



(11) **EP 1 862 263 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**18.03.2009 Patentblatt 2009/12**

(51) Int Cl.:  
**B25C 1/08 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07108096.4**

(22) Anmeldetag: **14.05.2007**

---

(54) **Brennkraftbetriebenes Setzgerät**  
Combustion-driven fastening tool  
Appareil de scellement à combustion

---

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE ES FR GB**

(30) Priorität: **30.05.2006 DE 102006000262**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**05.12.2007 Patentblatt 2007/49**

(73) Patentinhaber: **HILTI Aktiengesellschaft**  
**9494 Schaan (LI)**

(72) Erfinder:  
• **Wolf, Iwan**  
**7204 Untervaz (CH)**

• **Schiestl, Ulrich**  
**6800 Feldkirch (AT)**

(74) Vertreter: **Wildi, Roland**  
**Hilti Aktiengesellschaft,**  
**Corporate Intellectual Property,**  
**Feldkircherstrasse 100,**  
**Postfach 333**  
**9494 Schaan (LI)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 593 462** **EP-A1- 0 642 892**  
**US-A- 6 123 241** **US-A1- 2005 001 002**  
**US-A1- 2005 252 945** **US-A1- 2006 065 691**

**EP 1 862 263 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 vorliegende Erfindung betrifft ein brennkraftbetriebenes Setzgerät der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 genannten Art.

**[0002]** Derartige Setzgeräte weisen eine Brennkammer auf, in der eine Portion Flüssiggas oder ein anderer verdampfbarer Brennstoff mit einem Oxidationsmittel, wie z. B. Umgebungsluft, verbrennbar ist. Mittels der Verbrennungsenergie wird ein in einer Kolbenführung versetzbar geführter Setzkolben angetrieben, um ein Befestigungselement in einen Gegenstand einzutreiben.

**[0003]** Aus der US 6 123 241 ist ein brennkraftbetriebenes Setzgerät bekannt, das eine elektronische Steuerung mit einem Mikroprozessor zur Steuerung der Zündung und der Einspritzung aufweist. Das Setzgerät weist dabei verschiedene Sensoren u. a. zur Messung des Luftdrucks der Umgebung und des Brennstoffdrucks auf. Die Zumessung und Dosierung des Brennstoffes von dem Brennstoffreservoir zur Brennkammer wird von dem Mikroprozessor anhand der von den Sensoren erfassten Daten gesteuert, wozu der Mikroprozessor mit einem Kontrollventil für den Brennstoff zusammenwirkt.

**[0004]** Von Nachteil bei der kombinierten Zünd- und Einspritzelektronik der US 6 123 241 ist, dass es durch die EMV-Emission des Zündfunkens zu Störungen kommen kann, die die ganze kombinierte Elektronik betreffen und so z. B. auch eine nachfolgende erneute Brennstoffeinspritzung beeinflussen können.

**[0005]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt daher darin, ein Setzgerät der vorgenannten Art zu entwickeln, welches die genannten Nachteile vermeidet und einen störungsarmen Arbeitsablauf gewährleistet.

**[0006]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 genannten Massnahmen erreicht.

**[0007]** Demnach weist die Steuerelektronik wenigstens zwei logisch getrennte Schaltkreise auf, die elektrisch voneinander trennbar sind und von denen ein erster Schaltkreis die Dosiereinrichtung und ein zweiter Schaltkreis die Zündeinrichtung steuert. Durch diese logische Trennung der Steuerung und die elektrische, reversible Trennbarkeit der Schaltkreise wird es ermöglicht, die Steuerung der Dosiereinrichtung, d. h. den ersten Schaltkreis, spätestens beim Auftreten des Zündfunkens vollständig abzuschalten und so sicher zu stellen, dass die durch den Zündfunken bewirkten EMV-Störungen keinen Einfluss auf die Dosiereinrichtung und deren Steuerung haben. Fehldosierungen und Systemfehler der Dosiereinrichtung und des sie steuernden ersten Schaltkreises können demnach zuverlässig vermieden werden. Die Trennung der beiden Schaltkreise voneinander kann auf die logische und elektrische Verbindung der Bauteile beschränkt sein, während die beiden Schaltkreise physisch auf demselben Print ausgeführt sein können.

