



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 264 542 A1

4(51) G 12 B 9/00

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 12 B / 306 720 3

(22) 07.09.87

(44) 01.02.89

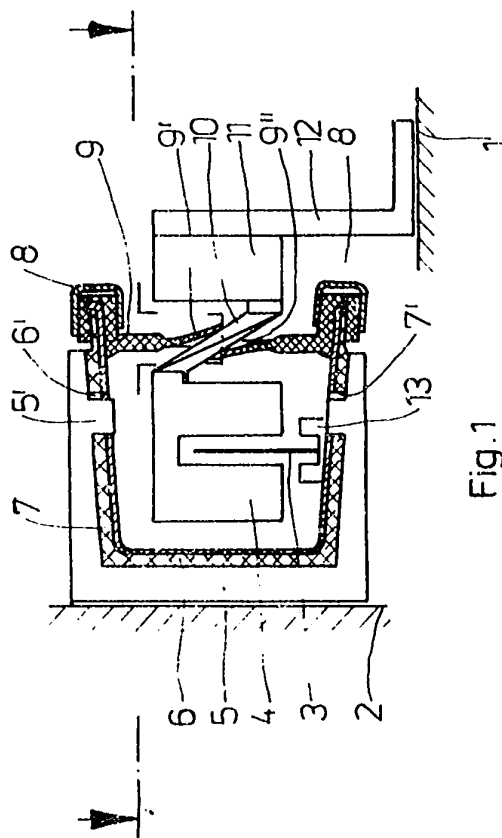
(71) VEB Carl Zeiss JENA, Carl-Zeiss-Straße 1, Jena, 0900, DD

(72) Krieg, Werner; Böhme, Gerhard, Dipl.-Ing.; Steps, Konrad, Dipl.-Ing.; Hentschel, Ulrike, Dipl.-Ing., DD

(54) Hüllsystem für Meßstrecken und Meßgeräte

(55) Hüllsystem, Gehäuse, Wegmeßsystem, Laserwegmeßsystem, Längenmeßgerät, Werkzeugmaschine, Abschirmung, Umwelteinflüsse, Service

(57) Hüllsystem für Meßstrecken und Meßgeräte mit vorzugsweiser kurzer oder mittlerer Baulänge, insbesondere für Längenmeßgeräte und Werkzeugmaschinen, bestehend aus mindestens einem vorzugsweise zweiteiligen umhüllenden Element, in Form von Hüllkörper und Verschußteil, entsprechender Wandstärke und mit laminaem Luftaustausch, sowie Befestigungselementen, Ausgleichselementen, Halter und Träger. Fig. 1



Patentansprüche:

1. Hüllsystem für Meßstrecken und Meßgeräte mit vorzugsweise kurzer oder mittlerer Baulänge, welches aus mindestens einem vorzugsweise mehreren längsgefügt umhüllenden Elementen und aus einer Durchführung von bewegten Teilen von Meßgeräten und Maschinen gewährleistenden Abdichtelementen, vorwiegend in Form von Dichtlippen, und Befestigungselementen besteht und in welchem vor allem optische Meßstrecken in Form von Strahlengängen bzw. Maßverkörperungen und verschiebbare Abtastköpfe angeordnet sind, **gekennzeichnet dadurch**, daß jedes umhüllende Element aus einem langgestreckten Hüllkörper (7, 15), mit trapezförmigem Profil und einem mit diesem formschlüssig verbundenen Verschußteil (9, 16) besteht und daß mindestens der Hüllkörper (7, 15) des umhüllenden Elementes mit mehreren Durchbrüchen (18, 19) versehen ist.
2. Hüllsystem nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß in den schräg zueinander angeordneten Flächen des Hüllkörpers (7) jeweils mindestens eine Ausnehmung (7') vorgesehen ist, in die die an einem Befestigungselement (5) angeordneten Nasen (5') eingreifen.
3. Hüllsystem nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß zwischen dem Hüllkörper (7) und dem Befestigungselement (5) ein mit einer entsprechenden Ausnehmung (6') versehenes Ausgleichselement (6) formschlüssig angeordnet ist.
4. Hüllsystem nach einem der Ansprüche 2 und 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Verschußteil (9) mittels Klammern (8) am Hüllkörper (7) kraftschlüssig gehalten ist.
5. Hüllsystem nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Profil des Verschußteiles (16) dem Profil des Hüllkörpers (15) entspricht und zusätzlich an seinem längerem Schenkel mit einer Verstärkung (16') versehen ist.
6. Hüllsystem nach Anspruch 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Hüllkörper (15) mittels eines an sich bekannten Halteelementes (21), vorzugsweise eines Bajonettverschlusses, an einen Halter (17) gehalten ist und daß die Verstärkung (16') des Verschußteiles (16) in eine Ausnehmung (17') des Halters (17) eingreift.
7. Hüllsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **gekennzeichnet dadurch**, daß die zumindest in den Hüllkörpern (7, 15) vorhandenen Durchbrüche (18, 19) vorzugsweise eine rechteckige, rhombische, kreisförmige oder elliptische Form aufweisen.
8. Hüllsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **gekennzeichnet dadurch**, daß bei Durchbrüchen (18, 19) mit relativ großer Fläche die äußere Fläche des mit Durchbrüchen versehenen Elementes (7, 15, 9, 16) mit einem atmungsfähigen Mantel (20) behaftet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Hüllsystem für Meßstrecken und Meßgeräte mit vorzugsweise kurzer oder mittlerer Baulänge, insbesondere für Längenmeßgeräte und Werkzeugmaschinen. Es ist ferner vorgesehen für flexible und Einbaumeßsysteme, für Lasermeßsysteme und für Koordinatenmeßgeräte, sowie für Vorrichtungen für die Geradheits- und Fluchtungsmessung.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Hüllsysteme sind bekannt und werden bei Meßgeräten, z. B. zum Schutz der Meßstrecken vor Umwelteinflüssen, und bei Werkzeugmaschinen, z. B. zum Schutz von hochgenauen Führungen, benutzt. Bei Geräten zum Messen von Längen auf optischem oder fotoelektrischem Wege werden die Meßstrahlengänge in Hüllsystemen, z. B. in starren Rohren oder Gehäusen oder in Systemen aus langgestreckten flexiblen Elementen geführt, um Umwelteinflüsse auf den Strahlengang zu minimieren bzw. ganz auszuschalten und so die Meßgenauigkeit zu steigern.

So ist in der DD-WP G 12B/3033307 ein Hüllsystem für Meßstrecken und Meßgeräte, insbesondere für Meßgeräte und Werkzeugmaschinen beschrieben. Dieses Hüllsystem besteht aus mehreren langen längsgefügt umhüllenden Elementen. Die Enden des Hüllsystems werden mit Abschlußstücken geschlossen. Weiterhin sind Stützelemente, Gelenkelemente und Abdichtelemente vorgesehen. Dieses längsgestreckte Hüllsystem ist aus flexiblem Werkstoff gefertigt. Nachteil dieser Lösung ist die aufwendige Herstellung, sowie daß die genannte Lösung vorrangig für lange Meßstrecken angewandt wird.

Weiterhin ist ein Hüllsystem bekannt (WP G 01R/301 4103), bei dem durch einen gezielten Kreislauf des im Inwesen befindlichen Gas- oder Luftgemisches die Bildung von störenden Gradienten und Turbulenzen verhindert wird.

Es ist für den Einbau in Maschinen und Geräten geeignet und besonders bei großen Meßlängen wirksam. Nachteilig an dieser Lösung ist jedoch, daß bei der Anwendung des mit diesem Hüllsystem versehenen Meßsystemes für Maschineninspektionen, die einen mehrfachen Umbau des Meßaufbaues pro Tag erfordern, die Zeit für den Umbau in einem ungünstigen Verhältnis zur eigentlichen Meßzeit steht und daß ein hoher gerätetechnischer Aufwand für dieses Hüllsystem notwendig ist.

