

# AT 397869B



(19) **Republik Österreich**  
Patentamt

## (12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 2682/86 (51) Int. Cl. **G01D 3//10**

(22) Anmeldetag: 9. 10. 1986

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 11. 1993

(45) Ausgabetag: 25. 7. 1994

(56)  
A-4040 LINZ (AT)

(73) Patentinhaber:  
BIERAMPERL ERICH .

(54) **MESS- UND ANZEIGEVORRICHTUNG**

(57) Die Erfindung beschreibt eine Vorrichtung zur Messung und Anzeige des zeitlichen Verlaufes aufeinanderfolgender Ereignisse entlang bewegtem Objekt, wobei mit Zeitimpuls des Impulsgebers beliebige Quellen über Sensor definitiv wahrgenommen, als analoge oder digitale Meßdaten erfaßt, gespeichert und zusammen mit zugeordneten ermittelten und gespeicherten Zeitdaten der Dateneingabe/ Datenausgabe und bzw. oder der Anzeigevorrichtung zugeführt werden. Die Vorrichtung umfaßt Maßnahmen zur Darbietung von Zeitflußdiagrammen durch Steuerung der Glieder zur Anzeige im Intervall der Meßdatenerfassung, Maßnahmen zum Direktzugriff auf gespeicherte Daten sowie Maßnahmen zum Auswerten, Löschen, Überschreiben oder Kopieren der Daten.

## AT 397 869 B

Die Erfindung beschreibt eine Meß- und Anzeigevorrichtung, die auf einem bewegten Objekt angeordnet ist und einen sensor-aktivierten elektronischen Zeitmesser aufweist, welcher die benötigte Zeit für eine von diesem zurückgelegte Wegstrecke ermittelt. Die Vorrichtung umfaßt Maßnahmen zur Darstellung von Sequenzen bzw. Zeitflußdiagrammen auf einem Monitor insbes. LCD-Display. Maßnahmen zum Zugriff auf gespeicherte Daten sowie Maßnahmen zum Auswerten, Löschen, Überschreiben oder Kopieren der Daten.

Es sind bereits mobile Vorrichtungen vielfältiger Art zur Messung und Anzeige über Sensor wahrgenommener physikalischer oder chemischer Größen bekannt. Diese Geräte registrieren die erfaßten Meßgrößen digital oder analog auf Papierstreifen, Magnetbänder, Kassetten oder Disketten. Nachteilig ist allerdings dabei die relativ lange Datenzugriffszeit, beschränkte Miniaturisierbarkeit und mangelnde Zuverlässigkeit der mechanischen Antriebe. Auch ist ein flächenbündiger oder hermetischer Einbau auf engem Raum kaum durchführbar.

Um solche Nachteile zu beseitigen ist es nun zwar auch bereits bekannt, Datenerfassungsgeräte unter Verwendung von Halbleiterspeichern zu verwenden. Diese Vorrichtungen bieten den Vorteil kompakter Bauweise, schnellen Datenzugriffs und direkter Verbindbarkeit mit einer Anzeige- oder Auswerteeinheit; um aber den zeitlichen Verlauf der erfaßten Quellen darstellen und Analysen ableiten zu können, ist exakter Zeitbezug zu jeder gespeicherten Meßdate erforderlich. Bei manchen Anwendungen fallen viele Datenerfassungsoperationen von unterschiedlichem Zeitaufwand an, z.8. wenn zur Rekonstruktion variabler Bewegungsabläufe anhand gemessener Ereignisse entlang nicht-spurgebundener Objekte der Bezug einer Vielzahl von Meßdaten aus Umwelt und Ortsbeschaffenheit zusammen mit internen Parametern über Sensoren erforderlich ist. Es ist in solchen Fällen nicht möglich, ohne Zuhilfenahme vom bewegten Objekt distanzierter Systeme zur Messung, Beobachtung oder Datenübermittlung einen umfassenden Aufschluß über den tatsächlichen Bewegungsablauf zu erhalten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine kompakte Vorrichtung zur Messung und Anzeige des zeitlichen Verlaufes einer Vielzahl aufeinanderfolgender Ereignisse bei einem bewegten Objekt zu schaffen, die dem Anwender nicht nur Sequenzen, Dauer und Beschaffenheit der erfaßten Meßgrößen möglichst unmittelbar anzeigt, sondern ihn auch in die Lage versetzt, seinen eigenen Bewegungsablauf in bezug auf ortsfest befindliche Quellen anhand dargebotener Zeitflußdiagramme zu rekonstruieren und zu analysieren.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß das Speicherglied, in dem die Zeitimpulse gezählt und abgespeichert werden, auch als Adressenregister der Speichereinheit dient, in der die zeitbezogenen Meßwerte oder Daten gespeichert werden. Dabei sind Sensoren zur definitiven Wahrnehmung von Signalquellen zusammen mit Schaltkreisen zur analogen oder digitalen Erfassung bzw. Umwandlung der Daten von festgestellten Quellen vorhanden, weiters programmierbare Halbleiterspeicher zur sequentiellen Speicherung von erfaßten Meßdaten sowie Schaltkreise zur Anzeige und zur Dateneingabe/Datenausgabe; wobei mit Zeitimpuls des elektronischen Impulsgebers die ermittelten Meßdaten in besagte Halbleiterspeicher geschrieben werden und das Zeitspeicherglied die gezählte Impulszahl abspeichert und als Adresse der entsprechenden erfaßten Meßdate zuordnet, und wobei die Speicherinhalte an die Schaltkreise zur Anzeige und bzw. oder der Dateneingabe/Datenausgabe transferierbar sind.

