

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 495 267 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91250320.8**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **G07D 5/08, G07F 3/02**

(22) Anmeldetag: **27.11.91**

(30) Priorität: **14.01.91 DE 4101157**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**22.07.92 Patentblatt 92/30**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE ES FR GB IT LI SE**

(71) Anmelder: **WH Münzprüfer Dietmar Trenner GmbH**  
**Teltower Damm 276**  
**W-1000 Berlin 37(DE)**

(72) Erfinder: **Seiler, Siegfried**  
**Am Oberberg 1**  
**W-3363 Eisdorf 2/Willensen(DE)**

(74) Vertreter: **Pfenning, Meinig & Partner**  
**Kurfürstendamm 170**  
**W-1000 Berlin 15(DE)**

(54) **Vorrichtung zur Prüfung von Münzen oder dergleichen metallischen Scheiben.**

(57) Es wird eine Vorrichtung zur Prüfung von Münzen oder dergleichen metallischen Scheiben vorgeschlagen, bei der die Münze im Münzkanal durch mindestens ein periodisch wechselndes Magnetfeld hindurch bewegbar ist, das von einem mit mindestens einer Spule verbundenen Impulsgenerator erzeugt wird, wobei die Münze an einem als Spule

ausgebildeten Sensor eine Signaländerung hervorruft, die einer Auswerteschaltung zugeführt wird. An der einen Seite des Münzkanals ist mindestens eine Erregerspule und an der anderen Seite mindestens eine Meßspule angeordnet, die einander zugeordnet sind. Die Meßspule ist über mindestens ein Koppelglied (11) an den Generator (9) angekoppelt.

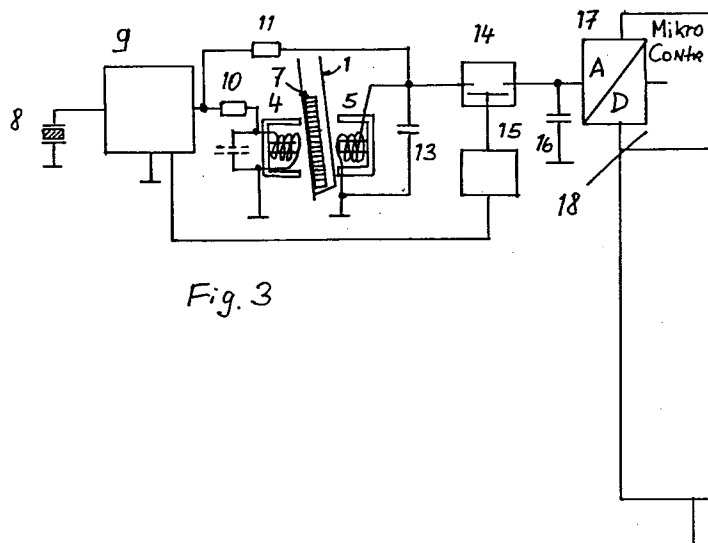


Fig. 3

EP 0 495 267 A2

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Prüfung von Münzen oder dergleichen metallischen Scheiben nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Münzprüfer zum Überprüfen unterschiedlicher Eigenschaften einer Münze, wie Material, Größe, Dicke und dergleichen mit elektronischer Auswertung sind allgemein bekannt. Bei der Materialprüfung von Münzen mit elektromagnetischen Wechselfeldern ergeben sich sehr große Probleme bei der Durchdringung der magnetisch sehr verschiedenen, zum Teil gegenläufig wirkenden Materialien. Am besten und einfachsten wurde eine Selektion der verschiedenen Materialien durch eine den Münzkanal mit dem Prüfling umschließende Spule des Meßkreises erreicht, wie in der DE-PS 29 16 123 offenbart ist. Dies bewirkt eine direkte Transformation der reellen und komplexen Wechselstromeigenschaften der Münzen an den Meßkreis. Da die Meßfelder durch das Zentrum der Meßspule laufen, werden alle Kraftlinien von ihr berührt und je nach Eigenschaft gebündelt oder verdrängt. Dies führt zu einer entsprechenden Verstimmung und Bedämpfung des Kreises. Durch diese bekannte Anordnung wird ein großer Meßbereich zur Verfügung gestellt, wobei ein im wesentlichen linearer Zusammenhang zwischen den Bündelungsfaktoren verschiedener Materialien entsteht.

