



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 039 226 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.09.2000 Patentblatt 2000/39

(51) Int. Cl.⁷: **F23N 5/20**

(21) Anmeldenummer: **00105699.3**

(22) Anmeldetag: **17.03.2000**

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

(30) Priorität: **20.03.1999 DE 19912703**

(71) Anmelder:
**HeaTec Thermotechnik GmbH
73066 Uhingen (DE)**

(72) Erfinder:
• **Schwarz, Hans-Jochen, Dr.
73614 Schorndorf (DE)**
• **Stübler, Werner
73101 Aichelberg (DE)**
• **Heim, Ralf
73092 Heiningen (DE)**

(74) Vertreter:
**Patentanwälte Rüger, Barthelt & Abel
Webergasse 3
73728 Esslingen (DE)**

(54) **Zündeinheit ohne Zündflamme**

(57) Eine batteriegestützte Zündeinheit (1) ist für Gasgeräte (3), wie bspw. Gasdurchlauferhitzer vorgesehen. Die Zündeinheit (1) kann durch einen Wasserschalter (12) aktiviert werden und prüft dann zunächst wenigstens sicherheitsrelevante Schaltungsteile, wie bspw. eine Flammenüberwachungseinrichtung, auf Funktion. Ist die Funktionsprüfung erfolgreich, wird eine Funkenstrecke (9) angesteuert und ein Gasventil (7) von der Zündeinheit (1) gesteuert geöffnet. Sobald an dem Brenner (2) eine Flamme erfasst wird, wird die Funkenstrecke (9) abgeschaltet. Die Zündeinheit (1) ist autark und benötigt keinen Anschluss an ein Stromversorgungsnetz.

EP 1 039 226 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Zündeinheit für Brenner, insbesondere für Gasbrenner zur Warmwasserbereitung.

[0002] In der Praxis werden zur Warmwasserbereitung häufig sogenannte Durchlauferhitzer benutzt, die einen Gasbrenner als Wärmequelle aufweisen. Solche Durchlauferhitzer dienen meist zur Versorgung von lediglich einer oder wenigen Zapfstellen und werden nur dann in Betrieb gesetzt, wenn an wenigstens einer der Zapfstellen Warmwasserbedarf auftritt. Entsprechend muss der Gasbrenner ein- und ausgeschaltet und gesteuert werden. Der Wärmebedarf wird meist über sogenannte Gas-Wasser-Einheiten erkannt. Dies sind vom Wasserdruck betätigte Gasventile, die den Gasweg zu dem Brenner bedarfsweise freigeben. Erhält der Brenner Gas, muss dies sicher gezündet werden, um Verpuffungen oder Explosionen zu vermeiden. Dazu dienen in der Regel ständig brennende Zündflammen. Auf diese Weise wird verhindert, dass ausströmendes Gas ungezündet bleibt und Ansammlungen bilden kann. Jedoch verbrauchen ständig brennende Zündflammen dauernd Gas. Diese Gasmenge lässt sich durch Verkleinerung der Zündflamme nicht beliebig reduzieren, weil sich die Zündflamme nicht beliebig verkleinern lässt.

[0003] Davon ausgehend ist es Aufgabe der Erfindung, eine Zündeinheit, insbesondere für Gasbrenner zur Warmwasserbereitung zu schaffen, die einen minierten Ruhegasverbrauch aufweist.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine zündbrennerfreie Zündeinheit gelöst, die in Betriebspausen kein Gas verbraucht. Die Zündeinheit weist zur Zündung des Brenners eine elektrische Funkenstrecke auf, die von einem Hochspannungsgenerator lediglich bedarfsweise mit Hochspannung beaufschlagt wird. Der Hochspannungsgenerator ist Teil einer Zündschaltung, die ihre Betriebsspannung von einer elektrischen Batterie erhält. Dadurch ist die Zündeinheit unabhängig von einem elektrischen Netz, ohne zusätzlichen Installationsaufwand an Gas-Durchlauferhitzern oder ähnlichen Gasgeräten einsetzbar. Die elektrische Funkenstrecke ersetzt den früher vorhandenen Zündbrenner, wobei die elektrische Funkenstrecke jedoch nur zum Zünden und nicht dauernd betrieben wird, wie es beim Zündbrenner der Fall war.

[0005] Eine Steuereinrichtung aktiviert die Zündschaltung nur in bestimmten Bedarfsfällen. Dadurch wird der Batterie nur dann elektrische Energie entnommen, wenn es erforderlich ist. Die lediglich bedarfsweise Aktivierung der Zündschaltung macht die Spannungsversorgung mittels einer oder mehrere herkömmlicher und preiswerter Batterien möglich. Es lassen sich Batterielebensdauern von deutlich mehr als einem Jahr erreichen.

[0006] Die Steuereinrichtung weist einen Sensor auf, der Zündsituationen erfassen kann. Dies ist bspw.

eine Situation, bei der das Öffnen einer Zapfstelle festgestellt wird, wenn die Zündeinheit zum Zünden eines Brenners eines Warmwasserbereiters dient. Das Öffnen einer Zapfstelle kann durch einen sogenannten Wasserschalter erfasst werden, der einen Druckabfall in der Wasserleitung oder eine Durchströmung mittels geeigneter Venturidüsen- oder Membrananordnungen feststellt. Alternative Konzepte, wie Flügelrädchen oder dgl., sind ebenfalls anwendbar.

[0007] Außerdem ist es vorteilhaft, wenn zu der Steuereinrichtung ein Fühler zur Erfassung von Betriebs- und/oder Fehlersituationen gehört. Dieser Fühler ist vorzugsweise ein Ionisierungsfühler der im Flammenbereich des Brenners angeordnet ist. Mit dem Ionisierungsfühler lässt sich somit feststellen, ob eine Flamme vorhanden ist. Wird eine Ionisierung erfasst, ohne dass eine Flamme vorhanden sein kann, bspw. bei geschlossenem Gasventil, kann dies als Fehlersituation interpretiert und ein Öffnen des Gasventils verhindert werden. Dies erhöht die Sicherheit der Zündeinheit und des Gasgeräts.

