

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902103773A1

Publication Date

20140522

Applicant

NINO ENRICO

Title

VARIATORE DI VELOCITA' CONTINUO ADATTATIVO AD ALTE PRESTAZIONI

E' noto che la trasmissione del moto da un motore primo ad un utilizzatore avviene sempre mediante l'interposizione di opportuni meccanismi, denominati solitamente cambi o riduttori, costituiti da una serie di ingranaggi aventi dimensioni tali da realizzare la desiderata riduzione o moltiplicazione della velocità angolare e della coppia motrice fornita dal motore primo. Questi cambi offrono un numero limitato di rapporti di variazione della velocità. Basti pensare alle applicazioni automobilistiche in cui la scelta è generalmente limitata a cinque/sei rapporti (trasmissioni meccaniche) per tutto il campo di utilizzo del motore e del veicolo limitando, di fatto, la possibilità di azionare il motore primo in condizioni di coppia massima (massimizzazione della ripresa) o di minimo consumo (massimizzazione dell'efficienza).

Tentativi per eliminare i problemi connessi all'uso di trasmissioni meccaniche, a limitato numero di rapporti di trasmissione, sono stati effettuati mediante l'adozione dei cosiddetti variatori di velocità continui (Continuously Variable Transmission CVT) e tra questi, quelli a pulegge a sezione variabile sono quelli maggiormente diffusi. Questi variatori sfruttano il principio secondo cui una cinghia di trasmissione a sezione trapezoidale (V-belt), può essere posta in rotazione mediante due pulegge (puleggia motrice e condotta) aventi la possibilità di variare la distanza tra le due flange coniche (semi-puleggia) costituenti la singola puleggia. Variando tale distanza, la cinghia di trasmissione, avente sezione trasversale trapezoidale, si incunea nella puleggia ad una distanza (raggio di avvolgimento) più o meno distante dall'asse di rotazione della puleggia. In pratica queste trasmissioni possono variare simultaneamente (con dispositivi noti ed omissi per maggiore chiarezza espositiva) la distanza tra le flange coniche delle due pulegge costituenti la trasmissione stessa, in maniera da lasciare invariata la lunghezza massima della cinghia che vi si avvolge. Variando la distanza tra le flange delle due pulegge si costringe la cinghia di trasmissione del moto ad avvolgersi a raggi diversi sulle due pulegge, realizzando la desiderata variazione del rapporto

Assistente dei Servizi
Amministrativi e di Supporto
Dr.ssa Assunta Giuzio
Assunta Giuzio



Camera di Commercio
Potenza

Nino
Giuzio

di trasmissione tra la puleggia motrice e quella trascinata, in un intervallo di variazione praticamente continuo tra il rapporto di trasmissione minimo e massimo realizzabile.

Tale schema di trasmissione variabile trova numerose applicazioni sia in ambito industriale che motoristico, con un deciso predominio nel campo delle trasmissioni per scooter. In questo ultimo caso le relativamente basse coppie motrici da trasmettere consentono l'utilizzo di cinghie in materiale sintetico, che rendono questi variatori particolarmente silenziosi ed economici contribuendo ad aumentare la facilità di guida del veicolo che li utilizza.

