



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 16 005 T2 2004.03.18**

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 0 921 747 B1**

(51) Int Cl.⁷: **A47J 37/08**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 16 005.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/IB98/00279**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 903 260.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 98/043520**

(86) PCT-Anmeldetag: **05.03.1998**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **08.10.1998**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **16.06.1999**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **02.07.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **18.03.2004**

(30) Unionspriorität:
97200979 03.04.1997 EP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT, DE, FR, GB, NL

(73) Patentinhaber:
**Koninklijke Philips Electronics N.V., Eindhoven,
NL**

(72) Erfinder:
**LULOFS, Jacob, Klaas, NL-5656 AA Eindhoven,
NL; VAN DER WAL, Roelf, NL-5656 AA Eindhoven,
NL**

(74) Vertreter:
derzeit kein Vertreter bestellt

(54) Bezeichnung: **TOASTER MIT HEIZELEMENTEN DEREN LEISTUNG VON DER GRÖSSE DER BROTSCHIEBEN
ABHÄNGIG IST**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen Toaster, der die nachfolgenden Elemente umfasst: eine Toastkammer zum Empfangen eines zu toastenden Produktes, und wenigstens ein Heizelement, vorgesehen in der Toastkammer zum Erhitzen des Produktes.

[0002] Toaster dieser Art sind allgemein bekannt. Das zu toastende Brot wird in die Toastkammer eingeschoben und wird der von dem Heizelement gelieferten Erhitzung ausgesetzt. Die Anzahl Heizelemente ist abhängig von dem Toaster typ. Es gibt Typen mit einem zentralen Heizelement, wodurch es möglich ist, dass eine Brotscheibe auf je einer Seite des Heizelementen eingeschoben wird. Bei diesem Typ muss die Brotscheibe gewendet werden, damit die beiden Seiten der Scheibe getoastet werden. Es gibt auch Typen mit zwei Heizelementen, wobei die Scheibe zwischen die Heizelemente geschoben wird und die beiden Seiten gleichzeitig getoastet werden. Es gibt einen Trend zu und eine Nachfrage nach Toastern mit einer größeren Toastkammer, damit es möglich ist, möglichst verschiedene Brottypen mit ebenso vielen verschiedenen Größen zu toasten. Eine größere Toastkammer erfordert größere Heizelemente mit einer größeren Leistung, damit die Leistungsdichte über das größere Gebiet beibehalten wird. Ein Nachteil ist, dass ein derartiger Toaster mehr Strom verbraucht als üblicherweise notwendig, dass ein kleineres Stück Brot als normal schneller getoastet wird als im Schnitt für ein normales Stück Brot und dass relativ kleine Stücke Brot durch das größere Heizgebiet des Heizelementes intensiver erhitzt werden und zu dunkel werden oder sogar verbrennen.

[0003] Eine nicht vorveröffentlichte internationale Patentanmeldung WO-A-9740729, ein Dokument innerhalb des Rahmens des Artikels 54(3) EPC, beschreibt einen Toaster mit Heizelementen, vorgesehen in einer Toastkammer auf je einer Seite eines zu toastenden Produktes. Jedes Heizelement ist in Teilelemente aufgeteilt, die einzeln aktiviert werden können. Die Größe des zu toastenden Produktes wird von einem Sensor detektiert. Die Teilelemente werden selektiv in Abhängigkeit von der detektierten Größe aktiviert. Auf diese Weise wird der Stromverbrauch des Toasters an die Größe des Produktes angepasst und Überhitzung des Produktes vermieden.

[0004] Es ist nun u. a. eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Toaster zu schaffen, der zum Toasten von Brot mit variierender Größe mehr geeignet ist. Dazu ist nach der vorliegenden Erfindung ein Toaster vorgesehen, der die nachfolgenden Elemente umfasst: eine Toastkammer zum Empfangen eines zu toastenden Produktes, wenigstens ein Heizelement, vorgesehen in der Toastkammer und angeordnet an einer Seite des Produktes zum Erhitzen des Produktes, wobei das wenigstens eine Heizelement aus einem einzigen Heizelement mit zwei Anschlüssen zum Empfangen von Speisespannung besteht,

Detektionsmittel zum Ermitteln einer Abmessung des Produktes und Mittel zur Steuerung der Leistung des wenigstens einen Heizelementes in Abhängigkeit von der Größe des Produktes.

[0005] Die Detektionsmittel messen die Größe des zu toastenden Brotes und die von den Heizelementen erzeugte Hitze wird als die Größe des Brotstücks angepasst. Die Toastzeit ist dann für Brot verschiedener Abmessungen konstanter. Weiterhin wird Überhitzung der Ränder des Brotes und ein überflüssiger Stromverbrauch vermieden.

[0006] In Bezug auf die Detektionsmittel weist eine Ausführungsform des Toasters das Kennzeichen auf, dass die Detektionsmittel wenigstens einen Sensor aufweisen, vorgesehen in der Toastkammer, zum Detektieren des Vorhandenseins des zu toastenden Produktes in der Toastkammer. Sensoren, die zu diesem Zweck geeignet sind, können als mechanische Sensoren oder als optische Sensoren mit einem Photo-Emitter und einem Photoempfänger ausgebildet sein, aber im Grunde sind auch andere Sensoren möglich. Das Brotstück gelangt mit dem mechanischen Sensor in Berührung oder unterbricht den Lichtstrahl des optischen Sensors beim Einschieben von Brot in den Toaster. Im Falle einer Anzahl Sensoren, die an verschiedenen Stellen in der Toastkammer vorgesehen sind, beispielsweise je zwei Zentimeter von einer Bezugsstelle entfernt, kann zwischen verschiedenen Brotgrößen unterschieden werden.

[0007] Im Falle von Toastern von dem Typ mit Elementen, in denen die Brotscheibe zwischen die Heizelemente eingeschoben wird, wird das Brot im Allgemeinen mit Hilfe eines Hebers in die Toastkammer eingeführt. Dieser Heber kann von Hand betätigt werden, es gibt aber auch motor-betriebene Versionen. Um die Größe des Brotes zu ermitteln weist eine Ausführungsform des Toasters nach der vorliegenden Erfindung das Kennzeichen auf, dass der Toaster weiterhin die nachfolgenden Elemente umfasst: einen motor-betriebenen Heber zum Eingeben des Produktes in die Toastkammer, Zeitmessmittel zum Messen einer Aktivierungszeit des Sensors während der Bewegung des Produktes längs des Sensors, und Rechenmittel zum Berechnen der Größe des Produktes in Reaktion auf die Aktivierungszeit und eine Transportgeschwindigkeit des motor-betriebenen Hebers.

[0008] Wenn der Heber in die Heizkammer sinkt, bewegt das Brotstück an dem Sensor entlang. Die Passierzeit wird gemessen und die Größe des Brotstücks wird auf Basis der Transportgeschwindigkeit des Hebers berechnet. Auf diese Weise kann das Vorhandensein eines motor-betriebenen Hebers auf vorteilhafte Weise benutzt werden zum genauem Ermitteln der Größe des Brotstücks.

