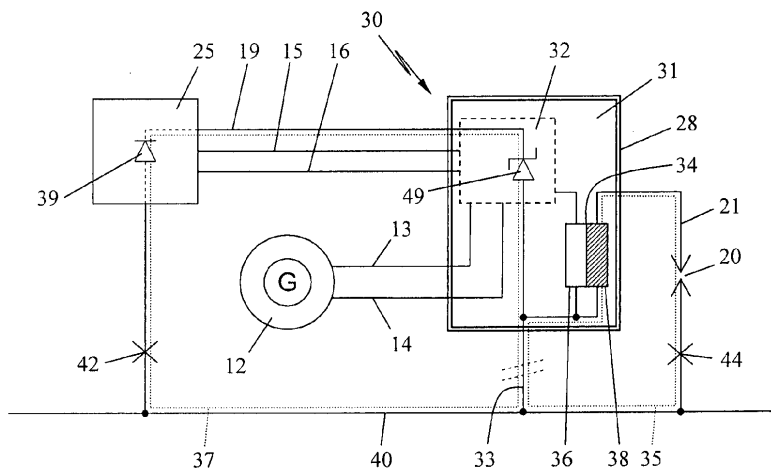


(22) Anmeldetag: **05.12.2012**

(74) Vertreter: **Wasmuth, Rolf et al**
Menzelstrasse 40
70192 Stuttgart (DE)

18) zur Erfassung von Betriebsdaten des Verbrennungsmotors (5) vorgesehen, dessen Ausgangssignal dem Zündmodul (31) zugeführt ist. Der Sensor (17, 18) wird über einen Sensorkreis (37) mit Spannung versorgt, wobei der Sensorkreis (37) einerseits mit dem Zündmodul (31) und andererseits mit dem Bezugspotenzial (40) verbunden ist. Der Sensorkreis (37) und der Leistungskreis (35) nutzen den Leitungsabschnitt (33) als gemeinsame Verbindung zum Bezugspotenzial (40), so dass bei einem Defekt des Leitungsabschnittes (33) eine fehlende Verbindung zum Bezugspotenzial (40) im Hochspannungskreis durch die Veränderung der Ausgangssignale der Sensoren erkannt und ein Steuerungssignal generiert werden kann.



Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zündschaltung für einen Verbrennungsmotor, insbesondere für den Verbrennungsmotor in einem handgeführten Arbeitsgerät.

[0002] Die Zündschaltung für Zweitaktmotoren, insbesondere für Zweitaktmotoren in handgeführten Arbeitsgeräten, besteht im Wesentlichen aus einem Generator zur Erzeugung der notwendigen Zündenergie und einer Zündschaltung, über die an einer Zündkerze zu vorbestimmten Kurbelwellenwinkeln ein Zündfunke ausgelöst wird. Die Zündkerze bildet zusammen mit der Zündspule, dort der Sekundärwicklung der Zündspule, einen Hochspannungskreis, der auch als Leistungskreis bezeichnet werden kann. Wird die Masseverbindung des Leistungskreises durch einen Defekt elektrisch unterbrochen, können Hochspannungszustände auftreten, die zu Schäden an der Zündschaltung führen können.

[0003] Um eine Adaptierung des Zündzeitpunktes an laufende Betriebsparameter des Verbrennungsmotors vornehmen zu können, sind an derartigen Zündschaltungen auch Sensoren vorgesehen, die z. B. den Kurbelgehäusedruck oder die Kurbelgehäusetemperatur erfassen und der Zündschaltung übermitteln.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Zündschaltung für einen Verbrennungsmotor derart auszubilden, dass unbestimmte Hochspannungszustände weitgehend vermieden sind.

