



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
 BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

51 Int. Cl.³: G 01 C 3/08
 G 01 C 3/30

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



12 **PATENTSCHRIFT** A5

11

640 050

21 Gesuchsnummer: 7819/78

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

22 Anmeldungsdatum: 20.07.1978

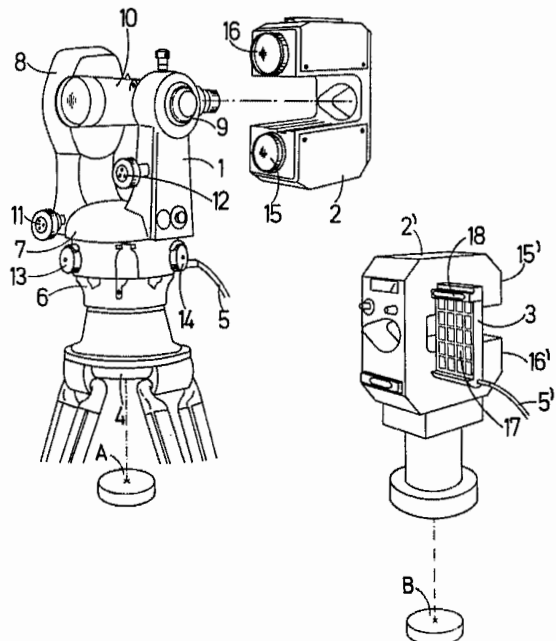
24 Patent erteilt: 15.12.1983

45 Patentschrift
 veröffentlicht: 15.12.1983

72 Erfinder:
 Dr. Heinz Aeschlimann, Aarau

54 **Verfahren und Vorrichtung zur Messung der Relativlage zwischen einem ersten und mindestens einem zweiten Punkt.**

57 Zur Vereinfachung der Speicherung von Distanz- und Richtungsmesswerten in der Vermessungstechnik, sowie zur Koordinierung und Aufbereitung dieser Messwerte mit Zusatzinformationen, die insbesondere am Zielpunkt (B) anfallen, werden die am Messpunkt (A) ermittelten, in Form elektrischer Signale vorliegenden Messwerte durch Modulation des infraroten Messstrahls eines elektrooptischen Distanzmessers (2) oder durch eine separate Kurzwellenverbindung zum Zielpunkt (B) übertragen. Am Zielpunkt (B) befindet sich ein Signalempfänger und ein programmierbares Datenregistriergesetz (3), in welches die Zusatzinformationen von Hand über eine Tastatur (17) eingegeben werden. Vorteile dieses Verfahrens sind Entlastung des Beobachters, Vereinfachung der Protokollierungsarbeit, Automatisierung der Datenübermittlung und Reduzierung von Ables- und Übermittlungsfehlern.



PATENTANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Messung der Relativlage zwischen einem ersten und mindestens einem zweiten Punkt mit Übertragung elektromagnetischer Wellen zwischen den Punkten, bei dem am ersten Punkt aus den übertragenen elektromagnetischen Wellen Richtung und/oder Distanz des zweiten Punktes ermittelt werden, dadurch gekennzeichnet, dass die am ersten Punkt (A) ermittelten Distanz- und/oder Richtungsinformationen durch Modulation von elektromagnetischen Wellen zu dem zweiten Punkt (B) übertragen und dort zusammen mit mindestens einer Zusatzinformation über den zweiten Punkt registriert werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass am ersten Punkt (A) eine oder mehrere der Grössen Horizontaldistanz und Höhendifferenz gebildet und übertragen werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Distanz- und/oder Richtungsinformationen nach ihrer Gewinnung automatisch übertragen und am zweiten Punkt der Zusatzinformation zugeordnet und gespeichert werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass Informationsgewinnung, -Übertragung und -Speicherung bei Veränderungen der Distanz zwischen erstem und zweitem Punkt automatisch nachgeführt werden.

