

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 88120970.4

51 Int. Cl. 4: **F02D 41/22 , F02D 41/38**

22 Anmeldetag: 15.12.88

30 Priorität: 30.01.88 DE 3802771

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.08.89 Patentblatt 89/32

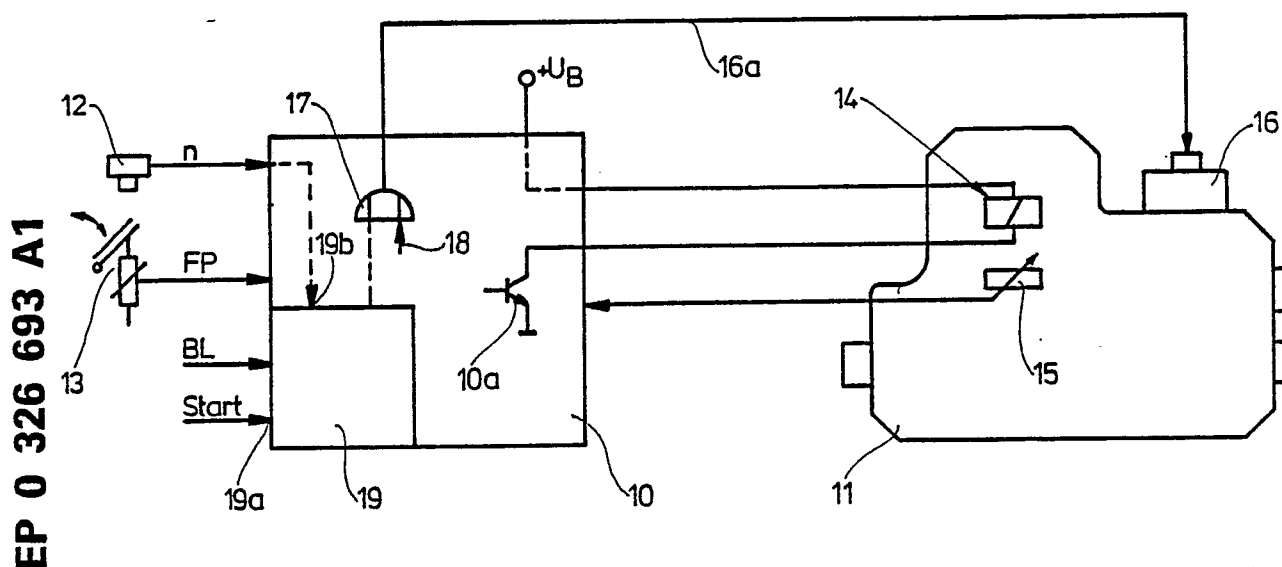
84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

71 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 10 60 50
D-7000 Stuttgart 10(DE)

72 Erfinder: **Gerstung, Ulrich, Dipl.-Ing.**
Aschmannstrasse 33
D-7143 Vaihingen/Enz(DE)
Erfinder: **Stumpp, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Bogenstrasse 29H
D-7000 Stuttgart 80(DE)

54 **Sicherheitssystem für Brennkraftmaschinen.**

57 Zur Überwachung eines (redundanten) Sicherheitsabstellers in Form eines elektromagnetischen Abschaltventils (16) bei Brennkraftmaschinen, nämlich Dieselmotoren, wird vorgeschlagen, im Schubbetrieb die der Brennkraftmaschine zugeführte Kraftstoffmenge so lange zu erhöhen, bis eine Rückmeldung über tatsächlich auftretende Einspritzungen erfolgt und anschließend das Sicherheitsabschaltventil (16) durch Stromlosschaltung anzusteuern. Die durch Rückmeldung erfaßten Einspritzungen bleiben nur dann aus, wenn das Sicherheitsabschaltventil intakt ist. Eine Fehlermeldung kann für eine geeignete Alarmgabe ausgenutzt werden.



EP 0 326 693 A1

Sicherheitssystem für Brennkraftmaschinen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Überwachung eines Sicherheitsabstellers in Form eines elektromagnetischen Abschaltventils (ELAB) bei Brennkraftmaschinen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach dem Oberbegriff des Anspruchs 4.

Bei einer bekannten Kraftstoffeinspritzpumpe für Dieselmotoren (DE-OS 29 45 484) wird ein im Gehäuse der Kraftstoffeinspritzpumpe angeordneter Pumpenkolben in eine hin-und hergehende und gleichzeitig rotierende Bewegung versetzt, wobei Kraftstoff aus dem den Saugraum bildenden Gehäuseinnenraum der Einspritzpumpe zum Pumpenkolben fließt. Von dort gelangt der Kraftstoff je nach der eingestellten Menge in die zu den Zylindern des Dieselmotors führenden Druckleitungen. In der Verbindungsleitung zwischen dem Saugraum und dem Pumpenkolbenzufluß ist ein Sicherheitsventil angeordnet, welches die weitere Kraftstoffzufuhr aus dem Saugraum zum Pumpenkolben bei Überschreiten bestimmter Sicherheitsbedingungen unterbricht. Eine solche Sicherheitsbedingung wird beispielsweise überschritten, wenn der Pumpenförderdruck im Gehäuse der Kraftstoffeinspritzpumpe einer über dem Leerlauf liegenden höheren Drehzahl entspricht, andererseits aber ein beispielsweise vom Fahrpedal betätigter Verstellhebel sich in Leerlaufstellung befindet.

