



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 671 457 A5

⑤① Int. Cl.⁴: G 01 C 5/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑮① Gesuchsnummer: 2363/86

⑦③ Inhaber:
VEB Carl Zeiss Jena, Jena (DD)

⑮② Anmeldungsdatum: 11.06.1986

⑮③ Priorität(en): 01.07.1985 DD 278063

⑦② Erfinder:
Navratil, Peter, Jena (DD)
Röder, Rolf, Jena-Lobeda (DD)

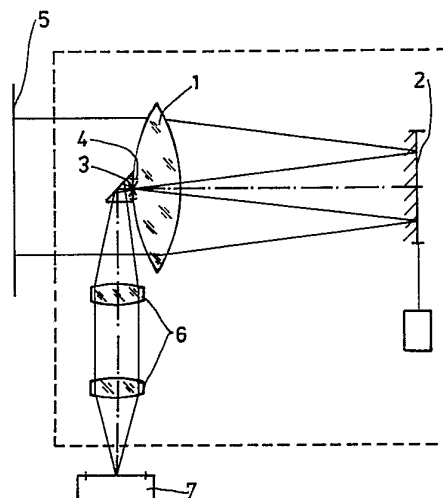
⑮④ Patent erteilt: 31.08.1989

⑦④ Vertreter:
Bovard AG, Bern 25

⑮⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 31.08.1989

⑮④ Präzisionsnivellier.

⑮⑦ Die Erfindung betrifft ein Präzisionsnivellier, bei dem das anstrengende Ausmessen von Lattenteilungen vermieden wird, um eine Optimierung des Messprozesses zu erreichen. Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Nivellier so zu gestalten, dass eine in einem Messpunkt angeordnete Messlatte (5) auf Mikrometergenauigkeit opto-elektronisch abgelesen wird, unter Beibehaltung des Prinzips der Messung in zwei Fernrohrlagen. Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass in einer ersten Bildebene (3) mindestens zwei Hilfsstriche fest angeordnet sind, deren Lage mit einer Messeinrichtung (7) eine CCD-Zeile zusammen mit der Lage des Bildes des Messobjektes vermessen wird und als Bezugspunkt für das Bild des Messobjektes dient.



PATENTANSPRÜCHE

1. Präzisionsnivellier, mit einem Fernrohr, einer mit der vorderen Hauptebene im vorderen Knotenpunkt des Fernrohrobjektivs (1) angeordneten ersten Bildebene (3), einem nachgeschalteten Abbildungssystem mit einer ausserhalb des Fernrohrstrahlenganges angeordneten zweiten Bildebene (7), die eine Messeinrichtung zur Anzeige und Auswertung von Messwerten enthält und einer vor dem Fernrohrobjektiv (1) in einem Messpunkt vorgesehenen Messlatte (5), gekennzeichnet dadurch, dass in der ersten Bildebene (3) mindestens zwei Hilfsstriche fest angeordnet sind, deren Lage mit der Messeinrichtung (7) zusammen mit der Lage des Bildes der Messlatte vermessen wird und als Bezugspunkt für das Bild der Messlatte dient.

2. Präzisionsnivellier nach Anspruch 1, gekennzeichnet dadurch, dass die Messeinrichtung (7) eine CCD-Zeile ist, mit mindestens zwei elektrisch voneinander unabhängigen Bereichen, wobei der eine Bereich den Hilfsstrichen und der andere Bereich dem Bild der Messlatte zugeordnet ist.

BESCHREIBUNG

Erfindung betrifft ein Präzisionsnivellier mit einem Fernrohr, einer mit der vorderen Hauptebene im vorderen Knotenpunkt des Fernrohrobjektivs angeordneten ersten Bildebene, einem nachgeschalteten Abbildungssystem, einer ausserhalb des Fernrohrstrahlenganges angeordneten zweiten Bildebene, die eine Messeinrichtung zur Anzeige und Auswertung von Messwerten enthält und einer vor dem Fernrohrobjektiv in einem Messpunkt vorgesehenen Messlatte.

Die Erfindung ist insbesondere für Nivelliere zur Höhenmessung anwendbar.

