



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

UIBM

DOMANDA NUMERO	102015000017869
Data Deposito	26/05/2015
Data Pubblicazione	26/11/2016

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	K		

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	K		

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	K		

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	K		

Titolo

SISTEMA DI TRAZIONE IBRIDA MULTIMODALE PER VEICOLI DOTATI DI PTO E VEICOLO IBRIDO DOTATO DI PTO COMPRENDENTE DETTO SISTEMA DI TRAZIONE

DESCRIZIONE

del brevetto per invenzione industriale dal titolo:

"SISTEMA DI TRAZIONE IBRIDA MULTIMODALE PER VEICOLI DOTATI DI PTO E VEICOLO IBRIDO DOTATO DI PTO COMPRENDENTE DETTO SISTEMA DI TRAZIONE"

di IVECO S.P.A.

di nazionalità italiana

con sede: VIA PUGLIA, 35

TORINO (TO)

Inventori: NICORA Fabio, MANTOVANI Giorgio, PEREIRA LEMOS Jose Francivaldo, BERNARDINI Alessandro

Campo di applicazione dell'invenzione

La presente invenzione si riferisce al campo dei sistemi di trazione ibrida per veicoli dotati di PTO e veicoli ibridi dotati di PTO comprendenti detto sistema di trazione, in particolare l'invenzione si riferisce all'ambito dei sistemi di trazione dotati di un distributore di coppia detti anche "torque distributors" oppure "transfer box".

Stato della tecnica

Sono noti diversi schemi di trazione ibrida veicolare.

La maggior parte di questi schemi sono ideati per veicoli aventi quattro ruote motrici, tipicamente autovetture.

Un esempio di tali schemi è dato da US2850920.

Quasi tutti i veicoli pesanti o macchine operatrici sono

dotati di PTO, cioè di una presa di forza che consenta di azionare dei dispositivi, cosiddetti "ausiliari" o "implements", specifici in relazione alla tipologia di veicolo o macchina operatrice.

Ad esempio, un veicolo frigorifero, generalmente ha un circuito di refrigerazione realizzato da un compressore azionato mediante la PTO veicolare.

Pertanto, i veicoli pesanti, cioè tutti quelli dotati di PTO hanno delle esigenze differenti rispetto alle automobili.

In particolare un veicolo pesante richiede delle potenze che sono molto diverse da quelle di un'automobile sia per la potenza installata, che generalmente corrisponde a quella massima del normale utilizzo sia per la potenza media di funzionamento, generalmente quota a parte della potenza media più alta rispetto alle autovetture e molto dipendente dalle condizioni e dai modi d'uso.

Le dimensioni e i costi di un motogeneratore elettrico crescono, ovviamente, con la potenza nominale dello stesso, pertanto risulta complesso e oneroso alloggiare un motogeneratore elettrico ingombrante in un veicolo pesante od in una macchina operatrice.

Un altro problema ri viene dal fatto che alcuni veicoli pesanti o macchine operatrici devono poter guidare i relativi implements o ausiliari a velocità di rotazione che

possono essere non compatibili con la velocità del veicolo o del motore termico.

Se la macchina operatrice o veicolo pesante è ibrido, questo corrisponde ad una ulteriore complicazione.

Sommario dell'invenzione

Pertanto scopo della presente invenzione è quello di risolvere contemporaneamente tutti i suddetti problemi presentando un sistema di trazione ibrida multimodale per veicoli dotati di PTO e veicoli ibridi dotati di PTO comprendenti detto sistema di trazione.

L'idea di base della presente invenzione è quella di adoperare due motogeneratori elettrici selettivamente collegabili alla drive live (trasmissione) in modo da garantire sufficiente coppia motrice per movimentare macchine e veicoli di grossa taglia realizzando diverse configurazioni di funzionamento che permettano anche di disaccoppiare la PTO veicolare dalla velocità del veicolo o macchina, e che permettano inoltre l'utilizzo di motogeneratori di taglia più piccola e quindi prodotti in volumi superiori e con costi complessivi inferiori

Secondo una variante preferita della presente invenzione, la transfer box adoperata prevede un ingresso posto su un primo lato della stessa e due ulteriori ingressi ed una uscita posti su un secondo lato opposto al primo.

