



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: G 01 B

3/18

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



(12) **PATENTSCHRIFT** A5

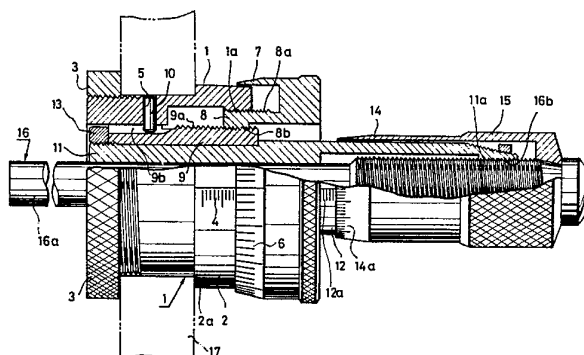
(11)

632 838

(21) Gesuchsnummer:	5943/78	(73) Inhaber:	Kabushiki Kaisha Mitutoyo Seisakusho, Minato-ku/Tokyo (JP)
(22) Anmeldungsdatum:	31.05.1978		
(30) Priorität(en):	31.05.1977 JP U/52-70413	(72) Erfinder:	Kiyohiro Nakata, Kure-shi/Hiroshima-ken (JP)
(24) Patent erteilt:	29.10.1982		
(45) Patentschrift veröffentlicht:	29.10.1982	(74) Vertreter:	Patentanwälte W.F. Schaad, V. Balass, E.E. Sandmeier, Zürich

(54) **Längenmessgerät.**

(57) Eine Messspindel (16) ist durch Drehen einer ersten Trommel (7) mit einem feinen Vorschub und durch Drehen einer zweiten Trommel (14) mit einem grossen Vorschub axial verstellbar. Die Feinverstellung ist auf Skalen (4 und 6) und die Grobverstellung ist auf Skalen (12a und 14a) ablesbar. Eine erste Hülse (1) mit einem Innengewinde (1a) ist in einem Rahmen (17) eines Projektors oder dergleichen befestigt. In das Gewinde (1a) greift die erste Trommel (7) mit einem Aussengewinde (8a) ein. Die erste Trommel (7) weist ferner ein Innengewinde (8b) auf, in welches eine zweite Hülse (11) mit einem Aussengewinde (9a) eingreift. Die zweite Hülse (11) ist mit einem zylindrischen Teil (9) innerhalb der ersten Hülse (1) axial verschiebbar, jedoch durch einen mit der ersten Hülse (1) verbundenen Keilstift (10), welcher in eine Keilnut (9b) eingreift, unverdrehbar gehalten. Die Feineinstellung der Messspindel (16) ergibt sich dadurch, dass die Gewinde (1a, 8a) eine unterschiedliche Steigung zu den Gewinden (8b, 9a) aufweisen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Längenmessgerät für eine Werkzeugmaschine oder ein Kontrollgerät, insbesondere für einen Projektor, dadurch gekennzeichnet, dass eine erste ein erstes Gewinde (1a; 19a) aufweisende Hülse (1; 1') Mittel (2, 3; 20, 21) zur Befestigung an einem Rahmen (17) oder Gehäuse der Werkzeugmaschine oder des Kontrollgerätes aufweist, dass eine zweite ein zweites und ein drittes Gewinde (9a, 11a; 26a, 27a) aufweisende Hülse (11; 11') entlang ihrer axialen Richtung unverdrehbar und in bezug auf die erste Hülse (1; 1') verschiebbar angeordnet ist, dass eine zweite Trommel (14; 33) aufweisende Messspindel (16; 28) in das dritte Gewinde (11a; 27a) eingreift und in ihrer axialen Richtung in bezug auf die zweite Hülse (11; 11') verschiebbar angeordnet ist, wobei sich ihr Schaft (16a; 28b) durch die erste und die zweite Hülse (1, 11; 1', 11') erstreckt und dass eine in bezug auf die erste Hülse (1; 1') verschiebbar angeordnete erste Trommel (7; 23) ein in das erste Gewinde (1a; 19a) eingreifendes viertes Gewinde (8a; 22a) und ein in das zweite Gewinde (9a; 26a) eingreifendes fünftes Gewinde (8b; 25a) aufweist.

2. Längenmessgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Gewinde (1a, 9a; 19a, 26a) den gleichen Drehsinn und eine voneinander unterschiedliche Steigung aufweisen.

3. Längenmessgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite Gewinde (1a, 9a; 19a, 26a) einen entgegengesetzten Drehsinn aufweisen.

4. Längenmessgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Gewinde (1a) auf der Innenseite der ersten Hülse (1), das zweite Gewinde (9a) auf der Aussenseite der zweiten Hülse (11), das vierte, in das erste Gewinde (1a) eingeschaubte Gewinde (8a) als Aussengewinde der ersten Trommel (7) und das fünfte, auf das zweite Gewinde (9a) aufgeschraubte Gewinde (8b) auf der Innenseite der ersten Trommel (7) angeordnet ist, wobei das vierte und das fünfte Gewinde (8a, 8b) radial gegenüberliegend angeordnet sind (Fig. 1).

5. Längenmessgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Gewinde (19a) auf der Aussenseite der ersten Hülse (1'), das zweite Gewinde (26a) auf der Innenseite der zweiten Hülse (11'), das vierte, auf das erste Gewinde (19a) aufgeschraubte Gewinde (22a) auf der Innenseite der ersten Trommel (23), das fünfte, in das zweite Gewinde (26a) eingeschraubte Gewinde (25a) als Aussengewinde der ersten Trommel (23) angeordnet ist, wobei das vierte (22a) und das fünfte Gewinde (25a) in axialer Richtung zueinander versetzt angeordnet sind (Fig. 2).

6. Längenmessgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel zum Verhindern der relativen Drehbewegung zwischen der ersten und der zweiten Hülse (1, 11; 1', 11') eine in der zweiten Hülse (11; 11') angeordnete Keilnut (9b; 29) und einen mit der ersten Hülse (1; 1') verbundenen, sich in die Keilnut (9b; 29) hineinerstreckenden Stift (10; 32) aufweisen.

7. Längenmessgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel zum Verhindern der relativen Drehbewegung zwischen der ersten und der zweiten Hülse eine in der ersten Hülse angeordnete Keilnut und einen an der zweiten Hülse angeordneten und in die Keilnut eingreifenden Keil aufweisen.

Die Erfindung betrifft ein Längenmessgerät für eine Werkzeugmaschine oder ein Kontrollgerät, insbesondere für einen Projektor.

Ein solches Längenmessgerät dient zum Messen einer Verschiebung eines beweglichen Gestells oder eines Tisches einer Werkzeugmaschine oder einer Bühne eines Projektors.

Ein bekanntes konventionelles Messgerät dieser Art ist so ausgebildet, dass die Spindel für den normalen Vorschub nur ein einfaches Gewinde aufweist, welches auch nur einen einzigen definierten Vorschub ermöglicht. Eine solche Anordnung wird in den Fällen als umständlich empfunden, wenn es wünschenswert ist, den Vorschub grob und fein einstellen zu können.

Aus der US-PS 4 218 823 ist ein Mikrometer bekannt, bei welchem die Rotation der Spindel optisch abgetastet wird. Die digital erfolgende Abtastung ermöglicht zwar ein hohes Auflösungsvermögen der zu messenden Strecke, erfordert aber einen relativ hohen Aufwand in Form einer elektronischen Auswert- und Anzeigevorrichtung. Ferner ist ein solches Messwerkzeug von einer Stromquelle abhängig. Diese Nachteile lassen ein solches Messwerkzeug nicht überall als besonders geeignet erscheinen.

