



## PATENTSCHRIFT

(19) DD (11) 282 979 A5

4(51) G 01 B 21/00

## PATENTAMT der DDR

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) AP G 01 B / 328 218 7

(22) 04.05.89

(44) 26.09.90

(71) siehe (73)

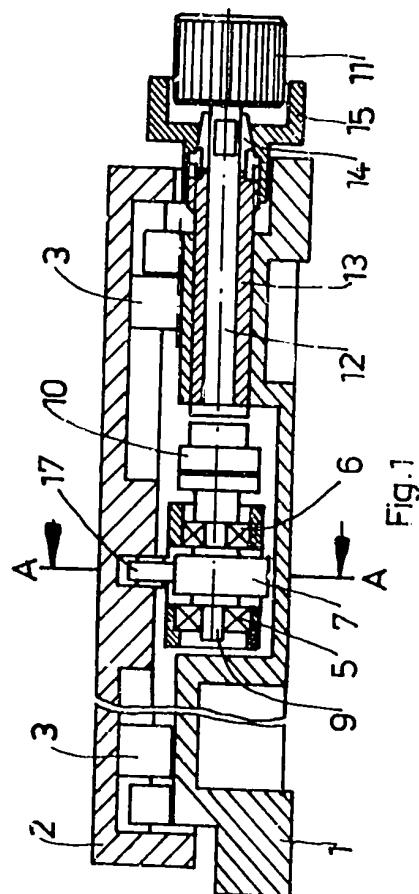
(72) Tänzer, Wilfried, Dr.-Ing.; Sommer, Hans-Joachim, DD

(73) VEB Carl Zeiss JENA, Carl-Zeiss-Straße 1, Jena, 6900, DD

## (54) Kippbarer Tisch für Meßgeräte insbesondere für Längenmeßgeräte

(55) Meßgerät; Längenmeßgerät; Tisch; Grundplatte; Tischplatte, kippbar; Kurvenscheibe; Spirale, archimedisch; Stützwälzlager; Bremsmittel; Klemmittel

(57) Die Erfindung betrifft einen kippbaren Tisch für Meßgeräte, insbesondere für Längenmeßgeräte, welcher eine Grundplatte 1 und eine darauf angeordnete Tischplatte 2 umfaßt, wobei die Tischplatte 2 um eine Kippachse 4 kippbar ist. In der Grundplatte 1 ist eine Kurvenscheibe 7 mit einer archimedischen Spirale als Wirkfläche 8 drehbar gelagert und über eine Kupplung 10 mit einem Bedienelement 11 verbunden. Auf der einen Seite der Kippachse 4 und in einem Abstand von dieser ist eine Feder 16 und auf der anderen Seite der Kippachse 4 und in einem Abstand von dieser ist ein Stützwälzlager 17 derart vorgesehen, daß das Stützwälzlager 17 in steter Wirkverbindung mit der Kurvenscheibe 7 steht. An der Wellenlagerung oder an der Lagerung der Kurvenscheibe 7 sind einstellbare, die Drehbewegung der Kurvenscheibe 7 hemmende Mittel vorgesehen. Fig. 1



**Patentansprüche:**

1. Kippbarer Tisch für Meßgeräte, insbesondere für Längenmeßgeräte, welcher auf dem Meßgerätetisch angeordnet ist und welcher eine Grundplatte und eine darauf angeordnete Tischplatte umfaßt, wobei die Tischplatte kippbar um eine in der Grundplatten- oder Meßebene liegende Kippachse gelagert ist, welche in der Grundplatte in etwa senkrecht zur Meßrichtung angeordnet ist, dadurch gekennzeichnet, daß in der Grundplatte (1) eine Kurvenscheibe (7) drehbar gelagert ist, deren Wirkfläche (8) als archimedische Spirale ausgebildet ist und die über eine Kupplung (10) mit einer mit einem Bedienelement (11) ausgestatteten Welle (12) verbunden ist, daß in der Tischplatte (2) auf der einen Seite der Kippachse (4) und in einem Abstand von dieser Kippachse (4) eine Feder (16) und auf der anderer Seite der Kippachse (4) und in einem Abstand von dieser Kippachse (4) ein Stützwälzlager (17) derart vorgesehen sind, daß das Stützwälzlager (17) in steter Wirkverbindung mit der Kurvenscheibe (7) steht, und daß an der Wellenlagerung oder an der Lagerung der Kurvenscheibe (7) einstellbare, die Drehbewegung der Kurvenscheibe (7) bremsende Mittel vorgesehen sind.
2. Tisch nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Grundplatte (1) eine die Welle (12) lagernde Hülse (13) vorgesehen ist, die an ihrem, dem Bedienelement (11) zugewandten Ende mit Kegelflächen versehene federnde Zungen (14) besitzt, welche mit einer Innenkegelfläche einer auf die Hülse (13) aufschraubbaren Klemmutter (15) und mit ihrer Innenfläche mit der Welle (12) nach Art einer Spannzange in Wirkverbindung stehen, wobei die Welle (12) im Wirkungsbereich der Zungen (14) teilweise freigedreht ist.
3. Tisch nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kurvenscheibe (7) in Wälzlagern (5; 6) gelagert ist.
4. Tisch nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kurvenscheibe (7) in aus Reibscheiben (18; 19) bestehenden Lagern gelagert ist, deren Reibradius so bemessen ist, daß unabhängig von der Masse des auf dem Tisch gelagerten Meßobjektes und der Kraft der Feder (16) die Elementenpaarung Kurvenscheibe (7) – Stützwälzlager (17) selbsthemmend ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