Questo aspetto risulta particolarmente vantaggioso sia per quelle macchine operatrici sprovviste di cambio sia per l'eventuale eliminazione del cambio su veicoli quali autobus o camion. Infatti, la transfer box può anche essere associata direttamente al volante del motore a combustione interna o ad un eventuale convertitore di coppia intermedio, ottenendosi una ottimizzazione degli ingombri oltre che della modularità di applicazione.

E' oggetto della presente invenzione un sistema di trazione ibrida per veicoli dotati di PTO conformemente alla rivendicazione 1.

Un altro oggetto della presente invenzione è un veicolo ibrido dotato di PTO comprendente detto sistema di trazione.

Le rivendicazioni dipendenti descrivono varianti preferite dell'invenzione, formando parte integrante della presente descrizione.

Breve descrizione delle figure

Ulteriori scopi e vantaggi della presente invenzione risulteranno chiari dalla descrizione particolareggiata che segue di un esempio di realizzazione della stessa (e di sue varianti) e dai disegni annessi dati a puro titolo esplicativo e non limitativo, in cui:

nella figura 1 è indicato uno schema della parte hardware del sistema di trazione secondo la presente

invenzione.

Gli stessi numeri e le stesse lettere di riferimento nelle figure identificano gli stessi elementi o componenti.

Nell'ambito della presente descrizione il termine "secondo" componente non implica la presenza di un "primo" componente. Tali termini sono infatti adoperati soltanto per chiarezza e non vanno intesi in modo limitativo.

Descrizione di dettaglio di esempi di realizzazione

Con riferimento alla figura 1 viene descritta una transfert box T a tre assi paralleli tra loro S1, S2 ed S3 che definiscono tre ingressi indipendenti rispettivamente IN1, IN2 ed IN3.

Tutti gli assi sono preferibilmente formati da due parti adiacenti e coassiali tra loro S1a ed S1b, S2a e S2b, S3a ed S3b.

Il primo asse S1 comprende le porzioni S1a ed S1b, di cui la prima parte S1a definisce detto ingresso IN1 e la seconda parte S1b, contigua con la prima parte S1a, definisce l'unica uscita OUT della transfert box T.

Sulla prima parte S1a del primo asse S1 è calettata una prima ruota dentata G1, che ingrana su un pignone G2 calettato, a sua volta, sulla prima parte S2a del secondo asse S2.

La seconda parte S2b del secondo asse S2 è assialmente collegata o definisce l'albero motore di un primo

motogeneratore elettrico D.

La seconda parte S1b del primo asse S1 è assialmente collegata con la prima parte S1a mediante un giunto comandabile H.

Sulla seconda parte S1b è calettata una seconda ruota dentata G3 che ingrana con un secondo pignone G4 calettato, a sua volta, sulla prima parte S3a dell'asse S3.

La seconda parte S3b del terzo asse S3 è assialmente collegata o definisce l'albero motore di un secondo motogeneratore elettrico C.

Ogni prima parte S1a, S2a, S3a degli assi S1, S2 ed S3 è associata ad una relativa seconda parte S1b, S2b, S3b mediante un giunto comandabile, rispettivamente H, G, F.

Almeno uno dei due motogeneratori elettrici D o C ha un albero motore passante, cioè con entrambi gli estremi opposti accessibili esternamente allo statore del motogeneratore stesso, cosicché nell'estremo opposto a quello collegato con il rispettivo giunto comandabile F o G comprende una presa di forza PTO collegabile all'occorrenza, mediante un quarto giunto comandabile K.

Preferibilmente, la PTO è realizzata sul primo motogeneratore elettrico D cooperante con la prima parte S1a del primo asse S1.

Per comodità, nel seguito si intende per motore o motogeneratore elettrico "relativo alla PTO" quel

motogeneratore che ha un estremo del relativo albero motore definente detta PTO, mentre l'altro motogeneratore elettrico sarà appellato come "indipendente dalla PTO".