Ziel der Erfindung

Es ist Ziel der Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen und den Aufbau und die Wartung von Meßsystemen und optischen Meßstrecken zu verbessern, den Arbeitsaufwand zu minimieren und das Meßsystem mit geringem technisch-ökonomischem Aufwand vor Umweiteinflüssen zu schützen, insbesondere die Bildung von störenden Gradienten und Turbulenzen zu verhindern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Hüllsystem für Meßstrecken und Meßgeräte mit vorzugsweise kurzer oder mittlerer Baulänge, insbesondere für Längenmeßgeräte und Werkzeugmaschinen zu schaffen, welches leicht transportabel, stapel- und zusammensteckbar, leicht montierbar und vielseitig einsetzbar ist und mit geringem Aufwand eine Zugänglichkeit der zu schützenden Meßstrecke oder Teilen davon bei Inbetriebnahme, Wartung und Störungssuche erlaubt, die Bildung und Wirkung von Turbulenzen und Gradienten an und auf der Meßstrecke verhindert, mindestens jedoch stark reduziert, sowie auch bei kleinen und mittleren Stückzahlen rationell fertigbar ist.

Die Aufgabe löst ein Hüllsystem für Meßstrecken und Meßgeräte mit vorzugsweise kurzer oder mittlerer Baulänge, welches aus mindestens einem vorzugsweise mehreren längsgefügt umhüllenden Elementen und aus einer Durchführung von bewegten Teilen von Meßgeräten und Maschinen gewährleistenden Abdichtelementen, vorwiegend in Form von Dichtlippen, und Befestigungselementen besteht und in welchem vor allem optische Meßstrecken in Form von Strahlengängen bzw. Maßverkörperungen und verschiebbare Abtastköpfe angeordnet sind, erfindungsgemäß dadurch, daß jedes umhüllende Element aus einem langgestreckten Hüllkörper mit trapezförmigem Profil und einem mit diesem formschlüssig verbundenen Verschlussteil besteht und daß mindestens der Hüllkörper des umhüllenden Elementes mit mehreren Durchbrüchen versehen ist.

Dabei ist es vorteilhaft, daß in den schräg zueinander angeordneten Flächen des Hüllkörpers jeweils mindestens eine Ausnehmung vorgesehen ist, in die die an einem Befestigungselement angeordneten Nasen eingreifen, sowie daß zwischen dem Hüllkörper und dem Befestigungselement ein mit einer entsprechenden Ausnehmung versehenes Ausgleichselement formschlüssig angeordnet ist und daß das Verschlussteil mittels Klammern am Hüllkörper kraftschlüssig gehalten ist. Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß das Verschlussteil dem Profil des Hüllkörpers angeglichen, also auch trapezförmig gestaltet ist, wobei einer der schräg zueinander verlaufenden Schenkel des Verschlussteiles und des Hüllkörpers etwas länger als der andere Schenkel ist und der längere Schenkel dieses Verschlussteiles an seiner abschließenden Kante eine Verstärkung aufweist. Bei dieser Ausführungsform eines umhüllenden Elementes wird der Hüllkörper mittels einem an sich bekannten Halteelemente, vorzugsweise einem Bajonettverschluß, an einem an einen Träger einstellbar befestigten Halter gehalten und die Verstärkung des Verschlussteiles greift in eine Ausnehmung des Halters ein. Ferner ist es vorteilhaft, daß die zumindest in den Hüllkörpern vorhandenen Durchbrüche vorzugsweise eine rechteckige rhombische, kreisförmige oder elliptische Form aufweisen, sowie daß bei Durchbrüchen mit relativ großer Fläche die äußere Fläche des mit Durchbrüchen versehenen Elementes mit einem atmungsfähigen Mantel behaftet ist. Durch das erfindungsgemäße Hüllsystem und seinen vorteilhaften Ausführungsformen ergeben sich gegenüber bisher bekannten Lösungen folgende vorteilhafte Wirkungen:

- leichte Montierbarkeit bei Installierung und Wartung
- raumsparender Transport und Lagerung, z. B. bei Wartung des Meßsystems
- Schwankungen des Meßstabes im Maschinenbetrieb werden minimiert
- Arbeitserleichterung bei Installierung, Instandsetzung und Wartung
- Der Meßstrahlengang wird vor störender Luftunruhe von außen und innen geschützt. Es wird ein laminarer Luftaustausch gewährleistet und damit der Bildung örtlicher Gradienten wesentlich entgegengewirkt. Dieses hat eine große Auswirkung auf die Meßgenauigkeit.

