



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer: **0 111 821 B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
02.04.86

Int. Cl.⁴: **B 60 Q 9/00**

Anmeldenummer: **83112226.2**

Anmeldetag: **06.12.83**

Prüfvorrichtung für Kraftfahrzeugs-Funktionselemente.

Priorität: **23.12.82 DE 3247858**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.06.84 Patentblatt 84/26

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.04.86 Patentblatt 86/14

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

Entgegenhaltungen:
EP - A - 0 076 454
FR - A - 2 449 929
GB - A - 2 052 121
GB - A - 2 096 078
US - A - 3 964 018
US - A - 4 223 302

Patentinhaber: **BAYERISCHE MOTOREN WERKE**
Aktiengesellschaft, Postfach 40 02 40 Petuelring 130,
D-8000 München 40 (DE)

Erfinder: **Flohr, Wolfgang Peter, Harthausen Strasse 23,**
D-8000 München 90 (DE)
Erfinder: **Bourauel, Fritz, Am Grohplatz 1,**
D-8000 München 45 (DE)
Erfinder: **Weishaupt, Walter, Im Wismat 28,**
D-8000 München 60 (DE)

Vertreter: **Bullwein, Fritz, Bayerische Motoren Werke**
Aktiengesellschaft
Postfach 40 02 40 Petuelring 130 AJ-33,
D-8000 München 40 (DE)

EP 0 111 821 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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

Die Erfindung bezieht sich auf eine Prüfvorrichtung für Kraftfahrzeug-Funktionselemente, die sich gegenüber einem Ausgangszustand ändern und bei Erreichen eines individuellen Grenzzustandes eine gemeinsame Anzeigeeinrichtung auslösen.

Die wohl bekannteste derartige Prüfvorrichtung ist die sog. Bremsbelag-Verschleissanzeige, bei der in der Regel eine Grenzzustand in Form einer Bremsbelagabnutzung bis zu einer Mindestbelagstärke durch Einschalten einer einzigen Warnlampe angezeigt wird. Dabei können mit Hilfe der Warnlampe auch mehrere Bremsbeläge überwacht werden und die Verschleissanzeige durch den ersten Belag ausgelöst werden, der seinen Grenzzustand erreicht. Dabei werden dann in der Regel sämtliche Bremsbeläge des Kraftfahrzeugs erneuert.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Prüfvorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, durch die in übersichtlicher Weise das Änderungsverhalten bzw. der Zustand von insbesondere unterschiedlichen Funktionselementen vor Erreichen des jeweiligen Grenzzustands überprüfbar wird.

Die Erfindung löst diese Aufgabe dadurch, dass aus den Änderungen der Funktionselemente jeweils eine gleiche Anzahl von Änderungsintervallen gebildet sind, die aneinander anschliessen und bis zum jeweiligen Grenzzustand reichen, dass den gleichwertigen Änderungsintervallen der Funktionselemente jeweils eine weitere Anzeigeeinrichtung zugeordnet ist und dass dasjenige Funktionselement die jeweilige Anzeigeeinrichtung auslöst, das als erstes die Grenze seines Änderungsintervalls erreicht.

Mit Hilfe von wenigen Anzeigeeinrichtungen ist es möglich, das Änderungsverhalten einer Vielzahl von Funktionselementen zu überprüfen. Bei den Änderungen der Funktionselemente kann es sich, wie bei der Bremsbelag-Verschleissanzeige, um den Verschleiss der Funktionselemente handeln. Neben einem Bremsbelag kann auch ein Kupplungsbelag geprüft werden. Statt des Verschleisses kann auch die Qualität eines Schmier- bzw. Betriebsmittels des Kraftfahrzeugs oder dessen Brennkraftmaschine berücksichtigt werden. Ferner können Änderungen der Leistungsfähigkeit von Bauteilen wie beispielsweise eines Luftfilters infolge zunehmender Schadstoffbelastung berücksichtigt werden. Die Prüfvorrichtung selbst kann im Rahmen einer Service-Intervall-Anzeigevorrichtung zur Signalisierung durchzuführender Wartungsarbeiten an den Fahrzeugbenutzer oder in Werkstätten zur Kontrolle des Zustands der Funktionselemente verwendet werden.

Das sich bis zum Erreichen der Grenzen der Änderungsintervalle jeweils am stärksten ändernde Funktionselement steuert die jeweilige Anzeigeeinrichtung. Dabei kann es vorkommen, dass die Anzeigeeinrichtungen entsprechend dem Änderungsverhalten der Funktionselemente durch unterschiedliche Funktionselemente des Prüfum-

fangs ausgelöst werden, da jede Anzeigeeinrichtung durch jedes der Funktionselemente ausgelöst werden kann.

