



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

205 001

Int.Cl.<sup>3</sup>

3(51) G 01 K 7/02

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 K/ 2397 325

(22) 11.05.82

(44) 14.12.83

(71) siehe (72)

(72) WEBER, MARTIN, DR. SC. TECHN.; WUERZNER, VOLKER, DIPL.-ING.; SCHAUFUSS, VOLKMAR;  
WENNER, KLAUS; DD;  
MUNACK, REINHARD; BORMANN, WERNER; DD;

(73) siehe (72)

(74) VE BRAUNKOHLKOMBINAT SENFTENBERG - STAMMBETRIEB - 7803 BRIESKE

(54) MESSGITTER ZUR BESTIMMUNG VON ABSTRAHLUNGSTEMPERATUREN

(57) Ziel der Erfindung ist es, die Effektivität und Genauigkeit der Messung von Abstrahlungstemperaturen zu verbessern. Aufgabe ist es, einen Temperaturfühler zu entwickeln, der eine hohe mechanische Festigkeit und eine hohe Verschleißfestigkeit besitzt, der eine vergrößerte Wärmebeaufschlagung bei hoher Meßgenauigkeit ermöglicht und der ökonomisch herstellbar ist. Erfindungsgemäß besteht der Trägerkörper aus einem rechteckig ausgebildeten, durch Gitterrippen in Befestigungsschlitzen verbundenen Plastgitter, dessen Gitterwaben mit Polyurethanschaum ausgefüllt sind. Über die gesamte Fläche des Trägerkörpers ist beiderseitig ein Netz von parallelen, in unterschiedlich tiefen inneren und äußeren Führungsschlitzen verlaufenden Widerstandsmeßdrähten angeordnet. Diese sind in jeweils zwei Meßebenen auf der Ober- und Unterseite des Trägerkörpers gitterförmig und berührungsfrei übereinander angeordnet und werden in Führungsschlitzen der Gitterrippen ohne Befestigung an diesen geführt, wobei die Einbettung der Widerstandsmeßdrähte in den Polyurethanschaum verbindungsfrei erfolgt. Die Oberfläche des Trägerkörpers ist mit Kunstharz versiegelt und mit einer Verschleißfolie bedeckt. Fig. 1

239732 5

1

Dr. sc. techn. Martin Weber  
Obering. Klaus Wenner  
Dipl.-Ing. Volker Würzner  
Reinhard Munack  
Volkmar Schaufuß  
Werner Bormann

Senftenberg, den 19.4.1982

Meßgitter zur Bestimmung von Abstrahlungstemperaturen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Meßgitter, womit die Temperatur der Wärmeabstrahlung von beheizten Körpern gemessen werden kann. Dieses dient vorzugsweise zur Messung der Stirnwandabstrahlungstemperatur bei Braunkohlentrocknern.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Aus der meßtechnischen Praxis ist bekannt, den mit der Temperatur veränderlichen elektrischen Widerstand eines metallischen Leiters zur Temperaturmessung zu benutzen. Aufbauend auf diesem Meßprinzip sind Widerstandsthermometer bekannt, bei denen ein dünner Widerstandsmeßdraht aus Platin oder anderen metallischen Werkstoffen in einem zylindrischen Keramikröhrchen angeordnet ist.

11.MAI1982\*008974

Es sind auch Stabtemperaturfühler mit einer Meßhülse aus Messing oder Aluminium bekannt, in denen der Widerstandsmeßdraht in einer Keramikmasse gelagert ist.

Alle Stabtemperaturfühler haben den Nachteil, daß sie wegen ihrer geringen Aufnahme- und Abstrahlungsfläche die Wärmeabstrahlung von ihnen zugeordneten Strahlungsobjekten ungenügend aufnehmen und deshalb zur Messung der Abstrahlungstemperatur ungenügend geeignet sind.

Zur Messung der Temperatur von Wicklungen in Elektromotoren sind Flachtemperaturfühler als Nutenwiderstandsthermometer bekannt, die eine stabförmige Form und eine im Vergleich zur Länge geringe Dicke aufweisen. Der Widerstandsmeßdraht ist in vielfach gewandelter Form als Platindraht in den Hohlraum eines U-förmigen Grundkörpers eingelegt und durch einen Deckstreifen aus Kunststoff abgeschlossen.

