



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

DOMANDA NUMERO	102008901605753
Data Deposito	05/03/2008
Data Pubblicazione	05/09/2009

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
B	60	G		

Titolo

SISTEMA DI CONTROLLO DELLA DINAMICA DI UN VEICOLO, CON CARATTERISTICHE DI REGOLAZIONE DEI PARAMETRI DI CONTROLLO TARABILI DALL'UTILIZZATORE.

DESCRIZIONE dell'invenzione industriale dal titolo:

"Sistema di controllo della dinamica di un veicolo,
con caratteristiche di regolazione dei parametri di
controllo tarabili dall'utilizzatore"

di: Sistemi Sospensioni S.p.A., nazionalità italiana,
Viale Aldo Borletti 61/63, 20011 Corbetta
(MI)

Inventori designati: Luigi Piero IPPOLITO, Massimo
SEMINARA, Giordano GRECO

Depositata il: 5 MAR 2008

* * *

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda in generale i sistemi di controllo della dinamica di un veicolo, e più specificamente, la regolazione di tali sistemi di controllo in funzione della particolare condizione operativa del veicolo o della posizione del veicolo stesso su un predefinito tracciato di marcia. In questa sede, per "veicolo" si intende una macchina di qualsiasi specie, dotata di ruote e di propulsione autonoma, guidata dall'uomo e adatta al trasporto su strada di persone, animali e cose.

In particolare l'invenzione è descritta con riguardo a un sistema di sospensione attivo o semi-attivo per veicoli, ma è ugualmente applicabile ad

altri sistemi di controllo della dinamica del veicolo in senso lato, quali sistemi di controllo della trazione (propulsione, trasmissione), della sterzata e della frenatura.

Sono oggigiorno sempre più spesso utilizzati, soprattutto in campo automobilistico, sistemi di controllo della dinamica di un veicolo che sono in grado di variare le caratteristiche della funzione gestita sotto il controllo di un'unità di controllo elettronica in funzione, ad esempio, delle condizioni del fondo stradale, delle condizioni di marcia del veicolo, delle impostazioni di comfort desiderate dal conducente.

Ad esempio, riferendosi ad un sistema di sospensione del veicolo, i movimenti verticali della scocca di un veicolo, e più in generale la dinamica verticale del veicolo, sono influenzati dalle condizioni della superficie stradale e dalle manovre impartite dal conducente, quali le manovre di sterzata, accelerazione, frenata, cambio dei rapporti di marcia.

Un sistema di sospensione semiattivo comprende, generalmente:

- ammortizzatori a smorzamento regolabile, ad esempio del tipo includente una camera di pressione

contenente un fluido (olio) di smorzamento, all'interno della quale è scorrevole un pistone la cui posizione definisce una camera di pressione inferiore ed una camera di pressione superiore, una camera di by-pass in comunicazione con la camera di pressione superiore attraverso fori di passaggio del fluido, e una valvola di controllo, tipicamente un'elettrovalvola, predisposta per controllare il passaggio del fluido di smorzamento fra la camera di pressione e la camera di by-pass;

- un insieme di sensori atti a rivelare l'accelerazione relativa o il movimento relativo tra la scocca del veicolo e il mozzo delle ruote, disposti in corrispondenza degli assi anteriore e posteriore del veicolo; ed

- una unità elettronica di elaborazione e controllo, atta a ricevere ed interpretare i segnali emessi dai sensori, indicativi della dinamica del veicolo, e predisposta per emettere segnali di pilotaggio delle valvole di controllo degli ammortizzatori del sistema per inseguire le desiderate caratteristiche di smorzamento degli ammortizzatori, allo scopo di realizzare determinate prestazioni di dinamica del veicolo e realizzare specifiche richieste di filtraggio delle irregolarità stradali.

Tipicamente, la logica di controllo del sistema di sospensione è di tipo modulare, per cui esso è controllato secondo una di una molteplicità di strategie di controllo predefinite in funzione delle condizioni rilevate del fondo stradale, della dinamica laterale del veicolo, del modello di caratteristica di smorzamento impostato e/o desiderato dall'utilizzatore, secondo regole di priorità predeterminate in vista del mantenimento del veicolo in marcia in una condizione di sicurezza.

La regolazione delle caratteristiche di smorzamento degli ammortizzatori è effettuata dall'unità di controllo emettendo un segnale elettrico di pilotaggio dei mezzi attuatori di controllo dell'ammortizzatore. In questo modo risulta possibile regolare con continuità la caratteristica di forza di smorzamento in funzione della velocità di traslazione relativa tra gruppo ruota e scocca del veicolo (caratteristica F/v), per ogni singolo ammortizzatore. Rispetto ai sistemi di sospensione passivi, in cui la caratteristica di smorzamento (F/v) è determinata dai parametri meccanici e fisici dell'ammortizzatore e dalle caratteristiche di viscosità del fluido di smorzamento ed è rappresentata da un'unica curva determinata su cui si collo-

ca il punto di lavoro dell'ammortizzatore, un sistema di sospensione semiattivo definisce una nuvola di punti di lavoro appartenenti a differenti curve di smorzamento (F/v) che coprono un'area di lavoro compresa tra una caratteristica di smorzamento minima ed una caratteristica di smorzamento massima.

In determinate condizioni di marcia quali, ad esempio, nella guida di un veicolo su un predefinito tracciato (ad esempio, una pista per gare di velocità) un conducente può richiedere al veicolo prestazioni sportive che dipendono anche dalle caratteristiche del sistema di sospensione. Egli può quindi desiderare una più libera e personale impostazione delle caratteristiche di controllo dello smorzamento del sistema di sospensione, differenti da quelle che sarebbero decise dall'unità di controllo sulla base delle strategie predefinite. Ad esempio, il conducente può richiedere impostazioni personalizzabili delle caratteristiche di controllo dello smorzamento, dettate da attitudini di guida soggettive. Inoltre, egli può richiedere impostazioni che siano funzione della localizzazione del veicolo sul tracciato e delle particolari caratteristiche del fondo stradale.

Attualmente, tale funzionalità di personalizzazione non è prevista, se non nella forma assai limitata di selezione di una tra un numero ridotto di predefinite modalità di regolazione del sistema di sospensione, ad esempio caratterizzanti una guida sportiva o confortevole. Ciò è diretta conseguenza del fatto che non esiste una interfaccia utente che consenta la personalizzazione a più livelli delle tarature delle logiche di controllo del sistema di sospensione, per cui l'utilizzatore può fare affidamento solo su impostazioni predefinite.

Analogamente, riferendosi, ad esempio, ad un sistema di controllo della trazione, i consumi ed il comfort di guida sono influenzati dalle condizioni di marcia e dalle manovre impartite dal conducente.

