

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 906 510 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

18.12.2002 Patentblatt 2002/51

(51) Int Cl.7: **F02P 3/055**, F02P 3/04

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE97/01211

(21) Anmeldenummer: **97930320.3**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(22) Anmeldetag: **16.06.1997**

WO 97/048904 (24.12.1997 Gazette 1997/55)

(54) **SCHALTUNGSANORDNUNG EINER ZÜNDENDSTUFE, INSBESONDERE FÜR EINE ZÜNDSCHALTUNG EINES KRAFTFAHRZEUGS**

CIRCUIT ARRANGEMENT FOR AN IGNITION STAGE, IN PARTICULAR FOR THE IGNITION CIRCUIT OF A MOTOR VEHICLE

SCHEMA POUR UN ETAGE D'ALLUMAGE, NOTAMMENT POUR LE CIRCUIT D'ALLUMAGE D'UN VEHICULE A MOTEUR

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE IT

(30) Priorität: **20.06.1996 DE 19624530**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.04.1999 Patentblatt 1999/14

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:

- **ÜBELE, Manfred**
D-72760 Reutlingen (DE)
- **MEINDERS, Horst**
D-72762 Reutlingen (DE)
- **QU, Ning**
D-72770 Reutlingen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 3 735 631	US-A- 4 124 009
US-A- 4 462 356	US-A- 4 515 118
US-A- 4 738 239	US-A- 5 529 046

EP 0 906 510 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

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung einer Zündendstufe, insbesondere für eine Zündschaltung eines Kraftfahrzeugs, mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten Merkmalen.

Stand der Technik

[0002] Als Ansteuerschaltungen für eine Zündschaltung sind sogenannte Low-Side-Zündschaltungen und High-Side-Zündschaltungen bekannt. Für die Zündschaltungen werden üblicherweise Mehrfach-Darlington-Transistorstufen (im weiteren Darlington) als Leistungsschaltenelement eingesetzt, die eine Primärwicklung einer Zündspule ansteuern. Je nachdem ob die Primärwicklung über den Kollektor des Darlington (Low-Side) oder den Emitter des Darlington (High-Side) angesteuert werden, wird in eine Low-Side-Zündung oder eine High-Side-Zündung unterschieden.

[0003] Aus der DE 37 35 631.3 ist eine Zündschaltung bekannt, bei der ein npn-Darlington verwendet wird, dessen Kollektor auf Masse geschaltet ist. Der Emitter ist über die Primärwicklung mit dem Pluspol einer Spannungsquelle verbunden. Da bekanntermaßen die Basis des Darlington beim Abschalten auf eine negative Sperrspannung (Klammerspannung) geht, ist eine Entkopplung der Ansteuerschaltung von dieser Spannung notwendig. Aus der DE 37 35 631.3 ist bekannt, hierfür einen npn-Ansteuertransistor einzusetzen.

[0004] Aus der US 4 738 239 ist bekannt, ein induktives Zündungssystem für einen Verbrennungsmotor vorzusehen. Hierfür ist ein N-Kanal-Feldeffekttransistor in Serie mit einer Primärwicklung einer Zündspule verbunden. Ein npn-Transistor ist mit seiner Kollektoremitter-schaltung zwischen dem Gate und der Source des Feldeffekttransistors verbunden.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die thermische Ankopplung der Zündendstufe an einen mit Masse verbundenen Kühlkörper zu vereinfachen.

Vorteile der Erfindung

[0006] Die erfindungsgemäße Ansteuerschaltung mit den im Anspruch 1 genannten Merkmalen bietet den Vorteil, dass die Ansteuerschaltung von einer beim Abschalten des Darlington an dessen Basis anliegenden negativen Sperrspannung entkoppelt werden kann und gleichzeitig eine Integration des Entkoppelelementes mit dem Darlington realisierbar ist. Dadurch, dass ein npn-Darlington vorgesehen ist, dessen Kollektor mit dem Pluspol einer Spannungsquelle und dessen Emitter mit dem ersten Anschluß der Primärwicklung der Zündspule verbunden ist, wobei der zweite Anschluß der Primärwicklung an Masse liegt und die Ansteuerung des Darlington über ein Entkopplungselement erfolgt, ist es vorteilhaft möglich, insbesondere durch die sich