**[0008]** Von Vorteil ist es ferner, wenn wenigstens einer der beiden Schaltkreise wenigstens einen Mikroprozessor

aufweist, wodurch eine schnelle Datenverarbeitung gewährleistet wird, auch wenn eine Vielzahl von Parametern als Eingangswerte für die Steuerung vorliegt. Vorzugsweise weisen sowohl der erste Schaltkreis als auch der zweite Schaltkreis jeweils wenigstens einen Mikroprozessor auf.

**[0009]** Günstig ist es, wenn der erste Schaltkreis und der zweite Schaltkreis jeweils über wenigstens ein Schaltmittel aktivierbar sind, wobei die Schaltmittel voneinander unabhängig sind. Dies ermöglicht, dass die Einspritzung möglichst früh geschieht, damit zwischen der Einspritzung und der Zündung ausreichend Zeit für die Verdampfung des Brenngases zur Verfügung steht.

**[0010]** Vorteilhaft ist eine einzige Energiequelle zur Versorgung beider Schaltkreise mit elektrischer Energie vorgesehen, wodurch ein Mehraufwand bei der Herstellung vermieden und ein geringes Bauvolumen erreicht wird. Vorzugsweise ist die Energieversorgung durch die Energiequelle über ein weiteres Schaltmittel gleichzeitig von dem ersten Schaltkreis und von dem zweiten Schaltkreis trennbar bzw. mit diesen verbindbar. Hierdurch wird bei einem Abschalten der Stromversorgung gleichzeitig eine elektrische Trennung beider Schaltkreise erreicht.

**[0011]** Weitere Vorteile und Massnahmen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen. In den Zeichnungen ist die Erfindung in einem Ausführungsbeispiel dargestellt.

**[0012]** Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemässes Setzgerät,

Fig. 2 ein Detail des Setzgerätes gemäss der Markierung II aus Fig. 1.

**[0013]** In den Figuren 1 und 2 ist ein erfindungsgemässes, mit einem flüssigen oder gasförmigen Brennstoff als Treibmittel betreibbares Setzgerät 10 mit einem Treibmittelbehälter 20 wiedergegeben. Das Setzgerät 10 weist ein Gehäuse 11 mit einem daran angeformten Handgriff 17 auf, an dem sich ein Auslöseschalter 18 befindet, mittels dessen ein Setzvorgang ausgelöst werden kann. Das Setzgerät 10 weist ferner ein Setzwerk auf, das eine Brennkammer 12 zur Verbrennung eines Luft-Treibmittelgemisches und einen in einer Kolbenführung 29 versetzbar geführten Setzkolben 19 beinhaltet und über den ein Befestigungselement in ein Werkstück eintreibbar ist. In einer Treibmittelbehälteraufnahme 21 des Setzgerätes 10 ist ein Treibmittelbehälter 20 auswechselbar angeordnet, der in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel als Gasdose ausgebildet ist und der ein Flüssiggas enthält. Der Treibmittelbehälter 20 weist an einem Ende einen Ventilauslass 23 eines Ventils 22, wie z. B. einen Stem, auf, über den Treibmittel aus dem Treibmittelbehälter 20 ausgegeben werden kann. Dazu ist in der Treibmittelbehälteraufnahme 21 ein Anschlusselement 14, wie z. B. ein Anschlussstutzen, angeordnet, der mit dem Ventilauslass 23 verbunden ist, wenn der Treib-

mittelbehälter 20 vollständig in die Treibmittelbehälteraufnahme 21 eingesteckt ist, wie aus Fig. 1 ersichtlich ist. Der Treibmittelbehälter ist dann über eine von dem Anschlusselement 14 abgehende Treibmittelleitung 15 mit der Brennkammer 12 verbindbar, wobei in der Treibmittelleitung 15 noch eine Dosiereinrichtung 13 angeordnet ist, über die der Treibmittelzufluss zur Brennkammer 12 beeinflusst ist. Die Dosiereinrichtung 13 umfasst dazu z. B. ein elektronisch steuerbares Ventil und kann als Brennstoff-Einspritzeinrichtung ausgebildet sein.