Die bekannten Flachtemperaturfühler sind zwar wegen der vergrößerten Strahlungsaufnahme- und Abstrahlungsfläche zur Messung der Stirnwandabstrahlungstemperatur besser geeignet, sie weisen aber in ihrer Ausführungsform und wegen des vorgesehenen Einsatzortes in den Wicklungen bedingte Nachteile auf. Deshalb ist beim Einsatz dieser Flachtemperaturfühler zur Messung der Stirnwandabstrahlungstemperatur von Röhrentrocknern als Maß für deren Kohlefüllungsgrad ein erheblicher Verschleiß vorhanden. Dieser wird durch Streukohle und Spritzkorn sowie durch Kohleanbackungen an den zur Trocknerstirnwand als Strahlungsobjekt offenen Widerstandsthermometern verursacht und beeinträchtigt die Funktionstüchtigkeit des Meßkreises.

Auch führt die erforderliche Befestigung des Meßfühlers in seitlichen Halterungen unter den erschwerten Einsatzbe-

dingungen in Brikettfabriken insbesondere bei längeren Widerstandsthermometern zu Verwerfungen und Beschädigungen des Temperaturfühlers an den Einspannstellen, da die Meßfühler eine zu geringe mechanische Festigkeit aufweisen.

Aus der DD-PS 124 070 ist eine Einrichtung zur Messung der Abstrahlungstemperatur bekannt, bei der das Widerstandsthermometer zur Vermeidung von Beschädigungen nicht mehr direkt vor dem Strahlungsobjekt, sondern diesem über einen Primärtemperaturaufnehmer zugeordnet ist. Dieser ist als Metallblech vor der Trocknerstirnwand angeordnet.

Mit dem Primärtemperaturaufnehmer ist ein stabförmiges Widerstandsthermometer als Sekundärmeßfühler in direktem Kontakt verbunden, der die im Primärtemperaturaufnehmer gespeicherte Wärme auf dem Wege der Wärmeleitung aufnimmt. Der Nachteil dieser Einrichtung besteht darin, daß das Speichern der Strahlungswärme zu einer gewissen Trägheit des Primärtemperaturaufnehmers je nach der Wärmekapazität des Metallbleches führt und dadurch eine verzögerungsfreie Messung der Abstrahlungstemperatur nicht gewährleistet ist, wodurch die Genauigkeit der Temperaturmessung beeinträchtigt wird.

Aus der DD-PS 140 280 ist bekannt, zur Messung der Abstrahlungstemperatur ein Widerstandsthermometer zu verwenden, das zur Vermeidung mechanischer Beschädigungen auf einer isolierenden Zwischenschicht in einer Abschirmkapsel angeordnet ist, die zur Abführung der Rieselkohle vom Meßfühler einen Winkel  $> 60^\circ$  zur Waagerechten aufweist. Über ein verschiebbares Halterohr und ein verdrehbares Führungsrohr ist eine Lageänderung des Meßfühlers gegenüber dem Strahlungsobjekt möglich,

wodurch Verunreinigungen und Brückenbildungen zwischen Meßfühler und Trocknerstirnwand beseitigt werden können. Der Nachteil dieses Widerstandsthermometers ist ebenfalls eine zu geringe mechanische Festigkeit und eine zu geringe Aufnahmefläche für die Wärmeabstrahlung. Außerdem bleibt der hohe Oberflächenverschleiß am Temperaturfühler selbst bestehen. Es sind bisher keine Temperaturfühler zur Messung von Abstrahlungstemperaturen bekannt, die diese Nachteile nicht aufweisen und trotzdem eine verzögerungsfreie und zuverlässige Temperaturmessung gestatten.

#### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Nachteile der bekannten Lösungen zu vermeiden und die Widerstandsthermometer zur Messung von Abstrahlungstemperaturen in ihrer Form so zu verändern, daß sie für einen größeren Anwendungsbereich einsetzbar sind und ökonomischer hergestellt werden können.

#### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Temperaturfühler zu entwickeln, dessen Gestaltung die Wärmeaufnahme wesentlich verbessert, der eine gute mechanische Festigkeit und eine hohe Verschleißfestigkeit besitzt, der die für eine Temperaturregelung erforderliche Meßgenauigkeit gewährleistet und der auch eine gesonderte Temperaturkontrolle einzelner Bereiche der Strahlungsfläche ermöglicht.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Trägerkörper aus einem rechteckig ausgebildeten, durch Gitterrippen in Befestigungsschlitzen verbundenen Plastegitter besteht, dessen Gitterwaben mit Polyurethanschaum ausgefüllt sind. Über die gesamte Fläche des Trägerkörpers ist beiderseitig ein Netz von parallelen, in unterschiedlich tiefen inneren und äußeren Führungsschlitzen verlaufenden Widerstandsmeßdrähten angeordnet. Die Widerstandsmeßdrähte sind in je zwei Meßebenen auf der Ober- und Unterseite des Trägerkörpers gitterförmig und berührungsfrei übereinander angeordnet und zur Vereinfachung des Abgleichens gerade und spannungsfrei verlegt. Die eine geringere Stärke als der Meßdrahtabstand aufweisenden Gitterrippen sind beiderseitig mit einer Reihe von inneren und äußeren Führungsschlitzen versehen, in denen die vorzugsweise aus gelacktem Kupferdraht bestehenden Widerstandsmeßdrähte ohne Verbindung mit den Gitterrippen angeordnet sind.

Für eine zusätzliche Versteifung des Trägerkörpers und den Schutz der Widerstandsmeßdrähte sind diese von Polyurethanschaum umhüllt, der zwischen den Gitterrippen in den Gitterwaben verfüllt ist und beiderseitig mit der Kante der Gitterrippen abschließt. Die Widerstandsmeßdrähte sind gegenüber dem Polyurethanschaum durch ein Trennmittel, vorzugsweise Schutzwachs abgetrennt. Durch eine Versiegelung mit Epoxidharz wird der Trägerkörper gegen Feuchtigkeit geschützt. Zur Erhöhung der äußeren Verschleißfestigkeit ist die Oberfläche des Trägerkörpers mit einer metallischen Verschleißfolie oder hochfesten Kunststoffolie bedeckt.

Bei einer anderen erfindungsgemäßen Ausführung sind mehrere quadratische Gitterwaben des Plastegitters an verschiedenen Stellen der Strahlungsfläche durch Halte-

rungsstäbe verbunden, in einer Meßgliedkette angeordnet, die eine separate Meßwertaufnahme in unterschiedlichen Temperaturbereichen gestattet.

Bei einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführung sind die Trägerkörper der Meßgliedkette kreisförmig ausgebildet und weisen spiralförmige Führungsrillen auf. Hierbei sind die Widerstandsmeßdrähte in je einer Meßebeine auf der Ober- und Unterseite als Meßspirale angeordnet. Beide Meßspiralen überlagern sich gitterförmig und sind von Polyurethanschaum umhüllt und in diesem durch Schutzwachs abgetrennt.

Bei einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführung sind die kreisförmigen Trägerkörper der Meßgliedkette auf der Ober- und Unterseite mit konzentrischen Führungsrillen versehen, in denen die Widerstandsmeßdrähte in konzentrischen Kreisen angeordnet sind. Dabei weisen die Kreise auf der Ober- und Unterseite einen unterschiedlichen Mittelpunkt auf.

Bei einer anderen erfindungsgemäßen Ausführung ist der Trägerkörper zylindrisch ausgebildet. Dieser weist in seiner Längs- und Querrichtung Führungsrillen auf, in denen die Widerstandsmeßdrähte parallel und senkrecht zur Achse des Trägerkörpers angeordnet sind.

#### Ausführungsbeispiele

Die Erfindung soll nachstehend an Hand der Zeichnungen in mehreren Ausführungsbeispielen näher erläutert werden:

Es zeigen:

- Fig. 1 den Aufbau des rechteckförmigen Trägerkörpers und die Anordnung der Meßdrähte in der Vorderansicht,
- Fig. 2 die Seitenansicht zu Fig. 1 ohne Widerstandsmeßdrähte,
- Fig. 3 die Draufsicht zu Fig. 1 ohne Widerstandsmeßdrähte,
- Fig. 4 die Anordnung mehrerer Gitterwaben in einer Meßgliedkette,
- Fig. 5 die Anordnung der Meßdrähte als Meßspirale in kreisförmigen Trägerkörpern einer Meßgliedkette,
- Fig. 6 die Anordnung der Meßdrähte als konzentrische Kreise in einer Meßgliedkette,
- Fig. 7 die Anordnung der Meßdrähte in einem zylindrischen Trägerkörper.

