



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.01.2014 Patentblatt 2014/02

(51) Int Cl.:
F23B 60/02 ^(2006.01) **F23N 5/24** ^(2006.01)
F23N 5/20 ^(2006.01) **F23N 5/08** ^(2006.01)
F23N 5/02 ^(2006.01) **F24B 1/02** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13173567.2**

(22) Anmeldetag: **25.06.2013**

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

(72) Erfinder: **Matthiessen, Hans**
23611 Bad Schwartau (DE)

(74) Vertreter: **Vonnemann, Gerhard et al**
Mierswa Hamel Vonnemann
Rechts- und Patentanwälte
M 7, 14
DE-68161 Mannheim (DE)

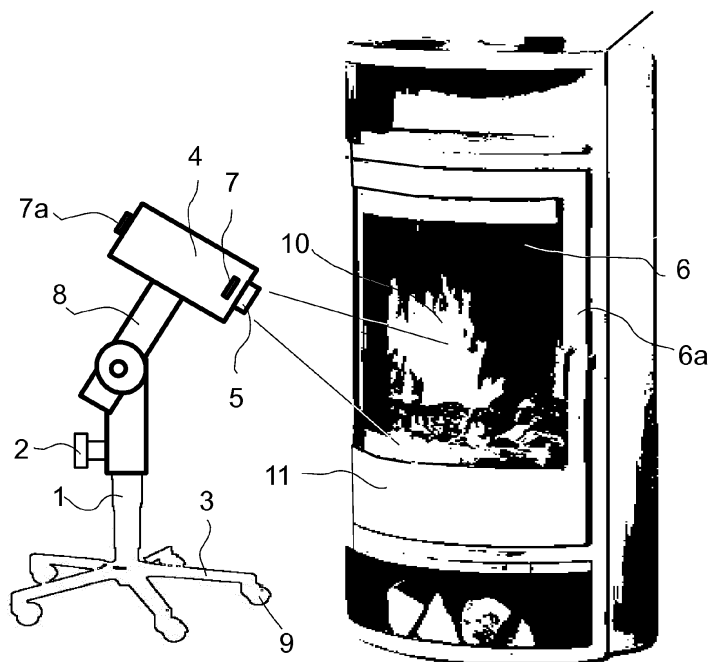
(30) Priorität: **03.07.2012 DE 102012105932**

(71) Anmelder: **Matthiessen, Hans**
23611 Bad Schwartau (DE)

(54) **Verfahren zum Betreiben einer Brennstelle und Brennstelle**

(57) Vorgeschlagen wird ein Verfahren zum Betrieb einer manuell mit Feststoffen beschickten Brennstelle. Die Brennstelle ist mit einem Flammendetektor (7) zur Überwachung der Verbrennung des Brennstoffs und mit einer Alarmfunktion ausgestattet. Das Gerät kann ma-

nuell und/oder automatisch in die für Überwachung und Steuerung der Prozessschritte der bei der handbeschickten Brennstelle auftretenden logischen Funktions-Zustände, wie Anheizen, Heizen, Warten und Alarmieren geschaltet werden.



Figur 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer manuell mit festen Brennstoffen, insbesondere mit Holz oder holzähnlichen Brennstoffen, beschickten, Brennstelle.

[0002] Außerdem betrifft die Erfindung eine Brennstelle, wie Ofen, Kamin oder dergleichen mit einem Brennraum zur Verbrennung von Festkörpern als Brennmaterial mit manueller Brennstoffzufuhr.

[0003] Schließlich betrifft die Erfindung einen Flammendetektor zur Überwachung von manuell beschickten Brennstellen.

[0004] Gegenstand der Erfindung ist also ein Verfahren, ein Gerät und ein Detektor zur Überwachung des manuellen Betriebes einer Brennstelle für Holz oder holzähnliche Brennstoffe.

[0005] Alle Besitzer von Kaminöfen kennen das Problem: Wenn man zum Ofen kommt um nachzusehen, ob wieder Brennstoff nachgelegt werden soll, ist es entweder noch nicht so weit oder, wenn man Glück hat, kommt man grade zum rechten Moment. Ganz schlecht ist es, wenn man zu spät kommt und wieder neu anheizen muss. In Erwartung, dass man im ungünstigen Fall zu spät kommt neigt man dazu häufiger mal nachzusehen und im Zweifelsfall auch mehr oder öfter Brennstoff nachzulegen, als für die richtige, bedarfsgerechte Energieerzeugung eigentlich ausreichend wäre, was dazu führt, dass man zu viel Arbeitsaufwand in den Betrieb des Ofens hineinsteckt und zu viel Brennstoff verbraucht. Das führt dazu, dass man zu viel Geld ausgibt und mehr Abgase in die Umwelt entlässt, als eigentlich notwendig wäre. Zudem ist es unkomfortabel, weil es im Haus zu warm ist. Man kann zwar dann ein Fenster öffnen und die Umwelt heizen, was auch nicht grade sparsam ist.

[0006] Nun gibt es Öfen, die durch manuelle oder eine thermostatische Zuluftregelung das geschilderte Problem versuchen zu lösen, indem die Zuluft und damit die Wärmeleistung des Ofens gedrosselt wird, wenn die Temperatur des Ofens die Solltemperatur erreicht oder überschreitet. Damit wird erreicht, dass sich die Leistung des Verbrennungsprozesses vergleichmäßigt und durch die Wahl der Grenztemperatur an den Bedarf angepasst werden kann. Das funktioniert zum bedarfsgerechten Heizen ganz gut. Es hat jedoch den Nachteil, dass der Verbrennungsprozess im Ofen wegen der gedrosselten Sauerstoffzufuhr unvollständig wird und vermehrt CO und nichtverbrannte Aerosole im Abgas auftauchen, was zur energiemäßig ungünstigen Ausbeute des Holzes als Brennstoff führt, weil ein Teil des Brennstoffes unverbrannt im Abgas den Ofen verlässt. Zudem ist das Ergebnis eine Verschmutzung des Ofens und des Abgassystems mit Kondensaten aus den Aerosolen. Desweiteren erfolgt eine Umweltverschmutzung, denn der Schornstein qualmt jetzt.

[0007] Bessere Vorschläge gewährleisten daher eine vollständige Verbrennung durch ausreichenden Luftzufluss und die Leistungsregelung durch die Menge des zugeführten Brennstoffes.

[0008] Als Beispiel seien die Pelletheizung oder die Hackschnitzelheizung genannt. Dabei handelt es sich jedoch um aufwändige, automatische Verbrennungsverfahren, die mehr einer Zentralheizung von größeren Gebäuden oder Blockheizkraftwerken angepasst sind. Zudem erfordern diese Verfahren gleichmäßigen für die automatische Zuführung geeigneten Brennstoff, der in der Regel nicht selbst hergestellt werden kann, und deshalb zugekauft und in Vorratsbunkern bereitgehalten werden muss. Die Firma Harck empfiehlt in ihrer Betriebsanleitung für ihr Modell eco-plus nach dem Anheizen jeweils 3 Scheite Holz im Brennraum zu legen und diese unter ausreichender Zufuhr von Verbrennungsluft für die vollständige Verbrennung abzubrennen, bis sie nur noch als Glutstücke im Brennraum liegen und erst dann auf gleiche Weise wieder 3 Scheite nachzulegen. Damit wird eine vollständige Verbrennung und ein sauberer Betrieb erreicht und eine über den ganzen Tag im Mittel gleichmäßige Wärmeabgabe. Dieses Verfahren wird im Folgenden Intervallverfahren genannt.

