



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 692 826 A5

⑤① Int. Cl.⁷: G 01 N 027/22

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑫① Gesuchsnummer: 01357/98

⑫② Anmeldungsdatum: 25.06.1998

⑫④ Patent erteilt: 15.11.2002

⑫⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15.11.2002

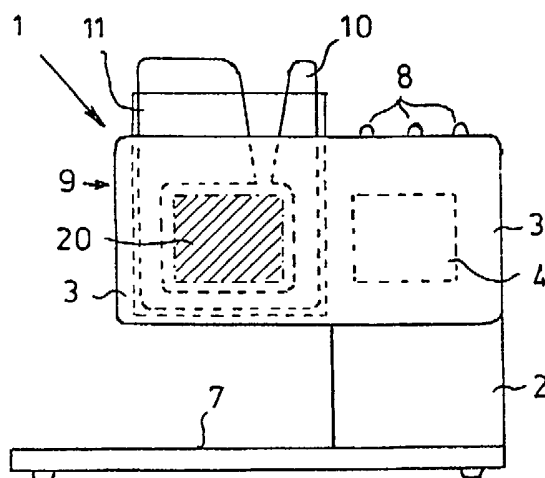
⑦③ Inhaber:
Syntec Instruments AG, Dättlikonerstrasse 5,
8422 Pfungen (CH)

⑦② Erfinder:
Franz Voney, Klotenerstr. 8,
8305 Dietlikon (CH)

⑦④ Vertreter:
Patentanwaltsbüro Feldmann AG, Kanalstrasse 17,
Postfach, 8152 Opfikon-Glattbrugg (CH)

⑤④ Gerät zur kapazitiven Messung der polaren Anteile in einem Fluid.

⑤⑦ Zur Messung der polaren Anteile in einem Fluid mittels einer bekannten kapazitiven Messung, wird ein Gerät (1) vorgeschlagen, das eine mittlere Trägerplatte (2) aufweist, an der zwei seitliche Halteplatten (3) angeordnet sind, die einen Spalt (9) definieren. In diesen Spalt (9) zwischen den beiden Halteplatten (3) ist ein Kunststoffbehälter (10) einführbar. So liegt das zu messende Fluid im Spalt (9) zwischen zwei Sensorflächen (20), die auf den beiden Halteplatten (3) aufgebracht sind. Eine Messschaltung erzeugt ein Messsignal, das über Leuchtdioden (8) sichtbar gemacht wird.



Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Gerät zur kapazitiven Messung der polaren Anteile in einem Fluid, insbesondere einem Öl, bei dem das zu messende Fluid zwischen zwei distanzierte Sensorflächen als Kondensatorenplatten bringbar ist und die ermittelte relative Dielektrizitätskonstante die Massgabe der polaren Anteile im gemessenen Fluid darstellt.

Messgeräte der obgenannten Art, bei denen im Prinzip durch Messung der Kapazität die relative Dielektrizitätskonstante ermittelt wird, welche Auskunft gibt über die polaren Anteile in einem Medium, sind an sich in verschiedenen Ausführungen bekannt. Rein beispielsweise wird diesbezüglich auf die DE-C-2 323 491 und die EP-A-001 919 verwiesen. Die theoretische Grundlage dieser Messung beruht auf der Formel

$$C = \epsilon_0 \cdot \epsilon_r \cdot \frac{F}{d},$$

wobei

C = Kapazität

ϵ_0 = Dielektrizitätskonstante des Vakuums

ϵ_r = relative Dielektrizitätskonstante

F = Fläche der Kondensatorplatte und

d = Abstand der Platten bedeutet.

Es ist bekannt, dass Verunreinigungen, beispielsweise Wasseranteile in einer Bremsflüssigkeit oder Zersetzungsprodukte in einem Öl, zu entsprechenden Änderungen der relativen Dielektrizitätskonstante führen. Daher kann diese indirekt zur Messung beziehungsweise Bestimmung des Verschmutzungsgrades eines Fluids verwendet werden.

