



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 030 055 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
23.08.2000 Patentblatt 2000/34

(51) Int. Cl.⁷: **F02N 11/08**

(21) Anmeldenummer: **00100295.5**

(22) Anmeldetag: **20.01.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **17.02.1999 DE 19906544**

(71) Anmelder:
**Volkswagen Aktiengesellschaft
38436 Wolfsburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Adamis, Panagiotis, Prof.
38442 Wolfsburg (DE)**
• **Trautmann, Wilhelm
38547 Calberlah (DE)**
• **Miersch, Rainer, Dipl.-Ing.
38471 Rühren (DE)**
• **Scholz, Romanus, Dipl.-Ing.
38448 Wolfsburg (DE)**

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung eines Startvorganges eines Verbrennungsmotors**

(57) Ein Verfahren zur Steuerung eines Startvorganges eines Verbrennungsmotors, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, sieht vor, daß ein Kurzzeitergiespeicher vor einem Anlassen des Verbrennungsmotors geladen und zum Anlassen entladen wird. Zeitlich vor dem Anlassen wird ein erstes Inbetriebnahmesignal ausgelöst. Nach dem Inbetriebnahmesignal und vor dem Anlassen werden Sicherheitsfunktionen durchgeführt.

Eine Vorrichtung (1) zur Steuerung eines Startvorganges eines Verbrennungsmotors (2), insbesondere eines Kraftfahrzeuges, ist mit einem Kurzzeitergiespeicher versehen, der vor einem Anlassen des Verbrennungsmotors (2) ladbar und zum Anlassen entladbar ist. Es ist ein Steuergerät (15) vorgesehen, durch das nach einer Auslösung eines Inbetriebnahmesignales vor dem Anlassen eine Durchführung von Sicherheitsfunktionen veranlaßbar ist.

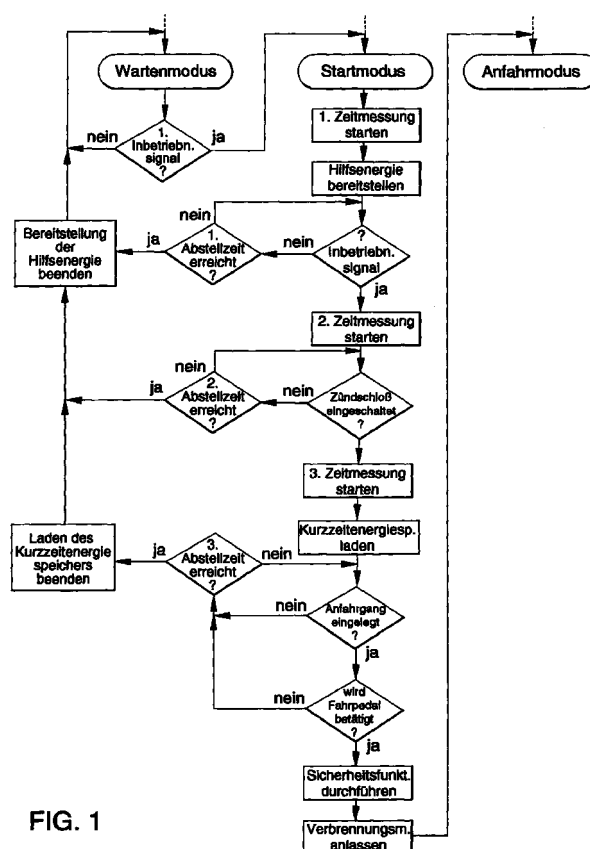


FIG. 1

EP 1 030 055 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Steuerung eines Startvorganges eines Verbrennungsmotors, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, bei dem ein Kurzzeitenergiespeicher vor einem Anlassen des Verbrennungsmotors geladen und zum Anlassen entladen wird.

[0002] Bei Kraftfahrzeugen, die vorwiegend im Kurzstreckenbetrieb eingesetzt werden und deren als Verbrennungsmotor ausgebildeter Antriebsmotor häufig abgestellt und wieder gestartet wird, reicht eine zwischen zwei Abstellphasen gelegene Fahrtzeit und damit verbundene Betriebszeit einer zugeordneten Lichtmaschine häufig nicht aus, um eine bei dem letzten Startvorgang erfolgte Entladung einer Fahrzeugbatterie durch einen Ladevorgang vollständig auszugleichen. Eine bekannte Möglichkeit, bei einem derartigen Nutzungsprofil eine vollständige Entladung der Fahrzeugbatterie zu vermeiden, ist die Verwendung einer Fahrzeugbatterie höherer Kapazität bzw. die Verwendung einer zuschaltbaren Zusatzbatterie. Dies ist jedoch mit zusätzlichen Kosten und zusätzlichem Gewicht verbunden. Eine andere bekannte Möglichkeit besteht in der Verwendung von speziellen Kurzzeitenergiespeichern, die vor und während eines Betriebes des Antriebsmotors geladen werden können, um dann bei einem nachfolgenden Startvorgang eine von der Fahrzeugbatterie weitgehend unabhängige Energie für den Startvorgang zur Verfügung stellen zu können. Kurzzeitenergiespeicher sind in Form von Schwungscheiben und Kondensatoren bekannt. Bei einem Impulsstart genannten Startvorgang mittels Schwungscheibe wird zunächst die Schwungscheibe auf eine Startdrehzahl gebracht und dann der Antriebsmotor über das Schließen einer zwischengeschalteten Anlaßkupplung ange-
worfen. Bei einem Direktstart genannten Startvorgang mittels Kondensator wird zunächst der Kondensator aufgeladen und dann der Antriebsmotor von einem von dem Kondensator mit hoher Energie versorgten elektrischen Anlasser in bekannter Weise angelassen.

[0003] In der DE 195 19 713 A1 wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Steuern eines Heizelementes, insbesondere einer Glühkerze, eines selbstzündenden Verbrennungsmotors beschrieben, bei dem der Stromfluß durch das Heizelement freigegeben wird, wenn ein Türkontakt betätigt wird und eine weitere Bedingung erfüllt ist. Hierdurch wird ein schneller Startvorgang ermöglicht, der in üblicher Weise über einen von der Fahrzeugbatterie gespeisten elektrischen Anlasser erfolgt. Aus der gattungsbildenden EP 0 390 398 A1 ist eine Motorstartvorrichtung bekannt, bei der ein elektrischer Anlasser von einem Kondensator mit Energie versorgt wird, wobei ein Steuergerät eine Ladung des Kondensators mit einer gegenüber der Fahrzeugbatterie erhöhten Spannung bewirkt.

