

(19)



(11)

**EP 2 602 477 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**12.07.2023 Patentblatt 2023/28**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**F02P 1/08<sup>(2006.01)</sup> F02P 11/02<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **12008127.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**F02P 1/08; F02P 1/083; F02P 11/02; B27B 17/00; B27B 17/0033; F02D 41/22; F02D 2400/06; F02P 3/055**

(22) Anmeldetag: **05.12.2012**

### (54) **Zündschaltung**

Ignition circuit

Circuit d'allumage

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

- **Kinnen, Arno**  
**71384 Weinstadt (DE)**
- **Buck, Ernst**  
**D-71540 Murrhardt (DE)**

(30) Priorität: **07.12.2011 DE 102011120462**

(74) Vertreter: **Wasmuth, Rolf et al**  
**Patentanwälte**  
**Dipl.Ing. W. Jackisch & Partner mbB**  
**Menzelstrasse 40**  
**70192 Stuttgart (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**12.06.2013 Patentblatt 2013/24**

(73) Patentinhaber: **Andreas Stihl AG & Co. KG**  
**71336 Waiblingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A2- 0 727 578 EP-A2- 1 598 552**  
**EP-B1- 0 727 578 FR-A1- 2 288 228**  
**JP-A- 2005 220 869 US-A- 4 712 521**  
**US-A1- 2007 028 881**

(72) Erfinder:  
• **Däschner, Heiko**  
**D-71397 Leutenbach (DE)**

**EP 2 602 477 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## 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.

**[0003]** Die EP 0 727 578 A2 offenbart eine Ansteuervorrichtung für eine Zündspule, um im Leistungskreis in Abhängigkeit des Kurbelwellenwinkels einen Zündfunken auszulösen. Spulen generieren in Abhängigkeit eines mit der Kurbelwelle umlaufenden Magneten Signale, die zur Ansteuerung von Schaltern im Leistungskreis genutzt werden.

**[0004]** Die US 2007/0028881 A1 zeigt eine Ansteuervorrichtung für ein Magnetventil, welches erst nach einer vorgegebenen Anzahl von Kurbelwellenumdrehungen eine Kraftstoffzufuhr öffnet, um die Zufuhr einer zu großen Kraftstoffmenge im Start zu vermeiden. In einem Sensorkreis angeordnete Sensoren liegen getrennt von dem Hochspannung führenden Leistungskreis der Zündschaltung.

**[0005]** Um eine Adaptierung des Zündzeitpunktes an laufende Betriebsparameter des Verbrennungsmotors vornehmen zu können, können an Zündschaltungen auch Sensoren vorgesehen sein, die z. B. den Kurbelgehäusedruck oder die Kurbelgehäusetemperatur erfassen und der Zündschaltung übermitteln.

**[0006]** Die JP 2005 220869 A1 zeigt eine Überwachungseinrichtung für den Ölstand in einem Kurbelgehäuse, wobei bei einem unzulässigen Ölstand die Überwachungseinrichtung in die Zündung eingreift und den Motor stillsetzt.

**[0007]** Im Leistungskreis und an der Zündkerze liegt zeitweise Hochspannung an, die den Zündfunken an der Zündkerze bewirkt. Wird die Masseverbindung des Leistungskreises durch einen Defekt elektrisch unterbrochen, können unkontrollierte Hochspannungszustände auftreten, die zu Schäden an der Zündschaltung führen können.

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Zündschaltung für einen Verbrennungsmotor derart auszubilden, dass unbestimmte Hochspannungszustände im Leistungskreis erkannt und weitgehend vermieden werden können.

**[0009]** Die Aufgabe wird nach den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

**[0010]** Kerngedanke der Erfindung ist die Kopplung von Leistungskreis und Sensorkreis über einen gemeinsamen mit einem Bezugspotenzial in Verbindung stehenden

henden und als Kabel ausgebildeten 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.

**[0011]** Die Zündkerze ist über ihre Befestigung am Zylinder mit dem Bezugspotenzial verbunden, wobei der Leistungskreis über den als Kabel ausgebildeten 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 als Kabel ausgebildeten Leitungsabschnitt zum Bezugspotenzial geschlossen. Der als Kabel ausgebildete Leitungsabschnitt zum Bezugspotenzial überbrückt einen Schwingspalt zwischen der schwingungserregenden Einheit des Verbrennungsmotors und der schwingungsabgekoppelten Einheit des Zündmoduls. Vorteilhaft ist das Kabel als flexibles Kabel ausgebildet.