Ausführungsbeispiele

Die Erfindung wird nachstehend an Ausführungsbeispielen näher erläutert. In der Zeichnung zeigen in schematischer Darstellung

Fig. 1 und 2: die Anordnung eines erfindungsgemäßen Hüllsystemes an einem translatorischen Meßsystem gerader Länge mit bandförmigem Maßstab,

Fig. 3 und 4: die Anordnung der Erfindung an einer Lasermeßstrecke und

Fig. 5 und 6: mögliche Gestaltungen des für den Hüllkörper und oder den Verschlussteilen verwendeten Materials.

Das in Fig. 1 dargestellte Hüllsystem besteht aus mindestens einem umhüllenden Element, daß aus einem Hüllkörper 7 und einem mit diesem formschlüssig verbundenen Verschlussteil 9 gebildet wird. Mittels Klammern 8 wird eine zusätzliche kraftschlüssige Verbindung erreicht.

Damit ergibt sich ein ein Hohlräum einschließendes Gehäuse. In seinem Innern sind eine Maßverkörperung, vorzugsweise ein bandförmiger Maßstab 3, in einer sich längserstreckenden mit einer Nut versehenen Maßstabaufnahme 13, sowie ein, über einem Mitnehmer 10 und einem Flansch 11 mit einem Winkel 12 verbundener Meßkopf 4 angeordnet. Der Winkel 12 ist an einem nicht weiter dargestellten Maschinengestell 1 befestigt.

Das Verschlussstück 9 ermöglicht durch seine beweglichen Dichtlippen 9' und 9'', daß der Mitnehmer 10 aus dem gebildeten Gehäuse herausragen kann.

In Abhängigkeit der Gesamtlänge des Meßsystemes und der örtlichen Umgebungsbedingungen besteht das Hüllsystem aus einem oder mehreren aneinandergesetzten umhüllenden Elementen, Gehäuse.

Mittels mindestens einem vorzugsweise zwei am Maschinenschlitten 2 befestigten Befestigungselementen 5 wird jedes umhüllende Element gehalten, in dem die Nasen 5' des Befestigungselementes 5 in Ausnehmungen 7' des Hüllkörpers 7 eingreifen. Für die Halterung vorteilhaft ist das Befestigungselement 5 dem Profil des Hüllkörpers 7 angepaßt. Vorteilhafterweise ist zur Entfeinerung von Fertigungstoleranzen zwischen dem Befestigungselement 5 und dem Hüllkörper 7 ein elastisches Ausgleichselement 6 angeordnet. Die beiden Enden des/der umhüllenden Elemente sind durch nicht dargestellte Endstücke geschlossen.

Vorzugsweise sind der Hüllkörper 7 aus gekantetem Stahl- oder Alublech und das Verschlussstück 9 aus elastischem Material gefertigt. Erfindungsgemäß ist mindestens der Hüllkörper 7 mit mehreren Durchbrüchen 18 oder 19 versehen.

Diese Durchbrüche 18, 19 weisen vorzugsweise eine rechteckige, rhombische, kreisförmige oder elliptische Form auf, siehe Fig. 3 und 4.