**[0014]** In der Brennkammer 12 ist eine Zündeinrichtung 16 wie, z. B. eine Zündkerze, angeordnet, über die ein Verbrennungsvorgang in der Brennkammer 12 auslösbar ist.

**[0015]** Die Zündeinrichtung 16 und die Dosiereinrichtung 13 sind elektronisch über eine insgesamt mit 30 bezeichnete und in Figur 2 genauer wiedergegebene Steuerelektronik gesteuert. Die Steuerelektronik 30 weist zwei logisch von einander getrennte Schaltkreise 33, 34 auf, von denen der erste Schaltkreis 33 die Dosiereinrichtung 13 und der zweite Schaltkreis 34 die Zündeinrichtung 16 steuert.

**[0016]** Der erste Schaltkreis 33 weist einen ersten Mikroprozessor 37 auf, der anhand von gespeicherten Daten und Messdaten von Sensormitteln 41, 42, die mit dem ersten Schaltkreis 33 verbunden sind, die für einen Setzvorgang notwendige Dosiermenge des Treibmittels bestimmt und die Steuerbefehle an die Dosiereinrichtung 13 übermittelt. Über eine erste Steuerleitung 31 ist der erste Schaltkreis 33 dazu mit der Dosiereinrichtung 13 verbunden. Ein erstes Sensormittel 41 dient der Erfassung der Umgebungstemperatur, während ein zweites Sensormittel 42 der Erfassung des Umgebungsdrucks dient. An dem Setzgerät 10 ist ein erstes Schaltmittel 35 angeordnet, das z. B. als Nasenschalter im Mündungsbereich des Setzgerätes 10 ausgebildet ist. Über dieses Schaltmittel 35 ist der erste Schaltkreis 33 unabhängig vom zweiten Schaltkreis 34 aktivierbar, z. B. wenn das Setzgerät an ein Werkstück bzw. einen Untergrund angedrückt wird.

**[0017]** Der zweite Schaltkreis 32 weist einen zweiten Mikroprozessor 38 auf, der die Zündung durch die Zündeinrichtung 16 steuert. Über eine zweite Steuerleitung 32 ist der zweite Schaltkreis 34 dazu mit der Zündeinrichtung 16 verbunden. An dem Setzgerät 10 ist ein zweites Schaltmittel 36 angeordnet, das z. B. mit dem Auslöseschalter gekoppelt ist oder durch den Auslöseschalter selbst gebildet wird. Über dieses zweite Schaltmittel 36 ist der zweite Schaltkreis 34 unabhängig vom ersten Schaltkreis 33 aktivierbar, z. B. wenn das Setzgerät 10 über den Auslöseschalter 18 ausgelöst wird. Alternativ könnte das zweite Schaltmittel 36 auch nur indirekt in Folge einer Betätigung des Auslöseschalters 18 geschaltet werden.

**[0018]** Durch die logische Trennung des ersten Schaltkreises 33, der die Dosiereinrichtung 13 steuert, von dem zweiten Schaltkreis 34, der die Zündeinrichtung 16 steuert, wird ermöglicht, die Steuerung der Dosiereinrichtung

13, d. h. den ersten Schaltkreis 33, spätestens beim Erzeugen des Zündfunken vollständig abzuschalten, so dass bei der Zündung durch die Zündeinrichtung 16 ggf. entstehende EMV-Störungen keinen Einfluss auf die Steuerung der Dosiereinrichtung 13 haben können.

