



(11) 151 219 (44) 08.10.81 Int. Cl.<sup>3</sup> 3(51) G 01 C 3/00  
(21) WP G 01 C / 222 231 (22) 30.06.80

- 
- (71) siehe (72)  
(72) Hentschel, Peter; Meyl, Wolfgang, Dipl.-Ing.; Seipelt, Egon, DD  
(73) siehe (72)  
(74) Hans Kügler, VEB Carl Zeiss Jena, Büro für Schutzrechte,  
6900 Jena, Carl-Zeiss-Straße 1

---

(54) Anordnung zur Geraden- und Punktabsteckung

---

(57) Eine Anordnung zur Geraden- und Punktabsteckung umfaßt einen elektromagnetischen Entfernungsmesser bzw. Tachymeter, ein Zielmittel und Mittel zur Übertragung und Anzeige von Meßwerten. Durch die Anordnung soll die Geraden- und Punktabsteckung rationalisiert und die zugehörigen Arbeitsbedingungen vereinfacht werden. Die Arbeitsmittel am abzusteckenden Punkt sind so ausgestaltet, daß eine sich an diesem Punkt befindliche Person mit den Mitteln zum Markieren des Punktes selbst richtig einweisen kann. Deshalb enthalten die am abzusteckenden Punkt befindlichen Mittel einen Unterbrecher für das Strahlenbündel des Entfernungsmessers, der mit einem Zielmittel fest verbunden und zumindest rechtwinklig zum Strahlenbündel bewegbar angeordnet ist, sowie Anzeigemittel für die Lage des Unterbrechers zum Strahlenbündel. Die Anordnung ist im Hoch- und Tiefbau ebenso wie im Maschinen-, Anlagen- und Schiffsbau anwendbar. - Figur -

Titel der Erfindung:

Anordnung zur Geraden- und Punktabsteckung

Anwendungsgebiet der Erfindung:

5 Die Erfindung betrifft eine Anordnung zur Geraden- und  
Punktabsteckung mit einem elektromagnetischen Entfernungsmesser oder Tachymeter, der ein definiertes Strahlenbündel aussendet und empfängt, einem der Geraden- und Punktmarkierung dienenden Zielmittel und Mitteln zur Übertragung und Anzeige von Meßwerten und Informationen zu und  
10 an einem abzusteckenden Punkt. Sie ist allgemein im Hoch- und Tiefbau sowie beim Bau und bei der Montage von Großgeräten und -fahrzeugen anwendbar.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen:

15 Im Bauwesen werden als moderne Geräte bei Fluchtungsarbeiten Laserfluchtungsgeräte mit aktivem Zielstrahl und bei Absteckungen elektronische Tachymeter eingesetzt. Um eine Gerade durch beliebige Punkte in der Natur markieren zu können, muß der Laserstrahl mit einer geeigneten Vorrichtung (z.B. Zieltafel) aufgefangen, genau  
20 zentriert und schließlich das Zentrum des projizierten Leuchtfleckes abgelotet werden. Bei unmittelbarer Sonneneinwirkung oder der Einwirkung anderer starker Lichtstrahlung kann jedoch der Laserstrahl schlecht geortet werden.  
Ein wesentlicher Mangel der Laserfluchtungsgeräte besteht darin, daß mit ihnen die Absteckung von vorgegebenen  
25

en Sollpunkten (Stationierung) einer Geraden nicht ohne ein zusätzliches Längenmeßmittel möglich ist. Außerdem sind durch den Laserstrahl die Augen von sich in der Ziellinie bewegendenden Personen gefährdet.

5 Elektronische Tachymeter arbeiten meist mit Licht im unsichtbaren Bereich und gestatten die automatische Streckenmessung zwischen Tachymeterstandpunkt und Reflektorstandpunkt. Das Ergebnis der Streckenmessung wird am Tachymeter digital angezeigt. Voraussetzung für die Streckenmessung ist, daß sich der Reflektor bei der Absteckung in der horizontalen Sollrichtung befindet. Zwecks Absteckung eines Punktes wird die Differenz zwischen dieser gemessenen Iststrecke und der erforderlichen Sollstrecke an die Person beim Reflektorstandpunkt übermittelt.