durch die Schaltungsanordnung ergebende Integrationsmöglichkeit des Darlington, des Entkopplungselementes sowie der gesamten Ansteuerschaltung, in einem monolithisch integrierten Bauelement eine fertigungstechnisch einfach zu realisierende und eine kostengünstige Montage der gesamten Zündendstufe zu ermöglichen. Die erfindungsgemäße Ansteuerschaltung zeichnet sich darüber hinaus noch durch eine hohe Zuverlässigkeit der Zündendstufe bei im Extrembetrieb auftretenden thermischen Belastungen aus.

[0007] Insbesondere ist vorteilhaft, daß durch die gefundene Integrationsmöglichkeit des Entkopplungselementes in einen npn-Darlington die elektrische und thermische Ankopplung der Zündendstufe an einen mit Masse verbundenen Kühlkörper wesentlich vereinfacht wird. Da die beim Abschalten des Darlington auftretende negative Klammerspannung von ca. 300 bis 400 V nicht mehr gegen einen Masse-Kühlkörper isoliert zu werden braucht. So ist es vorteilhaft möglich, die Zündendstufen, die je nach Anzahl der Zylinder der anzusteuernden Brennkraftmaschine in entsprechender Anzahl vorliegen, in einer kompakten Zündanlage unterzubringen, da aufwendige Isolationsmaßnahmen zwischen den Kollektoren der einzelnen Darlingtons und gegen den Massekühlkörper nicht mehr notwendig sind. Da alle Kollektoren der Darlington gemeinsam an einer mit dem Pluspol der Spannungsquelle verbundenen Potentialschiene angeschlossen werden können, ist nur eine Isolation dieser Potentialschiene gegen Masse notwendig. Aufgrund der hier relativ niedrigen anliegenden Spannung im Bereich von ca. 14 V ist dies mit einem geringen Aufwand realisierbar.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den in den Unteransprüchen genannten Merkmalen.

Zeichnungen

[0009] Die Erfindung wird nachfolgend in einem Ausführungsbeispiel anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 ein Schaltbild einer Zündendstufe und

Figur 2 eine schematische Draufsicht auf einen Teil der Zündendstufe in einem monolithisch integrierten Bauelement.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0010] Figur 1 zeigt die Schaltungsanordnung einer Zündendstufe einer Brennkraftmaschine. In der Figur 1 ist lediglich eine Zündendstufe gezeigt, wobei je nach Anzahl der Zylinder der Brennkraftmaschine eine entsprechende Anzahl von Zündendstufen vorgesehen sind.

[0011] An einem Eingangsanschluß 12 liegt das hier angedeutete Ausgangssignal einer Motorsteuerung an.

Der Anschluß 12 ist über einen Widerstand R_1 mit der Basis eines Zweifach-Darlington T_1 verbunden. Ein zwischen dem Widerstand R_1 und der Basis des Transistors T_1 liegender Knotenpunkt K_1 ist einerseits über einen Widerstand R_2 und eine Zenerdiode D_1 mit dem Pluspol 14 einer Spannungsquelle/ beispielsweise einer Kraftfahrzeugbatterie, verbunden. Andererseits ist der Knoten K_1 mit dem Kollektor eines Transistors T_2 verbunden, dessen Emitter an Masse liegt und dessen Basis über einen Widerstand R_3 mit dem Knotenpunkt K_1 und dem Kollektor eines weiteren Transistors T_3 verbunden ist. Der Emitter des Transistors T_3 liegt an Masse, und die Basis des Transistors T_3 ist mit dem Eingangsanschluß 12 verbunden. Der Knotenpunkt K_1 ist weiterhin über eine Reihenschaltung von Dioden D_2 und D_3 sowie einen Widerstand R_4 mit Masse verbunden.