**[0012]** 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.

**[0013]** 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.

**[0014]** 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.

**[0015]** 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.

**[0016]** 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.

**[0017]** 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.

**[0018]** 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.

**[0019]** 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 Schwingspalt 27 geführt.

**[0020]** 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 Energieversor-

gung der Zündschaltung 30. Der Generator 12 ist vorzugsweise als Wechselstromgenerator ausgebildet und gibt - in Abhängigkeit der Anzahl der verwendeten Pole und Wicklungen - ein permanentes Wechselsignal ab.

**[0021]** 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:

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 Leitungsabschnitt 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.

**[0022]** 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 Sensorsig-

nals auf die Spannungsversorgung.

**[0023]** 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.

**[0024]** Die Zündung wird in Abhängigkeit des Kurbelgehäusedrucks und der Kurbelgehäusetemperatur angepasst, wozu die Ansteuervorrichtung 32 mit den Sensoren 17 und 18 verbunden ist.

**[0025]** Alle Leitungen zwischen dem Zündmodul 31 und dem Verbrennungsmotor 5 verlaufen über den Schwingspalt 27 und sind daher einer mechanischen Belastung, insbesondere Vibrationen ausgesetzt.

**[0026]** 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.

**[0027]** Fallen die Sensoren 17, 18 z. B. durch Leitungsbruch aus, kann dies von der Ansteuervorrichtung 32 detektiert werden, und die Zündung wird abgeschaltet.

**[0028]** 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.

**[0029]** 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 Be-

zugspotenzial 40 unterbrochen ist. Die Ansteuervorrichtung 32 schaltet die Zündvorrichtung aus; unzulässige Hochspannungszustände können nicht auftreten.

**[0030]** 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.

**[0031]** Aufgrund eines Defektes im Leistungskreis 35 können undefinierte Hochspannungszustände auftreten, z. B. wegen eines Bruches des als flexibles Kabel ausgeführten Leitungsabschnitts 33, der den Schwingspalt 27 (Fig. 1) überbrückt. Bei Bruch des Leitungsabschnitts 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, 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 geschlossenen Leistungskreis (35) bilden, der einen Leitungsabschnitt (33) zu einem außerhalb des Zündmoduls (31) lie-

- genden Bezugspotenzial (40) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein mit dem Zündmodul (31) verbundener Sensor (17, 18) zur Erfassung von Betriebsdaten des Verbrennungsmotors (5) vorgesehen ist, dessen Ausgangssignal dem Zündmodul (31) zugeführt ist, und ein geschlossener Sensorkreis (37) zur Spannungsversorgung des Sensors (17, 18) vorgesehen ist, 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, wobei der der Leitungsabschnitt (33) ein Kabel ist.
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 flexibles Kabel ist.
  5. Zündschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbrennungsmotor (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) oder das Kurbelgehäuse (7) des Verbrennungsmotors ist.
  14. Zündschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbrennungsmotor (5) ein Verbrennungsmotor in einem handgeführten Arbeitsgerät (1) ist.
- ### Claims
1. Ignition circuit for a combustion engine, comprising an ignition coil (34) for triggering an ignition spark at a spark plug (20), which is arranged in a combustion chamber (10) of the combustion engine (5), and comprising a control device (32) for the ignition coil (34), wherein the ignition coil (34) and the control device (32) are combined in a common construction unit (28) as an ignition module (31), which is connected to a generator (12) driven by the combustion engine (5), and the spark plug (20) disposed outside the ignition module (31) and the ignition coil (34) disposed within the ignition module (31) form a closed power circuit (35) comprising a line segment (33) to a reference potential (40) disposed outside the ignition module (31), **characterized in that** a sensor (17, 18) for acquiring operating data of the combustion engine (5) is provided, said sensor being connected to the ignition module (31) and the output signal of said sensor being fed to the ignition module (31), and a closed sensor circuit (37) for supplying voltage to the sensor (17, 18) is provided, wherein the sensor circuit (37)

is connected firstly to the ignition module (31) and secondly to the reference potential (40), and the sensor circuit (37) and the power circuit (35) use the line segment (33) as a common connection to the reference potential (40), wherein the line segment (33) is a cable.