**[0019]** Zur Versorgung mit elektrischer Energie ist eine Energiequelle 40, wie z. B. eine oder mehrere Batterien oder Akkumulatoren, vorgesehen, die über Zuleitungen jeweils mit dem ersten Schaltkreis 33 und dem zweiten Schaltkreis 34 verbunden ist (Siehe Fig. 2). Über ein weiteres Schaltmittel 39 kann die Energiequelle 40 mit den Schaltkreisen 33, 34 verbunden und diese mit elektrischer Energie versorgt werden. Wenn die Zündsteuerung (34) die Zündung freigibt, welche durch die Entladung mindestens eines Kondensators erfolgt, bewirkt die Zündsteuerung (34) ein Öffnen des Schalters (39), was sofort zum Ausschalten der Dosiersteuerung (33) führt. Die Zündung wird nun durch die in besagtem Kondensator gespeicherte Energie abgeschlossen.

**[0020]** Anstelle einer einzelnen Energiequelle 40 können auch für jeden der Schaltkreise separate Energiequellen vorgesehen werden.

## 25 Patentansprüche

1. Brennkraftbetriebenes Setzgerät, mit einer Brennkammer (12) für ein brennbares Treibmittel, mit einer Zündeinrichtung (16) zur Erzeugung eines Zündfunken in der Brennkammer (12), mit einer Dosiereinrichtung (13) für das Treibmittel und mit einer Steuerelektronik (30) für die Zündeinrichtung (16) und die Dosiereinrichtung (13),  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Steuerelektronik (30) wenigstens zwei logisch getrennte Schaltkreise (33, 34) aufweist, die elektrisch voneinander trennbar sind und von denen ein erster Schaltkreis (33) die Dosiereinrichtung (13) und ein zweiter Schaltkreis (34) die Zündeinrichtung (16) steuert.
2. Brennkraftbetriebenes Setzgerät nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einer der beiden Schaltkreise (33, 34) wenigstens einen Mikroprozessor (37, 38) aufweist.
3. Brennkraftbetriebenes Setzgerät nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** der erste Schaltkreis (33) und der zweite Schaltkreis (34) jeweils über wenigstens ein Schaltmittel (35, 36) aktivierbar sind, wobei die Schaltmittel (35, 36) voneinander unabhängig sind.
4. Brennkraftbetriebenes Setzgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass** beide Schaltkreise (33, 34) über eine Energiequelle (40) mit elektrischer Energie versorgt werden.

5. Brennkraftbetriebenes Setzgerät nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Energieversorgung über die Energiequelle (40) über ein weiteres Schaltmittel (39) von dem ersten Schaltkreis (33) und von dem zweiten Schaltkreis (34) trennbar ist.

deux circuits de commutation séparés logiquement (33, 34) qui peuvent être séparés électriquement l'un de l'autre et dont un premier circuit de commutation (33) commande le dispositif de dosage (13) et dont un second circuit de commutation (34) commande le dispositif d'allumage (16).

### Claims

1. Combustion-powered fastening tool comprising a combustion chamber (12) for a combustible propellant, and an ignition device (16) for generating an ignition spark in the combustion chamber (12), and a dosing device (13) for the propellant, and an electronic control system (30) for the ignition device (16) and the dosing device (13), **characterised in that** the electronic control system (30) has at least two logically separated circuits (33, 34) which can be electrically separated from one another and of which a first circuit (33) controls the dosing device (13) and a second circuit (34) controls the ignition device (16).
2. Combustion-powered fastening tool according to claim 1, **characterised in that** at least one of the two circuits (33, 34) has at least one microprocessor (37, 38).
3. Combustion-powered fastening tool according to claim 1 or 2, **characterised in that** the first circuit (33) and the second circuit (34) can each be activated by means of switching means (35, 36), wherein the switching means (35, 36) are independent of one another.
4. Combustion-powered fastening tool according to one of the claims 1 to 3, **characterised in that** both circuits (33, 34) are supplied with electrical energy by one energy source (40).
5. Combustion-powered fastening tool according to claim 4, **characterised in that** the energy supply by the energy source (40) can be separated by means of further switching means (39) from the first circuit (33) and from the second circuit (34).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

