



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 669 037 A5

⑤ Int. Cl.⁴: G 01 C 5/02

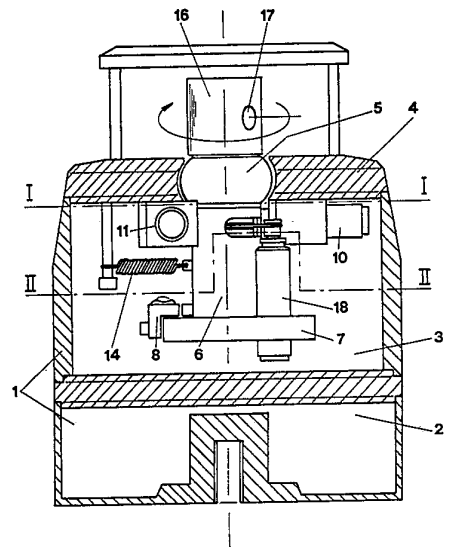
**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

<p>⑲ Gesuchsnummer: 185/86</p> <p>⑳ Anmeldungsdatum: 18.01.1986</p> <p>㉔ Patent erteilt: 15.02.1989</p> <p>④⑤ Patentschrift veröffentlicht: 15.02.1989</p>	<p>⑦③ Inhaber: Hans-Rudolf Ammann, Amriswil</p> <p>⑦② Erfinder: Ammann, Hans-Rudolf, Amriswil</p> <p>⑦④ Vertreter: Patentanwälte Georg Römpler und Aldo Römpler, Heiden</p>
--	---

⑤④ **Laserstrahl-Nivelliergerät.**

⑤⑦ Ein Rohrstück (6) ist mittig im Deckel (4) eines Gehäuses (1) senkrecht gelagert. Dieses Rohrstück (6) ist mit seinen Enden schwenkbar, so dass es immer in der Senkrechten gehalten werden kann. Dazu sind auf oder an einer am unteren Ende des Rohrstücks (6) befestigten Platte (7) zwei Wasserwaage-Libellen (8), im rechten Winkel zueinander angeordnet. Die Flüssigkeit in diesen Libellen leitet den elektrischen Strom und besitzt elektrische Kontaktstellen zur Bedienung von je einem Elektromotor (10, 11) pro Libelle. Die Elektromotoren sind mit exzentrischen Wellen versehen, die mit der Umfangsfläche des Rohrstücks (6) in Berührung kommen. Weicht das Rohrstück (6) von der Senkrechten ab, dann sorgt der Strom von Batterien dafür, dass das Rohrstück (6) über die Wellen wieder in die Senkrechte gebracht wird. Im unteren Teil des Rohrstücks (6) befindet sich die Laserstrahl-Quelle. In das obere Ende des Rohrstücks (6) ist ein weiteres Rohrstück eingesteckt, das einen Kopf (16) mit Fenster (17) trägt und durch einen weiteren Elektromotor (18) in Drehung versetzbar ist. Der Laserstrahl kommt senkrecht im Kopf (16) an, wird dort in die Waagerechte umgelenkt und tritt als waagerechter Laserstrahl aus dem Fenster (17) aus.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Laserstrahl-Nivelliergerät mit Mitteln zur Erzeugung eines Laserstrahles und mit drehbaren Reflexionsmitteln mit welchen der senkrecht ankommende Laserstrahl in die Waagerechte umlenkbar und in einer waagerechten Ebene verschwenkbar ist, gekennzeichnet durch ein senkrecht in einem Lager aufgehängtes Rohrstück (6) das mit seinen Enden schwenkbar ist um es immer in der Senkrechten halten zu können, wozu am Rohrstück (6) Mittel vorhanden sind, die beim Abweichen des Rohrstücks (6) von der Senkrechten mindestens einen Stromkreis schliessen, wodurch mittels mindestens einem Elektromotor (10, 11) das Rohrstück (6) wieder in die Senkrechte bringbar ist.

2. Laserstrahl-Nivelliergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am unteren Ende des Rohrstücks (6) zwei Wasserwaage-Libellen (8, 9) im rechten Winkel zueinander angebracht sind, deren Flüssigkeit den elektrischen Strom leitet und mit elektrischen Kontaktstellen versehen ist, die beim Abweichen des Rohrstücks (6) von der Senkrechten mindestens einen Stromkreis schliessen.

3. Laserstrahl-Nivelliergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am unteren Ende des Rohrstücks (6) zwei im rechten Winkel zueinander hin- und herpendelbare Pendel angebracht sind, die beim Abweichen von der Senkrechten mindestens einen Stromkreis schliessen.

4. Laserstrahl-Nivelliergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der oder die Elektromotoren (10, 11) vor- und rückwärts drehbar sind und je eine exzentrische Welle (12, 13) aufweisen, die mit der Umfangsfläche des Rohrstücks (6) in Berührung kommt, wodurch das Rohrstück (6) wieder in die Senkrechte bringbar ist, sobald ein Abweichen aus der Senkrechten vorliegt.

