



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
09.10.2002 Patentblatt 2002/41

(51) Int Cl.⁷: **F02D 41/06**, F02D 17/04,
F02N 11/10

(21) Anmeldenummer: **02004821.1**

(22) Anmeldetag: 02.03.2002

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

(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
80809 München (DE)**

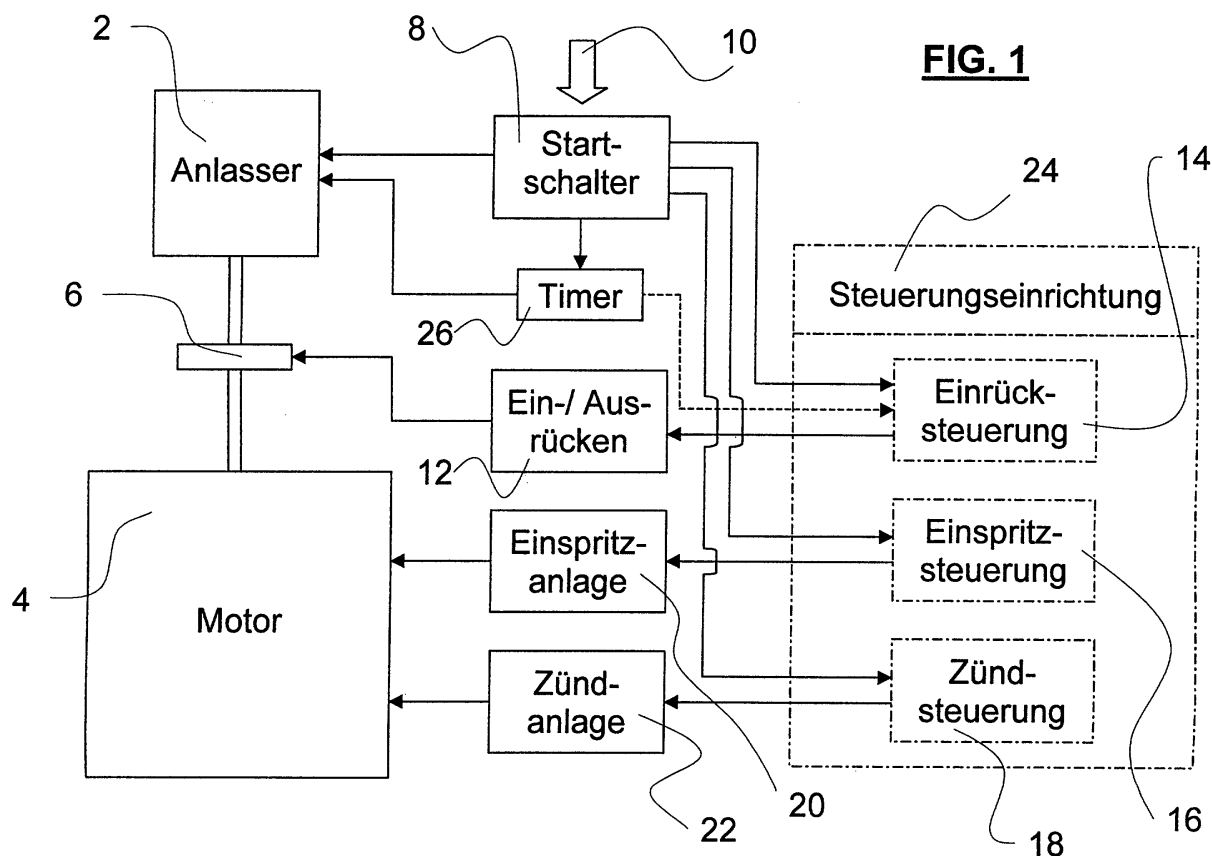
(72) Erfinder: **Kupske, Peter**
85244 Röhrmoos (DE)