[0004] Bei den bekannten Startvorrichtungen mit Kurzzeitenergiespeicher muß der Fahrer vor einem

Start des Antriebsmotors jeweils warten, bis der Kurzzeitenergiespeicher geladen ist. Obwohl die Wartezeit meist nur wenige Sekunden beträgt, wird diese Wartezeit vom Fahrer als unangenehm und unkomfortabel empfunden.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt daher das Problem zugrunde ein Verfahren bereitzustellen, durch das der Startvorgang eines mit einem Kurzzeitenergiespeicher versehenen Verbrennungsmotors für den Fahrer subjektiv verkürzt wird. Des weiteren soll eine entsprechende Vorrichtung aufgezeigt werden.

[0006] Das Problem wird durch ein Verfahren nach Anspruch 1 und durch eine Vorrichtung nach Anspruch 11 gelöst. Die Unteransprüche 2 bis 10 beschreiben bevorzugte Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens, die Unteransprüche 12 bis 14 bevorzugte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0007] Das Verfahren zur Steuerung eines Startvorganges eines Verbrennungsmotors, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, sieht vor, daß ein Kurzzeitenergiespeicher vor einem Anlassen des Verbrennungsmotors geladen und zum Anlassen entladen wird. Durch die Verwendung des Kurzzeitenergiespeichers wird im Vergleich zur Nutzung eines konventionellen, von einer Fahrzeugbatterie gespeisten, elektrischen Anlassers eine von der Fahrzeugbatterie weitgehend unabhängige und meist auch höhere Leistung zum Anlassen des Verbrennungsmotors bereitgestellt. Eine Entladung der Fahrzeugbatterie bei einem extremen Kurzstreckenbetrieb mit häufigem Abstellen und Wiederanlassen des Verbrennungsmotors wird vermieden. Vor dem Anlassen werden nach einer Auslösung eines ersten Inbetriebnahmesignales Sicherheitsfunktionen durchgeführt, die beispielsweise eine Betätigung einer Bremse und ein Trennen einer Anfahrkupplung umfassen können. Die Betätigung der Bremse vor dem Anlassen ist zweckmäßig, um den Verbrennungsmotor zum Anlassen ohne ein unbeabsichtigtes Wegrollen des Kraftfahrzeuges von einem restlichen Antriebsstrang trennen zu können, was durch eine Öffnung der Anfahrkupplung erfolgt. Zur Sicherung des Kraftfahrzeuges kommt die Betätigung einer Betriebsbremse und / oder einer Feststellbremse, die beide zum Ausrüstungsstandard von Kraftfahrzeugen zählen, in Frage. Durch die auf das erste Inbetriebnahmesignal folgende zeitlich vorgezogene Durchführung der Sicherheitsfunktionen sowie durch das Laden des Kurzzeitenergiespeichers wird der Startvorgang so früh eingeleitet, daß das unmittelbare Anlassen des Verbrennungsmotors für den Fahrer merklich früher erfolgt. Der Startvorgang wird somit vom Fahrer als kurz und komfortabel empfunden.

[0008] Vor dem Laden des Kurzzeitenergiespeichers und vor der Durchführung der Sicherheitsfunktionen kann Hilfsenergie bereitgestellt werden, die zur Betätigung der Bremse und / oder zum Trennen der Anfahrkupplung genutzt werden kann. Die Hilfsenergie kann vorteilhaft in einer hydraulischen Vorrichtung über

eine Hydraulikpumpe erzeugt werden, da hydraulisch große Kräfte verbunden mit einem kleinen Bauvolumen erzeugbar sind. Es sind jedoch auch andere Vorrichtungen zur Erzeugung von Hilfsenergie denkbar.

[0009] Die Hilfsenergie kann nach einem durch einen ersten Sensor ausgelösten ersten Inbetriebnahmesignal bereitgestellt werden, wobei der erste Sensor durch ein Öffnen und / oder Schließen einer Fahrtür des Kraftfahrzeuges zur Auslösung des ersten Inbetriebnahmesignales veranlaßt werden kann. Der erste Sensor kann als einfacher Türkontaktschalter ausgebildet sein. Es kann sich jedoch auch um einen Drucksensor handeln, durch den ein Innendruck des Kraftfahrzeuges bzw. beim Öffnen und Schließen einer Fahrzeugtür entstehende Druckspitzen detektierbar sind. In diesem Fall ist jedoch die zusätzliche Nutzung des in den meisten Kraftfahrzeugen ohnehin vorhandenen Türkontaktschalters der Fahrtür zumeist erforderlich, um die entstehenden Druckspitzen der Fahrtür zuzuordnen. Die frühzeitige Bereitstellung der Hilfsenergie nach der Auslösung des ersten Inbetriebnahmesignales ermöglicht einen zeitlich vorgezogenen Ablauf von vorbereitenden Funktionen, wie dem Laden des Kurzzeitenergiespeichers und der Durchführung der Sicherheitsfunktionen, so daß das eigentliche Anlassen des Verbrennungsmotors schneller erfolgen kann.

[0010] Das Laden des Kurzzeitenergiespeichers kann nach einem durch einen zweiten Sensor ausgelösten zweiten Inbetriebnahmesignal und / oder nach einer Betätigung eines Zündschalters erfolgen. Um sicherzustellen, daß seitens des Fahrers tatsächlich eine Anlaß- bzw. Fahrabsicht vorliegt, kann eine Kombination des zweiten Inbetriebnahmesignales mit der Betätigung des Zündschalters als Auslösekriterium genutzt werden. Unter Umständen reicht aber schon eine einzige Bedingung aus, um eine Fahrabsicht des Fahrers zu erkennen. Dann wäre nur die Erfüllung einer Bedingung erforderlich, um das Laden des Kurzzeitenergiespeichers auszulösen.

[0011] Bei Verwendung einer Direktstartvorrichtung, unter der ein Verbund eines elektrischen Anlassers mit einem weitgehend von einer Fahrzeugbatterie unabhängigen elektrischen Energiespeicher, z.B. einem Kondensator, verstanden wird, kann die Durchführung der Sicherheitsfunktionen nach dem Laden des Kurzzeitenergiespeichers erfolgen. Daher können diese unmittelbar vor dem Anlassen des Verbrennungsmotors durchgeführt werden und zusammen mit dem Anlassen des Verbrennungsmotors nach einem Einlegen einer Anfahrstufe und einer Betätigung eines Fahrpedales erfolgen. Das Einlegen einer der Anfahrstufen, d.h. des ersten Ganges oder des Rückwärtsganges bei einem manuell schaltbaren Stufengetriebe bzw. der R-, D-, 2-, oder 1-Fahrstufe bei einem Automatikgetriebe, sowie die Betätigung des Fahrpedales werden als Losfahrabsicht des Fahrers interpretiert, so daß die Sicherheitsfunktionen und das Anlassen des Verbrennungsmotors zu diesem Zeitpunkt durchgeführt werden. Nach

dem erfolgten Anlassen des Verbrennungsmotors wird zweckmäßigerweise zur Steuerung eines Anfahrvorganges, insbesondere eines programmgesteuerten Schließens der Anfahrkupplung, in einen Anfahrprogrammmodus umgeschaltet.

