

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

- Veröffentlichungstag der Patentschrift: **13.06.90** Int. Cl.⁵: **F 02 P 3/04**
Anmeldenummer: **87902055.0**
Anmeldetag: **25.03.87**
Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE87/00131
Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 87/06651 05.11.87 Gazette 87/24

ZÜNDEINRICHTUNG FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN.

- | | |
|--|--|
| <p>Priorität: 30.04.86 DE 3614773</p> <p>Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.02.89 Patentblatt 89/08</p> <p>Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
13.06.90 Patentblatt 90/24</p> <p>Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT</p> <p>Entgegenhaltungen:
US-A-4 276 860
US-A-4 359 652
US-A-4 446 843
US-E- 30 737</p> | <p>Patentinhaber: ROBERT BOSCH GMBH
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1 (DE)</p> <p>Erfinder: SCHMIED, Helmut
Harzbergweg 1/1
D-7142 Marbach/Neckar (DE)
Erfinder: KALKHOF, Bernd
Am Rosenbach 10
D-7410 Reutlingen (DE)</p> |
|--|--|

EP 0 303 599 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 Zündeinrichtung nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs. Es ist (nach DE—PS 25 49 526) bereits eine in dieser Richtung liegende Zündeinrichtung bekannt, die jedoch bezüglich ihrer Arbeitsweise nicht in jedem Fall befriedigt. So kann es dort beispielsweise vorkommen, daß durch Schwankungen der Drehzahl bzw. der Betriebsspannung oder auch durch Exemplarstreuungen bei den zur Anwendung kommenden Signalgebern die Verschiebung der zum Trigger gehörenden Schaltschwelle nicht in der Weise erfolgt, wie das gewünscht ist. Aus der US—PS—4,446,843 ist ebenfalls eine Zündeinrichtung für Brennkraftmaschinen bekannt, bei der jedoch die Aufladung des als Speicher ausgebildeten Kondensators auch dann noch erfolgt, wenn der Speicher entladen werden sollte. Hier ist dann der Entladungswiderstand so niedrig zu wählen, daß Rückwirkungen auf den angeschlossenen Geber nicht auszuschließen sind. Diese Schaltungsanordnung muß daher auf die entsprechenden Geber abgestimmt werden.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine Zündeinrichtung nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs zu schaffen und dabei die vorher erwähnten Unzulänglichkeiten zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird durch Anwendung der im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruchs genannten Maßnahmen gelöst. Vorteilhaft ist hierbei insbesondere, daß durch das Abschalten des Aufladevorganges im Speicher bewirkt wird, daß eine Entladung nicht mehr zu schnell vorgenommen werden muß. Hierdurch wird eine relativ hochohmsige Ankopplung möglich, so daß Rückwirkungen zum Geber vermieden werden.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Maßnahmen für die Realisierung der Erfindung angegeben.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung schaltungsmäßig dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Die dargestellte Zündeinrichtung soll zu der nicht dargestellten Brennkraftmaschine eines ebenfalls nicht dargestellten Kraftfahrzeuges gehören. Diese Zündeinrichtung wird aus einer Gleichstromquelle 1 gespeist, welche beispielsweise die Batterie des Kraftfahrzeuges sein kann. An der Stromquelle 1 geht von dem Minuspol eine mit Masse verbundene Leitung 2 und von dem Pluspol eine einen Betriebsschalter (Zündschalter) 3 enthaltende Versorgungsleitung 4 aus. Die Versorgungsleitung 4 verzweigt sich über die Primärwicklung 5 einer Zündspule 6 zu einer Serienschaltung, die aus einem elektronischen Unterbrecher 7 und einem Meßwiderstand 8 besteht. Der elektronische Unterbrecher 7 wird durch einen (npn-) Endtransistor 9 gebildet, der mit seinem Kollektor an der Primärwicklung 5 und mit seinem Emitter an dem Meßwiderstand 8 liegt.

