

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 803 680 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.10.1997 Patentblatt 1997/44

(51) Int. Cl.⁶: F23N 5/24

(21) Anmeldenummer: 97105891.2

(22) Anmeldetag: 10.04.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT NL

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)

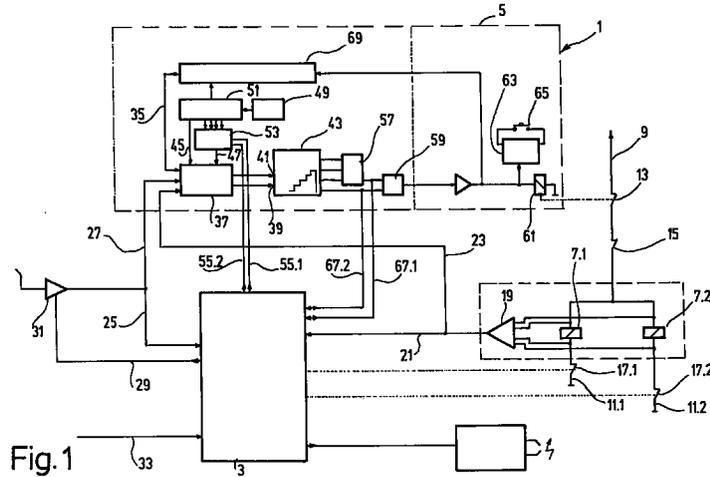
(30) Priorität: 23.04.1996 DE 19616065

(72) Erfinder: Krieger, Klaus
73249 Wernau (DE)

(54) Schaltungsanordnung zum Überwachen eines brennstoffbeheizten Gerätes

(57) Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Überwachen eines brennstoffbeheizten Gerätes mit einer Steuereinrichtung, der zumindest ein sicherheitsrelevantes Eingangssignal zugeführt ist, und einer Sicherheitseinrichtung, die eine Schaltvorrichtung zum Abschalten mindestens eines Ventils in einer Brennstoffzufuhr aufweist, wobei die Abschaltung abhängig von dem sicherheitsrelevanten Eingangssi-

gnal und/oder einem Prüfsignal der Steuereinrichtung erfolgt. Die Erfindung kennzeichnet sich dadurch aus, daß die Sicherheitseinrichtung (5) eine Zählvorrichtung (43) aufweist, die durch das sicherheitsrelevante Eingangssignal und/oder das Prüfsignal aktivierbar ist und bei Erreichen eines bestimmten Zählerstandes die Schaltvorrichtung (13,61) betätigt.



EP 0 803 680 A2

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Überwachen eines brennstoffbeheizten Gerätes mit einer Steuereinrichtung, der zumindest ein sicherheitsrelevantes Eingangssignal zugeführt ist, und mit einer Sicherheitseinrichtung, die eine Schalt-Vorrichtung zum Abschalten mindestens eines Ventils in einer Brennstoffzufuhr aufweist, wobei die Abschaltung abhängig von dem sicherheitsrelevanten Eingangssignal und/oder einem Prüfsignal der Steuereinrichtung erfolgt.

Eine solche Schaltungsanordnung ist aus der DE 41 11 947 A 1 bekannt. Das Abschalten des Gerätes bei einem festgestellten Fehler wird bei diesem Gerät mittels einer Sicherheitsschaltung durchgeführt, die einen Thermo-Bimetallschalter aufweist. Dieser ermöglicht ein verzögertes Schalten des Ventils, wobei das verzögerte Schalten insbesondere in der Zündphase notwendig ist.

Der Nachteil eines solchen Thermo-Bimetallschalters ist insbesondere sein hoher Preis und sein träges Ansprechverhalten. Darüber hinaus ist ein Rücksetzen des Schalters nach mehrmaligem Schalten aufgrund der hohen Erwärmung erst nach einer längeren Zeitdauer möglich.

Eine weitere Vorrichtung zum Überwachen wenigstens einer sicherheitsrelevanten Funktion eines brennstoffbeheizten Gerätes ist aus der DE 43 42 903 A1 bekannt. Bei der darin gezeigten Vorrichtung sind zwei Mikroprozessoren vorgesehen, die Zustände des Gerätes und/oder Fehler ermitteln und jeweils in einem Speicher ablegen. Das Gerät wird jedoch erst dann abgeschaltet, wenn ein Vergleich die Übereinstimmung der in beiden Speichern abgelegten Zustände oder Fehler zeigt.

Diese Schaltungsanordnung erfordert jedoch einen hohen Hardware- und Software-Aufwand, der mit entsprechend hohen Kosten verbunden ist. Darüber hinaus läßt sich das Gerät bei aufgetretenen Fehlern nicht unabhängig abschalten, ohne daß dies ein Mikrocomputer veranlaßt.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß durch die Verwendung einer Zählvorrichtung eine einfach aufgebaute Schaltungsvorrichtung, vorzugsweise ein bistabiles Relais oder ein Halbleiterschalter, einsetzbar ist. Die notwendige Verzögerungsfunktion, die bisher durch die Erwärmung des Bimetallschalters erreicht wird, erbringt dabei die kostengünstig realisierbare Zählvorrichtung.

