

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87107711.1

51 Int. Cl.³: F 02 D 11/10

22 Anmeldetag: 27.05.87

30 Priorität: 27.06.86 DE 3621555

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.01.88 Patentblatt 88/1

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB SE

71 Anmelder: Hella KG Hueck & Co.
Postfach 28 40
D-4780 Lippstadt(DE)

72 Erfinder: Berglar, Heinrich
Schöneberg 19
D-4775 Lippetal(DE)

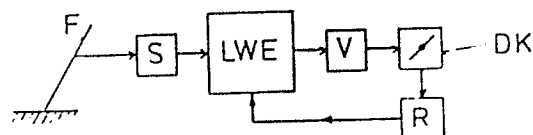
72 Erfinder: Küpper, Rolf
Von Köppen Weg 19
D-4770 Soest(DE)

72 Erfinder: Menge, Winfried
Jahnstrasse 14
D-4787 Geseke(DE)

54 Vorrichtung zum Einstellen der Fahrgeschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs.

57 Bei einer Vorrichtung zum Einstellen der Fahrgeschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs mit einem Sollwertgeber, der mit einem Fahrpedal gekoppelt ist und mit einer Verstelleinrichtung, die vom Sollwertgeber steuerbar ist und die auf ein das Verhältnis des dem Kraftfahrzeugmotor zugeführten Kraftstoff-Luft-Gemisches beeinflussendes Element, vorzugsweise eine Motor-Drosselklappe, wirkt, ist zur Verminderung des Ruckelns des Kraftfahrzeugmotors beim Lastwechsel des Kraftfahrzeugmotors zwischen dem Sollwertgeber und der Verstelleinrichtung eine Lastwechseleinrichtung angeordnet, die bei einer Sollwertänderung, die einem Lastwechsel des Kraftfahrzeugmotors entspricht, das Element stufenweise und in den Stufen verzögert verstellt.

FIG 1



Beschreibung

Vorrichtung zum Einstellen der Fahrgeschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einstellen der Fahrgeschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs mit einem Sollwertgeber, der mit einem Fahrpedal gekoppelt ist und mit einer Verstelleinrichtung, die vom Sollwertgeber steuerbar ist und die auf ein das Verhältnis des dem Kraftfahrzeugmotor zugeführten Kraftstoff-Luft-Gemisches beeinflussendes Element, vorzugsweise eine Motordrosselklappe, wirkt.

Um bei Kraftfahrzeugen die Übertragung von Vibrationen des Kraftfahrzeugmotors auf die Karosserie zu verhindern, werden die Kraftfahrzeugmotoren heute üblicherweise elastisch in der Karosserie gelagert. Diese elastische Lagerung des Kraftfahrzeugmotors in der Karosserie ermöglicht jedoch die relative Bewegung des Kraftfahrzeugmotors gegenüber der Kraftfahrzeugkarosserie, die insbesondere durch einen Lastwechsel des Kraftfahrzeugmotors vom Schubetrieb zum Zugbetrieb oder umgekehrt angeregt wird.

Diese Relativbewegung aufgrund eines Lastwechsels des Kraftfahrzeugmotors kann insbesondere gemeinsam mit der zusätzlichen Elastizität der Kraftübertragung vom Kraftfahrzeugmotor zu den angetriebenen Rädern des Kraftfahrzeugs und gemeinsam mit dem Schlupf der angetriebenen Räder gegenüber dem Untergrund zum sogenannten Ruckeln des Kraftfahrzeugs führen. Das Ruckeln des Kraftfahrzeugs, vor allem bei starken Beschleunigungen und Abbremsungen des Kraftfahrzeugs, kann große Komforteinbußen für die Fahrzeuginsassen zur Folge haben. Dieses Problem kann auch bei Kraftfahrzeugen auftreten, die mit einer gattungsgemäßen Vorrichtung zum Einstellen der Fahrgeschwindigkeit ausgerüstet sind.

Eine derartige Vorrichtung zum Einstellen der Fahrgeschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs ist aus der DE-OS 32 09 463 bekannt, bei der auch Maßnahmen getroffen sind, das Ruckeln des Kraftfahrzeugs beim Lastwechsel des Kraftfahrzeugmotors zu verhindern. Dazu ist in die Verbindungsleitung zwischen Sollwertgeber und dem das Kraftstoff-Luft-Gemisch des Kraftfahrzeugmotors beeinflussenden Element ein elektrisches Filter geschaltet, das die Weiterleitung von Sollwertänderungen im Bereich der Ruckelfrequenz unterdrücken soll. Damit soll vermieden werden, daß beim Auftreten des Ruckelns sich die Fahrzeugkarosserie durch periodische Betätigung des Fahrpedals aufschauelt.

