

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 85111941.2

51 Int. Cl.<sup>4</sup>: **H 01 H 3/14**

22 Anmeldetag: 20.09.85

30 Priorität: 13.10.84 DE 3437644

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
23.04.86 Patentblatt 86/17

84 Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT SE

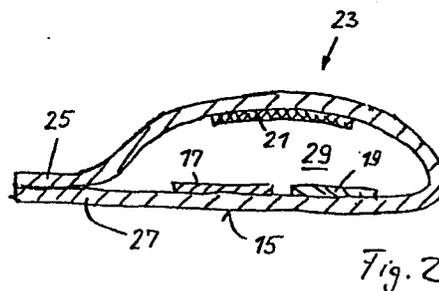
71 Anmelder: **AUDI AG**  
**Postfach 220**  
**D-8070 Ingolstadt(DE)**

72 Erfinder: **Kastner, Michael, Dipl.-Ing.**  
**Südliche Ringstrasse 23**  
**D-8070 Ingolstadt(DE)**

74 Vertreter: **Engelhardt, Harald**  
**Audi AG Postfach 2 20**  
**D-8070 Ingolstadt(DE)**

54 **Verfahren zum Herstellen von Folienschaltern.**

57 Beim einem Verfahren zum Herstellen von Folienschaltern (23) werden alle Leiterbahnen (17, 19, 21) nebeneinander auf einer Seite eines einzigen Folienstreifens (15) aufgebracht und dieser anschließend so verformt, daß ein Hohlraum (29) entsteht, welcher an seiner Innenseite in festgelegten Schaltabständen die Leiterbahnen (17, 19, 21) trägt. Wird der Folienstreifen (15) vor dem Verbinden mit seitlichen Ausklinkungen (33; 39, 41) versehen, dann wird ein besonders flexibler Folienschalter (31) zur Befestigung auf gekrümmten Unterlagen gebildet bzw. die Voraussetzung zur Erzeugung von Einzelschaltern (37) geschaffen.



Verfahren zum Herstellen von Folienschaltern

5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen von Folienschaltern gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bekannte Folienschalter werden durch Aufbringen von Leiterbahnen und/oder Kontaktabschnitten auf flexiblen Folien in Schichtbauweise  
10 hergestellt. Dabei ist es erforderlich, daß die einzelnen Schalterbauteile so einander zugeordnet werden, daß bei Betätigung des Schalters durch Verformung bzw. durch eine Relativbewegung des schaltenden Elements ein Kontakt zwischen Leiterbahnen hergestellt und so ein Stromfluß ermöglicht wird. Aufgrund der vielen Bauteile  
15 sind diese Schalter sehr aufwendig und schwierig zu montieren, da viele Einzelteile genau zueinander positioniert und miteinander verbunden werden müssen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Verfahren zum Herstellen von Folienschaltern in Hinblick  
20 auf eine Teilerduzierung und eine wirtschaftlichere Herstellweise zu verbessern.

Die Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs  
25 1 gelöst.

Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist es möglich, Folienschalter durch einen endlosen Folienstreifen kontinuierlich herzustellen. Dadurch, daß alle Leiterbahnen bzw. Kontaktabschnitte nebeneinander  
30 auf einer Seite des Folienstreifens aufgebracht werden und dieser dann zu einem Hohlraum geformt wird, besteht der Schalter nur aus einem Teil, so daß Justierungsprobleme zwischen mehreren Elementen des Schalters und deren Verbindungen entfallen. Der

einfache Aufbau ermöglicht eine kostengünstige Fertigung selbst von sehr flechen und schmalen Folienschaltern und bietet viele Gestaltungs- und Anpassungsmöglichkeiten, auf die später noch eingegangen wird.

5

Der nach dem neuen Verfahren hergestellte Schalter ermöglicht nicht nur eine wirtschaftliche Herstellweise, sondern gewährleistet gegenüber den bekannten Folienschaltern eine gleich gute oder verbesserte Funktion. So ist die Betätigung des Folienschalters aus verschiedenen Richtungen möglich, eine selbsttätige Rückstellung nach dem Schaltvorgang gewährleistet und trotzdem ein unbeabsichtigtes Durchschalten aufgrund der Formstabilität der geschlossenen Kontur ausgeschlossen.

