



(11) **EP 0 953 755 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.05.2007 Patentblatt 2007/18

(51) Int Cl.:
F02D 41/26 ^(2006.01) **F02D 41/14** ^(2006.01)
F02D 31/00 ^(2006.01) **F02D 41/38** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **99107853.6**

(22) Anmeldetag: **21.04.1999**

(54) **Steuereinrichtung für Verbrennungsmotoren**

Control device for combustion engines

Dispositif de contrôle pour moteurs à combustion

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FI FR GB IT

(30) Priorität: **29.04.1998 DE 19819122**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.11.1999 Patentblatt 1999/44

(73) Patentinhaber: **DEERE & COMPANY**
Moline, Illinois 61265-8098 (US)

(72) Erfinder:
• **Weiss, Heinz**
64625 Bensheim (DE)
• **Burk, Ronnie F.**
Cedar Falls, IA 50613 (US)

(74) Vertreter: **Lau-Loskill, Philipp et al**
Deere & Company,
European Office,
Patent Department
68140 Mannheim (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-C- 19 540 061 **US-A- 5 457 633**

- **SEHER D: "DIESEL-EINSPRITZUNG FUER WENIGER EMISSIONEN BEI NUTZFAHRZEUGMOTOREN" MTZ MOTORTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, DE, FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG, ABTEILUNG TECHNIK. STUTTGART, 1992, Seiten 31-33, XP000324305 ISSN: 0024-8525**

EP 0 953 755 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Steuereinrichtung für Verbrennungsmotoren landwirtschaftlicher oder gewerblicher Fahrzeuge, insbesondere für Ackerschleppermotoren. Die Steuereinrichtung enthält wenigstens eine Speichereinheit zur Speicherung von Motorkennfeldern. Sie gibt in Abhängigkeit von einstellbaren Sollwertvorgaben unter Berücksichtigung wenigstens eines Motorkennfelds Steuersignale an ein elektronisch geregeltes Einspritzsystem zur Einstellung der Kraftstoffeinspritzmenge ab.

[0002] Landwirtschaftliche Traktoren werden insbesondere hinsichtlich gewünschter Zugkraftwerte und gewünschter Betriebsgeschwindigkeiten ausgelegt. Beispielsweise wird ein Standardtraktor zum Pflügen bei 6 bis 7 km/h auf eine Leistung von 100 DIN-kW ausgelegt. Um die erforderliche Zugkraft auf den Boden zu bringen, wird der Traktor mit schweren Gewichten und großen Reifen bestückt. Je geringer die Arbeitsgeschwindigkeit ist, desto größere Drehmomente lassen sich bei gleichbleibender Motorleistung übertragen. Bei geringen Geschwindigkeiten von beispielsweise unter 6 km/h sind die Komponenten des Antriebsstranges durch den Schlupf der Räder gegen Überlast geschützt. Ein Standardtraktor mit einer Leistung von 100 DIN-kW kann einen Anhänger von 20 t auf einer Fahrstrecke, die auf 100 m um 1,5 m ansteigt (Steigung 1,5%), mit einer maximalen Geschwindigkeit von 50 km/h ziehen.

[0003] Traktoren werden zunehmend für längere Transportstrecken auf Straßen eingesetzt, so daß der Wunsch nach höheren Fahrgeschwindigkeiten zunimmt. So ist es beispielsweise wünschenswert, daß ein Traktor einen Anhänger von 20 t auf einer Steigung von 1,5% bei einer Geschwindigkeit von 65 km/h zieht. Hierfür wird jedoch eine Motorleistung von ungefähr 130 kW benötigt. Für eine Geschwindigkeit von 80 km/h sind ungefähr 168 kW erforderlich. Um diese Geschwindigkeiten zu realisieren müssen der Verbrennungsmotor, die Traktortragstruktur und alle anderen Traktorkomponenten auf die angegebenen Leistungen ausgelegt werden. Für den Einsatz bei Feldarbeiten wäre jedoch das Antriebssystem eines solchen Traktors überdimensioniert und daher unwirtschaftlich.

