

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 127 242 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
11.06.2003 Patentblatt 2003/24

(51) Int Cl.7: **F42C 15/40**, F42D 1/05,
B60R 21/00

(21) Anmeldenummer: **99962048.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE99/03541

(22) Anmeldetag: **04.11.1999**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 00/026606 (11.05.2000 Gazette 2000/19)

(54) **SCHALTUNG UND VERFAHREN ZUM ZÜNDEN EINER ZÜNDPILLE**

CIRCUIT AND METHOD FOR DETONATING A PRIMING CAP

CIRCUIT ET PROCEDE POUR ALLUMER UNE AMORCE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(72) Erfinder: **ZELGER, Christian**
D-93049 Regensburg (DE)

(30) Priorität: **04.11.1998 DE 19850868**

(56) Entgegenhaltungen:

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.08.2001 Patentblatt 2001/35

EP-A- 0 842 824 DE-U- 9 416 368
GB-A- 2 123 122 US-A- 3 931 527
US-A- 5 257 816

(73) Patentinhaber: **SIEMENS**
AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)

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).

EP 1 127 242 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltung zum Zünden einer Zündpille, enthaltend eine Zündspannungseinheit, die in Reihe mit der Zündpille und einem Zündtransistor geschaltet ist, welcher über einen Zündimpuls leitend geschaltet wird, wobei mit der Zündpille ein Safing-Schalter verbunden ist, der über einen eigenen Safingimpuls während des Anliegens eines Zündimpulses umgeschaltet ist, sowie ein entsprechendes Zündverfahren.

[0002] Eine solche Schaltung ist aus der US 3,931,527 bekannt. Bei dieser Schaltung ist ein erster Transistor direkt und ein zweiter Transistor über eine Verzögerungsschaltung mit jeweiligen Beschleunigungsschaltern verbunden.

[0003] Endstufen mit zwei Zündtransistoren bieten nur bedingten Schutz, da bei fehlerhafter Interpretation eines Zündimpulses oder bei anderen Fehlern in der Zündpillen-elektronik eine Fehlzündung ausgelöst werden kann. Diese Gefahr besteht insbesondere dann, wenn die Schaltung über ein Bus-Leitungssystem angesteuert wird und ein über das Bus-Leitungssystem zugeführtes Kommando infolge irgendwelcher Fehler irrtümlich als Zündkommando interpretiert wird.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Schaltung dahingehend weiterzubilden, daß eine erhöhte Funktionssicherheit gegeben ist, sowie ein entsprechendes Verfahren anzugeben.

[0005] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß ein Bus-Leitungssystem vorhanden ist, an das eine Slave-Einheit angeschlossen ist, die die Zündspannungseinheit und den Zündtransistor, einen Zündspannungsausgang, einen Safing-Ausgang und einen Eingang enthält, der mit dem Zündtransistor verbunden ist. Die Aufgabe wird außerdem durch ein Verfahren gemäß Anspruch 8 gelöst.

[0006] Die Unteransprüche sind auf vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung gerichtet.

[0007] Die Erfindung wird im folgenden anhand schematischer Zeichnungen beispielsweise und mit weiteren Einzelheiten erläutert.

[0008] Es stellen dar:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Schaltung und

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer abgeänderten Ausführungsform einer Schaltung.

[0009] Gemäß Fig. 1 ist an ein Bus-Leitungssystem 2 eine Slave-Einheit 4 angeschlossen, die zum Zünden einer Zündpille 6 dient.

[0010] Das Bus-Leitungssystem 2 enthält eine erste Leitung 8, die eine erste Versorgungsspannung führt, und eine zweite Leitung 10, die eine zweite, vorteilhafterweise von der ersten verschiedene Versorgungsspannung führt. Bei unterschiedlichen Versorgungsspannungen kann deren Differenz über einen optional

vorhandenen Gleichrichter 12 abgenommen werden und bildet eine weitere Versorgungsspannung. Das Bus-Leitungssystem 2 dient somit zur Übertragung von Informationen und Befehlen und zur Spannungsversorgung der Slave-Einheit 4.

