

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 383 768 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **19.05.93**

(51) Int. Cl.⁵: **F02P 3/05**

(21) Anmeldenummer: **88905693.3**

(22) Anmeldetag: **07.07.88**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE88/00425

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 89/03937 (05.05.89 89/10)

(54) **ZÜNDEINRICHTUNG FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE.**

(30) Priorität: **21.10.87 DE 3735631**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.08.90 Patentblatt 90/35

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
19.05.93 Patentblatt 93/20

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 231 125 FR-A- 1 447 597
FR-A- 2 217 566 FR-A- 2 318 323
FR-A- 2 369 433 FR-A- 2 407 363
US-A- 3 945 362 US-A- 4 106 462

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 30 02 20
W-7000 Stuttgart 30(DE)

(72) Erfinder: **MEINDERS, Horst**
Kammweg 54
W-7410 Reutlingen(DE)
Erfinder: **NELLE, Ulrich**
Lindenstra e 25
W-7419 Sonnenbühl 1(DE)

EP 0 383 768 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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 geht aus von einer Zündeinrichtung nach der Gattung des Anspruchs 1, die aus DE-A-28 25 830 bekannt ist. Bei den bisher bekannten Zündeinrichtungen, die einen pnp-Transistor in der Endstufe verwenden, ist mit dem Kollektoranschluß des Transistors die Primärwicklung eines Zündtransformators verbunden, während der Emitteranschluß des Transistors, gegebenenfalls über einen Strommeßwiderstand, mit dem Masseanschluß verbunden ist. Während des Betriebs der Zündeinrichtung treten an der Endstufe der Zündeinrichtung hohe Verlustleistungen auf, die vom Kollektoranschluß zum Kühlkörper abgeführt werden müssen. Gleichzeitig muß aber der Kollektoranschluß während der beim Abschaltvorgang auftretenden Klammerspannung gegen den Kühlkörper elektrisch isoliert werden. Diese beiden entgegengesetzten Forderungen lassen sich nur mit einer thermisch gutleitenden, elektrisch isolierenden Keramikschicht zwischen Kollektoranschluß und Kühlkörper erfüllen, die jedoch den Aufbau der Zündeinrichtung erheblich verteuert und die insbesondere bei Hochleistungszündeinrichtungen den auftretenden thermischen Wechselbelastungen nicht gewachsen ist.

Auch aus FR-A-2407363, US-A-3945362, US-A-4106462, FR-A-2318323 und DE-A-3231125 sind jeweils Zündeinrichtungen bekannt, bei denen jeweils der Emitteranschluß des in der Endstufe vorgesehenen Transistors mit dem Masseanschluß verbunden ist.

Die erfindungsgemäße Zündeinrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß durch die Verwendung eines pnp-Transistors in der Endstufe der Zündeinrichtung und die thermisch und elektrisch gut leitende Verbindung seines Kollektoranschlusses mit dem Masseanschluß der Zündeinrichtung eine große Verlustleistung betriebs sicher abgeführt werden kann. Durch die Einsparung isolierender Schichten zwischen dem Kollektoranschluß und dem Masseanschluß wird zudem der Aufbau der Zündeinrichtung vereinfacht und dadurch verbilligt. Schließlich läßt sich der überwiegende Teil der Zündeinrichtung in besonders vorteilhafter Weise monolithisch integrieren, wodurch auch große Stückzahlen mit engen elektrischen Kennwerten herstellbar sind.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der im Hauptanspruch angegebenen Zündeinrichtung möglich.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sowie von Einzelheiten der Erfindung sind in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es

zeigen Figur 1 ein Blockschaltbild der Zündeinrichtung, jedoch ohne Darstellung der Wiedereinschaltsperrung in der Endstufe, Figur 2 den Stromlaufplan eines Teiles der Zündeinrichtung mit der Endstufe und den Entkopplungsmitteln, jedoch ohne Darstellung der Wiedereinschaltsperrung in der Endstufe, Figur 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Zündeinrichtung mit Darstellung der Endstufe und der Entkopplungsmittel, jedoch ohne Darstellung der Wiedereinschaltsperrung in der Endstufe, Figur 4 die Zündeinrichtung mit Darstellung der Wiedereinschaltsperrung in der Endstufe und einer Entkopplungsdioden als Entkopplungsmittel, Figur 5 als Stromlaufplan ein Ausführungsbeispiel der Endstufe der Zündeinrichtung in monolithisch integrierter Technik und Figur 6 einen Querschnitt durch ein Halbleitersubstrat.

