

DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTCHRIFT 126 835

**Patentbibliothek
des AIEP**

Wirtschaftspatent

Teilweise aufgehoben gemäß § 6 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

Int. Cl.³

(11) 126 835 (45) 27.08.80 3(51) G 01 B 5/00
(21) WP G 01 b / 194 205 (22) 04.08.76
(44)¹ 17.08.77

-
- (71) Akademie der Wissenschaften der DDR, Berlin, DD
(72) Rogal, Rudolf, DD
(73) siehe (72)
(74) Akademie der Wissenschaften der DDR, Zentrum für
wissenschaftlichen Gerätebau, Patentbüro, 1199 Berlin,
Rudower Chaussee 6
-
- (54) Präzisionsjustiereinrichtung für ein Gerät zum Prüfen
von asphärischen Flächen
-

Anwendungsgebiet der Erfindung

In der optischen Industrie ist es zum Prüfen hergestell-
5 ter Asphären notwendig, die Symmetrieachse des Prüflings
mit der optischen Achse des Prüfaufbaus in Höhe und
Seite in Übereinstimmung zu bringen, die Parallelität
beider Achsen herzustellen und den Prüfling längs der
optischen Achse über einen längeren Prüfweg mit hoher
10 Winkel- und Positioniergenauigkeit zu verschieben.

Charakterisierung der bekannten technischen Lösungen

Es sind technische Lösungen bekannt (Brit. Patent
1 354 130, G01 b 7/00), bei denen mehrere lineare Ver-
schiebemöglichkeiten und eine Verdrehmöglichkeit für
15 einen eingespannten Prüfling vorgesehen sind. Die line-
aren Verschiebemöglichkeiten werden mit Schwalben-
schwanzführungen realisiert, wobei der zu führende
Schlitten mittels einer Feinverstellschraube entgegen
einer Federkraft bewegt wird. Die Verdrehmöglichkeit
20 wird durch eine Kugellagerführung realisiert. Am Außen-
rand des zu verdrehenden Körpers wird ein Hebel ange-
ordnet, an dem tangential eine Feineinstellschraube an-
greift und die nötige Verdrehung vornimmt.

Nachteilig bei diesen bekannten technischen Lösungen ist

die relativ geringe erreichbare Einstellgenauigkeit, die durch den nicht zu vermeidenden Stick-Slip-Effekt der Schwalbenschwanzführungen hervorgerufen wird.

Ziel der Erfindung

- 5 Ziel der Erfindung ist es, eine Verbesserung der Möglichkeit des Justierens beim Prüfen von asphärischen Flächen zu erreichen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

- Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Justie-
10 rung des Prüflings in mehreren Freiheitsgraden vorzunehmen. Die Justiereinrichtung soll dabei ohne Stick-Slip-Effekte arbeiten und eine sehr hohe Einstellgenauigkeit auch bei einer relativ großen Längsverstellmöglichkeit in der optischen Achse von ca. 25 mm
15 gewährleisten.

- Erfindungsgemäß wird das dadurch erreicht, daß ein Haltewinkel mit einer senkrechten Fläche und einer waagerechten Grundfläche auf einem Schlitten angeordnet ist, daß an der waagerechten Grundfläche des Schlittens
20 Wälzlager angebracht sind, die auf zwei Führungssäulen unterschiedlichen Durchmessers und unterschiedlicher Länge prismatisch geführt werden, daß die Führungssäulen mit einer Grundplatte verbunden sind, daß an der Unterseite der Grundplatte Haftmagnete und erhabene Auflage-
25 punkte angeordnet sind, wobei die Haftmagnete gegenüber den erhabenen Auflagepunkten zum Mittelpunkt der Grundplatte versetzt sind, und daß eine Druckschraube zum Abheben der Grundplatte von der jeweiligen Arbeitsebene vorgesehen ist, daß der senkrechten Fläche des Halte-
30 winkels eine Trägerplatte mittels Zugfedern zugeordnet ist, daß zwischen der senkrechten Fläche und der Trägerplatte Lagerkugeln sind, daß am Haltewinkel ein senkrecht und ein waagerecht gegen die Trägerplatte wirkendes Verstellelement ange-

bracht ist, daß weiterhin in der Trägerplatte eine Aufnahme für den Prüfling angeordnet ist, die sowohl um eine vertikale als auch um eine horizontale Achse mit Wellenzapfen schwenkbar ist, daß zur Schwenkung um die horizontale und um die vertikale Achse jeweils ein Verkippmechanismus angeordnet ist, bei denen zur Fein- und Grobeinstellung des Verkippmechanismus für die Schwenkung um die vertikale Achse an der Trägerplatte jeweils ein Verstellelement und zur Fein- und Grobverstellung des Verkippmechanismus für die Schwenkung um die horizontale Achse an der vertikalen Welle ebenfalls je ein Verstellelement angebracht ist, wobei den Verstellelementen zur Feinverstellung jeweils ein mehrgliedriges Gelenkhebelsystem zugeordnet ist und den Verstellelementen zur Grobverstellung nur jeweils ein Teil des Gelenkhebelsystems zugeordnet ist.