Diese gattungsgemäße Vorrichtung hat jedoch insbesondere den Nachteil, daß die Ursache des Ruckelns, nämlich insbesondere beim starken Beschleunigen oder Verzögern des Kraftfahrzeugs die Relativbewegung des Kraftfahrzeugmotors gegenüber der Kraftfahrzeugkarosserie nicht beseitigt wird. Das heißt, wird z. B. das das Kraftstoff-Luft-Gemisch des Motors beeinflussende Element im Sinne einer Beschleunigung des Kraftfahrzeugmotors betätigt, und ändert der Kraftfahrzeugmotor dabei seinen Betriebszustand vom Schubetrieb zum Zugbetrieb, so wird dadurch der Kraftfahrzeugmotor auch bei Anwendung der bekannten Vorrichtung in eine Relativbewegung zur Karosserie versetzt. Dabei bewegt sich der Kraftfahrzeugmotor aufgrund seiner Masse über die nach der Sollwertänderung und dem Beschleunigungsvorgang sich einstellende und der jeweiligen Drosselklappenendstellung entsprechende Gleichgewichtslage des Kraftfahrzeugmotors relativ zur Kraftfahrzeugkarosserie hinaus und schwingt danach in einer gedämpften Schwingung um die Gleichgewichtslage in diese Gleichgewichtslage ein. Durch die bekannte Vorrichtung kann im günstigen Falle nur das Aufschaukeln dieser Schwingung und damit das Schwingen der Karosserie verhindert werden. Es kann jedoch nicht das Auftreten der gedämpften Schwingung und

damit die Komforteinbuße verhindert werden. Insbesondere ist es bei der gattungsgemäßen Vorrichtung möglich, daß das Überspringen des Kraftfahrzeugmotors über die Gleichgewichtslage hinweg zum Aufschlagen des Kraftfahrzeugmotors auf Karosserieteile führt und dadurch der Motor und/oder Karosserieteile beschädigt werden. Auch die elastische Lagerung des Motors in der Karosserie kann durch derartig starke Schwingung beschädigt werden. Die vorbekannte Vorrichtung läßt die mechanischen Eigenschaften des jeweiligen Kraftfahrzeugmotors, gekoppelt mit der jeweiligen Kraftfahrzeugkarosserie, unberücksichtigt. Eine Anpassung an mechanische Motor/Karosserie-Eigenarten ist nicht möglich.

Die Erfindung hat die Aufgabe, die gattungsgemäße Vorrichtung dahingehend zu verbessern, daß das Ruckeln des Kraftfahrzeugs beim Lastwechsel des Kraftfahrzeugmotors ursächlich vermindert wird.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß zwischen dem Sollwertgeber und der Verstelleinrichtung eine Lastwechseleinrichtung angeordnet ist, durch die bei einer Sollwertänderung, die einem Lastwechsel des Kraftfahrzeugmotors entspricht, das Element stufenweise und in den Stufen verzögert verstellbar ist.

Dabei ist eine Sollwertänderung eine derartige Betätigung des Fahrpedals, daß sich, ausgehend von einem Anfangssollwert, ein neuer Sollwert, der Endsollwert, einstellt. Diese Sollwertänderung wird von der Lastwechseleinrichtung erfaßt und das dem Kraftfahrzeugmotor zugeführte Kraftstoff-Luft-Gemisch beeinflussende Element entsprechend verstellt. Entspricht die Sollwertänderung einer Stellungsänderung des Elements, bei der kein Lastwechsel des Kraftfahrzeugmotors auftritt, so wird das Element mit dem Auftreten der Sollwertänderung sofort auf die neue Endstellung verstellt. Entspricht jedoch die

Sollwertänderung einer Stellungsänderung des Elements, bei der ein Lastwechsel des Kraftfahrzeugmotors auftritt, so wird das Element in Stufen und in den Stufen verzögert verstellt, wobei die Endstellung des Elements mit der Verstellung in der letzten Stellung erreicht wird. Die Stellungsänderung des Elements entspricht dann einem Lastwechsel des Kraftfahrzeugmotors, wenn die Anfangsstellung des Elements dem Zugbetrieb der Brennkraftmaschine entspricht und die zu erreichende Endstellung des Elements dem Schubbetrieb der Brennkraftmaschine entspricht oder umgekehrt.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung hat insbesondere den Vorteil, daß mit dem Auftreten einer Sollwertänderung, die einem Lastwechsel des Kraftfahrzeugmotors entspricht, das Element nicht wie beim Vorbekannten sofort der Änderung entsprechend auf die neue Endstellung hin verstellt wird, sondern daß das Element in Stufen verstellt wird. Dadurch ist die Auslenkung des Kraftfahrzeugmotors relativ zur Kraftfahrzeugkarosserie wesentlich geringer als beim Vorbekannten, und die Schwingung des Kraftfahrzeugmotors relativ zur Kraftfahrzeugkarosserie ist zumindest wesentlich in ihrer Amplitude verringert.

Die erfindungsgemäße Lösung hat weiterhin den Vorteil, daß die Schwingung des Kraftfahrzeugmotors auch wesentlich schneller als beim Vorbekannten abklingt. Insgesamt kann also mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung das Ruckeln des Kraftfahrzeugmotors beim Lastwechsel erheblich vermindert werden, und bei Anwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung muß keine Komforteinbuße beim Beschleunigen oder Verlangsamen des Kraftfahrzeugs in Kauf genommen werden. Dabei kann die erfindungsgemäße Vorrichtung einfach und kostengünstig aufgebaut und durch Wahl der Zahl der Stufen, durch die Wahl der Amplitude der Stufen und durch Veränderung der Verzögerungszeiten einfach und wirkungsvoll an verschiedenen

Kraftfahrzeugmotoren gekoppelt mit verschiedenen Kraftfahrzeugkarosserien angepaßt werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des Erfindungsgegenstandes ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im folgenden anhand der Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 grobschematisch eine Vorrichtung zum Einstellen der Fahrgeschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs,

Figur 2 ein Struktogramm der Lastwechselfunktion, die in der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach der Figur 1 abläuft und

Figur 3 ein Diagramm zur Verstellung der Motordrosselklappe durch die erfindungsgemäße Vorrichtung nach der Figur 1 in Abhängigkeit von der Zeit beim Auftreten eines Lastwechsels.

