



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 844 102 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.05.1998 Patentblatt 1998/22

(51) Int. Cl.⁶: B43L 9/16

(21) Anmeldenummer: 97114144.5

(22) Anmeldetag: 16.08.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE

(30) Priorität: 02.09.1996 DE 19635599

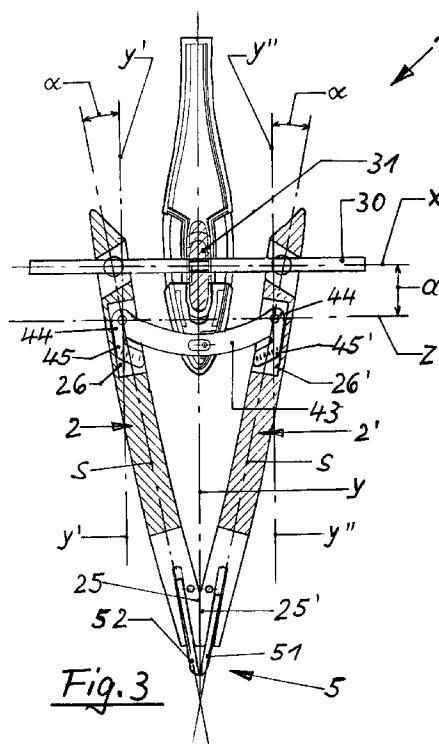
(71) Anmelder:
J.S. STAEDTLER GMBH & CO
D-90427 Nürnberg (DE)

(72) Erfinder:
• Leibeck, Christian
90439 Nürnberg (DE)
• Weiss, Peter
90587 Veitsbronn (DE)
• Hufnagel, Helmut
90527 Schwarzenbruck (DE)

(54) Zirkel mit Einstellmitteln

(57) Die Erfindung betrifft einen Zirkel (1) mit zwei Zirkelschenkeln (2, 2') und einem Einstellmittel (3) sowie ggf. weiteren Elementen, wobei jeder Zirkelschenkel (2, 2') ein Drehlager (21, 21') und ein Einstell-Lager (32, 32') aufweist. Hierbei sollen beide Zirkelschenkel (2, 2') als zweiarmlige Hebel ausgebildet sein, wobei der jeweilige Drehpunkt der Zirkelschenkel (2, 2') ein Drehlager (21, 21') ist, das an einem Lagerbügel (43) in senkrechtem Abstand zur Zirkelachse (y) angeordnet ist und wobei das Einstellmittel (3) eine in mindestens einem Einstell-Lager (32, 32') oder in einem sonstigen Einstellgewinde drehbar angeordnete Einstellspindel (30) ist, die ggf. im Gehäuse (41) des Zirkelkopfes (4) mit dem Stellrad (31) fixiert ist.

Die Einstell-Lager (32, 32') sind hierbei am jeweiligen Schenkelende (22, 22') der Zirkelschenkel (2, 2') angeordnet. Die Drehlager (21, 21') der Zirkelschenkel (2, 2') befinden sich auf einer Lagerachse (z) und die Einstell-Lager (32, 32') auf einer Einstellachse (x), wobei die Lagerachse (z) mit einem Achsabstand (a) zwischen der Einstellachse (x) und den Zirkelspitzen (5) angeordnet ist.



EP 0 844 102 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Zirkel mit Einstellmitteln, die zur Verstellung der Zirkelschenkel und damit zur Veränderung der Abstände der Zirkelspitzen zueinander dienen. Üblicherweise bestehen derartige Zirkel aus zwei Zirkelschenkeln, die in einem Zirkelkopf gelagert sind und deren Spitzen in bestimmten Abständen zueinander eingestellt werden können.

Die Schenkelverstellung erfolgt hierbei von Hand und häufig auch mit Hilfe von Einstellmitteln, insbesondere von Einstellspindeln, die mit einer oder zwei Spindelmuttern zusammenwirken und die je nach Gewindesteigung, Entriegelungsmechanismen oder sonstiger konstruktiver Mittel eine schnelle oder langsame Verstellung bzw. Veränderung der Spitzenabstände zueinander ermöglicht.

Die Einstellspindel ist hierbei in der Regel axial zwischen dem Zirkelkopf und den Zirkelspitzen in mehr oder weniger großem Abstand zum Zirkelkopf und zu den Schenkelen bzw. zu den Drehlagern hin angeordnet und drehbar gelagert.

Ein derartiger Zirkel ist beispielsweise aus

[1.] DE-GM 18 32 209 bekannt.

Der hier gezeigte Zirkel mit einer Zahnstange und mit einem Einstellrad weist im Zirkelkopf zwei Lagerachsen auf, in denen die Zirkelschenkel drehbar gehalten sind.

Die Spitzenabstände können hier durch einen auf eine Zahnstange wirkenden Drehknopf verstellt werden. Hierbei erfolgt die Feineinstellung durch Verdrehen des Drehknopfes, während eine Grobeinstellung durch verstärkten Druck auf die Schenkelspitzen vorgenommen wird, wobei die Zahnstange und das am Drehknopf angeordnete Ritzel ineinander kämmen.

Aus [2.] DE-PS 1 761 101 ist ein weiterer Zirkel bekannt, der eine rotierende Einstellspindel und ein auf dieser mittig angeordnetes Einstellrad aufweist. Um hiermit eine schnelle Grobeinstellung zu ermöglichen, soll die Einstellspindel ein steilgängiges, selbsthemmungsfreies Gewinde aufweisen. Bei verstärktem Querdruck oder Zug auf die Schenkelspitzen rotiert die Einstellspindel selbsttätig und bewirkt die Grobeinstellung, während die Feineinstellung durch manuelles Betätigen der Stellschraube erfolgen soll.

Nach [3.] DE-PS 38 36 683 sind bei einem ähnlichen Zirkel die Spindelmuttern federnd aufspreizbar von der mit einem normalen Gewinde versehenen Spindel abzuheben, um dadurch eine sogenannte Schnellverstellung bei entriegelter Spindel zu ermöglichen. Die Feinverstellung der Spitzenabstände erfolgt auch hier durch Verdrehen der Triebsscheibe mittels der relativ feingängigen

Gewindespindel.

Nachteilig bei den bekannten Zirkeln ist es, daß zur einfachen und insbesondere zur schnellen Verstellung der Zirkelschenkel entweder aufwendige Vorrichtungen oder spezielle Spindeln erforderlich sind. Andernfalls ist eine Schenkelverstellung mit normalen, d.h. mit feingängigen, Einstellspindeln nur mit relativ viel Zeit- und Arbeitsaufwand möglich.