15

Beim Betätigen des Folienschalters wird ein eine Leiterbahn oder einen Kontaktabschnitt aufweisender Abschnitt der flexiblen Folie so verformt, daß sich ein elektrischer Kontakt mit einer weiteren Leiterbahn einstellt, welche auf einem diesem Abschnitt gegenüberliegenden Bereich der Folie angeordnet ist. Durch die Wahl des Materials für den Folienstreifen und die Querschnittsform des Folienschalters lassen sich mit einfachen Mitteln die gewünschten Schaltkräfte (Schaltgefühl) erzeugen und eine Anpassung an den jeweiligen Verwendungszweck erreichen.

25

Bei einer ausreichend steifen Folie ist es sogar denkbar, daß der Folienstreifen (z. B. thermisch) nur vorgeformt und nicht an seinen Enden verbunden wird. Dadurch entsteht ein offener Folienschalter, dessen Enden sich bei nicht betätigtem Schalter nicht berühren und den Schaltabstand kennzeichnen.

30

Wird der Folienstreifen vor dem Verbinden seiner Enden mit Sollknickstellen versehen, dann läßt sich ein von einer fließenden Kontur abweichender Querschnitt des Folienschalters erzeugen und eine genaue Schaltrichtung erzwingen.

Besonders vorteilhaft ist, wenn der Folienstreifen vor dem Verbinden seiner Enden mit seitlichen Ausklinkungen versehen wird. Zweckmäßig umfassen die Ausklinkungen nur den sich beim Schaltvorgang verformenden Bereich des Folienstreifens. Werden die Aus-

5 klinkungen in einer Vielzahl, jedoch relativ schmal ausgeführt, dann ist der dadurch erzeugte Folienschalter insgesamt sehr flexibel, d. h. er kann ohne Funktionseinbußen an gekrümmten Flächen befestigt werden. Durchtrennen die Ausklinkungen eine Leiterbahn, dann entsteht ein Kontaktstreifen mit einer Vielzahl parallel

10 geschalteter Folienschalter, welche aus nur einem Folienstreifen gebildet sind. Dieser Kontaktstreifen kann so ausgebildet sein, daß bei Berührung an beliebiger Stelle mindestens ein Schalter betätigt wird und dieses Signal ausgewertet werden kann. Ein derartiger Kontaktsreifen kann überall dort mit Vorteil eingesetzt

15 werden, wo ein Berührkontakt an beliebiger Stelle erfaßt werden soll - beispielsweise als Einklemmschutz für mit elektrischen Fensterhebern ausgerüstete Fahrzeuge. Insgesamt lassen sich bei sicherer Schaltbetätigung (auch bei Biegung des Kontaktstreifens um seine Längserstreckung wird kein Schalter durchgeschaltet)

20 geringe Querschnittsabmessungen und kleine Schaltkräfte realisieren. Über die Brückenbreite und Brückenlänge der zwischen den Ausparungen angeordneten Folienabschnitte lassen sich die Schaltkräfte variieren.

25 Werden die Ausklinkungen breiter und in größerem Abstand ausgeführt und nach dem Verbinden der Enden des Folienstreifens dieser im Bereich der Ausklinkungen durchtrennt, dann entstehen Einzelschalter mit einer integrierten Zuleitung, deren Länge durch die Breite der Ausklinkung festgelegt ist. Die Tiefe der Ausklinkung

30 ist auch hier wiederum so gewählt, daß sie den beim Schaltvorgang sich verformenden Abschnitt des Folienstreifens umfaßt.

Zu dem erfindungsgemäßen Verfahren ist allgemein noch anzumerken, daß nicht nur ein endloser Folienstreifen Verwendung finden kann,

35 sondern auch das Aufdrucken der Leiterbahnen auf diesen kontinuierlich in an sich bekannter Weise erfolgen kann. In gleicher Weise ist

es auch möglich, die Sollknickstellen, die Ausklinkungen und die Verbindung der Enden des Folienstreifens zu erzeugen. Neben der Möglichkeit, Sollknickstellen vorzusehen, können bestimmte Abschnitte des Folienstreifens auch vorgeformt werden. Es hat  
5 sich gezeigt, daß eine kontinuierliche Verschweißung bzw. Verklebung der Enden besonders rationell zu bewerkstelligen sind. Die Leiterbahnen können in vielfältiger Weise erzeugt werden. So ist es z. B. neben dem Bedrucken der Folien möglich, etwa für eine aufzubringende Schaltbrücke elektrisch leitendes Silikon einzusetzen.