Der Stick-Slip-Effekt wird also bei dieser Justiereinrichtung dadurch vermieden, daß der gesamte Haltewinkel auf den Führungssäulen mittels Wälzlager hin- und her verschoben wird. Eine Bewegung in x-y-Richtung wird durch eine Relativverschiebung der Trägerplatte gegenüber der senkrechten Fläche des Haltewinkels auf Lagerkugeln mittels der Verstellelemente erreicht, wobei die Kraftwirkung der Verstellelemente entgegen den Federkräften gerichtet ist, die die Trägerplatte an den Haltewinkel ziehen.

Die stick-slip freie Schwenkung der Aufnahme mit dem Prüfling um die x- bzw. y-Achse wird durch die Lagerung der Wellenzapfen in den vorgespannten Wälzlagern erreicht. Der Kraftangriff zur Verstellung erfolgt in beiden Fällen über tangential wirkende Hebel.

Ausführungsbeispiel

In den Figuren 1 und 2 wird die Verschiebung des Prüflings 11 in der x-y-Richtung beschrieben.

Die ebene Fläche 1 der Trägerplatte 2 bildet mit der ebenen Fläche 3 des Haltewinkels 4 und den Kugeln 5 eine in drei Freiheitsgraden bewegliche Führung. Der intensive Lagerflächenkontakt und die Begrenzung der Freiheitsgrade wird durch Zugfedern 6 und 7 hergestellt, deren resultierende Federkraft mit der Massenkraft eine neue Resultierende bildet, deren Komponenten die Trägerplatte 2 gegen den Haltewinkel 4 gegen die beiden Verstellelemente 8 und 9 drückt. Bei Betätigung des Verstellelementes 8 bewegt sich z. B. der Mittelpunkt der Aufnahme 10 für den Prüfling 11 auf einen Kreisbogen mit einem Mittelpunkt, der dem Kontaktpunkt zwischen Trägerplatte 2 und dem zweiten Verstellelement 9 entspricht. Der dadurch entstehende Fehler quer zur Verstellrichtung muß bei Grobverstellungen mittels Betätigung des zweiten Verstellelementes korregiert werden. Bei Feinverstellungen ist der auftretende Fehler ein Fehler zweiter Ordnung und kleiner als der Wert der geforderten Stellsicherheit. In den Figuren 1, 2 und 4 wird das Schwenken um die vertikale Achse dargestellt. Auf der Trägerplatte 2 ist der Trägerrahmen 12 mit zwei Wellenzapfen 13 und 14 und vorgespannten Wälzlagern 15 und 16 spielfrei gelagert. Der Trägerrahmen 12 wird gegenüber der Trägerplatte 2 mittels einer Stellschraube 17, die über eine Verstelleinrichtung 18 wirkt, um die vertikale Achse gedreht. Die Verstelleinrichtung 18 ist in Fig. 5 dargestellt. Sie ist ein Hebelsystem mit Federgelenken. Die Stellschraube 17 wirkt auf einen Hebel 19 mit dem Drehpunkt 20, der durch eine Stellschraube 21 in seiner Lage veränderlich ist. Der kurze Hebelarm 32 des Hebels 19 ist mit einem Hebel 23 über Federstäbe 22 verbunden. Der Hebel 23 ist auf dem Wellenzapfen 14 festgeklemmt. Eine Zugfeder 24 und eine Druckfeder 25 erzeugen die notwendige Rückstellkraft. Durch diese Anordnung wird mittels der Stellschraube 21 eine Grobverstellung und mittels der Stellschraube 17 die Feinverstellung des Trägerrahmens 12 gegenüber der Trägerplatte 2 um die vertikale Achse entsprechend den

gegebenen Hebelübersetzungen bewirkt.