Es sind Nivelliere, wie Kompensatornivelliere bekannt, die ihre Fernrohrziellinie durch einen Neigungskompensator oder eine gesonderte Kompensationseinrichtung selbsttätig zur Lotrichtung stabilisieren. Höhenmessfehler können dadurch entstehen, dass die Drehachse für die Horizontierung der Zielachse zwar in der Nähe der Stehachse angeordnet ist, aber nicht der vordere Objektivknotenpunkt, dass bei Abbildung des Ableseindex über den Neigungskompensator Stativschwingungen eine Mikrometerablesung erschweren oder dass das Zielbild bei Vibrationen zum Schwingen oder Zittern anregt und eine Ablesung an der Messlatte erschwert wird. Aus der DD-PS 45 281 ist ein Mess- oder Zielfernrohr zur Messung in zwei diametralen Fernrohrlagen und aus der DD-PS 102 820 ein Zielfernrohr mit geknickter optischer Achse bekannt, bei dem der objektseitige Knotenpunkt des Objektivs im objektseitigen Scheitelpunkt und die Zielmarke im objektseitigen Knotenpunkt angeordnet ist. In der DD-PS 212 097 wird eine Anordnung zur Höhenmessung beschrieben, die mehrere Anzeigen zur Ablesung der Höhenwerte enthält und in dem WP GO1C 2 701 607 eine Anordnung, bei der ein Beobachter durch eine automatische Registrierung der Mikrometeranzeige entlastet und der Prozess der Messdatenerfassung automatisiert wird,

durch eine Rationalisierung des Nivellementsprozesses unter Einsatz von Mikrorechnern und Datenspeichern.

Durch die Erfindung sollen Höhenmessfehler, die durch anstrengendes Ausmessen von Lattenteilungen entstehen, vermieden werden, um eine Optimierung des Messprozesses zu erreichen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Nivellier so zu gestalten, dass die in einem Messpunkt angeordnete Messlatte auf Mikrometergenauigkeit optoelektronisch abgelesen wird, unter Beibehaltung des Prinzips des quasi-absoluten Horizontes (Messung in zwei Fernrohrlagen und Bildebene im vorderen Knotenpunkt des Objektivs), ohne ein Mikrometer für den Messprozess zu verwenden.

Gemäss der Erfindung wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass in einer ersten Bildebene mindestens zwei Hilfsstriche fest angeordnet sind, deren Lage mit einer Messeinrichtung zusammen mit der Lage des Bildes eines Messobjektes vermessen wird und als Bezugspunkt für das Bild des Messobjektes dient. Vorteilhaft ist es, dass die Messeinrichtung eine CCD-Zeile ist, mit mindestens zwei elektrischen voneinander unabhängigen Bereichen, indem der eine Bereich den Hilfsstrichen und der andere Bereich dem Bild des Messobjektes zugeordnet ist.

Durch die Erfindung ist es möglich, Höhenmessfehler, die durch das Ausmessen von Messlattenteilungen entstehen, durch eine opto-elektronische Messwerterfassung zu vermeiden, unter Beibehaltung des Prinzips des quasi-absoluten Horizonts. Die gewonnenen Messwerte werden nach ihrer rechnergestützten Überprüfung abgespeichert und weiterverarbeitet.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der schematischen Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erfindungsgemässe Anordnung.

Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt aus einem Mess- oder Zielfernrohr eines Kompensatornivelliers mit den für die Erfindung wesentlichen Teilen, umfassend ein Objektiv 1 zur Abbildung des Bildes eines Messobjektes, einer vor dem Fernrohrobjektiv 1 in einem Messpunkt angeordneten Messlatte 5 über einen in der halben Objektbrennweite angeordneten Pendelspiegels 2 in eine erste Bildebene 3, die mit der vorderen Hauptebene im vorderen Knotenpunkt des Fernrohrobjektivs 1 liegt. Die weitere, nicht dargestellte Abbildungsoptik hat keinen Einfluss auf die Ziellinienstabilität des Gerätes. Das Objektiv 1 ist dabei fest angeordnet. Mit den in der ersten Bildebene 3 vorgesehenen zwei Hilfsstrichen 4 (z. B. Strichfigur einer Strichplatte) wird das Lattenbild der Nivellierlatte 5 gemeinsam über ein Zwischenabbildungssystem 6 auf die ausserhalb des Fernrohrstrahlenganges vorgesehene zweite Bildebene, in der ein opto-elektronischer Empfänger, eine CCD-Zeile 7 angeordnet ist, abgebildet und vermessen. Die Strichfigur 4 dient dabei als Bezugspunkt für die Auswertung des kodierten Lattenbildes der Nivellierlatte 5 und ist auf dem Objektiv 1 fest angeordnet. Die Auswertung und Registrierung der nachfolgenden weiteren Messwerte erfolgte mit bekannten Mitteln wie Mikrorechnern und Speichern.

