

DOMANDA DI INVENZIONE NUMERO	101989900086999
Data Deposito	30/10/1989
Data Pubblicazione	30/04/1991

Classifiche IPC

Titolo

VEICOLO STRADALE IBRIDO

Descrizione a corredo di una domanda di brevetto per invenzione industriale dal titolo:

VEICOLO STRADALE IBRIDO

Inventore: ALESSANDRO PINI PRATO

Riassunto

48502 A891

Allo scopo di utilizzare in modo razionale l'energia durante le fasi della sua conversione e di attenuare l'impatto ambientale, si propone un veicolo leggero per trasporto urbano di persone e/o di cose, ovvero un autoveicolo, di tipo ibrido in cui un generatore di corrente funzionante, a un regime di rotazione compreso attorno al valore cui corrisponde il valore di rendimento ottimale, durante l'intero periodo di funzionamento del veicolo stesso, carica in tampone batterie di accumulatori che a sua volta alimentano un motore elettrico di trazione.

Descrizione

Nei trasporti la funzione di generazione di potenza, ottimale a regime costante, è in contrasto con la funzione di trazione che è tipicamente discontinua.

[Handwritten signature]

Ragioni di autonomia e di prestazioni, che fino ad ora hanno escluso quasi totalmente l'uso di veicoli a trazione elettrica, hanno imposto l'utilizzo di motori a combustione interna, i quali, pur avendo una risposta alla richiesta di potenza rapida, hanno però una resa energetica molto bassa. L'enorme diffusione di veicoli a combustione interna determina quindi un forte consumo di energie non rinnovabili, convertite a rendimenti bassi ed un forte incremento di emissioni inquinanti solide e gassose derivanti dalla combustione.

Un primo tentativo di soluzione di questi problemi si è avuto con i veicoli a trazione totalmente elettrica.

Questa categoria di veicoli si può dividere in:

-veicoli che si appoggiano ad una linea esterna di alimentazione elettrica;

-veicoli dotati di batterie di accumulatori;

-veicoli con generazione interna di corrente (celle solari, celle a combustibile ecc.).

I veicoli del primo tipo hanno l'enorme limitazione della necessità della linea di alimentazione, e quindi hanno una motilità limitata applicabile essenzialmente a mezzi per il



trasporto pubblico urbano. Naturalmente il costo delle necessarie infrastrutture e della loro manutenzione limita ulteriormente la desiderabilità di questo tipo di veicoli.

I veicoli del secondo tipo hanno autonomia e velocità limitate dai pesi ed ingombri del sistema di accumulo.

Infine quelli del terzo tipo hanno forti limitazioni dovute allo scarso rendimento di conversione delle celle solari e allo stato ancora insufficiente di sviluppo delle celle a combustibile.

Sono stati quindi proposti veicoli cosiddetti ibridi, in cui coesistono motore elettrico e motore a combustione interna che vengono usati a scopo di trazione insieme o alternativamente durante l'esercizio.

Un inconveniente delle soluzioni fino ad oggi proposte risiede nel fatto che siano stati accoppiati due motori, entrambi di considerevole potenza e inserite batterie di accumulatori per il funzionamento del motore elettrico.

Tutto ciò comporta un forte aumento di peso ed un ancor meno razionale sfruttamento della potenza installata.

Inoltre l'uso discontinuo di motori a combustione interna di elevata potenza non migliora in modo significativo la situazione di inquinamento ambientale.

Durante gli studi su questi argomenti si è posta opportunamente l'attenzione sulle diverse necessità della generazione di potenza e del suo impiego per la trazione.



Si è inoltre verificato che i valori medi di potenza impiegata per la trazione sono notevolmente inferiori a quelli della potenza installata.

Si è quindi considerata l'ipotesi di un modello ibrido che utilizzasse un generatore di corrente opportunamente alimentato, che alimentasse in tampone un sistema di accumulo/sorgente di energia elettrica collegato a sua volta ad almeno un motore elettrico della potenza necessaria.

Secondo la presente invenzione, in tal modo, si risolvono in maniera soddisfacente i problemi di ottimizzazione della generazione di corrente, di impiego della potenza generata, di riduzione dell'inquinamento ambientale e di praticità e di autonomia nell'uso del veicolo.

Il veicolo ibrido leggero o l'autoveicolo per trasporto urbano di persone e/o di cose, secondo la presente invenzione, è quindi dotato di un sistema di trazione elettrica di potenza P adeguata alle dimensioni ed alle prestazioni del veicolo, di batterie di accumulatori per l'alimentazione del sistema di trazione e di un sistema di generazione di corrente di potenza P_1 compresa generalmente tra il 10 e il 30% di P che alimenta in tampone le batterie di accumulatori.

La potenza P_1 viene scelta in funzione della potenza media PM richiesta per la trazione ed è preferibilmente compresa tra $PM+10\%$ e $PM+20\%$; altri intervalli possono essere scelti

A.P.R.

in funzione di particolari esigenze contingenti.

Il sistema di generazione di corrente è meccanicamente svincolato dal sistema di trazione e viene, durante tutto il periodo di utilizzo del veicolo, fatto funzionare a regime pressochè costante, ossia a un regime di rotazione compreso attorno al valore cui corrisponde il rendimento ottimale.

Nel caso di utilizzo di motori termici, tale regime viene stabilito attorno al numero di giri corrispondente al minimo consumo specifico, con una tolleranza del $\pm 15\%$ sul numero di giri ottimale.

Nel funzionamento, il generatore di corrente viene avviato e portato a regime all'interno dell'intervallo di potenza erogata desiderato.