Da quanto qui descritto, è evidente che su un primo lato Side 1 della transfert box T vi è soltanto un ingresso IN1 destinato ad essere associato al motore a combustione interna E di un veicolo o macchina operatrice, mentre sul lato opposto Side 2 al lato Side 1 sono allocati gli altri ingressi IN2 ed IN3 destinati ad essere associati con i suddetti motogeneratori elettrici D e C, e l'unica uscita OUT della transfert box T.

Si comprende inoltre che la transfert box offre un rapporto fisso di trasmissione a ciascuno degli ingressi IN1, IN2, IN3 verso l'unica uscita OUT.

Inoltre, preferibilmente, la prima e la seconda ruota G1, G2 hanno identico diametro tra loro e il primo ed il secondo pignone G2 e G4 hanno identico diametro tra loro, dunque i rapporti di trasmissione oltre che fissi sono preferibilmente anche identici tra di loro, tra gli ingressi IN2 ed IN3.

Il sistema di trazione comprende inoltre una unità di elaborazione che controlla il motore a combustione interna E, i motogeneratori elettrici D e C e i giunti comandabili H, G, F oltre che il giunto della PTO K ed eventualmente la frizione principale A che collega il motore a combustione

interna con il primo ingresso IN1 della transfert box T.

L'unità di elaborazione è in grado di controllare i suddetti componenti in modo da realizzare almeno una delle seguenti modalità operative:

- ICE (Internal combustion Engine): solo il motore a combustione interna è attivo per la trazione veicolare,
- ZEV LOW (Zero emission vehicle): veicolo a zero emissioni a bassa (LOW) Potenza, pertanto uno solo dei motogeneratori elettrici è attivo come motore per la trazione veicolare ad impatto ambientale zero
- ZEV HIGH: veicolo a zero emissioni ad alta (HIGH) Potenza, pertanto entrambi i motogeneratori elettrici sono attivi come motori per la trazione veicolare ad impatto ambientale zero, mentre il motore a combustione interna E è disattivo
- SERIAL HYBRID: Ibrido Serie, in cui il secondo motogeneratore C provvede da solo alla trazione veicolare operando come motore, mentre detto primo motogeneratore, guidato dal motore a combustione interna, opera da generatore alimentando il secondo motore elettrico,
- PARALLEL HYBRID LOW: Ibrido parallelo a bassa (LOW) potenza, in cui il motore a combustione interna E ed uno solo dei motori elettrici sono collegati alla

- driveline per la trazione veicolare, mentre l'altro motogeneratore è disattivato,
- PARALLEL HYBRID HIGH: Ibrido parallelo ad alta (HIGH) potenza, in cui il motore a combustione interna E ed entrambi i motogeneratori elettrici operano da motore e sono collegati alla driveline per la trazione veicolare,
 - GENERATOR: Generatore elettrico, in cui il motore a combustione interna guida in rotazione uno dei motogeneratori elettrici per produrre energia elettrica, mentre la driveline è disconnessa e l'altro motogeneratore è disattivato,
 - ICE PTO: in cui la PTO è attiva per la chiusura del relativo giunto comandabile K ed è guidata soltanto dal motore a combustione interna mediante la chiusura del relativo giunto comandabile e di detti primo H e secondo giunto comandabile G, mentre la driveline può essere sia disattivata, oppure attivata da detto secondo motore elettrico C indipendente dal funzionamento della PTO veicolare,
 - GENERATOR, ELECTRIC PTO: in cui la PTO è attiva ed è guidata dal relativo primo motore elettrico (D), mentre la driveline è azionata dal motore a combustione interna ed eventualmente il secondo motogeneratore elettrico è collegato alla driveline

per generare corrente elettrica.

Qui di seguito è riportata la tabella N.1 riassuntiva dello stato dei tre motori E, C e D e della driveline veicolare.

