, nei cambi per biciclette

attualmente in commercio il passaggio di una catena da un pignone all'altro è una fase particolarmente delicata dove è sconsigliato applicare il carico normale.

Nella presente apparecchiatura la trasmissione del moto avviene attraverso un organo flessibile che può essere una catena o una cinghia.

La variazione del rapporto di trasmissione prende luogo mediante una variazione diretta della circonferenza di uno o di entrambi i pignoni sui quali fa presa l'organo flessibile.

Il cambio qui descritto permette alla catena (o alla cinghia) di lavorare sempre in condizione ottimali, quindi con tutte le sue maglie su uno stesso piano. In più il cambio di rapporto avviene in maniera più fluida e continua, con la catena che mantiene la piena presa sui pignoni. Inoltre, non bisogna variare il carico normale.

Fra gli altri miglioramenti si può citare anche che nella apparecchiatura oggetto della presente invenzione sono molto basse le probabilità che la catena, spostandosi, vada totalmente fuori sede.

In più, nel caso in cui si applichino i principi della presente invenzione sia sul pignone posteriore della bicicletta, che sul pignone dei pedali, vi sono

complessivamente molti più rapporti disponibili rispetto alle biciclette attualmente in commercio.

L'invenzione verrà ora descritta in riferimento ai disegni annessi che ne rappresentano una possibile forma di attuazione non limitativa; dove:

- la figura 1 rappresenta un complessivo di una apparecchiatura per il cambio di velocità fra due alberi paralleli secondo l'invenzione;

- la figura 2 mostra (parzialmente) l'apparecchiatura di figura 1 montata nella parte posteriore di una bicicletta;

- le figure 3A, 3B illustrano, in due diverse configurazioni, alcuni elementi che appartengono ad un dispositivo di variazione della velocità compreso nella apparecchiatura di cui alle figure 1, 2;

- la figura 4A mostra una prima configurazione di alcuni elementi appartenenti allo stesso dispositivo di variazione della velocità mostrato nelle figure 3A, 3B;

- la figura 4B illustra una seconda configurazione degli elementi mostrati in figura 4A;

- la figura 5 mostra una vista prospettica di un dente secondo l'invenzione; in tale dente si va ad impegnare la catena di trasmissione;

- la figura 6 illustra una vista laterale del

dente di figura 5;

- le figure 7 e 8 mostrano ulteriori elementi compresi nel dispositivo di variazione della velocità;

- la figura 9 illustra (parzialmente sezionato) un mozzo della catena di una bicicletta a cui è applicato, tra l'altro, il dispositivo di variazione della velocità di cui alle figure 3A, 3B, 4A, 4B, 5, 6; in questa figura è visibile, inoltre, un meccanismo per la trasmissione della regolazione da un elemento non rotante ad un elemento rotante;

- la figura 10 mostra un manubrio di una bicicletta attrezzato con dei mezzi di cambio della velocità della bicicletta stessa

- la figura 11 illustra (in una prima configurazione) l'uso in una bicicletta di due dispositivi di variazione della velocità di cui alle figure 3A, 3B, 4A, 4B, 5, 6; tra i due dispositivi di variazione della velocità si trova un dispositivo tendi-catena;

- la figura 12 mostra l'uso (in una seconda configurazione) dei due dispositivi di variazione della velocità di cui alla figura 11;

- la figura 13 illustra in maggior dettaglio un dispositivo di variazione della velocità posto in

corrispondenza dei pedali della bicicletta; e

- le figure 13 e 14 mostrano degli ingrandimenti di alcuni elementi utilizzati nel dispositivo tendi-catena mostrato nelle figure 11, 12, 16 (prima configurazione del dispositivo tendi-catena) e 17 (seconda configurazione del dispositivo tendi-catena).

In figura 1 con 1000 è stata indicata nella sua totalità una apparecchiatura per il cambio di velocità fra due alberi paralleli (X) e (J), apparecchiatura oggetto della presente invenzione.

Inoltre, in figura 2 la apparecchiatura 1000 è stata parzialmente mostrata montata su di una bicicletta (BK) (vedi oltre).

Come mostrato sempre in figura 1, l'apparecchiatura 1000 comprende un dispositivo di variazione della velocità 100, un meccanismo 200 per la trasmissione della regolazione da un elemento non rotante ad un elemento rotante (vedi oltre), un meccanismo 300 solidale ad un manubrio (MB) per effettuare manualmente i cambi di velocità, ed un dispositivo elastico 400, interposto tra il meccanismo 200 ed il meccanismo 300, che funge da "memoria elastica" del sistema (vedi oltre).

Adesso verrà descritto dettagliatamente il

dispositivo di variazione della velocità 100 con riferimento in particolare alle figure 3A, 3B, 4A, 4B, 5, 6, 7, 8, 9.

Tale dispositivo 100 comprende una prima piastra 10 di forma sostanzialmente circolare fissata ad un mozzo (MZ) (figure 3A, 3B) di asse (X) di rotazione; il mozzo (MZ), a sua volta, prevede un albero cavo 251, il quale, in uso, è fissato al telaio (FR) della bicicletta (BK) (figura 2).

Come mostrato in particolare nelle figure 3A, 3B sulla piastra 10 sono stati realizzati un primo gruppo di guide scanalate 11A, 11B, 11C, ed un secondo gruppo di guide scanalate 12 A, 12B, 12C.

Le guide scanalate 11A, 11B e 11C sono descritte da profili complessi, 11A e 11B hanno una forma prossima a quella di un arco di cerchio, mentre 11C ha una forma prossima a quella di un segmento rettilineo. Inoltre, le guide scanalate 11A, 11B, da una parte, e la guida scanalata 11c, dall'altra, si trovano da bande opposte rispetto all'asse di rotazione (X).

Analogamente, le guide scanalate 12A, 12B e 12C sono descritte da profili complessi, 12A e 12B hanno una forma prossima a quella di un arco di cerchio, mentre 12C ha una forma prossima a quella di un

segmento rettilineo. Inoltre, le guide scanalate 12A, 12B, da una parte, e la guida scanalata 11c, dall'altra, si trovano da bande opposte rispetto all'asse di rotazione (X).

Al primo gruppo è associata una prima bandella flessibile (BNL1) ad arco a cui è fissata una pluralità di denti 13.

Come mostrato in maggior dettaglio nelle figure 5 e 6, ciascun dente 13 comprende, a sua volta, una prima porzione piatta 13A saldata sulla prima bandella flessibile (BNL1), una seconda porzione a gancio 13B che termina con una terza porzione 13C a forma sostanzialmente di "trifoglio". La terza porzione 13C presenta una cresta 13D su cui avviene l'ingranamento di una catena (CH) di trasmissione del moto (mostrata per esempio in figura 2).

In maniera del tutto analoga, al secondo gruppo è associata una seconda bandella flessibile (BNL2) ad arco a cui è fissata una pluralità di denti 14.

Ciascun dente 14 è del tutto uguale al dente 13 e quindi si rimanda alla descrizione dettagliata fatta per il dente 13 in relazione alle figure 5, 6.

Riassumendo, si può dire che il dispositivo 100 prevede due bandelle flessibili (BNL1), (BNL2) ad arco di diversa lunghezza provviste di una pluralità

di denti 13, rispettivamente, 14.

Nella particolare forma di attuazione mostrata nelle figure allegate la bandella flessibile (BNL1) ha una lunghezza maggiore della bandella flessibile (BNL2). Le due bandelle flessibili (BNL1), (BNL2) ad arco descrivono congiuntamente una circonferenza completa (vedi, ad esempio, figura 3B). I denti 13 sono più esterni dei denti 14. Inoltre, i denti 13 scorrono sui denti 14 durante la variazione del rapporto di trasmissione (vedi oltre).

Inoltre, l'arco costituito dalla bandella flessibile (BNL1) ha sempre come centro un punto posto sull'asse di rotazione (X); la bandella (BNL2), che, come abbiamo detto, è conformata anch'essa ad arco, ha come centro, invece, un punto non costante ma sempre prossimo all'asse di rotazione (X).

Come mostrato nelle figure 3A, 3B alla bandella elastica (BNL1), su cui sono montati i denti 13, sono associati tre perni 15A, 15B, 15C, ciascuno dei quali, in uso, scorre in una rispettiva guida scanalata 11A, 11B, 11C.

In particolare, i perni 15A e 15B sono fissati alle due estremità della bandella elastica (BNL1), mentre il perno 15C è fissato in un punto prossimo alla mezzzeria della bandella (BNL1) stessa.

Come è mostrato nella configurazione completamente dispiegata delle due bandelle elastiche (BNL1) e (BNL2) mostrata in figura 3B, anche la bandella elastica (BNL2) porta tre perni 16A, 16B, 16C

I perni 16A e 16B sono fissati alle due estremità della bandella elastica (BNL2), mentre il perno 16C è fissato in un punto prossimo alla mezzeria della bandella (BNL2) stessa.

Come mostrato nella configurazione di figura 3B una coppia di denti 13 e 14 si sovrappongono soltanto in prossimità dei perni 15A, 16A, da una parte, ed in prossimità dei perni 15B, 16B, dall'altra.

Per cambiare il rapporto di trasmissione non si dovrà fare altro che passare da un diametro (D1) (raggio R1) di una prima circonferenza (CR1) che contiene le creste dei denti 13, 14 (mostrata in figura 3A), ad un diametro (D2) (raggio R2) di una seconda circonferenza (CR2) contenente sempre le creste dei denti 13, 14 disposti in una nuova configurazione.

Per passare quindi dalla conformazione generica mostrata in figura 3A in cui alcuni denti 14 sono sovrapposti ad alcuni denti 13, alla conformazione completamente dispiegata di figura 3B in cui, come

abbiamo visto, soltanto due coppie di denti 13, 14 sono sovrapposte, è stato necessario immaginare dei mezzi che inducono lo scorrimento dei perni 15A, 15B, 15C e 16A, 15B, 16C nelle rispettive guide scanalate 11A, 11B, 11C e 12A, 12B, 12C.

