CH 662 882 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 662 882 A5

(51) Int. Cl.[4]: G 01 C 15/02

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

(12) PATENTSCHRIFT A5

(21) Gesuchsnummer: 2070/83

(22) Anmeldungsdatum: 18.04.1983

(30) Priorität(en): 22.04.1982 DE 3214998

(24) Patent erteilt: 30.10.1987

(45) Patentschrift veröffentlicht: 30.10.1987

(73) Inhaber:
Firma Carl Zeiss, Heidenheim/Brenz (DE)

(72) Erfinder:
Leitz, Helmut, Dr.-Ing., Königsbronn (DE)

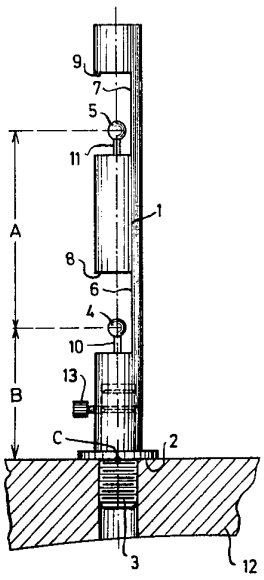
(74) Vertreter:
Patentanwaltsbüro Dr. W. Grimm, Oetwil am See

(54) Zielfigur für Messungen mit Winkelmessinstrumenten.

(57) Die Zielfigur dient zur Markierung unzugänglicher Messpunkte an industriellen Objekten wie z.B. Flugzeugrümpfen, die mit Hilfe eines Theodolitenpaares koordinatenmässig vermessen werden.

Die Zielfigur besteht aus einem stabförmigen Träger (1), an dem zwei kugelförmige Zielmarken (4, 5) so angebracht sind, dass der Messpunkt auf der Verlängerung der Verbindungslinie der Zielmarken liegt.

Zur Befestigung an dem zu vermessenden Objekt (12) besitzt der Träger (1) abnehmbare Aufnahmen, z.B. Gewindebolzen (3).



PATENTANSPRÜCHE

1. Zielfigur zur Markierung unzugänglicher bzw. mit Winkelmessinstrumenten schwer anzielbarer Messpunkte, dadurch gekennzeichnet, dass die Zielfigur (1) mindestens zwei in festem Abstand A zueinander und zu einer den Messpunkt enthaltenden Anlagefläche (2) angeordnete Messmarken (4, 5) trägt und eine Aufnahme (2, 3) besitzt, die so angeordnet ist, dass der Messpunkt C und die Messmarken (4, 5) auf einer Linie liegen.

2. Zielfigur nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Messmarken (4, 5) als dreidimensionale Körper hoher Symmetrie ausgebildet sind.

3. Zielfigur nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Messmarken Kugeln (4, 5) verwendet sind.

4. Zielfigur nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass als Messmarken Zylinderkörper verwendet sind.

5. Zielfigur nach einem der Ansprüche 1-4, dadurch gekennzeichnet, dass die Messmarken (4, 5) aus Aluminiumoxyd bestehen.

6. Zielfigur nach einem der Ansprüche 1-5, dadurch gekennzeichnet, dass die Messmarken (4, 5) in Ausbrüchen (8, 9) eines zylindrischen Trägers (1) befestigt sind, deren Innenseite (6, 7) farblich gegen die Messmarken (4, 5) abgesetzt sind.

7. Zielfigur nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (1) gegen die Aufnahme (2, 3) drehbar gelagert ist.

8. Zielfigur nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme als abnehmbarer Gewindebolzen (3) ausgebildet ist.

9. Zielfigur nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme als Kegel ausgebildet ist.

10. Zielfigur nach einem der Ansprüche 1-7, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufnahme als Haftmagnet ausgebildet ist.

Die Erfindung betrifft eine Zielfigur zur Markierung unzugänglicher bzw. mit Winkelmessinstrumenten schwer anzielbarer Messpunkte.

In letzter Zeit haben sich Verfahren zur Vermessung grösserer industrieller Objekte etabliert, die mit geodätischen Winkelmessinstrumenten arbeiten. Dabei werden die zu vermessenden Punkte von jeweils zwei verschiedenen Theodoliten angezielt, aus deren Messwerten die Koordinaten der Zielpunkte bestimmt werden.