Die bekannte Anordnung, bei der die Spule den Münzkanal umgreift, sind gewisse Mindestabmaße einzuhalten, die nicht unterschritten werden können, d.h. für bestimmte Fälle ist die Anordnung zu groß. Darüber hinaus ist es nicht möglich, den Münzkanal aufzumachen oder ihn zu trennen, beispielsweise um ihn zu reinigen oder störende Hindernisse zu entfernen.

Es sind ferner Münzprüfer bekannt, die seitlich am Münzkanal angebrachte Spulen aufweisen, die in einer Oszillatorschaltung erregt werden. Eine derartige Anordnung läßt eine Trennbarkeit zwischen Spulen und Münzkanal zu, wodurch eine kleinere Bauweise ermöglicht wird. Dabei treten aber die Nachteile auf, daß Abstandsschwankungen zu Meßfehlern führen und eine geringere Meßauflösung auftritt. Darüber hinaus wird bei der Verwendung einer Speisespule auf der einen Seite des Münzkanals und einer Koppelspule auf der anderen Seite des Münzkanals bei Materialien der Münze aus magnetisch leitendem Material, zum Beispiel Eisen, Nickel oder entsprechend leitenden Legierungen, die Kopplung von der Speisespule zur Koppelspule unterbrochen und über die Münze zurückgeleitet. Dadurch liegen die Meßwerte sehr eng beieinander, so daß eine Unterscheidung der unterschiedlichen Meßwerte erschwert wird.

Weiterhin ist eine Anordnung mit zwei durch den Münzkanal getrennten gegenüberliegenden Spulen bekannt, die miteinander verbunden sind

und mit einem Kondensator einen an einem Generator liegenden Schwingkreis bilden. Bei dieser Anordnung tritt aber nur eine begrenzte Verstimmung und Bedämpfung auf, die bei magnetischen und nichtmagnetischen Münzen zu gleichen oder ähnlichen Meßergebnissen führen, so daß eine Unterscheidung nach magnetischen oder nichtmagnetischen Münzen dadurch nur schlecht oder nicht möglich ist.

Darüber hinaus treten ebenfalls, wie bei dem vorigen Beispiel, Meßfehler durch die Laufunruhe der Münzen und dergleichen auf.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zur Prüfung von Münzen oder dergleichen metallischen Scheiben zu schaffen, die eine Trennung der Meßspulen vom Münzkanal und damit eine kleinere Bauweise zuläßt, wobei der Auflösungsbereich groß sein soll.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Hauptanspruchs in Verbindung mit den Merkmalen des Oberbegriffs gelöst.

Dadurch, daß bei einem Münzprüfer mit zwei sich gegenüberliegenden, durch den Münzkanal getrennten Spulen die Meß- oder Koppelspule über ein Koppelglied an den Generator rückgekoppelt ist, werden die Meßbereiche für die unterschiedlichen Materialien ihrer größten Auflösung nach zusammengeschaltet. Im unteren Meßbereich liegen die nichtmagnetischen Münzen mit kleinem elektrischen Änderungswert, während im Bereich höherer Meßwerte die magnetischen Münzen mit großem elektrischen Änderungswert zu finden sind. Die Abschirmung des magnetischen Wechselfeldes durch eine magnetisch leitende Münze führt nicht mehr zu einer Einengung des Meßbereichs. Darüber hinaus wird die Lageabhängigkeit der Spulen verringert und Meßfehler durch die Laufunruhe der Münze verhindert.

Durch die in den Unteransprüchen angegebenen Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen möglich.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Seitenansicht eines Ausschnittes des Münzkanals mit verschiedenen Meßspulen,

Fig. 2 einen Schnitt durch den Münzkanal nach Fig. 1,

Fig. 3 die schaltungsgemäße Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, und

Fig. 4 die schaltungsgemäße Ausgestaltung der Erfindung nach einem weiteren Ausführungsbeispiel.