[0012] Bei Verwendung einer Impulsstartvorrichtung, unter der z.B. ein mit einer Anlaßkupplung verbundenes Schwungrad verstanden werden kann, werden die Anfahrkupplung und die Anlaßkupplung vor dem Laden des Kurzzeitenergiespeichers, d.h. vor einem Beschleunigen des Schwungrades auf eine Startdrehzahl, geöffnet. Daher kann die Durchführung der Sicherheitsfunktionen und das Laden des Kurzzeitenergiespeichers nach dem durch den zweiten Sensor ausgelösten zweiten Inbetriebnahmesignal und / oder nach der Betätigung des Zündschalters erfolgen, wobei je nach Auslegung eine der beiden Bedingungen oder beide Bedingungen zu erfüllen sind.

[0013] Bei Verwendung einer Impulsstartvorrichtung kann das Anlassen des Verbrennungsmotors, das im wesentlichen in einem Schließen der zwischen dem Verbrennungsmotor und der Schwungscheibe befindlichen Anlaßkupplung besteht, nach dem Einlegen einer der Anfahrstufen und der Betätigung des Fahrpedales erfolgen. Auch in diesem Fall wird nach dem erfolgten Anlassen des Verbrennungsmotors zweckmäßigerweise zur Steuerung des Anfahrvorganges in den Anfahrprogrammmodus umgeschaltet.

[0014] Durch den zweiten Sensor kann eine Benutzung eines Fahrersitzes detektiert werden. Der Sensor kann dabei als einfacher Kontaktschalter ausgebildet sein, der unter einer bestimmten Last betätigbar ist, d.h. geöffnet oder geschlossen werden kann. Der Sensor kann jedoch auch als druckempfindlicher Detektor ausgebildet sein, durch den ein druckabhängiges Signal erzeugbar und zur Steuerung nutzbar ist. Das zweite Inbetriebnahmesignal kann dann beispielsweise durch eine Überschreitung eines vorab festgelegten Gewichtswertes ausgelöst werden. Es ist jedoch auch denkbar, daß ein Gewichtswert erlernt wird und das zweite Inbetriebnahmesignal nur innerhalb einer bestimmten Toleranzbreite um diesen Gewichtswert ausgelöst wird. In diesem Fall kann in einer Funktion als Wegfahrsperrung eine Inbetriebnahme des Kraftfahrzeuges durch einen Fahrer mit anderem Gewicht verhindert werden.

[0015] Um nicht unnötig Energie, z.B. für das Laden des Kurzzeitenergiespeichers und für das Bereitstellen der Hilfsenergie, zu verbrauchen, kann eine Zeitdauer ab dem ersten oder zweiten Inbetriebnahmesignal oder ab der Betätigung des Zündschalters gemessen werden. Mit Ablauf einer vorgegebenen Abstellzeit ohne ein erfolgtes Anlassen des Verbrennungsmotors kann dann der Startvorgang abgebrochen werden, wobei die Abstellzeit so bemessen ist, daß eine ernsthafte Inbetriebnahmeabsicht des Fahrers mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht vorliegt.

[0016] Der Abbruch des Startvorganges kann dem-

zufolge eine Beendigung der Bereitstellung der Hilfsenergie und des Ladens des Kurzzeitenergiespeichers beinhalten.

[0017] Eine Vorrichtung zur Steuerung eines Startvorganges eines Verbrennungsmotors, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, weist einen Kurzzeitenergiespeicher auf, der vor einem Anlassen des Verbrennungsmotors ladbar und zum Anlassen entladbar ist. Es ist ein Steuergerät vorgesehen, durch das nach einer Auslösung eines Inbetriebnahmesignales vor dem Anlassen eine Durchführung von Sicherheitsfunktionen veranlaßbar ist.

[0018] Des weiteren sind von dem Steuergerät ansteuerbare Aktuatoren zur Betätigung einer Bremse und einer Anfahrkupplung vorhanden, wobei die Betätigung der Bremse und ein Trennen der Anfahrkupplung den Sicherheitsfunktionen zuzuordnen sind.

[0019] Die Vorrichtung kann einen ersten Sensor zur Registrierung einer Betätigung einer Fahrertür und / oder einen zweiten Sensor zur Registrierung einer Benutzung eines Fahrersitzes und / oder einen Zündschalter zur Inbetriebnahme des Kraftfahrzeuges aufweisen. Durch die Sensoren und den Zündschalter sind Inbetriebnahmesignale auslösbar, durch die über das Steuergerät vorbereitende Aktionen zum Anlassen des Verbrennungsmotors veranlaßt werden können.

[0020] Als Bestandteil der Vorrichtung kann ein der Bremse zugeordneter Bremssensor und / oder ein der Anfahrkupplung zugeordneter Kupplungssensor vorgesehen sein. Mit Hilfe des Bremssensors ist detektierbar, ob eine Bremse betätigt ist, d.h. ob eine Feststellbremse angezogen oder eine Betriebsbremse momentan betätigt wird, was z.B. durch ein Treten eines Bremspedales durch einen Fahrer erfolgen kann. Falls dies nicht zutrifft, kann eine der Bremsen, z.B. über einen Aktuator, betätigt werden, um ein unbeabsichtigtes Wegrollen des Kraftfahrzeuges bei einem nachfolgenden Trennen der Anfahrkupplung zu vermeiden. Ein Trennen der Anfahrkupplung ist zum Anlassen des Verbrennungsmotors erforderlich, braucht jedoch nur vorgenommen zu werden, wenn die Anfahrkupplung geschlossen ist, was durch den Kupplungssensor erkennbar ist.

[0021] Zur Detektierung einer Losfahrabsticht des Fahrers kann ein einem Fahrzeuggetriebe zugeordneter Getriebesensor und / oder ein einem Fahrpedal zugeordneter Fahrpedalsensor vorgesehen sein. Durch den Getriebesensor ist erkennbar und an das Steuergerät weiterleitbar, ob ein zum Anfahren geeigneter Gang eingelegt ist bzw. eine entsprechend geeignete Fahrstufe eingestellt ist. Über den Fahrpedalsensor ist erkennbar, ob das Fahrpedal betätigt wird, was bei einem eingelegten Anfahrang vom Steuergerät als Losfahrabsticht des Fahrers interpretierbar ist und das Anlassen des Verbrennungsmotors nach sich ziehen kann. Dabei kann sowohl eine momentane Position des Fahrpedales als auch eine zeitliche Änderung der Position für eine Erkennung der Losfahrabsticht des Fahrers

maßgeblich sein.

