

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 244 633
A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 87104801.3

51

Int. Cl. 4: F02P 3/055

22

Anmeldetag: 01.04.87

30

Priorität: 09.05.86 DE 3615548

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.11.87 Patentblatt 87/46

84

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR IT SE

71

Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)

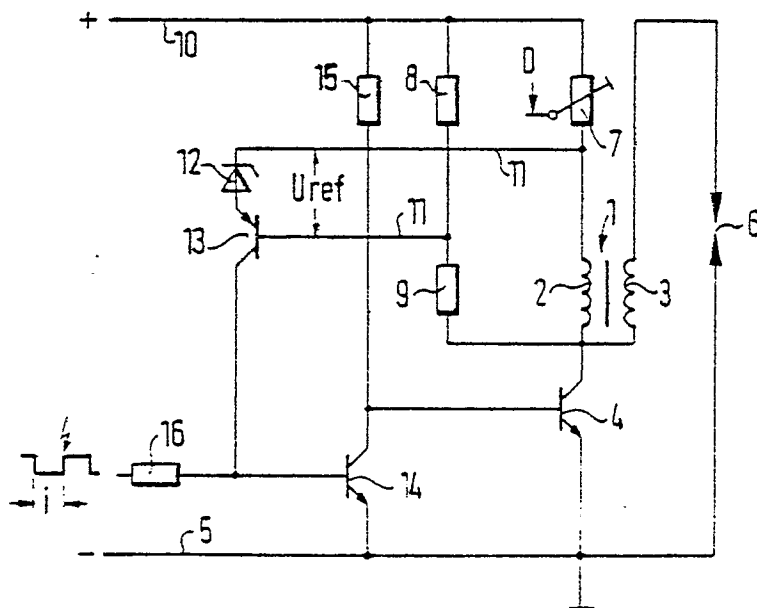
72

Erfinder: **Schleupen, Richard, Dipl.-Ing.**
Gottlob-Ansel-Strasse 6
D-7121 Ingersheim 1(DE)

54

Zündanlage für Brennkraftmaschinen.

Es wird eine Zündanlage für Brennkraftmaschinen vorgeschlagen, die eine wenigstens an eine Zündkerze (6) unmittelbar angeschlossene Sekundärwicklung (3) und eine in Serie zur Schaltstrecke eines Schalttransistors (4) liegende Primärwicklung (2) hat. Erfindungsgemäß ist hier die Primärwicklung (2) Bestandteil einer Brückenschaltung, wobei eine in deren Diagonalzweig (11) erzeugte Referenzspannung (U_{ref}) für die Steuerung eines zur Steuerstromabzweigung am Schalttransistor (4) benutzten Schaltgliedes (14) Verwendung findet und wobei ferner mit Hilfe dieser Steuerstromabzweigung eine optimale Ladezeitkonstante in dem Stromkreis der Primärwicklung (2) festgelegt ist.



EP 0 244 633 A2

Zündanlage für Brennkraftmaschinen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Zündanlage nach dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

In Zündanlagen, in denen die Sekundärwicklungen der Zündspulen mit einer bzw. mehreren Zündkerzen unmittelbare Verbindung haben, wie das beispielsweise bei einkerzigen bzw. verteilerlosen mehrkerzigen Zündanlagen der Fall ist, besteht die Gefahr, daß beim Einschalten des für die Zündspule bestimmten Primärstromes in der Sekundärwicklung eine so hohe Spannung induziert wird, daß an der Zündkerze ein Zündfunke auftritt und zwar in einem Zeitpunkt, in dem die Brennkraftmaschine Schaden erleiden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Zündanlage nach dem Oberbegriff des Hauptanspruches zu schaffen und dabei die vorerwähnte Unzulänglichkeit zu vermeiden.

Diese Aufgabe wird durch Anwendung der im kennzeichnenden Teil des Hauptanspruches aufgeführten Maßnahmen gelöst.

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.

Der dargestellte Schaltungsteil soll zu der Zündanlage einer für ein Kraftfahrzeug bestimmten Brennkraftmaschine gehören. Der Schaltungsteil hat eine Zündspule 1 mit einer Primärwicklung 2 und einer Sekundärwicklung 3. Die Primärwicklung 2 ist an den Kollektor eines Schalttransistors 4 angeschlossen, dessen Emitter an der mit dem Minuspol einer nicht dargestellten Stromquelle verbundenen Masseleitung 5 liegt. Die Sekundärwicklung 3 hat an ihrem einen Anschluß mit dem dem Schalttransistor 4 zugewandten Anschluß der Primärwicklung 3 und an ihrem anderen Anschluß unmittelbar mit dem einen Anschluß einer Zündkerze 6 Verbindung. Der andere Anschluß der Zündkerze 6 liegt an der Masseleitung 5.

Schließlich bildet die Primärwicklung 2 in Verbindung mit drei ohmschen Widerständen 7, 8, 9 eine Brückenschaltung. Dabei ist die Primärwicklung 2 mit ihrem dem Schalttransistor 4 abgewandten Anschluß über den Brückenwiderstand 7 an eine von dem Pluspol der Stromquelle ausgehende Versorgungsleitung 10 angeschlossen. Die Brückenwiderstände 8, 9 bilden eine Serienschaltung, die mit ihrem einen Ende an der zwischen Primärwicklung 2 und Schalttransistor 4 vorhandenen Verbindung und mit ihrem anderen Ende an der Versorgungsleitung 10 liegt. Ein Diagonalzweig 11 ist mit seinem einen