2. Appareil de scellement actionné par combustion interne selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins un des deux circuits de commutation (33, 34) comporte au moins un microprocesseur (37, 38).
3. Appareil de scellement actionné par combustion interne selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le premier circuit de commutation (33) et le second circuit de commutation (34) peuvent chacun être actionnés par l'intermédiaire d'au moins un moyen de commutation (35, 36), les moyens de commutation (35, 36) étant indépendants l'un de l'autre.
4. Appareil de scellement actionné par combustion interne selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** les deux circuits de commutation (33, 34) sont alimentés en énergie électrique par l'intermédiaire d'une source d'énergie (40).
5. Appareil de scellement actionné par combustion interne selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'alimentation en énergie par l'intermédiaire de la source d'énergie (40) peut être séparée du premier circuit de commutation (33) et du second circuit de commutation (34) par l'intermédiaire d'un moyen de commutation supplémentaire (39).

### Revendications

1. Appareil de scellement actionné par combustion interne, comprenant une chambre de combustion (12) pour un agent propulseur combustible, comprenant un dispositif d'allumage (16) pour produire une étincelle d'allumage dans la chambre de combustion (12) et un dispositif de dosage (13) pour l'agent propulseur, et comprenant une électronique de commande (30) pour le dispositif d'allumage (16) et pour le dispositif de dosage (13), **caractérisé en ce que** l'électronique de commande (30) comporte au moins

