

Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Aenderungsgesetzes  
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

0152 409

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

3(51) G 01 B 5/00

AMT FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP G 01 B/ 222 990

(22) 31.07.80

(44) 25.11.81

(71) siehe (72)

(72) DONAT, HORST, DIPL. -ING.; KRAUHS, WOLFGANG, DIPL. -ING.; DD;

(73) siehe (72)

(74) KUEGLER, HANS., VEB CARL ZEISS JENA, BUERO FUER SCHUTZRECHTE, 6900 JENA,  
CARL-ZEISS-STR. 1

(54) EINRICHTUNG ZUR ANKOPPLUNG EINES MESSTISCHES AN DAS GRUNDGESTELL EINER  
MESSMASCHINE.

(57) Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Ankopplung eines Messtisches an das Grundgestell einer Messmaschine mit dem Ziel der Anschließung fehlerverursachender Bedingungen und der Erhöhung der Messgenauigkeit. Die Aufgabe besteht darin, den Einfluss der Messobjektmasse und Umgebungseinflüsse auf die Genauigkeit der Messungen zu beseitigen. Das verschweisste Grundgestell der Messmaschine ruht auf Stuetzelementen auf einem Fundament. In den Kreuzungspunkten der Laengs- und Querrippen des Grundgestelles sind Huelsen angeordnet, in denen sich auf dem Fundament ruhende Stuetzen befinden, auf denen der Messtisch in Lagerelementen gelagert ist. Es sind Verbindungselemente vorgesehen, die den Messtisch spiel- und spannungsfrei in definierter Lageorientierung mit dem Grundgestell verbinden. -Figur 1-

Titel: Einrichtung zur Ankopplung eines Meßtisches  
an das Grundgestell einer Meßmaschine

Anwendungsgebiet der Erfindung:

5 Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Ankopplung  
eines Meßtisches an das Grundgestell einer Meßmaschi-  
ne, vorzugsweise für Dreikoordinaten-Meßmaschinen.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

10 In den Zeitschriften "Werkstatt und Betrieb" 107  
(1974), Heft 11, Seiten 655 ff und "wt - Zeitschrift  
für industrielle Fertigung" 66 (1976), Heft 3, Seiten  
172 ff sowie in der DE-AS 2248 194 sind Dreikoordi-  
naten-Meßmaschinen in Portalbauweise dargestellt, wel-  
che ein Grundgestell mit Führungen umfassen, auf de-  
nen ein fahrbares Portal gelagert ist. An dem Portal  
15 ist ein Kreuzschlitten angeordnet, der die Z-Pinole  
mit dem Taster trägt. Gleichfalls auf dem Grundgestell  
angeordnet ist der Meßtisch, auf welchem das Meßob-  
jekt aufgenommen wird, wobei der Meßtisch vorteilhaft  
aus Hartgestein besteht.

20 Bei diesen Meßmaschinen ruht das Meßobjekt während der  
Messung auf dem mit dem Grundgestell fest verbundenen  
Meßtisch, und der Tastkopf mit dem Taster führt die  
notwendigen Meßbewegungen aus. Durch die feste Verbin-  
dung von Meßtisch und Grundgestell wirken sich bei  
25 diesen Meßmaschinen Laständerungen auf dem Meßtisch  
aus.

3633

Diese Laständerungen bewirken Deformationen in den Führungen und beeinflussen somit die Ablaufqualität der darauf geführten Teile und damit die Meßgenauigkeit der Koordinaten-Meßmaschine.

