

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

206 942

Int.Cl.³

3(51) B 03 C 3/41

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 03 C/ 2318 055
(31) 802245

(22) 15.07.81
(32) 15.07.80

(44) 15.02.84
(33) SF

(71) siehe (73)

(72) ARTAMA, ARVI, DIPL.-ING.:NURMI, UUNO, DR.:FI.

(73) ARVI ARTAMA, COUNCELOR OF INDUSTRY, TAMPERE, FI

(74) INTERNATIONALES PATENTBUERO BERLIN -59504/17/32 1020 BERLIN WALLSTR. 23/24

(54) ELEKTRISCHER FILTER

(57) Es handelt sich um einen Elektrofilter mit einer Kammer oder einem Gehäuse, durch die bzw. durch das die zu reinigende Luft oder ein anderes Gas mit Hilfe eines Gebläses hindurchgeführt wird, und mit einer Ionisierungseinrichtung für das zu reinigende Gas, die sich aus einer oder aus mehreren Ionisierungselektroden und Gegenelektroden zusammensetzt. Die positiven und negativen Elektroden, von denen die plattenförmigen Sammelelektroden wenigstens teilweise aus Glas oder einem entsprechenden Material bestehen und auf denen die Schmutzteilchen zur Abscheidung gelangen, die von der Ionisierungseinrichtung eine Ladung aufgenommen haben, bilden ein elektrostatisches Feld. Als Sammelelektrode wirkt ein Wasserfilm, der kontinuierlich über eine Platte aus Glas oder einem anderen entsprechenden Material hinwegströmt, welches mit Wasser in derselben Weise reagiert wie Glas. So werden die trockenen und festen Teilchen, wie etwa Quarz- oder Kohlenstaub, die in dem zu reinigenden Gas enthalten sind, zusammen mit dem Wasserfilm weggespült, ohne daß ein Zurückspringen von den Elektroden beim Austausch ihrer ursprünglichen Ladung gegen die der Sammelelektroden auftritt. Im Bereich des oberen Randes der massiven Platten der Sammelelektroden sind Wasserzuführungsteile, beispielsweise Rohre, zur Führung eines Wasserstromes zu der Platte vorgesehen. Diese verfügen über kleine Löcher oder Schlitze für einen Wasserstrom. Fig. 3

231805 5 -1-

Berlin, 8. 12. 1981

59 504 / 17

Elektrofilter

Anwendungsgebiet der Erfindung

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein sogenannter Elektrofilter, dessen Zweck darin besteht, kleine feste Teilchen aus der Luft oder einem anderen Gas mit Hilfe eines elektrostatischen Verfahrens abzuscheiden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

In bekannten Elektrofiltern werden die auf der Sammelplatte haftenden Teilchen dazu gebracht, auf den Boden des Filters herabzufallen, entweder durch Schütteln der Sammelplatte in bestimmten Zeitintervallen oder durch Abspülen mit Wasser. Sie werden dann vom Boden des Filters entfernt. Mit dieser Arbeitsmethode sind jedoch verschiedene Nachteile verbunden. So können einige Teilchen an der trockenen Elektrode so fest haften, daß ein Schütteln in Intervallen oder ein Abspülen nicht ausreicht, um die Elektrode zu reinigen. Das erfordert dann eine Unterbrechung des Filterbetriebs und besondere Reinigungsverfahren. Andere Teilchen, zum Beispiel Quarz- und Kohlenstaub, können von der trockenen Elektrode abprallen, wenn sie ihre ursprüngliche elektrische Ladung in die der Sammelelektrode wechseln. Ein kontinuierliches Abspülen der Sammelelektrode wird nicht praktikabel sein, weil die vollständige Überdeckung der Elektrode mit einem mäßigen Wasserverbrauch nicht möglich ist. Es sammelt sich dann auf den trockenen Teilen eine Teilchenschicht an und verursacht einen Kurzschluß.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Elektrofilter vorzustellen, welcher die weiter oben erwähn-

15 DEZ 1981 * 97723R

ten Nachteile nicht mehr aufweist.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist ein Elektrofilter, bei dem das kontinuierliche Abspülen der Sammelplatte des Filters vollständig mit einem vergleichsweise niedrigen Wasserverbrauch ausgeführt wird. Hierbei werden sämtliche Arten von Feststoffteilchen auf der gesamten Elektrodenfläche durch den strömenden Wasserfilm wegbefördert und mit diesem aus dem elektrischen Feld entfernt.

Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Schmutzteilchensammelplatten, die sich innerhalb des elektrostatischen Feldes befinden, aus Glas oder einem entsprechenden Material bestehen, welches durch Wasser benetzt wird. So wird das Spülwasser dazu veranlaßt, sich mit großer Wirksamkeit über die Fläche der Sammelplatte auszubreiten und diese vollständig, aber in einer dünnen Schicht zu überdecken. Der Wasserfilm wirkt somit als Elektrode, denn das Glas leitet die Elektrizität nicht. Weil das Abspülen kontinuierlich erfolgt, gelangen die Staubteilchen nicht mit der Sammelplatte in Berührung, sondern werden durch den Wasserfilm erfaßt und unmittelbar aus dem elektrischen Feld weggespült. Die Platten bleiben demzufolge vollständig sauber, und es sind keine gesonderten Reinigungsmaßnahmen erforderlich. Gleichzeitig besteht keine Brandgefahr, die in Umgebungen auftreten kann, wo der erzeugte Staub brennbar ist. Dies trifft beispielsweise für die Holzverarbeitende Industrie, Sägemühlen usw. zu.

Oberhalb des Randes der massiven Platten der Sammelelektroden sind Wasserzuführungsteile, beispielsweise Rohre, zur Führung des Wasserstromes zu der Platte vorgesehen. In den Rohren sind in gleichen Abständen kleine Löcher angeordnet, die auf die Seitenoberflächen der oberen Ränder der Platten

231805 5 - 3 -

gerichtet sind. Es kann auch von Vorteil sein, schmale nach unten gerichtete Schlitzte längs des gesamten Rohres in dem Rohr vorzusehen, wobei diese Schlitzte auf die Seitenoberflächen der oberen Ränder der Platten gerichtet sind.

Die genannten Wasserrohre und die Gegenelektroden der Ionisierungseinrichtungen sind jeweils mit demselben Pol der Spannungsquelle verbunden. Das Wasser wird dazu veranlaßt, kontinuierlich über die Gegenelektroden der Ionisierungseinrichtung zu strömen, um diese Elektroden sauber zu halten.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels näher beschrieben. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: schematisch den erfindungsgemäßen Elektrofiter in Seitenansicht, zum Teil im Schnitt;

Fig. 2: schematisch einen horizontalen Schnitt des Elektrofilters längs der Linie A - A in Fig. 1 sowie einen Schaltplan der elektrischen Anschlüsse,

Fig. 3: schematisch einen senkrechten Schnitt des Elektrofilters längs der Linie B - B in Fig. 1,

Fig. 4: die Ionisierungselektroden des Elektrofilters, vergrößert.

Der in den Fig. 1 bis 4 dargestellte Elektrofiter enthält ein Traggehäuse 1. Die Eintrittsöffnung 2 für die zu reinigende Luft befindet sich an dem einen Ende des Gehäuses und die Austrittsöffnung 3 für die gereinigte Luft am entgegengesetzten Ende. An der Austrittsöffnung 3 ist ein elektrisch angetriebenes Gebläse 4 vorgesehen, welches die Luft durch

231805 5 - 4 -

die Eintrittsöffnung 2 und durch den Filter saugt. Das Gebläse kann auch im Bereich der Eintrittsöffnung angeordnet werden und die Luft durch den Filter hindurchblasen. Das Gehäuse verfügt auch über einen zu öffnenden Deckel 5, durch den die elektrische Einrichtung und andere Teile im Innern des Gehäuses gewartet werden können. Im unteren Teil des Gehäuses befindet sich weiterhin eine Wanne 6, in die das Filterspülwasser abfließt.