In Fig. 1 bis Fig. 3 ist der Trägerkörper 1 zur Aufnahme der Widerstandsmeßdrähte 2 als rechteckiges Plastegitter 3 ausgebildet. Dieses besteht aus den Gitterrippen 4; 5 und den quadratischen Gitterwaben 6, die mit Polyurethanschaum ausgefüllt sind. Zur Verbindung der Gitterrippen 4; 5 weisen diese die bis zur Mitte reichenden Befestigungsschlitze 7 auf, durch die eine Steckverbindung der langen Gitterrippen 4 mit den kurzen Gitterrippen 5 erreicht wird. Die Gitterrippen 4; 5 weisen auf der Ober- und Unterkante über die Länge jeder Gitterwabe 6 gleichmäßig verteilt die Führungsschlitze 8; 9 auf, in denen die Widerstandsmeßdrähte 2 parallel verlaufend, sich in vier Meßebenen überkreuzend befestigungsfrei geführt und von Polyurethanschaum umhüllt sind. Dabei sind in den

langen Gitterrippen 4 beiderseitig die langen inneren Führungsschlitze 8 und in den kurzen Gitterrippen 5 beiderseitig die kurzen äußeren Führungsschlitze 9 angeordnet.

Über der mit der Kante der Gitterrippen 4; 5 abschließenden Polyurethanschicht ist auf der Trägerkörperoberseite 10 und der Trägerkörperunterseite 11 die dünne metallische Verschleißfolie 12 angeordnet und zu einer den gesamten Trägerkörper 1 umhüllenden Deckschicht ausgebildet.

In Fig. 4 sind mehrere Gitterwaben 6 des Plastegitters 3 gemäß Fig. 1 durch Halterungsstäbe 13 verbunden in der Meßgliedkette 14 zur separaten Meßwertaufnahme parallel angeordnet.

In Fig. 5 sind die Trägerkörper 1 als kreisförmige Hartplastescheiben ausgebildet und durch die Halterungsstäbe 13 verbunden in der Meßgliedkette 14 angeordnet. Die Hartplastescheiben weisen spiralförmige Führungsrillen auf, in denen die Widerstandsmeßdrähte 2 in je einer Meßebene auf der Ober- und Unterseite als Meßspirale angeordnet sind. Beide Meßspiralen überlagern sich gitterförmig und sind von Polyurethanschäum umhüllt und in diesem durch Schutzwachs abgetrennt.

In Fig. 6 sind die Trägerkörper 1 ebenfalls kreisförmig ausgebildet und durch die Halterungsstäbe 13 verbunden in der Meßgliedkette 14 angeordnet. Auf der Ober- und Unterseite sind die Trägerkörper 1 mit Führungsrillen versehen, in denen die Widerstandsmeßdrähte 2 in konzentrischen Kreisen angeordnet sind. Hierbei sind die Mittelpunkte der oberen und unteren Meßebene gegeneinander verschoben.

239732 5

9

In Fig. 7 ist der Trägerkörper 1 aus Hartplaste zylindrisch ausgebildet. In seiner Längsrichtung sind die Führungsrillen 15 und in seiner Querrichtung die Führungsrillen 16 vorgesehen, in denen die Widerstandsmeßdrähte 2 parallel und senkrecht zur Achse des Trägerkörpers 1 angeordnet sind. Diese sind ebenfalls von Polyurethanschaum umhüllt und in diesem durch Schutzwachs abgetrennt.

