



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 784 416 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
16.07.1997 Patentblatt 1997/29

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **H05B 3/74**, H05B 1/02

(21) Anmeldenummer: 96119580.7

(22) Anmeldetag: 06.12.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE ES FR GB IT

(30) Priorität: 09.01.1996 DE 29600274 U

(71) Anmelder: AKO-Werke GmbH & Co. KG  
D-88239 Wangen im Allgäu (DE)

(72) Erfinder:  
• Meyer, Jörg, Dipl.-Ing.(FH)  
88260 Ratzenried (DE)  
• Hecht, Josef, Dipl.-Ing.(FH)  
88416 Erlenmoos (DE)

(74) Vertreter: Hofmann, Gerhard, Dipl.-Ing.  
Patentassessor  
Stephanstrasse 49  
90478 Nürnberg (DE)

(54) **Heizelement**

(57) Es wird ein Strahlungsheizkörper für Glaskeramikkochfelder vorgeschlagen, bei dem vier konzentrisch oder parallel zueinander verlaufende Heizleiter (4,5,6,7) vorgesehen sind. Diese vier Heizleiter sind über insgesamt fünf Abgangsklemmen (8,9,10,11,12) durch einen 10-Taktschalter schaltbar. Dabei wird die erste Abgangsklemme (12) an den ersten (4), zweiten (5) und dritten Heizleiter (6), und die zweite Abgangsklemme (11) an die freie Zuleitung (15) des vierten Heizleiters (7) angeschlossen. Die dritte Abgangsklemme (10) wird mit dem dritten (6) und dem vierten Heizleiter (7) und die fünfte Abgangsklemme (9) mit der freien Zuleitung (14) des zweiten Heizleiters (5) verbunden. Schließlich ist die fünfte Abgangsklemme (8) an die freie Zuleitung (13) des ersten Heizleiters (4) angeschlossen.

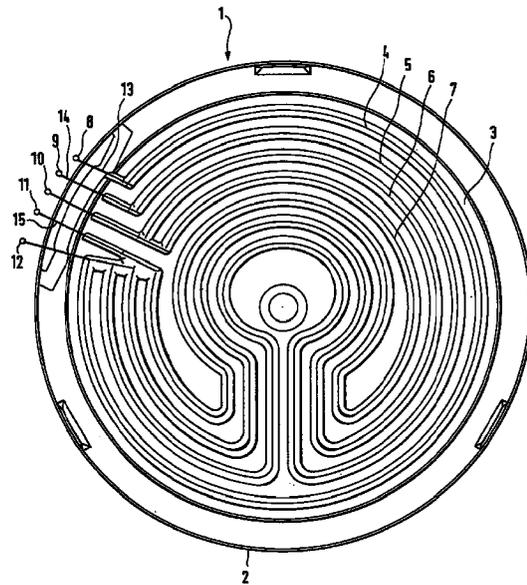


FIG.1

EP 0 784 416 A2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Heizelement, vorzugsweise einen Strahlungsheizkörper für Glaskeramik-kochfelder.

Heizelemente der vorgenannten Art sind an sich bekannt. So offenbart die DE 33 15 438 A1 ein solches Heizelement, welches aus einem Isolierträger und einer Aufnahmeschale gebildet ist und zur Beheizung von Glaskeramik-Kochmulden unterhalb der Glaskeramikplatte angeordnet ist. Das Heizelement weist drei Heizleiter auf, von denen zwei hintereinander in Reihe angeordnet sind, während der dritte Heizleiter parallel zu diesen verläuft. Durch diese Maßnahme soll ein verbessertes Verhältnis zwischen Heizleiterlänge und Heizleiterleistung erzielt werden. Eine besonders vorteilhafte Anwendung ist bei Strahlheizkörpern gegeben, um einen Siebentaktschalter einzusetzen.

