

本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

美國 US

1998/04/29 60/083,397

有

美國 US

1998/05/18 09/080,148

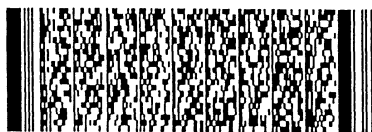
無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



五、發明說明 (1)

發明領域

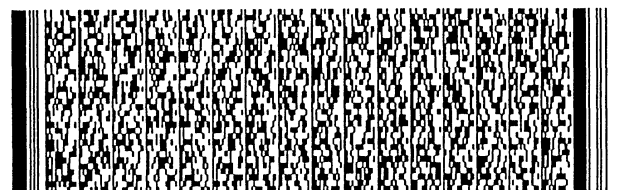
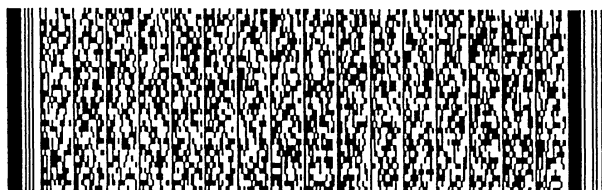
本發明係有關於電驅動車輛，更特別地，係與各種裝有一連接電動馬達驅動輪用軸桿之連輪有關。

發明背景

電動車輛因為環境的影響較低，因而其重要性亦日益提高。如果在一個重型車輛上，例如一部卡車或公共汽車，裝設一組電動驅動系統，透過一組減速差動裝置和一或數條輪軸機械組合傳動，則經試驗結果得知，自低速向上加速時，其運作並不平穩。對於加速過程中所發生的擾動現象加以分析後發現，由於用以將扭矩傳達至驅動輪之輪桿本身的剛性因素影響，會使輪軸發生扭轉效應，此一扭轉趨勢連同上述電動驅動系統本身發生的極低摩擦力，即會導致車速的擺動不定現象。

因此，研發具有圓滑加速性能的電動車輛確有必要。

依據本發明原理設計的機動車輛，包括一個電源裝置和一個裝有一根輸出軸桿的電動馬達。該車輛亦包括一個可提供操作者操控指亦之扭矩信號的控制器。有一控制系統連接至上述電源裝置，電動馬達，並接收上述扭矩指令信號，用以控制該馬達依上述指令信號在馬達的輸出軸桿上產生扭矩。該車輛另亦包括一個機械齒輪箱，其中有一輸入聯桿與上述馬達軸桿相聯結，另有一輸出聯桿。該齒輪箱將輸入之軸速降低後產生一較低之軸速，並附帶提高在輸出軸桿上的扭矩。有一驅動輪用以支撐共驅動該車輛。有一個伸長的輪軸耦接在驅動輪和上述齒輪箱輸出軸桿之



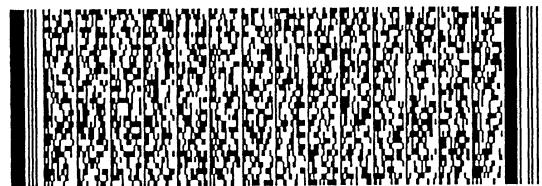
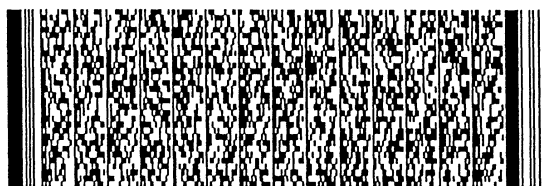
五、發明說明 (2)

間，將齒輪箱產生的扭矩耦合至驅動輪上。該輪軸本身有一種剛性特質，該剛性與車輛本身的質量結合後會使車輛產生不需要的急跳動作。有一個馬達轉速感測器可產生代表馬達轉速的信號。一個差動裝置，包括一個無倒轉信號輸入口與上述操作者控制器所產生之扭矩指令信號源耦接，另包括一個倒轉信號輸入口，用以將施加在差動裝置倒轉信號輸入口處的信號自扭矩指令信號中減除後產生扭矩指令信號。有一阻尼信號產生器，耦接在馬達轉速感測器和差動裝置之倒轉信號輸入口之間，用以將馬達轉速加速信號中之低頻成份傳達至差動裝置之倒轉信號輸入口上。

在本發明某一具體實例中，該齒輪箱是一差動裝置，包括一第二輸出輪軸桿，且該車輛另亦包含一第二驅動輪以及一第二輪軸將第二驅動輪與差動裝置之第二輸出輪軸桿相聯接。

阻尼信號產生器可以包括一個無限脈波響應橫向濾波器，其中有一個輸入口耦合至上述馬達轉速感測器，用以接收馬達轉速信號並產生阻尼信號。

該無限脈波響應濾波器可包括一個延遲級，該延遲級有一輸入節點用以接收馬達轉速信號。另亦包括一個輸出口，其上有延遲後的馬達轉速信號。有一個第一相加電路，該電路包括一個倒反輸入口和一個倒反輸入口，以及一個輸出口，在輸出口上所產生的信號為施加在倒反輸入口和施加在非倒反輸入口兩處不同信號之間的信號差。另