[0004] Bei optimaler Auslegung ergeben sich für die Feldarbeit und den Straßentransport unterschiedliche Traktoren, deren Verbrennungsmotoren, Antriebsstränge, Tragstrukturen und andere Traktorkomponenten auf unterschiedliche Leistung bzw. Belastbarkeit auszulegen sind. Dies steht im Widerspruch zu dem Wunsch, preisgünstige Traktoren für einen weiten Anwendungsbereich anzubieten. Denn einerseits ist eine rationelle und damit preisgünstige Fertigung nur bei einer möglichst geringen Modellzahl möglich und andererseits führt die Verwendung überdimensionierter Antriebsstränge zu Kostensteigerungen.

[0005] Aus der DE 195 40 061 C1 ist eine Steuereinrichtung für Verbrennungsmotoren bekannt, mit welcher

insbesondere auch ein Dieselmotor mit relativ kleinem Hubraum und geringer Lehlauhdrehzahl so gesteuert werden kann, dass er ein zufriedenstellendes Anfahrverhalten zeigt. Die US 5,457,633 offenbart eine Steuereinrichtung für einen Verbrennungsmotor, welche als Eingangssignal ein Motordrehzahlssignal verwendet.

[0006] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird darin gesehen, eine gattungsgemäße Steuereinrichtung für Verbrennungsmotoren der eingangs genannten Art derart auszubilden, daß die genannten Probleme überwunden werden. Insbesondere soll es möglich werden, mit einem einzigen, kostengünstig herstellbaren Fahrzeug einen weiten Anwendungsbereich abzudecken.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Lehre des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0008] Die erfindungsgemäße Steuereinrichtung enthält wenigstens eine Speichereinheit zur Speicherung von Motorkennfeldern. Sie ist derart ausgelegt, daß sie in Abhängigkeit von Sollvorgaben, die beispielsweise mit einem Gaspedal vorgegeben werden, unter Berücksichtigung wenigstens eines Motorkennfelds Steuersignale an ein elektronisch geregeltes Einspritzsystem zur Einstellung der Kraftstoffeinspritzmenge abgibt. Die Steuereinrichtung erfaßt die Signale wenigstens eines Fahrgeschwindigkeitssensors und begrenzt oder drosselt die maximal mögliche Motorleistung in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit.

[0009] Die erfindungsgemäße Auslegung hat einen positiven Einfluß auf die Lebensdauer des Antriebsstranges und anderer Fahrzeugkomponenten, weil sie diese Fahrzeugkomponenten vor Überlastung schützt, obwohl diese nicht auf die maximal mögliche Motorleistung ausgelegt sind. Als Anhaltswert kann hierbei angenommen werden, daß sich bei einer Überbelastung der Fahrzeugkomponenten um 10% deren Lebensdauer um ungefähr 30% verkürzt. Um überhöhte Belastungen von Fahrzeugkomponenten zu vermeiden, schlägt die Erfindung vor, die Motorleistung insbesondere für Fahrgeschwindigkeitsbereiche, bei denen im Antriebsstrang hohe Belastungen und hohe Drehmomente auftreten, zu reduzieren oder zu drosseln.

[0010] Die Erfindung ermöglicht es ein einziges Fahrzeug für unterschiedliche Anforderungen bereitzustellen. Das Fahrzeug hat einen relativ leistungsstarken Verbrennungsmotor, der auf die Anforderungen an schnelle Transportfahrten angepaßt ist. Das Getriebe, das Chassis und andere Fahrzeugkomponenten können jedoch infolge der Erfindung auf eine Belastung ausgelegt werden, die wesentlich unter der der Motornennleistung liegt und die beispielsweise für normale Feldarbeiten ausreicht, ohne daß Überlastungen zu befürchten sind. Dies ermöglicht die Herstellung eines einzigen vielseitig einsetzbaren Traktortyps in hohen Stückzahlen bei vertretbarem Herstellungsaufwand.

[0011] Als Fahrgeschwindigkeitssensor kann bei-

spielsweise ein Drehzahlsensor dienen, der die Drehzahl auf der Abtriebsseite eines dem Verbrennungsmotor nachgeordneten vielstufigen Getriebes, bzw. die Drehzahl der Antriebsräder erfaßt. Die Fahrgeschwindigkeit kann jedoch auch, beispielsweise mit einem Radarsensor, direkt gemessen werden.

[0012] Zur Begrenzung der Motorleistung wird vorzugsweise die Kraftstoffeinspritzmenge in Abhängigkeit der Fahrzeuggeschwindigkeit gedrosselt.