Ein weiteres Mikrometer ist aus der GB-PS 1 361 991 bekannt. Die Spindel dieses Mikrometers ist in eine Mutter eingeschraubt, die aus einem kompressiblen Material besteht. Der Zweck einer solchen Anordnung ist die Vermeidung jeglichen Spieles zwischen den relativ zueinander verstellbaren Teilen. Eine besondere Feineinstellung ist jedoch trotz der Spielfreiheit bei diesem Messwerkzeug nicht vorgesehen.

Aus den DE-OS 2 030 061 ist ein digitales Mikrometer bekannt, bei welchem die digitale Anzeige durch mechanisch verstellbare Zählräder erfolgt. Obwohl ein solches Mikrometer die Ablesbarkeit über eine grössere Strecke hinweg erleichtert, ist nur eine einzige Untersezung für den Vorschub vorgesehen. Eine erhöhte Ablesgenauigkeit, insbesondere beim Unterscheiden geringer Masstoleranzen, ist deshalb nicht möglich.

Ferner ist aus der DE-AS 1 279 338 ein Zählwerk-Mikrometer bekannt, welches ebenfalls zur Erleichterung der Ablesbarkeit eine digitale Anzeigevorrichtung aufweist. Zur Umstellung des Masssystems ist bei diesem bekannten Messwerkzeug das Zählwerk als auswechselbare Baueinheit ausgebildet. Der mechanische Aufwand dieses Messwerkzeuges ist relativ hoch und zur Umstellung sind ferner auswechselbare Teile erforderlich.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Längenmessgerät der eingangs genannten Art zu schaffen, welches einen groben und einen feinen Vorschub ermöglicht. Das Längenmessgerät soll dabei einen besonders präzisen Feinvorschub ermöglichen. Ferner soll das Längenmessgerät eine Verlängerung des Bewegungsbereiches der Spindel ermöglichen, ohne dass sich dadurch die gesamte Länge des Gerätes erhöht.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst.

Das erfindungsgemässe Längenmessgerät ermöglicht eine rasche und eine feine Verstellung der Messspindel bei einem relativ einfachen Aufbau ohne zusätzlich erforderliche Teile.

Anhand der Zeichnungen werden Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Längenmessgerätes in teilweise aufgebrochener Darstellung, und

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Längenmessgerätes im Längsschnitt.

In der Fig. 1 weist eine erste Hülse 1 einen vergrösserten zylindrischen Kopf 2 auf. Eine Mutter 3 ist auf das andere Ende der ersten Hülse 1 aufgeschraubt. Eine Ableseskala 4 erstreckt sich in Längsrichtung auf der Aussenseite des Kopfes 2. In der ersten Hülse 1 ist radial eine Stifthalteöffnung 5 gebohrt. Eine um den Kopf 2 drehbar angeordnete erste Trommel 7 weist eine in Umfangsrichtung angeordnete Trommelskala 6 auf. Die Trommel 7 weist ein koaxial angeordnetes zylindrisches Teil 8 auf. Auf der Aussenseite des zylindrischen Teiles 8 ist ein Aussengewinde 8a als viertes Gewinde angeordnet, während auf der Innenseite des zylindrischen Teiles 8 ein Innengewinde 8b als fünftes Gewinde angeordnet ist. Die Gewinde 8a und 8b sind

Rechtsgewinde. Das Gewinde 8a weist eine etwas grössere Steigung als das Gewinde 8b auf. Das vierte Gewinde 8a auf dem zylindrischen Teil 8 steht im Eingriff mit einem auf der Innenseite an einem Ende der ersten Hülse 1 angeordneten Innengewinde 1a als erstes Gewinde. Das fünfte, im zylindrischen Teil 8 angeordnete Innengewinde 8b steht mit einem zweiten, auf der Aussenseite des zylindrischen Teils 9 angeordneten Aussengewinde 9a im Eingriff. Das zylindrische Teil 9 ist mit der zweiten Hülse 11 verbunden.

