



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 668 041 A5

⑥ Int. Cl.⁴: B 43 L 9/02  
B 43 L 9/18

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-lichtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

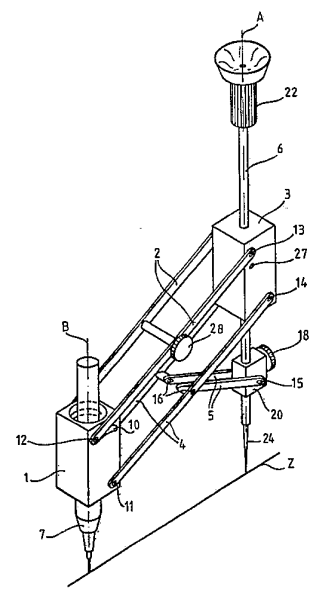
- ⑳ Gesuchsnummer: 2029/85
- ㉑ Anmeldungsdatum: 13.05.1985
- ㉓ Priorität(en): 25.05.1984 DE 3419663  
13.08.1984 DE 3429795  
04.01.1985 DE 3500165
- ㉔ Patent erteilt: 30.11.1988
- ㉕ Patentschrift veröffentlicht: 30.11.1988

- ㉗ Inhaber:  
Dr.-Ing. Mohammed Mohsen Saadat, Köln 90 (DE)
- ㉘ Erfinder:  
Saadat, Mohammed Mohsen, Dr.-Ing., Köln 90 (DE)
- ㉙ Vertreter:  
Jürg Schneider, Männedorf

⑤④ Zeichenzirkel.

⑤⑦ Der Zeichenzirkel weist wenigstens ein zwangsläufiges sechsgliedriges Führungsgetriebe (1 bis 6) auf, das aus einer gleichschenkligen zentrischen Schubkurbel (3, 4, 5, 6) und einem Gelenkparallelogramm (1, 2, 3, 4) besteht, dessen beide Lenker (2, 4) unmittelbar auf dem Schieber (3) der gleichschenkligen zentrischen Schubkurbel angelenkt sind. Ein Lenker (4) des Gelenkparallelogramms ist zugleich Koppel (4) des Schubkurbelgetriebes. Die gleichschenklige zentrische Schubkurbel ist mit ihrem geradeführten Koppelpunkt (11) an der Koppel (1) des Gelenkparallelogramms angelenkt. Alle Punkte der bewegten Koppelebene (1) erfahren deshalb eine exakte Geradföhrung längs der die Achse (A) der Schubstange (6) senkrecht kreuzenden Geraden.

Beim dargestellten asymmetrischen Zeichenzirkel föhrt das zwangsläufige sechsgliedrige Führungsgetriebe (1 bis 6) den Zeichenstift (7) parallel. Die Zirkelspitze (24) ist am Ende des verlängerten und als Schubstange (6) ausgebildeten Zirkelgriffs (22) angeordnet. Ein wesentlicher Vorteil dieses Konzepts besteht darin, dass auf die Spitze des Zeichenstifts (7) einwirkende Reaktionskräfte den Schieber (3) auf seiner Schubstange (6) nicht bewegen können. Aus diesem Grund ist keine Festklemmeinrichtung erforderlich; die Reibkraft im Schubgelenk genügt, um den eingestellten Zeichenhalbmesser festzustellen.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Zeichenzirkel mit einem ersten, die Zirkelspitze tragenden Schenkel, mit einer zirkelgriffesten Schubstange, auf der der Schieber einer gleichschenkligen zentrischen Schubkurbel geführt ist, und mit einem zweiten, den Zeichenstift tragenden Schenkel, der an dem senkrecht zur Achse des ersten Schenkels geradgeführten Koppelpunkt der gleichschenkligen zentrischen Schubkurbel derart angelenkt ist, dass alle Punkte des den Zeichenstift tragenden Schenkels relativ zu dem die Zirkelspitze tragenden Schenkel auf die Achsen beider Schenkel senkrecht kreuzenden Geraden zwangsläufig parallelgeführt werden, dadurch gekennzeichnet, dass der den Zeichenstift (7) tragende Schenkel (1) als Koppel eines im wesentlichen ein Gelenkparallelogramm bildenden Gelenkvierecks (1, 2, 3, 4) geführt ist, dessen beide Lenker (2, 4) unmittelbar an dem Schieber (3) der gleichschenkligen zentrischen Schubkurbel (3, 4, 5, 6) angelenkt sind, und dass die Kurbel (5) der gleichschenkligen zentrischen Schubkurbel (3, 4, 5, 6) mit ihrem bewegten Drehpunkt (16) mittig an einem (4) der beiden Lenker (2, 4) des Gelenkvierecks (1, 2, 3, 4) angreift.

2. Asymmetrischer Zeichenzirkel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schubstange (6) der die Zirkelspitze (24) tragende Schenkel ist. (Fig. 1 bis 4).

3. Symmetrischer Zeichenzirkel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der die Zirkelspitze (24) tragende Schenkel Koppel (1') eines zu dem den Zeichenstift (7) tragenden Schenkel (1') gleichartigen sechsgliedrigen zwangsläufigen Führungsgetriebes (1 bis 6) ist, und dass beide Führungsgetriebe (1 bis 6) zueinander symmetrisch zur zirkelgriffesten Schubstange (6) an dem gemeinsamen zentralen Schieber (3) angeordnet sind. (Fig. 5).

4. Zeichenzirkel nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenkviereck (1, 2, 3, 4) derart von der exakten Parallelogrammform abweicht, dass sich der Zeichenstift (7) mit seiner Spitze beim Zeichnen kleiner Kreise zwangsläufig zur Zirkelspitze (24) hin neigt.

5. Zeichenzirkel nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenkviereck (1, 2, 3, 4) von seiner exakten in die angenäherte Parallelogrammform verstellbar ausgebildet ist.

6. Zeichenzirkel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der feste Drehpunkt (15) der Kurbel (5) des Schubkurbelgetriebes (3, 4, 5, 6) auf der Seite der Zeichenebene (Z) angeordnet ist und der Schieber (3) des Schubkurbelgetriebes angeordnet ist und Schieber (3) des Schubkurbelgetriebes (3, 4, 5, 6) sich auf der Seite des Zirkelgriffes (22) befindet.

7. Zeichenzirkel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der bewegte Drehpunkt (16) der Kurbel (5) an dem ihr zugewandten Lenker (4) des Gelenkvierecks (1, 2, 3, 4) angreift.

