



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO  
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE  
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

# UIBM

|                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| <b>DOMANDA NUMERO</b>     | <b>101997900574459</b> |
| <b>Data Deposito</b>      | <b>11/02/1997</b>      |
| <b>Data Pubblicazione</b> | <b>11/08/1998</b>      |

|                |               |                    |               |                    |
|----------------|---------------|--------------------|---------------|--------------------|
| <b>Sezione</b> | <b>Classe</b> | <b>Sottoclasse</b> | <b>Gruppo</b> | <b>Sottogruppo</b> |
| F              | 16            | H                  |               |                    |

Titolo

DISPOSITIVO DI CONTROLLO PER UNA TRASMISSIONE AUTOMATIZZATA DI UN VEICOLO INDUSTRIALE.

D E S C R I Z I O N E

del brevetto per invenzione industriale

di IVECO FIAT S.P.A.

di nazionalità italiana,

a 10156 TORINO, VIA PUGLIA 35

Inventore: LUPI Luigi

*T 094/4000.108*

\*\*\* \*\*\*\*\*

La presente invenzione è relativa ad un dispositivo di controllo per una trasmissione automatizzata di un veicolo industriale, ed in particolare per un cambio di velocità.

Al fine di migliorare le condizioni di guida dei veicoli, ed in particolare di quelli industriali, in cui le operazioni di guida sono parecchio più complesse, è in atto da parte dei costruttori dei veicoli un notevole sforzo ingegneristico per cercare di automatizzare alcune funzioni, fra cui quelle relative al cambio di marcia.

Nei cambi automatizzati di tipo noto è presente una centralina elettronica che comanda l'innesto delle marce in funzione di segnali di ingresso provenienti dalla leva di comando; tale leva può generalmente essere spostata lungo un piano da una posizione centrale di riposo in due posizioni di azionamento opposte, a cui corrispondono l'innesto della prima marcia superiore o

FRANZOLIN Luigi  
(iscrizione Albo nr 482/BM)

inferiore rispetto alla precedente, o in quattro posizioni di comando a due a due opposte, che consentono l'inserimento della prima o della seconda marcia superiore o inferiore rispetto alla precedente.

Tali tipi di cambio sono stati perfezionati con l'aggiunta di mezzi per ottenere in modo rapido ed automatico l'innesto della marcia che meglio adatta le prestazioni del motore al tipo di guida desiderato dal guidatore; tali mezzi sono tipicamente selezionabili tramite pulsanti e/o levette associate all'impugnatura della leva.

La selezione automatica della marcia ottimale, oltre a migliorare l'efficienza del motore, facilita le operazioni di guida riducendo l'impegno mentale richiesto per il cambio marcia a favore di una maggiore concentrazione nella conduzione del veicolo. La selezione automatica consente inoltre di far fronte con tempismo e senza rischi di errore alle situazioni di emergenza, apportando vantaggi anche sul piano della sicurezza.

Tuttavia, i vantaggi derivanti dall'utilizzo della selezione automatica delle marce in alternativa a quella manuale vengono in parte inficiati dalla necessità di azionare, contemporaneamente alla leva di comando, il relativo pulsante (o la relativa levetta); infatti, tale

FRANZOLIN Luigi  
[iscrizione Albo nr 482/BMI]

operazione può distogliere l'attenzione dalla guida e determinare errori di manovra o di azionamento, in particolare nelle situazioni di emergenza.

Scopo della presente invenzione è la realizzazione di un dispositivo di controllo per la trasmissione automatizzata di un veicolo industriale, il quale consenta di automatizzare le operazioni relative al cambio di marcia in modo tale da eliminare gli inconvenienti sopra menzionati.

Secondo la presente innovazione viene realizzato un dispositivo di controllo per la trasmissione automatizzata di un veicolo industriale comprendente un cambio di velocità provvisto di mezzi attuatori a fluido atti a comandarne l'innesto ed il disinnesto delle marce, detto dispositivo comprendendo:

- mezzi valvolari per il comando di detti mezzi attuatori;

- un'unità di controllo a microprocessore atta a generare segnali di controllo almeno per detti mezzi valvolari in risposta a segnali di ingresso;

- una leva di selezione atta ad essere azionata manualmente dal guidatore, detta leva essendo mobile lungo un piano ed atta ad essere impostata in quattro diverse posizioni di comando a partire da una posizione centrale di riposo, una prima ed una seconda posizione

FRANZOLINI Luigi  
(iscrizione Albo nr 482/BMI)

essendo disposte da una parte rispetto alla detta posizione di riposo, una terza ed una quarta posizione essendo disposte da una parte opposta rispetto alla detta posizione di riposo, detta seconda e quarta posizione essendo situate ad una distanza maggiore dalla detta posizione di riposo rispetto alla prima ed alla terza posizione;

- primi mezzi sensori associati al detto cambio ed atti ad inviare alla detta unità di controllo primi segnali di ingresso rappresentativi della marcia innestata;

- secondi mezzi sensori collegati alla detta unità di controllo ed atti ad inviare alla stessa un secondo segnale di ingresso indicativo della velocità del detto veicolo;

- mezzi interruttori associati alla detta leva ed atti ad inviare alla detta unità di controllo terzi segnali di ingresso in risposta allo spostamento manuale della leva stessa in una delle dette posizioni di comando,

- un elemento ausiliario di selezione disposto sulla detta leva, azionabile manualmente in combinazione con la leva stessa ed atto ad inviare alla detta unità di controllo un quarto segnale di ingresso;

caratterizzato dal fatto che la detta unità di

FRANZOLINI Luigi  
(iscrizione Albo nr 482/BW)

controllo comprende:

- primi mezzi di determinazione della marcia da innestare, attivabili in presenza di un quarto segnale di ingresso indicativo dell'assenza di azionamento del detto pulsante ed atti a generare un segnale di comando per l'innesto di marce calcolate in modo automatico in base a logiche prefissate, in risposta almeno a detto secondo e a detti terzi segnali di ingresso; e

- secondi mezzi di determinazione della marcia da innestare, attivabili in presenza di un quarto segnale di ingresso indicativo dell'azionamento del detto pulsante ed atti a generare, in risposta almeno al detto primo segnale, un segnale di comando per l'incremento o il decremento della marcia innestata di un numero di marce prefissato.

