



CH 683712 A5



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

CH 683712 A5

Int. Cl.⁵: G 01 C 9/06
G 01 C 5/02
F 16 L 1/028
E 03 F 3/06

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

PATENTSCHRIFT A5

Gesuchsnummer: 2620/93

Teilgesuch von: 3440/91

Anmeldungsdatum: 25.11.1991

Patent erteilt: 29.04.1994

Patentschrift veröffentlicht: 29.04.1994

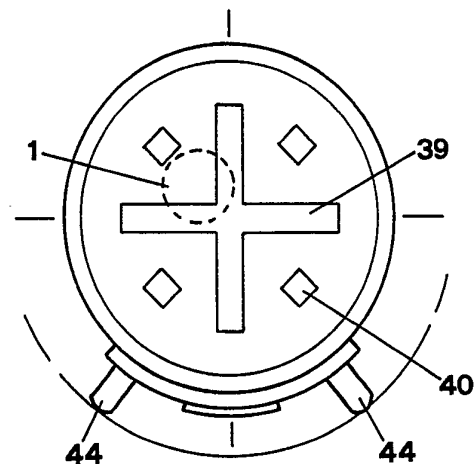
Inhaber:
Ammann Lasertechnik AG, Amriswil

Erfinder:
Ammann, Hans-Rudolf, Amriswil

Vertreter:
Patentanwälte Georg Römpler und Aldo Römpler,
Heiden

Laserstrahl-Empfangsgerät.

Das Laserstrahl-Empfangsgerät weist an der dem Laserstrahl (1) zuzuwendenden Seite zielkreuzförmig angeordnete Fotozellen (39) auf, welche mit an der dem Laserstrahl abzuwendenden Seite gleichartig angeordneten Leuchtdioden verbunden sind. Wenn der Laserstrahl auf eine Fotozelle (39) auftrifft, leuchtet die entsprechende Leuchtdiode auf. Mit dem Empfangsgerät können Messarbeiten bis 300 m Entfernung durchgeführt werden.



CH 683712 A5

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Laserstrahl-Empfangsgerät zum Empfang des von einem Laserstrahl-Nivelliergerät ausgesandten Laserstrahles.

Laserstrahl-Nivelliergeräte dienen dazu, eine waagerechte oder eine geneigte Ebene festzulegen und werden für Bauzwecke verwendet. Dabei wird der aus dem Gerät austretende Laserstrahl in einer gewissen Entfernung mittels einem Empfangsgerät empfangen. Hierdurch lässt sich die Neigung der gedachten Ebene zwischen dem Laserstrahlgerät und dem Empfangsgerät messen. Anwendung finden Laserstrahl-Nivelliergeräte beispielsweise beim Erdaushub und der Planierung von Baugruben, beim Kontrollieren von Betonfundamenten und Betondecken, Ausrichten von Schalungen, beim Einnivellieren von Gleiskörpern für Hochbaukrane und vieles mehr.

Eine Untergattung der Laserstrahl-Nivelliergeräte sind die sogenannten Kanalbaulasergeräte. Sie dienen beim Bau von Rohrleitungen, beispielsweise von Kanalisationsleitungen dazu, die einzelnen Rohrstücke in der gewünschten Neigung und Richtung zu verlegen. Die Rohrstücke werden aneinandergereiht, bis sie eine Rohrleitung mit beispielsweise 1,2% Neigung bilden. In Abständen von 50 bis 70 m werden Schächte eingebaut; zwischen den Schächten erfolgt keine Richtungsänderung. Die Neigung der einzelnen Rohrleitungsabschnitte zwischen den Schächten muss in der Praxis jeweils unterschiedlich gewählt werden.

Beim Bau einer Rohrleitung wird so vorgegangen, dass das Kanalbaulasergerät am Anfang einer Leitung, d.h. normalerweise im Bereich eines Schachtes, derart aufgestellt wird, dass der Laserstrahl in die gewünschte Richtung zeigt und die gewünschte Neigung aufweist. Der Laserstrahl gibt also sowohl die Richtung als auch die Neigung an, in welcher die Rohrleitung zu bauen ist. Am entgegengesetzten Ende des zu positionierenden Rohrstücks wird das Empfangsgerät eingesetzt. Das Empfangsgerät weist eine durchsichtige Scheibe mit Markierungen in Form eines Fadenkreuzes auf. Der vom Kanalbaulasergerät austretende Laserstrahl trifft als Lichtpunkt auf der Scheibe des Empfangsgerätes auf. Sobald sich dieser Lichtpunkt in der Mitte des Fadenkreuzes befindet, ist das Rohrstück richtig positioniert und kann in dieser Lage befestigt werden.