[0012] Der Kollektor des Transistors T_1 ist mit der Basis eines lateralen pnp-Transistors T_4 verbunden. Der Emitter des Transistors T_1 ist mit Masse verbunden. Der Emitter des Transistors T_4 ist mit dem Pluspol 14 verbunden, während der Kollektor des Transistors T_4 mit der Basis eines Dreifach-Darlington T_5 verbunden ist. Der Kollektor des Darlington T_5 ist mit dem Pluspol 14 verbunden. In der Basis-Kollektorstrecke des Darlington T_5 liegt eine Zenerdiode D_4 . Der Emitter des Darlington T_5 ist mit dem einen Anschluß einer Primärwicklung 16 einer Zündspule 18 verbunden, deren anderer Anschluß an Masse liegt. Der Emitter des Darlington T_5 ist mit dem Emitter eines weiteren Transistors T_6 verbunden, dessen Kollektor mit der Basis des Darlington T_5 verbunden ist. Die Basis des Transistors T_6 ist über einen Widerstand R_5 sowie eine Zenerdiode D_5 mit dem Pluspol 14 verbunden.

[0013] Die in Figur 1 gezeigte Schaltungsanordnung übt folgende Funktion aus:

[0014] Von der Motorelektronik wird ein Ansteuersignal bereitgestellt, der das Zünden einer mit der Schaltungsanordnung 10 verbundenen Zündkerze eines Kraftfahrzeugs auslösen soll. Der Widerstand R_1 ist ein hochohmiger Widerstand mit beispielsweise 500 bis 1000 Ohm und dient als Entstörwiderstand zur Vermeidung von Fehlansteuerungen des Transistors T_1 . Dessen Basis wird durch den Widerstand R_1 unempfindlich gegen schnelle Spannungsspitzen. Mittels des Transistors T_1 wird das positive Ansteuersignal am Eingangsanschluß 12 in ein invertiertes Signal umgewandelt, das zur Ansteuerung des Transistors T_4 verwendet wird, das heißt, dieser wird eingeschaltet. Bei durchgesteuertem Transistor T_4 wird der die Zündspule 18 ansteuernde Darlington T_5 eingeschaltet. Über die Schaltkette der Transistoren T_1 , T_4 und T_5 erfolgt somit in Abhängigkeit des Anliegens eines positiven Eingangssignals die Ansteuerung der Zündspule 18.

[0015] Über den in die Basis-Emitterstrecke des Darlington T_5 geschalteten Transistor T_6 sowie die dessen Basis mit dem Pluspol 14 verbindende Reihenschaltung des Widerstandes R_5 und der Zenerdiode D_5 erfolgt eine Wiedereinschaltsperrung. Bei während des Abschaltens des Darlington T_5 auftretenden Sperrspannungen, die über der Sperrspannung der Zenerdiode D_5 , die typischerweise 35 V beträgt, liegen, erfolgt über den Transistor T_6 ein Kurzschließen der Basis und des Emitter des Darlington T_5 .

[0016] Der laterale pnp-Transistor T_4 bildet ein Koplelement, das die in der Figur 1 links hiervon dargestellte Ansteuerschaltung von dem Darlington T_5 bei dessen Abschalten entkoppelt.

[0017] Die Reihenschaltung der Dioden D_2 , D_3 und des Widerstands R_4 bildet einen Stromspiegel, mit dem der Kollektorstrom des Transistors T_1 eingestellt und begrenzt wird. Die Dioden D_2 und D_3 sind hierbei in Durchlaßrichtung geschaltet, das heißt, ihre Anoden sind mit der Basis des Transistors T_1 verbunden. Der Kollektorstrom des Transistors T_1 wird in einen von dem Widerstand R_4 abhängigen Wert, von beispielsweise 100 mA, eingestellt.