[0009] Da die Transportgeschwindigkeit einer Streuung ausgesetzt sein kann, kann auch die berechnete Größe einer Streuung ausgesetzt sein. Um dies zu ermöglichen weist eine weitere Ausführungsform des Toasters nach der vorliegenden Erfindung

das Kennzeichen auf, dass der motor-betriebene Heber dazu vorgesehen ist, das Produkt in eine Endlage zu bringen, die sich in einem vorbestimmten Abstand von dem Sensor befindet, und wobei der Toaster weiterhin die nachfolgenden Elemente umfasst: weitere Zeitmessmittel zum Messen einer Transportzeit, die vergeht zwischen dem Zeitpunkt, wo die Aktivierung des Sensors anfängt während der Bewegung des Produktes an dem Sensor entlang, und dem Zeitpunkt, an dem die Endlage erreicht wird, und weiterhin Rechenmittel zum Berechnen der Transportgeschwindigkeit in Reaktion auf die Transportzeit und den vorbestimmten Abstand. Dadurch, dass das Brot immer zu einer festen Endlage gegenüber dem Sensor transportiert wird, ist es möglich, die Transportgeschwindigkeit dadurch zu berechnen, dass die Zeit berechnet wird, die erforderlich ist um das Brot über den bekannten Abstand zwischen dem Sensor und der Endlage zu verlagern. Der genaue Wert der Transportgeschwindigkeit spielt dann nicht länger eine Rolle in der Berechnung der Größe des Brotes.

[0010] Das Ermitteln der Größe des Brotes mit Hilfe eines motor-betriebenen Hebers macht es möglich, den Toastprozess kleiner Brotstücke zu optimieren. Dazu weist eine Ausführungsform des Toasters nach der vorliegenden Erfindung das Kennzeichen auf, dass der motor-betriebene Heber dazu vorgesehen ist, das Produkt nach Berechnung der Größe des Produktes an eine vorbestimmte Stelle gegenüber dem wenigstens einen Heizelement zu bringen. Auf diese Weise kann der motor-betriebene Heber ein kleines Brotstück heben, das sonst auf den Boden der Toastkammer abgesenkt werden würde, bis das Brotstück sich in einer optimalen Lage gegenüber der Heizfläche des Heizelementes befindet. Im Allgemeinen wird die optimale Lage derart sein, dass die Mitte des Brotstücks der Mitte des Heizelementes entspricht.

[0011] Für eine noch bequemere Wirkungsweise des Toasters weist eine Ausführungsform des Toasters nach der vorliegenden Erfindung das Kennzeichen auf, dass der Toaster weiterhin Mittel aufweist zum Aktivieren des motor-betriebenen Hebers in Reaktion auf ein Signal von dem Sensor. Der Sensor wird aktiviert, wenn eine Brotscheibe in den Heber eingeführt wird, wodurch der motor-betriebene Heber automatisch in Gang gesetzt wird.

[0012] Die Größe des Brotstücks kann auch mit Hilfe eines hand-betriebenen Hebers genau ermittelt werden. Dazu weist eine Ausführungsform des Toasters nach der vorliegenden Erfindung das Kennzeichen auf, dass der Toaster weiterhin die nachfolgenden Elemente umfasst: einen Heber zum Einführen des Produktes in die Toastkammer, Mittel zum Detektieren einer Aktivierung des Sensors während der Bewegung des Produktes an dem Sensor entlang, Mittel zum Messen der Fahrstrecke des Hebers während der Aktivierung des Sensors, und Rechenmittel zum Berechnen der Größe des Produktes in Reaktion auf die Aktivierung des Sensors und der Fahrstrecke des

Hebers.

[0013] Beim Durchgang des Produktes, was von dem Sensor detektiert wird, wird der von dem Heber in der Toastkammer zurückgelegte Abstand gemessen. Der Abstand kann mit Hilfe eines Bewegungssensors gemessen werden, beispielsweise eines optischen oder mechanischen Impulsgenerators, der Impulse erzeugt, solange der Heber in Bewegung ist. Die Anzahl Impulse während der Bewegung des Produktes an dem Sensor entlang ist ein Maß für die Größe des Produktes. Die Verlagerungsstrecke des Hebers kann ebenfalls mit Hilfe eines variablen Widerstandes gemessen werden, dessen Widerstandswert mit der Position des Hebers in der Toastkammer variiert.

[0014] In dem Typ mit zwei Elementen, wo die Brotscheibe zwischen die Heizelemente geschoben wird, kann die Bequemlichkeit der Verwendung verbessert werden mit einer Ausführungsform des Toasters nach der vorliegenden Erfindung, die das Kennzeichen aufweist, dass der Toaster zwei Heizelemente aufweist, vorgesehen in der Toastkammer auf je einer Seite des zu erhaltenden Produktes, und Mittel zur selektiven Aktivierung eines der zwei Heizelemente separat oder der zwei Heizelemente gemeinsam.

[0015] Dies ermöglicht es, Brot mit einer Kruste auf einer Seite zu tosten, wie in der Länge geschnittenes Stockbrot.

[0016] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im vorliegenden Fall näher beschrieben. Es zeigen:

[0017] **Fig. 1** einen Schnitt durch eine Ausführungsform eines Toasters nach der vorliegenden Erfindung,

[0018] **Fig. 2** ein elektrisches Blockschaltbild einer Ausführungsform eines Toasters nach der vorliegenden Erfindung,

[0019] **Fig. 3** einen Längsschnitt durch eine Ausführungsform eines Toasters nach der vorliegenden Erfindung,

[0020] **Fig. 4** einen Längsschnitt durch eine Ausführungsform eines Toasters nach der vorliegenden Erfindung,

[0021] **Fig. 5** ein Schaltbild einer elektrischen Schaltung zur Verwendung in einer Ausführungsform eines Toasters nach der vorliegenden Erfindung,

[0022] **Fig. 6** ein Schaltbild einer elektrischen Schaltung zur Verwendung in einer Ausführungsform eines Toasters nach der vorliegenden Erfindung, und

[0023] **Fig. 7** einen Längsschnitt durch eine Ausführungsform eines Toasters nach der vorliegenden Erfindung.

[0024] In diesen Figuren sind Teile mit der gleichen Funktion oder dem gleichen Zweck mit demselben Bezugszeichen angegeben.

[0025] **Fig. 1** ist ein Schnitt durch eine Ausführungsform eines Toasters nach der vorliegenden Erfindung. Der Toaster umfasst ein Gehäuse **7**, das eine Toastkammer **4** enthält, in der zwei Heizelemente **H1** und **H2** auf je einer Seite einer oder mehrerer Brot-

scheiben **5** vorgesehen sind, die mit Hilfe eines Hebbers **6** über einen Schlitz **3** in dem Gehäuse **7** in die Toastkammer **4** gegeben werden können. Die Größe des zu toastenden Produktes wird mit Hilfe eines oder mehrerer mechanischer Sensoren **2.1**, **2.2**, **2.3**, vorgesehen an geeigneten Stellen innerhalb der Toastkammer **4**, ermittelt. Die Anzahl Sensoren, die aktiviert werden, steigert sich, je nachdem das Brotstück größer ist.

[0026] **Fig. 2** zeigt ein elektrisches Blockschaltbild des Toasters. Der Zustand der Sensoren **2.1**, **2.2**, **2.3** wird mit Hilfe einer Steuereinheit **CU** ausgelesen. Die Steuereinheit liefert Steuersignale zu einer Speiseeinheit **PU**, mit der die Heizelemente **H1** und **H2** verbunden sind. Die Speiseeinheit **PU** umfasst beispielsweise Triacs, deren jeweiliges Tastverhältnis von der Steuereinheit gesteuert wird. Wenn nur der untere Sensor **2.3** aktiviert wird, enthält die Toastkammer ein kleines Brotstück und die Steuereinheit **CU** steuert die von den Heizelementen **H1** und **H2** gelieferte Leistung auf einen kleineren Wert. Wenn der Sensor **2.2** ebenfalls aktiviert wird, gibt es ein etwas größeres Brotstück und die Leistung wird auf einen etwas höheren Wert gebracht, usw. Die Anzahl Sensoren kann beliebig gewählt werden. Auf diese Weise kann, abhängig von der Anzahl Sensoren ein Unterschied gemacht werden zwischen Brotstücken unterschiedlicher Größe. Wenn beispielsweise die Höhe des Brotes **10**, **12** und **14** cm beträgt, kann die gelieferte Leistung auf 800, 1000 bzw. 1200 W gesetzt werden. Dies vermeidet, dass der Toaster mehr Strom verbraucht als normalerweise notwendig ist und dass relativ kleine Brotstücke durch das überflüssige Heizgebiet der Heizelemente intensiver erhitzt werden und zu dunkel oder sogar "verbrannt" werden. Ein hinzukommender Vorteil ist, dass die Toastzeit unabhängig ist von den Abmessungen des Brotstücks und dass der Benutzer sich keine Sorgen über die optimale Toastzeit zu machen braucht.

