(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 592 923 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
04.05.2011 Patentblatt 2011/18

(21) Anmeldenummer: **04710374.2**

(22) Anmeldetag: **12.02.2004**

(51) Int Cl.:
F23N 5/10 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2004/001300

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/072555 (26.08.2004 Gazette 2004/35)

(54) VERFAHREN UND SCHALTUNGSANORDNUNG ZUM ZÜNDEN EINES GASSTROMES

METHOD AND CIRCUIT FOR IGNITING A GAS FLOW

PROCEDE ET CIRCUIT D'ALLUMAGE D'UN FLUX DE GAZ

(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 RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **13.02.2003 DE 10305928**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.11.2005 Patentblatt 2005/45

(73) Patentinhaber: **Mertik Maxitrol GmbH & Co. KG**
06502 Thale (DE)

(72) Erfinder:
- **Happe, Barbara**
  Gernrode D-06507 (DE)
- **Blank, Jürgen**
  Gernrode D-06507 (DE)

(74) Vertreter: **Albrecht, Günter**
c/o Mertik Maxitrol GmbH & Co. KG,
Warnstedter Strasse 03
06502 Thale (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 108 032
CH-A- 325 654
DE-A- 2 809 843
DE-A- 3 126 639
US-A- 5 722 823

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).

EP 1 592 923 B1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Zünden eines Gasstromes und eine Schaltungsanordnung zur Durchführung dieses Verfahrens, wie sie insbesondere bei Gasregelarmaturen für einen Gasheizofen benutzt werden können.

Stand der Technik

[0002] Möglichkeiten zur Zündung eines Gasstromes gibt es in einer Vielzahl von Ausführungen.

[0003] So ist in der US 5 722 823 A eine Zündvorrichtung zum Zünden von Gasen beschrieben. Die Zündvorrichtung weist eine Magnetspule, die ein Gasventil betätigt, einen Zünder zur elektrischen Zündung des Gasstromes und eine Fernbedienung, die über eine Niederspannungsleitung mit der Magnetspule und der Zündung verbunden ist, auf. Dabei schließt die Fernbedienung eine Energieversorgung und eine Zeitschaltung für die zeitlich gesteuerte Bereitstellung der Niederspannung ein.

[0004] Diese Ausführung benötigt zum Zünden des Gasstromes sehr viel Energie. So werden drei Relaisspulen versorgt, die eine relativ hohe Leistungsaufnahme bedeuten. Desweiteren wird während des Zündvorganges ständig das Magnetventil erregt, was eine hohe Stromaufnahme zur Folge hat. Zur Energieversorgung kommt deshalb nur eine Netzversorgung in Frage. Ein weiterer Nachteil ist, dass innerhalb der Schaltung auftretende Fehler zu einem die Sicherheit beeinflussenden Zustand führen können.

[0005] Aus der GB 2 351 341 A ist eine Ventileinrichtung zur Steuerung der Zündung eines Gasbrenners bekannt. Eine Betätigungsspindel wird per Hand in die Zündstellung bewegt, wobei das Zündsicherungsventil geöffnet wird. Die Betätigungsspindel braucht nur kurze Zeit in dieser Stellung gehalten werden, da bei der Bewegung der Betätigungsspindel ein Mikroschalter eingeschaltet wird. Das bewirkt, dass über ein Netzteil eine Spannung zum Halten des Magneteinsatzes bereitgestellt wird. Die Zündung erfolgt über eine piezoelektrische Funkenzündung. Das Netzteil wird ausgeschaltet, wenn der von einem Thermoelement bereitgestellte Thermostrom zum Halten des Zündsicherungsventils in Offenstellung ausreicht.

[0006] Auch bei dieser Lösung ist es von Nachteil, dass ein Netzteil verwendet wird. Außerdem ist ein zusätzlicher Aufwand für die Durchführung der piezoelektrischen Funkenzündung notwendig. Insbesondere bei einem größeren leitungsmäßigen Abstand zwischen Zündsicherungsventil und Brenneröffnung besteht das Problem, dass zum Zeitpunkt der Zündung noch kein zündfähiges Gasgemisch an der Brenneröffnung vorliegen kann, da der Zeitraum zwischen der Öffnung des Zündsicherungsventils und dem Zünden relativ gering ist.

[0007] Desweiteren ist in der DE 93 07 895 U ein Mehrfunktionsventil mit thermoelektrischer Sicherung für Gasbrenner von Heizungsanlagen beschrieben. Dieses Mehrfunktionsventil nutzt zu seiner Betätigung die vorhandene Netzstromversorgung eines Raumes. Um den Gasstrom zu zünden, wird über einen Drucktaster ein Magnetventil erregt, wodurch das Zündsicherungsventil geöffnet wird. Gleichzeitig erfolgt die Zündung des Gasstromes. Ein im Bereich der entzündeten Gasflamme befindliches Thermoelement wird erwärmt und bringt über den dadurch entstehenden Thermostrom einen Magneteinsatz in den erregten Zustand. Der Magnet hält einen Anker fest und somit ebenfalls das mit dem Anker verbundene Zündsicherungsventil in Offenstellung. Nunmehr kann der Drucktaster losgelassen und das Magnetventil entregt werden.

[0008] Hier ist es von Nachteil, dass der Drucktaster so lange gehalten werden muss, bis durch den Thermostrom das Zündsicherungsventil in Offenstellung gehalten wird. Ebenfalls von Nachteil ist, dass auf Grund dessen, dass das Magnetventil diese Zeit über die Netzstromversorgung erregt bleiben muss, der Stromverbrauch relativ hoch und somit eine Netzstromversorgung notwendig ist.

[0009] Die beiden in der GB 2 351 341 A und in der DE 93 07 895 U beschriebenen Lösungen weisen außerdem noch den Nachteil auf, dass sie nicht vollautomatisch betrieben werden können, sondern dass eine Handbetätigung erforderlich ist. Weitere Verfahren und Anordnungen zum Zünden eines Gasstromes sind aus DE 3126639A und aus DE 28 09 843 A bekannt.

Darstellung der Erfindung

[0010] Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein Verfahren zum vollautomatischen Zünden eines Gasstromes und eine Schaltungsanordnung zur Durchführung dieses Verfahrens zu entwickeln, die einen so geringen Stromverbrauch aufweisen, dass unter Gewährleistung einer ausreichenden Lebensdauer eine integrierbare Spannungsquelle zum Einsatz kommen kann. Weiterhin soll der Aufbau möglichst einfach und kostengünstig gestaltet sein.

[0011] Erfindungsgemäß wird das Problem verfahrensseitig dadurch gelöst, dass ein Transverter aktiviert wird, der aus einer von einer Spannungsquelle zur Verfügung gestellten Gleichspannung eine höhere Spannung erzeugt, mit der ein Speicherkondensator und ein zur Bereitstellung der Zündspannung dienender Zündkondensator aufgeladen werden. Ein an sich bekannter Zündsicherungsmagnet wird mit einem von der Spannungsquelle zur Verfügung gestellten Haltestrom aktiviert, wobei gleichzeitig ein zwischen dem Zündsicherungsmagneten und einem von der Gasflamme beeinflussbaren Thermoelement bestehender Stromkreis über ein Relais unterbrochen wird. Über ein Schaltelement wird nun der Speicherkondensator schlagartig entladen, wobei ein Stromstoß erzeugt wird, der zur kurzzeitigen Erregung eines Elektromagneten dient, um ein

an sich bekanntes Zündsicherungsventil zu öffnen und dabei gleichzeitig den Anker des Zündsicherungsmagneten anzulegen. Auf Grund des durch den Haltestrom aktivierten Zündsicherungsmagneten wird der Anker nach seiner erfolgten Anlage in dieser Stellung gehalten und über eine mit dem Zündkondensator über einen Zündtransformator verbundene Zündelektrode in bekannter Weise ein Zündfunken zum Entzünden des ausströmenden Gases erzeugt. Nachfolgend werden weitere Zündvorgänge eingeleitet, indem der Zündkondensator wieder aufgeladen und nach erfolgter Aufladung ein erneuter Zündfunken erzeugt wird. Nach einer vorgegebenen Zeit wird das Zünden beendet. Der von der Spannungsquelle zum Zündsicherungsmagneten fließende Haltestrom wird unterbrochen und der zwischen dem Zündsicherungsmagneten und dem Thermoelement bestehende Stromkreis über das Relais wieder geschlossen.

[0012] Damit wurde eine Lösung gefunden, mit der die weiter oben genannten Nachteile des Standes der Technik beseitigt wurden. Durch eine kurze Betätigung der elektronischen Steuereinheit ist eine Zündung des Gasstromes möglich. Dabei ergibt sich auf Grund der unabhängig von der Dauer der Betätigung der Steuerungseinheit nur impulsartigen Betätigung des Elektromagneten ein sehr geringer Strombedarf. Weiterhin ist es möglich zur Erzeugung des Zündfunkens auf die Spannungsquelle zurückzugreifen, so dass der zusätzliche Aufwand für eine piezoelektrische Zündeinrichtung entfallen kann.