[0005] Die Aufgabe wird nach den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Kerngedanke der Erfindung ist die Kopplung von Leistungskreis und Sensorkreis über einen gemeinsamen mit einem Bezugspotenzial in Verbindung stehenden Leitungsabschnitt, der als kritischer Leitungsabschnitt ausfallen kann. Wird der Leitungsabschnitt z. B. durch mechanische Überlastung unterbrochen, werden sowohl der Leistungskreis wie auch der Sensorkreis unterbrochen. Während die Unterbrechung des Leistungskreises nicht ohne weiteres feststellbar ist, führt die Unterbrechung des Sensorkreises zu einem fehlerbehafteten Ausgangssignal an dem mit der Zündschaltung verbundenen Sensor z. B. zu einem dem Wert der Versorgungsspannung entsprechenden Maximalsignal. Dieses fehlerhafte Ausgangssignal des Sensors wird in der Zündschaltung von der Ansteuervorrichtung erkannt und damit die Unterbrechung des Leistungskreises detektiert, also die Unterbrechung des Hochspannungskreises erkannt. Die Ansteuervorrichtung generiert ein Steuerungssignal und wird entsprechend gegensteuern, z. B. die Zündung ausschalten, so dass undefinierte Hochspannungszustände vermieden sind.

[0007] Die Zündkerze ist über ihre Befestigung am Zylinder mit dem Bezugspotenzial verbunden, wobei der Leistungskreis über den Leitungsabschnitt zum Bezugspotenzial geschlossen ist. Ein Spannungsanschluss des Sensors ist durch eine Befestigung am Verbrennungsmotor mit dem Bezugspotenzial verbunden; der Sensorkreis wird über das Zündmodul und den Leitungsab-

schnitt zum Bezugspotenzial geschlossen. Dabei wird der Leitungsabschnitt zum Bezugspotenzial bevorzugt als Kabel, insbesondere flexibles Kabel ausgebildet und überbrückt einen Schwingspalt zwischen der schwingungserregenden Einheit des Verbrennungsmotors und der schwingungsabgekoppelten Einheit des Zündmoduls.

[0008] In bevorzugter Weiterbildung der Erfindung sind zumindest zwei über den Sensorkreis gespeiste Sensoren vorgesehen, wobei die Ansteuervorrichtung die Sensorsignale über einen Auswertalgorithmus auswertet und abhängig von der Auswertung in die Zündung eingreift. Die Ansteuervorrichtung kann z. B. dann ausschalten, wenn beide Sensoren - aufgrund des Verlustes des Bezugspotenzials - ein Maximalsignal abgeben, nämlich das Maximalsignal ihrer Spannungsversorgung.

[0009] In Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, den einen Spannungsanschluss des Sensors über eine in Sperrrichtung geschaltete Diode mit dem Bezugspotenzial zu verbinden. Diese vorzugsweise als Suppressordiode ausgebildete Diode sperrt bei Niederspannung, also im Spannungsbereich der Spannungsversorgung der Sensoranordnung, so dass im normalen Betrieb die Spannungsversorgung der Sensoren gewährleistet ist.

[0010] Ergeben sich aufgrund eines Defekts im Leistungskreis unerwünschte Hochspannungszustände, können diese Hochspannungssignale über das Bezugspotenzial und den Spannungsanschluss eines Sensors sowie eine Suppressordiode zur internen Masse des Zündmoduls bzw. des Generators abgeleitet werden, so dass auf dem Bezugspotenzial keine Hochspannung auftreten kann. Trotz eines Defekts am Leitungsabschnitt ist der Leistungskreis in einfacher Weise geschlossen.

[0011] Vorteilhaft ist die Suppressordiode im Zündmodul selbst angeordnet, dort zweckmäßig in der Ansteuervorrichtung und schützt so vor unzulässigen Hochspannungszuständen.

[0012] Das Bezugspotenzial ist bevorzugt der Verbrennungsmotor, insbesondere das Kurbelgehäuse des Verbrennungsmotors.

[0013] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung, in der ein nachfolgend im Einzelnen beschriebenes Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt ist. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Ansicht einer Zündschaltung für einen Verbrennungsmotor in einem handgeführten Arbeitsgerät,

Fig. 2 ein elektrisches Ersatzschaltbild der Zündschaltung nach Fig. 1.