5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 mit ersten Mitteln (15, 16', 15', 16) zur Übertragung elektromagnetischer Wellen zwischen den Punkten und zweiten Mitteln (1, 2) am ersten Punkt zur Gewinnung von Richtung und/oder Distanz des zweiten Punktes aus den übertragenen elektromagnetischen Wellen, gekennzeichnet durch dritte Mittel zur Übertragung der am ersten Punkt (A) ermittelten Distanz und/oder Richtungsinformationen zum zweiten Punkt (B) durch Modulation von elektromagnetischen Wellen und durch vierte Mittel am zweiten Punkt (B) zur Registrierung der übertragenen Informationen zusammen mit mindestens einer Zusatzinformation über den zweiten Punkt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Mittel fünfte Mittel (15) am ersten Punkt zur gerichteten Übertragung modulierter elektromagnetischer Wellen mit einer Wellenlänge zwischen $100 \mu\text{m}$ und $0,1 \mu\text{m}$ zum zweiten Punkt und sechste Mittel (15') am zweiten Punkt zum Zurückstrahlen der modulierten Wellen zum ersten Punkt umfassen, dass die zweiten Mittel (2) zur Gewinnung der Distanz zum zweiten Punkt aus den übertragenen und zurückgestrahlten Wellen ausgebildet sind, dass die dritten Mittel (2) zur Übertragung von die Distanz charakterisierenden Signalen zwischen den Punkten ausgebildet sind und dass die vierten Mittel (3, 17) zur Zuordnung und Speicherung von Distanz und Zusatzinformation ausgebildet sind.

7. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Mittel (1) zur Messung von Horizontalrichtung und/oder Höhenwinkel des zweiten Punktes ausgebildet sind, dass die dritten Mittel (2, 2') zur Übertragung von diese Richtungswerte charakterisierenden Signalen ausgebildet sind und die vierten Mittel (3) zur Zuordnung und Speicherung der Richtungswerte mit Zusatzinformationen ausgebildet sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die dritten Mittel (2) zum Aufmodulieren der Distanzinformationen auf die der Distanzmessung dienenden elektromagnetischen Wellen ausgebildet sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die sechsten Mittel (2') zur Rückübertragung der empfangenen Distanzinformationen an den ersten Punkt durch Aufmodulieren auf die zurückgestrahlten elektromagnetischen Wellen ausgebildet sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Mittel (2, 1) zu einer Geräteeinheit kombinierbar sind, und dass die dritten Mittel so ausgebildet sind, dass sie die Distanz- und/oder Richtungsinformation auf die der Distanzmessung dienenden elektromagnetischen Wellen aufmodulieren.

11. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die dritten Mittel zur separaten Übertragung der die Distanz- und/oder Richtungswerte charakterisierenden Signale zwischen den Punkten unter Verwendung von elektromagnetischen Wellen im Wellenlängenbereich zwischen 5 und 15 m ausgebildet sind.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11 zur Messung der Relativlage zwischen einem ersten und mehreren weiteren Punkten, gekennzeichnet durch je einen separaten Datenspeicher, der jedem weiteren Punkt zugeordnet ist und der durch Empfang der zur Distanzmessung dienenden gerichteten Wellen zur Speicherung der separat übertragenen Distanz- und/oder Richtungswerte aktivierbar ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Mittel (2, 2') und die vierten Mittel (3) als separate, für sich funktionsfähige aber funktionell und räumlich miteinander kombinierbare Einheiten ausgebildet sind und ein modular aufgebautes System bilden.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Mittel eine Distanzmesseinheit (2, 2'), welche Mittel zum frequenz- und phasenmässigen Anschluss der gerichtet ausgesendeten modulierten elektromagnetischen Wellen an eingestrahlte Wellen aufweist, umfassen, und dass die Messeinheit als sechste Mittel (2') am zweiten Punkt zum aktiven Zurückstrahlen der vom ersten Punkt übertragenen Wellen verwendbar ist.