[0013] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den anderen Patentansprüchen hervor.

[0014] So erweist es sich als günstig, wenn zuerst durch die elektronische Steuereinheit nach ihrer Aktivierung zum Zünden des Gasstromes eine Prüfung erfolgt, ob eine Gasflamme brennt. Bei einer Positivinformation wird der Zündvorgang abgebrochen, wohingegen bei einer Negativinformation die oben aufgeführten Verfahrensschritte durchgeführt werden.

[0015] Weiterhin ergibt sich eine vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens, wenn das Vorhandensein einer Thermospannung gemessen wird, wobei bei fehlender Thermospannung weitere Zündvorgänge, wie weiter oben beschrieben, eingeleitet werden. Bei vorhandener nachweisbarer Thermospannung wird hingegen das Zünden beendet. Sobald der aus der gemessenen Thermospannung elektronisch berechnete Thermostrom ausreicht, um den Anker auf dem Zündsicherungsmagneten zu halten, wird der von der Spannungsquelle zum Zündsicherungsmagneten fließende Haltestrom unterbrochen und der zwischen dem Zündsicherungsmagneten und dem Thermoelement bestehende Stromkreis über das Relais wieder geschlossen.

[0016] Denkbar ist es auch, dass der Speicherkondensator und der Zündkondensator relativ einfach über jeweils einen ihnen zugeordneten Transverter auf unterschiedliche Spannungen aufgeladen werden.

[0017] Desweiteren ergibt sich eine günstige Ausgestaltung des Verfahrens, wenn aus der von der Spannungsquelle zur Verfügung gestellten Gleichspannung eine höhere Wechselspannung erzeugt wird, indem statt des Transverters ein Leistungsoszillator eingesetzt wird und der Speicherkondensator erst bei Einleitung des Zündvorganges an eine dem Leistungsoszillator nachgeschaltete erste Stufe einer Mehrfachkaskade geschaltet wird, woraufhin der Speicherkondensator und der elektrisch leitend mit der zweiten Stufe der Mehrfachkaskade verbundene Zündkondensator mittels der höheren Wechselspannung über die Kaskadenschaltung auf vorgegebene höhere Gleichspannungen aufgeladen werden. Nach dem Erreichen der vorgegebenen höheren Gleichspannungen wird der Leistungsoszillator ausgeschaltet und bei Einleitung weiterer Zündvorgänge wieder eingeschaltet.

[0018] Um den Strombedarf noch weiter zu verringern, was sich als besonders günstig erweist, wenn die Spannungsquelle aus einer Batterie besteht, die von den Abmessungen her so klein ausgeführt sein kann, dass sie sich zusammen mit der elektronischen Steuereinheit in dem Gehäuse eines Empfängerteiles einer Fernbedienung befinden kann, kann der von der Spannungsquelle bereitgestellte Haltestrom zum Halten des Ankers gleichzeitig über den Zündsicherungsmagneten und das Relais fließen, wobei zum Zeitpunkt des Schließens des zwischen Zündsicherungsmagnet und Thermoelement bestehenden Stromkreises kurzzeitig ein zusätzlicher Strom generiert wird, um sicher zu verhindern, dass der Anker beim Umschalten des Relais auf Grund der kurzzeitigen Stromunterbrechung bei Zwischenstellung der Schaltkontakte des Relais abfällt. Andererseits ist es auch denkbar, dass die Spannung des dem Zündsicherungsmagneten von der Spannungsquelle zur Verfügung gestellten Haltestromes über einen zusätzlichen Transverter in den Millivoltbereich transvertiert wird.

[0019] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn das Vorhandensein einer Thermospannung mittels eines Analogverstärkers gemessen wird,

[0020] Zur Erhöhung der Sicherheit des Verfahrens, zum Beispiel beim Auftreten eines Havariefalles, dient ein Verfahrensschritt, der nach Ablauf einer definierten Zeitdauer die Erregung des Zündsicherungsmagneten über die Spannungsquelle zusätzlich durch einen oder mehrere unabhängige in Reihe geschaltete und zeitgesteuerte Sicherheitsabschaltungen unterbricht.

[0021] Damit die Zeitdauer zwischen dem ersten Zündvorgang und den folgenden Zündvorgängen möglichst kurz gehalten wird, ist es aus Energiespargründen günstig, wenn vor weiteren zyklischen Aufladungen des Zündkondensators der Speicherkondensator von der Kaskade abgeschaltet wird.

[0022] Seitens der Schaltungsanordnung wird das Problem erfindungsgemäß durch die im Patentanspruch 12 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind den dazugehörigen Unteransprüchen zu entnehmen.

Ausführungsbeispiel

[0023] Das erfindungsgemäße Verfahren und die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung zum Zünden eines Gasstromes werden nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Die einzelnen Darstellungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Schaltungsanordnung,
Fig. 2 eine detaillierte Darstellung des Leistungsoszillators
Fig. 3 eine detaillierte Darstellung des Analogverstärkers.

[0024] Die in Fig. 1 dargestellte beispielhafte erfindungsgemäße Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens zum Zünden eines Gasstromes wird bei einer Gasregelarmatur eingesetzt. Diese Gasregelarmatur ist ein Schalt- und Regelgerät, das vorzugsweise für den Einbau in einen gasbeheizten Kaminofen oder dergleichen bestimmt ist. Sie ermöglicht die Bedienung und Überwachung eines Brenners, indem die zum Brenner strömende Gasmenge gesteuert wird. Neben für die Erfindung nicht wesentlichen und daher in diesem Ausführungsbeispiel nicht dargestellten Baugruppen, besitzt die Gasregelarmatur einen Zündbrenner 1 und ein Zündsicherungsventil 2. Der Aufbau und die Funktion des Zündbrenners 1 und des Zündsicherungsventils 2 sind dem Fachmann geläufig und werden deshalb hier nicht näher erläutert.

[0025] Zur Ansteuerung dient als elektronische Steuereinheit ein nicht dargestelltes Mikrorechnermodul, das sich in diesem Ausführungsbeispiel zusammen mit einer Spannungsquelle 10 in einem ebenfalls nicht dargestellten separaten ortsunabhängigen Gehäuse des Empfängerteiles einer Fernbedienung befindet. Als Spannungsquelle 10 dienen, wie in der Zeichnung dargestellt, handelsübliche Batterien, in diesem Fall der Größe R6.

[0026] Ein weiter unten näher beschriebener Leistungsoszillator 11 der über einen Port J von dem Mikrorechnermodul angesteuert werden kann, ist mit der Spannungsquelle 10 verbunden. Ihm nachgeschaltet ist eine Kaskadenschaltung 12/13 die zur Ansteuerung und Versorgung eines nachgeordneten Speicherkondensators C1 und zur Ansteuerung und Versorgung eines nachgeordneten Zündkondensators C2 dient. Da die zum Aufladen des Speicherkondensators C1 benötigte Spannung bedeutend geringer als die zum Aufladen des Zündkondensators C2 benötigte Spannung ist, ist die Kaskadenschaltung 12/13 als mehrfache Kaskadenschaltung ausgeführt.

[0027] Hierbei dient die erste Stufe der Kaskade 12 zur Ansteuerung und Versorgung des nachgeordneten Speicherkondensators C1. Diesem ist wiederum ein Elektromagnet 5 nachgeordnet, der, wie in der Darstellung schematisch gezeigt, zur Betätigung eines an sich bekannten Zündsicherungsventils 2 dient. Auf Grund der nur kurzzeitigen Belastung ist hierbei ein thermisch unterdimensionierter sogenannter Impulsmagnet 5 ausreichend.

[0028] Die zweite Stufe der Kaskade 13 dient zur Ansteuerung und Versorgung des nachgeordneten Zündkondensators C2, der Teil einer an sich bekannten, und deshalb hier nicht näher erläuterten Zündeinrichtung ist. Über einen Port C ist der Zündkondensator C2 von dem Mikrorechnermodul zur Zündung ansteuerbar. Desweiteren ist die zweite Stufe der Kaskade 13 mit einem Element 14 zur Spannungsüberwachung verbunden. Gleichzeitig dient das Element 14 zur Begrenzung der auftretenden Maximalspannung, um eine Zerstörung von Bauteilen zu verhindern. Auf eine zusätzliche Spannungsüberwachung für den Speicherkondensator C1 kann hierbei verzichtet werden, da nach dem erfolgten Aufladen des Zündkondensators C2 auch von einer erfolgten Aufladung des Speicherkondensators C1 ausgegangen werden kann. Zur Rückmeldung an das Mikrorechnermodul dient der Port D.