[0014] In Fig. 1 ist in schematischer Darstellung ein handgeführtes Arbeitsgerät dargestellt, welches z. B. als Motorkettensäge ausgebildet sein kann. Das handge-

fürte Arbeitsgerät kann auch ein Freischneider, ein Trennschleifer, ein Blasgerät oder dgl. Arbeitsgerät sein. Das schematisch in Fig. 1 dargestellte Arbeitsgerät 1 weist ein Gehäuse 2 auf, an dem - am Beispiel der Motorkettensäge - eine Führungsschiene 3 gehalten ist, auf der eine Sägekette 4 umläuft. Die ein Werkzeug des Arbeitsgerätes 1 bildende Sägekette 4 ist von der Kurbelwelle 6 eines Verbrennungsmotors 5 angetrieben, der im Wesentlichen ein Kurbelgehäuse 7 und einen Zylinder 8 umfasst. Im Zylinder 8 ist von einem Kolben 9 ein Brennraum 10 begrenzt, dem eine Zündkerze 20 zugeordnet ist. Der Kolben 9 ist über ein Pleuel 11 mit der Kurbelwelle 6 verbunden; durch die Auf- und Abbewegung des Kolbens 9 wird die Kurbelwelle 6 drehend angetrieben.

[0015] Der dargestellte Verbrennungsmotor 5 ist ein Zweitaktmotor, insbesondere ein einzylindriger Zweitaktmotor, dessen Zündung durch eine Zündschaltung 30 gesteuert ist. Bei aufwärts fahrendem Kolben 9 wird das in den Brennraum 10 überführte Gemisch vor Erreichen des oberen Totpunkts gezündet, um dann bei der durch die Verbrennung ausgelösten Abwärtsbewegung des Kolbens 9 die Antriebsenergie auf die Kurbelwelle 6 und damit das Werkzeug, im Ausführungsbeispiel die Sägekette 4, drehend zu übertragen.

[0016] Die Zündschaltung 30 besteht aus einem Zündmodul 31, dem die Generatorspannung U_G eines Generators 12 zugeführt ist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel wird der Generator 12 unmittelbar von der Kurbelwelle 6 angetrieben und ist mit beiden Anschlussleitungen 13, 14 (Pluspol und Minuspol) mit dem Zündmodul 31 verbunden. Über eine Hochspannungsleitung 21 versorgt das Zündmodul 31 die Zündkerze 20 mit einer Hochspannung zum Auslösen eines Zündfunken.

[0017] Mit dem Zündmodul 31 ist ferner eine Sensoranordnung 25 verbunden, die aus zwei Sensoren 17 und 18 besteht. Der eine Sensor 17 erfasst die Temperatur am Ort des Sensors 17, also die Kurbelgehäuse-temperatur, und der andere Sensor 18 erfasst den Druck im Kurbelgehäuse 7. Zweckmäßig sind die Sensoren 17 und 18 am Kurbelgehäuse 7 befestigt und stehen über ihre Befestigung am Verbrennungsmotor 5 mit diesem elektrisch in Verbindung.

[0018] Beide Sensoren 17, 18 werden über einen gemeinsamen Spannungsanschluss 19 aus dem Zündmodul 31 mit Energie versorgt; die Signalleitungen 15 und 16 der Sensoren 17 und 18 führen in das Zündmodul 31.

[0019] Um ein gemeinsames Bezugspotenzial 40 (Fig. 2) festzulegen, ist das Zündmodul 31 über einen Leitungsabschnitt 33 mit dem Bezugspotenzial des Verbrennungsmotors 5 verbunden; der Leitungsabschnitt 33 ist bevorzugt ein Kabel, z. B. ein flexibles Kabel.