Per una migliore comprensione della presente invenzione viene ora descritta una forma di realizzazione preferita, a puro titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

- la figura 1 è uno schema illustrante un dispositivo di comando di una trasmissione automatizzata realizzato secondo i dettami della presente invenzione;

- la figura 2 è una vista in elevazione laterale di una leva di selezione del dispositivo di figura 1;

FRANZOLIN Luigi  
(iscrizione Albo nr 482/BM)

- la figura 3 è una vista in elevazione frontale della leva di figura 2; e

- la figura 4 è uno schema a blocchi logico illustrante le operazioni svolte da un'unità di controllo del dispositivo di figura 1.

Con riferimento alla figura 1, è indicato nel suo complesso con 1 un dispositivo di controllo di una trasmissione 2 automatizzata di un veicolo industriale.

La trasmissione 2 comprende una frizione 3 comandata da un rispettivo attuatore idraulico 4 che ne opera l'innesto ed il disinnesto, ed un cambio di velocità 5 provvisto di un gruppo attuatore 6, idraulico o pneumatico, atto ad effettuare l'innesto ed il disinnesto delle varie marce. Il cambio 5 è atto a definire ad esempio sedici marce avanti e due retromarce.

Il dispositivo 1 comprende essenzialmente una elettrovalvola 7 a risposta proporzionale per il controllo dell'attuatore 4 della frizione 3, un gruppo valvolare 8 per il comando del gruppo attuatore 6 del cambio, un leva di selezione 9 atta ad essere alloggiata in una cabina di guida del veicolo e ad essere azionata manualmente dal guidatore, ed un'unità di controllo 10 a microprocessore atta a generare segnali di comando 11,12 rispettivamente dell'elettrovalvola 7 e del gruppo

FRANZOLIN Luigi  
(iscrizione Albo nr 482/BM)

valvolare 8 in risposta a segnali di ingresso descritti nel seguito.

In particolare, all'unità di controllo 10 sono collegati un trasduttore di posizione 13 associato all'attuatore 4 della frizione 3 ed atto ad inviare all'unità 10 un segnale 14 indicativo della corsa della frizione stessa, una pluralità di sensori 15 associati agli organi mobili del gruppo attuatore 6 ed atti ad inviare all'unità 10 una pluralità di segnali 16 rappresentativi della marcia innestata, e mezzi di selezione associati alla leva di selezione 9 ed atti ad inviare all'unità 10 segnali 18a, 18b, 18c, 18d rappresentativi degli azionamenti manuali eseguiti sulla leva stessa.

La leva di selezione 9 (figure 2 e 3) è mobile lungo un piano  $\alpha$  longitudinale rispetto al veicolo e può essere spostata da una posizione centrale di riposo, indicata in figura 2 con O, in quattro diverse posizioni di comando. Due delle suddette posizioni sono spostate rispetto alla posizione O nel verso di marcia avanti del veicolo, e sono convenzionalmente indicate, nell'ordine definito dagli scostamenti crescenti a partire dalla posizione O, con U ("up", cioè "su") e EU (Extra-UP). Le due rimanenti posizioni di comando sono spostate rispetto alla posizione O in senso opposto a quello di

FRANZOLIN Luigi  
Iniziazione Albo nr 482/BM

marcia avanti del veicolo, e sono convenzionalmente indicate, nell'ordine definito dagli scostamenti crescenti a partire dalla posizione O, con D ("down", cioè "giù") e ED (Extra-down).

La leva 9 comprende uno stelo 19 incernierato ad una base 20 atta ad essere fissata al veicolo, ed un'impugnatura 21 posta all'estremità libera dello stelo 19. I citati mezzi di selezione comprendono una pluralità di interruttori 22 di tipo convenzionale, non illustrati in dettaglio, alloggiati nella base 20 ed atti ad essere commutati dalla leva 9 (e pertanto ad inviare corrispondenti segnali 18a all'unità 10) quando la leva viene spostata in ciascuna delle posizioni di comando (U,EU,D,ED) sopra descritte. Tali mezzi di selezione comprendono inoltre due pulsanti disposti ai lati dell'impugnatura 21, indicati rispettivamente con le lettere F ed N, ed un collare R coassiale allo stelo 19 e mobile sullo stesso tra una posizione inferiore di riposo, mantenuta da mezzi elastici non illustrati, ed una posizione superiore di azionamento. I pulsanti F ed N ed il collare R azionano rispettivi interruttori non illustrati, collegati all'unità di controllo 10; tali interruttori sono atti ad inviare all'unità di controllo 10 rispettivi segnali 18b,18c,18d il cui stato viene commutato quando il corrispondente pulsante o collare è

FRANZOLINI Luigi  
(iscrizione Albo nr 482/BM)

azionato.