[0029] In Fig. 2 ist die Schaltung des zum Einsatz kommenden Leistungsoszillators 11 detailliert dargestellt. Der Leistungsoszillator 11 besteht aus einem dem Fachmann an sich bekannten CMOS - Schaltkreis 15 mit mindestens vier Gattern. Diese Gatter können NOR-Gatter, NAND - Gatter, einfache Negatoren o.ä.. sein. Ihnen nachgeordnet ist eine Komplementär - Feldeffekt - Leistungsstufe 16, der sich ein LC - Reihenschwingkreis, bestehend aus Spule L1 und HF - Kondensator C3 anschließt. Zur Rückkopplung und Phaseneinstellung dient als so genannter Phasenschieber 19 ein RC - Glied.

[0030] Wie in Fig. 1 weiter dargestellt, ist ein zum Zündsicherungsventil 2 zugehöriger Zündsicherungsmagnet 6 mit einem Thermoelement 4 verbunden. In diesem Stromkreis ist zusätzlich der Öffner eines monostabilen Relais 17 angeordnet, wohingegen im erregten Zustand dieser Stromkreis geöffnet ist und der Zündsicherungsmagnet 6 von der durch die Batterien gebildeten Spannungsquelle 10 bestromt wird. Dazu ist ein Schaltelement, in diesem Fall ein Transistor T1, der über Port G vom Mikrorechnermodul angesteuert werden kann, einerseits mit der Spannungsquelle 10 und andererseits mit dem Relais 17 verbunden. Parallel zum Relais 17 ist zusätzlich ein Widerstand R1 angeordnet, da der für den Zündsicherungsmagneten 6 benötigte Haltestrom höher ist, als der über das Relais 17 fließende Strom. Weiterhin befinden sich in diesem Stromkreis zwei in Reihe geschaltete zeitgesteuerte Sicherheitsabschaltungen 18, die über die Ports H und M steuerungsmäßig mit dem Mikrorechnermodul verbunden sind.

[0031] Zwischen Relais 17 und Sicherheitsabschaltungen 18 sind an diesen Stromkreis zwei weitere Schaltelemente, ein Transistor T2 und ein Transistor T3, angebunden. Während der Transistor T2, dem ein Widerstand R3 vorgeschaltet ist, mit dem Minuspol der Spannungsquelle 10 verbunden ist und über den Port F vom Mikrorechnermodul angesteuert werden kann, ist der Transistor T3 mit dem Pluspol der Spannungsquelle 10

verbunden und kann über den Port E vom Mikrorechnermodul angesteuert werden.

[0032] In der Schaltungsanordnung ist desweiteren ein Analogverstärker 20 parallel zum Thermoelement 4 geschaltet. Dieser Analogverstärker 20 hat die Aufgabe eine im Millivoltbereich auftretende Gleichspannung des Thermoelementes 4 zu messen, zu verstärken und in eine für das Mikrorechnermodul verarbeitbare Größe umzuwandeln. Da die ansonsten für solche Fälle üblichen Gleichstromverstärker einerseits eine zusätzliche über der Betriebsspannung liegende Hilfsspannung benötigen und andererseits Driftabweichungen, beispielsweise auf Grund von Temperatureinflüssen, aufweisen, ist der Analogverstärker 20 als Wechselspannungsverstärker ausgelegt.

[0033] Nachfolgend wird der Analogverstärker, wie auch in Fig. 3 dargestellt, folgendermaßen beschrieben:

> Ein vom Mikrorechnermodul über Port L ansteuerbarer Feldeffekttransistor T4 und
> ein Widerstand R2 bilden einen steuerbaren Spannungsteiler. Dem Spannungsteiler sind ein Vorverstärker V1 und ein Nachverstärker V2 nachgeordnet, denen jeweils ein Koppelkondensator C4 / C5 zugeordnet ist.

[0034] Beim Vorverstärker V1 wird das Bezugspotential durch die Plusspannung gebildet, um Schwankungen der Bordspannung zu eliminieren. Demgegenüber wird beim Nachverstärker V2 das Bezugspotential durch Masse gebildet. Beide Verstärker V1 / V2 und ein Trigger TR werden über den Port K vom Mikrorechnermodul in Betrieb genommen, da sie als Stromsparmaßnahme bei Nichtbedarf außer Betrieb gesetzt sind. Der hinter dem Nachverstärker V2 befindliche Trigger TR ist seinerseits über Port 1 mit dem Mikrorechnermodul verbunden.

[0035] Zur Durchführung des Verfahrens wird über die Fernbedienung an das Mikrorechnermodul der Befehl zum Zünden gegeben. Durch den über Port K aktivierten Analogverstärker 20 wird überprüft, ob am Thermoelement 4 eine Thermospannung anliegt und die entsprechende Information über Port I an das Mikrorechnermodul gegeben. Während beim Vorliegen einer Thermospannung, was gleichbedeutend mit einer brennenden Zündflamme ist, der Zündvorgang abgebrochen wird, wird beim Nichtvorliegen einer Thermospannung der Spannungsteiler des Analogverstärkers 20 vom Mikrorechnermodul über Port L angesteuert. Durch einmalige Schaltung des Spannungsteilers wird die zu diesem Zeitpunkt am Thermoelement 4 vorhandene Gleichspannung in einen Wechselspannungsimpuls umgewandelt. Über den Koppelkondensator C4 gelangt der Impuls zu dem Vorverstärker V1. Das aus dem Vorverstärker V1 kommende Signal wird über den Koppelkondensator C5 an den Nachverstärker V2 gekoppelt und nochmals verstärkt. Dieses vom Nachverstärker V2 kommende analoge Signal wird vom Trigger TR an festgelegten Triggerpunkten, wie in dem zur Fig. 3 zugehörigen Diagramm ersichtlich, digitalisiert.

[0036] In dem Diagramm ist der Verlauf der Spannung U über der Zeit t aufgetragen. Durch den Trigger TR wird in einer vorgegebenen Spannungsebene SE bei der Einleitung des Impulssignals IS zum Zeitpunkt TL ein erster Triggerpunkt TR1 und beim Abfall der Spannung des Impulssignals IS ein zweiter Triggerpunkt TR2 gesetzt, dem ein Zeitpunkt TE zugeordnet ist. Der zeitliche Abstand zwischen den beiden Zeitpunkten TL und TE ist ein Messsignal MS.

[0037] Das so aus der vorhandenen Thermospannung gewonnene Messsignal MS gelangt über den Port I zum Mikrorechnermodul zur Auswertung. Dabei ist die Länge des Messsignals MS direkt proportional der am Thermoelement 4 vorhandenen Thermospannung.

[0038] Während beim Vorliegen einer Thermospannung, d.h. einer bereits brennenden Zündflamme, der Zündvorgang abgebrochen wird, werden beim Nichtvorliegen einer Thermospannung durch das Mikrorechnermodul über Port J der Leistungsoszillator 11 aktiviert und über Port A der Speicherkondensator C1 an die erste Stufe 12 der Mehrfachkaskade geschaltet.

[0039] Durch die Aktivierung des Leistungsoszillators 11 beginnt der Schwingkreis über das Rückkopplungsglied zu schwingen, d.h. der Schwingkreis wird zum selbstschwingenden und frequenzbestimmenden Leistungsoszillator 11. Damit liegt am Ausgang des Leistungsoszillators 11 eine gegenüber der durch die Batterien am Eingang vorgegebenen niedrigen Gleichspannung eine mehrfach höhere Wechselspannung an. Mit dieser Wechselspannung werden mit Hilfe der beiden Kaskadenstufen 12 / 13 der Mehrfachkaskade der Speicherkondensator C1 und der Zündkondensator C2 aufgeladen, bis das zur Spannungsüberwachung und Begrenzung der auftretenden Maximalspannung dienende Element 14 anspricht und über den Port D ein Signal an das Mikrorechnermodul schickt, das daraufhin über den Port J den Leistungsoszillator 11 abschaltet.

[0040] Anschließend werden über den Port M die zeitgesteuerten Sicherheitsabschaltungen 18 aktiviert und über den durch Port G angesteuerten Transistor T1 der Zündsicherungsmagnet 6 mit einem von der Spannungsquelle 10 kommenden Haltestrom versorgt, indem das Relais 17 erregt und so der Stromkreis zwischen dem Zündsicherungsmagneten 6 und dem Thermoelement 4 geöffnet wird. Durch die dann folgende Ansteuerung des Port B wird der Speicherkondensator C1 schlagartig entladen. Danach wird über Port A der Speicherkondensator C1 von der Kaskadenstufe 12 getrennt. Der Impulsmagnet 5 wird durch diesen Stromstoß kurzzeitig erregt und ein Stößel 7 wird gegen die Kraft einer Schließfeder 8 so weit bewegt, bis der Anker 3 auf dem Zündsicherungsmagneten 6 zur Anlage kommt. Auf Grund des fließenden Haltestromes wird der Anker 3 in dieser Stellung und damit das Zündsicherungsventil 2 in der Offenstellung gehalten. Das Gas kann durch die Gasregelarmatur zum Zündbrenner 1 strömen.