Die Zündvorgänge werden durch einen Signal-

geber 10 ausgelöst, der einem Trigger 11 mit den Transistoren 12, 13, 14 vorgeschaltet ist. Die Kollektoren der Transistoren 12, 13, 14 haben je über einen von drei Widerständen 15, 16, 17 mit einer Leitung 18 Verbindung, die über eine Verpolungsschutzdiode 19 an der Versorgungsleitung 4 liegt. Die Basis des Transistors 12 hat über einen Widerstand 20 mit dem einen Anschluß des Signalgebers 10 Verbindung, während der andere Anschluß des Signalgebers 10 über einen Widerstand 21 an den gemeinsamen Verbindungspunkt zweier in Serie geschalteter Widerstände 22, 23 angeschlossen ist, wobei diese Serienschaltung 22, 23 zwischen dem Emitter des Triggertransistors 14 und der Masseleitung 2 liegt. Die miteinander verbundenen Basen der Triggertransistoren 13, 14 sind an eine Leitung 24 angeschlossen, die von der Verbindung zwischen einem Widerstand 25 und der Kathode einer Zenerdiode 26 ausgeht. Der Widerstand 25 und die Zenerdiode 26 bilden eine zwischen der Leitung 18 und der Masseleitung 2 liegende Serienschaltung, wobei die Zenerdiode 26 mit ihrer Anode der Masseleitung 2 zugewandt ist. Die Emitter der Triggertransistoren 12, 13 sind miteinander und gemeinsam über einen Widerstand 11a mit der Masseleitung 2 verbunden.

Der über den Widerstand 20 an dem Triggertransistor 12 liegende Anschluß des Signalgebers 10 hat über einen Ladewiderstand 27 mit der Basis eines (npn-) Regeltransistors 28 Verbindung, dessen Kollektor an den Kollektor des Triggertransistors 14 und dessen Emitter an den Emitter des Triggertransistors 14 angeschlossen ist. Zwischen der Basis des Regeltransistors 28 und dem Ladewiderstand 27 ist noch eine mit ihrer Anode diesem Ladewiderstand 27 zugewandte Blockierdiode 29 eingefügt. Die Basis des Regeltransistors 28 ist gleichzeitig über einen elektrischen Speicher 30, vorzugsweise über einen Kondensator 31, an die Masseleitung 2 angeschlossen. Der Speicher 30 hat einen Nebenschlußzweig 32 mit großem Widerstandswert, wobei dieser Nebenschlußzweig 32 vorzugsweise durch einen dem Speicher 30 parallel geschalteten Widerstand 33 gebildet wird. Ferner hat der Speicher 30 einen Nebenschlußzweig 34 mit kleinem Widerstandswert, wobei dieser Nebenschlußzweig 34 — ausgehend von dem der Masseleitung 2 abgewandten Anschluß des Speichers 30 — zunächst über eine Blockierdiode 35, dann über die Emitter-Kollektor-Strecke eines (npn-) Steuertransistors 36, danach über einen ohmschen Widerstand 37 und schließlich über die Emitter-Kollektor-Strecke eines (npn-) Entlade-transistors 38 verläuft. Die Basis des Steuertransistors 36 ist an die gemeinsame Verbindung zweier in Serie geschaltete Spannungsteilerwiderstände 39, 40 angeschlossen, wobei diese Serienschaltung 39, 40 zwischen der Leitung 18 und der Masseleitung 2 liegt. Außerdem hat die Basis des Steuertransistors 36 unter Zwischenschaltung zweier Stromspiegel 41, 42 und danach über einen Widerstand 43 mit der gemeinsamen Verbindung der zwischen Trigger-

transistor 14 und Masseleitung 2 liegenden Spannungsteilerwiderstände 22, 23 Verbindung.

Der Stromspiegel 41 besteht aus einem (npn-) Transistor 44 und einer Diode 45, wobei der Transistor 44 an seinem Kollektor mit der Basis des Steuertransistors 35, an seinem Emitter mit der Masseleitung 2 und an seiner Basis mit der Anode der mit ihrer Kathode mit an Masseleitung 2 liegenden Diode 45 Verbindung hat.

Der zweite Stromspiegel 42 besteht aus einem (pnp-) Transistor 46 und einer Diode 47. Dabei liegt der Transistor 46 mit seinem Emitter an der stabilisierte Spannung aufweisenden Leitung 24, mit seinem Kollektor an der Basis des zum ersten Stromspiegel gehörenden Transistors 44 und mit seiner Basis sowohl an dem Widerstand 43 als auch an der Kathode der Diode 47, deren Anode ebenfalls an die stabilisierte Spannung führende Leitung 24 angeschlossen ist. Der Entladetransistor 38 ist mit seinem Kollektor an die zwischen Ladewiderstand 27 und Blockierdiode 29 vorhandene Verbindung, mit seinem Emitter an die Masseleitung 2 und mit seiner Basis an die zwischen Unterbrecher 7 und Meßwiderstand 8 vorhandene Verbindung angeschlossen. Außerdem ist an die zwischen Unterbrecher 7 und Meßwiderstand 8 vorhandene Verbindung die Basis eines (npn-) Strombegrenzungs-transistors 49 angeschlossen, dessen Emitter an der Masseleitung 2 und dessen Kollektor an der Basis des den Unterbrecher 7 bildenden Endtransistors 9 liegt. Außerdem hat die Basis des den Unterbrecher 7 bildenden Endtransistors 9 über einen Vorwiderstand 50 mit dem Kollektor eines (pnp-) Treibertransistors 51 Verbindung, dessen Emitter über einen Widerstand 52 mit der Leitung 18 und dessen Basis mit dem Kollektor des Triggertransistors 12 Verbindung hat.

