



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 660 787 A5

⑤① Int. Cl.⁴: G 01 B 5/02
G 01 C 22/00
G 01 D 3/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

⑳ Gesuchsnummer: 4512/82

㉓ Inhaber:
Recta S.A., Biel/Bienne

㉒ Anmeldungsdatum: 23.07.1982

㉒ Erfinder:
Gerber, Ernst, Oberdorf SO
Stolz, Silvano, Biel/Bienne

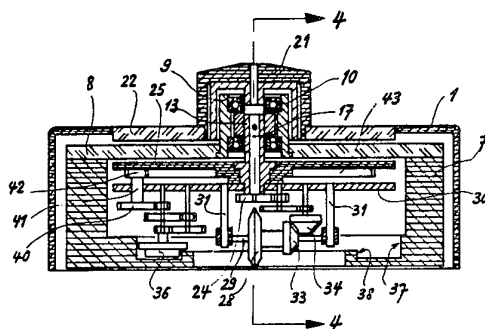
㉔ Patent erteilt: 15.06.1987

㉕ Patentschrift
veröffentlicht: 15.06.1987

㉔ Vertreter:
Ernst Goldiger, Lausanne

⑤④ **Linienlängenmessgerät.**

⑤⑦ Das Linienlängenmessgerät besitzt ein Gehäuse (1) und einen Nachfahrindikator, so dass es direkt auf das Objekt mit der zu vermessenden Strecke aufgelegt werden kann. Beim translatorischen Verschieben des Geräts findet eine Ausmessung der Strecke mit Hilfe eines Schlepprades (28) statt, wobei der beim Ausmessen gekrümmter Linien entstehende, auf den Abstand von Schlepprad zu Nachlaufindikator zurückzuführende Anzeigefehler durch eine Korrekturvorrichtung (36 - 43) kompensiert wird, die die Schwenkbewegung des Schlepprades (28) auswertet und hierbei eine mechanische Gleichrichtung dieser Bewegungen vornimmt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Linienlängenmessgerät, insbesondere Kurvenmesser für Landkarten, mit einem auf das zu vermessende Objekt aufsetzbaren Gehäuse, einem mit diesem auf dem Objekt verschiebbaren Nachfahrindikator, einem im Gehäuse angeordneten, beim Ausmessen einer Strecke angetriebenen Abrollorgan und einer im oder am Gehäuse angeordneten Anzeigevorrichtung für das Ablesen der Länge der durch das Verschieben des Gerätes abgetasteten Strecke, dadurch gekennzeichnet, dass das Abrollorgan als mit der Anzeigevorrichtung gekoppeltes Schlepprad (28) mit einer zu seiner Drehachse senkrecht stehenden, gegen diese jedoch versetzten Schwenkachse ausgebildet ist, und dass auf die Anzeigevorrichtung (22, 26) einwirkende Anzeigefehlerkorrekturmittel (36–43) vorgesehen sind, die ein bei Schwenkbewegungen des Schlepprades (28) angetriebenes, diese Schwenkbewegungen mechanisch gleichrichtendes Getriebe (36–38) aufweisen.

2. Messgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein bei Schwenkbewegungen des Schlepprades (28) mitdrehendes und gleichzeitig um eine zu seiner Längsachse senkrechte Achse schwenkbar gelagertes Rohr (13) im Bereiche seines unteren Endes eine Halterung (30) trägt, an welcher das Schlepprad (28) und mit ihm zusammenwirkende Getriebemittel (33, 34, 24) gelagert sind, dass die Halterung ausserdem das Getriebe der Anzeigefehlerkorrekturmittel (36–42) aufnimmt, und dass das Rohr (13) von einer bei Abrollbewegungen des Schlepprades (28) angetriebenen Welle (17) durchdrungen ist, die einen Teil (22) der Anzeigevorrichtung betätigt.

3. Messgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigefehlerkorrekturmittel mit einem Korrekturrädchen ausgestattet sind, welches bei einem Verschwenken der das Schlepprad tragenden Halterung je nach Schwenkrichtung auf einer von zwei Bahnen im einen oder anderen Drehsinn abrollt, oder dass zwei Korrekturrädchen vorgesehen sind, von denen je nach Schwenkrichtung das eine oder andere zur Wirkung kommt, zum Zwecke, die Anzeige bei einer Verschwenkung des Schwenkrades unabhängig von der Schwenkrichtung immer im gleichen Sinne zu korrigieren.

4. Messgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Anzeigefehlerkorrekturmittel mit einem zweiteiligen Korrekturrädchen (36) ausgestattet sind, wobei die beiden Teile zueinander konzentrisch sind und unterschiedliche Durchmesser aufweisen, und dass im Gehäuse eine zylindrische, konkav verlaufende Abrollbahn (37) für das Abrollen des Korrekturrädchenteils mit dem grösseren Durchmesser und eine zu dieser konzentrische, zylindrische und konvex verlaufende Abrollbahn (38) für das Abrollen des Korrekturrädchenteils mit dem kleineren Durchmesser vorgesehen ist.

5. Messgerät nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die genannte Halterung (30) derart mit Spiel gelagert ist, dass sie unter Wirkung einer seitlich auf das Schlepprad wirkenden Kraft je nach Richtung dieser Kraft eine Kippbewegung ausführen kann, so dass sich das Korrekturrädchen (36) gegen die eine oder andere Bahn anlegt oder beim Vorhandensein von zwei Korrekturrädchen das eine oder andere in die aktive Lage gebracht wird, in welcher es mit einer Abrollbahn zusammenwirken kann.

6. Messgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das genannte Getriebe direkt die Verschwenkung des Schlepprades ausnützt und für die Gleichrichtung der mechanischen Bewegung zwei Freilaufsperrn aufweist.

7. Messgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die in einem flachen Gehäuse (1) angeordnete Anzeigevorrichtung eine flache Skala (22) und

eine mit dieser zusammenwirkende Marke (26) aufweist, und dass der eine Teil dieser Vorrichtung über Getriebemittel vom Schlepprad (28) antreibbar ist und der andere Teil über Getriebemittel von den Anzeigefehlerkorrekturmitteln in 5 Drehung versetzt werden kann.

8. Messgerät nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Marke als ein von den Anzeigefehlerkorrekturmitteln angetriebener Zeiger (26) ausgebildet ist, und dass die vom Schlepprad (28) angetriebene Skala (22) über diesem 10 Zeiger drehbar gelagert ist, so dass sie sich bei Bedarf gegenüber dem Zeiger von Hand verstellen und durch eine Skala mit einer anderen Graduierung auswechseln lässt.

9. Messgerät nach einem der Ansprüche 1–8, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (1) derart verschwenkbar 15 in einem dieses seitlich mindestens teilweise umgebenden Rahmen (3) aufgehängt ist, dass es sich beim Auflegen des Rahmens auf eine Unterlage um eine zu dieser Unterlage parallele Achse verschwenken lässt und sich unter Wirkung seines Gewichts auf die Unterlage legt.

10. Messgerät nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Nachlaufindikator zwischen den Schwenkachsen der Aufhängung (2) des flach ausgebildeten Gehäuses (1) und dem eigentlichen, die Messorgane und die Anzeigevorrichtung (22) aufnehmenden Gehäuseteil angeordnet ist und aus 25 einem Fenster (4) mit an diesem angebrachten Fadenkreuz (5) besteht.

30 Gegenstand der Erfindung ist ein Linienlängenmessgerät, insbesondere Kurvenmesser für Landkarten, mit einem auf das zu vermessende Objekt aufsetzbaren Gehäuse, einem mit diesem auf dem Objekt verschiebbaren Nachfahrindikator, einem im Gehäuse angeordneten, beim Ausmessen einer Strecke angetriebenen Abrollorgan und einer im oder am Gehäuse angeordneten Anzeigevorrichtung für das Ablesen der Länge der durch das Verschieben des Gerätes abgetasteten Strecke.