(30) Priorität: 03.04.2001 DE 10116486

(54) **Startabbruchsystem und -verfahren für einen Verbrennungsmotor**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung bzw. ein System sowie ein Verfahren zum kontrollierten Abbrechen eines Startvorgangs für einen Verbrennungsmotor. Die Erfindung zielt darauf ab, die herkömmlicherweise auftretende Gefahr einer Beschädigung des Motors bei einem Startabbruch durch eine un-

ter Umständen im Bereich der Ansaugrohre stattfindenden Verbrennung eines im Brennraum befindlichen Kraftstoff-Luft-Gemisches auszuschließen. Dazu wird erfindungsgemäß ein Rückdrehen des Motors mit Hilfe des Anlassers unterbunden, wobei gleichzeitig die Einspritzanlage abgeschaltet und eine Zündung unterdrückt wird.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein System und ein Verfahren zum kontrollierten Abbrechen eines Startversuches für einen Verbrennungsmotor, insbesondere für einen Boxermotor eines Motorrads.

[0002] Üblicherweise werden Verbrennungsmotoren mittels eines als Anlasser bezeichneten Elektromotors gestartet. Die Betätigung des Anlassers erfolgt bei Kraftfahrzeugen üblicherweise durch Drehen des Zündschlüssels im Zündschloß. Dabei wird ein Startschalter betätigt. Bei Motorrädern erfolgt die Betätigung des Anlassers dagegen üblicherweise durch einen separaten Startknopf bzw. -schalter, der nach Einschalten der Zündung mit dem Zündschlüssel betätigt werden muß. In beiden Fällen wird der Anlasser bei einem Startversuch nur solange betrieben, wie der Startschalter betätigt wird, d. h. bis zum Loslassen des Zündschlüssels beim Kraftfahrzeug bzw. des Startknopfes beim Motorrad.

[0003] Von Zeit zu Zeit geschieht es, daß der Startschalter losgelassen wird, bevor der Verbrennungsmotor läuft. Ein derartiger verfrühter Abbruch des Startvorganges führt bei Verbrennungsmotoren, insbesondere bei Boxermotoren unter Umständen zum Rückdrehen des Motors, wodurch das im Verbrennungsraum bzw. in den Verbrennungsräumen befindliche Kraftstoff-Luft-Gemisch sich durch den Zündvorgang in den Saugrohren entzündet. Dies kann zu Beschädigungen des Motors, insbesondere der Saugrohre, und in Extremfällen sogar zu deren "Absprengen" führen. Ferner kann die Kraftstoffleitung durch einen derartigen Zündvorgang abreißen und Kraftstoff auslaufen bzw. herausspritzen ($p \leq 3,0$ bar).

[0004] Dieses Problem wird herkömmlicherweise durch mechanische Sicherungsmaßnahmen entschärft. Jedoch findet selbst dann die Zündung bzw. die Explosion des Kraftstoff-Luft-Gemisches nach wie vor im Ansaugschnorchel statt und kann zu Schäden am Fahrzeug bzw. am Motor führen. Ferner sind diese bekannten Sicherungsmaßnahmen technisch aufwendig, teuer und optisch störend.

[0005] Aus der DE-A-197 27 595 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Starten einer Brennkraftmaschine bekannt, die sich mit den Problemen der Startresonanz beschäftigt.

[0006] Gemäß diesem Verfahren und dieser Vorrichtung wird der Brennkraftmaschine mit Beginn des Startvorganges Kraftstoff zugeführt, das Ende der Startbetätigung ermittelt oder erfaßt, die Drehzahl der Brennkraftmaschine mit einer in Abhängigkeit von einem Zustandsparameter der Brennkraftmaschine ermittelten Grenzdrehzahl verglichen und der Startvorgang fortgesetzt, falls die Drehzahl größer als die Grenzdrehzahl ist und ansonsten abgebrochen. Ein kontrolliertes Abbrechen des Startvorganges ist dieser Druckschrift jedoch nicht zu entnehmen.