[0018] Die Reihenschaltung der Zenerdiode D_1 und des Widerstands R_2 dient zum Schutz der Schaltungsanordnung 10 vor Überspannungen im Spannungsversorgungsnetz. Tritt eine Überspannung (Load Dump) im Spannungsversorgungsnetz auf, deren Wert größer ist als die Durchbruchspannung der Zenerdiode D_1 , wird diese abgeleitet. Die gleichzeitig mit dem Knotenpunkt K_1 verbundene Schaltung der Transistoren T_2 und T_3 sowie des Widerstands R_3 bilden eine Logikschaltung, die in Abhängigkeit des Anliegens eines positiven Steuersignals am Eingangsanschluß 12 den durch die Überspannung hervorgerufenen Strom (load-Dump-Strom) entweder in die Basis des Transistors T_1 oder gegen Masse ableitet. Liegt kein Ansteuersignal an dem Eingangsanschluß 12 an, ist der Transistor T_2 durchgeschaltet, so daß der Load-Dump-Strom über den Knotenpunkt K_1 und den Transistor T_2 gegen Masse abgeleitet werden kann. Für den Fall, daß zum Zeitpunkt des Auftretens eines Load-Dump-Stroms ein positives Ansteuersignal am Eingangsanschluß 12 anliegt, wird der Load-Dump-Strom über den Knotenpunkt K_1 in die Basis des Transistors T_1 abgeleitet.

[0019] In der Figur 2 ist das Layout der in Figur 1 gezeigten Schaltungsanordnung 10 teilweise dargestellt, anhand dem insbesondere die Integration des Darlington T_5 und des Entkopplungstransistors T_4 in ein monolithisch integriertes Bauelement verdeutlicht werden soll.

[0020] Figur 2 zeigt ausschnittsweise einen Wafer 20. Der Wafer 20 besteht aus einem n-Substrat 22 mit einer n⁻-Dotierung. In dem n-Substrat 22 ist ein Bereich 24 mit p-⁻Dotierung strukturiert. Der Bereich 24 bildet die Basis des Darlington T_5 und gleichzeitig den Kollektor des Entkopplungstransistors T_4 . Die Basis des Darlington T_5 wird teilweise von einer Deckelektrode 26 übergriffen, die über einen n⁺-Kontaktstreifen 28 mit dem in Figur 1 dargestellten Pluspol 14 verbunden ist. Die Deckelektrode 26 bildet somit den Kollektor des Darlington T_5 . In den Wafer 20 ist ein weiterer Bereich 30 mit p-⁻Dotierung strukturiert. Der Bereich 30 ist außerhalb des

Bereiches der Deckelektrode 26 an der dem p-dotierten Bereich 24 abgewandten Seite strukturiert. Der Bereich 30 bildet den Emitter des Entkopplungstransistors T_4 , während das n-Substrat 22 zwischen den Bereichen 24 und 30 die Basis des Transistors T_4 bildet. Somit ist ein lateraler pnp-Transistor T_4 geschaffen, der in den Randbereich des Darlington T_5 integriert ist. Der Bereich 30 wird an drei Seiten von einem n+-Ring 32 umgriffen, der ebenfalls mit dem in Figur 1 gezeigten Pluspol 14 kontaktiert ist. Der Bereich 30 ist von einer Leiterbahn 34 umgriffen, die mit dem n+-Kontaktstreifen 28 kontaktiert ist. Die Kontaktierung kann beispielsweise über hier angeordnete Kontaktfenster 36 beidseitig des Bereiches 30 erfolgen. Die Leiterbahn 34 führt zu dem in dem Ausschnitt in Figur 2 nicht mehr dargestellten Kollektor des Transistors T_1 . Der Bereich 30 ist mit einer in Richtung des n+-Kontaktstreifens 28 gerichteten keilförmigen Struktur 38 versehen.