Eine weitere bekannte Notsteuereinrichtung für das Kraftstoffzumeßsystem, insbesondere eines Dieselmotors, (DE-OS 32 38 191) verfügt parallel zu einer Signalverarbeitungseinrichtung mit Regeleinrichtung für die Kraftstoffzufuhr über einen manuell oder auch automatisch einschaltbaren Notsteuerzweig, der mindestens einen Ladedruckregler enthält und dessen Ausgangssignal im Störfall durch eine Störerkennungsschaltung auf das der Brennkraftmaschine die für deren Betrieb erforderliche Kraftstoffmenge zuführende Stellwerk geschaltet wird. Zur Einbeziehung weiterer Betriebsbedingungen kann im Notsteuerzweig eine Minimalwert-Auswahlschaltung vorgesehen sein.

Aus der DE-OS 19 62 570 ist eine Rückstellvorrichtung für ein mengenbestimmendes Glied bei einem Kraftstoffeinspritzsystem für Dieselmotoren bekannt, die dann aktiviert wird, wenn sich ein Fehlerfall ergibt, beispielsweise der Regelkreis selbst oder eine Zuleitung von einem der vorhandenen Sensoren unterbrochen ist, mit der Folge, daß die Einstellung des mengenbestimmenden Gliedes dann der für kleine Einspritzmengen entspricht. Hierbei ist problematisch, daß bei einer solchen Schutzverstellung in Richtung auf eine kleinere, zuzuführende Kraftstoffmenge die Leistungsabgabe der Brennkraftmaschine in einem solchen Ausmaß reduziert werden kann, daß beispielsweise bei Einsatz in schwierigem Gelände der Betrieb nicht mehr aufrechterhalten werden kann.

Allgemein ist es bekannt, zur elektronischen Regelung des Betriebs von selbstzündenden Brennkraftmaschinen, also Dieselmotoren, mit elektrischen Signalen angesteuerte, elektrische Stellwerke einzusetzen (DE-OS 35 31 198), wobei anstelle von mechanischen Kraftstoffzumeß- und Regelsystemen ein zentrales Steuergerät (SG) die erforderlichen Stellsignale erzeugt. Mechanische Kraftstoffzumeßsysteme bei Dieselmotoren sind zwar bezüglich ihrer Fehlersicherheit zuverlässig, sie sind aber unter Umständen zunehmend weniger in der Lage, der Vielzahl von unterschiedlichen Betriebsbedingungen und Umwelteinflüssen Rechnung zu tragen.

Der Einsatz elektronischer Komponenten in Verbindung mit einer elektronischen Dieselregelung (EDC) macht auch dann umfassende Sicherheits-, Überwachungs- und Notfahrmaßnahmen wünschenswert, wenn die einzelnen Baugruppen für sich gesehen schon Möglichkeiten zur Fehlererkennung und gegebenenfalls Fehlerausschaltung aufweisen.

Daher ist es bei einer Sicherheitseinrichtung für eine Brennkraftmaschine mit Selbstzündung ferner schon bekannt (DE-OS 33 01 742), fortlaufend bestimmte, den Betrieb der Brennkraftmaschine betreffenden Signale wie Fahrpedalstellung, errechneter Sollwert des Regelwegs, Drehzahl, Bremspedalstellung u.dgl. zu erfassen und durch Minimalwertauswahl einen korrigierten Regelweg-Sollwert zu erstellen und dem Stellregler der EDC-Anlage zuzuführen. Dieser korrigierte Regelweg-Sollwert dient gleichzeitig der Feststellung einer Regelabweichung unter Einbeziehung eines rückgemeldeten Regelweg-Istwertsignals. Bei Überschreiten vorgegebener Grenzen reagiert die bekannte Sicherheitseinrichtung dann entweder mit einem Abschalten der Einspritzpumpe, Stromlosschalten der Endstufe des Stellreglers oder Einführung eines Notfahrbetriebs. Bei dieser bekannten Sicherheitseinrichtung können sich aber unter Umständen Probleme ergeben, weil nicht alle möglichen Randbedingungen bei der Erfassung der Sicherheitsbedingungen einbezogen sind. So läßt sich zwar durch einen entsprechenden Leerlaufkontakt am Fahrpedal ein Leerlaufsignal gewinnen; dies ist aber dann nicht gültig, wenn beispielsweise die Brennkraftmaschine mit einem Fahrge-

schwindigkeitsregler ausgerüstet ist. Außerdem ist es denkbar, daß, etwa bei sportlichem Fahren, Warnen rückwärtiger Fahrer bei hoher Geschwindigkeit o.dgl., ein Fahrer kurz das Bremspedal betätigt oder auch nur antippt, andererseits aber das Fußfahrpedal ausgelenkt bleibt, sich also nicht in der Leerlaufstellung befindet.