[0008] Der Ionisierungsfühler und die Funkenstrecke sind vorteilhafterweise an voneinander entfernten Enden des Brenners angeordnet. Somit kann eine Flamme nur dann erfasst werden, wenn die von der Funkenstrecke ausgehende Zündung den gesamten Brenner erfasst hat. Auch dies ist ein Sicherheitsmerkmal, das in vielen Fällen vorteilhaft sein kann.

[0009] Die Zündeinheit ist vorzugsweise darauf eingerichtet, den Brenner mit der Betriebsgasmenge zu zünden. Diese wird somit zu Zündbeginn freigegeben, so dass die Flamme an dem Brenner kurz nach Freigabe der Gasmenge sofort mit der gewünschten Stärke zur Verfügung steht. Anwärmphasen an dem Gasgerät und somit bspw. Wartezeiten vom Öffnen einer Zapfstelle bis zum Ankommen von warmen Wasser werden dadurch geringgehalten.

[0010] Um die zum Zünden erforderliche elektrische Energie in Grenzen zu halten, wird der Betrieb des elektrischen Hochspannungsgenerators vorzugsweise auf ein maximales Zündzeitintervall begrenzt. Dies verhindert eine vorzeitige Entladung der zur Stromversorgung verwendeten Batterie, die bspw. weniger als 2 Volt abgeben muss. In den meisten Fällen genügen ein oder zwei Monozellen. Weiter ist es vorteilhaft, das Zündzeitintervall zu beenden, sobald mit dem Ionisierungsfühler eine Ionisierung erfasst wird, die über einem Schwellwert liegt, der auf eine gezündete Flamme schließen lässt. Erfolgt die Zündung schnell, sind nur wenige, im Extremfall nur eine einige Funkenentladung erforderlich, um die Flamme zu zünden. Dies schont die Batterie.

[0011] Die Zündeinheit wird vorteilhafter Weise nicht nur zur Ansteuerung einer Funkenstrecke und Abfrage eines Ionisierungsfühlers, sondern darüber hinaus zur Steuerung eines Gasventils verwendet. Das Gasventil, das zur Gasversorgung des Brenners dient, wird somit von der Zündeinheit gesteuert und vorzugs-

weise nur dann freigegeben, wenn bereits Funken-
durchschläge an der Funkenstrecke zu verzeichnen
sind. Durch diese Zeitfolge kann, auch wenn dafür meh-
rere Funkendurchschläge erzeugt werden müssen,
wirksam verhindert werden, dass sich ungezündete
Gasmengen vor dem Brenner ansammeln.

[0012] Das Gasventil ist vorzugsweise ein Gas-
Servo-Ventil, das zum Bewegen eines Ventilverschluss-
glieds den in einer Gasleitung vorhandenen Druck als
Energiequelle nutzt. Zur Betätigung des Gas-Servo-
Ventilss ist ein Steuermagnet vorhanden, der ein in dem
Gas-Servo-Ventil enthaltenes Vorsteuerventil leistungs-
arm ansteuert. Zur weiteren Leistungsreduktion kann
die Magnetspule des Pilotventils durch ein pulsbreiten-
moduliertes Signal angesteuert werden. Dadurch lässt
sich der Haltestrom auf einen geringen Wert reduzie-
ren, was wiederum die Batterie schont.

[0013] Für die Funkenstrecke und den Ionisierungs-
fühler kann ein gemeinsamer Hochspannungsgenera-
tor dienen. Dies vereinfacht die Schaltung und kann
außerdem deren Ruhestrom minimieren, der zur Über-
wachung der Ionisierung so lange erforderlich ist, wie
das Gasventil offengehalten wird.

[0014] Die Überwachungsschaltung ist vorzugs-
weise so ausgelegt, dass sie, wenn sie ein Aktivie-
rungssignal erhält, vorzugsweise zunächst den Fühler
abfragt, ob ein Fehlerzustand vorliegt. Wird dazu der
Ionisierungsfühler abgefragt, wird eine vorhandene
Ionisierung als Fehler gewertet. Die Überwachungs-
schaltung gibt nun weder die Zündung noch das Gas-
ventil frei. Somit unterbleiben Zündversuche, bspw. bei
nassem Brenner. Dies dient nicht nur der elektrischen
Sicherheit, sondern auch der Vermeidung von Zündver-
suchen in Situationen, in denen ein sicherer Brennerbe-
trieb nicht gewährleistet ist.

[0015] Ist nach Einschalten kein Ionisierungssignal
vorhanden, öffnet die Überwachungsschaltung das
Gasventil und zündet den Brenner. Wird Ionisierung
erfasst, bleibt das Gasventil offen. Fällt dsa Ionisie-
rungssignal weg, wird das Gasventil geschlossen.

[0016] Weitere Einzelheiten vorteilhafter Ausführ-
ungsformen der Erfindung sind Gegenstand von Unter-
ansprüchen, der Zeichnung oder der Beschreibung. In
der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfin-
dung veranschaulicht. Es zeigen:

Fig. 1 ein Übersichtsbild einer erfindungsgemäßen
Zündeinheit,

Fig. 2 die erfindungsgemäße Zündeinheit nach
Figur 1, als Blockschaltbild,

Fig. 3 den Schaltplan der Zündeinheit nach Figur 2,

Fig. 4 den zeitlichen Ablauf eines Zündversuchs,
bei dem keine Flamme gezündet wird,

Fig. 5 den Ablauf eines Zündvorgangs mit Zündung

und Erkennung einer Flamme als Zeitdiagramm,
und

Fig. 6 den zeitlichen Verlauf eines Zündversuchs,
bei dem vor der Freigabe des Brenners eine Ioni-
sierung (Fremdlicht) erkannt wird.