Aus der DE-A Nr. 3104197 ist zwar eine Service-Intervall-Anzeigevorrichtung für Kraftfahrzeuge bekannt, bei der eine Soll-Wegstrecke in mehrere gleich grosse Sollweg-Intervalle aufgeteilt und jedem dieser Intervalle ein eigenes Signalelement zugeordnet ist, das am Ende des Intervalls seinen Schaltzustand ändert. Die vorliegende Erfindung unterscheidet sich demgegenüber darin, dass die Funktionselemente selbst die Anzeigeeinrichtungen steuern. Zwar ist auch bei der bekannten Anzeigevorrichtung eine Bezugnahme auf das Änderungsverhalten von Funktionselementen dadurch vorgesehen, dass der zurückgelegte Weg vor seiner Registrierung entsprechend der Belastung des Fahrzeugmotors bewertet werden kann. Dabei handelt es sich jedoch um eine indirekte und lediglich pauschale Berücksichtigung des Änderungsverhaltens der einzelnen Funktionselemente.

Bei der Erfindung sind den verschiedenen Funktionselementen eine gleiche Anzahl von z.B. vier Anzeigeeinrichtungen zugeordnet. Der berücksichtigte Änderungsumfang der Funktionselemente ist in eine der Anzahl der Anzeigeeinrichtungen gleiche Anzahl von Änderungsintervallen aufgeteilt. Der Änderungsumfang kann die gesamte Änderung vom Ausgangs- bis zum Grenzzustand oder nur ein mit dem Grenzzustand ändernder Teil sein. Dadurch können für die Lebensdauer des Funktionselements unkritische Anfangsänderungen unberücksichtigt bleiben. Die Änderungsintervalle jedes Funktionselements können von unterschiedlicher Grösse oder untereinander gleich sein.

Eine besonders aussagekräftige Anzeige lässt sich ferner dann gewinnen, wenn die Änderungen auf einen änderungsbeeinflussenden Parameter bezogen sind. Diese können für die Funktionselemente gleich gewählt sein. Ein derartiger Parameter kann die Wegstrecke oder die Zahl der Betriebsstunden sein. Alternativ können die Parameter auch unterschiedlich, beispielsweise die für die Änderung massgeblichen Einflussgrössen sein. Dabei kann es sich, wie im Falle der bekannten Bremsbelag-Verschleissanzeige mit guter Näherung zutreffend, wieder um die zurückgelegte Wegstrecke handeln. Weitere Möglichkeiten sind der Belastungs- oder Benutzungsumfang des Funktionselements.

Messgrössen hierfür können die in der DE-A Nr. 3104174 angegebene Kraftstoffgesamtverbrauchs menge, die entsprechend der Motorbelastung bewertete Wegstrecke entsprechend der DE-A Nr. 3104196, wieder die Gesamtzahl der Betriebsstunden usw. oder Kombinationen dieser Einflussgrössen sein. Durch die Bezugnahme lassen sich nichtlineare Zusammenhänge zwischen Änderung und dem änderungsbeeinflussenden Parameter entsprechend berücksichtigen, so dass auch bei derartigen Nichtlinearitäten jederzeit eine zuverlässige Aussage über die voraussichtliche Haltbarkeit der Funktionselemente zu erhalten ist. Sind die änderungsbeeinflussenden Parameter der

Funktionselemente zudem gleich gewählt, so lässt sich mit guter Zuverlässigkeit aus dem bisherigen Verlauf des Änderungsverhaltens das weitere Änderungsverhalten voraussagen.

Unabhängig von der speziellen Verwendung und Ausführungsform der Prüfvorrichtung ergibt sich eine besonders wirkungsvolle Anzeige durch Leuchtkörper als Anzeigeeinrichtungen. Diese können so geschaltet sein, dass sie bei ihrem Auslösen ausgeschaltet werden. Im Rahmen einer Service-Intervall-Anzeigevorrichtung können die noch nicht ausgelösten Anzeigeeinrichtungen bei Inbetriebnahme des Kraftfahrzeugs ein- und unmittelbar danach, beispielsweise mit Hilfe des serienmässigen Öldruck-Kontrollschalters, ausgeschaltet werden.