5 Im Hinblick auf die Bedeutung, die das elektromagnetische Abschaltventil (ELAB) als redundanter Sicherheitsabssteller bei Brennkraftmaschinen hat, um letztlich den Motor im Störfall durch Unterbrechung der Kraftstoffzufuhr abschalten und dadurch an einem Durchgehen hindern zu können, liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, die korrekte Funktion des elektromagnetischen Abschaltventils selbst kontinuierlich zu überwachen.

10 Im normalen Betrieb ist das EDC-Steuergerät in der Lage, einen Defekt etwa am Mengenstellwerk zu erkennen, und zwar im wesentlichen aufgrund einer bleibenden Regelabweichung im Stellregelkreis. Das EDC-Steuergerät schaltet dann über eine geeignete Sicherheitslogik die Kraftstoffzufuhr mit Hilfe des elektromagnetischen Abschaltventils ab. Das elektromagnetische Abschaltventil (ELAB) ist daher als Sicherheitsorgan in der Lage, ein Abschalten des Motors auch bei klemmendem Mengenstellwerk beispielsweise
15 oder bei durchlegierter Endstufe (beim EDC-Steuergerät) zu ermöglichen. Die durchlaufende Überwachung der ELAB-Funktion ist daher wegen der Bedeutung des ELAB unbedingt erforderlich, wobei sich hier allerdings Schwierigkeiten ergeben, die darin liegen, daß das ELAB selbst wie alle anderen Komponenten und Systeme Teil der Kraftstoffdosiereinrichtung ist und daher nicht separat auf seine Funktion überprüft werden kann. Diese Funktion besteht ja gerade darin, den Motor abzuschalten; die Forderung oder die sich
20 anbietende Möglichkeit, das ELAB etwa zeitgesteuert, also in vorgegebenen Zeitabständen beim Normalbetrieb des Kraftfahrzeugs durch seine Inbetriebnahme auf seine Funktionsfähigkeit zu überprüfen, verbietet sich daher von selbst aus Gründen der Fahrsicherheit, da diese Überprüfung ja gerade zu einem Abstellen des Motors führen würde.

Ein Defekt des ELAB kann auch vom Fahrer nicht erkannt werden, weil beim Abschalten der
25 Spannungsversorgung nicht nur das eventuell defekte ELAB stromlos geschaltet wird, sondern natürlich auch die Spannungsversorgung für das Mengenstellwerk und die anderen Komponenten abgeschaltet wird, diese also stromlos werden. Außerdem ist nicht damit zu rechnen, daß der Fahrer oder Benutzer eines mit einem solchen System ausgerüsteten Kraftfahrzeugs durchlaufend darauf achtet oder sich auch nur damit beschäftigen will, eine bestimmte Sicherheitskomponente in der Kraftstoffmengenregelung seines Fahr-
30 zeugs zu überprüfen.

Vorteile der Erfindung

35 Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Vorrichtung lösen diese Aufgabe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs bzw. des Anspruchs 4 und haben demgegenüber den Vorteil, daß einerseits eine Überprüfung des die Kraftstoffzufuhr abschneidenden Sicherheitsabschaltventils (ELAB) während des Betriebs der Brennkraftmaschine und daher auch unter Betriebsbedingungen möglich ist, der Fahrer oder sonstige Personen im Kraftfahrzeug von dieser Überprüfung nichts bzw. praktisch nichts
40 merken.

Da es problemlos möglich ist, durch geeignete Hardware oder Software im Bereich der EDC-Regelung dafür zu sorgen, daß die automatische Überprüfung im Motorbetrieb zu vorgegebenen Malen wiederholt wird, ist eine einwandfreie Funktion des Sicherheitsabschaltventils unter allen Umständen erkannt bzw. ist es möglich, einen Defekt der ELAB-Funktion unmittelbar nach jedem Start zu erkennen, und zwar immer
45 dann, wenn das Fahrzeug zum ersten Mal in einen für die Dauer der ELAB-Funktionsüberprüfung hinreichend langen Schubbetrieb übergeht. Diese Überprüfung bringt keine undefinierten Einflüsse auf den Fahrbetrieb; ein zusätzlicher Hardware-Aufwand ist nicht erforderlich, weil es möglich ist, die gesamte Überprüfungsroutine in den Bereich der EDC-Regelung beispielsweise in deren Programm niederzulegen. Hierdurch wird die Sicherheit des EDC-Systems insgesamt entscheidend erhöht und die Möglichkeit eines
50 ungewollten Motorhochlaufens oder eines Durchgehens des Motors praktisch auf Null reduziert.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der Erfindung möglich. Besonders vorteilhaft ist, daß zur Realisierung der Erfindung die ohnehin vorhandenen Sensoren verwendet werden können, so daß auch in diesem Bereich keine zusätzli-
55 chen Hardware-Komponenten und Leitungen erforderlich sind.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Die Zeichnung zeigt stark schematisiert das EDC-Steuergerät für die elektronische Dieselregelung und diesem zugeordnet das Mengenstellwerk mit dem Sicherheitsabschaltventil.