## Erfindungsansprüche:

1. Meßgitter zur Bestimmung von Abstrahlungstemperaturen unter Verwendung von Widerstandsmeßdrähten und eines Kunststoffträgerkörpers, gekennzeichnet dadurch, daß der Trägerkörper (1) aus einem rechteckig ausgebildeten, durch Gitterrippen (4; 5) in Befestigungsschlitzen (7) verbundenen Plastegitter (3) besteht, dessen Gitterwaben (6) mit Polyurethanschaum ausgefüllt sind, daß beiderseitig über die gesamte Fläche des Trägerkörpers (1) ein Netz von parallelen, in unterschiedlich tiefen inneren und äußeren Führungsschlitzen (8; 9) geführten Widerstandsmeßdrähten (2) vorzugsweise aus Kupfer angeordnet ist, die in je zwei Meßebenen auf der Ober- und Unterseite (10; 11) des Trägerkörpers (1) gitterförmig angeordnet und gegenüber dem Polyurethanschaum durch ein Trennmittel, vorzugsweise Schutzwachs abgetrennt sind und daß die gesamte Oberfläche des Trägerkörpers (1) mit einer Verschleißfolie (12) versehen ist.
2. Meßgitter nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß mehrere quadratische Gitterwaben (6) des Plastegitters (3) durch Halterungsstäbe (13) verbunden in einer Meßgliedkette (14) zur separaten Meßwertaufnahme parallel angeordnet sind.
3. Meßgitter nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Meßglieder der Meßkette (14) als kreisförmige Trägerkörper (1) ausgebildet und mit

spiralförmigen Führungsrillen versehen sind, daß die Widerstandsmeßdrähte (2) in je einer Meßebeue auf der Ober- und Unterseite als Meßspirale angeordnet sind und daß sich beide Meßspiralen gitterförmig überlagern.

4. Meßgitter nach Punkt 1 bis 3, gekennzeichnet dadurch, daß die kreisförmigen Trägerkörper (1) in der Meßgliedkette (14) auf der Ober- und Unterseite konzentrische Führungsrillen aufweisen, in denen die Widerstandsmeßdrähte (2) angeordnet sind, dabei weisen diese auf beiden Seiten unterschiedliche Mittelpunkte auf.
5. Meßgitter nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß der Trägerkörper (1) zylindrisch ausgebildet ist und in seiner Längs- und Querrichtung Führungsrillen (15; 16) aufweist, in denen die Widerstandsmeßdrähte (2) parallel und senkrecht zur Achse des Trägerkörpers (1) angeordnet sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