In diesem Anwendungsfall bietet es sich auch an, gleichzeitig mit dem Auslösen der dem letzten Änderungsintervall der Funktionselemente zugeordneten Anzeigeeinrichtung eine Warn-Anzeigeeinrichtung analog der bekannten Bremsbelag-Verschleiss- bzw. einer Mindestniveau-Anzeige einzuschalten.

Bei weiterer Veränderung der Funktionselemente nach Auslösen der Warn-Anzeigeeinrichtung können weitere Warn-Anzeigeeinrichtungen durch die Funktionselemente eingeschaltet werden, deren Änderung jeweils als erste über dem Grenzwert liegende Überziehungsintervalle überschreitet. Dadurch wird die Notwendigkeit einer Überprüfung des Kraftfahrzeugs besonders deutlich gemacht.

Dieses Überprüfen kann beispielsweise so vorgenommen werden, dass das jeweils massgebliche bzw. erreichte Änderungsintervall der einzelnen Bauteile individuell auslesbar ist. Dabei ergibt sich eine Aufstellung des in Stufen gemessenen Änderungsverhaltens der Funktionselemente. Eine weitere Hilfe ergibt sich dadurch, dass auch oder ausschliesslich die Benennung der innerhalb der jeweiligen Änderungsintervalle liegenden Funktionselemente bei einer derartigen Überprüfung auslesbar ist.

Eine weitere Erleichterung ergibt sich, wenn nur die Funktionselemente hinsichtlich ihrer Benennung und/oder hinsichtlich ihres massgeblichen Änderungsintervalls auslesbar sind, deren Änderung ein vorgegebenes Mass erreicht hat. Dabei kann das Mass die Hälfte der gesamten Änderung sein. Geht man davon aus, dass im Anschluss an die Überprüfung zumindest das Funktionselement in den Ausgangszustand zurückversetzt wird, das seinen Grenzzustand erreicht hat, so lässt sich mit einiger Sicherheit annehmen, dass die nicht auslesbaren Funktionselemente bis zum erneuten Erreichen des Grenzzustandes dieses Funktionselements halten.

Um abschätzen zu können, welche der Funktionselemente bei ausgelöster Warnanzeige tatsächlich zu überprüfen bzw. zu erneuern sind, kann das vorgegebene Mass für die Änderung auch drei Viertel der gesamten Änderung sein. Alle Funktionselemente, deren Änderung dieses Mass überschritten hat, werden zweckmässigerweise

mit ausgetauscht bzw. in den ursprünglichen Ausgangszustand versetzt.

Neben der Auswahl der möglicherweise zu erneuernden Funktionselemente mit Hilfe ihrer Benennung kann auch durch eine zusätzliche Massnahme der erforderliche Service festgelegt werden. Sind die Funktionselemente oder zumindest Gruppen davon z.B. durch geeignete Materialwahl so beschaffen, dass sie ein abgestimmtes, gleichsam synchrones Änderungsverhalten aufweisen — die Änderungsintervalle für diese Funktionselemente werden im Durchschnitt synchron durchlaufen —, so kann aus dem Änderungsverhalten eines dieser Funktionselemente auf das der anderen Funktionselemente (dieser Gruppe) geschlossen werden. Die Funktionselemente erreichen nahezu gleichzeitig den Grenzzustand bzw. davor liegende, zweckmässigerweise mit den Grenzen der Änderungsintervalle identische Änderungsmarken.

Um insbesondere in diesem Fall ein anormales Änderungsverhalten eines Funktionselements erkennen zu können, können die Änderungen der Funktionselemente vor ihrer Zuordnung zu den Anzeigeeinrichtungen mit vorgegebenen Änderungskurven verglichen werden. Bei einem Defekt des Funktionselements oder der den Zustand bzw. die Änderung des Funktionselements bestimmenden Sensoreinrichtung kann dann ohne Ansteuerung der Funktionselemente eine Fehleranzeige ausgelöst werden. Die übrigen Funktionselemente werden weiterhin mit Hilfe der Anzeigeeinrichtungen überprüft.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Diese zeigt in

Fig. 1 eine Schaltanordnung für eine Prüfvorrichtung von Kraftfahrzeug-Funktionselementen, und in

Fig. 2 Diagramme zur Erläuterung der Wirkungsweise der Prüfvorrichtung.

