



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.09.2003 Patentblatt 2003/36

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

(21) Anmeldenummer: **03002052.3**

(22) Anmeldetag: **29.01.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

- **Hoffmann, Alfredo**
38518 Gifhorn (DE)
- **Brandolini, Gian Piero**
40013 Castelmaggiore (IT)
- **Forte, Pasquale**
22030 Orsenigo (IT)

(30) Priorität: **28.02.2002 DE 10208697**

(71) Anmelder: **Volkswagen Aktiengesellschaft**
38436 Wolfsburg (DE)

(74) Vertreter: **Banzer, Hans-Jörg, Dipl.-Ing. et al**
Kraus & Weisert
Patent- und Rechtsanwälte
Thomas-Wimmer-Ring 15
80539 München (DE)

(72) Erfinder:
 • **Nohtse, Christoph**
38173 Veltheim (Ohe) (DE)

(54) **Zündenstufe**

(57) Zur Erhöhung der Zuverlässigkeit bei der Ansteuerung einer Zündendstufe durch ein Motorsteuergerät (1) wird vorgeschlagen, die Zündendstufe (3) nicht direkt mit dem Motorsteuergerät (1) zu verbinden, sondern durch dazwischen geschaltete Kopplungsmittel (4) eine potenzialfreie Kopplung zwischen dem Motorsteuergerät (1) und der Zündendstufe (3) zu ermöglichen,

so dass sich ein Masseversatz zwischen dem Motorsteuergerät (1) und der Zündendstufe (3) oder Potenzialverschiebungen nicht auf das sichere Ein- bzw. Ausschalten des in der Zündendstufe (3) enthaltenen Zünders (7) auswirken. Die Kopplungsmittel (4) können zur Herbeiführung der potenzialfreien Kopplung beispielsweise einen Optokoppler oder auch einen Differenzverstärker umfassen.

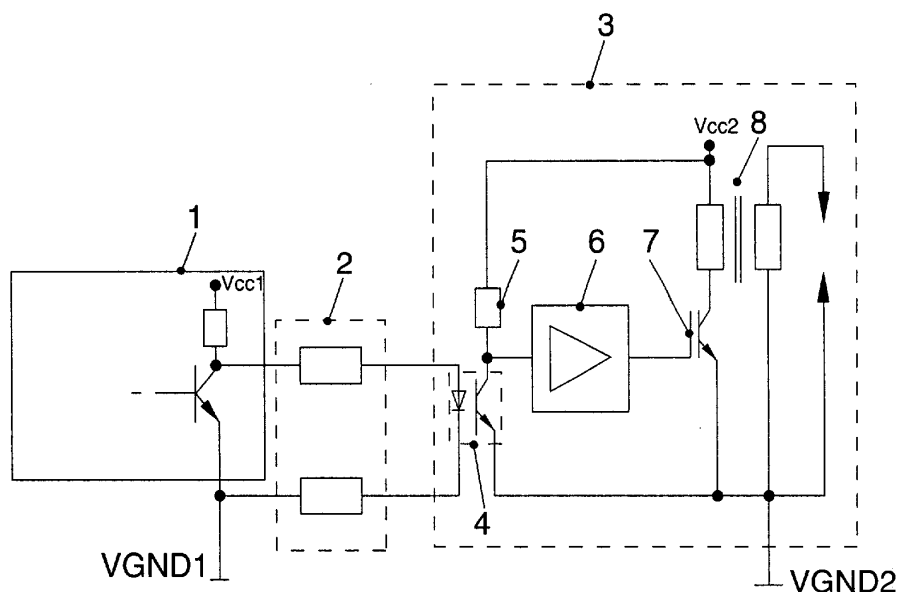


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Zündendstufe, welche sich durch ein Motorsteuergerät zuverlänglich und sicher ansteuern lässt.

[0002] In Figur 3 ist ein Beispiel für eine Ansteuerung eines Zündmoduls mit einer Zündendstufe gemäß dem Stand der Technik durch ein Motorsteuergerät dargestellt.