Il comando di "apertura" e "chiusura" (variazione del rapporto di trasmissione) avviene (in maniera praticamente generalizzata) sostanzialmente mediante un sistema automatico basato sullo spostamento di masse (in genere a forma di un rullo metallico rivestito di materiale sintetico a basso attrito) inserite nella semi-puleggia mobile, della puleggia motrice, che, centrifugate, si spostano in appositi canali fornendo la forza necessaria allo spostamento delle semi-pulegge realizzando, quindi, la variazione del rapporto di trasmissione. Questo ultimo schema di funzionamento (automatico) consente una azione di variazione del rapporto di trasmissione particolarmente fluida ed efficace tanto che è quella generalmente adottata su innumerevoli applicazioni che vanno dagli scooter alle micro-vetture alle motoslitte. Nonostante gli indubbi successi conseguiti, le trasmissioni CVT a pulegge ad azionamento automatico presentano ancora una serie di inconvenienti che ne riducono i benefici. Tra i principali inconvenienti riscontrabili nel funzionamento dei CVT è senza dubbio da annoverare la "rigidezza" del dispositivo di azionamento del variatore. Rigidezza intesa nel senso che una volta stabilite la massa dei singoli "rulli" da centrifugare, i profili delle piste di scorrimento dei rulli di comando stessi e la tensione della molla di precarico (di solito montata sulla puleggia condotta), la legge di variazione del rapporto di trasmissione viene determinato solo dalla velocità angolare del motore (quindi dell'albero su cui è calettata

Assistente dei Servizi
Amministrativi e di Supporto
D.ssa Assunta Giuzio
Assunte f 2ip



Camera di Commercio
Potenza

Min
Emm

la puleggia motrice del variatore) questo, a prescindere sia dal livello di coppia da trasmettere sia dalla "rapidità" con cui il guidatore richiede accelerazione al mezzo che sta guidando. In altre parole se il pilota decide di richiedere una accelerazione rapida del mezzo, non fa altro che aprire rapidamente e completamente l'acceleratore inviando, quindi, un comando di richiesta di massima potenza. Il sistema risponde variando il rapporto di trasmissione (allungandolo) in funzione della velocità di rotazione del motore, ignorando completamente la richiesta di rapida accelerazione proveniente dal pilota, rispondendo solo alla velocità angolare raggiunta dal propulsore. Ovviamente la risposta del sistema può essere variata cambiando la massa dei rulli di comando e/o il precarico della molla di contrasto (usualmente montata sulla puleggia condotta). In pratica adottando rulli più leggeri e/o una molla di precarico più rigida, il sistema effettuerà la variazione del rapporto di trasmissione ad un regime di rotazione del motore più elevato consentendo, quindi, una guida più "sportiva". Un appesantimento dei rulli e/o ammorbidimento della molla di contrasto, anticipa la variazione del rapporto di trasmissione con conseguente guida del mezzo più "tranquilla". In ogni caso una volta che il variatore è stato "settato", la sua risposta è funzione solo della velocità angolare del primario. Questo comporta che la variazione (automatica) del rapporto di trasmissione fa sì che il surplus di coppia necessaria ad accelerare il veicolo (forza necessaria a variare la quantità di moto del mezzo) si riduca (rapporto di trasmissione allungato) con conseguente riduzione dell'accelerazione del veicolo. Questo fenomeno, ben noto, non è presente nei veicoli dotati di cambio tradizionale comandato dall'esterno (con un numero finito di rapporti di trasmissione) dato che in presenza di una richiesta di massima accelerazione del mezzo, il pilota semplicemente "ritarda" il cambio marcia mantenendo quindi (per quanto consentito dal veicolo) un rapporto più corto, massimizzando la forza disponibile per l'accelerazione del mezzo. In maniera simmetrica rispetto al problema dell'accelerazione vi è quello della decelerazione. In effetti i normali variatori regolando il

Assistente dei Servizi
Amministrativi e di Supporto
D.ssa Assunta Giuzio
Assunta Giuzio



Camera di Commercio
Potenza

Emm

rapporto di trasmissione in base alla velocità dell'albero primario (quindi della semipuleggia contenente i rulli di comando) nella fase di rilascio (chiusura parziale o totale dell'acceleratore) continuano a rimanere sostanzialmente nella posizione di "apertura" (rapporto lungo) raggiunta nella precedente fase di accelerazione o di media/alta velocità a causa del fatto che il mezzo pur non ricevendo coppia dal motore, riceve una spinta dall'inerzia del mezzo che impone una alta rotazione al sistema impedendo la chiusura del variatore, questo fenomeno viene accentuato nelle decelerazioni effettuate su strade a pendenza negativa (discese). La mancata o ridotta "chiusura" delle pulegge mantiene, sostanzialmente, un rapporto "lungo" con riduzione sensibile dell'effetto di freno motore. Questo inconveniente non è presente nei cambi meccanici o nei variatori con apertura servoassistita dato che il pilota può inserire una marcia più corta per facilitare la decelerazione del veicolo sfruttando maggiormente il cosiddetto "freno motore". Questo tipo di inconvenienti (rigidezza del sistema) si ripresenta ogni volta che si adottano cambi più o meno automatizzati come i CVT per scooter.