Durante la fase di accelerazione del veicolo il sistema di trazione elettrico assorbirà dalle batterie la potenza necessaria, che sarà superiore a quella erogata dal generatore.

Questo esubero di potenza viene almeno parzialmente compensato dal generatore durante i rallentamenti e le soste.

Naturalmente sono impiegati sistemi di recupero energetico in frenatura, per esempio a mezzo dello stesso motore di trazione che in tale fase funge da generatore.

Durante i periodi di funzionamento a regime del veicolo, il generatore compensa almeno in parte la scarica delle batterie dovuta all'assorbimento del motore, ed anzi può essere

in grado di dare una carica al sistema di accumulo.

La potenza del generatore, quella del motore elettrico e la capacità delle batterie di accumulatori vengono bilanciate in modo che dopo un periodo di impiego prefissato (p.es. giornaliero), le batterie conservino una carica compatibile con un comportamento tale da garantire la vita prefissata dalle valutazioni tecnico-economiche.

In tal modo si ottimizza da un lato il peso e l'autonomia del veicolo e dall'altro la vita utile delle batterie stesso, che in condizioni normali d'impiego è funzione della profondità di scarica.

Nella pratica, per un veicolo leggero per trasporto urbano di persone e/o cose o per un autoveicolo, avente quindi un peso inferiore alle 2 tonnellate, si sceglie di avere un motore termico collegato a un generatore di corrente per l'alimentazione delle batterie di accumulatori, e un motore elettrico per la trazione; il rapporto tra la potenza del motore termico e quella del motore elettrico è compreso tra il 10 e il 30%, preferibilmente tra il 15 e il 25%.

Le batterie di accumulatori devono poter erogare alte correnti di picco, tipicamente sopra i 100 A e fino a 300 A; utilizzando per esempio un pacco batterie con una capacità di 100 Ah la corrente di picco deve essere compresa tra 150 e 250 A, per ottimizzare l'autonomia del veicolo e per salvaguardare la vita delle batterie di capacità compresa

tra 60 e 100 A/h (in 5 ore).

In tal modo è stato possibile far circolare una vettura in città e con autonomia superiore a 256 km alla velocità media di 27 km/h. Al termine di questo esperimento le batterie non mostravano segni apprezzabili di degrado.

Questo tipo particolare di conduzione dell' alimentazione del veicolo in prova consente di conseguire notevoli vantaggi, in particolare per quanto riguarda la riduzione dell' inquinamento acustico e atmosferico; infatti, il motore termico è piccolo, e dunque facilmente schermabile contro il rumore, e viene fatto funzionare a regime pressochè costante, e quindi non solo può essere regolato per emettere le minime quantità possibili di inquinanti, ma le sue emissioni possono facilmente essere sottoposte a ulteriore purificazione. Infine interessante è anche la riduzione di consumo di combustibile in tal modo ottenibile, dal 20 al 30% in meno rispetto ad un analogo veicolo convenzionale.

RIVENDICAZIONI

1. Veicolo ibrido leggero per il trasporto urbano di persone e/o di cose, avente un peso inferiore alle 2 tonnellate, o autoveicolo dotato di un motore termico accoppiato a un generatore per la generazione di corrente, di batterie di accumulatori alimentate da detto generatore e di almeno un motore elettrico alimentato da dette batterie, caratte-

tra 60 e 100 A/h (in 5 ore).

In tal modo è stato possibile far circolare una vettura in città e con autonomia superiore a 256 km alla velocità media di 27 km/h. Al termine di questo esperimento le batterie non mostravano segni apprezzabili di degrado.

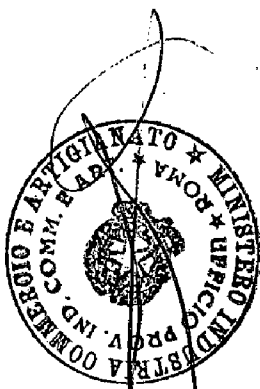
Questo tipo particolare di conduzione dell' alimentazione del veicolo in prova consente di conseguire notevoli vantaggi, in particolare per quanto riguarda la riduzione dell' inquinamento acustico e atmosferico; infatti, il motore termico è piccolo, e dunque facilmente schermabile contro il rumore, e viene fatto funzionare a regime pressochè costante, e quindi non solo può essere regolato per emettere le minime quantità possibili di inquinanti, ma le sue emissioni possono facilmente essere sottoposte a ulteriore purificazione. Infine interessante è anche la riduzione di consumo di combustibile in tal modo ottenibile, dal 20 al 30% in meno rispetto ad un analogo veicolo convenzionale.

RIVENDICAZIONI

1. Veicolo ibrido leggero per il trasporto urbano di persone e/o di cose, avente un peso inferiore alle 2 tonnellate, o autoveicolo dotato di un motore termico accoppiato a un generatore per la generazione di corrente, di batterie di accumulatori alimentate da detto generatore e di almeno un motore elettrico alimentato da dette batterie, caratte-

rizzato dal fatto che dette batterie di accumulatori sono poste in tampone al motore elettrico, erogano una corrente di picco superiore a 100A, mentre il rapporto di potenza tra il motore termico e l' almeno un motore elettrico di trazione è compreso tra il 10 e il 30%.

2. Veicolo ibrido per il trasporto urbano di persone e/o di cose, secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che ciascuna di dette batterie ha una capacità compresa tra 60 e 100 A/h, mentre la corrente di picco erogabile è compresa tra 150 e 250 A e il rapporto tra la potenza del motore termico e quella dell' almeno un motore elettrico di trazione è compreso tra il 15 e il 25%.



[Handwritten signature]