



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.³: G 02 B 5/12
G 01 C 15/12

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



PATENT SCHRIFT A5

635 943

① Gesuchsnummer: 3430/79

⑦ Inhaber:
Kern & Co. AG Werke für Präzisionsmechanik,
Optik und Elektronik, Aarau

② Anmeldungsdatum: 11.04.1979

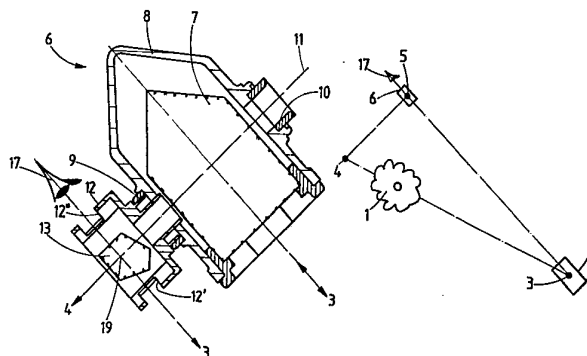
④ Patent erteilt: 29.04.1983

⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 29.04.1983

⑦ Erfinder:
Erwin Häfliger, Buchs AG
Fritz Hinden, Aarau
Aldo Lardelli, Schöftland

⑤ Reflektor mit einem Winkelvisier zur elektrooptischen Entfernungsmessung.

⑦ Ein Reflektor (6) zur elektrooptischen Messung der Distanz zwischen den Endpunkten (3, 4) einer Messstrecke ist mit einem Winkelvisier (13) kombiniert. Das Winkelvisier umfasst ein Pentaprisma (13) zur Abspaltung und 90°-Ablenkung eines Visier-Teilstrahles, sowie eine Fassung (12), welche in das Gehäuse (8) des Reflektors (6) einsetzbar ist. Der Reflektor (6) kann daher so im Gelände aufgestellt werden, dass die Richtungen zu den Streckenendpunkten (3, 4) einen rechten Winkel einschliessen. Diese Aufstellung vereinfacht die Distanzmessung, wenn die Endpunkte (3, 4) zur Aufstellung von Reflektoren nicht geeignet sind oder wenn zwischen ihnen keine Sichtverbindung besteht.



PATENTANSPRÜCHE

1. Reflektor mit einem Winkelvisier für eine Messanordnung zur elektro-optischen Messung der Entfernung zwischen einem ersten und einem zweiten Endpunkt einer Messstrecke in Verbindung mit einer Messstation am ersten Endpunkt, gekennzeichnet durch ein Winkelvisier mit strahlteilenden Mitteln (13), welche von einem einfallenden Strahl am Teilungspunkt (19) einen Teilstrahl rechtwinklig abspalten derart, dass ein Beobachter (17) bei exzentrischer Aufstellung des Reflektors (6) in bezug auf den zweiten Endpunkt (4) der Messstrecke im Gesichtsfeld (16) des Winkelvisiers gleichzeitig Markierungselemente (20, 18) am ersten (3) und am zweiten Endpunkt (4) beobachten kann und dass die auf den Teilungspunkt (19) im Winkelvisier am Reflektor (6) bezogenen Richtungen der Markierungselemente bei Koinzidenz ihrer Bilder (20, 18) einen rechten Winkel einschliessen.

2. Reflektor nach Patentanspruch 1, gekennzeichnet durch ein um eine Kippachse (11) schwenkbares Tripelprisma (7) zur Reflektion des Messstrahles zum ersten Endpunkt (3) der Messstrecke und durch ein in der Nähe des Tripelprismas (7) als Winkelvisier angeordnetes Pentaprisma (13) derart, dass der Beobachter (17) bei rückwärtigem Einblick in Richtung auf den ersten Streckenendpunkt (3) das Markierungselement (18) am zweiten Streckenendpunkt (4) unter 90°-Umlenkung durch das Pentaprisma (13) und das Markierungselement (20) der Messstation (2) am ersten Streckenendpunkt (3) direkt erblickt.

3. Reflektor nach Patentanspruch 2, gekennzeichnet durch ein Gehäuse (8) mit je einer seitlichen Öffnung (9, 10) im Bereich der Kippachse und durch eine je nach Bedarf in eine der Öffnungen (9, 10) einsetzbare, bzw. wieder herausnehmbare Fassung (12) für das Winkelvisier.

4. Reflektor nach Patentanspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die seitlichen Öffnungen des Gehäuses nach Art von Bajonettverschlüssen ausgebildet sind.

5. Reflektor nach Patentanspruch 2, gekennzeichnet durch ein Pentaprisma, welches beim Kippen des Tripelprismas nicht mit verschwenkt wird.