Un aspetto fondamentale della presente invenzione risiede nell'aver concepito in maniera innovativa dei mezzi a camme che trasformano una azione di tiro effettuata da un operatore tramite un cavo Bowden (vedi oltre) in una traslazione dei suddetti perni 15A, 15B, 15C e 16A, 15B, 16C della quantità necessaria a portare il diametro (D) della circonferenza (CR) al valore desiderato dall'utente ed atto a realizzare un prestabilito rapporto di trasmissione.

Grazie ai meccanismi a camme utilizzati nella presente invenzione durante il cambio di rapporto tutti i perni 15A, 15B, 15C e 16A, 15B, 16C divergono o convergono contemporaneamente verso l'asse (X) di rotazione.

Questa divergenza o convergenza è permessa dalla rotazione di un primo membro 20 e di un secondo membro 30, visibili nelle figure 4A e 4B.

Ad ogni cambio di rapporto i due membri 20, 30 ruotano dello stesso angolo e con stesse velocità

angolari, ma con verso opposto.

Sul primo membro 20 sono presenti tre guide scanalate 21A, 21B, 21C, in uso, occupate rispettivamente dai perni 15A, 15C, 16B (figure 4A, 4B).

Analogamente il secondo membro 30 prevede tre guide scanalate 31A, 31B, 31C, in cui scorrono, in uso, rispettivamente, i perni 16A, 16C, 15B.

Le guide scanalate 21A, 21B, 21C e 31A, 31B, 31C si intersecano con le citate guide scanalate 11A, 11B, 11C e 12A, 12B, 12C presenti sulla piastra 10; nei punti dove avvengono le intersezioni sono presenti i sei perni 15A, 15B, 15C e 16A, 16B, 16C.

I membri 20 e 30 ruotando spostano i punti di intersezione fra le dodici guide scanalate 11A, 11B, 11C, 12A, 12B, 12C, 21A, 21B, 21C, 31A, 31B, 31C così da attuare lo spostamento dei sei perni 15A, 15B, 15C, 16A, 16B, 16C.

Inoltre, i membri 20 e 30 la piastra 10 sono stati disegnati in maniera da permettere alle due bandelle elastiche (BNL1), (BNL2) di assumere nel loro insieme, in ogni rapporto di trasmissione possibile, la forma circolare.

Ogni coppia di guide scanalate 11A, 11B, 11C, 12A, 12B, 12C, 21A, 21B, 21C, 31A, 31B, 31C che si

intersecano lo fanno con un angolo più prossimo possibile all'angolo retto, così da permettere un funzionamento fluido e un più preciso posizionamento dei perni 15A, 15B, 15C, 16A, 16B, 16C.

Inoltre, i membri 20 e 30 vengono messi in rotazione da un terzo membro 40 visibile in figura 7.

Infatti, se trasla il terzo membro 40 traslano anche i perni 41 e 42 visibili nelle figure 4A, 4B e 7 i quali sono collegati ad esso in maniera rigida.

Il perno 41 è collegato ad una guida del primo membro 20, mentre il perno 42 è collegato ad una guida del secondo membro 30.

La traslazione del terzo membro 40 è possibile tramite lo scorrimento dei perni 43A, 43B, 43C, collegati in maniera rigida ad esso, su delle rispettive guide scanalate rettilinee 51A, 51B, 51C presenti su un quarto membro 50 visibile in figura 8.

Inoltre, il quarto membro 50 è collegato rigidamente al mozzo (MZ) e, attraverso quattro distanziali 52A, 52B, 52C, 52D, alla piastra 10 (figura 8).

Riassumendo, possiamo dire che il primo membro 20, il secondo membro 30 ed il terzo membro 40 sono stretti "a pacco" dalla piastra 10 e dal quarto membro 50.

Il sistema formato dalla piastra 10 e dai membri 20, 30, 40, 50 sopra citati permettono la trasformazione di uno spostamento lineare secondo una freccia a doppia punta (F1) (figura 6) in una variazione della circonferenza (CR) delle creste dei denti 13, 14.

Pertanto, si può dire che la trasformazione dal moto lineare del terzo membro 40 (secondo una freccia a doppia punta (F1)) in una variazione del valore del diametro (D) della circonferenza (CR) rappresenta la caratteristica principale della presente invenzione.

Le forze necessarie per lo spostamento del membro 40 sono date da un filo metallico 60 per la trazione e da una molla 61 (avvolta intorno ad una asta 61A) per l'effetto opposto (figura 8).

Inoltre, il filo metallico 60 fa parte di un cavo Bowden 62 che prevede una guaina flessibile 63.

Una prima estremità 60A del filo metallico è fissata, con mezzi noti, al membro 40, mentre una prima estremità 63A della guaina flessibile 63 è fissata al quarto membro 50 mediante un elemento di fissaggio 64.

In figura 9 è visibile una seconda estremità 63B della guaina 63 che si inserisce in una scanalatura 65 del mozzo (MZ).

Sulla faccia posteriore (MX*) del mozzo (MZ), all'altezza della scanalatura 65 è stato realizzato un foro 66 dal quale fuoriesce l'altro capo del filo metallico 60.

Il meccanismo 200 per la trasmissione della regolazione da un elemento non rotante ad un elemento rotante (già citato in relazione alla figura 1) è situato all'interno di un canotto 250 visibile in figura 9 in sezione. Il canotto 250 è calzato parzialmente sul mozzo (MZ), anche se sono consentite delle rotazioni relative tra il canotto 250 ed il mozzo (MZ) stesso.

Tale meccanismo 200 permette la trasmissione della regolazione da un sistema non rotante, quello collegato all'albero cavo 251, a un sistema rotante, quello collegato al mozzo (MZ).

Dalla osservazione delle figure 1, 9 è possibile notare che l'albero cavo 251 è solidale al telaio (FR) della bicicletta (BK), e che è interno al canotto 250.

La variazione del rapporto di trasmissione, come accennato sopra, è riconducibile ad una variazione lineare fra un valore massimo e un valore minimo.

Questa variazione lineare viene impressa al sistema collegato al mozzo (MZ) attraverso una

variazione della lunghezza di un filo 252 appartenente ad un altro cavo Bowden 253 provvisto, come al solito, di una guaina flessibile 254.

Il filo 252 è inserito all'interno dell'albero cavo 251, a sua volta interno e coassiale con il cannotto 250.

Il filo 252 è collegato, a sua volta, ad una slitta 255 anch'essa interna all'albero cavo 251.

Come è mostrato in maggior dettaglio in figura 9, dalla slitta 255 aggetta un perno 256 il cui capo libero è fissato ad un cilindro 257 (sempre di asse (X)) che abbraccia l'albero cavo 251.

Il sistema formato dalla slitta 255, dal perno 256 e dal cilindro 257 trasla guidato da una fessura 258 ricavata sull'albero 251 senza ruotare attorno a nessun altro elemento. La fessura 258 è attraversata dal perno 256.

Il collegamento fra la parte rotante e la parte non rotante avviene fra il cilindro 257 ed un corpo a tazza 259 (di asse (X)) esterno al cilindro 257 e coassiale ad esso.

Il corpo a tazza 259 prevede una parete cilindrica interna e un fondo interno.

Il cilindro 257 è appoggiato in battuta sul fondo interno del corpo a tazza 259.

Inoltre, il corpo a tazza 259 è collegato al mozzo (MZ) mediante due barre rigide 260, 261.

Difatti, il cilindro 257 trasla sull'albero cavo 251 se sottoposto ad una azione di tiro mediante il filo 252.

A sua volta, il corpo a tazza 259 ruota e trasla sull'albero cavo 251 seguendo le barre rigide 260, 261 collegate al mozzo (MZ).

Come mostrato sempre in figura 9 una seconda estremità 60B del filo 60 è fissata al corpo a tazza 259.

Sia detto incidentalmente che il mozzo (MZ) ed il cannotto 250 possono essere collegati in maniera rigida, oppure attraverso un meccanismo di ruota libera qui non illustrato.

In uso, se il conducente della bicicletta (BK) tira il filo 252 del cavo Bowden 253 induce una traslazione della slitta 255 e del cilindro 257 secondo uno dei versi individuati da una freccia a doppia punta (F2) (figura 9).

La slitta 255 si tira il cilindro 257, il quale, essendo appoggiato sul fondo del corpo a tazza 259, fa spostare quest'ultimo nella stessa direzione e verso. _Questo si traduce in un tiro sul filo 60 del cavo Bowden 62 che aziona il dispositivo 100 come è

stato visto in precedenza.

E' da notare, quindi, che, mentre il cilindro 257 può solamente traslare secondo la freccia (F2), il corpo a tazza 259 può sia ruotare intorno all'asse (X) (seguendo la rotazione del mozzo (MZ) a cui è fissato tramite le barre rigide 260, 261), che traslare anch'esso secondo la freccia (F2).

Nelle figure 1 e 10 è visibile la selezione della marcia, che viene realizzata tramite il meccanismo di selezione 300 fissato al manubrio (MB).

Tale meccanismo di selezione 300 comprende una flangia 301 fissata al manubrio (MB).

La flangia 301 è collegata ad una staffa 302 per mezzo di una coppia di viti 303, 304.

La flangia 301, la staffa 302 e la coppia di viti 303, 304 rappresentano la parte fissa del meccanismo di selezione 300.

La flangia 301, oltre a fornire il collegamento con il manubrio (MB), è provvista di una pluralità di sedi 305 disposte lungo un arco di cerchio su una sua superficie esterna 301A.

Come si vedrà, tramite le sedi 305 si stabilisce la posizione precisa di altri elementi per il cambio di rapporto (vedi oltre).

Come mostrato sempre in figura 10, alla staffa

302 è fissata una estremità 254A della guaina 254 del cavo Bowden 253 visibile in figura 9.