[0027] **Fig. 3** ist ein Längsschnitt durch den Toaster mit einer optimalen Sensoranordnung zum Ermitteln der Größe des zu toastenden Produktes. Die optische Sensoranordnung umfasst einen infraroten (IR) Photo-Emitter **8** und einen IR-Photo-Empfänger **9**, vorgesehen auf einer geeigneten Höhe in der Toastkammer **4**. Der Photo-Emitter **8** emittiert einen IR-Lichtstrahl zu dem IR-Photo-Empfänger **9** in der Längsrichtung der Toastkammer **4** zwischen den Heizelementen, so dass es zum Ermitteln der Größe nicht relevant ist, wie breit die Brotscheibe **5** ist oder wo die Scheibe sich auf dem Heber **6** befindet. Das zu toastende Produkt **5**, in **Fig. 3** dargestellt als zwei Brotscheiben **5**, wird auf den Heber **6** gestellt und mit Hilfe eines Hebels **12** in die Toastkammer **4** befördert. Das Produkt unterbricht dann den Lichtstrahl von dem IR-Photo-Emitter **8**. Wenn der Lichtstrahl dennoch von dem Produkt unterbrochen wird, wenn die Endlage des Hebbers **6** erreicht wird, wird die maximale Toastleistung eingestellt und sollte dies nicht der Fall sein, wird eine niedrigere Leistung eingestellt.

Wenn eine Anzahl optischer Sensoren übereinander vorgesehen werden, kann zwischen verschiedenen Größen des zu toastenden Brotstücks unterschieden werden.

[0028] Die Steuereinheit **CU** zum Verarbeiten der Sensorsignale und zum Steuern der Heizelemente **H1** und **H2** wird komplexer, je nachdem die Anzahl verwendeter Sensoren größer ist. Mit Hilfe der in **Fig. 3** dargestellten optischen Sensoranordnung und auch mit Hilfe der mechanischen Sensoren **2.1**, **2.2** und **2.3** ist es nicht möglich, die genaue Höhe der Scheibe **5** zu messen. Dies würde eine Vielzahl von Sensoren erfordern. Aber dadurch, dass der Toaster mit einem motor-betriebenen Heber versehen wird, kann dennoch eine genaue Messung der Größe des zu toastenden Produktes durch nur eine mechanische oder optische Sensoranordnung effektiert werden.

[0029] **Fig. 4** zeigt einen Längsschnitt durch den Toaster. Die optische Sensoranordnung mit dem IR-Photo-Emitter **8** und dem Photo-Empfänger **9** ist zu dem oberen Teil der Toastkammer **4** verlagert, wodurch der Lichtstrahl beim Eingehen in die Toastkammer **4** unterbrochen wird. Der Heber **6** wird über eine Zahnstange **11** von einem Elektromotor **10** angetrieben. Durch Messung der Aktivierungszeit, worin der Lichtstrahl durch die Brotscheibe **5** unterbrochen wird, ist es möglich, auf Basis der gemessenen Aktivierungszeit und der Transportgeschwindigkeit des Hebbers **6** die Höhe der Brotscheibe zu berechnen. Da die Transportgeschwindigkeit einer Streuung ausgesetzt ist, ist die berechnete Größe nicht immer genau. Diese Ungenauigkeit kann dadurch eliminiert werden, dass auch die Zeit berechnet wird, die zwischen dem Zeitpunkt, wo die Unterbrechung des Lichtstrahls beginnt, und dem Zeitpunkt, wo die Endlage des Hebbers **6** erreicht wird, vergeht. Die Endlage wird beispielsweise mit Hilfe eines Kontaktes **14** detektiert, der aktiviert wird, wenn der Heber **6** völlig in die Toastkammer **4** abgesenkt wird. Der Abstand **PD** zwischen dem Lichtstrahl und der Endlage des Hebbers **6** ist ein vorbestimmter, fester Abstand. Auf diese Weise wird ist Transportzeit, die vergeht zum Zurücklegen des Abstandes **PD** ein Maß der Transportgeschwindigkeit. Die Höhe der Brotscheibe kann sogar noch genauer aus dem Verhältnis zwischen der Aktivierungszeit und der Transportzeit berechnet werden.

[0030] Der motor-betriebene Heber kann auch zum Optimieren der Position des Brotes gegenüber den Heizelementen benutzt werden, nachdem die Höhe der Brotscheibe **5** gemessen worden ist, d. h. derart, dass eine imaginäre Linie halbwegs der Höhe der Scheibe **5** mit einer imaginären Linie halbwegs der Höhe der Heizelemente **H1** und **H2** zusammenfällt. Dazu wird der Heber **6** mit Hilfe des Motors **10** dadurch wieder auf die erforderliche Höhe gebracht, dass der Motor eine bestimmte Zeit, die auf Basis der vorher gefundenen Aktivierungszeit, und, falls anwendbar, der Transportzeit berechnet wird, angeregt

wird. Auf diese Weise wird die Oberfläche der Brotscheibe immer gegenüber der Strahlungsfläche der Heizelemente zentriert.

[0031] **Fig. 5** ist ein elektrischer Schaltplan des in den **Fig. 1** und **3** dargestellten Toasters. Wenn der Steuerhebel **12** herunter gedrückt wird, werden die Kontakte des Hauptschalters **SWS** in der Endlage des Hebels **6** geschlossen, wodurch die Speisespannung an den Klemmen **L** und **N** zu den Klemmen **LS** und **NS** übertragen wird, wobei die Klemme **NS** mit Signalerde verbunden ist. Ein Transformator **TR** transformiert die hohe Netzspannung herunter zum Erzeugen einer niedrigeren Spannung, die mit Hilfe einer Gleichrichterbrücke **D1–D4** gleichgerichtet wird, was zu einer groben Spannung **Vb** führt, die über einen Widerstand **R28** ein Solenoid **SLD** anregt. Die raue Spannung **Vb** wird durch einen Kondensator **C8** über eine Diode **D5** geglättet, was zu einer Speisespannung **Vs** führt. Die Diode **D5** vermeidet, dass der Kondensator **C8** über das Solenoid **SLD** entladen wird. Die Speisespannung **Vs** wird weiterhin durch einen Widerstand **R4** und einen Kondensator **C9** geglättet und zu einer Speisespannung **Vcc** von beispielsweise 5 V reduziert. Die Spannung **Vcc** ist mit dem Emitter eines PNP-Transistors **Q2** verbunden, dessen Kollektor über einen Widerstand **R6** geerdet ist und dessen Basis über eine Zener-Diode **Z1** geerdet ist. Die Zener-Diode **Z1** empfängt einen Bias-Strom, hergeleitet von der Speisespannung **Vs** über den Widerstand **R5**. Die Summe der Basis-Emitter-Spannung des Transistors **Q2** und die Zener-Spannung der Zener-Diode **Z1** bestimmt die Größe der Speisespannung **Vcc**. Wenn die Netzspannung mit Hilfe des Netzschalters **SWS** eingeschaltet wird, nimmt die Speisespannung **Vs** zu. Die Basis des Transistors **Q2** folgt dieser Zunahme bis die Zener-Spannung der Zener-Diode **Z1** erreicht ist. Die Speisespannung **Vcc** nimmt ebenfalls zu aber sie nimmt langsamer zu als die Speisespannung **Vs**, und zwar wegen des Widerstandes **R4** und des Kondensators **C9**. Wenn ein bestimmter Wert der Speisespannung **Vcc** erreicht wird, wird der Transistor **Q2** in den leitenden Zustand gebracht und die Spannung an dem Widerstand **R6** nimmt schnell von Null Volt zu etwa der Speisespannung **Vcc** zu. Die Spannungsschwankung an dem Widerstand **R6** wird benutzt zum Rückstellen eines Microcontrollers **IC1**. Eine Diode **D6** zwischen der Basis und dem Emitter des Transistors **Q2** schützt den Basis-Emitter-Übergang des Transistors **Q2** vor außergewöhnlichen Umkehrspannungen.