- 5 In der DE-AS 1798 191 ist eine Koordinaten-Meßmaschine mit einem auf einem Grundgestell angeordneten Meßtisch beschrieben und dargestellt. Der Meßtisch ruht dabei auf vier vertikal im Grundgestell geführten Säulen und kann durch eine hydraulische
- 10 Kolben-Zylindereinheit in vertikaler Richtung verschoben und durch eine Feststellvorrichtung in gewünschter Höhe arretiert werden. Gegenüber dem Grundgestell ist der Meßtisch federnd vorgespannt und wird gegen zwei am Grundgestell vorhandene Führungen
- 15 gezogen. Bei dieser Meßmaschine wird der Meßtisch in der Höhe eingestellt und fest mit dem Grundgestell durch Arretierung der Säulen verbunden, so daß die Masse des Meßobjektes ebenfalls auf das Grundgestell einwirkt und die oben angegebenen Nachteile auftreten.
- 20

Ziel der Erfindung:

- Es ist der Zweck der Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen und die Genauigkeit der Messungen mit Koordinatenmeßgeräten durch
- 25 Ausschaltung von fehlerverursachenden Bedingungen zu erhöhen.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei Meßmaschinen eine spannungs- und spielfreie Ankopplung
- 30 des Meßtisches an das Grundgestell derart zu schaffen, daß ein Einfluß des Meßobjektgewichtes und Umgebungseinflüsse auf die Genauigkeit der auf dem Grundgestell angeordneten Führungen weitestgehend

beseitigt sind.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei einer Einrichtung zur Ankopplung eines Meßtisches an das Grundgestell einer Meßmaschine mit einem geschweißten Grundgestell dadurch gelöst, daß in Kreuzungspunkten der Längs- und Querrippen des Grundgestelles mit Gleitlagerstellen versehene Hülsen stoffschlüssig angeordnet sind, in denen in der Höhe justierbare Stützen vorgesehen sind, die direkt auf dem Fundament ruhen und auf denen der Meßtisch in Lagerelementen gelagert ist, und daß Verbindungselemente vorgesehen sind, die den Meßtisch mit dem Grundgestell spiel- und spannungsfrei in definierter Lageorientierung verbinden.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführung ist für jede Stütze ein Membranelement vorgesehen, welches einerseits an dem, dem Meßtisch zugewandten Ende einer Stütze und andererseits am Grundgestell befestigt ist, und auf den Stützen zur Aufnahme des Meßtisches und zur Lageorientierung Verbindungselemente in Form einer Kugelpfanne, eines auf die Kugelpfanne ausgerichteten V-Lagers und weiterer Planlager angeordnet sind, mit denen entsprechend geformte Zapfen, die an der Unterseite des Meßtisches angebracht sind, in Wirkverbindung stehen.

Es ist weiterhin vorteilhaft, daß an der Unterseite des auf den Stützen über Lagerelemente gelagerten Meßtisches ein Kugelzapfen und ein Führungszapfen und auf dem Grundgestell ein mit einer Kugelaufnahme versehenes Verbindungselement und eine anstellbare Geradföhrung angeordnet sind, wobei der Kugelzapfen mit der Kugelaufnahme und der Führungszapfen mit der Geradföhrung in Wirkverbindung stehen, wobei die Kugelaufnahme und die Geradföhrung mit an sich bekannten Mitteln losefrei einstellbar sind.

Bei Anwendung der Erfindung ergeben sich wesentliche Vorteile im Hinblick auf die Genauigkeit des Ablaufes von Schlitten und Portalen bei Koordinatenmeßmaschinen. Durch die Werkstücklast bedingte Einflüsse auf die Führungen sind weitestgehend ausgeschaltet, da diese Lasten die Stützen und das Fundament direkt aufnehmen.

Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der Zeichnung zeigen

- Fig. 1 die Anordnung des Grundgestelles mit Meßtisch,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf das Grundgestell
- Fig. 3 die Lagerung einer Stütze im Grundgestell,
- Fig. 4 bis 7 Verbindungselemente
- Fig. 8 eine Verbindung Meßtisch-Grundgestell und
- Fig. 9 einen Schnitt durch ein Verbindungselement.