8. Zeichenzirkel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der verlängerte Zirkelgriff (22) mit einer fest daran befindlichen Schubstange (6) den Schieber (3) des Schubkurbelgetriebes (3, 4, 5, 6) durchgreift.

9. Zeichenzirkel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schubstange (6) mit einer Skalierung versehen ist, die die genaue Vorwahl des Zeichenhalbmessers ermöglicht. (Fig. 2).

10. Zeichenzirkel nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen zwei Gliedern des zwangsläufigen Führungsgetriebes (1 bis 6) eine Feder (8) wirkt, die den den Zeichenstift (7) tragenden Schenkel (1) radial nach aussen oder innen drängt, und dass der Schieber (3) des Schubkurbelgetriebes (3, 4, 5, 6) ein entsperbares Richtungsgesperre (38, 39, 40) aufweist, das seine Bewegung unter der Einwirkung der Feder (8) sperrt. (Fig. 2).

11. Zeichenzirkel nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Schubführung zwischen Schieber (3) und Schubstange (6) längs einer Schraubachse (A) geführt ist, und dass der feste Drehpunkt (15) der Kurbel (5) an einem in axialer Richtung festgelegten und um die Schraubachse (A) drehbaren Ring (20) angelenkt ist. (Fig. 1).

## BESCHREIBUNG

10 Die Erfindung betrifft einen Zeichenzirkel mit den Merkmalen gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Zeichenzirkel besitzen üblicherweise zwei Schenkel, an deren Enden die Zirkelspitze bzw. der Zeichenstift angeordnet sind und die zum Einstellen des Zeichenhalbmessers mittels eines Führungsgetriebes aufeinander zu bzw. voneinander weg bewegbar sind. Es gibt Zeichenzirkel mit asymmetrischer Anordnung des Führungsgetriebes, bei denen sich die Zirkelspitze unmittelbar auf der verlängerten Achse des Zirkelgriffes befindet, wobei der den Zeichenstift tragende Schenkel mittels des Führungsgetriebes relativ zum griffesten Schenkel bewegt wird. Es gibt aber auch Zeichenzirkel mit symmetrischem Aufbau der Führungsgetriebe, bei denen sowohl der die Zirkelspitze tragende Schenkel als auch der den Zeichenstift tragende Schenkel mittels der Führungsgetriebe symmetrisch zum Zirkelgriff bewegbar sind.

Ein Zeichenzirkel mit asymmetrischer Anordnung des Führungsgetriebes zeichnet sich in erster Linie durch seine einfachere Struktur aus, denn es ist nur ein Führungsgetriebe vorhanden. Ausserdem ist er einfacher zu handhaben, weil sich die Achse der Zirkelspitze mit der Griffachse deckt, so dass der Zirkelgriff beim Zeichnen nicht auf einem Kreisbogen um die Zirkelspitze bewegt werden muss. Andererseits zeichnen sich Zeichenzirkel mit symmetrischer Anordnung der Führungsgetriebe dadurch aus, dass sich der doppelte Zeichenhalbmesser einstellen lässt.

Ein asymmetrischer Zeichenzirkel mit einem sechsgliedrigen Führungsgetriebe gemäss dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist durch die DE-PS 17 918 bekannt, dessen beide Schenkel mittels zweier zusammenwirkender Geradföhrungsgetriebe, nämlich zweier gleichschenkliger zentrischer Schubkurbeln, längs die Achsen beider Schenkel senkrecht kreuzenden Geraden zwangsläufig parallelgeführt werden. Die eine Schubkurbel ist auf dem die Zirkelspitze tragenden Schenkel angeordnet und greift mit ihrem senkrecht zur Schubachse geradgeführten Koppelpunkt drehbeweglich an dem den Zeichenstift tragenden Schenkel an. Die andere Schubkurbel ist auf dem den Zeichenstift tragenden Schenkel angeordnet und greift in analoger Weise an dem die Zirkelspitze tragenden Schenkel an. Die Kurbel der einen Schubkurbel ist somit jeweils Koppel der anderen Schubkurbel. Die Koppeln bzw. Kurbeln beider Schubkurbelgetriebe kreuzen sich symmetrisch und sind in ihrem Kreuzungspunkt drehbeweglich miteinander verbunden. Zum Zeichnen kleiner Kreise lässt sich der Zeichenstift auf dem ihn tragenden Schenkel zur Zirkelspitze hin verschwenken.

Der durch die DE-PS 17 918 bekannte asymmetrische Zeichenzirkel benötigt an seinen beiden Schenkeln Schubführungen für die Schieber der beiden gleichschenkligen zentrischen Schubkurbeln, die verschmutzen und sich zusetzen können. Die griffesten Drehpunkte der Kurbeln befinden sich an der dem Zirkelgriff zugewandten Seite und die Schieber sind auf der der Zeichenebene zugewandten Seite angeordnet. Die Schieber sind somit schlecht zugänglich und eignen sich nur bedingt zur Feststellung des Zeichenhalbmessers durch Arretierung des Schiebers in seiner Schubführung. In den Ausführungsbeispielen der DE-PS 17 918 sind deshalb andere Möglichkeiten dargestellt, um die Relativbewegung zweier Glieder des Führungsgetriebes zu unterbinden,

wodurch der Zeichenhalbmesser festgestellt wird; diese benötigen jedoch zusätzliche Getriebeglieder, nämlich eine von einer Gewindestange durchgriffene Rändelmutter. Das Führungsgetriebe des bekannten asymmetrischen Zeichenzirkels ist somit aufwendig, für eine einfache Einhandbedienung ungeeignet und darüber hinaus auch umständlich zu bedienen, schon weil eine Schnelleinstellung des Zeichenhalbmessers nicht möglich ist.

Schliesslich ist durch die CH-PS 325 861 noch ein asymmetrischer Zeichenzirkel bekannt, dessen den Zeichenstift tragender Schenkel als Koppel eines Gelenkparallelogramms auf einem Schieber geführt ist. Der Schieber ist auf einer um den die Zirkelspitze tragenden Schenkel frei drehbaren, in axialer Richtung festgelegten Hülse axial verschiebbar und feststellbar geführt. Zum Zeichnen kleiner Kreise kann der Zeichenstift auf dem ihn tragenden Schenkel zur Zirkelspitze hin verschwenkt oder aber die Länge eines Lenkers im Gelenkparallelogramm verstellt werden, so dass sich der Zeichenstift dementsprechend neigt.