[0011] Die Slave-Einheit 4 enthält eine Zündspannungseinheit 14, die eine Spannung erzeugt, die zur Zündung der Zündpille 6 dient. Die Zündspannung liegt an einem Zündspannungsausgang 16 der Slave-Einheit 4. Weiter weist die Slave-Einheit 4 einen Safing-Ausgang 18 auf, dessen Funktion weiter unten erläutert wird, und der von der zweiten Leitung 10 her über die Leitung 19 angesteuert wird. Ein Eingang 20 der Slave-Einheit 4 ist mit einem Zündtransistor 22 verbunden, der nach Empfang eines codierten Zündbefehls auf dem Bus-Leitungssystem 2 durch einen Decoder (nicht dargestellt) über die Leitung 23 angesteuert wird und über einen Ausgang 25 mit Masse verbunden ist.

[0012] Der Zündspannungsausgang 16 ist über die Zündpille 6 mit einem Safingtransistor 24 verbunden, der in Reihe zwischen der Zündpille 6 und dem Eingang 20 liegt.

[0013] Zur Ansteuerung des Safingtransistors 24 ist dieser über eine Zenerdiode 26 mit dem Safing-Ausgang 16 verbunden. Parallel an dem Ausgang 16 und dem Ausgang 18 liegt ein Ladekondensator 27 und am Ausgang 18 ein Glättungskondensator 28. An der Verbindung zwischen der Zenerdiode 26 und dem Safingtransistor 24 liegt ein Pull-Down-Widerstand 30.

[0014] Die weitere, in der Slave-Einheit 4 angeordnete Elektronik bzw. Mikroelektronikumfang ist an sich bekannt und wird daher nicht beschrieben.

Die Funktion der beschriebenen Schaltung ist folgende:

[0015] Der Safingtransistor 24 ist normalerweise gesperrt, da am Safing-Ausgang 18 eine Spannung liegt, die geringer ist als die Durchbruchsspannung der Zenerdiode 26. Weder ein Kurzschluß im Zündtransistor 22 noch ein versehentliches Aktivieren des Zündtransistor 22 über die Leitung 23 führen in diesem Zustand zu einer Zündung der Zündpille 6.

[0016] Für eine Zündung wird zunächst über das Bus-Leitungssystem 2 von einer nicht gezeigten Steuerung erzeugt Zündkommando übertragen, das den Zündtransistor 22 über die Leitung 23 aktiviert bzw. leitend macht. Anschließend wird die Bus-Spannung und damit die Spannung am Safing-Ausgang 18 erhöht, so daß die Zenerdiode 26 leitend wird und den Safingtransistor 24 aktiviert bzw. in seinen leitenden Zustand schaltet. Beide Transistoren 24 und 22 sind nun leitend, so daß die Zündpille 6 über die am Zündspannungsausgang 16 liegende Zündspannung gezündet wird. Durch den Kondensator 27 ist eine ausreichende Zündenergie sichergestellt.

[0017] Es versteht sich, daß die Schaltung in vielfältiger Weise abgeändert werden kann. Beispielsweise kann der Gleichrichter 12 fehlen. Der Kondensator 28

kann fehlen. Die Transistoren 22 und 24 sowie die Zenerdiode 26 können durch ähnlich wirkende Bauelemente ersetzt werden. Anstelle der Aktivierung des Safingtransistors 24 über die Bus-Spannung kann der Safingtransistor 24 über ein zusätzliches, sich von dem Buskommando für den Zündtransistor 22 unterscheidendes codiertes Buskommando aktiviert werden.

[0018] Gestrichelt dargestellt sind ein Widerstand 34 mit zugehörigem Schalter 36 und ein Widerstand 38 mit zugehörigem Doppelschalter 40. Der Widerstand 34 kann parallel zu dem Safingtransistor 24 geschaltet werden und der Widerstand 38 kann im Sinne eines Begrenzungswiderstandes für den Strom durch den Zündtransistor 22 geschaltet werden. Die Schalter 36 und 40 werden für Diagnosezwecke benutzt, um bei einer Diagnose die Zündpillenelektronik nicht zu stören. Der Widerstand 34 macht den normalerweise gesperrten Safingtransistor 24 unwirksam und der Widerstand 38 begrenzt den Strom bei einem eventuellen Kurzschluß des Zündtransistors 22. Wenn der Diagnosestrom unterhalb der Zündschwelle der Zündpille 6 bleibt, wird diese nicht gezündet.