[0007] Die EP-A-1 001 151 betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum kontrollierten Abstellen eines Ver-

brennungsmotors, der eine Kraftstoff-Einspritzsteuerung und eine Zündsteuerung umfaßt und bei der ein unmittelbar oder mittelbar mit dem Verbrennungsmotor gekoppelter Elektromotor und/oder Generator (Elektro-Maschine) sowie eine weitere Steuerung vorgesehen ist. Um ein kontrolliertes Abstellen zu gewährleisten, wird ein Abstellsignal für den Verbrennungsmotor erfaßt, die Kraftstoffeinspritzung bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Zündung unterbrochen, eine bestimmte Motordrehzahl über eine bestimmte Zeit oder eine bestimmte Anzahl von Kurbelwellenumdrehungen mittels der Elektro-Maschine aufrechterhalten, und schließlich der Verbrennungsmotor mittels der Elektro-Maschine gestoppt.

[0008] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung bzw. ein System sowie ein Verfahren für einen kontrollierten Startabbruch beim Anlassen eines Verbrennungsmotors bereitzustellen. Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der Patentansprüche gelöst.

[0009] Die Erfindung geht dabei von dem Grundgedanken aus, einen eingeleiteten Startabbruch zu einem unkritischen Zeitpunkt zu beenden. Dazu wird erfindungsgemäß beim Einleiten des Startabbruchs, d. h. beim Loslassen des Startschalters bzw. des Zündschlüssels, die Zufuhr des Kraftstoff-Luft-Gemisches unterbunden und die Zündung abgeschaltet, wobei gleichzeitig der Anlasser weiterhin eingespur bzw. eingerückt bleibt, um ein Rückdrehen des Motors zu verhindern.

[0010] Dadurch wird auf effektive und sichere Weise ein vollautomatischer Startabbruch gewährleistet, der Schäden am Motor und/oder Fahrzeug sowie mögliche Verletzungen verhindert und die bisher üblichen mechanischen Sicherungsmaßnahmen überflüssig macht.

[0011] Eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnung beispielhaft beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Startabbruchsystems für einen Verbrennungsmotor.

[0012] Das in Fig. 1 schematisch dargestellte erfindungsgemäße System zeigt einen Anlasser 2 zum Anlassen eines Verbrennungsmotors 4 auf herkömmliche Weise. Dazu kann der Anlasser 2 mit dem Motor 4 mittels einer Einspur- bzw. Einrückeinrichtung 6 verbunden und nach erfolgtem Starten des Motors 4 voneinander getrennt werden. Zum Auslösen bzw. Einleiten des Startvorganges steht der Anlasser 2 mit einem Startschalter 8 in Verbindung, beispielsweise in Form eines Startknopfes beim Motorrad oder der bei Kraftfahrzeugen üblichen Ausgestaltung des Zündschlosses. Bei einem (durch den Pfeil 10 angedeuteten) Betätigen des Startschalters 8 wird der Anlasser 2 in Gang gesetzt. Um das vom Anlasser 2 abgegebene Drehmoment auf

den Motor 4 zu übertragen, muß die Einrückeinrichtung 6 eingerückt werden, wozu eine Betätigungseinrichtung 12 vorgesehen, die mit einer mit dem Startschalter 8 in Verbindung stehenden Einrücksteuerung 14 in Verbindung steht. Das heißt, beim Betätigen des Startschalters 8 wird ein entsprechendes Steuersignal an die Einrücksteuerung 14 übermittelt, die wiederum ein Signal an die Betätigungseinrichtung 12 weiterleitet, um die Einrückeinrichtung 6 einzurücken. Gleichzeitig wird beim Betätigen des Startschalters 8 jeweils ein Signal an eine Einspritzsteuerung 16 sowie an eine Zündsteuerung 18 weitergegeben. Daraufhin setzt die Einspritzsteuerung 16 eine Einspritzanlage 20 und die Zündsteuerung 18 eine Zündanlage 22 in Funktionsbereitschaft, so daß beim Drehen des Motors 4 durch den Anlasser 2 Kraftstoff-Luft-Gemisch eingespritzt und zur Explosion gebracht wird.