In den Verordnungen zu verschiedenen Lebensmittelgesetzgebungen wird beispielsweise festgehalten, wie hoch der prozentuale Anteil polarer Bestandteile in einem Fritieröl sein darf. Der Anteil polarer Bestandteile ist ein Indikator für den Anteil der im Fritieröl enthaltenen Zersetzungsprodukte. Ab einem gewissen prozentualen Anteil gilt das Fritieröl als verdorben, und der Verwender eines solchen Fritieröls wird entsprechend gebüßt. Für einen Lebensmittelverarbeiter, der mit Fritieröl arbeitet, ist es aber praktisch nicht erkennbar, ob ein Fritieröl unterhalb oder oberhalb des Grenzwertes der zugelassenen Prozentzahlen an polaren Bestandteilen liegt oder nicht. Weder ist dies eine Frage der Verfärbung, noch lässt sich dies anhand des Geruches feststellen. Will ein Koch somit sichergehen, dass er nicht mit einer Ordnungsbusse bestraft wird und womöglich in Verruf kommt, so muss er das Fritieröl so häufig wechseln, dass er mit Sicherheit oftmals absolut genießbares Fritieröl entsorgen wird.

Zwar sind, wie bereits eingangs erwähnt, verschiedene Geräte auf dem Markt erhältlich, mittels denen der Anteil polarer Anteile in einem Fluid messbar ist, doch handelt es sich hierbei bisher um hochsensitive Geräte, die normalerweise exakt ge-
eicht werden müssen und nur für den Einsatz in Labors konzipiert sind. Der Kontrolleur eines Lebensmittelabors hat zwar oft ein transportables Ge-

rät dabei, das eine Grobmessung zulässt, für die analytische Messung muss er jedoch eine entsprechende Ölprobe jeweils mit ins Labor nehmen. Bei den erwähnten, transportablen Geräten werden Sensoren wie aus der obgenannten DE-C-2 323 491 verwendet. Das zu messende Öl kommt dabei direkt mit der Sensorfläche in Kontakt. Hierzu wird zwar sehr wenig Öl verwendet, trotzdem muss nach jeder Messung eine sorgfältige Reinigung vorgenommen werden, damit die frühere Messung die nachfolgende Messung nicht beeinflusst.

Wie bereits erwähnt ist auch dieses Gerät äusserst sensitiv, im Aufbau komplex und entsprechend teuer. Folglich sind solche Geräte beim Endverbraucher kaum vorhanden.

Es ist folglich die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Gerät der eingangs genannten Art zu schaffen, welches sich preiswert herstellen lässt, bei welchem sich die Reinigungsarbeit auf ein Minimum reduziert und die Messung derart einfach ist, dass jeder Endverbraucher diese problemlos selber durchführen kann.

Diese Aufgabe löst ein Gerät der eingangs genannten Art mit den Merkmalen des Patentanspruches 1. Basierend auf der Erkenntnis, dass die geforderte relative Genauigkeit der Messung nicht sehr hoch ist, ist man zur Idee gelangt, die relative Dielektrizitätskonstante des Fluids nicht allein, sondern gesamthaft mit einem Behältnis, in welchem das zu messende Fluid untergebracht ist, festzustellen. Da die Dielektrizitätskonstante des Behältnisses mit einer geringfügigen Toleranz an sich bekannt ist, kann dies bei der Grundeinstellung des Gerätes bereits berücksichtigt werden.

Dabei kann das Behältnis ein dünnwandig relativ formkonstantes Teil aus Kunststoff sein oder, wie hier insbesondere bevorzugt, ein Beutel, der nach der Messung zusammen mit dem gemessenen Fluid entsorgt werden kann. Damit entfällt die Reinigung des Gefässes. Gleichzeitig entfällt die Reinigung der Sensorflächen, da diese mit dem zu messenden Fluid nicht in Berührung kommen. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungsformen des Gerätes gehen aus den abhängigen Patentansprüchen hervor, und deren Bedeutung ist anhand der nachfolgenden Beschreibung unter Bezug auf die beiliegenden Figuren erläutert.

In der Zeichnung ist ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel schematisch dargestellt und nachfolgend beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 das Gerät in einer Seitenansicht und

Fig. 2 in der Aufsicht von der vorderen Stirnseite.

Fig. 3 zeigt einen rahmenförmigen Halter mit einem übergeschobenen Folienbeutel, während die

Fig. 4 und 5 zwei bedruckte und bestückte Leiterplatten in vereinfachter Darstellung zeigen.