[0003] Dabei ist in Figur 1 ein Motorsteuergerät 1 gezeigt, welches an eine positive Versorgungsspannung Vcc1 und an eine negative Versorgungsspannung VGND1 in Form der Karosseriemasse eines entsprechenden Kraftfahrzeugs angeschlossen ist. Das Motorsteuergerät 1 ist über einen Kabelbaum 2, welcher gemäß Figur 3 in Form entsprechender Kabelbaumwiderstände dargestellt ist, an das anzusteuern Zündmodul 3 angeschlossen. Das Zündmodul 3 umfasst einen Eingangswiderstand 5, welcher wie in Figur 3 gezeigt mit einer Ansteuer- bzw. Regelschaltung mit Stillstandsabschaltung 6 zur Ansteuerung eines Zünders 7 gekoppelt ist. Der Zünder 7 ist wiederum mit der an eine positive Versorgungsspannung Vcc2 angeschlossenen Primärwicklung eines Übertragers 8 verbunden, dessen Sekundärwicklung die gewünschte Zündspannung für eine (nicht gezeigte) Zündkerze des jeweiligen Kraftfahrzeugs erzeugt. Wie aus Figur 3 ersichtlich ist, ist die Sekundärwicklung des Übertragers 8 an einen negativen Versorgungsspannungsanschluss VGND2 in Form der Motormasse angeschlossen.

[0004] Durch einen an den Widerständen im Kabelbaum 2 auftretenden Spannungsabfall kann es zu einem Potenzialversatz zwischen dem Motorsteuergerät 1 und dem Zündmodul 3 kommen. Ebenso kann es zu einem derartigen Potenzialversatz durch einen Spannungsabfall an den einzelnen Anschlusspunkten, beispielsweise an den Massebolzen etc., kommen. Ein derartiger Potenzialversatz hat jedoch zur Folge, dass sich der Spannungspegel am Eingang des Zündmoduls, welcher maßgeblich für die Ansteuerung des Zünders 7 ist, verschiebt, so dass ein sicheres Ein- und Ausschalten des Zünders 7 nicht immer gewährleistet ist. Die Folge kann eine Überhitzung des Zünders 7 sowie im Extremfall eine thermische Zerstörung des gesamten Zündmoduls 3 sein.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine Zündendstufe bereitzustellen, welche sich zuverlässig und sicher ansteuern sowie ein- und ausschalten lässt.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Zündendstufe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Die Unteransprüche definieren jeweils bevorzugte und vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

[0007] Die erfindungsgemäße Zündendstufe umfasst Kopplungsmittel, welche eine potenzialfreie Kopplung zwischen einem zur Steuerung der Zündendstufe bzw. des darin enthaltenen Zünders vorgesehenen Steuer-

geräts ermöglichen. Durch diese potenzialfreie Kopplung zwischen dem Steuergerät und der Zündendstufe wird die Ansteuerelektronik unabhängig von Potenzialverschiebungen zwischen dem jeweiligen Motor und dem Steuergerät; an der Zündendstufe auftretende Potenzialverschiebungen sind aufgrund der somit gewährleisteten Endkopplung unkritisch. Insgesamt kann somit das System robuster ausgestaltet werden, und es ist ein sicheres Ein- bzw. Ausschalten der (externen) Zündendstufe bei erhöhter Fehlertoleranz des Zündsystems möglich. Besonders vorteilhaft ist auch, dass die bisher verwendeten Motorsteuergeräte ohne Änderung weiterhin für den Betrieb mit der erfindungsgemäßen Zündendstufe verwendet werden können.

[0008] Die Ausgestaltung der erfindungsgemäßen potenzialfreien Kopplungsmittel ist im Prinzip nicht beschränkt. Die erfindungsgemäßen Kopplungsmittel müssen lediglich derart beschaffen sein, dass sich ein Masseversatz bzw. Potenzialverschiebungen zwischen dem Steuergerät und der Zündendstufe nicht nachteilig auf die Funktion des Zündsystems auswirken. So können die Kopplungsmittel beispielsweise derart beschaffen sein, dass sie eine galvanische Entkopplung zwischen dem Steuergerät und der Zündendstufe herbeiführen, was beispielsweise durch die Verwendung eines Optokopplers möglich ist. Die Kopplungsmittel müssen jedoch nicht zwingend eine galvanische Entkopplung zwischen dem Steuergerät und der Zündendstufe herbeiführen, sondern zur potenzialfreien Kopplung zwischen dem Steuergerät und der Zündendstufe kann beispielsweise auch ein Differenzverstärker eingesetzt werden, welcher die an einem mit dem Steuergerät verbundenen Eingangswiderstand abfallende Spannung erfasst und in die entsprechende Steuerspannung für den Zünder der Zündendstufe umsetzt.