Die Meßmaschine gemäß Fig. 1 umfaßt ein aus Längs- und Querrippen zusammengeschweißtes Grundgestell 1, welches auf einem Fundament 2 auf Stützelementen 3 ruht. Auf dem Grundgestell 1 sind Führungen 4 für zu bewegendende Bauteile, z.B. Portal 5, angeordnet. An dem Portal 5 ist beispielsweise ein Kreuzschlitten 6 verschiebbar gelagert, welcher eine Pinole 7 mit dem Taster 8 zur Antastung eines Meßobjektes trägt.

In Kreuzungspunkten der Längsrippen 9 und Querrippen 10 (Fig. 2) des Grundgestelles 1 sind Hülsen 11 stoffschlüssig vorgesehen, welche Gleitlager 12 und 13 besitzen und in denen in der Höhe justierbare Stützen 14 angeordnet sind, welche direkt oder über Stützelementen 15 auf dem Fundament 2 ruhen. Auf den Stützen 14 ist in Lagerelementen 16 der Meßtisch 17 der Meßmaschine gelagert, der vorteilhaft aus Hartgestein besteht.

Zur Lagerung des Meßtisches 17 im Bezug auf das Grundgestell 1 werden mindestens drei Stützen 14 benötigt. Fig. 3 zeigt die Lagerung einer Stütze 14 in einer Hülse 11 des Grundgestelles 1 und die Fixierung der Stütze 14 in horizontaler Ebene im Bezug auf das Grundgestell 1 mit Hilfe eines Membranelementes 18, welches einerseits an dem dem Meßtisch 17 zugewandten Ende der Stütze 14 und andererseits am Grundgestell 1 befestigt ist. Dieses Membranelement 18 erlaubt jedoch geringfügige vertikale Bewegungen der Stützen 14 in den Hülsen 11, um ein losefreies Einstellen der Stützhöhe und gleichmäßiges Tragen des Meßtisches zu gewährleisten. Die Anordnung des Membranelementes 18 erweist sich als vorteilhaft und zur genauen Fixierung der Stützen 14 zum Grundbett 1 notwendig, da stets in den Gleitlagerstellen 12 genügend Spiel vorhanden sein muß, um geringe Ausgleichsbewegungen der Stützen 14 in den Hülsen 11 zu ermöglichen.

In den Figuren 4 bis 7 sind zwei- bzw. dreiteilige Lagererelemente analog 16 dargestellt, wobei vorteilhafterweise die an der Unterseite des Meßtisches 17 angeordneten Zapfen 19 mit einer Kalotte 20 versehen sind, die jeweils in oder auf den Verbindungselementen der Stützen 14 ruht, wobei diese Verbindungselemente die Form eines Kegellagers 21, eines auf das Kegellager 21 ausgerichteten V-Lagers 22 und weitere die Form von Planlagern 23 aufweisen. Diese Elementekombination dient in beschriebener Anordnung der Lageorientierung des Meßtisches 17 zum Grundgestell 1. Das in Fig. 7 dargestellte Verbindungs- und Lagererelement kommt in seiner Wirkung der Ausführungsform nach Fig. 6 gleich. Bei ihm ist zwischen dem Zapfen 19 und dem Planlager 23 ein mit einer Kalotte und einer ebenen Fläche versehenes Zwischenstück 24 vorgesehen.

Bei dieser Anordnung dienen der Zapfen 19 in Verbindung mit der Kegelpfanne 21 der Fixierung des Meßtisches 17 gegen Verschiebung in der Ebene, der Zapfen 19 in Verbindung mit dem V-Lager 22 der Verhinderung des Drehens des Meßtisches 17 und der Zapfen 19 in Verbindung mit dem Planlager 23 der Verhinderung des Abkippens des Meßtisches 17.