Un sistema di controllo della trazione comprende, generalmente:

- mezzi attuatori a parametri regolabili, ad esempio per il controllo della propulsione (iniezione di carburante, tempistiche di accensione, saturazione e alzata delle valvole di aspirazione e di scarico, overboost), o per il controllo del cambio (selezione dei rapporti di trasmissione, tempistiche dei cambi marcia, gestione della coppia tra-

smessa dalla frizione etc.);

- un insieme di sensori atti a rivelare le condizioni operative del veicolo ed i comandi impartiti dal conducente, ad esempio tramite il pedale acceleratore o mezzi selettori del rapporto di trasmissione; ed

- una o più unità elettroniche di elaborazione e controllo, atte a ricevere ed interpretare i segnali o dati emessi dai sensori, e predisposte per emettere segnali di pilotaggio degli attuatori per inseguire le desiderate caratteristiche di controllo allo scopo di realizzare le richieste di trazione del veicolo perseguendo specifici obiettivi di comfort, prestazioni, consumi ed emissioni inquinanti.

La regolazione della trazione del veicolo è effettuata dalle unità di controllo a ciò predisposte attraverso il pilotaggio degli elettroattuatori atti a regolare parametri specifici del motopropulsore e del cambio di velocità come l'iniezione, l'accensione, la fasatura e l'alzata delle valvole di aspirazione e di scarico (dove previsto), la funzione overboost (dove previsto), la selezione dei rapporti, le tempistiche di cambio marcia, la gestione della coppia trasmessa dalla

frizione.

In determinate condizioni di marcia quali, ad esempio, nella guida di un veicolo su un predefinito tracciato (ad esempio, una pista per gare di velocità) un conducente può richiedere al veicolo prestazioni che dipendono dalle caratteristiche del controllo motore o dal rapporto di trasmissione. Egli può quindi desiderare una più libera e personale impostazione di alcune o tutte delle caratteristiche elencate al capoverso precedente, richiedendo azioni di regolazione differenti da quelle che sarebbero decise dalle unità di controllo sulla base delle strategie predefinite. Ad esempio, il conducente può richiedere impostazioni personalizzabili dettate da attitudini di guida soggettive. Inoltre, egli può richiedere impostazioni che siano funzione della localizzazione del veicolo sul tracciato.

Attualmente, anche tale funzionalità non è prevista, se non nella forma assai limitata di selezione di una tra un numero ridotto di predefinite modalità di regolazione, ad esempio caratterizzanti una guida sportiva o un contenimento dei consumi.

Scopo della presente invenzione è di fornire un sistema di controllo della dinamica di un veico-

lo che consenta all'utilizzatore una più estesa personalizzazione delle impostazioni della funzione di controllo della dinamica che viene gestita.

In particolare, nell'applicazione al controllo di un sistema di sospensione, scopo dell'invenzione è di fornire un sistema che consenta all'utilizzatore una più estesa personalizzazione delle impostazioni delle caratteristiche di controllo dello smorzamento degli ammortizzatori.

Più in generale, l'invenzione è da intendersi estesa ad altri sistemi di controllo della dinamica di un veicolo, quali, ad esempio, sistemi di controllo della trazione (controllo motore e trasmissione), della sterzata e della frenatura.

Nell'applicazione al controllo di un sistema di controllo motore, scopo dell'invenzione è di fornire un sistema che consenta all'utilizzatore una più estesa personalizzazione delle principali impostazioni di controllo, quali le impostazioni di regolazione dell'iniezione, dell'accensione, della fasatura e alzata delle valvole (dove previsto), della funzione di overboost (dove previsto) e altre.

Nell'applicazione al controllo di un sistema di controllo del rapporto di trasmissione, scopo

dell'invenzione è di fornire un sistema che consenta all'utente una più estesa personalizzazione delle principali impostazioni di controllo, quali le impostazioni di selezione dei rapporti, delle tempistiche dei cambi marcia, della gestione della coppia trasmessa dalla frizione.

Nell'applicazione al controllo di un sistema di controllo della sterzata o della frenatura, scopo dell'invenzione è di fornire un sistema che consenta all'utilizzatore una più estesa personalizzazione delle relative impostazioni di controllo, quali le impostazioni di regolazione dello sforzo richiesto per l'azionamento dello sterzo e del pedale del freno e di regolazione della prontezza e precisione di intervento dei medesimi.

Secondo la presente invenzione tali scopi vengono raggiunti grazie ad un sistema avente le caratteristiche richiamate nelle rivendicazioni indipendenti.

Modi particolari di realizzazione sono espressi nelle rivendicazioni dipendenti, il cui contenuto è da intendersi come parte integrale o integrante della presente descrizione.

In sintesi, la presente invenzione si fonda sul principio di rendere disponibile l'accesso alla

unità di controllo di un sistema di controllo della dinamica del veicolo, ad esempio del sistema di sospensione, del sistema di controllo motore, del sistema di controllo della trasmissione, dei sistemi di controllo della sterzata e della frenatura, in modo controllato, attraverso l'interfaccia uomo-macchina realizzata da un sistema telematico multimediale integrato nel veicolo, affacciato alla rete CAN o FlexRay, Lin, seriale, wireless, Bluetooth o simile cablaggio di bordo operante secondo uno specifico prestabilito protocollo di trasmissione. Tale accesso al sistema di controllo della dinamica del veicolo permette all'utente di modificare le principali calibrazioni secondo una personale e più estesa modalità di controllo.

Il mercato dei dispositivi elettronici personali di informazione e telecomunicazione, quali, ad esempio, smart-phones, PDA, navigatori portatili PND (Personal Navigation Devices), è sempre più diffuso tra i consumatori, e questi dispositivi sono portati con sé dai proprietari anche a bordo dei veicoli, ove spesso si vorrebbe continuare ad usufruirne, nel rispetto delle condizioni di sicurezza alla guida. Le relative applicazioni infotelematiche possono interagire in modalità integrata con un

sistema telematico multimediale di bordo attraverso un sistema di connessione senza fili, ad esempio secondo il protocollo Bluetooth.

Nell'esempio di controllo di un sistema di sospensione del veicolo, attraverso un dispositivo mobile personale ed uno specifico programma applicativo è possibile inviare all'unità di controllo del sistema di sospensione comandi di regolazione che l'unità interpreta autonomamente per l'attuazione delle valvole di controllo degli ammortizzatori.

Vantaggiosamente, tali comandi possono anche essere associati ad informazioni di localizzazione del veicolo su un determinato tracciato, ricavabili ad esempio da un dispositivo personale di navigazione, che si avvale unicamente delle proprie informazioni di localizzazione satellitare, o un sistema di navigazione satellitare integrato di bordo, per costituire una mappatura delle calibrazioni e/o comandi di attuazione del sistema di sospensione in funzione del tracciato stesso percorso dal veicolo, ad esempio un tracciato percorso frequentemente o una pista per competizione.