10

15 Damit hat diese Person eine notwendige Information zur Ortsveränderung des Reflektorstandpunktes erhalten, die aber im allgemeinen noch nicht ausreicht, um den Sollpunkt bereits zu erreichen. Als weitere Information benötigt diese Person noch zwei Ortsveränderungskomponenten (Quer- und Höhenänderung), um den Reflektor sukzessiv dem Sollpunkt mit ausreichender Genauigkeit nähern zu können.

20 In der Praxis werden diese Informationen vom Beobachter am Tachymeter auf einfache Weise durch Handzeichen oder über Funksprechverbindung an die Person mit dem Reflektor übermittelt. Der Mangel aller bekannten Methoden der Geradenabsteckung besteht darin, daß die Person am Reflektor sich nur mit Hilfe von Anweisungen des Beobachters am elektronischen Tachymeter zielgerichtet schrittweise dem Sollpunkt nähern kann.

25

30

Ziel der Erfindung:

Das Ziel der Erfindung ist es, eine Erhöhung der Effektivität bei Geradenabsteckungen und einen höheren Auslastungsgrad der verwendeten Tachymeter sowie eine Verbesserung der Arbeitsbedingungen zu erreichen.

35

Darlegung des Wesens der Erfindung:

Die Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Anordnung zur Geraden- und Punktabsteckung und für Fluchtungsarbeiten anzugeben, bei der die am abzusteckenden Punkt befindlichen Arbeitsmittel so ausgebildet sind, daß sich eine dort befindliche Person die Mittel zum Markieren des Punktes selbst richtig stationieren kann und keines Einweisens von einem Endpunkt der Strecke aus bedarf.

Gemäß der Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch einen Unterbrecher für das Strahlenbündel, der mit dem Zielmittel fest verbunden und zumindest rechtwinklig zum Strahlenbündel bewegbar angeordnet ist, sowie durch Anzeigemittel für die Lage des Unterbrechers zum Strahlenbündel. Für die Wirkungsweise der erfindungsgemäßen Anordnung ist es unerheblich, welche Art der elektromagnetischen Strahlung zur Messung benutzt werden und ob sich der Empfänger des Strahlenbündels am Ort des Senders oder des Unterbrechers befindet. Von den Eigenschaften der Strahlung her ist es jedoch von Vorteil, eine optische Strahlung zu verwenden. Der Unterbrecher der Strahlung am abzusteckenden Punkt ist vorteilhaft als Stab ausgebildet und mit einem Orientierungsmittel verbunden. Er kann aber auch die Form einer Blende haben. Weiterhin ist der Unterbrecher vorteilhaft mit dem Zielmittel verbunden und parallel und rechtwinklig zum Strahlenbündel bewegbar angeordnet. Die Größen dieser Bewegungen sind meßbar und ablesbar. Zur Anzeige der Lage des Unterbrechers rechtwinklig zum Strahlenbündel sind akustische Mittel vorgesehen, die mit optischen Mitteln zusammenwirken können.

Mit dem meßbereit (Betriebsart: Dauerstreckenmessung) auf dem Anfangspunkt der Geraden aufgestellten Entfernungsmesser oder Tachymeter wird ein Reflektor auf dem Endpunkt einer abzusteckenden Geraden angezielt. Ein Punkt auf dieser Geraden wird mittels einer aus einem Unterbrecher, einem Zielmittel und Anzeigemitteln bestehenden Vorrich-