Vorweg sei nochmals vermerkt, dass die vorliegende Erfindung nicht ein neues physikalisches Messprinzip offenbart, sondern vom bekannten kapazitiven Messverfahren ausgeht, von dem man weiss, dass sich die relative Dielektrizitätskonstante in Abhängigkeit der polaren Anteile in einem Fluid verändert, sodass man auf Grund der Veränderung

der Kapazität eines Plattenkondensators darauf schliessen kann, welche relative Dielektrizitätskonstante beim Material zwischen den beiden Kondensatorenplatten, die als Sensorflächen dienen, anliegt. Nachfolgend wird folglich auf diese Messung weder schaltungsmässig noch in Bezug auf physikalischer Deutung eingegangen, sondern vorausgesetzt, dass dies dem Fachmann aus dem bekannten Stand der Technik bekannt ist.

Das in den Fig. 1 und 2 vereinfacht dargestellte Gerät ist gesamthaft mit 1 bezeichnet. Es besteht aus einer mittleren Trägerplatte 2, die hier als vertikale Kunststoffplatte ausgestaltet ist. Die mittlere Trägerplatte 2 ist eine vertikal hochkant stehende Platte. An dieser mittleren Trägerplatte 2 sind beidseits je eine rechteckige Halteplatte 3 befestigt. Die Halteplatten 3 sind folglich um die Dicke der mittleren Trägerplatte 2 voneinander distanziert. Der Zwischenraum zwischen den beiden Halteplatten 3 ist im hinteren Bereich durch die mittlere Trägerplatte 2 ausgefüllt, während im vorderen Bereich die beiden Halteplatten 3 einen entsprechenden Zwischenraum definieren. Im konkreten Fall können diese Halteplatten 3 als Leiterplatten 5 ausgestaltet sein. Die Leiterplatten 5 sind aus ästhetischen Gründen und zum Schutz mit Abdeckungen 6 versehen. Diese Abdeckungen 6 können direkt oder mit entsprechenden Distanzhülsen auf die Leiterplatten 5 aufgeschraubt sein. Die Leiterplatten 5 weisen eine aufgedruckte Schaltung 21 auf, wobei die Sensorflächen 20 Teil der Schaltungsanordnung sind. Die Sensorflächen 20 sind funktional gleichzusetzen mit Kondensatorenplatten. Vernünftigerweise sind die beiden Sensorflächen 20 auf jener Seite der Leiterplatte 5 angeordnet, die zum Spalt 9 hingerrichtet sind. Der Spalt 9 ist die freie Distanz zwischen den beiden Halteplatten 3, die hier gleich den Leiterplatten 5 sind.

Die Breite des Spaltes 9 entspricht zwangsläufig mindestens der Dicke der mittleren Trägerplatte 2. Die Leiterplatten 5 lassen sich so bestücken, dass die Schaltelemente zur mittleren Trägerplatte 2 hin gerichtet sind oder von dieser weg. Auf jeden Fall ordnet man jedoch die eigentliche Schaltung distanziert von den Sensorflächen 20 auf den Leiterplatten 5 an. Sind die Schaltelemente zur mittleren Trägerplatte 2 hin gerichtet angeordnet, so muss selbstverständlich entsprechend die mittlere Trägerplatte 2 eine entsprechende Ausnehmung 4 aufweisen, in der die Schaltung 21 Platz findet.

Wie die Fig. 4 zeigt, kann die Auswertung des gemessenen Resultates durch die Messschaltung 21 mittels Leuchtdioden 8 optisch erkennbar gemacht werden. Handelt es sich beispielsweise bei dem zu messenden Fluid um ein Fritieröl, so kann beispielsweise eine grüne Leuchtdiode anzeigen, dass die gemessene relative Dielektrizitätskonstante unterhalb eines eingestellten Schwellwertes liegt. Mit anderen Worten: Das gemessene Fritieröl weist wenige Zersetzungsprodukte auf und enthält somit einen geringen Prozentsatz polarer Anteile. Ein oberer Grenzwert kann entsprechend durch eine rote Leuchtdiode angezeigt werden. Ein Bereich zwischen den beiden vorgenannten Grenzwerten kann durch eine gelb leuchtende Leuchtdiode ange-

zeigt werden oder durch die rote oder grüne Leuchtdiode, die dann flackernd aufleuchten, wobei die Leuchtdauer der roten Leuchtdiode zunimmt und diejenige der grünen abnimmt, je näher der obere Grenzwert erreicht wird. Das Messergebnis lässt sich in einer anderen, hier nicht dargestellten, Ausführungsform auch anhand eines internen Analsignals auf einem Display anzeigen.

