



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

# PATENTCHRIFT

(19) **DD** (11) **251 075 A1**

4(51) A 61 F 5/00

## AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

---

|      |                       |      |          |      |          |
|------|-----------------------|------|----------|------|----------|
| (21) | WP A 61 F / 292 642 1 | (22) | 18.07.86 | (44) | 04.11.87 |
|------|-----------------------|------|----------|------|----------|

---

|      |                                                                              |
|------|------------------------------------------------------------------------------|
| (71) | IH Mittweida, Direktorat Forschung/IB, Platz der DSF 17, Mittweida, 9250, DD |
| (72) | Held, Wolfram, Dipl.-Ing.; Woldt, Andreas; Baumann, Lutz, DD                 |

---

(54) **Gerät zur Überwachung des Spannungs- und Erschlaffungszustandes von Muskelpartien**

---

(57) Die Erfindung betrifft ein Gerät zur Überwachung des Spannungs- und Erschlaffungszustandes von Muskelpartien, insbesondere zur Behandlung von Muskelschwäche des Haltungsapparates. Die Vorteile des Gerätes bestehen in dem geringen Eigengewicht, der Abnehmbarkeit und Übertragbarkeit in Abhängigkeit von der Körpergröße des Patienten. Das Gerät wird so auf der Haut des Patienten angebracht, daß bei Überschreitung eines vorgegebenen Grenzwertes in der Erschlaffung der Haltungsmuskulatur ein akustisches Signal ertönt und den Patienten so zur Korrektur seiner Haltung auffordert.

### Erfindungsanspruch:

1. Gerät zur Überwachung des Spannungs- und Erschlaffungszustandes von Muskelpartien zur Behandlung von Muskelschwäche des Haltungsapparates in einem auf der Haut des Patienten abnehmbar angebrachten Gerät, das in Abhängigkeit vom Spannungs- und Erschlaffungszustand der zu überwachenden Muskelpartien die Änderung einer elektrischen Größe bewirkt und bei Überschreitung eines vorgegebenen Grenzwertes in der Erschlaffungsphase nach einer durch einen elektronischen Zeitbaustein realisierten Verzögerungszeit ein akustisches Signal auslöst, **gekennzeichnet dadurch**, daß auf der Haut des Patienten an den Punkten (X), (Y), (Z) Möglichkeiten zum Einhängen des Gerätes angeordnet werden, welches aus dem nicht dehnbaren Fadenmaterial (1), (2), (3) und (4), dem dehnbaren Fadenmaterial (5) und dem Hohlzylinder (6), bestehend aus dem Kunststoffteil (6a) und dem Permanentmagnet (6b), der den Reedkontakt (7) mit den Anschlüssen (22), (23) und die Feder (8) umhüllt.
2. Gerät nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die notwendige Schaltungsanordnung ein einstellbares Zeitverzögerungsglied enthält.
3. Gerät nach Punkt 1 und 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß das Gerät in Abhängigkeit von der Körpergröße durch Variation der Länge des nicht dehnbaren Fadenmaterials (1), (2), (3) und (4) universell übertragbar ist.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Gerät zur Überwachung des Spannungs- und Erschlaffungszustandes von Muskelpartien für orthopädisch-therapeutische und -rehabilitative Maßnahmen, insbesondere zur Behandlung von Muskelschwäche des Haltungsapparates.

### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Zur Behandlung von Muskelschwäche ist es bereits bekannt, durch intensives orthopädisches Turnen geschwächte Muskelpartien zu aktivieren.

Für die Behandlung von Muskelschwäche des Haltungsapparates sind außer o. g. Verfahren diverse Gurte und Bänder zur Straffung der Schulterpartie des Patienten bekannt. Sie sollen die Schulterpartie während der Zeit, wo nicht aktiv geübt wird, in einer gestreckten Lage halten und somit einer Deformation der Wirbelkörper vorbeugen bzw. diese weitgehendst kompensieren.