L'unità di controllo 10 riceve inoltre un segnale di ingresso 23 proporzionale alla velocità del veicolo da mezzi sensori 24 di tipo noto, costituiti ad esempio da un sensore di velocità angolare dell'albero di uscita del cambio 5.

Il funzionamento del dispositivo di controllo 1 viene descritto nel seguito con riferimento allo schema a blocchi della figura 4, che illustra la sequenza di operazioni svolte ciclicamente dall'unità di controllo 10, per quanto riguarda gli azionamenti relativi al cambio 5. Il controllo della frizione 3 è di tipo convenzionale, e non viene pertanto descritto in dettaglio.

Per maggiore semplicità e brevità, nei casi in cui l'unità di controllo 10 esegua un'operazione in risposta ad un segnale di ingresso dipendente da un azionamento manuale, la verifica dello stato o del valore di tale segnale è stata sostituita nella legenda degli schemi a blocchi con l'indicazione del relativo azionamento, e così verrà descritta nel seguito. Ad esempio, nel caso in cui l'unità 10 verifichi se il segnale 18a corrispondente all'azionamento della leva 9 in una delle posizioni di comando è attivo, si dirà semplicemente che l'unità 10 verifica se la leva è stata portata nella

FRANZOLIN Luigi  
[iscrittione Albo nr 482/BMI]

suddetta posizione; è peraltro evidente che la verifica viene svolta sul segnale. In modo del tutto analogo, nei casi in cui l'unità 10 generi un segnale atto a comandare un attuatore in modo tale da eseguire una certa manovra, nello schema a blocchi viene indicato il risultato della manovra (ad esempio l'innesto di una data marcia) in luogo dell'attivazione del segnale corrispondente.

Con riferimento al diagramma di figura 4, da un blocco 25 di inizio ciclo si perviene ad un blocco 26 in cui l'unità 10 verifica se è stato premuto il pulsante N della leva 9. In caso affermativo, si passa ad un blocco 27 in cui viene comandata la selezione del neutro nel cambio 5. Si passa quindi ad un blocco 28 nel quale si attende che il disinnesto della marcia sia stato eseguito e quindi, in caso affermativo, si perviene a fine ciclo.

Nel caso in cui, invece, il pulsante N non sia stato premuto, dal blocco 26 si perviene ad un blocco 29, in cui l'unità 10 verifica se la velocità del veicolo è inferiore ad un valore di soglia prefissato molto basso (ad esempio pari a 2 km/h), cioè se il veicolo è sostanzialmente fermo.

In caso affermativo, si passa ad un blocco 30 di esecuzione delle manovre di spunto, la cui sequenza di

FRANZOLIN Luigi  
(iscrittione Albo nr 482/BM)

operazioni avviene secondo una logica di controllo di tipo noto, ad esempio in modo analogo a quanto descritto nel brevetto italiano nr. 1257945.

In caso negativo, cioè quando il veicolo è in marcia, si passa invece ad un blocco 31 in cui viene posto uguale a 0 un contatore  $k$ , il cui scopo verrà chiarito nel seguito. Dal blocco 31 si perviene ad un blocco 32 in cui l'unità 10 verifica se la leva è stata disposta nella posizione U. In caso affermativo, si perviene ad un blocco 33 che verifica se il valore del contatore  $K$  è pari ad un valore massimo prefissato  $k_{max}$ ; in caso negativo, un blocco 34 successivo incrementa di un'unità il valore del contatore  $k$ , e si torna al blocco 32. Quando il valore del contatore  $k$  raggiunge  $k_{max}$ , cioè quando la leva 9 è stata mantenuta nella posizione U per un tempo prefissato, si perviene ad un blocco 35 successivo. In pratica, i blocchi 32,33,34 definiscono, nel loro complesso, un blocco di attesa 41 necessario per discriminare se la leva 9 è stata portata volontariamente nella posizione U, oppure se tale posizione è stata raggiunta soltanto in via transitoria, per un tempo brevissimo, mentre la leva viene spostata verso la posizione EU. In quest'ultimo caso, il comando U deve pertanto essere ignorato dall'unità 10.

Il blocco 35 verifica se è stato premuto il

FRANZOLIN Luigi  
(iscrizione Albo nr 482/BMI)

pulsante F; in caso positivo, dal blocco 35 si passa ad un blocco 38 in cui l'unità 10 verifica se il cambio si trova in condizione di neutro. Se il cambio non è in neutro, ma è innestata una marcia avanti (r), si perviene ad un blocco 39 in cui si verifica se la marcia superiore (r+1) a quella attualmente innestata è ammissibile, cioè se, tenuto conto della velocità del veicolo, tale nuova marcia darebbe luogo ad una velocità del motore maggiore di quella minima consentita per evitare lo stallo; se la nuova marcia non è ammissibile, la richiesta viene ignorata e si perviene a fine ciclo. Se invece tale marcia è ammissibile, si passa ad un blocco 40 che ne comanda l'innesto e quindi ad un blocco 43 nel quale, sulla base del valore dei segnali 16, viene verificato se la marcia è stata innestata. In caso affermativo, si perviene a fine ciclo; in caso negativo, si torna a monte del blocco 43, il quale pertanto costituisce un blocco di attesa e verifica dell'avvenuto innesto della marcia prescelta.

Dal blocco 35, se il pulsante F non è stato premuto, e dal blocco 38, se è stata rilevata la condizione di neutro, si perviene ad un blocco 36 in cui viene calcolata, sulla base del segnale 23 e dei rapporti di trasmissione delle varie marce, la marcia  $r_{Cmax1}$  che determina una velocità di rotazione del motore

FRANZONI Luigi  
(iscrittione Albo nr 482/BW)

corrispondente ad un primo valore prefissato di coppia massima; si passa quindi ad un blocco 37 in cui ne viene comandato l'innesto, ed infine al blocco 43 di attesa e verifica dell'innesto.