Das Führungsgetriebe des Zeichenzirkels gemäss CH-PS 325 861 ist aber nicht zwangläufig. Zur Einstellung des Zeichenhalbmessers sind nämlich zwei voneinander unabhängige Einstellbewegungen erforderlich. Zur Einstellung des Zeichenhalbmessers wird zunächst das Gelenkparallelogramm relativ zur Hülse verschwenkt. Der Zeichenstift erfährt somit eine Kreisschiebung und entfernt bzw. nähert sich der Zeichenebene. Durch Verschieben des Schiebers auf seiner Hülse muss dann die Höhe des Zeichenstifts zur Zirkelspitze korrigiert werden. Danach werden sowohl das Gelenkparallelogramm als auch der Schieber auf seiner Hülse durch Verdrehen einer Rändelschraube gemeinsam festgestellt.

Ein symmetrischer Zeichenzirkel ist durch das DE-GM 75 29 048 bekannt. Beide Schenkel werden jeweils als Koppel eines Gelenkparallelogramms symmetrisch zur Zirkelgriffachse zwangläufig zueinander parallelgeführt. Die Lenker beider Gelenkparallelogramme sind zirkelgriffest angelenkt. Zur Zwangläufesicherung sind zwei einander zugekehrte Lenker der Gelenkparallelogramme im Bereich ihrer Enden mit einer zu ihrem Drehpunkt konzentrisch verlaufenden Verzahnung versehen. Zwei Lenker der beiden Gelenkparallelogramme kämten also miteinander und verschwenken die beiden gegenüberliegenden Gelenkvierecke beim Einstellen des Zeichenhalbmessers um jeweils gleiche Winkelbeträge. Zum Zeichnen kleiner Kreise lassen sich sowohl Zeichenstift als auch Zirkelspitze zueinander verschwenken.

Aufgrund der griffesten Anlenkung der beiden Gelenkparallelogramme erfahren die Schenkel des Zeichenzirkels gemäss DE-GM 75 29 048 beim Einstellen des Zeichenhalbmessers relativ zur Ebene des Zirkelgriffes wiederum eine Kreisschiebung, d.h. dieselben bewegen sich zwar stets zueinander parallel und sind senkrecht zur Zeichenebene ausgerichtet, die einzelnen Punkte der bewegten Koppeleneben bewegen sich jedoch jeweils auf einem Kreisbogen, der den Radius der Lenker aufweist. Aufgrund dieser Eigenschaft senkt sich der Zirkelgriff beim Einstellen des Zeichenhalbmessers zur Zeichenebene hin ab bzw. entfernt sich von dieser. Eine von oben auf den Zirkelgriff einwirkende Kraft bewirkt deshalb zusammen mit ihren Reaktionskräften in den beiden Auflagerpunkten eine unter Umständen nicht beabsichtigte Spreizung der Zirkelschenkel, was beim Zeichnen von Kreisen zu Zeichenfehlern führen kann. Des weiteren erfordert die Handhabung dieses Zirkels beide Hände des Zeichners; eine einfache Einhandbedienung ist jedenfalls nicht ohne weiteres möglich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Zeichenzirkel mit einem zwangläufigen Führungsgetriebe zu schaffen, das beide Zirkelschenkel zueinander parallelführt ohne dass sich der Zirkelgriff beim Einstellen des Zeichen-

halbmessers zur Zeichenebene absenkt bzw. von derselben entfernt.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäss mit den Merkmalen gemäss dem Kennzeichen des Anspruchs 1 gelöst. Ein asymmetrischer Zeichenzirkel nach der Erfindung ist im abhängigen Anspruch 2 gekennzeichnet; der abhängige Anspruch 3 kennzeichnet die erfindungsgemässe Aufgabenlösung im Falle eines Zeichenzirkels mit symmetrischer Anordnung von Zeichenstift und Zirkelspitze. Die weiter abhängigen Ansprüche gestalten die asymmetrische Anordnung nach Anspruch 2 bzw. die symmetrische Anordnung nach Anspruch 3 zu einem bedienungsfreundlichen Zeichenzirkel aus.

Ein Zeichenzirkel nach der Erfindung beinhaltet wenigstens ein zwangläufiges sechsgliedriges Führungsgetriebe, das aus einer gleichschenkligen zentrischen Schubkurbel und einem Gelenkparallelogramm besteht, dessen beide Lenker unmittelbar auf dem Schieber der gleichschenkligen zentrischen Schubkurbel angelenkt sind. Ein Lenker des Gelenkparallelogramms ist somit Koppel der gleichschenkligen zentrischen Schubkurbel. Die gleichschenklige zentrische Schubkurbel ist mit ihrem geradgeführten Koppelpunkt an der Koppel des Gelenkparallelogramms angelenkt; das Gelenkparallelogramm sorgt für die Parallelführung der gesamten Koppelenebene relativ zur Schubgeraden der gleichschenkligen zentrischen Schubkurbel. Alle Punkte der bewegten Koppelenebene des Gelenkparallelogramms erfahren deshalb eine exakte Geradföhrung relativ zur Schubachse der gleichschenkligen zentrischen Schubkurbel.

Ein asymmetrischer Zeichenzirkel weist ein sechsgliedriges zwangläufiges Führungsgetriebe nach der Erfindung auf. Die Zirkelspitze ist am Ende des verlängerten Zirkelgriffes angeordnet, der als Schubföhrung für den Schieber der gleichschenkligen zentrischen Schubkurbel ausgebildet ist. Der Zeichenstift befindet sich am Ende der Koppel des Gelenkparallelogramms.

Im Falle eines symmetrischen Zeichenzirkels sind zwei der zwangläufigen sechsgliedrigen Führungsgetriebe vorhanden, die einander spiegelbildlich gegenüberliegen. Der verlängerte Zirkelgriff ist als Schubstange für einen gemeinsamen Schieber ausgebildet, an dem beide Lenker beider Gelenkparallelogramme unmittelbar angelenkt sind. Der Zeichenstift ist an dem Ende der Koppel des einen Gelenkparallelogramms befestigt, während die Zirkelspitze am Ende der Koppel des anderen Gelenkparallelogramms angebracht ist.