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist in der Nähe der Luft-eintrittsöffnung 2 des Gehäuses im Elektrofilter zunächst eine Ionisierungseinrichtung vorgesehen, die die Luft auf bekannte Weise ionisiert. In dieser Einrichtung ist eine Gruppe/positiver Ionisierungselektroden vorgesehen, die bei vorliegender Ausführung an einem rechteckigen Tragrahmen 7 angebracht ist, zum Beispiel an Tragkörpern 8 in den oberen und unteren Rahmenelementen. Die Elektroden 9 bestehen aus einem dicken Metalldraht, z. B. aus Wolfram. Die andere Elektrodengruppe der Ionisierungseinrichtung wird durch die Gruppe 10 der negativen Gegenelektroden gebildet, welche an einem anderen Rahmen 11 zwischen den oberen und unteren Elementen in einer senkrechten Reihe mit gleichen Abständen befestigt sind. Diese Elektroden 10 weisen einen dickeren Materialquerschnitt auf und bestehen zum Beispiel aus nicht-rostendem Stahldraht in Form einer Schraubenfeder (Fig. 2 und 4). Die beiden Elektrodengruppen sind beispielsweise in derselben Reihe parallel und in gleichen Abständen angeordnet, wobei dünnere Elektroden mit dickeren abwechseln (Fig. 2 und 4). Die Elektroden können natürlich auch gruppenweise in sukzessiven Reihen in Längsrichtung des Filters angeordnet werden. Gemäß der Erfindung ist die Konstruktion der Elektroden des weiteren derart spezialisiert, daß die besagten Elektroden 10 kontinuierlich mit einem Wasserstrom abgespült werden, so daß geladene Staubteilchen, die möglicherweise auf die Elektroden auftreffen, nicht an diesen

231805 5 - 5 -

haften bleiben, sondern abgewaschen werden. Die Elektroden bleiben somit sauber, und die Ionisierungseinrichtung funktioniert ohne Fehler. Zum Abspülen der Elektroden befindet sich im oberen Teil des Elektrodentrage Rahmens 11 ein Wasserkanal 12 oder eine Rohrleitung mit Löchern (in der Fig. nicht wiedergegeben), unter dem die Elektroden lose befestigt sind, so daß das Wasser durch die Löcher nach unten auf die Elektroden laufen kann. Statt der Elektroden in der Form einer Schraubenfeder kann auch eine Metallitze, eine Metallkette oder ein Drahtseil entsprechender Dicke verwendet werden.

Der Luftstrom gelangt von der oben erwähnten Ionisierungseinrichtung in das elektrostatische Feld des Filters, welcher durch eine Gruppe paralleler Plattenelektroden 13 und 14 gebildet wird, die senkrecht zur Richtung des Luftstromes angeordnet ist. Jede dieser abwechselnd angeordneten Platten 13 ist mit dem positiven Pol der Spannungsquelle verbunden und jede andere Platte 14 mit dem negativen Pol. Feste Teilchen, die durch die Ionisierungseinrichtung eine positive Ladung aufgenommen haben, wandern zu der negativen Sammel-elektrode 14.

Gemäß der Erfindung bestehen die genannten negativen Sammelplatten 14 aus Glas oder einem entsprechenden Material. Zusätzlich ist entsprechend der Erfindung ein kontinuierliches Abspülen der Platten vorgesehen. Das Wasser kommt aus Teilen, wie den Rohren 15, die in der Nähe des oberen Randes der Platten angeordnet sind und in derselben Richtung wie der Rand verlaufen. Bei dieser Ausführung sind in den Rohren 15 in gleichen Abständen kleine Düsenlöcher vorgesehen, so daß die Wasserstrahlen von den Rohren 15 in Form von zahlreichen feinen Sprühstrahlen schräg nach unten auf den oberen Rand der Seitenflächen der genannten Glasplatten gerichtet sind. Die Wasserverteilung auf die Glasplatte kann bei einer

8. 12. 1981

59 504 / 17

231805 5 - 6 -

anderen Ausführung auch durch enge, nach unten gerichtete Schlitze in Längsrichtung des Rohres 15 erfolgen. Das Wasser breitet sich dann als dünner gleichmäßiger Film über die Oberfläche der Glasplatte aus, so daß keine trockenen, unabgespülten Stellen zurückbleiben, die die Reinigungsfähigkeit des Filters beeinträchtigen würden.