Nachteilig erweist sich bei den bekannten Behandlungsverfahren, daß die Muskeln nur zu den Zeiten der intensiven Beübung aktiviert und kontrolliert werden. Außerhalb dieser Zeiten kommt es häufig dazu, daß die Muskulatur des Patienten erschlafft, ohne daß dies ihm bewußt ist und damit eine Deformation der Wirbelkörper als bleibender Haltungsschaden begünstigt wird. Die Gurte besitzen den Nachteil, daß sie zwar den Oberkörper aufrecht halten, dabei aber die Muskulatur nicht trainiert, sondern eher entlastet wird.

Geräte zur Überwachung des Spannungs- und Erschlaffungszustandes von Muskelpartien sind bisher noch nicht bekannt.

### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein Gerät zur Überwachung des Spannung- und Erschlaffungszustandes von Muskelpartien zu schaffen, das mit einem entsprechenden Verzögerungsglied versehen ist, so daß dem Patienten die Möglichkeit gegeben ist, für einen festlegbaren Zeitraum die Grenzwerte zu über- bzw. zu unterschreiten.

### Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Gerät zur Überwachung des Spannungs- und Erschlaffungszustandes von Muskelpartien zu entwickeln, das mit hinreichender Genauigkeit zuverlässig außerhalb der Nachtruhe einen abnormen Erschlaffungszustand der Haltungsmuskulatur signalisiert. Das Gerät soll unter Verwendung mechanischer und elektronischer Baugruppen minimale Masse und Volumen aufweisen und damit am Körper des Patienten tragbar sein.

Zur wirksamen Behandlung müssen zwei Effekte erzielt werden:

1. Aufrechterhalten des Oberkörpers,
2. Straffen der Schulterpartie.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß in einer Meßapparatur eine Änderung mechanischer Größen (Kraft, Weg) eine Änderung elektrischer Größen (Strom, Widerstand) bewirkt. Die Meßapparatur ist dabei so auf der Haut des Patienten anzuordnen, daß eine Änderung des Spannungszustandes der zu überwachenden Muskelpartien eine möglichst große Kraft- bzw. Wegänderung in der Meßapparatur bewirkt. Die innerhalb dieser Meßapparatur wirkende Kraft ist nur so groß, daß sie

gerade zur Änderung des Ausgangssignales ausreicht. Dadurch stellt das Tragen der Meßapparatur für den Patienten keinerlei Belastung dar. Die Meßapparatur ist mit einer Auswerteschaltung so verbunden, daß eine Änderung der elektrischen Ausgangsgröße der Meßapparatur eine Änderung des Eingangssignals der Auswerteschaltung bewirkt.

Die Auswerteschaltung besteht aus folgenden Baugruppen:

Schwellwertschalter, Zeitverzögerung (ca. 10–30 sec), Ansteuerung für piezoelektrischen Summer und piezoelektrischen Summer. Wird mit zunehmender Erschlaffung der Haltungsmuskulatur des Patienten ein vorgegebener Grenzwert erreicht bzw. überschritten, wird ein Zeitverzögerungsbaustein aktiviert, der nach Ablauf einer vorgegebenen Zeit die Ansteuerung eines piezoelektrischen Summers schaltet, wodurch ein akustisches Signal ertönt, das nur nach Unterschreiten des Grenzwertes, also Aufrichten des Patienten, oder Ausschalten des Gerätes verstummt. Die eingebaute Zeitverzögerung ermöglicht den Patienten, für gewisse Zeit den Grenzwert zu überschreiten, was in verschiedenen Situationen notwendig ist, ohne daß sofort das Signal ertönt. Wird der Grenzwert innerhalb des Ablaufes der Verzögerungszeit wieder unterschritten, so wird die bereits abgelaufene Verzögerungszeit auf Null zurückgesetzt.

### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines Ausführungsbeispieles und der in Figur I und II dargestellten Meßapparatur mit einer entsprechenden Schaltungsanordnung, dargestellt in Figur III, näher erläutert.

