



REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer: **AT 410 863 B**

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 293/2002  
(22) Anmeldetag: 26.02.2002  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.12.2002  
(45) Ausgabetag: 25.08.2003

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **H01M 10/42**

(56) Entgegenhaltungen:  
US 3923550A

(73) Patentinhaber:  
KAHR HELMUT  
A-8480 MURECK, STEIERMARK (AT).

(72) Erfinder:  
KAHR HELMUT  
MURECK, STEIERMARK (AT).

## (54) VORRICHTUNG ZUR REPARATUR EINES AKKUMULATORS

AT 410 863 B

(57) Vorrichtung zur Reparatur eines Akkumulators (7), der zumindest zwei elektrisch leitende Pol-Anschlußstücke aufweist, wovon zumindest eines mit einer Akkumulator-Platte verbunden ist, umfassend eine Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen (1), welche ein Übertragungsglied (5) zur Übertragung der Rüttelbewegungen auf das Pol-Anschlußstück (6) aufweist, wobei die Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen (1) mit einem Handgriff (9) verbunden ist, über welchen Handgriff (9) die Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen (1) mit dem Übertragungsglied (5) auf das Pol-Anschlußstück (6) aufsetzbar ist.

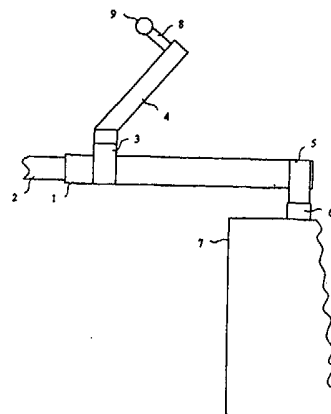


FIG.1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Reparatur eines Akkumulators, der zumindest zwei elektrisch leitende Pol-Anschlußstücke aufweist, wovon zumindest eines mit einer Akkumulator-Platte verbunden ist, umfassend eine Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen, welche ein Übertragungsglied zur Übertragung der Rüttelbewegungen auf das Pol-Anschlußstück aufweist.

5 Akkumulatoren können nach ihrer Entladung durch Zuführen von elektrischem Strom wieder aufgeladen werden. Während des Entladevorganges eines Bleiakкумуляtors, der bekanntlich zumindest eine Blei- und eine Bleidioxid-Platte beinhaltet, bildet sich aus dem Schwefelsäure-Elektrolyt Bleisulfat, welches sich jeweils an beiden Platten ablagert und für welches im unteren Bereich des Akkumulators ein Sumpf vorgesehen ist, in den das Bleisulfat absinken sollte. Das  
10 verbrauchte Material bleibt aber nach und nach zwischen Abscheidern und Bleiplatten des Akkumulators stecken und bildet dadurch Zellschlüsse.

Aufgrund der Zellschlüsse werden die betroffenen Zellen unterladen, während an den restlichen, in Serie geschalteten Zellen eine höhere Spannung und somit Überladung auftritt. Zusammen bewirkt dies eine starke Verkürzung der Lebensdauer bzw. eine Zerstörung der Akkumula-  
15 ren.

In der **US-PS-3 923 550** wird ein Zink-Luft- und ein Silber-Zink-Akkumulator beschrieben. Letzterer umfaßt ein mit Elektrolyt gefülltes Gefäß und eine plattenförmige Zink-Anode und eine plattenförmige Kathode, welche in den Elektrolyten ragen. Die Zink-Anode ist in einer elastischen Halterung und einer elastischen Muffe gelagert und mit einem Vibrator verbunden, der die Anode  
20 während des Aufladevorganges in mechanische Schwingungen versetzt. In der Einleitung der **US-PS-3 923 550** wird die Problematik der Ausbildung von Zink-Kristallen während des Aufladevorganges dargelegt, welche von der Anode zur Kathode überwachsen und damit Kurzschlüsse im Akkumulator verursachen können. Zur Lösung dieses Problems wird eben die Vibration entweder der Trennwand zwischen Anode und Kathode oder der Anode selbst vorgeschlagen. Die zur  
25 Erzeugung dieser Vibrationen vorgesehenen Vibratoren sind jedoch fest mit den genannten Bauteilen des Akkumulators verbunden, womit der Einsatz dieser Vibratoren auf genau diesen Akkumulator beschränkt ist.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs angeführten Art anzugeben, mit der das abgelagerte Material an den Akkumulatorplatten auf technisch einfache  
30 Weise und ohne Störung des Betriebs der Akkumulatoren verringert bzw. beseitigt werden kann, um so den Austausch von Akkumulatorzellen vermeiden zu helfen. Die anzugebende Vorrichtung soll so ausgestaltet sein, daß sie nicht auf den Einsatz bei einem einzigen Akkumulator beschränkt ist, sondern auf einfache Weise bei jedem beliebigen Akkumulator verwendet werden kann.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß die Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen mit einem Handgriff verbunden ist, über welchen Handgriff die Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen mit dem Übertragungsglied auf das Pol-Anschlußstück aufsetzbar ist.  
35