[0022] Im folgenden werden zwei bevorzugte Versionen des erfindungsgemäßen Verfahrens anhand von Signalfußplänen und eine Vorrichtung anhand einer Prinzipskizze erläutert. Dazu zeigen

Figur 1: ein Verfahren zur Steuerung eines Startvorganges eines Verbrennungsmotors bei Verwendung einer Direktstartvorrichtung,

Figur 2: ein Verfahren zur Steuerung eines Startvorganges eines Verbrennungsmotors bei Verwendung einer Impulsstartvorrichtung, und

Figur 3: eine Vorrichtung zur Steuerung eines Startvorganges eines Verbrennungsmotors unter Verwendung einer Impulsstartvorrichtung.

[0023] In der Figur 1 ist dargestellt, wie ausgehend von einem Wartemodus zunächst geprüft wird, ob ein erstes Inbetriebnahmesignal ausgelöst wurde, was z.B. durch ein Öffnen und / oder Schließen einer Fahrertür erfolgen kann. Im negativen Fall wird in dem Wartemodus verblieben, im positiven Fall wird in einen Startmodus verzweigt. Der Startmodus beginnt mit einer ersten Zeitmessung. Danach wird zur späteren Ausführung bestimmter Funktionen Hilfsenergie bereitgestellt, was z.B. bei Verwendung eines hydraulischen Systems durch ein Einschalten einer Hydraulikpumpe geschehen kann. Nach der Bereitstellung der Hilfsenergie wird geprüft, ob ein zweites Inbetriebnahmesignal ausgelöst wurde, was z.B. durch einen in einem Fahrersitz angebrachten Sitzkontaktschalter erfolgen kann, der von einem platznehmenden Fahrer betätigbar ist. Fällt diese Prüfung negativ ausfällt, wird so lange in eine Warteschleife verzweigt, bis entweder die Prüfung positiv ausfällt oder eine vorgegebene erste Abstellzeit erreicht ist. Ist die erste Abstellzeit erreicht, wird zur Schonung von Ressourcen die Bereitstellung der Hilfsenergie beendet (Abstellen der Hydraulikpumpe) und in den Wartemodus zurückverzweigt. Im Falle, daß das zweite Inbetriebnahmesignal ausgelöst wurde, wird eine zweite Zeitmessung gestartet und daraufhin geprüft, ob ein Zündschloß eingeschaltet ist, was als ein drittes Inbetriebnahmesignal gewertet wird. Falls das Zündschloß nicht eingeschaltet ist, wird so lange in eine Warteschleife verzweigt, bis entweder die Prüfung positiv ausfällt oder eine vorgegebene zweite Abstellzeit erreicht ist. Wenn die zweite Abstellzeit erreicht ist, wird die Bereitstellung der Hilfsenergie beendet und in den Wartemodus zurückverzweigt. Wurde das Zündschloß eingeschaltet, so wird eine dritte Zeitmessung gestartet und ein Kurzzeitenergiespeicher geladen, worunter man sich im vorliegenden Fall, d.h. bei der Verwendung einer Direktstartvorrichtung, das Laden eines elektrischen Energiespeichers, z.B. eines Kondensators

hoher Kapazität, vorstellen kann. Danach wird geprüft, ob einerseits ein Anfahrang, d.h. ein zum Anfahren geeigneter Gang in einem zugeordneten Fahrzeuggetriebe, eingelegt ist, und ob andererseits ein Fahrpedal betätigt wird. Die Betätigung des Fahrpedales wird bei einem eingelegten Anfahrang als Losfahrabsicht des Fahrers interpretiert. Fällt die Prüfung des eingelegten Ganges oder die Prüfung des Fahrpedales negativ aus, wird so lange in eine Warteschleife verzweigt, bis entweder beide Prüfungen positiv ausfallen oder eine vorgegebene dritte Abstellzeit erreicht ist. Ist die dritte Abstellzeit erreicht, wird das Laden des Kurzzeitergiespeichers und die Bereitstellung der Hilfsenergie beendet und in den Wartemodus zurückverzweigt. Fallen beide Prüfungen positiv aus, werden Sicherheitsfunktionen durchgeführt. Darunter sind z.B. eine Betätigung einer Betriebsbremse und ein Trennen einer Anfahrkupplung zu verstehen, wodurch ein ungewolltes Anrollen des betreffenden Kraftfahrzeuges sowohl bei einem vorbereitenden Trennen der Anfahrkupplung als auch bei einem nachfolgenden Anlassen des zugeordneten Verbrennungsmotors vermieden wird. Das Anlassen erfolgt nach der Durchführung der Sicherheitsfunktionen in herkömmlicher Weise, d.h. über einen elektrischen Anlasser. Danach wird in einen Anfahrmodus verzweigt, durch den ein nachfolgender Anfahrvorgang gesteuert wird.

[0024] Die in der Figur 2 dargestellten Abläufe entsprechen weitgehend denen der Figur 1. Da hier jedoch eine Impulsstartvorrichtung Verwendung findet, werden die Sicherheitsfunktionen, nicht wie bei der Verwendung einer Direktstartvorrichtung (Figur 1) unmittelbar vor dem Anlassen des Verbrennungsmotors, sondern schon nach der positiven Prüfung des Zündschlosses bzw. nach dem Start der dritten Zeitmessung durchgeführt. In diesem Fall beinhalten die Sicherheitsfunktionen auch ein Trennen einer vorhandenen Anlaßkupplung, was in der Figur 2 zur Verdeutlichung separat angegeben wird. Das Laden des Kurzzeitergiespeichers geschieht im vorliegenden Fall durch ein Beschleunigen eines Schwungrades auf eine vorgegebene Startdrehzahl, z.B. mittels einer Elektromaschine. Dazu wird das Schwungrad vorher im Rahmen der Sicherheitsfunktionen nach einer Betätigung der Betriebsbremse sowohl durch das Trennen der Anfahrkupplung von dem Fahrzeuggetriebe als auch durch das Trennen der Anlaßkupplung von dem Verbrennungsmotor getrennt. Das spätere Anlassen des Verbrennungsmotors erfolgt dann durch ein Schließen der Anlaßkupplung. Danach wird in gleicher Weise, wie in der Figur 1 dargestellt, in den Anfahrmodus verzweigt.