[0032] Bei Empfang der Speisespannung **Vcc** und des Rückstellimpulses wird der Microcontroller **IC1** (Typ COP842CN) wirksam, wobei die Taktfrequenz durch einen Resonator **RES** (beispielsweise einen keramischen Resonator bei 5 MHz) mit einem parallelen Widerstand **R32** bestimmt wird. Der Microcontroller **IC1** schaltet einen Treiber-Transistor **Q4** über einen Widerstand **R12** in den leitenden Zustand, wobei dieser Transistor mit dem Solenoid **SLD** in Reihe

geschaltet ist. Dadurch sind die Kontakte des Hauptschalters **SWS** nach wie vor angeregt, bis der Microcontroller **IC1** den Treiber-Transistor **Q4** sperrt, oder bis das Solenoid **SLD** mit Hilfe eines Schalters **SW4** über das Solenoid **SLD** kurzgeschlossen wird, wobei dieser Schalter von dem Benutzer des Toasters betätigt wird. Der Heber **6** und der Hebel **12** werden dann freigegeben und der Heber **6** führt das getoastete Brot aus dem Toaster heraus.

[0033] Von dem Heizelement **H1** ist eine Klemme mit der Klemme **LS** verbunden. Die andere Klemme ist mit der Klemme **NS** verbunden, und zwar zum Empfangen der Netzspannung über einen ersten elektrischen Schalter **TRIAC1**. Auf gleiche Weise ist das andere Heizelement **H2** über einen zweiten elektronischen Schalter **TRIAC2** mit den Klemmen **LS** und **NS** verbunden.

[0034] Die Triggerelektrode des elektronischen Schalters **TRIAC1** empfängt Steuerimpulse von dem Emitter eines NPN-Transistors **Q5** über eine Diode **D10**, wobei von diesem Transistor der Kollektor über einen Widerstand **R30** mit der Speisespannung **Vs** verbunden ist. Ein Widerstand **R19** zwischen der Triggerelektrode des elektronischen Schalters **TRIAC1** und der Klemme **NS** vermeidet eine Triggerung beim Fehlen von Steuerimpulsen. Die Diode **D10** vermeidet, dass der Transistor **Q5** in den leitenden Zustand geschaltet wird, wenn die Netzspannung an der Klemme **LS** gegenüber der Klemme **NS** negativ ist. Die Basis des Transistors **Q5** empfängt Steuerimpulse von dem Microcontroller **IC1** über einen Reihenwiderstand **R16** und einen Koppelkondensator **C4**. Die Basis des Transistors **Q5** ist über einen Widerstand **18** parallel zu einer Diode **D9** mit der Klemme **NS** verbunden. Die Kathode der Diode **D9** ist mit der Basis des Transistors **Q5** verbunden, wodurch die negative Basis-Emitter-Spannung des Transistors **Q5** nicht kleiner werden kann als eine einzige Diodenspannung. Der Koppelkondensator **C4** vermeidet, dass der elektronische Schalter **TRIAC1** im Falle einer nicht einwandfrei funktionierenden Microcontrollers **IC1** durchbrennt.

[0035] Der andere elektronische Schalter **TRIAC2** wird mit Hilfe einer ähnlichen elektronischen Steuerung gesteuert. Der Microcontroller **IC1** schaltet die elektronischen Schalter entsprechend einem "Multi Cycle Control"-Musters ein und ab, wobei die elektronischen Schalter komplette Zyklen der Netzspannung ein- und abgeschaltet sind. Dazu empfängt der Microcontroller **IC1** Information von einer Nulldurchgangsschaltung ZCC, welche die sinusförmige Netzspannung in eine Rechteckspannung einer geeigneten Amplitude und Phase umwandelt. Die Nulldurchgangsschaltung ZCC umfasst einen NPN Transistor **Q1**, dessen Emitter mit der Klemme **NS** verbunden ist und dessen Basis über drei reihengeschaltete Widerstände **R1**, **R47** und **R2** mit der Klemme **LS** verbunden ist. Der Kollektor des Transistors **Q1** ist durch einen Widerstand **R3** mit der Speisespannung **Vcc** verbunden und liefert dem Microcont-

roller **IC1** eine begrenzte Netzspannung. Ein Kondensator **C2** parallel zu dem Widerstand **R2** gewährleistet, dass die Signalübergänge in der begrenzten Netzspannung zu den Nulldurchgängen der Netzspannung in Phase sind. Eine Diode **D7** vermeidet eine außergewöhnliche Umkehrspannung an der Basis und an dem Emitter des Transistors **Q1**. Statt Triacs und "Multi Cycle Control" können die Heizelemente auch mit Hilfe anderer elektronischer Schalter, wie Relais, aktiviert werden.

[0036] Die Toastzeit wird mit Hilfe einer Zeitschaltung TMR eingestellt, wobei der Microcontroller **IC1** den Widerstandswert eines Steuerpotentiometers **P1** und eines Reihenwiderstandes **R10** mit dem eines Bezugswiderstandes **R11** vergleicht, indem ein Kondensator **C3** geladen und danach über den Bezugswiderstand **R11** und über das Potentiometer **P1** und den Widerstand **R10** entladen wird, und durch einen Vergleich der Entladezeiten. Der Microcontroller **IC1** misst weiterhin die Temperatur in dem Toaster dadurch, dass der Widerstandswert einer Widerstandsschaltung mit einem temperatur-abhängigen Widerstand **NTC** mit dem Bezugswiderstand **R11**. Dies ermöglicht es, dass die eingeschaltete Zeit für einen kalten oder einen warmen Toaster korrigiert wird.

[0037] Mit Hilfe der Schalter **S1**, **S2** und **S3** kann eine Anzahl Programm-Möglichkeiten selektiert werden, wobei Indikatoren **LED1**, **LED2** und **LED3** angeben, welche Möglichkeiten selektiert worden sind. Mit Hilfe des Schalters **S1** kann ein einseitiges Toasten gewählt werden. In dem Fall wird nur eines der Heizelemente **H1** oder **H2** aktiviert. Mit Hilfe des zweiten Schalters **S2** ist es möglich, die Toastzeit für gefrorenes Brot zu korrigieren und mit Hilfe des dritten Schalters **S3** wird die Toastzeit auf eine feste Dauer begrenzt.