Convenientemente, l'utilizzatore può impostare i parametri di regolazione all'interno di un campo

di valori che garantiscano in ogni condizione operativa la salvaguardia delle condizioni di sicurezza nelle manovre del veicolo.

Nel caso dell'applicazione ad un sistema di sospensione, il sistema secondo l'invenzione può essere installato a bordo del veicolo in una configurazione di primo impianto o in una configurazione "after-market".

Nel primo caso, l'unità di controllo di un sistema di sospensione semi-attivo originario è collegata in origine ai sensori previsti sui mozzi e sulla scocca del veicolo nonché agli ammortizzatori a smorzamento regolabile, e - attraverso la rete CAN originaria (o FlexRay, Lin, seriale, wireless, Bluetooth o simile cablaggio di bordo) - ad una piattaforma telematica multimediale integrata.

Nel secondo caso è prevista in alternativa la disposizione di una unità di controllo provvista di sensori integrati, ad esempio accelerometrici, atti ad identificare la dinamica del veicolo e la semplice sostituzione degli ammortizzatori passivi preesistenti con ammortizzatori semi-attivi, le cui valvole di controllo sono atte ad essere pilotate dall'unità di controllo medesima. La piattaforma telematica multimediale può essere già prevista a

bordo o installata unitamente all'unità di controllo, eventualmente integrata in essa, ed accoppiata all'unità di controllo attraverso rete CAN dedicata (o FlexRay, Lin, seriale, wireless, Bluetooth o simile cablaggio).

Ulteriori caratteristiche e vantaggi dell'invenzione verranno più dettagliatamente esposti nella descrizione particolareggiata seguente di una sua forma di attuazione, data a titolo di esempio non limitativo, con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

la figura 1 mostra uno schema a blocchi che illustra una rappresentazione schematica di una prima forma di realizzazione dell'architettura di un sistema di sospensione attivo o semiattivo, predisposto per la taratura da parte di un utilizzatore, secondo l'invenzione;

la figura 2 mostra uno schema a blocchi che illustra una rappresentazione schematica di una seconda forma di realizzazione dell'architettura di un sistema di sospensione attivo o semiattivo, predisposto per la taratura da parte di un utilizzatore, secondo l'invenzione; e

la figura 3 mostra una serie di diagrammi rappresentativi delle caratteristiche di controllo del-

lo smorzamento del sistema di sospensione del veicolo oggetto dell'invenzione, in funzione di tratti di un percorso predeterminato.

Nelle figure elementi analoghi, aventi caratteristiche o funzioni corrispondenti, sono indicati con i medesimi riferimenti numerici.

La figura 1 rappresenta una configurazione di primo impianto del sistema oggetto dell'invenzione. Una unità di controllo 10 del sistema di sospensione è raffigurata affacciata ad un bus CAN (o FlexRay, Lin, seriale, wireless, Bluetooth o simile cablaggio di bordo) di una rete di bordo del veicolo, alla quale sono collegate altre unità di controllo di bordo, quali tipicamente una unità di controllo motore 11a, una unità di controllo della trasmissione 11b, una unità di controllo della dinamica longitudinale del veicolo predisposta per la gestione delle funzioni ABS, EBD, ASR durante le manovre di frenatura o accelerazione 11c, una unità di controllo della dinamica laterale del veicolo predisposta per la gestione delle manovre di sterzata 11d, ed una unità di controllo dei dispositivi di abitacolo e carrozzeria, comunemente identificata come "body computer" 11e.

L'unità 10 è accoppiata a sensori indicati nel

complesso con 12, includenti accelerometri associati alla scocca del veicolo e ai mozzi delle ruote in corrispondenza di almeno un asse del veicolo, preferibilmente l'asse anteriore, atti a rivelare l'accelerazione relativa o il movimento relativo tra la scocca del veicolo e il mozzo delle ruote. In una forma di attuazione semplificata l'unità di controllo 10 può integrare sulla propria scheda circuitale sensori accelerometrici, così da non richiedere collegamenti aggiuntivi a bordo del veicolo, preferibile nel caso di installazione "after-market".

Con 14 e 16 sono indicati rispettivamente gli ammortizzatori anteriori e posteriori di un veicolo, e con 24 e 26 i relativi dispositivi attuatori per il controllo delle caratteristiche di smorzamento, nella fattispecie elettrovalvole con pilotaggio in corrente a larghezza d'impulso modulata.

Con 30 è indicato un dispositivo gateway di interfaccia, ad esempio appartenente ad una piattaforma telematica multimediale di bordo di primo impianto, includente un modulo di comunicazione per l'instaurazione di un collegamento di trasmissione dati L secondo una connessione a infrarossi, seriale, USB o in modalità "wireless", preferibilmente

secondo un protocollo Bluetooth o wi-fi, con un dispositivo terminale di informazione e telecomunicazione personale esterno T, quale un elaboratore palmare, un telefono mobile con funzionalità di gestione di dati (Smartphone), un dispositivo personale di navigazione. Il dispositivo gateway 30 è correntemente predisposto per inoltrare dati tra il dispositivo esterno T ed una unità di controllo di bordo (ad esempio, il body computer 12) affacciata sulla rete CAN (o FlexRay, Lin, seriale, wireless, Bluetooth o simile cablaggio di bordo) per l'integrazione di funzionalità telematiche di bordo, quali funzionalità telefoniche, di riproduzione audio, di navigazione. Esso agisce convertendo i segnali ricevuti dal dispositivo esterno T secondo un primo protocollo di trasmissione in segnali di controllo trasmissibili sulla rete di bordo secondo il relativo protocollo di trasmissione comune, e viceversa.

In una forma di realizzazione preferita il dispositivo gateway 30 è atto a svolgere la funzione di interfaccia Bluetooth/ CAN ed il dispositivo mobile personale T è un dispositivo di navigazione portatile, includente - secondo la tecnica nota - un modulo di localizzazione satellitare (ad esempio

un ricevitore GPS), una banca dati di rappresentazioni cartografiche (mappe stradali) di riferimento, un modulo elaborativo per il calcolo di dati di navigazione (rotta) e moduli di interfaccia utente di ingresso/uscita, ad esempio un terminale a tastiera, un display e simili.

Il dispositivo di navigazione portatile T è atto a svolgere in modo autonomo le funzioni di navigazione, ed in particolare a determinare la sua localizzazione geografica corrente attraverso il proprio modulo di localizzazione satellitare.