50

55

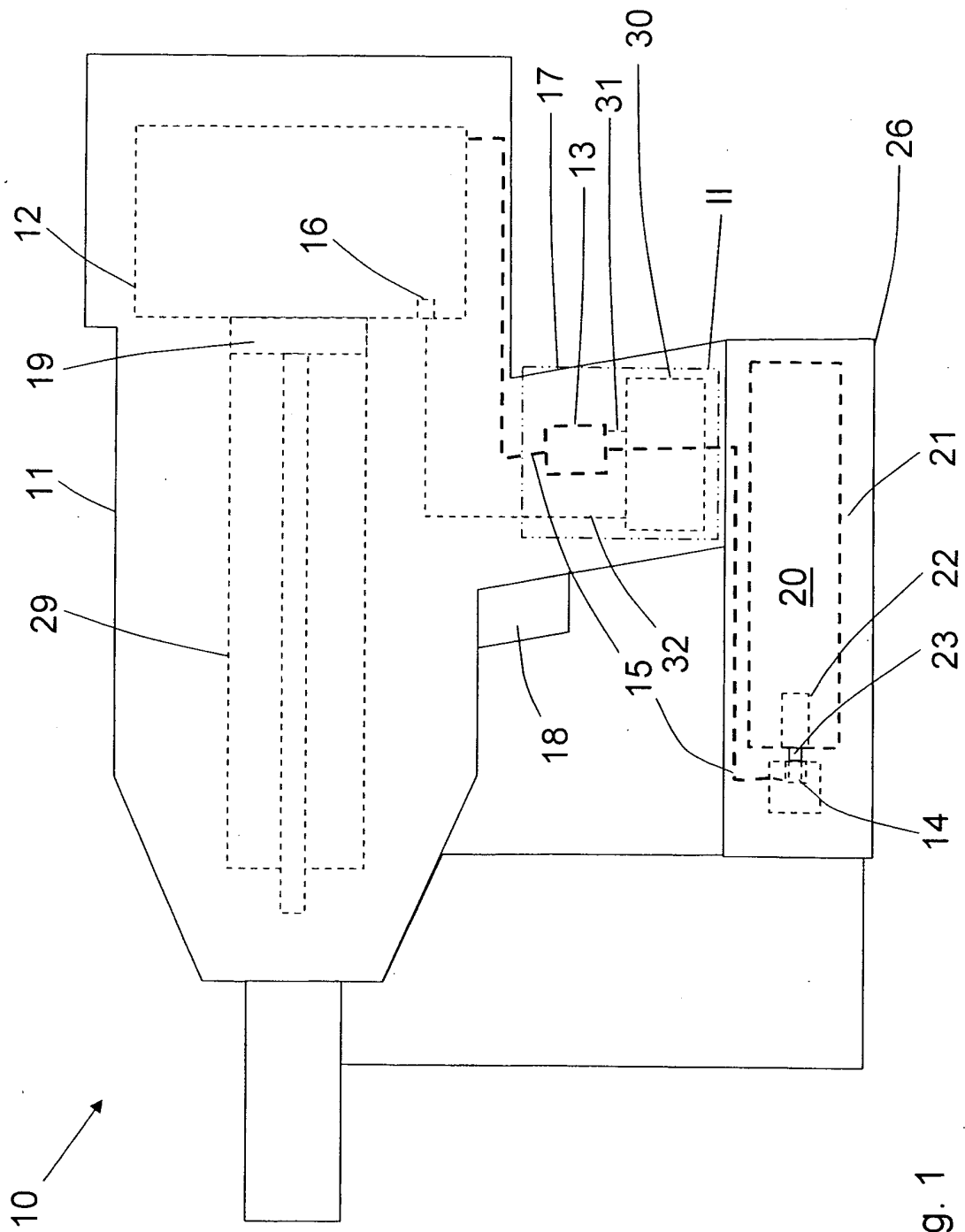


Fig. 1

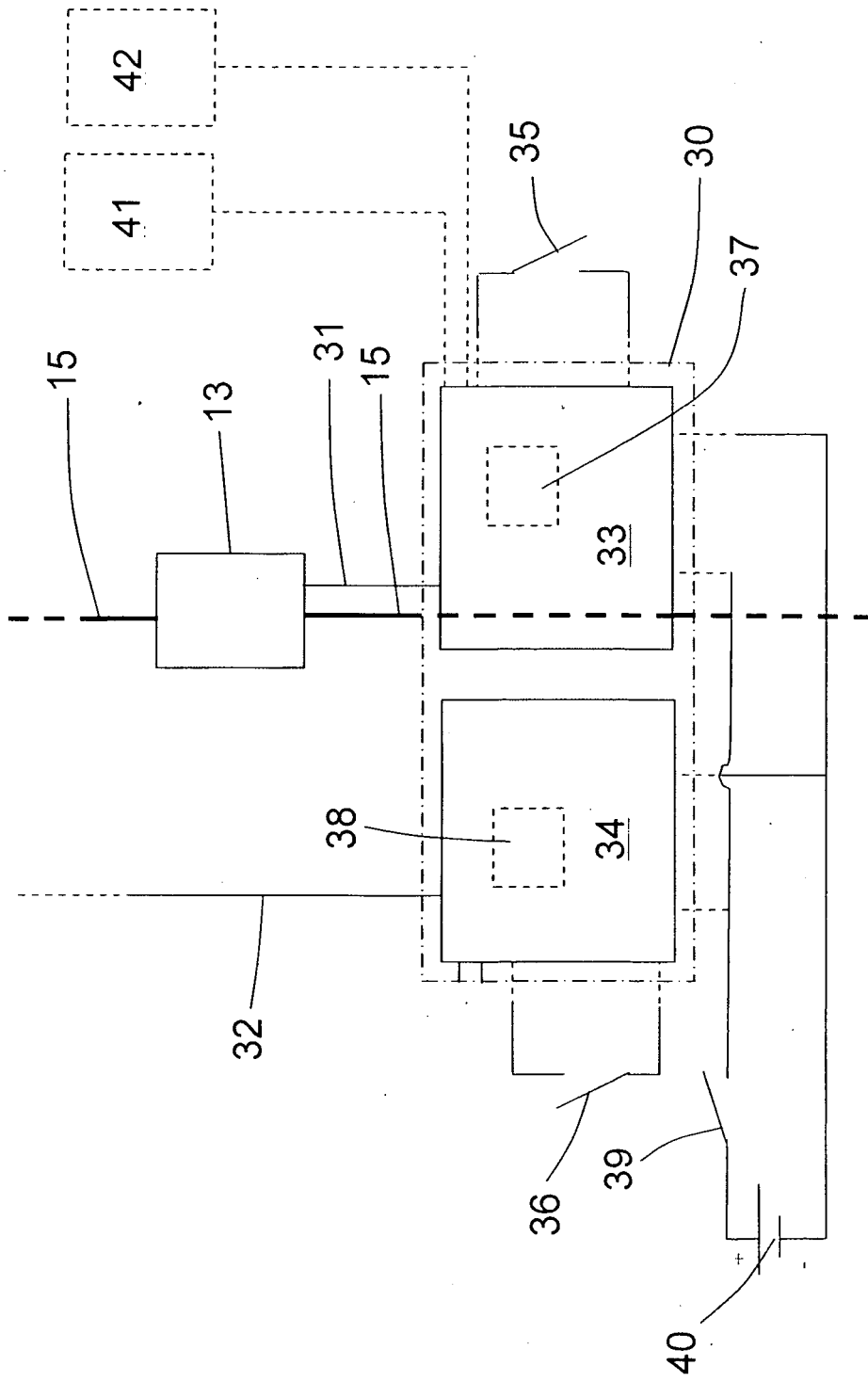