Durch diese erfindungsgemäße Lösung wird nun in einfacher und vorteilhafter Weise erreicht, die fortlaufend ermittelten Meßgrößen zeitsynchron zu speichern bzw. zum Vollzugszeitpunkt der Erfassung und Speicherung einer ortsbezogenen Zeitdate zuzuordnen und gemeinsam mit der gemessenen Zeitdauer anzuzeigen. Auf der Anzeigevorrichtung insbes. LCD-Monitor werden die Parameter zusammen mit den Zeitdaten parallel dargeboten, woraus der Ablauf von Ereignissen entlang des Objekts als Zeitflußdiagramm in anschaulicher Weise identifiziert werden kann. Der Anwender z.B. ein mit beschriebener Vorrichtung trainierender Sportler ist somit imstande, ohne externe Erfassungsgeräte, Videokamera oder Kommunikationsmittel irgendwelcher Art seinen Bewegungsablauf anhand bezogener Daten zu

rekonstruieren und daraus Rückschlüsse abzuleiten. die zur Optimierung seines Tempos, seines Stils oder seiner Kondition führen. Da über die Adressen auf die Speicherelemente direkt zugegriffen und der Inhalt an die Schaltkreise zur Dateneingabe/Datenausgabe transferiert werden kann. sind die gespeicherten Daten und Sequenzen unmittelbar auswertbar und reproduzierbar. Die Art der verwendeten Sensoren ist Ermessenssache. Somit können beliebige ambiente Strahlenquellen, magnetische und akustische Quellen simultan erfaßt und als digitale Meßdaten gespeichert werden, wobei Filterung und Aufgliederung von Spektren bei Verwendung spezifischer Sensoren mit entsprechenden Wahrnehmungsbereichszonen möglich ist. Zur Erfassung der Distanz zur ortsfesten Peripherie sind auch Abstandssensoren, insbes. Ultraschall-, Laser- oder Radarsonden vorgesehen. Gegebenenfalls ist bereits ein einziger Sensor zur Bestimmung und Rekonstruktion eines Bewegungsablaufes ausreichend. Außerdem sei vermerkt, daß die beschriebene Vorrichtung überwiegend aus mikroelektronischen Schaltkreisen mit Halbleiterspeichern hoher Kapazität gefertigt und als Kompaktmodul in mannigfaltiger Weise adaptiert werden kann. Es ist daher naheliegend, sie über die gezeigte Weise hinaus in vielen Lebensbereichen innovativ einzusetzen. z.8. in Sportgeräten, Fitness-Studios, in der biomedizinischen Datenerfassung, als mobiles Lärm- und Emissionsmessgerät, auf Fahrzeugen zur Registrierung von Fahrzeiten, Aufenthaltsorten und Ereignissen, in der Gleisvermessung, für Brems- und Beschleunigungsmessung, als Tachografen und Flugschreiber, zur Verkehrs- und Raumüberwachung, in meteorologischen und seismologischen Stationen, in Taschen-Navigationsgeräten, zur Sprachanalyse, in der Bild- und Tontechnik, für Motorprüfgeräte, in der Spektralanalyse, zur Ereigniserfassung bei Maschinen, Robotern, Industrie- und Haushaltsgeräten, in Strahlendosimetern und Korrelations- Meßgeräten verschiedenster Art.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Steuerung der Schaltkreise zur Anzeige, der Dateneingabe/Datenausgabe und der Sensoren mit einer Mikroprozessoreinheit erfolgt, daß Programmspeicher und Bedienungselemente zur Eingabe von Betriebsprogrammen und Funktionsbefehlen vorhanden und mit der Mikroprozessoreinheit verbunden sind. und daß Zeitimpulsfolge für Datenerfassung und Datenzugriff programmierbar sind, wodurch Anzeigen, Auswerten, Löschen, Überschreiben oder Kopieren von Daten in komfortabler Weise erfolgen kann.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die ermittelten und gespeicherten Meßdaten zusammen mit der zugeordneten Zeitdate auf der Anzeigevorrichtung insbes. LCD- Monitor wahlweise als Graph oder als digitale Zahlenfolge dargestellt werden, wobei die Steuerung der Schaltkreise zur Anzeige des zeitlichen Verlaufes der sequentiell erfaßten Meßdaten erfolgt.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Programmierung von Modi. Messintervallen, Maximal- oder Minimalpegel, Kalibrierwerten für Justierung, Testbetrieb und Adressierung von Speicherinhalten über Dateneingabe/Datenausgabe mittels Anschluß einer externen Prozessor- oder Steuereinheit erfolgt.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß Messwerte, deren Größe bestimmte eingestellte Pegel überschreiten oder unterschreiten, durch entsprechende Programme gezählt werden. und daß die zeitliche Zuordnung sowie die Zahl solcher Pegelüberschreitungen oder -unterschreitungen erfaßt und gleichfalls angezeigt bzw. verfügbar gemacht wird.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß wiederholte entlang gleicher Wegstrecke erfolgende Meßvorgänge durch entsprechende Programme auf der Anzeigevorrichtung insbes. LCD-Monitor als parallele Graphen bzw. Zeitflußdiagramme die dargestellt werden. wodurch der Anwender unmittelbare Vergleichs- und Analysemöglichkeit hat.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Schaltkreise zur Dateneingabe/Datenausgabe mit einer Datenempfangseinrichtung und/oder Datensendeinrichtung zur Fernübertragung von ermittelten und gespeicherten Daten von bzw. nach weiteren Vorrichtungen der beschriebenen Art verbunden sind.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß Schaltkreise und Speicherelemente mitsammen als monolithisch integrierter Halbleiterbauteil gebildet und somit beliebig austauschbar, übertragbar und einsetzbar sind.