Die Prüfvorrichtung von Fig. 1 dient dazu, das Änderungsverhalten von Funktionselementen eines Kraftfahrzeugs zu überprüfen. Die Funktionselemente können alle Teile oder Betriebsmittel sein, die aufgrund ihrer Lebensdauer und/oder Beanspruchung eine Änderung in ihren Eigenschaften erfahren. Hierzu zählen beispielsweise die sogenannten Verschleisssteile wie Brems- und Kuppelungsbelag, Betriebsflüssigkeiten wie Brems- und Kühlflüssigkeit oder Motor- und Getriebeöl, ferner auch abgeschlossene Systeme und deren Teile, wie z.B. eine Klimaanlage und ihre wesentlichen Bestandteile, deren Eigenschaften bzw. Leistungen sich meist nur in Ausnahmefällen verändern können.

Diese Funktionselemente werden zusammen oder in Form einer ausgewählten Gruppe mit Hilfe von nur wenigen (hier: vier) Leuchtdioden L1 bis L4 überprüft. Hierzu sind den Funktionselementen individuelle Geber zugeordnet, die die Eigenschaften der Funktionselemente kontinuierlich oder quasikontinuierlich in einer der Zahl der Leuchtdioden entsprechenden Zahl von Stufen wiedergeben. In der Figur sind die Geber schematisch als Widerstände 1 bis 3 für vier derartige, nicht näher bezeichnete Funktionselemente wiedergegeben.

Die Widerstände 1 bis 3 ändern ihren Widerstandswert entsprechend der Änderung der Funktionselemente kontinuierlich von einem vorgegebenen Ausgangswert bis zu einem vorgegebenen Endwert. Ist das Funktionselement beispielsweise ein Bremsbelag, so kann der Widerstand ein Widerstandskörper sein, der in dem Bremsbelag integriert ist und entsprechend der Bremsbelag-Abnutzung verkleinert wird und dabei seinen Widerstandswert ebenfalls verkleinert. Ist das Funktionselement beispielsweise ein Luftfilter, dessen Eigenschaft mit Hilfe des Differenzdrucks in bekannter Weise bestimmt wird, so kann der Widerstand beispielsweise ein Piezoelement sein, das mit dem Differenzdruck beaufschlagt wird.

Den Widerständen 1 bis 3 nachgeschaltet ist ein Messstellen-Umschalter 5, der durch einen Treiber 6 gesteuert wird und an den ein Vergleichler 7 angeschlossen ist. Der Treiber 6 steuert ferner einen Speicher 8, der ebenfalls mit dem Vergleichler 7 verbunden ist. An den Ausgängen des Vergleichlers 7 sind neben den bereits genannten, über Flipflops F1 bis F4 angeschlossenen Leuchtdioden L1 bis L4 weitere Leuchtdioden 9 bis 11 angeschlossen, von denen die Leuchtdioden L1 bis L4 eine einheitliche, z.B. grüne Farbe besitzen und die Leuchtdioden 9 bis 11 farbig unterschiedlich sind. Die Leuchtdiode 9 ist über einen Inverter 4 und ein Flipflop F5 mit dem Ausgang des Vergleichlers 7 für die Leuchtdiode L4 verbunden.

An den Ausgängen des Vergleichlers 7 für die Leuchtdioden L2 bis L4 sind ferner alphanumerische Wiedergabeeinrichtungen 12 bis 14 angeschlossen. Der Treiber 6 steuert ferner über einen willkürlich zu betätigenden Schalter 15 einen Benennungsgeber 17, dessen Ausgang auf die Wiedergabeeinrichtungen 12 bis 14 geführt ist.

Der Speicher 8 enthält zu jedem der Widerstände 1 bis 3 gehörige Widerstandswerte, die der Anzahl der Leuchtdioden L1 bis L4, d.h. im dargestellten Beispiel vier, entspricht. Diese Widerstandswerte sind entsprechend dem Änderungsverhalten der Funktionselemente so gewählt, das sie gleichen Intervallen des berücksichtigten, die Änderung des Funktionselements beeinflussenden Parameters entsprechen. Ist dieser Parameter beispielsweise die zurückgelegte Wegstrecke und ist, wie im linken Bild von Fig. 2 dargestellt, der Zusammenhang zwischen der Änderung des zugehörigen Widerstands und der zurückgelegten Wegstrecke linear, so sind die im Speicher 8 enthaltenen intervallbestimmenden Widerstandswerte ebenfalls proportional zueinander. Verkleinert sich der Widerstandswert bei Zurücklegen einer Wegstrecke von 30000 km linear vom Anfangswert R_a zum Endwert R_e , werden die Leuchtdioden L1 bis L4 nacheinander zum Erlöschen gebracht, wenn sich der Widerstandswert um jeweils 25% der Differenz $R_a - R_e$ ändert. Dies geschieht aufgrund des linearen Zusammenhangs jeweils nach Zurücklegen eines Viertels der gesamten Wegstrecke von hier 30000 km.