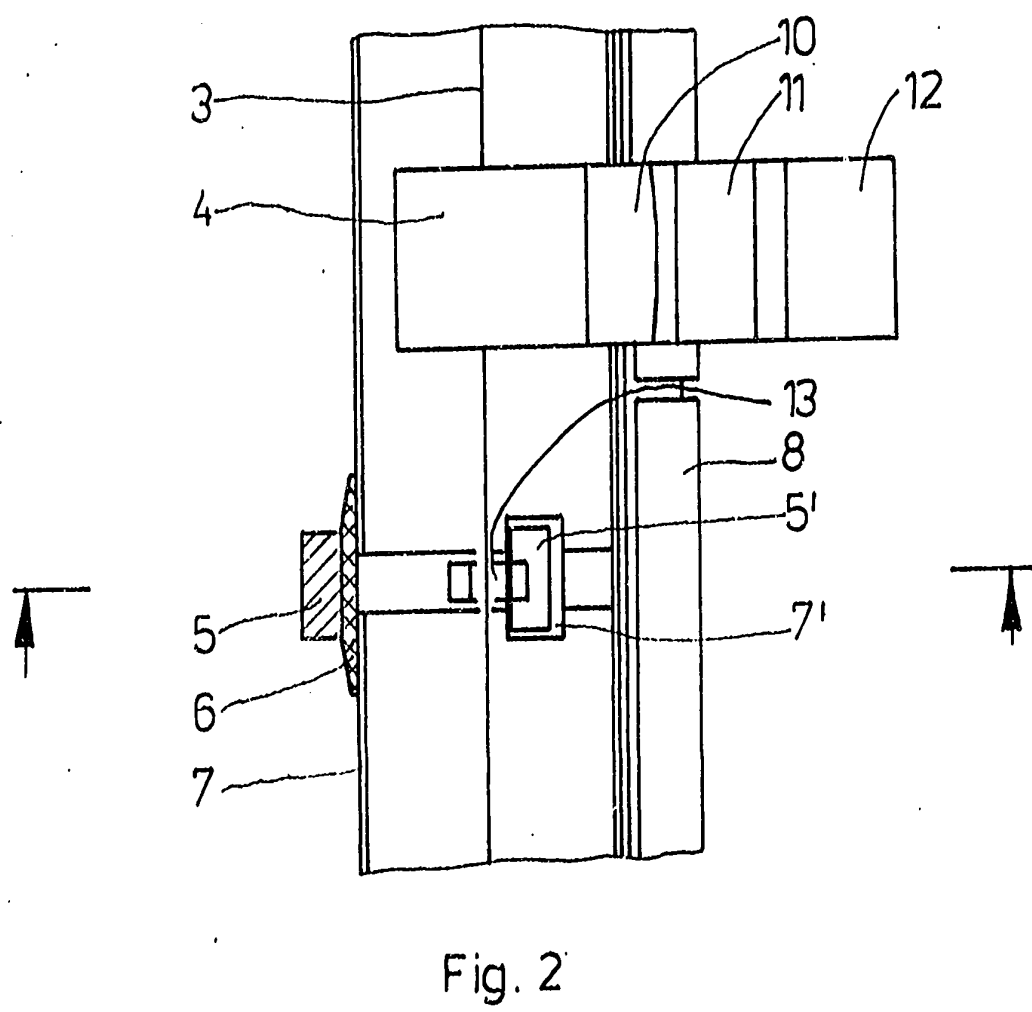
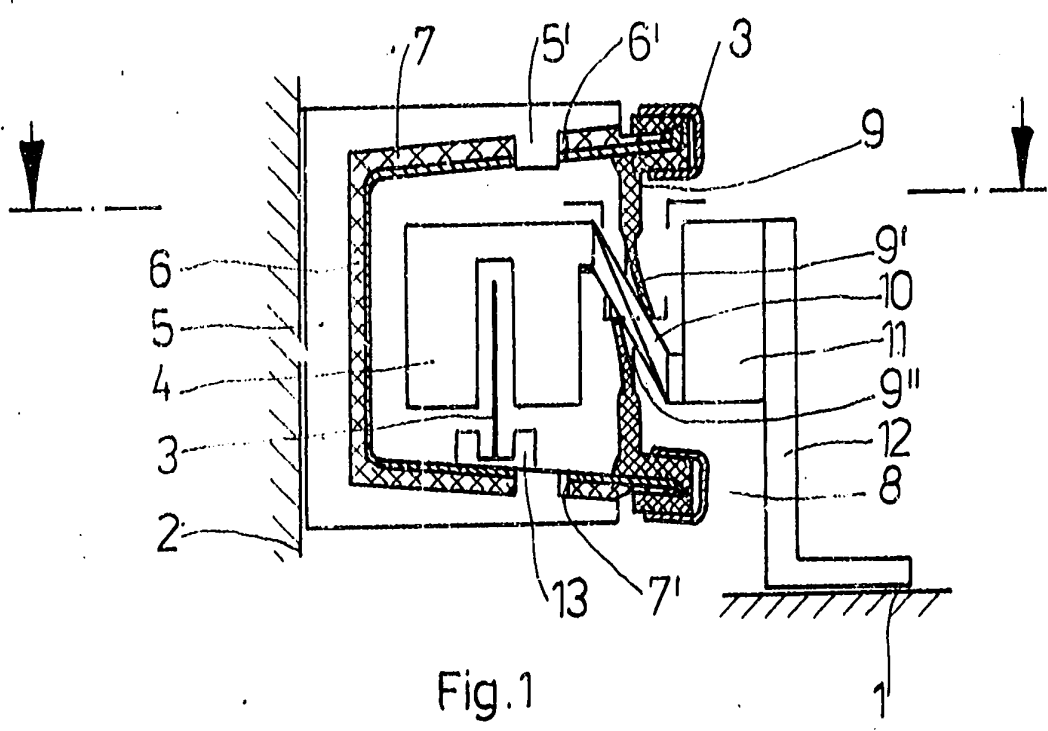
Bei Durchbrüchen mit relativ großer Fläche ist die äußere Fläche des mit Durchbrüchen versehenen Elementes 7 und/oder 9, 15, 16 mit einem atmungsfähigen Mantel 20 behaftet.