Figur 1 zeigt die im wesentlichen als Blockschaltbild dargestellte Zündeinrichtung 3, insbesondere für eine fremdgezündete Brennkraftmaschine, mit einem eine Primärwicklung 1a und eine Sekundärwicklung 1d aufweisenden Zündtransformator 1, an dessen Primärwicklung 1a eine Gleichspannungsquelle anlegbar ist, jedoch ohne Darstellung der Wiedereinschaltsperrung in der Endstufe. Die Zündeinrichtung 3 umfaßt eine Stromsteuereinrichtung zur Steuerung des durch die Primärwicklung 1a des Zündtransformators 1 fließenden Stromes. Diese Stromsteuereinrichtung besteht aus einer Vorstufe 3a und einer Endstufe 3c. Die Endstufe 3c besteht im wesentlichen aus einem Transistor T100 eines ersten Leitfähigkeitstyps, nämlich einem pnp-Transistor oder pnp-Darlington-Transistor, dessen Kollektor mit dem Masseanschluß der Zündeinrichtung 3 verbunden ist. Zwischen Vorstufe 3a und Endstufe 3c sind Entkopplungsmittel 3b vorgesehen, die die Vorstufe 3a von der Endstufe 3c entkoppeln und die insbesondere die Vorstufe 3a vor der jeweils beim Abschaltvorgang an der Endstufe 3c auftretenden hohen Klammerspannung schützen. Wie in Figur 2 dargestellt, umfassen bei einem Ausführungsbeispiel der Zündeinrichtung, in dem die Wiedereinschaltsperrung nicht dargestellt ist, die Entkopplungsmittel 3b einen Transistor T20 eines zweiten Leitfähigkeitstyps, dessen Kollektoranschluß mit dem Basisanschluß des in der Endstufe 3c vorgesehenen Transistors T100, und dessen Emitteranschluß mit dem Masseanschluß der Zündeinrichtung 3 verbunden sind. Der Basisanschluß des Transistors T20 ist mit der Vorstufe 3a der Zündeinrichtung 3 verbunden und wird von dieser angesteuert. Da der Transistor T100 ein pnp-Transistor ist, wird als Entkopplungstransistor T20 ein Transistor vom npn-Typ eingesetzt. Dieser muß mindestens das gleiche Sperrvermögen, wie die am T100 auftretende Klammerspannung haben. In einem weiteren Ausführungsbeispiel der Zünd-

richtung, in dem die Wiedereinschaltsperrung nicht dargestellt ist, (Figur 3) umfassen die Entkopplungsmittel neben dem Transistor T20, dessen Kollektoranschluß über einen Widerstand R21 mit dem Basisanschluß des Transistors T100 verbunden ist, einen weiteren Transistor T25, der parallel zur Emitter-Basisstrecke des Transistors T20 geschaltet ist. Der Kollektoranschluß des Transistors T25 ist also mit dem Basisanschluß des Transistors T20 verbunden, während der Emitteranschluß des Transistors T25 mit dem Masseanschluß der Zündeinrichtung verbunden ist, an dem auch über den Widerstand R22 der Emitteranschluß des Transistors T20 liegt. Der Widerstand R22 hat die Funktion eines Stromfühlerwiderstandes, d. h., bei einem Stromfluß durch den Transistor T20 und den Widerstand R22 tritt am Widerstand R22 ein Spannungsabfall auf, der für Steuerzwecke einsetzbar ist. Der Basisanschluß des Transistors T25 liegt am Abgriff eines aus den Widerständen R23 und R24 gebildeten Spannungsteilers, der zwischen dem Basisanschluß des Transistors T20 und dem Masseanschluß der Zündeinrichtung geschaltet ist. Zweckmäßig ist dabei zur exakten Festlegung der Basisspannung des Transistors T25 der mit dem Masseanschluß der Zündeinrichtung verbundene Teilwiderstand R24 des Spannungsteilers R23, R24 abgleichbar ausgebildet. Auf besonders vorteilhafte Weise erfolgt der Abgleich durch Parallelschaltung geeigneter Zusatzwiderstände, die zunächst mit Zenerdioden in Reihe geschaltet sind. Durch Überlastung der Zenerdioden werden diese zerstört und die Zusatzwiderstände parallel zum Teilwiderstand R24 geschaltet. In der gleichen Weise, wie mit T25 und T20 der Basisstrom für T100 eingeregelt wird, läßt sich alternativ mit T30 und den Widerständen R31, R32 eine Emitterstromregelung für T100 realisieren.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel der Zündeinrichtung (Figur 4) umfassen die Entkopplungsmittel eine Diode D41, deren Anodenanschluß mit dem Emitteranschluß eines Ansteuertransistors T40 in der Vorstufe und deren Kathodenanschluß mit dem Basisanschluß des Transistors T100 und über den Lastwiderstand R42 des Transistors T40 mit dem Masseanschluß der Zündeinrichtung verbunden sind. Auch hier muß die Diode mindestens das Sperrvermögen der am T100 auftretenden Klammerspannung haben.