[0009] Nachteilig bei diesem Verfahren ist, dass wegen der Größe des Ofens, mit einer Nennleistung angepasst an die erforderliche Leistung bei 2-stelligen Außentemperaturen unterhalb des Gefrierpunktes, besonders während des Übergangszeit, bei normaler Holzscheitgröße noch zu viel Leistung abgegeben wird. Eine gut funktionierende Verbrennung erfordert nämlich dass mehrere Holzstücke, d.h. mindestens zwei, besser bei drei, zusammenliegen und sich gegenseitig durch ihre Wärmeabstrahlung in der Verbrennung unterstützen, wie jeder Betreiber eines Kaminofens aus Erfahrung weiß.

[0010] Um zu kleineren Leistungen zu kommen, könnte man die Holzscheitgröße reduzieren, man kommt dann zu Brennstoffmengen, die natürlich schneller abbrennen und daher häufiger nachgelegt werden müssen, was wegen des erhöhten Arbeitsaufwandes nachteilig ist. Zudem hat man die passende Holzscheitgröße auch nur durch zusätzlichen Arbeitsaufwand zur Hand. Weiter ist nachteilig, dass mit diesem Brennverfahren der Ofen und die Abgasleitungen nie richtig heiß werden, so dass Kondensate aus den Verbrennungsgasen sich an den Wandungen niederschlagen und zur Verschmutzung führen.

[0011] Stand der Technik heute ist, dass fast alle Kaminöfen mit einem Fenster in der Tür ausgestattet sind, so dass man die Ofentür nicht öffnen muss, wenn man nachzuschauen will, wie weit der Brennstoff niedergebrannt ist, allerdings ist es dann notwendig, dass man im Zimmer anwesend ist, um ab und zu einen Blick darauf werden zu können. Ist man im Hause mit anderen Tätigkeiten beschäftigt, ist es erforderlich, diese ab und an zu unterbrechen, um nach dem Feuer zu sehen. Das Ergebnis ist wie anfangs beschrieben.

[0012] Pellet- oder Hackschnitzelheizanlagen sind mit optischen oder thermischen Überwachungseinrichtungen für das Feuer ausgestattet, die die Brennkammer überwachen, um in der Automatik Maßnahmen der Brennstoffnachführung für die gewünschte Leistung des Feuers zu ergreifen, oder wenn kein Feuer mehr detektiert wird eine Störung anzuzeigen.

[0013] Die DE102004028306 B4 beschreibt einen Kachelofen oder dergleichen zur Verbrennung von feststoffkörperartigem Brennmaterial der manuell beschickt wird. Um zu vermeiden, dass bei zu langen Nachlegepausen versehentlich das Feuer erlischt, wird vorgeschlagen, zusätzlich eine Verdampferbrenneranordnung mit einem Zündorgan vorzusehen. Um den Betrieb der Verdampferbrenneranordnung auch ohne manuelle Interaktion zuverlässig steuern zu können, können verschiedene Sensoren vorhanden sein. So kann beispielsweise im Bereich der Brennkammer ein als Temperatursensor oder dgl. ausgeführter Flammwächter vorhanden sein, dessen Signal zu erkennen gibt, ob in der Brennkammer eine Zündung stattgefunden hat bzw. eine Verbrennung abläuft.

[0014] Beim manuellen Betrieb eines Kaminofens ist der Betreiber beim Intervallverfahren allerdings immer noch auf seine Schätzung angewiesen, wie hoch er in Abhängigkeit von der erreichten Raumtemperatur die Verlängerung der Wartezeiten ausdehnen soll, was bei fehlender Anwesenheit im Raum, wie anfangs beschrieben leicht dazu führen kann, dass die Glut soweit abgekühlt ist, dass man neu anheizen muss, obwohl gemäß Wärmebedarf noch während der Glutzeit hätte nachgelegt werden müssen. Man tendiert also immer noch dazu, zu früh nachzulegen mit dem anfangs beschrieben Folgen. Gesucht ist also eine Einrichtung, die dem Benutzer anzeigt, wann zur rechten Zeit Brennstoff nachzulegen ist, was ja auch umweltpolitische und monetäre Vorteile hat, denn durch das richtige Timing des Brennstoffnachlegens wird Brennstoff gespart zusammen mit einem Komfortgewinn, denn man kann durch richtiges Nachlegen von Brennstoff verhindern, dass es zu warm oder nicht ausreichend warm im Hause ist. Eine Arbeitersparnis bei der Bedienung der Brennstelle ist ebenfalls wünschenswert.

[0015] Gesucht ist daher ein Verfahren eine Brennstelle und ein Flamm-detektor, zum rationelleren Betrieb einer Brennstelle für Holz oder holzähnliche Brennstoffe, d.h. wie Holzbriketts oder Torf geeignet ist, wobei das Verfahren in der Lage sein soll, eine der Außentemperatur des Gebäudes angepasste Wärmeleistung herzustellen, sowie die Nachteile der vorher genannten Verfahren, wie erhöhtem Arbeitsaufwand oder nicht ausreichende Betriebstemperatur, vermeiden soll.

[0016] Die Verfahrensaufgabe wird durch ein Verfahren zum Betrieb einer manuell mit festen Brennstoffen, insbesondere mit Holz oder holzähnlichen Brennstoffen, beschickten, Brennstelle, dadurch gelöst, dass der Betrieb aus zyklischen Intervallen besteht, bei denen die Heizleistung der Brennstelle wesentlich dadurch beeinflusst wird, dass zwischen Heizphasen, bei denen z.B. die Brennstelle mit annähernd Nennleistung bis auf Betriebstemperatur gebracht wird, Pausen geschaltet werden.

[0017] Eine vorteilhafte Ausgestaltung des Verfahrens ist in Anspruch 2 beschrieben.

[0018] Dabei wird eine bestimmte minimale Brennstoffmenge beim manuellen Nachlegen von Brennstoff eingehalten, eine Menge, die in der Lage ist, die Solltemperatur zur weitgehenden Verringerung von dauerhaften Ablagerungen von Kondensaten im Ofen zu erreichen und auch so groß ist, dass sie ausreichend lange brennt, und damit einen erhöhten Arbeitsaufwand unnötig macht. Die Regulierung der erforderlichen mittleren Heizleistung wird durch unterschiedliche Wartezeiten während der Zeit erreicht. Nachdem die Flammen des noch in der Brennkammer vorhandenen Brennstoffes erloschen sind und in der der Brennkammer als Glutstücke liegen, kann nach Ablauf der manuell oder automatisch eingestellten Wartezeit durch Nachlegen immer noch das Feuer am Leben erhalten. Besitzer von Kaminöfen wissen, dass abhängig von der Art des Brennstoffes Glutstücke bis zu mehreren Stunden im Brennraum liegen, bis sie vollständig zu Asche abkühlen.

[0019] Bei dem vorgeschlagenen Verfahren wird die mittlere Leistung dadurch erreicht, dass im Ablauf des Heizungsprozesses Intervalle der Verbrennung mit Flamme und hoher Wärmeabgabe mit Wartezeiten in denen der Brennstoff als Glutstücke im Brennraum liegt unter geringerer Wärmeabgabe abwechseln. Dabei kann die Wartezeit bei gewünschter großer Heizleistung kurz oder gleich Null sein und bei gewünschter geringer Heizleistung sehr lang andauern, d.h. sogar so lang sein, dass die Glutstücke in der Brennkammer sogar erloschen sind und neu angeheizt werden müssen.

[0020] In der Regel wird man versuchen, das neue Anheizen wegen des Arbeitsaufwandes zu vermeiden und die Wartezeit soweit zu begrenzen, dass die noch vorhandenen Glutstücke in deren Brennkammer den nachgelegten Brennstoff entzünden können.

[0021] Bei dem vorgeschlagenen Verfahren gibt es für die Gestaltung der Wartezeiten 3 Möglichkeiten, die je nach dem gewünschten Ergebnis alternativ

1. über der Zeit konstante mittlere Wärmeabgabe erzeugen: Die Wartezeit ist dann konstant in den Intervallen.