In den Fig. 1 und 2 sind unterschiedliche Meß- und Prüfspulen dargestellt, die an einem Münzka-

nal 1 angeordnet sind. Die Spulen 2, 3, die jeweils beidseitig des Münzkanals vorgesehen sind, sind quaderförmig ausgebildet und dienen zur Erfassung der Größe einer durch den Münzkanal 1 durchlaufenden Münze.

Mittig innerhalb der Spulen 2, 3 sind ebenfalls auf beiden Seiten des Münzkanals 1 eine Speise- oder Erregerspule 4 und eine Meß- oder Koppelspule 5 angeordnet, die als Topfkernspulen ausgebildet sind und zur Erfassung des Materials der zu prüfenden Münze dienen. Weiterhin ist eine nur auf einer Seite des Münzkanals 1 angeordnete Spule 6 zur Dickenmessung vorgesehen.

Im folgenden wird eine Schaltung zur Speisung und Auswertung für die Materialmessung beschrieben. Nach Fig. 3 ist die an der einen Seite des Münzkanals 1 angeordnete Speisespule 4 mit Topfkern über einen Widerstand 10 mit einem Impuls-generator 9 verbunden, der von einem Quarzschwinger 8 angestoßen wird. Parallel zur Spule kann für den Abgleich und zur Bildung eines Schwingkreises ein Kondensator 12 geschaltet sein. Die der Speisespule gegenüberliegende Koppelspule 5 liegt parallel zu einem Kondensator 13, die gemeinsam einen Meßschwingkreis ergeben, und ist mit einem elektronischen Schalter 14 verbunden, der von einer Steuereinheit 15 angesteuert wird, die Signale vom Impuls-generator 9 erhält. Der elektronische Schalter 14 ist an einen mit Erdpotential verbundenen Kondensator 16 und an einen A/D-Wandler 17 angeschlossen, der mit einem Mikroprozessor oder Mikrocontroller 18 verbunden ist. Das Ausgangssignal des Impuls-generators 9 wird über ein als Widerstand 11 ausgebildetes Koppelglied an den Schwingkreis, bestehend aus Koppelspule 5 und Kondensator 13, geliefert.

Die Wirkungsweise der Schaltungsanordnung nach Fig. 3 ist wie folgt. Der Impuls-generator erzeugt Rechtecksignale beispielsweise mit einer Frequenz von 12,5 kHz, die in der Spule 4 ein magnetisches Wechselfeld hervorrufen, das in der Koppelspule 5 eine Spannung induziert, derart, daß der Schwingkreis, bestehend aus Koppelspule 5 und Kondensator 13, eine in etwa sinusförmige Spannung mit der Generatorfrequenz als Resonanzfrequenz abgibt.

Wenn eine Münze 7 durch den Münzkanal 1 rollt, wird der Schwingkreis in der Frequenz verstimmt und in der Amplitude bedämpft. Die unterschiedliche Verstimmung und unterschiedliche Bedämpfung läßt einen Aufschluß auf das Material der Münze 7 zu. Da über den Widerstand 11 das Signal des Generators 9 auf den Schwingkreis 5, 13 phasenrichtig übertragen wird, wird auch bei magnetischen Münzen, die das Feld der Speisespule 4 abschirmen, eine Ankopplung des Generators ermöglicht, so daß die Abschirmung des magnetischen Wechselfeldes nicht zur Einengung des

Meßbereiches führt.

Die Steuereinheit 15 mit dem elektronischen Schalter 14 und dem Kondensator 16 bilden einen Synchrondemodulator. Die Steuereinheit 15 steuert impulsweise mit der Frequenz des Generators 9 den Schalter 14 an, der kurzschließt, so daß sich der Kondensator 16 jeweils über den Kondensator 13 zum Erdpotential hin etwas entladen kann. An den Kondensator 16 liegt somit eine Spannung, die der einhüllenden des am durch die Koppelspule 5 und den Kondensator 13 gebildeten Ringkreis anliegenden Wechselsignals folgt.