10

Die erfindungsgemäßen Verfahrensschritte und nach dem Verfahren hergestellte Folienschalter sind in der Zeichnung als Beispiel dargestellt und werden nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

- 15 Fig. 1 in perspektivischer Darstellung einen Abschnitt eines Folienstreifens mit aufgedruckten Leiterbahnen,  
Fig. 2 ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellter Folienschalter im Schnitt,  
20 Fig. 3 den mit Leiterbahnen versehenen Folienstreifen aus Fig. 1, mit zusätzlich angebrachten Ausklinkungen,  
Fig. 4 den Folienstreifen aus Fig. 3, wobei die Abschnitte  
25 zwischen den Ausklinkungen bogenförmig vorgeformt wurden,  
Fig. 5 in perspektivischer Darstellung einen Folienschalter, hergestellt aus dem Folienstreifen gemäß Fig. 4,  
30 Fig. 6-9 die einzelnen Verfahrensschritte zur Herstellung von Einzelschaltern,  
Fig. 10 den Querschnitt eines Folienschalters, welcher mit  
35 Sollknickstellen versehen ist und

Fig. 11 einen Folienstreifen mit einer abweichenden Bedruckung.

Ein in Fig. 1 dargestellter Abschnitt eines Folienstreifens 15 ist in an sich bekannter Weise mit aufgedruckten Leiterbahnen 5 17, 19 und 21 versehen. Aus dem derart vorbereiteten Folienstreifen läßt sich durch einfaches Umbiegen ein in Fig. 2 gezeigter Folienschalter 23 herstellen. Die Enden 25 und 27 des Folienstreifens 15 sind durch eine kontinuierlich hergestellte Klebung miteinander verbunden. Wie aus Fig. 2 unmittelbar ersichtlich, ist beim Zusammen- 10 fügen der Enden 25 und 27 des Folienstreifens 15 ein Hohlraum 29 entstanden, welcher an seiner Innenseite die Leiterbahnen 17, 19 und 21 trägt. Wird auf den Folienschalter 23 gerade oder schräg von oben ein Druck ausgeübt, dann gelangt die Leiterbahn 21 in Anlage mit den Leiterbahnen 17 und 19, wodurch diese elektrisch 15 leitend miteinander verbunden werden.

In den Fig. 3 bis 5 ist dargestellt, wie ausgehend von dem Folienstreifen 15 aus Fig. 1 ein abgewandelter Folienschalter 31 hergestellt werden kann. Nach dem Bedrucken des Folienstreifens 15 20 in der in Fig. 1 dargestellten Weise werden auf der Seite der Leiterbahn 21 Ausklinkungen 33 erzeugt, welche die Leiterbahn 21 durchtrennen und Brückenabschnitte 35 bilden. Anschließend werden die Brückenabschnitte 35 gezielt bogenförmig verformt (Fig. 4), ihre Enden an das Ende 27 des Folienstreifens 15 heran- 25 geführt und verbunden. Der dabei entstandene Folienschalter 31 wird durch die Ausklinkungen 33 längs seiner Erstreckung sehr flexibel, wodurch er zur Befestigung an gekrümmten Unterlagen besonders geeignet ist.