Ein weiterer Nachteil dieser bekannten Zirkel ist auch darin zu sehen, daß es bei deren Benützung bzw. beim Ziehen von Kreisen erforderlich ist, unter ständiger Schwerpunktverlagerung auf guten Kontakt der Zirkelspitze in der Unterlage einerseits und der Mine mit dem Aufzeichnungsträger zum anderen zu achten. Dies wird mit zunehmendem Zeichenradius immer schwieriger. Außerdem wird es oft als nachteilig empfunden, daß die Einstellung der Spitzenvorstände von Nadel und Mine nicht unerheblich die Größe des zu ziehenden Kreises beeinflußt. Hierdurch ist eine halbwegs brauchbare Skalierung der Einstellwerte mittels Meßskala oder sonstiger Anzeigemittel nicht möglich.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Zirkel zu schaffen, der die genannten Nachteile nicht aufweist und der insbesondere preiswert herstellbar ist, der eine verbesserte Schwerpunktlage vor allem beim Zeichnen mittelgroßer Kreise aufweist und bei dem eine einfache und schnelle Verstellbarkeit der Zirkelschenkel auch ohne spezielle Ausstattung oder zusätzliche Hilfsmittel möglich ist. Zudem soll hiermit ggf. auch eine bessere und genauere Skalierbarkeit der Zirkelstellung ermöglicht werden.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen des Hauptanspruches gelöst.

Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen erfaßt.

Die Erfindung wird anhand einiger Ausführungsbeispiele mit den nachfolgenden Zeichnungen näher beschrieben.

Hierbei zeigen:

- Fig. 1 einen ersten Zirkel mit geschlossenen Zirkelschenkeln und mit einer Einstellskala,
- Fig. 2 eine Schnittdarstellung durch einen weiteren Zirkel, bei etwa paralleler Schenkelstellung,
- Fig. 3 den Zirkel nach Figur 2 mit geschlossenen Schenkeln,
- Fig. 4 den Zirkel nach Figur 2 und 3 mit ganz geöffneten Schenkeln,
- Fig. 5 eine dritte Ausführung bei geschlossener Schenkelstellung,
- Fig. 6 den Zirkel nach Figur 5 von der Seite betrachtet,
- Fig. 7 eine vierte Ausführung mit senkrechter Einstellspindel, bei geschlossener Schenkelstellung und
- Fig. 8 den Zirkel nach Figur 7 in ganz geöffnetem Zustand.

Der aus Figur 1 ersichtliche Zirkel 1' mit geschlossenen Zirkelschenkeln 2, 2' und mit einer Einstellskala 6, weist zwei leicht nach innen gewölbte Zirkelschenkel 2, 2' auf, die in Drehlagern 21, 21' an einem gebogenen und im Zirkelkopf 4 starr befestigten Lagerbügel 43 drehbar bzw. kippbar befestigt sind und deren Schenkelspitzen 23, 23' als Zirkelspitzen 5 eine Nadel 51 und eine Mine 52 enthalten.

In definiertem Achsabstand a zu der senkrecht auf der Zirkelachse y verlaufenden Lagerachse z befindet sich die Einstellachse x, die hier die Mittellinie der Einstellspindel 30 bildet, deren mittig angeordnetes Stellrad 31 im Gehäuse 41 des mit einem Griff 42 versehenen Zirkelkopfes 4 gegen Querverschiebungen gesichert aber drehbar gelagert ist und die mittels der als um ihre Querachse drehbare Muttern ausgebildeten Einstell-Lager 32 und 32' die jeweilige Verstellung der Zirkelspitzen unter Ausnutzung des Hebelgesetzes bewirkt, wobei ein relativ kurzer Einstellweg entlang der Einstellachse x einen relativ großen Verstellweg der Zirkelspitzen bzw. der Nadel 51 und der Mine 52 zueinander bewirkt.

Die Einstellskala 6 besteht aus einem gewölbten und in dem Zirkelkopf 4 befestigten Skalenträger 61 der eine cm-Skala 62 und eine Zoll-Skala 62' aufweist auf denen die an den Schenkelnenden 22 und 22' angeformten Zeiger 24 und 24' den jeweils eingestellten Wert in beiden Maßstäben bzw. Größen gleichzeitig anzeigen. Da in der dargestellten geschlossenen Zirkelposition der eingestellte Wert gleich Null ist, stehen auch die Zeiger 24 und 24' in den entsprechenden Skalenpositionen.

Nach den Figuren 2, 3 und 4 ist in Schnittdarstellungen ein weiterer Zirkel 1 dargestellt, in Figur 2 bei etwa paralleler Schenkelstellung, in Figur 3 mit geschlossenen Schenkeln 2, 2' und gemäß Fig. 4 mit ganz geöffneten Schenkeln 2, 2'.

Bei der in Figur 2 gezeigten Darstellung verlaufen die Schenkelachsen s und die Parallelen y' und y'' zur Zirkelachse y auf einer Linie, während sie bei geschlossenem Zirkel gemäß Figur 3 im Bereich oberhalb der Drehlager 21, 21' um die Winkel-Abweichung α nach außen divergieren, wobei der jeweilige Drehpunkt der Mittelpunkt der Drehlager 21, 21' ist. Bei über die Parallelstellung hinausgehender Zirkelöffnung liegt diese Winkelabweichung innen und vergrößert sich bis zur maximalen Öffnung, die dadurch begrenzt wird, daß die Stirnseiten der Schenkelnenden 22, 22' am inneren Grund der Freisparungen 46, 46' im Gehäuse 41 des Zirkelkopfes 4 anschlagen.

Die Einstellspindel 30, die Einstell-Lager 32, 32' und das Stellrad 31 liegen im Achsabstand a zur Lagerachse z und mittig auf der Einstellachse x sowie zur Zirkelachse y und die Drehlager 21, 21' sind an den Bügelenden 44, 44' eines Lagerbügels 43 angeordnet, der zusätzlich Stabilisatoren 45, 45' aufweist, die in Aussparungen 26, 26' der Zirkelschenkel 2, 2' quer geführt werden und die ihrerseits zusätzlich als Skalenträger ausgebildet sind, mit jeweils einer Skala 62'', 62''',

die ggf. im Zusammenwirken mit den Innenkanten der Zirkelschenkel 2, 2' ein Ablesen der jeweiligen Spitzeneinstellung ermöglichen.

Die Schenkelspitzen 23, 23' sind mit eingeklemmten Nadeln 51 und Minen 52 versehen und weisen innere Abflachungen 25, 25' auf, um eine optimale Zusammenführung der Zirkelschenkel in "Nullstellung" des Zirkels 1 zu ermöglichen.

Im Vergleich der Figuren 3 und 4 ist erkennbar, daß hier der Achsabstand a bei geschlossenen Zirkelspitzen größer ist als bei ganz geöffnetem Zirkel.

Die Figuren 5 und 6 zeigen einen dritten Zirkel 1'', Figur 5 bei geschlossener Schenkelstellung und Figur 6 von der Seite betrachtet. Dieser Zirkel 1'' unterscheidet sich von den Ausführungen gemäß den Figuren 2 bis 4 lediglich dadurch, daß die Einstellspindel 30' das Stellrad 31' nicht mittig, sondern an der rechten Seite angeordnet aufweist. Zudem ist in Figur 6 ein derartiger Zirkel von der Seite gezeigt, wobei ersichtlich ist, daß das Stellrad 30' den Zirkelkopf 4 auch im Bereich seines größten Durchmessers radial überragt. Die Mine und die Nadel sind hier mit Spannschrauben in den Zirkelschenkeln festgehalten.