Auf diese Weise ist es möglich, den Zustand der Funktionselemente unabhängig von der tatsächlich im Einzelfall zurückgelegten Wegstrecke

durch Vergleich mit den gespeicherten Widerstandswerten festzustellen und ggf. einen Austausch oder eine sonstige Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands des Funktionselements vorzunehmen, beispielsweise wenn sich der tatsächliche Widerstandswert dem für den Grenzzustand des Funktionselements massgeblichen Wert genähert hat.

Dasselbe gilt, wenn der Zusammenhang zwischen der Änderung des Widerstandswerts des geprüften Funktionselements und dem änderungsbestimmenden Parameter nichtlinear ist. Ein derartiges Verhalten ist im rechten Teil von Fig. 2 dargestellt. Der Zusammenhang zwischen der Änderung des Widerstandswerts und dem berücksichtigten Parameter, beispielsweise wieder die zurückgelegte Wegstrecke, ist hier beispielsweise angenähert exponentiell. Dies trifft beispielsweise bei der Berücksichtigung der Druckdifferenz als Mass für die Leistungsfähigkeit eines Luftfilters zu. Die Zuordnung zwischen den für die Schaltung der Leuchtdioden L1 bis L4 massgeblichen Widerstandswerten und der zurückgelegten Wegstrecke erfolgt hier ebenfalls entsprechend dem eingezeichneten Kurvenverlauf. Dabei ändert sich der gemessene Widerstandswert überproportional zur zurückgelegten Wegstrecke.

Mit Hilfe der Schaltanordnung von Fig. 1 ist es nun möglich, den Zustand der geprüften Funktionselemente abzufragen und diesen Zustand mit Hilfe der Leuchtdioden L1 bis L4 und 9 bis 11 darzustellen und mit Hilfe der Wiedergabeeinrichtungen 12 bis 14 ggf. zusätzliche Informationen über diese Funktionselemente zu erhalten. Hierzu werden, durch den Treiber 6 gesteuert, der Messstellenschalter 5 und der Speicher 8 getaktet. Der Messstellenschalter 5 fragt zyklisch die zu den Funktionselementen gehörenden Widerstände 1 bis 3 ab und schaltet diese Widerstände nacheinander auf den Vergleichler 7. In diesen werden, durch den Treiber 6 synchron gesteuert, aus dem Speicher 8 die zu den Leuchtdioden L1 bis L4 gehörenden Widerstandswerte entsprechend den änderungsbeeinflussenden Intervall-Grenzwerten eingegeben. Je nachdem, welche der gespeicherten Grenzwerte durch den tatsächlichen Widerstandswerte überschritten sind, werden die Flipflops F1 bis F4 gesetzt.

Liegt die auf den änderungsberücksichtigenden Parameter bezogene maximale Änderung des Widerstandswerts für die geprüften Funktionswerte beispielsweise bei 60% der maximalen Änderung, so werden die Flipflops F1 und F2 gesetzt. Damit werden die Leuchtdioden L1 und L2 ausgeschaltet, während die Leuchtdioden L3 und L4 weiterhin leuchten. Hat einer der abgefragten Widerstandswerte den für die Leuchtdiode L3 massgeblichen Grenzwert überschritten, d.h. ist seine Änderung z.B. bei linearem Zusammenhang mit dem änderungsbestimmenden Parameter grösser als 75%, so wird auch das Flipflop F3 gesetzt und die Leuchtdiode L3 ausgeschaltet. Hat schliesslich eines der Funktionselemente seine maximale Änderung erreicht, d.h. hat sich sein Widerstandswert über den gespeicherten Wert R_e hinaus verändert,

so wird auch das Flipflop F4 gesetzt und die Leuchtdiode L4 aus- und die Leuchtdiode 9 eingeschaltet.

Mit Hilfe lediglich der vier Leuchtdioden L1 bis L4 ist es möglich, eine Vielzahl von Funktionselementen zu überprüfen. Der Schaltzustand der Leuchtdioden wird durch das Funktionselement bestimmt, das sich gegenüber dem Ausgangszustand unter Berücksichtigung des in Fig. 2 beispielhaft wiedergegebenen Zusammenhangs zwischen der Änderung des zugehörigen Widerstandswerts und des änderungsbeeinflussenden Parameters am meisten geändert hat. Ist die Leuchtdiode 9 bei gleichzeitigem Ausschalten der Leuchtdioden L1 bis L4 eingeschaltet, so wird damit angezeigt, dass zumindest eines der Funktionselemente sich maximal geändert hat. Bei Verwendung der Prüfvorrichtung nach Art der aus der DE-A Nr. 3104197 bekannten Service-Intervall-Anzeigevorrichtung erhält der Fahrer damit den Hinweis, eine Überprüfung der Funktionselemente vornehmen zu lassen. Bei Verwendung der Prüfvorrichtung als Werkstatt-Diagnose-Einrichtung ergibt sich der entsprechende Sachverhalt. Es wird damit angezeigt, dass mindestens eines der Funktionselemente einer näheren Überprüfung bedarf.