30 Die Figuren 6 bis 9 kennzeichnen die wesentlichen Verfahrensschnitte zur Herstellung von Einzelschaltern 37. Dabei wird wiederum von einem bedruckten Folienstreifen - wie in Fig. 1 dargestellt - ausgegangen. Zu beiden Seiten des Folienstreifens 15 werden Ausklinkungen 39 bzw. 41 angebracht, die jedoch wesentlich breiter

als die Ausklinkungen in dem vorbeschriebenen Ausführungsbeispiel ausgeführt sind. Wenn die durch die Ausklinkungen 39 entstandenen Brückenabschnitte 43 umgebogen und mit dem anderen seitlichen Ende des Folienstreifens verbunden sind (Fig. 8) wird die dadurch gebildete Kontaktleiste zu Einzelschaltern 37 zerschnitten, wobei die Schnitte stets unmittelbar hinter den Brückenabschnitten 43 geführt werden. Der dadurch hergestellte Einzelschalter 31 (Fig. 9) weist integrierte Zuleitungen auf, welche durch Abschnitte der Leiterbahnen gebildet sind.

10

Ein in Fig. 10 im Querschnitt dargestellter Folienschalter 45 ist gekennzeichnet durch Sollknickstellen 47 im Folienstreifen, wodurch ein definierter sechseckiger Hohlraum 49 entsteht und eine erzwungene Schaltrichtung festgelegt ist.

15

Schließlich zeigt Fig. 11 ein Ausführungsbeispiel, bei dem an eine Leiterbahn Kontaktabschnitte 51 mit angeformt sind, so daß eine dritte Leiterbahn entfallen kann. Beim Betätigen eines aus diesem Folienstreifen hergestellten Folienschalters wirken die Enden der Kontaktabschnitte 51 mit der zweiten Leiterbahn 53 zusammen.

20

P a t e n t a n s p r ü c h e

5

1. Verfahren zum Herstellen von Folienschaltern, wobei auf eine flexible Folie eine oder mehrere Leiterbahnen und/oder Kontaktabschnitte aufgebracht werden, **d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t**, daß alle Leiterbahnen (17, 19, 21; 53) bzw. Kontaktabschnitte (53) nebeneinander auf einer Seite eines einzigen Folienstreifens (15) aufgebracht werden und daß anschließend die seitlichen Enden (25, 27) des Folienstreifens (15) so verbunden werden, daß ein von dem Folienstreifen umschlossener Hohlraum (29; 49) entsteht, welcher an seiner Innenseite in festgelegten Schaltabständen die Leiterbahnen bzw. Kontaktabschnitte trägt.
  
2. Verfahren nach Anspruch 1, **d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t**, daß der Folienstreifen (15) vor dem Verbinden seiner Enden (25, 27) mit Sollknickstellen (47) versehen wird.
  
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t**, daß der Folienstreifen (15) vor dem Verbinden seiner Enden (25, 27) mit seitlichen Ausklinkungen (33; 39, 41) versehen wird.
  
4. Verfahren nach Anspruch 3, **d a d u r c h g e k e n n - z e i c h n e t**, daß nach dem Verbinden der Enden (25, 27) des Folienstreifens (15) dieser im Bereich der Ausklinkungen (39, 41) zur Erzeugung von Einzelschaltern (37) durchtrennt wird.