2. Ignition circuit according to Claim 1, **characterized in that** the spark plug (20) is connected to the reference potential (40) via its fastening (44) on the cylinder (8), and the power circuit (35) is closed via the line segment (33) to the reference potential (40).
3. Ignition circuit according to Claim 1 or 2, **characterized in that** a voltage connection of the sensor (17, 18) is connected to the reference potential (40) by a fastening (42) on the combustion engine (5), and the sensor circuit (37) is closed via the ignition module (31) and the line segment (33) to the reference potential (40).
4. Ignition circuit according to any of Claims 1 to 3, **characterized in that** the line segment (33) is a flexible cable.
5. Ignition circuit according to any of Claims 1 to 4, **characterized in that** the combustion engine (5) forms a vibration-exciting unit (26), and the ignition circuit (30) is arranged in a vibration-decoupled unit (22), wherein the line segment (33) bridges a vibration gap (27) formed between the units (22, 26).
6. Ignition circuit according to any of Claims 1 to 5, **characterized in that** the sensor (17, 18) is fastened on the crankcase (7).
7. Ignition circuit according to any of Claims 1 to 6, **characterized in that** at least two sensors (17, 18) supplied electrically via the sensor circuit (37) are provided, and the control device (32) evaluates the sensor signals and intervenes in the ignition depending on the evaluation.
8. Ignition circuit according to Claim 7, **characterized in that** the control device (32) switches off the ignition if both sensors (17, 18) output an identical signal, in particular output an identical maximum signal.
9. Ignition circuit according to any of Claims 1 to 8, **characterized in that** one voltage connection (19) of the sensor (17, 18) is connected to the reference potential (40) via a reverse-biased diode (39).
10. Ignition circuit according to Claim 9, **characterized in that** the diode (39) is a freewheeling diode.

11. Ignition circuit according to Claim 9 or 10, **characterized in that** the power circuit (35) is connected to the reference potential (40) via a suppressor diode (49) and the voltage connection (19) of the sensor (17, 18).
12. Ignition circuit according to Claim 11, **characterized in that** the suppressor diode (49) is arranged in the ignition module (31).
13. Ignition circuit according to any of Claims 1 to 12, **characterized in that** the reference potential (40) is the combustion engine (5) or the crankcase (7) of the combustion engine.
14. Ignition circuit according to any of Claims 1 to 12, **characterized in that** the combustion engine (5) is a combustion engine in a handheld work apparatus (1).