Ein weiterer Vorteil ist darin zu sehen, daß die Verzögerungszeiten sehr viel flexibler einstellbar sind, wobei vorzugsweise sogar unterschiedliche Verzö-

rungszeiten bei unterschiedlichen Eingangssignalkonstellationen möglich sind.

Besonders vorteilhaft ist die Verwendung einer Verknüpfungsvorrichtung, der das sicherheitsrelevante Eingangssignal, das von der Steuereinrichtung stammende Prüfsignal und ein von einem Taktgenerator generierte Taktsignal zugeführt werden. Damit ist es auf schaltungstechnisch einfache Weise möglich, das Taktsignal abhängig von den beiden anderen Signalen an die nachgeordnete Zählvorrichtung zu leiten. Ganz besonders vorteilhaft ist es, je nach Konstellation des Eingangssignals und des Prüfsignals der Zählvorrichtung ein Taktsignal zum Inkrementieren oder ein Taktsignal zum Dekrementieren zuzuführen. Dabei differieren vorzugsweise die beiden Taktsignale bezüglich ihrer Taktfrequenz.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist zwischen Verknüpfungsvorrichtung und Taktgenerator eine Teilervorrichtung vorgesehen, die die Taktfrequenz um einen vorzugsweise frei wählbaren Teiler herunterteilt. Durch Verwendung von zwei solcher Teilervorrichtungen lassen sich die Taktfrequenzen beider Taktsignale zum Inkrementieren und Dekrementieren im wesentlichen frei einstellen. Auf diese Weise sind zwei unterschiedliche Verzögerungszeiten realisierbar.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen abhängigen Ansprüchen.

Zeichnung

Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen mit Bezug auf die Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 ein Blockdiagramm eines ersten Ausführungsbeispiels mit einem bistabilen Relais;

Figur 2 ein Blockdiagramm eines zweiten Ausführungsbeispiels mit einem monostabilen Relais, und

Figur 3 ein Blockdiagramm eines dritten Ausführungsbeispiels mit einem Highside-Halbleiterschalter.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Figur 1 zeigt eine Schaltungsanordnung 1, die beispielsweise Bestandteil eines Gasfeuerungsautomaten ist. Sie umfaßt eine Steuereinrichtung 3, eine gestrichelt umrandete Sicherheitseinrichtung 5 sowie zwei Magnetventile 7.1 und 7.2, die auf eine nicht gezeigte zu einem Brenner führende Gasversorgungsleitung wirken.

Die beiden Magnetventile 7 sind über eine gemeinsame Versorgungsleitung 9 mit dem positiven Pol einer Spannungsversorgung und mit getrennten Leitungen 11.1 beziehungsweise 11.2 mit Masse verbunden.

Die Versorgungsleitung 9 ist über einen Schalter 13

und einem in Reihe dazu angeordneten Schalter 15 unterbrechbar. Auch in den beiden Versorgungsleitungen 11.1, 11.2 ist jeweils ein Schalter 17.1 beziehungsweise 17.2 angeordnet.

Diese beiden Schalter 17 sind über die Steuereinrichtung 3 ansteuerbar, was durch die beiden gestrichelten Linien angedeutet ist.

Die an den beiden Magnetventilen 7 abfallende Spannung wird über einen Verstärker 19 als Magnetventilspannungssignal über eine Leitung 21 an die Steuereinrichtung 3 geleitet. Zusätzlich führt eine Leitung 23 dieses Signal als eines mehrerer sicherheitsrelevanter Eingangssignale der Sicherheitseinrichtung 5 zu.

Als weiteres sicherheitsrelevantes Eingangssignal liefern eine nicht dargestellte Flammüberwachungseinrichtung ein Ionisationssignal, das über eine Leitung 25 der Steuereinrichtung 3 und eine Leitung 27 der Sicherheitseinrichtung 5 zugeführt wird. Über eine Leitung 29 kann die Steuereinrichtung 3 das von der Flammüberwachungseinrichtung gelieferte Signal in einem Verstärker 31 zu Prüfzwecken blockieren.

Als weiteres Eingangssignal erhält die Steuereinrichtung 3 über eine Leitung 33 eine Wärmeanforderung, die zu einer Zündung des Brenners führt.

Der Figur 1 ist darüber hinaus zu entnehmen, daß die Sicherheitseinrichtung 5 aus mehreren Funktionseinheiten zusammengesetzt ist.

Die beiden über die Leitungen 23 und 27 zugeführten sicherheitsrelevanten Eingangssignale werden zusammen mit einem über eine Leitung 35 übermitteltes Prüfsignal in einer Verknüpfungsvorrichtung 37 verarbeitet. Abhängig von dieser Verarbeitung wird entweder ein erstes Taktsignal einem Dekrementierungseingang 39 oder ein zweites Taktsignal einem Inkrementierungseingang 41 eines Auf/Ab-Zählers 43 zugeführt.