MODE	E	C	D	DRIVELINE
ICE	ON	OFF	OFF	ON
ZEV LOW	OFF	M	OFF	ON
ZEV HIGH	OFF	M	M	ON
SERIAL HYBRID	ON	M	G	ON
PARALLEL HYBRID LOW	ON	M	OFF	ON
PARALLEL HYBRID HIGH	ON	M	M	ON
GENERATOR	ON	OFF	G	NOT
ICE PTO	ON	M/OFF	M/OFF	ON/OFF
GENERATOR ELECTRIC PTO	ON/OFF	M/OFF	M	ON/OFF

Per il motore a combustione interna i possibili stati sono: acceso(ON) o spento (OFF).

Per ciascuno dei motogeneratori elettrici i possibili stati sono:

attivo come motogeneratore a quattro quadranti (M), attivo come generatore (G), spento (OFF).

Per ciascuno dei giunti comandabili i possibili stati sono: innestato/chiuso (ON) disinnestato/aperto (OFF).

Vale la pena evidenziare che l'unica uscita OUT è preferibilmente collegata stabilmente con l'albero di trasmissione (non mostrato) collegato al ponte traente, pertanto l'attivazione della driveline corrisponde alla chiusura/innesto (ON) del primo giunto comandabile H.

Di seguito viene riportata una tabella N.2 di comando, riassuntiva dello stato di ciascuno dei componenti coinvolti, secondo ciascuna delle suddette modalità operative:

	E	C	D	A	H	G	F	K
ICE	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF
ZEV LOW	OFF	M	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
ZEV HIGH	OFF	M	M	OFF	ON	ON	ON	OFF/ON
SERIAL HYBRID	ON	M	G	ON	OFF	ON	ON	OFF/ON
PARALLEL HYBRID LOW	ON	M	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF
PARALLEL HYBRID HIGH	ON	M	M	ON	ON	ON	ON	OFF/ON
GENERATOR	ON	OFF	G	ON	OFF	ON	OFF	ON/OFF
ICE PTO	ON	M/OFF	M/OFF	ON	ON/OFF	ON	ON/OFF	ON
GENERATOR ELECTRIC PTO	ON/ OFF	M/OFF	M	ON/OFF	ON/OFF	OFF	ON/OFF	ON

E' evidente che le condizioni ON/OFF indicano eventuali condizioni irrilevanti. Ad esempio, nella modalità operativa "GENERATOR ELECTRIC PTO" l'eventualità secondo cui *"l'altro motogeneratore elettrico è eventualmente collegato alla driveline per generare corrente elettrica"* è espresso mediante la condizione ON/OFF per il motore a combustione interna E, per il secondo motore elettrico C e per i relativi giunti A, H ed F. Pertanto, l'attivazione del motore a combustione interna implica la chiusura del relativo giunto A e l'attivazione del motore elettrico C implica la chiusura del relativo giunto F. Invece, l'attivazione del motogeneratore elettrico D relativo alla PTO, non necessariamente implica la chiusura del relativo giunto G, in quanto dipende dalla modalità operativa attivata.

Secondo una variante preferita dell'invenzione, l'unità di elaborazione è configurata per realizzare tutte le modalità operative sopra elencate.

Secondo una variante preferita dell'invenzione, la transfert box T è collegata, mediante il relativo primo ingresso IN1, direttamente al volano del motore a combustione interna E mediante solo la frizione A.

Eventualmente, il ponte traente del veicolo può essere dotato di cambio a due rapporti secondo quanto descritto in EP2809539 oppure EP2620311. In particolare le

rivendicazioni sono qui incorporate per riferimento.

Secondo un'altra variante preferita dell'invenzione, che può combinarsi con la precedente, la transfert box T è collegata, mediante il relativo primo ingresso IN1, indirettamente al volano del motore a combustione interna E, mediante un convertitore di coppia, oppure un cambio o mediante un giunto idrostatica.

Nel caso in cui la transfert box è direttamente collegata al volano del motore a combustione interna E, ed il motore a combustione interna è attivo, allora l'unità di elaborazione è configurata per commutare dalla modalità SERIAL HYBRID a PARALLEL HYBRID LOW o PARALLEL HYBRID HIGH al superamento di una predefinita soglia di velocità o carico strada.