[0038] Der IR-Photo-Emitter **8** ist eine IR-LED, die über einen Treiber-Transistor **Q3** mit Hilfe einer Rechteckspannung an der Basis der Treiber-Transistors **Q3** von dem Microcontroller **IC1** ein- und angeschaltet wird. Der Photo-Empfänger **9** empfängt das Licht von dem Photo-Emitter **8**, wenn die Höhe des zu toastenden Produktes kleiner ist als ein bestimmter Wert. Das von dem Photoempfänger empfangene Signal wird durch eine in **Fig. 6** dargestellte Schaltungsanordnung verstärkt, gefiltert und begrenzt und wird als HD-Signal dem Microcontroller **IC1** zugeführt. Wenn der Microcontroller **IC1** eine Rechteckspannung empfängt, wird das Tastverhältnis der elektronischen Schalter **TRIAC1** und **TRIAC2** derart eingestellt, dass sie weniger Leistung liefern und wenn sie nicht eine Rechteckspannung empfangen, wird das Tastverhältnis derart eingestellt, dass sie mehr Leistung liefern.

[0039] In der in **Fig. 6** dargestellten Schaltungsanordnung wird der pulsierende Photo-Strom des Photo-Empfängers **9** von einem Verstärker **IC2C** und einem Rückkopplungswiderstand **R33** in eine pulsierende Spannung umgewandelt, wobei eine Vergleichsschaltung **IC2B** diese Spannung mit einer

Schwellenspannung vergleicht, die einer Hysterese ausgesetzt ist, damit der Effekt der Interferenz auf die pulsierende Spannung unterdrückt wird. Mit Hilfe eines Widerstandes **R42**, eines Kondensators **C11**, eines integrierenden Pufferverstärkers **IC2A** und eines Widerstandes **R43** wird die pulsierende Spannung in einen Strom umgewandelt, der in Gegenphase zu dem Eingang des Verstärkers **IC2C** zurückgeführt wird, was zu einer hohen Unterdrückung unerwünschter niedriger Frequenzen in dem Photo-Strom des Photo-Empfängers **9** führt.

[0040] Für die Ausführungsform mit dem motorbetriebenen Heber, wie in **Fig. 4** dargestellt, sollte die in **Fig. 5** dargestellte Schaltungsanordnung um eine Schaltungsanordnung zum Betreiben des Motors **10** erweitert werden. Weiterhin sollte das Programm des Microcontrollers **IC1** eine Routine zum Messen der Aktivierungszeit, worin der Lichtstrahl unterbrochen wird, enthalten und, gewünschtenfalls, eine andere Routine zum Messen der Transportzeit, die zwischen dem Zeitpunkt, wo die Unterbrechung des Lichtstrahls anfängt, und dem Zeitpunkt, wo die Endlage des Hebers **6** erreicht wird, vergeht. Zum Zentrieren des Brotes in bezug auf die Heizelemente sollte das Programm des Microcontrollers **IC1** eine Routine enthalten zum Aktivieren des Motors **10** in der umgekehrten Richtung nachdem die Endlage des Hebers **6** erreicht worden ist.

[0041] Die Unterbrechung des Lichtstrahles kann auch benutzt werden zum automatischen Aktivieren des motorbetriebenen Hebers. Dazu ist es auf alternative Weise auch möglich, eine Abtastanordnung zu verwenden auf Basis eines oder mehrerer mechanischer Sensoren. Wenn eine Brotscheibe in den Schlitz **3** eingeschoben wird, wird der Lichtstrahl unterbrochen. Dies wird von dem Microcontroller **IC1** bemerkt, der danach den motorbetriebenen Heber in Gang setzt. Dazu sollten die elektrischen Schaltungsanordnungen für den Sensor, die Signalverarbeitung für das Sensorsignal und den motorbetriebenen Heber von Spannungen gespeist werden, die sich in der Bereitschaftslage befinden, wenn der Toaster an die Netzspannung angeschlossen ist.

[0042] **Fig. 7** zeigt eine alternative Form der Ausführungsform aus **Fig. 4**, wobei der motorbetriebene Heber zum genauen Ermitteln der Größe der Scheibe benutzt worden ist. Diese genaue Ermittlung ist aber auch möglich bei einem von Hand betriebenen Heber. **Fig. 7** zeigt den gleichen Toaster wie in **Fig. 4** dargestellt, aber statt motorbetrieben wird der Heber nun von Hand betrieben, und zwar mit Hilfe des Hebels **12**, in der gleichen Art und Weise wie der in **Fig. 3** dargestellte Toaster. Die von dem Heber **6** zurückgelegte Strecke wird mit Hilfe einer mechanischen Kammstruktur **16** gemessen, die auf dem Heber **6** angeordnet ist und die mit einem Schalter **18** zusammenarbeitet. Auf dieselbe Art und Weise wie bei dem Toaster aus **Fig. 4**, ist die optische Sensoranordnung mit dem IR-Photo-Emitter **8** und dem IR-Empfänger **9** in dem oberen Teil der Toastkammer

4 vorgesehen. Der Lichtstrahl von dem IR-Photo-Emitter **8** wird unterbrochen, sobald die Brotscheibe **5** in die Toastkammer **4** eintrifft, wenn der Heber **6** mit Hilfe des Hebels **12** herunter gefahren wird. Während dieser Senkbewegung verursacht die Kammstruktur **16**, dass der Schalter **18** geöffnet und geschlossen wird. Die Anzahl Male, dass der Schalter **18** während der Unterbrechung des Lichtstrahls geöffnet und geschlossen wird, ist ein Maß der von dem Heber zurückgelegten Strecke und folglich der Größe der Scheibe **5** und kann folglich mit Hilfe einer elektronischen Zählhaltung gemessen werden. Die Zählimpulse können auch von anderen Mitteln erzeugt werden, beispielsweise mit Hilfe eines zusätzlichen Photo-Emitters und Photo-Empfängers, dessen Lichtstrahl durch einen Lochstreifen unterbrochen wird, der, so wie die Kammstruktur **16**, an dem Heber **6** vorgesehen ist. Außerdem kann der dargestellte IR-Photo-Emitter **8** und der IR-Empfänger auch benutzt werden zum Zählen der Lichtimpulse, die mit Hilfe des Streifens erzeugt worden sind. In dem Fall werden Impulse nur dann gezählt, wenn der Lichtstrahl nicht von der Scheibe **5** unterbrochen wird, und die Messung ist im Wesentlichen eine Detektion des Fehlens von Brot. Die Signale von dem IR-Empfänger **9** und des Schalters **18** werden in einer Steuereinheit **CU** auf eine Art und Weise verarbeitet, die derjenigen aus **Fig. 2** entspricht. Die Steuereinheit **CU** steuert die Leistung der Heizelemente **H1** und **H2** auf der Basis der Impulzzählung.

[0043] Als Alternative für die Messung der zurückgelegten Strecke des Hebers **6** kann eine Drehpotentiometer benutzt werden, dessen Läufer über eine Transmission mit dem Heber **6** gekoppelt ist oder ein längliches Schiebepotentiometer, das vertikal in der Toastkammer **4** angeordnet ist, dessen Läufer mit dem Heber **6** gekuppelt ist. Die Variation des Widerstandes des Potentiometers bildet dann ein Maß der zurückgelegten Strecke des Hebers **6**.

Patentansprüche

1. Toaster, der die nachfolgenden Elemente umfasst: eine Toastkammer (**4**) zum Empfangen eines zu toastenden Produktes, wenigstens ein Heizelement (**H1**), vorgesehen in der Toastkammer und angeordnet an einer Seite des Produktes (**5**) zum Erhitzen des Produktes (**5**), wobei das wenigstens eine Heizelement (**H1**) aus einem einzigen Heizelement mit zwei Anschlüssen zum Empfangen von Spannung besteht, Detektionsmittel (**2.1**, **2.2**, **2.3**, **8**, **9**, **IC1**) zum Ermitteln einer Abmessung des Produktes (**5**) und Mittel (**CU**, **PU**) zur Steuerung der Leistung des wenigstens einen Heizelementes (**H1**) in Abhängigkeit von der Größe des Produktes (**5**).