In der Figur 1 ist ein Fahrpedal (F) mit einem Sollwertgeber (S) mechanisch gekoppelt, der die Drehstellung des Fahrpedals (F) relativ zum Kraftfahrzeug, an dem das Fahrpedal drehbeweglich befestigt ist, in eine proportionale elektrische Größe umsetzt. Die elektrische Ausgangsgröße des Sollwertgebers wird einer Lastwechseleinrichtung (LWE) zugeführt, die abhängig vom Ausgangssignal des Sollwertgebers (S) ihrerseits ein Ausgangssignal erzeugt, das einer Verstelleinrichtung (V) zugeleitet wird. Abhängig vom Ausgangssignal der Lastwechseleinrichtung (LWE) wird die Drosselklappe (DK) als das das Verhältnis des in der Figur 1 nicht dargestellten Kraftfahrzeugmotors zugeführten Kraftstoff-

Luft-Gemisches beeinflussende Element verstellt. Die jeweilige Stellung der Drosselklappe (DK) wird durch eine Rückmeldeeinrichtung (R) erfaßt, die ein Ausgangssignal erzeugt, das der Lastwechseleinrichtung (LWE) zugeführt wird.

Der Sollwertgeber (S) erzeugt vorteilhaft als Ausgangssignal einen elektrischen Widerstandswert, der der Stellung des Fahrpedals (F) proportional ist. Bei der Verstelleinrichtung (V) kann es sich um einen einfachen Elektromotor handeln, der mit der Drosselklappe (DK) mechanisch gekoppelt ist und der durch Verändern des dem Motor zugeführten Motorstromes in seiner Drehstellung veränderbar ist. Es kann sich bei der Verstelleinrichtung (V) auch um einen pneumatischen Stellmotor handeln, der mit der Drosselklappe (DK) mechanisch gekoppelt ist und der durch Veränderung der Beaufschlagung mit Über- oder Unterdruck in seiner Stellung veränderbar ist. Es kann sich bei der Verstelleinrichtung (V) jedoch auch um eine elektrische Verstelleinrichtung handeln, die zusätzlich die Funktion bekannter Geschwindigkeitsregler aufweist. Die Rückmeldeeinrichtung (R) kann ein elektrisches Potentiometer sein, das mit der Drosselklappe (DK) mechanisch gekoppelt ist und abhängig von der Stellung der Drosselklappe (DK) seinen Widerstandswert ändert. Dieser Widerstandswert ist dann von der Lastwechseleinrichtung (LWE) abfragbar und auswertbar.

Die Lastwechseleinrichtung (LWE) ist vorteilhaft als Teil eines Mikrorechners, bestehend aus einem Mikroprozessor, nichtflüchtigen Speichern, Speichern mit wahlfreiem Zugriff und Ein- und Ausgabebausteinen ausgebildet, um bei einer Änderung der durch die Lastwechseleinrichtung (LWE) ausgeübten Lastwechselfunktion, z. B. aufgrund von Änderungen am Kraftfahrzeugmotor, einfach nur das im nichtflüchtigen Speicher des Mikrorechners abgelegte Programm zur Abarbeitung der Lastwechselfunktion ändern zu müssen.

Die Funktion der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach der Figur 1 wird nun anhand des Struktogramms in Figur 2 erläutert. In dem Struktogramm der Figur 2 sind die Verfahrensschritte der Lastwechselfunktion, die in der Lastwechseleinrichtung (LWE) der erfindungsgemäßen Vorrichtung nach der Figur 1 abläuft, dargestellt. Diese Lastwechselfunktion ist als Mikrorechner-Programm im nichtflüchtigen Speicher des Mikrorechners der Lastwechseleinrichtung (LWE) abgelegt und wird als Schleife kontinuierlich durch den Mikrorechner abgearbeitet. Das heißt, ist der Sollwert an die Verstelleinrichtung gemäß Figur 2 weitergegeben, so beginnt der Mikrorechner von neuem mit der Abfrage, ob die Lastwechselfunktion bereits wirksam ist.

In einem ersten Verfahrensschritt der Lastwechselfunktion wird abgefragt, ob die Lastwechselfunktion bereits wirksam ist. Ist die Lastwechselfunktion noch nicht wirksam, so wird gefragt, ob eine Fahrpedalbewegung in Richtung Vollgas ermittelt wurde. Eine Fahrpedalbewegung in Richtung Vollgas bedeutet, daß der Kraftfahrzeugführer das Fahrpedal (F) stärker betätigt, um das Kraftfahrzeug zu beschleunigen. Der mit dem Fahrpedal (F) gekoppelte Sollwertgeber (S) erzeugt ein entsprechendes elektrisches Ausgangssignal, das der Lastwechseleinrichtung (LWE) zugeführt wird.

Hat eine Fahrpedalbewegung in Richtung Vollgas stattgefunden, so wird die entsprechende Amplitude der ersten Stufe, in die die Drosselklappe (DK) des Kraftfahrzeugmotors verstellt werden soll und der Wert für die Verzögerungszeit, in der die Drosselklappe (DK) in der ersten Stufe gehalten werden soll, aus einem Speicher des Mikrorechners geladen. Die Amplitude der ersten Stufe ist dabei von der Stärke der Pedalbewegung in Richtung Vollgas, also von der Größe der Sollwertänderung, abhängig. Man kann die Amplitude der ersten Stufe auch von der Motordrehzahl vor der

Betätigung des Fahrpedals und/oder der Fahrgeschwindigkeit und/oder der Motortemperatur abhängig wählen. Die Dauer der Verzögerungszeit ist ebenfalls abhängig von der Größe der Sollwertänderung, der Motordrehzahl, der Fahrgeschwindigkeit und/oder der Motortemperatur wählbar.