Secondo il protocollo di comunicazione impiegato, ad esempio il protocollo Bluetooth, uno tra il dispositivo T e il gateway 30 è provvisto di mezzi di riconoscimento della presenza dell'altro dispositivo entro un predeterminato raggio operativo di comunicazione, ad esempio dell'ordine di grandezza della dimensione del veicolo stesso o del suo abitacolo.

Un utilizzatore del veicolo può impostare le desiderate caratteristiche di controllo dello smorzamento del sistema di sospensione imponendo o modificando predeterminati parametri rappresentativi di tali caratteristiche, agendo su una interfaccia di ingresso (tastiera, schermo a sfioramento, ...)

del dispositivo personale T, ed eventualmente memorizzare localmente uno o più profili personali di taratura.

Attraverso il collegamento del dispositivo T al gateway 30, i dati possono essere trasmessi al veicolo ed inviati sulla rete CAN (o FlexRay, Lin, seriale, wireless, Bluetooth o simile cablaggio di bordo) all'unità di controllo 10 del sistema di sospensione, che li memorizza localmente in sostituzione dei valori predefiniti o correntemente calcolati.

L'unità di controllo 10 opera quindi la regolazione e la gestione del sistema di sospensione del veicolo secondo i dati ricevuti.

Convenientemente, il profilo di taratura impostato dall'utilizzatore può essere associato a dati di navigazione, quali specifici segmenti di un percorso prestabilito, anch'essi resi disponibili dal dispositivo T, per mezzo di una mappa, memorizzata nel sistema T durante una fase di apprendimento. Durante la marcia l'unità di controllo 10 è predisposta per ricevere in tempo reale dal dispositivo T le impostazioni del sistema di controllo delle sospensioni memorizzate nella mappa, in modo tale da modificare il comportamento del veicolo di con-

sequenza. La soluzione secondo l'invenzione trova il preferito impiego nella taratura personale del sistema di sospensione di un veicolo su una pista da competizione, per cui è possibile impostare valori preferiti della caratteristica di smorzamento degli ammortizzatori in funzione del tratto di pista percorso e richiamare automaticamente tali impostazioni in modo predittivo ed automatizzato durante la marcia sul tracciato.

La figura 2 rappresenta una configurazione after-market del sistema oggetto dell'invenzione, in cui l'unità di controllo 10 è installata successivamente ed è accoppiata al dispositivo gateway 30 attraverso una rete CAN dedicata (o FlexRay, Lin, seriale, wireless, Bluetooth o simile cablaggio).

Vantaggiosamente, in una forma di realizzazione autonoma, è possibile integrare il dispositivo gateway 30 direttamente con l'unità di controllo 10, prevedendo in essa un modulo di interfaccia "wireless" con dispositivi esterni indipendentemente dall'esistenza di una piattaforma telematica multimediale di bordo di primo impianto.

A titolo puramente esemplificativo, e non esaustivo, si riportano nel seguito alcuni diversi livelli di personalizzazione delle impostazioni di

controllo del livello di smorzamento degli ammortizzatori che il sistema può consentire. La funzione di personalizzazione che così si realizza viene qui indicata come "Custom Tuning Management".

Un primo livello di personalizzazione, chiamato "Manual mode", consiste nella possibilità, da parte dell'utente, di selezionare una particolare curva forza - velocità del singolo ammortizzatore del sistema di sospensione.

In un secondo livello di personalizzazione, chiamato "Preset mode", il complesso degli ammortizzatori del veicolo viene regolato in modo automatico in tempo reale dall'unità di elaborazione e controllo del sistema di sospensione, sulla base di diverse strategie di controllo, ciascuna delle quali concepita in modo da privilegiare un particolare aspetto della dinamica del veicolo in particolari condizioni operative. L'utente può selezionare una particolare configurazione di controllo, in modo da privilegiare uno di questi aspetti della dinamica del veicolo. Ad esempio, possono essere previste configurazioni di controllo "Comfort" e "Sport", le quali privilegiano, rispettivamente, il comfort di marcia e la sportività, una configurazione "Off-Road", dedicata alla gestione degli ammortizzatori

su strade sterrate, una configurazione "Ice/Snow", dedicata alla gestione degli ammortizzatori in presenza di ghiaccio o neve, e altre.

Un terzo livello di personalizzazione, chiamato "Track mode", consente all'utente di suddividere un preselezionato percorso in segmenti elementari ed associare, a ciascuno di essi, una particolare configurazione di controllo del complesso degli ammortizzatori del veicolo. Ovviamente, questa funzione è disponibile solamente nel caso in cui il dispositivo T sia un navigatore satellitare.

In figura 3 è riportato un esempio del livello di personalizzazione "Track mode" su un tracciato prestabilito P. Il percorso è suddiviso in segmenti elementari P1-P4, a ciascuno dei quali l'utente può associare una particolare configurazione di controllo degli ammortizzatori del veicolo. Per ciascun segmento individuato è riportato per uno degli ammortizzatori del veicolo un diagramma forza - velocità, sul quale sono tracciate le curve di smorzamento minima e massima (curve a tratto continuo), insieme alla nuvola di punti forza - velocità (asterischi) effettivamente raggiunti durante il moto del veicolo sul tratto di strada considerato con la particolare configurazione di controllo selezionata.

ta.

In un quarto livello di personalizzazione, chiamato "Custom set", il complesso degli ammortizzatori del veicolo viene regolato in tempo reale dall'unità di elaborazione e controllo del sistema di sospensione in base ad una logica di controllo predefinita. L'utente può modificare i principali parametri di questa strategia di controllo, in modo da conferire particolari caratteristiche dinamiche al veicolo. Ad esempio, l'utente può modificare il grado di filtraggio delle irregolarità stradali permesso dal sistema di sospensione, può modificare il livello di controllo della velocità di rollio del veicolo e il livello di sovra-sterzo nei transitori di curva, può modificare il livello di controllo della velocità di beccheggio nei transitori di dinamica longitudinale, e altri parametri.

Il sistema prevede ulteriori funzioni, rispetto a quelle, appena presentate, che permettono un'interazione dell'utente sulle impostazioni delle logiche di regolazione degli ammortizzatori del veicolo.

Nel caso in cui il dispositivo T sia un navigatore satellitare, è prevista una funzione di "sensore virtuale". Il dispositivo T trasmette

all'unità di elaborazione e controllo del sistema di sospensione informazioni sulla dinamica del veicolo e altre informazioni predittive sul percorso seguito dal veicolo, tipiche di un sistema di navigazione, quali il monitoraggio di velocità e accelerazioni attuali del veicolo, dei raggi di curvatura e delle pendenze del percorso, la classe funzionale della strada (classe funzionale Navteq), i limiti di velocità del tratto di strada percorso e altre.