[0020] Das Arbeitsgerät 1 ist als schwingungsentkoppeltes System aufgebaut, d. h., die das Zündmodul 31 enthaltende Einheit 22 ist über Antivibrationselemente 23 und 24 von der schwingungserregenden Einheit 26, dem Verbrennungsmotor 5, abgekoppelt. Die Hochspannungsleitung 21, die Sensorleitungen, nämlich der Spannungsanschluss 19 und die Signalleitungen 15 und 16

sowie die Anschlussleitungen 13 und 14 und das den Leistungsabschnitt 33 bildende Kabel sind über den die Einheiten 22 und 26 voneinander trennenden Schwingenspalt 27 geführt.

[0021] Aus dem elektrischen Ersatzschaltbild der Zündschaltung nach Fig. 2 geht die erfindungsgemäße Leitungsführung hervor. Das Zündmodul 31 besteht im Wesentlichen aus einer Ansteuervorrichtung 32, die die Steuerung der Zündung anhand vorgegebener Parameter ausführt sowie einer Zündspule 34, die im Ausführungsbeispiel aus einer Primärwicklung 36 und einer Sekundärwicklung 38 besteht. Die Ansteuervorrichtung 32 und die Zündspule 34 liegen innerhalb des eine gemeinsame Baueinheit 28 bildenden Zündmoduls 31. Die beiden in das Zündmodul 31 führenden Anschlussleitungen 13 und 14 des Generators 12 führen in die Ansteuervorrichtung 32 und dienen der gesamten Energieversorgung der Zündschaltung 30. Der Generator 12 ist vorzugsweise als Wechselstromgenerator ausgebildet und gibt - in Abhängigkeit der Anzahl der verwendeten Pole und Wicklungen - ein permanentes Wechsignalsignal ab.

[0022] Die Zündspule 34 bildet zusammen mit der Zündkerze 20 einen rechts in Fig. 2 strichliert dargestellten Leistungskreis 35. Nach dem Ausführungsbeispiel ist der Leistungskreis 35 wie folgt aufgebaut:

[0023] Die Zündkerze 20 ist in den Zylinder 8 des Verbrennungsmotors 5 eingeschraubt, so dass sie über ihre Befestigung 44 am Zylinder 8 mit dem Verbrennungsmotor 5 verbunden ist. Der Verbrennungsmotor 5, insbesondere das Kurbelgehäuse 7 bildet das Bezugspotenzial 40 der Zündschaltung 30. An die Zündkerze 20 ist die Hochspannungsleitung 21 angeschlossen, die mit dem einen Ende der Sekundärwicklung 38 verbunden ist. Das andere Ende der Sekundärwicklung 38 ist über den als insbesondere flexibles Kabel ausgeführten Leistungsabschnitt 33 mit dem Bezugspotenzial 40 verbunden. Die außerhalb des Zündmoduls 31 liegende Zündkerze 20 und die innerhalb des Zündmoduls 31 liegende Zündspule 34, nämlich die Sekundärwicklung 38 der Zündspule 34, bilden den Leistungskreis 35, der über den Leitungsabschnitt 33 zu dem außerhalb des Zündmoduls 31 liegenden Bezugspotenzial 40 geschlossen ist, da die Zündkerze 20 über den Zylinder 8 des Verbrennungsmotors mit dem Bezugspotenzial 40 verbunden ist.

[0024] Die Sensoranordnung 25, die aus den beiden Sensoren 17 und 18 (Fig. 1) besteht, ist einerseits über den positiven Spannungsanschluss 19 mit dem Zündmodul 31 verbunden; andererseits sind die Signalleitungen 15 und 16 mit dem Zündmodul 31, nämlich mit der Ansteuervorrichtung 32 verbunden, so dass die Ansteuervorrichtung 32 die Sensorsignale auswerten und entsprechend den Ausgangssignalen in die Zündung eingreifen kann. Die Sensoren 17 und 18 (Fig. 1) der Sensoranordnung 25 werden über einen Sensorkreis 37 mit Spannung versorgt. Der Sensorkreis 37 ist wie folgt gebildet:

Ein Sensor 17, 18 ist über seine Befestigung 42 am Verbrennungsmotor 5, insbesondere am Kurbelgehäuse 7, mit dem Verbrennungsmotor elektrisch verbunden, also mit dem Bezugspotenzial 40. Über den Spannungsanschluss 19 ist ein Sensor ferner mit dem Zündmodul 31, dort mit der Ansteuervorrichtung 32 und der positiven Versorgungsspannung verbunden. Der Sensorkreis 37 wird geschlossen über die Verbindung zwischen der Ansteuervorrichtung 32 und dem Bezugspotenzial 40, wobei diese elektrische Verbindung den Leitungsabschnitt 33 umfasst. Es kann vorteilhaft sein, eine oder beide Signalleitungen 15 bzw. 16 der Sensoren 17, 18 in den Sensorkreis 37 zu integrieren; zweckmäßig sind beide Signalleitungen in den Sensorkreis integriert, so dass nur eine Leitung, die Spannungsleitung 19, zum Zündmodul 31 führt. Dabei wird unter Wegfall einer Sensorleitung das entsprechende Sensorsignal über den Sensorkreis 37, also die Spannungsversorgung zum Zündmodul 31 übertragen, z. B. durch Aufmodulieren des Sensorsignals auf die Spannungsversorgung.

[0025] Im Betrieb des Verbrennungsmotors stellt der Generator 12 über seine Anschlussleitungen 13 und 14 die notwendige Versorgungsspannung U_G zur Verfügung. Die Ansteuervorrichtung 32 steuert die Primärwicklung 36 der Zündspule 34 kurbelwellenwinkelgerecht an, so dass an der Zündkerze 20 jeweils kurz vor OT des Kolbens 9 ein Zündfunken ausgelöst und das im Brennraum 10 verdichtete Gemisch gezündet wird. Der Kolben 9 wird durch den Verbrennungsdruck nach unten beschleunigt und treibt über das Pleuel 11 die Kurbelwelle 6 an. Es erfolgt - wie bei Zweitaktmotoren üblich - das Abströmen der Verbrennungsgase durch einen öffnenden Auslass und das Überschieben neuen brennfähigen Gemischs in den Brennraum 10, welches mit Aufwärtshub des Kolbens 9 erneut verdichtet und wiederum gezündet wird.

[0026] Die Zündung wird in Abhängigkeit des Kurbelgehäusedrucks und der Kurbelgehäusetemperatur angepasst, wozu die Ansteuervorrichtung 32 mit den Sensoren 17 und 18 verbunden ist.

[0027] Alle Leitungen zwischen dem Zündmodul 31 und dem Verbrennungsmotor 5 verlaufen über den Schwingspalt 27 und sind daher einer mechanischen Belastung, insbesondere Vibrationen ausgesetzt.

[0028] Ergibt sich ein Bruch der Hochspannungsleitung 21, ist der Motor nicht mehr lauffähig und bleibt stehen. Fallen aufgrund mechanischer Belastung die Anschlussleitungen 13 und 14 aus, fehlt die Spannungsversorgung und der Verbrennungsmotor 5 bleibt stehen.

[0029] Fallen die Sensoren 17, 18 z. B. durch Leitungsbruch aus, kann dies von der Ansteuervorrichtung 32 detektiert werden, und die Zündung wird abgeschaltet.

[0030] Bricht der Leitungsabschnitt 33 und damit die Verbindung zum Bezugspotenzial, können unkontrollierte Hochspannungszustände auftreten, die die Elektronik

schädigen könnten.

Daher ist gemäß dem Ausführungsbeispiel vorgesehen, dass der Leistungskreis 35 und der Sensorkreis 37 den Leitungsabschnitt 33 gemeinsam als Verbindung zum Bezugspotenzial 40 nutzen. Der Leitungsabschnitt 33 ist für die Funktion der Zündung und das Ableiten der Hochspannung zwingend notwendig.