Das erste Taktsignal wird dabei über eine Leitung 45 und das zweite Taktsignal über eine Leitung 47 der Verknüpfungsvorrichtung 37 zugeführt.

Die Taktsignale selbst werden von einem Taktgenerator 49 generiert, wobei die Taktfrequenz für beide Taktsignale durch einen Vor-Teiler 51 verringert wird. Zusätzlich läßt sich die Taktfrequenz des zweiten Taktsignals mittels einer Umschaltvorrichtung 53 variieren. Die Umschaltung zwischen im vorliegenden Fall vier unterschiedlichen Frequenzen wird von zwei Steuerleitungen 55.1 und 55.2 durch die Steuereinrichtung 3 bewerkstelligt.

Die im Ausführungsbeispiel ersten drei von insgesamt vier Ausgängen Q0, Q1 und Q2 des Zählers 43 werden einem UND-Gatter 57 zugeführt, während das vierte Ausgangssignal Q3 einem UND-Gatter 59 zugeführt ist. Dieses UND-Gatter 59 erhält als zweites Eingangssignal das Ausgangssignal des UND-Gatters 57. Das Ausgangssignal des zweiten UND-Gatters 59 dient dann zur Ansteuerung eines bistabilen Relais 61, das den vorgenannten Schalter 13 betätigt. Da es sich um ein bistabiles Relais handelt, ist zur Zurückschaltung

eine Entriegelungseinrichtung 63 vorgesehen, die durch Betätigen eines Tasters 65 das Relais zurückschaltet in einen Zustand, bei dem der Schalter 13 geschlossen ist.

Das Ausgangssignal des ersten UND-Gatters 57 wird über eine Leitung 67.1 und das vierte Ausgangssignal Q3 des Zählers 43 über eine Leitung 67.2 der Steuereinrichtung 3 zugeführt. Die beiden Doppelpfeile an den Enden dieser beiden Leitungen sollen andeuten, daß die Steuereinrichtung 3 auch aktiv das UND-Gatter 59 zu Prüfzwecken ansteuern kann.

Es ist desweiteren aus der Figur 1 erkennbar, daß das Ausgangssignal des UND-Gatters 59 einer Überwachungsvorrichtung 69, im folgenden auch als Watchdog bezeichnet, zugeführt wird. Derartige Watchdogs sind allgemein bekannt und überprüfen periodische Ereignisse innerhalb eines vorgegebenen Zeitfensters, zum Beispiel die Periodizität von Triggerimpulsen. Das angesprochene Zeitfenster wird dabei durch den Taktgenerator 49 und den Vor-Teiler 51 vorgegeben. Abhängig von der Prüfung, ob das Eingangssignal in das vorgegebene Zeitfenster paßt, wird das Prüfsignal generiert und über die Leitung 35 an die Verknüpfungsvorrichtung 37 geleitet.

Die in Figur 2 gezeigte Schaltungsanordnung entspricht im wesentlichen dem ersten Ausführungsbeispiel, weshalb auf eine nochmalige detaillierte Beschreibung verzichtet wird.

Der wesentliche Unterschied ist im Relais 81 zu sehen, das nicht als bistabiles, sondern als monostabiles Relais ausgelegt ist. Dadurch wird es erforderlich, den Schalter 13 als Umschalter auszubilden, der entweder die Versorgungsleitung 9 oder eine zum Relais 81 führende Leitung 83 mit dem Pluspol der Versorgungsspannung verbindet.

Ein weiterer Unterschied besteht darin, daß die Entriegelungsvorrichtung 63 ein Signal über eine Leitung 85 an die Steuereinrichtung 3 leitet.

Darüber hinaus ist der Steuereinrichtung 3 ein Speicherbaustein 86, vorzugsweise ein EEPROM, zugeordnet.

Auch die in Figur 3 gezeigte Schaltungsanordnung entspricht im wesentlichen der bereits mit Bezug auf die Figur 1 beschriebenen, so daß auf eine nochmalige detaillierte Beschreibung verzichtet wird.

Auch hier besteht der einzige Unterschied in der Ausbildung des Schalters 13, der im vorliegenden Fall als Highside-Halbleiterschalter ausgeführt ist.

Um diesen Schalter 13 in der offenen Stellung zu halten, wird von der Versorgungsleitung 9 die Spannung abgegriffen und mittels eines Inverters 91 über eine Leitung 93 und einen Filter 95 dem Taktgenerator 49 zugeführt. Das Signal wird im Taktgenerator 49 so verarbeitet, daß ein geöffneter Schalter 13 zu einer Unterbrechung der Takterzeugung führt.

Darüber hinaus ist die Entriegelungsvorrichtung 63 lediglich als Taster 65 ausgebildet, der über eine Leitung 97 ein Rücksetzsignal dem Zähler 43 zuführt. Gleichzeitig wird auch der Steuereinrichtung 3 über

eine Leitung 99 ein Entriegelungs-Signal zugeführt.