[0041] Beim Auftreten eines Havariefalles, beispiels-

weise Ausfall eines Bauelementes o.ä., wird nach Ablauf einer definierten Zeitdauer die Erregung des Zündsicherungsmagneten 6 über die Spannungsquelle 10 zusätzlich durch einen oder mehrere unabhängige in Reihe geschaltete und zeitgesteuerte Sicherheitsabschaltungen 18 unterbrochen und das Zündsicherungsventil 2 bleibt nicht in der Offenstellung, sondern wird durch die Schließfeder 8 wieder geschlossen.

[0042] Über Port C wird durch das Mikrorechnermodul die Zündeinrichtung aktiviert, der Zündkondensator C2 entlädt sich und es kommt an der Zündelektrode 9 zum Überspringen des Zündfunkens, wodurch das ausströmende Gas entzündet wird. Nach Ablauf einer vorgegebenen Zeit, in diesem Beispiel ca. 1 Sekunde, wird der Analogverstärker 20 über die Ports K und L aktiviert und es erfolgt eine Prüfung, ob am Thermoelement 4 auf Grund der beginnenden Erwärmung durch die brennende Zündflamme bereits eine nachweisbare Spannung, d.h. mindestens ca. 1 mV anliegt.

[0043] Wenn dies nicht der Fall ist, werden weitere Zündvorgänge eingeleitet, indem, wie bereits weiter oben ausführlich erläutert, der Leistungsoszillator 11 aktiviert, der Zündkondensator C2 geladen und unter Entstehung eines erneuten Zündfunkens wieder entladen wird. Dabei bleibt bei diesen folgenden Zündvorgängen zur Leistungseinsparung der Speicherkondensator C1 von der Kaskadenstufe 12 getrennt, da eine weitere Aufladung des Speicherkondensators C1 nicht mehr notwendig ist. Sollte innerhalb einer festgelegten Frist keine Entzündung des Gases erfolgen, so wird durch das Mikrorechnermodul der Vorgang Zünden beendet.

[0044] Beim Vorliegen der Mindestspannung werden selbstredend keine weiteren Zündvorgänge eingeleitet, sondern die vorhandene Leerlaufspannung des Thermoelementes 4 wird weiter überprüft, bis die Größe des daraus elektronisch errechneten Stromes als Haltestrom für den Zündsicherungsmagneten 6 ausreicht. Daraufhin wird der Analogverstärker 20 über Port K entaktiviert und über Port G der von der Spannungsquelle 10 zum Zündsicherungsmagneten 6 fließende Strom unterbrochen. Das Relais 17 wird entregt und die Schaltkontakte des Relais 17 schließen den Stromkreis zwischen Thermoelement 4 und Zündsicherungsmagneten 6. Der Anker 3 wird nun durch den Thermostrom gehalten.

[0045] Um zu verhindern, dass auf Grund der beim Umschalten der Schaltkontakte des Relais 17 an sich auftretenden kurzen Unterbrechung des Haltestromes der Anker 3 abfällt, wird zum Zeitpunkt des Umschaltens über den Port F der Transistor T2 kurzzeitig aktiviert und über den Widerstand R3 ebenfalls kurzzeitig ein zusätzlicher Strom generiert, der das o.g. Abfallen des Ankers mit Sicherheit verhindert.

[0046] Soll die Gasregelarmatur ausgeschaltet werden, so wird über die Fernbedienung an das Mikrorechnermodul der Befehl zum Ausschalten gegeben. Durch kurzzeitige Aktivierung von Port G und Port E wird unter Umgehung der Sicherheitsabschaltungen 18 und des Zündsicherungsmagneten 6 ein Stromstoß durch das Relais 17 geschickt, dessen Schaltkontakte dadurch kurz abheben. Damit wird der zwischen Thermoelement 4 und Zündsicherungsmagneten 6 fließende Haltestrom unterbrochen. Der Anker 3 wird nicht mehr durch den Zündsicherungsmagneten 6 gehalten und unter der Wirkung der Schließfeder 8 schließt das Zündsicherungsventil 2. Die Gaszufuhr zum Zündbrenner 1 und natürlich auch zum nicht dargestellten Hauptbrenner ist unterbrochen und die Gasflamme erlischt.

[0047] Das erfindungsgemäße Verfahren und die Schaltungsanordnung zur Durchführung dieses Verfahrens sind selbstredend nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr sind Änderungen, Abwandlungen und Kombinationen möglich, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0048] So versteht es sich, dass die Übermittlung der Steuersignale, wie bei Fernbedienungen allgemein bekannt, mittels Kabel, Infrarot, Funkwellen, Ultraschall o. ä. erfolgen kann. Desweiteren ist es möglich, dass keine Fernbedienung verwendet wird, und dass sich alle notwendigen Bauelemente an bzw. in der Gasregelarmatur befinden. Möglich ist auch, dass nur ein Hauptbrenner vorhanden ist, der direkt gezündet wird. Ebenso kann statt der Batterien als-Spannungsquelle (10) ein kleines Steckernetzteil verwendet werden, das dann günstigerweise angesteckt wird.

[0049] Aufstellung der Bezugszeichen

1	Zündbrenner
2	Zündsicherungsventil
3	Anker
4	Thermoelement
5	Impulsmagnet
6	Zündsicherungsmagnet
7	Stößel
8	Schließfeder
9	Zündelektrode
10	Spannungsquelle
11	Leistungsoszillator
12	Kaskadenstufe 1
13	Kaskadenstufe 2
14	Element zur Spannungs- überwachung und -begren- zung
15	CMOS - Schaltkreis

16	Komplementär - Feldeffekt - Leistungsstufe
17	Relais
18	Sicherheitsabschaltung
19	Phasenschieber
20	Analogverstärker
A bis M	Ports
C1	Speicherkondensator
C2	Zündkondensator
C3	HF - Kondensator
C4	Koppelkondensator
C5	Koppelkondensator
IS	Impulssignal
L1	Spule
LS	Impulssignal
MS	Messsignal
R1	Widerstand
R2	Widerstand
R3	Widerstand
SE	Spannungsebene
TE	Zeitpunkt bei TR2
TL	Zeitpunkt bei TR1
TR	Trigger
TR1	Triggerpunkt
TR2	Triggerpunkt
T1	Transistor
T2	Transistor
T3	Transistor
T4	Feldeffekttransistor
V1	Vorverstärker
V2	Nachverstärker
MS	Messsignal

Patentansprüche

1. Verfahren zum Zünden eines Gasstromes, wobei durch eine elektronische Steuereinheit nach ihrer Aktivierung zum Zünden des Gasstromes

- ein Transverter aktiviert wird, der aus einer von einer Spannungsquelle (10) zur Verfügung gestellten Gleichspannung eine höhere Spannung erzeugt,
- ein Speicherkondensator (C1) und ein zur Bereitstellung der Zündspannung dienender Zündkondensator (C2) mittels der höheren Spannung aufgeladen werden,
- ein an sich bekannter Zündsicherungsmagnet (6) mit einem von der Spannungsquelle (10) zur Verfügung gestellten Haltestrom aktiviert wird, wobei gleichzeitig ein zwischen dem Zündsicherungsmagneten (6) und einem von der Gasflamme beeinflussbaren Thermoelement (4) bestehender Stromkreis über ein Relais (17) unterbrochen wird,
- der Speicherkondensator (C1) über ein Schaltelement schlagartig entladen wird, wobei ein Stromstoß erzeugt wird, der zur kurzzeitigen Erregung eines Elektromagneten (5) dient, um ein an sich bekanntes Zündsicherungsventil (2) zu öffnen und dabei gleichzeitig den Anker (3) des Zündsicherungsmagneten (6) anzulegen, wobei der Anker (3) auf Grund des durch den Haltestrom aktivierten Zündsicherungsmagneten (6) nach seiner erfolgten Anlage in dieser Stellung gehalten wird,
- über eine mit dem Zündkondensator (C2) über einen Zündtransformator verbundene Zündelektrode (9) in bekannter Weise ein Zündfunken zum Entzünden das ausströmenden Gases erzeugt wird,
- weitere Zündvorgänge eingeleitet werden, indem

  • der Zündkondensator (C2) wieder aufgeladen wird,
  • nach erfolgter Aufladung ein erneuter Zündfunken erzeugt wird,

- nach einer vorgegebenen Zeit das Zünden beendet wird,
- der von der Spannungsquelle (10) zum Zündsicherungsmagneten (6) fließende Haltestrom unterbrochen und der zwischen dem Zündsicherungsmagneten (6) und dem Thermoelement (4) bestehende Stromkreis über das Re-

lais (17) wieder geschlossen wird.