[0031] Bricht der Leitungsabschnitt 33, ist der Leistungskreis 35 offen; zugleich fällt aber auch die ordnungsgemäße Spannungsversorgung der Sensoranordnung 25, also der Sensoren 17 und 18, aus, da auch der Sensorkreis 37 unterbrochen ist. Hat die Spannungsversorgung der Sensoren 17 und 18 aber kein Bezugspotenzial 40, steigt deren Ausgangssignal auf einen Maximalwert. Dieser Maximalwert ist durch die Größe der Versorgungsspannung bestimmt, deren positiver Anschluss weiterhin auf dem einen Spannungsanschluss 19 der Sensoren 17, 18 liegt. Stellt die Ansteuervorrichtung 32 somit auf beiden Signalleitungen 15 und 16 ein Maximalsignal fest, kann - bevorzugt über einen Algorithmus und durch einen Mikroprozessor ausgewertet - davon ausgegangen werden, dass der Leitungsabschnitt 33, also die elektrische Verbindung des Zündmoduls 31 zum Bezugspotenzial 40 unterbrochen ist. Die Ansteuervorrichtung 32 schaltet die Zündvorrichtung aus; unzulässige Hochspannungszustände können nicht auftreten.

[0032] In Weiterbildung der Erfindung ist der Spannungsanschluss 19 der Sensoren 17, 18 über eine als Freilaufdiode vorgesehene Diode 39 unmittelbar mit dem Bezugspotenzial 40 verbunden. Die Diode 39 ist in Sperrrichtung geschaltet, so dass die Versorgungsspannung gegenüber dem Bezugspotenzial 40 gesperrt ist, also die Versorgungsspannung der Sensoranordnung 25 bzw. deren Sensoren 17 und 18 (Fig. 1) gewährleistet ist. Der Spannungsanschluss 19 der Sensoranordnung 25 bzw. deren Sensoren 17 und 18 (Fig. 1) ist ferner über eine in Sperrrichtung geschaltete Suppressordiode 49 mit der internen Masse des Zündmoduls 31 verbunden, also mit der Masse (Minuspol) des Generators 12. Die Suppressordiode 49 ist in dem Zündmodul 31 integriert, dort insbesondere in der Ansteuervorrichtung 32.

[0033] Aufgrund eines Defektes im Leistungskreis 35 können undefinierte Hochspannungszustände auftreten, z. B. wegen eines Bruches des als flexibles Kabel ausgeführten Leitungsabschnitts 33, der den Schwingungspalt 27 (Fig. 1) überbrückt. Bei Bruch des Leitungsabschnittes 33 ist nach der Erfindung in wirtschaftlich einfacher Weise der Leistungskreis 35 weiterhin über die Suppressordiode 49 geschlossen, so dass Hochspannungen abfließen können. Die Zündkerze 20 ist mit dem Verbrennungsmotor 5, also mit dem Bezugspotenzial 40 verbunden, mit dem auch der Sensor bzw. die Sensoranordnung 25 in Verbindung steht. Über die in Sperrrichtung geschaltete Freilaufdiode 39 ist der Spannungsanschluss 19 am Bezugspotenzial 40 angeschlossen und über die Suppressordiode 49 mit der internen Masse des Zündmoduls 31 verbunden, an der auch die Sekundärspule 38 angeschlossen ist. Der Spannungskreis

(Leistungskreis) ist geschlossen, womit undefinierte Hochspannungszustände in der Zündschaltung vermieden sind; das Bezugspotenzial 40 kann frei von Hochspannung gehalten werden.