Descrizione del funzionamento del trovato

Il trovato ovvia a queste difficoltà mediante il disaccoppiamento della semi-puleggia mobile (contenente i rulli di comando) della puleggia motrice, dall'albero primario. Occorre ricordare che la semi-puleggia mobile, dovendo essere libera di traslare assialmente, per poter variare il rapporto di trasmissione, è resa solidale all'albero motore mediante un piattello che si innesta (in genere con un accoppiamento scanalato o con altro mezzo noto ed omissso per brevità) all'albero motore e che funge da piattello reggispinta per i rulli di comando centrifugati. In pratica i rulli posti in rotazione con la puleggia mobile, vengono forzati a muoversi radialmente (per forza centrifuga) e, incuneandosi tra il piattello reggispinta e le scanalature presenti nella semi-puleggia mobile, costringono quest'ultima a subire uno

Assistente dei Servizi
Amministrativi e di Supporto
Dr.ssa Assunta Giuzio
Assunta Giuzio



Camera di Commercio
Potenza

Emm
Nino

spostamento assiale. Il piattello reggispinta trascina in rotazione la semi-puleggia, dato che si innesta in una serie di incavi periferici in cui scorrono delle apposite sporgenze presenti nella semi-puleggia mobile, in modo da rendere la semi-puleggia mobile sincrona con la semi-puleggia fissa. Tra piattello reggispinta e sporgenze presenti sulla semi-puleggia mobile vengono inseriti, usualmente, degli inserti in materiale sintetico che riducono il gioco ed ammortizzano i piccoli urti rendendo il funzionamento silenzioso. Il trovato provvede sostanzialmente al disaccoppiamento tra semi-puleggia mobile e piattello reggispinta, ovvero tra semi-puleggia mobile ed albero motore. Questo disaccoppiamento, svincolando la semi-puleggia dall'albero motore, consente uno slittamento relativo tra la semi-puleggia fissa (solidale all'albero primario) e la semi-puleggia mobile. In questo modo ad una rapida accelerazione (rapido incremento di coppia da trasmettere) il sistema risponderà con uno slittamento relativo tra le semi-puleggie, ovvero con un piccolo ritardo nell'incremento della velocità di rotazione della semi-puleggia mobile, con conseguente ritardo di centrifugazione dei rulli di comando e, quindi, della variazione del rapporto di trasmissione. In questo modo si ottiene l'effetto di "allungare" la cambiata (mantenimento di un rapporto corto) con conseguente incremento dell'accelerazione del veicolo. L'effetto contrario è ottenibile nel caso di decelerazione rapida (rapida chiusura dell'acceleratore) in cui lo slittamento conseguente all'inversione di coppia consente una riduzione del rapporto di trasmissione con conseguente incremento dell'effetto di "freno motore". In pratica il trovato consente di adattare la velocità di cambiata allo stile di guida del pilota. Infatti una brusca accelerazione, imponendo al variatore una coppia da trasmettere più elevata, provocherà un maggiore slittamento della semi-puleggia mobile con conseguente ritardo nell'azione dei rulli e ritardo nella variazione del rapporto di trasmissione. Una accelerazione meno brusca provocherà un minore slittamento della semi-puleggia mobile con conseguente ripristino dell'azione di variazione del rapporto di trasmissione impostato sul variatore. A questo punto ci si potrebbe