Der A/D-Wandler 17 wandelt das am Kondensator 16 liegende analoge Signal in digitale Signale um und liefert sie an den Mikrocontroller 18, der anhand von Vergleichsdaten feststellt, aus welchem Material die Münze besteht bzw. ob die Münze in ihren Materialeigenschaften eine zulässige Münze ist.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird der Meßkreis über den Widerstand 11 an den Generator 9 gekoppelt. Als Koppelglieder können auch andere Koppelglieder, z.B. Kondensatoren oder Induktivitäten in unterschiedlichen Kombinationen, parallel mit Widerständen oder in Reihe vorgesehen sein. Welche Art von Kopplungsglieder verwendet werden, hängt von der Güte und Phasenlage ab. Auch ist eine Fußpunkt-kopplung an den Meßschwingkreis denkbar.

Im beschriebenen Ausführungsbeispiel sind zwei Spulen 4, 5 als Materialspulen vorgesehen. Es können aber zur genaueren Erfassung weitere Spulen zur Materialprüfung am Münzkanal 1 angeordnet sein, die sowohl induktiv als auch galvanisch gekoppelt sind und zumindest teilweise auf die Arbeitsfrequenz, d.h. die Frequenz des Generators 9 abgestimmt sind. Wenn mehrere Spulen vorgesehen sind, können die unterschiedlichen Schwingkreise auch unterschiedliche Resonanzfrequenzen aufweisen, die in entsprechender Weise vom Generator 9 geliefert werden, wodurch die Eindringtiefe in die Münzen bei unterschiedlichen Materialien eingestellt werden können.

So können beispielsweise auf der der Erregerspule gegenüberliegenden Seite des Münzkanals zwei Meßspulen mit Abstand nebeneinander angeordnet sein, deren Meßkreise voneinander getrennt sind und mit dem Mikrocontroller verbunden sind. Mit dieser Anordnung kann bei definiertem Abstand gleichzeitig die Größe der Münzen erfaßt werden.

Wenn die zwei Meßkreise unterschiedliche Frequenzen, beispielsweise die Grundfrequenz des Generators und eine Oberwellenfrequenz aufweisen, können weitere Kriterien, beispielsweise die Eindringtiefe erfaßt werden.

Bei einer Anordnung der Meßspulen übereinander, ist eine Erfassung der Materialeigenschaften von solchen Münzen möglich, die in der Mitte und

am Rand unterschiedliche Materialien aufweisen.

Die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Schaltung ist anhand der Prüfung des Materials der Münze erläutert worden, in gleicher Weise ist die in Fig. 3 dargestellte Schaltung für die Größenmessung anwendbar, wobei die Ausgangsspannung des Synchronmodulators für die Größen- bzw. Durchmesser messung ebenfalls über einen A/D-Wandler an den Mikrocontroller geliefert wird, der die Auswertung vornimmt.

In Fig. 4 ist eine Schaltung dargestellt, mit der Spannungsschwankungen ausgeschaltet werden können. Dazu ist zusätzlich zu der Schaltung nach Fig. 1 die Spannungsversorgung  $U_B$  des Generators 9 über einen Widerstand 22 mit dem Referenzspannungsteiler 21, 20 des A/D-Wandlers 17 verbunden. Der eine Anschlußpunkt des Kondensators 16 liegt am Signaleingang des A/D-Wandlers 17 während der andere Anschlußpunkt mit dem Verbindungspunkt der Widerstände 21, 20 verbunden ist. Durch die symmetrische Einspeisung des Erregersignals über die Widerstände 10, 11 und den Referenzspannungsteiler 20, 21, 22 für den A/D-Wandler wird eine Anpassung an die Spannungsschwankung so vorgenommen, daß sie durch die Verhältnissbildung im A/D-Wandler 17 nicht zur Auswirkung kommt.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Prüfung von Münzen oder dergleichen metallischen Scheiben, bei der die Münze im Münzkanal durch mindestens ein periodisch wechselndes Magnetfeld hindurch bewegbar ist, das von einem mit mindestens einer Spule verbundenen Impulsgenerator erzeugt wird, wobei die Münze an einem als Spule ausgebildeten Sensor eine Signaländerung hervorruft, die einer Auswerteschaltung zugeführt wird,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß an der einen Seite des Münzkanals mindestens eine Erregerspule und an der anderen Seite eine Meßspule angeordnet sind, die einander zugeordnet sind, und daß die Meßspule über mindestens ein Koppelglied (11) an den Generator (9) angekoppelt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur phasenrichtigen Ankopplung als Koppelglied ein Widerstand vorgesehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Koppelglied aus einer Reihen- oder Parallelschaltung von einem Widerstand, einem Kondensator und/oder Spule besteht.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere zugeordnete Erreger- und Meßspulen mit gleichen oder getrennten Auswertekreisen vorgesehen sind.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei Meßspulen mit Abstand zueinander angeordnet sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Einstellung der Eindringtiefe in die Münzen unterschiedliche Meßfrequenzen vorgesehen sind.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteschaltung einen A/D-Wandler aufweist, daß die Versorgungsspannung des Impulsgenerators an einem Referenzspannungsteiler liegt, der derart angeschlossen ist, daß durch Verhältnissbildung eine Auswirkung von Spannungsschwankungen auf das Meßsignal verhindert wird.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der interne Referenzspannungsteiler des A/D-Wandlers über einen Widerstand an der Versorgungsspannung liegt.

