

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 855 557 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
29.07.1998 Patentblatt 1998/31

(51) Int. Cl.⁶: F23N 5/20, F23N 5/24

(21) Anmeldenummer: 97100909.7

(22) Anmeldetag: 22.01.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

(71) Anmelder: HONEYWELL B.V.
1101 EA Amsterdam Z.O. (NL)

(72) Erfinder: Vegter, Derk
Nieuw Amsterdam (NL)

(74) Vertreter:
Rentzsch, Heinz, Dipl.-Ing.
Honeywell Holding AG
Patent- und Lizenzabteilung
Postfach 10 08 65
63008 Offenbach (DE)

(54) **Steuerschaltung für Gasventil mit Überwachung der Verbrennungsluftzufuhr**

(57) In einer Steuerschaltung für ein Gasmagnetventil wird als Strömungsschalter (PS) für die Überwachung der Verbrennungsluftzufuhr ein einpoliger Einschalter verwendet, der bei einer genügenden Verbrennungsluftströmung schließt und das Gasventil (PV) an Spannung legt. Um zu verhindern, daß ein zu Beginn des Brennerzyklus aus Störgründen bereits geschlossener Strömungsschalter das Vorhandensein der Verbrennungsluftzufuhr vortäuscht, erfolgt die Einschaltung des Verbrennungsluftgebläses (FA) über ein Relais (RY02), welches anspricht, sofern die Spannung an einem parallelgeschalteten Ladekondensator (C05) einen vorgegebenen Wert überschreitet. Der Strömungsschalter (PS) ist so in den Ladestromkreis für den Kondensator eingeschaltet, daß der Kondensator nur bei offenem Strömungsschalter aufgeladen werden kann.

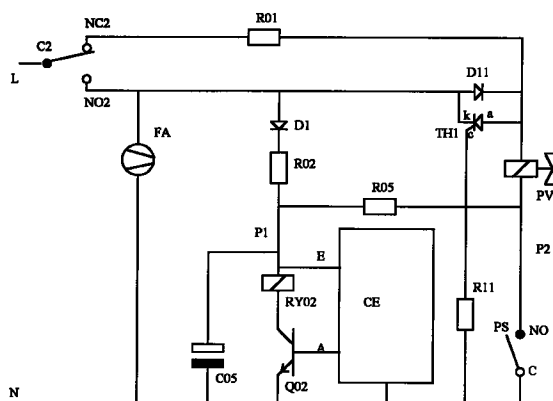


Fig. 1

EP 0 855 557 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Steuerschaltung für ein Gasventil bei gleichzeitiger Überwachung der Verbrennungsluftzufuhr gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1, wie diese aus EP-0 698 767 B1 bekannt ist. Die Erfindung ist insbesondere auf die Eigenüberwachung des Strömungsschalters für die Verbrennungsluftzufuhr gerichtet, um sicherzustellen, daß dieser bei fehlender Luftzufuhr nicht das Vorhandensein einer Luftströmung vortäuscht, indem sein Arbeitskontakt bereits zu Beginn des Brennerzyklus, also vor Einschaltung des Gebläses, geschlossen ist. Um dies zu verhindern, wird in EP 0 698 767 der Erregerstrom für ein das Gasventil einschaltendes Relais von einem Ladekondensator geliefert, welcher über einen Ruhekontakt des als Umschalter ausgebildeten Strömungsschalters aufgeladen wird. Nur wenn der Strömungsschalter anfänglich seine Ruhekontaktlage einnimmt und den Ladestromkreis für den Ladekondensator schließt, wird dieser aufgeladen und kann beim Überschreiten einer vorgegebenen Ladespannung über einen elektronischen Schalter an die Erregerwicklung des Relais gelegt werden, um dieses zum Ansprechen zu bringen. Sollte der Umschaltkontakt des Strömungsschalters zu Beginn des Brennerzyklus, also vor Einschaltung des Gebläses bereits am Arbeitskontakt anliegen, beispielsweise weil er am Ende des vorherigen Brennerzyklus infolge einer Störung nicht in die Ruhelage zurückgeschaltet hat, so bleibt der genannte Ladestromkreis unterbrochen, so daß kein Erregerstrom für das Einschaltrelais des Gasventils entstehen kann.