五、發明說明 (3)

有一第二相加電路，其中亦包括一個反輸入口，一個耦合至第一相加電路輸出口之非倒反輸入口和一個輸出口，在其輸出口上所產生者為阻尼信號。有一個第一乘法器，係耦合至上述延遲級的輸入節點以及第一相加電路的非倒反輸入口，用以將馬達轉速信號以一特定增益值從該輸入節點耦合至第一相加電路之非倒反輸入口。另有一第一乘法器，係耦合至該延遲級的輸出口以及第二相加電路的倒反輸入口，用以將延遲後之馬達轉速信號以一種第二增益值從延遲級的輸出口耦合至第二相加電路的倒反輸入口。該第二增益值可與前述特定增益值相等。在第二相加電路輸出口和第一相加電路倒反輸入口之間有一條反饋路徑。該反饋路徑包括一個延遲級和一個第三乘法器，用以將通過該反饋路徑的反饋信號乘以第三增益值。

圖式之簡單說明

圖1所示係根據本發明部份原理繪製之一種電動車輛簡圖。

圖2所示係一簡化方塊圖，包括第1圖所示車輛中之控制部份的結構。

圖3所示係圖1所示車輛中控制和驅動系統動力功能之分析圖。

圖4所示係圖所示車輛中阻尼信號產生器一種具體實例的詳細方塊圖。

發明之詳細說明

圖1所示為一車輛，包括一對驅動車輛121, 12r，附接



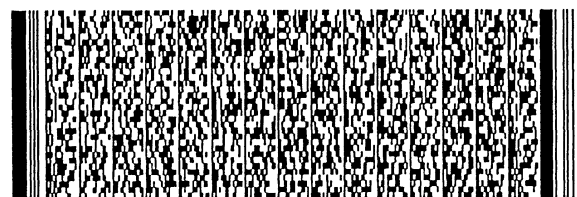
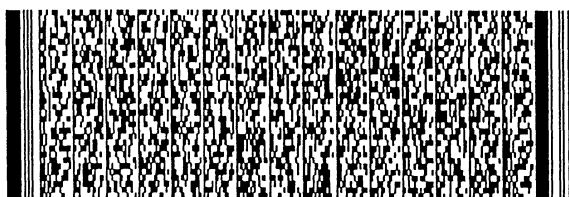
五、發明說明 (4)

於輪軸桿14l, 14r上。輪軸桿14係連接至一減速差動器16的軸上, 該差動器可接收來自電動馬達18輸出軸18s的扭矩。馬達接收從控制器機匣20送來之電驅動信號, 機匣20內裝有控制系統。控制器20由電瓶22供應電源, 並產生控制信號, 驅使馬達隨著操作者控制機匣24送來的指示扭矩信號而轉動。為顯示完整之系統結構, 圖1也繪出車輛10之前輪26l, 26r。

圖2所示為根據本發明原理所設計之車輛的簡化方塊圖。本圖2中與圖1所示元件相同的各元件, 均沿用相同的參考編號。在圖2中, 代表由操作者控制器24所產生之扭矩信號的信號係施加至一差分或誤差信號產生電路之非倒反輸入口。該差分電路24亦包括一倒反輸入口。差分電路24將其倒反輸入口所收到之阻尼扭矩信號中的低頻部份自其非倒反輸入口所到之指示扭矩信號中減除後產生原來的扭矩指令信號, 送往控制器20。控制器20依照其控制法則將其收到之扭矩指令信號處理後產生控制電力, 施加至馬達18之電力輸入口18p處, 使馬達據以產生該指示扭矩。

如前所述, 在電力驅動的低摩擦環境下, 輪軸的剛性特質會導致車速發生不需要的低速率變化現象。根據本發明原理, 車行速度被測知後, 阻尼扭矩信號產生器就會產生阻尼扭矩信號, 將該阻尼扭矩信號與前述指示扭矩信號相加後即可產生改正後之扭矩指令信號以抗拒不需要的速度變化。

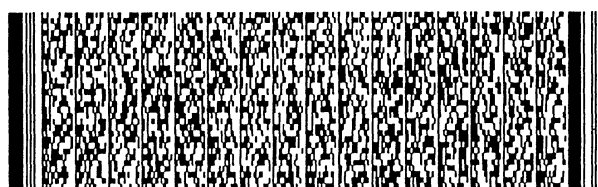
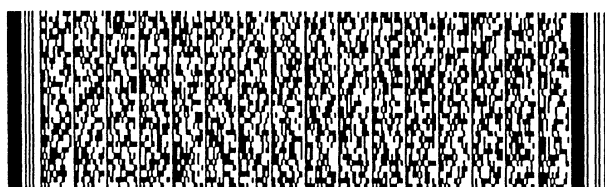
更明確言之, 圖2中之馬達轉速信號產生器212, 包括一



五、發明說明 (5)