2. die Wärmeabgabe der Differenz zwischen Ist- und Solltemperatur des beheizten Raumes anpassen. Die angepasste Wartezeit, d.h. die maximale Dauer ist jedoch soweit begrenzt, dass nicht neu angeheizt werden muss.

3. die Wärmeabgabe der Differenz zwischen Ist- und Solltemperatur des beheizten Raumes anpassen. Die angepasste Wartezeit, d.h. die maximale Dauer ist unbegrenzt, dass heißt es muss u.U. neu angeheizt werden.

[0022] Der vorgeschlagene Prozess wird im folgenden Intervallprozess genannt.

[0023] Die Tabelle 1 zeigt für den Prozess den tabellarischen Ablauf.

[0024] Die Vorrichtungs Aufgabe wird durch eine Brennstelle, wie Ofen, Kamin oder dergl. mit einem Brennraum zur Verbrennung von Festkörpern als Brennmaterial mit manueller Brennstoffzufuhr dadurch gelöst, dass ein Flamm-detektor mit einer Steuerung vorgesehen ist, die bei drohendem Brennstoffmangel einen Alarm erzeugend ausgebildet ist. Daher kann der Betreiber der Brennstelle bei Alarm sich auf das zeitgerechte Nachlegen von Brennstoff beschränken. Er kommt immer genau zur richtigen Zeit, um den Brennstoff nachzulegen.

[0025] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Brennstelle sind in den Unteransprüchen 4 und 5 beschrieben.

[0026] Als Signalschwelle dient ein Referenzwert. Dieser kann in der Steuerung eingestellt werden. Das aktuell gemessene Signal eines Sensors, der die Brennstelle überwacht, wird von der Steuerung mit diesem Referenzwert, der als Signalschwelle dient, verglichen. Über- oder unterschreitet das Sensorsignal diese Signalschwelle, wird durch dieses Ergebnis ein Signal generiert, das einen Alarm erzeugt und/oder Aktuatoren initiiert.

[0027] Die Aufgabe wird auch durch einen Flammendetektor zur Überwachung von manuell beschickten Brennstellen dadurch gelöst, dass er einer Brennstelle zugeordnet ist und in Sichtkontakt zum Brennraum angeordnet ist. Der Flamm-detektor erkennt, sobald der Brennstoff verbraucht ist und gibt rechtzeitig einen Alarm, damit nachgelegt werden kann.

[0028] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Flammendetektors sind in den Unteransprüchen 7 bis 10 beschrieben.

[0029] Erfindungsgemäß handelt es sich um einen aus der Brennertechnik oder Brandschutztechnik an sich seit mehr als 40 Jahren bekannten Flammendetektor, (z.B. : EP000002064491 B1) der mit einem optischen 5Detektor die ca. 4 bis 8 Hz-Flackerfrequenz von Flammen erkennt. Jedoch ist das Gerät nach Anspruch 3 oder der Detektor nach Anspruch 6 in Funktionsmodi so gestaltet, dass es eine vorteilhafte Handhabung eines Kaminofens bezüglich des manuellen Nachlegens von Brennstoff als zyklischen Intervall Prozess abbildet.

[0030] Das Gerät ist mit einer Einrichtung ausgestattet, die zyklisch miteinander verknüpfte logische Zustände aufweist, die zum Überwachen der abgebildeten, diskontinuierlichen, manuellen Prozessschritte beim Anheizen, Verbrennen und Nachlegen von Brennstoff bei einem Kaminofen vorteilhaft sind. Beim Intervallprozess ist das Gerät in der Lage, zu erkennen, wie lange der Brennstoff noch mit Flamme brennt, um nach Erlöschen der Flamme eine Wartezeit einzulegen, deren Dauer von der erreichten Raumtemperatur abhängt und in der die Glutstücke noch im Brennraum liegen und dann nach Ablauf dieser Wartezeit durch einen Alarm anzuzeigen, dass Brennstoff nachgelegt werden muss.

[0031] Das Gerät unterstützt damit das sehr vorteilhafte, da arbeits- und brennstoffsparend und daher umweltfreundliches Intervallverfahren für Kaminöfen, bei dem die abgegebene Heizleistung einerseits durch die Wahl der Brennstoffmenge beim diskontinuierlichen Nachlegen und andererseits durch die Wahl der Wartezeit nach Verlöschen der Flammen, also durch die Wahl der Zeit, in der der Brennstoff als Glutstücke im Ofen seine Wärme abgibt, gut beeinflusst werden kann.

[0032] Durch die Ausstattung mit einem in der Höhe verstellbaren Ständer kann das Gerät vor einem bereits vorhandenen Kaminofen mit Fenster nachträglich beigestellt werden, und es kann am Ständer geneigt werden, so dass man es in passendem Abstand und passender Höhe vor dem Sichtfenster des Kaminofens so neigen kann dass der optische Detektor gute Sicht auf die Brennstelle hat. Dieser Ständer ist ausreichend hoch damit der optische Detektor oberhalb der Brennraumtür angeordnet ist, um dem Öffnen dieser Tür nicht im Wege zu stehen, dazu ist die Auslegung des Ständers mit einem Schwenkarm an dessen Ende das Gerät befestigt ist vorteilhaft, oder der Ständer hat Räder da die Ofentür zum Nachlegen von Brennstoff ab- und an geöffnet werden muss und der Ständer dazu leicht aus dem Schwenkbereich der Tür zurückgezogen werden kann.

[0033] Eine weitere Möglichkeit besteht darin, dass der zuvor genannte optische Sensor mit einer Anhängervorrichtung direkt an der Feuerungstür am oberen Rand der Sichtscheibe aufgehängt ist, so dass er sich zusammen mit der Tür bewegt, oder oberhalb der Tür an der Wand des Kaminofens nachträglich befestigt wird, wenn dort Platz ist und der optische Sensor von dort eine gute Sicht auf die Brennstelle hat.

[0034] Wegen der vom Ofen abgegebenen Strahlungshitze ist sicherzustellen, dass die Elektronik des Gerätes sich nicht unzulässig erhitzt. Das kann entweder durch eine warmfeste Elektronikauslegung oder mit einem Schirmblech vor dem Gerät mit Fenster für den Sensor oder/und einen eingebauten Lüfter erreicht werden der vorzugsweise erst anläuft, wenn das Innere des Gehäuses eine Temperatur oberhalb eines bestimmten Werten, z.B. 60 °C über 60 °C hat. Der Temperatursensor für die Erfassung der Raumtemperatur wird vorteilhaft auf den der Brennstelle abgewandten Seite des Gehäuses angeordnet, da wo der Lüfter auch die Luft für die Kühlung der Elektronik angesaugt wird.

[0035] Der Erstausrüster ab Fabrik des Kaminofens hat natürlich noch mehr Möglichkeiten zur Anordnung auch im Inneren des Ofens, wegen der Hitzeempfindlichkeit von Elektronik ist dann allerdings auch da bei voller Leistung des Ofens für eine ausreichende Kühlung zu sorgen, der Sensor für die Raumtemperatur ist allerdings vorteilhaft außerhalb des Gehäuses anzuordnen. Auch bereits vorhandene Brennstellen lassen sich vorteilhaft mit erfindungsgemäßen Geräten nachrüsten.

[0036] Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung in einer bevorzugten Ausführungsform beispielhaft beschrieben. Die Figuren der Zeichnung zeigen im Einzelnen:

Figur 1: eine perspektivische Ansicht eines Kaminofens mit erfindungsgemäßen Flammdetektor,

Figur 2: die Gestaltung eines Ausführungsbeispiels des Gerätes,

5 Figur 3: die Erweiterung des erfindungsgemäßen Gerätes durch einen Temperatursensor,

Figur 4: das Schaltbild einer Schaltungsanordnung des erfindungsgemäßen Flammdetektors und

Figur 5: das Schaltbild einer vereinfachten Schaltungsanordnung des erfindungsgemäßen Flammdetektors.