Se la leva 9 non viene portata in posizione U (o non vi viene mantenuta per un tempo sufficiente), dal blocco 32 si passa ad un blocco 44 in cui si verifica se la leva è stata portata in posizione EU.

In presenza del comando EU, si perviene ad un blocco 45 che verifica se è stato premuto il pulsante F; in caso positivo, si perviene ad un blocco 46 in cui l'unità 10 verifica se il cambio si trova in condizione di neutro. Se il cambio non è in neutro, ma è innestata una marcia avanti (r), si perviene ad un blocco 47 in cui si verifica se la seconda marcia superiore a quella attualmente innestata è ammissibile (nel senso sopra precisato). Se tale nuova marcia è ammissibile, si perviene ad un blocco 48 che ne comanda l'innesto, ed infine al blocco 43 di attesa e verifica dell'innesto eseguito. Se invece la marcia richiesta non è ammissibile, si passa al blocco 39 sopra descritto.

Dal blocco 45, se il pulsante F non è stato premuto, e dal blocco 46, se è stata rilevata la condizione di neutro, si perviene ad un blocco 36a in cui viene calcolata, sulla base del segnale 23 e dei

FRANZOLINI Luigi  
Iscrizione Albo nr 482/BMI

rapporti di trasmissione delle varie marce, la marcia  $r_{Cmax2}$  che determina una velocità di rotazione del motore corrispondente ad un secondo valore prefissato di coppia massima erogabile; si passa quindi ad un blocco 37a in cui ne viene comandato l'innesto, ed infine al blocco 43 di attesa e verifica dell'innesto.

Se la leva non è stata impostata in posizione EU, dal blocco 44 si perviene ad un blocco 50 in cui l'unità 10 verifica se la leva è stata disposta nella posizione D. In caso affermativo, si perviene ad un blocco 54 che verifica se il valore del contatore K è pari ad un valore massimo prefissato  $k_{max}$ ; in caso negativo, un blocco 55 successivo incrementa di un'unità il valore del contatore k, e si torna al blocco 50. Quando il valore del contatore k raggiunge  $k_{max}$ , cioè quando la leva 9 è stata mantenuta nella posizione D per un tempo prefissato, si perviene ad un blocco 56 successivo. In pratica, i blocchi 50,54,55 definiscono, nel loro complesso, un blocco di attesa 59 (analogo al blocco 41) atto a discriminare se la leva 9 è stata portata volontariamente nella posizione D, oppure se tale posizione è stata raggiunta soltanto in via transitoria, per un tempo brevissimo, mentre la leva viene spostata verso la posizione ED. In quest'ultimo caso, il comando D deve pertanto essere ignorato dall'unità 10.

FRANZOLIN Luigi  
(iscrittione Albo nr 482/BM)

Il blocco 56 verifica se è stato premuto il pulsante F; in caso negativo, si perviene ad un blocco 57 in cui viene calcolata, sulla base del segnale 23 e dei rapporti di trasmissione delle varie marce, la marcia  $r_{n(max1)}$  a cui corrisponde una velocità di rotazione del motore  $[n(max1)]$  prossima alla velocità angolare di erogazione della potenza massima  $[n(Pmax)]$ , ad esempio compresa tra il 70 ed il 90 % di  $n(Pmax)$ , e quindi ad un blocco 58 in cui se ne comanda l'innesto.

Si perviene quindi al blocco 43 di attesa e verifica dell'innesto della nuova marcia.

Se il pulsante F è stato premuto, dal blocco 56 si passa ad un blocco 60 in cui l'unità 10 verifica se il cambio si trova in condizione di neutro. Se sì, si passa al blocco 57, e l'elaborazione prosegue secondo quanto sopra descritto; se invece il cambio non è in neutro, ma è innestata una marcia avanti, si perviene ad un blocco 64 in cui si verifica se la marcia inferiore a quella attualmente innestata è ammissibile, cioè se, tenuto conto della velocità del veicolo, tale nuova marcia darebbe luogo ad una velocità del motore minore di un limite prefissato, ad esempio pari a  $n(max1)$ , per evitare di portare il motore "fuori-giri"; se la nuova marcia non è ammissibile, la richiesta viene ignorata e si perviene a fine ciclo. Se invece tale marcia è

FRANCINI Luigi  
Iscrizione Albo nr 482/BM

ammissibile, si passa ad un blocco 65 che ne comanda l'innesto, quindi al blocco 43 di attesa e verifica dell'innesto avvenuto.

Se la leva 9 non viene portata in posizione D (o non vi viene mantenuta per un tempo sufficiente), dal blocco 50 si passa ad un blocco 67 in cui si verifica se la leva è stata portata in posizione ED.

In caso affermativo, si perviene ad un blocco 68 che verifica se è stato premuto il pulsante F. In caso affermativo, si perviene ad un blocco 69 che verifica se il cambio si trova nella condizione di neutro. In presenza di un'ulteriore risposta negativa, cioè se è innestata una marcia avanti, si perviene ad un blocco 70 in cui si verifica se la seconda marcia inferiore a quella attualmente innestata è ammissibile (nel senso sopra precisato, con riferimento al valore di soglia  $n(\max 1)$ ).

Se tale nuova marcia è ammissibile, si perviene ad un blocco 71 che ne comanda l'innesto, quindi al blocco 43 di attesa e verifica dell'innesto. Se invece la marcia richiesta non è ammissibile, si passa al blocco 64 sopra descritto, in cui viene valutata l'ammissibilità di una scalata unitaria.