個軸位感測器214以及一個微分器216，該微分器將軸位感測器214送來之軸位信號加以微分處理後產生馬達轉速信號。該馬達轉速信號由馬達轉速感測器212施加至阻尼扭矩信號產生器220，使其在信號路徑228上產生該阻尼扭矩信號中之低頻成份，並將該信號施加至微分電路210之倒反輸入口。阻尼扭矩信號產生器220內有一微分器222，將馬達轉速感測器方塊送來之馬達轉速信號微分後產生與車輛加速操作有關之信號。馬達加速信號係施加至一增益電路224，被乘以一個常數G以產生與阻尼扭矩有關的信號。該阻尼扭矩信號在一低通濾波器226中被限制在一較低頻率(例如：低於10赫茲)內，於信號路徑228上產生該阻尼扭矩信號內之低頻成份。在車輛正在行駛時，當低頻阻尼扭矩信號從指示扭矩信號中減除時即可產生扭矩指令信號，經過控制器20依其控制原則調變後，對馬達發出一變更扭矩指令信號，用以抵消由各諧振元件(含輪軸14l及14r)所導致之扭矩變動現象。

為便於說明一般車輛運轉期間所發現的問題以及本發明所揭示解決該項問題的原理起見，雖然事實上每部車輛均有兩個輪軸和驅動輪組合，但在說明時可將其視為一組。不過在說明中必須將輪軸區劃為兩個端部，為簡化起見茲將該兩個端部分別定各為內側端部和外側端部。在圖2中輪軸141的內側端部係耦接至差速器16的一個輪軸上(圖中未顯示)，特以141i標示之。而該輪軸141的外側端部係毗連於驅動輪121，特以141o標示之。



五、發明說明 (6)

圖3所示為圖2中阻尼電路220之簡單方塊圖。在圖3中，馬達轉速信號 K_{rot} 係施加至阻尼電路220之輸入口220i，再由該電路將該信號施加至一個無限脈波響應(IIR)橫向濾波器310的一個輸入節點312N上。圖3中的濾波器310包括一個單時計週期延遲電路或 Z^{-1} 元件312，用以將上述節點312N上送來的馬達轉速信號加以延遲處理後於其輸出口312o處產生延遲後之馬達轉速信號 K_{rot} 。第一相加器314有一個倒反輸入口和一個非倒反輸入口，另有一個相加或輸出口耦合至第二相加電路316之非倒反輸入口。有一個第一乘法器或增益元件318，用以將節點312N處送來的馬達轉速信號乘以一預定值(圖中以"a"標示處)，並將該乘積信號施加至第一相加電路314的非倒反輸入口處。第一相加總電路314將其非反輸入口輸入之上述相乘後信號值中減除在其倒反輸入口處輸入之信號值後，再將該相減後的信號施加至第二相加電路316的非倒反輸入口處。

在圖3中，由延遲元件312輸出口312o輸出之延遲後馬達轉速信號 K_{rot} 於一第二乘法器或增益元件320中再被一個與前述預定值a相同之乘數相乘。經延遲並相乘後之信號逐即由該第二乘法器或增益元件320的輸出口施加至相加電路316的倒反輸入口。如前所述，該相加電路316之功能係自非倒反輸入口輸入之信號值中減除施加至其倒反輸入口輸入之信號值。因而在其輸出口316o處出現的合成信號差相當於圖2所示由阻尼信號產生器220施加至路徑228上的阻尼扭矩信號中的低頻信號成份。有一條反饋信號路徑

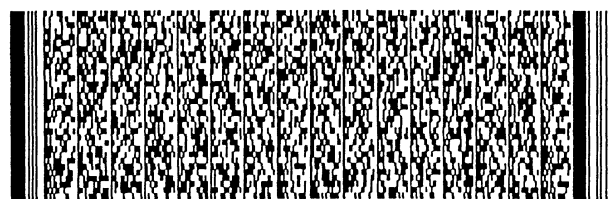
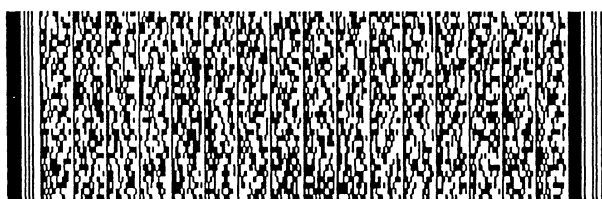


五、發明說明 (9)

分處理方塊412的另一倒反輸入口處。方塊432代表之摩擦力如果足以提供阻尼作用時，將會反饋一個扭矩成份，以克制流經方塊428之扭矩中所含之擺動成份。

由圖2及4中阻尼扭矩信號產生器220所提供的改良設計，其功能係在馬達的輸出端擷取馬達轉速信號 K_{rot} 的取樣信號，並將一馬達加速信號成份反饋至方塊210的倒反輸入口，當該信號成份通過電動車輛驅動機件列20並被傳送至路徑410時即可提供一阻尼信號，如果摩擦力足以提供阻尼信號時，方塊432亦可提供該阻尼信號。更明確言之，導數方塊222能以人工方式提供等值之慣性值 J 。