40 Bis heute sind normalerweise sog. Kurvenmesser im Gebrauch, bei welchen beim Ausmessen einer Strecke ein kleines Messrädchen der zu messenden, mehr oder weniger gekrümmten Linie entlang gerollt wird. Diese Drehbewegung wird über Zahnräder direkt auf einen Zeiger übertragen, der mit einer den üblichen Landkartenmassstäben angepassten Skala zusammenwirkt. Ein solches Instrument ist zwar einfach und handlich. Nachteilig ist dagegen der Umstand, dass das Messrädchen immer genau die Richtung der zu messenden Linie einhalten muss. Das ganze Instru- 50 ment muss somit bei Krümmungen der Linie jeweils gedreht werden, was die Handhabung sehr umständlich gestaltet und Zeitverluste mit sich bringt. Zudem wird mit dem Messrädchen und dem ganzen Instrument auch die Sicht auf die auszumessende Linie erschwert und oft praktisch verunmöglicht. Eine weitere Unzulänglichkeit liegt schliesslich in der Unmöglichkeit, einen Messvorgang, beispielsweise zwecks Notierung irgendwelcher Informationen od. dgl., zu unterbrechen. Das Instrument muss während der ganzen Messoperation in einer gegenüber der Unterlage möglichst senk- 60 rechten Stellung gehalten werden. Eine ideale Messung ist mit einem solchen Gerät nicht durchführbar. Es hat sich gezeigt, dass die auftretenden Messfehler auch bei Anwendung einer besonderen Sorgfalt sehr beachtlich und in vielen Fällen unzulässig gross sind.

65 Es existiert bereits ein Vorschlag für ein Linienlängenmessgerät der eingangs umschriebenen Ausführung. Im Falle dieses Gerätes (vgl. «Kurvenabtaster», DER GROSSE BROCKHAUS, 16. Aufl., Band 6, 1955, S. 739) ist ein flaches

Gehäuse mit einem Fenster und einem auf diesem angebrachten Fadenkreuz ausgestattet. Eine beim Abtasten sich drehende Messrolle ist mit der Skala versehen. Das ganze Gerät muss beim Ausmessen einer Strecke jeweils entsprechend dem Verlauf derselben verdreht werden. Die Bedienung erfordert somit viel Aufmerksamkeit. Ausserdem ergeben sich beim Ausmessen einer kurvenreichen Strecke, infolge der Tatsache, dass zwischen Fadenkreuz und Messrolle ein gewisser Abstand vorhanden ist, unzulässige Messfehler.

Das der Erfindung zugrunde liegende Problem liegt in der Schaffung eines Gerätes mit einem auf die Landkarte oder ein sonstiges zu vermessendes Objekt (z.B. Architekturpläne) aufsetzbaren Gehäuse und einem Nachfahrindikator (insbes. ein Fadenkreuz), wobei das Ganze derart ausgebildet sein soll, dass beim Ausmessen einer gekrümmten Linie ein Verdrehen des Instrumentes entsprechend dem Kurvenverlauf nicht notwendig ist. Ein weiteres Ziel liegt in der Verbesserung der Messgenauigkeit gegenüber den bekannten Geräten. Es soll also ein handliches, leicht zu bedienendes Präzisionsmessgerät hergestellt werden, dem die Mängel der bisher vorgeschlagenen Konstruktionen nicht mehr anhaften.

Erfindungsgemäss lässt sich diese Vorstellung dadurch verwirklichen, dass das Abrollorgan als mit der Anzeigevorrichtung gekoppeltes Schlepprad mit einer zu seiner Drehachse senkrecht stehenden, gegen diese jedoch versetzten Schwenkachse ausgebildet ist, und dass auf die Anzeigevorrichtung einwirkende Anzeigefehlerkorrekturmittel vorgesehen sind, die ein bei Schwenkbewegungen des Schlepprades angetriebenes, diese Schwenkbewegungen mechanisch gleichrichtendes Getriebe aufweisen.

Nachfolgend ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung beschrieben. Es stellen dar:

Fig. 1 eine gemäss der Schnittlinie 1-1 nach Fig. 2 geschnittene Seitenansicht des Gerätes,

Fig. 2 eine Aufsicht auf das Gerät,

Fig. 3 einen Schnitt durch das Gerät entsprechend der in Fig. 2 eingezeichneten Schnittlinie 3-3, jedoch ohne Rahmen,

Fig. 4 einen gegenüber der Fig. 3 vergrösserten, nur teilweise wiedergegebenen Schnitt durch das Gerät gemäss Linie 4-4 nach Fig. 3, wobei die zum Verständnis nicht erforderlichen Getriebeteile weggelassen sind.