Sempre nel caso in cui il dispositivo T sia un navigatore satellitare, è prevista una funzione di "E-learning", la quale permette di associare una particolare configurazione di controllo degli ammortizzatori a un particolare segmento elementare di un percorso impostato, per permettere una personalizzazione di tipo "Track mode".

Sempre nel caso in cui il dispositivo T sia un navigatore satellitare, è prevista una funzione di identificazione dello stile di guida adottato dal pilota, sulla base delle informazioni sulla dinamica del veicolo e sulle condizioni della strada, acquisite dall'unità di navigazione T. Infatti, dal confronto tra il moto attuale del veicolo, caratterizzato ad esempio dalla velocità di avanzamento e

dalle accelerazioni laterali e longitudinali, e le caratteristiche attuali della strada percorsa, quali, ad esempio, il raggio di curvatura e i limiti di velocità, è possibile identificare lo stile di guida del pilota, nei termini di una sua maggiore o minore attitudine ad una guida sportiva, oppure finalizzata al comfort di marcia. La regolazione delle caratteristiche di smorzamento degli ammortizzatori viene quindi realizzata adottando una correzione ottimale dei vari parametri delle logiche di controllo in funzione dello stile di guida identificato. In particolare, l'unità di elaborazione e controllo del sistema di sospensione varia in tempo reale i principali parametri delle logiche di controllo, tra quei particolari valori che privilegiano il comfort di marcia e quei particolari valori che privilegiano la sportività e la precisione di guida. E' questo un ulteriore tipo di personalizzazione possibile, al fine di consentire una regolazione, seppur automatica, più efficace sulla base di parametri misurabili o calcolabili da un dispositivo navigatore.

Convenientemente, è prevista una funzione di monitoraggio, secondo la quale il dispositivo T è impiegato per visualizzare all'utente in tempo rea-

le i valori attuali di grandezze relative al moto del veicolo, quali velocità di avanzamento, accelerazioni laterale e longitudinale, velocità di rollio, di beccheggio e di scuotimento della scocca, velocità relative degli ammortizzatori, accelerazioni verticali dei mozzi ruota, e grandezze relative all'azione di regolazione delle caratteristiche degli ammortizzatori, quali le correnti di comando degli stessi.

Vantaggiosamente, è prevista inoltre una funzione di "data logging", secondo la quale le evoluzioni temporali delle grandezze elencate al punto precedente, all'interno di intervalli di tempo predefiniti, vengono memorizzate in opportune aree di memoria del dispositivo T, per poter essere successivamente visualizzate e processate dall'utente.

Naturalmente, fermo restando il principio dell'invenzione, le forme di attuazione ed i particolari di realizzazione potranno essere ampiamente variati rispetto a quanto è stato descritto ed illustrato a puro titolo di esempio non limitativo, senza per questo uscire dall'ambito di protezione della presente invenzione definito dalle rivendicazioni allegate.

RIVENDICAZIONI

1. Sistema di controllo della dinamica di un veicolo, caratterizzato dal fatto che comprende in combinazione:

- una unità elettronica di elaborazione e controllo (10), predisposta per regolare predeterminati parametri di almeno una funzione di controllo della dinamica del veicolo in funzione di segnali o dati indicativi di condizioni operative del veicolo e/o dei comandi impartiti dal conducente, e per generare segnali o dati di comando per relativi dispositivi attuatori di detta funzione di controllo,
- una piattaforma telematica di bordo (30), affacciata ad una rete di comunicazione di bordo (CAN) operante secondo un primo predeterminato protocollo di trasmissione per il collegamento a detta unità elettronica di elaborazione e controllo (10), ed atta ad instaurare un collegamento di comunicazione (L) attraverso un secondo predeterminato protocollo di trasmissione con un dispositivo elettronico portatile personale autonomo (T), provvisto di rispettivi dispositivi di interfaccia di ingresso e di uscita, il quale è predisposto per consentire l'inserimento di dati di regolazione di detta funzione di controllo della dinamica del veicolo ed atto a

rappresentare dati ad un utilizzatore,

in cui la suddetta unità di controllo (10) è predisposta per assumere una prima configurazione operativa autonoma, in cui è atta ad eseguire applicazioni basate su strategie di controllo residenti, ed una seconda configurazione operativa accoppiata, in cui è atta ad instaurare una comunicazione con detta piattaforma telematica di bordo (30) per ricevere dati di regolazione di detta funzione di controllo della dinamica del veicolo emessi da detto dispositivo elettronico portatile personale (T),

nella configurazione accoppiata l'unità di controllo (10) essendo predisposta per attuare detta funzione di controllo sulla base dei dati di regolazione ricevuti.

2. Sistema secondo la rivendicazione 1, in cui la piattaforma telematica (30) e l'unità elettronica di elaborazione e controllo (10) sono affacciate ad una rete (CAN) di bordo del veicolo, sulla quale sono inoltre affacciate altre unità di controllo del veicolo (11a-11e).

3. Sistema secondo la rivendicazione 1, in cui la piattaforma telematica (30) e l'unità elettronica di elaborazione e controllo (10) sono affacciate ad

una rete (CAN) dedicata per la comunicazione reciproca.

4. Sistema secondo la rivendicazione 1, in cui la piattaforma telematica (30) è integrata con l'unità elettronica di elaborazione e controllo (10).

5. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto secondo protocollo di trasmissione per la comunicazione tra la piattaforma telematica di bordo (30) ed il dispositivo elettronico portatile personale autonomo (T) è un protocollo di comunicazione Bluetooth.

6. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui i dati di regolazione sono compresi entro un predeterminato intervallo di valori in modo tale da garantire la salvaguardia delle condizioni di sicurezza nelle manovre del veicolo.

7. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui i dati di regolazione ricevuti dall'unità di controllo (10) nella configurazione accoppiata sono memorizzati a bordo di detta unità (10).

8. Sistema secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui il dispositivo elettronico portatile personale autonomo (T) include un dispo-

sitivo di navigazione satellitare, provvisto di mezzi di localizzazione satellitari e recante almeno una mappa geografica di riferimento, atto a calcolare dati di localizzazione del veicolo, il sistema essendo predisposto per costituire una mappatura delle caratteristiche di regolazione della funzione dinamica del veicolo gestita in funzione di una tracciato percorso dal veicolo.

9. Sistema secondo la rivendicazione 8, in cui i dati di regolazione sono memorizzati nel dispositivo di navigazione (T) in associazione ai dati di localizzazione del veicolo.