Gemäß den Figuren 7 und 8 ist, geschlossen und geöffnet gezeigt, ein weiterer vorschlagsgemäßer Zirkel 1''' etwas anders aufgebaut. Dieser Zirkel 1''' weist neben einer senkrecht entlang der Zirkelachse y angeordneten Einstellspindel 30'' zwei Kipphebel 34 und 34' auf, die einerseits im Gehäuse 41' des auch mit einem Griff 42' versehenen Zirkelkopfes 4' drehbar gelagert und zum anderen in Kipplagern 33, 33' mit den Schenkelnenden 22'' und 22''' gelenkartig befestigt sind. Das Stellrad 31'' ist hierbei in einem geraden Lagerbügel 43' axial uverrückbar gelagert und die Einstellspindel 30'' wirkt mit einem Einstellgewinde 35 im Zirkelkopf zusammen. Beim Verstellen dieses Zirkels ändert sich der Abstand des Zirkelkopfes 4' zum Lagerbügel 43' entsprechend der axialen Spindelverstellung entlang der Zirkelachse y, wobei die Zirkelschenkel 2'', 2''' im Bereich der Schenkelspitzen zusammen oder auseinander gehen. In vollkommen geöffneter Position bilden die Zirkelschenkel 2'', 2''' und die zugehörigen Kipphebel 34, 34' im wesentlichen eine gerade Linie. Die Kipphebel 34, 34' sind mit Skalen 62'''' versehen an denen Zeiger 24, 24' an den Zirkelschenkeln 2'', 2''', die um die Drehlager 21, 21' erfolgende Veränderung der Einstellposition ggf. analog zur Schenkelverstellung anzeigen.

Die vorgeschlagenen Zirkel 1, 1', 1'', 1''' sind üblicherweise mit zwei Zirkelschenkeln 2, 2'; 2'', 2''' und einem Einstellmittel 3, 3', 3'' sowie ggf. mit weiteren Elementen ausgestattet, wobei jeder Zirkelschenkel 2, 2'; 2'', 2''' ein Drehlager 21, 21' und ein Einstell-Lager 32, 32' bzw. ein Kipplager 33, 33' aufweist.

Jeder der beiden Zirkelschenkel 2 und 2' bzw. 2'' und 2''' soll hierbei als zweiarmer Hebel ausgebildet sein, wobei der jeweilige Drehpunkt der Zirkelschenkel 2, 2' bzw. 2'', 2''' ein Drehlager 21, 21' ist, das an einem Lagerbügel 43, 43' vorzugsweise in senkrechtem

Abstand zur Zirkelachse y angeordnet ist.

Das Einstellmittel 3, 3', 3'' ist bevorzugt eine in mindestens einem Einstell-Lager 32, 32' oder in einem sonstigen Einstellgewinde 35 drehbar angeordnete Einstellspindel 30, 30', 30'', wobei die Einstell-Lager 32, 32' bzw. das jeweilige Kipplager 33, 33' am jeweiligen Schenkelende 22, 22'; 22'', 22''' der Zirkelschenkel 2, 2'; 2'', 2''' angeordnet sind.

Ein ggf. alternatives Einstellgewinde 35 soll im Zirkelkopf 4' oder im Lagerbügel 43' angeordnet sein, wenn eine entsprechende Einstellspindel 30'' hierzu senkrecht, d.h. auf der Zirkelachse y angeordnet ist.

Die Einstell-Lager 32, 32' sind bevorzugt als Spindelmuttern ausgebildet und drehbar am jeweiligen Schenkelende 22, 22' angeordnet.

Besonders von Vorteil ist es, wenn sich die Drehlager 21, 21' der Zirkelschenkel 2, 2', 2'', 2''' auf einer Lagerachse z und die Einstell-Lager 32, 32' bzw. die Kipplager 33, 33' auf einer Einstellachse x befinden und wenn dann die Lagerachse z räumlich zwischen der Einstellachse x und den Zirkelspitzen 5 angeordnet ist und nicht umgekehrt, wie dies bisher allgemein üblich war. Hierdurch wird der zweiarmige Hebel praktisch umgesetzt, zur optimalen Einstellbarkeit des Zirkels und zu dessen leichter Handhabung beim Arbeiten hiermit, da sich hierbei die Einstellwege ggf. um bis zu 60 % verkürzen und der Arbeitsdruck bei Kreisen zwischen 3 und 6 cm Durchmesser - dies sind die häufigsten Anwendungsfälle - auf beide Schenkel 2 und 2' gleichmäßig verteilt.

Die Lagerachse z und die Einstellachse x sollen dabei um den, ggf. variablen, Achsabstand a voneinander entfernt sein und im wesentlichen parallel zueinander und senkrecht zur Zirkelachse y verlaufen.

Bevorzugt ist das Einstellmittel 3, 3' eine auf der Einstellachse x waagrecht angeordnete Einstellspindel 30, 30', die mindestens ein Stellrad 31, 31' aufweist, wobei das Stellrad 31, 31' an der Einstellspindel 30, 30' vorzugsweise mittig angeordnet ist, und/oder auch endseitig an dieser.

Als Einstellhilfe kann auch eine Einstellkugel dienen.

Wenn das mittig angeordnete Stellrad 31 im Durchmesser derart auf die Größe des Zirkelkopfes 4 abgestimmt ist, daß nur ein geringer Umfangsbereich diesen überragt, dann läßt sich hiermit lediglich eine geringe Einstellung bzw. Spitzenveränderung pro möglicher Verdrehbewegung erzielen, sodaß sich hierdurch eine Quasi-Feinverstellung ergibt. Zur möglichen Grobverstellung kann dann auch vorteilhaft ein zweites Stellrad oder eine Stellkugel an einem der Spindelenden angeordnet werden, da dort keinerlei Beeinträchtigung der Drehbewegungen vorliegt, kann hieran zügig gedreht und die Spitzeneinstellung relativ schnell verändert werden.

Günstig ist es auch wenn der Zirkel einen Zirkelkopf 4 und einen Griff 42 aufweist und wenn das Einstellmittel 3 im Zirkelkopf 4 drehbar gelagert aber entlang der Einstellachse x fixiert befestigt ist.

Weiterhin vorteilhaft ist es, wenn der Zirkel vorzugsweise am Zirkelkopf 4, 4' einen Lagerbügel 43, 43' aufweist, an dessen Bügelenden 44, 44' die Drehlager 21, 21' für den jeweiligen Zirkelschenkel 2, 2'; 2'', 2''' angeordnet sind.