Die mit Hilfe der Rüttelbewegungen erzeugten Schwingungen führen zu einer Unterbrechung bzw. Beseitigung der Zellschlüsse im Inneren des Akkumulators, wodurch an allen Zellen des so reparierten Akkumulators die richtige Ladespannung anliegt und es weder zu einer Unter- noch zu  
40 einer Überladung derselben kommen kann. Der Reparaturvorgang kann dabei ohne Abklemmen des Akkumulators oder Ausbau der Zellen durchgeführt werden, weil die Rüttelbewegungen über das Pol-Anschlußstück von außen zugeführt werden können und diese sich auf die Akkumulatorplatten nach innen übertragen. Aufgrund des dabei sich ergebenden Schwingungszustandes der Akkumulatorplatte wird das auf dieser abgelagerte Material abgelöst und die Zellschlüsse dadurch  
45 aufgehoben. Um diesen Effekt zu erreichen, ist eine bestimmte Schwingungsart und Intensität notwendig. Die Einwirkungsdauer ist je nach Batterietyp jedoch variabel. Das Übertragungsglied kann entweder vorübergehend mit dem Pol-Anschlußstück verbunden oder nur auf dieses angepreßt werden.

Mit dem Handgriff kann die erfindungsgemäße Vorrichtung vom Anwender ohne weiteres zu  
50 jedem beliebigen Akkumulator gebracht werden. Während des Betriebes der Vorrichtung kann diese am Handgriff gehalten und das Übertragungsglied der Vorrichtung auf das Pol-Anschlußstück gedrückt werden, sodaß sich ein inniger Kontakt zur Übertragung der Rüttelbewegungen herstellen läßt und ein Abgleiten des Übertragungsgliedes sich vermeiden läßt.

Da eine Übertragung der bei der Anwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung auftretenden  
55 Vibrationen auf den Anwender vermieden werden soll, kann gemäß einem weiteren Merkmal der

Erfindung vorgesehen sein, daß die Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen über ein, vorzugsweise aus zumindest einer Feder gebildetes, Schwingungsdämpfungs-Element mit dem Handgriff verbunden ist.

Das Schwingungsdämpfungselement wandelt die in Richtung des Handgriffes weitergeleitete Schwingungsenergie in Formänderungsarbeit und schwächt die am Handgriff auftretenden Vibrationen so weit ab, daß keine schädigenden Wirkungen für den Anwender entstehen können.

Insbesondere kann eine Variante des Schwingungsdämpfungs-Elements darin bestehen, daß dieses zwei an ihren jeweils einen Enden mit den Enden des Handgriffes verbundene Federn umfaßt, die mit ihren jeweils anderen Enden mit einer Verbindungsplatte verbunden sind.

Jedes Ende des Handgriffes ist somit über eine dämpfende Feder mit dem schwingenden Teil der erfindungsgemäßen Vorrichtung verbunden.

Eine weitere Variante der Erfindung kann darin bestehen, daß die Verbindungsplatte über eine weitere Feder mit zumindest einem schraubenförmig gewickelten Teil mit der Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen verbunden ist. Diese Feder-Längsglied schwächt ebenfalls entstehende Schwingungen ab.

Schließlich kann vorgesehen sein, daß die weitere Feder über eine an der Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen festgeklemmte Verbindungsschelle mit derselben verbunden ist. Dadurch ergibt sich eine feste Verbindung zwischen der Einheit zur Erzeugung der Rüttelbewegungen und der weiteren Feder.

Eine besonders effektive und wirkungsvolle Beseitigung der Zellschlüsse ergibt sich gemäß einer Weiterbildung der Erfindung dadurch, daß die Frequenz der Rüttelbewegungen im Bereich von 10 kHz bis 20 kHz liegt.

Dabei hat auch Amplitude bzw. Intensität und die Dauer der aufgebrachten Rüttelbewegungen einen Einfluß auf das Ergebnis der Reparatur. Die Rüttelbewegungen können je nach Type und Bauart des Akkumulators während unterschiedlich langer Zeitspannen ausgeführt werden.