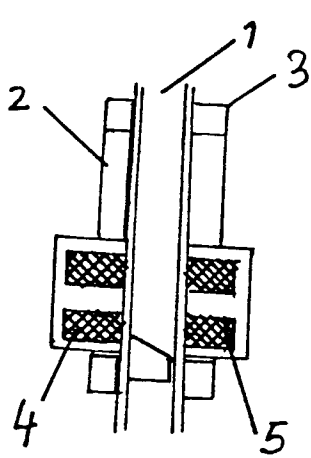


Fig. 2

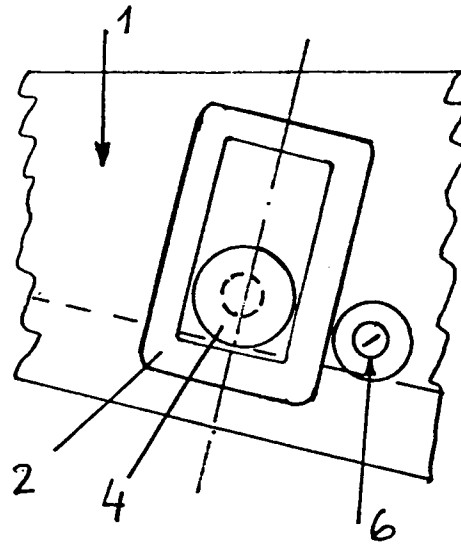


Fig. 1