Vorteilhafterweise wird man praktisch die gesamte Messschaltung 21 auf einer einzigen Leiterplatte 5 anbringen, sodass auf der zweiten Leiterplatte nur noch die zweite Sensorfläche aufgedruckt ist sowie entsprechende Leiterbahnen 23 zu entsprechenden leitenden Distanzhülsen 22. Im hier dargestellten Beispiel ist jedoch auf der zweiten Leiterplatte, die in Fig. 5 dargestellt ist, neben der Sensorfläche 20 noch ein Schalter 24 mit einem Schaltarm 25 angebracht. Die Verbindung dieses Schalters 24 mit dem Schaltkreis der Messschaltung 21 erfolgt wiederum über leitende Distanzbuchsen 22.

Die leitenden Distanzbuchsen 22 gehen in leitende Verbindung mit entsprechenden Kontaktstellen 26 auf der in Fig. 4 dargestellten Leiterplatte und sind so folglich mit der Messschaltung 21 verbunden.

Die besonders einfache Ausgestaltung des erfindungsgemässen Gerätes ist insbesondere dadurch erreicht worden, dass im Prinzip die Sensorflächen 20 nicht, wie sonst üblich, in das zu messende Medium eingetaucht werden, sondern vielmehr das entsprechende zu messende Fluid in ein Kunststoffbehältnis gefüllt wird und dieses in den Spalt 9 zwischen den beiden Sensorflächen 20 einbringbar ist. Prinzipiell könnte dieses Behältnis ein auswaschbares mehrfach verwendbares Behältnis sein mit entsprechend dünnwandiger Ausgestaltung. Im hier dargestellten und besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel ist das Behältnis jedoch ein Beutel 11 aus einer Kunststoffolie. Als Kunststoffolie verwendet man vorzugsweise eine möglichst dünne Folie, die zudem relativ schlaff ist. In den Beutel 11 schiebt man einen Halter 10, sodass der Beutel klemmend darauf gehalten ist. Der Halter 10 hält den Beutel 11 zudem einseitig offen. Der Halter 10 ist so gross gestaltet, dass er oben aus dem Beutel 11 hinausragt. Der Halter 10 hat die Gestalt eines federnden Rahmens 12. Der federnde Rahmen 12 weist ein Fenster 13 auf, welches grösser ist als die zuvor beschriebenen Sensorflächen 20. Ist der Halter 10, wie in Fig. 1 und 3 dargestellt, korrekt im Gerät zwischen den beiden Halteplatten 3 eingeschoben, so liegen die beiden Sensorflächen 20 einander gegenüber genau vor dem Fenster 13. Erst in diesem Zustand, also nachdem der Beutel 11 über den Halter 10 geschoben ist und der Halter 10 zwischen den beiden Halteplatten 3 korrekt angeordnet ist, füllt man den Beutel 11 mit dem zu messenden Fluid. Entsprechend weist der federnde Rahmen 12 eine trichterförmige Öffnung 14 auf. Der Benutzer kann durch diese Öffnung 14 den Beutel 11 problemlos so weit füllen, dass mindestens der gesamte Bereich im Fenster 13 mit dem Fluid vollständig ausgefüllt ist. Dank dem, dass der Beutel 11 aus einem äusserst dünnen und flexiblen Kunststoff gefertigt ist, wirkt der Innendruck so auf

den Beutel, dass dieser praktisch annähernd luftspaltfrei auf die Halteplatten 3 beziehungsweise auf den Sensorflächen 20 aufliegt.

