

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 543 213 A2**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92118801.7**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **H01C 1/12**

(22) Anmeldetag: **03.11.92**

(30) Priorität: **19.11.91 DE 4137989**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**26.05.93 Patentblatt 93/21**

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

(71) Anmelder: **HORST SIEDLE KG**  
**W- 7743 Furtwangen(DE)**

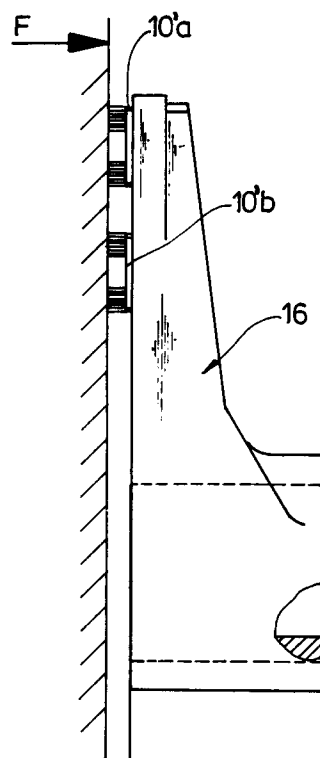
(72) Erfinder: **Siedle, Horst**  
**Kussenhofstrasse 24**  
**W- 7743 Furtwangen(DE)**  
Erfinder: **Leue, Wolfgang**  
**Trollingerweg 3**  
**W- 7101 Abstatt(DE)**

(74) Vertreter: **Otte, Peter, Dipl.- Ing.**  
**Mollenbachstrasse 37**  
**W- 7250 Leonberg (DE)**

(54) **Beweglicher Abgriff oder Schleifer für Potentiometer.**

(57) Bei einem beweglichen Abgriff für Potentiometer, einstellbare Widerstände u. dgl. wird vorgeschlagen, bewegliche, aus Runddrähtchen bestehende einzelne Schleiferfinger parallel zueinander in Gruppen mit in etwa der Breite der Gruppe entsprechenden Abständen an einem Schleiferfingerträger anzuordnen, so daß Verschleißprodukte und Abrieb sich zwischen den Schleiferfingergruppen ohne Funktionsstörungen ablagern können.

Fig.1



EP 0 543 213 A2

## Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem beweglichen Abgriff für Dreh- und Linearpotentiometer, einstellbare Drehwiderstände u. dgl., vorzugsweise für schnell bewegte Potentiometer für die Steuer- und Regeltechnik nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine bekannte Abgriffsvorrichtung dieser Art (DE-PS 33 40 635) verfügt über einen Schleifer aus einem einstückigen, elektrisch leitenden Federmaterial, der im Übergangsbereich zwischen der jeweiligen Widerstands- oder Kollektorbahn, auf welcher er gleitet, in eine Vielzahl parallel zueinander angeordneter Schleiferfinger übergeht.

Dabei ist es auch möglich, einen solchen beweglichen Abgriff oder Schleifer so auszubilden (DE-PS 27 06 760), daß bei einer Vielzahl von parallel zueinander angeordneten gleichzeitig auf der Bahn schleifenden und einendig in einen Verbindungsbereich miteinander verbundener und gelagerter Schleiferfinger ein weich-elastisches, elastomeres Kunststoffmaterial mit innerer hoher Reibung auf mindestens zwei einander gegenüberliegenden Seiten der Schleiferfinger aufgebracht wird, wodurch speziell bei schnell laufenden Potentiometern eine wirksame Bedämpfung von Schleiferfingerbewegungen möglich ist. Hierdurch gelingt es trotz der mikroskopisch gesehen beträchtlichen Holprigkeit der Oberflächenbereiche von Widerstands- und Kollektorbahnen bei Potentiometern, auf welcher die Schleiferfinger gleiten, vergleichsweise ruhig verlaufende Schwingungsbewegungen der Schleiferfinger sicherzustellen, so daß es nicht zu einem Aufschaukeln von Schwingungen aufgrund der bei Schleifern notwendigerweise vorhandenen Federeigenschaften und einer entsprechend schnellen Zerstörung kommt.