Wie in Fig. 1 und 2 gezeigt wird, ist die Aufnahme 10 mit Wellenzapfen 46 mittels zweier vorgespannter Wälzlager 47 im Trägerrahmen 12 spielfrei gelagert. Die Drehung der Aufnahme 10 um die horizontale Achse wird relativ zum Trägerrahmen 12 ausgeführt und durch eine Stellschraube 26 über eine Verstelleinrichtung 27 und einen Hebel 28 bewirkt. Die Verstelleinrichtung 27 ist in Fig. 4 dargestellt. Sie ist ein Hebelsystem mit Federgelenken und fest mit dem Wellenzapfen 14 verbunden. Eine Stellschraube 29 dient zur Grob- und eine Stellschraube 26 zur Feinverstellung des Hebels 28 entsprechend den vorgegebenen Hebelübersetzungen. Die Stellschraube 26 wirkt über einen Hebel 30 auf einen zweiten Hebel 31. Die Bewegungsgröße dieses Hebels 31 am Berührungspunkt mit dem Hebel 28 ist dann etwa proportional der Schwenkbewegung der Aufnahme 10. Das Schema der Lagerung zum Verschieben des Haltewinkels 4 relativ zur Grundplatte 33 ist aus den Fig. 1 und 3 ersichtlich. Auf zwei unterschiedlich großen Zylindern 34 und 35 ist der Haltewinkel 4 mittels Wälzlager 36 und vier Wälzlager 38 aufgesetzt. Die Wälzlager 38 bilden mit dem Zylinder 34 eine prismatische Führung mit zwei Freiheitsgraden. Der zweite Freiheitsgrad wird durch die Geradföhrung aus dem Wälzlager 36 und dem Zylinder 35 blockiert. Gegen Abheben sind die angefederten Wälzlager 37 und 39 mit Endanschlägen versehen.

Das Verschieben des Haltewinkels 4 im Freihubbereich erfolgt mit Hand gegen die Kraft einer Feder 40 bis ein Haken 41 einrastet. Nach Ausklinken föhrt der Haltewinkel 4 infolge der Federkraft soweit nach vorn, bis eine an ihm befestigte Verstellschraube 42 auf einen Hebelbalken 43 trifft, wobei die Fahrgeschwindigkeit durch einen hier nicht dargestellten Geschwindigkeits-

regler konstant gehalten wird. Der Hebelbalken 43 ist auf der Grundplatte 33 mit Federgelenk gelagert und auf der anderen Seite mit der Federkraft einer Feder 44 gegen eine Stellschraube 45 abgestützt. Die Grobver-
5 stellung der Verschiebebewegung erfolgt durch eine Stellschraube 42 direkt und die Feinverstellung, indem die Längsbewegung der Stellschraube 45 über Hebelbalken 43 mit dem entsprechenden Hebelverhältnis unterersetzt wird. Die Führungssäulen 34, 35 sind mit einer Grund-
10 platte 33 verbunden. An der Unterseite der Grundplatte 33 sind Haftmagnete 49 und erhabene Auflagepunkte 50 angeordnet, wobei die Haftmagnete 49 gegenüber den erhabenen Auflagepunkten 50 zum Mittelpunkt der Grundplatte 33 hin versetzt sind. Eine Durckschraube
15 51 zum Abheben der Grundplatte 33 von der jeweiligen Arbeitsebene ist noch angeordnet.

Der besondere Vorteil der Justiervorrichtung besteht besteht darin, daß die Justierung mit einer Einstell-
genauigkeit in den Verschiebebereichen von Bruchteilen
20 von Mikrometern auch in großen Verschiebebereichen vorgenommen werden kann.

Eine Schwenkung des Prüflings um die x- bzw. y-Achse kann mit einer Einstellgenauigkeit unter einer Winkelsekunde in einem großen Winkelbereich vorgenommen werden.