## Revendications

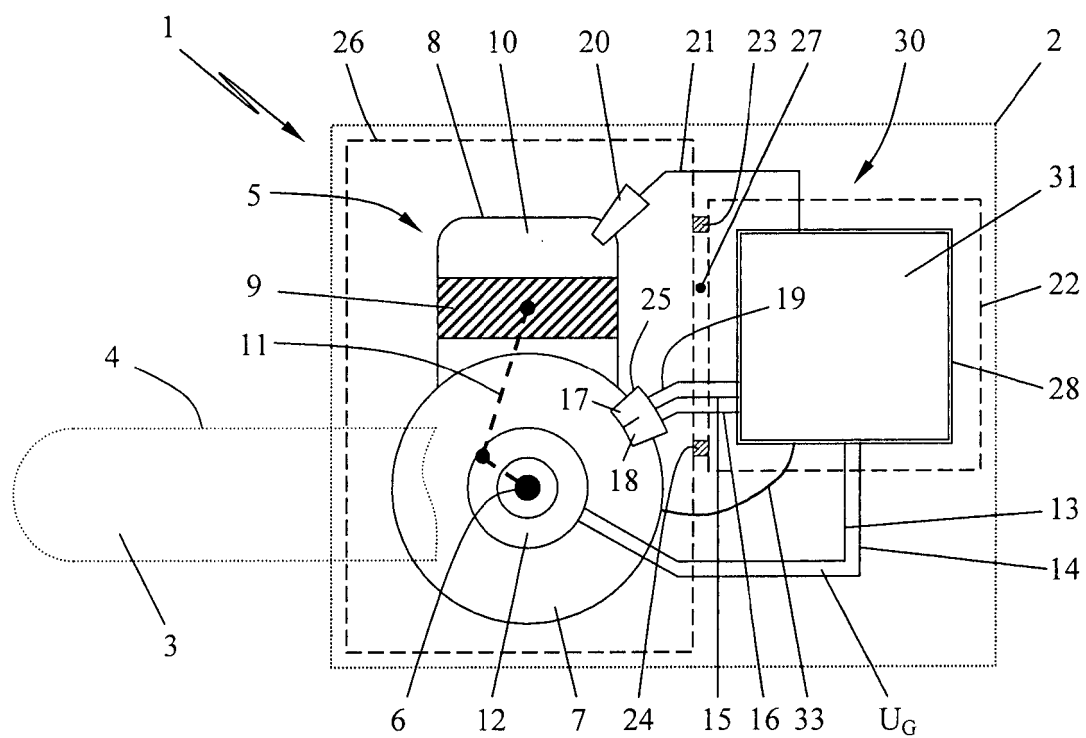
1. Circuit d'allumage pour un moteur à combustion interne, comprenant une bobine d'allumage (34) destinée à déclencher une étincelle d'allumage au niveau d'une bougie d'allumage (20), laquelle est disposée dans une chambre de combustion (10) du moteur à combustion interne (5), et comprenant un dispositif de commande (32) pour la bobine d'allumage (34), la bobine d'allumage (34) et le dispositif de commande (32) étant regroupés dans une unité modulaire (28) commune sous la forme d'un module d'allumage (31), lequel est relié à un générateur (12) entraîné par le moteur à combustion interne (5), et la bougie d'allumage (20) se trouvant à l'extérieur du module d'allumage (31) et la bobine d'allumage (34) se trouvant à l'intérieur du module d'allumage (31) formant un circuit de puissance (35) fermé, lequel comporte une portion de ligne (33) vers un potentiel de référence (40) qui se trouve à l'extérieur du module d'allumage (31), **caractérisé en ce qu'un** capteur (17, 18) relié au module d'allumage (31), dont le signal de sortie est acheminé au module d'allumage (31), est présent pour l'acquisition de données de fonctionnement du moteur à combustion interne (5), et un circuit de capteur (37) fermé est présent pour l'alimentation électrique du capteur (17, 18), le circuit de capteur (37) étant relié d'un côté au module d'allumage (31) et de l'autre côté au potentiel de référence (40), et le circuit de capteur (37) et le circuit de puissance (35) utilisent la portion de ligne (33) comme une liaison commune au potentiel de référence (40), la portion de ligne (33) étant un câble.
2. Circuit d'allumage selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bobine d'allumage (20) est reliée au potentiel de référence (40) par le biais de

sa fixation (44) au cylindre (8) et le circuit de puissance (35) est fermé vers le potentiel de référence (40) par le biais de la portion de ligne (33).

3. Circuit d'allumage selon la revendication 1 ou 2, 5  
**caractérisé en ce qu'**une borne de tension du capteur (17, 18) est reliée au potentiel de référence (40) par une fixation (42) sur le moteur à combustion interne (5) et le circuit de capteur (37) est fermé vers le potentiel de référence (40) par le biais du module d'allumage (31) et de la portion de ligne (33). 10
4. Circuit d'allumage selon l'une des revendications 1 à 3, 15  
**caractérisé en ce que** la portion de ligne (33) est un câble flexible.
5. Circuit d'allumage selon l'une des revendications 1 à 4, 20  
**caractérisé en ce que** le moteur à combustion interne (5) forme une unité provoquant des vibrations (26) et le circuit d'allumage (30) est disposé dans une unité de découplage des vibrations (22), la portion de ligne (33) pontant un intervalle d'oscillation (27) formé entre les unités (22, 26). 25
6. Circuit d'allumage selon l'une des revendications 1 à 5, 30  
**caractérisé en ce que** le capteur (17, 18) est fixé au carter de vilebrequin (7).
7. Circuit d'allumage selon l'une des revendications 1 à 6, 35  
**caractérisé en ce qu'**au moins deux capteurs (17, 18) alimentés électriquement par le biais du circuit de capteur (37) sont présents et le dispositif de commande (32) interprète les signaux de capteur et intervient dans l'allumage en fonction de l'interprétation. 40
8. Circuit d'allumage selon la revendication 7, 45  
**caractérisé en ce que** le dispositif de commande (32) met l'allumage hors circuit lorsque les deux capteurs (17, 18) délivrent le même signal, en particulier délivrent un même signal maximal.
9. Circuit d'allumage selon l'une des revendications 1 à 8, 50  
**caractérisé en ce que** ladite borne de tension (19) du capteur (17, 18) est reliée au potentiel de référence (40) par le biais d'une diode (39) branchée dans le sens du blocage.
10. Circuit d'allumage selon la revendication 9, 55  
**caractérisé en ce que** la diode (39) est une diode de roue libre.
11. Circuit d'allumage selon la revendication 9 ou 10,