Auf der Aussenseite des zylindrischen Teils 9 erstreckt sich in axialer Richtung eine schmale Keilnut 9b. In diese Keilnut 9b greift ein Keilstift 10 ein, welcher in die Stifthalteöffnung 5 eingepresst ist und welcher eine relative Verdrehung zwischen der ersten Hülse 1 und dem zylindrischen Teil 9 verhindert, jedoch eine axiale Verschiebung zwischen der Hülse und dem zylindrischen Teil ermöglicht. Der zylindrische Teil 9 ist auf die äussere Umfangsfläche einer zweiten Hülse 11 aufgeschoben und zwischen einer Schulter eines Kopfes 12 der zweiten Hülse 11 und einer Mutter 13 befestigt, welche Mutter auf das andere Ende der Hülse 11 aufgeschraubt ist. Der zylindrische Teil 9 ist mit der zweiten Hülse 11 integriert.

Eine zweite Trommel 14 mit einem angeformten Drehknopf 15 ist auf dem rückseitigen Ende der zweiten Hülse 11 drehbar angeordnet. Eine Messspindel 16 weist einen Messschaft 16a und ein Gewinde 16b auf, welches in ein drittes, in der zweiten Hülse 11 angeordnetes Gewinde 11a eingreift, um der Spindel 16 eine freie Bewegung in bezug auf die zweite Hülse 11 zu ermöglichen. Die zweite Trommel 14 mit dem Knopf 15 ist auf dem gewindeseitigen Ende dieser Spindel 16 befestigt.

An einem durch eine strichpunktierte Linie mit jeweils zwei Punkten dargestellten Rahmen oder Gestell 17 eines Kontrollgerätes, beispielsweise eines Projektors, ist die erste Hülse 1 derart befestigt, dass der abgesetzte Bereich 2a des Kopfes 2 an einer Seite und die auf die Hülse 1 aufgeschraubte Mutter 3 an der anderen Seite des Rahmens 17 anliegt.

Nachfolgend soll die Funktion des am Rahmen 17 befestigten Längenmessgerätes beschrieben werden.

Wenn der Knopf 15 nach rechts gedreht wird (Gewinde 16b ist ein Rechtsgewinde), dreht sich die Trommel 14 um den Kopf 12 und bewegt sich dabei in axialer Richtung nach links entsprechend der Darstellung in der Fig. 1, wobei die sich drehende Spindel 16 durch die Hülse 11 nach links bewegt wird.

Wenn der Knopf 15 nach links gedreht wird, drehen sich die Trommel 14 und die Spindel 16 nach links und bewegen sich dabei in axialer Richtung nach rechts. Die durch eine Drehbewegung des Knopfes 15 dabei erzielte axiale Verschiebung der

Spindel 16 kann auf der Skala 12a, welche in Längsrichtung auf dem äusseren Umfang des Kopfes 12 angeordnet ist, sowie auf der Trommelskala 14a, welche in Umfangsrichtung auf der Trommel 14 angeordnet ist, abgelesen werden. Beim Drehen der Trommel 14 wird die Spindel 16 mit einem grossen Vorschub bewegt.

Wenn die Trommel 7 nach rechts gedreht wird, dreht sich der zylindrische Teil 8 ebenfalls nach rechts und verschiebt sich dabei innerhalb des Innengewindes 1a in der Hülse 1 nach links.

Da eine relative Drehbewegung zwischen der Hülse 1 und dem zylindrischen Teil 9 durch den in die Keilnut 9b eingreifenden Stift 10 verhindert wird, bewirkt eine Rechtsdrehung des zylindrischen Teils 8 eine axiale Verschiebung dieses Teils auf dem Aussengewinde 9a des zylindrischen Teils 9 nach links. Wird demzufolge die Trommel 7 um eine Umdrehung nach rechts gedreht, dann bewegt sich der zylindrische Teil 8 in axialer Richtung nach links und gleichzeitig bewegt sich der zylindrische Teil 9 ebenfalls in axialer Richtung nach links. Da jedoch die Steigung des Aussengewindes 8a auf dem zylindrischen Teil 8 etwas grösser als die Steigung des Innengewindes 8b ist, wird sich der zylindrische Teil 9 in axialer Richtung nach links verschieben, wobei der Verschiebeweg der Differenz zwischen den beiden Gewindesteigungen entspricht. In der Folge wird die Spindel 16 ebenfalls in axialer Richtung nach links, jedoch unter einem feinen Vorschub verschoben, wobei der Verschiebeweg der Differenz zwischen den Gewindesteigungen entspricht.