Die positiven Elektroden 13 können andererseits zum Beispiel aus nicht rostendem Stahl hergestellt werden. Sie brauchen nicht abgespült zu werden, da sich die Staubteilchen nur auf den Sammelelektroden 14 absetzen.

In der Praxis ist das Gehäuse der Anlage geerdet, und der negative Pol der Spannungsquelle ist an die Erdleitung angeschlossen, mit der auch die negativen Elektroden 10 der Ionisierungseinrichtung und die Rohre 15 verbunden sind, die daher aus Metall bestehen oder leitende Teile aufweisen, durch welche die Elektrizität zu dem Spülwasser geleitet wird. Der positive Anschluß der Spannungsquelle ist mit den positiven Ionisierungselektroden 1 der Ionisierungseinrichtung verbunden, und ähnlich sind die Platten, die das elektrostatische Feld bilden, mit den positiven Plattenelektroden 13 verbunden.

Sollte die Leitfähigkeit des Wassers nicht ausreichen, was bisweilen möglich ist, kann die Leitfähigkeit des Wassers durch Zugabe eines geeigneten Salzes verbessert werden. Das Spülwasser kann, zusammen mit den angesammelten Verunreinigungen, direkt einem Abfluß zugeleitet werden. Es kann auch ein geschlossener Wasserkreislauf vorgesehen werden, in dem der Staub durch ein geeignetes Filter von dem Wasser abgetrennt wird.

Die einzelnen Konstruktionsteile der Anlage, wie die Ionisierungseinrichtung, die Elektrodengruppen und die Elektroden

8. 12. 1981

59 504 / 17

231805 5 - 7 -

für das elektrostatische Feld usw., können leicht entfernbar und austauschbar angeordnet werden, um die Wartung der Anlage zu erleichtern.

Die Ausführung der Anlage kann innerhalb der einzelnen Punkte des Erfindungsanspruches variieren.

231805 5

8. 12. 1981

59 504 / 17

- 8 -

Erfindungsanspruch

1. Elektrofilter mit einer Kammer oder einem Gehäuse, durch die bzw. durch das die Luft oder ein anderes zu reinigendes Gas mit Hilfe eines Gebläses hindurchgeführt wird, mit einer Ionisierungseinrichtung für das zu reinigende Gas, die aus einer oder aus mehreren Ionisierungselektroden und aus Gegenelektroden besteht, und einem elektrostatischen Feld, das durch positive und negative Elektroden gebildet wird, von denen die plattenförmigen Sammelelektroden wenigstens teilweise aus Glas oder einem entsprechenden Material bestehen und auf denen die Schmutzteilchen aus der Luft oder dem anderen zu reinigenden Gas abgeschieden werden, die von der Ionisierungseinrichtung eine Ladung aufgenommen haben, gekennzeichnet dadurch, daß ein Wasserfilm als Sammelelektrode (14) wirkt, der kontinuierlich über eine Platte aus Glas oder einem anderen Material strömt, das mit dem Wasser in derselben Weise reagiert wie Glas, wobei die trockenen und festen Teilchen, wie Quarz und Kohlenstaub, die in dem zu reinigenden Gas enthalten sind, zusammen mit dem Wasserfilm abtransportiert werden, ohne daß ein Zurückspringen von den Elektroden beim Austausch ihrer ursprünglichen Ladung gegen die der Sammelelektroden eintritt.
2. Elektrofilter nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß im Bereich des oberen Randes der massiven Platten der Sammelelektroden (14) Wasserzuführungsteile, beispielsweise Rohre (15), zur Führung des Wasserstromes zu der Platte vorgesehen sind.
3. Elektrofilter nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß in den Rohren (15) in gleichen Abständen kleine Löcher angeordnet sind, die auf die Seitenoberflächen der oberen Ränder der Platten gerichtet sind.