15. Anwendung des Verfahrens nach Anspruch 1 in der Katastervermessung.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Messung der Relativlage zwischen einem ersten und mindestens einem zweiten Punkt mit Übertragung elektromagnetischer Wellen zwischen den Punkten, bei dem am ersten Punkt aus den übertragenen elektromagnetischen Wellen Richtung und/oder Distanz des zweiten Punktes ermittelt werden, sowie eine Vorrichtung zu dessen Durchführung.

In der Vermessungstechnik besteht bei der Lagebestimmung von Punkten im Feld mittels optischer Ziel- und Distanzmessgeräte für den Beobachter die Aufgabe, pro Zielung einen Datenblock aufzubereiten, der alle notwendigen Messwerte und alle erforderlichen Zusatzinformationen umfasst. Die Zusatzinformationen über den Zielpunkt müssen gemäss dem Stand der Technik vom Messgehilfen über Funk oder durch Zurufen dem Beobachter am Messgerät übermittelt werden. Bei mehreren Messgehilfen an verschiedenen Zielpunkten führt dieser Nachrichtenverkehr, insbesondere bei Funkverkehr, zu einer Mehrarbeit des Beobachters, die von einem gewissen Umfang ab von einem besonderen Mann übernommen werden muss.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zu dessen Durchführung anzugeben, welche den Beobachter beim Nachrichtenverkehr entlasten und die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Übertragungsfehlern vermindern.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass die am ersten Punkt ermittelten Distanz- und/oder Richtungsinformationen durch Modulation von elektromagnetischen Wellen zu dem zweiten

Punkt übertragen und dort zusammen mit mindestens einer Zusatzinformation über den zweiten Punkt registriert werden.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens mit ersten Mitteln zur Übertragung elektromagnetischer Wellen zwischen den Punkten und zweiten Mitteln am ersten Punkt zur Gewinnung von Richtung und/oder Distanz des zweiten Punktes aus den übertragenen elektromagnetischen Wellen, ist gekennzeichnet durch dritte Mittel zur Übertragung der am ersten Punkt ermittelten Distanz- und/oder Richtungsinformationen zum zweiten Punkt durch Modulation von elektromagnetischen Wellen und durch vierte Mittel am zweiten Punkt zur Registrierung der übertragenen Informationen zusammen mit mindestens einer Zusatzinformation über den zweiten Punkt.

Die ersten Mittel umfassen mit Vorteil fünfte Mittel am ersten Punkt zur gerichteten Übertragung modulierter elektromagnetischer Wellen mit einer Wellenlänge zwischen 100 μm und 0,1 μm zum zweiten Punkt und sechste Mittel am zweiten Punkt zum Zurückstrahlen der modulierten Wellen zum ersten Punkt, wobei die zweiten Mittel zur Gewinnung der Distanz zum zweiten Punkt aus den übertragenen und zurückgestrahlten Wellen ausgebildet sind und die dritten Mittel zur Übertragung von die Distanz charakterisierenden Signalen zwischen den Punkten und die vierten Mittel zur Zuordnung und Speicherung von Distanz und Zusatzinformation ausgebildet sind.

Eine Ausführungsform dieser Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die zweiten Mittel zu einer Geräteeinheit kombinierbar sind, und dass die dritten Mittel so ausgebildet sind, dass sie die Distanz- und/oder Richtungsinformation auf die der Distanzmessung dienenden elektromagnetischen Wellen aufmodulieren.

Eine andere Ausführungsform ist dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Mittel und die vierten Mittel als separate, für sich funktionsfähige aber funktionell und räumlich miteinander kombinierbare Einheiten ausgebildet sind und ein modular aufgebautes System bilden.

Weitere Ausführungsformen der erfindungsgemässen Vorrichtung sind in den abhängigen Patentansprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 ein modulares Tachymetersystem zur Gewinnung und Übertragung von Lageinformationen,

Fig. 2 eine Gegenstation zum System gemäss Fig. 1 mit Datenspeicher und

Fig. 3 die Struktur des Datenspeichers im Einzelnen.