Invece, quando il motore a combustione interna è disattivato, per esempio durante l'attraversamento di una zona interdetta al traffico alimentato da carburante fossile, allora l'unità di elaborazione è configurata per commutare tra le modalità

ZEV LOW e ZEV HIGH in relazione alla coppia richiesta dal conducente.

La presente invenzione può essere vantaggiosamente realizzata tramite un programma per computer che comprende mezzi di codifica per la realizzazione di uno o più passi del metodo, quando questo programma è eseguito su di un computer. Pertanto si intende che l'ambito di protezione si estende a detto programma per computer ed inoltre a mezzi

leggibili da computer che comprendono un messaggio registrato, detti mezzi leggibili da computer comprendendo mezzi di codifica di programma per la realizzazione di uno o più passi del metodo, quando detto programma è eseguito su di un computer.

Sono possibili varianti realizzative all'esempio non limitativo descritto, senza per altro uscire dall'ambito di protezione della presente invenzione, comprendendo tutte le realizzazioni equivalenti per un tecnico del ramo.

Dalla descrizione sopra riportata il tecnico del ramo è in grado di realizzare l'oggetto dell'invenzione senza introdurre ulteriori dettagli costruttivi. Gli elementi e le caratteristiche illustrate nelle diverse forme di realizzazione preferite, inclusi i disegni, possono essere combinati tra loro senza peraltro uscire dall'ambito di protezione della presente domanda. Quanto descritto nel capitolo relativo allo stato della tecnica occorre solo ad una migliore comprensione dell'invenzione e non rappresenta una dichiarazione di esistenza di quanto descritto. Inoltre, se non specificatamente escluso nella descrizione di dettaglio, quanto descritto nel capitolo stato della tecnica può essere considerato in combinazione con le caratteristiche della presente invenzione, formando parte integrante della presente invenzione. Nessuna delle caratteristiche delle diverse varianti è essenziale, pertanto, le singole caratteristiche di ciascuna variante preferita o disegno possono essere combinate singolarmente con le altre varianti descritte.

RIVENDICAZIONI

1. Sistema di trazione ibrida per veicoli dotati di PTO, il sistema comprendendo

- un motore a combustione interna (E),
- un primo motogeneratore elettrico (D) ed un secondo motogeneratore elettrico (C), in cui almeno detto primo motogeneratore elettrico ha un albero motore avente estremi opposti, entrambi accessibili, in cui uno di detti estremi definisce una PTO attivabile mediante un relativo giunto comandabile (K),
- una transfert box (T) comprendente

.tre ingressi (IN1, IN2, IN3) selettivamente collegabili ed un'unica uscita (OUT) destinata ad essere associata ad una driveline veicolare, in cui un primo ingresso (IN1) è destinato ad essere associato a detto motore a combustione interna (E) mediante un relativo giunto comandabile (A), un secondo ingresso (IN2) è destinato ad essere associato a detto primo motogeneratore elettrico (D) mediante un rispettivo estremo libero di un rispettivo albero motore e detto terzo ingresso (IN3) è destinato ad essere associato a detto secondo motogeneratore elettrico (C) mediante un rispettivo estremo libero di un rispettivo albero motore,

.un rapporto fisso di trasmissione tra ciascuno di detti ingressi (IN1, IN2, IN3) e detta unica uscita (OUT).

2. Sistema secondo la rivendicazione 1, in cui detta transfert box comprende tre assi paralleli tra loro (S1, S2, S3) che definiscono un primo (IN1) un secondo (IN2) ed un terzo (IN3) di detti tre ingressi selettivamente collegabili, ed in cui ciascuno di detti tre assi (S1, S2, S3) è formato da una prima parte (S1a, S2a, S3a) ed una seconda parte (S1b, S2b, S3b) rispettivamente adiacenti e coassiali tra loro.