Darüber hinaus wird das Triggersignal für den Watchdog 69 direkt von der Steuereinrichtung 3 über eine Leitung 101 zugeführt.

Die Funktion der Schaltungsanordnung wird nun anhand des Ausführungsbeispiels gemäß Figur 1 näher beschrieben.

Die Schaltungsanordnung 1 besitzt zwei unabhängig voneinander arbeitende Wege zur Abschaltung des Brenners. So lassen sich die Magnetventile 7 entweder über die Schalter 17 von der Steuereinrichtung 3 oder gemeinsam über den Schalter 13 durch die Sicherheitseinrichtung 5 schließen.

Ein Fehlerfall liegt im Normalbetrieb beispielsweise dann vor, wenn die Magnetventile geöffnet sind und somit ein entsprechendes Signal über die Leitung 23 an die Sicherheitseinrichtung 5 liefern und die Flammüberwachungseinrichtung anzeigt, daß keine Flamme vorhanden ist, wobei ein entsprechendes Signal über die Leitung 27 an die Sicherheitseinrichtung 5 übermittelt wird. Die beiden Signale werden dann in der Verknüpfungseinrichtung 37 derart verknüpft, daß ein Taktsignal dem Zähler 43 zugeführt wird. Dieser zählt hoch, wobei die Ausgangssignale Q0 bis Q3 so verknüpft werden, daß nach einer bestimmten Verzögerungszeit das Relais 61 aktiviert und damit der Schalter 13 geöffnet wird. Die Magnetventile 7 werden dabei geschlossen und die Gaszuführung unterbrochen.

Beim Zünden des Brenner, das heißt, nach Eingang einer Wärmeanforderung über die Leitung 33, entsteht jedoch der Zustand, daß die Magnetventile zwar geöffnet, der Brenner jedoch noch keine Flamme liefert. Dieser Zustand darf jedoch nicht dazu führen, daß das Relais 61 den Schalter 13 öffnet.

Dazu ist der Zähler 43 vorgesehen, der nach öffnen der Ventile 7 zunächst hochzählt, und das Relais 61 noch nicht auslöst. Erst nach Erreichen des durch die UND-Gatter 57,59 bestimmten Zählerstandes wird der Schalter 13 geöffnet. Vorzugsweise ist der Taktgenerator 49 und die Verschaltung der Ausgänge des Zählers 43 so ausgestaltet, daß sich eine Verzögerungszeit von etwa 10 Sekunden ergibt. Detektiert die Flammüberwachungseinrichtung innerhalb dieser Zeitperiode eine Flamme, wird das entsprechende Signal von der Verknüpfungseinrichtung 37 verarbeitet und die Zuführung des Taktsignals zum Zähler 43 unterbrochen. Vielmehr wird in diesem Zustand der Zähler dekrementiert, bis er den kleinsten Wert erreicht hat.

Die Sicherheitseinrichtung 5 führt darüber hinaus eine Überwachung der Steuereinrichtung 3 durch.

Diese erfolgt mittels des Watchdogs 69, der ein von der Steuereinrichtung 3 periodisch generiertes Triggersignal empfängt. Dieses Triggersignal wird über die Leitungen 67 und das UND-Gatter 59 übertragen. Fällt der Triggerimpuls nun in das vom Watchdog 69 generierte Zeitfenster, arbeitet die Steuereinrichtung 3 ordnungsgemäß. Ist jedoch eine Abweichung feststellbar, wird über die Leitung 35 ein Prüfsignal an die Verknüpfungseinrichtung 37 übermittelt. Dieses führt dann zum

Hochzählen des Zählers 43 und zum Auslösen des Relais 61, sofern der Zähler innerhalb der Verzögerungszeit nicht wieder angehalten wird.

An dieser Stelle ist anzumerken, daß der von der Steuereinrichtung 3 generierte Triggerimpuls so kurz ist, daß das Relais 61 dadurch nicht beeinflusst wird.

Darüber hinaus ist durch die Wahl von zwei Taktfrequenzen die Möglichkeit gegeben, den Zähler 43 bei Vorliegen eines Signals des Watchdogs 69 schneller zu inkrementieren als im erstgenannten Fall, so daß die Verzögerungszeit bei einer Störung der Steuereinrichtung 3 beispielsweise nur 2,5 Sekunden beträgt. Neben der Überprüfung der Steuereinrichtung 3 durch die Sicherheitseinrichtung 5 ist auch eine Prüfung der Funktionsfähigkeit der Sicherheitseinrichtung 5 durch die Steuereinrichtung 3 gegeben.

Zur Prüfung des Watchdogs 69 erzeugt die Steuereinrichtung 3 einen nicht ins Zeitfenster passenden Triggerimpuls, der zur Generierung eines Prüfsignals und zum Hochzählen des Zählers 43 führt. Eine Funktionsfähigkeit des Zählers 43 liegt dann vor, wenn die Steuereinrichtung 3 zunächst ein Ausgangssignal am UND-Gatter 57 über die Leitung 67.1 und kurz darauf ein Signal am Ausgang Q3 des Zählers 43 über die Leitung 67.2 detektiert.