Inoltre, il filo 252 metallico è fissato ad un elemento rotante 306. Durante la rotazione dell'elemento rotante 306 il filo 252 metallico si avvolge (o si svolge, a seconda del senso di rotazione) sull'elemento rotante 306 stesso.

Sul manubrio (MB) è stata montata una manopola 307, la quale, insieme a due spinotti 308, 309 e ad una piastra 310 formano un sistema rigido che può ruotare (intorno all'asse (Y)) e traslare scorrendo sul manubrio (MB) secondo i due versi di una freccia a doppia punta (F3).

La rotazione dei due spinotti 308, 309 è resa possibile dal fatto che essi, in uso, attraversano una scanalatura 311 ad arco di cerchio realizzata sulla flangia 301.

Per di più, i due spinotti 308, 309 attraversano due fori passanti (non visibili) realizzati sull'elemento rotante 306. I fori passanti hanno assi paralleli all'asse (Y).

Inoltre, la piastra 310 è provvista di un perno di centraggio 312 rivolto verso le sedi 305.

Durante il cambio di rapporto accade che la manopola 307 viene traslata lungo l'asse (Y) secondo

uno dei versi della freccia (F3) fino a che il perno di centraggio 312 presente sulla piastra 310 non fuoriesce da una delle sedi 305, per esempio dalla sede 305A.

Questa azione comporta la contemporanea compressione di due molle 313 e 314, ciascuna delle quali è avvolta intorno al relativo spinotto 308, 309.

Come illustrato sempre in figura 10, le molle 313, 314 sono comprese entrambe tra l'elemento rotante 306 ed un rigonfiamento 307A del manubrio 307.

La fuoriuscita del perno di centraggio 312 dalla sede 305A permette una rotazione della manopola 307 (per esempio secondo una freccia (M)) e la selezione di un nuovo rapporto con il re-inserimento del perno di centraggio 313 in una altra sede 305, per esempio la sede 305B. Se il conducente a questo punto lascia la manopola 307 le due molle 313, 314 si estendono, consentendo e facilitando, per l'appunto, l'inserimento del perno di centraggio 312 nella sede 305B.

Come abbiamo detto, i due spinotti 308, 309 attraversano due fori passanti (non visibili in figura 10) praticati nell'elemento rotante 306, così

da far in modo che a una rotazione della manopola 307 corrisponda una trazione o un rilascio del filo 252 di comando.

Ovviamente l'inserimento del perno di centraggio 312 in una nuova sede 305B impedisce la rotazione dell'elemento rotante 306 e del filo 252 metallico ad esso fissato.

Come è mostrato sempre in figura 10 le sedi 305 sono state realizzate ad una certa distanza l'una dall'altra. Questo perché non tutti i rapporti di trasmissione sono possibili. Difatti, se fosse possibile una variazione continua del numero di giri, per alcuni rapporti di trasmissione i denti 13 e 14 appartenenti, rispettivamente, alle bandelle flessibili (BNL1) e (BNL2) si troverebbero in una configurazione parzialmente sovrapposta che non consente una corretta trasmissione del moto. Ecco perché il perno di centraggio 312 può assumere soltanto determinate posizioni (date dalle posizioni delle sedi 305) adatte ad una corretta trasmissione del moto.

Nel caso che al posto di una catena si volesse utilizzare una cinghia come elemento flessibile di trasmissione del moto si eliminerebbe il problema delle parziali sovrapposizioni, e si avrebbe la

possibilità di avere una variazione continua del rapporto di trasmissione.

Inoltre, interposto nel percorso del filo 252 metallico tra il meccanismo di selezione 300 ed il dispositivo 100 vi è il citato dispositivo elastico 400, che nella fattispecie consiste in una molla elicoidale (figura 1).

Il dispositivo elastico 400 ha come compito quello di comportarsi da "memoria" elastica del sistema.

Infatti, nel caso in cui durante la rotazione della manopola 307 le due bandelle flessibili (BNL1), (BNL2) ad arco si trovassero in una posizione dove è impossibile modificare il loro stato, allora l'energia applicata alla manopola 307 sarebbe trasmessa al dispositivo elastico 400 così da causarne l'allungamento.

Successivamente, quando il sistema si troverà in una posizione idonea al cambio di rapporto, il dispositivo elastico 400 trasmetterà la potenza accumulata permettendo così la deformazione delle due bandelle flessibili (BNL1), (BNL2).

L'apparecchiatura 1000 può comprendere, inoltre, un dispositivo tendicatena 500 della catena (CH) visualizzato nelle figure 2, 11, 12, 16 e 17.

Tale dispositivo tendicatena 500 comprende un membro 501 fissato al telaio (FR), un elemento 502 (sostanzialmente a "forma di 8") al quale sono collegati due pignoni 503, 504, ed una molla elicoidale a torsione 505. L'elemento 502 è collegato al membro 501 attraverso due perni 507a e 507b che si inseriscono rispettivamente in sedi 510a e 510b (figura 15).

La molla 505 è inserita all'interno del perno 507a e fa presa sul perno 506, collegato all'elemento 502, e sul perno 509, collegato al membro 501. Nelle figure 16, 17 viene mostrato come la molla 505 tende a far ruotare l'elemento 502 rispetto ad un asse (K) e con lui i due pignoni 503 e 504 inseriti rispettivamente nei perni 508b e 508a, così da mantenere sempre in tensione la catena (CH).

Nelle figure 11, 12 si è mostrata una ulteriore forma di attuazione in cui vengono utilizzati due dispositivi di variazione della velocità con dimensioni e numero di rapporti differenti, 100* (in corrispondenza del pignone della ruota posteriore (WL)) e 100** relativo alla corona dei pedali (PDL).

Nel caso specifico delle figure 11 e 12 il dispositivo 100* utilizza 7 rapporti, corrispondenti a 16, 18, 20, 22, 24, 26 e 28 denti. Mentre il

dispositivo 100** utilizza 10 rapporti, corrispondenti a 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40 e 42 denti. Il numero di rapporti totali è dato dal prodotto dei rapporti dei due pignoni, quindi in questa forma di attuazione sono 70.

Il dispositivo 100** differisce dal dispositivo 100* per il fatto che la parte fissata al telaio (FR) non è più interna al mozzo come è 251 nel dispositivo 100*, ma esterna come è un cilindro 451 nel dispositivo 100** visualizzato in figura 13.

Un mozzo (MZ**) è fissato rigidamente all'albero 409 che collega i due pedali (PDL) e da esso fuoriescono due barre rigide 405a (di cui una soltanto è visibile in figura 13). Il mozzo MZ** e l'albero 409 ruotano all'interno di due boccole 402a e 402b collegate al telaio (FR).

Come per (MZ) anche in (MZ**) è stata realizzata una scanalatura 403 e un foro 412 nella faccia posteriore, da cui fuoriesce un filo metallico 406. Le barre rigide 405a ed il filo metallico 406 sono collegate al membro 408 che ha lo stesso comportamento del corpo a tazza 259 per il dispositivo 100*.

Inserito all'interno di una scanalatura cilindrica presente nel membro 408 vi è un membro 413

che è libero di ruotare rispetto al membro 408. Il membro 413 trasla senza ruotare all'interno del cilindro 451, la rotazione è impedita da due scanalature 414a (di cui una soltanto è visibile in figura 13), che seguono altrettante guide rettilinee presenti nel cilindro 451.

Nel membro 413 fra le scanalature 414a è presente un foro 415 in cui è inserito il filo metallico 407 di un cavo Bowden 410. Attraverso una trazione del filo 407 si provoca la traslazione lungo un asse (J) del membro 413; questa traslazione genera anche una traslazione del membro 408, il quale, oltre a traslare, ruota all'interno del cilindro 451.

La traslazione del membro 408 induce una trazione del filo metallico 406 che provoca sul dispositivo 100** gli stessi effetti che la trazione del filo 60 induce sul dispositivo 100.

E' evidente che il secondo dispositivo di variazione della velocità 100** può essere attuato mediante mezzi attuatori (non mostrati) posti sul manubrio (MB), simili a quelli visti per il primo dispositivo di variazione della velocità 100* descritti in relazione alla figura 10.

I mezzi attuatori relativi al secondo dispositivo di variazione di velocità 100** saranno

montati sulla parte opposta del manubrio (MB) rispetto a quelli relativi a 100*.

E' altresì evidente che i mezzi attuatori del primo dispositivo di variazione della velocità 100* e del secondo dispositivo di variazione della velocità 100** possono essere combinati tra di loro, in modo che un operatore operando su entrambi i mezzi attuatori possa scegliere il giusto rapporto di trasmissione tra i 70 possibili ipotizzati in una delle presenti forme di attuazione.

Il funzionamento di questa particolare forma di attuazione sarà come quello delle biciclette attualmente in commercio, cioè si avrà una manopola per la regolazione anteriore e una per quella posteriore.

I vantaggi dell'apparecchiatura oggetto della presente invenzione sono i seguenti:

- le maglie della catena si trovano tutte sullo stesso piano, determinando una condizione ottimale di funzionamento del sistema di trasmissione e di cambio marcia;

- dato che l'organo di trasmissione flessibile lavora su un solo piano è possibile utilizzare anche una cinghia per la trasmissione del moto;

- non vi è passaggio di una catena da un pignone

all'altro e quindi è possibile sempre applicare dei carichi normali alla catena stessa;

- la variazione del rapporto di trasmissione prende luogo mediante una variazione diretta della circonferenza di uno o di entrambi i pignoni sui quali fa presa l'organo flessibile (catena o cinghia);

- il cambio qui descritto permette alla catena (o alla cinghia) di lavorare sempre in condizione ottimali, quindi con tutte le sue maglie su uno stesso piano; in più il cambio di rapporto avviene in maniera più fluida e continua (rispetto ai comuni cambi), con la catena che mantiene la piena presa sui pignoni;

- nella apparecchiatura oggetto della presente invenzione sono molto basse le probabilità che la catena, spostandosi, vada totalmente fuori sede; ed inoltre

- nel caso in cui si applichino i principi della presente invenzione sia sul pignone posteriore della bicicletta, che sul pignone dei pedali, vi sono complessivamente molti più rapporti di trasmissione disponibili rispetto alle biciclette attualmente in commercio.