Eine Vorrichtung zur Datenerfassung im Feld gemäss Fig. 1 und Fig. 2 umfasst drei wesentliche Komponenten: einen Theodolit 1 mit automatischer Digitalanzeige der Messwerte, einen auch als aktive Gegenstation 2' verwendbaren elektrooptischen Entfernungsmesser 2 und einen Datenspeicher 3. Diese Komponenten sind nach Bedarf miteinander kombinierbar; wie in Fig. 1 gezeigt, wird der Distanzmesser 2 zur Messung auf den Theodolit 1 aufgeschoben. Der zusammen mit der Gegenstation dargestellte Datenspeicher 3 kann auch an der Messstation gemäss Fig. 1 auf den Theodolit aufgesteckt werden.

Im Hinblick auf die Registrierung der Messwerte und Zusatzdaten auf dem computerkompatiblen Datenspeicher 3 liefern sowohl der Entfernungsmesser 2 als auch der Theodolit 1 die Messwerte automatisch in digitaler Form. Ausführungsformen für derartige Messgeräte sind an sich bekannt, sie werden daher hier nicht im Einzelnen beschrieben. Der Datenspeicher 3 ist ein Halbleiterspeicher. Er umfasst einen eingebauten Microcomputer zur Steuerung eines Abfragesystems für die Erfassung von Zusatzinformationen, für die Speiche-

rung der vollständigen Datenblöcke, für die Steuerung eines Such- und Anzeigesystems der gespeicherten Daten und zur Übermittlung dieser Daten in einen Computer an sich bekannter Art.

Die Messstation gemäss Fig. 1 ist an einem ersten, festen Punkt A im Gelände aufgestellt. Dazu dient ein Stativ 4 bekannter Art, auf dem der Theodolit 1 mit elektronischer Erfassung und Ausgabe von Horizontalrichtung und Höhenwinkel montiert ist. Eine elektrische Leitung 5 dient der Zuführung des Betriebsstromes zur feststehenden Basis 6 des Theodoliten 1. Auf der Basis 6 ist das Oberteil 7 mit den Stützen 8 und 9 für das vertikal schwenkbare Zielfernrohr 10 horizontal drehbar gelagert. Stellschrauben 11 bzw. 12 dienen der Einstellung der Horizontalrichtung bzw. des Höhenwinkels des Fernrohres 10, Schrauben 13, 14 und eine dritte nicht sichtbare der Horizontierung der Basis 6 auf dem Stativ 4. Der neben dem Zielfernrohr 10 dargestellte U-förmige elektrooptische Distanzmesser 2 wird zur Messung auf das Fernrohr 10 aufgeschoben und mit diesem gemeinsam auf die Gegenstation 2' an einem zweiten Punkt B im Gelände gerichtet. Der Betriebsstrom wird dem Distanzmesser 2 über Kontaktfedern am Fernrohr 10 zugeführt. Über ein Senderobjektiv 15 werden modulierte infrarote Wellen mit einer Wellenlänge von 0,9 μm zum zweiten Punkt B gesendet. Dort nimmt die Gegenstation 2', welche den gleichen Aufbau wie der Distanzmesser 2 aufweist, die Wellen über ein Empfängerteil 16' auf und strahlt sie ohne Veränderung von Wellenlänge oder Modulationsphase über ein Senderteil 15' verstärkt zum ersten Punkt A zurück. Anstelle der Gegenstation 2' kann gemäss dem Stand der Technik auch ein Würfeckenreflektor verwendet werden, nur werden die Wellen in diesem Fall unverstärkt zurückgestrahlt, und Intensität und Bündelung der Wellen sind vom Zustand des Reflektors abhängig.

Im Distanzmesser 2 werden die zurückgestrahlten Wellen über ein Empfängerobjektiv 16 wieder aufgenommen. Mittels einer eingebauten elektronischen Phasenauswerteeinrichtung wird aus den abgestrahlten und wieder aufgenommenen modulierten Wellen die Distanz zum zweiten Punkt in Form von elektrischen Signalen gebildet.