Mit der vorliegenden Erfindung wird eine Vereinfachung der genannten Steuerschaltung erzielt, indem die Eigenüberwachung nicht mehr das Vorhandensein eines Strömungsschalters in Form eines Umschalters erfordert, sondern der Strömungsschalter als einfacher Arbeitskontakt ausgebildet sein kann, welcher bei Vorhandensein einer vorgegebenen Mindestströmung schließt. Dies ermöglicht es zudem, den Strömungsschalter als elektronischen Schalter auszubilden, der bei Vorhandensein der Luftströmung den Erregerstromkreis für das Gasventil schließt und beim Fehlen der Luftströmung unterbricht. Die Erfindung ist im Anspruch 1 gekennzeichnet. Dadurch, daß die Versorgungsklemme des Ladewiderstands bei geschlossenem Strömungsschalter über diesen mit der zweiten Wechselspannungszuleitung direkt oder beispielsweise über eine Diode in Verbindung steht, kann zur Beginn des Brennerzyklus bei fälschlich geschlossenem Strömungsschalter keine Aufladung des Ladekondensators erfolgen, weil dieser über den Strömungsschalter kurzgeschlossen ist. Damit wird zugleich die Erzeugung eines Einschaltstroms für das Relais verhindert. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand in den Zeichnungen wiedergegebener Ausführungsbeispiele

erläutert. Darin zeigt:

- Figur 1 eine Schaltungsanordnung für die Verwendung mit einem wechselstromerregten Gasmagnetventil,
- Figur 2 eine Ausgestaltung der Steuerschaltung für die Speisung eines gleichstromerregten Gasmagnetventils über eine Diodenbrückenschaltung; und
- Figur 3 eine Ausführungsform, bei der eine der Dioden der Brückenschaltung durch einen steuerbaren Gleichrichter, beispielsweise einen Thyristor, ersetzt ist.

Die in den Zeichnungen verwendeten Bezugszeichen stimmen hinsichtlich der bereits in EP 0 698 767 B1 beschriebenen Bauteile mit den dortigen Bezugszeichen überein.

In allen drei Ausführungsformen hat das Relais RY02 einen Umschaltkontakt mit Arbeitskontakt NO2 und Ruhekontakt NC2, während der Kontaktarm C2 an der einen Netzwechselspannungsleitung L liegt. Das Relais RY02 ist mit einem elektronischen Schalter, z.B. einem Transistor Q02, in Reihe geschaltet, dessen Steuerelektrode an den Ausgang A einer Steuerelektronik CE angeschlossen ist. Ein Haltestromkreis mit einer Diode D1 und einem Widerstand R02 führt vom Arbeitskontakt NO2 des Relais zu dessen Erregerwicklung RY02 und über den elektronischen Schalter Q02 zur anderen Netzspannungsleitung N. Der Reihenschaltung von Relais RY02 und elektronischem Schalter Q02 ist ein Ladekondensator C05 parallelgeschaltet, dessen Ladewiderstand R05 über die Erregerwicklung des Gasventils PV und einen Vorwiderstand R01 sowie den Ruhekontakt NC2 des Relaisumschalters mit der Versorgungsleitung L in Verbindung steht. Der Eingang E der Steuerelektronik CE ist an die dem Massepotential N abgewandte Belegung des Ladekondensators C05 angeschlossen, so daß diese Steuerelektronik CE den elektronischen Schalter Q02 durch ein Signal an ihrem Ausgang A durchschaltet, sobald die Ladespannung am Eingang E einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet. Der Ladewiderstand R05 und der Vorwiderstand R01 sind so bemessen, daß der über diese beiden Widerstände und die Erregerwicklung des Gasventils PV fließenden Ladestrom zum Kondensator C05 nicht ausreicht, um das Gasventil PV zu öffnen.