[0017] In Fig. 1 ist eine Zündeinheit veranschau-
licht, die dazu dient einen Gasbrenner 2 zu steuern.
Dieser gehört zu einem Gasgerät 3, das an eine Gaslei-
tung 4 angeschlossen ist. Außerdem kann es an einer
Wasserleitung 5 angeschlossen sein. Das Gasgerät 3
ist bspw. ein Gas-Durchlauferhitzer zur bedarfsweisen
Versorgung von ein oder mehreren Zapfstellen 6 mit
Warmwasser. Die in Fig. 1 von dem Gasgerät 3 getrennt
dargestellte Zündeinheit 1 ist in der Praxis in das Gas-
gerät 3 eingebaut und somit Bestandteil desselben. Es
übernimmt zum großen Teil seine Steuerung. Dazu die-
nen ein Gasventil 7, das in der Gasleitung 4 angeordnet
ist und über das der Brenner 2 gesteuert wird. Außer-
dem ist im Flammenbereich des Brenners 2 ein Ionisie-
rungsfühler 8 vorgesehen, der der Zündeinheit 1 eine
Rückmeldung über den Zustand des Brenners 2 liefert.
Eine Funkenstrecke 9 untersteht ebenfalls der Steue-
rung der Zündeinheit 1 und dient zum Zünden des
Brenners 2 im Bedarfsfalle.

[0018] Eine Steuereinrichtung 11 zur Betätigung
der Zündeinheit 1 wird bspw. durch einen Wasserschal-
ter 12 gebildet. Dieser ist bspw. in der zu dem Gasgerät
führenden Wasserleitung 5 angeordnet und dient dazu,
zu unterscheiden, ob in der Wasseleitung 5 ein Wasser-
strom vorhanden ist oder nicht. Tritt ein Wasserstrom
auf, der einen Mindestwert überschreitet, wird ein elek-
trischer Schalter 14 geschlossen. In sonstigen Fällen ist
dieser Schalter 14 offen. Ein nennenswerter Wasser-
strom tritt nur auf, wenn die Zapfstelle 6 geöffnet und
über die Wasserleitung und eine in dem Gasgerät 3 vor-
handene Wärmetauschereinheit 15 fließt.

[0019] Die Zündeinheit 1 ist von einer elektrischen
Primärzelle oder einer Batterie 16 mit Spannung ver-
sorgt. Als Spannungsquelle werden im bevorzugten Fall
ein oder zwei zueinander parallel geschaltete Monozel-
len mit einer Betriebsspannung von etwa 1,5 V verwen-
det. Diese Spannung liegt an der Zündeinheit 1 gegen
Masse an. Die Zündeinheit 1 erhält über den Schalter
14 jedoch nur dann Massepotential, wenn in der Was-
serleitung 5 eine ausreichende Wasserströmung fest-
gestellt wird. Falls nicht, ist die Zündeinheit 1 vollständig
stromlos, was die Entladung der Primärspannungs-
quelle 16 minimiert. Diese kann somit auf einfache
Weise netzunabhängig gestaltet werden.

[0020] Zum koordinierten Betrieb der Zündeinheit 1
weist diese mehrere bspw. aus Fig. 2 hervorgehende
Baugruppen auf. Die Batterie- oder Primärspannungs-
quelle 16 versorgt alle Baugruppen der Zündeinheit 1
mit Spannung. Zu den Baugruppen gehören als grobe
Unterteilung ein Leistungsteil 18 und ein Steuerteil 19.
Der Steuerteil 19 enthält eine Startzeitbaugruppe 21,

die auf eine vor dem Zünden des Brenners verstreichende kurze Zeitspanne von bspw. 1s eingestellt ist. Außerdem enthält der Steuerteil 19 eine Sicherheitszeitbaugruppe 22, die die maximale Länge eines Zündversuchs festlegt. Die Sicherheitsbaugruppe 22 ist bspw. auf 5s eingestellt. Zur Überwachung der Zündung dient eine Überwachungsbaugruppe 23.

[0021] Zu dem Leistungsteil 18 gehört ein Hochspannungsgenerator 24, der in eine Zündbaugruppe 25 und eine Flammenerkennungsbaugruppe 26 unterteilt ist. Außerdem gehört eine Ansteuerschaltung 27 für das Gasventil zu dem Leistungsteil 18.

[0022] An die Zündbaugruppe 25 ist eine Hochspannungsleitung 28 angeschlossen, die zu der Funkenstrecke 9 führt. Die Funkenstrecke 9, die bspw. durch eine isolierte Zündelektrode in der Nähe des Brenners 2 gebildet wird, dient dem Zünden einer Flamme an dem Brenner 2.

[0023] Von der Flammenerkennungsbaugruppe 26 führt eine isolierte Hochspannungsleitung 31 zu dem Ionisierungsfühler 8, der ebenfalls durch eine isolierte Elektrode gebildet sein kann und im Flammenbereich des Brenners 2 angeordnet ist. Vorzugsweise ist der Abstand zwischen der Funkenstrecke 9 und dem Ionisierungsfühler 8 maximal, um nur vollständig brennende Flammen, d.h. einen sicher durchgezündeten Brenner 2 als regulären Betriebszustand zu erkennen.

[0024] Zur weiteren Steuerung des Gasgeräts 3 ist die Ansteuerschaltung 27 über eine entsprechende Leitung 33 mit einer zu dem Gasventil 7 gehörigen Steuermagnetspule 34 verbunden. Über die Steuermagnetspule 34 ist eine Freilaufdiode 35 geschaltet.

[0025] Eine Gesamtschaltung der Zündeinheit 1 ist schematisch in Figur 3 als Schaltplan veranschaulicht. Die angegebene Schaltung ist lediglich ein Beispiel zur Realisierung der weiter unten beschriebenen Schaltfunktionen. Bedarfsweise können auch andere Schaltungen mit ähnlicher Funktion Anwendung finden.