Das Gerät hat eine grundsätzlich flache Form, also eine Form, die sich zum Auflegen auf eine Landkarte, einen Plan u.s.w. besonders gut eignet. Es umfasst u.a. ein Gehäuse 1, das an zwei Zapfen 2 an einem das Gehäuse seitlich umgebenden Rahmen 3 schwenkbar gelagert ist, und zwar so, dass sich das Gehäuse 1 um eine zur Rahmenebene parallele Achse kippen lässt. Dies hat zur Folge, dass sich das in Fig. 1 erkennbare Abrollorgan 28 mit konstanter Kraft auf die Unterlage legt, wenn das Gerät am Rahmen 3, der in gewissen Fällen ein offener, nur einen Teil des Gehäuses umschliessender Rahmen sein könnte, festgehalten und zwecks Messung translatorisch verschoben wird. Das Gehäuse 3 ist im Bereiche der Kippachse abgesetzt und mit einem Fenster 4 versehen, in das ein Fadenkreuz 5 eingeritzt ist. Die Gesamtansichten nach Fig. 1 und 2 lassen noch eine abnehmbar Haube 21 mit einer daran befestigten Skala 22 und einen dieser Skala gegenüberliegenden Zeiger 26 erkennen. Der Rahmen 3 und das Gehäuse 1 können etwa aus Spritzguss oder Kunststoff gefertigt sein.

Die Fig. 3 und 4 lassen den Aufbau und die Wirkungsweise der Messapparatur genauer erkennen. Das Gehäuse 1 ist in

nicht näher dargestellter Weise mit dem die beweglichen Teile aufnehmenden Apparategrundkörper 7 fest verbunden. Dieser Grundkörper kann je nach dem erwünschten Anpressdruck des weiter unten beschriebenen Abrollorgans aus Kunststoff gepresst sein oder aus einem Metall mit einem mehr oder weniger hohen spezifischen Gewicht bestehen. Die obere Seite des Grundkörpers 7 ist durch eine durchsichtige Platte 8 aus Glas, Acryl od. dgl. abgeschlossen. Im Zentrum dieser Abdeckung sitzt eine Trägerhülse 9. Diese dient als Sitz für zwei Kugellager 10 und 11, die auf der Innenseite eine drehbar gelagerte Hülse 12 tragen. Der zylindrische Hohlraum der Hülse 12 ist von einem konzentrischen Rohr 13 durchdrungen, dessen Aussendurchmesser – wie in Fig. 4 gut erkennbar ist – kleiner ist als der Innendurchmesser der Hülse 12. Damit sich das Rohr 13 in einem gewissen Ausmass gegenüber der Hülse 12 verschwenken lässt, sitzen am Rohr 13 zwei quer zu dessen Längsachse verlaufende Lagerzapfen 14, deren konisch ausgebildete Enden mit Hilfe von Lagerkugeln in einander gegenüberliegenden Ausnehmungen der Hülse 12 gelagert sind. Das Rohr kann sich somit drehen und ist imstande, gleichzeitig eine allerdings nur geringe Schwenkbewegung auszuführen, wobei die Schwenkebene von der momentanen Drehstellung des Rohrs 13 abhängt.

Das Rohr 13 nimmt eine diesem gegenüber drehbar gelagerte Welle 17 auf. Diese besitzt eine Schulter 18, an die sich ein Abschnitt 19 anschliesst. Auf der unteren Seite der Welle 17 sitzt ein Zahnrad 24. Eine fest mit dem Wellenabschnitt 19 verbundene Montagehülse 20 dient zum abnehmbaren Aufstecken einer Haube 21, welche eine mit verschiedenen Massstäben darstellende Graduierungen bedruckte Skala 22 festhält. Die Skala kann also beispielsweise zwecks Rückführung in die Ausgangsstellung ohne Schwierigkeit von Hand verdreht werden. Ausserdem gestattet diese Konstruktion ein einfaches Auswechseln von Skalen mit verschiedenen Massstabsgraduierungen.

Am Rohr 13 ist eine Scheibe 25 mit einem auf dieser aufgedruckten oder sonst angebrachten Zeiger 26 drehbar gelagert. Der Zeiger ist durch die Glasplatte 8 sichtbar und gestattet in Verbindung mit der Skala 22 das Ablesen der ausgemessenen Strecke.

Als Abrollorgan wird, wie bereits erwähnt, ein Schlepprad benützt. Dieses ist mit 28 bezeichnet. Seine Drehachse verläuft im Prinzip senkrecht zur Schleppradschwenkachse (geometrische Achse der Welle 17); sie ist dieser gegenüber jedoch leicht versetzt, damit sich der Schleppradeffekt einstellt. Die Versetzungsdistanz ist in Fig. 4 mit «a» angedeutet. Das Schlepprad 28 kann auf einer Welle 29 frei drehen, die ihrerseits in einer Trägerplatte 30 angebrachten Pföstchen 31 gelagert ist. Die Drehung des Schlepprades 28 wird über Kegelräder 33 und 34 sowie weitere, nicht näher bezeichnete Zahnräder auf das an der Welle 17 sitzende Zahnrad 24 übertragen. Somit bewirkt das Abrollen des Schlepprades beim Ausmessen einer Strecke eine dem Abrollwinkel proportionale Verdrehung der Skala 22.