**Anwendungsgebiet der Erfindung**

Die Erfindung betrifft einen kippbaren Tisch für Meßgeräte, insbesondere für Längenmeßgeräte zur Aufnahme von Meßobjekten und zum Ausrichten der Meßobjekte zur jeweiligen Meßachse.

**Charakteristik des bekannten Standes der Technik**

Zum Zwecke einer hochgenauen Längenmessung von Meßobjekten müssen diese mit ihren Meßflächen senkrecht zur jeweiligen Meßachse des Meßgerätes ausgerichtet sein. So muß bei waagerechter Meßachse ein Meßobjekt mit parallelen Meßflächen um die Z-Achse und um die Y-Achse gekippt werden, damit im Umkehrpunkt der Meßwertfolge ein Meßfehler infolge einer Fehllage des Meßobjektes ausgeschlossen werden kann. Bei teilweise gekrümmten Meßflächen, wie z. B. bei zylindrischen Meßobjekten, sind je nach Lage der Zylinderfläche außerdem Verschiebungen des Meßobjektes in Richtung der Y- und Z-Achse notwendig. Die Reihenfolge und Notwendigkeit der Umkehrpunktsuche der einzelnen Verschiebungen oder Verkippungen des Meßobjektes hängt von dessen Form und Lage zur Meßachse ab.

Ein Tisch eines Meßgerätes umfaßt deshalb vier Justiermöglichkeiten, nämlich Verschiebungen in Y- und Z-Richtung und Verkippungen um die Y- und um die Z-Achse.

Bei bekannten Geräten wird deshalb die Verkippung des Tisches um eine in der Meßebene liegende und senkrecht zur Meßachse verlaufende Achse durch selbstsperrende Mechanismen, wie z. B. durch Gewinde, eingeleitet und durchgeführt, so daß der Tisch in jeder Stellung des Einstellbereiches verharrt, wenn das Stellelement nicht betätigt wird (CZ-Druckschrift „Längenmeßmaschine LMM 05-1000 C“ Nr. 24-K232-1 Ag 29-041-85. Druckschrift der Fa. SIP, CH, Universalmeßmaschine MUL300, Nr. 1467 I.T.G. 721225. Druckschrift der Fa. Trimos, CH, Universalmeß- und Einstellgerät, Nr. 7727/82-2000.). Bei diesen Tischen ist das Einstellmoment am Bedienelement abhängig von der Meßobjektlast.

Bei einem weiteren bekannten Gerät ist zur Erzeugung der entsprechenden Kippbewegung ein Exzenter vorgesehen (CZ-Druckschrift „Universalängenmesser ULM 01-600 C“, Nr. 24-K292-1).

Nachteilig bei diesem Tisch ist es, daß die Feinfähigkeit innerhalb des Einstellbereiches nicht konstant ist. Da der verwendete Exzenter jedoch nur in einem bestimmten begrenzten Bereich selbsthemmend ist, muß die Bewegung des Tisches durch eine zusätzliche Klemmanordnung gestoppt werden.

Aus der DE-OS 3014423 ist eine Einrichtung zur Einstellung der Neigung einer Tastatur mit Hilfe eines Verstellmechanismus beschrieben und dargestellt, bei welchem mindestens eine Kurvenscheibe vorgesehen ist, die durch eine Handhabe verdreht werden kann. Diese Kurvenscheibe ist in einem Gehäuse auf einer beidseitig gelagerten Achse angeordnet. Nachteilig ist auch hier, daß, um eine einmal eingestellte Neigung zu fixieren, eine zusätzliche Feststelleinrichtung vorhanden sein muß.