6. Reflektor nach Patentanspruch 1, gekennzeichnet durch ein Winkelvisier (16) mit einer Fassung (12), welche auf ihrem Umfang Ein- und Ausblicksöffnungen (12'', 12') für den Beobachter (17) aufweist.

7. Reflektor nach Patentanspruch 6, gekennzeichnet durch Ein- und Ausblicksöffnungen (12'', 12'), welche derart als Zielmittel ausgebildet sind, dass sie eine Orientierung des Reflektors (6) auf den ersten Streckenendpunkt (3) möglich machen.

Die Erfindung bezieht sich auf einen Reflektor mit einem Winkelvisier für eine Messanordnung zur elektro-optischen Messung der Entfernung zwischen einem ersten und einem zweiten Endpunkt einer Messstrecke in Verbindung mit einer Messstation am ersten Endpunkt.

Bei der elektro-optischen Distanzmessung ist das Problem bekannt, dass man den Reflektor unter gewissen Umständen nicht am Endpunkt der Messstrecke aufstellen kann. Liegt der Streckenendpunkt z.B. in einer Wand oder in einer Hausecke, so kann die räumliche Form des Reflektors verhindern, dass der Bezugspunkt des Reflektors in oder über dem Streckenendpunkt aufgestellt wird. Auch kommt es vor, dass Hindernisse auf der Messstrecke die Sichtverbindung zwischen den Endpunkten stören. Gemäss dem Stand der Technik legt man im ersten Fall dafür vorgesehene Punkte des Reflektorgehäuses mit bekannten Exzentrizitäten in den Streckenendpunkt. Zu diesem Zweck kann man bekanntlich in die Reflektorkippachse einsetzbare Winkelvisiere verwenden, welche gleichzeitig

zur Orientierung des Reflektors auf die Messstation dienen. Die bekannten Exzentrizitäten liegen dann entweder parallel oder senkrecht zur Messstrecke. Für die im zweiten Fall genannte Situation ist es bekannt, mittels eines Pentaprismas oder dergleichen einen Punkt ausserhalb der Messstrecke mit Sichtverbindung zu den beiden Streckenendpunkten derart festzulegen, dass die Richtungen zu den Endpunkten einen rechten Winkel einschliessen und den Reflektor in dem so bestimmten Punkt aufzustellen. Gemessen werden die Distanzen der Endpunkte zu diesem Einschaltspunkt, und die Länge der Messstrecke wird dann aus den gemessenen Distanzen berechnet.

Nachteilig an den beschriebenen bekannten Methoden ist der Aufwand an Arbeitszeit und Material.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Reflektor mit einem Winkelvisier für eine Messanordnung zur elektro-optischen Messung der Entfernung zwischen einem ersten und einem zweiten Endpunkt einer Messstrecke in Verbindung mit einer Messstation am ersten Endpunkt anzugeben, welcher ohne zusätzliche Hilfsmittel und in einfacher Weise sowohl in der Nähe beschränkt zugänglicher Punkte mit bekannter Exzentrizität als auch auf Einschaltspunkten mit vorbestimmter Richtungsbeziehung zur Messstrecke orientiert und aufgestellt werden kann.

Gelöst wird diese Aufgabe durch einen Reflektor der eingangs genannten Art, der sich auszeichnet durch ein Winkelvisier mit strahlenteilenden Mitteln, welche von einem einfallenden Strahl am Teilungspunkt einen Teilstrahl rechtwinklig abspalten derart, dass ein Beobachter bei exzentrischer Aufstellung des Reflektors in bezug auf den zweiten Endpunkt der Messstrecke im Gesichtsfeld des Winkelvisiers gleichzeitig Markierungselemente am ersten und am zweiten Endpunkt beobachten kann und dass die auf den Teilungspunkt im Winkelvisier am Reflektor bezogenen Richtungen der Markierungselemente bei Koinzidenz ihrer Bilder einen rechten Winkel einschliessen. Eine vorteilhafte Ausführungsform des erfindungsgemässen Reflektors ist gekennzeichnet durch ein um eine Kippachse schwenkbares Tripelprisma zur Reflexion des Messstrahles zum ersten Endpunkt der Messstrecke und durch ein in der Nähe des Tripelprismas als Winkelvisier angeordnetes Pentaprisma derart, dass der Beobachter bei rückwärtigem Einblick in Richtung auf den ersten Streckenendpunkt das Markierungselement am zweiten Streckenendpunkt unter 90°-Umlenkung durch das Pentaprisma und das Markierungselement der Messstation am ersten Streckenendpunkt direkt erblickt.