由於速度中之擺動變化會影響圖4中迴路430內各項量的數值，因此，該項擺動變化可能改變輪軸扭矩 T_{ax} 的數值。此項輪軸扭矩變化信號乃經由方塊428傳送。倘若在一特定瞬間上輪軸變化數值增大時，則在加總點412處的負載扭矩 T_{load} 也隨之增大。在加總點412上，係將該輪軸扭矩增加值自電動馬達扭矩 T_{em} 中減除，以便在加總點412之輸出端產生一扭矩降低數值。此一出現在加總點412輸端之扭矩降低數值流經方塊414，該方塊414代表馬達轉子和轉子軸的慣性，產生一個轉速 K_{axi} 降低數值。該轉速降低數值經由方塊416返回迴路430，用以維持上述擺動作用，同時也耦合至阻尼信號產生器220之微分器222。該微分器由前述降低之軸速 K_{rotor} 產生一負值信號，微分器222產生之負值信號經過放大和低通濾波處理後並不影響該信號之符號（亦即其負性符號）。該負值阻尼信號由低通濾波器LPF

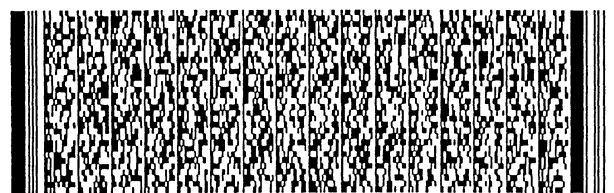
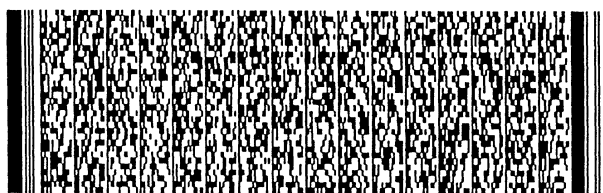


五、發明說明 (10)

226 施加至加總器電路210處，自指定的扭矩信號中減除該負值信號。減除該負值信號後，在加總電路210輸出端的指示扭矩因而升高。升高的指示扭矩流經上述驅動機件列方塊20，並在信號路徑410上呈現一個升高後的馬達扭矩。該升高之馬達扭矩與升高中之負載扭矩合併後，不論該迴路430擺動性質為何，均可在方塊414的輸出端提供一個大致上恒定之淨扭矩數值。這種破壞因上述擺動作用所生反饋變化的方法可使整個車輛控制系統穩定下來。

熟諳本技術領域者應可瞭解，本發明亦可設計成其他不同的具體實例。例如：本說明書揭露之控制系統也可以硬體，韌體或軟體的形式實行之，但如條件許可，仍以軟體型能為宜。

因此，依本發明設計之電動車輛(10)，包括一電能來源(22)，以及一個裝有一輸出軸(18s)之電動馬達(18)。車輛(10)另亦包括一控制器，乃一可提供操作者控制之指示扭矩信號之信號源(24)。另有一控制系統(20)與電源(22)，電動馬達(18)連接，接收扭矩指令信號，用以控制馬達18在該馬達(18)的輸出軸上產生上述指示扭矩。車輛(10)另亦包括一個機械齒輪箱(16)，其中有一輸入軸耦接至馬達(18)之輸出軸(18s)，該齒輪箱亦有一輸出軸。齒輪箱將輸入軸轉速降低並產生一較低之輸出軸轉速，並隨帶一個輸出軸扭矩的增量。驅動輪(121)之功能係支撐及驅動車輛(10)。有一條輪軸(14l, 14r)連接在驅動輪(121, 12r)與齒輪箱輸出軸之間，用以將扭矩由齒輪箱



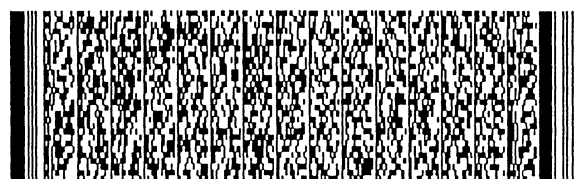
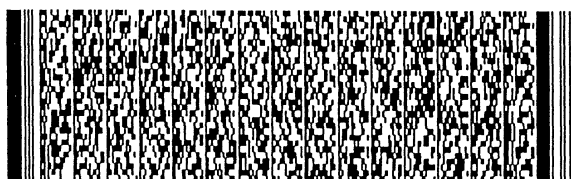
五、發明說明 (11)

(16) 耦合至驅動輪(12l, 12r)上。該輪軸有其固有的剛性特質，該剛性與車輛(10)本身的質量結合時，容易產生車輛不需要的急跳動作。馬達(18)中有一轉速感測器，可產生代表馬達(18)轉速之信號。車輛(10)內裝有一個微分裝置(210)，其中之非倒反(+)輸入口係耦合至前述之操作者控制之指示扭矩信號源(24)，該微分裝置(210)內另有一倒反(-)輸入口，微分器(210)將其倒反(-)輸入口接收的信號自前述指示扭矩信號中減除以產生扭矩指令信號。有一個阻尼信號產生器(220)，分別與馬達(18)之轉速感測器(212)和微分裝置(210)的倒反(-)輸入口耦接，至少可將馬達(18)加速信號中之低頻信號成份耦合至該微分裝置(210)的倒反(-)輸入口。