Um jedoch ein Auslösen des Relais 61 zu verhindern, wird die Prüfung sofort unterbrochen, wenn das Signal am Ausgang Q3 detektiert wird.

In gleicher Weise erfolgt eine weitere Prüfung des Watchdogs 69, wobei jedoch nicht ein zeitlich falsch liegender Triggerimpuls, sondern kein Triggerimpuls erzeugt wird. Auch in diesem Fall wird die Funktionsfähigkeit durch die hintereinander detektierten Signale über die Leitungen 67.1 und 67.2 bestätigt.

Eine weitere Prüfung der Sicherheitseinrichtung 5 erfolgt dadurch, daß das Ionisations-Signal von der Steuereinrichtung 3 über die Leitung 29 unterdrückt wird. Auch dies hat bei einwandfreier Funktionsfähigkeit zur Folge, daß der Zähler 43 inkrementiert wird und somit kurz hintereinander erscheinende Signale über die Leitung 67.1 und die Leitung 67.2 detektiert sind. Um ein Auslösen des Relais zu vermeiden, wird die Unterdrückung des Ionisationssignals sofort aufgehoben, wenn das Ausgangssignal Q3 des Zählers 43 über die Leitung 67.2 detektiert wird.

Fallen diese Prüfungen alle positiv aus, so ist bestätigt, daß die Schaltungsanordnung 1 bis zum Schalter 13 fehlerfrei arbeitet.

Je nach Ausführungsform findet die Abschaltung durch die Sicherheitseinrichtung 5 beispielsweise nur bei Sicherheitsfehlern der Klasse C statt, wobei bei allen anderen Sicherheitsfehlern die Steuereinrichtung 3 über die Schalter 17 eine Abschaltung herbeiführt. Selbstverständlich ist es auch möglich, bei Sicherheitsfehlern generell die Abschaltung über den Schalter 13 durchzuführen.

Die Entriegelung des bistabilen Relais 61 gemäß Figur 1 erfolgt über die Entriegelungseinrichtung 63 und den Taster 65, durch den ein in umgekehrter Richtung

fließender Strom durch das Relais geschickt wird, so daß der Schalter 13 in die eingeschlossene Stellung zurückschaltet. Durch entsprechende Ausgestaltung der Entriegelungseinrichtung 63 ist es möglich, eine Entriegelung erst nach Ablauf einer bestimmten Zeit, beispielsweise zwei Sekunden, zu ermöglichen. Eine einfache Realisierung wäre in diesem Fall ein RC-Schaltglied.

Die Entriegelung der Schalter 17 erfolgt ebenfalls über einen nicht dargestellten Taster oder eine Datenleitung, die der Steuereinrichtung 3 den Befehl zum Schließen der Schalter 17 übermittelt.

Zusätzlich zu dem Schließen der Schalter 17 wird eine beim Öffnen der Schalter in den Speicher 86 geschriebene Verriegelungsmarkierung wieder gelöscht.