[0026] In dem in Figur 3 angegebenen Schaltbeispiel wird der Hochspannungsgenerator 24 durch einen Sperrwandler gebildet, dessen Transistor Q23 über eine Rückkopplungswicklung eines Trafos T1 frei schwingt. Über eine Transistorkombination Q21, Q22 lässt sich der Basisstrom des Transistors Q23 und somit dessen Schwingfrequenz bzw. Tastverhältnis beeinflussen. Sekundärseitig ist der Trafo T1 über einen aus dem Widerstand R36, dem Kondensator C4 und dem Widerstand R41 gebildeten Weg an dem Ionisierungsfühler 8 angeschlossen. Hier liegt eine Spannung der Größenordnung von 100 oder mehr gegen Masse an. Der Ionisierungsstrom tritt als Spannungsabfall in Erscheinung, der von der Flammenerkennungsbaugruppe 26 überwacht wird. Zu diese gehört der Feldeffekttransistor Q24 und die zugehörige Beschaltung.

[0027] Eine Gleichrichterschaltung 41, die ebenfalls an die Sekundärentwicklung des Transformators T1 angeschlossen ist, lädt einen Zündkondensator C3, der

sich bei Überschreiten der Durchbruchspannung von SD (die etwa 120 Volt beträgt) periodisch wiederkehrend über die Primärwicklung des Trafos T2 entlädt. Dieser spannt den Spannungsimpuls an seiner Sekundärwicklung hoch und gibt mit dieser einen Hochspannungsimpuls an die Leitung 28 ab. Somit enthält der Hochspannungsgenerator 24 eine durch den Sperrwandler gebildete erste Stufe, die eine Ausgangsspannung erzeugt, die zwischen einem ersten, niedrigeren Niveau und einem zweiten, höheren Niveau anschaltbar ist. Beide Niveaus sind zur Ionisierungsüberwachung geeignet. Der ersten Stufe ist eine zweite Stufe zur Erzeugung der Zündimpulse nachgeschaltet. Diese ist nur aktiv, wenn die von der ersten Stufe abgegebene Spannung auf dem zweiten, höheren Niveau ist. Durch Umschalten des Sperrwandlers ist es auf einfache Weise möglich, die Zündimpulse ein- und auszuschalten.

[0028] Zum Öffnen des Gasventils 7, d.h. zur Ansteuerung der Steuermagnetspule 34 dient die Ansteuerschaltung 27, über den von der jeweiligen Kollektor-Emitter der Transistoren Q18 und Q19 gebildeten Pfad. Die Transistoren Q14 und Q15 geben den Transistor Q19 frei, sobald die Startzeit TS abgelaufen ist. Dazu ist Q14 mit seiner Basis an den Kollektor von Q11 angeschlossen, der den Ausgang der Sicherheitszeitstufe 22 bildet. Diese ist eingangsseitig an einen Zustandsspeicher 42 angeschlossen, zu dem die Transistoren Q5 und Q6 gehören. Der Zustandsspeicher 42 ist ein bistabiles RS-Flip-Flop. Mit einem Eingang ist es an die Startzeitbaugruppe 21 angeschlossen, deren Ausgang der Kollektor von Q4 bildet. Der andere Eingang des aus Q5 und Q6 gebildeten RS Flip-Flops 42 ist an eine Reset-Schaltung 43 angeschlossen, die von Q7 mit zugehöriger Schaltung gebildet und über eine Steuerleitung 44 an den Ausgang von Q24 angeschlossen ist. Hier liegt ein Ionisierungssignal an, falls eine Flamme erfasst wird. Um unabhängig davon bei jedem Zündversuch einen Wiederanlauf zu ermöglichen, ist eine Wiederanlaufschaltung 45 vorgesehen, die im Wesentlichen durch die Transistoren Q27, Q28 gebildet wird. Sie erhält ihre Steuersignale von Q13, der seinerseits von dem Ionisierungsfühler gesteuert wird. Die Wiederanlaufschaltung 45 steuert die Entladung von C1, der das zeitbestimmende Glied der Sicherheitszeitstufe 21 ist.

[0029] An dem Ausgang von dem Transistor Q24 (Flammenerkennungsbaugruppe 26) ist außerdem der Transistor Q25 angeschlossen, der parallel zu dem Transistor Q19 geschaltet einen Strompfad für die Steuermagnetspule 34 bildet.

[0030] Das Zusammenspiel der einzelnen Schaltelemente der in Figur 3 veranschaulichten Schaltung ergibt sich aus der Schaltung selbst und deren Dimensionierung. Insgesamt arbeitet die Zündeinheit 1 wie folgt:

[0031] Es wird zunächst angenommen, dass an der Zapfstelle 6 (Figur 1) kein Wasserbedarf vorhanden ist.

Der Schalter 14 ist in diesem Fall offen und die Zündeinheit 1 erhält keinen Strom.

[0032] Wird nun die Zapfstelle 6 geöffnet, fließt Wasser durch die Wasserleitung 5 und die Steuereinrichtung 11 schließt den Schalter 14. Damit erhält, wie aus Figur 2 hervorgeht, die Zündeinheit 1 Betriebsspannung. Zunächst wird damit die Startzeitbaugruppe 21 getriggert. Diese fragt die nun gleichfalls eingeschaltete Flammenerkennungsbaugruppe 26 auf vorhandene Ionisierung an dem Ionisierungsfühler 8 ab. Falls eine Ionisierung erfasst wird, entspricht dies dem in Figur 6 veranschaulichten Zeitablauf. Zu einem Zeitpunkt t_0 , zu dem die Betriebsspannung durch den Wasserschalter (Signal WS) eingeschaltet wird, wird ein Ionisierungssignal IONI erfasst. Dies gilt für die gesamte Ablaufzeit (1 Sekunde) der Startzeitbaugruppe 21. Infolge dessen wird weder das Gasventil geöffnet, noch Hochspannung erzeugt, noch die Sicherheitszeit t_s getriggert.