In Fig. 2 ist eine Draufsicht der in Fig. 1 dargestellten Anordnung zu sehen.

In Fig. 3 und 4 ist die Anordnung des erfindungsgemäßen Hüllsystemes an einer Lasermeßstrecke dargestellt. Ein mit einem nicht dargestellten Maschinenteil verbundener Reflektorträger 14 ist von mindestens einem oder mehreren, in Abhängigkeit von der Gesamtlänge der Meßstrecke, umhüllenden Elementen eingekapselt.

Jedes umhüllende Element besteht aus einem Hüllkörper 15, welches ein trapezförmiges Profil und mehrere Durchbrüche 18 oder 19 aufweist, und einem Verschlussstück 16. Das Profil des Verschlussstückes 16 ist ebenfalls trapezförmig gestaltet und den Abmaßen des Hüllkörpers 15 angepaßt. Einer der schräg zueinander verlaufenden Schenkel des Verschlussstückes 16 und des Hüllkörpers 15 ist etwas länger als der andere Schenkel. Der längere Schenkel des Verschlussstückes 16 weist an seiner abschließenden Kante eine Verstärkung 16' auf. Der Hüllkörper 15 wird mittels einem an sich bekannten Halteelementes, vorzugsweise einem Bajonettverschluß, an einem an einem Träger 22 einstellbar befestigten Halter 17 gehalten. Die Verstärkung 16' des Verschlussstückes 16 greift in eine Ausnehmung 17' des Halters 17 ein.

Für jedes umhüllende Element ist mindestens eine, vorzugsweise zwei, Halterungen vorgesehen.