Wird die Spindel 7 hingegen eine Umdrehung nach links verstellt, dann wird die Spindel 16 in der Fig. 1 um einen Betrag der Differenz zwischen den Gewindesteigungen nach rechts verschoben. Die durch eine solche Betätigung der Trommel 7 erzielte Verschiebung der Spindel 16 kann auf den Skalen 4 und 6 abgelesen werden.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die durch eine Umdrehung der Trommel 7 erzielte Verschiebung der Spindel 16 umso kleiner, je kleiner die Differenz zwischen den Steigungen der Gewinde 1a, 8a und den Gewinden 8b, 9a ist. Demzufolge kann ein feiner Vorschub der Spindel 16 erzielt werden, wenn diese Steigungsdifferenz genügend kleiner als die Steigung des Gewindes 16c der Spindel 16 gewählt wird.

In diesem Ausführungsbeispiel sind die Gewinde 1a, 8a, 8b und 9a Rechtsgewinde. Die Steigungen der Gewinde 1a, 8a sind grösser als jene der Gewinde 8b, 9a, wobei ihre Wirkungsweise erläutert wurde. Verschiedene Arten von Fein- und Grobvor-schüben sind durch unterschiedliche Bemessung der Gewindesteigungen und der Gewindesteigungen möglich, welche in der folgenden Tabelle zusammengestellt sind.

	Dreh- richtung der Gewinde 8a (22a)	Dreh- richtung der Gewinde 8b (25a)	Gewindesteigung 8a (22a)	Gewinde 8b (25a)	Bewegungsrichtung der Spindel 16 (28) bei Rechtsdrehung der Trommel 7 (23)	Bewegungsrichtung der Spindel 16 (28) bei Dre- hung der Trommel 7 (23) (Summe oder Differenz der Gewindeteilung der dargestellten Gewinde 8a (22a), 8b (25a))	Bewegung der Spindel 16 (28) bei Drehung der Trommel 14 (33)
1	rechts	rechts	gross	klein	links	Differenz	Grobver- stellung)
2	rechts	rechts	klein	gross	rechts	do.	do.
3	links	links	gross	klein	do.	do.	do.
4	links	links	klein	gross	links	do.	do.
5	rechts	links	gleiche Teilung gross oder klein	klein oder gross	do.	Summe	(Grobver- stellung)

	Dreh- richtung der Gewinde 8a (22a)	Dreh- richtung der Gewinde 8b (25a)	Gewindesteigung 8a (22a)	Gewinde 8b (25a)	Bewegungsrichtung der Spindel 16 (28) bei Rechtsdrehung der Trommel 7 (23)	Bewegungsrichtung der Spindel 16 (28) bei Dre- hung der Trommel 7 (23) (Summe oder Differenz der Gewindeteilung der dargestellten Gewinde 8a (22a), 8b (25a))	Bewegung der Spindel 16 (28) bei Drehung der Trommel 14 (33)
6	rechts	links	gleiche Teilung klein oder gross	gross oder klein	rechts	do.	do.
7	links	rechts	gleiche Teilung gross oder klein	klein oder gross	do.	do.	do.
8	links	rechts	gleiche Teilung klein oder gross	gross oder klein	links	do.	do.