In diesem Zusammenhang ist es ferner bekannt, die einzelnen Schleiferfinger auf einem vorzugsweise federelastischem Trägerteil eng nebeneinanderliegend anzuordnen, beispielsweise durch Punktschweißung auf dem Federteil zu befestigen, wodurch sich eine gewisse mechanische Bedämpfung der Bewegungen der einzelnen Schleiferfinger untereinander ergibt, da durch die aneinandergrenzenden und aneinanderliegenden Flächen der parallel zueinander verlaufenden einzelnen Schleiferfinger eine mechanische Reibung entsteht, die aufgrund der statistischen Verteilung der Schleiferfingerbewegung dafür sorgt, daß im Mittel die einzelnen Schleiferfinger in ihrem Schwingungsverhalten beruhigt werden. Verschiedene Ausführungsformen solcher Schleiferfinger-Abgriffssysteme, bei denen kleine Runddrähtchen zueinander parallel an einen weiteren Träger angepunktet sind, lassen sich beispielsweise einem

Prospekt PKV 20 der Firma Heraeus mit der Bezeichnung "Vieldrahtschleifer" entnehmen.

Dennoch ergibt sich bei solchen Abgriffssystemen das Problem, daß aufgrund der Relativbewegung zwischen Schleiferfingern und Piste Abrieb oder sonstige Verschleißprodukte entstehen, die sich auf Dauer an beliebigen Stellen ablagern, nicht zuletzt auf den Schleiferfingern, die aufgrund ihrer unmittelbar aneinanderliegenden Struktur eine durchgehende Fläche bilden, so daß es zu Problemen im angestrebten Funktionsablauf kommen kann.

## Vorteile der Erfindung

Die Erfindung löst dieses Problem mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und schafft für die bei der Relativbewegung von Schleiferfingern und Piste entstehenden Verschleißprodukten und Abrieb durch die Lückenbildung zwischen den Schleiferfingergruppen einen Raum, wo sich dieser Abrieb problemlos und ohne sonstige Störung ablagern kann.

Untersuchungen haben ergeben, daß sich hierdurch erhebliche Verbesserungen hinsichtlich der Lebensdauer solcher mit den erfindungsgemäßen Schleiferfingern ausgestatteten Potentiometern ergibt, wobei ein weiterer Vorteil darin besteht, daß man effektiv weniger Schleiferfinger benötigt, so daß sich die Kostenstruktur verbessert, da solche Schleiferfinger üblicherweise aus einem Edelmetall bestehen.

Die Vorteile vorliegender Erfindung zeigen sich sowohl bei den bekannten Kratzschleifer-Ausführungsformen, bei denen eine abgebogene Schleiferfingerspitze auf der Piste gleitet, als auch bei Kufenschleifern, bei denen die Schleiferfinger mit dem Biegeradius auf Widerstands- oder Kollektorbahn aufliegen und gleiten.

## Zeichnung

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

- Fig. 1 eine mögliche Ausführungsform eines Schleifers mit von ihm ausgehenden einzelnen Schleiferfingern, die auf einer zugeordneten Piste (Widerstandsbahn, Kollektorbahn) gleiten, in Seitenansicht und
- Fig. 2 den gleichen Schleifer in einer Ansicht von unten entsprechend dem Pfeil F der Fig. 1;
- Fig. 3 zeigt mehrere nebeneinander liegende einzelne Schleiferfinger-Trägteile in U-Form in Draufsicht, wobei jeder U-Schenkel zueinander über Ab-

stände getrennte Schleiferfingergruppen lagert und  
 zeigt, zum besseren Verständnis U-förmige Schleiferfingerträger in lediglich doppelt so großem Maßstab, bezogen auf natürliche Größe.

#### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Der Grundgedanke vorliegender Erfindung besteht darin, bei einem Abgriff oder Schleifer für ein Potentiometer oder ein ähnliches Bauteil die einzelnen, üblicherweise aus sehr kleinen Runddrähtchen aus einem geeigneten Edelmetall bestehenden Schleiferfinger in Gruppen anzuordnen, so daß sich zwischen den einzelnen Schleiferfingergruppen Lücken oder Abstände ergeben, die beispielsweise so breit wie die angrenzenden Schleiferfingergruppen selbst sein können. Durch diese Lücken ergibt sich eine hervorragende Ablagerungsmöglichkeit für Verschleißprodukte und Abrieb, ohne daß diese beim eigentlichen Betrieb des Potentiometers störend in Erscheinung treten.

Die Fig. 3 zeigt in starker Vergrößerung jeweils U-förmige Zwischenträger 10a, 10b, 10c, deren beide Schenkel 11a, 11b jeweils über einen Basissteg 12 einstückig und insofern auch elektrisch leitend miteinander verbunden sind und wobei an den Enden der Schenkel die Schleiferfinger in geeigneter Weise befestigt, vorzugsweise und beispielsweise durch Punktschweißung angepunktet sind.