Die Glieder des Führungsgetriebes können in üblicher Weise aus metallischem Werkstoff hergestellt sein. Das gesamte zwangläufige Führungsgetriebe, ausser dem Zirkelgriff mit der daran befestigten Schubföhrung, lässt sich sowohl in seiner einfachen als auch in seiner spiegelbildlich gegenüberliegenden doppelten Anordnung aber auch in einem einzigen Arbeitsgang als Spritzgussteil herstellen, wobei dann sog. Filmscharniere aus synthetischem Material, wie Polypropylen, als Drehgelenke Anwendung finden. Es ist natürlich auch möglich, alle Glieder in einer Einzelteillfertigung bei Verwendung von Kunststoffen höherer Steifigkeit herzustellen, wobei dann einfache Schnappverbindungen für die Drehgelenke vorgesehen sind, bestehend aus zylindrischen Vorsprüngen, die in korrespondierende Ausnehmungen einrasten.

Der Schieber des Führungsgetriebes nach der Erfindung kann zum Einstellen des Zeichenhalbmessers jederzeit mit einer einfachen Klemmeinrichtung auf seiner Schubföhrung festgestellt werden. Es ist jedoch ein wesentlicher Vorteil des erfindungsgemässen Führungsgetriebes, dass infolge seiner exakten geradlinigen Parallelföhrung beider Zirkelschenkel zueinander bzw. zum Zirkelgriff grundsätzlich keine Klemmeinrichtung erforderlich ist. Denn sowohl in der asymmetrischen als auch in der symmetrischen Anordnung können

irgend welche auf den Zirkelgriff einwirkende Kräfte in Verbindung mit ihren Reaktionskräften an der Spitze des Zeichenstifts und der Zirkelspitze den Schieber auf seiner Schubführung nicht bewegen. Deshalb ist eine gewisse Reibung in der Schubführung völlig ausreichend, um den Schieber beim Zeichnen in einer festgestellten Position zu halten.

Das Zeichnen kleiner Kreise ist ein spezielles Problem. Aufgrund eines gewissen Mindestdurchmessers des Zeichenstiftes muss nämlich die Zeichenstiftspitze zur Zirkelspitze hin geneigt werden. Dieser Effekt lässt sich erfindungsgemäss selbsttätig, d.h. zwangläufig erreichen, wenn das Gelenkviereck etwas von seiner exakten Parallelogrammform abweicht. Die Spitze des Zeichenstiftes erfährt dann zwar eine zwangläufige Führung längs einer elliptischen Bahnkurve grosser Krümmung; die effektive Abweichung von der exakten Geraden ist jedoch relativ gering, so dass auch in diesem Fall eine gewisse Reibung in der Schubführung für die Feststellung des Schiebers genügt.

Vorzugsweise ist das Gelenkviereck bei einem Zeichenzirkel nach der Erfindung von seiner exakten in die angenäherte Parallelogrammform verstellbar ausgebildet. In einfacher Weise wird ein Anlenkpunkt eines Lenkers am Schieber oder am Zirkelschenkel lediglich umgesteckt. Es kann jedoch auch ein Verstellgetriebe vorhanden sein, das das eine oder ggf. beide Gelenkvierecke zum Zeichnen kleiner Kreise dementsprechend verstellt. Eine einfache Ausführung ist bspw. eine exzentrische Anlenkung des einen Lenkers des Gelenkparallelogramms am Schieber bei Verdrehung des Exzentrers. Diese Verstellinrichtung erlaubt dem Zeichner, zum Zeichnen grösserer Kreise die vorteilhafte exakte geradlinige Parallelführung der Zirkelschenkel einzustellen, ohne auf die Möglichkeit des Zeichnens kleiner Zeichendurchmesser verzichten zu müssen. Der Zeichenstift kann natürlich auch in üblicher Weise auf dem ihn tragenden Schenkel zur Zirkelspitze hin verschwenkbar angeordnet sein.

Der Schieber der gleichschenkligen zentrischen Schubkurbel ist zweckmässig auf der Seite des Zirkelgriffs angeordnet, während sich der feste Kurbeldrehpunkt auf der Seite der Zeichenebene an der Schubführung befindet. Der Zeichner kann deshalb den Zirkelgriff bei der Einstellung des Zeichenhalbmessers von oben her leicht übergreifen und den Schieber mit zwei Fingern einer Hand auf seiner Schubführung verstellen. Der bewegte Drehpunkt der Kurbel ist vorzugsweise an dem der Kurbel zugewandten Lenker des Gelenkparallelogramms angeordnet, weil sich dann grössere Zeichenhalbmesser einstellen lassen.

Die Schubführung ist vorteilhaft als Schubstange ausgebildet, die den Schieber durchgreift, so dass einer Verschmutzung des Schubgelenks bestmöglich entgegengewirkt ist. Die Schubstange kann mit einer Skalierung versehen sein, damit der Zeichner den eingestellten Durchmesser des zu zeichnenden Kreises unmittelbar ablesen kann.

Eine besonders rasche Einstellung des Zeichenhalbmessers ist bei einem Zeichenzirkel nach der Erfindung dann möglich, wenn zwischen zwei Gliedern des Führungsgetriebes eine Feder wirkt, die den den Zeichenstift tragenden Schenkel entweder radial nach innen oder nach aussen drängt. Der durch die Federkraft erzwungenen Bewegungsrichtung des Schiebers wirkt ein entsperres Richtungsgesperre entgegen. Wünscht der Zeichner eine Vergrösserung bzw. Verkleinerung des Zeichenhalbmessers, dann muss er lediglich bspw. durch gefühlvolles Drücken eines am Schieber angeordneten Knopfes das Richtungsgesperre entsperren und der Zeichenstift fährt selbsttätig auf einen grösseren bzw. kleineren Zeichenhalbmesser, der dann beim Sperren des Richtungsgesperres sofort festgestellt ist. Bei der Vorwahl eines kleineren bzw. grösseren Zeichenhalbmessers genügt es, den Schieber mit zwei Fingern der den Zeichengriff

übergreifenden Hand zu umfassen und nach oben zu ziehen bzw. nach unten zu schieben, da das Richtungsgesperre in dieser Bewegungsrichtung des Schiebers nicht wirkt. Nach dem Loslassen des Schiebers ist der eingestellte Zeichenhalbmesser wiederum sofort festgestellt.