Im Ausführungsbeispiel nach der Fig. 1 sind das vierte Gewinde 8a und das fünfte Gewinde 8b auf dem inneren und äusseren Umfang des zylindrischen Teils 8 der ersten Trommel angeordnet, jedoch ist eine solche Anordnung nicht zwingend notwendig. Wie in der Fig. 2 dargestellt, können das vierte und das fünfte Gewinde getrennt in Längsrichtung auf der ersten Trommel 7 angeordnet sein. In einem solchen Fall kann der Durchmesser des ganzen Gerätes nach der vorliegenden Erfindung klein gehalten werden, wodurch das Gerät von der Bedienungsperson leichter greifbar ist.

In der Fig. 2 weist eine erste Hülse 1' einen stationären Zylinder 18 sowie einen Zylinder 19 auf, von dem ein Ende innerhalb des Zylinders 18 befestigt ist. Auf ein Ende des Zylinders 18 ist zur Befestigung der ersten Hülse 1' eine Mutter 20 aufgeschraubt. Das andere Ende des Zylinders 18 weist einen Teil 21 mit einem grösseren Durchmesser auf. Der Zylinder 19 weist ein Aussengewinde 19a als erstes Gewinde auf. Das Gewinde 19a greift in ein Innengewinde 22a als viertes Gewinde ein, welches auf der Innenseite eines Zylinders 22 angeordnet ist, welcher ein Teil einer ersten Trommel 23 darstellt. Die erste Trommel 23 ist rohrförmig ausgebildet und erstreckt sich mit einem Ende über das Teil 21, zu dem sie relativ drehbar angeordnet ist. Die erste Trommel 23 ist auf dem Zylinder 22 durch eine Druckschraube 24 befestigt.

Ein Rohrstück 25 ist auf der Aussenseite des Zylinders 22 vom Innengewinde 22a in axialer Richtung entfernt befestigt. Das Rohrstück 25 hat ein Aussengewinde 25a als fünftes Gewinde und weist eine zur Steigung des Innengewindes 22a unterschiedliche Steigung auf. Das Aussengewinde 25a auf diesem Rohrstück 25 bildet einen Teil der ersten Trommel 23 und greift in das zweite Innengewinde 26a ein, welches auf der Innenseite eines Zylinders 26 als Teil einer zweiten Hülse 11' gebildet ist. Die zweite Hülse 11' weist ausser dem Zylinder 26 einen Zylinder 27 auf, welcher am Zylinder 26 befestigt ist. Ein Innengewinde 27a, d.h. ein drittes Gewinde, ist auf der Innenseite des Zylinders 27 angeordnet und greift in ein an einem Ende auf der Spindel 28 angeordneten Aussengewinde 28a ein. Das andere Ende 28b der Spindel 28 ist in dem stationären Zylinder 18 verschiebbar und drehbar angeordnet.

Eine Keilnut 29 ist auf der Aussenseite des Zylinders 19 angeordnet. Eine erste Schraube 30 ist radial in den Zylinder 26 eingeschraubt. Eine zweite Schraube 31 dient zur Fixierung der ersten Schraube 30 und ist in dasselbe Gewinde wie die Schraube 30 eingeschraubt. Die erste Schraube 30 weist eine ange-

formte Nutspitze 32 auf, welche in die Keilnut 29 eingreift. Die zweite Schraube 31 verspannt die erste Schraube 30. Eine zweite Trommel 33 ist auf einem Ende der Spindel 28 befestigt. Die zweite Trommel 33 ist drehbar und umgibt den Zylinder 27.

Das Teil 21 des stationären Zylinders 18 weist eine nicht dargestellte Skala in axialer Richtung auf, welche der Skala 4 nach der Fig. 1 entspricht. Die erste Trommel 30 weist eine nicht dargestellte Trommelskala auf, welche der Skala 6 nach der Fig. 1 entspricht. Die beiden nicht dargestellten Skalen dienen zum Ablesen der axialen Verschiebung der Spindel 28, welche Verschiebung durch eine Drehbewegung der ersten Trommel 23 bewirkt wird.