Um welches Funktionselement es sich dabei handelt und wie der Zustand der anderen Funktionselemente ist, ergibt sich mit Hilfe der Wiedergabeeinrichtungen 12 bis 14. Hier ist zunächst die Verbindung zwischen dem Treiber 6 und dem Benennungsgeber 17 mit Hilfe des Schalters 15 herzustellen. Damit wird der Benennungsgeber 17 ebenfalls synchron durch den Treiber 6 getaktet und liest nacheinander die Benennungen der Funktionselemente aus, die jeweils mit Hilfe des Messstellen-Umschalters 5 abgefragt werden. Diese Benennungen werden an die Anzeigeeinrichtungen 12 bis 14 weitergegeben, sofern der Vergleich 7 ein Überschreiten bestimmter Intervall-Grenzwerte feststellt.

In der Anzeigeeinrichtung 12 wird das Funktionselement mit seiner Benennung dargestellt, das seinen Grenzzustand erreicht hat. Hierzu ist der das Flipflop F4 und damit die Leuchtdioden L4 und 9 steuernde Ausgang des Vergleichers 7 wirksam. In der Anzeigeeinrichtung 13 werden die Funktionselemente dargestellt, deren Änderung unter Berücksichtigung ihres Änderungsverhaltens entsprechend Fig. 2 einen Wert von mehr als 75% der maximalen Änderung erreicht hat. Zur Vermeidung einer Doppelanzeige des über seinen Grenzzustand liegenden Funktionselements sind die Ausgänge des Vergleichers 7 zu den Flipflops F3 und F4 über ein UND-Gatter 25 auf die Anzeigeeinrichtung 13 geschaltet, wobei der eine Eingang invertiert ist.

Schliesslich werden in der Anzeigeeinrichtung 14 die Funktionselemente wiedergegeben, deren Änderung, auf den berücksichtigten änderungsbeeinflussenden Parameter bezogen, einen Wert zwischen 50 und 75% besitzt. Die übrigen, unter 50% liegenden Funktionselemente werden nicht dargestellt. Damit werden die Funktionselemente hinsichtlich ihrer Eigenschaften und im Hinblick

auf einen ggf. erforderlichen Austausch überprüft und angezeigt. Dies erfolgt nach Art einer Worst-Case-Darstellung pauschal mit Hilfe der Leuchtdioden L1 bis L4 und 11 und individuell mit Hilfe der Wiedergabeeinrichtungen 12 bis 14, sofern ihre Änderung bei mehr als 50% liegt.

Entsprechend der in der DE-A Nr. 3104197 beschriebenen Service-Intervall-Anzeigevorrichtung können mit Hilfe der zusätzlichen, über Flipflops F6 und F7 geschalteten Leuchtdioden 10 und 11 auch präzisere Aussagen darüber gewonnen werden, um wieviel die maximal vorgesehene Änderung eines Funktionselements überschritten ist. Hierzu werden die Leuchtdioden 10 und 11 im Anschluss an die Leuchtdiode 9 eingeschaltet, wenn die Änderungen vorgegebene Überziehungs-Grenzwerte erreicht haben. Diese Grenzwerte sind dann ebenfalls im Speicher 8 enthalten und werden zusammen mit den übrigen Grenzwerten zu jedem Funktionselement mit Hilfe des Treibers 6 gesteuert ausgelesen.

Schliesslich kann, wie an sich aus der DE-A Nr. 3104197 bekannt, die Notwendigkeit einer Überprüfung der Funktionselemente besonders deutlich gemacht werden. Angenommen, der Messstellen-Umschalter 5 fragt einmalig, beispielsweise zu Beginn einer Fahrt oder willkürlich auf Wunsch des Fahrzeugbenutzers, die Funktionselemente (Widerstände 1 bis 3) ab, so können die ggf. leuchtenden Leuchtdioden L1 bis L4 kurze Zeit später wieder ausgeschaltet werden. Hierzu können die Flipflops F1 bis F4 durch einen Zeitschalter oder einen Öldruck-Kontrollschalter zurückgesetzt werden. Die Flipflops F5 bis F7 hingegen sollen erst in einer Werkstatt rücksetzbar sein. Die Leuchtdioden 9 bis 11 bleiben dann – zweckmässigerweise nur bei Betrieb des Kraftfahrzeugs – stets eingeschaltet.