Dabei ist so vorgegangen, daß die zu einem Schleiferbereich jeweils gehörenden einzelnen Schleiferfinger, wobei ein solcher Schleiferbereich bei dem in Fig.3 dargestellten Ausführungsbeispiel beispielsweise von jedem Ende jedes Schenkels 11a, 11b des U-förmigen Zwischenträgers gebildet sein kann, in Gruppen angeordnet sind.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel sind an jedem Schenkelende beispielsweise vier Gruppen 13a, 13b, 13c und 13d von, auch nur wieder auf dieses Ausführungsbeispiel bezogen, jeweils drei dann unmittelbar aneinandergrenzenden einzelnen Schleiferfingern 14 gebildet.

Jedenfalls ist die Anordnung der Schleiferfinger für jeweils einen Schleiferbereich so getroffen, daß eine Anzahl von Fingern aneinandergrenzend parallel zueinander in mechanischem Reibungskontakt angeordnet sind, an welche Gruppe sich eine Lücke anschließt, die beispielsweise die gleiche Breite wie die genannte Schleiferfingergruppe aufweist; an diese Lücke, die in Fig.3 insgesamt mit 15 bezeichnet ist, schließt sich eine weitere Schleiferfingergruppe an, vorzugsweise mit der gleichen Anzahl von Schleifereinzelfingern 14 und sofort, falls gewünscht.

Hierdurch ergibt sich eine bevorzugte Aufteilung von Schleiferfingern für jeden Schleiferbereich, indem nämlich die angestrebte Wirkung der mechanischen Eigendämpfung der Schleiferfinger relativ zueinander beibehalten wird, indem sich die jeweils in einer Schleiferfingergruppe befindlichen Schleiferfinger durch den gegenseitigen Reibungskontakt in ihrem Bewegungsablauf dämpfen, während gleichzeitig nach einer vorgegebenen Anzahl von Schleiferfingern eine größere Lücke sich anschließt, die der Aufnahme von Verschleißprodukten und Abrieb dient, die aber auch ferner sicherstellt, daß durch spezielle unkontrollierte Bewegungen einzelner Schleiferfinger nicht etwa die Gesamtheit aller Schleiferfinger eines Schleiferbereichs betroffen wird – eben deshalb, weil sie im parallelen Reibungskontakt zueinander liegen –, sondern daß solche eventuell auftretenden unkontrollierten Bewegungen dann eben nur auf diese eine Schleiferfingergruppe begrenzt werden, in welcher sie entstehen. Das bedeutet mit anderen Worten, daß die restlichen Schleiferfingergruppen weiterhin den einwandfreien Kontakt zur jeweiligen Piste, auf der sie gleiten, aufrechterhalten – auch hierdurch ergibt sich eine Verbesserung sowohl der mechanischen Laufeigenschaften als auch der elektrischen Übertragungseigenschaften der Schleifer.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel verfügt jedes Schenkelende jedes U-förmigen Zwischenträgers über vier Gruppen 13a, 13b, 13c, 13d von jeweils drei Einzelschleiferfingern 14, so daß hier ein Schleiferbereich über insgesamt zwölf Schleiferfinger verfügt, die aber zwischen sich entsprechende Abstände bilden bei gleichzeitiger Gruppenbildung.

Ein solcher Schleiferfingerbereich kann definiert sein als Abgriffsvorrichtung für eine bestimmte Widerstandsbahn oder Kollektorbahn, wobei dann der andere, mit dem ersten Schenkel über die Basis des U-förmigen Zwischenträgers verbundene Schenkel einen weiteren Schleiferbereich bildet, der dann, entsprechend, auf einer zugeordneten Kollektorbahn oder Widerstandsbahn gleitet.

So kann für ein Potentiometer lediglich ein solcher U-förmiger Zwischenträger vorgesehen und an einem beweglichen Abgriff befestigt sein, der dann mit seinen Schleiferfingern an den jeweiligen Schenkelenden auf Widerstandsbahn und Kollektorbahn gleitet und so das von der Widerstandsbahn abgegriffene Potential auf die Kollektorbahn überträgt.