Der Zylinder 27 weist eine nicht dargestellte axiale Skala und die zweite Trommel 33 weist eine nicht dargestellte Trommelskala auf, welche zum Ablesen des Verschiebeweges der Spindel 28 dienen, der durch eine Drehbewegung des Knopfes 34 der zweiten Trommel 33 bewirkt wird. Der Zylinder 22 weist auf der Aussenseite des Bereiches mit dem Innengewinde 22a ein konisches Aussengewinde 22b auf, auf welches eine Mutter 35 mit einem konischen Gewinde aufgeschraubt ist. Der mit dem konischen Gewinde 22b versehene Bereich des Zylinders 22 weist einen axialen Schlitz auf, welcher sich bis an den linken Rand des Zylinders 22 erstreckt. Diese Anordnung erleichtert den Zusammenbau und vermeidet ein Spiel im Gewinde. Der Zylinder 26 weist ebenso ein konisches Gewinde 26b mit einem nicht dargestellten Schlitz auf, auf welches Gewinde eine Mutter 36 mit einem konischen Gewinde aufgeschraubt ist. Im gleichen Sinn weist auch das rechte Ende des Zylinders 27 ein konisches Gewinde 27b auf, welches geschlitzt ist und auf welches eine Mutter 37 mit einem konischen Gewinde aufgeschraubt ist.

Wenn die erste Trommel 23 des zuletzt beschriebenen Längenmessgerätes um eine Umdrehung verstellt wird, dann wird der Zylinder 22 gedreht und axial auf dem Zylinder 19 um eine Länge verschoben, welche einem Gewindegang der Gewinde 19a und 22a entspricht, während der Zylinder 26 gleichzeitig auf dem Zylinder 22 um eine Strecke verschoben wird, welche einem Gewindegang der Gewinde 25a und 26a entspricht. Wenn die Gewinde 19a und 22a den gleichen Drehsinn wie die Gewinde 25a und 26a aufweisen, dann wird die Spindel 28 in axialer Richtung exakt um eine Strecke verschoben, welche der Steigungsdifferenz zwischen den Gewinden 19a bzw. 22a und den Gewinden 25a bzw. 26a entspricht. Wenn die Gewinde 19a und 22a einen entgegengesetzten Drehsinn wie die Gewinde 25a und 26a aufweisen, dann wird die Spindel 28 in axialer

Richtung um eine Strecke verschoben, welche der Summe eines Ganges der Gewinde 19a bzw. 22a und eines Ganges der Gewinde 25a bzw. 26a entspricht. Die Resultate der verschiedenen Gewinde, Steigungsrichtungen und der Gewindesteigungen des Ausführungsbeispiels sind in der vorstehenden Tabelle aufgeführt.

Wenn der Knopf 34 um eine Umdrehung verstellt wird, dann wird die Spindel 28 in axialer Richtung um eine Strecke bewegt, welche einem Gang der Gewinde 27a, 28a entspricht.

Wie vorstehend beschrieben, ist die Anordnung nach der vorstehenden Erfindung eine solche, dass sich die Gewindespindel durch die erste und die zweite Hülse erstreckt; das Gewinde der Spindel greift in die zweite Hülse ein und die erste und die zweite Hülse sind durch die erste Trommel verbunden, welche

in Gewinde der beiden Hülsen eingreift. Durch diese Ausführung ist ein Fein- oder Grobvorschub der Spindel möglich, weil die Gewinde zwischen der ersten Trommel und der ersten Hülse sowie zwischen der ersten Trommel und der zweiten Hülse in-
einander eingreifen. Demzufolge weist der Gegenstand der vor-
liegenden Erfindung die Vorteile auf, dass ein feiner und ein
grober Vorschub der Spindel mit grosser Genauigkeit und auf
einfache Weise möglich sind und dass eine Vergrößerung des
Verstellbereiches der Spindel ohne eine Vergrößerung der tota-
len Länge des Gerätes erzielt wird.