Schließlich ist im Rahmen der Erfindung vorgesehen, daß zusammen mit Sensoren eine weitere Meß- und Anzeigevorrichtung, gekennzeichnet zur Ermittlung der benötigten Zeit zwischen Überschreiten und Unterschreiten einer Wahrnehmungsbereichszone insbes. eines einstellbaren Schwellwertes, gebildet sein kann, womit auch die Dauer einer Wahrnehmungspause innerhalb eines Bereiches entlang des Objekts erfaßt, angezeigt und verfügbar gemacht werden kann.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen: Fig. 1) ein Blockschaltbild einer Minimalkonfiguration der erfindungsgemäßen Vorrichtung, Fig. 2) ein Beispiel zur Gestaltung solchen Gerätes, Fig. 3a), 3b) und 3c) verschiedene Bedienungs- und Funktionsweisen, Fig. 4) die Anbringung am Körper eines Skiläufers, Fig. 5) beispielsweise erfaßte Parameter entlang der bewegten Vorrichtung.

In Fig. 1) ist mit -1- der sensor-aktivierte elektronische Zeitmesser bezeichnet, dessen Zeitspeicher die Adressenregister -2-, -3- und -4- zur Adressierung korrelativer Meßdaten bzw. Speicherinhalte -5-, -6- und -7- bildet. Mit den Speicherelementen verbindbar sind die Anzeigeschaltkreise -11-, -12- und -13- zur optischen Darstellung des zeitlichen Meßgrößenverlaufes zusammen mit der gemessenen Zeit auf einem Display -15-. Gleichfalls mit den Speicherelementen verbunden sind die Sensoren -8-, -9- und -10-, welche mit Schaltkreisen zur analogen oder digitalen Erfassung bzw. Umwandlung der Daten von festgestellten Quellen gebildet sind. Außerdem sind die Speicherinhalte zur Dateneingabe/Datenausgabe -14- transferierbar.

Aus Fig. 2) ist ein Beispiel für die Gestaltung einer Meß- und Anzeigevorrichtung der beschriebenen erfindungsgemäßen Art ersichtlich, wie sie beispielsweise von einem Skiläufer zur Rekonstruktion seines Bewegungsablaufes entlang eines Torlaufes verwendet werden kann. Mit -16- ist ein flaches, ergonomisch geformtes Gehäuse aus schlagfestem Kunststoff bezeichnet, in dessen Mitte der LCD-Monitor -17- angeordnet ist. Beiderseits des Monitors befinden sich flachenbündige Folientaster zur Eingabe von Funktionsbefehlen, womit das Gerät in ähnlicher Weise wie ein Kassettenrecorder bekannter Art bedient werden kann. Mit -18- und -19- sind verschiedene Sensoren bezeichnet, insbes. abstandsmessende Radarsonden zur Ermittlung des Abstandes zu Torstangen, optische Sensoren zur Wahrnehmung von Lichtquellen beliebiger Intensivität und Art, oder Magnetfeldsensoren zur Ermittlung des zeitlichen Verlaufes der Abweichung von einer fiktiven, durch das Erdmagnetfeld gegebenen Bezugslinie entlang der Strecke. Je nach Bedarf können weitere Sensoren, z.8. zur Ermittlung des Neigungsverlaufes, der vektoriellen Beschleunigungen oder des Geschwindigkeitsverlaufes im Gehäuse des Gerätes angeordnet werden. Außerdem sind mit -20- und -21- zwei Buchsen zum bedarfsweisen Anschluß von Sensoren zur Messung von Blutdruck oder Pulsfrequenz am Körper des Skiläufers bezeichnet. Über die parallele oder serielle Schnittstelle -22- ist eine zusätzliche Prozessor- oder Steuereinheit zur Programmierung von Pegel bzw. Schwellwerten, Modi, Meßintervallen, Kalibrierwerten für Testbetrieb und Justierung oder von Zusatzfunktionen bei Anordnung weiterer Sensoren anschließbar. Außerdem können die einer bestimmten ermittelten Zeitdate zugeordneten erfaßten und gespeicherten Meßgrößen per Zeitadressierung über Keyboard am Monitor angezeigt bzw. deren Daten verfügbar gemacht werden. Eine weitere Schnittstelle -23- dient schließlich zur Ausgabe digitaler Daten, zur Transferierung von bzw. nach einem externen Datenträger, zum Anschluß einer Auswerteeinheit, Datensende- oder Datenempfangseinrichtung, sowie im Bedarfsfall zum Anschluß einer als Sprachcomputer bezeichneten synthetischen Spracherzeugungseinrichtung.

Aus Fig. 3a) ist ein Beispiel für eine Bedienungs- und Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung ersichtlich. Mit Taste -24- wird die Meß- und Anzeigevorrichtung ein- und ausgeschaltet, wobei die Daten gespeichert bleiben können. Nach dem Einschalten erscheint am LCD-Display ein Insert zur Anzeige der Funktions- und Programmauswahl