Ist die Fahrpedalbewegung und damit die zugehörige Sollwertänderung größer als eine vorgegebene Lastwechselschwelle im Falle der Fahrpedalbewegung in Richtung Vollgas, so wird der von der Lastwechseleinrichtung (LWE) an die Verstelleinrichtung (V) gelieferte Sollwert auf der Amplitude der ersten Stufe gehalten und ein Zähler zum Herunterzählen der vorgegebenen Verzögerungszeit gestartet. Ist die Fahrpedalbewegung bei Bewegung in Richtung Vollgas kleiner als die vorgegebene Lastwechselschwelle, so wird der vom Sollwertgeber (S) an die Lastwechseleinrichtung (LWE) gelieferte Sollwert direkt ohne Halten des Sollwertes in einer ersten Stufe und ohne Ablauf einer Verzögerungszeit durch die Lastwechseleinrichtung an die Verstelleinrichtung (V) weitergegeben.

Bei der in Figur 2 genannten Lastwechselschwelle handelt es sich um einen Wert, der durch die Lastwechseleinrichtung (LWE) auf verschiedene Art und Weise ermittelbar ist. Einerseits kann die Lage des Kraftfahrzeugmotors durch einen Lagemesser relativ zur Kraftfahrzeugkarosserie gemessen werden, indem man z. B. ein Linearpotentiometer zwischen Kraftfahrzeugmotor und Kraftfahrzeugkarosserie anordnet, dessen Schleifer z. B. am Motorblock des Kraftfahrzeugmotors befestigt ist und dessen Gehäuse an der Kraftfahrzeugkarosserie befestigt ist. Der Widerstand des Lagepotentiometers ist dann von der Lage des Kraftfahrzeugmotors relativ zur Kraftfahrzeugkarosserie abhängig und ermöglicht eine Aussage darüber, ob der Kraftfahrzeugmotor sich im Schubbetrieb oder Zugbetrieb befindet. Abhängig davon, ob und wie der Kraftfahrzeugmotor sich im Schubbetrieb oder Zugbetrieb befindet, ist durch

die Lastwechseleinrichtung (LWE) die in Figur 2 genannte Lastwechselschwelle ermittelbar, wobei weitere Parameter, wie z. B. die Drehzahl des Kraftfahrzeugmotors, die Fahrgeschwindigkeit oder die Motortemperatur berücksichtigt werden können.

Diese Lastwechselschwelle ist dann mit dem Wert und der Richtung der Sollwertänderung des Sollwertgebers (S) vergleichbar; entweder durch einen Vergleich oder durch eine entsprechende Vergleichsoperation, die als Teil des im Mikrorechner abgelegten Mikrorechnerprogramms ausgebildet ist.

Zum Ermitteln der Sollwertänderung ist es vorteilhaft, einen Anfangssollwert vor der Fahrpedalbewegung in einem zweiten Speicher des Mikrorechners der Lastwechseleinrichtung (LWE) abzulegen und den nach der Fahrpedalbewegung auftretenden neuen Sollwert des Sollwertgebers (S) zu messen. Dann kann z. B. durch einen Subtrahierer die Differenz aus dem neu anliegenden Endsollwert und dem Anfangssollwert gebildet werden und diese Differenz mit der in Figur 2 genannten Lastwechselschwelle verglichen werden.

Zur Gewinnung des Wertes der Lastwechselschwelle ist es jedoch auch möglich, in einem ersten Speicher des Mikrorechners der Lastwechseleinrichtung (LWE) eine Leerlaufkennlinie des Kraftfahrzeugverbrennungsmotors zu speichern. Diese Leerlaufkennlinie des Kraftfahrzeugmotors ist eine Funktion, die abhängig von der Drehzahl des Kraftfahrzeugmotors die zugehörige Drosselklappenstellung bei unbelastetem Kraftfahrzeugmotor angibt. Ist die Drosselklappenstellung bei vorgegebener Motordrehzahl größer als der der Motordrehzahl entsprechende Drosselklappenstellungswert der Motorleerlaufkennlinie, so befindet sich der Kraftfahrzeugmotor im Zugbetrieb. Ist der jeweilige gemessene Wert der Motordrosselklappenstellung kleiner als der Wert der

Drosselklappenstellung der Motorleerlaufkennlinie des unbelasteten Motors, so befindet sich der Kraftfahrzeugmotor im Schubbetrieb. Nachdem, wie im vorherigen Absatz bereits erläutert, die Sollwertdifferenz ermittelt wurde, kann die Sollwertänderung mit der Lastwechselschwelle verglichen werden, wobei die Lastwechselschwelle der Drosselklappenstellung bei vorgegebener Motordrehzahl des unbelasteten Kraftfahrzeugmotors entspricht.

Für die letzte beschriebene Art der Ermittlung der Lastwechselschwelle in Figur 2 aus der Motorleerlaufkennlinie des unbelasteten Kraftfahrzeugmotors ist es erforderlich, der Lastwechseleinrichtung (LWE) als Eingangssignal die jeweilige Motordrehzahl des Kraftfahrzeugmotors zuzuführen. Dies kann durch die bekannten Vorrichtungen und Verfahren geschehen, die sich mit der Drehzahlerfassung von Kraftfahrzeugmotoren und mit deren Auswertung befassen.