tung folgendermaßen abgesteckt. Eine Person bewegt sich mit der Vorrichtung zur Punktortung quer zur Zielrichtung des Tachymeters. Unterbricht die Person mit ihrem Körper bzw. mit dem Unterbrecher das Strahlenbündel, so verringert sich die Intensität der vom Tachymeter empfangenen Strahlung. Diese Intensitätsänderung wird als Signal der Vorrichtung übermittelt. Das Signal löst ein akustisches Signal im elektronischen Taschengerät aus und wird zur analogen Anzeige der Intensitätsänderung ebenfalls im Taschengerät, also am Ort der Strahlenbündelunterbrechung, gebracht. Auf Grund dieser analogen Anzeige kann der Unterbrecher genau in die Mitte des Strahlenbündels gebracht werden, und zwar durch kleine Lageveränderungen des Unterbrechers quer zur Zielrichtung bis zum Erreichen des Minimums der Intensität.

Mit dem Unterbrecher kann nun der Reflektor so lange in vertikaler Richtung verschoben werden, bis die Intensitätsanzeige ein Maximum erreicht. In diesem Fall ermittelt das Tachymeter die Strecke bis zum Reflektor des Unterbrechers. Die Größe dieser Strecke oder der Differenz zwischen ihr und der Sollstrecke wird digital an die Vorrichtung übermittelt und kommt dort zur Anzeige. Der gesamte Vorgang ist sukzessiv zu wiederholen, bis schließlich der Absteckpunkt mit hinreichender Genauigkeit fixiert ist.

Jetzt kann an einer Teilung der Abstand zwischen dem Aufsatzpunkt des Unterbrechers und dem verschiebbaren Reflektor abgelesen werden. Diese relative Höhe ist von der bekannten Isthöhe des Strahlenbündels im Absteckpunkt zu subtrahieren, um die absolute Höhe des Aufsatzpunktes zu errechnen.

Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung wird nachstehend an Hand einer schematischen perspektivischen Zeichnung näher erläutert.  
In Fig. 1 ist über einem in der abzusteckenden Geraden

gewählten oder bekannten Anfangspunkt 1 ein elektronisches Tachymeter 2 aufgestellt, das ein Meßstrahlenbündel 3 aussendet und mit dem ein Gerät zur Datenaufbereitung 4 und ein Funksprechgerät 5 über Kabel 6; 7 verbunden sind.

5 Über einem Geradenpunkt 8 am Ende oder außerhalb des Absteckbereiches ist ein Reflektor 9 aufgestellt. Ein Unterbrecher 10 mit einem Reflektor 11 sowie ein Funksprechgerät 12 und ein elektronisches Taschengerät 13 zur akustischen und optischen Signalgebung sind an einem abzusteckenden, in der Zeichnung nicht markierten Punkt angeordnet. Das Funksprechgerät 12 ist mit dem Taschengerät 13 über ein Kabel 14 verbunden.

10 Zu Beginn des Absteckvorganges wird mit dem elektronischen Tachymeter 2 der Reflektor 9 angezielt, wobei in der Betriebsart "Streckenmessung" der Lichtstrahl 3 zum Reflektor 9 gesendet, dort reflektiert und vom elektronischen Tachymeter 2 empfangen wird. Die Intensität des empfangenen Lichtes und der digitale Wert der gemessenen Strecke werden über das Kabel 6 an das Gerät zur Datenaufbereitung 4 gegeben. Die dort aufbereiteten Daten werden über das Kabel 7 an das Funksprechgerät 5 übertragen und mit ihm an das Funksprechgerät 12 gesendet. Im elektronischen Taschengerät 13 werden die Signale verstärkt und so aufbereitet, daß die Intensität akustisch und optisch,

20 z.B. analog und der Wert der Strecke optisch, vorzugsweise digital, zur Ausgabe kommen. Der Reflektor 11 ist mit dem stabförmigen Unterbrecher 10 ebenso wie das elektronische Tachymeter 2 und der Reflektor 9 auf einem Stativ 15 angeordnet. Er ist mit einer Dosenlibelle 16 versehen und über ein Kreuzschlittensystem 17 auf einem in einer Führung 18 am Stativ 15 in der Höhe verstellbaren (Pfeil 19) Ständer 20 gelagert. Das Kreuzschlittensystem 17

30 gewährleistet die genaue Verschiebung des Reflektors 11 rechtwinklig (Pfeil 21) und parallel (Pfeil 22) zum Meßstrahlenbündel 3.