Vorzugsweise läßt sich der Watchdog 69 und der digitale Logikteil der Schaltungsanordnung 1 diskret mit wenigen CMOS-Logik-IC's realisieren. Zur weiteren Miniaturisierung bietet sich jedoch eine Lösung mit programmierbaren Logikbausteinen (semi-ASIC aus einem Gate-Array oder Standard-Cell-Design) an. So läßt sich zusammen mit einem Mikrocomputer für die Steuereinrichtung 3 und entsprechender Software ein kompakter Gasfeuerungsautomat bewerkstelligen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überprüfung einer Schaltungsanordnung zum Überwachen eines brennstoffbeheizten Gerätes mit einer Steuereinrichtung (3), der zumindest ein sicherheitsrelevantes Eingangssignal zugeführt ist, und einer Sicherheitseinrichtung (5), die eine mit einem Takt versorgte Zählvorrichtung (43) und eine Schaltvorrichtung zum Abschalten mindestens eines Ventils in einer Brennstoffzufuhr aufweist, wobei die Abschaltung abhängig von dem sicherheitsrelevanten Eingangssignal der Steuereinrichtung (3) und einem Zählerstand der Zählvorrichtung erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinrichtung (3) zumindest zwei Ausgänge der Zählvorrichtung (43) überwacht, und auf die Fehlerfreiheit der Schaltungsanordnung schließt, wenn die Steuereinrichtung (3) nach Generierung eines Prüfsignals zunächst ein Signal an einem Ausgang der Zählvorrichtung (43) und kurz darauf ein Signal auf dem anderen Ausgang der Zählvorrichtung detektiert.
2. Schaltungsanordnung zum Überwachen eines brennstoffbeheizten Gerätes mit einer Steuereinrichtung (3), der zumindest ein sicherheitsrelevantes Eingangssignal zugeführt ist, und einer Sicherheitseinrichtung (5), die eine mit einem Takt versorgte Zählvorrichtung (43) und eine Schaltvorrichtung zum Abschalten mindestens eines Ventils in einer Brennstoffzufuhr aufweist, wobei die Abschaltung abhängig von dem sicherheitsrelevanten Eingangssignal der Steuereinrichtung (3) und einem Zählerstand der Zählvorrichtung erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuereinrichtung (3) mit zumindest zwei Ausgängen der Zählvorrichtung verbunden ist, um eine bestimmte Abfolge von Ausgangssignalen zu detektieren.
3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schaltvorrichtung als Halbleiter-Schalter ausgebildet ist, und daß Mittel (91, 93) vorgesehen sind, die bei geöffnetem Halbleiter-Schalter die Taktversorgung der Zählvorrichtung unterbrechen.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schaltvorrichtung ein Relais (61), vorzugsweise ein bistabiles Relais, ist.
5. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schaltvorrichtung als Halbleiter-Schalter, vorzugsweise als Highside-Halbleiterschalter ausgebildet ist.
6. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sicherheitseinrichtung (5) eine Verknüpfungsvorrichtung (37) aufweist, der das sicherheitsrelevante Eingangssignal, das Prüfsignal und zumindest ein Taktsignal zugeführt sind, wobei das Taktsignal der Zählvorrichtung (43) abhängig vom Eingangssignal und Prüfsignal zugeführt wird.
7. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zählvorrichtung zum Auf- und Abzählen ausgebildet ist.
8. Schaltungsanordnung nach Anspruch 7 **dadurch gekennzeichnet**, daß der Verknüpfungsvorrichtung (37) zwei Taktsignale unterschiedlicher Frequenz zugeführt sind, wobei ein Taktsignal zum Auf- und das andere Taktsignal zum Abzählen verwendet wird abhängig von den an der Verknüpfungsvorrichtung (37) anliegenden Signalen.
9. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwei sicherheitsrelevante Eingangssignale der Sicherheitseinrichtung (5) zugeführt sind, wobei ein Signal von einer Flammüberwachungseinrichtung und das andere Signal von dem Ventil (7) erzeugt wird.
10. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Zählvorrichtung (43) eine Teilervorrichtung (51) aufweist, der das Taktsignal von einem Taktgenerator (49) zugeführt ist und ein oder zwei Taktsignale an die Verknüpfungsvorrichtung (37) leitet.

11. Schaltungsanordnung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Teilverhältnis der Teilverrichtung (51) frei wählbar ist.
12. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schaltvorrichtung (61,13) in abgeschaltetem Zustand den Taktgenerator (49) deaktiviert. 5
13. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Entriegelungsvorrichtung (63) vorgesehen ist, die die Zählvorrichtung (43) zurücksetzt und die Schaltvorrichtung (61,13) einschaltet. 10
14. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine weitere Verknüpfungseinrichtung (57,59) vorgesehen ist, der die Ausgangssignale der Zählvorrichtung (43) zugeführt sind und die davon abhängig ein Ausgangssignal generiert und an die Schaltvorrichtung (61) leitet. 15 20
15. Schaltungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sicherheitseinrichtung (5) eine Prüfvorrichtung (69) aufweist, die ein vorzugsweise periodisches Signal von der Steuereinrichtung (3) empfängt und abhängig davon das Prüfsignal erzeugt. 25 30