10 **[0037]** Im Folgenden wird beschrieben, wie die elektronische Einrichtung die Funktionen der Alarmfunktionen in Abhängigkeit vom Zustand der Brennstelle weiterschaltet.

[0038] Vor dem Anheizen schaltet man das Gerät an, wobei es nicht sofort in den

15 **[0039]** Alarmmode geht, d.h. das Ausbleiben von Flammen mit einem Alarm quittiert, sondern in einen Wartemodus, es wartet auf das Auftreten von Flammen und zeigt zunächst nur optisch an, ob es Flammen erkennt oder nicht.

[0040] Wenn die kontinuierliche Erkennung von Flammen für mehr als 5 min positiv ist, wird das Gerät automatisch oder von Hand in den Betriebszustand, d.h. Modus, "Flammen Überwachen" geschaltet.

[0041] Wenn das Feuer heruntergebrannt ist, werden die Flammen nach einiger Zeit erlöschen, was von dem Gerät erkannt wird.

20 **[0042]** Je nachdem wie hoch die Raumtemperatur ist d.h. wie stark man heizen möchte, geht das Gerät dann eine einstellbare oder durch die Temperatur des zu heizenden Raumes bestimmte Wartezeit, die bestimmt nach welcher Zeit man alarmiert werden möchte, um Brennstoff nachzulegen. Wenn stark geheizt werden soll d.h. die Raumtemperatur noch niedrig ist, ist diese Zeit sehr kurz, wenn nur wenig geheizt werden soll, wird diese Zeit ein einstellbares Maximum d.h. z.B. eine Stunde oder mehr betragen, je nachdem wie lange nach eigener Erfahrung des Betreibers der verwendete

25 Brennstoff im dem speziellen Ofen die Glut hält. Wenn man lieber vor dem Verlöschen der Glut nachheizen will, um das neuerliche Anheizen zu vermeiden, dann muss man den arbeitsaufwändigeren Weg gehen und durch die Wahl kleinerer Brennstoffmengen beim Nachheizen die abgegebene Leistung im Bedarfsfall zu reduzieren. Wenn man in Kauf nehmen will, dass die Glut verlöscht und man dann erneut anheizen muss, dann kann die Pause solange ausgedehnt werden, bis die im Gerät bei dieser Betriebsart gemessene Raumtemperatur wieder unter die gewünschte am Gerät einstellbare

30 Solltemperatur abfällt.

[0043] Dieser Alarm wird einerseits optisch am Gerät angezeigt, oder auch akustisch, ausreichend laut, damit man auch anderen Räumen in Hause herbeieilen kann, um Brennstoff nachzulegen.

35 **[0044]** Wenn dieser Ton stört, für den gibt es eine weiter verbesserte Version mit einer Übertragung des Alarms in Funk-Technik auf einen Empfänger, der wahlweise im Alarmfall einen optischen, akustischen oder auch einen Vibrationsalarm abgibt, wenn Brennstoff nachgelegt werden soll. Mit dem Quittieren des Alarms am Gerät oder am Funkempfänger geht das Gerät wieder in den Wartemodus und wartet auf das Auftreten von Flammen nach dem Nachlegen von Brennstoff.

[0045] Der Wartemodus erfüllt auch noch die Funktion, dass man sich etwas Zeit lassen kann, bis man Holz nachlegt, oder man kann das Feuer, wenn man will, auch ausgehen lassen, ohne, dass das Gerät mit einem neuerlichen Alarm stört.

40 **[0046]** Der Knopf zum Quittieren des Alarms ist vorteilhafter Weise gleichzeitig die Taste, mit der man zyklisch durch die Funktionsmodi schalten kann.

[0047] An einem Beispiel gemäß Figur 1 soll gezeigt werden, wie das Gerät am Kaminofen angeordnet werden kann:

45 Auf einem Ständer 1, mit einer Höhenverstellbarkeit 2 mit und mit einer ausreichen breiten Basis 3, damit die Gesamtanordnung nicht so leicht umkippt, sitzt das Gerätegehäuse 4 mit einem Fenster 5 auf der Vorderseite des Gerätes, also auf der dem Ofenfenster 6 zugewandten Seite, hinter dem der optische Detektor 7 angebracht ist. Das Gerätegehäuse 4 ist in einer Gabel 8 nach vorn unten neigbar, damit der optische Detektor 7 eine gute Sicht auf die Brennstelle 10 im Ofen hat. Um das Gerät schnell vom Ofenfenster 6 zum Öffnen der Ofentür 6a zurückzuziehen, gibt es optional Rollen 9 an den Füßen. Der Temperatursensor 7a ist, wie bereits beschrieben, auf der

50 Rückseite, der der Brennstelle 10 abgewandten Seite des Geräte-Gehäuses 4, angebracht. Dort wird er ausreichend vor der Wärmestrahlung geschützt und es werden damit grobe Fehlmessungen vermieden.

[0048] Figur 2 zeigt als Ausführungsbeispiel die Gestaltung des Gerätes, wenn eine 5konstante mittlere Heizleistung erreicht werden soll, mit einer konstanten aber vom Benutzer einstellbaren Wartezeit.

55 **[0049]** Die an den optischen Detektor 7 angeschlossene Elektronik 12 wertet das Ausgangssignal aus und leitet die Ergebnisse weiter an die optische Anzeige 13. Dies wird vorteilhaft durch eine Reihe von LEDs 18 realisiert und den akustischen Alarmgeber 14 auf der Seite bzw. Rückseite des Geräte-Gehäuses 4, oder auch über die Antenne 15 für ein mittels Funk-Technik entfernt angeschlossenen Alarmgeber.

[0050] Ein einzelner Taster 16 reicht für das Einschalten des Gerätes und die Bedienung der Zustand-Modi aus. Durch erstmaliges Drücken der Taste 16 wird das Gerät eingeschaltet. Nach dem Einschalten ist das Gerät in dem Mode I "Warten auf Flammen", was Flammenerkennung beim Anheizen oder Nachheizen ist.

[0051] Es schaltet sich dann entweder automatisch bei unterbrechungsfreien Erkennen der ersten Flammen nach 5 min in den nächsten Mode II: "Flammen Überwachen" was das Erkennen des Ausbleibens von Flammen ist, oder es wird manuell durch Drücken der Taste 16 dahin gebracht.

[0052] Der Übergang in den Mode III "Warten" wird in der Regel fast immer automatisch beim Ausbleiben von Flammen im Feuer erfolgen, kann aber auch mit Hilfe der Taste erfolgen, einfach um das Gerät manuell der Reihe nach durch die verschiedenen Modi weiter tasten zu können, um es in den dem jeweiligen Status des Feuers angemessen richtigen Mode zu bringen oder auch, um die Funktionen testen zu können.

[0053] Während der Wartezeit wird die Gluthitze des glühenden, noch nicht vollständig verbrannten Brennstoffes ausgenutzt, bevor neuer Brennstoff nachgelegt wird. Diese einstellbare Zeit ist auch die Stellgröße, mit der die Leistung der Brennstelle gesteuert werden kann. Nach Ablauf der Wartezeit geht das Gerät in den nächsten Modus "Alarmierung". Mit dem Taster 16 kann auch der Alarm quittiert werden.

[0054] Das Gerät ist nach der Quittierung des Alarms wieder im Mode I: "Flammenerkennung beim Anheizen oder Nachheizen".

[0055] Die sich maximal einstellende Wartezeit nach dem Erkennen des Ausbleibens von Flammen ist mit einem Drehknopf 17 entweder in Stufen oder kontinuierlich zwischen 5 min bis zu 5 h einstellbar.