Erfindungsanspruch

Präzisionsjustiereinrichtung für ein Gerät zum Prüfen asphärischer Flächen, bei der der Prüfling in einer Vorrichtung aufgenommen, mit dieser Vorrichtung in verschiedenen Freiheitsgraden bewegt und mittels einer Geradföhrung in Richtung seiner optischen Achse verschoben wird, wobei die Vorrichtung aus einer Grundplatte, einem Haltewinkel mit einer senkrechten Fläche und einer waagerechten Grundfläche besteht und auf einem Schlitten angeordnet ist, bei der an der waagerechten Grundfläche Wälzlager angebracht sind, die auf zwei Führungssäulen unterschiedlichen Durchmessers und unterschiedlicher Länge prismatisch geführt sind, und bei der weiterhin in dem senkrechten Teil des Haltewinkels eine Aufnahme für den Prüfling angeordnet ist, die sowohl um eine vertikale Achse mit Wellenzapfen als auch um eine horizontale Achse mit Wellenzapfen schwenkbar ist gekennzeichnet dadurch, daß an der Unterseite der unter den Führungssäulen befindlichen Grundplatte (33) des Gerätes Haftmagnete (49) und erhabene Auflagepunkte (50) angeordnet sind, wobei die Haftmagnete (49) die Auflageebene nicht beröhren und gegenüber den erhabenen Auflagepunkten (50) zum Mittelpunkt der Grundplatte (33) hin versetzt sind, daß weiterhin der senkrechten Fläche (3) des Haltewinkels (4) eine Trägerplatte (2) mittels Zugfedern (6) zugeordnet ist und zwischen der senkrechten Fläche (3) und der Trägerplatte (2) Lagerkugeln (5) vorhanden sind, daß am Haltewinkel (4) ein senkrecht und ein waagerecht gegen die Trägerplatte (2) wirkendes Verstell-element (8, 9) angebracht ist und daß zur Schwenkung um die horizontale und vertikale Achse jeweils ein Verkippmechanismus angeordnet ist, wobei zur Grobverstellung des Verkippmechanismus an der Trägerplatte (2) jeweils ein Verstellelement (21) bzw. (29) und zur Feinverstellung des Verkippmechanismus einem Verstellelement (17) bzw. (26) ein mehrgliedriges Gelenkhebelsystem (19), (20), (22) bzw. (30), (31) zugeordnet ist und den Verstellelementen (21, 29) ebenfalls Hebel (22), (23) bzw. (31) zugeordnet sind.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