2. Verfahren zum Zünden eines Gasstromes nach Patentanspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die elektronische Steuereinheit nach ihrer Aktivierung zum Zünden des Gasstromes eine Prüfung erfolgt, ob eine Gasflamme brennt, wobei bei einer Positivinformation der Zündvorgang abgebrochen wird.

3. Verfahren zum Zünden eines Gasstromes nach einem der Patentansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Vorhandensein einer Thermospannung gemessen wird, wobei bei fehlender Thermospannung weitere Zündvorgänge eingeleitet werden, indem

  • der Zündkondensator (C2) wieder aufgeladen wird,
  • nach erfolgter Aufladung ein erneuter Zündfunken erzeugt wird,

wohingegen bei vorhandener Thermospannung das Zünden beendet wird,
- der von der Spannungsquelle (10) zum Zündsicherungsmagneten (6) fließende Haltestrom unterbrochen und der zwischen dem Zündsicherungsmagneten (6) und dem Thermoelement (4) bestehende Stromkreis über das Relais (17) wieder geschlossen wird, sobald der aus der vorhandenen Thermospannung berechnete Thermostrom ausreicht, um den Anker (3) auf dem Zündsicherungsmagneten (6) zu halten.

4. Verfahren zum Zünden eines Gasstromes nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicherkondensator (C1) und der Zündkondensator (C2) über jeweils einen ihnen zugeordneten Transverter aufgeladen werden.

5. Verfahren zum Zünden eines Gasstromes nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- aus der von der Spannungsquelle (10) zur Verfügung gestellten Gleichspannung eine höhere Wechselspannung erzeugt wird, indem statt des Transverters ein Leistungsoszillator (11) eingesetzt wird,
- der Speicherkondensator (C1) an eine dem Leistungsoszillator (11) nachgeschaltete erste Stufe (12) einer Mehrfachkaskade geschaltet und auf eine vorgegebene höhere Gleichspannung aufgeladen wird,
- der Zündkondensator (C2), der elektrisch leitend mit der zweiten Stufe (13) der Mehrfachkaskade verbunden ist, auf eine vorgegebene höhere Gleichspannung aufgeladen wird.

6. Verfahren zum Zünden eines Gasstromes nach Patentanspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Erreichen der vorgegebenen höheren Gleichspannungen der Leistungsoszillator (11) ausgeschaltet und bei Einleitung weiterer Zündvorgänge wieder eingeschaltet wird.

7. Verfahren zum Zünden eines Gasstromes nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der von der Spannungsquelle (10) bereitgestellte Haltestrom zum Halten des Ankers (3) gleichzeitig über den Zündsicherungsmagneten (6) und das Relais (17) fließt, und dass zum Zeitpunkt des Schließens des zwischen Zündsicherungsmagneten (6) und Thermoelement (4) bestehenden Stromkreises durch Schließen des Relais (17) kurzzeitig ein zusätzlicher Strom generiert wird.

8. Verfahren zum Zünden eines Gasstromes nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannung des dem Zündsicherungsmagneten (6) von der Spannungsquelle (10) zur Verfügung gestellten Haltestromes in den Millivoltbereich transvertiert wird.

9. Verfahren zum Zünden eines Gasstromes nach einem oder mehreren der Patentansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Vorhandensein einer Thermospannung mittels eines Analogverstärkers (20) gemessen wird.

10. Verfahren zum Zünden eines Gasstromes nach einem oder mehreren der Patentansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Sicherheit nach Ablauf einer definierten Zeitdauer die Erregung des Zündsicherungsmagneten (6) über die Spannungsquelle (10) durch einen oder mehrere in Reihe geschaltete und zeitgesteuerte Sicherheitsabschaltungen (18) zwangsläufig unterbrochen wird.

11. Verfahren zum Zünden eines Gasstromes nach Patentanspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei dem ersten Zündvorgang folgenden Zündvorgängen vor Aufladung des Zündkondensators (C2) der Speicherkondensator (C1) von der Kaskade (12) abgeschaltet wird.

12. Schaltungsanordnung zur Durchführung des Verfahrens zum Zünden eines Gasstromes nach einem der Ansprüche 1 bis 11 mit

- einem mit einer Spannungsquelle (10) verbundenen Transverter,
- einem dem Transverter nachgeordneten Spei-

cherkondensator (C1), der mit einem Elektromagneten (5) zur Betätigung eines an sich bekannten Zündsicherungsventils (2) verbunden ist, und einem Zündkondensator (C2), der in bekannter Weise über einen Zündtransformator mit einer Zündelektrode (9) verbunden ist,
- einem an sich bekannten Zündsicherungsmagneten (6), der über ein Relais (17) entweder mit der Spannungsquelle (10) oder einem Thermoelement (4) verbunden ist,
- mindestens einer zwischen Spannungsquelle (10) und Zündsicherungsmagnet (6) angeordneten zeitgesteuerten Sicherheitsabschaltung (18),
- einem Element zum Messen der Spannung des Thermoelementes (4),

wobei die anzusteuernden Elemente über ihnen zugeordnete Ports mit einer elektronischen Steuereinrichtung verbunden sind.

13. Schaltungsanordnung zum elektronischen Zünden eines Gasstromes nach Patentanspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Speicherkondensator (C1) ein ihm zugeordnetes Element (14) zur Spannungsüberwachung und Spannungsbegrenzung und einen ihm zugeordneten Transverter besitzt.

14. Schaltungsanordnung zum elektronischen Zünden eines Gasstromes nach Patentanspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zündkondensator (C2) ein ihm zugeordnetes Element (14) zur Spannungsüberwachung und Spannungsbegrenzung und einen ihm zugeordneten Transverter besitzt.

15. Schaltungsanordnung zum elektronischen Zünden eines Gasstromes nach Patentanspruch 13 und/oder 14, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- statt des Transverters ein Leistungsoszillator (11) mit der Spannungsquelle (10) verbundenen ist,
- dem Leistungsoszillator (11) eine Kaskade (12/13) nachgeschaltet ist,
- nach der Kaskade (12/13) das Element (14) zur Spannungsüberwachung und Spannungsbegrenzung angeordnet ist.

16. Schaltungsanordnung zum elektronischen Zünden eines Gasstromes nach Patentanspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Leistungsoszillator (11) aus einem CMOS - Schaltkreis (15), der mindestens vier Gatter aufweist, die entweder als NOR-Gatter oder NAND-Gatter oder einfache Negatoren ausgebildet sind, und von denen mindestens ein Gatter den anderen parallel geschalteten Gattern vorgelagert ist, oder aus mehreren CMOS - Schaltkreisen, einer den Gattern nachgeordneten Komplementär - Feldeffekt - Leistungsstufe (16), einem derselben nachgeordneten LC - Schwingkreis (L1/C3), und einem als Phasenschieber (19) dienenden RC - Glied besteht.

17. Schaltungsanordnung zum elektronischen Zünden eines Gasstromes nach einem oder mehreren der Patentansprüche 12-16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Element zum Messen der Spannung des Thermoelementes (4) ein Analogverstärker (20) ist.

18. Schaltungsanordnung zum elektronischen Zünden eines Gasstromes nach Patentanspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Analogverstärker (20) ein Wechselspannungsverstärker ist, dem ein getakteter Spannungsteiler vorgeschaltet ist.

Claims

1. Process for igniting a gas stream, whereby by means of an electronic control unit and after activating it to ignite the gas stream

- a transverter is activated, which generates a higher voltage from a direct current supplied from an electricity source (10),
- a storage capacitor (C1) and an ignition capacitor (C2), serving to provide the ignition voltage (C2) by means of the higher voltage, are charged.
- an essentially familiar ignition locking magnet (6) activated by a holding current provided by the electricity source (10), while at the same time an electric circuit that exists between the ignition locking magnet (6) and a thermocouple (4) that can be influenced by the gas flame is interrupted via a relay (17).
- the storage capacitor (C1) is abruptly discharged via a circuit element, generating a surge of current, which briefly energises an electromagnet (5), to open an essentially familiar ignition locking valve (2) and at the same time attach anchor (3) of the ignition locking magnet (6), while the anchor (3) is held in this position after attachment because of the ignition locking magnet (6) activated by the holding current,
- a pilot light is generated in a familiar fashion to ignite the outflowing gas via an ignition electrode (9) connected with the ignition capacitor (C2) via an ignition transformer,
- further ignition procedures are initiated, whereby

• the ignition capacitor (C2) is re-charged,

• after charging a new pilot light is generated,

- after a prescribed period of time ignition is terminated.
- the holding current flowing from the electricity source (10) to the ignition locking magnet (6) is interrupted and the circuit between the ignition locking magnet (6) and the thermocouple is closed via the relay (17).