Eine weitere Ausführungsform des Reflektors zeichnet sich dadurch aus, dass das Pentaprisma nur einen Teil des Gesichtsfeldes abdeckt und dass der erste Streckenendpunkt bei geometrischer Teilung des Gesichtsfeldes nicht durch das Tripelprisma hindurch beobachtet wird. Gemäss einer erfindungsgemässen Variante ist der Reflektor so ausgeführt, dass er ein Gehäuse mit je einer seitlichen Öffnung im Bereich der Kippachse aufweist und dass das Winkelvisier mit einer je nach Bedarf in die Öffnung einsetzbaren bzw. wieder herausnehmbaren Fassung versehen ist.

Ferner ist der Reflektor zweckmässig derart beschaffen, dass die seitlichen Öffnungen des Gehäuses nach Art von Bajonettverschlüssen ausgebildet sind.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 die Verwendung eines erfindungsgemässen Reflektors zur elektro-optischen Messung einer Distanz ohne Sichtverbindung der Endpunkte,

Fig. 2 das Gesichtsfeld eines Beobachters am Reflektor bei Aufstellung gemäss Fig. 1 und

Fig. 3 eine Ausführungsform des erfindungsgemässen

Reflektors mit Tripelprisma und Pentaprisma im einzelnen.

Bei der elektro-optischen Distanzmessung wird bekanntlich ein in seiner Helligkeit modulierter, meist infraroter Lichtstrahl von der Messstation am einen Streckenendpunkt zum anderen Streckenendpunkt hin ausgesendet, dort an einem zu diesem Zweck aufgestellten Reflektor wieder zur Messstation reflektiert und mittels elektrischer Schaltungen bezüglich seiner Laufzeit ausgewertet. Obwohl als Reflektoren meist Tripel-
 5 spiegel verwendet werden, welche den Messstrahl innerhalb gewisser Grenzen orientierungsunabhängig in sich selbst (also um 180°) reflektieren, orientiert man den Reflektor schon zur Erzielung ausreichend intensiver Reflexionen möglichst zur Messstation hin. Kann, wie in Fig. 1 dargestellt, die Messung wegen eines Hindernisses 1 nicht direkt zwischen der Messstation 2 am Endpunkt 3 und dem zweiten Endpunkt 4 der Messstrecke durchgeführt werden, so schaltet man einen Zwischen-
 10 punkt 5 mit Sichtverbindung zu den Endpunkten 3 und 4 ein, und zwar zweckmässig derart, dass der Winkel 3, 5, 4 ein rechter ist. Gemessen werden dann die Distanzen 3, 5 und 4, 5 unter Aufstellung des Reflektors 6 am Punkt 5.

Dieser Aufgabe dient ein erfindungsgemäss ausgebildeter Reflektor 6, wie er z.B. gemäss Fig. 3 im Einzelnen dargestellt ist. Ein Tripelprisma 7 dient der Reflexion des vom Punkt 3 her einfallenden Messstrahles. Das Gehäuse 8 des Reflektors 6 ist mit seitlichen Öffnungen 9 und 10 im Bereich seiner Kippachse
 15 11 versehen. In die Öffnung 9 ist ein in einer Fassung 12 befindliches Pentaprisma 13 als Winkelvisier eingesetzt. Die Fassung 12 besitzt einen auf den Punkt 3 orientierten Ausblick 12', sowie einen diametral gegenüberliegenden Einblick 12'', die zweckmässig als Kreuzschlitze ausgebildet sind. Dadurch ergibt
 20 30

sich ein Gesichtsfeld 16 für einen Beobachter 17, wie es Fig. 2 zeigt. Das Pentaprisma 13 deckt es nur im unteren Bereich ab und ruft so eine geometrische Teilung des Gesichtsfeldes 16 hervor. Durch die Fassung 12 hindurch erblickt der Beobachter
 5 17 das Bild 20 einer Markierung am Streckenendpunkt 3 und durch das Pentaprisma 13 unter 90° Umlenkung das Bild 18 einer Markierung am Streckenendpunkt 4.