[0009] Die erfindungsgemäßen Kopplungsmittel umfassen zur potenzialfreien Kopplung zwischen dem Steuergerät und der Zündendstufe vorzugsweise ein Kopplungselement, welches ausgangseitig (zumindest indirekt) mit dem Zünder der Zündendstufe sowie einem negativen Versorgungsspannungs- bzw. Masseanschluss (Motormasse) gekoppelt ist. Eingangseitig ist das Kopplungselement hingegen mit dem Steuergerät und einem negativen Versorgungsspannungs- bzw. Masseanschluss des Steuergeräts (Karosseriemasse) gekoppelt. Dadurch ist gewährleistet, dass der über die Primärwicklung des mit dem Zünder verbundenen Übertragers der Zündendstufe fließende Primärstrom nicht mehr über den Masseanschluss des Steuergeräts, das heißt die "Signalmasse", fließt. Potenzialverschiebungen im Zündmodul bzw. in der Zündendstufe sind durch diese potenzialfreie Entkopplung unkritisch; die Verlustleistung im Zünder der Zündendstufe kann darüber hinaus minimiert werden.

[0010] Die Erfindung wird nachfolgend näher unter Bezugnahme auf die Zeichnung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele beschrieben.

Figur 1 zeigt eine von einem Motorsteuergerät angesteuerte Zündendstufe gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

Figur 2 zeigt eine von einem Motorsteuergerät angesteuerte Zündendstufe gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

Figur 3 zeigt eine von einem Motorsteuergerät angesteuerte Zündstufe gemäß dem Stand der Technik.

[0011] In Figur 1 und Figur 2 sind diejenigen dargestellten Komponenten, welche den in Figur 3 gezeigten Komponenten entsprechen, mit denselben Bezugszeichen versehen, so dass auf eine wiederholte Beschreibung dieser Komponenten verzichtet wird und stattdessen auf die obige Beschreibung zu Figur 3 verwiesen werden kann. Nachfolgend wird daher vorwiegend auf die erfindungsgemäßen Unterschiede zwischen den in Figur 1 bzw. Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispielen und der in Figur 3 gezeigten bekannten Zündendstufe eingegangen.

[0012] Gemäß Figur 1 ist das Zündmodul 3 mit der Zündendstufe nicht direkt über den Kabelbaum 2 an das Motorsteuergerät 1 angeschlossen, sondern die Kopplung zwischen der Zündendstufe und dem Kabelbaum 2 bzw. dem Motorsteuergerät 1 erfolgt über Kopplungsmittel 4, welche derart ausgestaltet sind, dass sie eine potenzialfreie Kopplung zwischen dem Motorsteuergerät 1 und der Zündendstufe bzw. dem Zündmodul 3 ermöglichen. Gemäß Figur 1 erfolgt diese potenzialfreie Kopplung durch die Verwendung eines Optokopplers, welcher eingangsseitig über den Kabelbaum 2 mit dem Motorsteuergerät 1 bzw. dem Masseanschluß VGND1 (Karosseriemasse) des Motorsteuergeräts 1 verbunden ist. Ausgangsseitig ist der Optokoppler einerseits mit der Ansteuer- bzw. Regelschaltung 6 mit Stillstandsabschaltungsfunktionalität und dem Widerstand 5 sowie andererseits mit dem Zünder 7 und dem Masseanschluß VGND2 (Motormasse) der Zündendstufe verbunden. Der über die Primärwicklung des Übertragers 8 fließende Primärstrom fließt somit nicht mehr über den Masseanschluß VGND1 des Motorsteuergeräts 1. Potenzialverschiebungen am Zündmodul 3 sind durch diese Potenzialentkopplung zwischen dem Zündmodul 3 und dem Motorsteuergerät 1 für das sichere Ein- und Ausschalten der Zündendstufe unkritisch.

[0013] Bei dem in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel wird anstelle des in Figur 1 gezeigten Optokopplers zur potenzialfreien Kopplung des Zündmoduls 3 mit dem Motorsteuergerät 1 ein Eingangswiderstand in Kombination mit einem Differenzverstärker verwendet. Der Eingangswiderstand ist mit dem Motorsteuergerät 1 bzw. dem entsprechenden Masseanschluß VGND1 (Karosseriemasse) verbunden. Der Differenzverstärker ist mit seinen beiden Eingangsanschlüssen an die beiden Enden dieses Eingangswiderstands angeschlos-

sen und erfasst somit die an diesem Eingangswiderstand abfallende Spannung, das heißt die Steuerspannung des Motorsteuergeräts 1 für die Zündendstufe. Ausgangsseitig ist der Differenzverstärker wie in Figur 2 gezeigt einerseits mit dem Widerstand 5 und der Ansteuer- bzw. Regelschaltung 6 mit Stillstandsabschaltungsfunktionalität und andererseits mit dem Zünder 7 und dem Masseanschluß VGND2 (Motormasse) des Zündmoduls 3 verbunden.