Eine auch aus der Praxis bekannte Siebentakt-schaltung für Kochplatten offenbart die deutsche Patentschrift Nr. 12 39 034. Dabei ist je ein Ende von zwei Heizleitern bzw. Heizspiralen an eine Abgangsklemme des Schalters gelegt. Die restlichen vier Enden der Heizleiter sind paarweise zusammengefaßt und ebenfalls jeweils an eine Abgangsklemme gelegt. Durch die Verbindung der Abgangsklemme des Schalters mit den beiden Polklemmen eines Gleich- oder Wechselstromnetzes in einer vorgegebenen Schaltfolge wird eine Leistungsabstufung erzielt. Diese Patentschrift geht von der Erkenntnis aus, daß es unter Beibehaltung des bekannten Siebentaktes nicht möglich ist, zwischen den Schaltstufen II und I eine weitere Schaltstellung vorzusehen, in der die dritte Abgangsklemme mit keiner der beiden Polklemmen verbunden ist. Deshalb mußte nach einem Weg gesucht werden, um diesen Polwechsel überhaupt zu vermeiden, ohne das sich dabei an der Serienschaltung der drei Heizleiter in der ersten Schaltstellung der Reihenschaltung des zweiten und dritten Heizleiters in der Schaltstellung II etwas ändert. Der unvermeidliche Polwechsel wurde deshalb nach dieser Patentschrift 12 39 034 einmal bei den Schaltstellungen II und IV und zum anderen bei den Schaltstellungen IV und II vorgenommen. Im ersten Fall liegt nämlich zwischen dem Polwechsel die neutrale Schaltstellungsstellung III, während im zweiten Fall die beiden neutralen Stellungen I und AUS liegt.

Als Nachteil bei diesen Heizelementen aus dem Stand der Technik hat sich die zu große Leistungsabstufung und die zumindest teilweise nicht optimale Temperaturverteilung bei einer Siebentaktbeheizung mit einem Siebentaktschalter gezeigt. Ferner wurde erkannt, daß der Energieregler die Leistung zeitmäßig taktet. In den niedrigen Leistungsstufen weist der Energieregler dadurch zu lange AUS-Zeiten auf.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, ein Heizelement der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem durch besondere Anordnung der Heizleiter eine verbesserte Temperaturverteilung und eine insgesamt optimierte Leistungsabstufung erreicht wird.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Erfinderische Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen 2 bis 8 beschrieben.

5 Durch die erfinderischen Merkmale wird eine kostengünstige Gesamtlösung gegenüber einer Einzelkreisbeheizung mit Energieregler geschaffen. Die Anordnung der Heizleiter gewährleistet eine gute Temperaturverteilung über das gesamte Heizelement und eine gute lineare Leistungsverteilung. Kreuzungen in der Leitungsführung der Heizleiter werden vermieden, wodurch die Anschlüsse gleich bleiben. Durch die optimale Kombination der Parallel- und Reihenschaltung der Heizleiter werden nur wenige Anschlüsse benötigt. Für den Anwender wird durch eine annähernd lineare Leistungskurve eine optimale Leistungsabstufung erreicht. In der niedrigsten Stufe wird durch Reihenschaltung eine Warmhaltestufe ermöglicht, wobei durch die in Reihe geschalteten Heizleiter eine sehr geringe Leistung von etwa 100 Watt für die Speisenwarmhaltung erzielt wird. Gleichzeitig ergibt sich eine maximal mögliche, gleichmäßige Temperaturverteilung über die gesamte Kochfläche des Heizelementes.

15 In der Zeichnung ist ein Beispiel der Erfindung dargestellt. Darin zeigen:

- 20 Figur 1 ein Heizelement mit vier Heizleitern in der Draufsicht,
- Figur 2 ein Ersatzschaltbild des Heizelementes nach Figur 1,
- 30 Figur 3 die Zehntaktschaltung als Blockschaltbild.

35 Das Heizelement 1 ist für die Strahlungsbeheizung einer hier nicht näher dargestellten Glaskeramikplatte für einen Elektroherd besitzt eine Trägerschale 2, in der eine Isolierschicht 3 eingelegt ist. Die Isolierschicht 3 ist mit im wesentlichen konzentrisch angelegten und teilweise nach innen geführten Ringnuten versehen, in die insgesamt vier Heizleiter 4, 5, 6 und 7 eingelegt sind. Die Heizleiter 4, 5, 6 und 7 sind mit den Abgangsklemmen 8, 9, 10, 11 und 12 verbunden. Die vier Heizleiter 4, 5, 6 und 7 besitzen alle zueinander unterschiedliche Widerstandswerte. Alternativ sind natürlich auch andere Anordnungen der Heizleiter 4, 5, 6 und 7 in der Trägerschale 2 möglich. Wesentlich bei der Anordnung der Heizleiter nach Figur 1 ist die Vermeidung von Leitungskreuzungen zu den Abgangsklemmen.