Emm

Assistente dei Servizi
Amministrativi e di Supporto
D.ssa Assunta Giuzio
Assunta Giuzio



Camera di Commercio
Potenza

chiedere come può essere posta in rotazione la semipuleggia mobile una volta svincolata dall'albero primario. La risposta a questa domanda risiede nel fatto che questi dispositivi trasmettono il moto per attrito tra cinghie trapezoidali e pulegge coniche. Dato che la cinghia trapezoidale è forzata ad incunearsi nel canale formato dalle due semi-pulegge, con una forza imposta dalla molla di precarico, l'attrito della cinghia sulla puleggia mobile costringerà questa ultima a ruotare praticamente alla stessa velocità della semi-puleggia fissa, inoltre l'attrito che si realizza sul dispositivo di scollegamento (boccola o altro dispositivo noto) contribuirà ad eliminare lo slittamento della semi-puleggia quando quest'ultima incrementa la propria velocità angolare variando, quindi, il rapporto di trasmissione riducendo, conseguentemente, la coppia motrice da trasmettere. Questo ad eccezione delle fasi di cambio rapido del rapporto di trasmissione (rapida accelerazione del veicolo). In questa fase le coppie da trasmettere subiscono rapide variazioni e la semi-puleggia mobile subisce il già citato effetto di slittamento descritto in precedenza.

Per una migliore comprensione del trovato viene ora data una descrizione non limitativa di un esempio di realizzazione del medesimo con riferimento ai disegni annessi, che illustrano una vista schematica semplificata di un variatore e della flangia munita della boccola (o altro dispositivo noto) di slittamento secondo i dettami dell'invenzione.

Nella **Tavola 1** è possibile osservare una vista assonometrica d'assieme schematica del disegno esploso della semi-puleggia mobile della puleggia motrice, che costituisce l'oggetto della presente invenzione. La semi-puleggia riportata nella **Tavola 1** è costituita dalla semi-puleggia (1) in cui sono visibili i rulli (2) inseriti nelle piste di scorrimento ricavate in (1), lo spinotto (3) su cui scorre la semi-puleggia (1), il piattello reggi spinta (4) ed la boccola di disaccoppiamento (scorrimento) (5) che costituisce l'oggetto del trovato.

Assistente dei Servizi
Amministrativi e di Supporto
Dr.ssa Assunta Giuzio
Assunta Giuzio



Camera di Commercio
Potenza

Mina
Emm

Nella **Tavola 2** è riportata una seconda vista in sezione della puleggia motrice completa costituita dall'accoppiamento della semi-puleggia mobile (1) e della semi-puleggia fissa. Nella **Tavola 2** è riportata la **sezione A** e la **sezione B** riguardanti rispettivamente la puleggia in posizione di chiusura (cinghia trapezoidale impegnata sul massimo diametro delle semi-puleggie coniche) ed in posizione di apertura (cinghia trapezoidale impegnata sul diametro minimo delle semi-puleggie coniche). Nella **Tavola 2** è possibile osservare la semi-puleggia (1), i rulli (2), lo spinotto (3) su cui scorre la semi-puleggia (1), il piattello reggi spinta (4), la boccola di disaccoppiamento (5), la semi-puleggia fissa (6), l'albero motore (7) su cui si innesta il variatore, il dado di bloccaggio delle semi-puleggie (8) e la cinghia trapezoidale (9). Come è possibile notare la semi-puleggia (1) è libera di ruotare sullo spinotto (3) dato che il piattello (4) non è bloccato dal dado (8) essendo interposto tra quest'ultimo, con funzione di chiusura a "pacco" della boccola (5) dello spinotto (3) e della semi puleggia fissa (6) contro lo spallamento dell'albero (7), la boccola (o altro dispositivo noto) (5).