[0021] Mittels des in Figur 2 gezeigten Layouts wird die Schaltfunktion der Transistoren T_4 und T_5 wie folgt realisiert:

[0022] Zum Einschalten des lateralen Transistors T_4 muß das Potential des n-Substrats 22 zwischen den Bereichen 24 und 30 auf eine niedrigere Spannung gebracht werden als die am n+-Kontaktstreifen 28 anliegende Versorgungsspannung (14 Volt). Hierzu wird der Basisstrom des lateralen Transistors T_4 aus dem außerhalb des hochsperrenden Bereiches des Darlington T_5 angeordneten Transistor T_1 gespeist. Über die Verbindung des Kollektors des Transistors T_1 mit dem n+-Kontaktstreifen 28 wird das n+-Gebiet zwischen den Bereichen 24 und 30 auf ein negativeres Potential gezogen als das gesamte Substrat 22. Der Transistor T_4 , dessen Emitter der Bereich 30, dessen Kollektor der Bereich 24 und dessen Basis das zwischen diesen Bereichen liegende Substrat 22 ist, wird somit durchgesteuert. Durch die keilförmige Struktur 38 des Bereiches 30 wird erreicht, daß in einer zwischen den zwei Kontaktfenstern 36 in der Mitte liegende Zone mit niedrigerer Potentialabsenkung gegenüber den in Richtung der Kontaktfenster 36 liegenden Zonen mit höherer Potentialabsenkung ein Ausgleich erfolgt. Somit wird erreicht, daß ein gleichmäßiger Lateralstrom zwischen den Bereichen 30 und 24 fließen kann und somit eine Verbesserung der Verstärkung erzielt wird.

[0023] Der Abstand zwischen den Bereichen 30 und 24 muß wegen der Ausdehnung der Raumladungszone im Sperrbetrieb des Darlington T_5 einen Mindestabstand aufweisen. Für den gezeigten Anwendungsfall beträgt dieser vorteilhaft mindestens 55 μm . Hierdurch ergibt sich eine Stromverstärkung des lateralen Transistors T_4 von 0,1.

[0024] Durch die gefundene Anordnung läßt sich somit ein Ansteuerstrom für den Darlington T_5 über die sperrende Randstruktur des Darlington T_5 bringen, ohne das Sperrverhalten des Darlington T_5 im Abschaltfall zu stören. Aufgrund der Stromverstärkung von ca. 0,1 läßt sich mit einem Kollektorstrom des invertierend

geschalteten Transistors T_1 von ca. 100 mA ein Ansteuerstrom für den Darlington T_5 von ca. 10 mA generieren. Der Darlington T_5 kann so mit ca. 10 A betrieben werden.

[0025] Die weiteren in Figur 1 erläuterten und in Figur 2 nicht dargestellten Schaltungselemente der Schaltungsanordnung 10 können auf dem Wafer 20 außerhalb des von der Deckelektrode 26 umgriffenen Bereiches angeordnet werden. Ein Teilerwiderstand der Deckelektrode 26 kann sehr vorteilhaft gleichzeitig als Strombegrenzungswiderstand R_5 für den Kurzschlußtransistor T_6 dienen.

15 Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung einer Zündendstufe für ein Kraftfahrzeug mit einem Transistor zum Ansteuern der Primärwicklung einer Zündspule, wobei der Kollektor des Transistors mit dem Pluspol (14) einer Spannungsquelle, wobei der Emitter des Transistors mit einem ersten Anschluß der Primärwicklung (16) der Zündspule (18) verbunden ist, während der zweite Anschluß der Primärwicklung (16) an Masse liegt, und wobei die Basis des Transistors über ein Entkopplungselement mit einer Ansteuerschaltung verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Transistor (T_5) ein npn-Darlington ist und daß das Entkopplungselement ein lateraler pnp-Transistor (T_4) ist, dessen Kollektor mit der Basis der Darlington (T_5), dessen Emitter mit dem Pluspol (14) der Spannungsquelle verbunden ist und dessen Basis von der Ansteuerschaltung ansteuerbar ist.
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ansteuerschaltung einen Transistor (T_1) aufweist, dessen Kollektor mit der Basis des pnp-Transistors (T_4), dessen Emitter mit Masse verbunden ist und dessen Basis über ein die Zündung auslösendes Steuersignal ansteuerbar ist.
3. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der npn-Darlington (T_5) und der laterale pnp-Transistor (T_4) in einem Wafer (20) monolithisch integriert sind.
4. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein p-dotierter Bereich (24) ein n-Substrat (22) gleichzeitig die Basis des Darlington (T_5) und der Kollektor des Transistors (T_4) ist.
5. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein weiterer p-dotierter Bereich (30) im Ab-