Es ist aber auch möglich, einen Abgriff 16 so, wie in den Figuren 1 und 2 gezeigt, mit beispielsweise zwei der U-förmigen Zwischenträger auszustatten, deren mit den in Gruppen angeordneten Schleiferfingerträgern bestückte Schenkel dann

entweder auf insgesamt zwei Widerstands- und entsprechend zwei Kollektorbahnen gleiten oder man verwendet jeweils einen der U-förmigen Zwischenträger insgesamt, um eine Widerstands-  
 5 bahn, und einen anderen, um eine entsprechende Kollektorbahn abzugreifen bzw. zu kontaktieren, wobei die elektrische Verbindung zwischen den beiden U-förmigen Zwischenträgern 10a', 10b' am Abgriff 16 dann in geeigneter Weise durch  
 10 Verbinden der beiden U-förmigen Zwischenträger oder über den Abgriff 16 selbst erfolgt.

Der U-förmige Zwischenträger 10a, 10b ... besteht bevorzugt aus einem elektrisch leitenden, elastischen Federmaterial und kann so abgebogen sein, wie dies bei dem U-förmigen, in einer Seitenansicht gezeigten Zwischenträger 10 oberhalb der Zwischenträger 10a, 10b ... erkennbar ist. Aus dieser Darstellung läßt sich auch entnehmen, daß die jeweiligen einzelnen Schleiferfinger 14 den Endbereich jedes Schenkels 11a, 11b über einen vorgegebenen Abstand überlappend an diesem befestigt sind.

Die Darstellung der Fig. 3 zeigt einen sogenannten Kratzschleifer, bei welchem der Schleifer mit dem abgebogenen Endbereich auf der zugeordneten Piste, also der Widerstandsbahn oder der Kollektorbahn gleitet; die Erfindung eignet sich in gleicher Weise für Kufenschleifer, bei denen, so-  
 25 zusagen umgekehrt, der Schleiferfinger mit dem Biegeradius 17 (Fig. 3) auf der Piste gleitet.

Da mit dem bloßen Auge bei der tatsächlichen Winzigkeit der einzelnen Schleiferfinger weder diese noch die Abstände zwischen diesen erkennbar sind, ist in der Darstellung der Fig. 3 oben bewußt eine Maßangabe vorgesehen, der entnommen werden kann, daß, allerdings nur bei diesem Ausführungsbeispiel und hierauf ist die Erfindung verständlicherweise nicht beschränkt, die gesamte Breite eines Schleiferbereichs bei etwa 1,5 mm liegen kann, wobei die Breite jeweils von drei zu einer Schleiferfingergruppe zusammengefaßten Schleiferfingern bei 0,23 mm und der Abstand zwischen den einzelnen Gruppen bei 0,2 mm liegt.

Mit geeigneten Automaten lassen sich solche Schleiferfingerstrukturen mit hoher Präzision herstellen, und da auch die beim Betrieb von solchen Potentiometern und entsprechenden Systemen auftretenden Verschleißprodukte und Abrieb relativ minimal ist, erfüllen die durch die Erfindung vorgesehenen Zwischenräume zwischen den Schleiferfingergruppen jeweils eines Schleiferfingerbereichs in einwandfreier Weise ihre Aufgabe. Die Fig. 4 zeigt, um bei den angegebenen Größenordnungen zu bleiben, jeweils nebeneinanderliegend U-förmige Zwischenträger mit an diesen angepunkteten Schleiferfingern noch im doppelt so großen Maßstab wie in Wirklichkeit, so daß man sich eine Vorstellung von den tatsächlichen Ab-

messungen machen kann.

Die wesentlichen Gesichtspunkte bei vorliegender Erfindung liegen also nicht nur in der durch die Lückenbildung ermöglichten Abkopplung von Schleiferfingergruppen untereinander hinsichtlich der durch das parallele Aneinanderliegen gesicherten mechanischen Dämpfungseigenschaften sowie in der Möglichkeit, nunmehr Verschleißprodukte ohne funktionelle Störungen aufzunehmen, sondern auch darin, daß bei Beibehaltung gleich guter Abgriffseigenschaften bei erheblich, gegebenenfalls verdoppelter Lebensdauer in etwa nur die Hälfte der bisher notwendigen Schleiferfinger erforderlich ist, um gleiche Funktionen sicherzustellen. Hieraus ergibt sich ferner eine erhebliche Kosteneinsparung.