Als günstig hat es sich hierbei erwiesen, wenn die Drehlager 21, 21' am Lagerbügel 43, 43' einen Mittenabstand von der bzw. zur Zirkelachse y aufweisen, der 0,5 cm bis 3,5 cm, vorzugsweise 1 cm bis 2 cm beträgt. Der jeweils geeignetste Abstand hängt nicht zuletzt von der Länge der Zirkelschenkel ab, sowie von dem Abstand der Drehlager 21, 21' zu den Einstell-Lagern 32, 32' bzw. zu den Kipplagern 33, 33' auf der Schenkelachse s. Von Vorteil ist es hierbei auch, wenn die Lagerachse z und die Einstellachse x einen Achsabstand a zueinander aufweisen, der 0,5 cm bis 2,5 cm, vorzugsweise 1 cm bis 1,5 cm beträgt. Dieser Achsabstand a kann starr sein oder auch in gewissen Grenzen während der Verstellung der Zirkelspitzen 5 veränderlich, wenn dies konstruktiv besser oder generell erforderlich ist. Bei veränderlichem Achsabstand a verändert zweckmäßigerweise die Einstellspindel 30, 30' und damit auch die Einstellachse x ihre Position, wobei auch das Stellrad 31 entlang der Zirkelachse y seine Lage verändert. Hierbei wird ggf. beim Schließen der Zirkelspitzen der Abstand zur Lagerachse z größer und beim Öffnen des Zirkels kleiner, insbesondere bei großen Zirkelöffnungen, die über die Parallelstellung der Zirkelschenkel erheblich hinausgeht.

Der Mittenabstand der Drehlager 21, 21' auf der Lagerachse z und der Mittenabstand der Einstell-Lager 32, 32' bzw. der Kipplager 33, 33' auf der Einstellachse x sollen vorteilhaft zueinander derart abweichen, daß bei aneinanderliegenden Zirkelspitzen 5 bzw. Schenkelspitzen 23, 23' die Schenkelachsen s im Bereich der Lagerungen eine Winkel-Abweichung α zur Zirkelachse y bzw. zu deren Parallelen y', y'' aufweisen, die 3° bis 10°, vorzugsweise 5° bis 7° beträgt.

Bei einem anderen Zirkel 1''' kann vorteilhaft das Einstellmittel 3'' eine auf der Einstellachse x senkrecht angeordnete, auf der Zirkelachse y liegende Einstellspindel 30'' sein und ein Stellrad 31'' aufweisen, das im Lagerbügel 43' oder im Gehäuse 41' des Zirkelkopfes 4' drehbar gelagert aber axial unverrückbar gehalten wird. Hierbei wirkt die senkrecht angeordnete Einstellspindel 30'' des Einstellmittels 3'' mit einem Einstellgewinde 35 zusammen, das im Zirkelkopf 4' oder im Lagerbügel 43' fest angeordnet ist.

Außerdem sind bei diesem Zirkel 1''' im Zirkelkopf 4' Kipphebel 34, 34' gelenkartig drehbar befestigt, die mit an den Schenkelenden 22'', 22''' angeordneten Kipplagern 33, 33' ebenfalls gelenkartig zusammenwirken, wobei die Kipphebel 34, 34' bei ganz geöffnetem Zirkel 1''' mit den Zirkelschenkeln 2'' und 2''' im wesentlichen eine gestreckte Linie bilden.

Zur besseren Querstabilisierung weisen die vorgeschlagenen Zirkel 1, 1', 1'' im Zirkelkopf 4 bzw. in dessen Gehäuse 41 Freisparungen 46, 46' auf, in denen

die Schenkelenden 22, 22' der Zirkelschenkel 2, 2' seitlich geführt und somit insbesondere bei großen Einstellungen quer stabilisiert werden.

Zusätzlich sollen auch die Lagerbügel 43 Stabilisatoren 45, 45' aufweisen, die in Aussparungen 26, 26' der Zirkelschenkel 2, 2' seitlich geführt werden, sodaß die Zirkelschenkel 2, 2' insbesondere bei mittleren und kleinen Einstellungen hierdurch ergänzend querstabilisiert werden.

Wenn die Zirkelschenkel 2, 2' - entlang der Zirkelachse y betrachtet - gewölbt ausgebildet sind, wobei die Schenkelspitzen 23, 23' leicht nach innen gebogen verlaufen, lassen sich besonders günstige Relationen zwischen den Lagerungen und den Zirkelspitzen erzielen.

Die vorgeschlagenen Zirkel ermöglichen es konstruktionsbedingt besonders leicht, eine relativ gut verwertbare Skalierung anzubringen. Hierzu soll der Zirkel mindestens eine Einstellskala 6 aufweisen, wobei die auf einem Skalenträger 61, auf den Stabilisatoren (45, 45') oder auf den Kipphebeln (34, 34') oder anderweitig angeordneten Skalen 62, 62', 62'', 62''', 62'''' mit einem oder mehreren an den Zirkelschenkeln 2, 2' angeordneten Zeigern 24, 24', mit Kanten, Markierungen oder mit sonstigen Anzeigehilfen zusammenwirken können, um den eingestellten Durchmesser oder den Radius mit annähernder Genauigkeit in cm, in inch oder in sonstigen Maßstäben direkt ablesbar anzuzeigen.

Positionen:

1, 1', 1'', 1''' Zirkel

2, 2', 2'', 2''' Zirkelschenkel

21, 21'	Drehlager
22, 22', 22'', 22'''	Schenkelende
23, 23'	Schenkelspitze
24, 24'	Zeiger
25, 25'	Abflachungen
26, 26'	Aussparungen

3, 3', 3'' Einstellmittel

30, 30', 30''	Einstellspindel
31, 31', 31''	Stellrad
32, 32'	Einstell-Lager
33, 33'	Kipplager
34, 34'	Kipphebel
35	Einstellgewinde

4, 4' Zirkelkopf

41, 41'	Gehäuse
42, 42'	Griff
43, 43'	Lagerbügel
44, 44'	Bügelenden
45, 45'	Stabilisator
46, 46'	Freisparungen

5 Zirkelspitzen

51	Nadel
52	Mine
53	Klemmschrauben

6 Einstellskala

61	Skalenträger
62, 62', 62'', 62''', 62''''	Skala

Achsen, Abstände, Winkel

a	Achsabstand (zwischen x und z)
α	Winkel-Abweichung
y	Zirkelachse, y', y'' Parallelen zu y,
x	Einstellachse
z	Lagerachse
s	Schenkelachse

Patentansprüche

1. Zirkel mit zwei Zirkelschenkeln und einem Einstellmittel sowie ggf. weiteren Elementen, wobei jeder Zirkelschenkel ein Drehlager und ein Einstell-Lager oder ein Kipplager aufweist, **dadurch gekennzeichnet,**

daß beide Zirkelschenkel (2, 2'; 2'', 2''') als zweiarmige Hebel ausgebildet sind.