Patentansprüche

1. Prüfvorrichtung für Kraftfahrzeug-Funktionselemente, die sich gegenüber einem Ausgangszustand ändern und bei Erreichen eines individuellen Grenzzustandes eine gemeinsame Anzeigeeinrichtung auslösen, dadurch gekennzeichnet, dass aus den Änderungen der Funktionselemente (Widerstände 1 bis 3) jeweils eine gleiche Anzahl von Änderungsintervallen gebildet sind, die aneinander anschliessen und bis zum jeweiligen Grenzzustand reichen, dass den gleichwertigen Änderungsintervallen der Funktionselemente jeweils eine weitere Anzeigeeinrichtung (Leuchtdioden L1 bis L4) zugeordnet ist und dass dasjenige Funktionselement die jeweilige Anzeigeeinrichtung auslöst, das als erstes die Grenze seines Änderungsintervalls erreicht.

2. Prüfvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigeeinrichtungen Leuchtkörper (L1 bis L4) sind.

3. Prüfvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Leuchtkörper (Leuchtdioden L1 bis L4) bei ihrem Auslösen ausgeschaltet werden.

4. Prüfvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass gleichzeitig mit dem Auslösen der Anzeigeeinrichtung für das letzte, durch den Grenzzustand begrenzte Änderungsintervall eine Warn-Anzeigeeinrichtung (9) ausgelöst wird.

5. Prüfvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass weitere Warn-Anzeigeeinrichtungen (10, 11) durch die Funktionselemente eingeschaltet sind, deren Änderungen vorgegebene Überziehungsintervall-Grenzwerte überschreiten.

6. Prüfvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das erreichte Änderungsintervall der Funktionselemente individuell auslesbar ist.

7. Prüfvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Benennung der innerhalb der jeweiligen Änderungsintervalle liegenden Funktionselemente auslesbar ist.

8. Prüfvorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass nur die Funktionselemente hinsichtlich ihrer Benennung und/oder hinsichtlich ihres erreichten Änderungsintervalls auslesbar sind, deren Änderung ein vorgegebenes Mass erreicht hat.

9. Prüfvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Mass die Hälfte der gesamten Änderung ist.

10. Prüfvorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Mass etwa drei Viertel der gesamten Änderung ist.

11. Vorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Änderungsintervalle jedes Funktionselements untereinander gleich sind.

12. Prüfvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Änderungsintervalle die gesamte Änderung umfassen.

13. Prüfvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Änderungsintervalle auf einen änderungsbeeinflussenden Parameter bezogen sind.

14. Prüfvorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die änderungsbeeinflussenden Parameter der Funktionselemente gleich gewählt sind.

15. Prüfvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Änderungsintervalle zumindest für einen Teil der Funktionselemente im Durchschnitt synchron durchlaufen werden.

16. Prüfvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Änderungen der Funktionselemente vor ihrer Zuordnung zu den weiteren Anzeigeeinrichtungen (L1 bis L4) mit vorgegebenen Änderungskurven verglichen sind.

Claims

1. A testing device for motor vehicle function elements which vary from an initial condition and,

on reaching an individual limit condition, trigger a common indicator device, characterized in that, from the variations of the function elements (resistors 1 to 3) in each case, an equal number of variation intervals is formed which adjoin one another and reach the limit condition in each case, in that to each of the equivalent variation intervals of the function elements a further indicator device (light-emitting diodes L1 to L4) is allocated and in that that function element which first reaches the limit of its variation interval triggers the indicator device in each case.

2. A testing device according to Claim 1, characterized in that the indicator devices are luminous bodies (L1 to L4).

3. A testing device according to Claim 2, characterized in that the luminous bodies (light-emitting diodes L1 to L4) are switched off when triggered.

4. A testing device according to one of Claims 1 to 3, characterized in that a warning indicator device (9) is triggered simultaneously with the triggering of the indicator device for the last variation interval limited by the limit condition.

5. A testing device according to one of Claims 1 to 4, characterized in that further warning indicator devices (10, 11) are switched on by the function elements the variations of which overstep predetermined overhaul internal limit values.