2. Processes to ignite a gas stream in accordance with patent claim 1, **characterised by** the fact that after being activated to ignite the gas stream the electronic control unit carries out a check to determine whether a gas flame is alight, aborting the ignition procedure if the information is positive.

3. Processes to ignite a gas stream in accordance with one of the patent claims 1 or 2, **characterised by the fact that**

- the existence of thermal electromagnetic force is measured and further ignition procedures are initiated if it is lacking, insofar as

• the ignition capacitor (C2) is re-charged,
• after charging a new pilot light is generated,

whereas if there is a thermal electromagnetic force ignition is terminated,
- the holding current flowing from the electricity source (10) to the ignition locking magnet (6) is interrupted and the circuit between the ignition locking magnet (6) and the thermocouple is closed via the relay (17) as soon as the thermoelectric current calculated from the existing thermal electromagnetic force is sufficient to hold the anchor (3) on the ignition locking magnet (6).

4. Processes to ignite a gas stream in accordance with one of the patent claims 1 to 3, **characterised by the fact that** the storage capacitor (C1) and the ignition capacitor (C2) are charged via transverters assigned to each of them respectively.

5. Processes to ignite a gas stream in accordance with one of the patent claims 1 to 3, **characterised by the fact that**

- from the direct current supplied from the electricity source (10) a higher voltage is generated, using a power oscillator (11) instead of the transverter,
- the storage capacitor (C1) is switched to the first stage (12) of a multiple cascade downstream of the power oscillator (11) and charged up to a prescribed higher DC voltage,
- the ignition capacitor (C2), which is connected by electrical conduction with the second stage (13) of the multiple cascade, is charged up to a prescribed higher DC voltage.

6. Processes to ignite a gas stream in accordance with patent claim 5, **characterised by the fact that** after reaching the prescribed higher DC voltages the power oscillator (11) is switched off and then switched on again when further ignition procedures are initiated.

7. Processes to ignite a gas stream in accordance with one of the patent claims 1 to 6, **characterised by the fact that** the holding current supplied from electricity source (10) to hold the anchor (3) simultaneously flows through the ignition locking magnet (6) and the relay (17), and that at the time that the electric circuit between ignition locking magnet (6) and thermocouple (4) is closed by closing the relay (17) an additional current is briefly generated.

8. Processes to ignite a gas stream in accordance with one of the patent claims 1 to 6, **characterised by the fact that** the voltage of the holding current supplied to the ignition locking magnet (6) from electricity source (10) is transverted into the millivolt range.

9. Processes to ignite a gas stream in accordance with one or more of the patent claims 1 to 8, **characterised by the fact that** the existence of a thermal electromagnetic force is measured by an analogue amplifier (20).

10. Processes to ignite a gas stream in accordance with one or more of the patent claims 1 to 9, **characterised by the fact that** for safety purposes after a defined period of time has elapsed the energisation of the ignition locking magnet (6) via the electricity source (10) is inevitably interrupted by one or more safety cutoffs (18) connected in series and timed.

11. Processes to ignite a gas stream in accordance with patent claim 5 or 6, **characterised by the fact that** at the first ignition procedure following ignition procedures prior to charging the ignition capacitor (C2) the storage capacitor (C1) is disconnected from the cascade (12).

12. Circuit arrangement for carrying out the procedure for igniting a gas stream in accordance with one of the patent claims 1 to 11 with

- a transverter connected to an electricity source (10),
- a storage capacitor (C1) (downstream from the transverter), which is connected to an electro-

magnet (5) to operate an essentially familiar ignition locking valve (2), and an ignition capacitor (C2), which is linked in a familiar fashion to a ignition electrode (9) via an ignition transformer,
- an essentially familiar ignition locking magnet (6), which is connected via a relay (17) either to the electricity source (10) or a thermocouple (4),
- at least one timed safety cutoff (18) located between the electricity source (10) and the ignition locking magnet (6),
- an element for measuring the voltage of the thermocouple (4), whereby the elements to be triggered are connected to an electronic control unit via ports assigned top them.

13. Circuit arrangement for the electronic ignition of a gas stream in accordance with patent claim 12, **characterised by the fact that** the storage capacitor (C1) has an element assigned to it (14) to monitor and limit voltage and an transverter assigned to it also.

14. Circuit arrangement for the electronic ignition of a gas stream in accordance with patent claim 12, **characterised by the fact that** the ignition capacitor (C2) has an element assigned to it (14) to monitor and limit voltage and an transverter assigned to it also.

15. Circuit arrangement for the electronic ignition of a gas stream in accordance with patent claim 13 and/or 14, **characterised by the fact that**

- instead of the transverter a power oscillator (11) is connected to the electricity source (10),
- a cascade (12/13) is downstream from the power oscillator (11),
- the element (14) is located after the cascade (12/13) for monitoring and limiting voltage.

16. Circuit arrangement for the electronic ignition of a gas stream in accordance with patent claim 13, **characterised by the fact that** the power oscillator (11) is developed from a CMOS circuit (15), which has at least four gates, which are either developed as NOR gates or NAND gates or simple negators, and of which at least one gate is upstream from the other parallel-connected gates, or of several CMOS circuits, a complementary field effect power stage (16) downstream from the gates, an LC resonant circuit (L1/C3) also downstream from these, and a link serving as a phase shifter (19).

17. Circuit arrangement for the electronic ignition of a gas stream in accordance with one or more of the patent claims 12-16, **characterised by the fact that** the element for measuring the voltage of the thermocouple (4) is an analogue amplifier (20).

18. Circuit arrangement for the electronic ignition of a gas stream in accordance with patent claim 17, **characterised by the fact that** the analogue amplifier (20) is an AC amplifier, downstream from a clocked voltage divider.

Revendications

1. Procédé d'allumage d'un flux de gaz, en sachant que par une unité de commande électronique, après l'activation de celle-ci pour allumer le flux de gaz

- un transverter est activé, celui-ci produisant une forte tension à partir d'une tension continue fournie par une source de tension (10),
- un condensateur de puissance (C1) et un condensateur d'allumage (C2) servant à fournir la tension d'allumage sont chargés au moyen de la forte tension,
- un aimant de sécurité d'allumage connu (6) est activé avec un courant de maintien fourni par la source de tension (10), en sachant qu'en même temps un circuit électrique passant par un relais (17) et se trouvant entre l'aimant de sécurité d'allumage (6) et un élément thermique (4) influençable par la flamme du gaz est interrompu,
- le condensateur de puissance (C1) est déchargé brutalement par un circuit logique, en sachant qu'une impulsion électrique est créée et sert à exciter un court instant un électroaimant (5) afin d'ouvrir une soupape de sécurité d'allumage (2) connue et, en même temps, à produire en même temps l'induit (3) de l'aimant de sécurité d'allumage (6) en sachant que l'induit (3) reste dans cette position en raison de l'aimant de sécurité d'allumage (6) activé par le courant de maintien lorsque son application a réussi,
- une étincelle d'allumage pour allumer le gaz sortant est produite par une électrode d'allumage (9) connue reliée à un condensateur d'allumage (C2) au moyen d'un transformateur d'allumage,
- d'autres opérations d'allumage sont réalisées en

  • rechargeant le condensateur d'allumage (C2),
  • en produisant de nouvelles étincelles d'allumage lorsque la charge est terminée,

- après un temps donné, l'allumage s'arrête,
- le courant de maintien allant de la source de tension (10) vers l'aimant de sécurité d'allumage (6) est interrompu et le circuit électrique existant entre l'aimant de sécurité d'allumage (6) et l'élément thermique (4) est fermé par le relais (17).

2. Procédé d'allumage d'un flux de gaz selon la revendication de brevet 1, **caractérisé par le fait que** l'unité de commande électronique effectue un contrôle après l'activation de l'allumage du flux de gaz pour savoir s'il y a une flamme de gaz en sachant que, en cas de réponse positive, l'opération d'allumage est interrompue.

3. Procédé d'allumage d'un flux de gaz selon les revendications de brevet 1 ou 2, **caractérisé par le fait que**

- La présence d'une tension thermique est mesurée en sachant qu'en cas d'absence de tension thermique, d'autres opérations d'allumage sont réalisées en

  • rechargeant le condensateur d'allumage (C2),
  • créant une nouvelle étincelle d'allumage lorsque la charge est terminée,

mais en présence de la tension thermique, l'allumage est terminé,
- le courant de maintien allant de la source de tension (10) vers l'aimant de sécurité d'allumage est interrompu et le circuit électrique existant entre l'aimant de sécurité d'allumage (6) et l'élément thermique (4) est refermé dès que le courant thermique calculé à partir de la tension thermique présente est suffisante pour maintenir l'induit (3) sur l'aimant de sécurité d'allumage (6).

4. Procédé d'allumage d'un flux de gaz selon les revendications de brevet 1 à 3, **caractérisé par le fait que** le condensateur de puissance (C1) et le condensateur d'allumage (C2) sont chargés chacun par un transverter qui leur ait dédié.