2. Zirkel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**

daß der jeweilige Drehpunkt der Zirkelschenkel (2, 2'; 2'', 2''') ein Drehlager (21, 21') ist und daß diese Drehlager (21, 21') an einem Lagerbügel (43, 43') in senkrechtem Abstand zur Zirkelachse (y) angeordnet sind.

3. Zirkel nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet,**

daß das Einstellmittel (3, 3', 3'') eine in mindestens einem Einstell-Lager (32, 32') oder in einem sonstigen Einstellgewinde (35) drehbar angeordnete Einstellspindel (30, 30', 30'') ist.

4. Zirkel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die Einstell-Lager (32, 32') bzw. das Kipplager (33, 33') am jeweiligen Schenkelende (22, 22'; 22'', 22''') der Zirkelschenkel (2, 2'; 2'', 2''') angeordnet sind.

5. Zirkel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,**

daß das Einstellgewinde (35) im Zirkelkopf (4') oder im Lagerbügel (43') angeordnet ist.

6. Zirkel nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**,
5
daß die Einstell-Lager (32, 32') als Spindelmutter ausgebildet und drehbar am jeweiligen Schenkelende (22, 22') angeordnet sind.
10
7. Zirkel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
daß sich die Drehlager (21, 21') der Zirkelschenkel (2, 2', 2'', 2''') auf einer Lagerachse (z) und die Einstell-Lager (32, 32') bzw. die Kipplager (33, 33') auf einer Einstellachse (x) befinden
15
und daß die Lagerachse (z) mit einem Achsabstand (a) axial zwischen der Einstellachse (x) und den Zirkelspitzen (5) angeordnet ist.
20
8. Zirkel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
25
daß die Lagerachse (z) und die Einstellachse (x) um den Achsabstand (a) voneinander entfernt sind und im wesentlichen parallel zueinander und senkrecht zur Zirkelachse (y) verlaufen.
30
9. Zirkel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
daß das Einstellmittel (3, 3') eine auf der Einstellachse (x) waagrecht angeordnete Einstellspindel (30, 30') ist und mindestens ein Stellrad (31, 31') aufweist.
35
10. Zirkel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
40
daß das Stellrad (31) an der Einstellspindel (30) mittig angeordnet ist.
45
11. Zirkel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**,
daß das Stellrad (31') oder eine Einstellkugel an der Einstellspindel (30') endseitig angeordnet ist.
50
12. Zirkel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
55
daß er einen Zirkelkopf (4) und einen Griff (42) aufweist und daß das Einstellmittel (3) im Zirkelkopf (4) drehbar gelagert, aber entlang der

Einstellachse (x) fixiert, befestigt ist.

13. Zirkel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
daß der Zirkelkopf (4, 4') einen Lagerbügel (43, 43') aufweist
und daß die Drehlager (21, 21') für den jeweiligen Zirkelschenkel (2, 2'; 2'', 2''') an den Bügelenden (44, 44') angeordnet sind.
14. Zirkel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Drehlager (21, 21') am Lagerbügel (43, 43') einen Mittenabstand von der Zirkelachse (y) aufweisen, der 0,5 cm bis 3,5 cm, vorzugsweise 1 cm bis 2 cm beträgt.
15. Zirkel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die Lagerachse (z) und die Einstellachse (x) einen Achsabstand (a) zueinander aufweisen, der 0,5 cm bis 2,5 cm, vorzugsweise 1 cm bis 1,5 cm beträgt.
16. Zirkel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
daß der Mittenabstand der Drehlager (21, 21') auf der Lagerachse (z) und der Mittenabstand der Einstell-Lager (32, 32') bzw. der Kipplager 33, 33' auf der Einstellachse (x) zueinander derart abweichen, daß bei aneinanderliegenden Zirkelspitzen (5) die Schenkelachsen (s) eine Winkel-Abweichung α zur Zirkelachse (y) aufweisen, die 3° bis 10°, vorzugsweise 5° bis 7° beträgt.
17. Zirkel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
daß das Einstellmittel (3'') eine auf der Einstellachse (x) senkrecht angeordnete, auf der Zirkelachse (y) liegende Einstellspindel (30'') ist und ein Stellrad (31'') aufweist, das im Lagerbügel (43') oder im Gehäuse (41') des Zirkelkopfes (4') drehbar gelagert, aber axial unverrückbar gehalten ist.
18. Zirkel nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**,
daß die senkrecht angeordnete Einstellspindel (30'') des Einstellmittels (3'') mit einem Einstellgewinde (35) zusammenwirkt, das im Zirkelkopf (4') oder im Lagerbügel (43') fest

angeordnet ist.

19. Zirkel nach Anspruch 17 oder 18,
dadurch gekennzeichnet,

daß im Zirkelkopf (4') Kipphebel (34, 34')
gelenkartig drehbar befestigt sind, die mit an
den Schenkelenden (22", 22'") angeordneten
Kipplagern (33, 33') gelenkartig zusammenwir-
ken.

5

10

20. Zirkel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

daß der Zirkelkopf (4) bzw. das Gehäuse (41)
Freisparungen (46, 46') aufweist, in denen die
Schenkelenden (22, 22') der Zirkelschenkel (2,
2') seitlich geführt und somit insbesondere bei
großen Einstellungen quer stabilisiert werden.

15

20

21. Zirkel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Lagerbügel (43) Stabilisatoren (45, 45')
aufweisen, die in Aussparungen (26, 26') der
Zirkelschenkel (2, 2') seitlich geführt werden,
sodaß die Zirkelschenkel (2, 2') insbesondere
bei mittleren und kleinen Einstellungen quer
stabilisiert werden.

25

30

22. Zirkel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

daß die Zirkelschenkel (2, 2') entlang der Zir-
kelachse (y) betrachtet, gewölbt ausgebildet
sind, wobei die Schenkelspitzen (23, 23') leicht
nach innen gebogen verlaufen.