R I V E N D I C A Z I O N I

1. Apparecchiatura (1000) per il cambio di velocità fra due alberi paralleli (X, J); apparecchiatura (1000) comprendente:

- un dispositivo di variazione della velocità (100); ed

- un meccanismo (300) per effettuare i cambi di velocità; detto meccanismo (300) essendo collegato meccanicamente con detto dispositivo di variazione della velocità (100);

apparecchiatura (1000) caratterizzata dal fatto che detto dispositivo di variazione della velocità (100) comprende almeno un elemento flessibile ad arco (BNL1; BNL2) su cui si appoggiano mezzi di trasmissione del moto (CH) tra detti due alberi (X, J), il raggio di curvatura (R1; R2) di detto almeno un elemento flessibile ad arco (BNL1; BNL2) potendo variare mediante l'azionamento, da parte di un operatore, di mezzi attuatori (307, 305, 312, 254, 62) comandati da detto meccanismo (300), in modo da realizzare il desiderato rapporto di trasmissione tra detti due alberi (X, J).

2. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto di

comprendere un primo elemento flessibile ad arco (BNL1) ed un secondo elemento flessibile ad arco (BNL2) la cui somma dà sempre, per qualsiasi configurazione, una circonferenza completa (CR1, CR2).

3. Apparecchiatura (100), come rivendicato in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che su ciascun elemento flessibile ad arco (BNL1; BNL2) sono montati dei mezzi di presa (13; 14) atti ad impegnarsi con delle maglie di una catena di trasmissione (CH).

4. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che a ciascun elemento flessibile ad arco (BNL1; BNL2) è associata una pluralità di perni (15A, 15B, 15C; 16A, 16B, 16C) inseriti in rispettive guide scanalate (11A, 11B, 11C; 12A, 12B, 12C); gli spostamenti di detti perni (15A, 15B, 15C; 16A, 16B, 16C) in dette rispettive guide scanalate (11A, 11B, 11C; 12A, 12B, 12C), indotti dall'azionamento di detto meccanismo (300), realizzando delle circonferenze complete (CR1, CR2) di desiderato diametro (D1; D2) per ottenere il desiderato rapporto di trasmissione tra detti due alberi (X, J).

5. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 4, caratterizzata dal fatto che le guide scanalate (11A, 11B, 11C; 12A, 12B, 12C) sono descritte da profili complessi; le guide scanalate (11A, 11B; 12A, 12B) avendo, ciascuna, una forma prossima a quella di un arco di cerchio, mentre le guide scanalate (11C; 12C) avendo, ciascuna, una forma prossima a quella di un segmento rettilineo; dette guide scanalate (11A, 11B, 11C; 12A, 12B, 12C) essendo tutte realizzate su una prima piastra (10) di forma sostanzialmente circolare fissata ad un mozzo (MZ).

6. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 5, caratterizzata dal fatto che le guide scanalate (11A, 11B), da una parte, e la guida scanalata (11C), dall'altra, si trovano da bande opposte rispetto all'asse (X).

7. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 5 o alla rivendicazione 6, caratterizzata dal fatto che le guide scanalate (12A, 12B), da una parte, e la guida scanalata (11C), dall'altra, si trovano da bande opposte rispetto all'asse (X).

8. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 3, caratterizzata dal fatto che il

primo elemento flessibile ad arco (BNL1) ha una lunghezza maggiore di quella del secondo elemento flessibile ad arco (BNL2).

9. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che a detto primo elemento flessibile ad arco (BNL1) è associata una prima pluralità di denti (13), ed a detto secondo elemento flessibile ad arco (BNL2) è associata una seconda pluralità di denti (14); detti denti (13) essendo più esterni di detti denti (14), ed inoltre detti denti (13) scorrendo su detti denti (14) durante la variazione del rapporto di trasmissione tra detti due assi (X, J).

10. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 8, caratterizzata dal fatto che, grazie ai meccanismi utilizzati, durante il cambio di rapporto tutti i perni (15A, 15B, 15C; 16A, 15B, 16C) divergono o convergono contemporaneamente verso l'asse (X).

11. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 10, caratterizzata dal fatto che la divergenza, o convergenza, dei perni (15A, 15B, 15C; 16A, 15B, 16C) verso l'asse (X) viene attuata tramite la rotazione di un primo membro (20) e di un secondo membro (30); ad ogni cambio di rapporto di

trasmissione tra i due assi (X, J) i due membri (20, 30) ruotando dello stesso angolo e con stesse velocità angolari, ma con verso opposto.

12. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 11, caratterizzata dal fatto che sul primo membro (20) sono presenti tre guide scanalate (21A, 21B, 21C), in uso, occupate rispettivamente dai perni (15A, 15C, 16B), e sul secondo membro (30) sono presenti tre guide scanalate (31A, 31B, 31C), in cui scorrono, in uso, rispettivamente, i perni (16A, 16C, 15B).

13. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 12, caratterizzata dal fatto che le guide scanalate (21A, 21B, 21C; 31A, 31B, 31C) si intersecano con le guide scanalate (11A, 11B, 11C; 12A, 12B, 12C) presenti sulla piastra (10); nei punti dove avvengono le intersezioni essendo presenti i sei perni (15A, 15B, 15C; 16A, 16B, 16C).

14. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 13, caratterizzata dal fatto che i membri (20, 30) ruotando spostano i punti di intersezione fra le dodici guide scanalate (11A, 11B, 11C; 12A, 12B, 12C, 21A, 21B, 21C; 31A, 31B, 31C) così da attuare lo spostamento dei sei perni (15A, 15B, 15C, 16A, 16B, 16C).

15. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 14, caratterizzata dal fatto che i membri (20, 30) e la piastra (10) permettono ai due elementi elastici (BNL1), (BNL2) di assumere nel loro insieme, in ogni rapporto di trasmissione possibile, la forma circolare.

16. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 14, caratterizzata dal fatto che ogni coppia di guide scanalate (11A, 11B, 11C; 12A, 12B, 12C; 21A, 21B, 21C; 31A, 31B, 31C) che si intersecano lo fanno con un angolo più prossimo possibile all'angolo retto, così da permettere un funzionamento fluido e un più preciso posizionamento dei perni (15A, 15B, 15C; 16A, 16B, 16C).

17. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 11, caratterizzata dal fatto che il primo membro (20) ed il secondo membro (30) vengono messi in rotazione dalla traslazione di un terzo membro (40).

18. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 17, caratterizzata dal fatto che la traslazione del terzo membro (40) è effettuata tramite lo scorrimento di perni (43A, 43B, 43C), collegati in maniera rigida ad esso, su delle rispettive guide scanalate rettilinee (51A, 51B, 51C)

presenti su un quarto membro (50).

19. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 18, caratterizzata dal fatto che il quarto membro (50) è collegato rigidamente al mozzo (MZ) e, attraverso quattro distanziali (52A, 52B, 52C, 52D), alla piastra (10).

20. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 18, caratterizzata dal fatto che il primo membro (20), il secondo membro (30) ed il terzo membro (40) sono stretti "a pacco" dalla piastra (10) e dal quarto membro (50).

21. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 18, caratterizzata dal fatto che un sistema formato dalla piastra (10) e dai membri (20, 30, 40, 50) permette la trasformazione di uno spostamento lineare secondo una freccia a doppia punta (F1) in una variazione della circonferenza (CR) formata dall'insieme degli elementi flessibile ad arco (BNL1, BNL2).

22. Apparecchiatura (100), come rivendicato in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che a detto dispositivo di variazione della velocità (100) è associato un meccanismo (200) per la trasmissione della regolazione da un elemento non rotante ad un elemento

rotante.

23. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 22, caratterizzata dal fatto che il meccanismo (200) è situato sostanzialmente all'interno di un cannotto (250) calzato parzialmente sul mozzo (MZ); detto cannotto (250) potendo ruotare rispetto al il mozzo (MZ) stesso.

24. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 23, caratterizzata dal fatto che il meccanismo (200) permette la trasmissione della regolazione da un sistema non rotante, quello collegato ad un albero cavo (251), coassiale ed interno a detto cannotto (250), ad un sistema rotante, quello collegato al mozzo (MZ).

25. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 24, caratterizzata dal fatto che l'albero cavo (251) è solidale ad un telaio (FR).

26. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 25, caratterizzata dal fatto che il meccanismo (200) comprende un filo (252) inserito all'interno dell'albero cavo (251); detto filo (252), a sua volta, essendo collegato ad una slitta (255) anch'essa interna all'albero cavo (251).

27. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 26, caratterizzata dal fatto che dalla

slitta (255) aggetta un perno (256) il cui capo libero è fissato ad un cilindro (257), sempre di asse (X), che abbraccia l'albero cavo (251).

28. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 27, caratterizzata dal fatto che il sistema formato dalla slitta (255), dal perno aggettante (256) e dal cilindro (257) trasla guidato da una fessura (258) ricavata sull'albero (251) senza ruotare attorno a nessun altro elemento, la fessura (258) essendo attraversata dal perno aggettante (256).

29. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 28, caratterizzata dal fatto che il collegamento fra la parte rotante e la parte non rotante avviene fra il cilindro (257) ed un corpo a tazza (259) esterno al cilindro (257) e coassiale ad esso.

30. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 29, caratterizzata dal fatto che il corpo a tazza (259) prevede una parete laterale cilindrica (coassiale all'asse (X)) ed un fondo (perpendicolare all'asse (X)); in uso, il cilindro (257) essendo appoggiato in battuta sul fondo.

31. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 30, caratterizzata dal fatto che il

corpo a tazza (259) è collegato al mozzo (MZ) mediante due barre rigide (260, 261) ed il cilindro (257) trasla sull'albero cavo (251) se sottoposto ad una azione di tiro mediante il filo (252); a sua volta, il corpo a tazza (259) ruotando e traslando sull'albero cavo (251) seguendo le barre rigide (260, 261) collegate al mozzo (MZ).

32. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 23, caratterizzata dal fatto che il mozzo (MZ) ed il cannotto (250) possono essere collegati in maniera rigida, oppure attraverso un meccanismo di ruota libera.

33. Apparecchiatura (100), come rivendicato in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto che detto meccanismo di selezione (300) comprende una prima parte (301, 302, 303, 304) fissata al manubrio (MB) e provvista, a sua volta, di una pluralità di sedi (305, 305A, 305B), ed una seconda parte (306, 307, 310, 312), mobile rispetto al manubrio (MB) stesso, a cui sono attaccati mezzi di comando (252, 253, 254) del dispositivo (100) e del meccanismo (300); detta parte mobile (306, 307, 310, 312) prevedendo mezzi di accoppiamento (312) atti ad accoppiarsi selettivamente con dette sedi (305, 305A, 305B) per

definire il desiderato rapporto di trasmissione tra i due assi (X, J).

34. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 33, caratterizzata dal fatto di prevedere dei mezzi elastici (313, 314) accoppiati con detta parte mobile (306, 307, 310, 312).

35. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 1, caratterizzata dal fatto che il dispositivo (100) ed il meccanismo di selezione (300) è interposto un dispositivo elastico (400) che funge da "memoria elastica" del sistema.

36. Apparecchiatura (100), come rivendicato in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di comprendere, inoltre, un dispositivo tendicatena (500) di una catena (CH); detto dispositivo tendicatena (500) comprendendo sostanzialmente un membro (501) fissato ad un telaio (FR), un elemento (502) al quale sono collegati due pignoni (503, 504), ed una molla elicoidale a torsione (505), detto elemento (502) essendo collegato al membro (501) attraverso due perni (507a, 507b) che si inseriscono rispettivamente in sedi (510a, 510b).

37. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 36, caratterizzata dal fatto che la

molla (505) è inserita all'interno del perno (507a) e fa presa sul perno (506), collegato all'elemento (502), e sul perno (509), collegato al membro (501); in questo modo la molla (505) tende a far ruotare l'elemento (502) rispetto ad un asse (K) e con lui i due pignoni (503) e (504) inseriti rispettivamente nei perni (508b, 508a), così da mantenere sempre in tensione la catena (CH).

38. Apparecchiatura (100), come rivendicato in una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzata dal fatto di prevedere un secondo dispositivo di variazione della velocità (100**) collegato ad un primo dispositivo di variazione della velocità (100**) mediante mezzi di trasmissione del moto (CH).

39. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 38, caratterizzata dal fatto che il dispositivo (100**) comprende un cilindro (451) fissato ad un telaio (FR), ed un mozzo (MZ**) fissato rigidamente ad un albero (409) che collega due pedali (PDL), il mozzo (MZ**) e l'albero (409) potendo ruotare all'interno di due boccole (402a, 402b) collegate al telaio (FR).

40. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 39, caratterizzata dal fatto che nel

mozzo (MZ**) viene realizzata una scanalatura (403) e un foro (412) nella faccia posteriore, da cui fuoriesce un filo metallico (406); due barre rigide (405a) e un filo (406) essendo collegate ad un membro (408).

41. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 40, caratterizzata dal fatto che all'interno di una scanalatura cilindrica presente nel membro (408) vi è un membro (413) che è libero di ruotare rispetto al membro (408); il membro 413 trasla senza ruotare all'interno del cilindro (451), la rotazione essendo impedita da due scanalature (414a) che seguono altrettante guide rettilinee presenti nel cilindro (451); nel membro (413) fra le scanalature (414a) essendo presente un foro (415) in cui è inserito il filo (407).

42. Apparecchiatura (100), come rivendicato alla rivendicazione 41, caratterizzata dal fatto che attraverso una trazione del filo (407) si provoca la traslazione lungo un asse (J) del membro (413); questa traslazione generando anche una traslazione del membro (408), il quale, oltre a traslare, ruota all'interno del cilindro (451), la traslazione del membro (408), inducendo una trazione del filo metallico (406), aziona il dispositivo (100**)

stesso.

43. Apparecchiatura (100), come rivendicato in una qualsiasi delle rivendicazioni 39-42, caratterizzata dal fatto che il dispositivo (100*) utilizza sette rapporti, corrispondenti a 16, 18, 20, 22, 24, 26 e 28 denti (13, 14); mentre il dispositivo (100**) utilizza dieci rapporti, corrispondenti a 24, 26, 28, 30, 32, 34, 36, 38, 40 e 42 denti (13, 14); pertanto il numero totale di rapporti di trasmissione è 70.

44. Bicicletta (BK) comprendente almeno una apparecchiatura come rivendicato in una qualsiasi delle rivendicazioni 1-43.

p.i. CURATOLA PIETRO

Raffaele BORRELLI

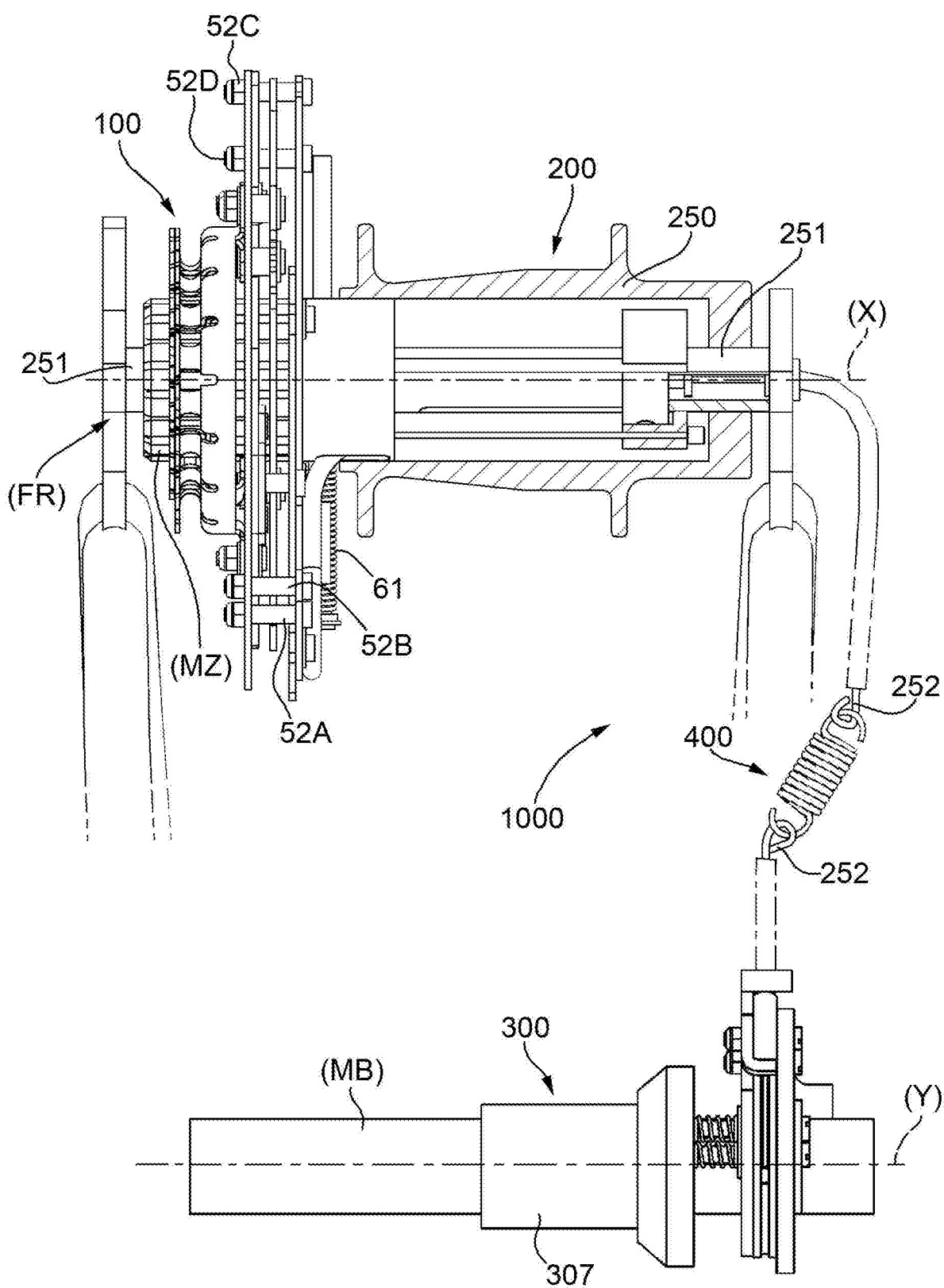


FIG.1

p.i. CURATOLA PIETRO

Raffaele BORRELLI

(Iscrizione Albo nr. 533)