40 Die schaltungstechnische Anordnung des Heizelementes 1 geht aus dem Ersatzschaltbild nach Figur 2 deutlich hervor. Dabei ist zu erkennen, daß die Abgangsklemme 8 über die freie Zuleitung 13 mit dem Heizleiter 4 verbunden ist. Die Abgangsklemme 9 ist über die freie Zuleitung 14 an den Heizleiter 5 angeschlossen. Die Abgangsklemme 10 liegt an den Heizleitern 6 und 7 an, während die Abgangsklemme 11 über die freie Zugangsleitung 15 zum Heizleiter 7 geschaltet ist. Die Abgangsklemme 12 schließlich ist mit den Heizleitern 4, 5 und 6 verbunden. Durch diese in Figur 2 dargestellte Anordnung der Heizleiter wird insgesamt eine

optimale Leistungsverteilung mit einer annähernd linear verlaufenden Leistungskurve von der Schaltstufe I bis zur Schaltstufe IX erzielt. Weitere Vorteile neben diesem annähernd linearen Leistungsanstieg werden darin gesehen, daß ein Takten eines Energieregler in den unteren Schaltstufen entfällt und eine sehr schnelle Aufglühzeit erreicht wird, weil vier Heizleiter parallel angeordnet sind. Diese Zehntaktschaltung gewährleistet eine schnelle Ansprechzeit auf alle Schalterreaktionen, im Vergleich zum elektromechanischen Energieregler (mit Bimetall). So entfällt die Ausfallrate des Energieregler ebenso wie die Flickerrate und die Netzurückkopp-  
lungen.

In Figur 3 ist die Schaltung gemäß der Erfindung mit einem Zehntaktschalter in einem Blockschaltbild dargestellt. Die einzelnen Schaltstufen sind mit den römischen Ziffern I bis IX und in der Endschaltstufe mit AUS gekennzeichnet. Die Anordnung der Heizleiter 4, 5, 6 und 7 mit den entsprechend Zuleitungen 13, 14 und 15 sowie den Abgangsklemmen 8, 9, 10, 11 und 12 entspricht im Grundaufbau dem Ersatzschaltbild nach Figur 2. Mit 16 ist der zweipolige Schalter strichpunktirt dargestellt, der mit den Leitungen 17 und 18 eines Gleichstrom- oder Wechselstromnetzes elektrisch verbunden ist. Die beiden Pole des Zehntaktschalters 16 sind mit 19 und 20 bezeichnet.

In der Schaltstufe I, die der Warmhaltung von Speisen durch das Heizelement dient, ist die zweite Abgangsklemme 11 mit dem Pol 20 des Zehntaktschalters 16 und die vierte Abgangsklemme 9 mit dem Pol 19 des Zehntaktschalters 16 verbunden. In dieser Schaltstellung sind die Heizleiter 5, 6 und 7 in Reihe geschaltet. Die Leistung liegt auf dem geringsten Niveau. Die Temperaturverteilung erscheint als ganze Einheit, da gemäß Figur 1 in dieser Schalterstellung zugeschaltet sind, was zu einer besseren Leistungsverteilung führt.

In der Schaltstufe II liegt an dem ersten Pol 20 die vierte Abgangsklemme 9 und an dem zweiten Pol 19 die fünfte Abgangsklemme 8 an. Es handelt sich hierbei um eine Reihenschaltung der Heizleiter 4 und 5. Ferner ist hier zu beachten, daß in diesem einzigen Fall vom Pol 20 auf eine der Abgangsklemmen 8, 9 oder 10 zugegriffen wird.