5

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Der Grundgedanke vorliegender Erfindung besteht darin, im Schubbetrieb der Brennkraftmaschine, also beispielsweise dann, wenn der Fußfahrgeber sich in Leergasstellung befindet, der Fahrgeschwindigkeitsregler auf der Position Aus steht und die Drehzahl größer als die Leerlaufdrehzahl ist, durch eine separate oder in sonstiger Weise veranlaßte Ansteuerung der Mengenendstufe die der Brennkraftmaschine zugeführte (Kraftstoff)Menge beispielsweise rampenförmig zu erhöhen, und zwar so lange, bis ein beim EDC-Betrieb von Dieselmotoren zur Regelung des Spritzbeginns ohnehin vorhandener Nadelbewegungsfühler NBF 15 Impulse liefert, d.h. also bis festgestellt wird, daß tatsächlich Einspritzungen stattfinden. Je nach Ausführung kann anstelle des Nadelbewegungsfühler NBF auch ein Verbrennungsbeginnsensor oder ein Einspritzdrucksensor im Pumpenelement, in der Kraftstoffleitung oder im Einspritzventil Anwendung finden. Diese sehr geringen Einspritzvorgänge während des Schubbetriebs haben auf das Fahrverhalten des mit einem solchen Dieselmotor ausgerüsteten Fahrzeugs praktisch keinen Einfluß, einmal, weil sie nur während eines 20 eng begrenzten Zeitraums auftreten, während welchem die Überprüfung stattfindet und zum anderen, weil auch durch die normalen Fahrbedingungen, etwa beim Bergabfahren im Schubbetrieb bei etwas steileren Fahrstrecken die Geschwindigkeit und entsprechend die Drehzahl der Brennkraftmaschine bei geschlepptem Motor auch etwas zunehmen.

Nachdem dann aufgrund der Rückmeldung des Nadelbewegungsfühlers NBF Einspritzvorgänge festgestellt werden können, wird das Sicherheitsabschaltventil ELAB durch Ansteuerung abgeschaltet, mit anderen Worten, es wird bei dem speziellen Ausführungsbeispiel des Sicherheitsabschaltventils ELAB dieses 25 stromlos geschaltet, so daß das Ventil nunmehr, je nach Bauart auch mechanisch durch eine Vorspannungsfeder einen Kraftstoffdurchflußkanal im Gehäuse der Einspritzpumpe unterbricht, durch welchen der Kraftstoff aus dem unter einem vorgegebenen Förderdruck stehenden Pumpeninneren in den Bereich des 30 Pumpenkolbens gelangt.

Bei intakter ELAB-Funktion werden diese durch die Ansteuerung der Mengenendstufe hervorgerufenen Impulse abgestellt; zeigt also der Nadelbewegungsfühler an, daß keine Impulse mehr auftreten, dann ist auf einwandfreie Funktion des ELAB zu erkennen.

In der Zeichnung ist das elektronische Steuergerät der EDC-Dieselregelung mit 10, das von dem 35 Steuergerät 10 beaufschlagte Mengenstellwerk mit 11 bezeichnet. Das Steuergerät 10 erhält Angaben über die Drehzahl n von einem Drehzahlgeber 12, Angaben über die Fahrpedalstellung von einem Fahrpedalstellungsgeber 13 sowie, falls gewünscht, eine Bremsbetätigungsangabe (Bremslicht) und Startinformationen zugeführt, zusammen mit Signalen weiterer, hier nicht notwendigerweise zu erläuternden Sensoren, beispielsweise über Kühlwasser, Batteriespannung u.dgl. und beaufschlagt über eine schematisiert angedeutete 40 Endstufe 10a das Magnetstellwerk 14 in der Kraftstoffeinspritzpumpe des Mengenstellwerks 11, wobei noch ein Positionsrückmelder 15 angedeutet ist. Das dem Mengenstellwerk bzw. der Kraftstoffeinspritzpumpe zugeordnete elektromagnetische Sicherheitsabschaltventil ELAB ist mit 16 bezeichnet und wird über eine Ansteuerleitung 16a ebenfalls vom Steuergerät 10 beaufschlagt, beispielsweise wie in der Zeichnung dargestellt über ein ODER-Glied 17, dem entsprechend dem angedeuteten Pfeil 18 von einer üblichen 45 Sicherheitslogikschaltung innerhalb des Steuergeräts 10 zu einem Abschalten des ELAB (entsprechend Sperrung der weiteren Kraftstoffzufuhr) führende Signale zugeführt sind, die sich aus einer Vielzahl von durch die Sicherheitslogikschaltung erfaßten Zuständen ergeben können.