Der Distanzmesser 2 ist im soweit beschriebenen Ausführungsbeispiel auf die Funktion als aktive Gegenstation 2' umschaltbar. Bei Verwendung eines oder mehrerer Würfeckenreflektoren ist diese Funktion natürlich überflüssig. In einem Messsystem sind aber im Distanzmesser 2 noch Mittel zur Übertragung der in Form elektrischer Signale vorliegenden Distanz- und Richtungswerte zur Gegenstation 2' vorhanden, durch welche die der Distanzmessung dienenden infraroten Wellen zusätzlich moduliert werden. Am Ort der Gegenstation werden diese Messwerte durch den Empfänger 16' mitempfangen, und wieder in elektrische Signale umgesetzt, welche im Datenspeicher 3 gespeichert werden. Dabei ist es zweckmässig, auch in der Gegenstation 2' Mittel zur Rückübertragung der Messwerte über den Messstrahl zur Messstation 2 vorzusehen, um dort durch Datenvergleich Übertragungsfehler zu erkennen. Sieht man hingegen gemäss einer weiteren erfindungsgemässen, aber zeichnerisch nicht dargestellten Variante vor, die Distanz- und/oder Richtungsmesswerte unter Verwendung von elektromagnetischen Wellen im Meterbereich separat und vom Messstrahl unabhängig zu übertragen, so kann wegen der grösseren Übertragungssicherheit eine Datenrückübertragung entbehrlich sein.

Der Datenspeicher 3 und die Gegenstation 2 werden über ein Kabel 5' mit Speisestrom versorgt. Als Halbleiterspeicher erlaubt der Speicher 3 aufgrund des eingebauten Microcomputers bereits eine beschränkte Datenverwaltung. Unter beschränkter Datenverwaltung wird all das verstanden, was dem Beobachter im Feld die Beiordnung von Zusatzinformation zum Messwert und die Einsicht in die gespeicherten Da-

ten ermöglicht, sowie diejenigen Verfahrensschritte, die zum Aufnehmen der Messwerte vom Theodolit und vom Distanzmesser und zur Abgabe der gespeicherten Daten an den Computer erforderlich sind.

Die im Datenspeicher 3 unter Kombination von Messwerten mit Zusatzinformation abgespeicherten Daten sind in Blöcke unterteilt. Ein Datenblock umfasst diejenige Datenmenge, die durch einen Registrierbefehl abgespeichert wird. Der Vielfalt der zu speichernden Daten entsprechend sind vier verschiedene Typen von Datenblöcken vorgesehen, die je bis zu neun einzelne Werte umfassen. Als erste Werte weist jeder Typ von Datenblock die vom Theodolit 1 und Entfernungsmesser 2 periodisch gesendeten Messwerte auf. Diese werden durch das im Speicher 3 vorgesehene Aufbereitungsprogramm überall dort, wo sie nicht verwendet werden, unterdrückt. Die verbleibenden sechs Werte jedes Datenblockes stellen die Zusatzinformation dar. Sie werden über eine Tastatur 17 (Fig. 2) eingegeben und erscheinen dabei in einer Anzeige 18 des Datenspeichers 3. Im beschriebenen Ausführungsbeispiel ist jedem dieser sechs Werte in allen vier Typen von Datenblöcken ein zwei- oder dreistelliger, mnemotechnisch sinnfälliger alphanumerischer Code zugeordnet, der gleichzeitig mit dem betreffenden Wert angezeigt wird.

Vor der Registrierung befinden sich die einzelnen eingegebenen Werte jedes Blockes in einem Pufferspeicher, dessen In-

halt so wie der Inhalt eines von Taschenrechnern her bekannten Stack-Registers angezeigt wird (Fig. 3). Auf Tastendruck wird der nächstfolgende Wert angezeigt, ohne dass die Reihenfolge der Werte im Puffer sich ändert.