stand zu dem Bereich (24) angeordnet ist, der den Emitter des Transistors (T_4) bildet und ein zwischen den Bereichen (24, 30) liegender n-Substratabschnitt (22), der durch einen n+-Kontaktstreifen (28) abgegrenzt ist, die Basis des Transistors (T_4) bildet.

6. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der n+-Kontaktstreifen (28) eine Deckelektrode (26) kontaktiert, die über dem n-Substrat (22) angeordnet ist, das zwischen den p-dotierten Bereichen (24, 30) liegt.
7. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der p-dotierte Bereich (30) außer an einer dem n+-Kontaktstreifen (28) zugewandten Seite von einem n+-Ring (32) umgriffen ist, der mit dem Pluspol (14) verbunden ist.
8. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Bereich (30) von einer weiteren Leiterbahn (34) umgriffen ist, die mit dem n+-Kontaktstreifen (28) an beiden Seiten des Bereiches (30) kontaktiert ist.
9. Schaltungsanordnung nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Bereich (30) eine in Richtung des n+-Kontaktstreifens (28) gerichtete keilförmige Struktur (38) aufweist.

Claims

1. Circuit arrangement of an ignition output stage for a motor vehicle having a transistor for driving the primary winding of an ignition coil, the collector of the transistor being connected to the positive pole (14) of a voltage source, the emitter of the transistor being connected to a first terminal of the primary winding (16) of the ignition coil (18), while the second terminal of the primary winding (16) is connected to earth, and the base of the transistor being connected to a driving circuit via a decoupling element, **characterized in that** the transistor (T_5) is an npn-type Darlington, and **in that** the decoupling element is a lateral pnp-type transistor (T_4) whose collector is connected to the base of the Darlington (T_5) and whose emitter is connected to the positive pole (14) of the voltage source and whose base can be driven by the driving circuit.
2. Circuit arrangement according to Claim 1, **characterized in that** the driving circuit has a transistor (T_1) whose collector is connected to the base of the pnp-type transistor (T_4) and whose emitter is con-

nected to earth and whose base can be actuated via a control signal which triggers the ignition.

3. Circuit arrangement according to one of the preceding claims, **characterized in that** the npn-type Darlington (T_5) and the lateral pnp-type transistor (T_4) are monolithically integrated in a wafer (20).
4. Circuit arrangement according to one of the preceding claims, **characterized in that** a p-type doped region (24) of an n-substrate (22) is simultaneously the base of the Darlington (T_5) and the collector of the transistor (T_4).
5. Circuit arrangement according to one of the preceding claims, **characterized in that** a further p-type doped region (30) is arranged at a distance from the region (24) which forms the emitter of the transistor (T_4) and an n-substrate section (22) lying between the regions (24, 30) which is bounded by an n+ contact strip (28) which forms the base of the transistor (T_4).
6. Circuit arrangement according to one of the preceding claims, **characterized in that** the n+ contact strip (28) makes contact with a cover electrode (26) which is arranged over the n-substrate (22) which is located between the p-type doped regions (24, 30).
7. Circuit arrangement according to one of the preceding claims, **characterized in that**, with the exception of the side facing the n+ contact strip (28), the p-type doped region (30) is surrounded by an n+ ring (32) which is connected to the positive pole (14).
8. Circuit arrangement according to one of the preceding claims, **characterized in that** the region (30) is surrounded by a further conductor track (34) which is in contact with the n+ contact strip (28) on both sides of the region (30).
9. The circuit arrangement according to one of the preceding claims, **characterized in that** the region (30) has a wedge-shaped structure (38) which extends in the direction of the n+-contact strip (28).