Der Wert der Lastwechselschwellen nach der Figur 2 ist auch von weiteren Größen abhängig wählbar. So kann man die Lastwechselschwelle auch von der Motortemperatur abhängig wählen, um z. B. bei kaltem Kraftfahrzeugmotor extreme Beschleunigungen zu vermeiden und so den Verschleiß des Kraftfahrzeugmotors beim Warmlaufen zu vermindern.

Wurde die Frage nach der Fahrpedalbewegung in Richtung Vollgas innerhalb der Lastwechselfunktion nach der Figur 2 mit Nein beantwortet, so wird dies durch die Lastwechselfunktion als Fahrpedalbewegung in Richtung des Leerlaufs der Brennkraftmaschine ausgewertet und wiederum die entsprechende Amplitude der ersten Stufe und der Wert der Verzögerungszeit geladen. In diesem Fall wird durch die Lastwechselfunktion weiterhin abgefragt, ob die Fahrpedalbewegung und damit die Sollwertänderung kleiner

ist als eine vorgegebene Lastwechselschwelle, wobei es sich bei der Lastwechselschwelle dieser Abfrage um den gleichen Wert wie bei einer Fahrpedalbewegung in Richtung Vollgas handeln kann. Der Wert der Lastwechselschwelle kann jedoch auch von der Richtung der Fahrpedalbewegung und damit von den Vorzeichen der Sollwertänderung abhängig gewählt werden. Ist die neue Pedalstellung bzw. der Endsollwert kleiner als die Lastwechselschwelle bzw. schneidet die Sollwertänderung die Lastwechselschwelle, so wird wieder der Sollwert für die Verstelleinrichtung auf die erste Stufe gestellt und dort gehalten und der Zähler zum Herunterzählen der Verzögerungszeit gestartet. Hat bei einer Änderung der Fahrpedalstellung in Richtung Leerlauf des Kraftfahrzeugmotors keine Sollwertänderung stattgefunden, die einem Lastwechsel des Kraftfahrzeugmotors entspricht, so wird der Sollwert, der der neuen Fahrpedalstellung entspricht, ohne Zwischenstufen und unverzögert an die Verstelleinrichtung weitergegeben.

War die Lastwechselfunktion noch nicht wirksam und hat auch keine Änderung der Fahrpedalstellung in Richtung Vollgas oder Leerlauf des Kraftfahrzeugmotors stattgefunden, so bleibt die Lastwechselfunktion unwirksam.

Nach dem geschilderten Verfahrensablauf beginnt die Lastwechseleinrichtung (LWE) von neuem mit der Abarbeitung des der Lastwechselfunktion zugrundeliegenden Mikrorechnerprogramms. Die Frage, ob die Lastwechselfunktion bereits wirksam ist, wird nunmehr mit Ja beantwortet. In einer weiteren Abfrage wird ermittelt, ob sich keine Änderung der Bewegungsrichtung des Fahrpedals ergeben hat. Hat sich keine Änderung der Bewegungsrichtung des Fahrpedals ergeben, so wird weiterhin abgefragt, ob die Verzögerungszeit des Zählers noch nicht abgelaufen ist. Ist die Verzögerungszeit des Zählers noch nicht abgelaufen, so wird der Zähler der

Verzögerungszeit um eine weitere Einheit dekrementiert. Ist die Verzögerungszeit abgelaufen, so wird die Lastwechselfunktion ausgeschaltet. Das heißt, der der Fahrpedalendstellung entsprechende Endsollwert wird an die Verstelleinrichtung weitergegeben, so daß die Motordrosselklappe nach diesem Funktionsschritt um eine weitere zweite Stufe der neuen Fahrpedalstellung entsprechend verstellt ist.

Hat sich eine Änderung der Bewegungsrichtung des Fahrpedals ergeben, so wird aus Sicherheitsgründen ebenfalls die Lastwechselfunktion ausgeschaltet. Dies hat den Vorteil, daß z. B. bei kurzzeitiger Betätigung des Fahrpedals in Richtung Vollgas und folgender Entlastung des Fahrpedals in Richtung Leerlauf auch beim Wirksamwerden der Lastwechseleinrichtung (LWE) nach der Änderung der Bewegungsrichtung des Fahrpedals die Motordrosselklappe nicht weiter in Richtung Beschleunigung verstellt wird und somit gefährliche Fahrbetriebssituationen des Kraftfahrzeugs sicher vermieden werden, wobei die Lastwechseleinrichtung (LWE) unwirksam schaltbar ist, wenn während der Verzögerungszeit eine weitere Sollwertänderung auftritt.

Weiterhin ist es vorteilhaft, die Lastwechseleinrichtung (LWE) abhängig von der Betätigung der Kupplung des Kraftfahrzeugs unwirksam zu schalten, um ein Aufheulen des Kraftfahrzeugmotors zu vermeiden, wenn kurz vor der Kupplungsbetätigung eine Fahrpedalbewegung erfolgte, die einem Lastwechsel des Kraftfahrzeugmotors entsprechen würde.

Es ist weiterhin vorteilhaft, die Lastwechseleinrichtung (LWE) beim Stillstand des Kraftfahrzeugs unwirksam zu schalten, um dem Kraftfahrzeugführer z. B. beim Warten an der Ampel nicht das subjektive Gefühl des spontanen Ansprechens des Kraftfahrzeugmotors auf Fahrpedalbewegung zu nehmen.