In der Schaltstufe III liegt die erste Abgangsklemme 12 am ersten Pol 20 und die vierte Abgangsklemme 9 an dem zweiten Pol 19 an. Dies ist der einzige Fall, in dem nur ein Heizleiter 5 zugeschaltet ist. Die Schaltstufe IV zeigt eine Verbindung vom ersten Pol 20 zur zweiten Abgangsklemme 11 sowie eine weitere Verbindung vom zweiten Pol 19 sowohl zur dritten Abgangsklemme 10 als auch zur fünften Abgangsklemme 8. Es handelt sich hierbei um eine Parallelschaltung der beiden in Reihe liegenden Heizleiter 4 und 6 zum vierten Heizleiter 7.

Die Schaltstufe V zeigt vom ersten Pol 20 eine Verbindung zur ersten und zur zweiten Abgangsklemme 11 und 12. Der zweite Pol 19 liegt an der dritten Abgangsklemme 10 an. Dies bewirkt eine Parallelschaltung des Heizleiters 6 zum Heizleiter 7. Eine weitere Parallel-

schaltung ist in der Schaltstufe VI offenbart, in welcher der Heizleiter 4 parallel zum Heizleiter 6 geschaltet ist. Der erste Pol 20 des Zehntaktschalters 16 liegt dabei an der ersten Abgangsklemme 12 an, während der zweite Pol 19 an die dritte Abgangsklemme 10 und an die fünfte Abgangsklemme 8 angeschlossen ist.

In der Schaltstufe VII geht eine Verbindung vom Pol 20 zur ersten Abgangsklemme 12 und zur zweiten Abgangsklemme 11. Eine weitere Verbindung geht von dem Pol 19 zur dritten Abgangsklemme 10 und zur vierten Abgangsklemme 9. Dadurch wird eine Parallelschaltung des Heizleiters 5 zum Heizleiter 6 und zum Heizleiter 7 erreicht.

In der Schaltstufe VIII des Zehntaktschalters 16 ist der erste Pol 20 an die erste Abgangsklemme 12 und der zweite Pol 19 an die Abgangsklemmen 8, 9 und 10 angeschlossen, wodurch sich eine Parallelschaltung des Heizleiters 4 zum Heizleiter 5 und zum Heizleiter 6 ergibt. Schließlich zeigt die Schaltstufe IX mit der höchsten Heizleistung einen Parallelschalter aller vier Heizleiter 4, 5, 6 und 7 zueinander. Der Pol 20 des Zehntaktschalters 16 ist dabei sowohl mit der ersten als auch mit der zweiten Abgangsklemme 12 und 11 verbunden. Der zweite Pol 19 des Zehntaktschalters 16 liegt dabei an den Abgangsklemmen 8, 9 und 10 an.

Die letzte Schaltstufe AUS entspricht im Prinzip wieder dem Ersatzschaltbild nach Figur 2.

Der geschilderte, erfindungsgemäße Zehntaktschalter 16 geht grundsätzlich von mehr gleichzeitig beheizten Heizleitern aus als dies bisher im Stand der Technik bekannt ist. Über diese Zehntaktschaltung wird eine homogene, lineare Leistungsverteilung erreicht. Die Warmhalteplatte entsprechend der Schaltstufe I hat nur eine minimale Leistung von etwa 100 Watt, wobei sich die Heizleistung ganzflächig auf die Kochplatte verteilt. Ein weiterer Vorteil ist die im jeweiligen Außenbereich des Heizelementes 1 höhere Heizleistung als im inneren Bereich. Damit wird dem Umstand Rechnung getragen, daß eine relativ hohe Wärmeabgabe jeweils im Bereich der Kochränder zu den Kochtopfrändern auftritt.

Entsprechend den Durchmessern der Trägerschalen 2 sind Heizleiter 4, 5, 6 und 7 von unterschiedlichen Widerstandswerten einsetzbar. Die Widerstandsänderungen variieren dabei durch unterschiedliche Gesamtleistungen. So ergibt sich auch rein rechnerisch eine unterschiedliche Leistungsverteilung von der Schaltstufe I zur Schaltstufe IX. Bei einem Durchmesser der Trägerschale 2 bzw. der Kochplatte von 145 Millimetern verläuft die Leistungskurve von 92 W (Schaltstufe I) bis auf 1200 W (Schaltstufe IX). Bei einem Durchmesser von 180 Millimetern lauten die Leistungswerte 129 W und 1700 W, bei einem Durchmesser von 210 Millimetern entsprechend 158 W und 2100 W.