A partire dal blocco 68, nel caso in cui il pulsante F non sia premuto, ed a partire dal blocco 69,

nel caso in cui venga rilevata la condizione di neutro, si perviene ad un blocco 73 nel quale viene calcolata, sulla base della velocità del veicolo e dei rapporti di trasmissione del cambio, la marcia alla quale corrisponderebbe un valore di velocità angolare del motore prossimo al limite di resistenza meccanica del motore stesso e della frizione (condizione di "giri massimi" del motore), che può pertanto essere raggiunto soltanto in casi eccezionali e di assoluta emergenza. Tale valore può essere ad esempio pari a  $n(\max 2) = 115 \%$  di  $n(P_{\max})$ .

Si perviene quindi ad un blocco 74 in cui viene comandato l'innesto di tale marcia, e poi al blocco 43 di attesa e verifica dell'innesto avvenuto.

In termini operativi, il funzionamento del dispositivo di controllo 1 si può riassumere come segue.

Quando la leva viene portata in posizione U senza premere il pulsante F, o premendo il pulsante F ma a partire da una condizione di neutro, viene comandato l'innesto della marcia corrispondente ad una prima condizione di coppia massima. Viceversa, se la leva viene portata nella posizione U con il pulsante F premuto ed in condizioni normali di marcia (cambio non in neutro), l'unità 10 comanda l'innesto della marcia superiore a quella attualmente innestata, oppure ignora

FRANZOLINI Luigi  
[iscrizione Albo nr 482/BMJ]

il comando se tale marcia non è ammissibile.

Analogamente, se il guidatore porta la leva in posizione EU senza premere il pulsante F, o premendo il pulsante F ma a partire da una condizione di neutro, viene innestata la marcia corrispondente ad una seconda condizione di coppia massima. Se invece la leva viene portata nella posizione EU premendo il pulsante F ed in condizioni normali di marcia, viene innestata la seconda marcia superiore a quella attuale, se ammissibile, oppure la marcia immediatamente superiore, se ammissibile.

Quando la leva viene portata in posizione D senza premere il pulsante F, o premendo il pulsante F ma a partire dalla condizione di neutro, viene comandato l'innesto della marcia più bassa ammissibile, cioè compatibile con un limite massimo del campo di velocità di rotazione in condizioni normali (condizioni di potenza massima). Altrimenti, se il comando D viene attivato in condizioni normali di marcia e tenendo contemporaneamente premuto il pulsante F, l'unità 10 comanda l'innesto della marcia inferiore a quella attualmente innestata, oppure ignora il comando se tale marcia non è ammissibile.

Quando il guidatore porta la leva in posizione EU senza premere il pulsante F, o a partire dalla

FRANZOLIN Luigi  
(iscrizione Albo nr 482/BMI)

condizione di neutro e con il pulsante F premuto, viene riconosciuta una situazione di emergenza e viene innestata la marcia più bassa compatibile con l'integrità meccanica del motore e/o della frizione (condizione di massimo numero di giri del motore); se, viceversa, il comando EU viene attivato con il pulsante F premuto ed in condizioni normali di marcia, viene innestata la seconda marcia superiore a quella attuale, se ammissibile in relazione al campo di funzionamento normale del motore, oppure quella immediatamente superiore, se ammissibile.

In pratica, il guidatore non dovrà far altro che portare la leva in posizione U o EU per ottenere le condizioni di coppia massima (guida economica o lenta), in posizione D per ottenere la ripresa in condizioni prossime a quelle di potenza massima (guida rapida), o in posizione ED (che identifica, come detto, una situazione di emergenza) per ottenere la massima scalata possibile. Le stesse condizioni si ottengono muovendo la leva con il pulsante F premuto, qualora si parta dalla condizione di neutro. Viceversa, in condizioni normali di marcia, l'attivazione con il pulsante F dei comandi U ed EU dà luogo ad un cambio marcia a salire semplice o, rispettivamente, doppio, mentre l'attivazione dei comandi D ed ED consente di ottenere un cambio marcia "a

FRANZINI Luigi  
(iscrizione Albo nr 482/BM)

scalare" semplice o, rispettivamente, doppio.

Da un esame delle caratteristiche del dispositivo di controllo 1 realizzato secondo i dettami della presente invenzione, sono evidenti i vantaggi che esso consente di ottenere.

In particolare, la logica di azionamento del cambio privilegia l'esecuzione delle funzioni automatiche, rendendo meno impegnativa e più sicura ed economica la guida del veicolo. Al conducente viene comunque offerta la possibilità di selezionare le marce anche manualmente, con la pressione del tasto F durante l'azionamento della leva del cambio, e con l'esecuzione di comandi semplici ed intuitivi.

Il dispositivo di controllo, che consente di eseguire cambi di marcia singoli o multipli, è in grado di impedire l'innesto erroneo o accidentale di marce incompatibili con il corretto funzionamento o l'integrità meccanica del gruppo motopropulsore, o tali da mettere in pericolo la sicurezza di marcia.

La presenza di controlli automatici che permettono di ottimizzare l'inserimento delle marce e che ignorano i comandi "sbagliati" o pericolosi, nonché la semplicità delle operazioni di selezione manuale, consente una guida corretta e sicura, ed un rapido addestramento del guidatore.

FRANZOLIN Luigi  
[iscrizione Albo nr 482/BM]

Risulta infine chiaro che al dispositivo di controllo possono essere apportate modifiche e varianti che non escono dall'ambito di protezione della presente invenzione.