Ende an die zwischen Primärwicklung 2 und Brückenwiderstand 7 vorhandene Verbindung und mit seinem anderen Ende an die zwischen Brückenwiderstand 8 und Brückenwiderstand 9 vorhandene Verbindung angeschlossen. Im Diagonalzweig 11 liegt eine Referenzspannung U_{ref} , wofür im bevorzugten Fall Schaltungselemente mit bestimmter Durchbruchsspannung vorgesehen sind. Im vorliegenden Fall sind hierfür eine Zenerdiode 12 und die in Serie dazu liegende Emitter-Basis-Strecke eines (pnp-) Steuertransistors 13 benutzt, wobei die Kathode der Zenerdiode 12 der Verbindung zwischen Primärwicklung 2 und Brückenwiderstand 7 und die Basis des Steuertransistors 13 der Verbindung zwischen Brückenwiderstand 8 und Brückenwiderstand 9 zugewandt ist. Der Kollektor des Steuertransistors 13 ist mit der Basis eines (npn-) Treibertransistors 14 verbunden, dessen Emitter an der Masseleitung 5 und dessen Kollektor sowohl an der Basis des Schalttransistors 4 als auch über einen Widerstand 15 an der Versorgungsleitung 10 liegt.

Durch einen von einem nicht dargestellten Signalgeber gelieferten Impuls i ist der Treibertransistor 14 über einen Entkopplungswiderstand 16 an seiner Emitter-Kollektor-Strecke in den Sperrzustand und abhängig davon der Schalttransistor 4 an seiner Emitter-Kollektor-Strecke in seinen Stromdurchlaßzustand steuerbar.

Vorteilhaft ist es, wenn sich die Brückenschaltung in Abhängigkeit von wenigstens einem Betriebsparameter der Brennkraftmaschine verstellen läßt. Zu diesem Zweck ist im Beispielsfall der Brückenwiderstand 7 verstellbar ausgeführt, wobei der Widerstandswert des Brückenwiderstandes 7 mit steigender Verdichtung D im Zylinder kleiner werden soll.

Der soeben beschriebene Schaltungsteil hat folgende Wirkungsweise:

Sobald der Impuls i den Treibertransistor 14 aus- und den Schalttransistor 4 einschaltet, beginnt der Strom in der Primärwicklung 2 anzusteigen. Dieser Anstieg soll wenigstens nahezu optimal sein, d.h. er soll einerseits "schnell" genug sein, damit auch bei hohen Drehzahlen zwischen zwei Zündpunkten ausreichende Zeit für die Speicherung eines wirkungsvollen Zündenergiebetrages und gleichzeitig auch Zeit für die Ausbildung kräftigen Zündfunkens bleibt, und daß andererseits der Anstieg nicht so "schnell" ist, daß die dabei in der Sekundärwicklung 3 entstehende Spannung an der Zündkerze 6 einen unerwünschten Zündfunken hervorruft. Zu diesem Zweck wird der Steuertransistor 13 an seiner Emitter-Kollektor-Strecke und abhängig davon der Treibertransistor 14 an seiner Emitter-Kollektor-

Strecke durch die Referenzspannung Uref so weit aufgesteuert, daß die dadurch an der Basis des Schalttransistors 4 verursachte und über die Emitter-Kollektor-Strecke des Treibertransistors 14 verlaufende Steuerstromabzweigung für eine optimale Ladezeitkonstante sorgt. Dabei erreicht man gute Ergebnisse, wenn mit Hilfe dieser Steuerstromabzweigung der vom ohmschen Widerstand der Primärwicklung 2 abhängige Spannungsabfall wenigstens nahezu kompensiert wird.

Vorteilhaft ist es, wenn sich die Brückenschaltung in Abhängigkeit von wenigstens einem Betriebsparameter der Brennkraftmaschine einstellen läßt. Im Beispielsfall wird der Widerstandswert des Brückenwiderstandes 7 mit zunehmender Verdichtung im Zylinder verkleinert, weil dann die für einen Zündfunken notwendige Sekundärspannung ebenfalls bei höheren Werten liegt und demzufolge vom Vorteil des "schnellen" Stromanstieges in der Primärwicklung 2 Gebrauch gemacht werden kann.

In einer weiteren Variante kann der mit der Primärwicklung 2 in Serie liegende Brückenwiderstand 7 höher gewählt werden als das zur Kompensation des ohmschen Spannungsabfalls der Primärwicklung 2 notwendig ist. Damit nimmt die Spannung über der Sekundärwicklung 3 mit steigendem Strom zu, was wegen der durch die steigende Verdichtung zulässigen höheren Kerzen-Überschlagspannung möglich ist

Ansprüche

1. Zündanlage für Brennkraftmaschinen mit einer wenigsten an eine Zündkerze unmittelbar angeschlossenen Sekundärwicklung und mit einer in Serie zur Schaltstrecke eines Schalttransistors liegenden Primärwicklung, dadurch gekennzeichnet, daß die Primärwicklung (2) Bestandteil einer Brückenschaltung ist und eine in deren Diagonalzweig (11) erzeugte Referenzspannung (Uref) für die Steuerung eines zur Steuerstromabzweigung am Schalttransistor benutzten Schaltgliedes (14) Verwendung findet, wobei mit Hilfe dieser Steuerstromabzweigung eine optimale Ladezeitkonstante im Stromkreis der Primärwicklung (2) festgelegt ist.

2. Zündanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mit Hilfe der Steuerstromabzweigung der vom ohmschen Widerstand der Primärwicklung (2) abhängige Spannungsabfall wenigstens nahezu kompensiert wird.

3. Zündanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Brückenschaltung in Abhängigkeit von wenigstens einem Betriebsparameter der Brennkraftmaschine einstellbar ist.