### Patentansprüche

1. Heizelement, vorzugsweise Strahlungsheizkörper für Glaskeramikkochfelder,

- dadurch gekennzeichnet,  
daß vier im wesentlichen konzentrisch oder parallel zueinander verlaufende Heizleiter (4, 5, 6, 7) vorgesehen sind, die über fünf Abgangsklemmen (8, 9, 10, 11, 12) durch einen Zehntaktschalter (16) schaltbar sind. 5
2. Heizelement nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die erste Abgangsklemme (12) an den ersten (4), zweiten (5) und dritten Heizleiter (6), die zweite Abgangsklemme (11) an die freie Zuleitung (15) des vierten Heizleiters (7), die dritte Abgangsklemme (10) an den dritten (6) und vierten Heizleiter (7), die vierte Abgangsklemme (9) an die freie Zuleitung (14) des zweiten Heizleiters (5) und die fünfte Abgangsklemme (8) an die freie Zuleitung (13) des ersten Heizleiters (4) angeschlossen ist. 10 15
3. Heizelement nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß bei Schaltung des Zehntaktschalters (16) in die Schaltstufen I und II und IV bis IX zwei oder mehr Heizleiter (4, 5, 6, 7) zugeschaltet sind. 20
4. Heizelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der jeweils ringäußere Heizleiter (4) eines Heizelementes (1) die größte Nennleistung gegenüber den übrigen Heizleitern (5, 6, 7) des gleichen Heizelementes (1) aufweist. 25 30
5. Heizelement nach Anspruch 1 oder 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß bei zumindest der Hälfte der Schaltstufen des Zehntaktschalters (16) drei oder mehr Heizleiter (4, 5, 6, 7) zugeschaltet sind. 35
6. Heizelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Zehntaktschalter (16) in der Schaltstufe I die zweite (11) und vierte Abgangsklemme (9), in der Schaltstufe II die vierte (9) und die fünfte Abgangsklemme (8), in der Schaltstufe III die erste (12) und vierte Abgangsklemme (9), in der Schaltstufe IV die zweite (11) und mit dem zweiten Pol (19) die dritte (10) und fünfte Abgangsklemme (8), in der Schaltstufe V die erste (12) und zweite Abgangsklemme (11) mit dem ersten Pol (20) und die dritte Abgangsklemme (10), in der Schaltstufe VI die erste Abgangsklemme (12) und mit dem zweiten Pol (19) die dritte (10) und fünfte Abgangsklemme (8), in der Schaltstufe VII mit dem ersten Pol (20) die erste (12) und zweite Abgangsklemme (11) und mit dem zweiten Pol (19) die dritte (10) und vierte Abgangsklemme (9), in der Schaltstufe VIII die erste Abgangsklemme (12) und mit dem zweiten Pol (19) die dritte (10), vierte (9) und fünfte 40 45 50 55
- Abgangsklemme (8) und in der Schaltstufe IX mit dem ersten Pol (20) die erste (12) und zweite Abgangsklemme (11) und mit dem zweiten Pol (19) die dritte (10), vierte (9) und fünfte Abgangsklemme (8) belegt.
7. Heizelement nach einem der vorgenannten Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Heizleistung des Heizelementes (1) von der Schaltstufe I bis zur Schaltstufe IX im wesentlichen annähernd linear ansteigt.
8. Heizelement nach einem der vorgenannten Ansprüche,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Schaltstufe I der Warmhaltestufe durch ausschließlich in Reihe geschaltete Heizleiter (5, 6, 7) entspricht.