Zu ihrer besseren Erkennung ist es bekannt, Zielpunkte mit Klebemarken oder durch Aufprojizieren einer Lichtmarke zu kennzeichnen. Diese Art der Markierung ist jedoch problematisch, wenn Ziellinie und zu messende Objektfläche einen spitzen Winkel bilden, da dann die flächig aufgebrachten Zielmarken perspektivisch verzerrt werden und mit dem Zielkreuz des Messgerätes nicht mehr exakt zur Deckung gebracht werden können. Das führt zu ungenauen Messungen.

Es ist weiterhin bekannt, zu Vermessungszwecken im Bergbau Zielfiguren in Form von senkrecht abhängenden, von unten beleuchteten Kugeln zu verwenden (DE-PS 441 880). Derartige Zielfiguren sind jedoch nur zur Markierung von Unterseiten verwendbar und wegen ihrer pendelnden Aufhängung erschütterungsempfindlich.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, eine Zielfigur zur Markierung unzugänglicher bzw. schwer anzielbarer Messpunkte zu schaffen, die universell verwendbar ist und eine genaue Messung auch von spitzwinklig gegen die Ziellinie geneigten Flächen erlaubt.

Diese Aufgabe wird durch eine Ausbildung der Zielfigur gemäss dem Kennzeichen des unabhängigen Anspruches gelöst.

Da die Zielfigur zwei Zielmarken besitzt, deren Verbindungslinie in Verlängerung den Messpunkt schneidet, ist es möglich nach Bestimmung der Koordinaten der Zielmarken die Position des zu messenden Punktes eindeutig zu ermitteln. Gleichzeitig kann die Genauigkeit der Anzielung der Marken überprüft werden, indem die Differenzen der gemessenen Koordinatenwerte mit dem vorgegebenen, konstanten Abstand der Messmarken verglichen wird. So ist eine Kontrolle des Messvorganges gegeben, die Fehlmessungen weitgehend ausschliesst.

Um zu erreichen, dass die Messmarken bei Anzielung aus verschiedenen Richtungen stets das gleiche Profil bieten, sind die Messmarken vorzugsweise als dreidimensionale Körper hoher Symmetrie, vorzugsweise als Kugeln oder Zylinder ausgebildet. Es können z.B. Kugeln aus Aluminiumoxyd als Messmarken verwendet werden, die in guter Qualität sehr preiswert im Handel erhältlich sind.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Zielfigur ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen und sind nachstehend anhand der Figur 1 und 2 der beigefügten Zeichnung erläutert.

Fig. 1 stellt eine Zielfigur gemäss der Erfindung in einer ersten Ansicht dar;

Fig. 2 zeigt die Zielfigur aus Figur 1 in einer um 90° um die Längsachse gedrehten Stellung.

Die Zielfigur besteht aus einem zylindrischen Stab, der mit zwei übereinander angeordneten Ausbrüchen 8 und 9 versehen ist, in denen aus Aluminiumoxyd bestehende Messmarken in Form von Kugeln 4 und 5 mit Hilfe von Stiften 10, 11 befestigt sind. Die weissen Kugeln 4 und 5 sind gegen den mit einem farbigen Anstrich versehenen Wandteilen 6, 7 der Ausbrüche 8 und 9 sehr gut erkennbar und können mit hoher Genauigkeit angezielt werden.

An seinem unteren Ende besitzt der Stab 1 einen Gewindebolzen 3. Dieser Gewindebolzen dient dazu die Zielfigur in Gewindebohrungen zu befestigen, deren Positionen vermessen werden sollen.

Der Stab 1 ist gegenüber dem Gewindebolzen 3 verdrehbar, um Anzielungen der Kugeln 4, 5 auch aus entgegengesetzten Richtungen zu ermöglichen. Der Gewindebolzen 3 ist auswechselbar befestigt und kann nach Lösen der Schraube 13 gegen solche mit anderem Gewindedurchmesser, gegen Zentrierkegel, Magnetfüsse etc. ausgewechselt werden, so dass eine Vielzahl verschiedenartig ausgestalteter Messpunkte mit der gleichen Zielfigur markiert werden kann.

Die beiden Kugeln 4 und 5 besitzen einen genau vermessenen Abstand A und definieren eine Strecke, in deren Verlängerung der Messpunkt C, d.h. der zu vermessende Schnittpunkt zwischen der Achse der Gewindebohrung und der Oberfläche des Messobjekts 12 liegt. Der Abstand B des Messpunkts C zur nächstgelegenen Kugel 4 ist ebenfalls genau bekannt.