0178488

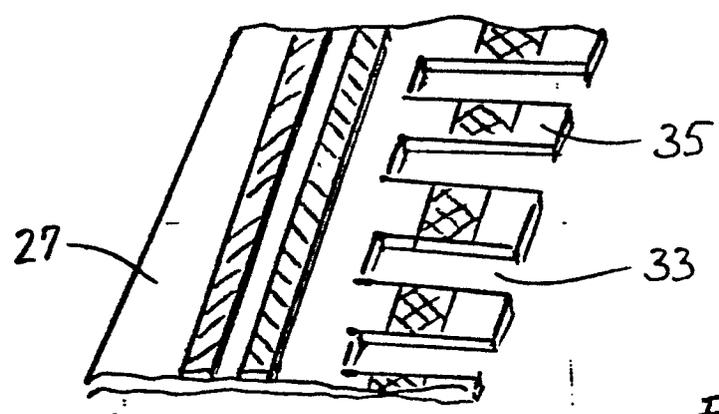
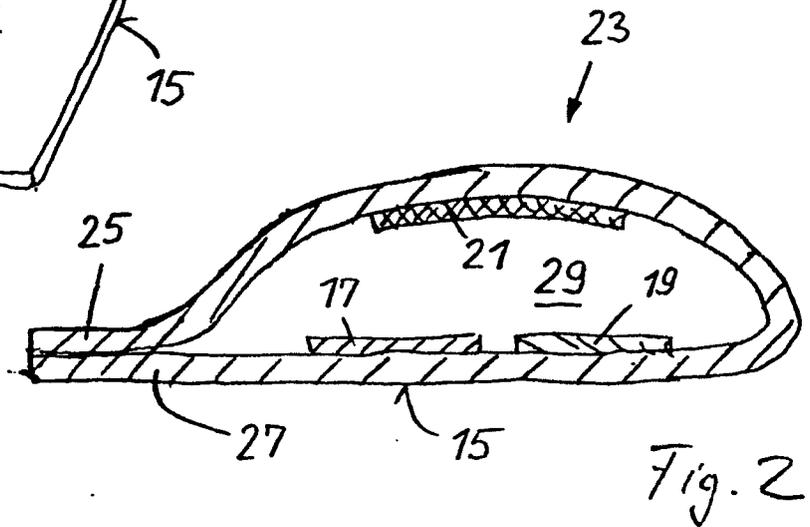
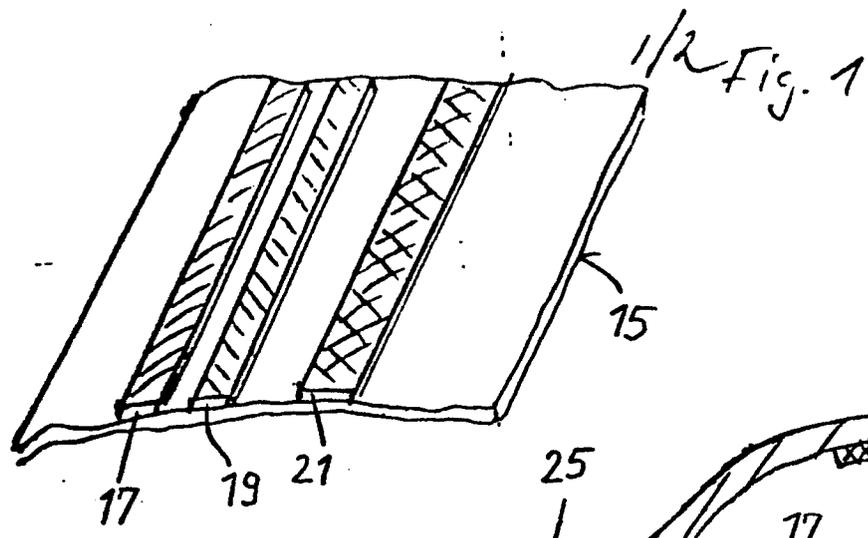