Während der Verbindungspunkt P1 von Widerstand R02, Widerstand R05, Kondensator C05 und Relais RY02 am Eingang E der Steuerelektronik CE liegt, ist die dem Verbindungspunkt P1 abgewandte Klemme des Ladewiderstands R05 in den Figuren 1 und 2 an die Verbindungsleitung P2 zwischen Ventil PV und Strömungsschalter PS angeschlossen. Damit entsteht bei beiden Ausführungsformen für den Ladekondensator C05 ein Ladestromkreis von der Leitung L über den Relaiskontakt C2/NC2, den Widerstand R01, die Ventilwicklung PV und den Ladewiderstand R05.

Bei der Wechselstromausführung gemäß Figur 1 ist zwischen den Ruhekontakt NO2 des Relais und die Erregerwicklung PV des Ventils die Antiparallelschaltung zweier Gleichrichter D11 und TH1 eingeschaltet, wobei der letztgenannte Gleichrichter TH1 ein gesteuerter Gleichrichter, z.B. ein Thyristor ist, dessen Steuerelektrode über einen Widerstand R11 an die andere Netzleitung N, z.B. Masse, angeschlossen ist. Dies führt zu folgender Arbeitsweise: Wird eine Wechselspannung an die Versorgungsklemmen L und N gelegt, so lädt eine an der Leitung L stehende positive Halbwelle den Kondensator C05 über den genannten Ladestromkreis NC2, R01, PV, R05, P1 auf. Die negative Halbwelle hingegen wird über die Reihenschaltung von Diode D11 und Gebläsemotor FA am Kondensator C05 vorbeigeleitet, weil der Widerstandswert des Widerstandes R1 (z.B. 68 kOhm) wesentlich höher ist als die Impedanz des Gebläses (etwa 200 Ohm). Der Thyristor TH1 ist gesperrt, weil seine Kathode k über die Gebläsewicklung FA praktisch auf dem gleichen Potential liegt wie seine Steuerelektrode c. Wäre aufgrund irgendeines Fehlers der Strömungsschalter PS bereits zu Anfang des Brennerzyklus, d.h. vor Anlaufen des Gebläses FA geschlossen, so würde die genannte positive Halbwelle über den Strömungsschalter PS ebenfalls kurzgeschlossen und der Kondensator C05 könnte nicht aufgeladen werden. Auf diese Weise wird die Funktionsfähigkeit des Strömungsschalters PS vor jedem Brennerzyklus überprüft.

Ist der Strömungsschalter hingegen ordnungsgemäß geöffnet, so fließt der genannte Ladestrom und lädt den Kondensator C05 solange positiv auf, bis dessen Spannung am Eingang E der Steuerelektronik CE einen durch diese vorgegebenen Schwellwert überschreitet. Damit erscheint am Ausgang A der Steuerelektronik CE ein Schaltsignal, welches den Transistor Q02 durchschaltet. Damit kann sich der Kondensator C05 über das Relais RY02 und den genannten elektronischen Schalter Q02 entladen und damit das Relais RY02 zum Ansprechen bringen. Dieses schaltet seinen Kontakt C2 vom Ruhekontakt NC2 auf den Arbeitskontakt NO2 um, so daß das Verbrennungsluftgebläse FA anläuft.

Sobald der Strömungsschalter PS eine ausreichende Luftströmung feststellt, schließt er seinen Kontakt C/NO. Während die positive Halbwelle der Versorgungsspannung an der Leitung L nunmehr unmittelbar über den Arbeitskontakt NO2 und die Diode D11 über die Ventilwicklung PV und den Strömungsschalter PS zur anderen Versorgungsleitung N fließt, erzeugt die negative Halbwelle über den Widerstand R11 an der Steuerelektrode c des Thyristors TH1 einen positiven Steuerstrom, so daß der Thyristor TH1 durchschaltet und den Stromweg auch für die negative Halbwelle der Netzwechselspannung über die Ventilwicklung PV schließt. Damit befindet sich die Schaltung im normalen Betriebszustand, bei dem der Gebläsemotor FA läuft und das Gasventil PV geöffnet

ist. Eine Stilllegung von Motor FA und ein Schließen von Ventil PV erfolgt durch Abschalten der Versorgungsspannung an den Klemmen L und N.