Eine weitere Möglichkeit bei Abstützung des Meßtisches 17 mit den Stützen 14 und Lagerelementen nach Fig. 7 bei Fortfall des Membranelementes 18 die seitliche Bewegungsfreiheit des Meßtisches 17 zu verhindern, besteht, wie in Fig. 8 gezeigt, darin, daß ein Kugelpapfen 25 und ein Führungszapfen 26 an der Unterseite des Meßtisches 17 angeordnet sind, welche mit einer Kugelaufnahme 27 in einem Verbindungselement 28 und einer anstellbaren Geradföhrung 29, die auf dem Grundgestell 1 angeordnet sind, in Wirkverbindung stehen. Mit an sich bekannten, in Fig. 8 und 9 nicht dargestellten Mitteln sind die Kugelaufnahme 27 und die Geradföhrung 29 losefrei einstellbar, wobei die Kugelaufnahme 27 im Verbindungselement 28 in der Höhe justierbar ist. Hier verhindern Kugelpapfen 25 und Kugelaufnahme 27 eine Verschiebung des Meßtisches 17 in der Ebene, Führungszapfen 26 und die prismatische Geradföhrung 29, deren Achse auf die Kugelaufnahme 27 ausgerichtet ist, verhindern eine Drehung des Meßtisches 17 im Bezug auf das Grundgestell 1.

Erfindungsanspruch:

1. Einrichtung zur Ankopplung eines Meßtisches an das Grundgestell einer Meßmaschine, wobei das Grundgestell miteinander verschweißte Längs- und Querrippen umfaßt und mittels Stützelementen auf einem Fundament oder einer Unterlage ruht und daß auf oder in dem Grundgestell Führungen für zubewegende Bauteile der Meßmaschine angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß in Kreuzungspunkten der Längs- und Querrippen des Grundgestelles mit Gleitlagerstellen versehene Hülsen stoffschlüssig angeordnet sind, in denen in Höhe justierbare Stützen vorgesehen sind, die direkt auf dem Fundament ruhen und auf denen der Meßtisch in Lagerelementen gelagert ist, und daß Verbindungselemente vorgesehen sind, die den Meßtisch mit dem Grundgestell spiel- und spannungsfrei in definierter Lageorientierung verbinden.
2. Einrichtung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß für jede Stütze ein Membranelement vorgesehen ist, welches einerseits an dem, dem Meßtisch zugewandten Ende einer Stütze und andererseits am Grundgestell befestigt ist, und daß auf den Stützen zur Aufnahme des Meßtisches und dessen Lageorientierung Verbindungselemente in Form einer Kugelpfanne oder eines Kegellagers, eines auf die Kugelpfanne oder das Kegellager ausgerichteten V-Lagers und weiterer Planlager angeordnet sind, mit denen entsprechend geformte Zapfen, die an der Unterseite des Meßtisches angebracht sind, in Wirkverbindung stehen.
3. Einrichtung nach Punkt 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß an der Unterseite des auf den Stützen über Lagerelemente seitlich entkoppelt gelagerten Meßtisches ein Kugelzapfen und ein Führungszapfen und auf dem Grundgestell ein mit einer Kugelaufnahme versehenes

Verbindungselement und eine anstellbare Geradföhrung angeordnet sind, wobei der Kugelzapfen mit der Kugelaufnahme und der Führungszapfen mit der Geradföhrung in Wirkverbindung stehen und die Kugelaufnahme und die Geradföhrung mit an sich bekannten Mitteln losefrei einstellbar sind.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