Fig. 3

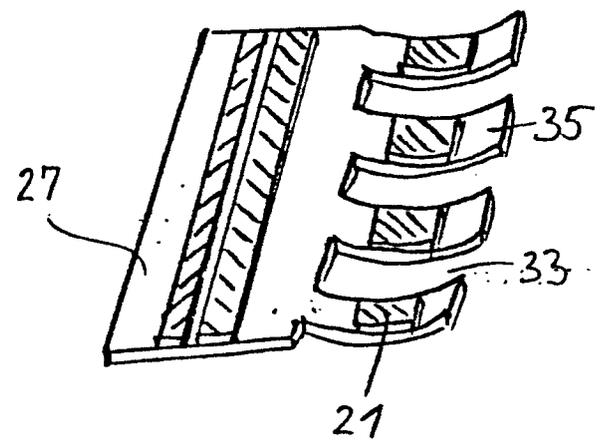


Fig. 4

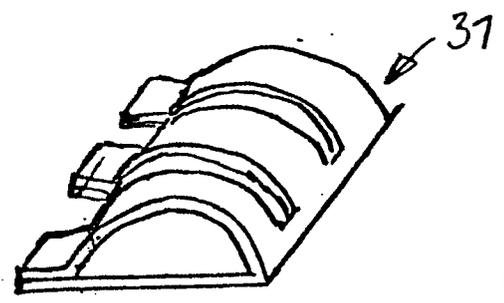


Fig. 5

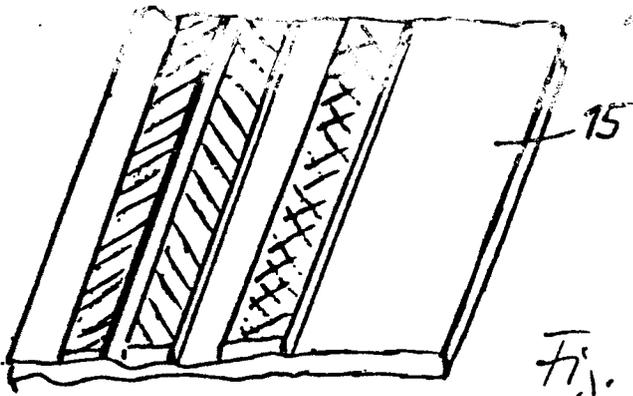


Fig. 6

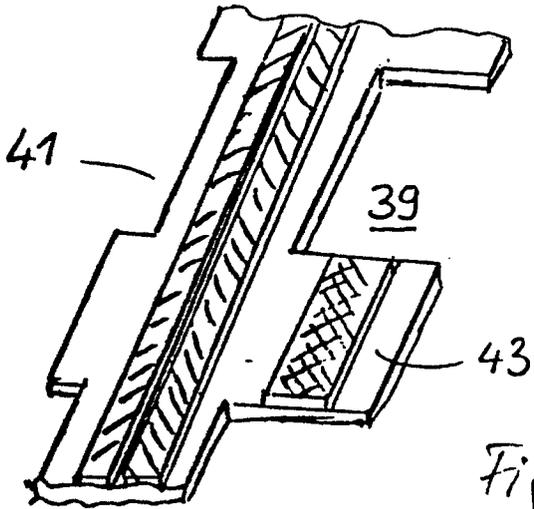


Fig. 7

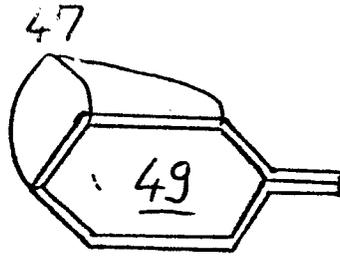


Fig. 10

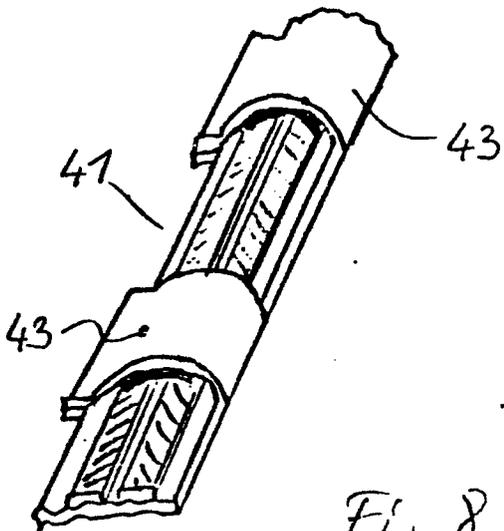


Fig. 8

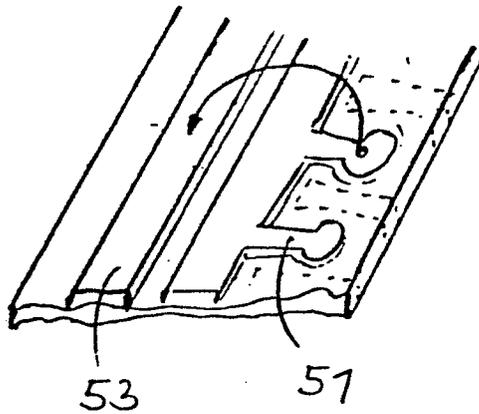


Fig. 11

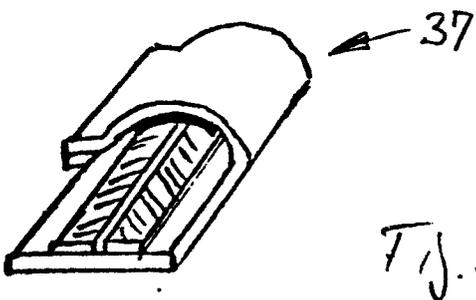


Fig. 9