[0014] Die Ausgestaltung der Kopplungsmittel 4 zur Bewerkstelligung einer potenzialfreien Kopplung zwischen dem Motorsteuergerät 1 und dem Zündmodul 3 bzw. der darin enthaltenen Zündendstufe ist selbstverständlich nicht auf die in Figur 1 und Figur 2 dargestellten konkreten Ausführungsformen beschränkt, sondern es können grundsätzlich alle dem Fachmann geläufigen Schaltungsmittel bzw. Komponenten eingesetzt werden, welche eine potenzialfreie Kopplung zwischen dem Zündmodul 3 bzw. der Zündendstufe und dem Motorsteuergerät 1 ermöglichen, so dass sich Potenzialverschiebungen am Zündmodul 3 oder ein Masseversatz zwischen dem Motorsteuergerät 1 und dem Zündmodul 3 nicht nachteilig auf die Zuverlässigkeit des Zündsystems auswirken.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0015]

1	Motorsteuergerät
2	Kabelbaum
3	Zündmodul
4	potenzialfreie Kopplungsmittel
5	Widerstand
6	Ansteuer- bzw. Regelschaltung
7	Zünder
8	Übertrager
Vcc1, Vcc2	Versorgungsspannungsanschluss
VGND1, VGND2	Masseanschluss

Patentansprüche

1. Zündendstufe, mit einem Zünder (7) zur Erzeugung einer Zündspannung für einen Verbrennungsmotor, und mit Kopplungsmitteln (4) zur Kopplung der Zündendstufe mit einem Steuergerät (1) zur Steuerung des Zünders (7),
dadurch gekennzeichnet, dass die Kopplungsmittel (4) derart ausgestaltet sind, dass sie eine potenzialfreie Kopplung zwischen dem Steuergerät (1) und der Zündendstufe (3) ermöglichen.
2. Zündendstufe nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Kopplungsmittel (4) ein Kopplungselement zur potenzialfreien Kopplung zwischen dem Steuergerät (1) und der Zündendstufe (3) umfassen, welches ausgangssei-

tig mit der Zündendstufe (3) gekoppelt und eingangsseitig mit dem Steuergerät (1) zu verbinden ist.

3. Zündendstufe nach Anspruch 2, 5
dadurch gekennzeichnet, dass das Kopplungselement ausgangsseitig mit dem Zünder (7) und einem Masseanschluss (VGND2) der Zündendstufe (3) gekoppelt ist. 10
4. Zündendstufe nach Anspruch 3, 10
dadurch gekennzeichnet, dass der Zünder (7) mit einem Übertrager (8) zur Bereitstellung der Zündspannung für den Verbrennungsmotor verbunden ist, wobei eine Primärwicklung des Übertragers (8) mit dem Zünder (7) zwischen einen Versorgungs- 15
spannungsanschluss (Vcc2) und den Masseanschluss (VGND2) geschaltet ist, wobei eine die Zündspannung für den Verbrennungsmotor bereit- 20
stellende Sekundärwicklung des Übertragers (8) und das Kopplungselement ebenfalls an den Masseanschluss (VGND2) angeschlossen sind.
5. Zündendstufe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, 25
dadurch gekennzeichnet, dass die Kopplungsmittel (4) zur potenzialfreien Kopplung zwischen dem Steuergerät (1) und der Zündendstufe (3) einen Optokoppler umfassen, welcher ausgangs- 30
seitig mit der Zündendstufe (3) gekoppelt und eingangsseitig an das Steuergerät (1) anzuschließen ist.
6. Zündendstufe nach einem der Ansprüche 1 - 4, 35
dadurch gekennzeichnet, dass die Kopplungsmittel (4) zur potenzialfreien Kopplung zwischen dem Steuergerät (1) und der Zündendstufe (3) einen Differenzverstärker umfassen, welcher aus- 40
gangsseitig mit der Zündendstufe (3) gekoppelt und eingangsseitig an das Steuergerät (1) anzuschließen ist.
7. Zündendstufe nach Anspruch 6, 45
dadurch gekennzeichnet, dass der Differenzverstärker die an einem mit dem Steuergerät (1) zu verbindenden Widerstand abfallende Spannung ein- 50
gangsseitig erfasst. 55