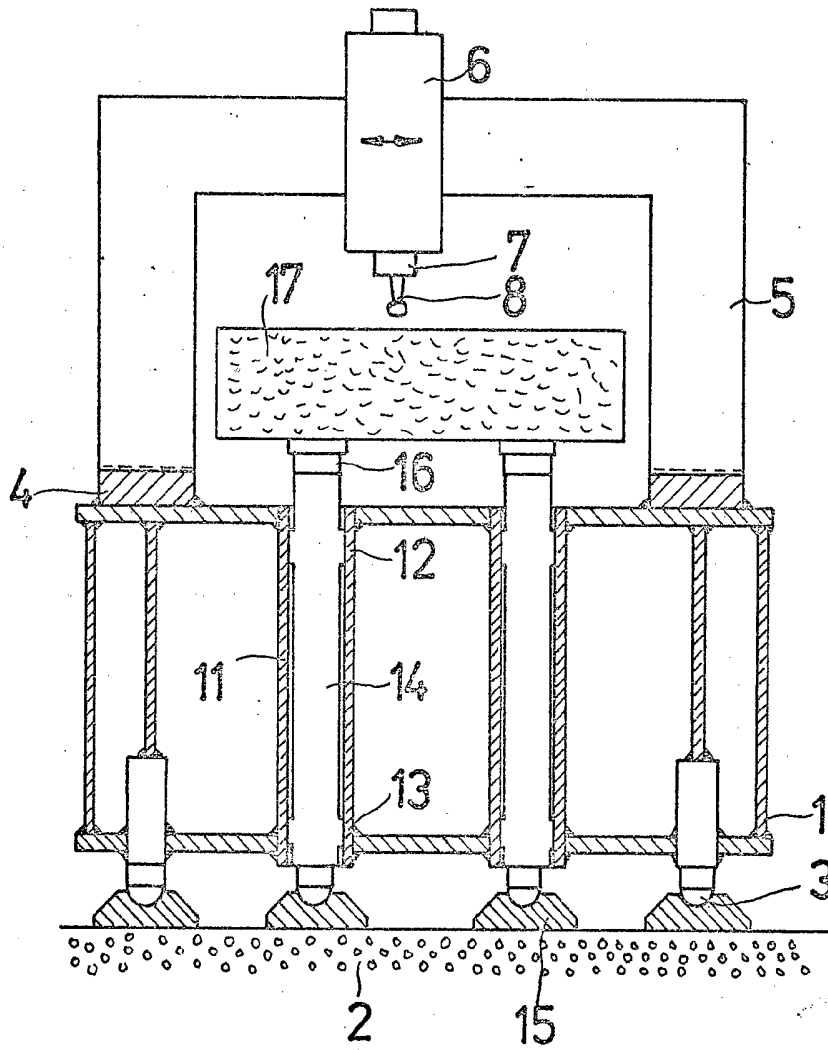


Fig. 1

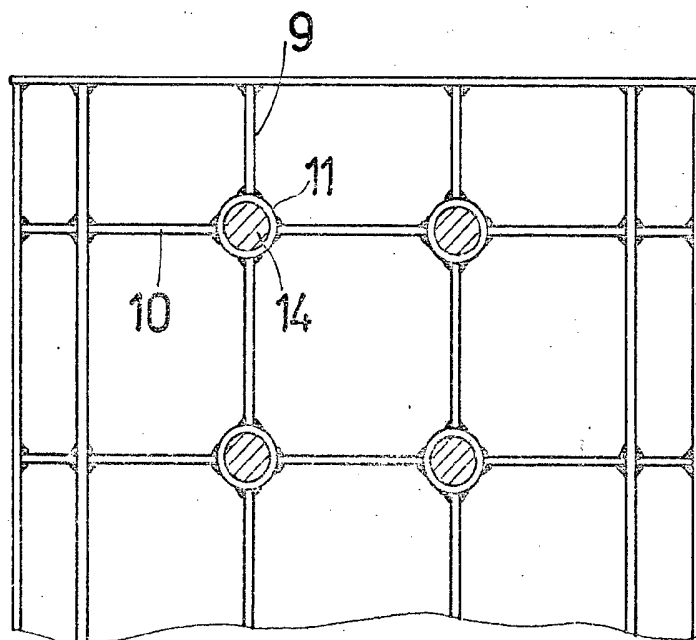


Fig. 2

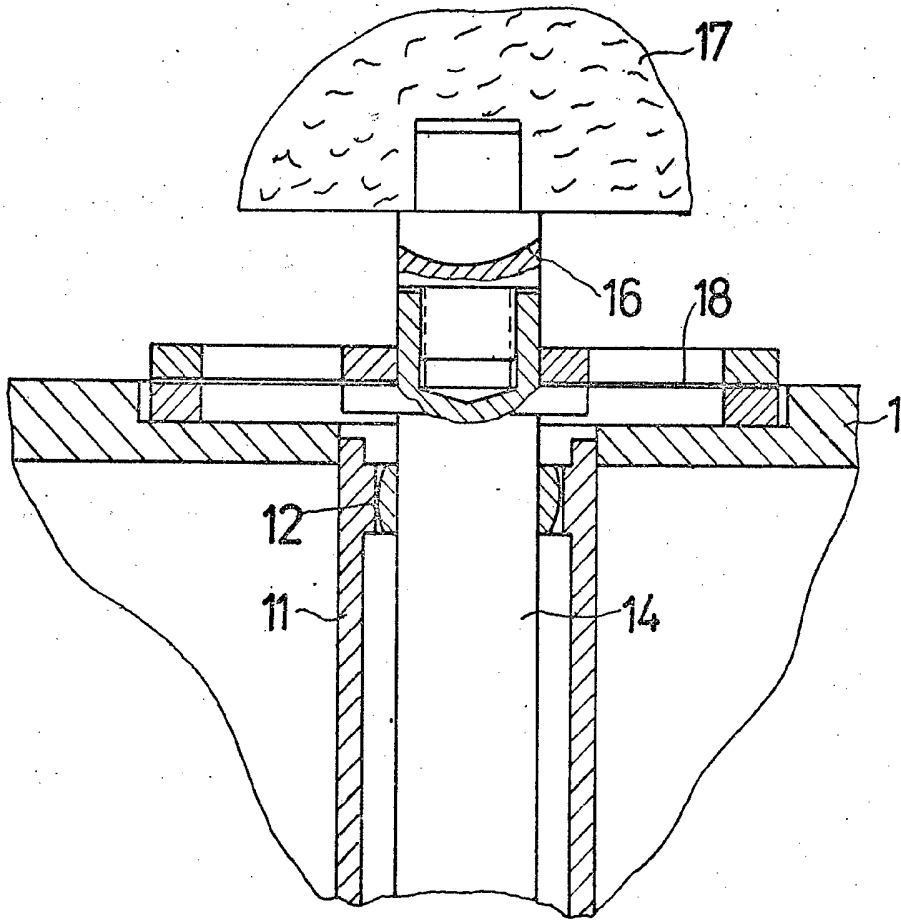


Fig. 3