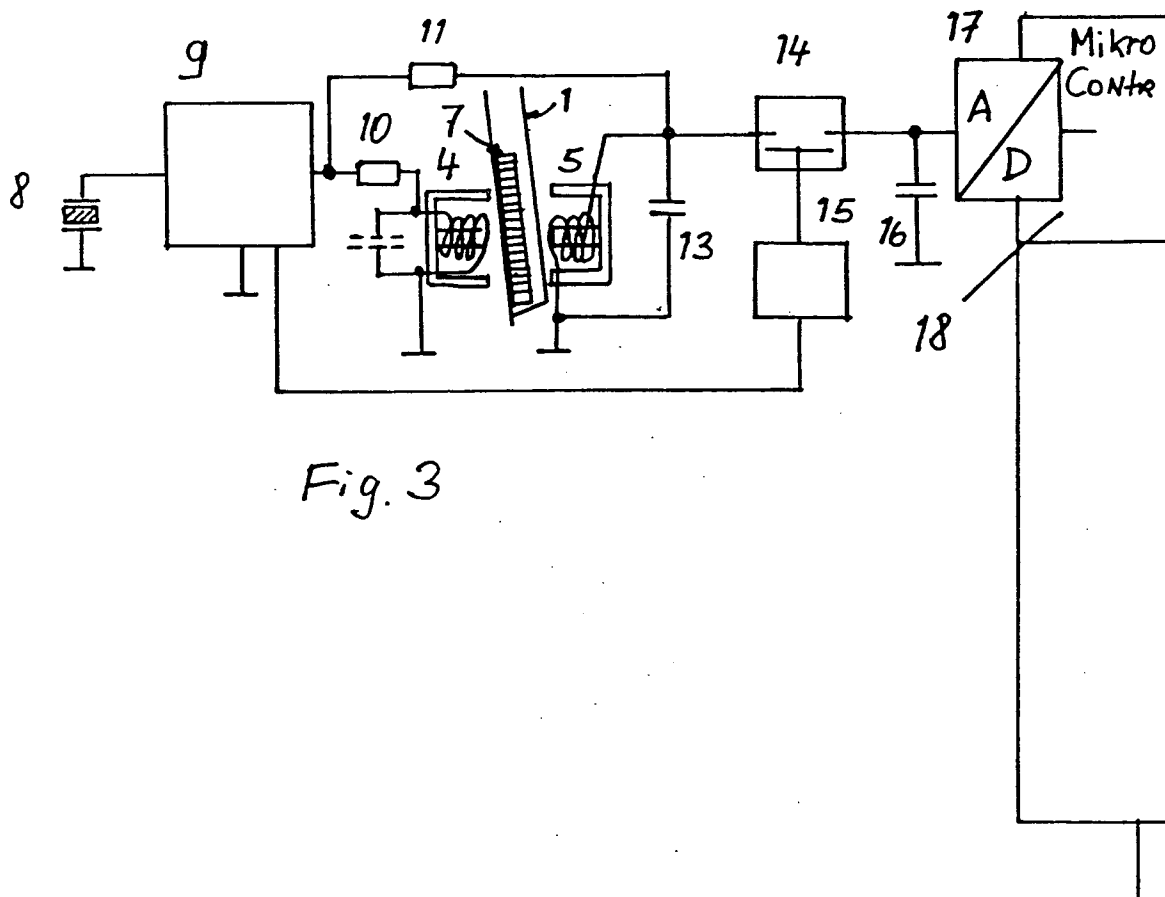


Fig. 3

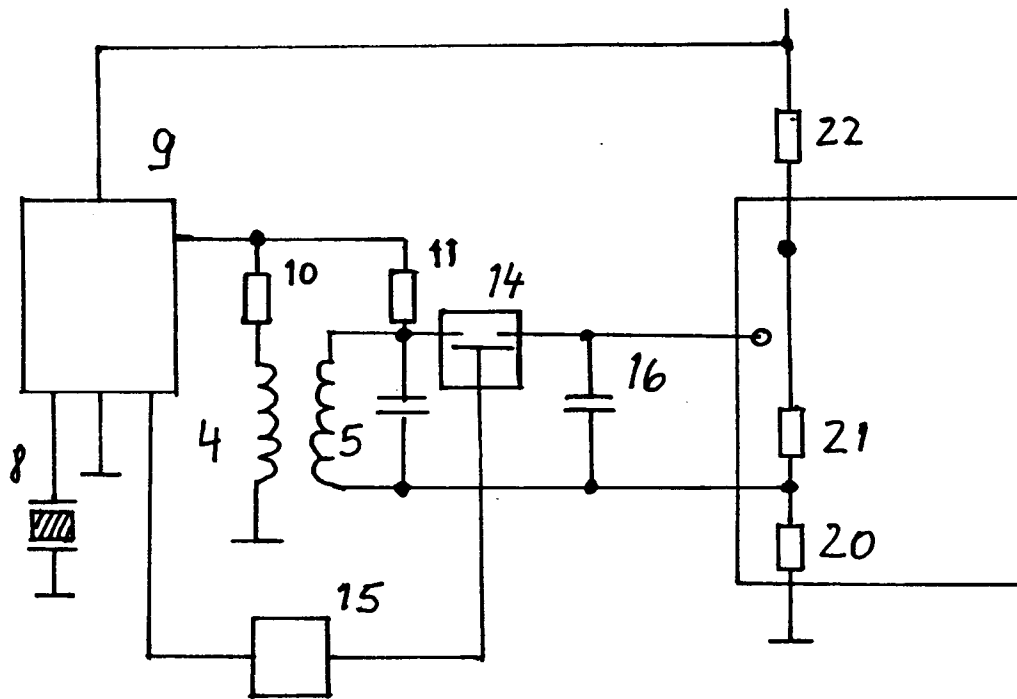


Fig. 4