[0025] Die Figur 3 zeigt eine Vorrichtung 1 zur Steuerung eines Startvorganges eines Verbrennungsmotors 2 bei Verwendung einer Impulsstartvorrichtung. Der Verbrennungsmotor 2 steht über eine Schwungscheibe 3 mit einem Fahrzeuggetriebe 4 in Verbindung. Zwischen dem Verbrennungsmotor 2 und der Schwungscheibe 3 ist eine Anlaßkupplung 5 vorgesehen; zwi-

schen der Schwungscheibe 3 und dem Fahrzeuggetriebe 4 befindet sich eine Anfahrkupplung 6. Die Schwungscheibe 3 ist von einer Elektromaschine 7 antreibbar ausgebildet und angeordnet. Die Anlaßkupplung 5 und die Anfahrkupplung 6 sind jeweils als Lamellenkupplungen ausgebildet und stehen mit einem Hydrauliksystem 8 in Verbindung. Das Hydrauliksystem 8 weist einen Drucktank 9 auf, in den durch eine von einem Elektromotor 10 antreibbare Ölpumpe 11 Drucköl aus einem drucklosen Vorratsbehälter 12 gefördert werden kann. Die Anlaßkupplung 5 und die Anfahrkupplung 6 stehen jeweils über ein Steuerventil 13, 13' mit dem Drucktank 9 in Verbindung. Durch ein Öffnen der Steuerventile 13, 13' sind die Anlaßkupplung 5 und die Anfahrkupplung 6 jeweils durch eine Beaufschlagung mit Drucköl schließbar und durch ein mit einer Schaltung auf den drucklosen Vorratsbehälter 12 verbundenes Schließen entsprechend trennbar. Zur Steuerung des Druckes im Drucktank 9 ist ein Schaltventil 14 vorgesehen, durch das in geöffnetem Zustand Drucköl zurück in den drucklosen Vorratsbehälter 12 leitbar ist.

[0026] Die Steuervorrichtung 1 weist ein Steuergerät 15 auf, das über Eingangssteuerleitungen 16 mit zugeordneten Sensoren 17 in Verbindung steht. Mittels eines Drucksensors 17a ist ein im Drucktank 9 herrschender Betriebsdruck meßbar. Durch einen Schließsensor 17b ist ein Öffnen und / oder Schließen einer Fahrertür des zugeordneten Kraftfahrzeuges registrierbar. Durch einen Sitzsensor 17c ist die Benutzung eines Fahrersitzes des Kraftfahrzeuges detektierbar. Mit Hilfe eines Schaltsensors 17d ist feststellbar, ob ein vorhandener Zündschalter ein- oder ausgeschaltet ist. Durch einen Bremssensor 17e ist feststellbar, ob eine Bremse betätigt bzw. angezogen ist oder nicht. Mittels eines Getriebesensors 17f ist ein momentan eingelegter Gang bzw. eine Leerlaufposition ermittelbar. Durch einen Fahrpedalsensor 17g ist eine Betätigung des Fahrpedales feststellbar. Über Ausgangssteuerleitungen 18 steht das Steuergerät 15 mit zugeordneten Aktuatoren 19 in Verbindung. Durch einen Pumpenschalter 19a ist der mit der Ölpumpe 11 verbundene Elektromotor 10 mit einer Fahrzeugbatterie 20 verbindbar bzw. von dieser trennbar, wodurch die Ölpumpe 11 gestartet bzw. abgestellt werden kann. Mittels eines Schwungantriebsschalters 19b ist die mit der Schwungscheibe 3 in Verbindung stehende Elektromaschine 7 mit der Fahrzeugbatterie 20 verbindbar bzw. von dieser trennbar, wodurch ein Antreiben der Schwungscheibe 3 durch die Elektromaschine 7 ein- und ausschaltbar ist. Mittels eines Druckventilschalters 19c kann das Schaltventil 14 zur Regulierung des Betriebsdruckes im Drucktank 9 bedarfsweise geöffnet oder geschlossen werden. Mittels eines Bremsaktuators 19d kann die Betriebsbremse betätigt werden. Durch einen Anlaßkupplungsaktor 19e ist das der Anlaßkupplung 5 zugeordnete Steuerventil 13 betätigbar, wodurch die Anlaßkupplung 5 geschlossen oder getrennt werden kann. In gleicher Weise ist durch einen Anfahrkupp-

lungsaktuator 19f das der Anfahrkupplung 6 zugeordnete Steuerventil 13' betätigbar, wodurch die Anfahrkupplung 6 schließ- und trennbar ist. Zusätzlich steht das Steuergerät 15 noch über eine Steuerleitung 21 mit einem Zeitmeßgerät 22 in Verbindung, wobei ein Signalfuß in beiden Richtungen erfolgen kann. Durch das Steuergerät 15 sind Zeitmeßvorgänge im Zeitmeßgerät 22 in Gang setzbar und vom Zeitmeßgerät 22 bereitgestellte Meßwerte abrufbar.