[0013] Gemäß der Erfindung wird die Nennleistung des Verbrennungsmotors auf eine vorgebbare Fahrzeughöchstgeschwindigkeit ausgelegt. Führt das Fahrzeug mit Höchstgeschwindigkeit, erfolgt keine Begrenzung der Motorleistung, sieht man einmal von der üblichen Abregelung bei Erreichen der Nenndrehzahl ab. Bei tieferen Fahrgeschwindigkeiten erfolgt eine Begrenzung der Motorleistung auf Werte, die unter der Motornennleistung liegen. Es ist hierbei von Vorteil, wenn die Leistungsbegrenzung derart erfolgt, daß sie für jede Fahrzeuggeschwindigkeit der für diese Geschwindigkeit gegebenen konstruktionsbedingten Belastbarkeit der Fahrzeugkomponenten entspricht oder diese zumindest nicht oder nicht wesentlich überschreitet.

[0014] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß eine obere Geschwindigkeits-Zugkraft-Hyperbel definiert und gegebenenfalls in einem Kennfeldspeicher abgelegt ist, die der Motornennleistung entspricht und für Transportfahrten bei hohen Fahrzeuggeschwindigkeiten auf eine gewünschte Fahrzeughöchstgeschwindigkeit und einen zugehörigen gewünschten Zugkraftwert ausgelegt ist. Ferner ist für einen Arbeitseinsatz, beispielsweise beim Pflügen, eine untere Geschwindigkeits-Zugkraft-Hyperbel durch eine vorgebbare niedrige Fahrzeugarbeitsgeschwindigkeit und eine Grenzzugkraft (DPI) bei gedrosselter Motorleistung definiert und gegebenenfalls in dem Kennfeldspeicher abgelegt. Die Leistungsanpassung des Verbrennungsmotors erfolgt gemäß der Ausgestaltung der Erfindung in Abhängigkeit der Fahrzeuggeschwindigkeit entlang einer stetigen Ausgleichskurve, die zwischen der unteren und der oberen Geschwindigkeits-Zugkraft-Hyperbel verläuft. Die Ausgleichskurve kann entweder in der Steuereinrichtung aus der oberen und der unteren Geschwindigkeits-Zugkraft-Hyperbel berechnet werden oder als fest vorgegebene Kennlinie im Kennfeldspeicher abgelegt sein.

[0015] Vorzugsweise schmiegt sich dabei die stetige Ausgleichskurve im unteren Geschwindigkeitsbereich an die untere Geschwindigkeits-Zugkraft-Hyperbel (für beispielsweise 100 kW) und im oberen Geschwindigkeitsbereich an die obere Geschwindigkeits-Zugkraft-Hyperbel (für beispielsweise 168 kW) jeweils tangential an, so daß sich ein stetiger stufenloser Übergang zwischen den beiden Hyperbeln ergibt.

[0016] Es kann dabei auch von Vorteil sein, wenn die maximale einstellbare Leistung des Verbrennungsmotors ausgehend von der Fahrzeughöchstgeschwindigkeit bis zur Fahrzeugarbeitsgeschwindigkeit in propor-

tionaler Abhängigkeit von der gemessenen Fahrzeuggeschwindigkeit im Bereich zwischen den beiden Geschwindigkeits-Zugkraft-Hyperbeln stetig abgesenkt wird.

[0017] Die niedrige Arbeitsgeschwindigkeit liegt zweckmäßigerweise zwischen 3 und 12 km/h, vorzugsweise bei 7 km/h. Ferner wird die Motorleistung bei der niedrigen Arbeitsgeschwindigkeit auf einen Leistungswert gedrosselt, der der maximalen auf den Boden übertragbaren Zugkraft (gemäß dem Zugleistungsindex DPI) des Fahrzeugs entspricht.

[0018] Die Motornennleistung entspricht zweckmäßigerweise Fahrzeughöchstgeschwindigkeiten zwischen 60 km/h und 90 km/h, vorzugsweise von ungefähr 80 km/h, wobei von einer Bergauffahrt mit einer Steigung von 1,5% und mit einem Anhänger von ungefähr 20 t Gewicht ausgegangen wird.

[0019] Die Erfindung ist nicht nur bei Ackerschleppern sondern auch bei anderen landwirtschaftlichen oder gewerblichen Fahrzeugen anwendbar.