⁵ Zur ökonomischen Ausnutzung der vorhandenen Speicherkapazität ist eine variable Wortlänge und die Unterdrückung aller, sich bei aufeinanderfolgenden Messungen wiederholender Information vorgesehen.

Die Struktur des Datenspeichers 3 ist in Fig. 3 im Einzelnen schematisch dargestellt. Der Speicher ist in den eigentlichen Datenspeicher 19 und die beiden Pufferspeicher 20, 21 unterteilt. Der Inhalt des Datenspeichers 19 kann von der Tastatur 17 her nicht verändert werden, der Inhalt von Puffer 21 nur durch einen Speicherbefehl.

¹⁵ Die Aufbereitung der Datenblöcke geschieht im Puffer 20. Die Werte Nr. 1 bis 3 jedes Blockes werden von der Messstation am ersten Punkt automatisch übertragen. Die Werte Nr. 4 bis 9 werden über die Tastatur 17 in den Puffer 20 eingegeben und können dort noch beliebig verändert werden. Puffer ²⁰ 20 umfasst ein zusätzliches Register 22, das die laufende Nummer des Datenblocks enthält. In Puffer 21 sind die Werte Nr. 1 bis 6 des vorangehenden Datenblocks zwischengespeichert.

²⁵ Im einzelnen sind vier Typen von Datenblöcken vorgesehen:

Datenblock «MESSEN»

Codenummer	angezeigter Code	Bedeutung des Wertes
11	Hor	Horizontalrichtung
12	ELE	Höhenwinkel
13	dIS	schiefe Distanz
14	Pnr	Punktnummer
15	Pco	Punktcode
16	SH	Signalhöhe
17	E-l	Exzentrizität im Zielpunkt in Richtung zum Tachymeter
18	E-r	Exzentrizität im Zielpunkt senkrecht zur Richtung zum Tachymeter
19	Add	Addieren von 1000 m zur schiefen Distanz

Datenblock «STATIONSDEFINITION»

Codenummer	angezeigter Code	Bedeutung des Wertes
21, 22, 23	Hor, ELE, dIS	wie Block «MESSEN»
24	Snr	Stationsnummer
25	Sco	Stationscode
26	IH	Instrumentenhöhe
27	tE	Lufttemperatur
28	Pr	Luftdruck
29		frei verfügbar

Datenblock «ADMINISTRATION»

Codenummer	angezeigter Code	Bedeutung des Wertes
31, 32, 33	Hor, ELE, dIS	wie Block «MESSEN»
34	OP	Operateure, Messequipe
35	b-E	Code für Messbeginn oder Messende
36	Pro	Projektnummer
37	dAt	Datum
38	t	Zeit
39	Inr	Instrumentennummer

Datenblock «FEHLER»

Codenummer	angezeigter Code	Bedeutung des Wertes
41, 42, 43	Hor, ELE, dIS	wie Block «MESSEN»
44	nrC	Nummer der als falsch vermuteten Messung, vom Aufbereitungsprogramm entsprechend zu behandeln
45	PnC	Nummer des als falsch eingemessen vermuteten Punktes, vom Aufbereitungsprogramm entsprechend zu behandeln
46, 47, 48, 49		frei verfügbar.

Für die Punktnummer sind 12 Stellen vorgesehen. Sie wird nach jeder Registrierung automatisch um 1 erhöht. Bei Bedarf kann jederzeit eine beliebige Nummer über die Tastatur 17 als Punktnummer eingegeben werden.

Der Punktcode dient zum Kennzeichnen einer Punktart, unabhängig von der Punktnummer. Er ist mit Vorteil verwendbar beispielsweise bei der Aufnahme digitaler Geländemodelle, die keine Punktnummern erfordern.

Ein Satz-Anfang wird durch Eingabe einer neuen Stationsdefinition gekennzeichnet.