10. Sistema di sospensione per un veicolo, comprendente:

- una pluralità di ammortizzatori (14, 16) a caratteristica di smorzamento regolabile, provvisti ciascuno di una valvola di controllo (24, 26) predisposta per controllare il passaggio di un fluido di smorzamento fra camere dell'ammortizzatore al fine di modificare la relativa caratteristica di forza di smorzamento;

- un insieme di sensori (12) atti a rivelare l'accelerazione relativa o il movimento relativo tra la scocca del veicolo e il mozzo delle ruote, disposti in corrispondenza degli assi anteriore e

posteriore del veicolo; ed

- una unità elettronica di elaborazione e controllo (10), predisposta per emettere segnali di pilotaggio di dette valvole di controllo (24, 26) in funzione almeno dei segnali di detto insieme di sensori (12), indicativi della dinamica del veicolo, sulla base di predeterminate strategie di controllo,

caratterizzato dal fatto che detta unità di controllo (10) è predisposta per assumere una prima configurazione operativa autonoma, in cui è atta ad eseguire applicazioni basate su strategie di controllo residenti, ed una seconda configurazione operativa accoppiata, in cui è atta ad instaurare una comunicazione secondo un primo predeterminato protocollo di trasmissione con una piattaforma telematica di bordo (30), la quale è atta ad instaurare un collegamento di comunicazione (L) attraverso un secondo predeterminato protocollo di trasmissione con un dispositivo elettronico portatile personale autonomo (T), provvisto di rispettivi dispositivi di interfaccia di ingresso e di uscita, il quale è predisposto per consentire l'inserimento di dati di regolazione di almeno una caratteristica di forza di smorzamento degli ammortizzatori (14, 16)

del veicolo,

l'unità di controllo (10) nella configurazione accoppiata essendo atta a ricevere detti dati di regolazione e predisposta per pilotare dette valvole di controllo (24, 26) sulla base dei dati di regolazione ricevuti,

il sistema di sospensione essendo atto a realizzare un sistema di controllo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 9.

11. Sistema di sospensione secondo la rivendicazione 10, in cui detti dati di regolazione includono almeno una particolare curva forza - velocità per ogni singolo ammortizzatore (14, 16) del veicolo.

12. Sistema di sospensione secondo la rivendicazione 10, in cui detti dati di regolazione includono una di una pluralità di predefinite strategie di controllo del complesso degli ammortizzatori (14, 16) del veicolo.

13. Sistema di sospensione secondo la rivendicazione 10, in cui detti dati di regolazione includono una pluralità di predefinite strategie di controllo del complesso degli ammortizzatori (14, 16) del veicolo associate a rispettivi segmenti (P1-P4) di un preselezionato percorso stradale (P).

14. Sistema di sospensione secondo la rivendicazione 10, in cui detti dati di regolazione includono parametri di una predefinita strategia di controllo del complesso degli ammortizzatori (14, 16) del veicolo.

15. Sistema di sospensione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui l'unità di controllo (10) è atta a ricevere da un dispositivo navigatore (T) dati rappresentativi della dinamica del veicolo e dati rappresentativi delle condizioni della strada su un percorso (P).

16. Sistema di sospensione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui l'unità di controllo (10) è atta a identificare lo stile di guida adottato dal conducente sulla base delle informazioni sulla dinamica del veicolo e sul percorso (P) acquisite da un dispositivo di navigazione (T), e predisposta per regolare i parametri di una predefinita strategia di controllo del complesso degli ammortizzatori (14, 16) del veicolo.

17. Sistema di controllo della trazione di un veicolo, comprendente:

- mezzi attuatori a parametri regolabili per il controllo della propulsione e/o del cambio di trasmissione;

- un insieme di sensori atti a rivelare le condizioni operative del veicolo ed i comandi impartiti dal conducente; e

- mezzi elettronici di elaborazione e controllo, atti a ricevere ed interpretare i segnali o dati emessi dai sensori, e predisposti per emettere segnali di pilotaggio dei mezzi attuatori in funzione dei segnali di detto insieme di sensori sulla base di predeterminate strategie di controllo,

caratterizzato dal fatto che detti mezzi di controllo sono predisposti per assumere una prima configurazione operativa autonoma, in cui sono atti ad eseguire applicazioni basate su strategie di controllo residenti, ed una seconda configurazione operativa accoppiata, in cui sono atti ad instaurare una comunicazione secondo un primo predeterminato protocollo di trasmissione con una piattaforma telematica di bordo, la quale è atta ad instaurare un collegamento di comunicazione attraverso un secondo predeterminato protocollo di trasmissione con un dispositivo elettronico portatile personale autonomo, provvisto di rispettivi dispositivi di interfaccia di ingresso e di uscita, il quale è predisposto per consentire l'inserimento di dati di regolazione di almeno un parametro regolabile per

il controllo della propulsione e/o del cambio di trasmissione del veicolo,

i mezzi di controllo nella configurazione accoppiata essendo atti a ricevere detti dati di regolazione e predisposti per pilotare detti mezzi attuatori sulla base dei dati di regolazione ricevuti,

il sistema di controllo della trazione essendo atto a realizzare un sistema di controllo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 9.

18. Sistema di controllo della sterzata di un veicolo, comprendente:

- mezzi attuatori a parametri regolabili per il controllo dell'impianto sterzante;

- un insieme di sensori atti a rivelare le condizioni operative del veicolo ed i comandi impartiti dal conducente; e

- mezzi elettronici di elaborazione e controllo, atti a ricevere ed interpretare i segnali o dati emessi dai sensori, e predisposti per emettere segnali di pilotaggio dei mezzi attuatori in funzione dei segnali di detto insieme di sensori sulla base di predeterminate strategie di controllo,

caratterizzato dal fatto che detti mezzi di controllo sono predisposti per assumere una prima

configurazione operativa autonoma, in cui sono atti ad eseguire applicazioni basate su strategie di controllo residenti, ed una seconda configurazione operativa accoppiata, in cui sono atti ad instaurare una comunicazione secondo un primo predeterminato protocollo di trasmissione con una piattaforma telematica di bordo, la quale è atta ad instaurare un collegamento di comunicazione attraverso un secondo predeterminato protocollo di trasmissione con un dispositivo elettronico portatile personale autonomo, provvisto di rispettivi dispositivi di interfaccia di ingresso e di uscita, il quale è predisposto per consentire l'inserimento di dati di regolazione di almeno un parametro regolabile per il controllo dell'impianto sterzante del veicolo,

i mezzi di controllo nella configurazione accoppiata essendo atti a ricevere detti dati di regolazione e predisposti per pilotare detti mezzi attuatori sulla base dei dati di regolazione ricevuti,

il sistema di controllo della sterzata essendo atto a realizzare un sistema di controllo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 9.