### Ziel der Erfindung

Es ist das Ziel der Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen und einen mit einfachen Mitteln zuverlässig funktionierenden Tisch für Meßgeräte zu schaffen.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen kippbaren Tisch für Meßgeräte, insbesondere für Längenmeßgeräte zu schaffen, der mit einfachen technischen Mitteln bei Messungen an Meßobjekten eine sichere Umkehrpunktterfassung durch Kippung des Tisches um eine in der Meßebene liegende und senkrecht zur Meßachse verlaufende Achse gestattet. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe bei einem kippbaren Tisch für Meßgeräte, insbesondere für Längenmeßgeräte, welcher auf dem Meßgerätetisch angeordnet ist und welcher eine Grundplatte und eine darauf angeordnete Tischplatte umfaßt, wobei die Tischplatte kippbar um eine in der Grundplatten- oder Meßebene liegende Kippachse angeordnet ist, welche in der Grundplatte in etwa senkrecht zur Meßrichtung gelagert ist, dadurch gelöst, daß in der Grundplatte eine Kurvenscheibe drehbar gelagert ist, deren Wirkfläche als archimedische Spirale ausgebildet ist und die über eine Kupplung mit einer mit einem Bedienelement ausgestatteten Welle verbunden ist, daß in der Tischplatte auf der einen Seite der Kippachse und in einem Abstand von dieser Kippachse eine Feder und auf der anderen Seite der Kippachse und in einem Abstand von dieser Kippachse ein Stützwälzlagerring vorgesehen sind, daß das Stützwälzlagerring in steter Wirkverbindung mit der Kurvenscheibe steht, und daß an der Wellenlagerung oder an der Lagerung der Kurvenscheibe einstellbare, die Drehbewegung der Kurvenscheibe bremsende Mittel vorgesehen sind.

Dabei ist es vorteilhaft, wenn in der Grundplatte eine die Welle lagernde Hülse vorgesehen ist, die an ihrem, dem Bedienelement zugewandten Ende mit Kegelflächen versehene federnde Zungen besitzt, welche mit einer Innenkegelfläche einer auf die Hülse aufschraubbaren Klemmutter und mit ihrer Innenfläche mit der Welle nach Art einer Spannzange in Wirkverbindung stehen, wobei die Welle im Wirkungsbereich der Zungen teilweise freigedreht ist.

Ferner ist es vorteilhaft, wenn die Kurvenscheibe in Wälzlagern gelagert ist.

Vorteilhaft ist es, wenn die Kurvenscheibe in aus Reibscheiben bestehenden Lagern gelagert ist, deren Reibradius so bemessen ist, daß unabhängig von der Masse des auf dem Tisch gelagerten Meßobjektes und der Kraft der Feder die Elementenpaarung Kurvenscheibe Stützwälzlagerring selbsthemmend ist.

Bei Anwendung des erfindungsgemäßen kippbaren Tisches ist die Feinfähigkeit der Kippung des Tisches um die Y-Achse konstant. Die Klemmung des Tisches wirkt nicht schlagartig, sondern über einen größeren Betätigungs weg, so daß die Schwierigkeit des Bedienelementes zur Kippung stufenlos und feinfühlig bis zur vollständigen Klemmung eingestellt werden kann. Bei entsprechender Dimensionierung der Kurvenscheibe kann der Kippmechanismus selbst- oder nicht selbsthemmend eingestellt werden. Bei nichtselbsthemmendem Mechanismus ist es im Zusammenhang mit einer Anzeige zur automatischen Umkehrpunktterfassung einer Meßwerterfassung möglich, ohne daß die Handkraft des Bedienenden die Messung verfälschen kann. Eine Einstellung auf unterschiedliche Meßobjektmassen ist möglich, bzw. die Einstellung erfolgt automatisch.

### Ausführungsbeispiel

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

- Fig. 1: einen Schnitt durch den kippbaren Tisch,
- Fig. 2: einen Schnitt A-A durch den Tisch und
- Fig. 3: die Lagerung der Kurvenscheibe in Reibscheiben.

Der im Schnitt in Fig. 1 dargestellte, kippbare Tisch für Meßgeräte umfaßt eine Grundplatte 1 und eine darauf angeordnete Tischplatte 2, wobei die Tischplatte 2 in der Grundplatte 1 in verspannten Wälzlagern 3 kippbar um eine in der Grundplatten- oder Meßebene liegende Kippachse 4 gelagert ist. Diese Kippachse 4 verläuft in etwa senkrecht zur Meßrichtung.

In der Grundplatte 1 ist in Wälzlagern 5; 6 eine auf einer Welle 9 angeordnete Kurvenscheibe 7 drehbar gelagert, deren Wirkfläche 8 als archimedische Spirale mit einer linearen Steigung ausgebildet ist und welche über eine Kupplung 10 mit einer mit einem Bedienelement 11 ausgestatteten Welle 12 verbunden ist. Zur Lagerung der Welle 12 ist in der Grundplatte 1 eine Hülse 13 fest angeordnet. Diese Hülse 13 besitzt an ihrem, dem Bedienelement 11 zugewandten Ende mit Außenkegelflächen versehene federnde Zungen 14, welche mit einer Innenkegelfläche einer auf der Hülse 13 aufgeschraubten Klemmutter 15 nach Art einer Spannzange in Wirkverbindung stehen.