Die zwischen der Primärwicklung 5 und dem Unterbrecher 7 vorhandene Verbindung ist Ausgangspunkt für den Sekundärkreis der Zündspule 6, der zunächst über die zur Zündspule 6 gehörende Sekundärwicklung 53 und danach über eine Zündkerze 54 zur Masseleitung 2 führt.

Die soeben beschriebene Zündeinrichtung hat folgende Wirkungsweise:

Sobald der Betriebsschalter 3 geschlossen wird, ist die Zündeinrichtung arbeitsfähig. Es wird unterstellt, daß der Signalgeber 10, der nach Art eines kleinen Wechselstromgenerators arbeiten soll, gerade die positive Halbwelle a liefert, so daß in Abhängigkeit davon die Emitter-Kollektor-Strecken der Transistoren 12, 51, 9 Stromdurchlaßzustand aufweisen und Strom über die zur Zündspule 6 gehörende Primärwicklung 5 geführt wird, um Zündenergie für den kommenden Zündvorgang zu speichern. Nachdem die positive Halbwelle a den Scheitelwert überschritten und wieder auf einen bestimmten Spannungswert abgefallen ist, werden die Transistoren 12, 51, 9 an ihren Emitter-Kollektor-Strecken wieder in den Sperrzustand gesteuert, woraufhin der über die Primärwicklung 5 geführte Strom unterbrochen und in der zur Zündspule 6 gehörenden Sekundärwicklung 53 ein Hochspannungsimpuls indu-

ziert wird, der an der Zündkerze 54 einen Zündfunken hervorruft.

Damit für den Zündfunken bis zu hohen Drehzahlen wenigstens nahezu immer der gleiche Energiebedarf bereitsteht, wird nach Erreichen einer bestimmten Drehzahl die zunächst einmal durch die Widerstände 22, 23, 27 festgelegte Schaltschwelle des Triggers 11 relativ zu dem Steuersignal verschoben, d.h., daß die Schaltschwelle dann von dem Scheitelwert der positiven Halbwelle a entfernt wird. Man kann diesen Vorgang auch so ansehen, daß dann der Schließwinkel, das ist ein auf die Kurbelwelle der Brennkraftmaschine bezogener Drehwinkel, über den sich der Stromfluß in der Primärwicklung 5 erstreckt, vergrößert wird. Zu diesem Zweck ist der einen elektrischen Speicher 30 bildende Kondensator 31 vorgesehen. Dieser Kondensator 31 wird, wenn der Signalgeber 10 seine negative Halbwelle b liefert über den Widerstand 33 relativ langsam entladen. Hat das Steuersignal beim Ansteigen auf den Scheitelwert der positiven Halbwelle a einen bestimmten Wert erreicht, so beginnt sich der Kondensator 31 über den Ladewiderstand 27 und die Blockierdiode 29 aufzuladen. Dabei wird auch — wie bereits beschrieben — durch den Unterbrecher 7 der Stromfluß in der Primärwicklung 5 eingeschaltet, wobei der Stromanstieg in der Primärwicklung 5 an dem Meßwiderstand 8 eine zeitliche Vergrößerung des Spannungsabfalles hervorruft. Ist in der Primärwicklung 5 ein Stromwert erreicht, der einen für einen wirkungsvollen Zündfunken ausreichenden Energiebetrag sicherstellt, so wird durch den Begrenzungs-transistor 49 von der Basis des Endtransistors 9 so viel Steuerstrom abgezweigt, daß der vorerwähnte Stromwert erhalten bleibt. Gleichzeitig wird dabei der Entladetransistor 38 an seiner Emitter-Kollektor-Strecke in den Stromdurchlaßzustand gesteuert, woraufhin sich durch den Nebenschlußzweig 34 mit kleinem Widerstandswert eine schnelle Entladung des Kondensators 31 ergibt. Damit sich diese Entladung eindeutig festlegen läßt, wird der von dem Signalgeber 10 auf den Kondensator 31 über die Schaltungselemente 27, 29 ausgeübte Ladeeinfluß unterbunden, indem der Widerstand 27 über die Blockierdiode 48 durch die Emitter-Kollektor-Strecke des Entladetransistors 38 an die Masseleitung 2 geschaltet wird. Damit die Entladung des Kondensators 31 auch bei Spannungsschwankungen an der Stromquelle 1 ungestört bleibt, wird durch den an der Speisespannung liegenden Spannungsteiler 39, 40 die Leitfähigkeit an der Emitter-Kollektor-Strecke des Steuertransistors 36 so verändert, daß diese Leitfähigkeitsveränderung Schwankungen der Speisespannung kompensiert.