Die Schubführung zwischen Schieber und seiner ihn durchgreifenden Schubstange kann zur Einstellung des Zeichenhalbmessers auch auf einer Schraubachse angeordnet sein. Der schubstangenfeste Kurbeldrehpunkt befindet sich dann auf einem um die Schraubachse drehbaren Ring. Mit etwas Geschick ist auch in dieser Anordnung eine Einhandbedienung bei der Einstellung des Zeichenhalbmessers möglich. Nach dem Lösen einer Klemmschraube ist der Schieber mit zwei Fingern einer Hand festzuhalten, um den Zirkelgriff um seine Schraubachse zu verdrehen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Einander entsprechende Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen:

Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines asymmetrischen Zeichenzirkels nach der Erfindung in einer schematischen Seitenansicht mit einem zwangläufigen sechsgliedrigen Führungsgetriebe, bei dem der Schieber der gleichschenkligen zentrischen Schubkurbel längs einer Schraubachse auf dem die Zirkelspitze tragenden Schenkel geführt ist.

Fig. 2 zeigt eine Variante der Erfindung, bei der ein entsperres Richtungsgesperre die Bewegung des Schiebers auf dem zugehörigen Schenkel gegen die Wirkkraft einer Feder sperrt.

Fig. 3 zeigt eine einfache Verstellinrichtung mit einem exzentrisch am Schieber angelenkten Lenker des Gelenkparallelogramms der in seiner verstellten Lage dafür sorgt, dass sich die Zeichenstiftspitze beim Zeichnen kleiner Kreise zwangläufig zur Zirkelspitze hin neigt.

Fig. 4 ist eine perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform eines asymmetrischen Zeichenzirkels nach der Erfindung, und

Fig. 5 zeigt einen symmetrischen Zeichenzirkel nach der Erfindung in einer Seitenansicht mit zwei zwangläufigen sechsgliedrigen Führungsgetrieben, die einander spiegelbildlich gegenüberliegend auf einem gemeinsamen Schieber angeordnet sind.

Gemäss Fig. 1 ist eine Schubstange 6 fest mit dem Zirkelgriff 22 verbunden. Die Achse A der Schubstange 6 deckt sich mit der Achse A des Zirkelgriffes 22. Die Schubstange 6 ist im folgenden als ortsfestes Bezugssystem zu betrachten:

Auf der Schubstange 6 ist ein Schubkurbelgetriebe angeordnet, das aus einem Schieber 3, einer Koppel 4 und einer Kurbel 5 besteht. Die Kurbel 5 ist mit ihrem ortsfesten Drehpunkt 15 an einem Ring 20 angelenkt, der auf der Schubstange 6 mittels zweier Sicherungsringe 23 axial fest und um dieselbe drehbar angeordnet ist. Das Schubkurbelgetriebe 3,4,5,6 weist spezielle kinematische Abmessungen auf. Es ist nämlich zum einen gleichschenkligen, d.h. Kurbel 5 (Abstand der Drehpunkte 15 und 16) ist von gleicher Länge wie Koppel 4 (Abstand der Drehpunkte 14 und 16). Zum anderen ist das Schubkurbelgetriebe 3,4, 5,6 zentrisch, d.h. Anlenkpunkt 15 von Kurbel 5 an der Schubstange 6 und Anlenkpunkt 14 von Koppel 4 am Schieber 3 befinden sich auf einer zur Schubachse A parallelen Geraden. Bei diesen speziellen kinematischen Abmessungen erfährt der auf der Verlängerungsgeraden der Koppelanlenkpunkte 14 und 16 im gleichen Abstand wie Kurbellänge 15-16 bzw. Koppellänge 14-16 zur Kurbel 5 hin gelegene Punkt 11 der bewegten Koppellebene 4 eine exakte Geradföhrung längs einer die Schubachse A senkrecht kreuzenden und durch den griffesten Kurbeldrehpunkt 15 verlaufenden Geraden.

Der geradgeführte Koppelpunkt 11 der gleichschenkligen zentrischen Schubkurbel 3,4,5,6 greift an der Koppel 1 eines Gelenkparallelogramms 1,2,3,4 drehbeweglich an, das des weiteren zwei am Schieber 3 angelenkte Lenker 2,4 aufweist. Koppel 4 der gleichschenkligen zentrischen Schubkurbel 3,4,5,6 ist zugleich Lenker 4 des Gelenkparallelogramms 1,2,3,4. In dieser kinematischen Anordnung bewegen sich alle Punkte der bewegten Koppelebene 1 beim Verschieben des Schiebers 3 auf seiner Schubstange 6 auf zueinander parallelen, die Schubachse A senkrecht kreuzenden Geraden.

Die wesentlichen Merkmale für die exakte Geradföhrung aller Punkte der bewegten Koppelebene sind somit:

1. Das Schubkurbelgetriebe 3,4,5,6 muss gleichschenklige und zentrisch sein, und

2. die parallelogrammförmige Anlenkung der Koppellebene 1 auf dem Schieber 3 der gleichschenkligen zentrischen Schubkurbel 3,4,5,6.

Dieses Konzept lässt deshalb Abwandlungen zu, derart, dass der bewegte Drehpunkt 16 der Kurbel 5 auch mittig am anderen Lenker 2 des Gelenkparallelogramms 1,2,3,4 angreifen kann. Schieber 3 kann ohne weiteres auch auf der Seite der Zeichenebene Z und der Schubstangenfeste Drehpunkt 15 der Kurbel 5 auf der Griffseite angeordnet sein. Der von der Kurbel 5 unbeaufschlagte Lenker 2 kann in beliebiger parallelogrammförmiger Anordnung an der Koppel 1 und am Schieber 3 angreifen.

Gemäss Fig. 1 ist ein Zeichenstift 7 auf der Achse B unmittelbar in die Koppel 1 eingeschraubt. An dem dem Zirkelgriff 22 abgewandten Ende der Schubstange 6 ist in üblicher Weise eine auswechselbare Zirkelspitze 24 angeordnet. Das Schubgelenk zwischen Schieber 3 und Schubstange 6 ist gemäss Fig. 1 als Schraubachse (Gewinde 17) ausgebildet, so dass Schieber 3 bei Drehung des Zirkelgriffs 22 um seine Achse A längs seiner Schubföhrung bewegt wird. Eine Rändelschraube 21 dient dazu, den gewählten Zeichenhalbmesser festzustellen, indem sie den Schieber 3 auf dem Schraubgewinde 17 der Schubstange 6 festklemmt.