zusammen mit einem Cursor und der laufenden aktuellen Uhrzeit -38-. Mittels der Tasten -25-, -26- und -35- wird Modus oder Programm vorgewählt. Im vorliegenden beschriebenen Fall handelt es sich bei dem Modus A um die Messung der beiderseitigen Distanz zu Torstangen oder seitlichen Begrenzungen, bei Modus B um die Ermittlung des Verlaufes der Abweichung von einer fiktiven, durch das Erdmagnetfeld gegebenen Bezugslinie, und bei Modus C um die Messung des Verlaufes der Pulsfrequenz des Skiläufers entlang der Meßstrecke. Am Display erscheinen die Koordinaten für Modus A als LCD-Grafik, wobei der obere Teil des Displays für die linksseitige Abstandsmessung, der untere Teil für die rechtsseitige Abstandsmessung vorgesehen ist. Mit Taste -27- kann der Meßgrößenbereich beliebig inkrementiert oder dekrementiert werden. Die Justierung des Meßgrößenbereiches erfolgt im allgemeinen manuell bei einer Kalibrierung zusammen mit Taste -31-. sie kann jedoch bei Anwendung entsprechender Maßnahmen auch selbstanpassend erfolgen. Mittels der Taste -28- wird der darzustellende Zeitbereich gedehnt oder verengt, wobei sich die ideale Darstellung vorwiegend aus der erforderlichen Zeitimpulsfolge zur sequentiellen Erfassung der Meßdaten und aus der Häufigkeit bzw. Fluktuation von Meßereignissen nach Erfahrungskriterien herleiten last. Mittels der Taste -29- wird die bevorzugte grafische Darstellungsweise des Meßgrößenverlaufes am Display vorgewählt, z.B. Spur oder Kontrast. Die Justierung der laufenden aktuellen Uhrzeit erfolgt mittels der Taste -30-. Vor dem Start betätigt der Anwender z.B. Skiläufer die Taste -31- zusammen mit der Taste -33- zur Erfassung, Speicherung und Darstellung der zu messenden Ereignisse entlang des zurückgelegten Torlaufes. Die Bereitschaft zur Datenerfassung wird mittels -37- zusammen mit dem gewählten Darstellungsmodus -36- am Display angezeigt. Nach dem Passieren des Ziels zeigt der LCD- Monitor im vorliegenden Beispiel den Verlauf der gemessenen Ereignisse entlang des Objekts zwischen dem Zeitpunkt -40- und der erhaltenen Zeit -41- unterhalb des Cursors -43-. Der Anwender betätigt nun die Taste -35-. Die zuletzt gemessenen beiderseitigen Abstände scheinen als digitale Zahlenwerte -42- am Display auf, wobei -37- erlischt. Will der Anwender auf zeitlich zurückliegende gemessene Ereignisse oder Sequenzen zugreifen, betätigt er die Taste -34- zum schnellen Rücklauf der dargebotenen Daten. Mit der Taste -33- können die ermittelten Daten innerhalb gewählter Zeitbereiche Schritt für Schritt digital ausgegeben, angezeigt und somit anhand der Zeitzuordnung analysiert werden. Zum schnellen Vorlauf der dargebotenen Meßdaten ist Taste -32- vorgesehen. Durch Betätigung der Taste -31- zusammen mit -33- oder -32- können entweder bestimmte einzelne Daten, Teile der Speicherbereiche oder auch alle gespeicherten Daten gelöscht bzw. überschrieben werden.

Aus Fig. 3b) ist ein Beispiel für eine weitere, als Modus B, -46-, bezeichnete Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung ersichtlich. In diesem Fall handelt es sich um die Messung und Anzeige des zeitlichen Verlaufes der Abweichung von einer fiktiven aus Erdmagnetfeld resultierenden Referenzlinie, wobei die Darbietung -44- parallel zu der aus Fig. 3a) ersichtlichen Weise erfolgt. Vor dem Start wird die als Pfeil -50- am Display dargestellte Bezugslinie über eine parallele oder serielle Schnittstelle -51- programmiert; ebenso wird der Meßgrößenbereich -47- zur Anzeige der positiven und negativen Gradienten nach der Weise aus Fig. 3a) kalibriert und justiert. Nach dem Passieren des Ziels zeigt der LCD- Monitor im gezeigten Beispiel den Verlauf der Gradienten zwischen dem Zeitpunkt -48- und der erhaltenen Zeit -49-. Anhand der gemessenen Gradienten kann der Anwender seine Körperbewegungen entlang des bewältigten Torlaufes rekonstruieren, indem er die dargebotenen Daten entsprechend der Wiedergabe-Betriebsart -45- analysiert. Auch ist es möglich, nach mehreren Läufen durch einen Auswerterechner die zurückzulegende Ideallinie anhand der gespeicherten Daten zu ermitteln und die Vorrichtung über die Schnittstelle -51- erneut zu programmieren, um nun den Verlauf der Abweichung von dieser Ideallinie zu messen und anzuzeigen.

Aus Fig. 3c) ist ein Beispiel für eine zusätzliche, als Modus C bezeichnete Funktionsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung ersichtlich. Dabei handelt es sich um die Messung und Anzeige des Verlaufes der Pulsfrequenz des Skiläufers entlang des Torlaufes, wobei zwei Zeitverläufe beliebig wählbarer Reihenfolge -52- und -53- parallel am Monitor dargeboten und somit verglichen und analysiert werden können. Über die Schnittstelle -51- ist ein Schwellwert -54- programmierbar, der zur laufenden Ermittlung der Pulsfrequenz -57- mittels an Buchse -22- angeschlossenen Pulssensor dient. Der Verlauf des Pulses des Läufers zwischen Zeitpunkt -55- und der erhaltenen Zeit -56- wird am Display dargestellt. Als weitere Option ist vorgesehen, daß der jeweils kürzeste Verlauf aus mehreren aufeinanderfolgenden Ereignismessungen als Bestzeit

gespeichert und am oberen Displaybereich des Monitors zu unmittelbaren Vergleichszwecken verfügbar bleibt. Die gewählte Betriebsart -58- wird zusammen mit dem Modus -59- am Display angezeigt.

Aus Fig. 4) ist ein Beispiel für die Anbringung einer Meß- und Anzeigevorrichtung beschriebenen Art am Körper eines Skiläufers ersichtlich. Die Vorrichtung -60- wird mittels Gürtel -61- um die Hüfte befestigt.

Aus Fig. 5) sind schließlich die erfaßten Parameter entlang des zurückgelegten Torlaufes ersichtlich, 30 wobei -62- der rechtsseitige Abstand zu Torstangen. -63- der linksseitige Abstand zu Torstangen. -64- die durch das Erdmagnetfeld gebildete Nord-Süd-Bezugslinie und -65- die daraus resultierende programmierte Referenzlinie zur Gradientenmessung ist.