6. A testing device according to one of Claims 1 to 5, characterized in that the variation interval reached by the function elements can be read out individually.

7. A testing device according to one of Claims 1 to 6, characterized in that the naming of the function elements lying within the respective variation intervals can be read.

8. A testing device according to Claim 7, characterized in that only the function elements the variation of which has reached a predetermined amount are readable as regards their naming and/or as regards their reached variation interval.

9. A testing device according to Claim 8, characterized in that the amount is half of the total variation.

10. A testing device according to Claim 8 or 9, characterized in that the amount is about three quarters of the total variation.

11. A testing device according to Claims 1 to 10, characterized in that the variation intervals of each function element are equal to one another.

12. A testing device according to Claims 1 to 11, characterized in that the variation intervals cover the entire variation.

13. A testing device according to Claims 1 to 12, characterized in that the variation intervals are related to a variation-influencing parameter.

14. A testing device according to Claim 13, characterized in that the variation-influencing parameters of the function elements are selected equally.

15. A testing device according to Claim 14, characterized in that the variation intervals are

passed through synchronously on the average, at least for some of the function elements.

16. A testing device according to Claims 1 to 15, characterized in that the variations of the function elements are compared with pre-determined variation curves before their allocation to the further indicator devices (L1 to L4).

Revendications

1. Dispositif de contrôle du fonctionnement d'éléments de véhicules automobiles qui se modifient par rapport à un état initial et qui, lorsqu'un état critique individuel est atteint, déclenchent un dispositif indicateur commun, caractérisé en ce qu'à partir des variations des éléments fonctionnels (résistances 1 à 3) un même nombre d'intervalles de variation sont à chaque fois formés, qui sont réunis les uns aux autres et aboutissent à l'état critique respectif, qu'un autre dispositif indicateur (diodes lumineuses L1 à L4) est affecté aux intervalles de variation équivalents des éléments fonctionnels respectifs et que l'élément fonctionnel qui atteint le premier la valeur critique de son intervalle de variation déclenche le dispositif indicateur respectif.

2. Dispositif de contrôle selon la revendication 1, caractérisé en ce que les dispositifs indicateurs sont des corps lumineux (L1 à L4).

3. Dispositif de contrôle selon la revendication 2, caractérisé en ce que les corps lumineux (diodes lumineuses L1 à L4) sont mis hors circuit lors de leur déclenchement.

4. Dispositif de contrôle selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que, simultanément avec le déclenchement du dispositif indicateur pour le dernier intervalle de variation limité par l'état critique, un dispositif indicateur-avertisseur (9) est déclenché.

5. Dispositif de contrôle selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que d'autres dispositifs indicateurs-avertisseurs (10, 11) sont mis en circuit par les éléments fonctionnels dont les variations dépassent les valeurs critiques d'intervalles de dépassement préétablies.

6. Dispositif de contrôle selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'intervalle de variation des éléments fonctionnels atteint peut être lu individuellement.

7. Dispositif de contrôle selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la désignation des éléments fonctionnels se trouvant à l'intérieur des intervalles de variation respectifs peut être lue.

8. Dispositif de contrôle selon la revendication 7, caractérisé en ce que les éléments fonctionnels sont lisibles seulement par rapport à leur désignation et/ou par rapport à leur intervalle de variation atteint, dont la variation a atteint une dimension préétablie.

9. Dispositif de contrôle selon la revendication 8, caractérisé en ce que la dimension est la moitié de la variation totale.

10. Dispositif de contrôle selon l'une des revendications 8 à 9, caractérisé en ce que la dimension s'élève à environ trois quarts de la variation totale.

11. Dispositif de contrôle selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que les intervalles de variation de chaque élément fonctionnel sont identiques entre eux.

12. Dispositif de contrôle selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que les intervalles de variation comprennent l'ensemble de la variation.

13. Dispositif de contrôle selon l'une des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que les intervalles de variation sont rapportés à un paramètre agissant sur la variation.

14. Dispositif de contrôle selon la revendication 13, caractérisé en ce que les paramètres agissant sur les variations sont choisis identiques aux éléments fonctionnels.

15. Dispositif de contrôle selon la revendication 14, caractérisé en ce que les intervalles de variation sont en moyenne synchrones au moins pour une partie des éléments fonctionnels.

16. Dispositif de contrôle selon l'une des revendications 1 à 15, caractérisé en ce que les variations des éléments fonctionnels avant leur affectation aux autres dispositifs indicateurs (L1 à L4) sont comparées avec des courbes de variation préétablies.

50

55

60

65

7