[0033] Wird jedoch innerhalb der Startzeit t_{start} keine Ionisierung erfasst, ergibt sich in der Regel der in Figur 5 veranschaulichte Ablauf. Mit Schließen des Wasserschalters (W_s) zum Zeitpunkt t_0 läuft zunächst die Startzeit T_{start} ab, innerhalb derer kein Ionisierungssignal IONI erfasst wird. Nach Ablauf der Startzeit t_{start} wird nun die Sicherheitszeitbaugruppe 22 (Monoflop) getriggert und das Sicherheitszeitsignal t_s aktiviert. Es beginnt der Hochspannungsgenerator 24 mit einer solchen Leistung zu arbeiten (hohe Ausgangsspannung), dass das Vierschicht-Bauelement SD periodisch durchbricht und an der Funkenstrecke 9 periodisch Funken überschlagen. Außerdem wird sofort zu Beginn der Startzeit t_s das Gasventil geöffnet. Brennt eine Flamme an dem Brenner 2, entsteht ein Ionisierungssignal Ioni. Dies liegt innerhalb der Sicherheitszeit t_s und schaltet den Hochspannungsgenerator 24 auf eine Ausgangsspannung zurück, bei der das Vierschichtbauelement SD nicht mehr durchbricht, womit die Hochspannungsimpulse an der Funkenstrecke 9 verschwinden. Die Ausgangsspannung von T1 ist allerdings immer noch so hoch, dass über den Widerstand R36 und den Kondensator C4 sowie den Widerstand R41 eine genügend hohe Spannung an dem Ionisierungsfühler 8 anliegt, um die Flammenüberwachung fortzusetzen. Sollte das Ionisierungssignal, aus welchem Grund auch immer, nach Ablauf der Sicherheitszeit t_s wegfallen, wird das Gasventil geschlossen.

[0034] Tritt innerhalb der Sicherheitszeit t_s kein Ionisierungssignal auf, liegt der in Figur 4 veranschaulichte, vergebliche Zündversuch vor. Nach Ablauf der Sicherheitszeit t_s wird das Gasventil geschlossen. Der Brenner bleibt aus. Ein neuer Zündversuch kann jedoch durch erneutes Betätigen des Wasserschalters ausgelöst werden.

[0035] Eine batteriegestützte Zündeinheit 1 ist für Gasgeräte 3, wie bspw. Gasdurchlauferhitzer vorgesehen. Die Zündeinheit 1 kann durch einen Wasserschalter 12 aktiviert werden und prüft dann zunächst

wenigstens sicherheitsrelevante Schaltungsteile, wie bspw. eine Flammenüberwachungseinrichtung, auf Funktion. Ist die Funktionsprüfung erfolgreich, wird eine Funkenstrecke 9 angesteuert und ein Gasventil 7 von der Zündeinheit 1 gesteuert geöffnet. Sobald an dem Brenner 2 eine Flamme erfasst wird, wird die Funkenstrecke 9 abgeschaltet. Die Zündeinheit 1 ist autark und benötigt keinen Anschluss an ein Stormversorgungsnetz.

Patentansprüche

1. Zündbrennerfreie Zündeinheit (1) für einen Brenner (2), insbesondere einen Gasbrenner zur Warmwassersbereitung,

mit einer batteriegestützten elektrischen Stromversorgungseinrichtung (16) zur Stromversorgung einer elektrischen Zündschaltung, die einen Hochspannungsgenerator (24) aufweist,

mit einer elektrischen Funkenstrecke (29), die von dem Hochspannungsgenerator (24) zum Zünden der von dem Brenner (2) zu erzeugenden Flamme mit elektrischer Spannung versorgt wird, und

mit einer Steuereinrichtung (11) zur bedarfsweisen Aktivierung der Zündschaltung.

2. Zündeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (11) einen Sensor (12) aufweist, der dazu eingerichtet ist, Situationen zu erfassen, in denen die Zündung des Brenners (2) erforderlich ist.
3. Zündeinheit nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (12) ein Wasserschalter ist, der einen Wasserdurchfluss an einem von dem Brenner (2) beheizten Wärmetauscher (15) erfasst.
4. Zündeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zu der Zündeinheit (1) ein Fühler gehört, der dazu eingerichtet ist, Betriebs- und/oder Fehlersituationen zu erfassen.
5. Zündeinheit nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Fühler ein Ionisierungsfühler (8) ist, der im Flammenbereich des Brenners (2) anzuordnen ist.
6. Zündeinheit nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Ionisierungsfühler (8) und die Funkenstrecke (9) an voneinander entfernten Enden des Brenners (2) angeordnet sind.
7. Zündeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, dass die Zündeinheit (1) darauf eingerichtet ist, den Brenner (2) mit der zum Betrieb erforderlichen Gasmenge zu zünden.

vierungssignal erhält, den Fühler (8) abfragt und das Gasventil (7) sowie die Zündung nur freigibt, wenn keine Fehlersituation erfasst wird.

8. Zündeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die elektrische Stromversorgungseinrichtung (16) eine Versorgungsspannung abgibt, die geringer als 2 V ist. 5
9. Zündeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der elektrische Hochspannungsgenerator (24) eine Zündspannung nur während eines Zündzeitintervalls abgibt. 10
10. Zündeinheit nach Anspruch 5 und 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Zündzeitintervall beendet wird, sobald mit dem Ionisierungsfühler (8) eine Ionisierung erfasst wird, die auf eine gezündete Flamme schließen lässt. 15
20
11. Zündeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündeinheit (1) mit einem Gasventil (7) verbunden ist, das der Gasversorgung des Brenners (2) dient und das von der Zündeinheit (1) gesteuert ist. 25
12. Zündeinheit nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Gasventil (7) die gesamte durch den Brenner (2) abgegebene Gasmenge steuert bzw. im Bedarfsfalle freigibt. 30
13. Zündeinheit nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Gasventil (7) ein Gas-Servo-Ventil ist. 35
14. Zündeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gasventil (7) eine Betätigungsmagnetspule (34) aufweist, die, wenigstens nachdem sie angezogen hat, in einer Halteposition mit einem pulsbreitenmodulierten Ansteuersignal versorgt wird. 40
15. Zündeinheit nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündeinheit (1) innerhalb einer Zündzeitspanne Hochspannungsimpulse mit einer Frequenz zwischen 2 und 12 Hz, vorzugsweise unter 4 Hz erzeugt. 45
16. Zündeinheit nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ansteuerung des Ionisierungsfühlers (8) und zur Spannungsbeaufschlagung der Funkenstrecke (9) ein gemeinsamer Hochspannungsgenerator (24) dient. 50
17. Zündeinheit nach Anspruch 4 und 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündschaltung eine Überwachungsschaltung (23, 26) enthält, die, sobald sie von der Steuereinrichtung (11) ein Akti- 55
18. Zündeinheit nach Anspruch 4 und 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündschaltung das Gasventil (7) sperrt und den Zündversuch abbricht, falls nach Ablauf einer eingestellten oder einstellbaren maximalen Zündversuchszeit von z.B. 5 s keine Zündung erfasst worden ist.