### **Patentansprüche**

1. Meß- und Anzeigevorrichtung, die auf einem bewegten Objekt angeordnet ist und einen sensor- aktivierten elektronischen Zeitmesser (1) aufweist, welcher die benötigte Zeit für eine von diesem zurückgelegte Wegstrecke ermittelt, dadurch gekennzeichnet, daß das Speicherglied (2,3,4), in dem die Zeitimpulse gezählt und gespeichert werden, auch als Adressenregister der Speichereinheit (5,6,7) dient, in der die zeitbezogenen Meßwerte oder Daten gespeichert werden.

Hierzu 7 Blatt Zeichnungen

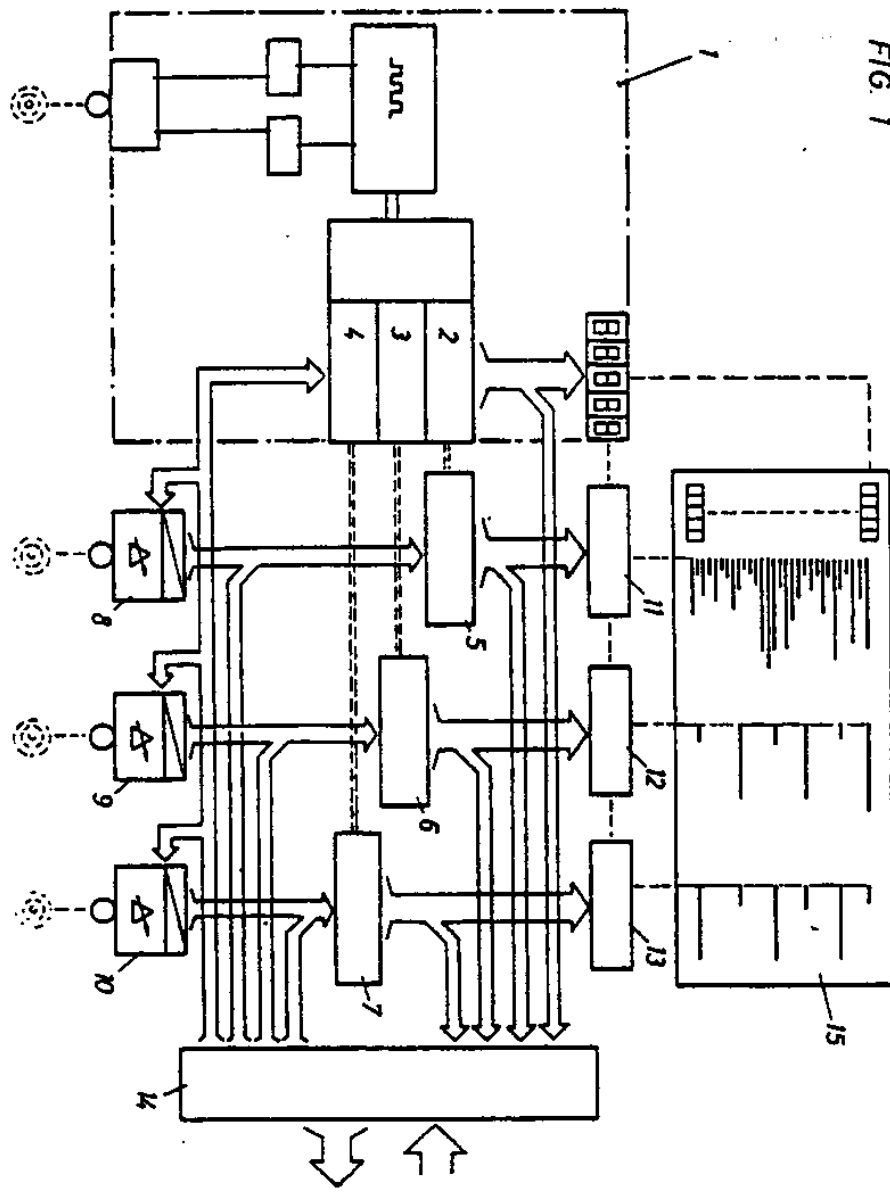