35

Die Person, die den Reflektor 11 über einem Punkt in der Geraden 1 - 8 stationieren will, bewegt sich mit dem Stativ 15 bis zur Lichtstrahlunterbrechung quer (Pfeil 23) zur Absteckrichtung 1 - 8. Die Lichtstrahlunterbrechung, die durch die Person oder durch den von ihr mitgeführten Unterbrecher 10 hervorgerufen wird, kommt zur akustischen Signalisierung, die der Groborientierung dient. Zur Feinstationierung wird der Unterbrecher 10 anhand der Dosenlibelle 16 streng senkrecht eingerichtet und so lange in Richtung des Pfeiles 21 quer zur Geraden bewegt, bis am elektronischen Taschengerät 13 ein Strahlungsintensitätsminimum angezeigt wird. Damit befindet sich der Unterbrecher 10 in der Geraden 1 - 8. Zur Bestimmung der Strecke zwischen dem elektronischen Tachymeter 2 und dem Unterbrecher 10 wird der Reflektor 11 so lange in Richtung des Pfeiles 19 verschoben, bis am elektronischen Taschengerät 13 ein optisches Intensitätsmaximum angezeigt wird. Der Wert der zugehörigen Strecke oder der Differenz zwischen ihr und der Sollstrecke kommt digital am Taschengerät 13 zur Anzeige. Mit Hilfe des Kreuzschlittensystems 17 wird der Reflektor 11 in Richtung des Pfeiles 22 solange verschoben, bis die Sollage erreicht, d.h. eine Differenz zwischen der angezeigten und der Sollstrecke zu Null wird. Auf Grund solcher Informationen kann sich die Person sukzessiv, zielgerichtet und selbständig auf den zu markierenden Punkt hin bewegen.

Zwecks Höhenbestimmung kann die Stellung des Reflektors 11 im Intensitätsmaximum genutzt werden. An einer nicht dargestellten metrischen Teilung auf dem Ständer 20 kann der Wert des Abstandes zwischen der Mitte des Reflektors 11 und dem Aufsetzpunkt des Unterbrechers 10 abgelesen werden.

Erfindungsanspruch:

1. Anordnung zur Geraden- und Punktabsteckung mit einem elektronischen Entfernungsmesser oder Tachymeter, der ein definiertes Strahlenbündel aussendet und empfängt,  
5 einem der Geraden- und Punktmarkierung dienenden Ziel-  
mittel und Mitteln zur Übertragung und Anzeige von  
Meßwerten und Informationen zu und an einem abzustek-  
kenden Punkt, gekennzeichnet durch einen Unterbrecher  
10 für das Strahlenbündel, der mit dem Zielmittel fest  
verbunden und zumindest rechtwinklig zum Strahlenbün-  
del bewegbar angeordnet ist, sowie durch Anzeigemittel  
für die Lage des Unterbrechers zum Strahlenbündel.
2. Anordnung nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß  
15 der Unterbrecher stabförmig ausgebildet und mit einem  
Orientierungsmittel verbunden ist.
3. Anordnung nach Punkt 2, gekennzeichnet dadurch, daß  
der Unterbrecher mit dem Zielmittel parallel und recht-  
winklig zum Strahlenbündel bewegbar angeordnet und die  
Größe der Bewegungen meßbar und ablesbar ist.
- 20 4. Anordnung nach Punkt 3, gekennzeichnet dadurch, daß  
akustische Mittel zur Anzeige der Lage des Unterbre-  
chers rechtwinklig zum Strahlenbündel vorgesehen  
sind.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