Eine zusätzliche Überprüfungsschaltung 19 erhält von den vorhandenen Sensoren insofern dann parallel entsprechende Angaben und Signale geliefert, die eine Schubetriebserkennung ermöglichen; in diesem 50 Fall wird zunächst die Endstufe 10a im EDC-Steuergerät angesteuert zur rampenförmigen Erhöhung der Menge, bis durch die vorhandene Rückmeldung etwa über den Nadelbewegungsfühler Einspritzungen festgestellt werden. Daraufhin wird über das ODER-Gatter 17 von der Überprüfungsschaltung 19 das Sicherheitsschaltventil 16 angesteuert und bei korrekter ELAB-Funktion kommt es dann zu einem Abschalten der im Schubbetrieb willkürlich veranlaßten Einspritzimpulse. Dies bedeutet gleichzeitig die Erkennung 55 der einwandfreien ELAB-Funktion; werden andererseits die Einspritzimpulse nicht abgestellt, dann kann eine Warnanzeige ergehen. Eine solche zusätzliche Überwachungsschaltung 19 kann in beliebiger Weise mit nur sehr geringem zusätzlichen Hardware-Aufwand realisiert werden, wobei entsprechende Komparatoren, Gatterschaltungen, Verstärker u.dgl. für sich gesehen bekannt sind und je nach gewünschtem Anwendungs-

zweck eingesetzt werden können, so daß hierauf nicht genauer eingegangen zu werden braucht.

Bevorzugt erfolgt aber die Realisierung vorliegender Erfindung vollkommen ohne zusätzlichen Hardware-Einsatz durch eine entsprechende zusätzliche Programmierung im Funktionsablaufbereich der elektronischen Dieselregelung (EDC-Steuergerät); ein entsprechendes (vereinfachtes) Blockflußdiagramm für die ELAB-Funktionsüberprüfung ist im folgenden angegeben (S.13), wobei darauf hinzuweisen ist, daß die in den Zeichnungen dargestellten bzw. im folgenden noch zu erläuternden Funktionsabläufe oder Funktionsblöcke die Erfindung nicht beschränken, sondern insbesondere dazu dienen, deren funktionelle Grundwirkungen zu veranschaulichen und spezielle Funktionsabläufe in einer möglichen Realisierungsform anzugeben. Es versteht sich, daß einzelne Blöcke und deren Funktionen in analoger, digitaler oder auch hybrider Technik realisiert werden können; sie können auch, ganz oder teilweise zusammengefaßt, entsprechende Bereiche von programmgesteuerten digitalen Systemen, beispielsweise Mikroprozessoren, Mikrorechnern, digitalen oder analogen Logikschaltungen u.dgl. besetzen oder direkt durch entsprechende Gestaltung des Programmablaufs im Mikroprozessor niedergelegt sein.