[0019] In einer abgeänderten Ausführungsform fehlen die Bauteile 36, 38 und 40 und ist nur der Widerstand 34 vorhanden. Der Widerstand 34 dient dann dazu, auch im geöffneten Zustand des Safing-Schalters bzw. Safingtransistors eine Durchgangsprüfung der Zündpille 6 durchzuführen. Die Größe des Widerstandes 34 ist zumindest so hoch zu wählen, daß der Strom durch die Zündpille 6 bei einem Kurzschluß des Zündtransistors 22 nicht zur Zündung führt.

[0020] Der Safingtransistor kann auch parallel zur Zündpille 6 geschaltet sein und ist dann normalerweise durchgeschaltet, so daß die Zündpille kurzgeschlossen ist. Bei Erfassen eines Unmando ein das Öffnen des Safingtransistors bewirkendes Signal, z.B. durch Spannungserhöhung der Leitung 10, so daß der Safingtransistor in den Sperrzustand gelangt. Der Safingtransistor kann in diesem Fall als Verarmungs-FET ausgebildet sein, dessen Gate in gleicher Weise wie bei Fig. 1 verschaltet ist.

[0021] Fig. 2 zeigt andere Möglichkeiten zur Schaltung des Safingtransistors 24.

[0022] Gleiche Bauteile wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 1 sind mit gleichen Bezugszeichen belegt.

[0023] Der Unterschied zwischen der Ausführungsform gemäß Fig. 2 und der der Fig. 1 besteht darin, daß die Safingtransistoren 24a und 24b anders geschaltet sind. Der Safingtransistor 24a ist zwischen den Zündspannungsausgang 16 und die Zündpille 6 geschaltet. Der Safingtransistor 24b ist zwischen den Ausgang 25 und Masse geschaltet. Die Steuerleitungen der Safingtransistoren 24a und 24b weisen Anschlüssen 42a und 42b auf, die in nicht dargestellter Weise mit dem freien Anschluß 42c der Zenerdiode 26 verbunden sind.

[0024] Die Funktion der Ausführungsform gemäß Fig. 2 entspricht der der Fig. 1. Es versteht sich, daß einer der Safingtransistoren 24a und 24b fehlen kann.

[0025] Die erfindungsgemäße Schaltung, die eine Zündstufe für Zündpillen bildet, ist nicht auf die Ansteuerung über Bus-Leitungssysteme beschränkt. Durch den Safing-Schalter bzw. Safingtransistor ist eine Redundanz geschaffen, mit der eine hohe Sicherheit gegen Fehlauslösungen erreicht wird.

Patentansprüche

1. Schaltung zum Zünden einer Zündpille (6), enthaltend eine Zündspannungseinheit (14), die in Reihe mit der Zündpille und einem Zündtransistor (22) geschaltet ist, welcher über einen Zündimpuls leitend geschaltet wird, wobei mit der Zündpille (6) ein Safing-Schalter (24; 24a, 24b) verbunden ist, der über einen eigenen Safingimpuls während des Anliegens eines Zündimpulses umgeschaltet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Bus-Leitungssystem (2) vorhanden ist, an das eine Slave-Einheit (4) angeschlossen ist, die die Zündspannungseinheit (14) und den Zündtransistor (22), einen Zündspannungsausgang (16), einen Safing-Ausgang (18) und einen Eingang (20) enthält, der mit dem Zündtransistor (22) verbunden ist.
2. Schaltung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Safing-Schalter durch einen Safing-Transistor (24; 24a, 24b) gebildet ist, der über eine Zenerdiode (26) mit dem Safingimpuls beaufschlagt wird, wobei die Zenerdiode bei Anliegen des Safingimpulses leitend ist.
3. Schaltung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Zündtransistor (22) und der Safingtransistor (24; 24a, 24b) über ein Bus-Leitungssystem (2) angesteuert werden,
4. Schaltung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Bus-Leitungssystem (2) zwei Leitungen (8, 10) enthält, deren eine (8) ein Zündkommando und deren andere (10) ein Safingkommando überträgt.
5. Schaltung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** beide Leitungen (8, 10) unterschiedliche Versorgungsspannungen führen und zwischen den Leitungen ein Gleichrichter (12) angeordnet ist.
6. Schaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** für Diagnosezwecke der Safing-Schalter (24) mittels eines Widerstandes (34) überbrückbar ist.
7. Schaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Safing-Schalter (24; 24a, 24b) mit der Zündpille in Rei-

he geschaltet ist.