239732 5

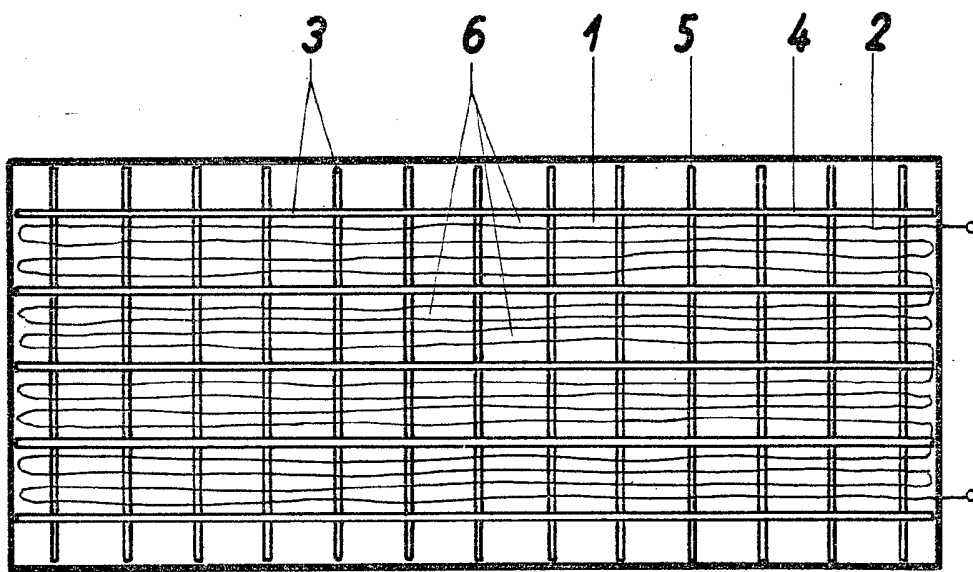


Fig. 1

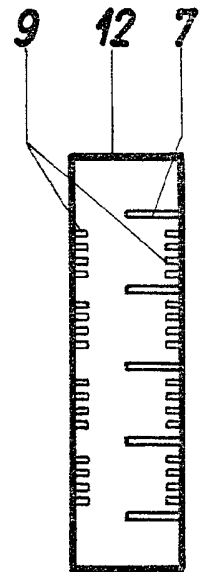


Fig. 2

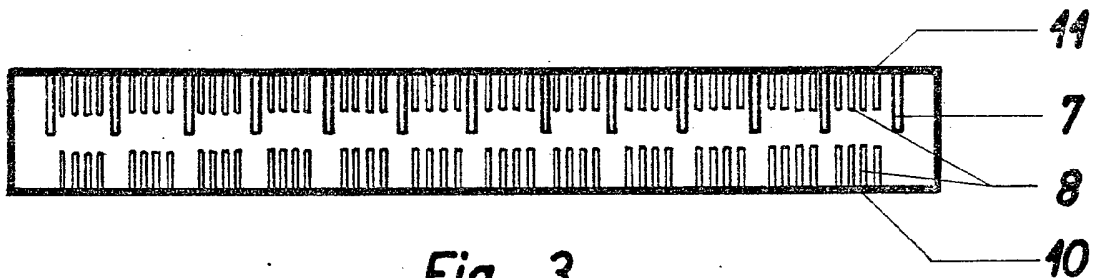


Fig. 3