In den bisher bekannten Laserstrahl-Nivelliergeräten sind Helium-Neon-Laserröhren eingebaut, welche einen Laserstrahl erzeugen, der je nach der den Laserstrahl bündelnden Optik, bis zu einer Entfernung von maximal 100 m sichtbar ist. Danach wird der Lichtpunkt am Empfänger grösser und ist nicht mehr sichtbar. Die Benutzer von Laserstrahl-Nivelliergeräten wünschen zunehmend auch über grössere Entfernungen arbeiten zu können. Insbesondere die Ersteller von Rohrleitungen sind aus Kostengründen daran interessiert, die Abstände zwischen den einzelnen Schächten zu erhöhen, beispielsweise indem jeder zweite Schacht weggelassen wird. Hieraus ergeben sich Schachtabstände von bis zu 140 m. Diese Abstände sind mit den

bisherigen im Kanalbau verwendeten Laserstrahl-Empfangsgeräten jedoch nicht zu bewältigen.

Seit kurzem sind auch sogenannte Laserdioden erhältlich. Diese haben den Vorteil, dass sie viel weniger Strom verbrauchen, als die herkömmlichen Helium-Neon-Laserröhren. Nachteilig ist, dass der Laserstrahl der bisher angebotenen Laserdioden nur bis zu 40 oder höchstens 50 m sichtbar ist.

Die vorliegende Erfindung stellt sich die Aufgabe, ein Laserstrahl-Empfangsgerät zu schaffen, mit welchem der Laserstrahl in einer grösseren Entfernung nutzbringend empfangen werden kann, als dies bisher, insbesondere im Kanalbau, möglich war.

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

Dank dem erfindungsgemässen Laserstrahl-Empfangsgerät kann der beispielsweise von einem Kanalbaulasergerät ausgesandte Laserstrahl, je nach der verwendeten Laserröhre oder Laserdiode, in einer Entfernung von bis zu 300 m empfangen und sichtbar gemacht werden. Gleichzeitig ist der Auftreffpunkt bzw. der vom Laserstrahl auf dem Empfangsgerät gebildete Leuchtpunkt genau ermittelbar. Es ist also eine exakte Ausrichtung zwischen dem Laserstrahl-Nivelliergerät, beispielsweise einem Kanalbaulasergerät, und dem Laserstrahl-Empfangsgerät möglich.

Nachfolgend wird anhand der Zeichnung ein Ausführungsbeispiel des Laserstrahl-Empfangsgerätes näher beschrieben.

Fig. 1 zeigt schematisch die dem Laserstrahl-Nivelliergerät zuzuwendende Seite des Laserstrahl-Empfangsgerätes,

Fig. 2 zeigt die dem Laserstrahl-Nivelliergerät abzuwendende Seite des Laserstrahl-Empfangsgerätes,

Fig. 3 zeigt eine Draufsicht des Laserstrahl-Empfangsgerätes.

Das Laserstrahl-Empfangsgerät gemäss dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist insbesondere zur Verwendung im Kanalbau geeignet. Ein nach dem gleichen Prinzip aufgebautes Laserstrahl-Empfangsgerät ist jedoch auch in anderen Baubereichen sehr gut einsetzbar.

Auf der dem Laserstrahl 1 zuzuwendenden Seite (Fig. 2), weist das Empfangsgerät Fotozellen 39 auf, welche hier in Form eines Kreuzes angeordnet sind. Zusätzlich können noch weitere Fotozellen 40 vorgesehen werden, die den Freiraum zwischen den Balken des Kreuzes abdecken. Die Fotozellen könnten aber auch in konzentrischen Ringen angeordnet sein. Diesen Fotozellen 39 und 40 stehen, auf der entgegengesetzten Seite des Empfangsgerätes (Fig. 1) ebenfalls kreuzförmig angeordnete Leuchtdioden 41 gegenüber. Die Fotozellen 39 und 40 einerseits und die Leuchtdioden 41 andererseits, sind elektrisch miteinander verbunden. Für die Stromversorgung sind Batterien 42 vorhanden, die zwischen den Trägerelementen der Fotozellen und Leuchtdioden im zylinderförmigen Gehäuse des Empfangsgerätes angeordnet sind.

Das Laserstrahl-Empfangsgerät steht hier auf

Füssen 44, um es in einem Rohr 45 aufstellen zu können. Als Aufstellhilfe weist das Laserstrahl-Empfangsgerät eine Libelle 46 auf. Am entgegengesetzten Ende des Rohres oder Rohrleitungsabschnittes ist das Laserstrahl-Nivelliergerät, bzw. das Kanal-
5
baulasergerät derart aufzustellen, dass der von ihm ausgesandte Laserstrahl in Richtung auf das Laserstrahl-Empfangsgerät weist.