FRANZOLIN Luigi  
(iscrizione Albo nr 482/BM)

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

1.- Dispositivo di controllo (1) per una trasmissione (2) automatizzata di un veicolo industriale comprendente un cambio di velocità (5) provvisto di mezzi attuatori (6) a fluido atti a comandarne l'innesto ed il disinnesto delle marce, detto dispositivo (1) comprendendo:

- mezzi valvolari (8) per il comando di detti mezzi attuatori (6);

- un'unità di controllo (10) a microprocessore atta a generare segnali di controllo (12) almeno per detti mezzi valvolari (8) in risposta a segnali di ingresso (18a, 18b, 18c, 18d);

- una leva di selezione (9) atta ad essere azionata manualmente dal guidatore, detta leva essendo mobile lungo un piano ( $\alpha$ ) ed atta ad essere impostata in quattro diverse posizioni di comando (U,E,D,ED) a partire da una posizione centrale (O) di riposo, una prima ed una seconda posizione (U;EU) essendo disposte da una parte rispetto alla detta posizione di riposo (O), una terza ed una quarta posizione (D;ED) essendo disposte da una parte opposta rispetto alla detta posizione di riposo (O), detta seconda (EU) e quarta posizione (ED) essendo situate ad una distanza maggiore dalla detta posizione di riposo (O) rispetto alla prima

FRANZOLIN Luigi  
(iscrizione Albo nr 482/BM)

(U) ed alla terza posizione (D);

- primi mezzi sensori (15) associati al detto cambio (5) ed atti ad inviare alla detta unità di controllo (10) primi segnali di ingresso (16) rappresentativi della marcia innestata;

- secondi mezzi sensori (24) collegati alla detta unità di controllo ed atti ad inviare alla stessa un secondo segnale di ingresso (23) indicativo della velocità del detto veicolo;

- mezzi interruttori (22) associati alla detta leva (9) ed atti ad inviare alla detta unità di controllo (10) terzi segnali di ingresso (18a) in risposta allo spostamento manuale della leva (9) stessa in una delle dette posizioni di comando (U,EU,D,ED),

- un elemento ausiliario di selezione (F) disposto sulla detta leva (9), azionabile manualmente in combinazione con la leva (9) stessa ed atto ad inviare alla detta unità di controllo (10) un quarto segnale di ingresso (18b);

caratterizzato dal fatto che la detta unità di controllo (10) comprende:

- primi mezzi di determinazione della marcia da innestare (36,37,36a,37a,57,58,73,74), attivabili in presenza di un quarto segnale (18b) di ingresso indicativo dell'assenza di azionamento del detto

FRANZOLIN Luigi  
(iscrizione Albo nr 482/BMJ)

pulsante (F) ed atti a generare un segnale di comando (12) per l'innesto di marce ( $r_{Cmax1}$ ,  $r_{Cmax2}$ ,  $r_{n(max1)}$ ,  $r_{n(max2)}$ ) calcolate in modo automatico in base a logiche prefissate, in risposta almeno a detto secondo (23) e a detti terzi (18a) segnali di ingresso; e

- secondi mezzi di determinazione della marcia da innestare (39,40,47,48,64,65,70,71), attivabili in presenza di un quarto segnale (18b) di ingresso indicativo dell'azionamento del detto pulsante (F) ed atti a generare, in risposta almeno al detto primo segnale (16), un segnale di comando (12) per l'incremento o il decremento della marcia innestata di un numero di marce prefissato.

2.- Dispositivo secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che i detti secondi mezzi di determinazione della marcia da innestare (39,40,47,48,64,65,70,71) comprendono mezzi (40,48,65,71) di determinazione di un incremento unitario o doppio o di un decremento unitario o doppio della marcia innestata, in risposta allo spostamento manuale della detta leva (9) rispettivamente nella detta prima (U), seconda (EU), terza (D) o quarta posizione (ED).

3.- Dispositivo secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi

FRANZOLIN Luigi  
Iscrizione Albo nr 482/BM

(38,46,60,69) di attivazione dei detti primi mezzi di determinazione della marcia da innestare (36,37,36a,37a,57,58,73,74), in presenza di un detto primo segnale (16) di ingresso indicativo di una condizione di neutro del detto cambio.

4.- Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che i detti primi mezzi di determinazione della marcia da innestare (36,37,36a,37a,57,58,73,74) comprendono:

- primi mezzi di comando (37) atti a generare, in risposta ad un detto terzo segnale di ingresso (18a) corrispondente allo spostamento manuale della detta leva (9) nella detta prima (U) posizione, un segnale (12) per l'innesto di una prima marcia calcolata ( $r_{Cmax1}$ ) corrispondente ad una velocità di rotazione del motore in cui si ha erogazione di un primo valore di coppia prefissato;

- secondi mezzi di comando (37a) atti a generare, in risposta ad un detto terzo segnale di ingresso (18a) corrispondente allo spostamento manuale della detta leva (9) nella detta seconda (EU) posizione, un segnale (12) per l'innesto di una seconda marcia calcolata ( $r_{Cmax2}$ ), corrispondente ad una velocità di rotazione del motore in cui si ha erogazione di un secondo valore di coppia prefissato;

FRANZOLIN Luigi  
Iscrizione Albo nr 482/BM

- terzi mezzi di comando (58) atti a generare, in risposta ad un detto terzo segnale di ingresso (18a) corrispondente allo spostamento manuale della detta leva (9) nella detta terza (D) posizione, un segnale (12) per l'innesto di una terza marcia calcolata ( $r_{n(max1)}$ ), corrispondente ad una velocità di rotazione del motore almeno prossima ad una velocità in cui si ha erogazione di potenza massima;

- quarti mezzi di comando (74) atti a generare, in risposta ad un detto terzo segnale di ingresso (18a) corrispondente allo spostamento manuale della detta leva (9) nella detta quarta (ED) posizione, un segnale (12) per l'innesto di una quarta marcia calcolata ( $r_{n(max2)}$ ), corrispondente ad una velocità di rotazione del motore massima compatibile con la resistenza meccanica del detto motore e della detta trasmissione (2).