35

23. Zirkel nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,

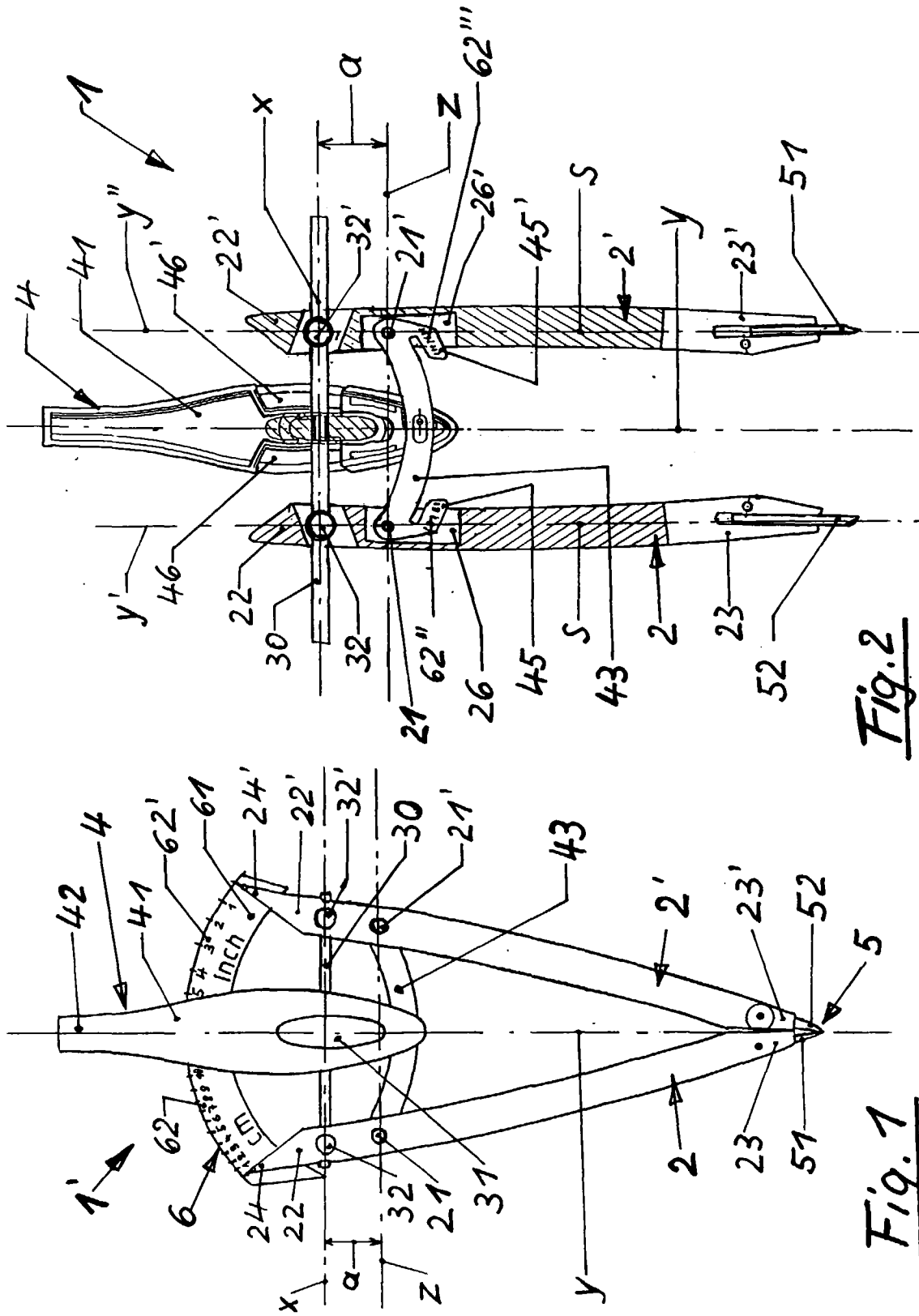
40

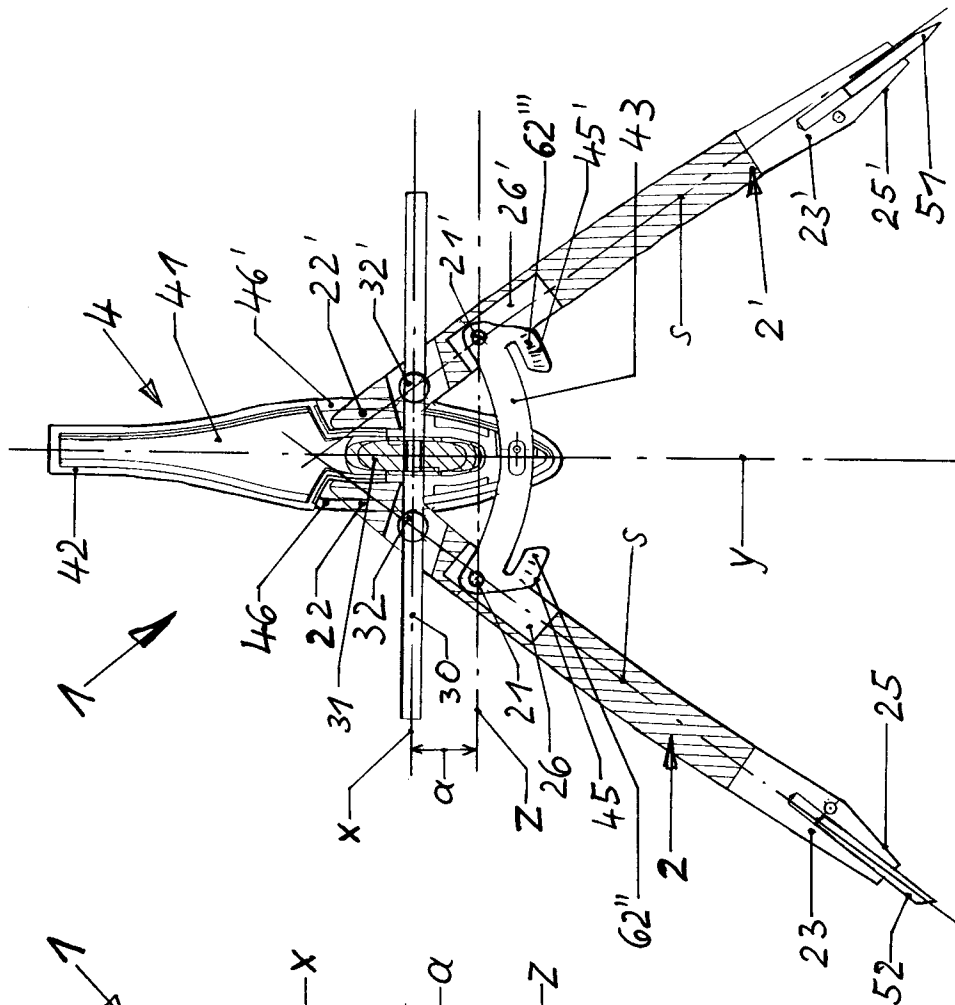
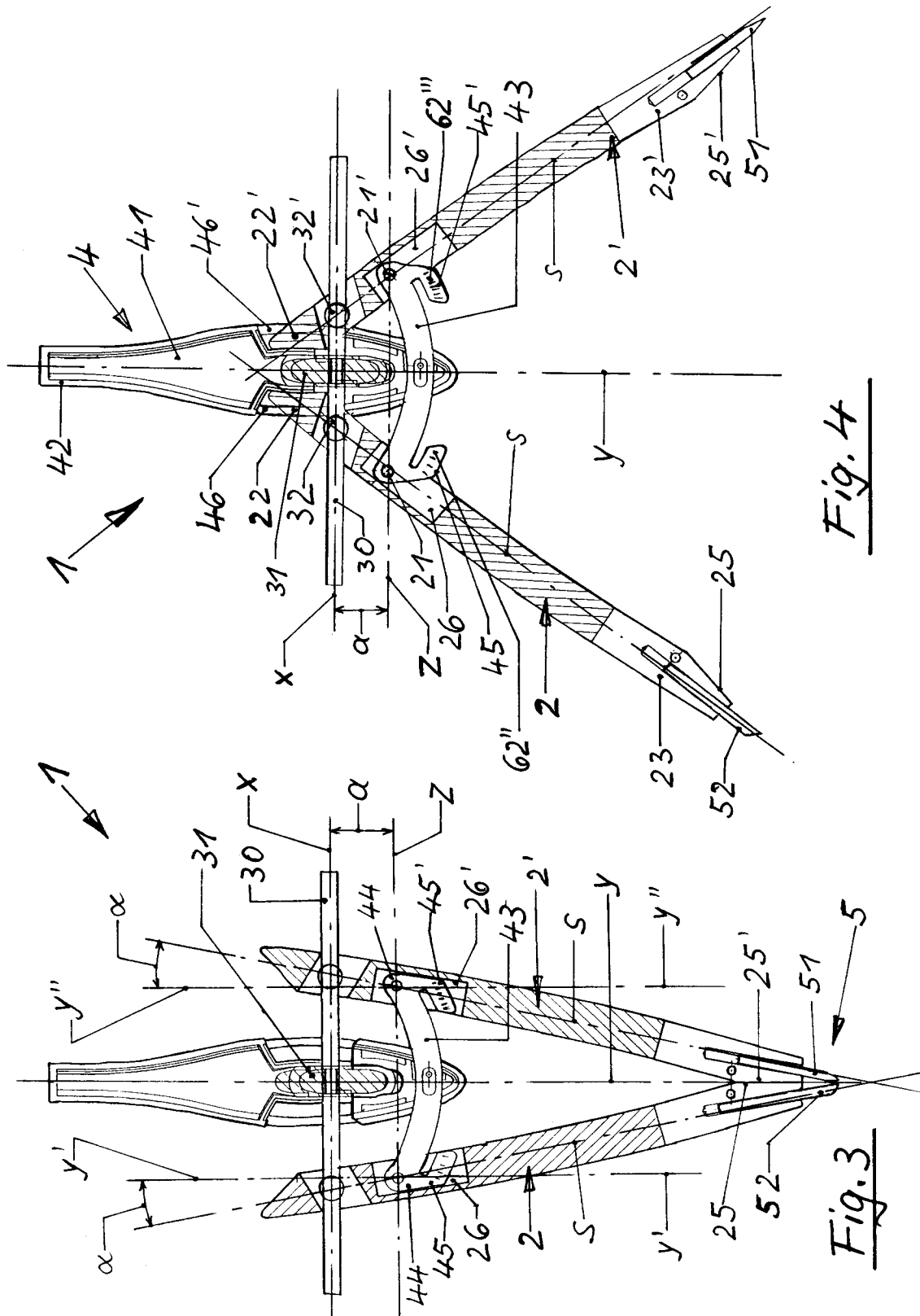
daß er mindestens eine Einstellskala (6) auf-
weist und daß die auf einem Skalenträger (61),
auf den Stabilisatoren (45, 45') oder auf den
Kipphebeln (34, 34') oder anderweitig angeord-
neten Skalen (62, 62', 62", 62'", 62'") mit
einem oder mehreren an den Zirkelschenkeln
(2, 2') angeordneten Zeiger(n) (24, 24'), Kan-
ten, Markierungen oder sonstigen Anzeigehil-
fen zusammenwirken und den eingestellten
Durchmesser oder Radius im wesentlichen
direkt ablesbar anzeigen.