Die Datenspeicherung im Speicher 19 wird durch ein in einem Programmspeicher 23 enthaltenes Programm des Microprozessors (Microcomputer) gesteuert. Dieses Programm wird durch Druck auf die Taste STO des Tastenfeldes 17 in Gang gesetzt. Es bildet vor der Übertragung des Inhaltes von Puffer 20 in den Speicher 19 die Differenzen zwischen Puffer 20 und Puffer 21. Nur wenn diese Differenzen von Null verschieden sind, werden die entsprechenden neuen Werte vom Puffer 20 in den Speicher 19 übertragen. Anschliessend werden die Werte unabhängig von der Differenz zwischen den Puffern, ohne Änderung des Puffers 20 noch in Puffer 21 übertragen, ausgenommen die Werte Nr. 7 bis 9, die für alle Typen von Datenblöcken nach der Speicherung Null gesetzt werden. Dadurch ist sichergestellt, dass der Operateur bei der Durchsicht eines Datenblockes in Puffer 20 für die Exzentrizitäten die Werte Null antrifft. Jedem Wert wird entsprechend dem gewählten Typ von Datenblock der Wertecode (Hor, ELE, usw.) automatisch vorangestellt.

Zur Einsicht in gespeicherte Werte dient die erste Tastenzeile der Tastatur 17 (Fig. 3). Durch die Tastenkombination f-SE wird ein Suchprogramm aktiviert. Ein anschliessend eingetasteter Wert wird nach Betätigung der Taste SE unter den gespeicherten Werten gesucht. Ist er gefunden, so wird er angezeigt. Nach nochmaliger Betätigung der Taste SE sucht das Programm weiter bis zum nächsten abgespeicherten gleichen Wert.

Betätigung der Taste SM veranlasst die Anzeige des auf den gefundenen Wert im Speicher unmittelbar nachfolgenden Wertes, die Kombination f-SM die Anzeige des unmittelbar vorangehenden Wertes. Die Taste RE dient zum Wechseln in das Speicherprogramm.

Die Wahl eines bestimmten Typs von Datenblock erfolgt durch die Tastenkombinationen

1 M : «MESSEN»

2 M : «STATIONSDEFINITION»

¹⁰ 3 M : «ADMINISTRATION»

4 M : «FEHLER»

Die Taste R dient dazu, die Werte Nr. 4 bis 9 aus dem Puffer 20 nacheinander zur Anzeige zu bringen. Die Betätigung der Taste CHS ändert das arithmetische Vorzeichen des gerade angezeigten Wertes, die Taste STO bewirkt die Speicherung und die Taste C die Nullsetzung der Anzeige.

Der Speicher 19 benötigt zur Aufrechterhaltung der gespeicherten Information einen Speisestrom. Der Gefahr einer vorzeitigen Erschöpfung einer im Datenspeicher 3 eingebauten Batterie ist durch Speisung aus einer externen Batterie über das Kabel 5' (Fig. 2) begegnet. Nach Beendigung der Messungen übernimmt eine in einem Behälter für den Datenspeicher 3 eingebaute Batterie die Stromversorgung.

Variationen des beschriebenen erfindungsgemässen Ausführungsbeispiels können zweckmässig sein. So lässt sich ein mehr oder weniger grosser Teil von Daten unter Vereinfachung des Datenspeichers 3 auch automatisch auf die Messstation 1, 2 übertragen und dort verarbeiten. Auch können an Stelle der schiefen Distanz bereits Horizontaldistanz und Höhendifferenz im elektronischen Theodolit 1 gebildet und anschliessend übertragen werden. Bei Verwendung von passiven (Würfecken) Reflektoren am Zielpunkt ist lediglich ein kleiner Empfänger geringer Leistungsaufnahme zum Datenempfang erforderlich.

