



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

PATENTSCHRIFT 134 995

Wirtschaftspatent

**Patentbibliothek
des AfEP**

Teilweise aufgehoben gemäß § 6 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

Int. Cl.³

(11) 134 995 (45) 26.11.80 3(51) G 01 S 9/62
(21) WP G 01 S / 204 053 (22) 09.03.78
(44)¹ 04.04.79

(71) siehe (72)

(72) Heinze, Rudi; Röder, Rolf, Dipl.-Ing.; Schubert, Lothar,
Dipl.-Ing.; Wendt, Harry, Dipl.-Phys., DD

(73) siehe (72)

(74) Dr. Dipl.-Ing. Leopold Palitza, VEB Carl Zeiss Jena, Patent-
abteilung, 6900 Jena, Carl-Zeiss-Straße 1

(54) Geodätisches Gerät zur Winkel- und Entfernungsmessung

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung betrifft ein geodätisches Gerät zur Winkel- und Entfernungsmessung, welches aus einem Theodolit und einem elektrooptischen Entfernungsmesser besteht, bei dem der Meßstrahlengang des Entfernungsmessers das Theodolitfernrohr passiert und bei dem der Theodolit auf den Entfernungsmesser aufgesetzt ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

Aus der DT-OS 2 242 340 ist bereits ein elektronisches Tachymeter bekannt, bei dem ein Theodolit auf einen mit dem Theodolit drehbaren elektronischen Meßteil aufgesetzt und mit diesem um eine Achse drehbar gelagert ist. Der im oder am Theodolitfernrohr vorgesehene Sende- und Empfangsteil des Entfernungsmessers ist mit dem Meßteil durch Kabel verbunden, die elektrische oder optische Verbindungselemente darstellen können. Abgesehen davon, daß die zwischen dem Theodolit und dem Meßteil vorgesehenen Kabel bei der Bedienung des Gerätes störend wirken, belastet die Drehbarkeit des Meßteils das Vertikalachssystem, wodurch entweder eine Fehlerquelle für Winkelmessung geschaffen worden ist oder erhebliche zusätzliche materielle und konstruktive Aufwendungen notwendig sind, um den Einfluß der Belastung des Achssystems auf die Winkelmessung auszuschalten.

Auch bei anderen elektronischen Tachymetern (DL 62 693, 106 701; DT-OS 2 224 849, 2 242 340) ist der Meßteil so mit dem Theodolit oder dessen Fernrohr verbunden, daß er zumindest um eine der Theodolitdrehachsen mit gedreht wird und damit dessen Achssystem mit belastet. Alle diese Anordnungen bedürfen eines hohen konstruktiven Aufwandes, um sie für genaue Winkelmessungen geeignet zu machen. Darüber hinaus ist bei den bekannten Anordnungen die Stromversorgung dann ungünstig, wenn die Batterien sich getrennt vom Gerät befinden und mittels Kabel mit dem Meß-, Sende- und Empfangsteil verbunden sind. Die notwendigen Drehungen dieser Teile gegenüber der Batterie werden durch die Kabel behindert.

Ziel der Erfindung:

Die aufgezeigten Mängel sollen durch die Erfindung beseitigt und die Funktionstüchtigkeit und -sicherheit eines geodätischen Gerätes zur Winkel- und Entfernungsmessung erhöht werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Aufgabe der Erfindung ist es, ein aus einem Theodolit und einem elektrooptischen Entfernungsmesser kombiniertes geodätisches Gerät so auszubilden, daß die Drehachsen des Theodolits durch die Kombination mit dem Entfernungsmesser keine Mehrbelastung erfahren, daß der Theodolit in seinen Abmessungen keine wesentlichen Veränderungen erfährt und daß beim Drehen des Theodolits sich keine Verbindungskabel zwischen der Stromquelle, dem Meßteil und dem Theodolit hinderlich auswirken.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß der Entfernungsmesser mit einem Lager für den Vertikalachszapfen des Theodolits versehen ist, in dem der Theodolit drehbar gelagert ist, und daß der Vertikalachszapfen zur Führung des Meßstrahlenganges vom Entfernungsmesser zum Theodolitfernrohr und umgekehrt hohl aus-

gebildet ist. Ein derartiges geodätisches Gerät ist sowohl zur genauen Strecken- als auch Winkelmessung geeignet und gewährleistet die Verwendung bekannter Theodolit-achssysteme, ohne Erhöhung des technologischen Aufwandes bei seiner Herstellung und Benutzung.

Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung wird nachstehend anhand der schematischen Zeichnung näher erläutert, die in den Umrissen eines Theodolits und eines Entfernungsmessers die zum Verständnis der Erfindung wesentlichen Teil erkennen läßt.

Ein geodätisches Gerät besteht aus einem Theodolit 1 mit einem Fernrohr 2 und einem Entfernungsmesser 3. Das Fernrohr 2 mit einem Objektiv 4, einer Fokussierlinse 5, einer Strichplatte 6 und einem Okular 7 ist zwischen dem mit Hilfe zweier hohler Achszapfen 8; 9, die mit dem Fernrohr 2 fest verbunden sind, in Lagern 10; 11 zweier Kippachsenstützen 12; 13 um eine horizontale Achse X-X drehbar gelagert. Zwischen dem Objektiv 4 und der Fokussierlinse 5 sind im Fernrohr 2 mit der optischen Achse 0-0 ein Selektivspiegel 14 und ein Umlenkprisma 15 angeordnet. Der hohle Achszapfen 8 ist erweitert und enthält ein weiteres Umlenkprisma 16, einen Umlenkspiegel 17 und ein Zwischenobjektiv 18. Das Fernrohrobjektiv 4 und das Zwischenobjektiv 18 haben eine gemeinsame Bildebene 36. In der Kippachsenstütze 12 sind ein Umlenkspiegel 19, eine Lichtquelle 20, ein Kondensor 21 und ein teildurchlässiger Spiegel 22 vorgesehen.

Die Kippachsenstützen 12; 13 sind an der Alhidade 23 des Theodolits vorgesehen, die gegenüber dem Theodolit-Limbus 24 um eine Achse L-L, die Vertikalachse des Theodolits, drehbar gelagert ist. Der Messung der Drehung der Alhidade 23 dienen ein mit dieser verbundener Index 39 und ein mit dem Limbus in Verbindung stehender Teilkreis 39. In der die Kippachsenstützen 12;

13 tragenden Alhidade 23 sind zwei weitere Umlenkspiegel 25; 26 vorgesehen, von denen der Umlenkspiegel 26 geneigt zur Achse L-L so angeordnet ist, daß ihn die Achse L-L etwa im Schwerpunkt durchstößt.

5 Der Theodolit 1 ist mit einem hohlen Vertikalachszapfen 27 in einem entsprechenden Lager 28 des Entfernungsmessers 3 um die Achse L-L drehbar und mit einer Klemmschraube 40 mit diesem verbindbar gelagert. Der Entfernungsmesser 3 weist neben der Einfachheit halber nicht dargestellten elektronischen Bauteilen
10 einen dachförmig ausgebildeten Reflektor 29, einen Sender 30, ein Sendeobjektiv 31, ein Empfangsobjektiv 32 und einen Empfänger 33 auf. Die Dachkante des Reflektors 29 und die Achse L-L sind zumindest annähernd
15 rechtwinklig zueinander gerichtet und schneiden sich in einem Punkt. Das den Theodolit 1 und den Entfernungsmesser 3 umfassende geodätische Meßgerät stützt sich mit Hilfe von verstellbaren Fußschrauben 34 gegen eine nicht dargestellte Unterlage ab.

20 Ein vom Sender 30 gesendetes optisches Strahlenbündel (Meßstrahlenbündel) 35 wird durch das Sendeobjektiv 31 parallelgerichtet und am Dachreflektor 29 so reflektiert, daß es zunächst parallel und einerseits der Achse L-L durch den hohlen Stehachszapfen 27 verläuft. Über die Umlenkspiegel 26; 25; 19 gelangt das
25 Strahlenbündel 35 zum Zwischenobjektiv 18, das es in die Bildebene 36 fokussiert. Nach Reflexion am Umlenkspiegel 17, den Umlenkprismen 16 und 15 sowie am Selektivspiegel 14 verläßt das Strahlenbündel 35
30 durch das Objektiv 4 das Fernrohr 2 im wesentlichen parallelstrahlig. Das Fernrohr 2 ist zum Winkel- und Entfernungsmessen gegenüber der dargestellten Lage um die Achse X-X so verdreht, daß das Meßstrahlenbündel 35 bzw. 37 ungehindert zu einem entfernt liegenden Reflektor bzw. von diesem in das Objektiv 4 gelangen kann.
35