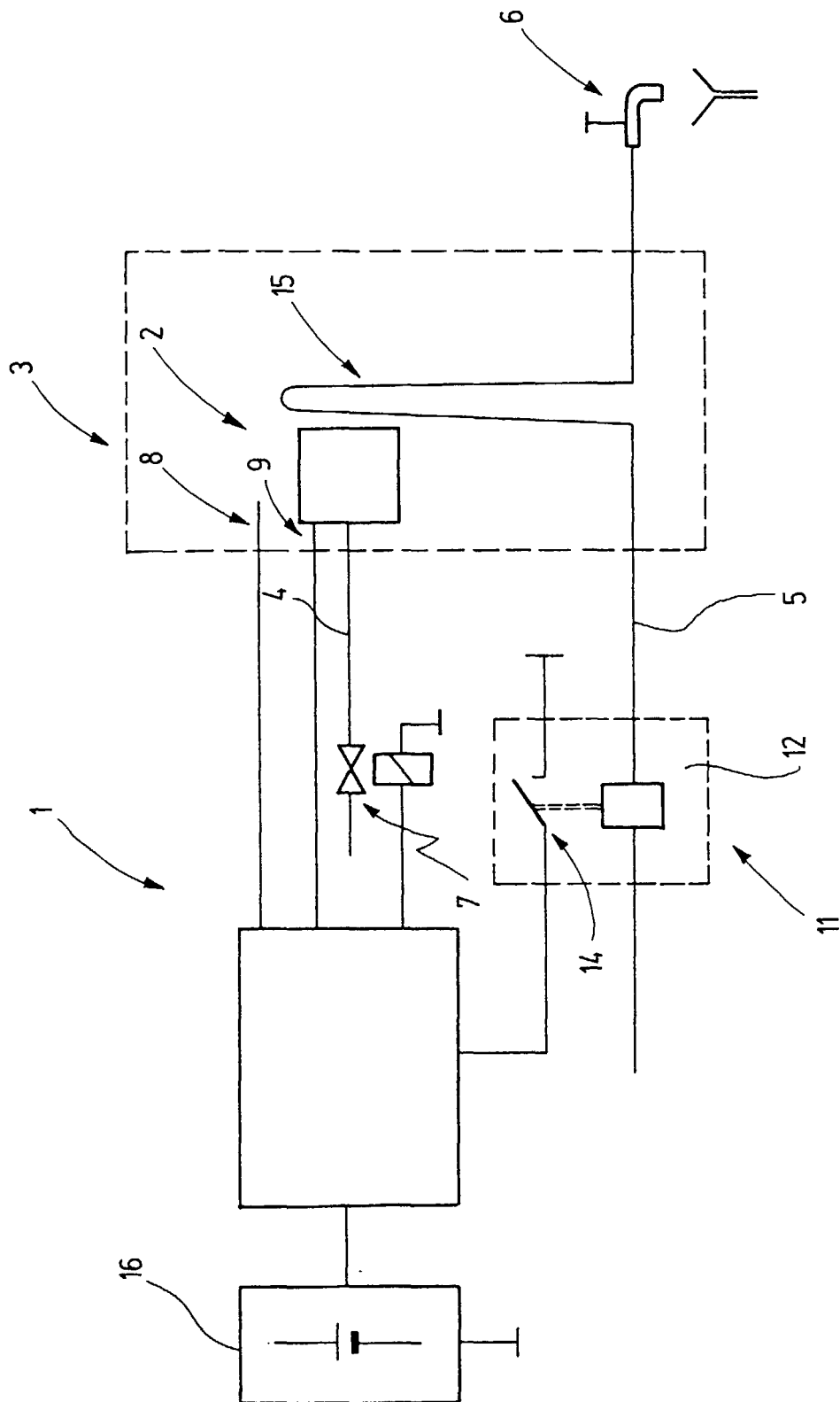


Fig.1

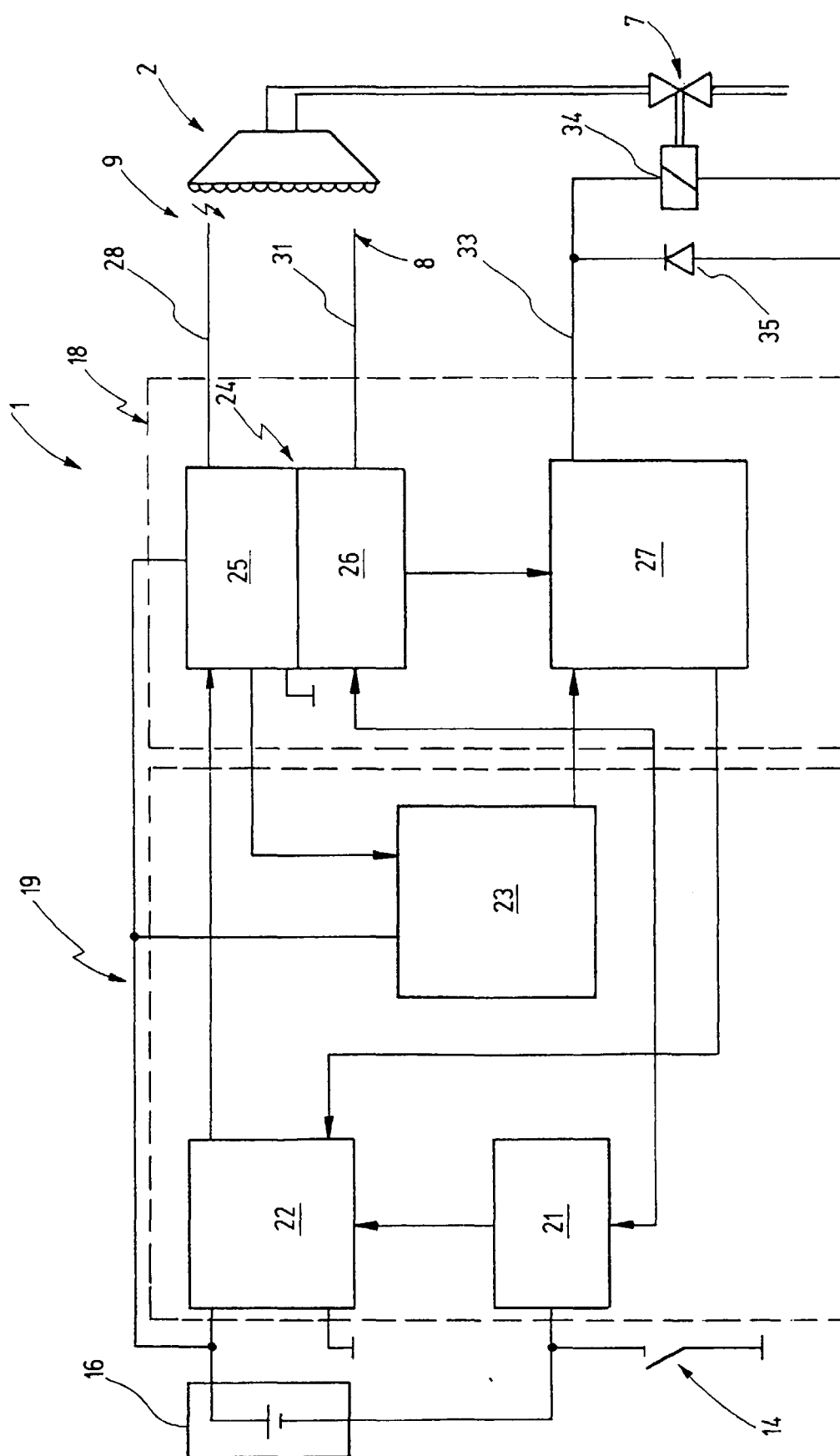


Fig. 2

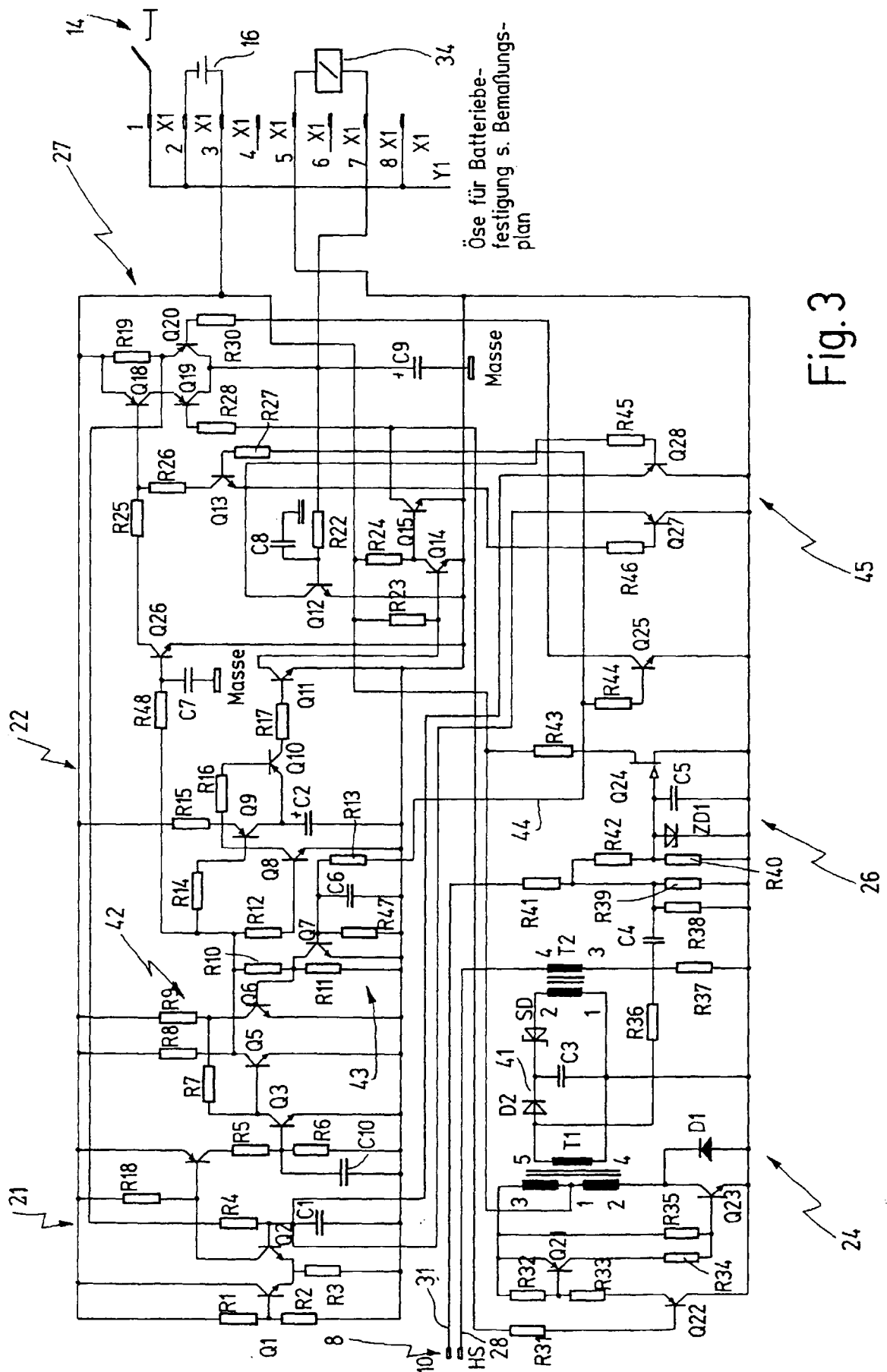


Fig. 3