In der Ausführungsform nach Figur 2 findet ein Gasventil PV Anwendung, welches über eine Gleichrichterbrückenschaltung D11, D12, D13, D14 mit Gleichstrom erregt wird. Hierzu ist der Arbeitskontakt NO2 des Relais RY02 an den einen Eingang E1 und die Leitung N an den anderen Eingang E2 der Gleichrichterbrücke angeschlossen. Das Ventil PV und der Strömungsschalter PS sind wiederum in Reihe geschaltet und hier an die beiden Ausgänge A1 und A2 der Gleichrichterbrücke angeschlossen. Die Aufladung des Kondensators C05 erfolgt in der gleichen Weise wie beim zuvorbeschriebenen Ausführungsbeispiel, wobei die positive Halbwelle über NC2, R01, PV, R05 und P1 zum Kondensator C05 fließt, während die negative Halbwelle an der Leitung L über die Diode D11 und die Gebläsewicklung FA keinen Ladestrom entstehen läßt, weil der Widerstand des Widerstandes R1 (z.B. 68kOhm) wesentlich höher ist als die Impedanz des Gebläses von etwa 200 Ohm. Damit überwiegt, wie im Ausführungsbeispiel nach Figur 1, der Ladestrom aus der positiven Halbwelle den negativen Ladestrom beträchtlich.

Das Relais RY02 spricht an, sobald, wie oben beschrieben, die Ladespannung am Eingang E den Schwellwert überschreitet und die Steuerelektronik CE den Transistor Q02 durchschaltet. Mit dem Umschalten des Relaiskontakts C2 liegt dann die Eingangswechselspannung an den Eingängen E1 und E2 der Gleichrichterbrücke sowie am Gebläse FA. Sobald dieses einen hinreichenden Luftstrom erzeugt, schließt der Strömungsschalter PS und verbindet damit das Gasventil mit den Ausgängen A1 und A2 der Gleichrichterbrückenschaltung. Das Ventil öffnet und die Anlage läuft im Normalbetrieb.

Bei der Ausführungsform nach Figur 3 liegt der Strömungsschalter PS nicht am Ausgang, sondern am Eingang der Gleichrichterbrücke, nämlich zwischen dem Eingang E2 und der Masseleitung N. Folglich kann die Gleichrichterbrücke nur dann einen Erregergleichstrom für das Ventil PV liefern, wenn der Strömungsschalter PS geschlossen ist. Einer der Gleichrichter der Brückenschaltung ist ein gesteuerter Gleichrichter, z.B. ein Thyristor TH1, dessen Steuerelektrode g über einen Widerstand R11, ähnlich wie in Figur 1, an die Versorgungsleitung N (Masse) angeschlossen ist.

Zur Aufladung des Kondensators C05 fließt ein positiver Ladestrom von der Leitung L über R01, PV, D14 und R05 zum Kondensator. Der Thyristor TH1 ist gesperrt, weil seine Kathode k über die Gebläsewicklung FA praktisch auf dem gleichen Potential liegt wie seine Steuerelektrode g. Die negative Halbwelle wird durch D11 und FA sowie PS vom Kondensator ferngehalten, weil der Widerstand des Widerstandes R1 (z.B. 68 kOhm) wesentlich höher ist als die Impedanz des Gebläses von etwa 200 Ohm. Das Relais RY02 schaltet um, wenn die Ladespannung des Kondensators den

durch CE bestimmten Schwellwert überschreitet. Dann liegt die Wechselstrom-Versorgungsleitung L über NO2 am Eingang E1 und die Leitung N über PS am Eingang E2 der Gleichrichterbrücke D11, D12, D14, TH1, welche den Erregerstrom für das Ventil PV liefert. Sollte aufgrund eines Fehlers der Strömungsschalter PS bereits ohne Einschaltung des Gebläses FA geschlossen sein, so könnte sich keine Ladespannung am Kondensator C05 aufbauen und somit das Relais RY02 nicht ansprechen. Auch diese Schaltung ist somit gegen einen Fehler im Strömungsschalter PS gesichert.