Der federnde Rahmen 12 ist oben zu einem Griffteil 15 verdickt. Die Verdickung erfolgt aus Stufe 16, die so als Auflagekante auf die oberen Stirnflächen der Halteplatten 3 wirken. Aus reinigungstechnischen Gründen wird man die Stufe nicht scharfkantig gestalten. Um trotzdem sicher zu sein, dass ein Anwender den Halter 10 nicht so weit zwischen den beiden Halteplatten 3 hineindrückt, dass diese nach aussen verformt werden, was automatisch zu einer Spaltvergrösserung und entsprechend zu einem falschen Messresultat führen würde, ist der Halter 10 mit einem Anschlagstift 17 versehen.

Nach jeder Messung kann der Einwegbeutel 11 zusammen mit dem darin befindlichen Messgut entsorgt werden und der Halter 10 völlig unproblematisch in einer Abwaschmaschine gereinigt werden. Das eigentliche Messgerät 1 unterliegt keiner Verschmutzung durch die Messung.

Eine solche Messung benötigt wenig elektrische Energie, und die Messzeit ist sehr kurz. Entsprechend kann ein solches Gerät problemlos batteriebetrieben werden. Gestaltet man das Gerät 1 so, dass man einen Schalter 24 anordnet, dessen Schaltarm 25 in den Spalt 9 hineinragt, so kann so die Ein- und Ausschaltung des Gerätes direkt abhängig gemacht werden vom Vorhandensein des Halters 10 im Spalt 9.

Selbstverständlich sind verschiedene weitere Ausgestaltungsformen anders als jene in der Figur dargestellt möglich. Das wesentliche Konzept der Erfindung wird aber immer darin gesehen, das zu messende Fluid in einem Kunststoffbehältnis in den Luftspalt zweier Kondensatorplatten einzubringen.

Bei geringer Menge des zu messenden Fluids beeinflusst ein Luftspalt die Messresultate. Entsprechend arbeitet man vorzugsweise annähernd luftspaltfrei. Bei entsprechender Messschaltung und genau reproduzierbaren Verhältnissen kann jedoch ein Luftspalt zwischen Sonde und Kunststoffbehältnis in Kauf genommen werden.

Da ein solches Gerät vorzugsweise in Küchen von Restaurants oder auch in Imbissbuden im Bereich möglichst nahe einer Friteuse angebracht sein sollte, wird man das Gerät entweder mit einer Standplatte 7, wie hier dargestellt, ausführen oder mit einer entsprechenden Befestigungsplatte, die eine Montage des Gerätes an einer vertikalen Fläche erlaubt.

Patentansprüche

1. Gerät (1) zur kapazitiven Messung der polaren Anteile in einem Fluid, insbesondere einem Öl, bei dem das zu messende Fluid zwischen zwei distanzierte Sensorflächen (20) als Kondensatorplatten bringbar ist und wobei die ermittelte relative Dielektrizitätskonstante die Massgabe der polaren Anteile im gemessenen Fluid darstellt, dadurch gekennzeichnet, dass das zu messende Fluid in einem Kunststoffbehältnis (11) anliegt und das Behältnis (11) so zwischen die Sensorflächen (20) bringbar ist, dass die Behältnisflächen beidseits mindestens

annähernd luftspaltfrei oder bei reproduzierbar gleich bleibendem Luftspalt an den Sensorflächen (20) anliegen.

2. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Behältnis ein Beutel (11) aus Kunststoffolie dient.

3. Gerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gerät (1) einen in den Beutel (11) einschiebbaren rahmenförmigen Halter (10) umfasst, der den Beutel geöffnet hält und eine trichterförmige Öffnung (14) frei lässt.

4. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der rahmenförmige Halter (10) eine Dicke aufweist, die mindestens annähernd der Distanz zwischen den beiden Sensorflächen (20) beziehungsweise der Breite des so gebildeten Spaltes (9) entspricht.

5. Gerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der rahmenförmige Halter (10) eine rechteckige Gestalt hat und ein rechteckiges Fenster (13) aufweist, dessen lichte Weite grösser als die Sensorfläche (20) ist und im rahmenförmigen Halter (10) eine trichterförmige Öffnung (14) frei gelassen ist, die aus dem Beutel (11) herausragt, in den der Halter (10) geschoben ist.

6. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass dieses aus einer mittleren Trägerplatte (2) besteht, an der zwei parallele Halteplatten (3) um die Dicke der Trägerplatte (2) voneinander distanziert angebracht sind, an deren zueinander gerichteten Flächen die Sensorflächen (20) angebracht sind.