Il funzionamento del trovato secondo i dettami dell'invenzione è il seguente:

Durante il normale funzionamento del variatore la puleggia motrice calettata sull'albero (7) viene posta in rotazione trasmettendo il moto alla puleggia condotta (non indicata per maggiore chiarezza espositiva) tramite la cinghia trapezoidale (9), quest'ultima è impegnata tra le due semi-puleggie (1) e (6) ed è trascinata in movimento per attrito. In genere il carico necessario a tendere la cinghia trapezoidale (9) è assicurata da una molla di contrasto montata sulla puleggia condotta. In funzione della velocità di rotazione del motore, quindi della puleggia motrice, le masse (2) vengono centrifugate muovendosi verso la periferia della semi-puleggia (1) forzando la semi-puleggia (1) a muoversi assialmente sullo spinotto (3) "chiudendo" la puleggia mobile e costringendo la cinghia trapezoidale (9) a impegnarsi su di un diametro maggiore della puleggia motrice e, di conseguenza, su di un diametro inferiore sulla puleggia condotta, realizzando la variazione del rapporto di trasmissione voluto.

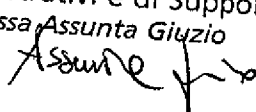
Assistente dei Servizi
Amministrativi e di Supporto
Dr.ssa Assunta Giuzio
Assunta Giuzio



Camera di Commercio
Potenza

Assunta Giuzio

Allorquando la variazione dei velocità del motore tende ad essere brusca (rapida accelerazione del motore imposta dal conducente) la semi-puleggia mobile (1), dovendo trasmettere una coppia elevata tenderà a subire uno slittamento sulla boccola (5) vincendo la resistenza di attrito che si realizza tra piattello (4) e boccola (5) e tra semi-puleggia (1) e cinghia trapezoidale (9) ritardando la sua velocità di rotazione con conseguente ritardo della centrifugazione delle masse (2). Questo ritardo, tanto più elevato quanto più è intensa l'accelerazione imposta dal motore, immetterà un ritardo nella variazione di posizione della semi-puleggia (1) e, di conseguenza della cinghia trapezoidale (9) ritardando la variazione del rapporto di trasmissione con conseguente "allungamento" del tempo di cambiata e maggiore accelerazione del veicolo che adotta il trovato. Al termine della fase di intensa accelerazione la semi-puleggia (1) non più costretta a trasmettere una coppia elevata terminerà di slittare ripristinando il consueto funzionamento di un variatore di velocità a cinghia trapezoidale e pulegge coniche.

Assistente dei Servizi
Amministrativi e di Supporto
Dr.ssa Assunta Giuzio




Camera di Commercio
Potenza

Emm
Assunta

RIVENDICAZIONI

- 1) Trasmissione a Variazione Continua (CVT) ad alte prestazioni caratterizzato da essere formato da: Due pulegge coniche di cui una motrice ed una condotta, ognuna formata da due semi-pulegge, di cui almeno una mobile (1) (6), aventi la possibilità di traslare assialmente, in modo da variare la loro distanza relativa e consentire l'inserimento di una cinghia trapezoidale (9) a distanza variabile rispetto all'asse di rotazione delle pulegge in modo da poter realizzare un rapporto di trasmissione variabile; Caratterizzata dalla presenza di una serie di masse (2) (sagomate a forma di rullo od altra forma opportuna) libere di muoversi in apposite piste di scorrimento ricavate in una delle due semi-pulegge mobile (1) formanti le pulegge del variatore; Dalla presenza di un piattello di contrasto (4) su cui possono scorrere le masse (2) che si innesta sulla semi-puleggia (1) in modo da ruotare in maniera solidale con la semi-puleggia (1); Da una boccola o piattello (5) in grado di innestarsi sul piattello (4) e consentirgli una rotazione relativa rispetto all'albero motore (7) anche con il variatore assemblato e funzionante; Da uno spinotto (3) su cui può scorrere assialmente e ruotare la semi-puleggia (1) e che stabilisca la posizione relativa della boccola (5), quindi del piattello di contrasto (4) rispetto alla semi-puleggia fissa (6) una volta montato il variatore e fissando il tutto mediante il dado (8) o altro dispositivo di bloccaggio.
- 2) Trasmissione a Variazione Continua (CVT) secondo le rivendicazioni 1 caratterizzato dallo sfruttare la forza generata dalla centrifugazione delle masse (2) che, in funzione della velocità di rotazione del motore (quindi della puleggia in cui le masse sono inserite), generano una forza tale da far traslare la semi-puleggia (1), incuneandosi tra le piste di scorrimento presenti nella semi-puleggia (1) ed il piattello di contrasto (4), in modo da vincere la resistenza imposta dal meccanismo di contrasto (molla