2. Toaster nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionsmittel wenigstens einen Sensor (**2**, **8**, **9**) aufweisen, vorgesehen in der Toastkammer (**4**), zum Detektieren des Vorhandenseins

des zu toastenden Produktes (**5**) in der Toastkammer (**4**).

3. Toaster nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Sensor eine optische Sensoreinrichtung mit einem Photo-Emitter (**8**) aufweist zum Emittieren eines Lichtstrahls und einen Photoempfänger (**9**) zum empfangen eines Lichtstrahls.

4. Toaster nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor einen mechanischen Fühler (**2.1**) aufweist.

5. Toaster nach Anspruch 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Toaster weiterhin die nachfolgenden Elemente umfasst: einen motorbetriebenen Heber (**6**, **10**, **11**) zum Eingeben des Produktes (**5**) in die Toastkammer (**4**), Zeitmessmittel (**IC1**) zum Messen einer Aktivierungszeit des Sensors (**8**, **9**) während der Bewegung des Produktes (**5**) längs des Sensors (**8**, **9**), und Rechenmittel (**IC1**) zum Berechnen der Größe des Produktes in Reaktion auf die Aktivierungszeit und eine Transportgeschwindigkeit des motorbetriebenen Hebers (**6**, **10**, **11**).

6. Toaster nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der motorbetriebene Heber (**6**, **10**, **11**) dazu vorgesehen ist, das Produkt (**5**) in eine Endlage zu bringen, die sich in einem vorbestimmten Abstand (**PD**) von dem Sensor (**8**, **9**) befindet, und wobei der Toaster weiterhin die nachfolgenden Elemente umfasst: weitere Zeitmessmittel (**IC1**) zum Messen einer Transportzeit, die vergeht zwischen dem Zeitpunkt, wo die Aktivierung des Sensors (**8**, **9**) anfängt während der Bewegung des Produktes (**5**) an dem Sensor (**8**, **9**) entlang, und dem Zeitpunkt, an dem die Endlage erreicht wird, und weiterhin Rechenmittel (**IC1**) zum Berechnen der Transportgeschwindigkeit in Reaktion auf die Transportzeit und den vorbestimmten Abstand (**PD**).

7. Toaster nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der motorbetriebene Heber (**6**, **10**, **11**) dazu vorgesehen ist, das Produkt (**5**) nach Berechnung der Größe des Produktes (**5**) an eine vorbestimmte Stelle gegenüber dem wenigstens einen Heizelement (**H1**) zu bringen.

8. Toaster nach Anspruch 5, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Toaster weiterhin Mittel (**IC1**) aufweist zum Aktivieren des motorbetriebenen Hebers (**6**, **10**, **11**) in Reaktion auf ein Signal von dem Sensor (**2**, **8**, **9**).

9. Toaster nach Anspruch 2, 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Toaster weiterhin die nachfolgenden Elemente umfasst: einen Heber (**6**) zum Einführen des Produktes (**5**) in die Toastkammer (**4**), Mittel (**CU**) zum Detektieren einer Aktivierung des

Sensors (**8, 9**) während der Bewegung des Produktes (**5**) an dem Sensor (**8, 9**) entlang, Mittel (**16, 18**) zum Messen der Fahrstrecke des Hebbers (**6**) während der Aktivierung des Sensors (**8, 9**), und Rechenelement (**CU**) zum Berechnen der Größe des Produktes (**5**) in Reaktion auf die Aktivierung des Sensors (**8, 9**) und der Fahrstrecke des Hebbers (**6**).

10. Toaster nach Anspruch 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Toaster zwei Heizelemente (**H1, H2**) umfasst, vorgesehen in der Toastkammer (**4**) auf je einer Seite des zu erhitzenen Produktes (**5**), und Mittel (**IC1, S1**) zur selektiven Aktivierung eines der zwei Heizelemente (**H1, H2**) separat oder der zwei Heizelemente (**H1, H2**) gemeinsam.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