Die Verwendung eines Schlepprades ergibt grundsätzlich Anzeigefehler, da das Schlepprad insbesondere beim Ausmessen von Linien mit engen Kurven einen kürzeren Weg zurücklegt. Aus diesem Grunde wird die Ablesung der Skala 22 nicht im Vergleich zu einer ortsfesten Marke vorgenommen, sondern gegenüber einem Zeiger 26, dessen Position in Abhängigkeit der Schwenkbewegungen des Schlepprades 28 verstellt wird. Die Bewegung des Zeigers 26 muss also so sein, dass der durch die Skalenverstellung angezeigte Wert vergrössert wird, und zwar unabhängig von der Schwenkrichtung des Schlepprades 28. Um dieses zu ermöglichen, sind die nachfolgend beschriebenen, mechanisch gleichrichtenden Getriebemittel vorgesehen.

Es ist bereits erläutert worden, dass das Rohr 13, das die Zeigerscheibe 25 trägt und die als Halterung von Schlepprad 28 und Schleppradgetriebe wirksame Trägerplatte 30 festhält, sich um einen geringen Betrag verschwenken lässt. Die Schwenkachse des Rohrs 13 liegt parallel zur Schlepprad-ebene. Wenn das Schlepprad 28 aus seiner Grundstellung herausgeschwenkt wird (Ausmessen einer Kurve), entsteht an diesem eine seitliche Kraft, die ein Kippen des Rohrs 13 mit der von diesem getragenen Geräteteile im einen oder anderen Sinne verursacht. An dieser kaum feststellbaren Kippbewegung nehmen also auch die Zeigerscheibe 25, die Trägerplatte 30 und die an dieser montierten Getriebee-
lemente teil.

Damit die Position der Zeigerscheibe 25 beim Ausmessen einer gekrümmten Linie immer im gleichen Sinne korrigiert wird, weisen im beschriebenen Beispiel die Anzeigefehlerkorrekturmittel ein Korrekturrädchen 36 mit einem Abschnitt grösseren Durchmessers und einem Abschnitt kleineren Durchmessers auf. Je nach Kipprichtung des Schlepprades 28 legt sich das Korrekturrädchen 36 entweder mit seinem grösseren Durchmesser gegen eine konkave Abrollbahn 37 oder mit seinem kleineren Durchmesser gegen eine konvexe Abrollbahn 38 an. Das Korrekturrädchen 36 wird daher immer im gleichen Sinne in Drehung versetzt, solange eine gekrümmte Linie abgetastet wird, und zwar unabhängig davon, wie die Krümmung der Linie verläuft. Das Ganze hat somit die Funktion eines gleichrichtenden Getriebes. Die Abrollbewegung des Korrekturrädchens findet statt, solange der Abtastvorgang einer gekrümmten Linie andauert.

Die Drehbewegung des Korrekturrädchens 36 wird über mehrere in Fig. 3 ersichtliche, nicht näher bezeichnete Zahnräder auf ein Zahnrad 40 übertragen, das mittels einer in der

Trägerplatte 30 gelagerten Welle 41 mit einem Zahnrad 42 fest verbunden ist. Letzteres kämmt mit einem an der Zeigerscheibe 25 angebrachten Zahnrad 43. Bei geeigneter Bemessung der verschiedenen Getriebeteile lässt sich einen Verstellung des Zeigers 26 in einem derartigen Ausmass erreichen, dass der sich durch den unerwünschten Schleppradeffekt ergebende Anzeigefehler praktisch vollständig kompensiert wird. Man erkennt aus Fig. 3, dass die Trägerplatte 30 den Schwenkbewegungen des Schlepprades 28 folgt, während die Zeigerscheibe 25 bei jedem Durchlaufen einer Kurve zusätzlich in einer vorbestimmten Richtung verstellt wird.