Sobald der Strömungsschalter PS eine ausreichende Luftströmung feststellt, schließt er seinen Kontakt C/NO. Während die positive Halbwelle der Versorgungsspannung an der Leitung L nunmehr unmittelbar über den Arbeitskontakt NO2, die Diode D11, die Ventilwicklung PV, die Diode D14 und den Strömungsschalter PS zur anderen Versorgungsleitung N fließt, erzeugt die negative Halbwelle über den Widerstand R11 an der Steuerelektrode g des Thyristors TH1 einen positiven Steuerstrom, so daß der Thyristor TH1 durchschaltet. Damit fließt die negative Halbwelle der Versorgungsspannung von der Leitung N über PS, D12, PV, N über PS, D12, PV, TH1 und E1 sowie NO2 zur Leitung L. Der Haltestrom für das Relais RY02 gelangt wie bei den vorherigen Ausführungsbeispielen von NO2 über D1 und R02 zum Relais.

Während in EP 0 698 767 der Strömungsschalter über seinen Umschalt-Ruhekontakt den Ladestromkreis für den Ladekondensator herstellt, dessen Ladepotential über eine Steuerelektronik das Relais zum Ansprechen bringt, ist allen drei Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung gemeinsam, daß ein solcher zusätzlicher Ruhekontakt des Strömungsschalters nicht erforderlich ist und der Strömungsschalter, falls er aufgrund eines Fehlers bereits vor dem Anlaufen des Gebläses geschlossen sein sollte, die Aufladung des Ladekondensators verhindert, weil er der Reihenschaltung von Ladekondensator und Ladewiderstand parallelgeschaltet ist.

Patentansprüche

1. Wechselstromgespeiste Steuerschaltung für ein Gasmagnetventil mit Überwachung der Verbrennungsluftzufuhr mit:
 - a) einem Strömungsschalter (PS) zur Überwachung der Luftzufuhr;
 - b) einem Relais (RY02) mit Umschaltkontakt,
 - c) einem den Einschaltstrom für das Relais liefernden Ladekondensator (C05) samt Ladewiderstand (R05), und
 - d) einem Haltestromkreis (D1, R02) für das Relais, wobei:
 - e) der Schaltarm (C2) des Umschaltkontakts an der einen Wechselstrom-Versorgungslei-

tung (L) liegt, der Arbeitskontakt (NO2) den Haltestromkreis speist und der Ruhekontakt (NC2) über den Ladewiderstand (R05) an den Ladekondensator (C05) angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die dem Ladekondensator (C05) abgewandte Klemme des Ladewiderstands (R05) über den als Arbeitskontakt (C, NO) ausgebildeten Strömungsschalter (PS) mit der anderen Wechselstromversorgungsleitung (N) in Verbindung steht.

2. Steuerschaltung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß

- a) der eine Anschluß der Erregerwicklung des Gasmagnetventils (PV) einerseits über einen Widerstand (R01) an den Ruhekontakt (NC2) des Relais (RY02) und andererseits über einen ersten Gleichrichter (D11) an den Arbeitskontakt (NO2) angeschlossen ist, und
- b) der andere Ventilanschluß über den Strömungsschalter (PS) mit der anderen Wechselstromversorgungsleitung (N) in Verbindung steht.

3. Steuerschaltung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß in die Verbindungsleitung zwischen dem anderen Ventilanschluß und der anderen Wechselstromversorgungsleitung (N) ein zweiter Gleichrichter (D14) eingeschaltet ist (Fig. 2 und 3).

4. Steuerschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, mit einem mit der Relaiswicklung (RY02) in Reihe geschalteten elektronischen Schalter (Q02), wobei diese Reihenschaltung (RY02, Q02) dem Ladekondensator (C05) parallelgeschaltet ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ladewiderstand (R05) mit seiner dem Verbindungspunkt (P1) von Ladekondensator und Relaiswicklung abgewandten Anschlußklemme an die Verbindungsleitung (P2) von Ventilerrerspule (PV) und Strömungsschalter (PS) angeschlossen ist (Fig. 1 und 2).

5. Steuerschaltung nach Anspruch 2 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem ersten Gleichrichter (D11) ein entgegengesetzt gepolter gesteuerter Gleichrichter (TH1) parallelgeschaltet ist, dessen Steuerelektrode (c) über einen Widerstand (R11) mit der anderen Wechselstromversorgungsleitung (N) in Verbindung steht (Fig. 1).

6. Steuerschaltung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, für ein gleichstromerregtes Gasmagnetventil (PV) **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Gleichrichterbrückenschaltung (D11, D12, D13, D14) mit

ihren Eingangsklemmen (E1, E2) an den Arbeitskontakt (NO2) des Relais (RY02) und die andere Stromversorgungsleitung (N) angeschlossen ist, während ihre Ausgangsklemmen (A1, A2) an der Reihenschaltung von Ventilerregerwicklung (PV) und Strömungsschalter (PS) liegen, und daß einer der Brückengleichrichter (D11, D12, D13, D14) der erste Gleichrichter (D11) ist (Fig. 2). 5

7. Steuerschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, mit einem gleichstromerregten Gasmagnetventil (PV), **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Gleichrichterbrückenschaltung (D11, D12, TH1, D14) mit ihrer ersten Eingangsklemme (E1) an den Arbeitskontakt (NO2) des Relais (RY02), mit ihrer zweiten Eingangsklemme (E2) über den Strömungsschalter (PS) an die andere Stromversorgungsleitung (N) und mit ihren Ausgangsklemmen (A1, A2) an die Ventilerregerwicklung (PV) angeschlossen ist (Fig. 3). 10 15 20

8. Steuerschaltung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß einer der Gleichrichter der Brückenschaltung als steuerbarer Gleichrichter (TH1) ausgebildet ist und seine Steuerelektrode (g) über einen Widerstand (R11) mit der anderen Stromversorgungsleitung (N) in Verbindung steht. 25

9. Steuerschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerelektrode des elektronischen Schalters (Q02) am Ausgang (A) einer Steuerelektronik (CE) liegt, deren Eingang (E) an den Verbindungspunkt (P1) von Ladekondensator (C05) und Relaiswicklung (RY02) angeschlossen ist. 30 35

10. Steuerschaltung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Gebläse (FA) zwischen den Arbeitskontakt (NO2) des Relais (RY02) und die andere Stromversorgungsleitung (N) eingeschaltet ist. 40