Die Verschiebung der Schaltschwelle des Triggers 11 geschieht in der Weise, daß der Kondensator 31 den Regeltransistor 28 an seiner Emitter-Kollektor-Strecke allmählich in den Stromdurchlaßzustand steuert, wobei zu berücksichtigen ist, daß zunächst einmal das Potential an dem Emitter des Triggertransistors 14 mit dem Potential an

dem Emitter des Triggertransistors 12 bzw. an dem Emitter des Triggertransistors 13 übereinstimmt. Die Verschiebung der zu dem Trigger 11 gehörenden Schaltschwelle ergibt sich dann durch die Änderung des Potentials an der zwischen den Widerständen 22, 23 vorhandenen Verbindung, und zwar in dem Sinne, daß mit zunehmender Drehzahl die Schaltschwelle von dem Scheitelwert der positiven Halbwelle a entfernt wird.

Fälschungen bei der Verschiebung der zu dem Trigger 11 gehörenden Schaltschwelle können sich noch in Abhängigkeit von der Drehzahl der Brennkraftmaschine und auch in Abhängigkeit von Exemplarstreuungen der zur Anwendung kommenden Signalgeber ergeben. Um solche Fälschungen zu kompensieren, wird die Leitfähigkeit der Emitter-Kollektor-Strecke des Steuertransistors 36 noch zusätzlich in Abhängigkeit von dem an der Verbindung zwischen den Widerständen 22, 23 vorhandenen Potential beeinflusst und zwar derart, daß das Potential an dieser Verbindung über ein Netzwerk, bestehend aus dem Widerstand 43 und den beiden zusammenschalteten Stromspiegeln 41, 42 auf die Basis des Steuertransistors 36 wirkt.

Patentansprüche

1. Zündeinrichtung für Brennkraftmaschinen mit einem im angesteuerten Zustand eines Triggers Stromdurchlaßzustand aufweisenden elektronischen Unterbrecher, mit einer Zündspule, deren Primärwicklung mit dem Unterbrecher eine Serienschaltung bildet, mit einem dem Trigger vorgeschalteten Signalgeber zur Lieferung eines nach Ablauf eines Zeitabschnittes seinen Scheitelwert erreichenden Steuersignals, wobei die Schaltschwelle des Triggers relativ zu dem Steuersignal verschiebbar ist, und zwar unter Anwendung eines elektrischen Speichers, der auf- und entladbar ist und bei dem das Entladen abhängig von einem bestimmten Stromwert in der Primärwicklung beginnt, wobei der Speicher durch das Steuersignal des Signalgebers aufladbar und sowohl über einen Nebenschlußzweig mit großer Entladungsdauer als auch über einen Nebenschlußzweig mit kleinerer Entladungsdauer entladbar ist, wobei bei Erreichen des bestimmten Primärstromwertes der Nebenschlußzweig mit kleinerer Entladungsdauer eingeschaltet wird, dadurch gekennzeichnet, daß gleichzeitig das Aufladen des Speichers (30) abgeschaltet wird.

2. Zündeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abschaltung der Aufladung des Speichers über eine Diode (48) erfolgt, die mit dem Einschalten des Nebenschlußzweigs (34) mit kleinerer Entladungsdauer das Ladesignal für den Speicher (30) nach einer Versorgungsspannungsleitung abführt.

3. Zündeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Nebenschlußzweig (32) mit großer Entladungsdauer ein dem Speicher (30) ständig parallel geschalteter Widerstand (33) ist.

4. Zündeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Nebenschlußzweig (34) mit kleinem Widerstandswert ein Steuertransistor (36) liegt, dessen Leitfähigkeit batteriespannungsabhängig ist.

5. Zündeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitfähigkeit des Steuertransistors (36) von der Drehzahl der Brennkraftmaschine und dem Scheitelwert des Steuersignals (a, b) abhängig ist, indem die Steuerelektrode des Steuertransistors (36) vorzugsweise über zwei Stromspiegel (41, 42) mit einer drehzahlabhängigen und scheitelwertabhängigen Spannung beaufschlagt wird.

6. Zündeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (30) ein Kondensator (31) ist.

Revendications

1. Dispositif d'allumage pour moteurs à combustion interne avec un interrupteur électronique laissant passer le courant lorsqu'un déclencheur est commandé, avec une bobine d'allumage dont l'enroulement primaire forme avec l'interrupteur un circuit série, avec un transmetteur de signal branché en amont du déclencheur, en vue d'émettre un signal de commande atteignant sa valeur de crête après écoulement d'un intervalle de temps, le seuil de branchement du déclencheur étant déplaçable par rapport au signal de commande et, ce, en utilisant un accumulateur électrique susceptible d'être chargé et déchargé et dans lequel la décharge est fonction d'une valeur d'intensité déterminée dans l'enroulement primaire, l'accumulateur pouvant être chargé par le signal de commande et déchargé aussi bien par une dérivation à durée de décharge élevée qu'également par une dérivation à plus faible durée de décharge, la dérivation à plus faible durée de décharge étant mise en service une fois atteinte la valeur d'intensité primaire déterminée, caractérisé en ce que la décharge de l'accumulateur (30) est simultanément stoppée.

2. Dispositif d'allumage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'arrêt de la charge de l'accumulateur s'effectue par l'intermédiaire d'une diode (48) qui évacue avec une durée de décharge plus faible le signal de charge destiné à l'accumulateur (30) vers une ligne de tension d'alimentation lors de la mise en circuit de la dérivation (34).

3. Dispositif d'allumage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la dérivation (32) à durée de décharge plus longue est une résistance (33) constamment branchée en parallèle avec l'accumulateur (30).

4. Dispositif d'allumage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un transistor de commande (36) dont la conductibilité est fonction de la tension de la batterie est placé dans la dérivation (34) à faible résistance.

5. Dispositif d'allumage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la

conductibilité du transistor de commande (36) est fonction de la vitesse de rotation du moteur à combustion interne et de la valeur de crête du signal de commande (a, b), l'électrode de commande du transistor de commande (36) étant de préférence sollicitée par l'intermédiaire de deux inverseurs de courant (41, 42) avec une tension dépendant de la vitesse de rotation et de la valeur de crête.

6. Dispositif d'allumage selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'accumulateur (30) est un condensateur (31).

Claims

1. Ignition device for internal-combustion engines, with an electronic breaker having a current-transmitting state in the activated state of a trigger, with an ignition coil, of which the primary winding forms with the breaker a series connection, and with a signal transmitter preceding the trigger and supplying a control signal reaching its peak value after a time interval has elapsed, the switch threshold of the trigger being shiftable relative to the control signal, specifically by the use of an electrical store which is chargeable and dischargeable and in which the discharge starts as a function of a specific current value in the primary winding, the store being chargeable by means of the control signal of the signal transmitter and being dischargeable both via a shunt arm of long discharge duration and via a shunt arm of shorter discharge duration, and the shunt arm of

shorter discharge duration being cut in when the specific primary-current value is reached, characterized in that the charging of the store (30) is cut off at the same time.

5 2. Ignition device according to Claim 1, characterized in that the cut-off of the charging of the store takes place via a diode (48) which, when the shunt arm (34) of shorter discharge duration is cut in, diverts the charging signal for the store (30) towards a supply-voltage line.

10 3. Ignition device according to Claim 1 or 2, characterized in that the shunt arm (32) of long discharge duration is a resistor (33) constantly connected in parallel to the store (30).

15 4. Ignition device according to one of the preceding claims, characterized in that a control transistor (36), the conductivity of which is a function of the battery voltage, is located in the shunt arm (34) of low resistance value.

20 5. Ignition device according to one of the preceding claims, characterized in that the conductivity of the control transistor (36) is a function of the speed of the internal-combustion engine and of the peak value of the control signal (a, b), because the control electrode of the control transistor (36) is subjected, preferably via two current mirrors (41, 42), to a voltage which is a function of the engine speed and of the peak value.

25 30 6. Ignition device according to one of Claims 1 to 5, characterized in that the store (30) is a capacitor (31).

35

40

45

50

55

60

65

5