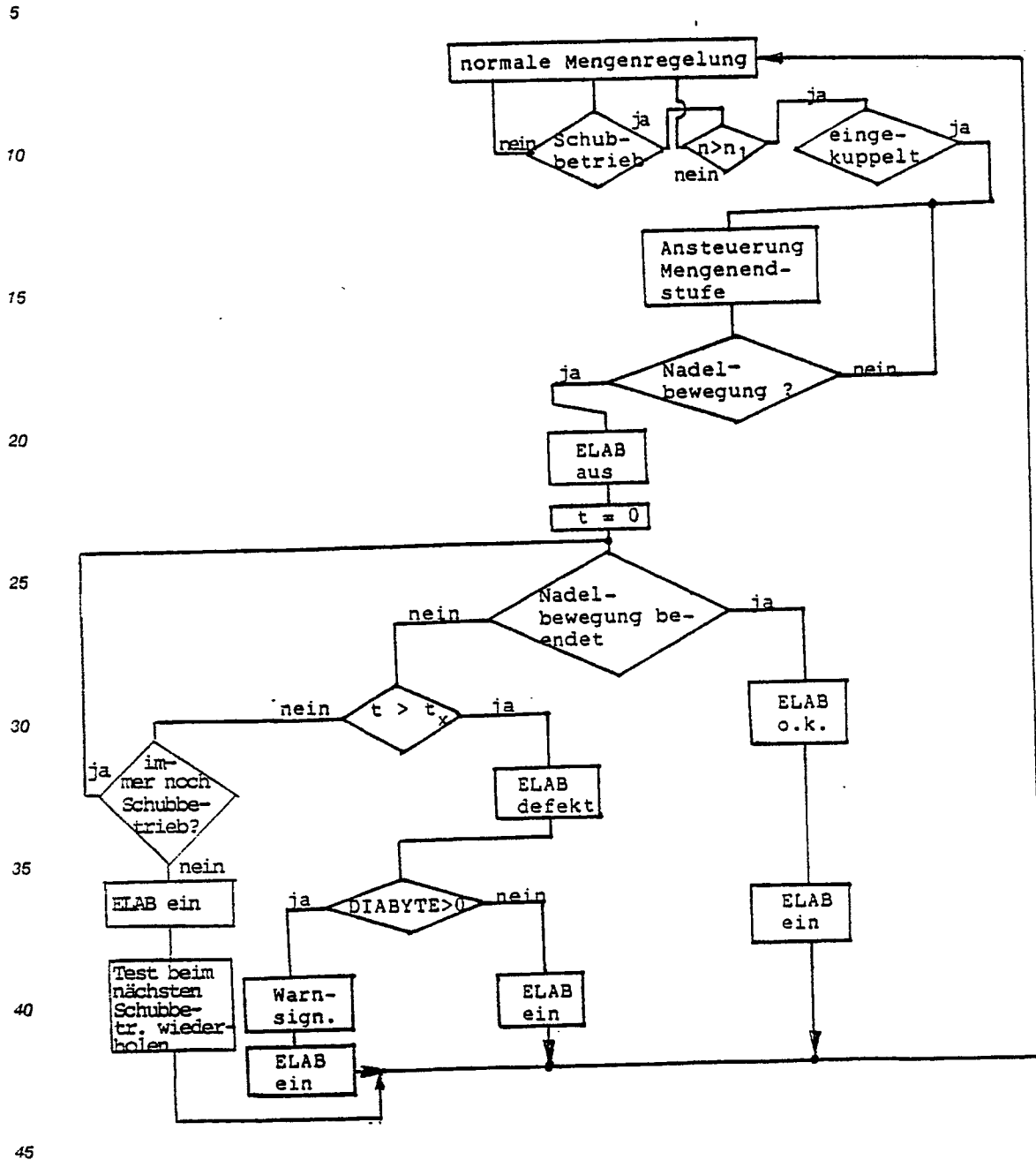
Die durch die Erfindung ermöglichte ELAB-Funktionsüberprüfung ist auch dann wirksam, wenn das Sicherheitsabschaltventil ELAB nicht ganz schließt, also eventuell eine Restmenge gefördert wird; bei den ohnehin nur geringen zusätzlichen Einspritzvorgängen wird auch eine solche Fehlfunktion erfaßt. Eine weitere Voraussetzung für die Funktionsüberprüfung des ELAB bei vorliegender Erfindung besteht darin, daß dieser reversibel sein muß, d.h. nach Beendigung des Tests muß der ELAB auch bei hohen Pumpeninnenraumdrücken wieder sicher öffnen, wenn er eingeschaltet wird. Die meisten Sicherheitsabschaltventile sind hierzu in der Lage oder können entsprechend ausgelegt werden.

Ausgehend von der normalen Mengenregelung entsprechend dem Blockflußdiagramm braucht eine ELAB-Funktionsüberprüfung nur einmal nach jedem Startvorgang durchgeführt zu werden, d.h. es ist nicht erforderlich, daß stets bei Erkennung des Betriebszustands Schubbetrieb auf ELAB-Funktionsüberprüfung übergegangen wird. Ist Schubbetrieb erkannt, dann kann die Ansteuerung der Mengenendstufe vorgenommen werden, wobei vorzugsweise noch zwei weitere Entscheidungsblöcke vorgesehen sein können. Der erste Entscheidungsblock betrifft den Umstand, daß der Test möglichst nur bei hinreichend hohen Motordrehzahlen ($n > n_1$) durchgeführt wird, damit die Motordrehzahl nicht schon während des Tests auf die Leerlaufdrehzahl abfällt und dann entweder nicht mehr die einwandfreie ELAB-Funktion identifiziert werden kann, weil der Leerlaufregler übernimmt, oder möglicherweise der Motor abstirbt, wenn der ELAB nicht schnell genug wieder öffnet. Ein weiterer Entscheidungsblock umfaßt die Möglichkeit, den Test zweckmäßigerweise nur bei eingekuppeltem Fahrzeug zu beginnen, da in dem Fall eine größere Schwungmasse für den Motor vorliegt. Als Signal für diesen eingekuppelten Zustand kann ein Getrieberückmelder oder ein Fahrgeschwindigkeitssignal dienen.

Nachdem diese Vorbedingungen überprüft worden sind, erfolgt die Ansteuerung der Mengenendstufe und im nachfolgenden Entscheidungsblock die Überprüfung, ob eine Nadelbewegung stattfindet.