Die beschriebene Apparatur ist ein Beispiel einer Ausführungsform im Rahmen der Erfindung. Andere Konstruktionen sind denkbar. So könnte beispielsweise ein Schlepprad 15 benützt werden, das beim Verschwenken keine Kippbewegung ausführt, sondern um eine geringe Distanz achsial verschoben wird und auf diese Art eine Umschaltung der mechanisch gleichrichtenden Mittel herbeiführt. Möglich ist grundsätzlich auch eine direkte Ausnützung der Verschwenkung des Schlepprades unter Verwendung von zwei Freilauf-
sperren, wie dies in mechanischen Uhren mit einem automatischen Aufzug üblich ist (zwecks Ausnützung der Bewegungen in beiden Drehrichtungen der Rotormasse für den Aufzug). Ferner könnte man bei Anwendung des Korrekturrädchenprinzips mit Abrollbahn auch zwei bezogen auf die geometrische Achse des Rohrs 13 einander gegenüberliegende Korrekturrädchen vorsehen, von denen je nach der Schwenkrichtung des Schlepprades das eine oder andere mit einer einzigen Abrollbahn in Kontakt gebracht wird. Auch 25 die Anzeigevorrichtung, die im oder am Gehäuse angeordnet ist, könnte verschieden gestaltet sein. So wäre es etwa möglich, die Drehbewegung des Schlepprades in eine Drehung des Zeigers umzusetzen und beim Verschwenken des Schlepprades die Winkelstellung der Skala zu korrigieren.

Fig. 1

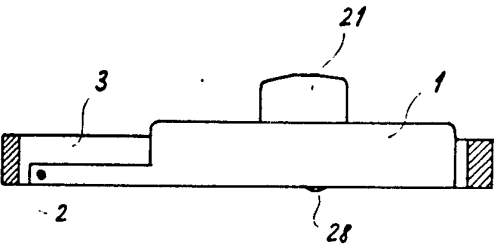


Fig. 2

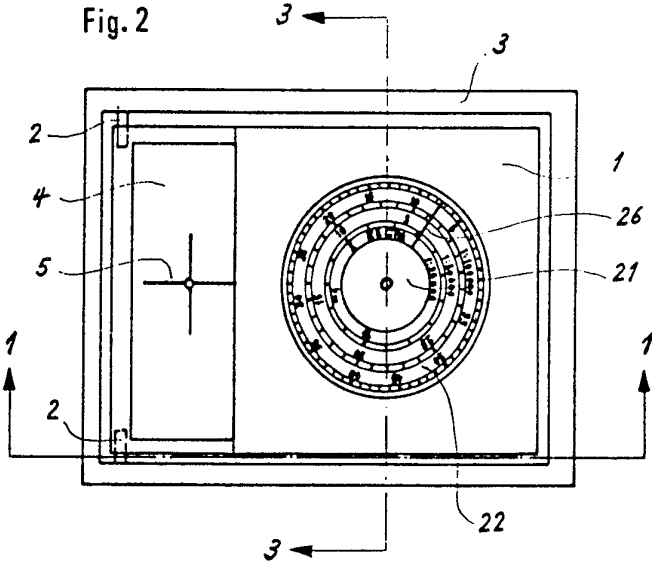


Fig. 3

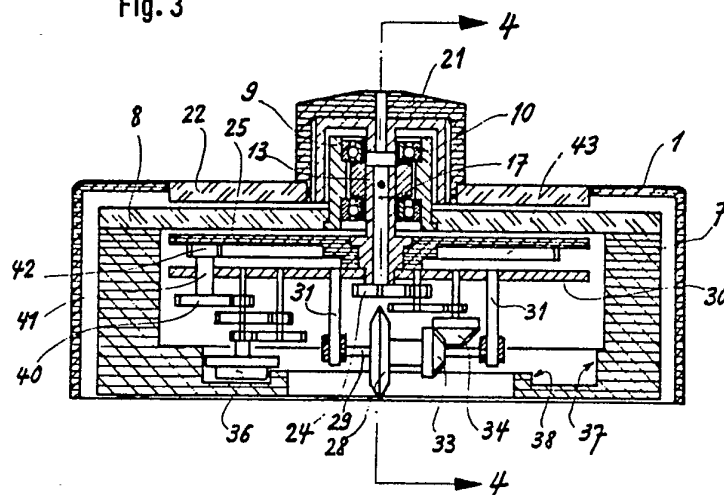


Fig. 4