5.- Dispositivo secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che i detti primi mezzi di determinazione della marcia da innestare (36, 37, 36a, 37a, 57, 58, 73, 74) comprendono primi (36), secondi (36a), terzi (57) e quarti (73) mezzi di calcolo, associati rispettivamente ai detti primi (37), secondi (37a), terzi (58) e quarti (74) mezzi di comando, ed atti a calcolare, in base ai rapporti di trasmissione delle marce ed al detto secondo segnale

FRANZOLINI Luigi  
(iscrizione Albo nr 482/BA/4)

(23), numeri di marcia corrispondenti rispettivamente alle dette prima ( $r_{Cmax1}$ ), seconda ( $r_{Cmax2}$ ), terza ( $r_{n(max1)}$ ) e quarta ( $r_{n(max2)}$ ) marcia calcolata.

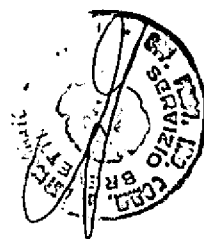
6.- Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che i detti mezzi di selezione manuale di marcia (39,40;47,48;64,65;70,71) comprendono mezzi (39,47,64,70) di inibizione dell'innesto di una marcia selezionata se la velocità angolare del motore corrispondente a tale marcia non è compresa in un campo di funzionamento normale del motore stesso.

7.- Dispositivo di controllo per una trasmissione automatizzata di un veicolo, sostanzialmente come descritto ed illustrato nei disegni allegati.

p.i.: IVECO FIAT S.P.A.

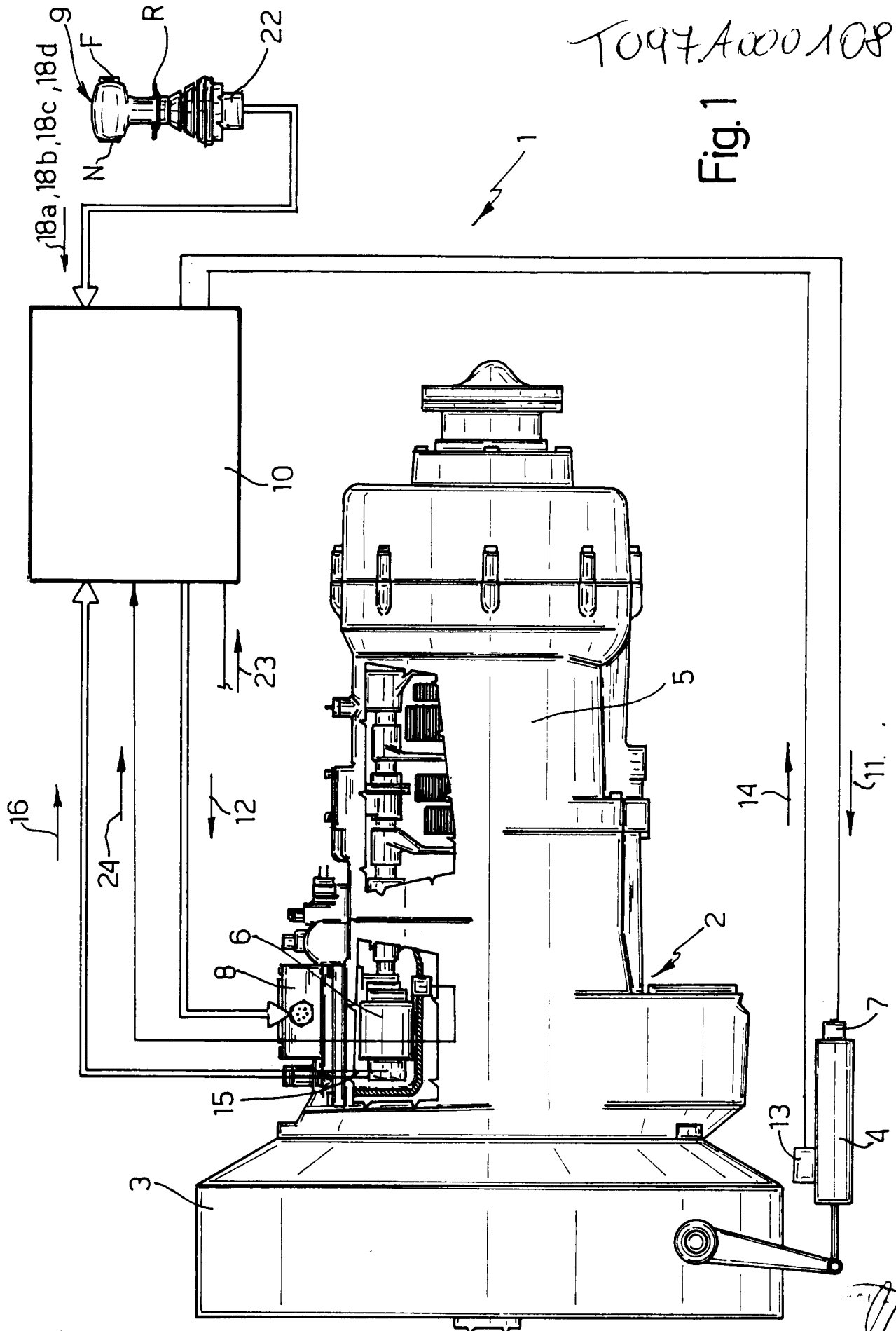
FRANZOLIN Luigi  
(iscrizione Albo nr 482/BM)  
*Luigi Franzolin*

FRANZOLIN Luigi  
(iscrizione Albo nr 482/BM)



T097A000108

Fig.1



p.i.: IVECO FIAT S.P.A.