Die Zündeinrichtung bietet den besonderen Vorteil, daß der in der Endstufe 3c angeordnete Transistor T100 mit seinem Kollektoranschluß unmittelbar mit dem Masseanschluß elektrisch leitend verbunden ist und somit unmittelbar auf einem mit dem Masseanschluß verbundenen Kühlkörper montiert werden kann. Im Gegensatz zu herkömmlichen Zündeinrichtungen wird somit die

Ableitung der während des Betriebs der Zündeinrichtung auftretenden Verlustleistung außerordentlich erleichtert, da keine den Wärmefluß behindernden Isolierschichten zwischen dem Kollektoranschluß des Transistors T100 und einem vom Kollektoranschluß zu isolierenden Kühlkörper angeordnet werden müssen. Zusätzlich ergibt sich dadurch der Vorteil, daß der Aufbau einer solchen Zündeinrichtung wesentlich vereinfacht wird, wodurch diese erheblich preisgünstiger herstellbar ist. Um einen störungsfreien Betrieb der Zündeinrichtung zu gewährleisten, werden die zuvor beschriebenen Entkopplungsmittel vorgesehen, die eine Beeinträchtigung der Vorstufe 3a durch die beim Abschalten des Transistors T100 auftretende hohe Klammerspannung verhindern. Weiter ist dafür zu sorgen, daß nach einem planmäßigen Abschalten des in der Endstufe 3c angeordneten Transistors T100 sein unkontrolliertes Wiedereinschalten zuverlässig verhindert wird. Dies wird durch einen weiteren Transistor T43 erreicht (Figur 4), dessen Kollektoranschluß mit dem Basisanschluß des Transistors T100, dessen Emitteranschluß mit dem Emitteranschluß des Transistors T100 und dessen Basisanschluß über einen Widerstand R44 mit dem positiven Anschluß der Gleichspannungsquelle verbunden ist. Durch diese Schaltungsanordnung wird gewährleistet, daß der Transistor T43 über seinen Basisanschluß nur dann angesteuert und durchgeschaltet wird, wenn der Basisanschluß ein negativeres Potential aufweist als der Emitteranschluß des Transistors T43. Dies ist jedoch nur dann der Fall, wenn beim Abschalten des Transistors T100 die in der Größenordnung von etwa 400 Volt liegende Klammerspannung auftritt, die zu einem ungewollten Wiedereinschalten des Transistors T100 führen könnte.

In den Ausführungsbeispielen der Zündeinrichtung nach Figur 1 und Figur 4 ist zum Zwecke der Strommessung zwischen dem positiven Anschluß der Gleichspannungsquelle und dem masseseitigen Anschluß der Primärwicklung 1a des Zündtransformators 1 ein Widerstand R12 angeordnet. Bei Stromfluß durch die Primärwicklung 1a fällt an diesem Widerstand R12 eine Spannung ab, die der Vorstufe 3a für Steuerzwecke zuführbar ist. In den Ausführungsbeispielen der Zündeinrichtung nach Figur 2 und 3 ist ein Strommeßwiderstand R12' zwischen dem Emitteranschluß des Transistors T100 und dem masseseitigen Anschluß der Primärwicklung 1a des Zündtransformators angeordnet. Im Ausführungsbeispiel nach Figur 2 wird der Spannungsabfall am Meßwiderstand R12' über zwei hochohmige Widerstände R13, R14 abgegriffen und Eingangsanschlüssen der Vorstufe 3a zugeführt, die mit gegen Masse geschalteten Zenerdioden Z1, Z2 geschützt sind. Die bei der Abschaltphase an beiden Anschlüssen des Meßwi-

derstandes R12' auftretende Hochspannung wird über R13, R14, Z1 und Z2 abgekoppelt. Im Ausführungsbeispiel nach Figur 3 ist ein weiterer Transistor T30 vorgesehen, der parallel zur Reihenschaltung von Emitter-Basisstrecke des Transistors T100 und Strommeßwiderstand R12' geschaltet ist. Dabei sind der Emitteranschluß des Transistors T30 mit dem masseseitigen Anschluß der Primärwicklung 1a des Zündtransformators 1, sein Kollektoranschluß mit dem Basisanschluß des Transistors T100 und schließlich sein Basisanschluß mit dem Abgriff eines zwischen Emitter- und Kollektoranschluß des Transistors T30 liegenden Spannungsteilers R31, R32 verbunden. Wie bereits zuvor im Zusammenhang mit dem Entkoppl transistor T25 beschrieben, wird auch bei diesem Spannungsteiler R31, R32 der dem Masseanschluß nähere Teilwiderstand R32 abgleichbar ausgebildet.

In besonders vorteilhafter Weise werden Vorstufe 3a, Endstufe 3c sowie die Entkopplungsmittel 3b der Zündeinrichtung 3 in monolithisch integrierter Technik ausgeführt. Dadurch lassen sich auch in Großserienherstellung außerordentlich geringe Streuungen der wesentlichen elektrischen Kennwerte erzielen. Bei Ausführung der Zündeinrichtung 3 in integrierter Technik wird der Strommeßwiderstand R12' zweckmäßig als verteilter Widerstand an den Emitterzähnen des Emitterbereichs des Transistors T100 angeordnet, wodurch für eine gute Stromgleichverteilung über das gesamte aktive Emittergebiet des Transistors T100 gesorgt wird. Strommeßwiderstand R12' und die in Figur 3 in Zusammenhang mit der Endstufe dargestellte Stromregelschaltung werden dabei zweckmäßig in die Emitter-Basisstrecke des pnp-Transistors T100 integriert, wobei der Transistor T30 als lateraler pnp-Transistor ausgestaltet ist. In gleicher Weise können auch die im Ausführungsbeispiel nach Figur 3 dargestellten Entkopplungsmittel mit den Transistoren T20 und T25 integriert werden. Auch der im Ausführungsbeispiel nach Figur 4 der Zündeinrichtung dargestellte, eine unkontrollierte Wiedereinschaltung des Transistors T100 verhindernde Transistor T43, kann als lateraler pnp-Transistor in die Basis-Emitterstrecke des in der Endstufe 3c angeordneten Transistors T100 monolithisch integriert werden.