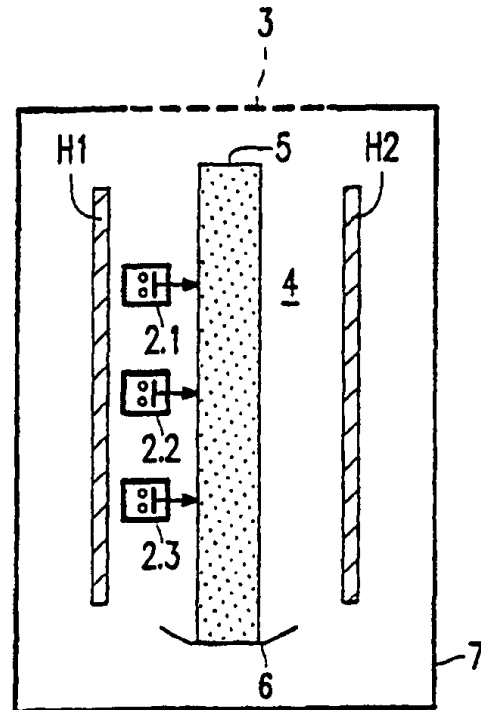


FIG. 1

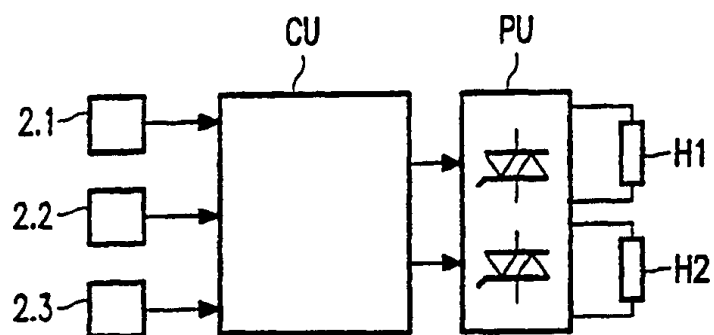


FIG. 2

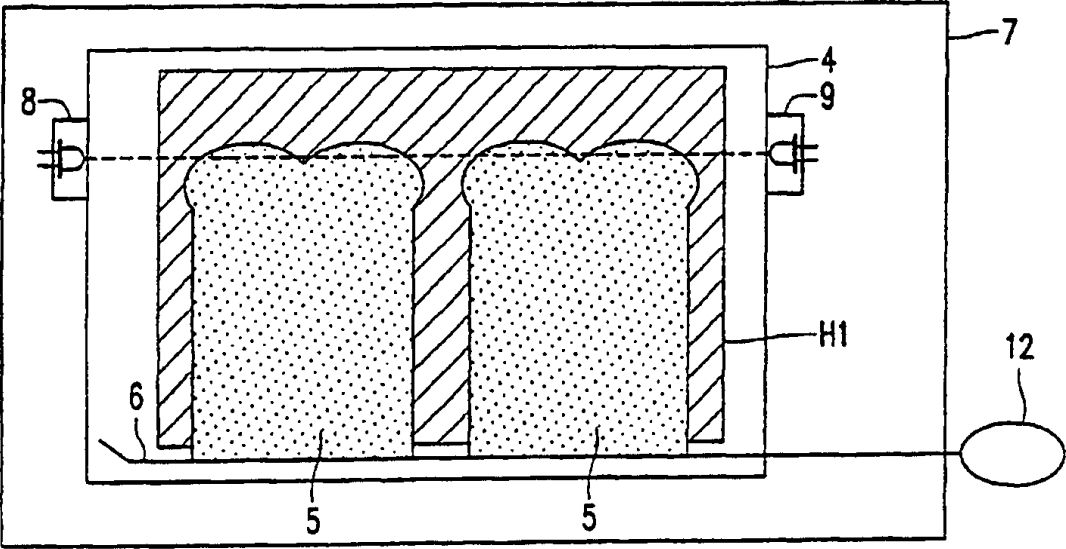


FIG. 3

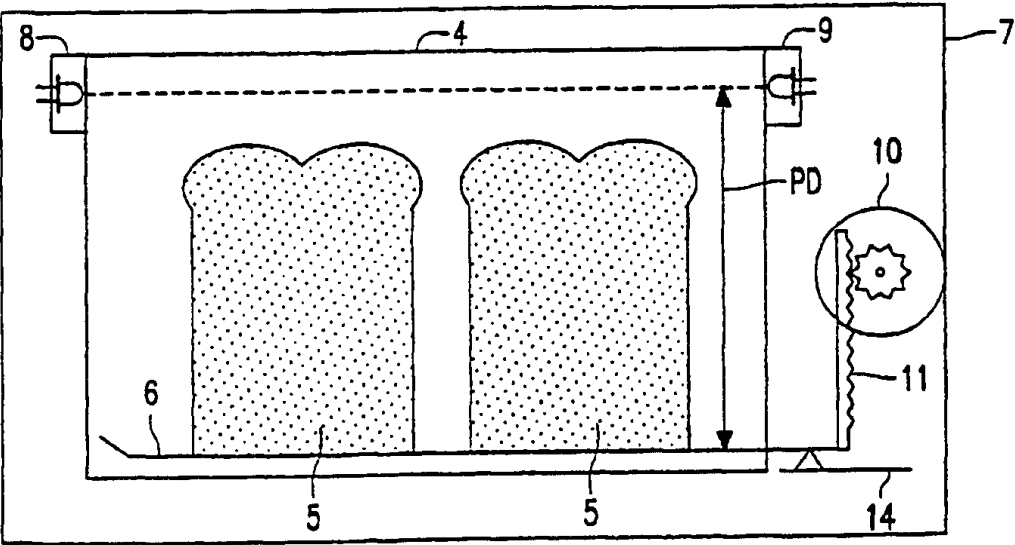


FIG. 4

FIG. 5A