*Luigi Franzolin*  
**FRANZOLIN Luigi**  
 Iscrizione Albo nr 482/BM

1097 Aooo 108

Fig.3

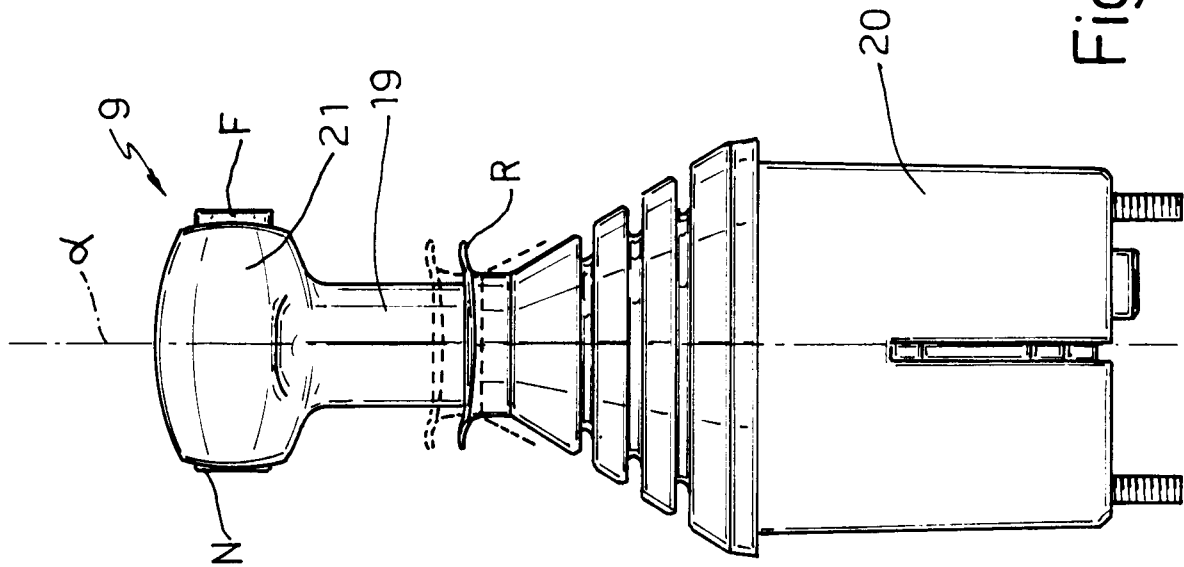
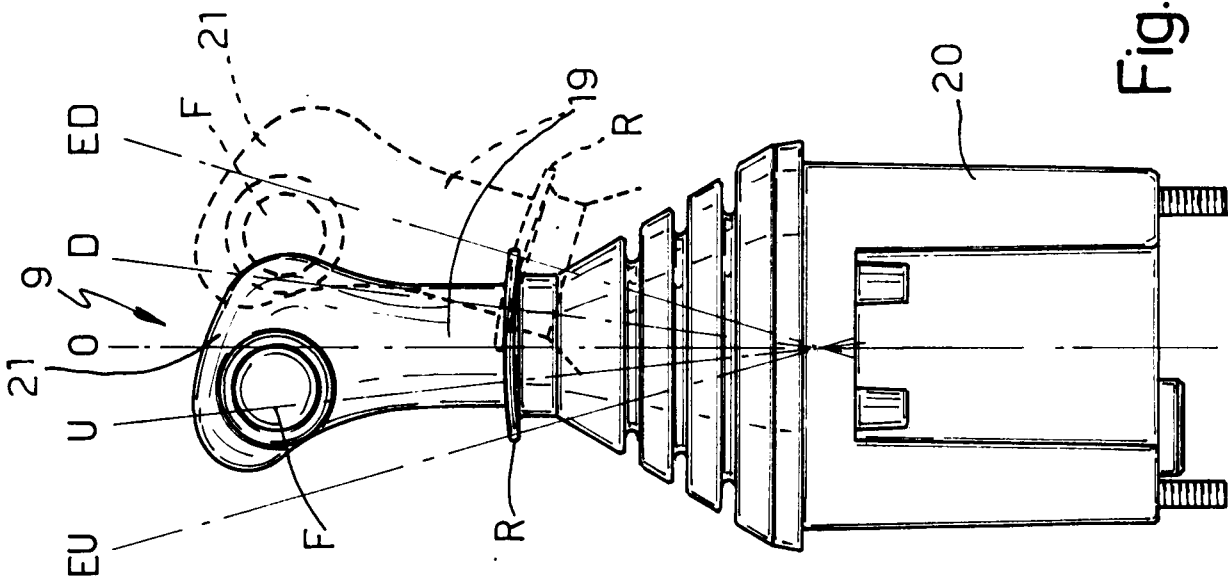


Fig.2



p.i.: IVECO FIAT S.P.A.

FRANCINI Luigi  
 (iscrizione Albo nr 482/BM)  
*Luigi Francini*

*[Handwritten signature]*