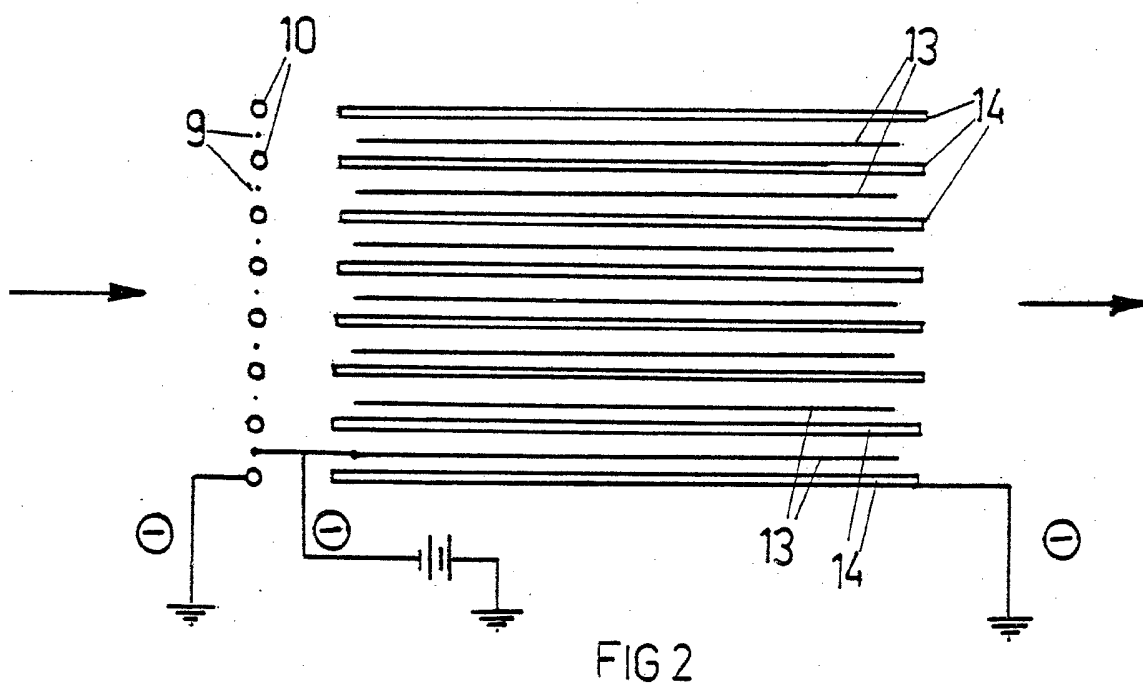
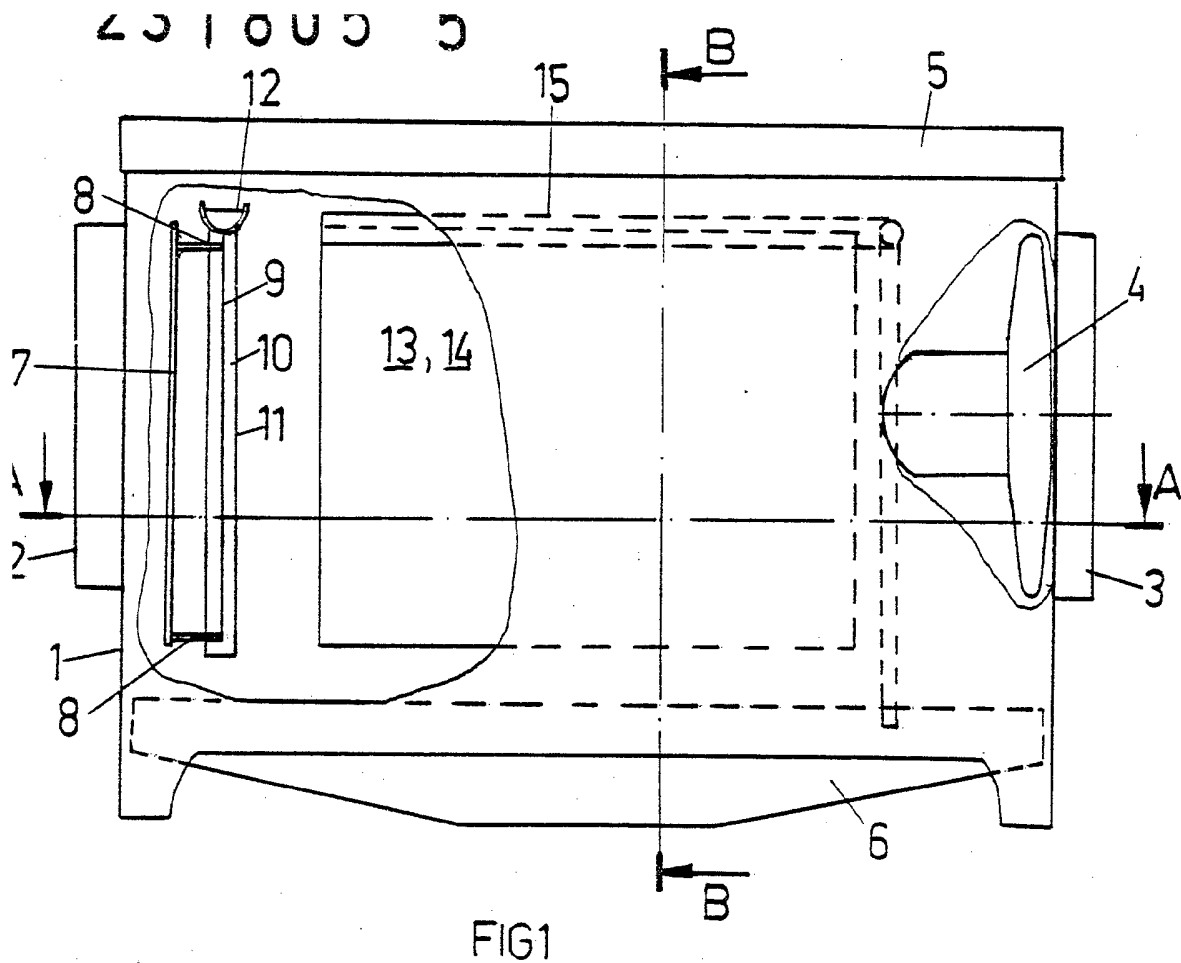
8. 12. 1981