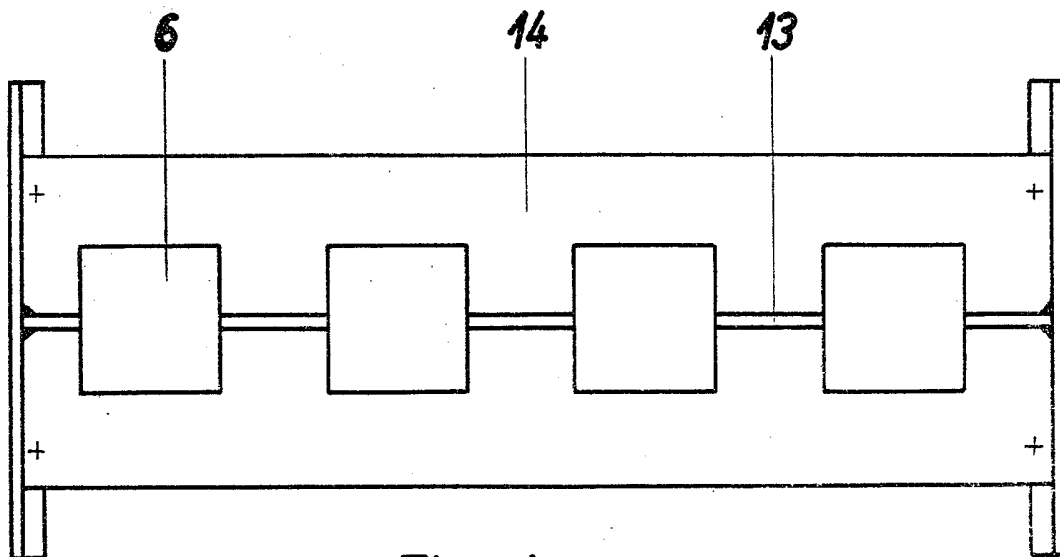


Fig. 4

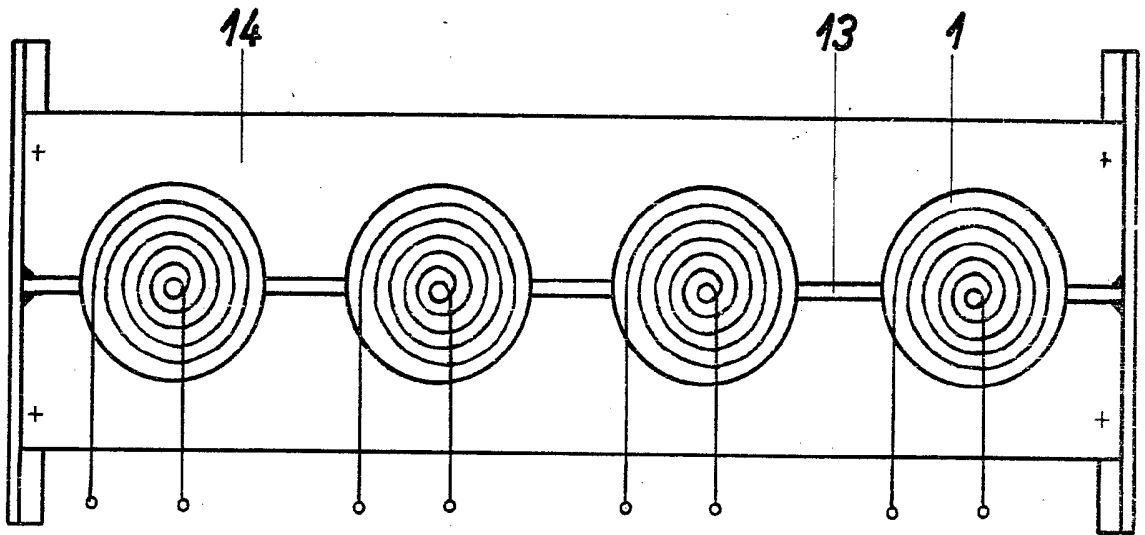


Fig. 5

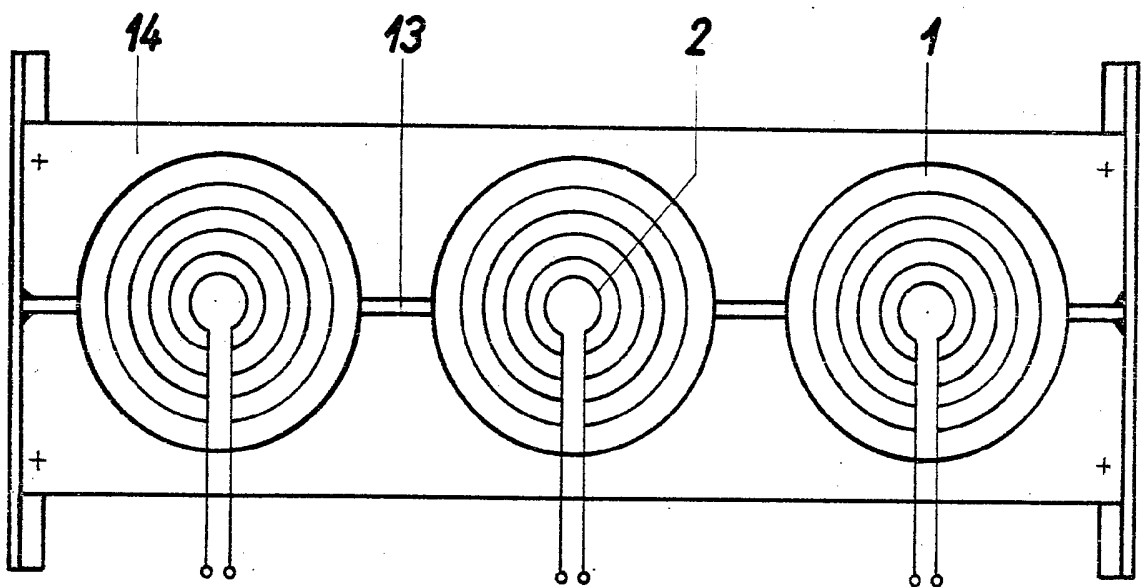


Fig. 6

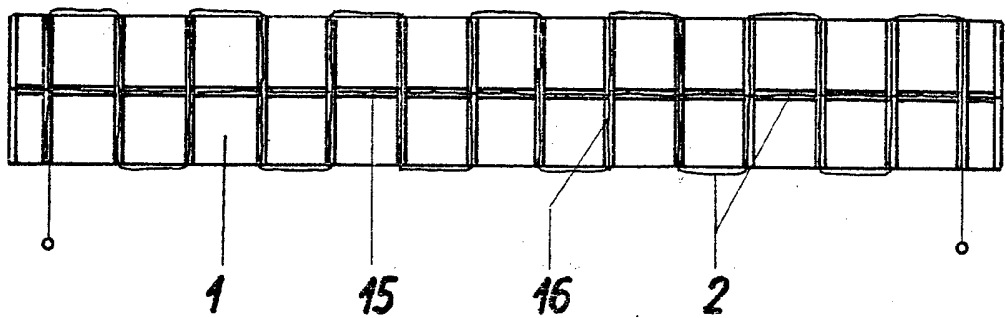


Fig. 7