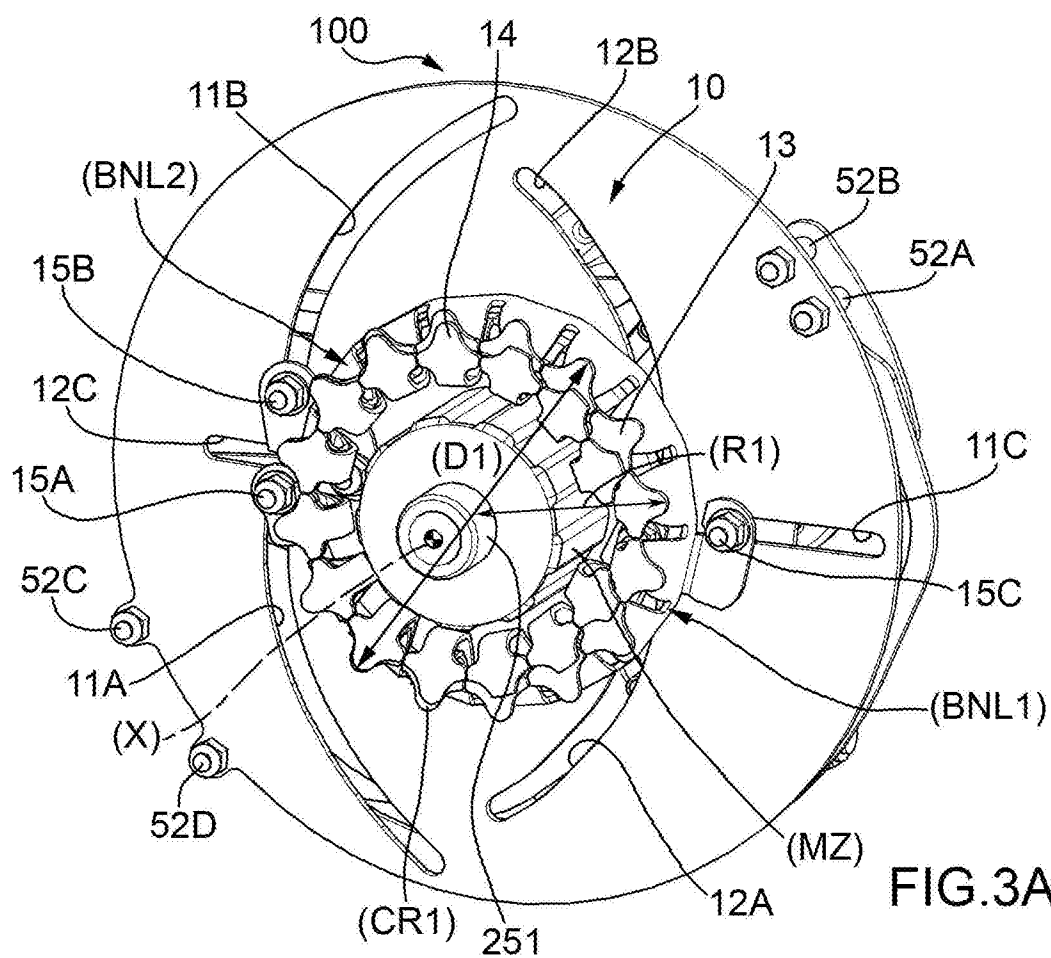


FIG. 3A

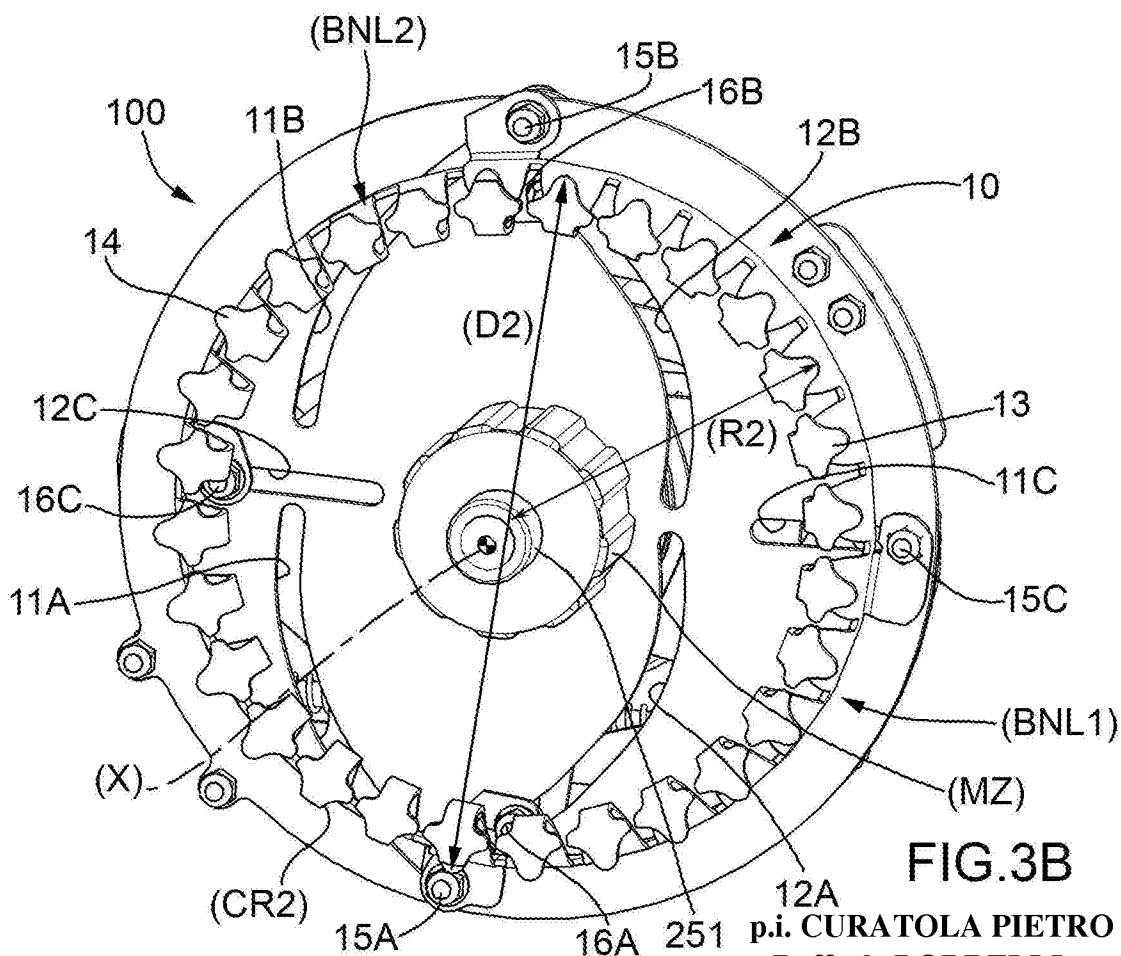


FIG. 3B

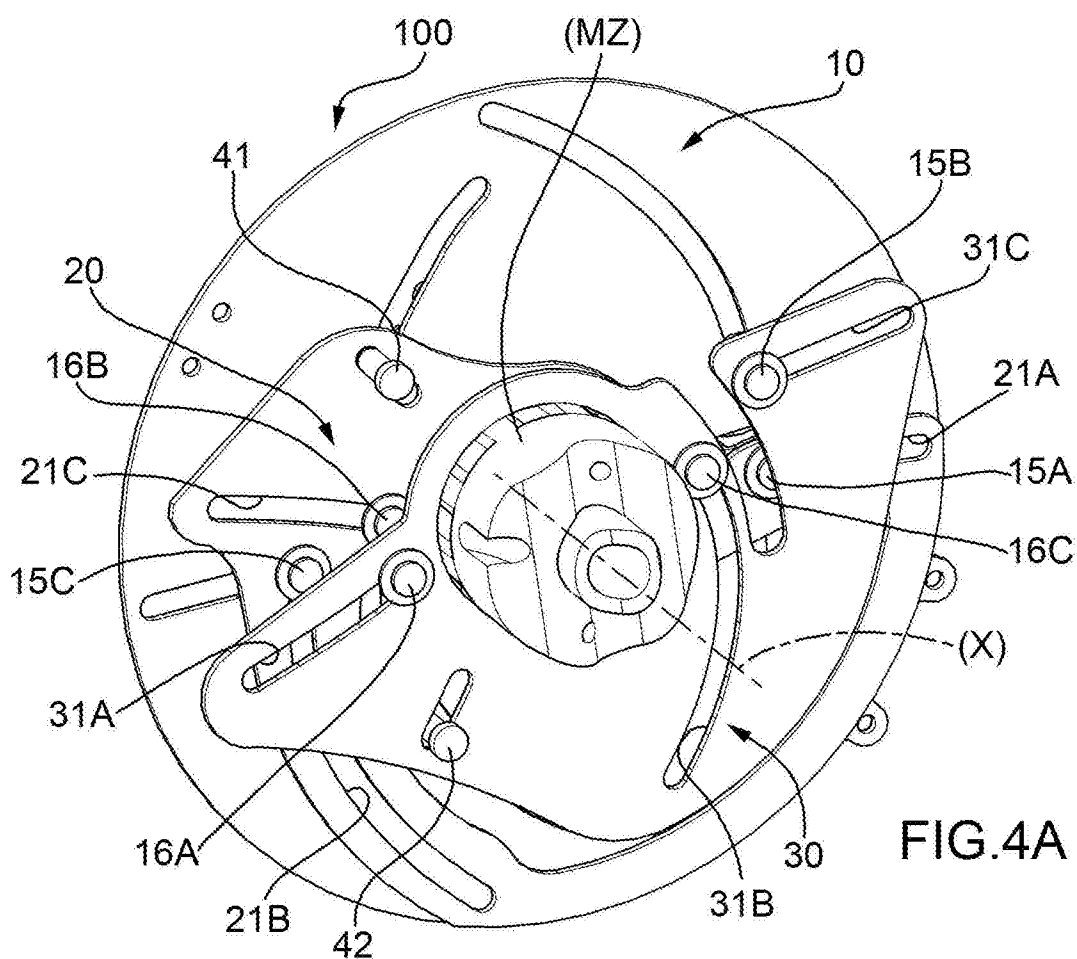


FIG. 4A

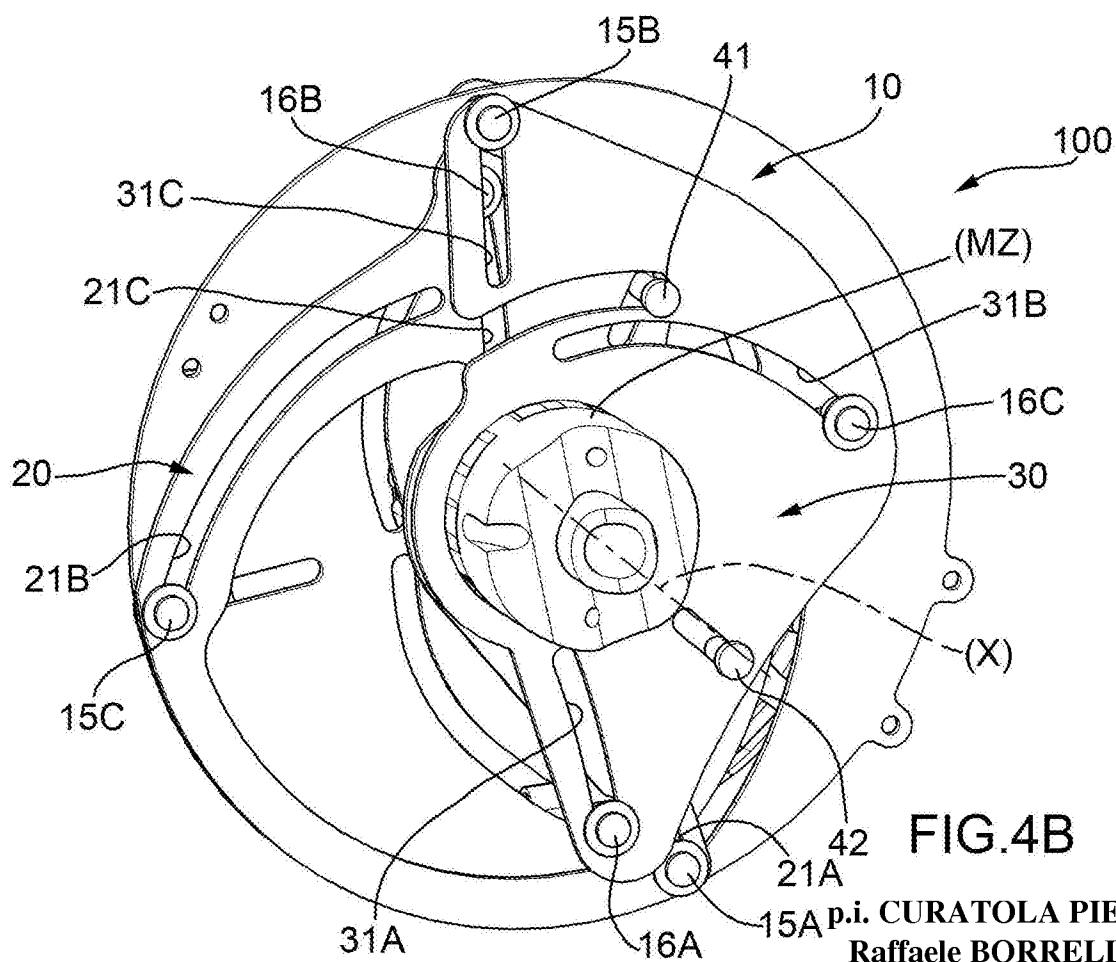