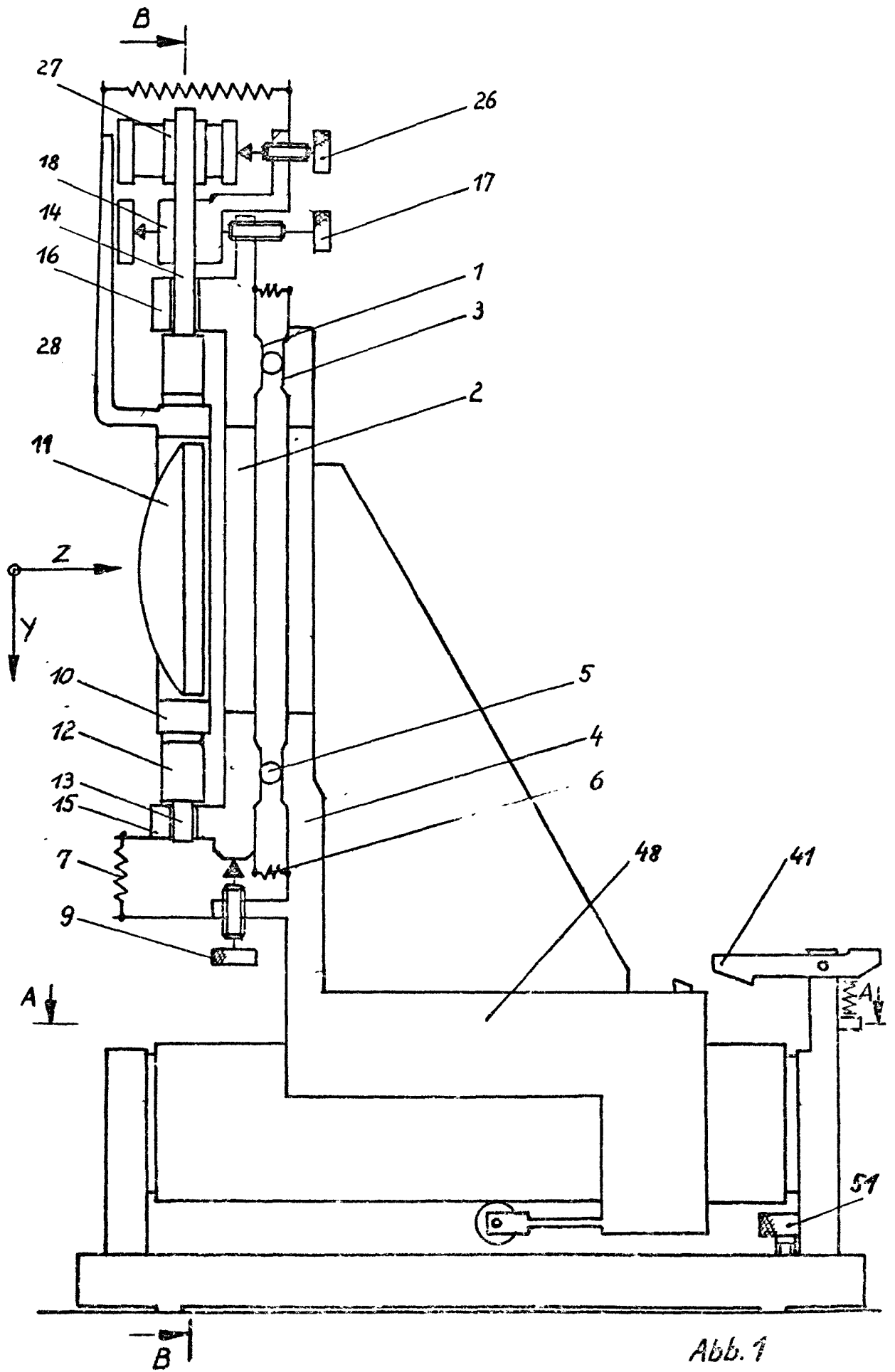
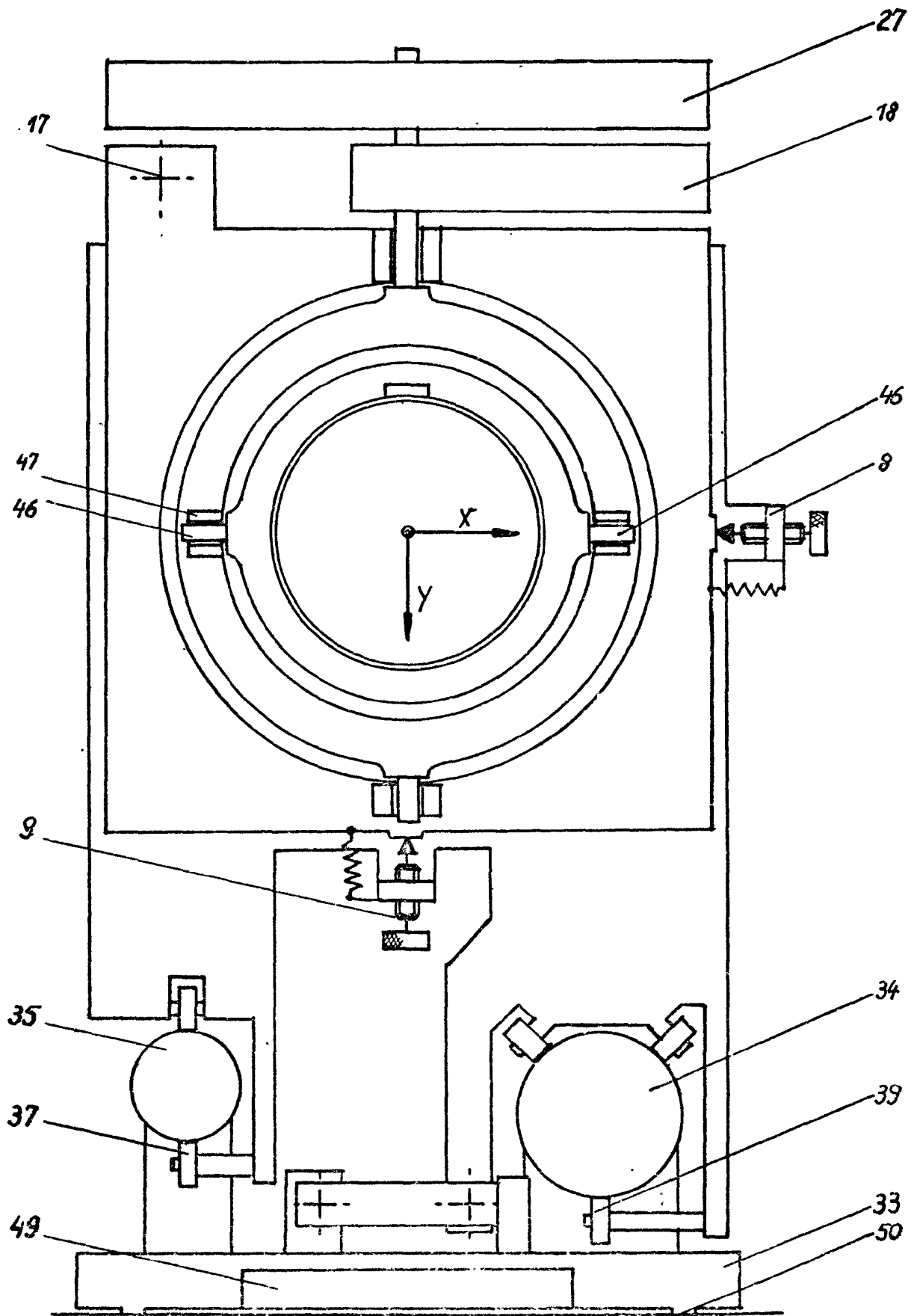


Abb. 1



Schnitt B-B

Abb. 2