5. Laserstrahl-Nivelliergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine den Laserstrahl erzeugende Lichtquelle im unteren Teil des Rohrstücks (6) untergebracht ist.

6. Laserstrahl-Nivelliergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Rohrstück (6) in einem von einem Gehäuse (1) umgebenen Behälter befindet.

7. Laserstrahl-Nivelliergerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohrstück (6) im Deckel des Gehäuses (1) mittels einem Kugelgelenklager gelagert ist.

8. Laserstrahl-Nivelliergerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass als Stromquelle im unteren Teil (2) des Gehäuses (1) elektrische Batterien untergebracht sind.

9. Laserstrahl-Nivelliergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in das Rohrstück (6) ein weiteres Rohrstück (15) hineingesteckt ist, an dessen oberem Ende ein Knopf (16) mit einem Fenster (17) angeordnet ist, wobei der im Kopf (16) von der Senkrechten in die Waagerechte umgelenkte Laserstrahl waagrecht aus dem Fenster (17) austritt.

10. Laserstrahl-Nivelliergerät nach den Ansprüchen 6 und 9, dadurch gekennzeichnet, dass im oberen Teil (3) des Gehäuses (1) ein weiterer Elektromotor (18) angeordnet ist, durch den das weitere Rohrstück (15) mitsamt dem Kopf (16) in Drehung versetzbar ist.

## BESCHREIBUNG

Die Erfindung betrifft ein Laserstrahl-Nivelliergerät mit Mitteln zur Erzeugung eines Laserstrahles und mit drehbaren Reflexionsmitteln mit welchen der senkrecht ankommende Laserstrahl in die Waagerechte umlenkbar und in einer waagerechten Ebene verschwenkbar ist.

Laserstrahl-Nivelliergeräte der oben genannten Art dienen dazu, eine waagerechte Ebene festzulegen und werden vor allem für Bauzwecke verwendet. Dabei wird der meistens

unsichtbare aus dem Gerät austretende Laserstrahl durch einen Drehkopf in eine waagerechte Rotation versetzt. Der rotierende Laserstrahl kann dann an beliebiger Stelle rund um das Nivelliergerät von einem Empfänger empfangen und sichtbar gemacht werden. Mit Hilfe einer am Empfänger verstellbar angebrachten Messlatte können dann vielseitige Mess- und Kontrollarbeiten durchgeführt werden. Anwendung finden Laserstrahl-Nivelliergeräte beispielsweise beim Erdaushub und der Planierung von Baugruben, beim Kontrollieren von Betonfundamenten und Betondecken, beim Ausrichten von Schalungen, beim Einnivellieren von Gleiskörpern für Hochbaukrane, beim Anbringen von Höhenmarkierungen und vieles mehr.

Ein Laserstrahl-Nivelliergerät muss natürlich vor Beginn der Arbeit selbst waagrecht auf einem Gestell oder Stativ stehen. Vielfach sind dazu aussen am Gerät Wasserwaage-Libellen angebracht. Um dabei jedesmal eine zeitraubende Feineinstellung zu vermeiden, ist es von Vorteil wenn sich das Gerät in einem möglichst grossen Bereich selbst horizontalisiert. Die Selbsthorizontierung des Gerätes ist darüberhinaus auch sehr von Vorteil, da es auf einer Baustelle durch Erschütterung oder durch Anstossen während der Messarbeiten leicht aus seiner waagerechten Position gebracht werden kann. Eine unbemerkte auch nur kleine Seitenneigung des Gerätes würde aber die Messergebnisse verfälschen.

Die Selbsthorizontierung wurde bei bisherigen Geräten meistens durch eine kardanische Aufhängung erreicht. Dadurch sind diese Geräte, insbesondere dann wenn zur Unterstützung der Selbsthorizontierung noch Servomotoren angebracht werden, recht gross und unhandlich. Es wurde weiter auch versucht, den Drehkopf mit den Reflexionsmitteln an Drähten aufzuhängen. Zwar wurde dadurch die Baugrösse des Gerätes verringert, die Selbsthorizontierung kann hier aber nur in einem sehr kleinen Bereich erfolgen.

Die Erfindung bezweckt, ein tragbares Laserstrahl-Nivelliergerät zu schaffen, welches eine geringe Baugrösse und ein geringes Gewicht aufweist, innerhalb einem grossen Bewegungsbereich selbsthorizontierend ist und darüberhinaus preisgünstig hergestellt werden kann.

Das erfindungsgemässe Laserstrahl-Nivelliergerät entspricht den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Nachfolgend wird anhand von drei Zeichnungsfiguren ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemässen Laserstrahl-Nivelliergerätes beschrieben.

Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt durch das Gerät, Fig. 2 zeigt einen Schnitt nach der Linie I-I in Fig. 1 und Fig. 3 zeigt einen Schnitt nach der Linie II-II in Fig. 1.

In einem zylinderförmigen Gehäuse 1 sind die wesentlichen Funktionsbestandteile untergebracht. Im unteren Gehäuseteil 2 befinden sich elektrische Batterien als Stromversorgung für das Gerät. Im Deckel 4 des oberen Gehäuseteils 3 führt ein Rohrstück 6 vertikal durch ein mittig angeordnetes Loch 5. Dieses Rohr 6 ist im Loch 5 derart gelagert, dass es mit seinen Enden wenigstens kreuzweise schwenkbar ist; dazu könnte die Lagerung nach Art einer Kugelgelenk-Lagerung ausgeführt sein. Die Laserlicht erzeugende Lichtquelle ist im unteren Teil des Rohrstücks 6 untergebracht. Auf das untere Ende des Rohrstücks 6 ist eine Platte 7 aufgesteckt, so dass ihre Flächen horizontal liegen. An der Platte 7 sind zwei Wasserwaage-Libellen im rechten Winkel zueinander angebracht. Diese Libellen 8 und 9 sind mit einer den elektrischen Strom leitenden Flüssigkeit gefüllt. In jeder Libelle 8 und 9 befinden sich vier elektrische Kontaktstellen zur Bedienung von zwei Stromkreisen. Der Strom der zwei Stromkreise jeder Libelle lässt je Libelle

einen Elektromotor 10 und 11 vor- und rückwärts laufen. Diese beiden Elektromotoren 10 und 11 sind auf der Unterseite des Deckels 4 vom oberen Gehäuseteil 3 befestigt. Die Elektromotoren 10 und 11 weisen je eine exzentrische Welle 12 bez. 13 auf, welche Wellen mit der Umfangsfläche des Rohrstücks 6 in Berührung kommen. Das Rohrstück 6 soll immer genau senkrecht stehen. Weicht das Rohrstück 6 von der Senkrechten ab, dann sorgt der elektrische Strom über die beiden Libellen 8 und 9 und über die Elektromotoren 10 und 11 dafür, dass das Rohrstück 6 wieder in die Senkrechte zurückgebracht wird. Dabei können die exzentrischen Wellen 12 und 13 gegen die Kraft von Federn 14 einen Druck gegen die Umfangsfläche des Rohrstücks 6 ausüben oder wenn nötig den Druck vermindern. Im oberen Ende des Rohrstücks 6 ist ein weiteres Rohrstück 15 drehbar gelagert, welches an seinem freien Ende einen Kopf 16 mit einem Fen-

ster 17 für den Austritt des Laserstrahles trägt. Im Kopf 16 befindet sich ein Pentagonprisma um den von unten nach oben vertikal ankommenden Laserstrahl in eine Waagerechte umzulenken. Das weitere Rohrstück 15 mitsamt dem Kopf 16 ist mittels einem dritten Elektromotor 18 über ein endloses Gummiband 19 in ständige Umdrehung versetzbar. Mit einem handlichen Empfänger wird der unsichtbar aus dem Fenster 17 in horizontaler Richtung austretende Laserstrahl sichtbar gemacht.

10 Anstelle der Wasserwaage-Libellen können zur Überwachung der senkrechten Lage des Rohrstücks (6) auch andere Mittel zur Anwendung kommen, wie beispielsweise zwei am unteren Ende des Rohrstücks (6) im rechten Winkel zueinander hin- und herpendelbare Pendel, die beim Abweichen

15 von der Senkrechten mindestens einen Stromkreis schliessen.