35

40

45

50

55

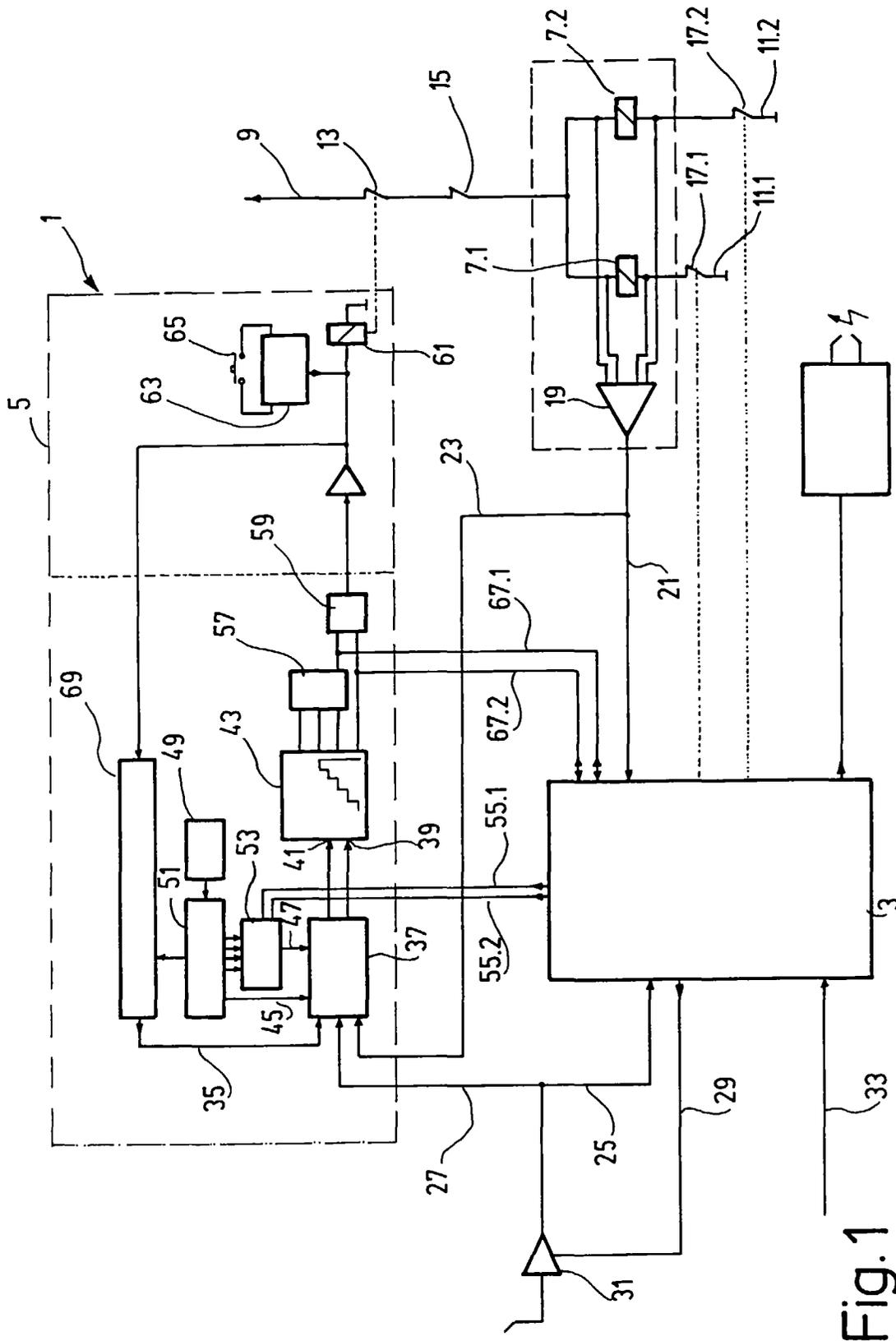


Fig. 1