Patentansprüche

1. Zündschaltung für einen Verbrennungsmotor, insbesondere für den Verbrennungsmotor (5) in einem handgeführten Arbeitsgerät (1), mit einer Zündspule (34) zum Auslösen eines Zündfunken an einer Zündkerze (20), die in einem Brennraum (10) des Verbrennungsmotors (5) angeordnet ist, und mit einer Ansteuervorrichtung (32) für die Zündspule (34), wobei die Zündspule (34) und die Ansteuervorrichtung (32) in einer gemeinsamen Baueinheit (28) als Zündmodul (31) zusammengefasst sind, das mit einem vom Verbrennungsmotor (5) angetriebenen Generator (12) verbunden ist, und die außerhalb des Zündmoduls (31) liegende Zündkerze (20) und die innerhalb des Zündmoduls (31) liegende Zündspule (34) einen Leistungskreis (35) bilden, der einen Leitungsabschnitt (33) zu einem außerhalb des Zündmoduls (31) liegenden Bezugspotenzial (40) umfasst, mit einem Sensor (17, 18) zur Erfassung von Betriebsdaten des Verbrennungsmotors (5), dessen Ausgangssignal dem Zündmodul (31) zugeführt ist, und mit einem Sensorkreis (37) zur Spannungsversorgung des Sensors (17, 18), wobei der Sensorkreis (37) einerseits mit dem Zündmodul (31) und andererseits mit dem Bezugspotenzial (40) verbunden ist, und der Sensorkreis (37) und der Leistungskreis (35) den Leitungsabschnitt (33) als gemeinsame Verbindung zum Bezugspotenzial (40) nutzen.
2. Zündschaltung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zündkerze (20) über ihre Befestigung (44) am Zylinder (8) mit dem Bezugspotenzial (40) verbunden ist und der Leistungskreis (35) über den Leitungsabschnitt (33) zum Bezugspotenzial (40) geschlossen ist.
3. Zündschaltung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Spannungsanschluss des Sensors (17, 18) durch eine Befestigung (42) am Verbrennungsmotor (5) mit dem Bezugspotenzial (40) verbunden ist und der Sensorkreis (37) über das Zündmodul (31) und den Leitungsabschnitt (33) zum Bezugspotenzial (40) geschlossen ist.
4. Zündschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leitungsabschnitt (33) ein Kabel, insbesondere ein flexibles Kabel ist.
5. Zündschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbren-

nungsmotor (5) eine schwingungserregende Einheit (26) bildet und die Zündschaltung (30) in einer schwingungsentkoppelten Einheit (22) angeordnet ist, wobei der Leitungsabschnitt (33) einen zwischen den Einheiten (22, 26) ausgebildeten Schwingspalt (27) überbrückt.

6. Zündschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (17, 18) am Kurbelgehäuse (7) befestigt ist.
7. Zündschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei über den Sensorkreis (37) elektrisch versorgte Sensoren (17, 18) vorgesehen sind und die Ansteuervorrichtung (32) die Sensorsignale auswertet und abhängig von der Auswertung in die Zündung eingreift.
8. Zündschaltung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ansteuervorrichtung (32) die Zündung ausschaltet, wenn beide Sensoren (17, 18) ein gleiches Signal abgeben, insbesondere ein gleiches Maximalsignal abgeben.
9. Zündschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der eine Spannungsanschluss (19) des Sensors (17, 18) über eine in Sperrrichtung geschaltete Diode (39) mit dem Bezugspotenzial (40) verbunden ist.
10. Zündschaltung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Diode (39) eine Freilaufdiode ist.
11. Zündschaltung nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leistungskreis (35) über eine Suppressordiode (49) und den Spannungsanschluss (19) des Sensors (17, 18) mit dem Bezugspotenzial (40) verbunden ist.
12. Zündschaltung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Suppressordiode (49) in dem Zündmodul (31) angeordnet ist.
13. Zündschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bezugspotenzial (40) der Verbrennungsmotor (5), insbesondere das Kurbelgehäuse (7) des Verbrennungsmotors ist.