FIG. 1

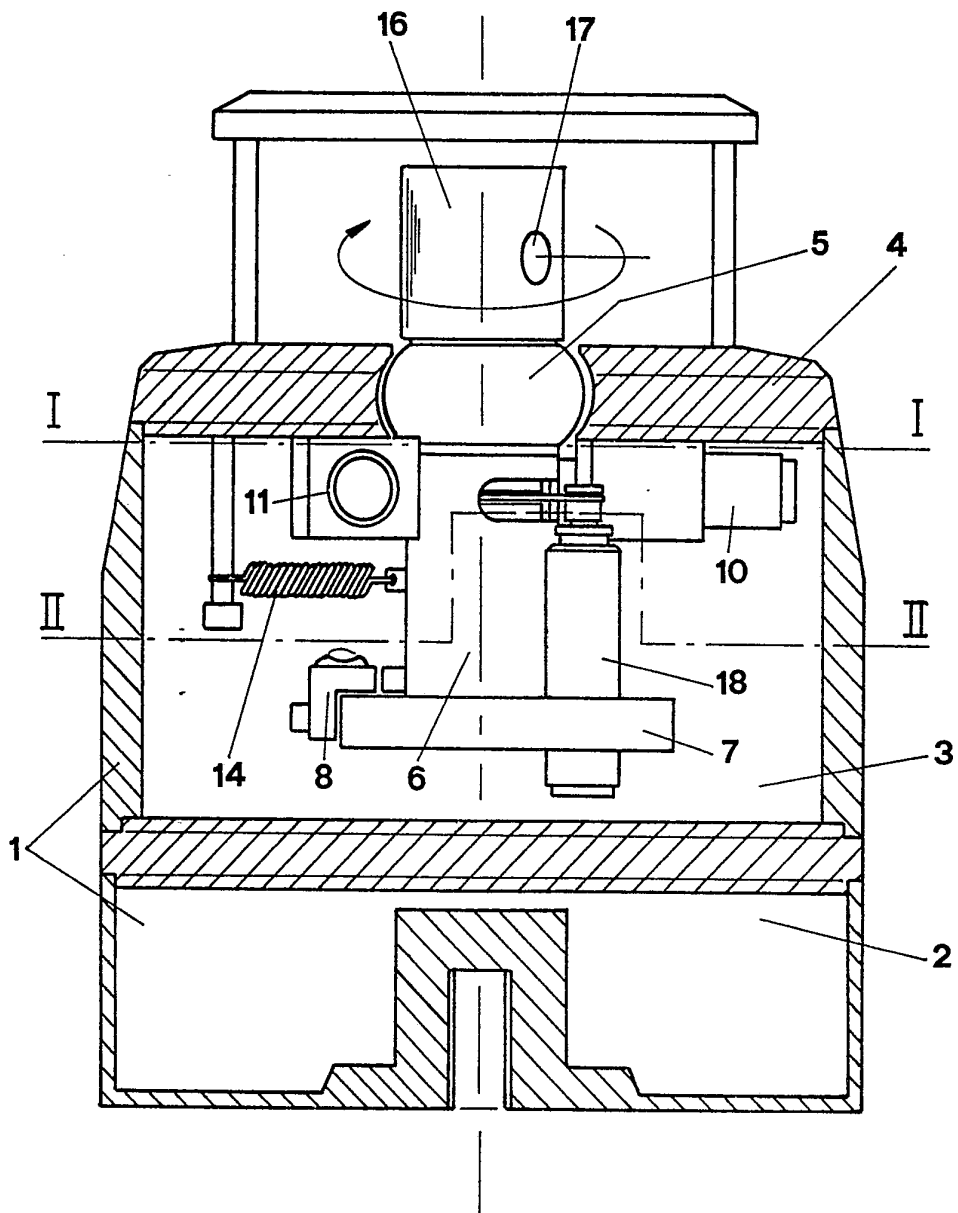


FIG. 2

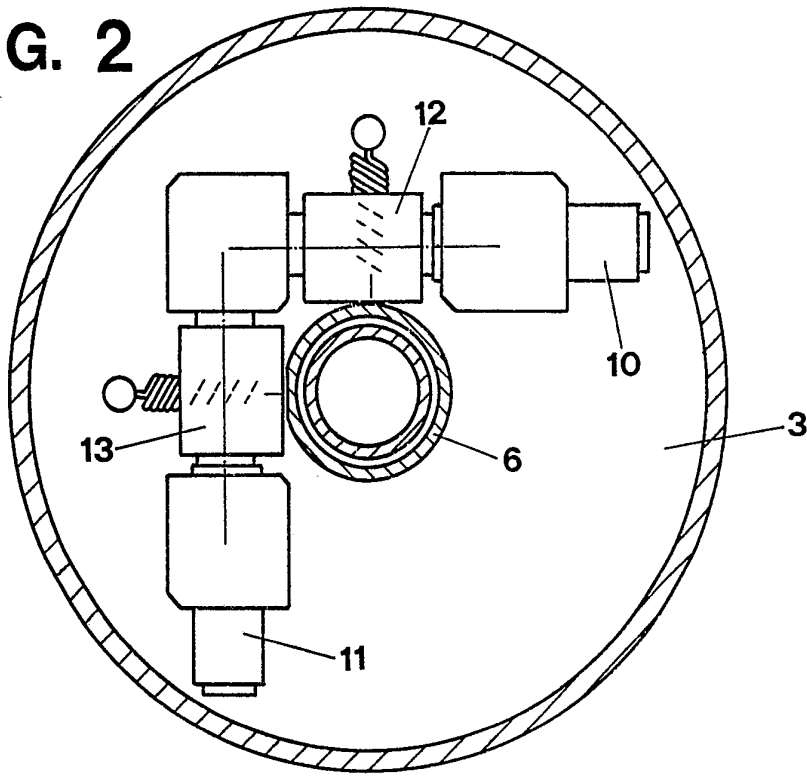


FIG. 3