An dem nicht dargestellten, entfernt liegenden Reflektor wird das Strahlenbündel 35 reflektiert und gelangt als Meßstrahlenbündel 37 durch das Objektiv 4 in das Fernrohr 2, wird von diesem in die Ebene 36 fokussiert und durch die bereits genannten Reflexions- und Abbildungselemente in die Achszapfen 8, in der Kippachsenstütze 12, der Alhidade 23 und im Entfernungsmesser 3 durch das Empfangsobjektiv 32 zum Empfänger 33. Während der Sender 30 in der dingseitigen Brennebene des Sendeobjektivs 31 angeordnet ist, befindet sich der Empfänger 33 in der bildseitigen Brennebene des Empfangsobjektivs 32. Das der Messung dienende Strahlenbündel 35 durchsetzt bzw. beaufschlagt jeweils eine Hälfte der zwischen dem Sendeobjektiv 31 und dem entferntliegenden, nicht dargestellten Reflektor im Theodolit 1 angeordneten Abbildungs- bzw. Reflexionselemente. Als Strahlenbündel 37 durchsetzt bzw. beaufschlagt das Meßlicht die andere Hälfte der zwischen dem nicht dargestellten, entfernt liegenden Reflektor und dem Empfangsobjektiv 32 befindlichen Abbildungs- bzw. Reflexionselemente.

Sendet der Sender 30 Meßlicht, dessen Wellenlänge nicht im sichtbaren Bereich liegt, so ist es notwendig, zum Auffinden des entfernt liegenden Reflektors einen Scheinwerfer vorzusehen, mit dessen Hilfe der nicht dargestellte Reflektor durch das Fernrohr 2 mit dem Objektiv 4 und dem Okular 7 visuell erfaßbar ist. Als Scheinwerfer dienen die Lichtquelle 20 und der Kondensor 21, den das Scheinwerferlicht parallelstrahlig verläßt. Am teildurchlässigen Spiegel 22 wird das Scheinwerferlicht in das zur Weiterleitung des Meßlichtes dienende optische System 19; 18; 17; 16; 15; 14; 4 eingespiegelt, und es gelangt auf diese Weise als im wesentlichen parallelstrahliges Lichtbündel 41 zum entfernt liegenden Reflektor. Durch das mit der Fokussierlinse 5 auf diesen Reflektor fokussierte Fernrohr 2

wird dieser Reflektor beobachtet und das geodätische Meßgerät mit Hilfe der Strichplatte 6 darauf eingerichtet. Danach erfolgte mit Hilfe von Sender 30 und Empfänger 33 sowie der mit diesen zusammenhängenden nicht dargestellten Auswerteelektronik die Entfernungsmessung und des Teilkreises 38 mit dem Index 39 die Winkelmessung.

Anstatt das Scheinwerferlicht über den teildurchlässigen Spiegel 22 in das optische System einzuführen, ist es auch möglich, einen Klappspiegel zu verwenden, der entweder nur den Meßstrahlengang oder nur den Scheinwerferstrahlengang freigibt. Ebenso ist es möglich, die Anordnung von Index 39 und Teilkreis 38 gegeneinanderauszutauschen und eines der beiden Elemente mit dem Meßgerät 3 verschmelzen zu lassen, so daß der Limbus 24 mit dem Meßgerät 3 identisch wäre. Anstatt den Entfernungsmesser 3 direkt mit Fußschrauben 34 zu versehen, können sich diese auch an einem Dreifuß befinden, der den Entfernungsmesser 3 trägt.

Erfindungsanspruch:

Geodätisches Gerät zur Winkel- und Entfernungsmessung,
welches aus einem Theodolit und einem elektrooptischen Ent-
fernungsmesser besteht, bei dem der Meßstrahlengang des Ent-
5 fernungsmessers das Theodolitfernrohr passiert und bei dem
der Theodolit auf den Entfernungsmesser aufgesetzt ist,
gekennzeichnet dadurch, daß der Entfernungsmesser mit einem
Lager für den Vertikalachszapfen des Theodolits versehen
ist, in dem der Theodolit mit einem hohen Vertikalachszapfen
10 drehbar gelagert ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