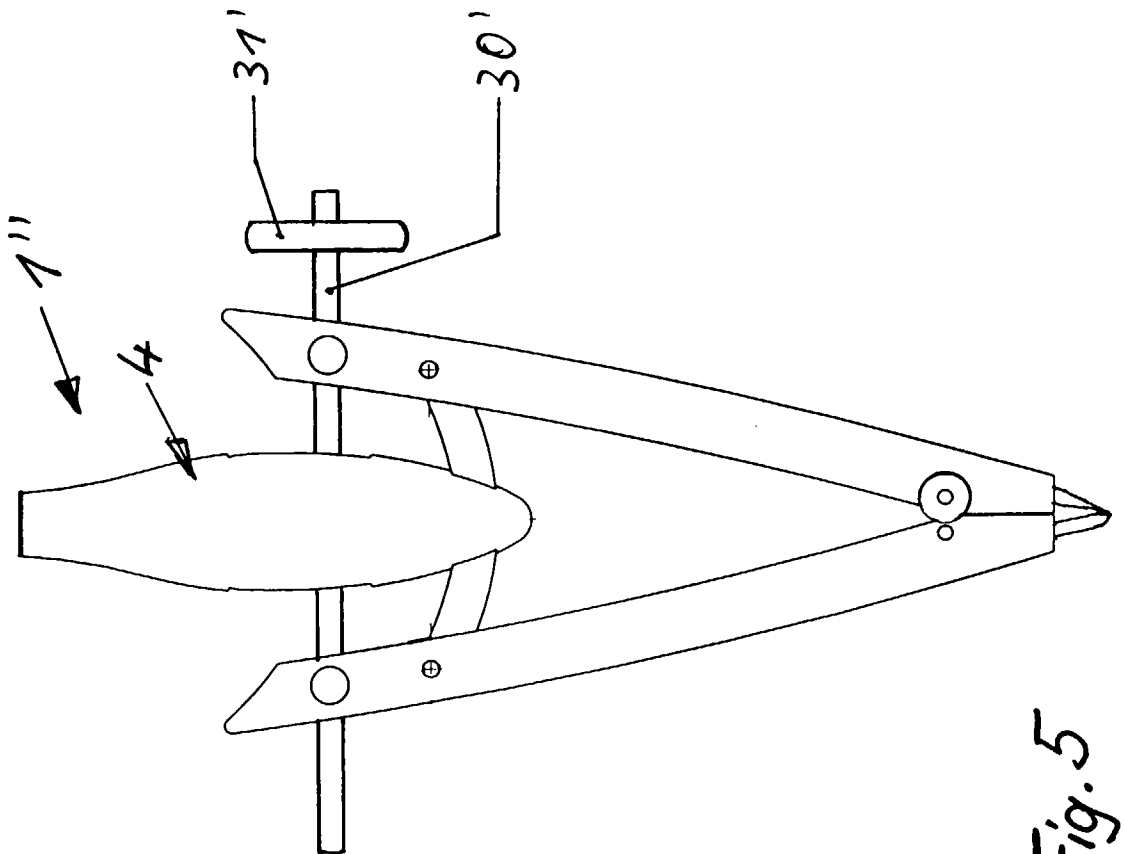
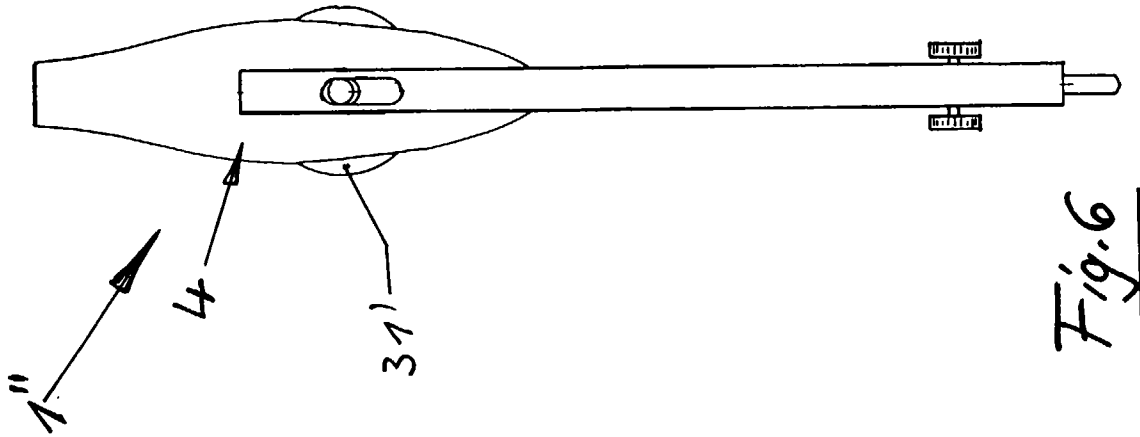
45