[0020] Anhand der Zeichnung, die ein Ausführungsbeispiel der Erfindung zeigt, werden nachfolgend die Erfindung sowie weitere Vorteile und vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung näher beschrieben und erläutert.

[0021] Es zeigt:

Fig. 1 das Blockdiagramm eines Antriebssystems mit erfindungsgemäßer Steuereinrichtung und

Fig. 2 ein Geschwindigkeits-Zugkraft-Diagramm.

[0022] Fig. 1 ist eine schematische Darstellung eines Antriebssystems mit einem Verbrennungsmotor 10, mit einer elektronisch geregelten Einspritzpumpe 12, und mit einem vielstufigen Getriebe 14, das die Motorleistung auf die Antriebsräder 16, von denen nur eins dargestellt ist, überträgt. Die Einspritzpumpe 12 wird durch eine Steuereinrichtung 18, auch Motor-Controller genannt, gesteuert.

[0023] Die Bedienungsperson kann durch ein nicht näher gezeigtes Bedienelement 20 (z. B. ein Gaspedal oder einen Motordrehzahleinstellhebel) Sollwertvorgaben für die Steuereinrichtung einstellen.

[0024] In der Steuereinrichtung 18 sind Motorkennfelder 22 beispielsweise für Start, Leerlauf, Vollast, Bedienelement- und Einspritzpumpen-Charakteristik gespeichert. Die Steuereinrichtung 18 ermittelt unter Berücksichtigung der von der Bedienungsperson eingestellten Vorgabe und der gespeicherten Kennfeldwerte Sollwerte für die Einspritzpumpe 12. Diese Sollwerte dienen als Führungsgröße eines Lagereglers. Die Steuereinrichtung 18 empfängt von der Einspritzpumpe 12 Signale über deren Ist-Stellung, die als Regelabweichung dem Lageregler zugeführt werden, der für eine korrekte und schnelle Einstellung der erforderlichen Einspritzpumpeneinstellung sorgt.

[0025] Die Grundzüge der Ansteuerung eines elektro-

nisch geregelten Einspritzsystems für Verbrennungsmotoren in Abhängigkeit von einstellbaren Sollwertvorgaben unter Berücksichtigung von Motorkennfeldern sind bekannt (siehe beispielsweise die Technische Kurzinformation der Fa. Bosch "Elektronische Dieselregelung mit Reiheneinspritzpumpe" Publikations-Nr. 1 987 724 513/KH/VDT-06.91-DE) und werden daher im folgenden nicht näher beschrieben.

[0026] Die Ausgangsdrehzahl des Getriebes 14, die der Fahrgeschwindigkeit des Fahrzeugs entspricht, wird durch einen Drehzahlsensor 24 erfaßt und an die Steuereinrichtung 18 gemeldet. Die Steuereinrichtung ermittelt die für die jeweilige Fahrgeschwindigkeit maximal zugelassenen Zugkräfte bzw. Einspritzmengen aus dem Motorkennfeld (siehe Fig. 2) und begrenzt gegebenenfalls die Sollwerte für die Einspritzpumpe.

[0027] Fig. 2 zeigt ein Diagramm, in dem die Fahrzeugzugkräfte in kN über der Fahrzeuggeschwindigkeit in km/h dargestellt sind. Es ist eine erste obere Geschwindigkeits-Zugkraft-Hyperbel P168 für eine konstante Motornennleistung von 168 kW dargestellt. Der Hyperbel liegt ein Verbrennungsmotor zugrunde, dessen Motornennleistung so ausgewählt ist, daß die erste Hyperbel durch einen Punkt A verläuft, für den die Zugkraft Z ausreicht, um bei einer Fahrzeughöchstgeschwindigkeit von 80 km/h und einer Fahrbahnsteigung von 1,5% einen Anhänger von 20 t Gewicht zu ziehen.

[0028] In Fig. 2 ist ferner eine zweite untere Geschwindigkeits-Zugkraft-Hyperbel P100 dargestellt, die sich für eine konstante Motorleistung von 100 kW ergibt. Diese Hyperbel P100 verläuft durch den Punkt B, bei dem bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit von 7 km/h die Zugkraft 48,3 kN beträgt. Bei Zugkräften, die diesen Wert übersteigen, rutschen die Fahrzeugräder auf normalem Untergrund durch, so daß hierdurch die von der Übertragungseinrichtung zu übertragenden Drehmomente begrenzt sind. Durch den Punkt B werden die Auslegungskriterien für das Getriebe und weitere Fahrzeugkomponenten hinsichtlich der zu übertragenden Leistung festgelegt.