Ergibt sich eine Nadelbewegung, dann wird der ELAB ausgeschaltet und gleichzeitig sollte eine Zeitmessung $t = 0$ gestartet werden, weil die ELAB-Prüfung innerhalb einer vorgegebenen Prüfzeit (t_p) abgeschlossen sein sollte. Ergibt sich durch die Rückmeldung des Nadelbewegungsfühlers, daß keine Einspritzvorgänge mehr auftreten, dann ist das Sicherheitsabschaltventil ELAB in Ordnung und nach Einschalten des ELAB kann wieder auf normale Mengenregelung gegangen werden. Ist die Prüfzeit überschritten und die Nadelbewegung immer noch nicht beendet, dann wird auf defekten ELAB erkannt, wobei dann noch einige weitere Möglichkeiten in Betracht gezogen werden können. So ist nicht auszuschließen, daß schon ein weiteres sicherheitsrelevantes Diagnose bit DIABYTE gesetzt gewesen war, so daß in diesem Fall dann keine redundante Mengenabschaltung mit dem ELAB mehr möglich ist. Entsprechende sicherheitsrelevante Diagnosebits können durch eine Maske aus allen Diagnosebits der EDC-Regelung ausgewählt werden. Sind keine sicherheitsrelevanten Fehler gemeldet, dann kann der ELAB wieder eingeschaltet werden; es kann aber auch eine Speicherung der Defektmeldung vorgenommen werden, was im Blockflußdiagramm nicht dargestellt ist, um zu überprüfen, ob auch bei den nächsten ELAB-Funktionsüberprüfungen wieder auf den gleichen Defekt erkannt wird oder ob der ELAB nur zwischenzeitlich hängengeblieben ist. Ergeben sich durchlaufend Defektmeldungen des ELAB, dann ist mindestens eine Fehlermeldung erforderlich, damit vom Fahrzeugführer eine Überprüfung veranlaßt wird; sind schon andere sicherheitsrelevante Fehler vorhanden, dann ist das Warnsignal auf jeden Fall zu setzen. Dabei kann dann der ELAB entweder wieder eingeschaltet und auf normale Mengenregelung gegangen werden, damit während der Fahrt des Kraftfahrzeugs nicht in den Betrieb eingegriffen wird; es ist aber möglich, dann entweder den nächsten Startvorgang zu verhindern, oder jedenfalls das Warnsignal so zu gestalten, daß dieses nur von einer Werkstatt rückgesetzt werden kann. Es können auch Beeinflussungen im Fahrverhalten bei defektem ELAB bewirkt werden, etwa Reduzierung der Einspritzmenge oder Reduzierung der maximalen Drehzahl.

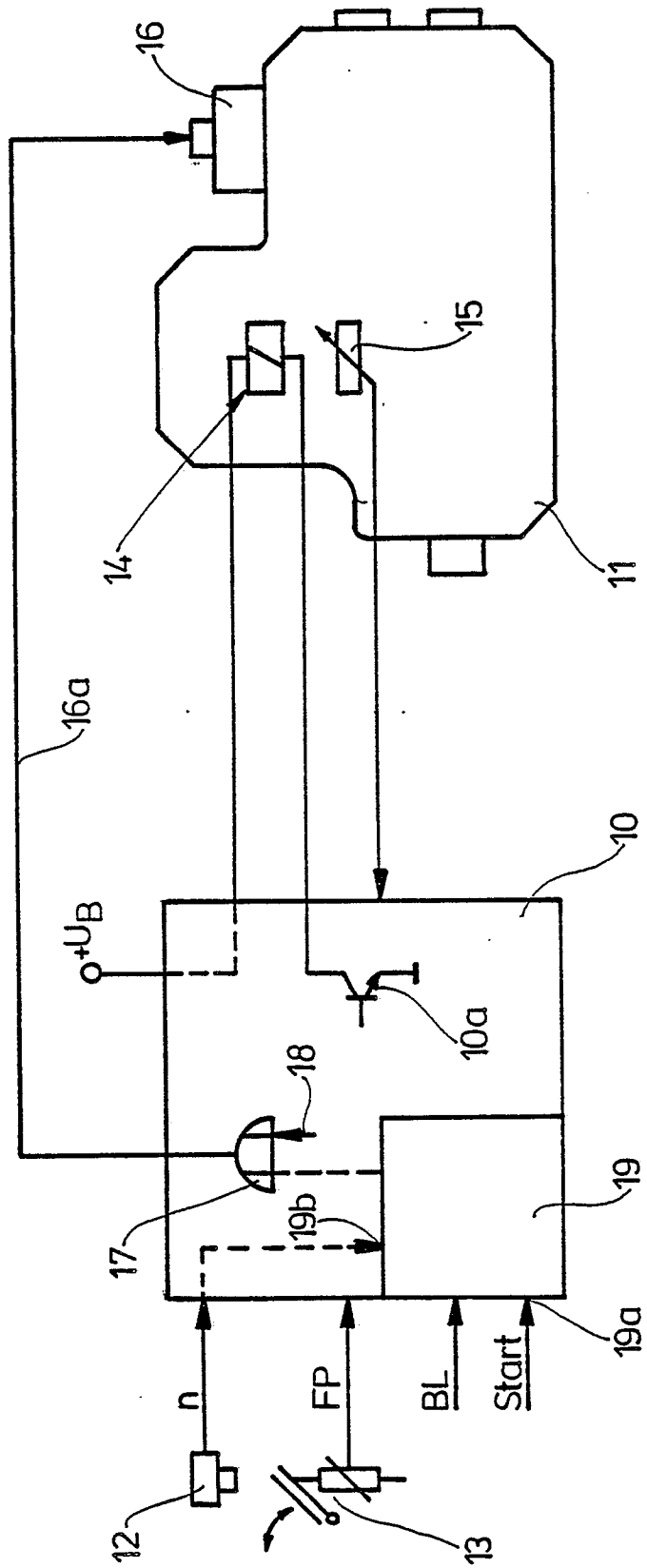
Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.