Abschließend wird darauf hingewiesen, daß die Ansprüche und insbesondere der Hauptanspruch Formulierungsversuche der Erfindung ohne umfassende Kenntnis des Stands der Technik und daher ohne einschränkende Präjudiz sind. Daher bleibt es vorbehalten, alle in der Beschreibung, den Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale sowohl einzeln für sich als auch in beliebiger Kombination miteinander als erfindungswesentlich anzusehen und in den Ansprüchen niederzulegen sowie den Hauptanspruch in seinem Merkmalsgehalt zu reduzieren.

## 30 Patentansprüche

1. Beweglicher Abgriff für Dreh- und Linearpotentiometer, einstellbare Widerstände u. dgl., vorzugsweise für schnell bewegte Potentiometer für die Steuer- und Regeltechnik, zur Übertragung von Spannungen oder Strömen von sich relativ zum Abgriff bewegenden Widerstands- und/oder Kollektorbahnen, mit einem (federnden) Zwischenträger und einer Vielzahl direkt auf Widerstands- und/oder Kollektorbahn gleitenden einzelnen, zueinander angrenzenden parallel angeordneten Schleiferfingern, dadurch gekennzeichnet, daß für jeden eine vorgegebene Anzahl von Schleiferfingern (15) umfassenden Schleiferbereich die Schleiferfinger (15) untereinander gruppenweise angeordnet sind derart, daß eine Anzahl von einer ersten Gruppe (13a) bildenden Schleiferfingern (15) eng in Längsrichtung aneinanderstehend angeordnet ist, an die sich seitlich eine Lücke oder ein Abstand etwa in der Größenordnung der Breite der Schleiferfingergruppe anschließt, an den sich wiederum eine weitere, vorzugsweise die gleiche Anzahl von Schleiferfingern (15) enthaltende Gruppe (13b, 13c, 13d) anschließt, so daß mindestens eine beidseitig von Schleiferfingergruppen (13a, 13b, 13c, 13d) begrenzte Lücke in der

parallelen Gesamtabfolge von Schleiferfingern (15) gebildet ist.

2. Beweglicher Abgriff nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schleiferfingergruppen von den Endbereichen von Schenkeln (11a, 11b) von U-förmigen Zwischenträgern (10a, 10b, 10c) getragen sind, an die sie in Gruppenformation angepunktet sind und daß die U-förmigen Zwischenträger ihrerseits an dem beweglichen Abgriff befestigt sind. 5  
10
3. Beweglicher Abgriff nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils drei Schleiferfinger (14) nebeneinander in angrenzend mechanischem Dämpfungskontakt stehend als Schleiferfingergruppe (13a, 13b, 13c, 13d) ausgebildet sind und daß vier solcher Gruppen an dem Ende eines Zwischenträgerschenkels (11a, 11b) befestigt jeweils einen Schleiferbereich bilden. 15  
20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