FIG. 1

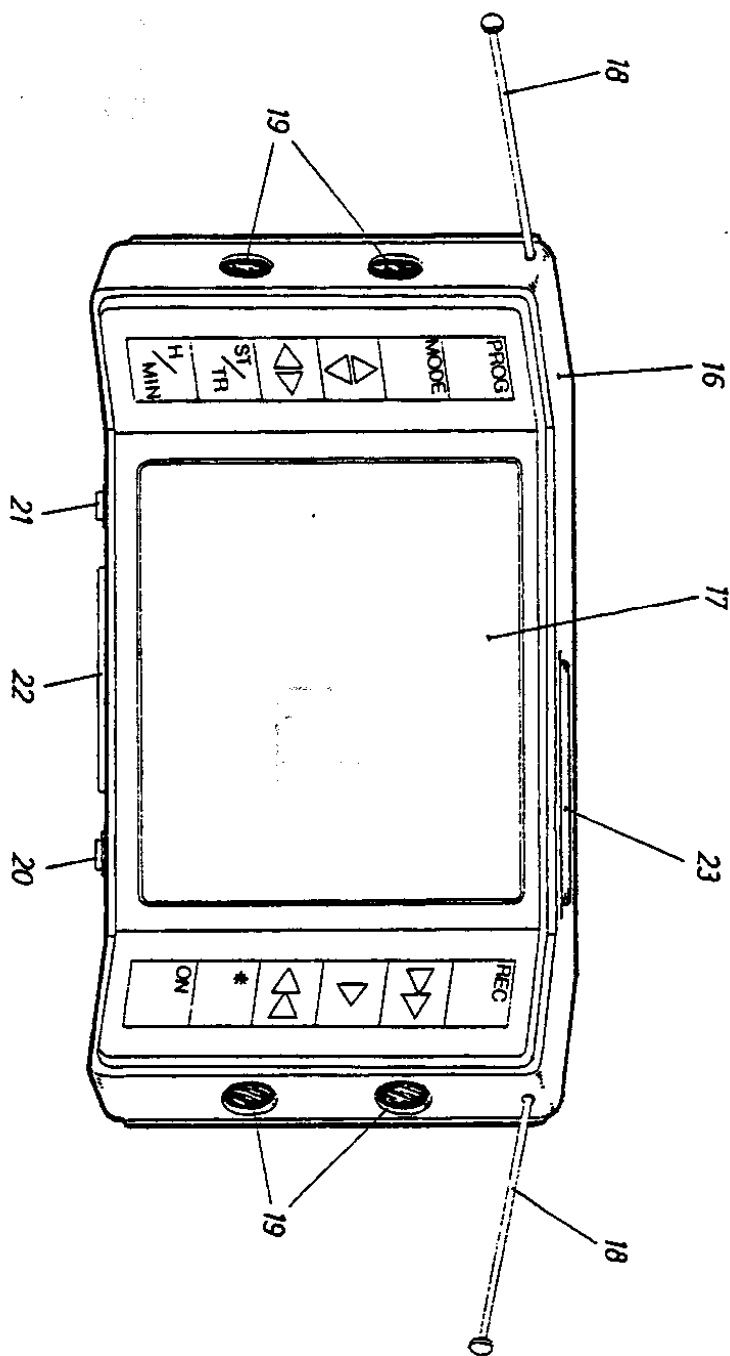




FIG. 3A

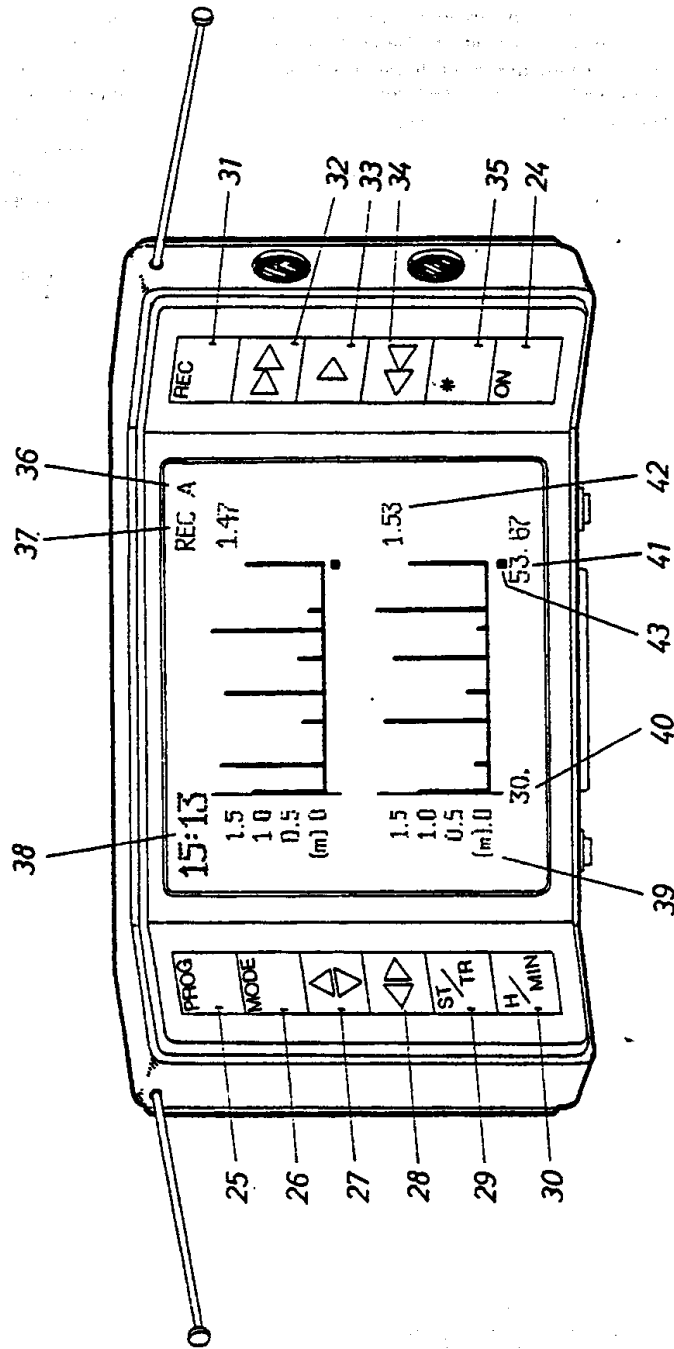


FIG. 3 B

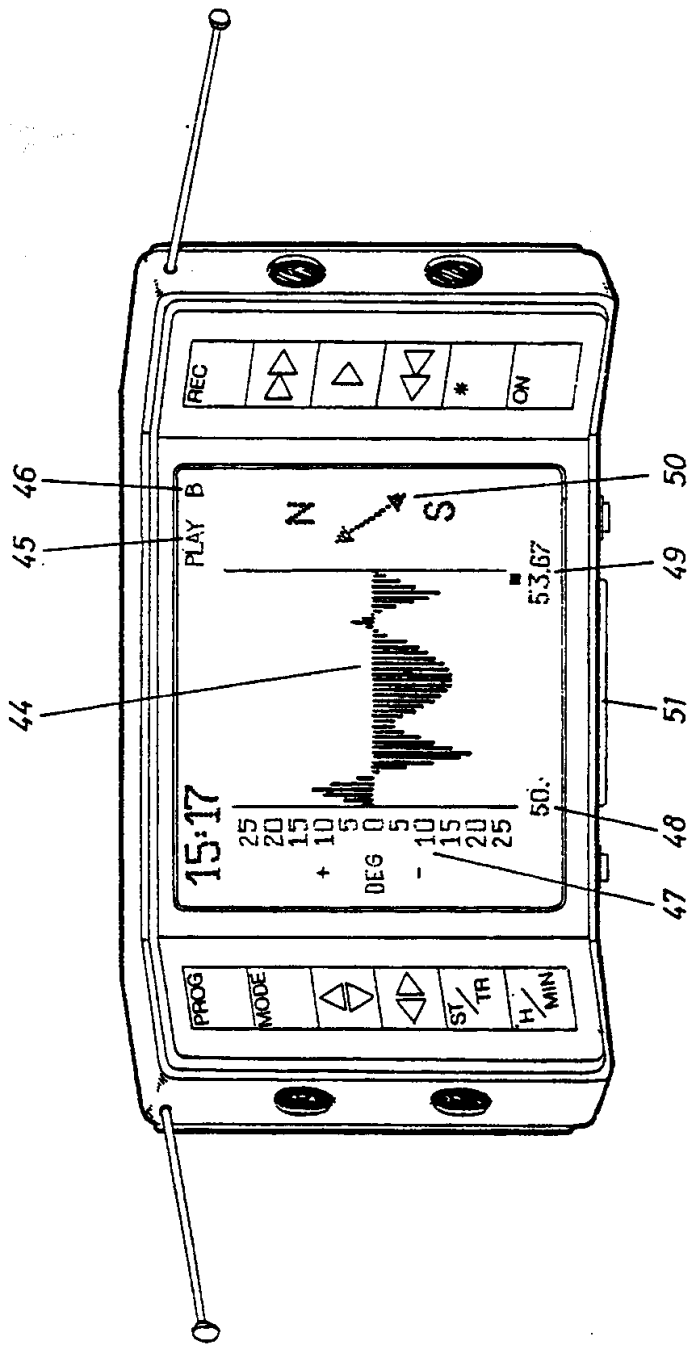


FIG. 3C

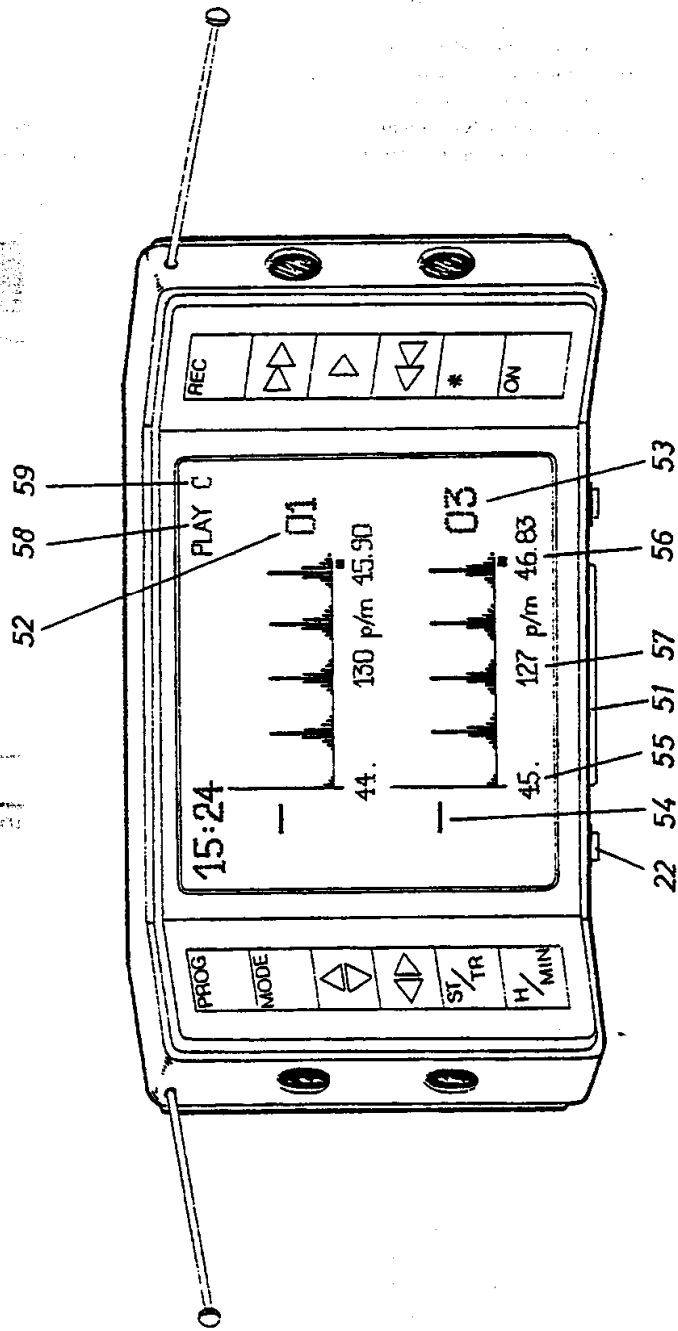
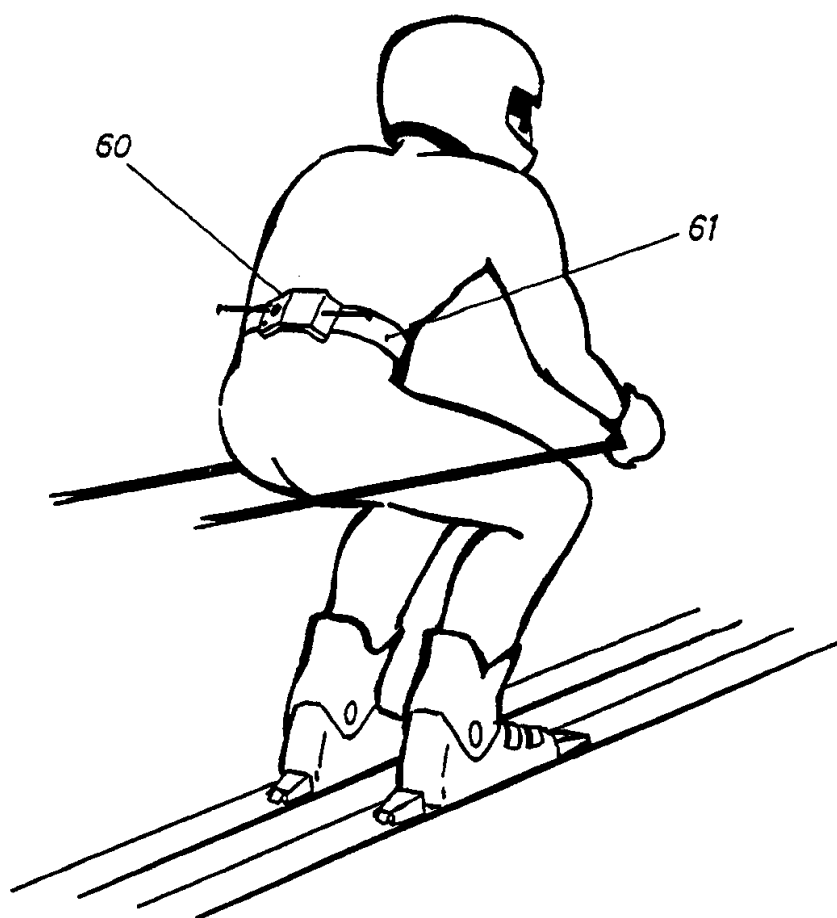