45

50

55

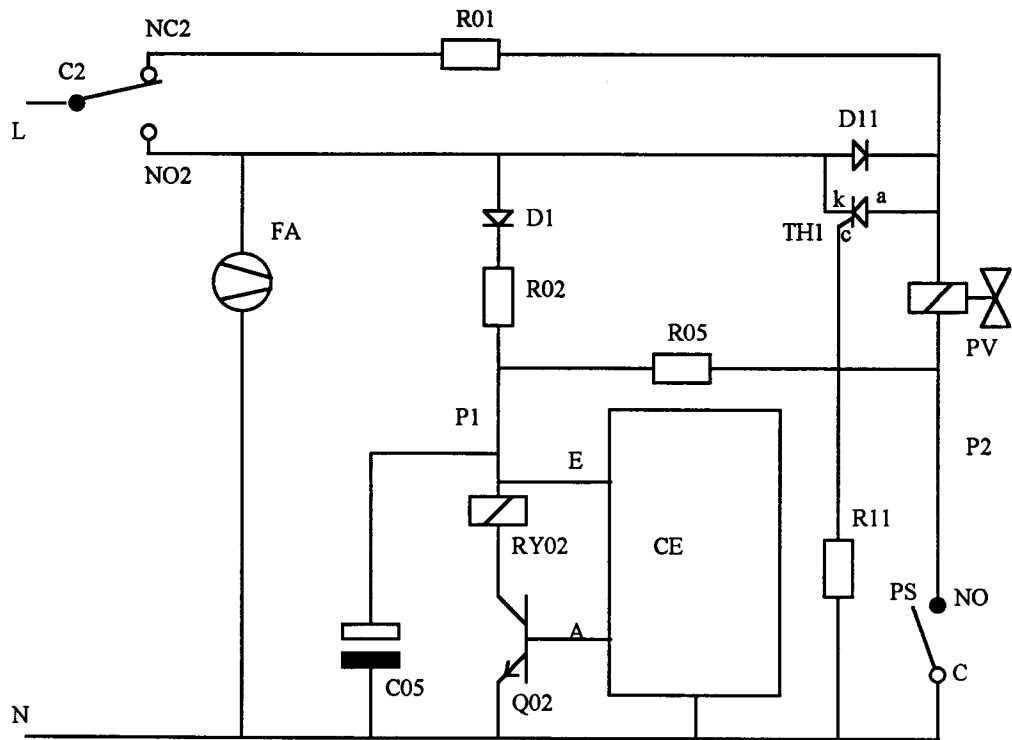


Fig. 1

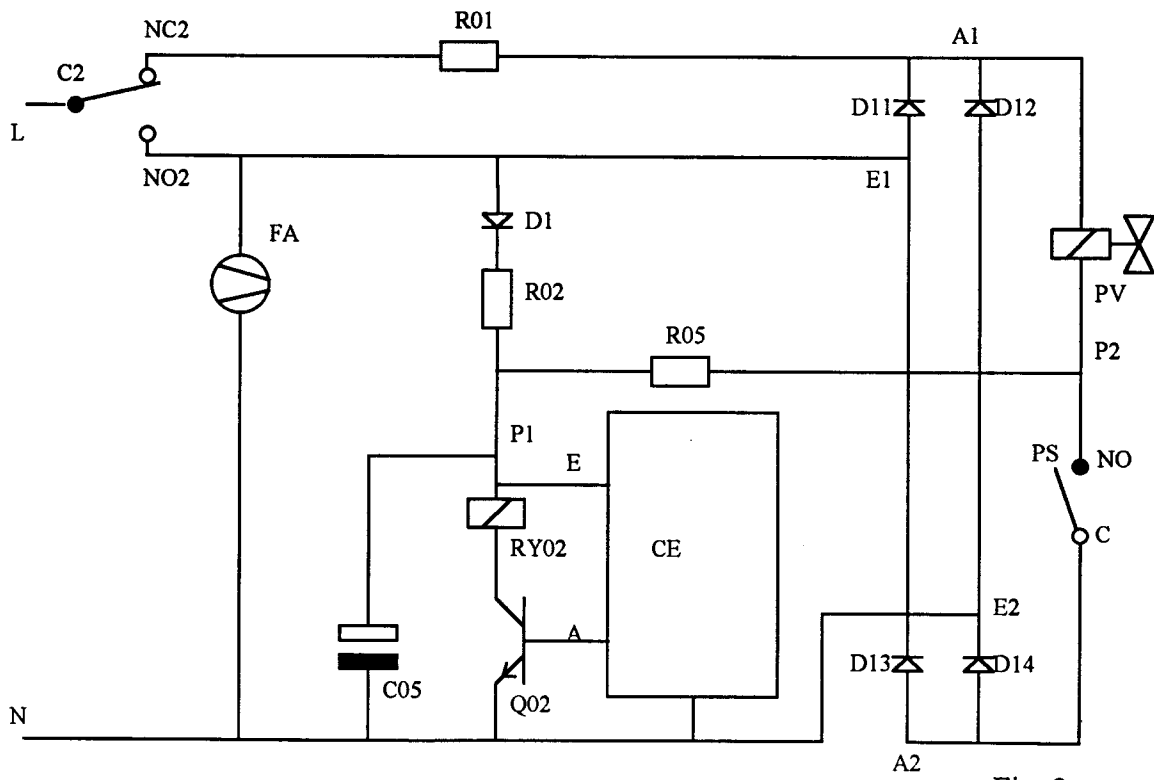


Fig. 2

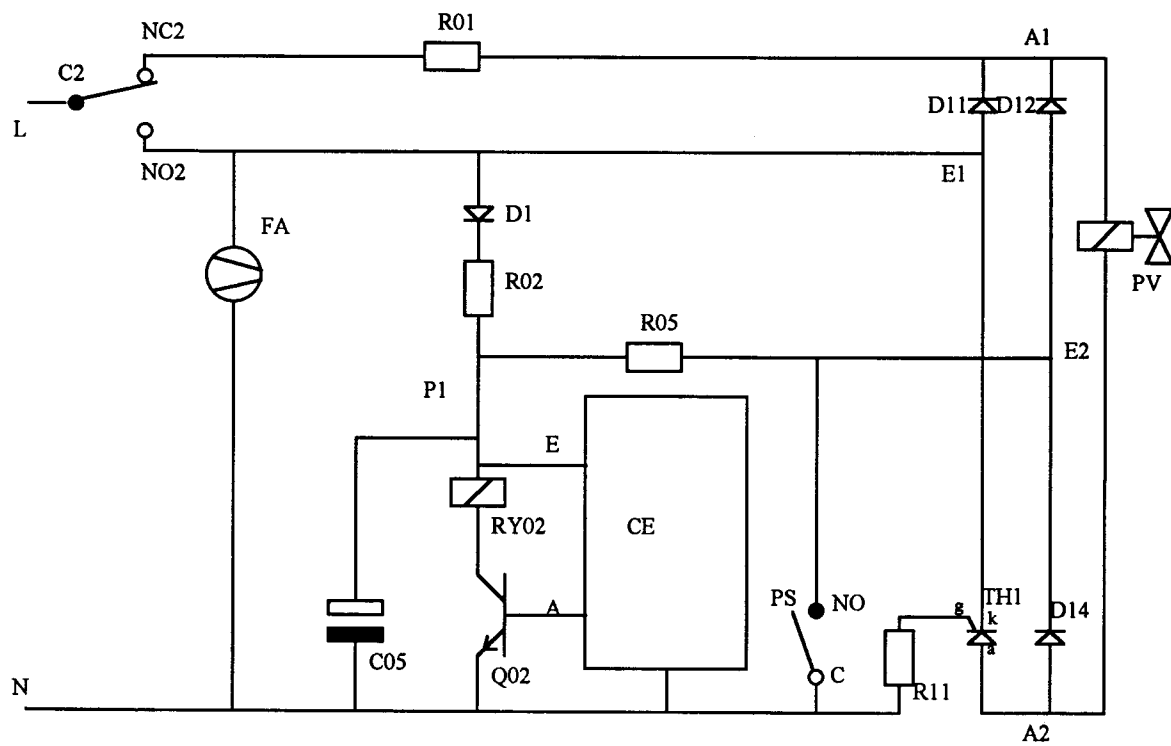


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 97 10 0909

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A,D	EP 0 698 767 A (HONEYWELL) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	F23N5/20 F23N5/24

A	EP 0 480 312 A (HONEYWELL) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	

A	US 5 074 780 A (ERDMAN) * Zusammenfassung *	1	

A	US 4 403 942 A (COPENHAVER) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F23N
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 6.Juni 1997	Prüfer KOOIJMAN F.G.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.82 (P/M/C39)