Sowohl die Ansteuerstufe 3a als auch die für Entkopplungszwecke vorgesehenen Transistoren T20, T25 oder die Entkoppeldiode D41 müssen in Form von separaten Chips auf die Dickschichtschaltung gebracht und mittels Bondverbindungen an die übrige Schaltung angeschlossen werden. Die Widerstände R33, R44 und R12 sind als Dickschichtfilmwiderstände zu realisieren.

Anhand von Figur 5 und Figur 6 wird beispielhaft die Ausgestaltung der Endstufe 3c der Zünd-

einrichtung 3 in monolithisch integrierter Technik erläutert. Dabei zeigt Figur 5 den Stromlaufplan der Endstufe, während Figur 6 einen Querschnitt durch ein Halbleitersubstrat darstellt. Der Endstufentransistor T100 ist dabei als zweistufiger Darlington-Transistor mit den Bestandteilen T101 und T102 ausgeführt. In Übereinstimmung mit der Darstellung im Ausführungsbeispiel nach Figur 4 ist der als pnp-Lateraltransistor ausgestaltete Kurzschlußtransistor mit der Bezugsziffer 43 gekennzeichnet. Die Integration der im Stromlaufplan nach Figur 5 dargestellten Widerstände R50 und R51 erfolgt in einer dem Fachmann an sich bekannten Weise und ist daher in Figur 6 nicht mehr dargestellt. Figur 6 zeigt mit Bezugsziffer 60 ein hochohmiges p-leitendes Substrat, in die n-leitende Basiswannen 62, 63 und 64 eindiffundiert sind. In die vorgenannten Basiswannen sind wiederum hoch dotierte p-leitende Emitterzonen 65, 66, 67 und 68 eindiffundiert. Dabei stellen die Basiswannen 62 und 63 die Basen der beiden zum Darlington gehörenden Transistoren T101 und T102 dar, während 64 die den lateralen Kurzschlußtransistor T43 umfassende Basiswanne darstellt. Die zusätzlichen Wannen 69, 70 und 71 bestehen aus hoch mit Phosphor dotiertem n-leitendem Silicium. Sie dienen zunächst der Herstellung niederohmiger Kontakte 612, 614 und 617 auf den sonst hochohmig mit Phosphor dotierten Basiswannen. Zum anderen üben diese hochdotierten Phosphorschichten eine getternde Wirkung aus, die für das Sperrverhalten und gleichzeitig für die Verstärkung der Transistoren T43, T101 und T102 günstig ist. Die äußeren Verbindungsleitungen 612 bis 618 werden nun wie folgt miteinander verknüpft. Die Zusammenschaltung der Transistoren T101 und T102 zu einem Darlingtonpaar erfolgt in der Weise, daß die Anschlüsse 613 und 614 miteinander verbunden werden, während der Anschluß 612 der äußere Basisanschluß und der Anschluß 615 der äußere Emitteranschluß des Darlingtontransistors sind. Zur Integration des pnp-Lateraltransistors T43 wird dessen lateraler Kollektoranschluß 618 mit dem Basisanschluß 612 des Darlingtontransistors T101, T102 und der laterale Emitteranschluß 616 des Transistors T43 mit dem Emitteranschluß 615 des Darlingtontransistors verbunden. Somit umfaßt die Transistoranordnung die drei äußeren Anschlußlands 612 (Basis des Darlingtontransistors), 617 (Basis des Lateraltransistors) und 615 (Emitter des Darlingtontransistors).

Patentansprüche

1. Zündeinrichtung, insbesondere für eine fremdgezündete Brennkraftmaschine, mit einem eine Primär- und eine Sekundärwicklung aufweisenden Zündtransformator, mit einer an