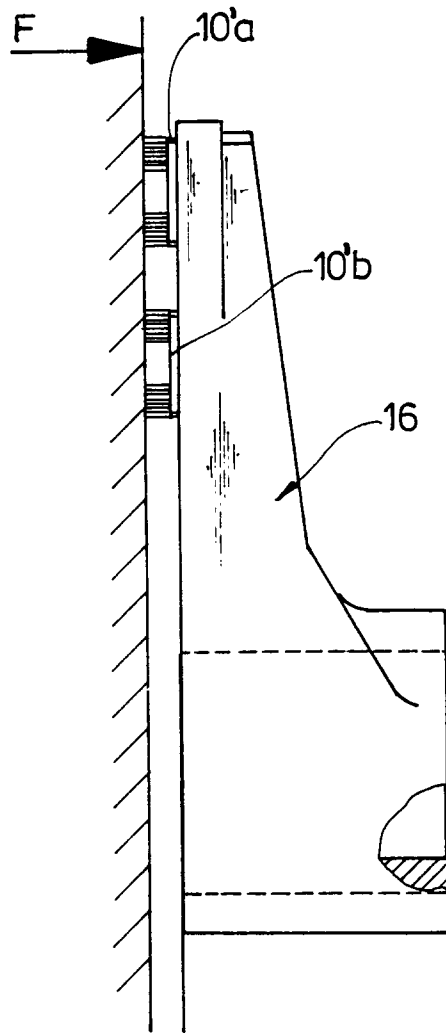


Fig.2

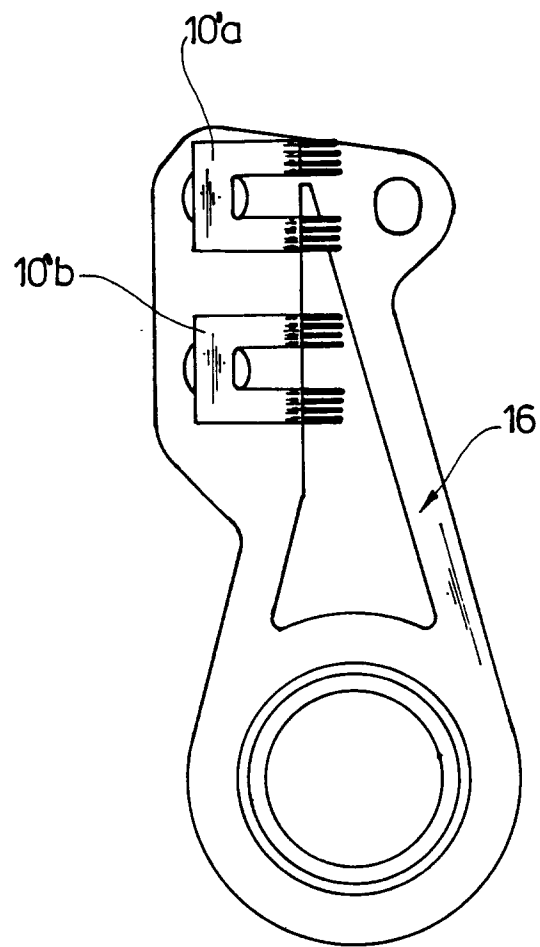


Fig.3

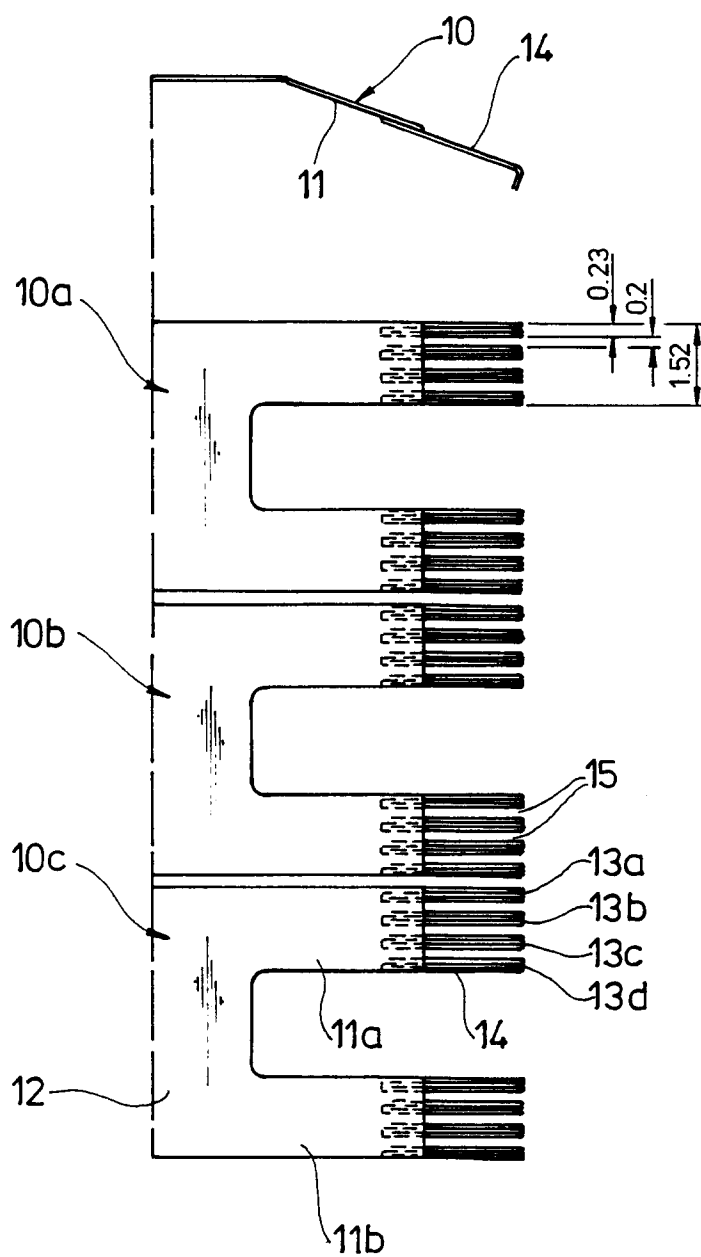


Fig.4