50

55







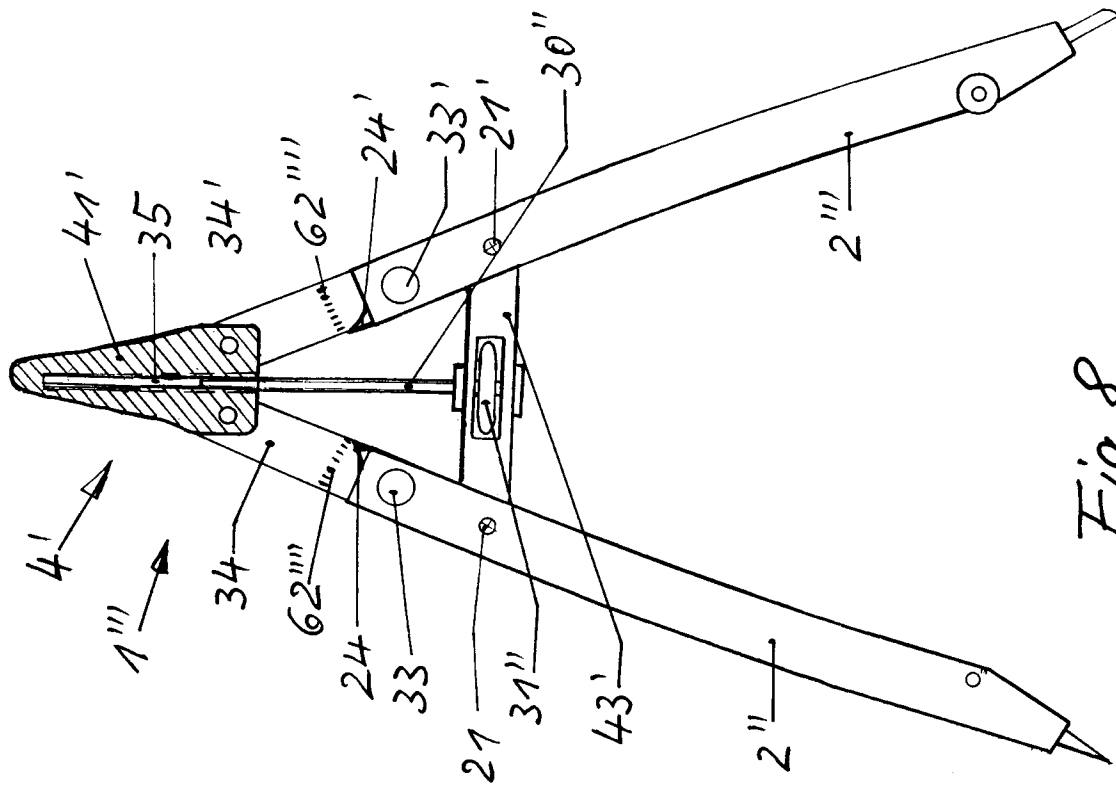


Fig. 8

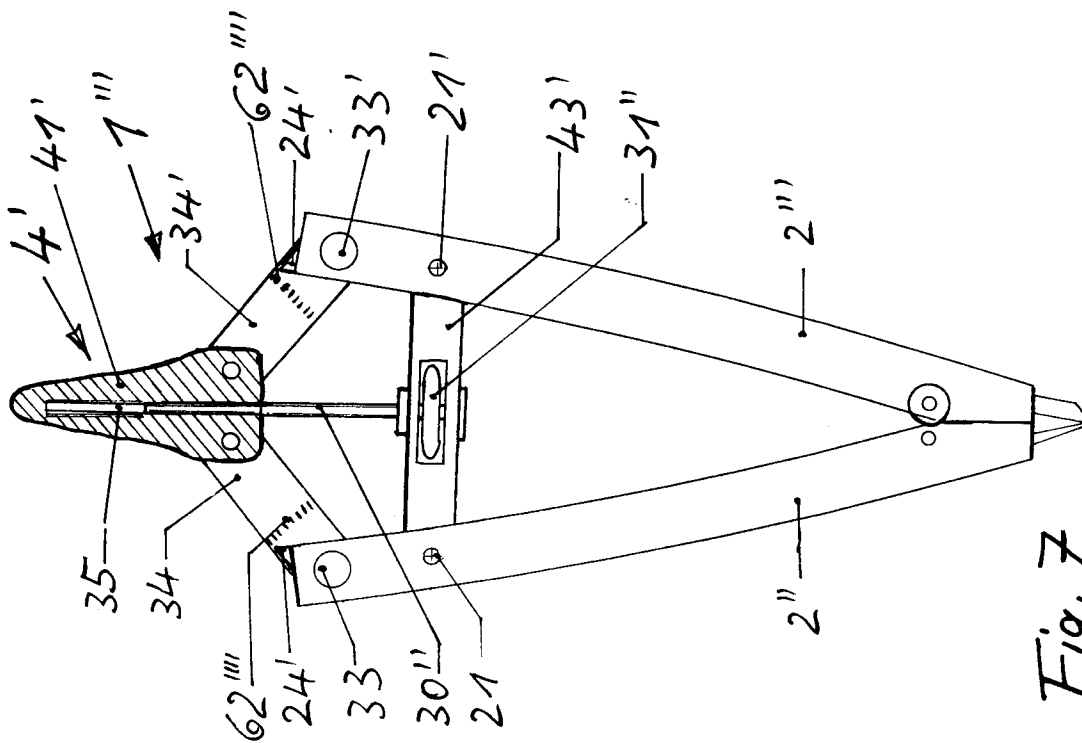


Fig. 7