3. Sistema secondo la rivendicazione 2, in cui detto primo asse (S1) comprende una prima parte (S1a) ed una seconda parte (S1b), in cui la prima parte (S1a) definisce detto primo ingresso (IN1) e la seconda parte (S1b) definisce detta unica uscita (OUT) della transfert box (T).

4. Sistema secondo la rivendicazione 3, in cui, su detta prima parte (S1a) del primo asse (S1), è calettata una prima ruota dentata (G1), che ingrana su un pignone (G2) calettato, a sua volta, sulla prima parte (S2a) di un secondo asse (S2) di detti tre assi (S1, S2, S3) ed in cui, su detta seconda parte (S1b) del primo asse (S1), è calettata una seconda ruota dentata (G3) che ingrana con un secondo pignone (G4) calettato, a sua volta, sulla prima parte (S3a) di un terzo asse (S3) di detti tre assi (S1, S2, S3).

5. Sistema secondo la rivendicazione 4, in cui ogni prima parte (S1a, S2a, S3a) di detti primo (S1), secondo (S2) e

terzo asse (S3) è associata ad una relativa seconda parte (S1b, S2b, S3b) mediante un rispettivo primo (H), secondo (G) e terzo giunto comandabile (F) e/o in cui una seconda parte (S2b, S3b) di detti secondo (S2) o terzo asse (S3) é assialmente collegata o definisce detto albero motore di detti primo (D) o secondo motogeneratore elettrico (C).

6. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta transfert box (T) definisce due lati opposti (Side1, Side2) ed in cui detto primo ingresso (IN1) è accessibile da un primo lato (Side1) di detti due lati opposti e detto secondo e terzo ingresso e detta unica uscita sono accessibili da un secondo lato (Side2) di detti due lati opposti.

7. Sistema secondo la rivendicazione 5, ulteriormente comprendente mezzi di elaborazione configurati per controllare detto motore a combustione interna (E), detti primo (D) e secondo motogeneratore elettrico (C) e detti giunti comandabili (A, H, G, F, K) per realizzare almeno una delle seguenti modalità operative:

- Prima modalità operativa (ICE): solo detto motore a combustione interna è attivo per la trazione veicolare, mentre i motogeneratori elettrici (D, C) sono disattivi ed i rispettivi giunti (G, F) sono aperti (OFF),
- Seconda modalità operativa (ZEV LOW): in cui solo

detto secondo motogeneratore elettrico (C) è attivo come motore per la trazione veicolare ad impatto ambientale zero, mentre il motore a combustione interna e l'altro motogeneratore elettrico sono disattivi ed i rispettivi giunti comandabili (A, H, G) sono aperti, in modo che solo detto secondo motogeneratore elettrico (C) risulta connesso alla driveline,

- Terza modalità operativa (ZEV HIGH): in cui entrambi i motogeneratori elettrici sono attivi come motori per la trazione veicolare ad impatto ambientale zero, mentre il motore a combustione interna è disattivo ed un relativo giunto comandabile (A) è aperto,
- Quarta modalità operativa (SERIAL HYBRID): in cui detto secondo motogeneratore (C) provvede, da solo, alla trazione veicolare operando come motore, mentre detto primo motogeneratore (D), guidato dal motore a combustione interna, opera da generatore alimentando detto secondo motore elettrico,
- Quinta modalità operativa (PARALLEL HYBRID LOW): in cui il motore a combustione interna E ed uno solo (C) dei motori elettrici sono collegati alla driveline per la trazione veicolare, mentre l'altro motogeneratore (D) è disattivato,
- Sesta modalità operativa (PARALLEL HYBRID HIGH): in