[0029] Um die beiden Betriebspunkte A und B realisieren zu können, wird ein Verbrennungsmotor 10 mit einer Motornennleistung von 168 kW verwendet. Die Motorleistung wird in Abhängigkeit der Fahrzeuggeschwindigkeit entlang der Ausgleichskurve D gedrosselt. Die Ausgleichskurve D schmiegt sich im Bereich des Punktes B an die untere Hyperbel P100 und im Bereich des Punktes A an die obere Hyperbel P168 tangential an. Zwischen den beiden Punkten B und A verläuft die Ausgleichskurve D ohne Sprünge und nähert sich mit zunehmender Fahrzeuggeschwindigkeit ausgehend von der Hyperbel P100 stetig, allmählich der Hyperbel P168 an. Der Übergang zwischen den beiden Hyperbeln P100 und P168 kann dabei proportional zur jeweiligen Fahrzeuggeschwindigkeit erfolgen.

[0030] Auch wenn die Erfindung lediglich anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben wurde, erschließen sich für den Fachmann im Lichte der vorstehenden

Beschreibung sowie der Zeichnung viele verschiedenartige Alternativen, Modifikationen und Varianten, die unter den Schutzbereich der Patentansprüche fallen.

Patentansprüche

1. Steuereinrichtung für Verbrennungsmotoren (10) landwirtschaftlicher oder gewerblicher Fahrzeuge, insbesondere für Ackerschleppermotoren, die wenigstens eine Speichereinheit (22) zur Speicherung von Motorkennfeldern enthält und die in Abhängigkeit von einstellbaren Sollwertvorgaben unter Berücksichtigung wenigstens eines Motorkennfelds Steuersignale an ein elektronisch geregeltes Einspritzsystem (12) zur Einstellung der Kraftstoffeinspritzmenge abgibt, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinrichtung (18) die Signale wenigstens eines Fahrgeschwindigkeitssensors (24) erfaßt und die maximale Motorleistung in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit begrenzt und daß für eine vorgebbare Fahrzeughöchstgeschwindigkeit keine Begrenzung der Motorleistung erfolgt, während bei tieferen Fahrgeschwindigkeiten eine Begrenzung auf Motorleistungen erfolgt, die kleiner als die Motornennleistung sind.
2. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** zur Begrenzung der Motorleistung die maximale Kraftstoffeinspritzmenge in Abhängigkeit der Fahrzeuggeschwindigkeit begrenzt wird.
3. Steuereinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine obere Geschwindigkeits-Zugkraft-Hyperbel definiert ist, die der Motornennleistung entspricht, daß eine untere Geschwindigkeits-Zugkraft-Hyperbel (P100) durch eine vorgebbare niedrige Fahrzeugarbeitsgeschwindigkeit (7 km/h) und eine Grenzzugkraft (DPI) bei gedrosselter Motorleistung definiert ist, und daß die Leistungsanpassung des Verbrennungsmotors (10) in Abhängigkeit der Fahrzeuggeschwindigkeit entlang einer stetigen Ausgleichskurve (D) erfolgt, die zwischen der unteren und der oberen Geschwindigkeits-Zugkraft-Hyperbel (P100, P168) verläuft.
4. Steuereinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich die stetige Ausgleichskurve (D) im Bereich der niedrigen Fahrzeugarbeitsgeschwindigkeit an die untere Geschwindigkeits-Zugkraft-Hyperbel (P100) und im Bereich der Fahrzeughöchstgeschwindigkeit an die obere Geschwindigkeits-Zugkraft-Hyperbel (P168) tangential jeweils anschmiegt.
5. Steuereinrichtung nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die maximale Leistung des

Verbrennungsmotors (10) ausgehend von der Fahrzeughöchstgeschwindigkeit bis zur Fahrzeugarbeitsgeschwindigkeit in Abhängigkeit der gemessenen Fahrzeuggeschwindigkeit im Bereich zwischen den beiden Geschwindigkeits-Zugkraft-Hyperbeln (P100, P168) stetig abgesenkt wird.

6. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die niedrige Fahrzeugarbeitsgeschwindigkeit zwischen 3 km/h und 12 km/h, vorzugsweise bei 7 km/h liegt.
7. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Motornennleistung auf Fahrzeughöchstgeschwindigkeit zwischen 60 km/h und 90 km/h, vorzugsweise 80 km/h ausgelegt ist.
8. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** für niedrige Arbeitsgeschwindigkeit die Motorleistung auf einen Leistungswert gedrosselt wird, der der maximalen auf den Boden übertragbaren Zugkraft des Fahrzeugs entspricht.

Claims

1. A control system for internal combustion engines (10) of agricultural or commercial vehicles, especially for agricultural tractor engines, which includes at least one memory unit (22) for storing engine performance curves and which issues control signals to an electronically regulated injection system (12), for setting the fuel injection amount, in dependence on adjustable set point inputs, taking account of at least one engine performance curve, **characterized in that** the control device (18) detects the signals of at least one speed of travel sensor (24) and limits the maximum engine power in dependence on the speed of travel and **in that** no limitation of the engine power is effected for a predeterminable highest vehicle speed, while limitation to engine powers which are smaller than the engine rated power is effected at lower speeds of travel.
2. A control device according to claim 1, **characterized in that** the maximum fuel injection amount is limited in dependence on the vehicle speed for the limitation of the engine power.
3. A control device according to claim 1 or 2, **characterized in that** an upper speed versus tractive force hyperbola is defined, which corresponds to the rated engine power, **in that** a lower speed versus tractive power hyperbola (P100) is defined by a predeterminable low vehicle working speed (7 km/h) and a limit tractive force (DPI) with throttled engine power, and

in that the adaptation of the power of the internal combustion engine (10) is effected in dependence on the vehicle speed along a smooth equalising curve (D) which runs between the lower and the upper speed versus tractive force hyperbolas (P100, P168).

4. A control device according to claim 3, **characterized in that** the smooth equalising curve (D) merges with the lower speed versus tractive power hyperbola (P100) in the region of the low vehicle working speed and with the upper speed versus tractive power hyperbola (P168) in the region of the vehicle highest speed, tangentially in each case.
5. A control device according to claim 3 or 4, **characterized in that** the maximum power of the internal combustion engine (10) is constantly reduced, running from the vehicle highest speed to the vehicle working speed, in dependence on the measured vehicle speed in the region between the two speed versus tractive power hyperbolas (P100, P168).
6. A control device according to any of claims 3 to 5, **characterized in that** the low vehicle working speed lies between 3 km/h and 12 km/h, preferably at 7 km/h.
7. A control device according to any of claims 3 to 6, **characterized in that** the engine rated power is designed for a vehicle highest speed between 60 km/h and 90 km/h, preferably 80 km/h.
8. A control device according to any of claims 3 to 7, **characterized in that** the engine power is throttled for low working speed to a power value which corresponds to the maximum tractive force of the vehicle transferable to the ground.

Revendications

1. Dispositif de commande pour moteurs à combustion (10) de véhicules agricoles ou professionnels, en particulier pour des moteurs de tracteurs agricoles, qui contient au moins une unité de stockage (22) pour le stockage de diagrammes caractéristiques de moteur et qui, en fonction de valeurs de consigne spécifiques réglables et compte tenu d'au moins un diagramme caractéristique du moteur, envoie des signaux de commande à un système d'injection (12) à réglage électronique pour l'ajustage de la quantité d'injection de carburant, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (18) enregistre les signaux d'au moins un capteur de vitesse de roulement (24) et limite la puissance de moteur maximale en fonction de la vitesse de roulement et **en ce que**, pour une vitesse maximale de véhicule prédéfinissable,

on n'a aucune limitation de la puissance du moteur, alors que, dans le cas de vitesses de roulement plus faibles, on a une limitation à des puissances de moteur qui sont inférieures à la puissance nominale du moteur.

5

sance du moteur est réduite pour une faible vitesse de travail à une valeur de puissance qui correspond à la force de traction maximale, transmissible au sol, du véhicule.