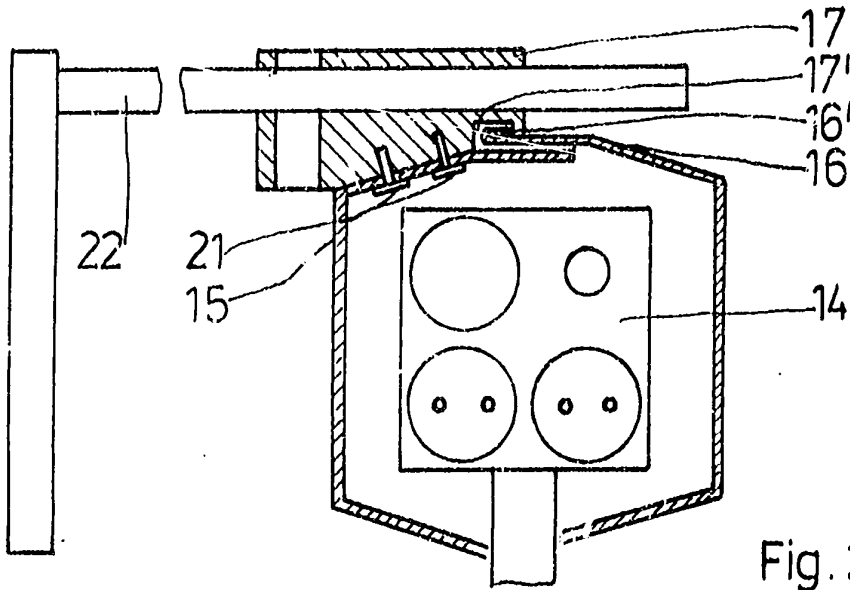


Fig. 3

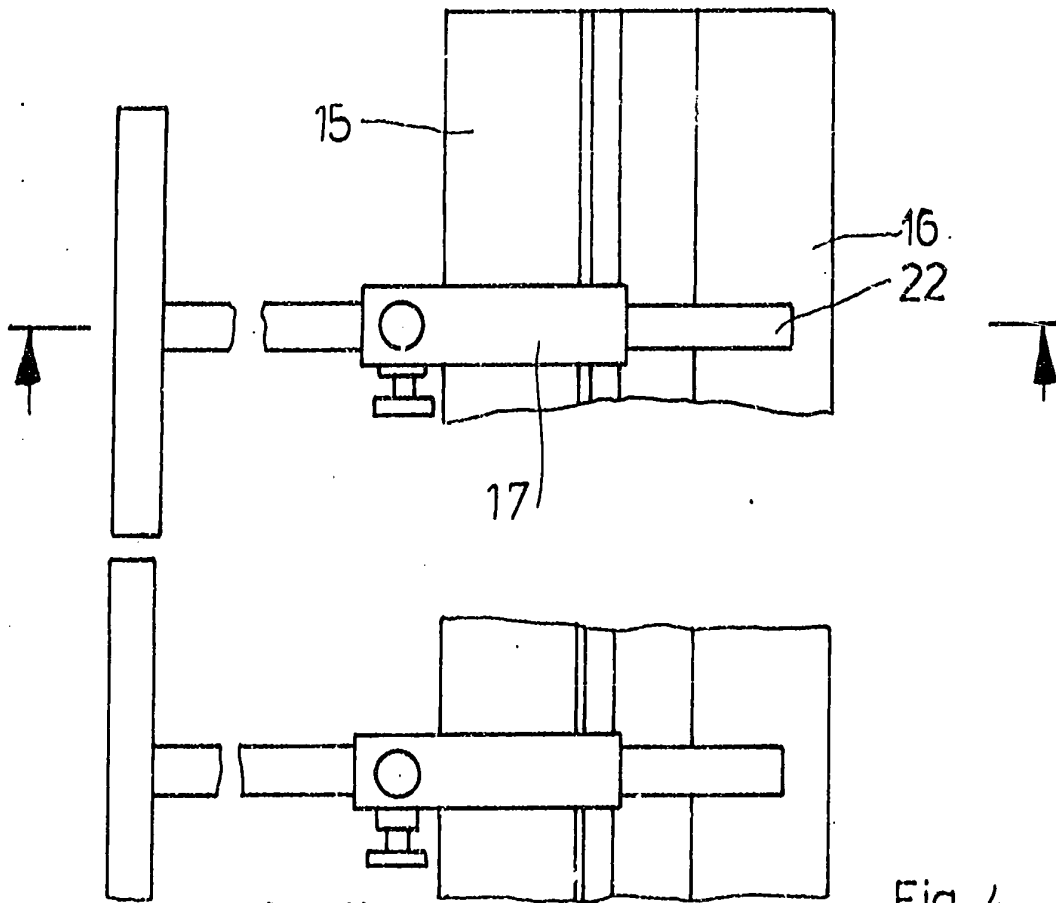


Fig. 4

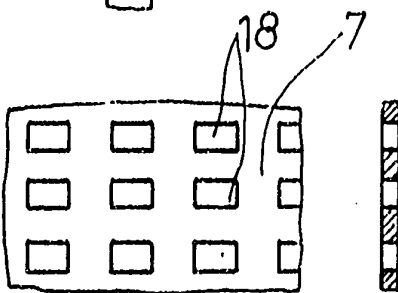


Fig. 5

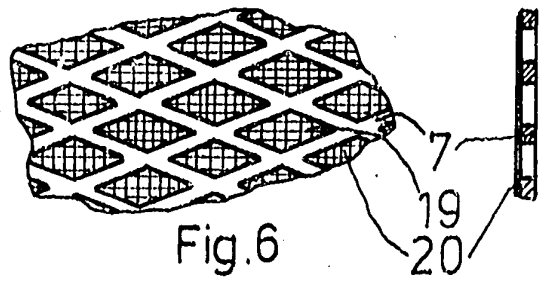


Fig. 6