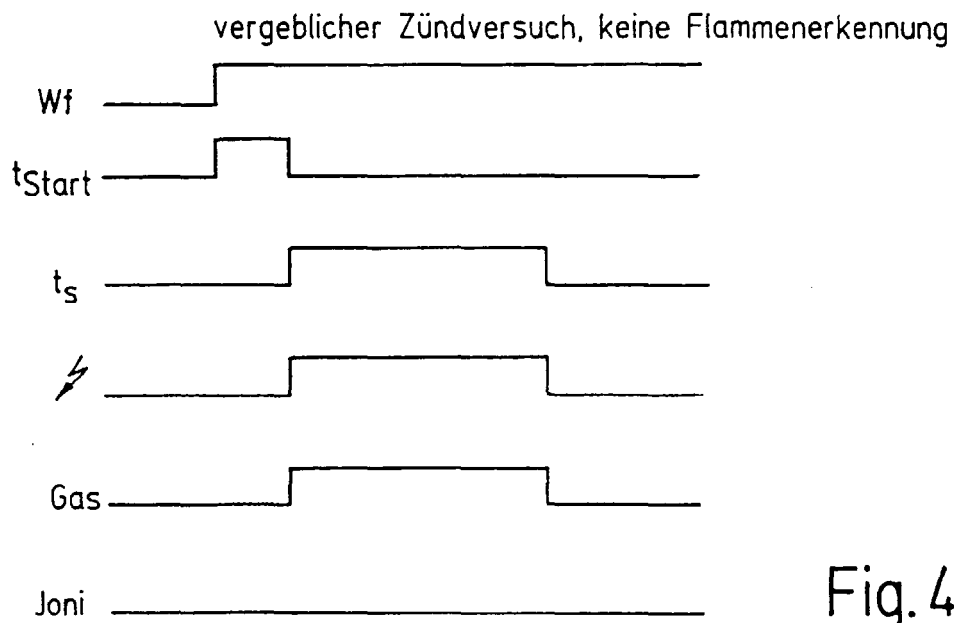


Fig. 4

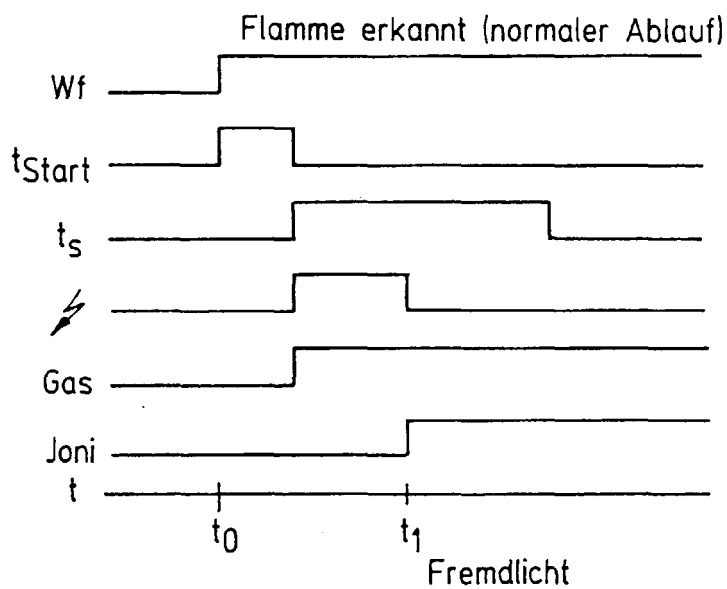


Fig. 5

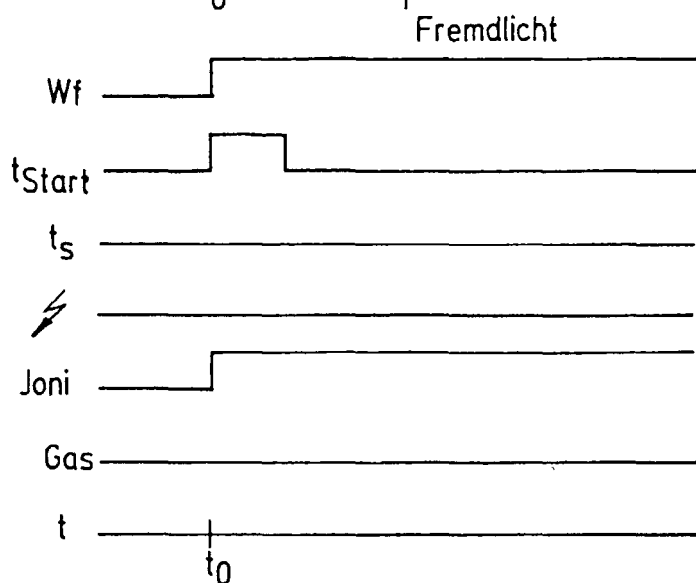


Fig. 6