[0027] Zur Steuerung eines Startvorganges des Verbrennungsmotors 2 ist die Vorrichtung 1 derart ausgebildet und angeordnet, daß durch ein Öffnen und / oder Schließen der Fahrertür des Kraftfahrzeuges über den Schließsensor 17b ein erstes Inbetriebnahmesignal auslösbar und an das Steuergerät 15 weiterleitbar ist. Durch das Steuergerät 15 ist dann über die Steuerleitung 21 eine erste Zeitmessung in dem Zeitmeßgerät auslösbar. Des weiteren ist zur Bereitstellung von Hilfsenergie das Hydrauliksystem 8 durch ein Schließen des Pumpenschalters 19a und ein dadurch zu bewirkendes Einschalten des die Ölpumpe 11 antreibenden Elektromotors 10 in Gang setzbar. Durch den Drucksensor 17a ist der Betriebsdruck im Drucktank 9 ermittelbar und an das Steuergerät 15 weiterleitbar, so daß bekannt ist, ob der Betriebsdruck ausreichend groß ist und damit die Hilfsenergie bereitsteht. Durch ein Platznehmen des Fahrers auf dem Fahrersitz ist über den Sitzsensor 17c ein zweites Inbetriebnahmesignal auslösbar und an das Steuergerät 15 weiterleitbar. Durch den Schaltsensor 17d ist feststellbar, ob der Zündschalter eingeschaltet ist. Durch das Steuergerät 15 sind daraufhin Sicherheitsfunktionen einleitbar. Zu den Sicherheitsfunktionen zählt die Betätigung der Betriebsbremse durch den Bremsaktuator 19d, das Trennen der Anlaßkupplung 5 durch deren Drucklosschaltung über das von dem Anlaßkupplungsaktuator 19e betätigbare Steuerventil 13, und das Trennen der Anfahrkupplung 6 durch deren Drucklosschaltung über das von dem Anfahrkupplungsaktuator 19f betätigbare Steuerventil 13'. Die als Kurzzeitenergiespeicher nutzbare Schwungscheibe 3 ist durch ein Schließen des Schwungantriebsschalters 19b durch die Elektromaschine 7 antreibbar und auf eine Startdrehzahl bringbar. Der Verbrennungsmotor 2 ist durch ein Schließen der Anlaßkupplung 5 mit der auf die Startdrehzahl gebrachten Schwungscheibe 3 verbindbar und damit im Impulsstartverfahren anzulassen. Dazu ist zuvor die Losfahrabsicht des Fahrers dadurch erkennbar, daß mittels des Getriebesensors 17f feststellbar ist, ob im Fahrzeuggetriebe 4 ein zum Anfahren geeigneter Gang eingelegt ist, und daß über den Fahrpedalsensor 17g ermittelbar ist, ob das Fahrpedal betätigt wird. Das Schließen der Anlaßkupplung 5 ist durch ein Öffnen des Steuerventils 13 über den Anlaßkupplungsaktuator 19e auslösbar. In gleicher Weise erfolgt das Anfahren des Kraftfahrzeuges durch ein Schließen der Anfahrkupplung 6, das durch ein über den Anfahrkupplungsaktuator 19f steuerbares Öffnen des Steuerventils 13' erfolgt.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0028]

5	1	Vorrichtung (zur Steuerung eines Startvorganges)
	2	Verbrennungsmotor
	3	Schwungscheibe
	4	Fahrzeuggetriebe
10	5	Anlaßkupplung
	6	Anfahrkupplung
	7	Elektromaschine
	8	Hydrauliksystem
	9	Drucktank
15	10	Elektromotor
	11	Ölpumpe
	12	Vorratsbehälter
	13	Steuerventil (der Anlaßkupplung)
	13'	Steuerventil (der Anfahrkupplung)
20	14	Schaltventil
	15	Steuergerät
	16	Eingangssteuerleitung
	17	Sensor
	17a	Drucksensor
25	17b	Schließsensor
	17c	Sitzsensor
	17d	Schaltsensor
	17e	Bremssensor
	17f	Getriebesensor
30	17g	Fahrpedalsensor
	18	Ausgangssteuerleitung
	19	Aktuator
	19a	Pumpenschalter
	19b	Schwungantriebsschalter
35	19c	Druckventilschalter
	19d	Bremsaktuator
	19e	Anlaßkupplungsaktuator
	19f	Anfahrkupplungsaktuator
	20	Fahrzeugbatterie
40	21	Steuerleitung
	22	Zeitmeßgerät

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines Startvorganges eines Verbrennungsmotors, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, bei dem ein Kurzzeitenergiespeicher vor einem Anlassen des Verbrennungsmotors (2) geladen und zum Anlassen entladen wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß zeitlich vor dem Anlassen ein erstes Inbetriebnahmesignal ausgelöst wird, und daß nach dem Inbetriebnahmesignal und vor dem Anlassen Sicherheitsfunktionen durchgeführt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sicherheitsfunktionen eine Betätigung einer Bremse und ein Trennen einer

Anfahrkupplung (6) umfassen.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß vor dem Laden des Kurzzeitenergiespeichers und vor der Durchführung der Sicherheitsfunktionen Hilfsenergie bereitgestellt wird, und daß die Hilfsenergie zur Betätigung der Bremse und / oder zum Trennen der Anfahrkupplung (6) genutzt wird. 5
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das erste Inbetriebnahmesignal durch einen ersten Sensor ausgelöst wird, daß der erste Sensor (17) durch ein Öffnen und / oder Schließen einer Fahrertür des Kraftfahrzeuges zur Auslösung des ersten Inbetriebnahmesignales veranlaßt wird, und daß nach der Auslösung des ersten Inbetriebnahmesignales die Hilfsenergie bereitgestellt wird. 10
15
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Laden des Kurzzeitenergiespeichers nach einem durch einen zweiten Sensor (17) ausgelösten zweiten Inbetriebnahmesignal und / oder nach einer Betätigung eines Zündschalters erfolgt. 20
25
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Direktstartvorrichtung verwendet wird, und daß die Durchführung der Sicherheitsfunktionen und das Anlassen des Verbrennungsmotors (2) nach einem Einlegen einer Anfahrstufe und einer Betätigung eines Fahrpedales erfolgt. 30
7. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Impulsstartvorrichtung Verwendung findet, und daß die Durchführung der Sicherheitsfunktionen nach dem durch den zweiten Sensor (17) ausgelösten zweiten Inbetriebnahmesignal und / oder nach der Betätigung des Zündschalters erfolgt. 35
40
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Anlassen des Verbrennungsmotors (2) nach dem Einlegen einer der Anfahrstufen und der Betätigung des Fahrpedales erfolgt. 45
9. Verfahren nach Anspruch 5 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der zweite Sensor (17) eine Benutzung eines Fahrersitzes detektiert. 50
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Zeitdauer ab dem ersten oder zweiten Inbetriebnahmesignal oder ab der Betätigung des Zündschalters gemessen wird, und daß mit Ablauf einer vorgegebenen Abstellzeit ohne ein erfolgreiches Anlassen des Ver-

brennungsmotors (17) der Startvorgang abgebrochen wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abbruch des Startvorganges eine Beendigung der Bereitstellung der Hilfsenergie und des Ladens des Kurzzeitenergiespeichers beinhaltet. 5
12. Vorrichtung zur Steuerung eines Startvorganges eines Verbrennungsmotors, insbesondere eines Kraftfahrzeuges, mit einem Kurzzeitenergiespeicher, der vor einem Anlassen des Verbrennungsmotors (2) ladbar und zum Anlassen entladbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Steuergerät (15) vorgesehen ist, durch das nach einer Auslösung eines Inbetriebnahmesignales vor dem Anlassen eine Durchführung von Sicherheitsfunktionen veranlaßbar ist. 10
15
20
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß von dem Steuergerät (15) ansteuerbare Aktuatoren (19) zur Betätigung einer Bremse und einer Anfahrkupplung (6) vorhanden sind. 25
14. Vorrichtung nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein erster Sensor (17) zur Registrierung einer Betätigung einer Fahrertür und / oder ein zweiter Sensor (17) zur Registrierung einer Benutzung eines Fahrersitzes und / oder ein Zündschalter zur Inbetriebnahme des Kraftfahrzeuges vorgesehen ist. 30
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein der Bremse zugeordneter Bremssensor (17e) und / oder ein der Anfahrkupplung zugeordneter Kupplungssensor vorgesehen ist. 35
40
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 12 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein einem Fahrzeuggetriebe (4) zugeordneter Getriebesensor (17f) und / oder ein einem Fahrpedal zugeordneter Fahrpedalsensor (17g) vorgesehen ist. 45
50
55