In der Figur 3 ist zur Verdeutlichung der Funktion der erfindungsgemäßen Vorrichtung die Änderung der Drosselklappenstellung (DK) in Abhängigkeit von der Zeit beim Auftreten einer Sollwertänderung, die einem Lastwechsel des Kraftfahrzeugmotors entspricht, dargestellt. In der Figur 3 ist mit DKA die Drosselklappenanfangsstellung des Kraftfahrzeugmotors bezeichnet. DKE bezeichnet die Drosselklappenendstellung des Kraftfahrzeugmotors nach der Verstellung der Drosselklappe (DK) des Kraftfahrzeugmotors durch die Lastwechseleinrichtung (LWE) entsprechend dem Endsollwert des Sollwertgebers (S).

Es sei angenommen, daß das Kraftfahrzeug mit konstanter Geschwindigkeit und dementsprechend konstanter Drosselklappenanfangsstellung (DKA) bis zum Zeitpunkt (T1) betrieben wird. Zum Zeitpunkt (T1) findet eine Fahrpedalbetätigung in Richtung Vollgas statt, die einem Lastwechsel des Kraftfahrzeugmotors entspricht. Die Lastwechseleinrichtung (LWE) wird demzufolge wirksam und liefert einen Sollwert an die Verstelleinrichtung (V), der der ersten Stufe der Drosselklappenstellung (DK1) entspricht. Durch den in Figur 3 schrägen Anstieg der Drosselklappenstellung (DK) nach dem Zeitpunkt (T1) wird die endliche Verstellgeschwindigkeit angedeutet, mit der die Verstelleinrichtung (V) die Drosselklappe öffnet. Nach Ablauf eines vorgegebenen Zeitraums, der im wesentlichen von den elektromechanischen Eigenschaften der Verstelleinrichtung (V) und der Drosselklappe (DK) abhängt, ist die entsprechende Drosselklappenstellung (DK1) der ersten Stufe erreicht. Die Drosselklappenstellung der ersten Stufe (DK1) wird durch die Lastwechseleinrichtung (LWE) für die Dauer der Verzögerungszeit (TV) für etwa 100 Millisekunden gehalten. Nach Ablauf der Verzögerungszeit (TV), die vorteilhaft etwa 100 Millisekunden beträgt, wird dann die Drosselklappe in einer zweiten Stufe in Richtung auf die Drosselklappenendstellung (DKE) verstellt. Die

Drosselklappenendstellung (DKE) entspricht dann der durch den Endsollwert vorgegebenen Drosselklappenstellung, der zum Zeitpunkt (T2) erreicht wird. Die verzögerte Bewegung der Drosselklappe (DK) nach Ablauf der Verzögerungszeit (TV) bis zum Erreichen der Drosselklappenendstellung (DKE) zum Zeitpunkt (T2) deutet wiederum die Betätigung der Drosselklappe durch die Verstelleinrichtung (V) aufgrund der elektromechanischen Trägheit von Verstelleinrichtung (V) und Drosselklappe (DK) an.

Durch die in der beschriebenen Art und Weise stufige und verzögerte Verstellung der Drosselklappe (DK) beim Auftreten einer Sollwertänderung, die einem Lastwechsel des Kraftfahrzeugmotors entspricht, wird, anders als beim Vorbekannten, sicher vermieden, daß ein Lastwechsel des Kraftfahrzeugmotors ein starkes Überspringen des Kraftfahrzeugmotors relativ zur Kraftfahrzeugkarosserie aufgrund der elastischen Lagerung des Kraftfahrzeugmotors in der Kraftfahrzeugkarosserie erfolgt. Diese vorteilhafte Wirkung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist darin begründet, daß mit der Verstellung der Drosselklappe (DK) in die erste Zwischenstufe zwar ein Überspringen des Kraftfahrzeugmotors über die Gleichgewichtslage des Kraftfahrzeugmotors relativ zur Kraftfahrzeugkarosserie hinaus erfolgt. Dieses Überspringen kann jedoch vorteilhaft durch Wahl der geeigneten Amplitude der ersten Zwischenstufe (DK1) und durch Wahl der Dauer der Verzögerungszeit (TV) der Drosselklappenendstellung (DKE) des Kraftfahrzeugmotors derart angepaßt werden, daß die beim Verstellen der Drosselklappe (DK) in die erste Stufe (DK1) auftretende maximale Auslenkung des Kraftfahrzeugmotors den Wert aufweist, der sich nach der Verstellung der Drosselklappe (DK) in die zweite Stufe (DKE) als statische Auslenkung einstellt und die Verzögerungszeit dann abläuft, wenn die maximale Auslenkung des Kraftfahrzeugmotors nach Verstellung in die erste Stufe (DK1) auftritt.

Durch diese Maßnahme ist die Schwingung des Kraftfahrzeugmotors bei einer Sollwertänderung, die einem Lastwechsel des Kraftfahrzeugmotors entspricht, verglichen mit dem Vorbekannten, wesentlich geringer und für den Kraftfahrzeugbediener kaum noch merklich.