FIG. 5B
FIG. 5

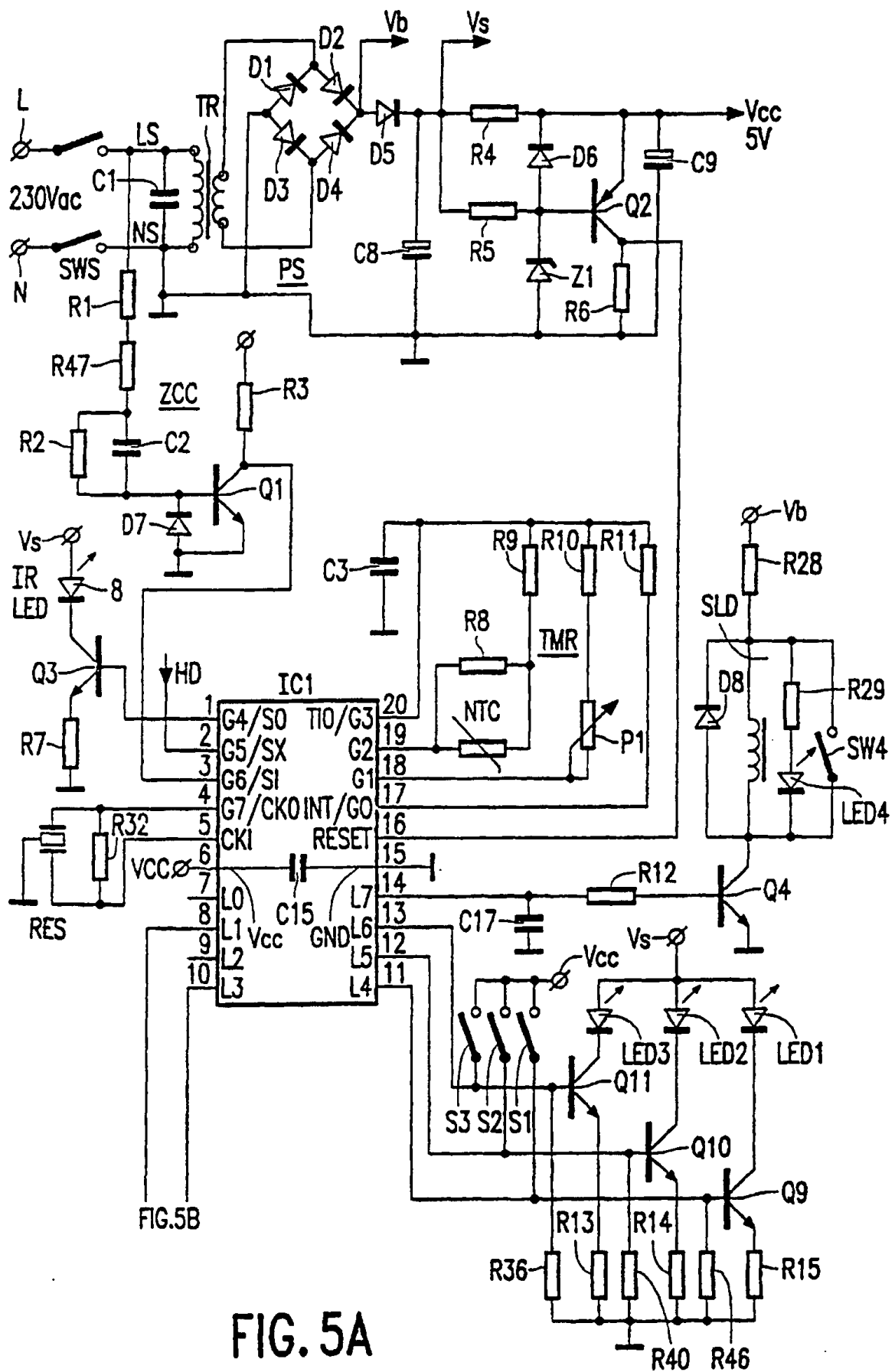


FIG. 5A

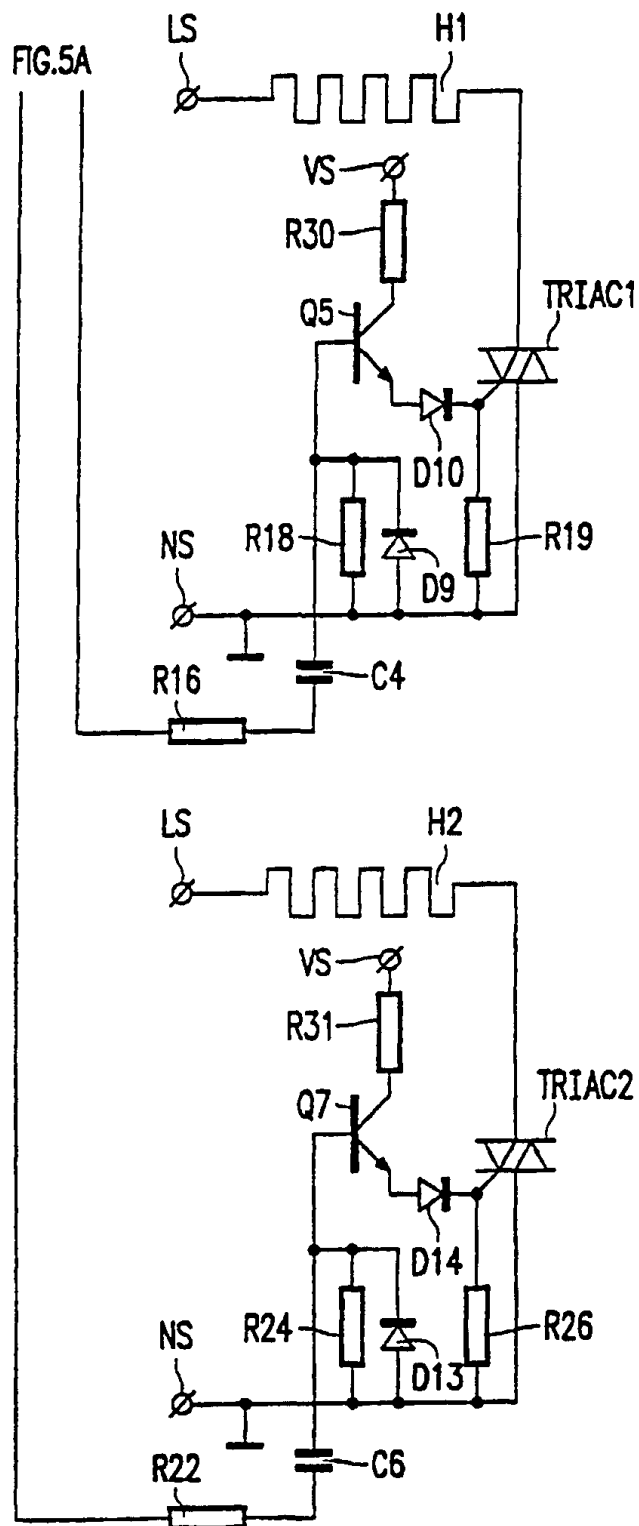


FIG. 5B

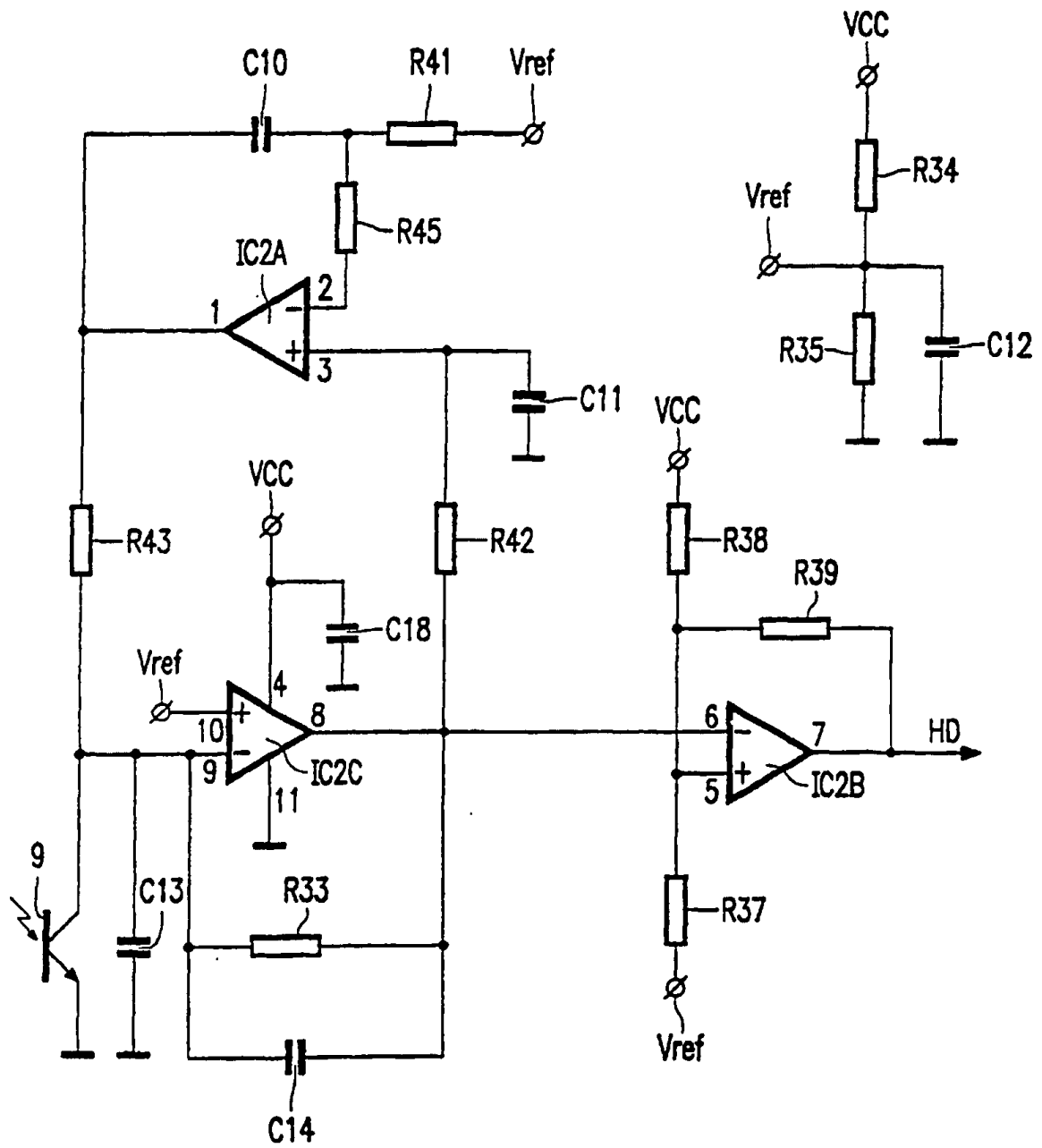


FIG. 6

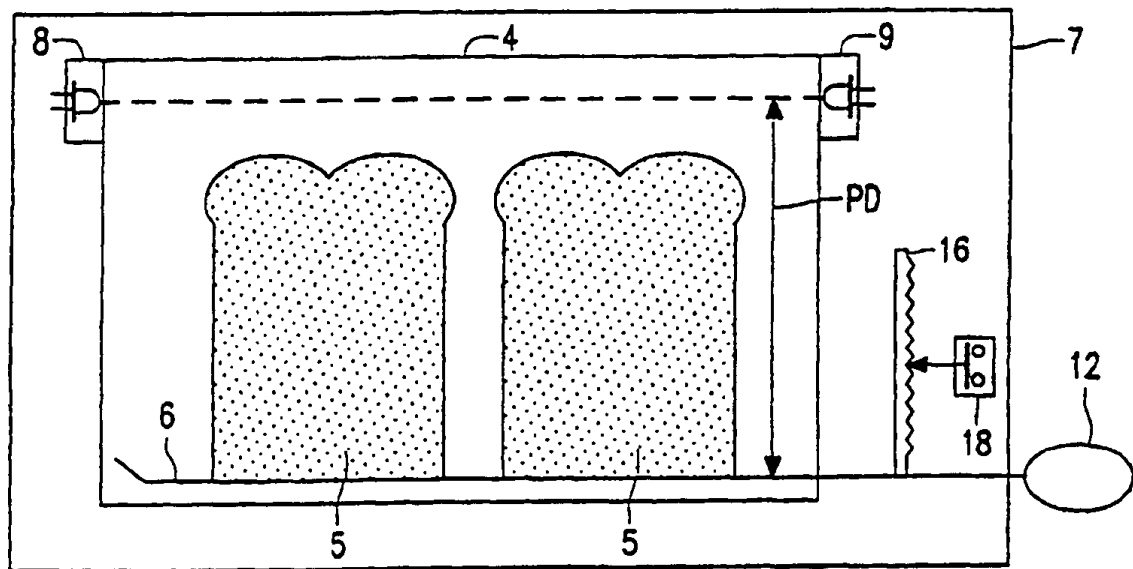


FIG. 7