19. Sistema di controllo della frenatura di un veicolo, comprendente:

- mezzi attuatori a parametri regolabili per il controllo della dell'impianto frenante;

- un insieme di sensori atti a rivelare le condizioni operative del veicolo ed i comandi impartiti dal conducente; e

- mezzi elettronici di elaborazione e controllo, atti a ricevere ed interpretare i segnali o dati emessi dai sensori, e predisposti per emettere segnali di pilotaggio dei mezzi attuatori in funzione dei segnali di detto insieme di sensori sulla base di predeterminate strategie di controllo,

caratterizzato dal fatto che detti mezzi di controllo sono predisposti per assumere una prima configurazione operativa autonoma, in cui sono atti ad eseguire applicazioni basate su strategie di controllo residenti, ed una seconda configurazione operativa accoppiata, in cui sono atti ad instaurare una comunicazione secondo un primo predeterminato protocollo di trasmissione con una piattaforma telematica di bordo, la quale è atta ad instaurare un collegamento di comunicazione attraverso un secondo predeterminato protocollo di trasmissione con un dispositivo elettronico portatile personale autonomo, provvisto di rispettivi dispositivi di interfaccia di ingresso e di uscita, il quale è pre-

disposto per consentire l'inserimento di dati di regolazione di almeno un parametro regolabile per il controllo dell'impianto frenante del veicolo,

i mezzi di controllo nella configurazione accoppiata essendo atti a ricevere detti dati di regolazione e predisposti per pilotare detti mezzi attuatori sulla base dei dati di regolazione ricevuti,

il sistema di controllo della frenatura essendo atto a realizzare un sistema di controllo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 9.

20. Dispositivo elettronico portatile personale (T), atto ad instaurare un collegamento di comunicazione (L) attraverso un predeterminato protocollo di trasmissione con una piattaforma telematica di bordo (30) di un veicolo e programmato per consentire l'inserimento di dati di regolazione di una funzione di controllo della dinamica del veicolo gestita da una unità elettronica di elaborazione e controllo (10) collegata a detta piattaforma telematica (30) in un sistema di controllo della dinamica di un veicolo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1 a 9.