Beim Vermessungsvorgang werden die Koordinaten der Kugeln 4 und 5 von zwei beabstandeten Winkelmessgeräten ermittelt. Daraus lässt sich die Richtung der Verbindungslinie 4-5 bestimmen, wobei durch Vergleich mit der Länge des bekannten Abstandes A kontrolliert werden kann, ob die Kugeln 4 bzw. 5 wirklich exakt angezielt wurden.

Mit Hilfe der so ermittelten Richtung und des bekannten Abstandes B lassen sich die Koordinaten des eigentlichen

Messpunktes C eindeutig berechnen. Die Berechnungen kann ein mit den zur Vermessung benutzten Winkelmessgeräten gekoppelter Rechner während des Anzielens der Kugelpaare der nächsten Zielfigur automatisch ausführen.

Fig. 1

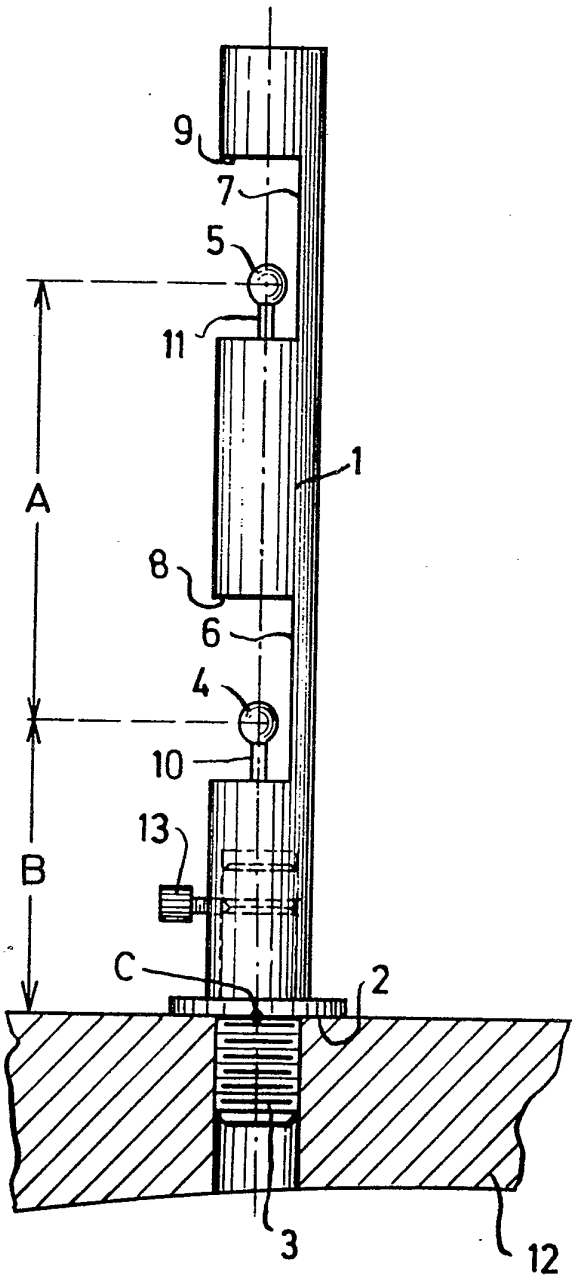
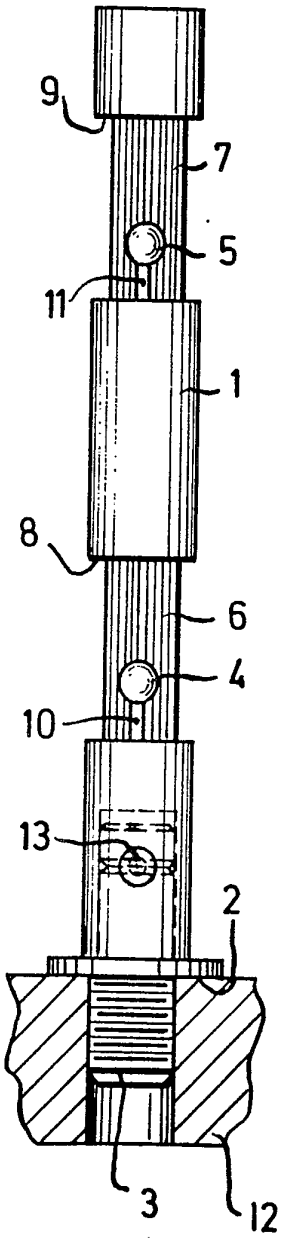



Fig. 2