- cui il motore a combustione interna E ed entrambi i motogeneratori elettrici operano da motore e sono collegati alla driveline per la trazione veicolare,
- Settima modalità operativa (GENERATOR): in cui il motore a combustione interna guida in rotazione uno dei motogeneratori elettrici (D) per produrre energia elettrica, mentre la driveline è disconnessa e l'altro motogeneratore (C) è disattivato,
 - Ottava modalità operativa (ICE PTO): in cui la PTO è attiva per la chiusura del relativo giunto comandabile (K) ed è guidata soltanto dal motore a combustione interna mediante la chiusura del relativo giunto comandabile e di detti primo (H) e secondo giunto comandabile (G), mentre la driveline può essere sia disattivata, oppure attivata da detto secondo motore elettrico (C) indipendente dal funzionamento della PTO,
 - Nona modalità operativa (GENERATOR, ELECTRIC PTO): in cui la PTO è attiva ed è guidata dal relativo primo motore elettrico (D), mentre la driveline è azionata dal motore a combustione interna ed eventualmente il secondo motogeneratore elettrico è collegato alla driveline per generare corrente elettrica.
8. Sistema secondo la rivendicazione 7, in cui detta unità di elaborazione è configurata per realizzare tutte le

suddette modalità operative.

9. Sistema secondo una delle rivendicazioni 7 o 8, in cui quando detta transfert box (T) è direttamente collegata al volano del motore a combustione interna (E) ed il motore a combustione interna è attivo, allora detta unità di elaborazione è configurata per commutare da detta quarta modalità operativa (SERIAL HYBRID) a detta quinta (PARALLEL HYBRID LOW) o sesta modalità operativa (PARALLEL HYBRID HIGH) al superamento di una predefinita soglia di velocità.

10. Sistema secondo una qualunque delle rivendicazioni da 7 a 9, quando detta transfert box (T) è direttamente collegata al volano del motore a combustione interna (E) ed il motore a combustione interna è disattivato, allora detta unità di elaborazione è configurata per commutare tra dette seconda (ZEV LOW) e terza modalità operativa (ZEV HIGH) in relazione alla coppia richiesta dal conducente.

11. Sistema secondo una qualunque delle rivendicazioni da 7 a 10, in cui detta unità di elaborazione è configurata per attuare dette modalità operative secondo la Tabella N.2 di comando, in cui l'etichetta

- ICE corrisponde a detta prima modalità operativa,
- ZEV LOW corrisponde a detta seconda modalità operativa,
- ZEV HIGH corrisponde a detta terza modalità operativa,
- SERIAL HYBRID corrisponde a detta quarta modalità operativa,

- PARALLEL HYBRID LOW corrisponde a detta quinta modalità operativa,
- PARALLEL HYBRID HIGH corrisponde a detta sesta modalità operativa,
- GENERATOR corrisponde a detta settima modalità operativa,
- ICE PTO corrisponde a detta ottava modalità operativa,
- GENERATOR ELECTRIC PTO corrisponde a detta nona modalità operativa,

ed in cui

E corrisponde a detto motore a combustione interna,

C corrisponde a detto primo motogeneratore elettrico,

D corrisponde a detto secondo motogeneratore elettrico,

A corrisponde a detto giunto comandabile collegante detto motore a combustione interna con detto primo ingresso (IN1) della transfert box,

H o G o F corrisponde a detto primo o secondo o terzo giunto comandabile unente detta prima (S1a) e detta seconda parte (S1b) di detto primo (S1) o secondo (S2) o terzo asse (Se),

K corrisponde ad un giunto comandabile per attivare detta PTO veicolare,

ed in cui M indica un funzionamento da motore di uno di detti motogeneratori elettrici, G indica un funzionamento da generatore di uno di detti motogeneratori elettrici, ON corrisponde ad uno stato di attivazione di detto motore a

combustione interna o di innesto di uno di detti giunti comandabili ed OFF corrisponde ad uno stato di disattivazione di detto motore a combustione interna o di disinnesto di uno di detti giunti comandabili A, H, G, F, K ed in cui una condizione ON/OFF è da considerarsi irrilevante.

12. Sistema secondo una delle rivendicazioni da 9 a 11, in cui detta unica uscita della transfert box è collegata ad un asse veicolare traente, ed in cui un differenziale di detto asse traente è dotato di un cambio ad almeno due rapporti di velocità secondo quanto rivendicato in EP2809539 oppure EP2620311.

13. Veicolo o macchina operatrice dotata di PTO e comprendente un sistema di trazione ibrida secondo una qualunque delle rivendicazioni da 1 a 12.