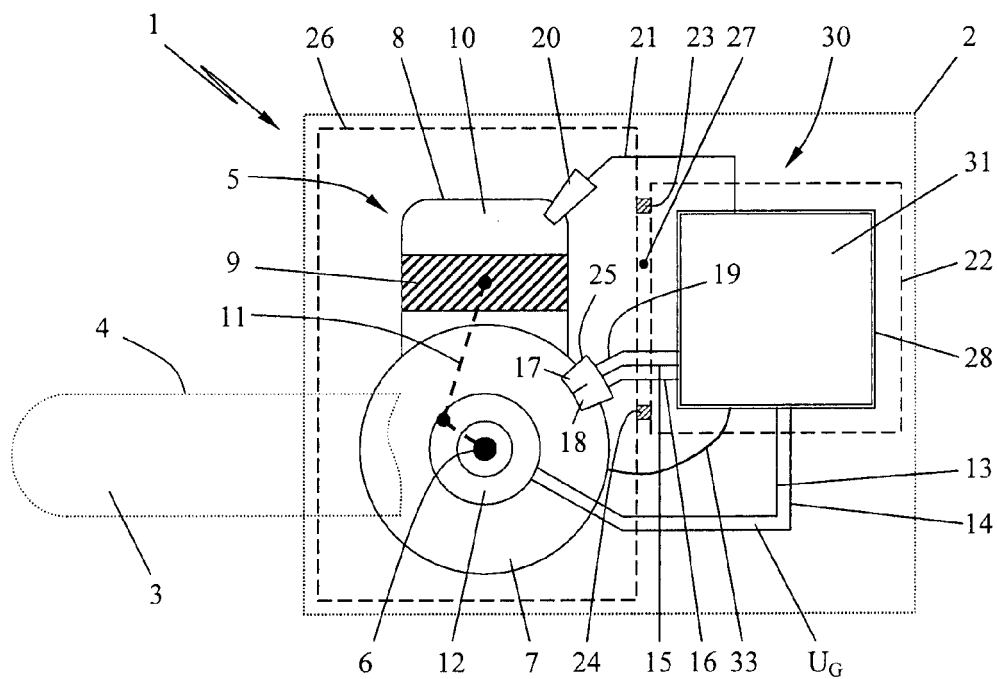


FIG. 1

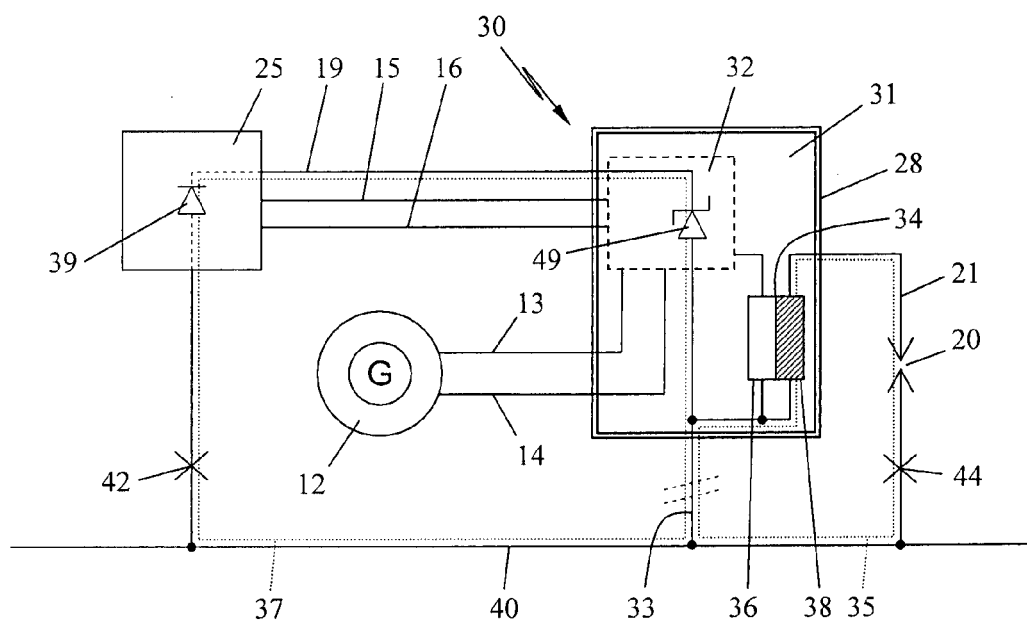


FIG. 2