在本發明另一具體實例中，齒輪箱(16)係一差動(速)器，裝有一第二輸出軸，該車輛(10)另亦包括一第二驅動輪(12r)及一第二輪軸(14r)，用以將第二驅動輪(12r)連接至差動(速)器(16)的第二輸出軸。

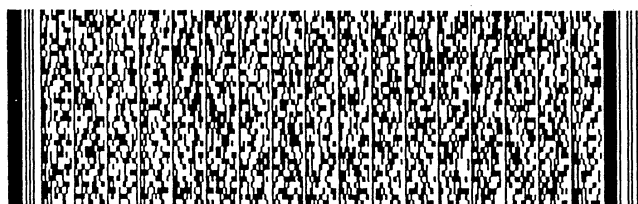
阻尼信號產生器(220)也可以包括一個無限脈動響應(IIR)橫向濾波器(310)，其輸入口係連接至馬達(18)的轉速感測器(212)，用以接收馬達(18)轉速信號，並產生阻尼信號。

上述之無限脈動響應濾波器(310)可包括一延遲級(312)，其輸入節點(312N)可接收馬達(18)之轉速信號，而輸出口(312O)則係用以輸出延遲處理後的馬達(18)轉速信號。有一第一加總電路(314)，包括一倒反(-)輸入口和



五、發明說明 (12)

一非倒反(+)輸入口，其輸出口(314o)所產生的信號乃係該電路倒反輸入口和非倒反輸入口兩個不同輸入信號之差別信號。另有一第二加總電路(316)，包括一倒反(-)輸入口和一非倒反(+)輸入口，分別耦接至第一加總電路(314)的輸出口(314o)。該第二加總電路(316)之輸出口(316o)係輸出阻尼信號。在延遲級(312)的輸入節點(312N)和第一加總電路(314)之非倒反(+)輸入口之間連接一個第一乘法器(318)，用以將一個具有特定增益(a)之馬達(18)轉速信號由上述節點(312N)耦合至第一加總電路(314)之非倒反(+)輸入口。另有一第二乘法器(320)，耦接在延遲級(312)輸出口(312o)和第二加總電路(316)之倒反(-)輸入口之間，用以將具有第二個特定增益(a)之延遲後馬達(18)轉速信號由延遲級(312)之輸出口(312o)耦合至第二加總電路(316)的倒反(-)輸入口。該第二增益值可以和前述特定增益值相等。在第二加總電路(316)之輸出口(316o)和第一加總電路(314)的倒反(-)輸入口之間有一條反饋路徑(322)相連。反饋路徑(322)包括一延遲級(324)和一個第三乘法器(326)，將通過反饋路徑(322)之反饋信號乘以一第三增益值(b)。

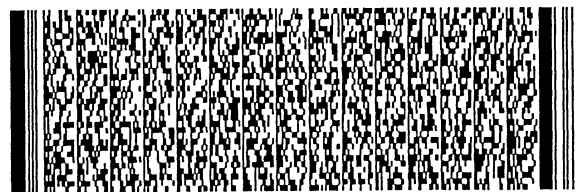
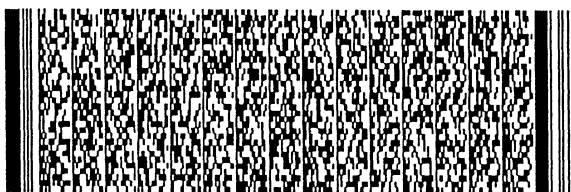


四、中文發明摘要 (發明之名稱：電動車輛之驅動線阻尼控制)

一種電動車輛，其包括一個驅動步降式差速器、輪軸和驅動輪之電馬達，一個操作者控制產生扭矩指令信號，該信號施加至一控制器，以下令將電力施加至上述電動馬達上而回應於該扭矩指令，以獲得所需要的扭矩。由於電力驅動的低摩擦力連同輪軸之旋轉順從性或不完全剛性等因素的影響，可能導致低頻率衝擊壓力或急跳動作，尤其是慢速行駛時更為明顯。一種阻尼配置，包括一個連接在該操作者控制和控制器之間的微分電路，用以獲得操作者指令要求之扭矩和一阻尼扭矩信號二者間之差值。該阻尼扭矩信號之產生係藉由將該電動馬達速度加以微分處理以產生一個代表馬達加速度的信號。

英文發明摘要 (發明之名稱：DRIVE-LINE DAMPING CONTROL FOR AN ELECTRIC VEHICLE)

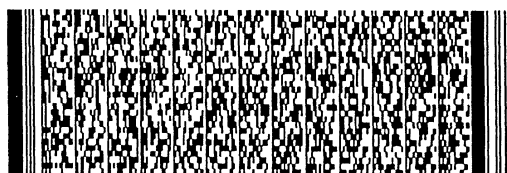
An electric motor vehicle includes an electric motor driving a step-down differential, axles, and drive wheels. An operator control produces torque command signals, which are applied to a controller to command application of electric power to the motor in response to the torque commands, to achieve the desired torque. The low friction of the electric drive, in conjunction with the rotational compliance or imperfect stiffness of the axles, may result in low-frequency surges or



四、中文發明摘要 (發明之名稱：電動車輛之驅動線阻尼控制)

英文發明摘要 (發明之名稱：DRIVE-LINE DAMPING CONTROL FOR AN ELECTRIC VEHICLE)

jerky motion, especially at low speeds. A damping arrangement includes a differencing circuit coupled between the operator control and the controller, for taking the difference between the operator-commanded torque and a damping torque signal. The damping torque signal is produced by differentiating the electric motor speed to produce a motor-acceleration representative signal.