Revendications

1. Circuit d'un étage de puissance d'allumage pour un véhicule automobile comportant un transistor commandant le primaire d'une bobine d'allumage dont le collecteur est relié au pôle plus (14) d'une source de tension, et son émetteur à une première extrémité du primaire (16) de la bobine d'allumage (18), la seconde extrémité du primaire (16) étant reliée à

la masse, alors que la base du transistor est reliée à un circuit de commande par l'intermédiaire d'un élément de découplage,

caractérisé en ce que

le transistor (T_5) est un transistor Darlington npn et l'élément de découplage est un transistor pnp latéral (T_4) dont le collecteur est relié à la base du transistor Darlington (T_5), l'émetteur est relié au pôle positif (14) de la source de tension et la base est commandée par le circuit de commande.

2. Circuit selon la revendication 1,

caractérisé en ce que

le circuit de commande comprend un transistor (T_1) dont le collecteur est relié à la base du transistor pnp (T_4), son émetteur est relié à la masse et sa base est commandée par un signal de commande déclenchant l'allumage.

3. Circuit selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le transistor npn Darlington (T_5) et le transistor pnp latéral (T_4) sont intégrés de manière monolithique dans une plaquette (20).

4. Circuit selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce qu'

une zone (24) à dopage p d'un substrat n (22) est en même temps la base du transistor Darlington (T_5) et le collecteur du transistor (T_4).

5. Circuit selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce qu'

une autre zone (30) à dopage p est prévue à une certaine distance de la zone (24) et forme l'émetteur du transistor (T_4) ainsi qu'un segment de substrat (22) de type n entre les zones (24, 30) est délimité par une bande de contact (28) n+, formant la base du transistor (T_4).

6. Circuit selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

la bande de contact (28) de type n+ est en contact avec une électrode de recouvrement (26) installée au-dessus du substrat (22) de type n et située entre les zones à dopage p (24, 30).

7. Circuit selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

le côté non tourné vers la bande de contact n+, (28) de la zone (30) à dopage p est entourée par un anneau n+, (32), cet anneau étant relié au pôle plus (14).

8. Circuit selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

la zone (30) est entourée d'un autre chemin conducteur (34) en contact avec la bande de contact n+, (28) sur les deux côtés de la zone (30).

9. Circuit selon l'une quelconque des revendications précédentes,

caractérisé en ce que

la zone (30) présente une structure en forme de coin (38), dirigée dans la direction de la bande de contact n+, (28).