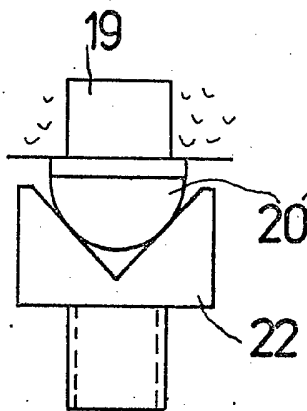


Fig. 4

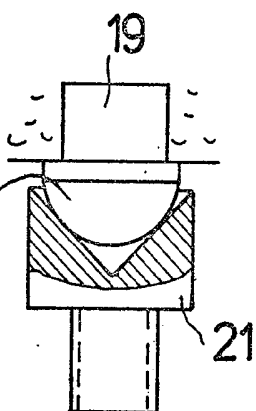


Fig. 5

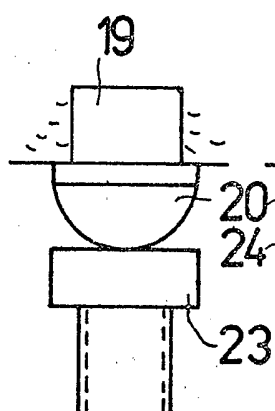


Fig. 6

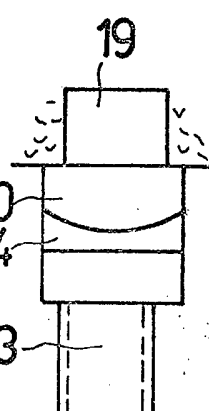


Fig. 7

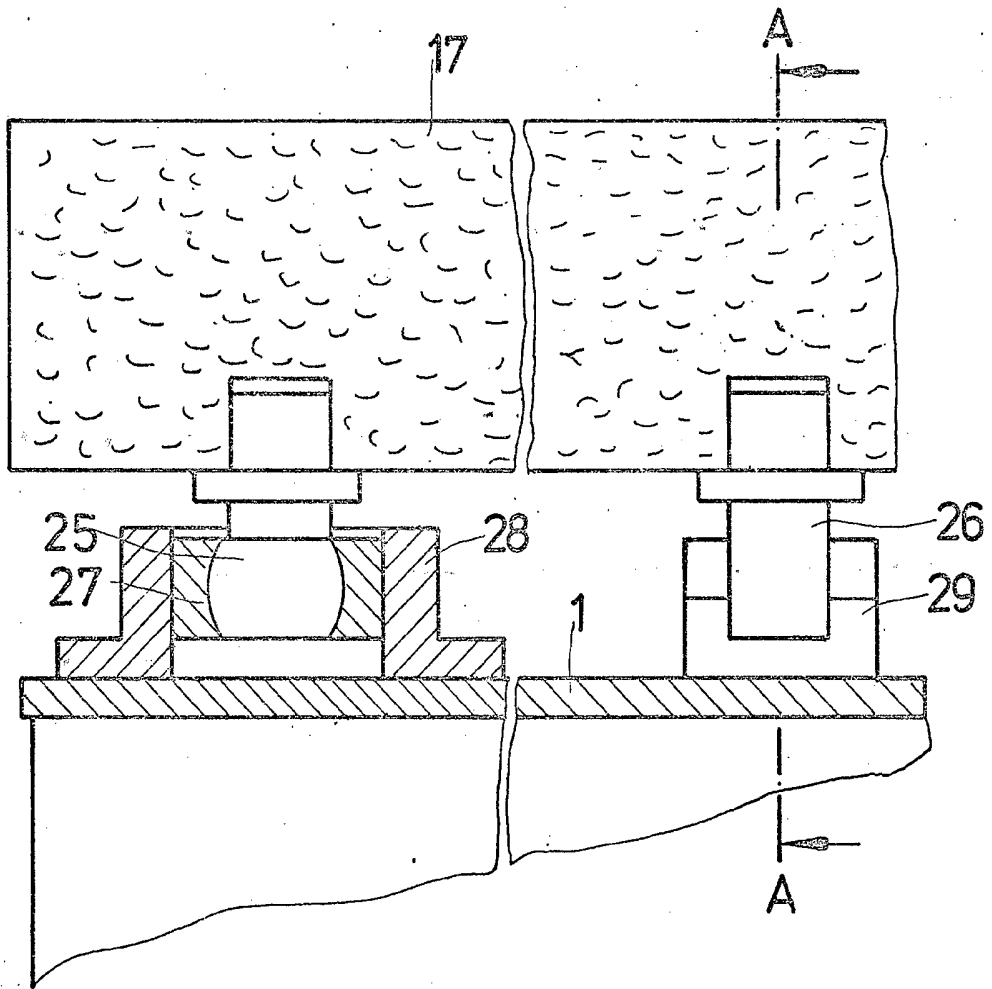


Fig. 8

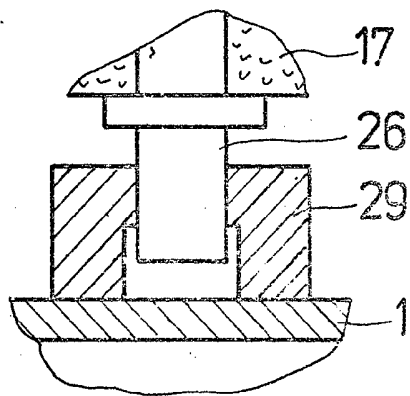


Fig. 9

Schnitt A-A