六、申請專利範圍

1. 一種電動車輛，包括：

一電能來源；

一電動馬達，包括一輸出軸；

一操作者控制之指示扭矩信號之信號源；

一控制系統，耦接至該電源以及該電動馬達，接收扭矩指令信號以控制該電動馬達，而在該馬達輸出軸上產生（操作者）指示之扭矩；

一包括一輸入軸與一輸出軸機械齒輪箱，該輸入軸係與上述馬達之輸出軸耦接，該輸出軸係用以降低輸入軸之轉速，以產生一較低的輸出軸轉速，其具有輸出軸扭矩之一附帶增量；

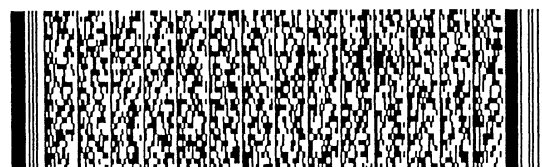
一驅動輪，用以支撐並驅動該車輛；

一延長的輪軸，其連接至該驅動輪及連接至該齒輪箱的輸出軸，用以因此將扭矩從該齒輪箱耦合至該驅動輪，由於該輪軸具有一固有之剛性特質，當其與該車輛本身質量結合後，容易產生不欲之急跳動作；

馬達轉速感測裝置，用以產生代表該馬達轉速的信號；

微分裝置，包括一耦接至該操作者控制之指示扭矩信號源的非倒反輸入口，且亦包括一倒反輸入口，用以從該指示扭矩信號中減除施加在該倒反輸入口的信號，用以產生該扭矩指令信號；以及

阻尼信號產生裝置，耦接至該馬達轉速感測器以及該微分裝置之倒反輸入口，用以至少可將馬達加速信號中之



六、申請專利範圍

低頻成份耦合至該微分裝置之倒反輸入口。

2. 如申請專利範圍第1項之車輛，其中之齒輪箱是一差動(速)裝置，包括一第二輸出軸，且該車輛另有一第二驅動輪，及一第二輪軸，將該第二驅動輪耦接至該差動裝置之第二輸出軸。

3. 如申請專利範圍第1項之車輛，其中之阻尼信號產生裝置包括：

一個無限脈衝響應橫向濾波器，包括一輸入口連接至該馬達轉速感測裝置，用以接收該馬達轉速信號，並產生該阻尼信號。

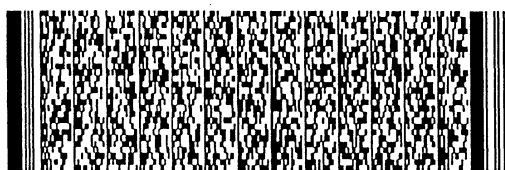
4. 如申請專利範圍第3項之車輛，其中之無限脈衝響應濾波器包括：

一個延遲級，包括一輸入節點，可接收該馬達轉速信號，另有一輸出口，輸出延遲處理後的馬達轉速信號；

一個第一加總電路，包括一個倒反輸入口，一個非倒反輸入口，和一輸出口，在該輸出口上產生倒反輸入口輸入信號和非倒反輸入口接收之信號二者間之差別信號；

一個第二加總電路，包括一個倒反輸入口，另亦包括一個耦合至第一加總電路輸出口之非倒反輸入口，並包括一輸出口，在該輸出口上產生該阻尼信號；

一個第一乘法器，耦接至該延遲級之輸入節點以及該第一加總電路之非倒反輸入口，將來自該節點之馬達轉速信號增加至一特定增益值後耦合至第一加總電路之非倒反輸入口；



六、申請專利範圍

一個第二乘法器，耦接至該延遲級之輸出口以及該第二加總電路之倒反輸入口，將該延遲級輸出口輸出之延遲後馬達轉速信號提高第二種增益值之後耦合至該第二加總電路之倒反輸入口；及

一個反饋路徑，耦接在該第二加總電路輸出口和該第一加總電路之倒反輸入口，此一反饋路徑包括一個延遲級及一個第三乘法器，使送經該反饋路徑的反饋信號乘第三增益值。

5. 如申請專利範圍第4項之車輛，其中之該第二增益值與前述之特定增益值相等。



91年3月7日

修正

申請日期：88.5.25

案號：88106937

類別：

B602 11/2

修正

91年3月7日

(以上各欄由本局填註)