5. Procédé d'allumage d'un flux de gaz selon les revendications de brevet 1 à 3 **caractérisé par le fait que**

- une plus forte tension alternative est produite à partir de la tension continue mise à disposition par la source de tension (10) en utilisant un oscillateur de puissance (11) au lieu d'un transverter,
- le condensateur de puissance (C1) est couplé au premier niveau (12) d'une cascade multiple située en aval de l'oscillateur de puissance (11) et est chargé à une tension continue donnée plus élevée,
- le condensateur d'allumage (C2), qui est relié électriquement avec le deuxième niveau (13) de la cascade multiple, est chargé à une tension continue donnée plus élevée.

6. Procédé d'allumage d'un flux de gaz selon la revendication de brevet 5, **caractérisé par le fait que**, après avoir atteint les tensions continues données plus élevées, l'oscillateur de puissance (11) est coupé et réactivé en enclenchant d'autres opérations d'allumage.

7. Procédé d'allumage d'un flux de gaz selon les revendications de brevet 1 à 6, **caractérisé par le fait que** le courant de maintien mis à disposition par la source de tension (10) pour maintenir l'induit (3) s'écoule en même temps par l'aimant de sécurité d'allumage (6) et le relais (17) et **par le fait que**, au moment de la fermeture du circuit électrique existant entre l'aimant de sécurité d'allumage (6) et l'élément thermique (4), un courant supplémentaire de courte durée est généré par la fermeture du relais (17).

8. Procédé pour l'allumage d'un flux de gaz selon les revendications de brevet 1 à 6, **caractérisé par le fait que** la tension du courant de maintien fourni par la source de tension (10) à l'aimant de sécurité d'allumage (6) est convertie en millivolt.

9. Procédé d'allumage d'un flux de gaz selon une ou plusieurs revendications de brevet 1 à 8, **caractérisé par le fait que** la présence d'une tension thermique est mesurée au moyen d'un amplificateur analogique (20).

10. Procédé d'allumage d'un flux de gaz selon une ou plusieurs revendications 1 à 9, **caractérisé par le fait que** pour la sécurité, après écoulement d'une durée définie, l'excitation de l'aimant de sécurité d'allumage (6) par la source de tension (10) est obligatoirement interrompue par une ou plusieurs coupures de sécurité (18) en série ou par synchronisation.

11. Procédé d'allumage d'un flux de gaz selon la revendication de brevet 5 ou 6, **caractérisé par le fait que** lors du premier allumage et les allumages suivants, le condensateur de puissance (C1) est coupé par la cascade (12) avant la charge du condensateur d'allumage (C2).

12. Disposition de connexion pour réaliser le procédé d'allumage d'un flux de gaz selon une des revendications de brevet 1 à 11 avec

- un transverter raccordé à une source de tension (10),
- un condensateur de puissance (C1) après le transverteur, relié à un électroaimant (5) pour activer une soupape de sécurité d'allumage connue (2) et à un condensateur d'allumage (C2) qui, de façon connue, est raccordé à une électrode d'allumage (9) par un transformateur d'allumage,

- un aimant de sécurité d'allumage connu (6) qui est raccordé soit à la source de tension (10) soit à un élément thermique (4) par un relais (17),
- au moins une coupure de sécurité synchronisée (18) placée entre la source de tension (10) et l'aimant de sécurité d'allumage (6),
- un élément de mesure de la tension de l'élément thermique (4),

en sachant que les éléments à piloter sont raccordés par des ports qui leur sont affectés à un dispositif de commande électronique.

13. Disposition de connexion pour l'allumage électronique d'un flux de gaz selon la revendication de brevet 12, **caractérisé par le fait que** le condensateur de puissance (C1) possède un élément dédié (14) pour la surveillance de la tension et la limite de tension et un transverter dédié.

14. Disposition de connexion pour l'allumage électronique d'un flux de gaz selon la revendication de brevet 12, **caractérisé par le fait que** le condensateur d'allumage (C2) possède un élément dédié (14) pour la surveillance de la tension et la limite de tension et un transverter dédié.

15. Disposition de connexion pour l'allumage électronique d'un flux de gaz selon la revendication de brevet 13 et/ou 14, **caractérisé par le fait que**

- un oscillateur de puissance (11) est relié à la source de tension (10) au lieu du transverter,
- une cascade (12/13) est placée après l'oscillateur de puissance (11),
- après la cascade (12/13), se trouve l'élément (14) de surveillance de la tension et de limite de tension.

16. Disposition de connexion pour l'allumage électronique d'un flux de gaz selon la revendication de brevet 12, **caractérisé par le fait que** l'oscillateur de puissance (11) est composé d'un circuit CMOS (15) - présentant au moins quatre portes qui ne sont ni des portes NOR, ni des portes NAND ni de simples négateurs et dont au moins une porte est en parallèle par rapport aux autres portes - ou de plusieurs circuits CMOS, d'un niveau de puissance (16) Complémentaire - effet de champ placé après les portes, d'un circuit oscillant LC (L1/C3) placé après le même et d'un circuit RC servant de déphaseur (19).

17. Disposition de connexion pour l'allumage électronique d'un flux de gaz selon une ou plusieurs revendications de brevet 12 à 16, **caractérisé par le fait que** l'élément de mesure de la tension de l'élément thermique (4) est un amplificateur analogique (20).

18. Disposition de connexion pour l'allumage électronique d'un flux de gaz selon la revendication de brevet 17, **caractérisé par le fait que** l'amplificateur analogique (20) est un amplificateur de tension alternative auquel est raccordé en amont un diviseur de tension cadencé.