Die in Fig. 2 dargestellte Variante weist wiederum das vorstehend näher beschriebene zwangläufige sechsgliedrige Föhrungsgetriebe 1 bis 6 in asymmetrischer Anordnung auf. Der ortsfeste Drehpunkt 15 von Kurbel 5 ist fest an der Schubstange 6 angelenkt, so dass Schieber 3 geradlinig auf seiner Schubföhrung bewegbar ist. Die Schubstange 6 ist mit einer Skalierung versehen, die vom Schieber 3 überdeckt wird, so dass der eingestellte Zeichenhalbmesser ablesbar ist. Schliesslich zeigt Fig. 2 eine Einrichtung, die dem Zeichner eine besonders schnelle Einstellung des Zeichenhalbmessers ermöglicht:

Zwischen diagonal gegenüberliegenden und voneinander weiter entfernten Drehgelenken 11,13 des Gelenkparallelogramms 1,2,3,4 ist eine Zugfeder 8 angeordnet, die den Zeichenstift tragenden Schenkel 1 radial nach aussen drängt. Die Zugfeder 8 lässt sich selbstverständlich zu diesem Zweck auch zwischen Kurbeldrehpunkt 15 und Schieber 3 anordnen (nicht dargestellt). Die Festklemmeinrichtung am Schieber 3 besteht gemäss Fig. 2 aus einem im Drehpunkt 40 am Schieber 3 angelenkten Hebel 38, dessen eines Ende unter der Einwirkung einer sich am Schieber 3 abstützenden Druckfeder 37 steht. Das andere Ende des Hebels 38 weist eine ansteigende Nockenfläche auf, mittels derer der Schieber 3 auf dem zugehörigen Schenkel 6 festgeklemmt wird. Die Steigung der Nockenfläche ist hierbei so gewählt, dass sich ihre Klemmwirkung unter der Kraft der Zugfeder 8 verstärkt; folglich wirkt die ansteigende Nockenfläche der unter der Kraft der Zugfeder 8 erzwungenen Bewegung entgegen. Die Druckfeder 39 sichert lediglich die Anlage der Nockenfläche des Hebels 38 an der Schubföhrung von Schieber 3.

Zur Einstellung eines grösseren Zeichenhalbmessers ge-

nügt es, das eine Ende des Hebels 38 mit dem Finger einer Hand geföhlvoll zu betätigen. Der auf der Achse C angeordnete Zeichenstift fährt dann selbsttätig infolge Kräfteinwirkung durch die Zugfeder 8 radial nach aussen, während sich Schieber 3 zur Zeichenebene Z hin bewegt, und wird durch Loslassen des niedergedrückten Hebels 38 sofort festgestellt, weil die Nockenfläche wieder in Eingriff gelangt.

Zur Einstellung eines kleineren Zeichenhalbmessers genügt es, den Schieber 3 mit zwei Fingern einer Hand entgegen der Kraft der Zugfeder 8 zum Eingriff 22 hin zu ziehen, weil die Nockenfläche des Hebels 38 die Bewegung von Schieber 3 in dieser Richtung infolge ihrer abfallenden Steigung freigibt; der ausragende Arm des Hebels 38 bleibt unbetätigt. Beim Loslassen des Schiebers 3 in der gewünschten Position des Zeichenstifts ist dieser wiederum sofort festgestellt.

Wird die Zugfeder 8 zwischen den diagonal gegenüberliegenden und zueinander näher gelegenen Drehgelenken 12,14 angeordnet (nicht dargestellt), dann drängt sie den Schenkel 1 radial nach innen. Das Richtungsgesperre 38,39,40 muss dann in die andere Richtung wirkend angeordnet sein.

Oft genügt es, den Zeichenstift zum Zeichnen kleiner Kreise nur geringfügig zur Zirkelspitze 24 hin zu neigen. Eine einfache Möglichkeit ist in Fig. 2 dargestellt:

Auf dem Lenker 2 des Gelenkparallelogramms 1,2,3,4 ist im Drehgelenk 12 ein Gleitstein 9 in einer Kulisse 10 verschiebbar angeordnet, deren Schubföhrung längs eines Kreisbogens um das andere Drehgelenk 11 der Koppel 1 verläuft. Der Zeichenstift wird ortsfest auf dem Schenkel 1 angeordnet und weicht beim Verschwenken infolge kleiner Neigungswinkel nur geringfügig von der Zeichenebene Z zurück. Eine zusätzliche Klemmeinrichtung ist nicht erforderlich, es genügt die Reibung zwischen Gleitstein und Kulisse ausreichend zu bemessen.

In analoger Weise kann das Drehgelenk 13 am Schieber 3 in einer Kulisse um den anderen Schieberdrehpunkt 14 des Lenkers 4, an dem die Kurbel 5 angreift, feststellbar geföhrt sein (nicht dargestellt), weil bei der Verschwenkung die Zentrität der gleichschenkligen zentrischen Schubkurbel 3,4,5,6 dann ebenfalls erhalten bleibt.

Eine zwangläufige Neigung der Spitze des Zeichenstifts 7 zur Zirkelspitze 24 hin kann zum Zeichnen kleiner Kreise erreicht werden, wenn das Föhrungsgetriebe 1 bis 6 ein Gelenkviereck 1,2,3,4 aufweist, das von der exakten Parallelogrammform geringfügig abweicht, wie dies in Fig. 3 dargestellt ist. Ein Lenker des Gelenkvierecks, und zwar der Abstand zwischen den schieberfesten Drehpunkten 13 und 14 muss ein wenig kürzer sein als der Abstand der gegenüberliegenden Drehpunkte 11 und 12 der Koppel 1. Eine zylindrische Scheibe 25 ist im Schieber 3 drehbar angeordnet und Drehpunkt 13 des oberen Lenkers 2 ist exzentrisch an der Scheibe 25 angelenkt. Zum Festklemmen der Scheibe 25 im Schieber 3 genügt es, eine gewisse Reibung zwischen diesem Elementenpaar wirken zu lassen. Dem Zeichner ist es nunmehr möglich, zum Zeichnen grösserer Kreise die exakte Parallelogrammform des Gelenkvierecks 1,2,3,4 einzustellen, wie dies mit dicker Strichstärke dargestellt ist, und er kann diese Einstellung im Bedarfsfall zum Zeichnen kleiner Kreise ändern, wie dies in gestrichelten Linien dargestellt ist. Unabhängig davon lassen sich aber auch in der angenäherten Parallelogrammform des Gelenkvierecks 1,2,3,4 Kreise grösseren Durchmessers zeichnen. Denn die Spitze des Zeichenstifts 7 bewegt sich in dieser Einstellung längs einer elliptischen Bahnkurve grosser Krümmung in ihre radial äussere Stellung, mit dünner Strichstärke dargestellt.