公告本

發明專利說明書

519527

一、 發明名稱	中文	電動車輛之驅動線阻尼控制
	英文	DRIVE-LINE DAMPING CONTROL FOR AN ELECTRIC VEHICLE
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 亞瑟 保羅 里昂斯 2. 史洛波登 嘉太瑞克
	姓名 (英文)	1. ARTHUR PAULL LYONS 2. SLOBODAN GATARIC
	國籍	1. 美國 2. 美國
	住、居所	1. 美國紐約州緬因市艾須里路347號 2. 美國紐約州艾迪考特市布萊爾林街1005號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 美商貝系統控制公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. BAE SYSTEMS CONTROLS, INC.
	國籍	1. 美國
	住、居所 (事務所)	1. 美國紐約州強森市主要街六〇〇號
	代表人 姓名 (中文)	1. 傑佛瑞 H. 克勞斯
	代表人 姓名 (英文)	1. GEOFFREY H. KRAUSS



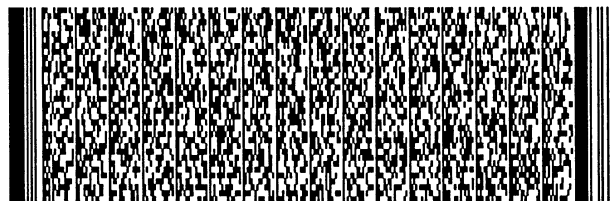
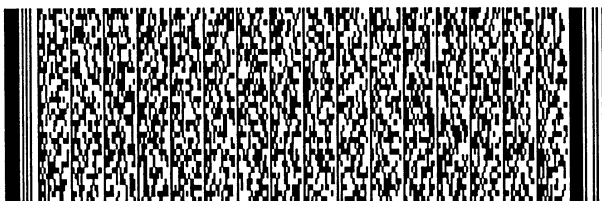
90.5.9

五、發明說明 (7)

322 係耦合在相加電路316的輸出口316o和另一相加電路314之倒反輸入口之間。該反饋信號路徑322包括一個與一乘法器或增益元件326疊接之單位延遲元件324，該乘法器326係用以將延遲處理後之信號乘以一指定值b，如圖3所示。圖3所示的結構相當於實行本發明之一種具體實例的軟體功能圖解。

圖4所示之簡單方塊圖係說明車輛中各種零件的特性以及其相互關係。在圖4中，由信號20提供的指示扭矩信號係經由微分電路210而施加至電動車輛驅動機件列，包括控制器和馬達。該驅動機件列24在一傳送路徑410上產生代表電動馬達扭矩之機械扭矩 T_{em} 。馬達扭矩和負載扭矩之間的差值係由微分裝置方塊412產生，而出現在信號路徑411上的差值信號即代表施加在馬達輸出軸上的扭矩。由馬達軸上的淨扭矩所產生的馬達軸轉速 ω_{rot} 係由 $1/JS$ 決定之，其中之J代表馬達轉子及馬達軸的慣性，而 $1/S$ 則代表積分值。

在圖4中，馬達軸轉速 ω_{rot} 係施加至方塊416，代表圖1中差速器16之齒輪步降率GR，該差速器使輪軸141內側端部141i的轉動速度或速率由 ω_{rot} 降低至 ω_{aix} 。輪軸141內側端部141i的轉動，因為該輪軸缺少剛性，因此並未導致輪軸外側端部立即隨之開始轉動。實際上，經過一短暫時間後(在圖中以積分器418代表之)，由微分方塊417所產生且代表輪軸內側端部141i轉速(ω_{aix})和該輪軸外側端部141。轉速(亦即驅動輪轉速 ω_{wh})二者間速度差的信號，才



五、發明說明 (8)

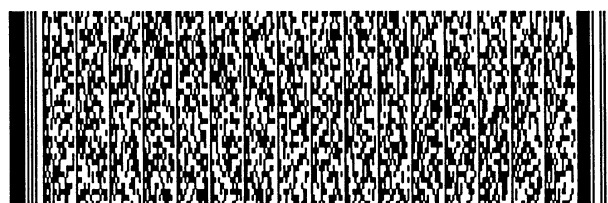
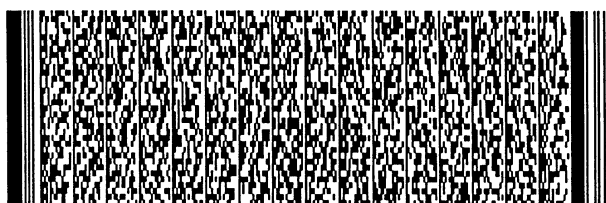
在代表積分器的方塊418之輸出端使輪軸的扭轉角 θ_{tw} 發生變化。該扭轉角 θ_{tw} 於方塊420內被輪軸的剛性值K相乘後，在該輪軸的兩端產生一扭矩 T_{ax} 。當該輪軸扭矩 T_{ax} 在方塊422中被一個與驅動輪121的半徑有關之因數 $1/R_{wheel}$ 相乘後一種線性力量 F_{ax} 。而當該線性力量 F_{ax} 在方塊424中被乘以因數 $1/MS$ (其中之M代表車輛的質量，而 $1/S$ 代表積分值)之後，即成為車速 $V_{vehicle}$ 。