7. Gerät nach den Ansprüchen 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass der rahmenförmige Halter (10) mit seinem aus dem Kunststoffbeutel (11) herausragenden, einen Griff bildenden Teil (15) so verdickt ist, dass er auf die oberen Stirnflächen der Halteplatten (3) aufliegt.

8. Gerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Halteplatten (3) mindestens teilweise durch je eine elektrische Leiterplatte (5) gebildet sind und die Sensorflächen (20) direkt auf diesen aufgedruckt sind.

9. Gerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Messergebnis in drei Messergebnisbereichen anzeigbar ist, wobei diese Messbereiche durch mindestens zwei unterschiedliche Leuchtdioden (8) angezeigt werden.

10. Gerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerplatte (2) mit einer Stand- oder Befestigungsplatte (7) verbunden ist.

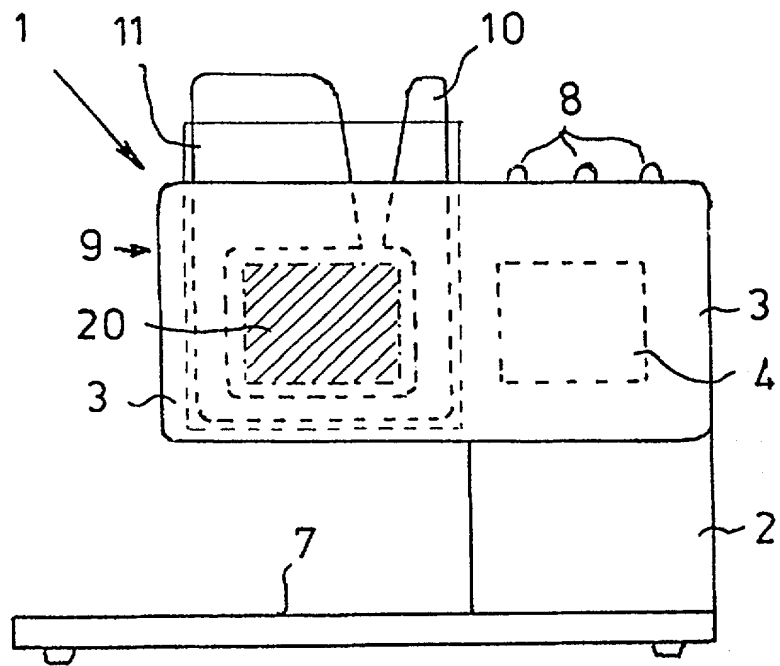


FIG. 1

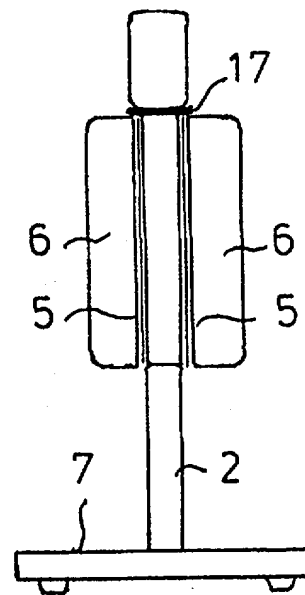


FIG. 2

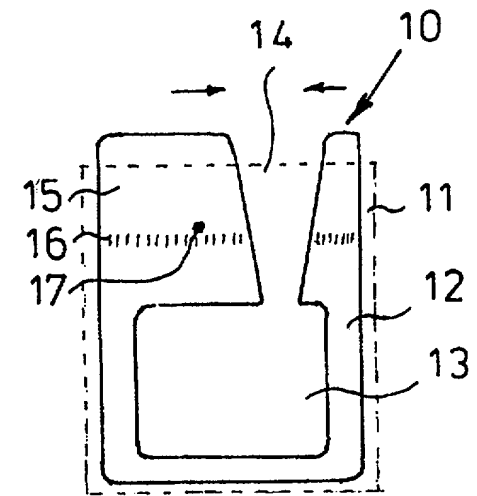


FIG. 3

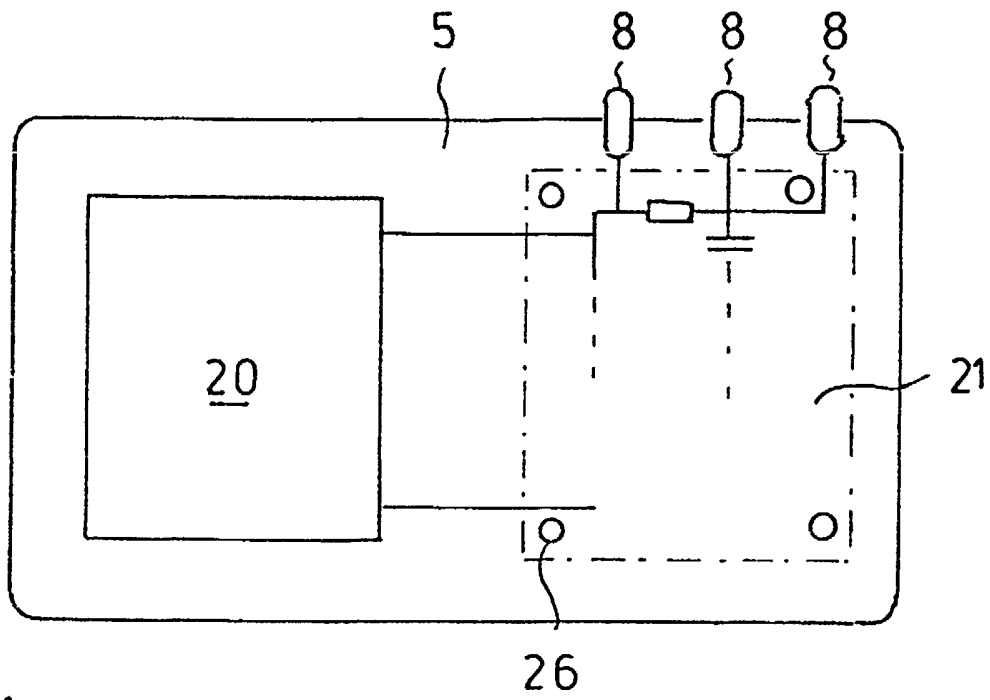


FIG. 4

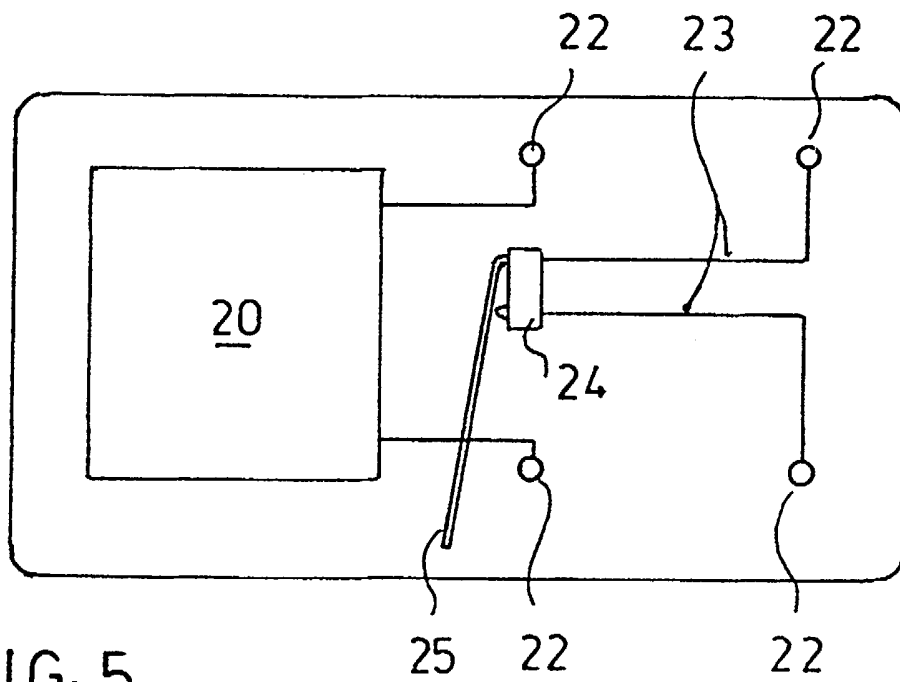


FIG. 5