Ansprüche

1. Verfahren zur Überwachung eines (redundanten) Sicherheitsabstellers in Form eines elektromagnetischen Abschaltventils (ELAB) bei Brennkraftmaschinen, insbesondere Dieselmotoren, deren Mengenstellwerk von einer elektronischen Dieselregelung (EDC) beaufschlagt ist und wobei durch den Sicherheitsabsteller die weitere Kraftstoffzufuhr zum Motor bei Auftreten eines Defektes unterbrochen wird, dadurch gekennzeichnet, daß bei festgestelltem Schubbetrieb der Brennkraftmaschine zunehmend Kraftstoff zugeführt wird, bis eine Rückmeldung Einspritzvorgänge ergibt, daß anschließend durch entsprechende Ansteuerung das Sicherheitsabschaltventil (ELAB) abgeschaltet und aufgrund der dann ausbleibenden Einspritzvorgangsrückmeldungen auf die einwandfreie Funktion des Abschaltsicherheitsventils (ELAB) erkannt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Vorliegen des Schubbetriebs durch die Leergasstellung des Fußfahrgebers und ausgeschalteten Fahrgeschwindigkeitsregler oder eingeschalteten Fahrgeschwindigkeitsregler und Sollgeschwindigkeit größer als Istgeschwindigkeit sowie jeweils einer über der Leerlaufdrehzahl liegenden Drehzahl erkannt und anschließend die ELAB-Funktionsüberprüfung durch Erhöhung der Menge dann eingeleitet wird, wenn die tatsächliche Drehzahl hinreichend hoch über der Leerlaufdrehzahl ($n > n_1$) liegt und das Fahrzeug sich im eingekuppelten Zustand befindet.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Defekterkennung des ELAB eine nicht mehr löschbare Warnsignalgabe veranlaßt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Defekterkennung des ELAB und gleichzeitigem Vorliegen mindestens eines weiteren sicherheitsrelevanten Fehlers mindestens eine nicht mehr löschbare Warnsignalgabe veranlaßt wird.
5. Vorrichtung zur Überwachung eines (redundanten) Sicherheitsabstellers in Form eines elektromagnetischen Abschaltventils (ELAB) bei Brennkraftmaschinen, insbesondere Dieselmotoren, deren Mengenstellwerk von einer elektronischen Dieselregelung (EDC) beaufschlagt ist und wobei der Sicherheitsabsteller die weitere Kraftstoffzufuhr zum Motor bei Auftreten eines Defektes unterbricht, zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Überprüfungsschaltung (19) vorgesehen ist, die bei festgestelltem Schubbetrieb die Endstufe der EDC-Dieselregelung im Steuergerät (10) zur allmählichen Erhöhung der Kraftstoffmenge ansteuert, daß ein Nadelbewegungsfühler (NBF) oder ein (optischer) Verbrennungsbeginngerber oder ein Kraftstoffdruckgeber vorgesehen ist, der bei tatsächlich stattfindenden Einspritzungen Impulse liefert, daß die von diesem Geber nach Ansteuerung der Mengenendstufe erfaßten Impulse ausgewertet und das Abschaltsicherheitsventil (16) zur Unterbrechung der Kraftstoffzufuhr angesteuert wird.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Überprüfungsschaltung Sensoren für Fahrpedalstellung, Drehzahl, Startvorgang sowie eine Vergleichsschaltung enthält, die bei ausgeschaltetem Sicherheitsabschaltventil (ELAB) und unterbrochenen, durch den Nadelbewegungsfühler (NBF) oder den (optischen) Verbrennungsbeginngerber oder den Kraftstoffdruckgeber rückgemeldeten Einspritzimpulsen die ordnungsgemäße Funktion des Sicherheitsabschaltventils (16) erkennt.





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
Y	GB-A-2 144 180 (R. BOSCH GmbH) * Seite 1, Zeilen 28-91; Seite 2, Zeilen 36-97 *	1	F 02 D 41/22 F 02 D 41/38
A	---	2-6	
Y	EP-A-0 170 018 (R. BOSCH GmbH) * Seite 8, Zeile 18 - Seite 10, Zeile 14 *	1	
A,D	DE-A-3 301 742 (R. BOSCH GmbH) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 02 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 12-02-1989	Prüfer MOUALED R.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			