**caractérisé en ce que** le circuit de puissance (35) est relié au potentiel de référence (40) par le biais d'une diode transil (49) et la borne de tension (19) du capteur (17, 18).

12. Circuit d'allumage selon la revendication 11, 5  
**caractérisé en ce que** la diode transil (49) est disposée dans le module d'allumage (31).
13. Circuit d'allumage selon l'une des revendications 1 à 12, 10  
**caractérisé en ce que** le potentiel de référence (40) est le moteur à combustion interne (5) ou le carter de vilebrequin (7) du moteur à combustion interne.
14. Circuit d'allumage selon l'une des revendications 1 à 12, 15  
**caractérisé en ce que** le moteur à combustion interne (5) est un moteur à combustion interne dans un appareil de travail (1) guidé manuellement.



**FIG. 1**

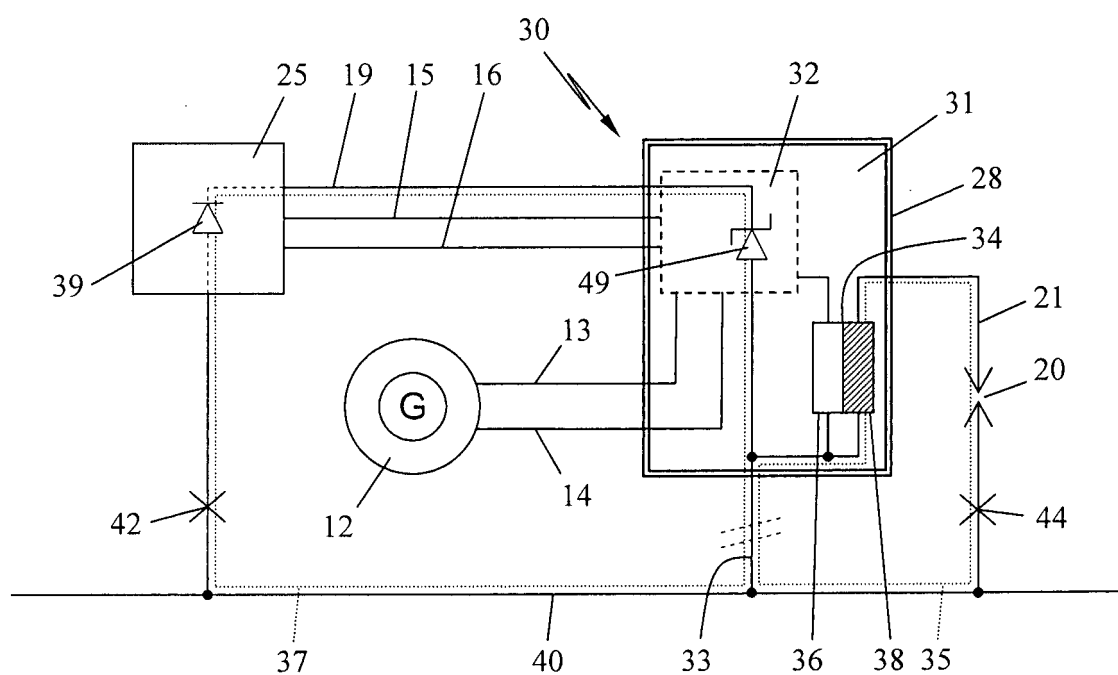


FIG. 2



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 0727578 A2 [0003]
- US 20070028881 A1 [0004]
- JP 2005220869 A [0006]