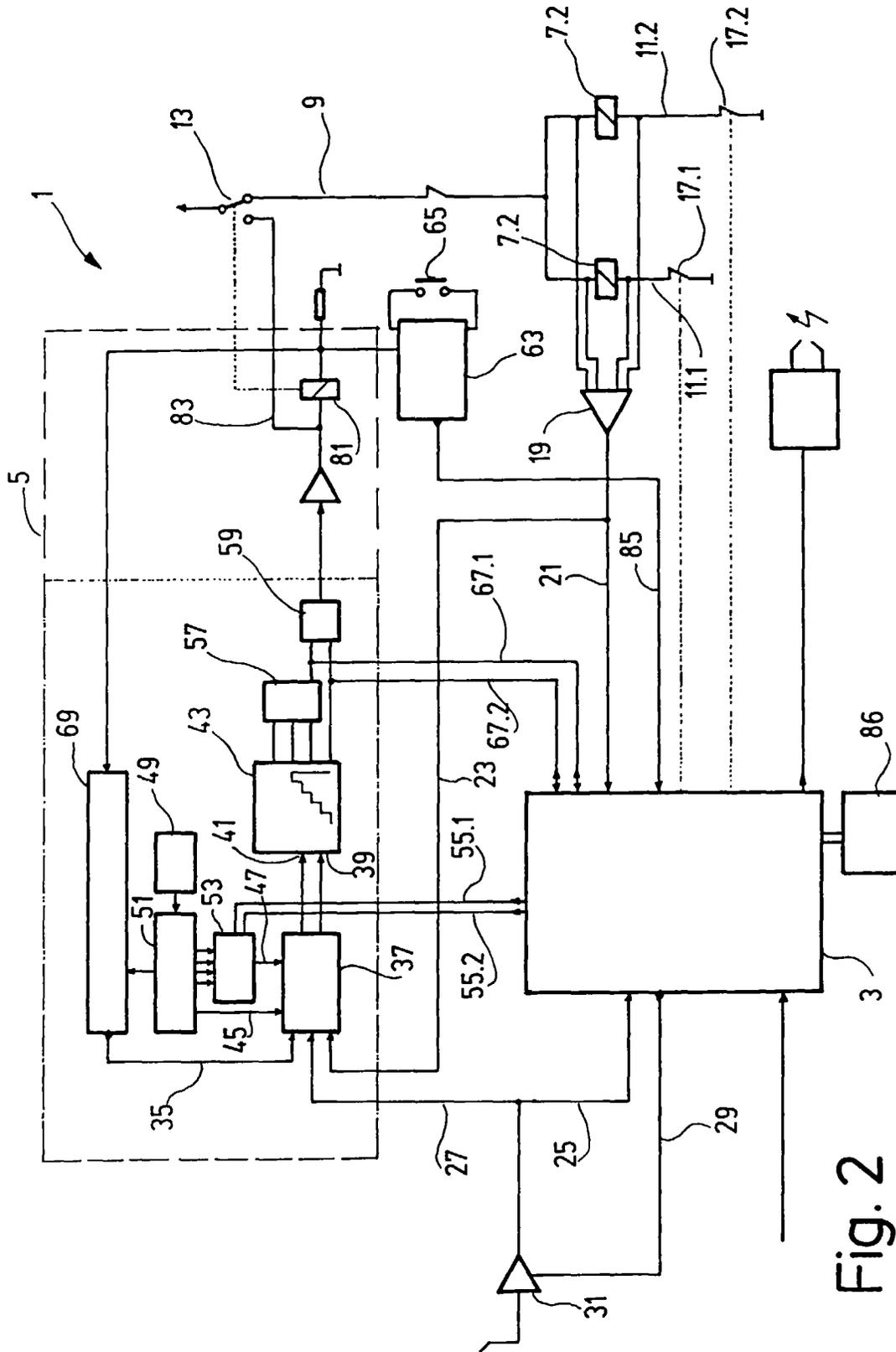


Fig. 2

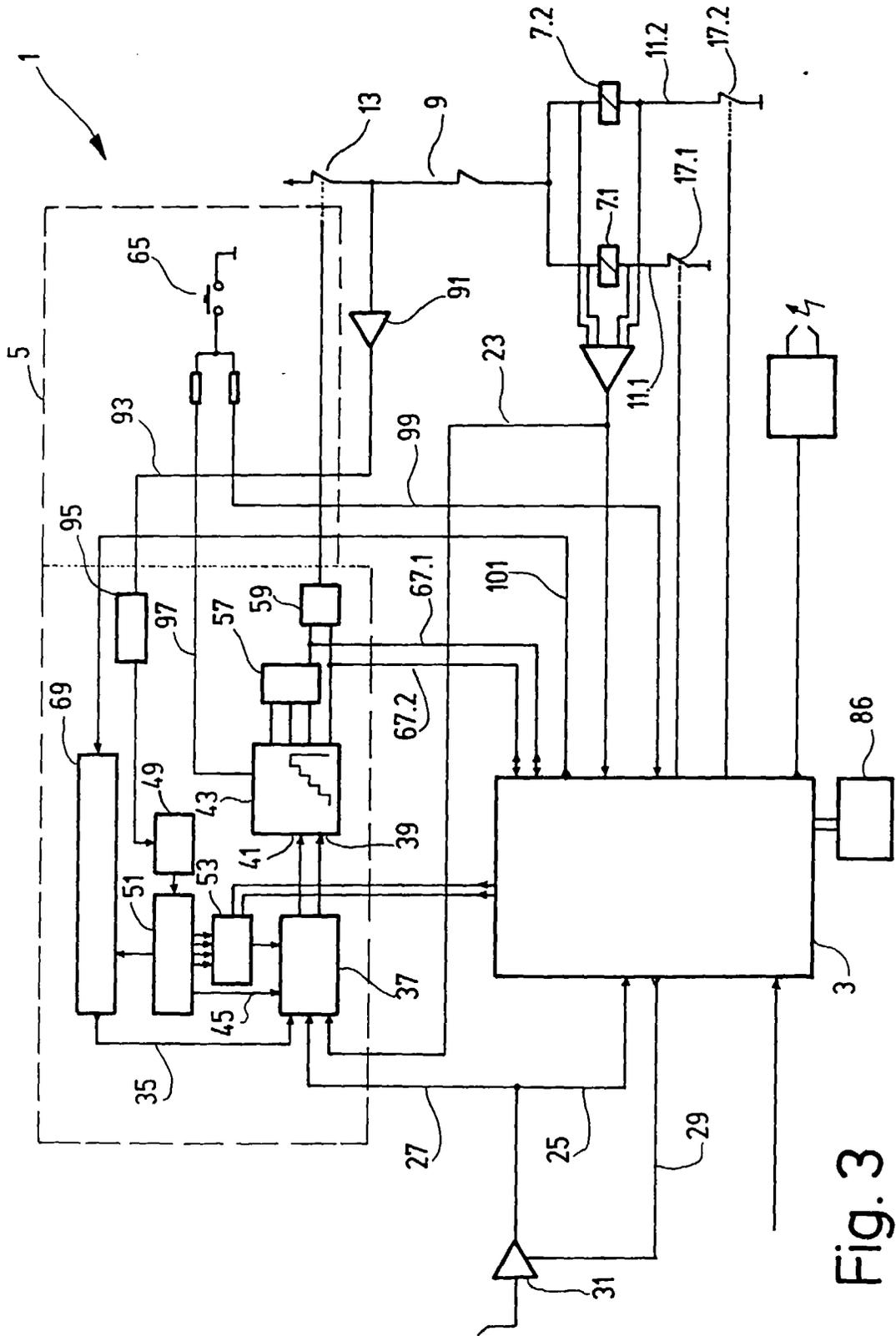


Fig. 3