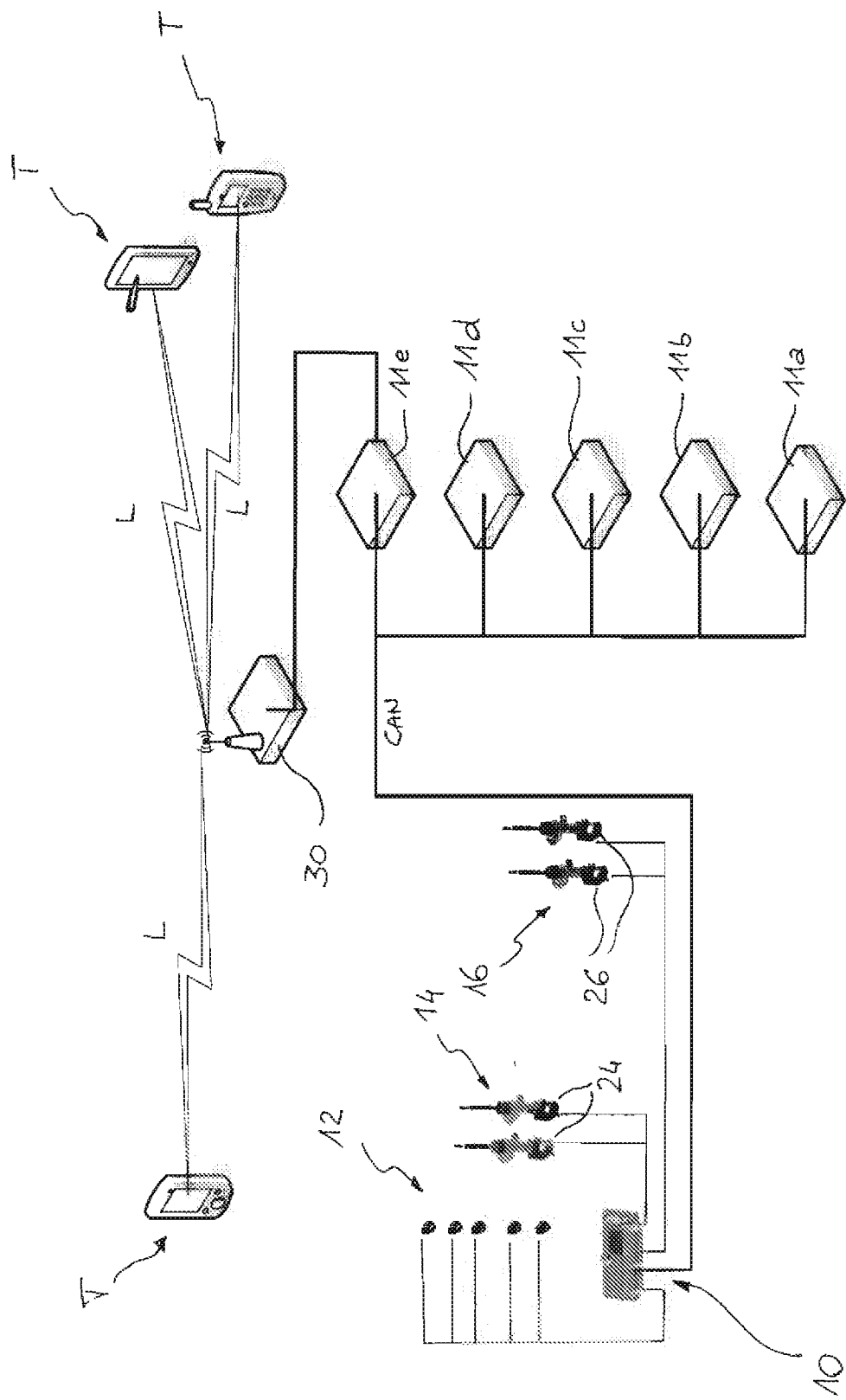


Figura 1

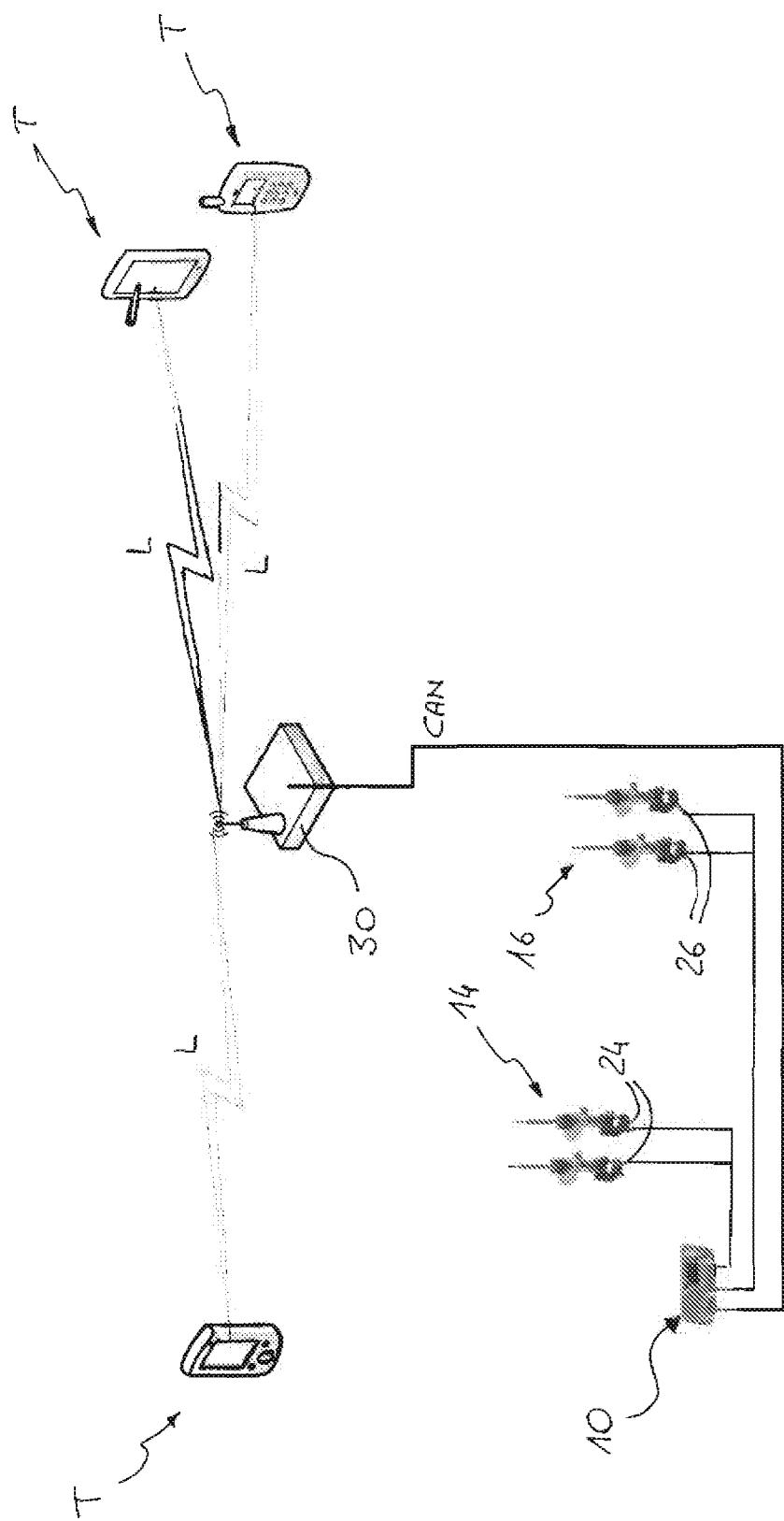


Figura 2

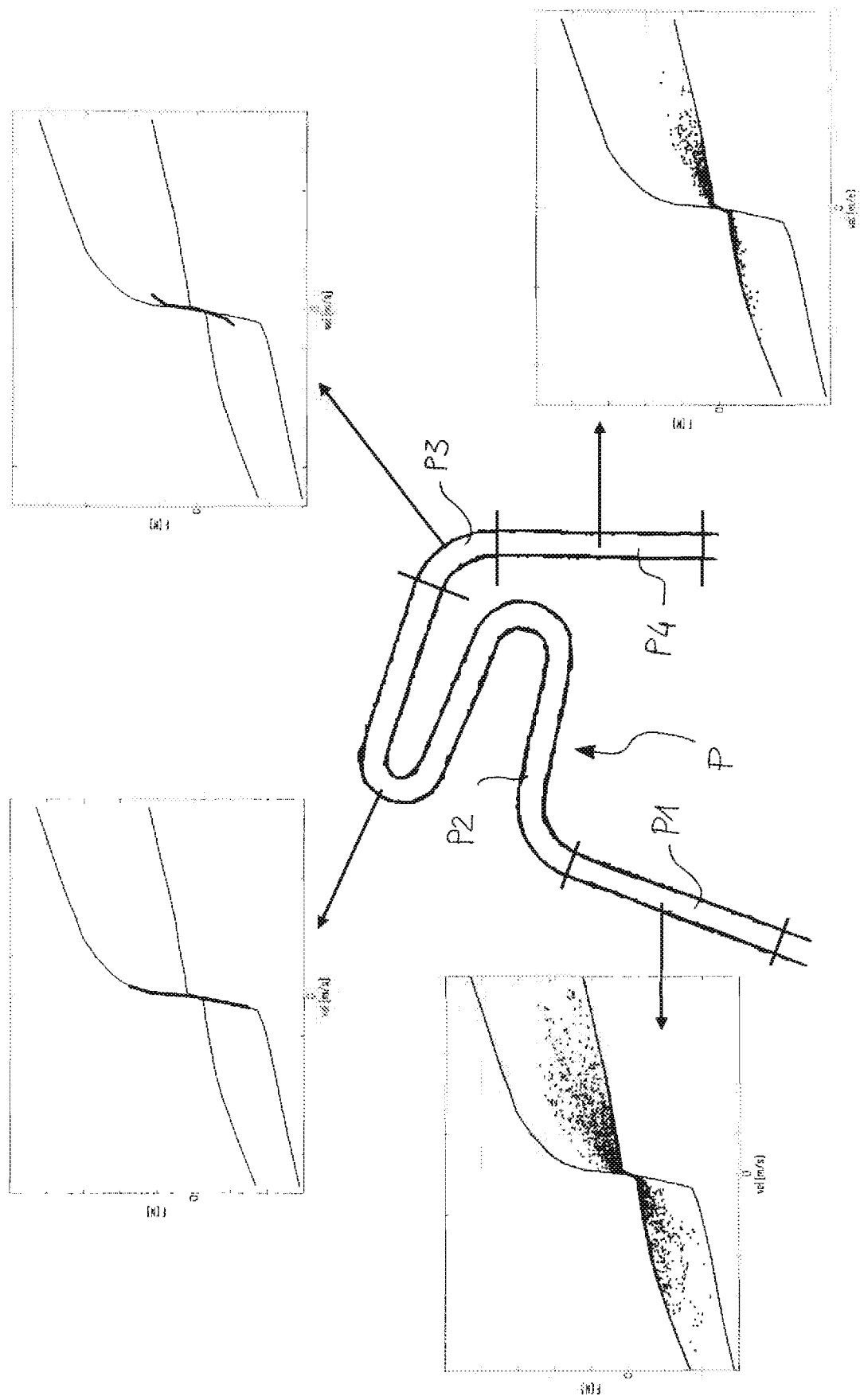


Figure 3