In der Tischplatte 2 sind auf der einen Seite der Kippachse 4 und in einem Abstand von dieser Kippachse 4 eine Feder 16 (Druckfeder) und auf der anderen, gegenüberliegenden Seite der Kippachse 4 und in einem Abstand von dieser Kippachse 4 ein Stützwälzlagerring 17 derart vorgesehen, daß das Stützwälzlagerring 17 stets in Wirkverbindung mit der Kurvenscheibe 7 steht (Fig. 2). An der Lagerung der Welle 12 und/oder an der Lagerung der Kurvenscheibe 7 sind vorzugsweise einstellbare, die Drehbewegung hemmende oder bremsende Mittel vorgesehen, die gemäß der Ausführung des Tisches nach Fig. 1 und 2 die Hülse 13 mit den Zungen 14 und die Klemmutter 15 umfassen. Gemäß der Ausführung nach Fig. 3 sind es die auf der Welle 9 angeordneten Reibscheiben 18 und 19.

Wie aus Fig. 1 und 2 ersichtlich, ist die Kurvenscheibe 7 über die Kupplung 10 und die Welle 12 mit dem Bedienelement 11 verbunden und kann durch Betätigung des Bedienelementes 11 verdreht werden, so daß damit eine Kippung der Tischplatte 2 um die Kippachse 4 vollzogen werden kann. Innerhalb des Berührungsreiches zwischen Klemmutter 15 und den Zungen 14 der Hülse 13 ist die Welle 12 freigedreht, so daß, im Gegensatz zur üblichen Ausführung von Spurkegelschraubverbindungen, der

Kraftverlauf beim Klemmen über einen elastischen Bereich geführt wird. Damit wird die Klemmung im Anfangsbereich der Betätigung des Bedienelementes 11 zu einer Bremse mit entsprechender Feinfühligkeit. Bei dieser Ausführungsform des Tisches sind die Lager der Kurvenscheibe 7 die Wälzlager 5 und 8. Wird die Klemmung durch Zurückdrehen der Klemmutter 15 (in Richtung Bedienelement 11) außer Kraft gesetzt, kann die Tischplatte 2 durch Verdrehen der Kurvenscheibe 7 gekippt werden. Wird das Bedienelement 11 losgelassen, drückt die Feder 16 bzw. das auf der Tischplatte 2 liegende Meßobjekt (nicht dargestellt) die Tischplatte selbsttätig in die unterste durch die Wirkfläche 8 der Kurvenscheibe 7 vorgegebene Stellung, da bei dieser getrieblichen Anordnung die Tischkippung aufgrund der vorhandenen Rollreibung und der Steigung der archimedischen Spirale nicht selbsthemmend ist. Die Geschwindigkeit der Bewegung der Tischplatte 2 in die unterste Stellung kann durch unterschiedliches Anziehen der Klemmutter 15 verändert werden.

Bei dem kippbaren Tisch nach Fig. 3 ist die Kurvenscheibe 7 in aus Reibscheiben 18 und 19 bestehenden Lagern gelagert, wobei der Reibradius der Reibscheiben 18 und 19 so bemessen ist, daß unabhängig von der Masse des auf der Tischplatte 2 liegenden Meßobjektes und der Kraft der Feder 16 die Elementenpaarung Kurvenscheibe 7 – Stützwälzlager 17 selbsthemmend ist. Diese Reibscheiben 18 und 19 sind fest oder lose auf der Welle 9 angeordnet. Dabei erzeugt die Kraft F (Federkraft + Meßobjektlast) durch die Steigung der Spirale der Kurvenscheibe 7 ein Moment M, welches diese in die unterste Stellung drehen möchte. Gleichzeitig erzeugt die Kraft F Lagerkräfte, die an den Gleitscheiben 18 und 19 bei den Reibradien  $r$  und  $r$  Reibmomente  $M$  bzw.  $M$  erzeugen, die  $M$  entgegengesetzt sind. Werden die Reibscheiben 18 und 19 an der Welle 9 starr befestigt, so wirkt nur  $M$  sonst immer  $M$ . Entsprechend der Dimensionierung von  $r$  und  $r$  kann erreicht werden, daß der Kippmechanismus immer selbsthemmend ist, oder aber selbsthemmend wird, wenn eine oder beide Reibscheiben 18 und 19 bei  $r$  an der Welle 9 festgelegt sind. Ist bei dieser Ausführung auch die Klemmutter 15 und die mit den Zungen 14 versehene Hülse 13 vorhanden, so kann auch ein eventuell noch vorhandenes Restmoment kompensiert werden.