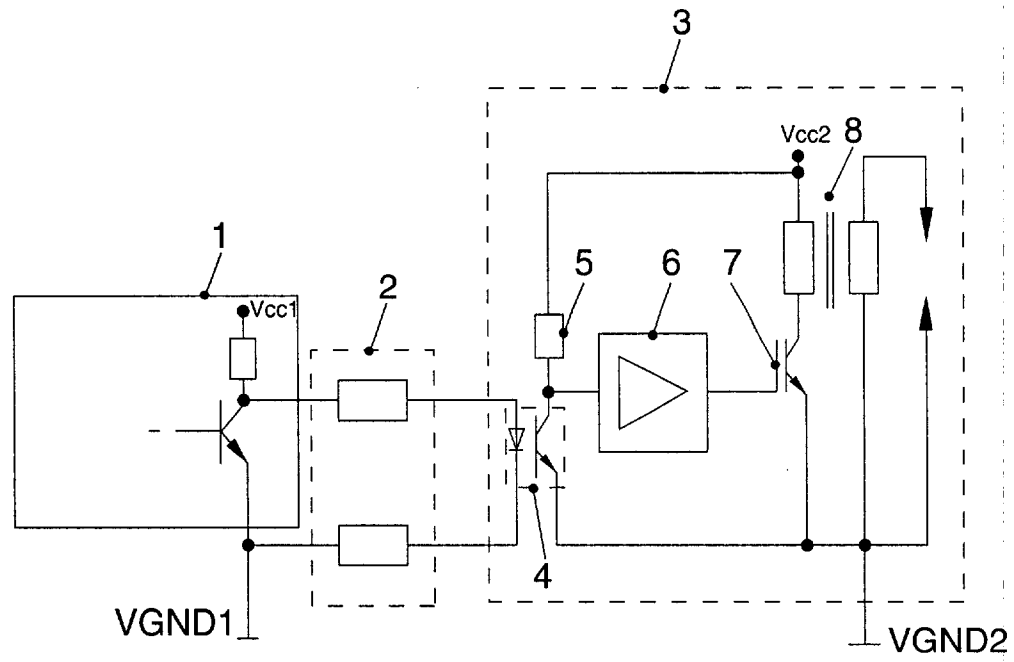


FIG. 1

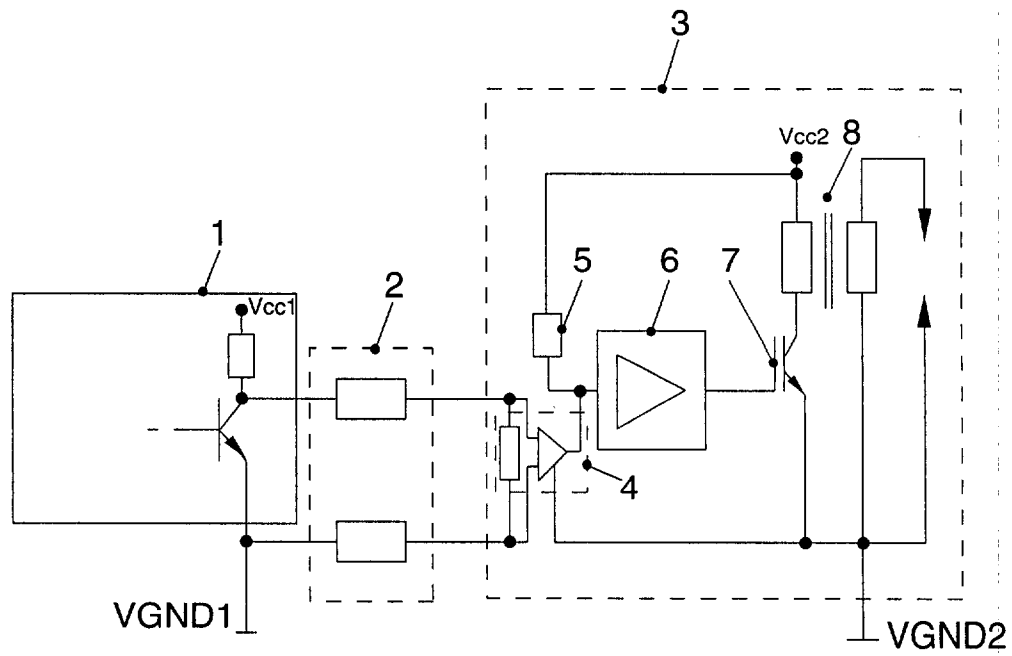