[0056] Die minimale Wartezeit von 5 min ist auch hier notwendig damit das Gerät nicht sofort bei kurzzeitigem Ausbleiben von Flammen, wie auch während des Anheizens in den Alarmmode geht. Treten nach dem Starten der Wartezeit wieder Flammen auf, startet die Wartezeit von vorn.

[0057] Die Modi werden im gezeigten Beispiel optisch mit einer Reihe von LEDs 18 angezeigt. Ausgeschaltet wird das Gerät durch Drücken der Taste 16 für mehr als 2 sec.

[0058] Eine Batterie oder ein Akku 19 versorgt die Elektronik mit Strom. Bei der Versorgung mit dem Akku ist es auch möglich, ein Ladegerät anzuschließen.

[0059] Figur 3 zeigt die Erweiterung des Gerätes durch einen Temperatursensor 7a und einer Einstellbarkeit 17a der Solltemperatur des beheizten Raumes. Damit ist es möglich die Wartepause nach dem Verlöschen der Flammen von der Differenz zwischen Soll- und Ist-Temperatur abhängig zu machen. Die Einstellmöglichkeit 17 wird dann für die maximale Wartezeit benutzt, die verhindern soll, dass die Pause soweit ausgedehnt wird, dass neu angeheizt werden muss.

[0060] Wird diese Begrenzung nicht benötigt, wird der Drehknopf einfach an den 5rechten Anschlag gedreht und damit dadurch ausgeschaltet, dass diese Zeiteinstellung soweit ausgedehnt wird, dass sie nicht mehr in den Prozess eingreift.

[0061] Ebenso wird verfahren, wenn mit konstanter Pause gearbeitet werden soll. Dann wird der Temperatureinsteller 17a an den linken Anschlag gedreht und die Solltemperatur soweit nach unten verstellt, dass diese schon ohne Heizen erreicht ist und somit nur mit konstanter Pause gearbeitet wird, die mit 17eingestellt wird.

[0062] Figur 4 zeigt das Blockschaltbild als Ausführungsbeispiel der Elektronik ohne p-Prozessor. Die Reihenfolge der Prozessschritte mit den z.T. bedingten Übergängen steuert ein Speicherbaustein 20 mit einer look-up-Tabelle als Zustandsspeicher. Die Eingänge 20a des Speicherbausteins sind die Adressen unter dem als Information der jeweilig nächste Status der Steuerung abgelegt ist und an den Ausgängen 20b als Steuersignal erscheint und die optischen Anzeige 13 mit der LED 18 des jeweiligen Modus bzw. den akustischen Alarmgeber 14 bzw. über den Sender die Antenne 15 ansteuert.

[0063] Ein Teil der Ausgangsvariablen der Ausgänge 20b wird zusammen mit den Eingangsvariablen aus der Bedienung, den Timern 30 und 30a für die Wartezeit nach Verlöschen der Flammen bzw. der jeweiligen 5 min bis zur Weitschaltung in den nächsten Mode als Zielinformation für die Adresse, wo die Information für den nächsten Status steht, zurückgeführt.

[0064] Ein Pulsgenerator 31 sorgt als Taktgeber dafür, dass mit der ansteigenden Pulsflanke die Adresse in den Speicher übernommen wird und mit der abfallenden die Information ausgegeben wird. Die Wartezeit nach dem Ausbleiben von Flammen bzw. die Solltemperatur des Raumes kann mittels zweier Drehknöpfe 17 und 17 a am Gehäuse von außen eingestellt werden.

[0065] Der optische Sensor 7 wird an den Eingang des Bandpasses 21 angeschlossen. Der Komparator 22 stellt sicher, dass erst Signale einer bestimmten Größe zur Auswertung gelangen und der Speicherbaustein mit einem digitalen Signal angesteuert wird. Der Temperatursensor 7a wird an den Vorverstärker 21 a angeschlossen und über den Komparator 22a mit der Solltemperatur verglichen.

[0066] Eine sehr einfache und daher nicht nur preislich günstige sondern auch von technisch nicht so versierten Betreiber gut benutzbare Geräteausführung gemäß Figur 5 verzichtet auf die Einstellbarkeit der Wartezeit nach Verlöschen der Flammen, bedient jedoch die Grundfunktion des Intervallverfahrens und kennt nur 3 Moden: Der Mode I ist erfüllt mit dem ausgeschalteten Gerät. Beim Anheizen muss darauf gewartet werden, bis deutlich Flammen auftreten, erst dann wird das Gerät eingeschaltet und ist dann bereits im Mode II "Flammen Überwachen", nach Ausbleiben von

Flammen geht es dann in Mode III "Warten" und nach 5 min in Mode IV "Alarm beim Ausbleiben von Flammen" (Figur 4).

[0067] Es hat lediglich eine grüne LED 24a, die als Anzeige für die richtige Einstellung des Sensor-Vorverstärker benutzt wird und eine rote LED 28a, die den Alarmfall bei Ausbleiben der Flammen anzeigt. Zum Quittieren und Ausschalten des Alarms, wird das Gerät einfach wieder in den Status "Anheizen oder Nachheizen" (=AUS) geschaltet.

[0068] Die folgende Beschreibung dient der Erläuterung der Elektronikfunktion.

[0069] Der optische Detektor 7, hier durch einen Photowiderstand realisiert, gibt sein Ausgangssignal, d.h. ein Signal mit der Flackerfrequenz der Flammen von etwa 4 bis 20 Hz über den 4 bis 20 Hz- Bandpass 21 an den in der Verstärkung einstellbaren Vorverstärker 23 weiter, dessen Ausgangssignal an den Aussteuerungsdetektor 24 geht. Der obere Rand des Bandpasses wurde auf 20 Hz erweitert, da bei heftigem Kaminzug die Flackerfrequenz ansteigt. Die Verstärkung des Vorverstärkers wird jetzt so eingestellt, dass bei der minimal zu erkennenden Flammengröße die grüne LED 24a noch deutlich im Takt der Flackerfrequenz blinkt. Das stellt dann auch sicher, dass der Kondensator 26 des Zeitgliedes 25 für die Wartezeit mit dem Auftreten von Flammen stets sicher aufgeladen wird und erst, wenn das Flackersignal ausbleibt langsam über einen hochohmigen Widerstand 27 entladen kann, so dass erst nach etwa 5 min die Spannung am Kondensator so weit abgefallen ist, dass der Alarm vom Alarmkomparator 28 ausgelöst werden kann und die rote LED 32 und der akustische Alarmgeber 33 angeht.

[0070] Zum Abstellen des Alarms stellt man das Gerät einfach mit dem EIN-AUS-Schalter 29 aus. Nach dem Nachlegen von Brennstoff wird das Gerät erst wieder angeschaltet, wenn deutlich Flammen auftreten, was in der Regel nach wenigen Sekunden der Fall ist. Solange muss man bei der einfachen und preiswerten Ausführung des Gerätes schon warten, was durchaus zumutbar ist.

[0071] Natürlich kann die Elektronik auch für die komfortable Ausführung des Gerätes mit Hilfe eines Mikro-Prozessors realisiert werden. Dann ist Bedienung und Anzeige dem Stand der Technik entsprechen mit einer Digitalanzeige und zwei Tastern für das Einschalten des Gerätes und der Bedienung des Menues als + - Tasten ausführbar.

[0072] Der Funktionsumfang des Gerätes und die Gestaltung des Geräteprogramms entspricht dem in Tabelle 1 dargestellten Prozessablauf. Bei Wahl eines Prozessors als Elektronik-Basis besteht bei Funkübertragung des Alarms in Ausführung mit Funk-Technik zusätzlich die Möglichkeit der Kanalwahl, entweder wie bekannt mit zwei Stufenschaltern oder über die digitale Bedienoberfläche.