- die Primärwicklung anlegbaren Gleichspannungsquelle, mit einer aus einer Vorstufe und einer Endstufe bestehenden Stromsteuereinrichtung zur Steuerung des durch die Primärwicklung fließenden Stromes, dadurch gekennzeichnet, daß die Endstufe (3c) der Stromsteuereinrichtung einen ersten Transistor (T100) eines ersten Leitfähigkeitstyps umfaßt, dessen Kollektoranschluß mit dem Masseanschluß der Zündeinrichtung direkt verbunden ist, daß zwischen der Vorstufe (3a) und der Endstufe (3c) Entkopplungsmittel (3b) sowie Mittel zur Verhinderung des unkontrollierten Einschaltens der Endstufe (3c) vorgesehen sind, wobei die Mittel zur Verhinderung des unkontrollierten Einschaltens der Endstufe (3c) einen zweiten Transistor (T43) umfassen, dessen Kollektoranschluß mit dem Basisanschluß des ersten Transistors (T100), dessen Emitteranschluß mit dem Emitteranschluß des ersten Transistors (T100), und dessen Basisanschluß über einen ersten Widerstand (R44) mit dem positiven Anschluß der Gleichspannungsquelle verbunden ist.
2. Zündeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Entkopplungsmittel (3b) einen dritten Transistor (T20) eines zweiten Leitfähigkeitstyps umfassen, dessen Kollektoranschluß mit dem Basisanschluß des ersten Transistors (T100) und dessen Emitteranschluß mit dem Masseanschluß der Zündeinrichtung verbunden sind, und der über seinen Basisanschluß von der Vorstufe (3a) der Stromsteuereinrichtung ansteuerbar ist.
 3. Zündeinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Emitteranschluß des dritten Transistors (T20) über einen zweiten Widerstand (R22) mit dem Masseanschluß verbunden ist, daß die Entkopplungsmittel (3b) einen weiteren Transistor (T25) umfassen, dessen Kollektoranschluß mit dem Basisanschluß des dritten Transistors (T20) und dessen Emitteranschluß mit dem Masseanschluß verbunden ist, und daß der Basisanschluß des weiteren Transistors (T25) an dem Abgriff eines zwischen dem Basisanschluß des dritten Transistors (T20) und dem Masseanschluß geschalteten ersten Spannungsteilers (R23, R24) liegt.
 4. Zündeinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der mit dem einen Anschluß an Masse liegende Teilwiderstand (R24) des ersten Spannungsteilers (R23, R24) abgleichbar ausgebildet ist.
 5. Zündeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Endstufe (3c) eine Strommeßeinrichtung umfaßt, deren Ausgangssignal der Vorstufe (3a) zugeführt wird.
 6. Zündeinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Strommeßeinrichtung aus einem zweiten Widerstand (R12, R12') besteht und daß die bei Stromfluß durch die Primärwicklung (1a) des Zündtransformators (1) an ihm ahfallende Spannung der Vorstufe (3a) zugeführt wird.
 7. Zündeinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlüsse des zweiten Widerstandes (R12') über hochohmige dritte und vierte Widerstände (R13, R14) mit Eingangsanschlüssen der Vorstufe (3a) verbunden sind, welche Eingangsanschlüsse durch mit Masse verbundene Zenerdioden (Z1, Z2) geschützt sind.
 8. Zündeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorstufe (3a) einen Ansteuertransistor (T40) umfaßt und daß zum Schutz der Vorstufe (3a) gegen primärseitig auftretende Spannungspitzen eine Diode (D41) vorgesehen ist, deren Anodenanschluß mit dem Emitteranschluß des Ansteuertransistors (T40) und deren Kathodenanschluß mit dem Basisanschluß des ersten Transistors (T100) und über den Lastwiderstand (R42) des Ansteuertransistors (T40) mit dem Masseanschluß der Zündeinrichtung verbunden ist.
 9. Zündeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorstufe (3a), die Endstufe (3c) und gegebenenfalls die Entkopplungsmittel (3b) in monolithisch integrierter Technik hergestellt sind.
 10. Zündeinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein Strommeßwiderstand (R12') zwischen dem Emitteranschluß des ersten Transistors (T100) und dem masseseitigen Anschluß der Primärwicklung (1a) angeordnet ist, daß der Emitteranschluß eines vierten Transistors (T30) mit dem masseseitigen Anschluß der Primärwicklung (1a), daß der Kollektoranschluß des vierten Transistors (T30) mit dem Basisanschluß des ersten Transistors (T100) und daß schließlich der Basisanschluß des vierten Transistors (T30) mit dem Abgriff eines zwischen dem Emitter- und dem Kollektoranschluß des vierten Transistors (T30) liegenden

zweiten Spannungsteilers (R31, R32) verbunden ist.

Claims

1. Ignition device, especially for an externally-ignited internal-combustion engine, having an ignition transformer which has a primary winding and a secondary winding, having a DC voltage source which can be connected to the primary winding, and having a current control device, consisting of an input stage and an output stage, for controlling the current flowing through the primary winding, characterised in that the output stage (3c) of the current control device comprises a first transistor (T100) of a first conductance type whose collector connection is connected directly to the earth connection of the ignition device, in that decoupling means (3b) and means for preventing uncontrolled switching on of the output stage (3c) are provided between the input stage (3a) and the output stage (3c), the means for preventing uncontrolled switching on of the output stage (3c) comprising a second transistor (T43) whose collector connection is connected to the base connection of a first transistor (T100), whose emitter connection is connected to the emitter connection of the first transistor (T100), and whose base connection is connected via a first resistor (R44) to the positive connection of the DC voltage source.

5
10
15
20
25
30
2. Ignition device according to Claim 1, characterised in that the decoupling means (3b) comprise a third transistor (T20) of a second conductance type, whose collector connection is connected to the base connection of the first transistor (T100), and whose emitter connection is connected to the earth connection of the ignition device, and which can be driven via its base connection by the input stage (3a) of the current control device.

35
40
3. Ignition device according to Claim 2, characterised in that the emitter connection of the third transistor (T20) is connected via a second resistor (R22) to the earth connection, in that the decoupling means (3b) comprise a further transistor (T25) whose collector connection is connected to the base connection of the third transistor (T20) and whose emitter connection is connected to the earth connection, and in that the base connection of the further transistor (T25) is connected to the pick-off of a first voltage divider (R23, R24), which is connected between the base connection of the third transistor (T20) and the earth connection.