FIG. 2

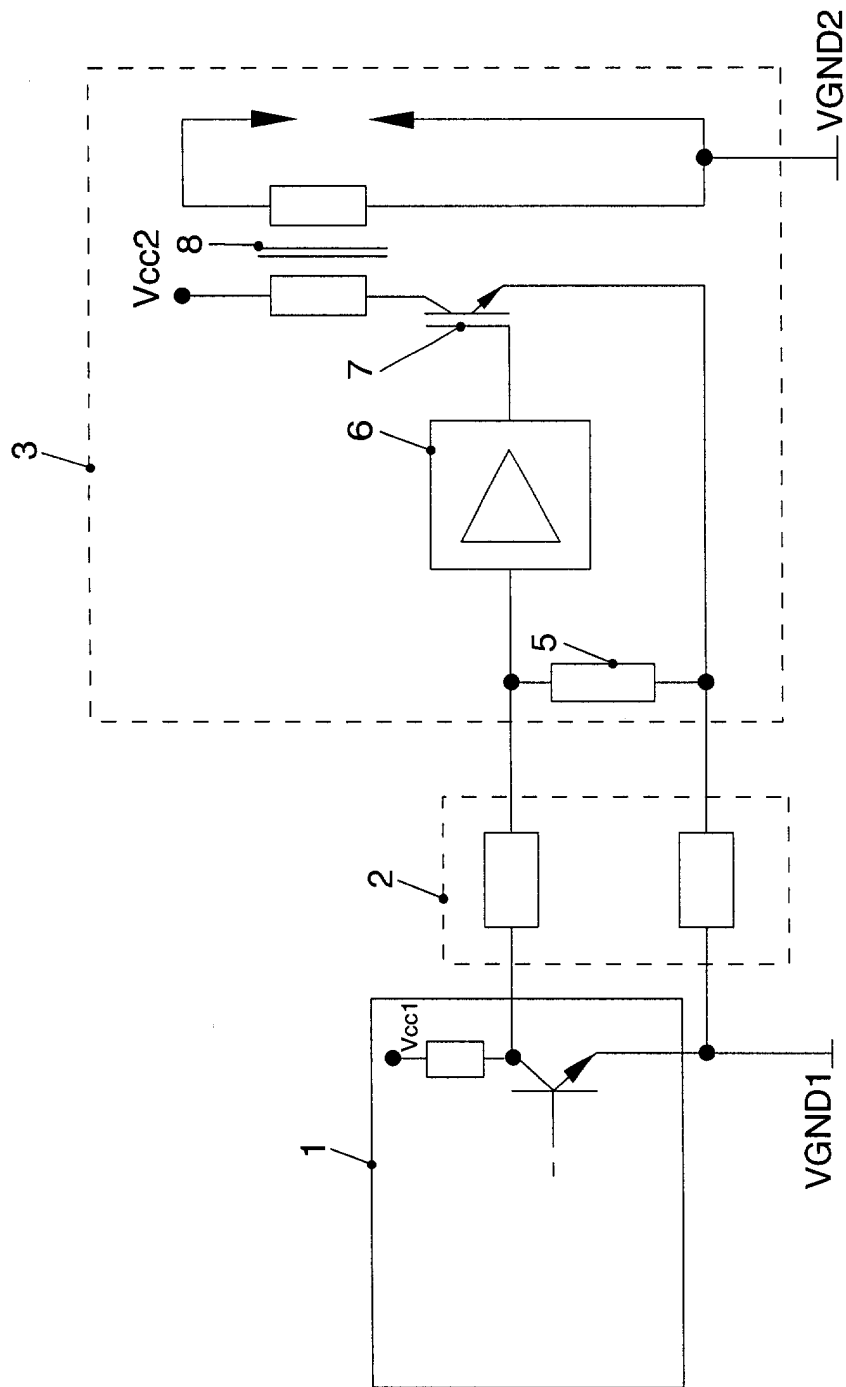


FIG. 3
(Stand der Technik)