Fig. 1

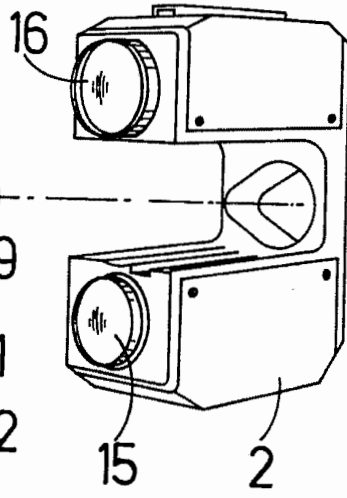
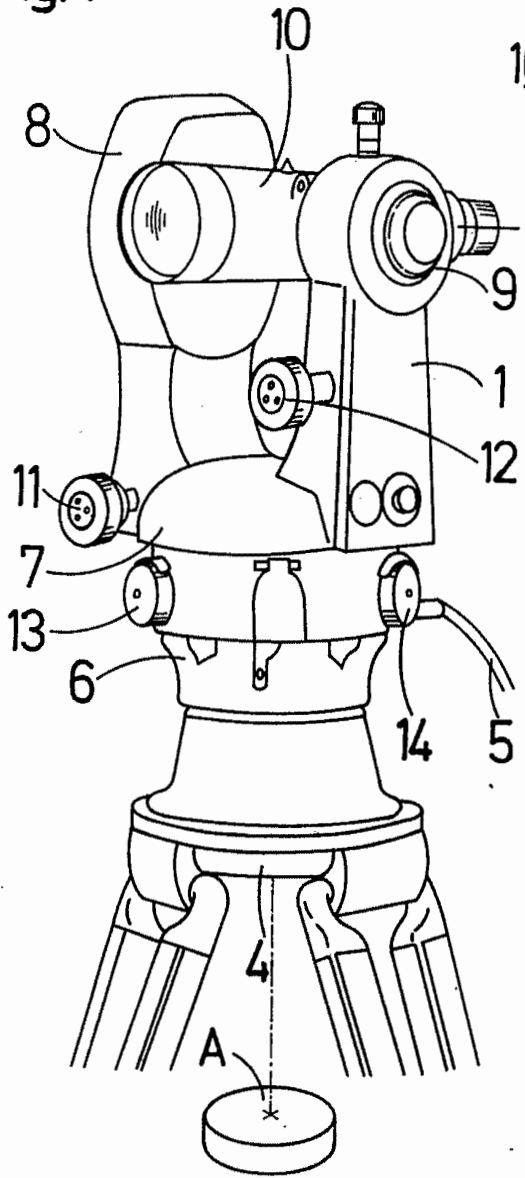
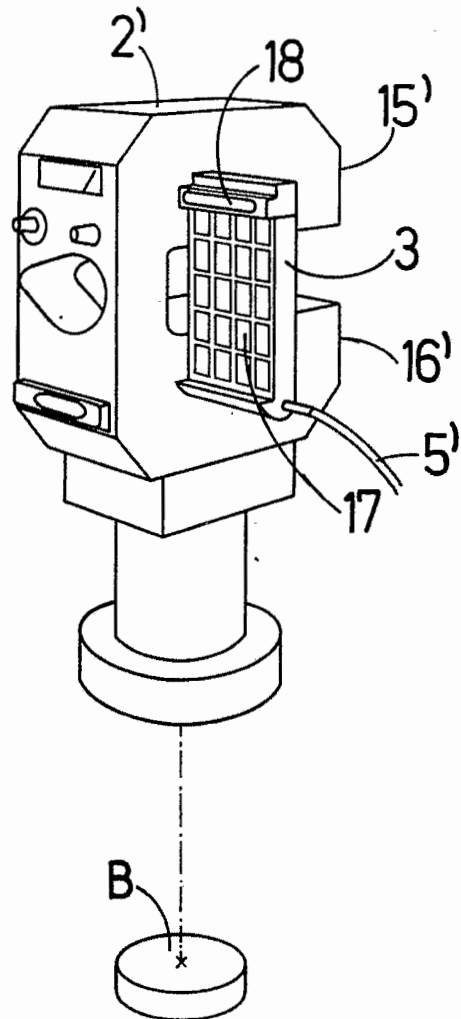


Fig. 2



Kern & Co AG Aarau

Fig. 3