Assistente dei Servizi
Amministrativi e di Supporto
Dr.ssa Assunta Giuzio
Assunta Giuzio



Camera di Commercio
Potenza

Mim
Emm

elicoidale usualmente) montato sulla puleggia condotta, e consentire la traslazione radiale della cinghia trapezoidale di trasmissione del moto, in modo da realizzare un rapporto di trasmissione variabile con la velocità di rotazione della puleggia motrice.

- 3) Trasmissione a Variazione Continua (CVT) secondo le rivendicazioni 1 e 2 caratterizzato dalla presenza di una boccola di scorrimento (5) in grado di svincolare il piattello (4), quindi la semi-puleggia (1), dall'albero motore (7) in modo che, in presenza di una brusca accelerazione, la semi-puleggia (1) possa subire uno slittamento limitato sullo spinotto (3) con conseguente ritardo di incremento della velocità angolare di rotazione, conseguente ritardo nella centrifugazione delle masse (2), conseguente ritardo nella variazione del rapporto di trasmissione e conseguente incremento dell'accelerazione del veicolo che adotta il trovato.

Assistente dei Servizi
Amministrativi e di Supporto
Dr.ssa Assunta Giuzio

Assunta Giuzio



Camera di Commercio
Potenza

CLAIMS

1) Continuously Variable Transmission (CVT) at high performances characterized by being formed by: Two conical pulleys of which a driving pulley and a driven one, each formed by two half-pulleys, of which at least one movable (1) (6), having the ability to translate axially, so as to vary their relative distance and allow the insertion of a V-belt (9) at a variable distance from the axis of rotation of the pulleys in order to achieve a variable transmission ratio; Characterized by the presence of a series of masses (2) (shaped in a roll form or other suitable shape) free to move in appropriate raceways formed in one of the two movable half-pulleys (1) forming the pulleys of the CVT; By the presence of a contrast plate (4) on which can slide the masses (2) which engages on the half-pulley (1) so as to rotate integrally with the half-pulley (1); By a bushing or plate (5) able to engage on the contrast plate (4) allowing it at a relative rotation with respect to the drive shaft (7) also with the drive pulley assembled and functioning; By a pin (3) on which the half-pulley (1) can rotate and slides axially and which establishes the relative position of the bushing (5), then the contrast plate (4), relative to the fixed half-pulley (6) when the CVT is mounted and the whole unit fixed by means of nut (8) or other locking device.

2) Continuously Variable Transmission (CVT) of the type with conical pulleys and trapezoidal belt according to claims 1, characterized by exploiting the force generated by centrifugation of the masses (2) that, as a function of the rotational speed of the engine (therefore of the pulley in which the masses are inserted), generate a force as high as to move axially the half-pulley (1), wedged between the raceways, formed in the half-pulley (1), and the plate of contrast (4), so as to overcome the resistance imposed by the contrast mechanism (helical spring usually) mounted on the driven pulley, and allow the radial translation of the

Assistente dei Servizi
Amministrativi e di Supporto
Dr.ssa Assunta Giuzio

Assunta Giuzio

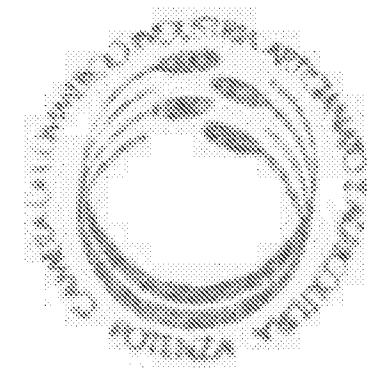


Camera di Commercio
Potenza

V-belt drive transmission so as to realize a transmission ratio variable with the speed of rotation of the drive pulley.