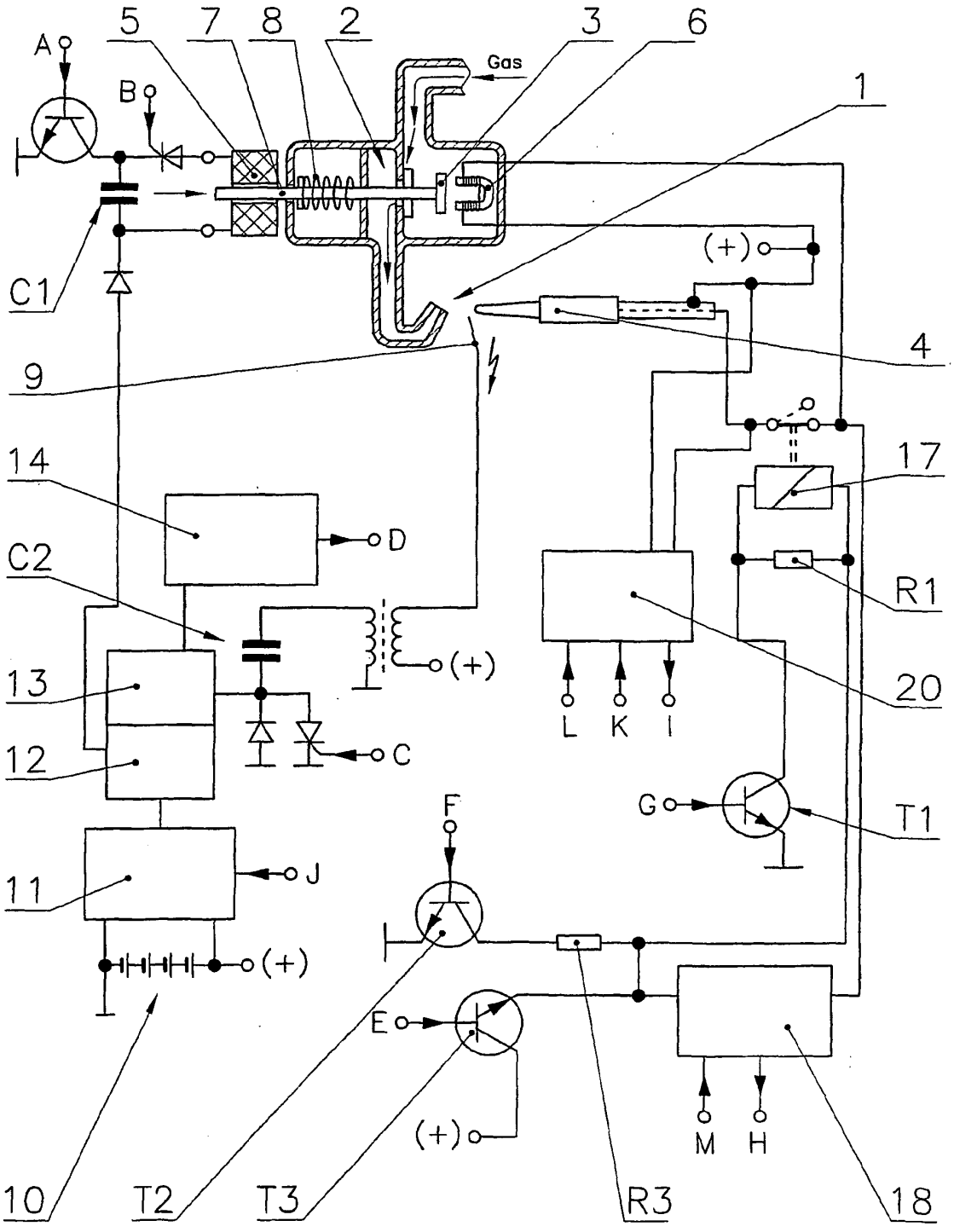

A
B
5
7
8
2
3
6
Gas
1
C1
(+)
4
9
14
17
D
C2
R1
13
(+)
20
L
K
I
12
C
G
T1
F
11
J
(+)
E
M
H
10
T2
T3
R3
18

Fig.1

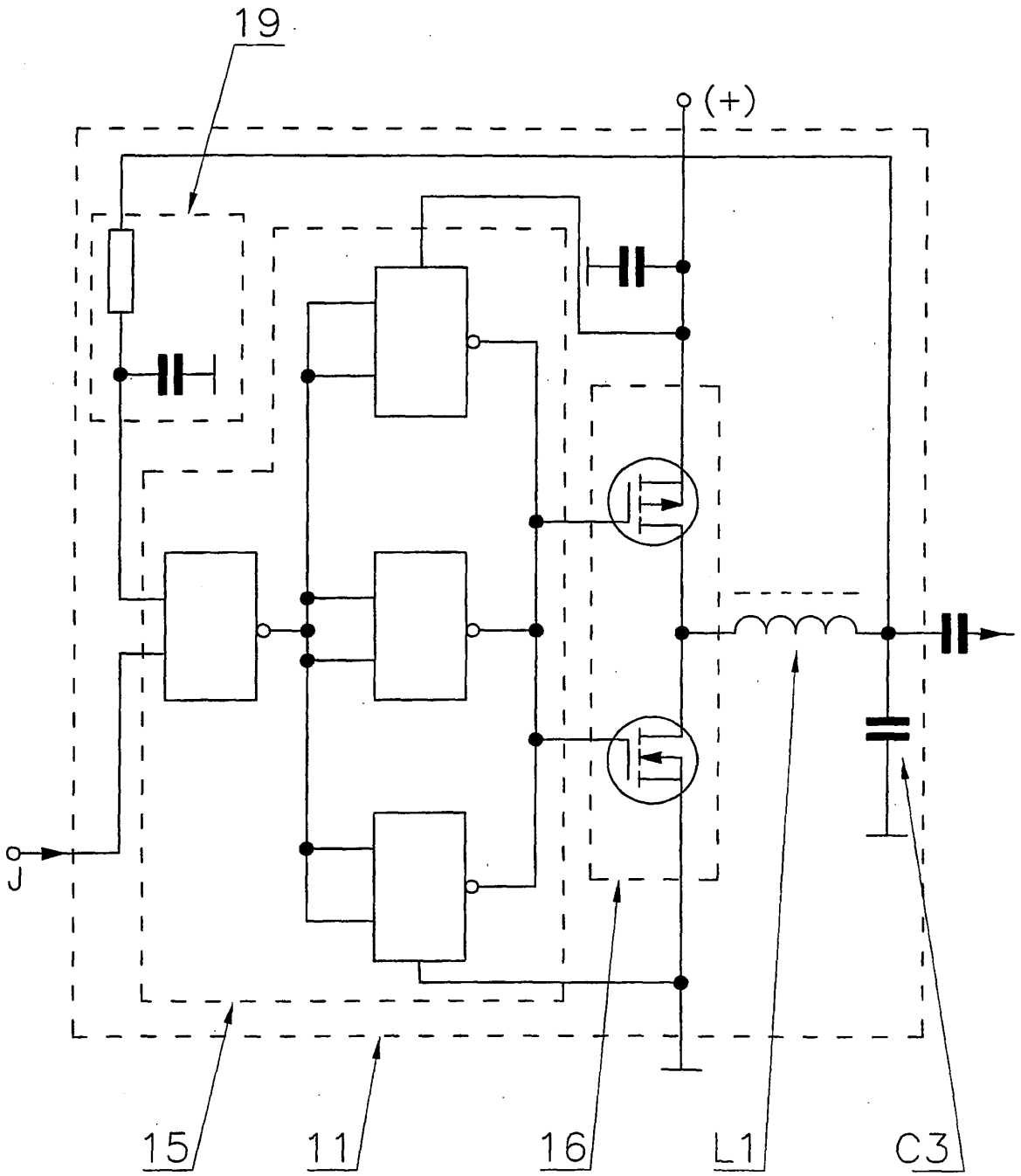


Fig.2

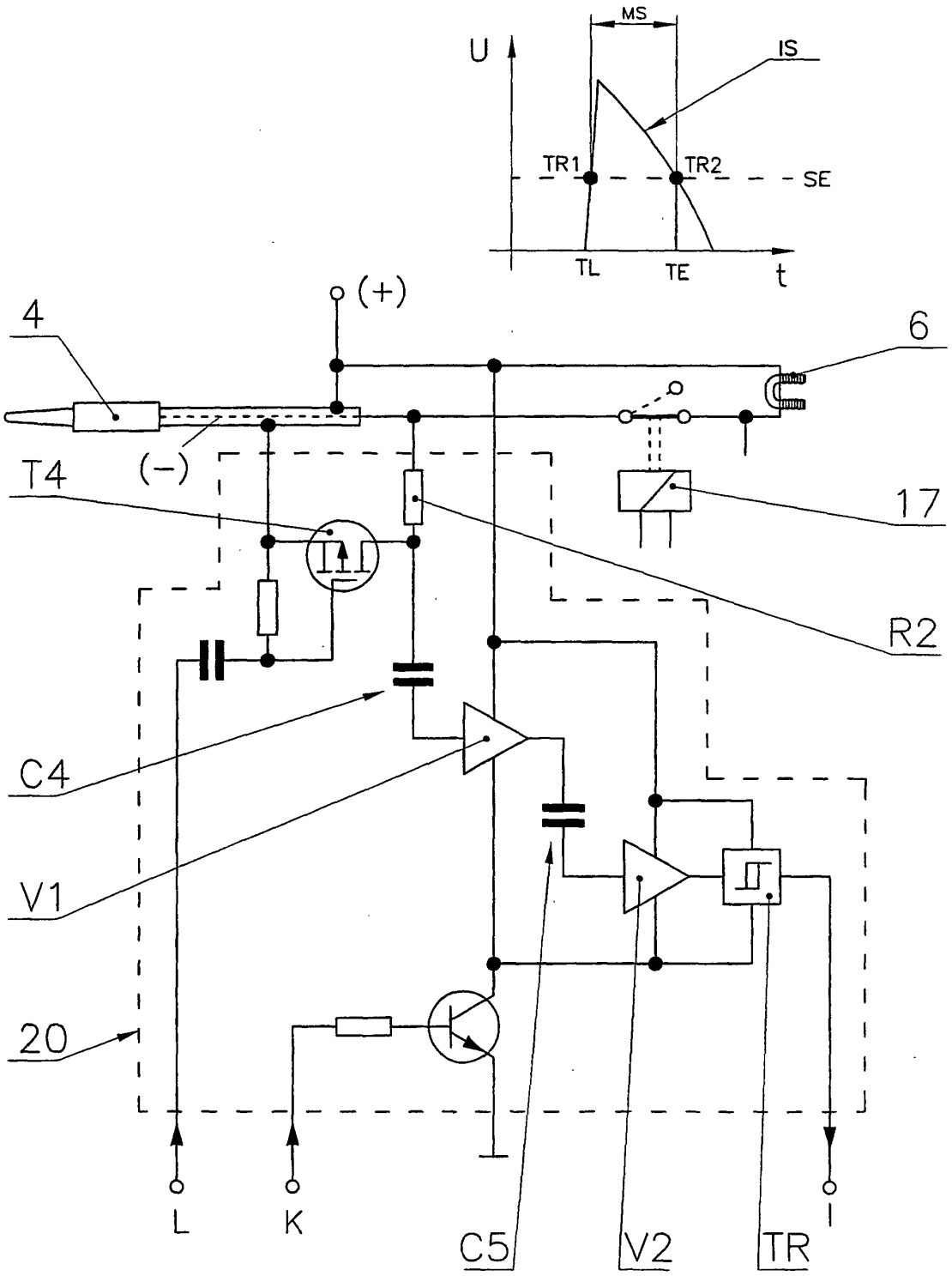


Fig.3

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 5722823 A **[0003]**
- GB 2351341 A **[0005] [0009]**
- DE 9307895 U **[0007] [0009]**
- DE 3126639 A **[0009]**
- DE 2809843 A **[0009]**