8. Verfahren zum Zünden einer Zündpille, insbesondere eines Kraftfahrzeug-Insassenschutzsystems, bei dem bei Erfassen eines die Zündungsauslösungskriterien erfüllenden Ereignisses, insbesondere eines Kraftfahrzeug-Unfalls, zwei unterschiedliche elektrische Impulse im wesentlichen gleichzeitig erzeugt werden, die an zwei mit der Zündpille verbundene Schalter angelegt werden und diese so umschalten, daß Zündstrom durch die Zündpille fließt.
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** der eine Impuls ein an das Gate des einen Schalters angelegtes Zündkommando ist und der andere Impuls durch Spannungserhöhung einer Versorgungsspannungsleitung gebildet wird, die mit einem Gateanschluß des anderen Schalters über zwischengeschaltete Elemente verbunden ist.

Claims

1. Circuit for detonating a priming cap (6), containing a detonation voltage unit (14), that is connected in series with the priming cap and a detonation transistor (22), that has a conducting connection by means of a detonation impulse, with the priming cap (6) being connected to a safing switch (24; 24a, 24b), that is switched by an own sating impulse when the detonation impulse is applied, **characterised in that** a bus line system (2) is present to which a slave unit (4) is connected, that contains the detonation voltage unit (14) and the detonation transistor (22), a detonation voltage output (16), a sating output (18) and an input (20) that is connected to the detonation transistor (22).
2. Circuit according to Claim 1, **characterised in that** the sating switch is formed by a sating transistor (24; 24a, 24b), that is supplied with the safing impulse via a zener diode (26), with the zener diode being conducting when the sating impulse is applied.
3. Circuit according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the detonation transistor (22) and the safing transistor (24; 24a, 24b) are triggered via a bus line system (2).
4. Circuit according to Claim 1, characterised in that the bus line system (2) has two lines (8, 10), one of which (8) transmits a detonation command and the other of which (10) transmits a safing command.
5. Circuit according to Claim 4, **characterised in that** both lines (8, 10) carry different supply voltages and

in that a rectifier (12) is arranged between the lines.

6. Circuit according to one of the preceding claims, characterised in that for diagnostic purposes the sating switch (24) can be bridged by a resistor (34).
7. Circuit according to one of the preceding claims, **characterised in that** the safing switch (24; 24a, 24b) is connected in series with the priming cap.
8. Method for detonating a priming cap, particularly of a vehicle occupant protection system, whereby if an event fulfilling the criteria for the triggering of a detonation is detected, particularly a vehicle accident, two different electrical impulses are generated, essentially simultaneously, that are applied to the switch connected to the priming cap and which switch these such that detonation current flows through the priming cap.
9. Method according to Claim 8, **characterised in that** one impulse is a detonation command applied to the gate of one switch and the other impulse is formed by a voltage increase of a supply voltage line which is connected to a gate terminal of the other switch via intermediate elements.

Revendications

1. Circuit pour allumer une amorce (6) comprenant une unité de tension d'allumage (14) qui est branchée en série avec l'amorce et un transistor d'allumage (22), lequel est mis en état passant par une impulsion d'allumage, un commutateur de sécurisation (24 ; 24a, 24b) étant relié à l'amorce (6) et commuté par sa propre impulsion de sécurisation pendant l'application d'une impulsion d'allumage, **caractérisé en ce qu'il** existe un système de bus (2) auquel est raccordé un module esclave (4) qui comprend l'unité de tension d'allumage (14) et le transistor d'allumage (22), une sortie de tension d'allumage (16), une sortie de sécurisation (18) et une entrée (20) qui est reliée au transistor d'allumage (22).
2. Circuit selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le commutateur de sécurisation est constitué d'un transistor de sécurisation (24 ; 24a, 24b) qui reçoit l'impulsion de sécurisation par l'intermédiaire d'une diode zener (26) qui est conductrice lorsque l'impulsion de sécurisation est appliquée.
3. Circuit selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le transistor d'allumage (22) et le transistor de sécurisation (24; 24a, 24b) sont commandés par un système de bus (2).