[0013] Wie in Fig. 1 schematisch dargestellt, können die Einrücksteuerung 14, die Einspritzsteuerung 16 und die Zündsteuerung 18 in einer gemeinsamen Steuerungseinrichtung 24 zusammengefaßt sein. Diese Steuerungseinrichtung 24 kann wiederum ein Bestandteil der gesamten Motorsteuerung sein.

[0014] Das vorstehend beschriebene und in Fig. 1 dargestellte erfindungsgemäße System ist auf besonders vorteilhafte und effektive Weise für einen vollautomatischen Startabbruch ausgebildet. Ein durch das Beenden der Betätigung des Startschalters 8 eingeleiteter Startabbruch erzeugt ein entsprechendes Startabbruchsignal und führt dieses der Steuerungseinrichtung 24, insbesondere der Einrücksteuerung 14, der Einspritzsteuerung 16 und der Zündsteuerung 18 sowie einem Zeitverzögerungsglied bzw. Timer 26 zu. Das Startabbruchsignal veranlaßt im wesentlichen augenblicklich, daß die Einspritzsteuerung 16 und die Zündsteuerung 18 ein jeweiliges Steuersignal erzeugen und dieses der Einspritzanlage 20 bzw. der Zündanlage 22 zuführen. Infolge dieser Signale wird eine weitere Zufuhr des Kraftstoff-Luft-Gemisches von der Einspritzanlage 20 unterbunden und die Zündausgabe der Zündanlage 22 unterdrückt. Gleichzeitig verursacht das dem Timer 26 zugeführte Startabbruchsignal, daß der Anlasser 2 nicht augenblicklich beim Einleiten des Startabbruchs abgeschaltet wird, sondern eine vorbestimmte Zeit weiter mit Energie versorgt wird. Darüber hinaus wird das Startabbruchsignal durch den Timer 26 zeitverzögert an die Einrücksteuerung 14 weitergeleitet (in Fig. 1 durch eine gestrichelte Linie dargestellt), auf dessen Basis ein Steuersignal zum Ausrücken der Einrückeinrichtung 6 an die Betätigungseinrichtung 12 ausgegeben wird. Diese durch den Timer 26 bewirkte Zeitverzögerung kann entweder gleich der Zeit bis zum Abschalten des Anlassers 2 oder davon unterschiedlich sein.

[0015] Die vorgegebene Zeitdauer bis zum Abschalten des Anlassers 2 und die Zeitdauer bis zum Auskuppeln der Einspureinrichtung 6 ist dabei so ausgewählt, daß der Anlasser 2 erst gestoppt und die Einspureinrichtung 6 ausgerückt wird, wenn keine Gemischent-

flammung mehr erfolgen kann. Im Anschluß daran wird die Steuerungseinrichtung 24 in erneute Startbereitschaft versetzt.