Bei Koinzidenz der Bilder 20, 18 im Gesichtsfeld 16 schliessen also die Ziellinien in ihrem Schnittpunkt 19 einen rechten
 10 Winkel ein und das Tripelprisma 7 ist auf die Messstation 2 im Streckenendpunkt 3 ausgerichtet. Damit ist die korrekte Aufstellung des Reflektors 6 durchgeführt und die elektro-optische Messung der Distanz 3, 5 kann an der Messstation ausgelöst werden. Die Gehäuseöffnungen 9, 10 des Reflektorgehäuses 8
 15 sind, wie nicht im Einzelnen dargestellt, nach Art von Bajonettverschlüssen ausgebildet, derart, dass mehrere Reflektoren mit gemeinsamer Kippachse zusammensteckbar sind. Das Pentaprisma wird in diesem Fall in den inneren, dem Streckenendpunkt 4 zugewendeten Reflektor eingesetzt, und die Markierung am Punkt 4 wird durch das Pentaprisma 13 hindurch
 20 angezielt. Liegt der Endpunkt 4 auf der anderen, der Öffnung 10 benachbarten Seite des Reflektors 6, so wird das Pentaprisma 13 in die Öffnung 10 eingesetzt, wobei es nunmehr den oberen Teil des Gesichtsfeldes 16 (Fig. 2) abdeckt. Der Endpunkt 3 wird dann durch den unteren Teil hindurch beobachtet.

Auf diese Weise lassen sich auch bereits vorhandene Reflektoren mit geringem Aufwand erfindungsgemäss nachrüsten, sofern sie Gehäuseöffnungen in der Kippachse zum Einsatz von Winkelvisieren bekannter Art aufweisen.

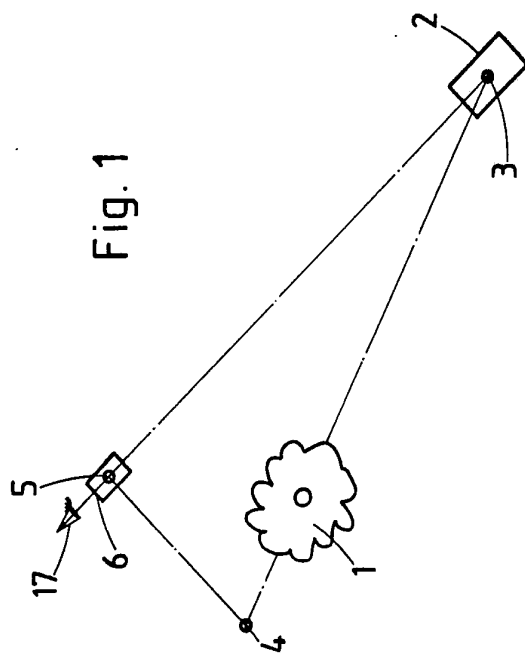


Fig. 1

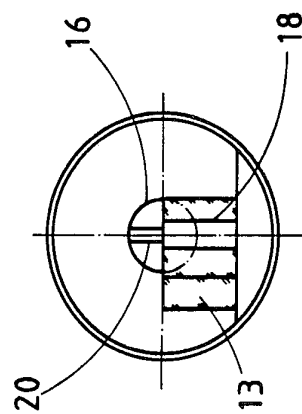


Fig. 2

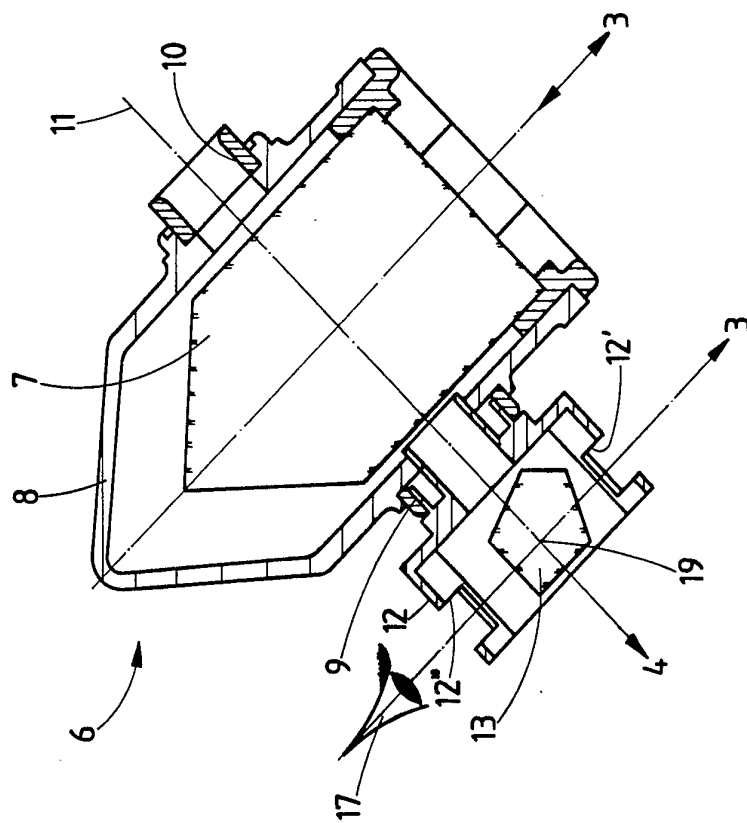


Fig. 3