4. Circuit selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le système de bus (2) comprend deux lignes (8, 10) dont l'une (8) transmet une commande d'allumage et l'autre (10) une commande de sécurisation. 5
5. Circuit selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les deux lignes (8, 10) transportent des tensions d'alimentation différentes et un redresseur (12) est disposé entre les lignes. 10
6. Circuit selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le commutateur de sécurisation (24) peut être court-circuité à l'aide d'une résistance (34) à des fins de diagnostic. 15
7. Circuit selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le commutateur de sécurisation (24 ; 24a, 24b) est branché en série avec l'amorce. 20
8. Procédé pour allumer une amorce, notamment un système de protection des passagers d'un véhicule, avec lequel, en cas de détection d'un événement qui répond à des critères de déclenchement de l'allumage, notamment d'un accident du véhicule, deux impulsions électriques différentes sont engendrées quasi simultanément pour être appliquées à deux commutateurs reliés à l'amorce et commutent ceux-ci de manière à ce que le courant d'allumage passe à travers l'amorce. 25
30
9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'une des impulsions est une commande d'allumage appliquée à la grille de l'un des commutateurs et l'autre impulsion est formée en augmentant la tension d'une ligne de tension d'alimentation qui est reliée à une borne de grille de l'autre commutateur à travers des éléments intermédiaires. 35
40
- 45
- 50
- 55

FIG 1

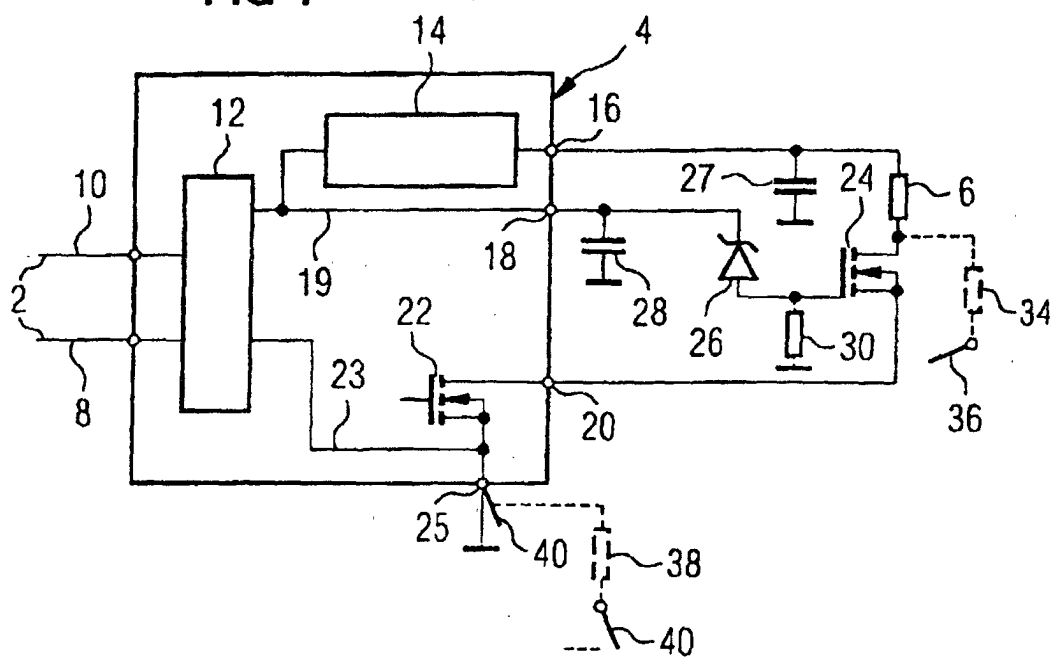


FIG 2