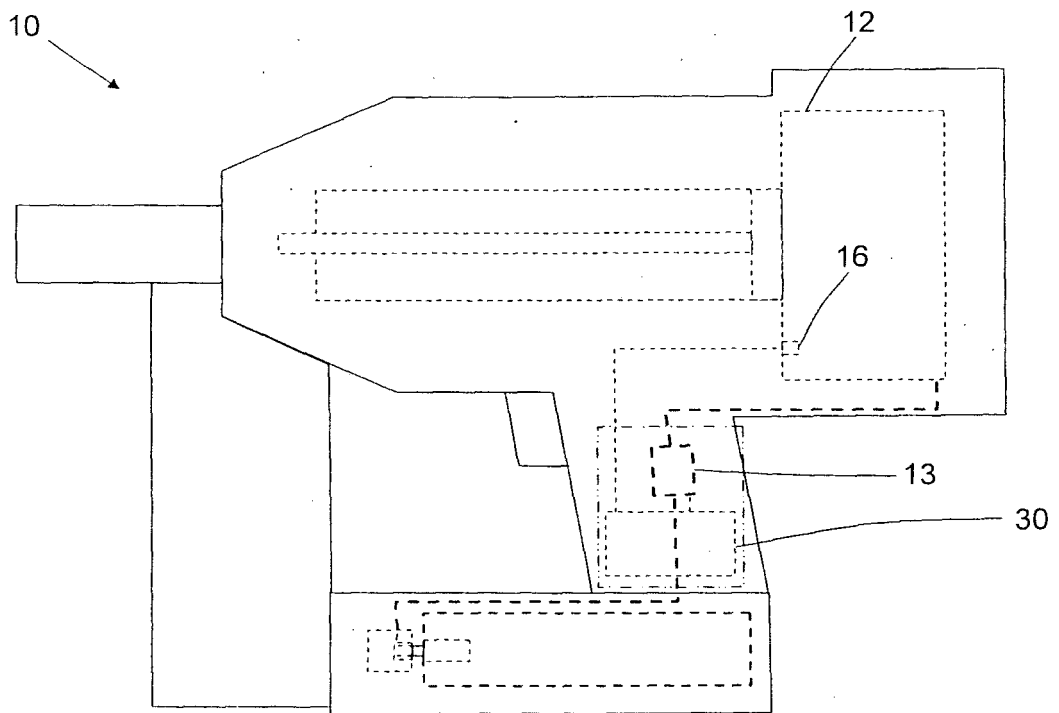


Fig. 2



**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**

- US 6123241 A [0003] [0004]