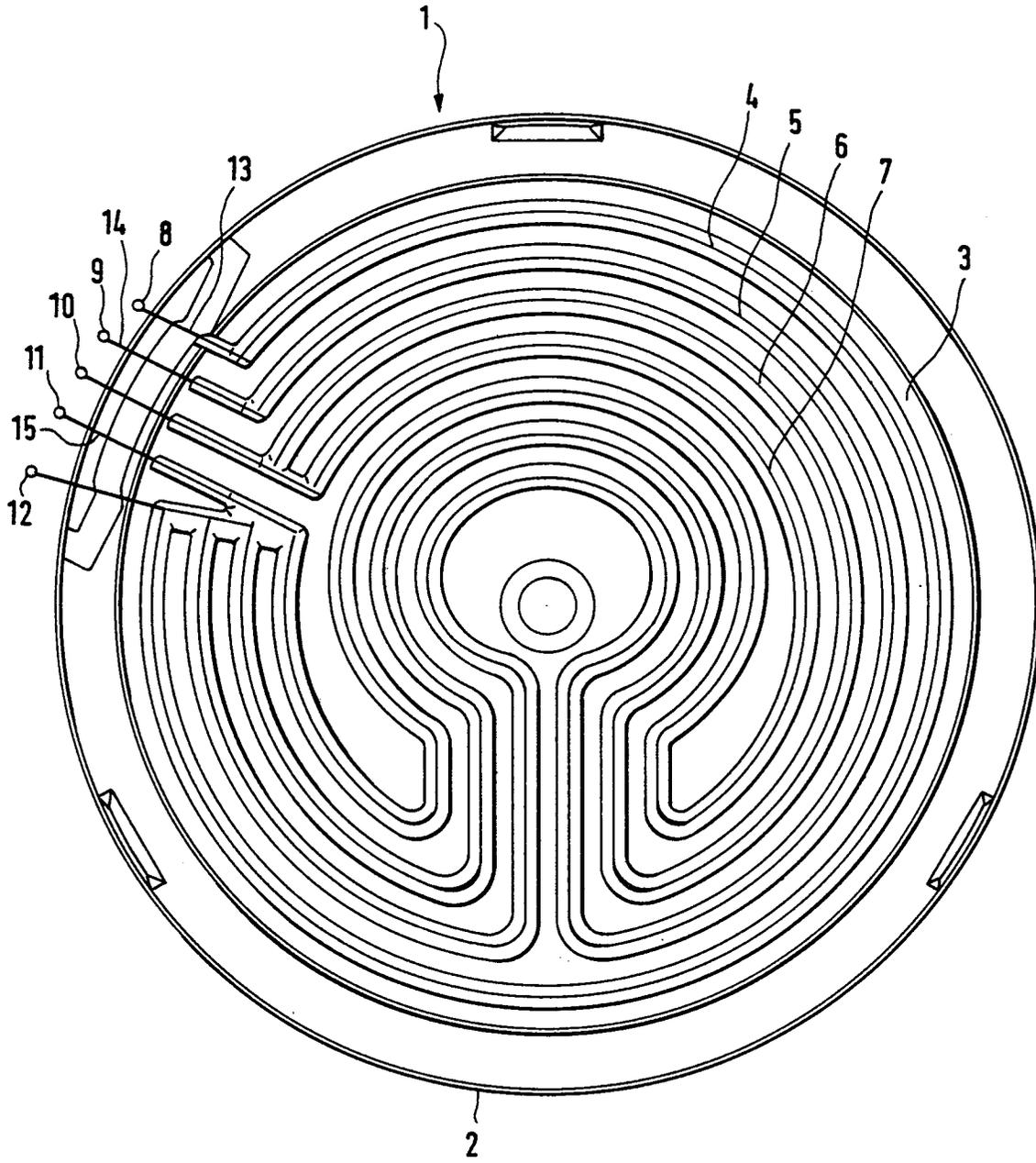


FIG. 1

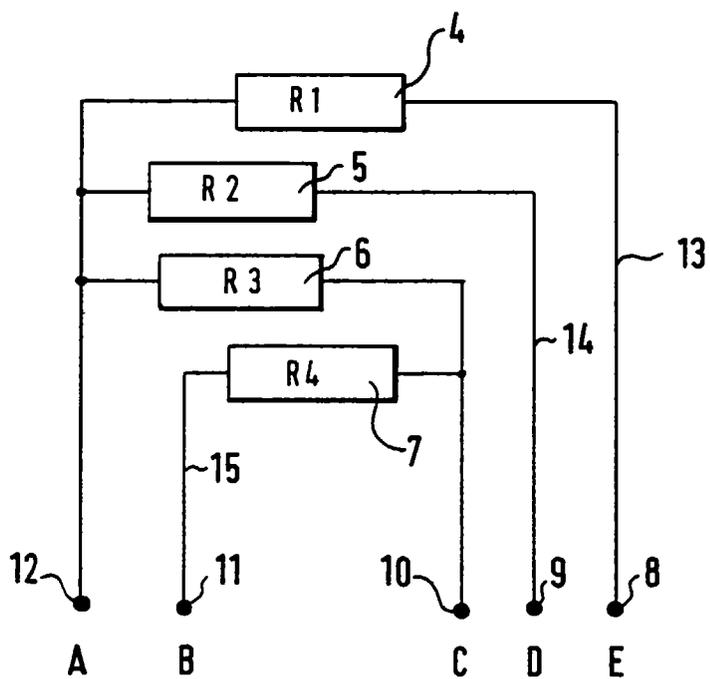