14. Metodo di controllo di un sistema di trazione ibrida per veicoli dotati di PTO secondo la rivendicazione 11, comprendente un passo di controllare detti

- motore a combustione interna E,
- primo D e secondo motogeneratore elettrico C
- detti giunti comandabili A, H, G, F, K

Secondo la tabella N.2 di comando.

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

Edoardo MOLA

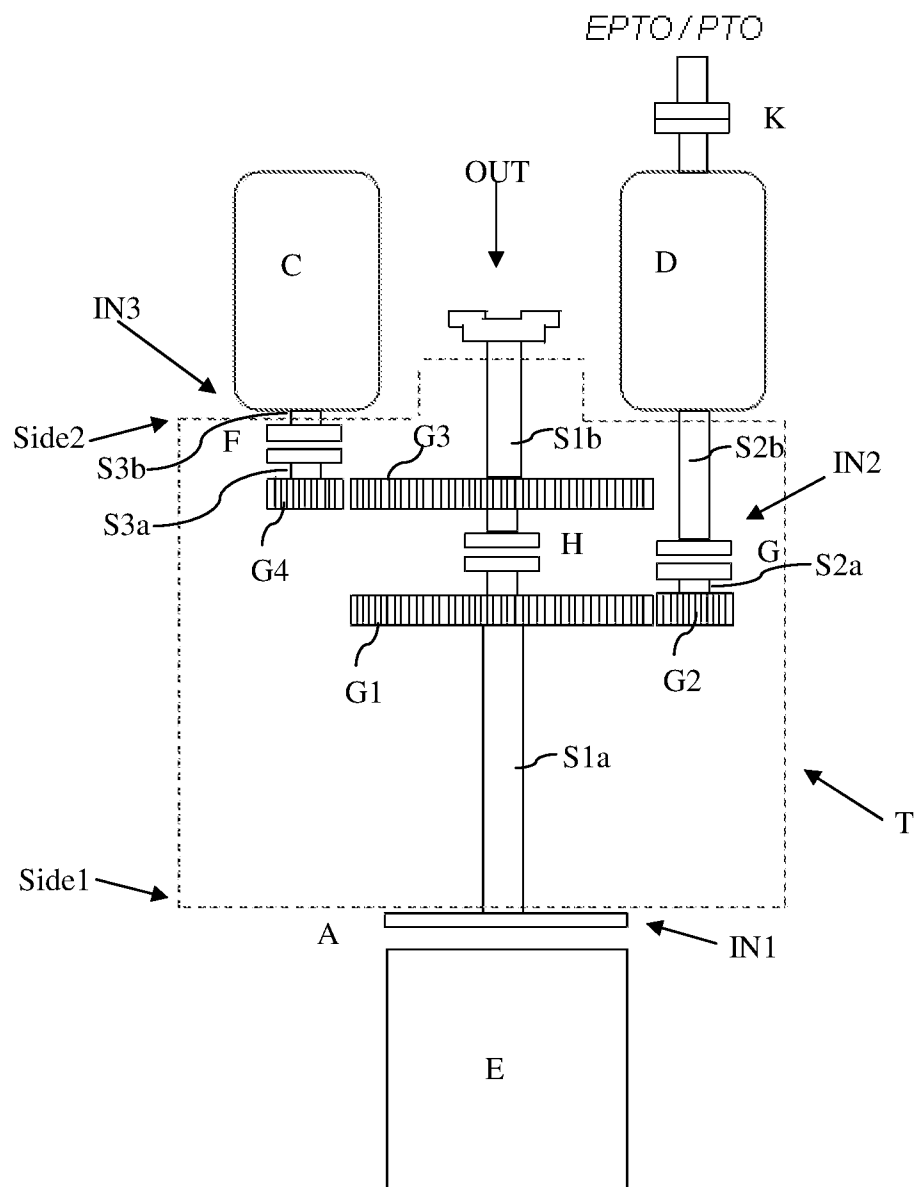


Fig. 1