Prozessschritt / Variante	Prozessschritt-Bez.	Geräte-Funktion (Moden)	Bedingung zum Übergang auf den nächsten Zustand	Bedingungen für Prozess-Sprünge
0	AUS	Warten auf	Drücken der Quittiertaste	
I	Anheizen / Nachlegen von Brennstoff	Warten auf Flammen	treten länger als ca. 5 min ohne zeitliche Unterbrechung von mehr als 5 sec Flammen auf? ODER Drücken der Quittiertaste	treten nach 10 min keine Flammen auf, springt die Zustandssteuerung zu Prozessschritt IV (Alarm) ODER Drücken der Quittiertaste länger als 2 sec -> (AUS)
II	Heizen	Flammen überwachen	bleiben länger als ca. 5 min ohne zeitliche Unterbrechung Flammen aus? ODER	Drücken der Quittiertaste länger als 2 sec -> Prozessschritt 0 (AUS)

EP 2 682 674 A2

(fortgesetzt)

5	Prozessschritt / Variante	Prozessschritt-Bez.	Geräte-Funktion (Moden)	Bedingung zum Übergang auf den nächsten Zustand	Bedingungen für Prozess-Sprünge
				Drücken der Quittiertaste	
10	III / 1	Nutzen der Gluthitze	Warten	Ablauf der eingestellten Wartezeit bis ca. 60 min	Drücken der Quittiertaste länger als 2 sec -> (AUS)
15	III / 2	Nutzen der Gluthitze und Beobachten der Raumtemperatur	Warten	Ablauf der eingestellten max. Wartezeit bis ca. 60 min	Drücken der Quittiertaste länger als 2 sec -> Prozessschritt 0 (AUS)
20				ODER	
25				Abfall der Raumtemperatur unter die eingest. Solltemp.	
30				ODER	
35				Drücken der Quittiertaste	
40	III / 3	Beobachten der Raumtemperatur	Warten	Abfall der Raumtemperatur unter die eingestellte Solltemperatur	Drücken der Quittiertaste länger als 2 sec -> Prozessschritt 0 (AUS)
45				ODER	
50				Drücken der Quittiertaste	
55	IV	Brennstoff nachlegen nötig	Alarmieren	Alarm ausschalten durch Drücken der Quittiertaste	Drücken der Quittiertaste länger als 2 sec -> Prozessschritt 0 (AUS)
				ODER	
				2 min Alarm ohne Quittieren	
	I wie oben (zyklisch)	Anheizen / Nachlegen von Brennstoff	Warten auf Flammen	treten länger als 5 min ohne zeitliche Unterbrechung von mehr als 5 sec Flammen auf?	treten nach 10 min keine Flammen auf, springt die Zustandssteuerung zu Prozessschritt IV (Alarm)
				ODER	

(fortgesetzt)

5	Prozessschritt / Variante	Prozessschritt-Bez.	Geräte-Funktion (Moden)	Bedingung zum Übergang auf den nächsten Zustand	Bedingungen für Prozess-Sprünge
10				Drücken der Quittiertaste	ODER Drücken der Quittiertaste länger als 2 sec -> (AUS)

[0073] Der Prozessschritt I ist in der Funktion Anheizen und Nachlegen von Brennstoff gleich.

15

Tabelle 1

Bezugszeichenliste

20 **[0074]**

- 1 Ständer
- 2 Höhenverstellbarkeit
- 3 Basis des Ständers
- 25 4 Gerätegehäuse
- 5 Fenster des Gerätegehäuses
- 6 Ofenfenster
- 6a Ofentür
- 7 optischer Detektor
- 30 7a Temperatursensor
- 8 Gabel nach vorn unten neigbar
- 9 Rollen
- 10 Brennstelle
- 11 Ofen
- 35 12 Elektronik
- 13 Optische Anzeige
- 14 akustischer Alarmgeber
- 15 Antenne
- 16 Taster
- 40 17 Einstellung der Wartezeit
- 17 a Einstellung der Solltemperatur
- 18 LED zur Anzeige der Funktionsmodi
- 19 Akku zur Stromversorgung
- 20 Speicherbaustein
- 45 20a Eingänge des Speicherbausteins
- 20b Ausgänge des Speicherbausteins
- 21 Bandpass 4 bis 20 Hz
- 22 Komparator
- 23 Vorverstärker
- 50 24 Aussteuerungsdetektor
- 24a grüne LED
- 25 Zeitglied
- 26 Kondensator des Zeitgliedes
- 27 Widerstand des Zeitgliedes
- 55 28 Alarmkomparator
- 29 Ein-Aus-Schalter
- 30 Timer für die Wartezeit nach dem Verlöschen der Flammen
- 30a 5-min-Timer