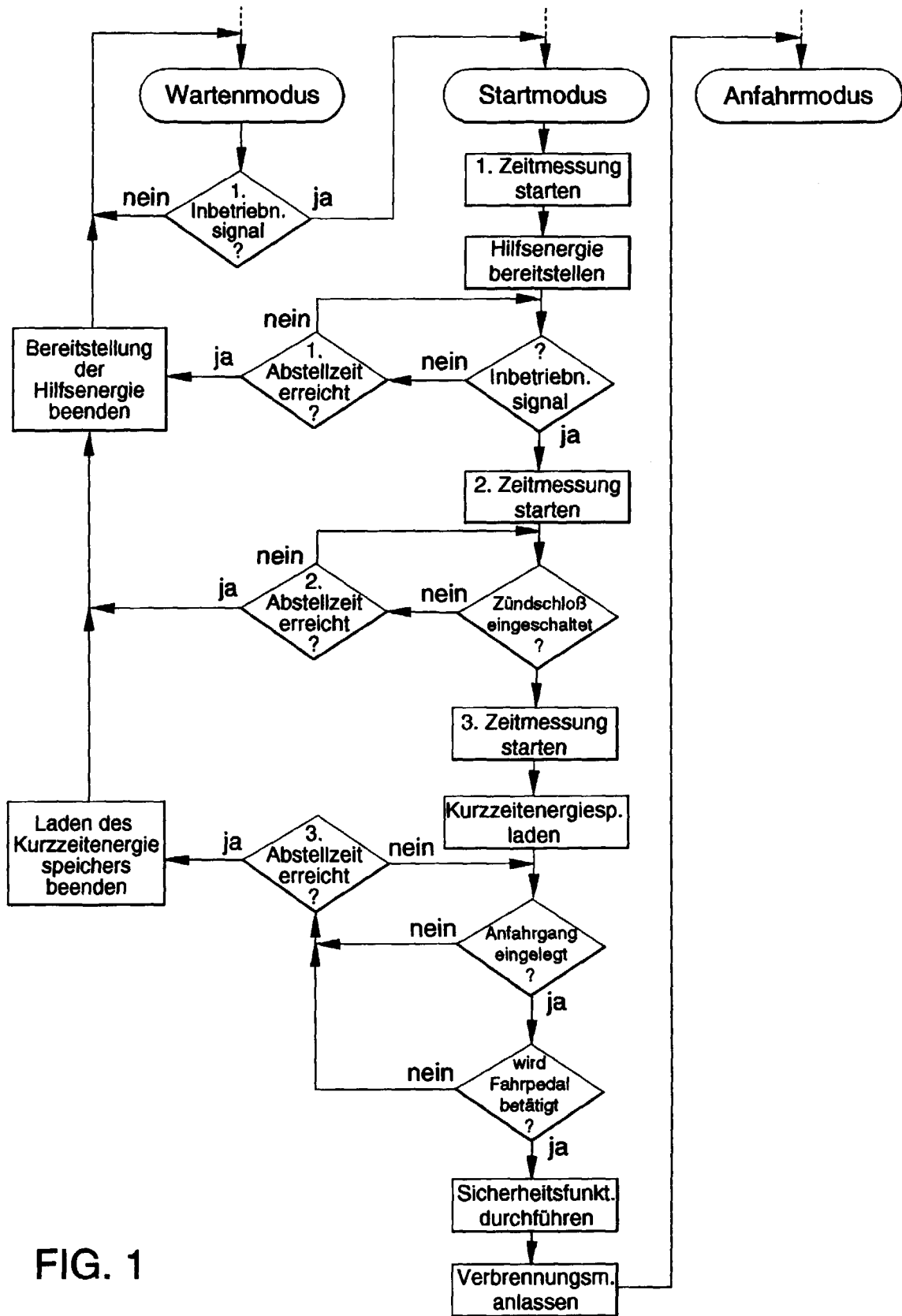


FIG. 1

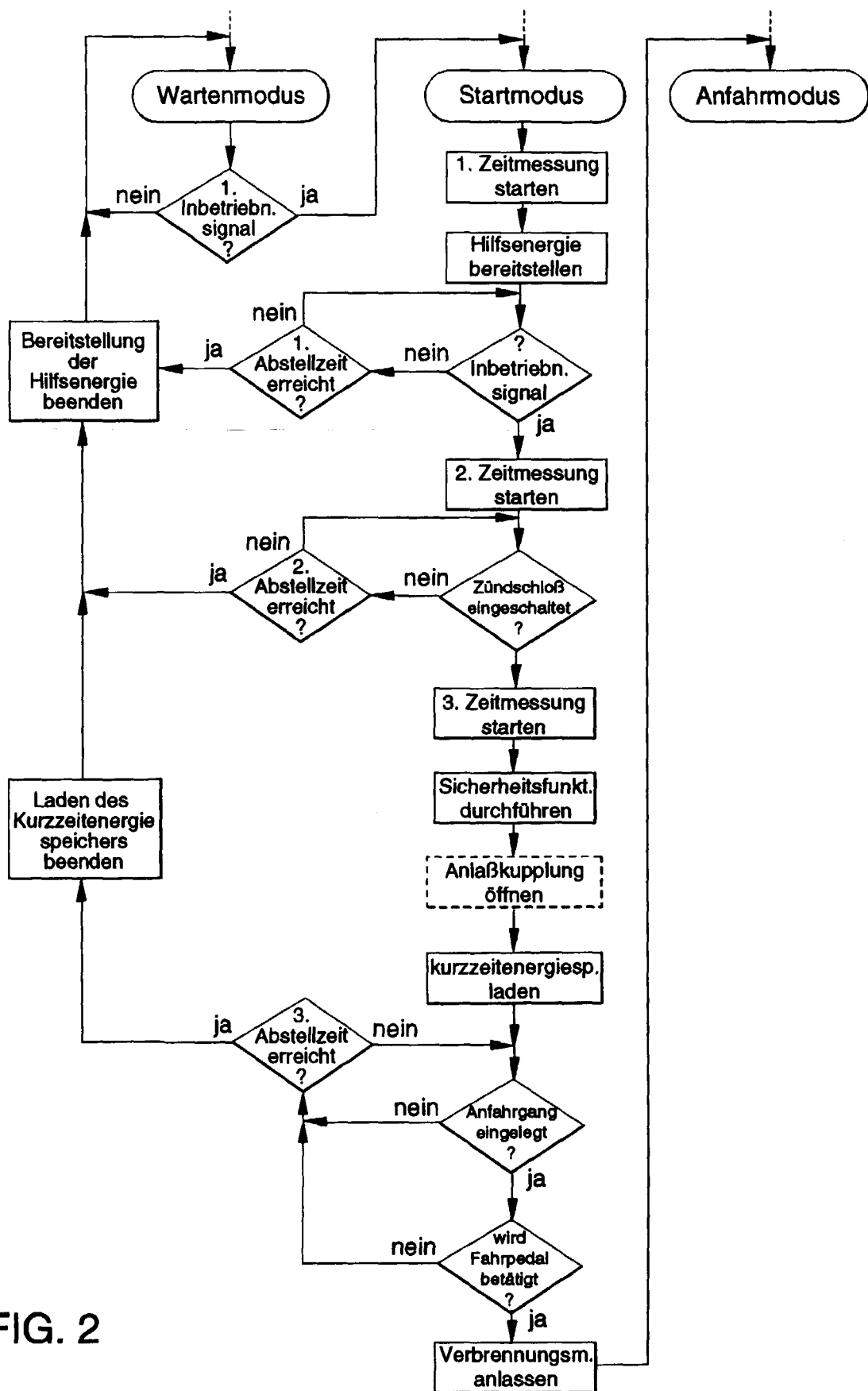
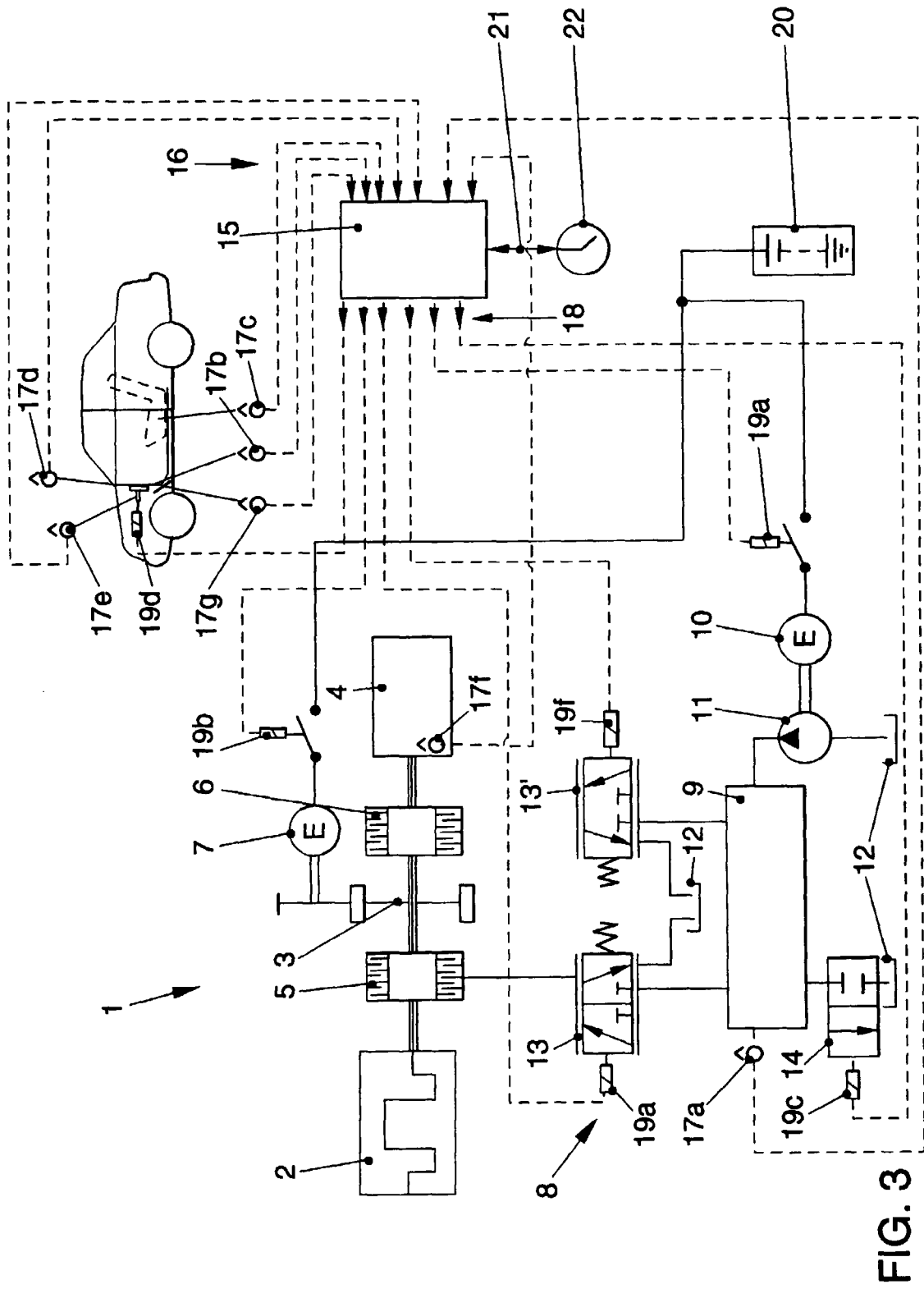


FIG. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 00 10 0295

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
D,A	EP 0 390 398 A (ISUZU MOTORS LTD) 3. Oktober 1990 (1990-10-03) * das ganze Dokument *	1,12	F02N11/08
D,A	DE 195 19 713 A (BOSCH GMBH ROBERT) 5. Dezember 1996 (1996-12-05)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F02N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25. Mai 2000	Prüfer Bijn, E
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 : nichtschriftliche 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 anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1508 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 00 10 0295

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-05-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0390398 A	03-10-1990	JP 1878254 C	07-10-1994
		JP 2259277 A	22-10-1990
		JP 5088390 B	22-12-1993
		CA 2012390 A,C	30-09-1990
		DE 69002506 D	09-09-1993
		DE 69002506 T	18-11-1993
		US 5157267 A	20-10-1992
DE 19519713 A	05-12-1996	WO 9638665 A	05-12-1996
		EP 0772739 A	14-05-1997
		JP 10503822 T	07-04-1998
		US 5778844 A	14-07-1998

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82