FIG. 4



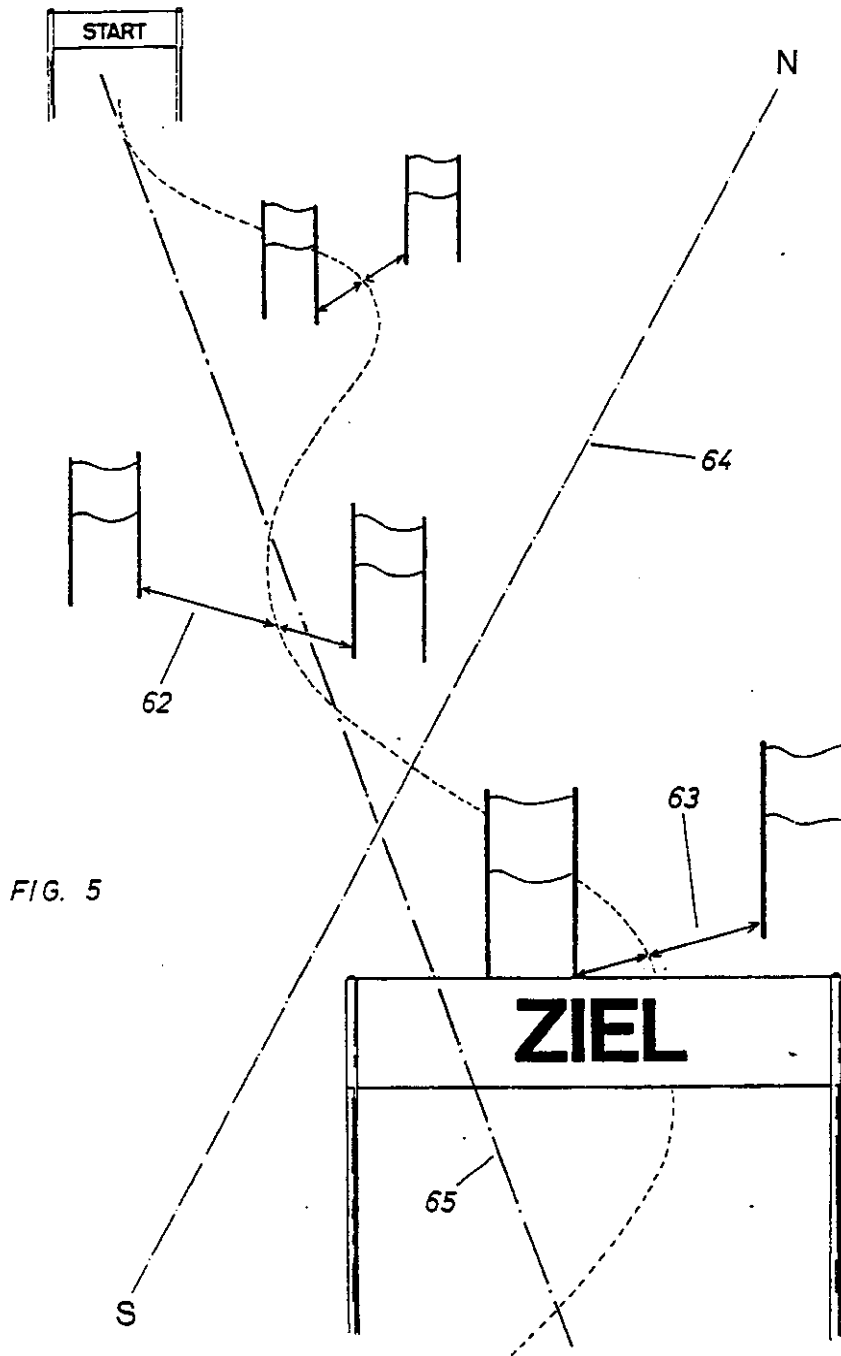


FIG. 5