59 504 / 17

231805 5 - 9 -

4. Elektrofilter nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß längs des gesamten Rohres (15) schmale, nach unten gerichtete Schlitzte vorgesehen sind, deren Öffnungen auf die Seitenoberflächen der oberen Ränder der Platten gerichtet sind.
5. Elektrofilter nach den Punkten 1 bis 2, gekennzeichnet dadurch, daß die Wasserrohre (15) und die Gegenelektroden (10) der Ionisierungseinrichtung mit demselben Pol der Spannungsquelle verbunden sind.
6. Elektrofilter gemäß den Punkten 1 bis 2 und 5, gekennzeichnet dadurch, daß das Wasser dazu veranlaßt wird, kontinuierlich über die Gegenelektroden (10) der Ionisierungseinrichtung zu strömen, um diese sauber zu halten.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen



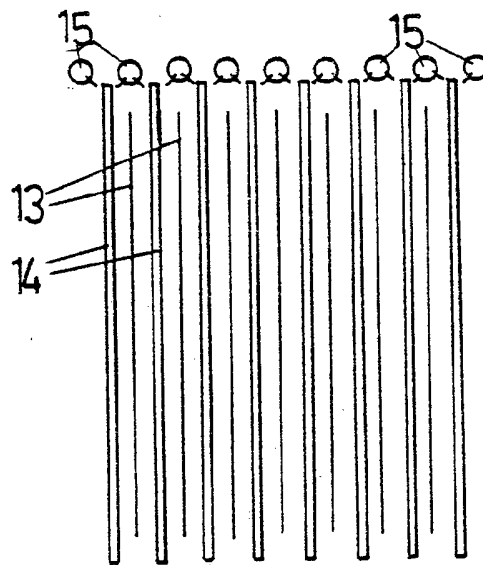


FIG3

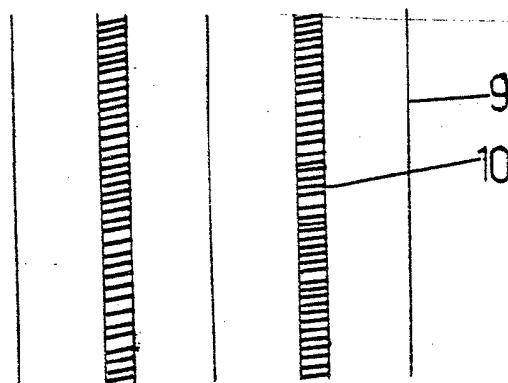


FIG4