[0016] Zusammenfassend ist festzustellen, daß das erfindungsgemäße System und Verfahren zum kontrollierten Startabbruch für einen Verbrennungsmotor dafür Sorge trägt, daß ein Rückdrehen des Motors 4 und ein Verbrennen des Kraftstoff-Luft-Gemisches im Bereich der Saugrohre unterbunden wird, wodurch die Gefahr der Beschädigung des Motors und/oder Fahrzeugs sowie das Verletzungsrisiko erheblich reduziert wird.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum kontrollierten Abbrechen eines Startvorgangs für einen Verbrennungsmotor (4) mit:
 - (a) einem Anlasser (2);
 - (b) einer Steuerungseinrichtung (24), die mit dem Anlasser (2), einer Einspritzanlage (20) und einer Zündanlage (22) in Wirkverbindung steht; und
 - (c) einem Timer (26) zum Verzögern der Abschaltung des Anlassers (2) bezogen auf den Zeitpunkt des Abschaltens der Einspritzanlage (20) und der Zündanlage (22) in Antwort auf ein Startabbruchsignal.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Anlasser (2) durch eine mittels einer Betätigungseinrichtung (12) ansteuerbare Einrückeinrichtung (6) mit dem Motor (4) in und außer Wirkverbindung bringbar ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei die Steuerungseinrichtung (24) mit der Betätigungseinrichtung (12) in Wirkverbindung steht und das Abschalten des Anlassers (2) mit einem Ausrücken der Einrückeinrichtung (6) gekoppelt ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Anlasser (2) mit einem Startschalter (8), der mit der Steuerungseinrichtung (24) in Wirkverbindung steht, betätigbar ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die Steuerungseinrichtung (24) eine mit der Betätigungseinrichtung (12) in Wirkverbindung stehende Einrücksteuerung (14), eine mit der Einspritzanlage (20) in Wirkverbindung stehende Einspritzsteuerung (16) sowie eine mit der Zündanlage (22) in Wirkverbindung stehende Zündsteuerung (18) aufweist.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wo-

bei der Timer (26) in die Steuerungseinrichtung (24) integriert ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Steuerungseinrichtung (24) in eine Motorsteuerung für den Motor (4) integriert ist. 5
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, wobei der Timer (26) mit dem Startschalter (8), dem Anlasser (2) und optional mit der Steuerungseinrichtung (24) in Wirkverbindung steht. 10
9. Verfahren zum kontrollierten Abbrechen eines mit einem Anlasser (2) durchgeführten Startvorgangs für einen Verbrennungsmotor (4) mit den Schritten: 15
 - (a) Erfassen eines Startabbruchsignals;
 - (b) Zuführen des Startabbruchsignals an eine Steuerungseinrichtung (24), um ein weiteres Einspritzen von Kraftstoff-Luft-Gemisch und weitere Zündaktivitäten zu unterbinden; 20
 - (c) Zuführen des Startabbruchsignals an einen Timer (26) zum Verzögern der Abschaltung des Anlassers (2) und/oder der Trennung des Anlassers (2) vom Motor (4) bezogen auf den Zeitpunkt des Unterbindens der Einspritzung und der Zündaktivitäten. 25
10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das Abbrechen des Startvorgangs durch Beenden der Betätigung eines mit dem Anlasser (2) in Wirkverbindung stehenden Startschalters (8) eingeleitet wird. 30
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, wobei das Zuführen des Startabbruchsignals gemäß Schritt (b) durch Zuführen des Startabbruchsignals an eine Einspritzsteuerung (16) und eine Zündsteuerung (18) erfolgt. 35 40
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei der Anlasser (2) durch eine mittels einer Betätigungseinrichtung (12) ansteuerbare Einrückeinrichtung (6) mit dem Motor (4) in und außer Wirkverbindung bringbar ist und die Steuerungseinrichtung (24) mit der Betätigungseinrichtung (12) in Wirkverbindung steht, um das Abschalten des Anlassers (2) mit einem Ausrücken der Einrückeinrichtung (6) zu koppeln. 45 50
13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei die Steuerungseinrichtung (24) eine mit der Betätigungseinrichtung (12) in Wirkverbindung stehende Einrücksteuerung (14) aufweist, die als Antwort auf ein vom Timer (26) geliefertes Signal die Einrückeinrichtung (6) ausrückt. 55

14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, wobei der Timer (26) das Abschalten des Anlassers (2) so steuert, daß der Motor (4) solange in Vorwärtsrichtung bewegt wird bis keine Gemischentflammung mehr erfolgen kann.

15. Verwendung der Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 und des Verfahrens nach einem der Ansprüche 9 bis 14 für einen Boxermotor, insbesondere einen in einem Motorrad vorgesehenen Boxermotor.