Die Überwachung der Abstände der in Figur I dargestellten Punkte X, Y, Z am Körper des Patienten sind zweckmäßig. An den in Figur I dargestellten Punkten X, Y, Z sind Möglichkeiten (z. B. Spezialpflaster) zum Einhängen der Meßapparatur anzuordnen.

Die Meßapparatur (Figur II.) besteht aus folgenden Elementen: Die Elemente 1, 2, 3 und 4 bestehen aus einem nichtdehnbaren Fadenmaterial, wobei 1, 2 und 3 im Punkt 9 fest miteinander verbunden sind. Das Element 5 besteht aus dehnbarem Fadenmaterial und schützt die Anordnung vor Zerstörung durch mechanische Überlastung.

Die Elemente 3 und 5 sowie 5 und 7 sind durch eine Bohrung in 6 fest miteinander verbunden.

Das Element 6 ist ein Hohlzylinder, der aus dem Kunststoffteil 6a und dem Permanentmagnet 6b besteht, und in dessen Bohrung der Reedkontakt 7 gleitet. Die Zugfeder 8 ist fest mit den Elementen 6 und 7 verbunden. Die Zugkraft der Feder 8 muß kleiner sein als die des Materials 5, so daß es stets erst zu einer Dehnung von 8 kommt, die der obere Anschlag von 6 begrenzt, ehe 5 gedehnt wird.

Bei aufrechter Haltung des Patienten ist der Abstand zwischen X, Y und Z optimal. In diesem Zustand bewegt sich der Reedkontakt 7 im Bereich des Kunststoffes 6a. Erschlafft die Haltungsmuskulatur des Patienten, so verringert sich der Abstand zwischen X und Y und zwischen Y und Z. Die Feder 8 zieht den Reedkontakt 7 immer tiefer in das Magnetfeld von 6b, bis die Magnetkraft den Reedkontakt bewegt. Speziell bei dieser Anordnung wird die Funktion des Schwellwertschalters bereits durch den in das Magnetfeld tauchenden Reedkontakt übernommen.

Zur näheren Erläuterung der Wirkungsweise des Gerätes folgt die Beschreibung der in Figur III dargestellten

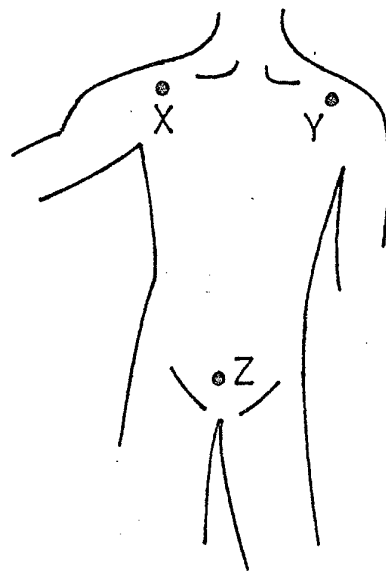
Schaltungsanordnung, die entsprechend dem Bauelementeangebot variiert werden kann.

Die Auslöseschaltung (Figur III) beschränkt sich dadurch auf die Zeitverzögerung und die Ansteuerung des piezoelektrischen Summers.

Die Batterie 20 ist mit Hilfe des Geräteschalters 21 abschaltbar. An den Anschlüssen 22 und 23 ist der Reedkontakt (nicht dargestellt) angeschlossen. Die Elemente 24 und 29 bilden einen astabilen Multivibrator, dessen Taktfrequenz und Tastverhältnis durch den Kondensator 27 und die Widerstände 24 und 25 bestimmt wird. Ein Zählerbaustein 30 untersetzt die Taktfrequenz des Multivibrators so weit, daß sich nach etwa 10 bis 30 Sekunden der Ausgangspegel von 30 ändert und damit ein zweiter astabiler Multivibrator, der aus den Elementen 31 bis 35 besteht und dessen Schwingungsfrequenz, die etwa 3 kHz betragen soll, durch den Kondensator 35 und den Widerstand 34 bestimmt wird, mit angeschlossenem piezoelektrischen Summer (36) eingeschaltet wird.