2. Dispositif de commande selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, pour limiter la puissance du moteur, la quantité injectée de carburant maximale est limitée en fonction de la vitesse du véhicule. 10

3. Dispositif de commande selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**une hyperbole supérieure de vitesse et de force de traction est définie, laquelle correspond à la puissance nominale du moteur, **en ce qu'**une hyperbole inférieure de vitesse et de force de traction (P100) est définie par une vitesse de travail du véhicule (7 km/h) faible et prédéfinissable et une force de traction limite (DPI) pour une puissance de moteur restreinte et **en ce que** l'adaptation de la puissance du moteur à combustion (10) s'effectue en fonction de la vitesse du véhicule le long d'une courbe de compensation (D) continue, qui est agencée entre l'hyperbole inférieure de vitesse et de force de traction et l'hyperbole supérieure de vitesse et de force de traction (P100, P168). 15
20
25

4. Dispositif de commande selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la courbe de compensation (D) continue s'adapte dans la plage de la faible vitesse de travail du véhicule à l'hyperbole inférieure de vitesse et de force d'attraction (P100) et dans la plage de la vitesse maximale du véhicule à l'hyperbole supérieure de vitesse et de force de traction (P168), à chaque fois de façon tangentielle. 30
35

5. Dispositif de commande selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la puissance maximale du moteur à combustion (10) est abaissée constamment à partir de la vitesse maximale du véhicule jusqu'à la vitesse de travail du véhicule en fonction de la vitesse mesurée du véhicule dans la plage comprise entre les deux hyperboles de vitesse et de force de traction (P100, P168). 40
45

6. Dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, **caractérisé en ce que** la faible vitesse de travail du véhicule se situe entre 3 km/h et 12 km/h, de préférence aux environs de 7 km/h. 50

7. Dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce que** la puissance nominale du moteur est conçue pour une vitesse maximale du véhicule comprise entre 60 km/h et 90 km/h, de préférence aux environs de 80 km/h. 55

8. Dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, **caractérisé en ce que** la puis-

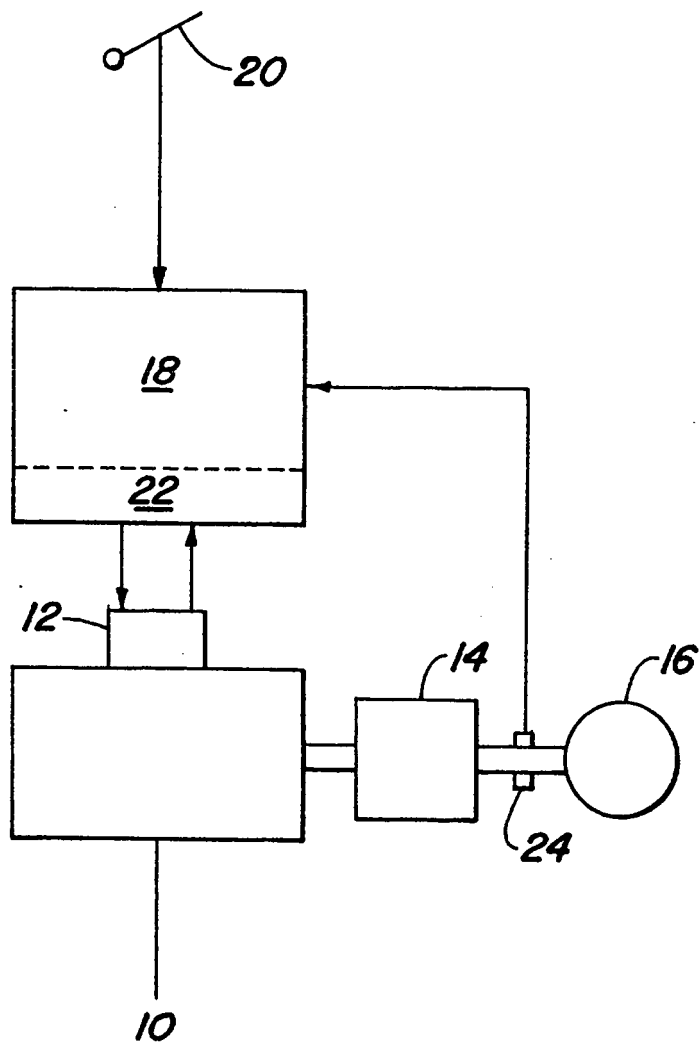


FIG. 1

FIG. 2