- 31 Pulsgeber
- 32 rote LED
- 33 akustischer Alarmgeber

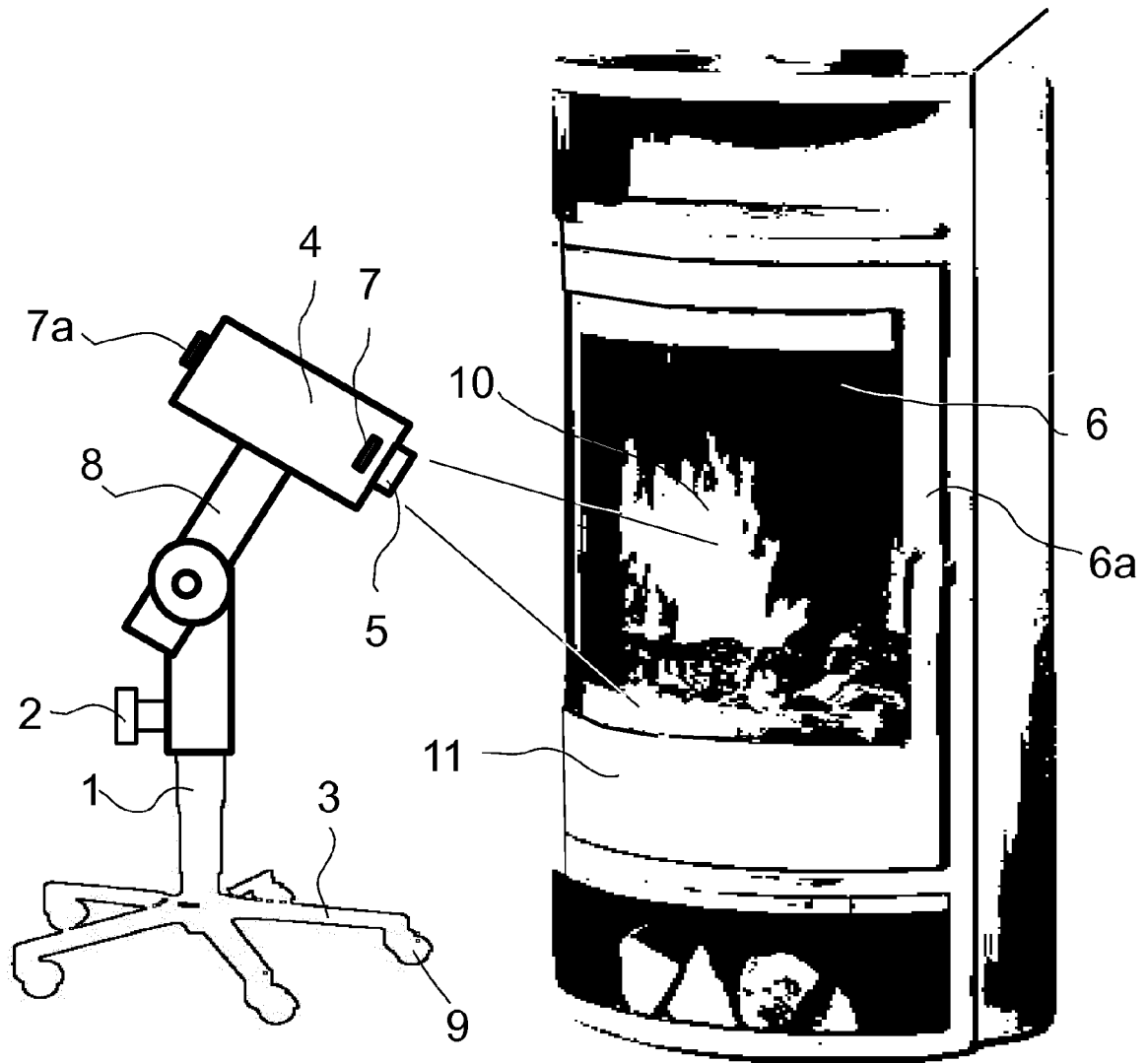
5

Patentansprüche

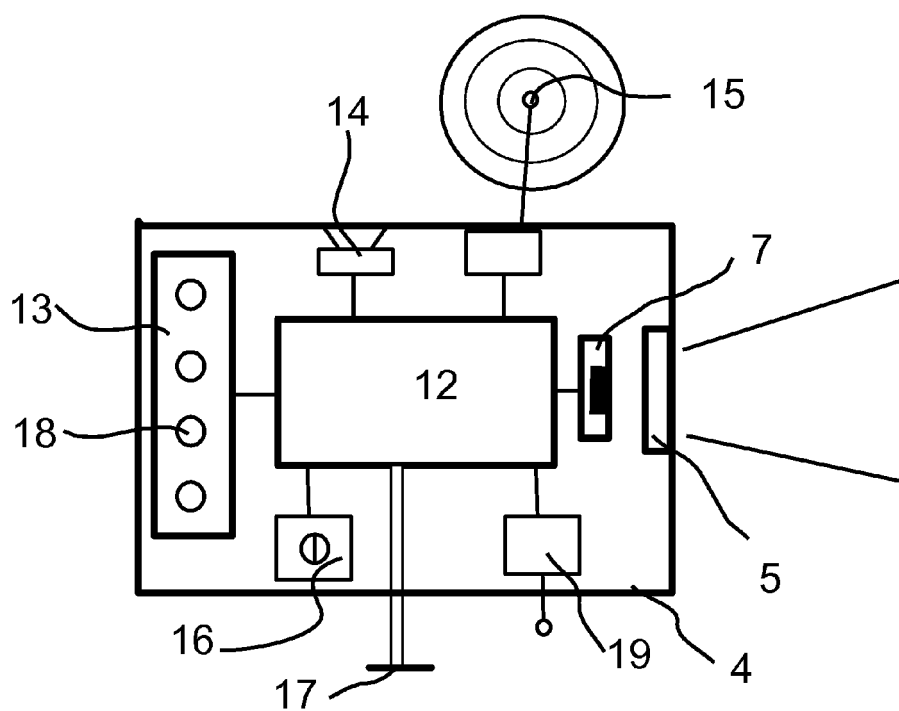
1. Verfahren zum Betrieb einer manuell mit festen Brennstoffen, insbesondere mit Holz oder holzähnlichen Brennstoffen, beschickten Brennstelle, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Betrieb aus zyklischen Intervallen besteht, bei denen die mittlere Heizleistung der Brennstelle wesentlich dadurch beeinflusst wird, dass zwischen Heizphasen, bei denen z.B. die mittlere Brennstelle mit annähernd Nennleistung bis auf Betriebstemperatur gebracht wird, Pausen geschaltet werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Dauer der Pause fest und/oder manuell eingestellt und/oder automatisch eingestellt wird, insbesondere in Abhängigkeit von der Differenz zwischen Raumtemperatur-Ist und Raumtemperatur-Soll.
3. Manuell beschickte Brennstelle wie Ofen, Kamin oder dergleichen zum Verfeuern von festen Brennstoffen, insbesondere mit Holz oder holzähnlichen Brennstoffen, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Flamm-detektor mit einer Steuerung vorgesehen ist, die bei drohendem Brennstoffmangel einen Alarm erzeugend ausgebildet ist.
4. Brennstelle nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung eine oder mehrere unterschiedliche Betriebsweisen oder Modi der Brennstelle einstellbar ausgebildet ist.
5. Brennstelle nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens einen Betriebsweise der Brennstelle mindestens eine Signalschwelle zugeordnet ist, vorzugsweise unterschiedliche Signalschwellen für die Betriebsweisen Anheizen und/oder Nachlegen und/oder Heizen und/oder Nutzen der Gluthitze und/oder Brennstoff Nachlegen.
6. Flammendetektor zur Überwachung von manuell beschickten Brennstellen, **dadurch gekennzeichnet, dass** er einer Brennstelle zugeordnet ist und in Sichtkontakt zum Brennraum angeordnet ist.
7. Flammendetektor nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** er auf einem Stativ, vorzugsweise auf einem auf der Unterlage rollbaren Ständer befestigt ist, der insbesondere in der Höhe zwischen etwa 0,5 m und 1,0 m verstellbar ist, wobei vorzugsweise zwischen Flammendetektor und seinem Ständer eine einstellbare Schwenkvorrichtung vorgesehen ist.
8. Flammendetektor nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** er eine Befestigungsvorrichtung, insbesondere eine Aufhängevorrichtung oder einen Magneten zur Befestigung des Flamm-detektors am Rande des Brennraums, insbesondere eines Sichtfensters eines Kaminofens aufweist.
9. Flammendetektor nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** er eine Alarmfunktion aufweist und ein akustischer und/oder optischer Alarmgeber vorhanden ist und/oder eine optische Anzeige für die Betriebsweisen, d.h. Funktionszustände, vorhanden ist.
10. Flammendetektor nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Alarm über eine drahtlose Wirkverbindung, vorzugsweise eine Funkverbindung, auf einen externen Alarmgeber übertragen wird, der den Alarm empfängt und darauf den Alarm sichtbar, hörbar oder fühlbar wiedergibt.