Bei Schließen des Reedkontaktes durch das Magnetfeld werden die Anschlüsse 22 und 23 miteinander verbunden, und die Schaltung erhält Betriebsspannung. Nach Ablauf der Verzögerungszeit ertönt der Warnton, der solange erhalten bleibt, bis der Reedkontakt aus dem Einflußbereich des Magnetfeldes gezogen wird, was durch Straffen der Haltungsmuskulatur des Patienten erfolgt. Da der Reedkontakt die Betriebsspannung der Schaltung unterbricht, ist deren Ruhestrom gleich Null, wodurch die Zuverlässigkeit des Gerätes über lange Zeit erhalten bleibt, was noch dadurch unterstützt werden kann, daß die Gatter 28, 29, 31, 32 und der Zählerbaustein 30 vorzugsweise aus CMOS-Schaltkreisen bestehen.

Unterbricht der Reedkontakt während des Ablaufes der Verzögerungszeit die Stromaufnahme der Schaltung, wird der Zähler 30 auf Null zurückgesetzt.



Figur 1

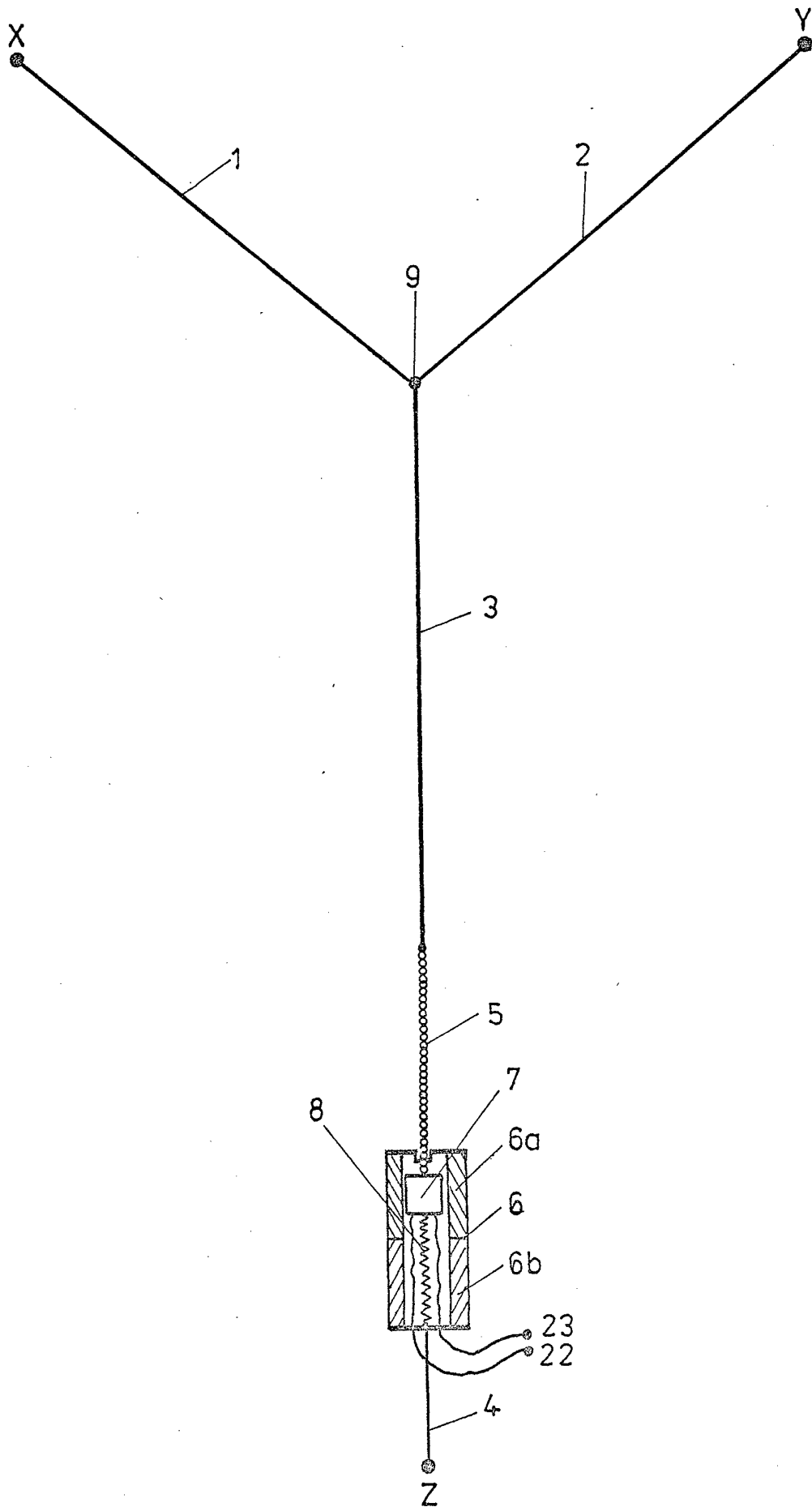
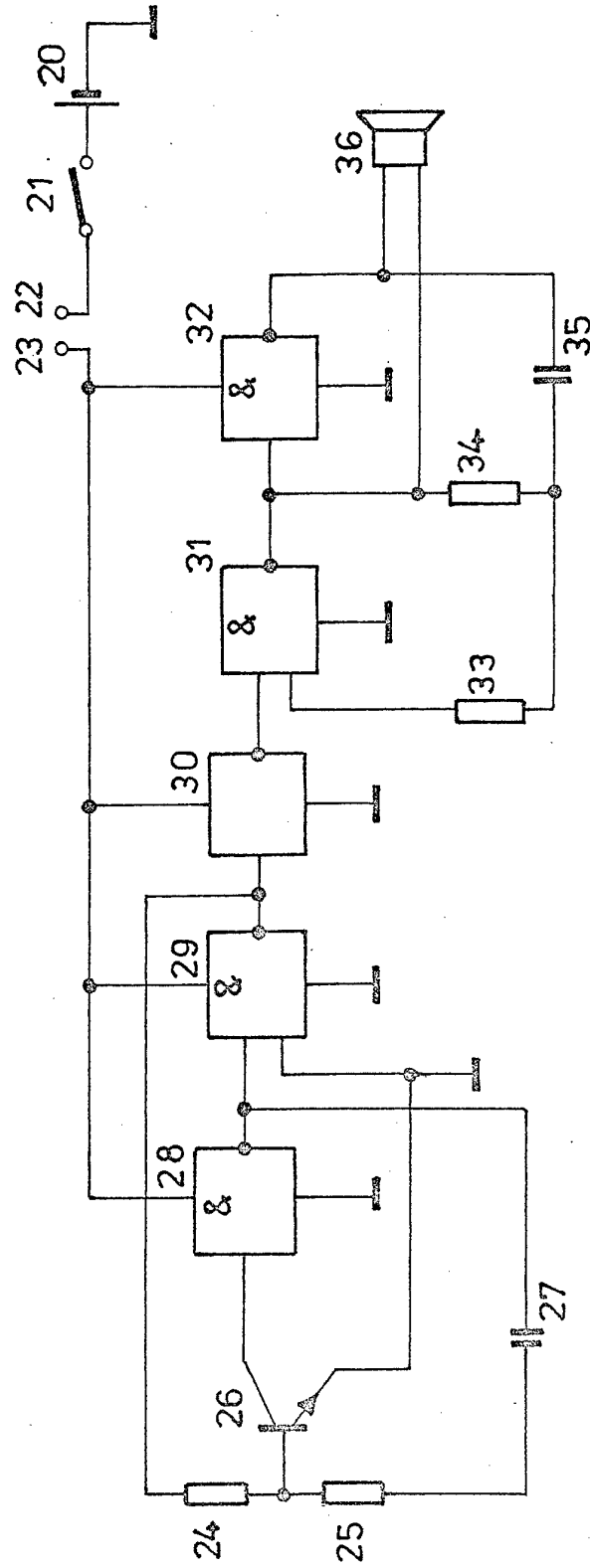


Figure 2



Figur 3