Gemäss Fig. 3 ist der Schieber 3 an seinem oberen Ende mit einem Knopf 19 versehen, der die Bedienung erleichtert. Knopf 19 kann als Druckknopf ausgebildet sein, der auf eine

einfache Klemmeinrichtung einwirkt (nicht dargestellt) um den Schieber 3 auf seiner Schubstange 6 festzustellen. Der schubstangenfeste Drehpunkt 15 der Kurbel 5 ist auf einem Träger 20 verschiebbar auf der Schubstange 6 angeordnet und wird mit einer Schraub 18 arretiert.

Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform eines asymmetrischen Zeichenzirkels in perspektivischer Darstellung. Kurbel 5 und beide Lenker 2,4 des Gelenkparallelogramms 1,2,3,4 sind zweckmässig in doppelter Anordnung vorhanden, und zwar beidseits von Schieber 3, Träger 20 bzw. dem den Zeichenstift 7 tragenden Schenkel 1, was dem Führungsgetriebe 1 bis 6 eine grössere erforderliche Steifigkeit verleiht. Die Drehgelenke 13 der oberen Lenker 2 greifen mit Stiften in korrespondierende Bohrungen ein, von denen eine mit 27 bezeichnet ist und können im Bedarfsfall von der dargestellten exakten Parallelogrammform in die angenäherte Parallelogrammform umgesteckt werden. Eine Distanzschraube 28 sichert ihren Eingriff und verleiht dem gesamten Führungsgetriebe 1 bis 6 noch mehr Steife. Alternativ kann auf dem den Zeichenstift 7 tragenden Schenkel 1 zum Zeichnen kleiner Kreise eine Kulissenführung vorhanden sein, wie sie unter Bezugnahme auf Fig. 2 näher erläutert ist.

Wie dargestellt, benötigt der Schieber 3 grundsätzlich keine Klemmeinrichtung für seine Feststellung auf der Schubstange 6. Aufgrund der exakten geradlinigen Parallelführung der Koppellebene 1 relativ zur Schubstange 6 kann nämlich eine beliebige, auf die Spitze des Zeichenstifts 7 in Richtung der Achse B einwirkende Reaktionskraft den Schieber 3 auf seiner Schubstange 6 nicht verschieben. Auch in der angenäherten Parallelogrammform des Gelenkvierecks 1,2,3,4 ist die Abweichung von der exakten Geradföhrung nur gering, so dass eine gewisse Reibung den Schieber 3 auf seiner Schubstange 6 stabil in der dem eingestellten Zeichenhalbmesser entsprechenden Position hält.

Gemäss Fig. 5 ist ein symmetrischer Zeichenzirkel dargestellt, der zwei der vorstehend näher beschriebenen zwangläufigen sechsgliedrigen Führungsgetriebe 1 bis 6 enthält, die einander spiegelbildlich gegenüberliegen. Beide Gelenkparallelogramme 1,2,3,4 sind in Doppelgelenken 13 und 14 unmittelbar an einem gemeinsamen Schieber 3 angelenkt, der wiederum auf der verlängerten Achse A des Zirkelgriffs 22 verschiebbar angeordnet ist, die zu diesem Zweck wieder als Schubstange 6 ausgebildet und fest am Griff 22 angebracht ist. Schieber 3 ist wiederum auf der Seite des Zirkelgriffs 22 angeordnet und die schubstangenfesten Drehpunkte der

6

Kurbel 5 befinden sich in einem Doppelgelenk 15 auf der Seite der Zeichenebenen Z, so dass der Zirkelgriff von oben mittels Einhandbedienung bequem übergreifbar und der Schieber 3 zur Einstellung des Zeichenhalbmessers mit zwei Fingern einer Hand erreichbar ist. Zeichenstift 7 ist wiederum unmittelbar in die Koppel 1' des einen Gelenkparallelogramms 1',2,3,4 eingeschraubt, während sich die Zirkelspitze 24 am Ende der Koppel 1'' des anderen Gelenkparallelogramms 1'',2,3,4 befindet. Diese Anordnung erlaubt das Zeichnen von Kreisen doppelten Durchmessers, wobei der Zirkelgriff 22 dann, wie üblich, auf einem Kreisbogen um die Zirkelspitze 24 zu führen ist.

Zum Zeichnen kleiner Kreise können entweder beide Gelenkvierecke 1,2,3,4, wie dargestellt, oder nur das den Zeichenstift 7 tragende Gelenkviereck 1',2,3,4 von ihrer exakten in ihre angenäherte Parallelogrammform verstellbar ausgebildet sein. Ein Verstellmechanismus, bestehend aus einem Gleitstein 29, der in einer Kulisse 30 geradlinig verschiebbar geführt ist, erlaubt eine gemeinsame Verstellung beider Gelenkvierecke 1,2,3,4 von ihrer exakten, mit dicker Strichstärke dargestellten Stellung zum Zeichnen grosser Kreise, in ihre angenäherte Parallelogrammform zum Zeichnen kleiner Kreise, die mit dünner Strichstärke gestrichelt dargestellt ist. Beide Stellungen der Gelenkvierecke 1,2,3,4 werden wiederum mittels der zwischen Gleitstein 29 und Kulisse 30 wirkenden Reibkraft festgestellt.

Auch in der symmetrischen Anordnung der Führungsgetriebe 1 bis 6 kann eine von oben auf den Zirkelgriff 22 wirkende Kraft in Verbindung mit ihren Reaktionskräften an der Zirkel- und Zeichenstiftspitze bei exakt geradliniger Parallelföhrung beider Koppellebenen 1' und 1'' relativ zum Zirkelgriff 22 den Schieber 3 auf seiner Schubstange 6 nicht bewegen. Bei der angenäherten Geradföhrung, wie sie zum Zeichnen kleiner Kreise nach Verstellung der Gelenkvierecke 1,2,3,4 stattfindet, weichen die Bahnkurven der Koppellebenen 1' und 1'' eben nur geringfügig von einer Geradföhrung ab, so dass auch hier eine gewisse Reibung im Schubgelenk zwischen Schieber 3 und Schubstange 6 genügt, um die Führungsgetriebe 1 bis 6 mit dem jeweils eingestellten Zeichenhalbmesser festzustellen.