3) Continuously Variable Transmission (CVT) according to claims 1 and 2 characterized by the presence of a sliding bush (5) able to release the plate (4), then the half-pulley (1), from the driving shaft (7) so that, in the presence of an abrupt acceleration the half-pulley (1) can undergo one limited slip on the plug (3) with consequent delay of increase of the own rotation speed, resulting in a delay in the centrifugation of the masses (2), resulting in a delay in the variation of the transmission ratio and consequent increase in the acceleration of the vehicle adopting the invention.

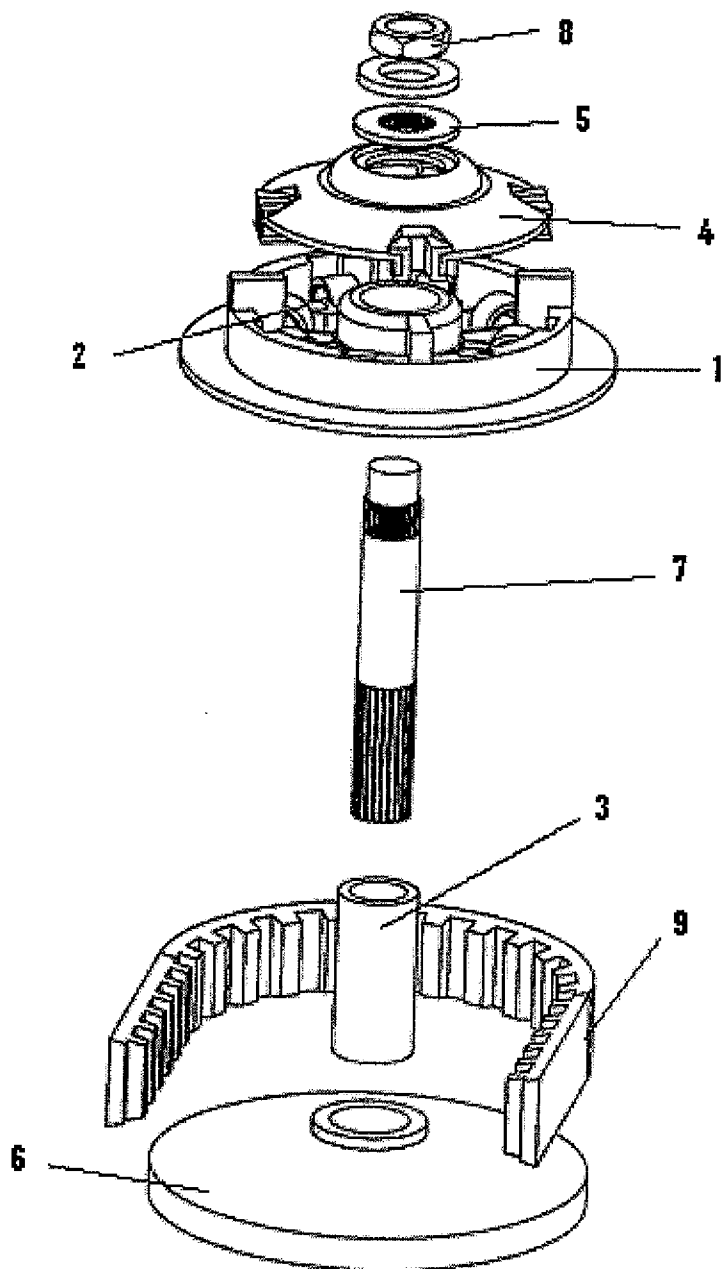
Assistente dei Servizi
Amministrativi e di Supporto
Dr.ssa Assunta Giuzio
Assunte Giuzio