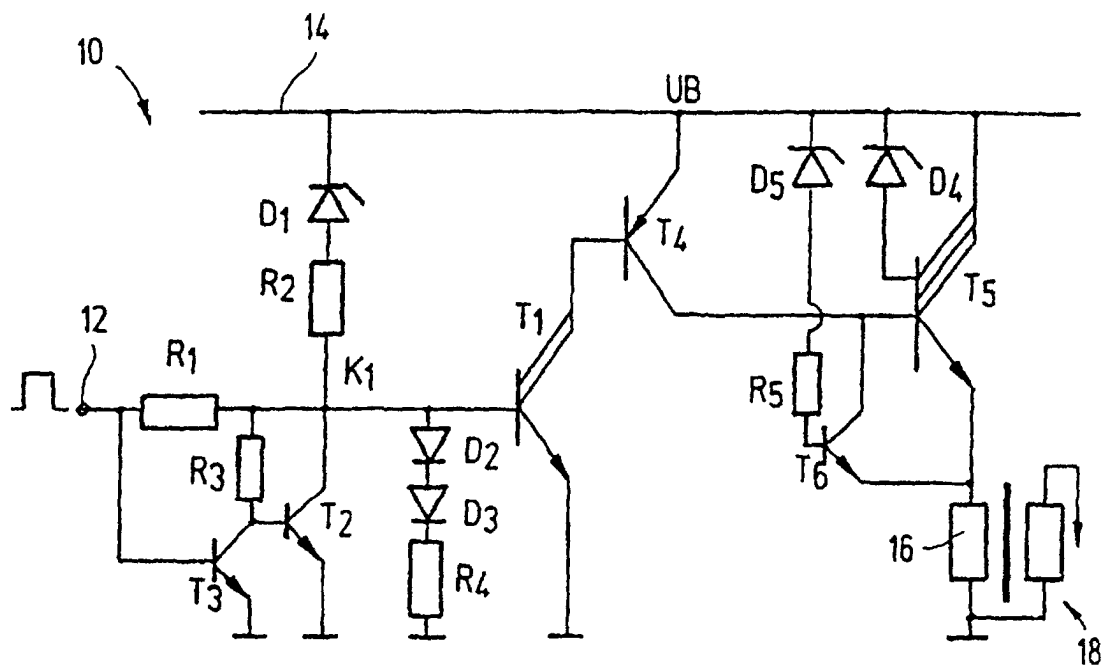


Fig. 1

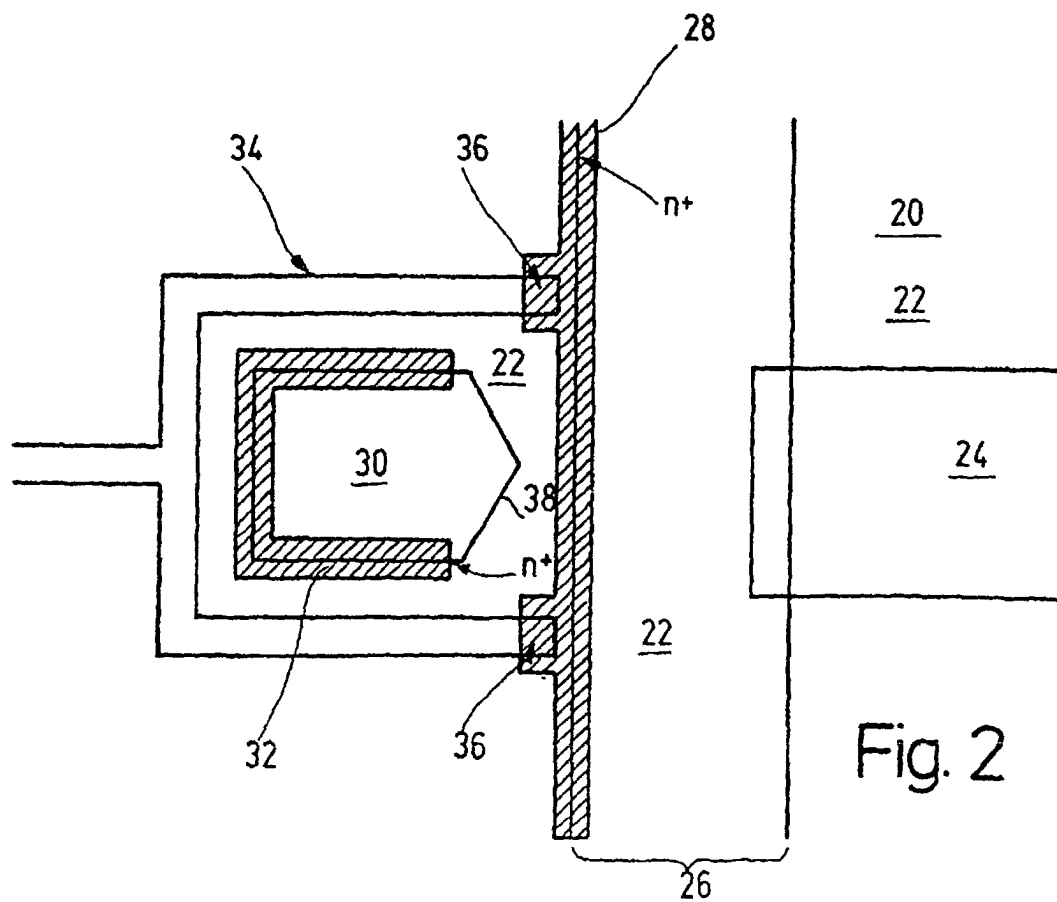


Fig. 2