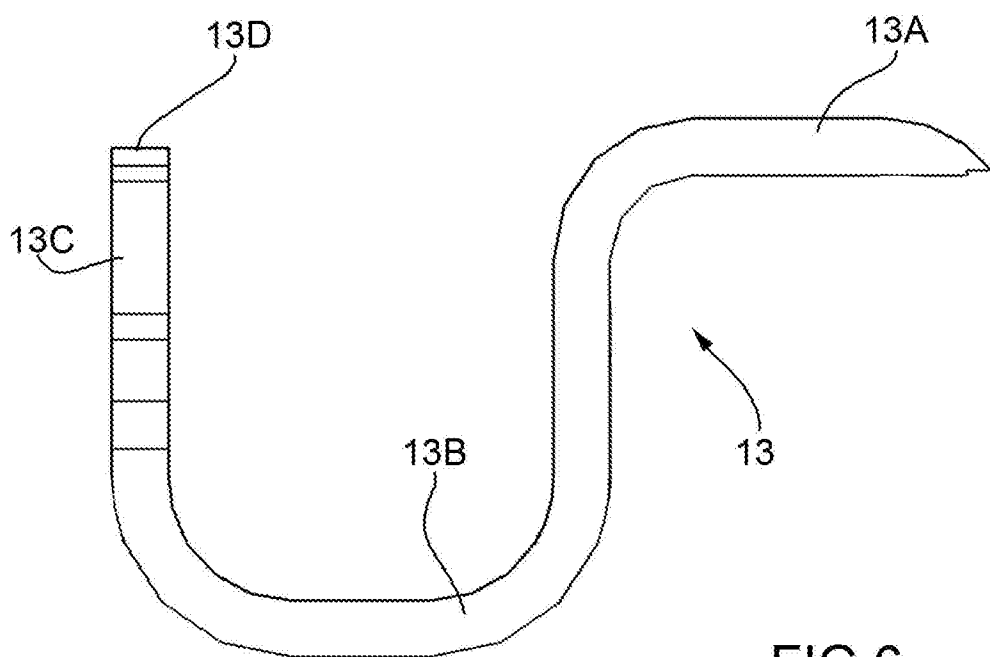
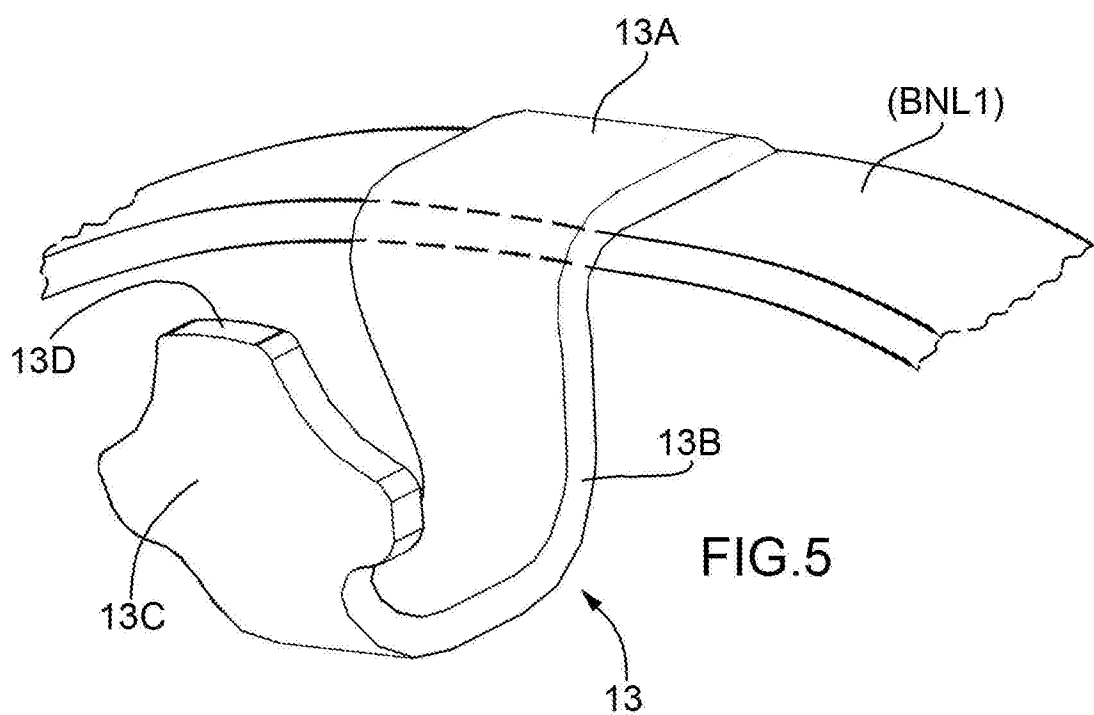


FIG. 4B



p.i. CURATOLA PIETRO
Raffaele BORRELLI
(Iscrizione Albo nr. 533)