Da der Laserstrahl 1 in einer Entfernung von beispielsweise 100 m als Leuchtpunkt mit annähernd
10
20 bis 25 mm Durchmesser auf das kreisrunde Feld des Laserstrahl-Empfangsgerätes auftrifft, reichen die Fotozellen 39 und 40 aus, um diesen zu empfangen und seine Position auf der Zielfläche des Empfangsgerätes zu erkennen. Je nachdem,
15
auf welchen der kreuzförmig angeordneten Fotozellen 39 und/oder der zusätzlichen Fotozellen 40 der Laserstrahl 1 auftrifft, leuchten die entsprechenden Leuchtdioden 41 auf. Das Rohr 45 braucht dann
20
nur noch so ausgerichtet werden, dass nur die Leuchtdiode in der Mitte des Kreuzes aufleuchtet. Das Rohr 45 ist dann exakt positioniert und kann in dieser Lage befestigt werden.

Patentansprüche 25

1. Laserstrahl-Empfangsgerät zum Empfang des von einem Laserstrahl-Nivelliergerät ausgesandten Laserstrahles, dadurch gekennzeichnet, dass an der dem Laserstrahl (1) zuzuwendenden Seite ein
30
Zielfeld angeordnet ist, welches Mittel (39, 40) aufweist, zum Ermitteln der Position des vom Laserstrahl (1) gebildeten Leuchtpunktes auf diesem Zielfeld, während auf der dem Laserstrahl abzuwendenden Seite Mittel (41) angeordnet sind, welche
35
die Position des Laserstrahl-Leuchtpunktes auf dem Zielfeld anzeigen.

2. Laserstrahl-Empfangsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Zielfeld Fotozellen (39, 40) aufweist, welche beispielsweise in
40
Form eines Ziel-Kreuzes oder in konzentrischen Ringen angeordnet sind.

3. Laserstrahl-Empfangsgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass auf der dem Laserstrahl abzuwendenden Seite entsprechend den Fotozellen (39, 40) angeordnete und mit diesen verbundene Leuchtdioden (41) vorgesehen sind, welche dann aufzuleuchten bestimmt sind, wenn auf der zugeordneten Fotozelle (39, 40) der Laserstrahl-Leuchtpunkt auftrifft.
50

55

60

65

FIG.1

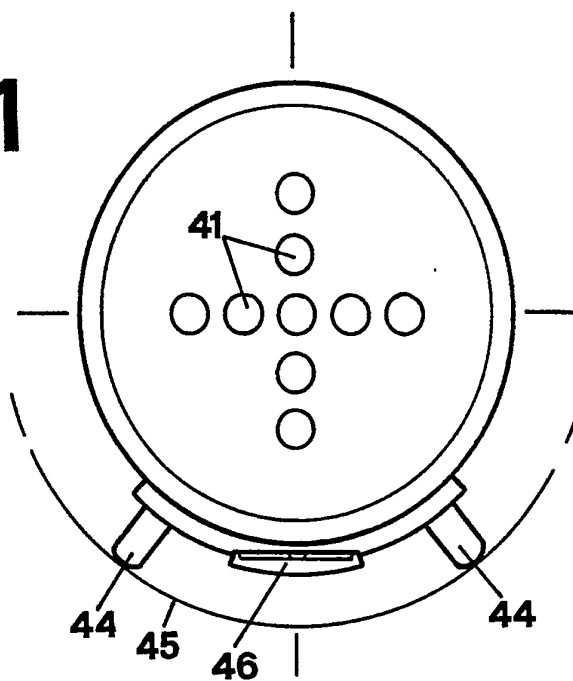


FIG.2

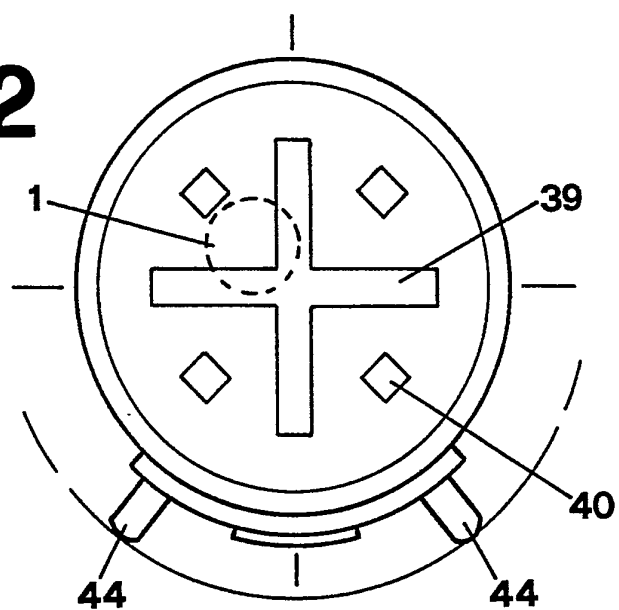


FIG.3