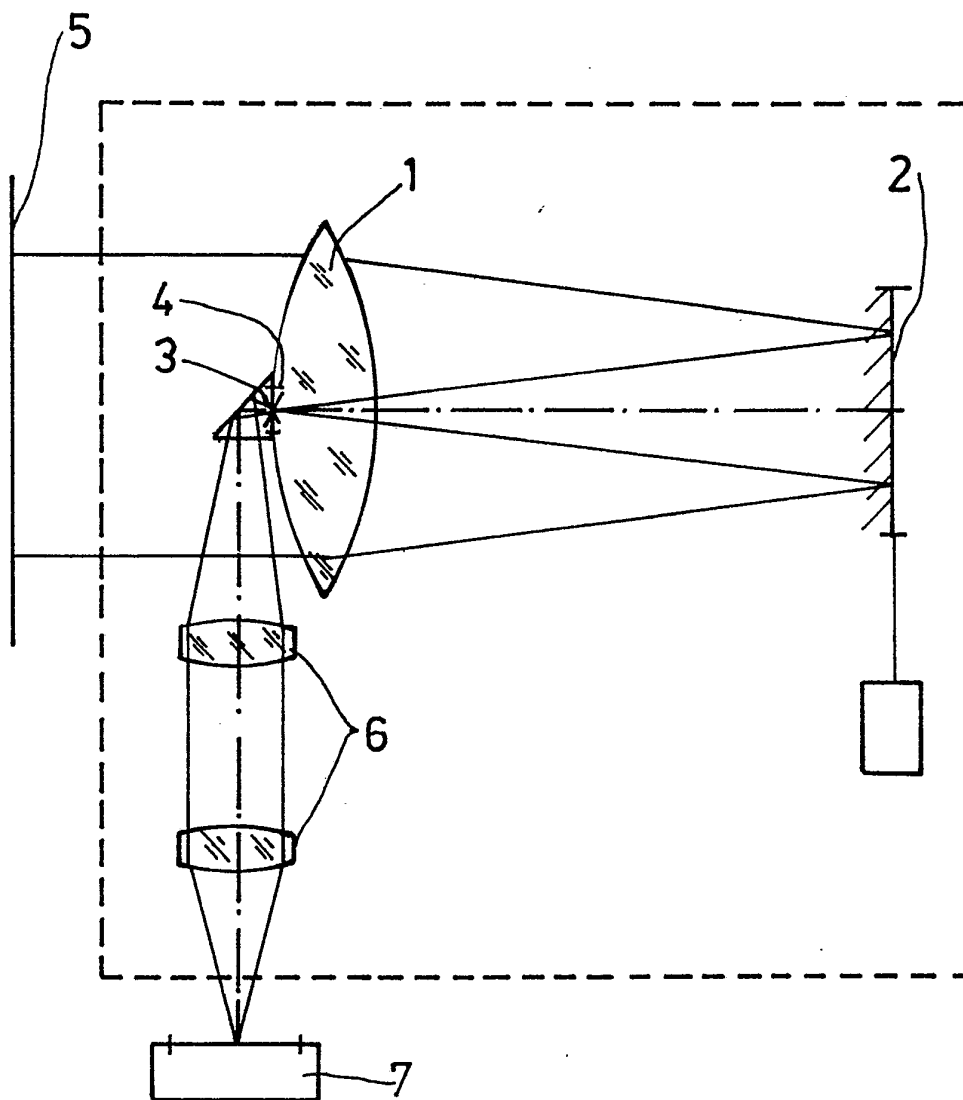


Fig.1