Die Lenker 2 und 4 sowie Kurbel 5 beider Führungsgetriebe 1 bis 6 sind zweckmässigerweise wieder in ihrer doppelten Anordnung beidseits der Koppeln 1' bzw. 1'', des Schiebers 3 und des Trägers 20 vorhanden, wie dies vorstehend unter Bezugnahme auf Fig. 4 näher erläutert ist.



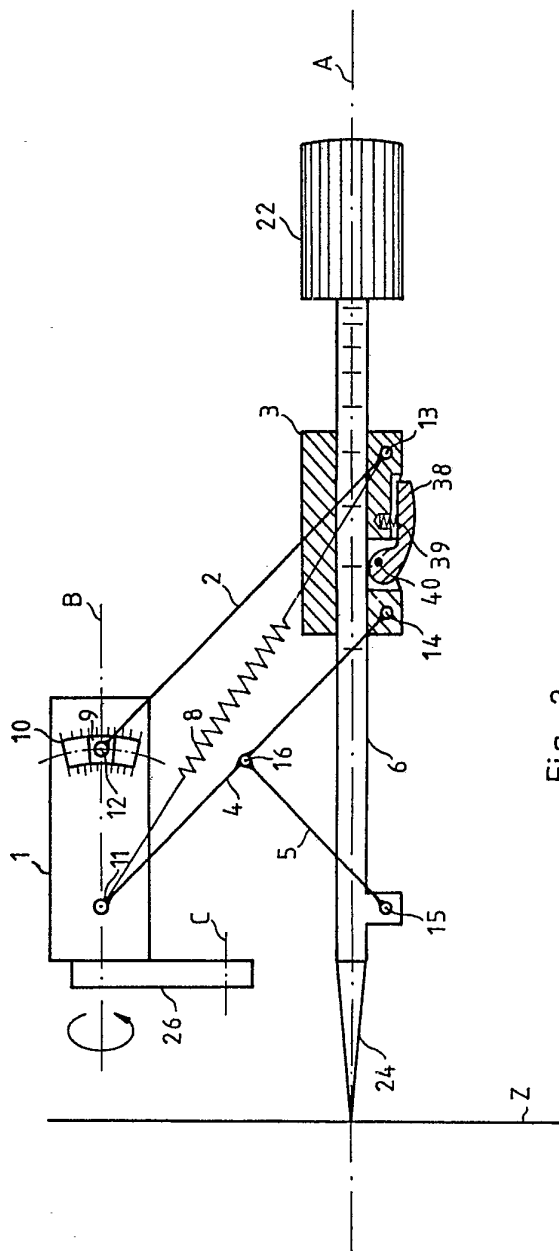


Fig. 2

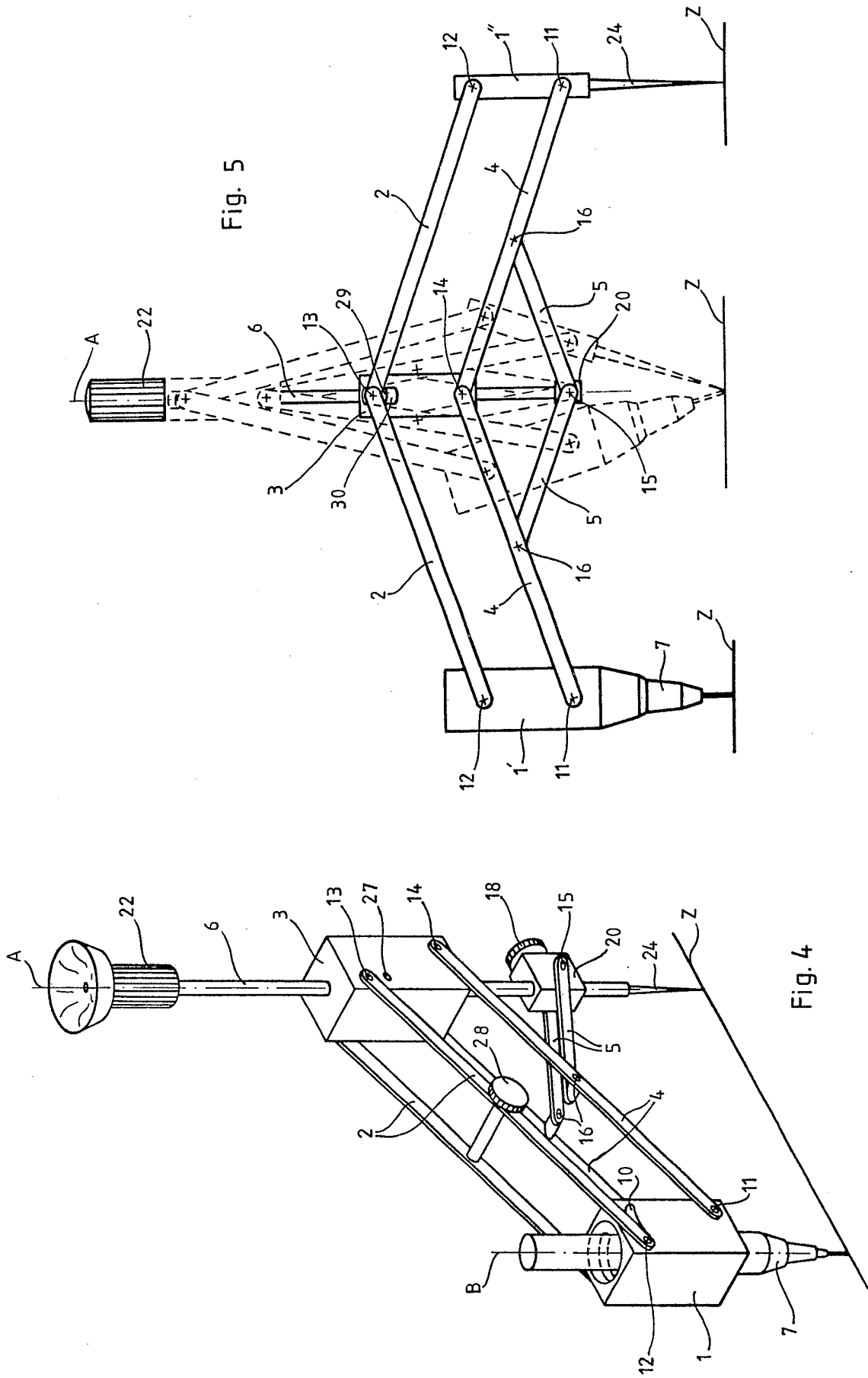


Fig. 5

Fig. 4