FIG. 2

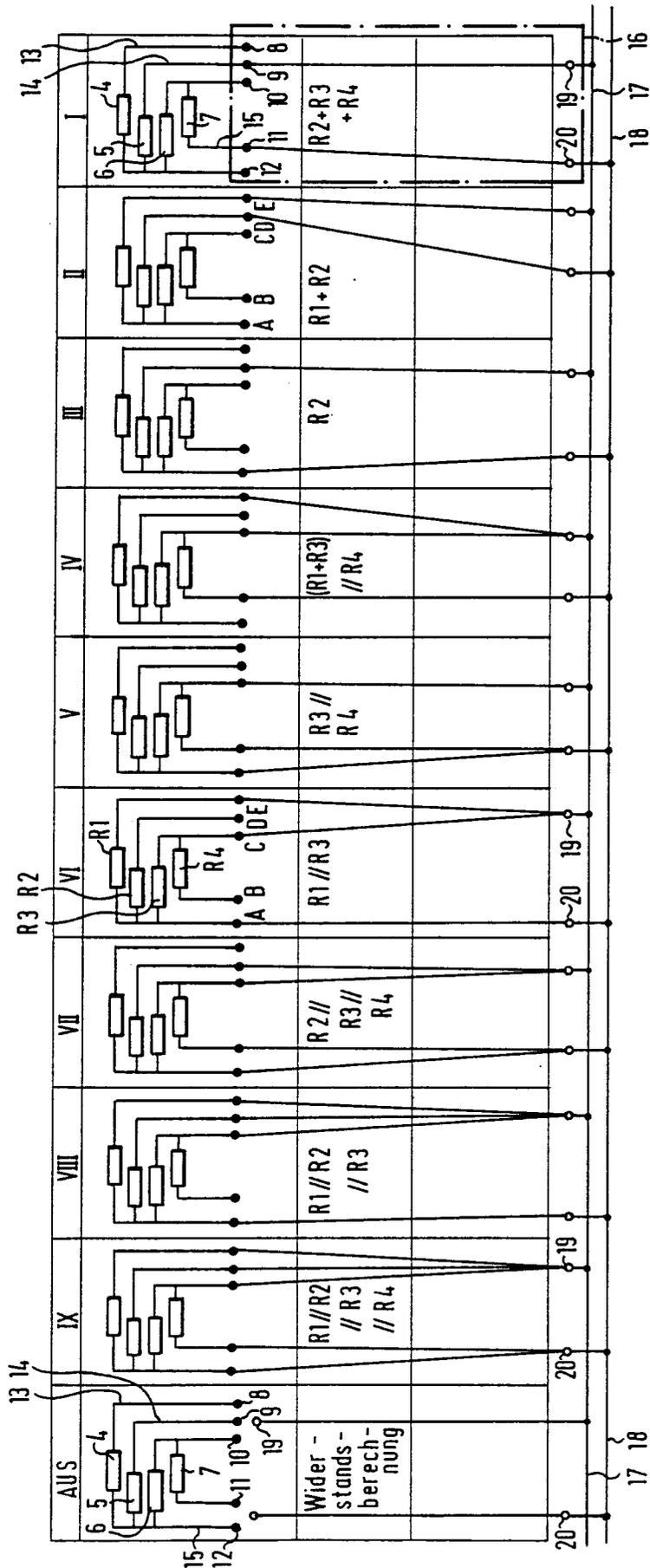


FIG. 3