Um eine relative Drehbewegung zwischen der ersten und der zweiten Hülse zu verhindern, ist es im Gegensatz zur dargestellten Ausführungsform auch möglich, eine in der ersten Hülse angeordnete Keilnut und einen an der zweiten Hülse angeordneten und in die Keilnut eingreifenden Keil vorzusehen.

FIG.1

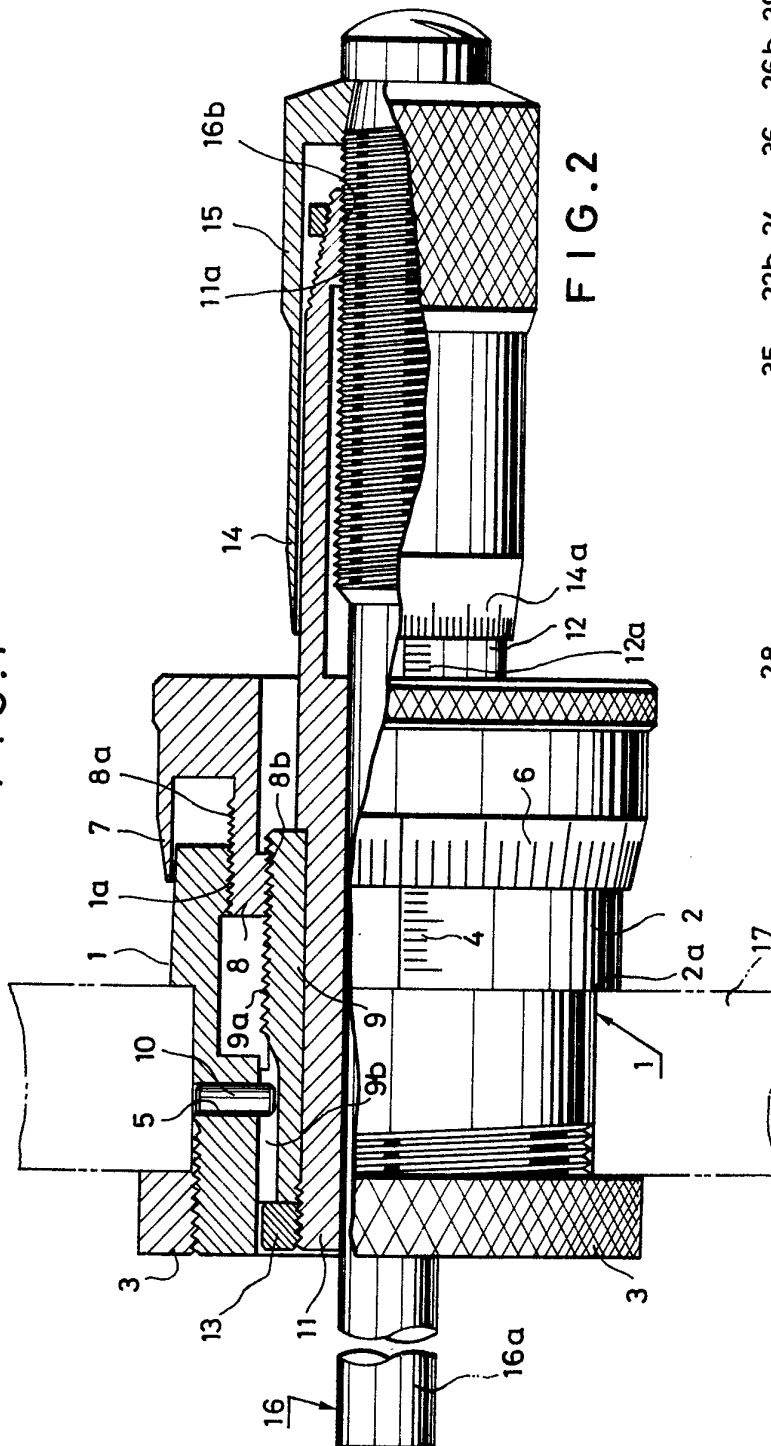


FIG.2