50

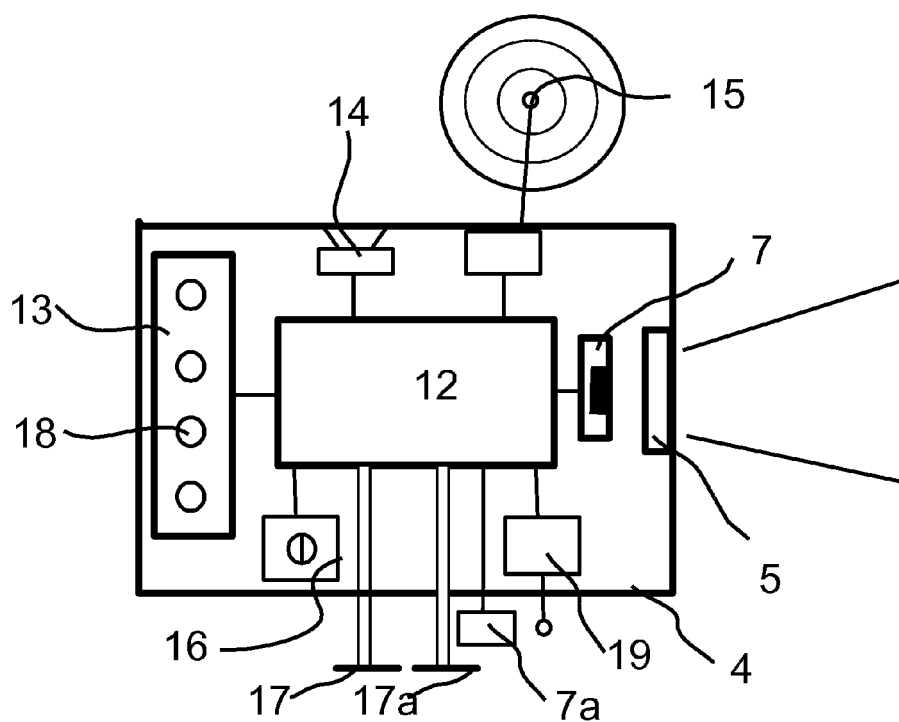
55



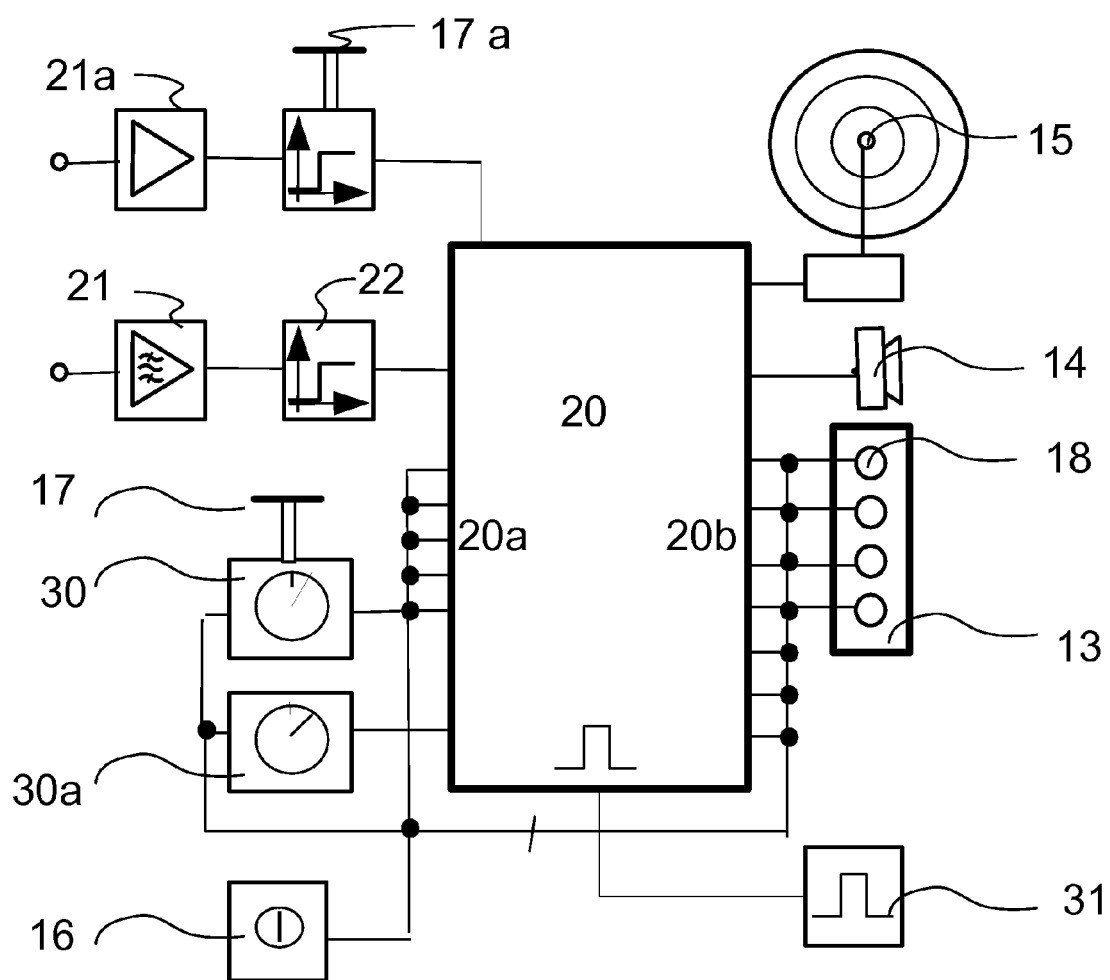
Figur 1



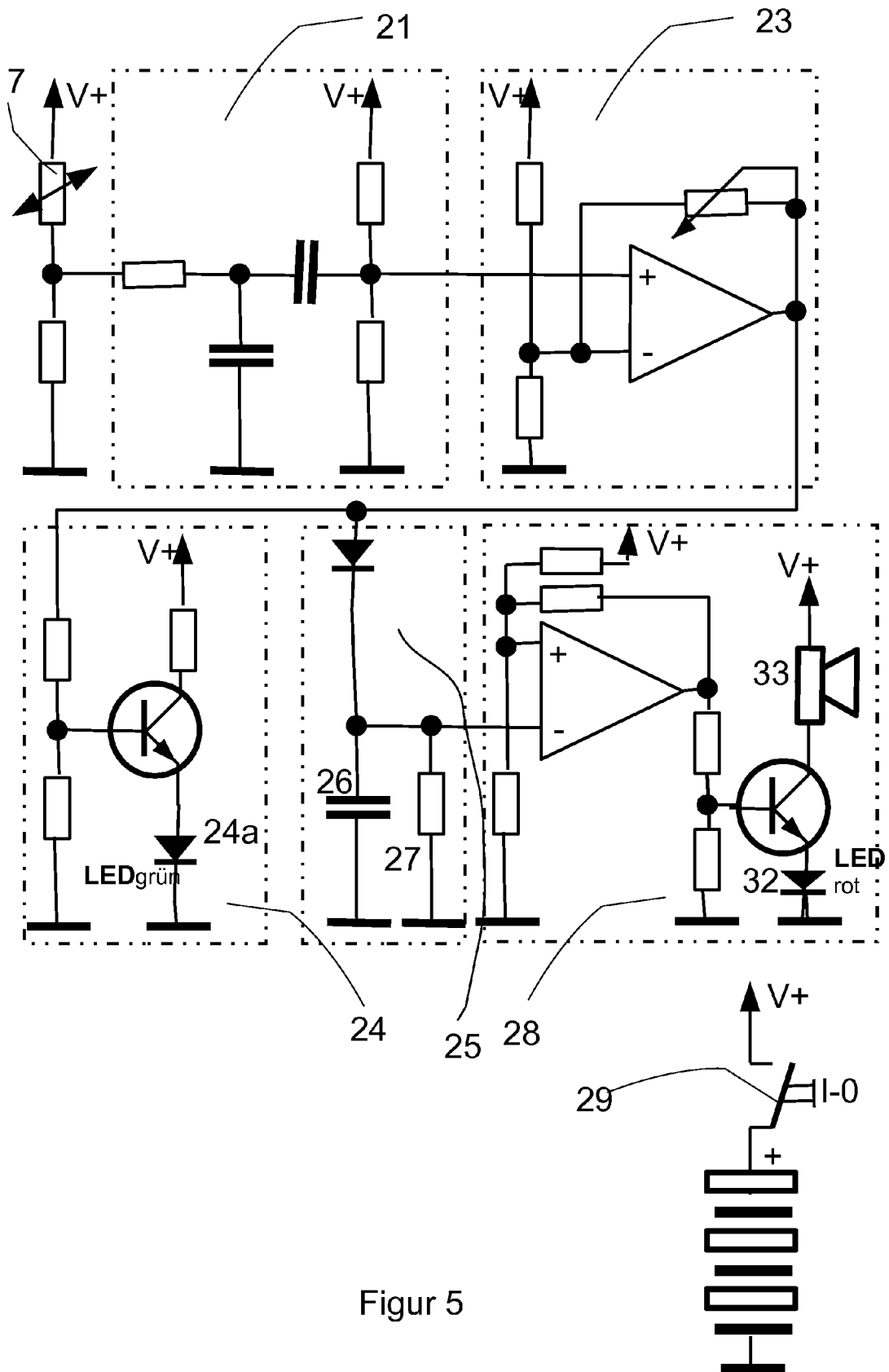
Figur 2



Figur 3



Figur 4



Figur 5

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

- DE 102004028306 B4 **[0013]**
- EP 000002064491 B1 **[0029]**