45
50
55
4. Ignition device according to Claim 3, characterised in that the sub-resistor (R24), whose one connection is connected to earth, of the first voltage divider (R23, R24) is designed to be adjustable.

5
5. Ignition device according to one of Claims 1 to 4, characterised in that the output stage (3c) comprises a current measuring device whose output signal is supplied to the input stage (3a).

10
6. Ignition device according to Claim 5, characterised in that the current measuring device consists of a second resistor (R12, R12'), and in that the voltage dropped on it when current flows through the primary winding (1a) of the ignition transformer (1) is supplied to the input stage (3a).

15
7. Ignition device according to Claim 6, characterised in that the connections of the second resistor (R12') are connected via high-resistance third and fourth resistors (R13, R14) to input connections of the input stage (3a), which input connections are protected by zener diodes (Z1, Z2) which are connected to earth.

20
8. Ignition device according to one of Claims 1 to 7, characterised in that the input stage (3a) comprises a drive transistor (T40), and in that, in order to protect the input stage (3a) against voltage surges occurring on the primary side, a diode (D41) is provided whose anode connection is connected to the emitter connection of the drive transistor (T40) and whose cathode connection is connected to the base connection of the first transistor (T100) and, via the load resistor (R42) of the drive transistor (T40), to the earth connection of the ignition device.

25
30
35
40
9. Ignition device according to one of Claims 1 to 8, characterised in that the input stage (3a), the output stage (3c) and, if necessary, the decoupling means (3b) are produced using monolithically integrated technology.

45
10. Ignition device according to one of Claims 5 to 9, characterised in that a current measuring resistor (R12') is arranged between the emitter connection of the first transistor (T100) and the earth-side connection of the primary winding (1a), in that the emitter connection of a fourth transistor (T30) is connected to the earth-side connection of the primary winding (1a), in that the collector connection of the fourth transistor (T30) is connected to the base connection of

50
55

the first transistor T100, and in that, finally, the base connection of the fourth transistor (T30) is connected to the pick-off of a second voltage divider (R31, R32), which is connected between the emitter connection and the collector connection of the fourth transistor (T30).

Revendications

1. Dispositif d'allumage, notamment pour un moteur à combustion interne et à allumage par étincelles, avec un transformateur d'allumage comportant un enroulement primaire et un enroulement secondaire, avec une source de tension continue susceptible d'être raccordée à l'enroulement primaire, avec un dispositif de contrôle du courant constitué par un étage préliminaire et un étage terminal pour contrôler le courant circulant dans l'enroulement primaire, dispositif d'allumage caractérisé en ce que l'étage terminal (3c) du dispositif de contrôle de courant comprend un premier transistor (T100) d'un premier type de conductibilité, dont le raccordement de collecteur est directement relié au raccordement à la masse du dispositif d'allumage, en ce qu'il est prévu entre l'étage préliminaire (3a) et l'étage terminal (3c) des moyens de découplage (3b) ainsi que des moyens pour empêcher le branchement incontrôlé de l'étage terminal (3c), ces moyens pour empêcher le branchement incontrôlé de l'étage terminal (3c) comprenant un second transistor (T43), dont le raccordement de collecteur est relié au raccordement de la base du premier transistor (T100), dont le raccordement d'émetteur est relié au raccordement d'émetteur du premier transistor (T100), et dont le raccordement de base est relié par l'intermédiaire d'une première résistance (R44) au raccordement positif de la source de tension continue.
2. Dispositif d'allumage selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de découplage (3b) comprennent un troisième transistor (T20) d'un second type de conductibilité, dont le raccordement de collecteur est relié au raccordement de base du premier transistor (T100) et dont le raccordement d'émetteur est relié au raccordement à la masse du dispositif d'allumage, tandis que ce troisième transistor est susceptible d'être commandé, par l'intermédiaire de son raccordement de base, par l'étage préliminaire (3a) du dispositif de contrôle du courant.
3. Dispositif d'allumage selon la revendication 2, caractérisé en ce que le raccordement d'émetteur du troisième transistor (T20) est relié à la masse par l'intermédiaire d'une seconde résistance (R22), en ce que les moyens de découplage (3b) comportent un autre transistor (T25) dont le raccordement de collecteur est relié au raccordement de base du troisième transistor (T20) et dont le raccordement d'émetteur est relié à la masse, et en ce que le raccordement de base de l'autre transistor (T25) s'applique à la prise d'un premier diviseur de tension (R23, R24) branché entre le raccordement de base du troisième transistor (T20) et le raccordement à la masse.
4. Dispositif d'allumage selon la revendication 3, caractérisé en ce que la résistance partielle (R24), mise à la masse par un des raccords, du premier diviseur de tension (R23, R24) est réglable.
5. Dispositif d'allumage selon une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'étage terminal (3c) comprend un dispositif de mesure du courant dont le signal de sortie est appliqué à l'étage préliminaire (3a).
6. Dispositif d'allumage selon la revendication 5, caractérisé en ce que le dispositif de mesure du courant est constitué par une deuxième résistance (R12, R12') et en ce que la chute de tension s'effectuant sur lui, lorsque le courant circule à travers l'enroulement primaire (1a) du transformateur d'allumage (1) est appliquée à l'étage préliminaire (3a).
7. Dispositif d'allumage selon la revendication 6, caractérisé en ce que les raccordements de la deuxième résistance (R12') sont reliés au raccordement d'entrée de l'étage préliminaire (3a) par l'intermédiaire d'une troisième et d'une quatrième résistance (R13, R14) de haute valeur ohmique, tandis que les raccords d'entrée de l'étage préliminaire (3a) sont protégés par des diodes de Zener (Z1, Z2) reliées à la masse.
8. Dispositif d'allumage selon une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'étage préliminaire (3a) comprend un transistor de commande (T40) et en ce que, pour protéger cet étage préliminaire (3a) contre les pointes de tension apparaissant côté primaire, il est prévu une diode (D41) dont le raccordement d'anode est relié au raccordement d'émetteur du transistor de commande (T40) et dont le raccordement de cathode est relié au raccor-