在圖4中方塊424輸出端上之車速 $V_{vehicle}$ 於反饋方塊426內被乘以因數 $1/R_{wheel}$ 後乃產生轉動中的車輛速度 ω_{wh} ，該車速 ω_{wheel} 在微分方塊417中，自內側軸速中被減除。

出現在圖4中方塊420輸出端之輪軸扭矩 T_{ax} 經過差動器16的齒輪轉換處理後產生一變換後扭矩，反饋至相加器412中，從馬達扭矩中減除之。

擺動作用(朝向本發明指示的減速目的)，係發生在圖4中的迴路430，該迴路係由417，418，420，422，424及426等方塊構成。摩擦力在圖4中並未繪出，因為在車輛內電動機件列中產生之摩擦力甚低之故也。其部份原因至少包括電動車輛中並未裝有像內燃機引擎中之曲柄軸，活塞和其他活動機件，而更重要的是並無可供變速用的傳動機件，而後者乃係導致發生摩擦和阻尼的最大原因。因此，缺少一個變速傳動(換擋)裝置的車輛，其傳動機件列的穩定低於裝有變速(換擋)傳動機件列的穩定性。

如果摩擦力B的數值夠大而必須在圖4中繪出時，則應以虛線方塊432表示之，該方塊係將方塊414之輸出連接至微



圖式

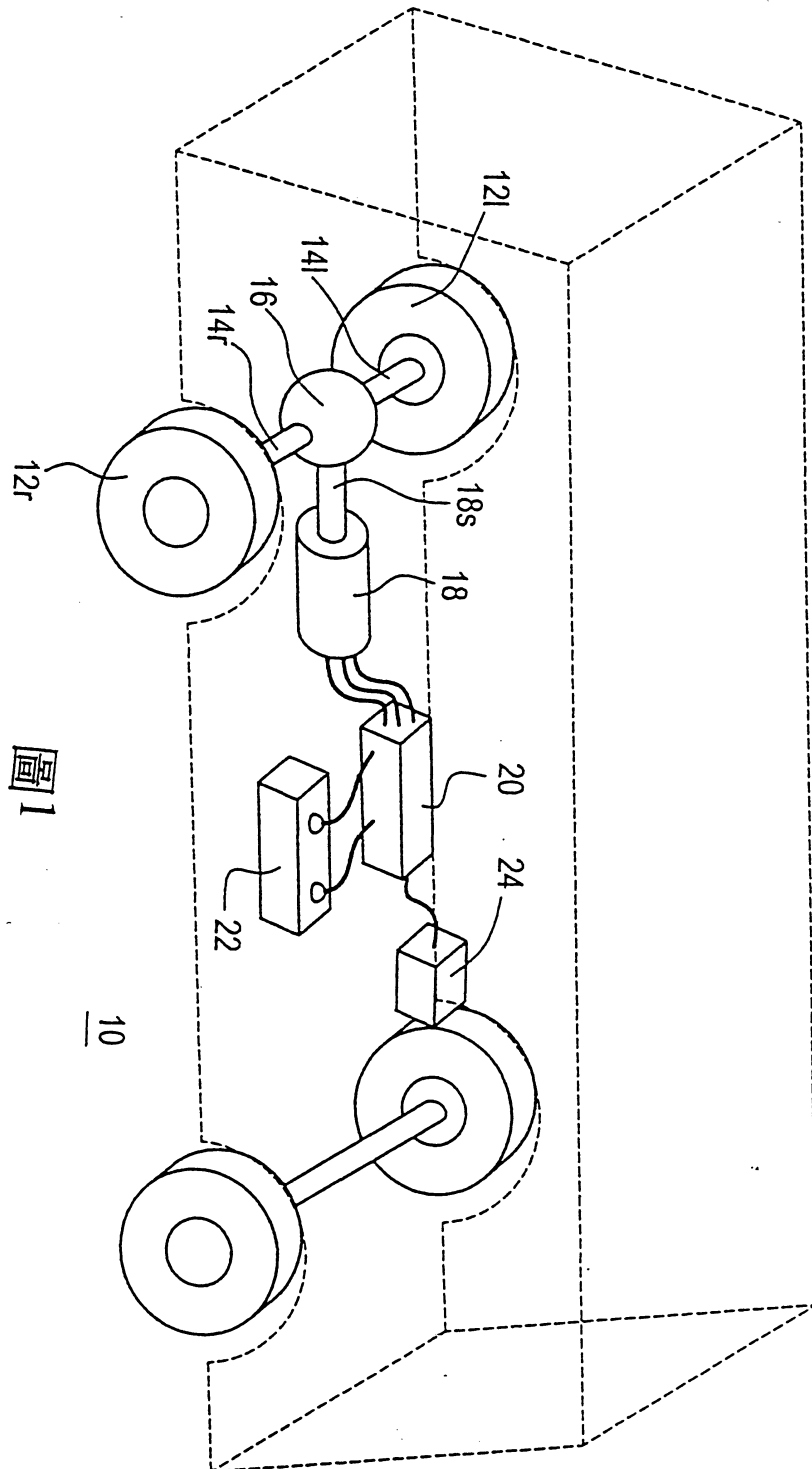


圖 1

10

圖
2



4圖