Ein Verlust der Spontaneität der Beschleunigung bzw. Verzögerung des Kraftfahrzeugmotors bei einer entsprechenden Sollwertänderung ist bei Anwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung nicht meßbar. Ein möglicherweise feststellbarer subjektiver Verlust an Beschleunigungsfähigkeit hat seinen Grund im wesentlichen darin, daß der Kraftfahrzeugbediener das bei vorbekannten Vorrichtungen unvermeidliche Ruckeln des Kraftfahrzeugs als Beschleunigung des Kraftfahrzeugs fehlinterpretiert.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist vor allem deshalb einfach und kostengünstig anwendbar, weil zur Lösung der gestellten Aufgabe allein die Lastwechseleinrichtung (LWE) zwischen Sollwertgeber (S) und Verstelleinrichtung (V) zu schalten ist. Zusätzliche Maßnahmen zur Bereitstellung und Aufbereitung zusätzlicher, für die Funktion der Lastwechseleinrichtung (LWE) erforderliche Eingangssignale sind nicht erforderlich, oder die erforderlichen Eingangssignale stehen bereits zur Lösung anderer Aufgabenstellungen zur Verfügung. So ist ein Ausgangssignal, das der Drehzahl des Kraftfahrzeugmotors entspricht, im heutigen Kraftfahrzeug aufgrund der häufigen Verwendung elektronischer Zündeinrichtungen verfügbar. Ein eventuell zur Ermittlung der tatsächlichen Drosselklappenstellung erforderliches Ausgangssignal einer Rückmeldeeinrichtung steht häufig bei Vorrichtungen zum Einstellen der Fahrgeschwindigkeit ebenfalls zur Lösung anderer Aufgabenstellungen bereit.

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Einstellen der Fahrgeschwindigkeit eines Kraftfahrzeugs mit einem Sollwertgeber, der mit einem Fahrpedal gekoppelt ist und mit einer Verstelleinrichtung, die vom Sollwertgeber steuerbar ist und die auf ein das Verhältnis des dem Kraftfahrzeugmotor zugeführten Kraftstoff-Luft-Gemisches beeinflussendes Element, vorzugsweise eine Motor-Drosselklappe, wirkt, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Sollwertgeber (S) und der Verstelleinrichtung (V) eine Lastwechseleinrichtung (LWE) angeordnet ist, durch die bei einer Sollwertänderung, die einem Lastwechsel des Kraftfahrzeugmotors entspricht, das Element (DK) stufenweise und in den Stufen verzögert verstellbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Lastwechseleinrichtung (LWE) das Element (DK) in zwei Stufen verstellbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Stufe (DKE) der Stellung des Elements (DK) beim Endsollwert entspricht.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Stufe (DK1) so gewählt ist, daß die dabei auftretende maximale Auslenkung des Kraftfahrzeugmotors den Wert aufweist, der sich nach Verstellung des Elements (DK) in die zweite Stufe (DKE) als statische Auslenkung einstellt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzögerungszeit (TV) zum Steuern des Elements (DK) in die erste Stufe (DK1) von der maximalen Auslenkung des Kraftfahrzeugmotors abhängig ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lastwechseleinrichtung (LWE) das Ausgangssignal eines Lagemessers zuführbar ist, der die Lage des Kraftfahrzeugmotors relativ zur Kraftfahrzeugkarosserie mißt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß durch die Lastwechseleinrichtung (LWE) aus dem Ausgangssignal des Lagemessers ein Lastwechsel des Kraftfahrzeugmotors ermittelbar ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Lagemesser ein Linearpotentiometer ist, dessen Gehäuse an der Kraftfahrzeugkarosserie bzw. am Motorblock des Kraftfahrzeugmotors befestigt ist und dessen Schleifer mit dem Motorblock des Kraftfahrzeugmotors bzw. mit der Kraftfahrzeugkarosserie verbunden ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lastwechseleinrichtung (LWE) einen Speicher für die insbesondere drehzahlabhängige Leerlaufkennlinie des Kraftfahrzeugmotors aufweist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Lastwechseleinrichtung (LWE) einen Vergleich zum Vergleich der Sollwertänderung mit der Leerlaufkennlinie aufweist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Lastwechseleinrichtung (LWE) wirksam ist, wenn die Sollwertänderung die Leerlaufkennlinie schneidet.
12. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Leerlaufkennlinie ein Leerlaufkennfeld ist, das insbesondere von der Drehzahl des Kraftfahrzeugmotors und/oder der Last des

Kraftfahrzeugmotors abhängt.

13. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lastwechseleinrichtung (LWE) einen zweiten Speicher zum Halten eines Anfangsollwerts aufweist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Lastwechseleinrichtung einen Subtrahierer zur Berechnung der Sollwertänderung als Sollwertdifferenz aus Anfangsollwert und Endsollwert aufweist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lastwechseleinrichtung (LWE) abhängig von der Kupplungsbetätigung und/oder dem Fahrzeugstillstand unwirksam schaltbar ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Stufe (DK1) von der Motordrehzahl und/oder der Fahrgeschwindigkeit und/oder der Motortemperatur abhängig ist.
17. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verzögerungszeit (TV) von der Motordrehzahl und/oder der Fahrgeschwindigkeit und/oder der Motortemperatur abhängig ist.
18. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Lastwechseleinrichtung (LWE) zusätzlich bei Sollwertänderungen in der Nähe der Leerlaufkennlinie wirksam ist.
19. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lastwechseleinrichtung (LWE) unwirksam schaltbar ist, wenn während der Verzögerungszeit (TV) eine weitere Sollwertänderung auftritt.
20. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirkung der Lastwechseleinrichtung (LWE) von

der Richtung des Lastwechsels abhängig ist.

21. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2, 5 und 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Wert der ersten Stufe (DK1) und die Verzögerungszeit (TV) bei einem Lastwechsel des Kraftfahrzeugmotors vom Schubbetrieb zum Zugbetrieb größer ist als beim Lastwechsel des Kraftfahrzeugmotors vom Zugbetrieb zum Schubbetrieb.
22. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lastwechseleinrichtung (LWE) das Ausgangssignal einer Rückmeldeeinrichtung (R) zur Rückmeldung der Drosselklappenstellung zuführbar ist.
23. Vorrichtung nach Anspruch 9 und 22, dadurch gekennzeichnet, daß die gespeicherte Leerlaufkennlinie abhängig von einer gemessenen Leerlaufdrehzahl und der dazugehörigen gemessenen Drosselklappenstellung veränderbar ist.
24. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Lastwechseleinrichtung (LWE) als Teil eines Mikrorechners ausgebildet ist.

17

FIG 1

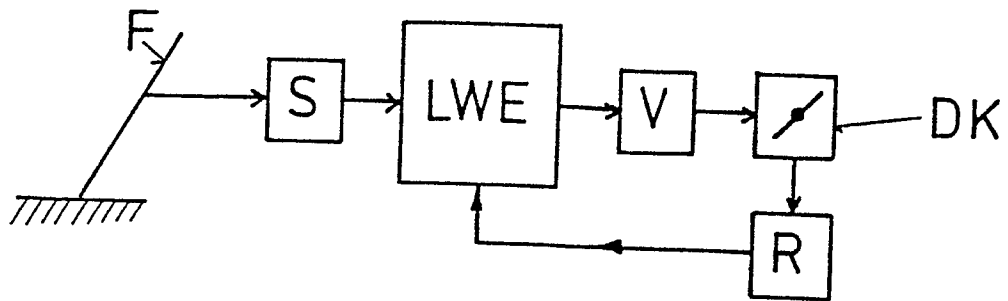


FIG 3

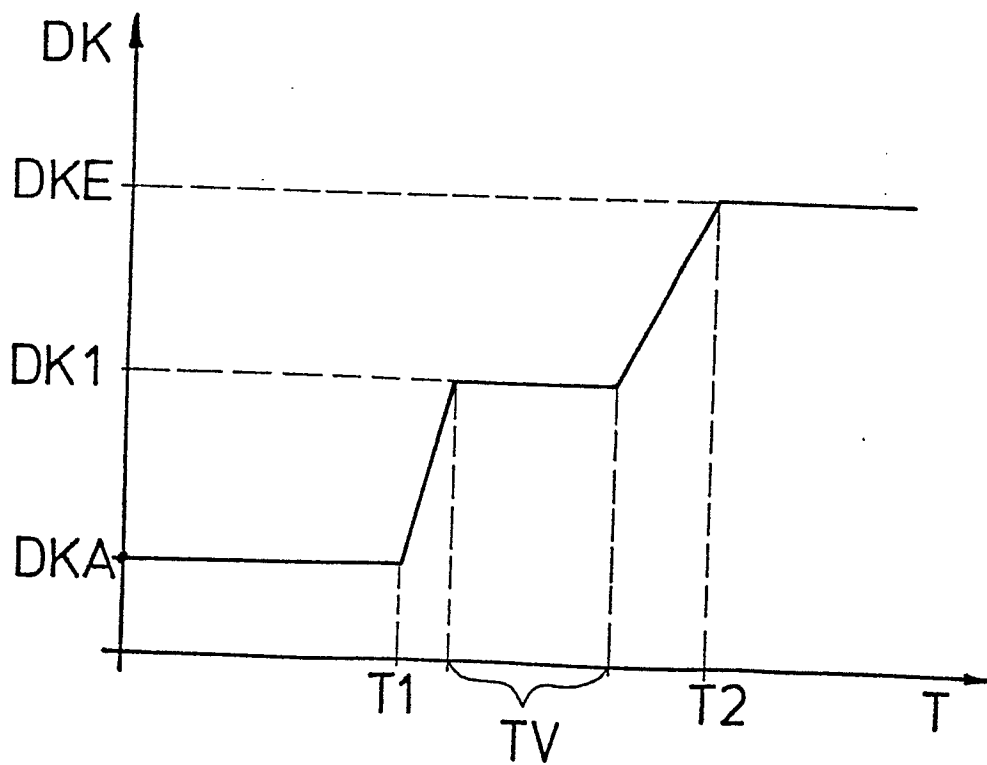


Fig2

Lastwechsel-Funktion					
Lastwechsel-Funktion bereits wirksam? Nein Ja					
Fahrpedalbewegung in Richtung Vollgas? Ja		Entsprechende Amplitude der 1. Stufe und Wert für Verzögerungszeit laden		Änderung der Bewegungsrichtung des Fahrpedals? Nein Ja	
Entsprechende Amplitude der 1. Stufe und Wert für Verzögerungszeit laden		Entsprechende Amplitude der 1. Stufe und Wert für Verzögerungszeit laden		Verzögerungszeit abgelaufen? Nein Ja	
Pedal > Lastwechsel-schwelle? Ja		Pedal < Lastwechsel-schwelle? Ja		Zähler für Verzögerungszeit dekrementieren Nein Ja	
Solllwert für Verstell-einrichtung auf 1. Stufe halten und Verzögerungszeit starten		Solllwert für Verstell-einrichtung auf 1. Stufe halten und Verzögerungszeit starten		Lastwechsel-Funktion ausschalten Ja	
Solllwert an Verstell-einrichtung weitergeben					