Camera di Commercio
Potenza

Emm Nino

TAVOLA 1



Emm
Assunta

Assistente dei Servizi
Amministrativi e di Supporto

Dr.ssa Assunta Gfuzio

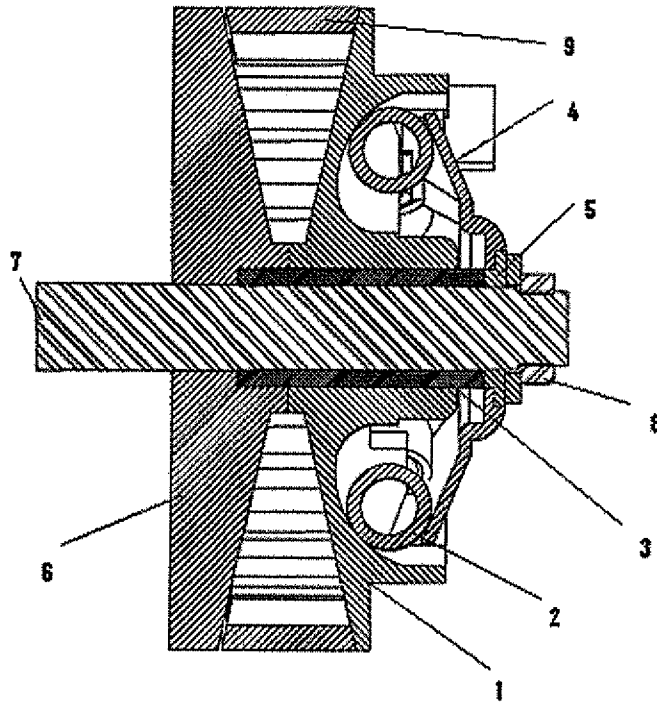
Assunta Gfuzio



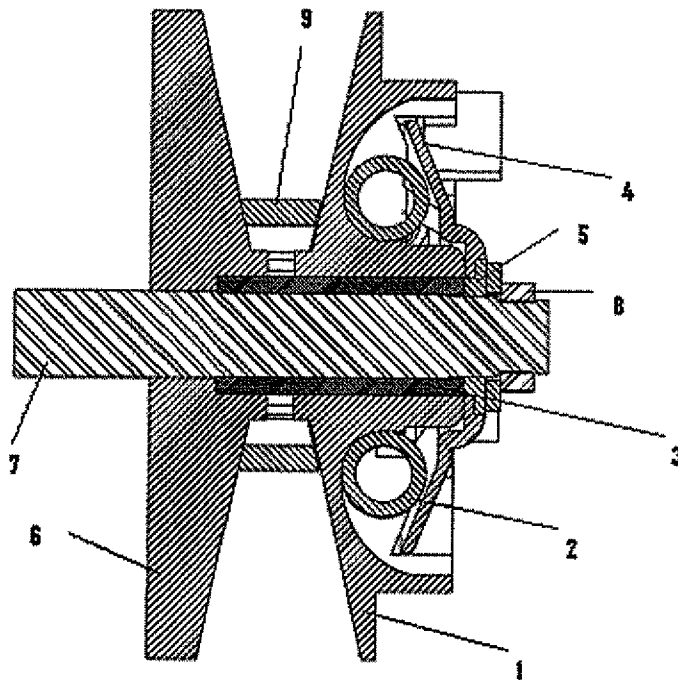
Camera di Commercio
Potenza



TAVOLA 2



SEZIONE A



SEZIONE B

Mina

Emm

Assistente dei Servizi
Amministrativi e di Supporto
Dr.ssa Assunta Giuzio

Assunte fino



Camera di Commercio
Potenza