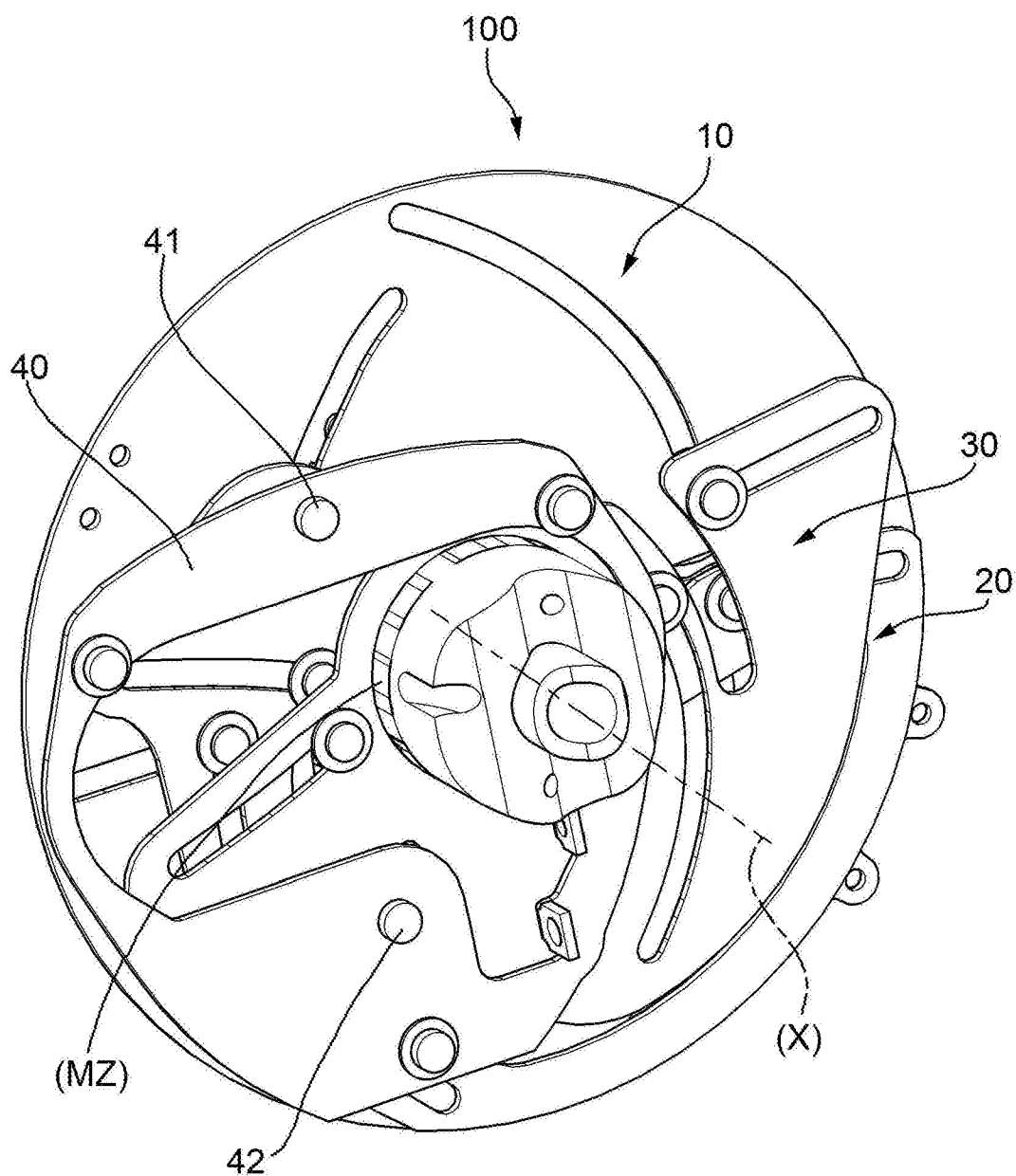


FIG.7

p.i. CURATOLA PIETRO
Raffaele BORRELLI
(Iscrizione Albo nr. 533)

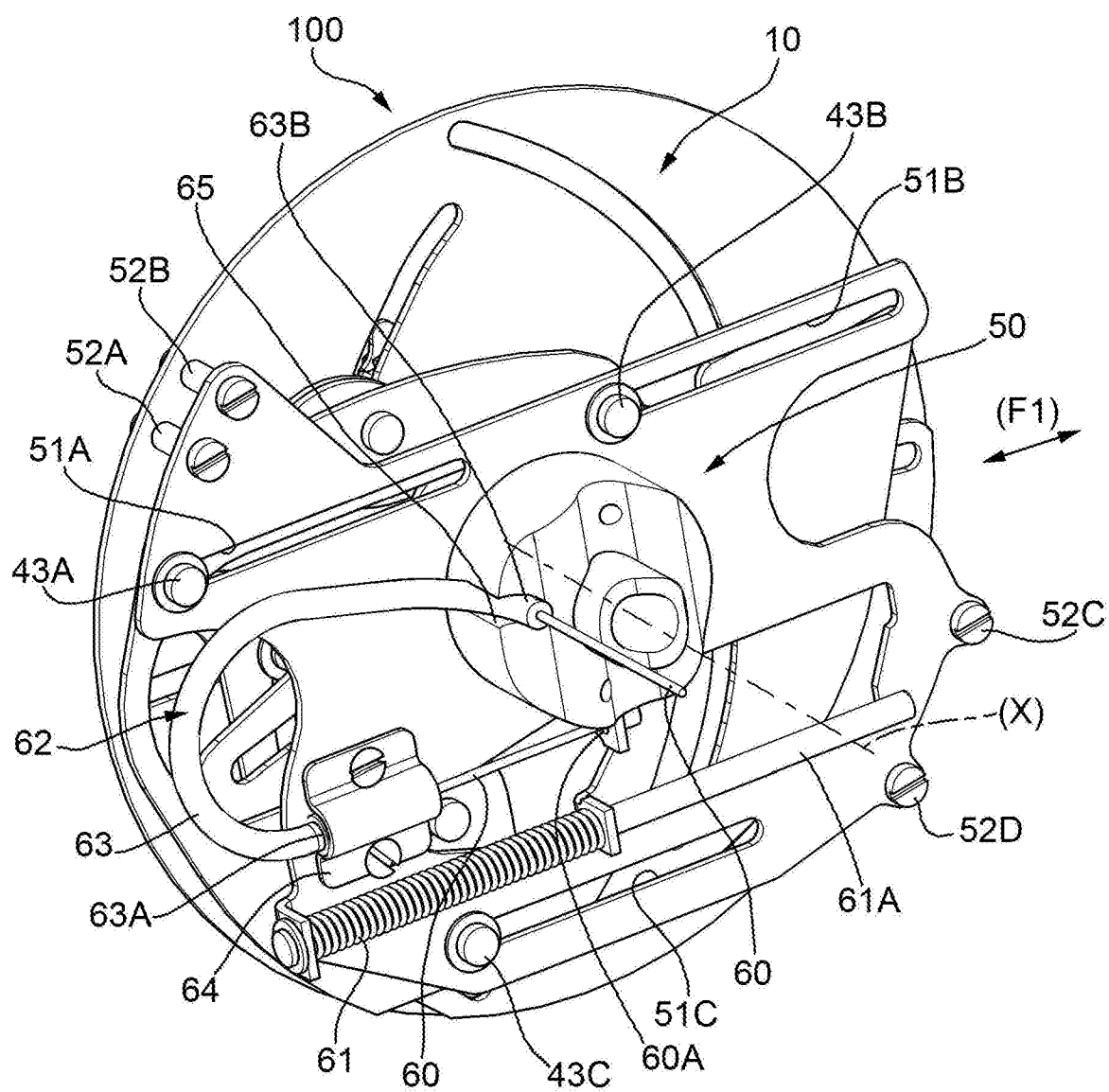


FIG.8

p.i. CURATOLA PIETRO
Raffaele BORRELLI
(Iscrizione Albo nr. 533)

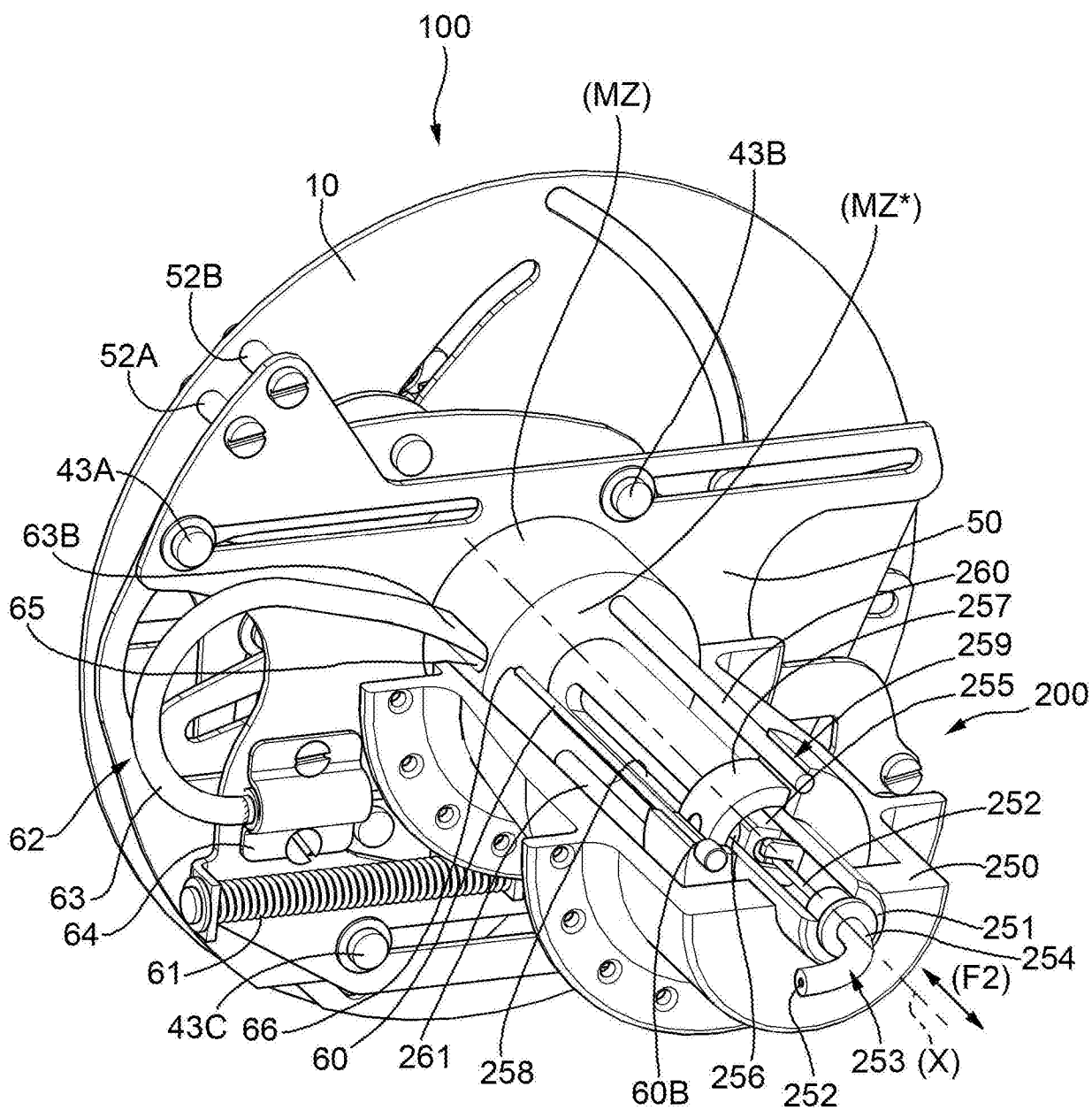


FIG.9

p.i. CURATOLA PIETRO
 Raffaele BORRELLI
 (Iscrizione Albo nr. 533)