dement de base du premier transistor (T100) et par l'intermédiaire de la résistance de charge (R42) du transistor de commande (T40) avec le raccordement à la masse du dispositif d'allumage.

5

9. Dispositif d'allumage selon une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'étage préliminaire (3a), l'étage terminal (3c) et éventuellement, les moyens de découplage (3b) sont réalisés selon une technique intégrée monolithiquement.

10

10. Dispositif d'allumage selon une des revendications 5 à 9, caractérisé en ce qu'une résistance de mesure du courant (R12') est disposée entre le raccordement d'émetteur du premier transistor (T100) et le raccordement à la masse de l'enroulement primaire (1a), en ce que le raccordement d'émetteur d'un quatrième transistor (T30) est relié au raccordement à la masse de l'enroulement primaire (1a), en ce que le raccordement de collecteur du quatrième transistor (T30) est relié avec le raccordement de la base du premier transistor (T100) et en ce que, finalement, le raccordement de la base du quatrième transistor (T30) est relié à la prise d'un deuxième diviseur de tension (R31, R32) placé entre le raccordement d'émetteur et le raccordement de collecteur du quatrième transistor (T30).

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG. 1

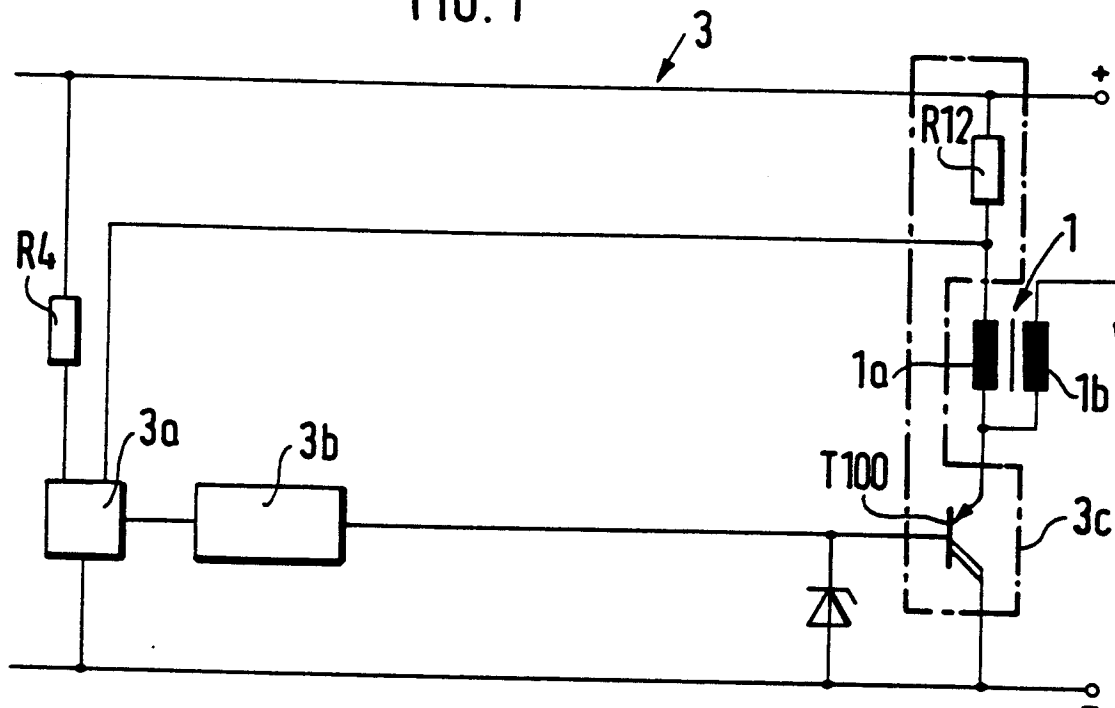


FIG. 2

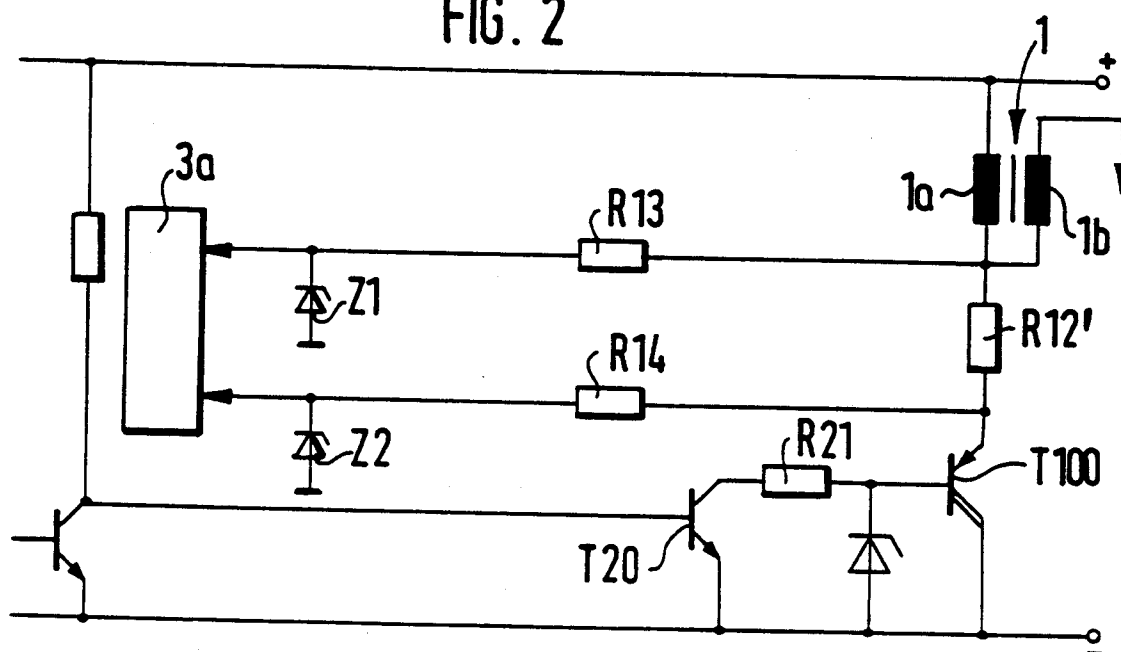


FIG. 3

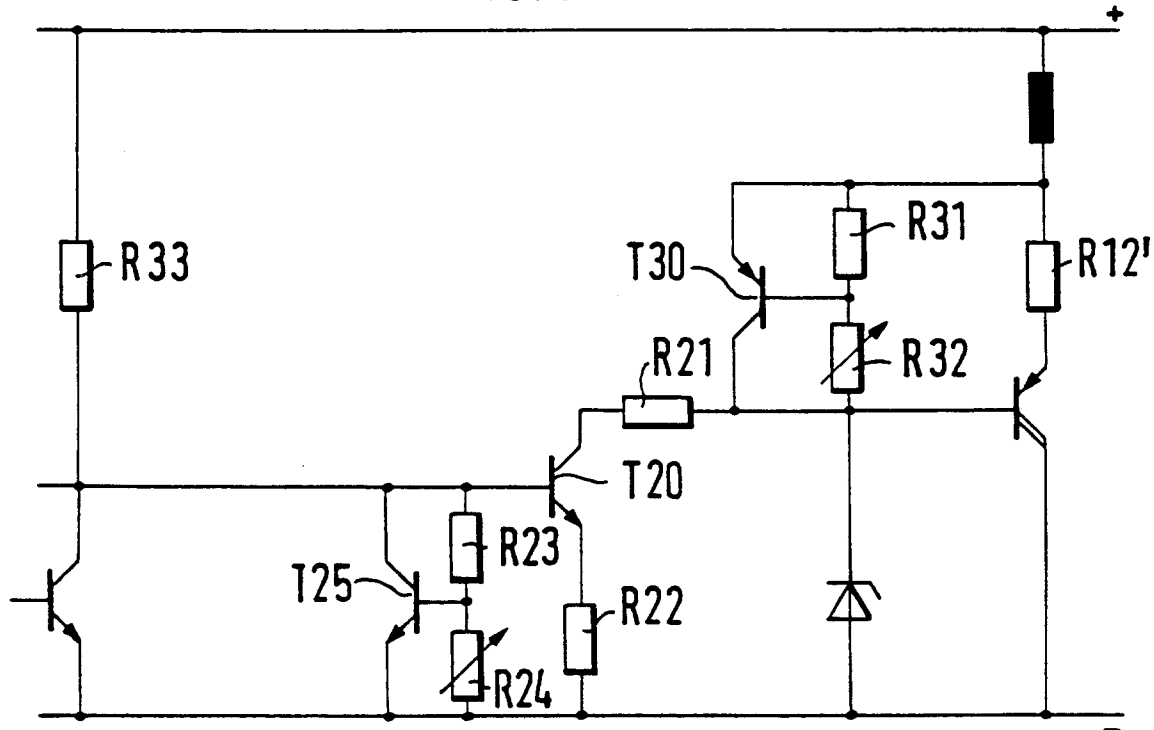


FIG. 4