Eine weitere Ausbildung der Erfindung kann darin bestehen, daß die Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen durch ein rohrförmiges Element gebildet ist, das in seinem Inneren einen Rüttelgenerator aufweist, und daß an einem Ende des rohrförmigen Elements das Übertragungsglied angeordnet ist.

Durch die rohrförmige Gestalt kann die Einheit zur Erzeugung der Rüttelbewegung sehr nahe an das entsprechende Pol-Anschlußstück herangeführt werden, weshalb nur geringe Übertragungsverluste entstehen und die Wirksamkeit der Rüttelbewegungen entsprechend hoch ist.

Eine kritische Stelle der erfindungsgemäßen Vorrichtung bildet der Übergang von der Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen zum Pol-Anschlußstück. Um eine Anpassung des Übertragungsgliedes an die verschiedenen Arten von Pol-Anschlußstücken zu ermöglichen, ist in weiterer Ausbildung der Erfindung vorgesehen, daß das Übertragungsglied eine Schelle zur Fixierung auf dem rohrförmigen Element umfaßt, und daß die Schelle mit einer Klemmvorrichtung zur Aufnahme eines Adapter-Teils verbunden ist, welches Adapter-Teil an die Form des jeweiligen Pol-Anschlußstückes angepaßt ist, sodaß das Adapter-Teil auf das Pol-Anschlußstück aufsetzbar ist. Auf diese Weise können verschiedene Adapter-Teile in die erfindungsgemäße Vorrichtung eingesetzt und verwendet werden.

Eine solche Ausführungsform der Erfindung kann darin bestehen, daß das Adapter-Teil einen Sechskant-Fortsatz aufweist. Dieses Adapter-Teil ist besonders für Pol-Anschlußstücke mit einer entsprechenden Innensechskant-Ausnehmung geeignet.

Für Anschlußstücke mit einer Querbohrung kann es gemäß einer weiteren Ausführungsform vorteilhaft sein, ein Adapter-Teil vorzusehen, das einen U-förmigen Bügel aufweist, dessen Schenkel jeweils eine Bohrung zum Hindurchführen eines Sicherungs-Splintes aufweisen.

Die für die Erzeugung der Rüttelbewegungen erforderliche Energie kann zugeführt werden, indem gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung in das andere Ende des rohrförmigen Elementes eine elektrische Anschlußleitung für den Rüttelgenerator mündet.

Eine weitere Ausführungsform der Erfindung kann darin bestehen, daß die Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen durch einen Vibrator gebildet ist. Ein solcher im Handel erhältliche Vibrator ist bereits mit einem Rüttelgenerator ausgestattet und eignet sich daher für den Aufbau einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der in den beigeschlossenen Zeichnungen dargestellt-

ten Ausführungsbeispiele eingehend erläutert. Es zeigt dabei

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 einen Schrägriß einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung und

Fig. 3, 4, 5 und 6 Bestandteile der in Fig. 2 gezeigten Vorrichtung.

Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung zur Reparatur eines Akkumulators 7, der ein elektrisch leitendes Pol-Anschlußstück 6 aufweist, welches mit einer nicht dargestellten Akkumulatorplatte im Inneren des Akkumulators 7 verbunden ist. Die Anzahl der im Akkumulator vorhandenen Platten und Zellen unterliegt für die Zwecke der Erfindung keiner Einschränkung.

Grundsätzlich tritt das Problem von Zellschlüssen hauptsächlich bei Blei-Akkumulatoren auf, die erfindungsgemäße Vorrichtung kann aber auch für andere Akkumulator-Typen verwendet werden.

Erfindungsgemäß umfaßt die Vorrichtung eine Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen 1, welche ein Übertragungsglied 5 zur Übertragung der Rüttelbewegungen auf das Pol-Anschlußstück 6 aufweist. Unter Rüttelbewegungen werden dabei mechanische Schwingungen beliebiger Art verstanden, die mittels des Übertragungsglieds 5 auf das Pol-Anschlußstück 6 und über dieses auf die mit diesem verbundene Akkumulator-Platte übertragen werden können.

Beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist die Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen durch ein rohrförmiges Element 1 gebildet, das in seinem Inneren einen nicht dargestellten Rüttelgenerator aufweist, welcher das rohrförmige Element 1 während des Betriebs zu Schwingungen anregt. Aufgrund der Schwingungen löst sich das beim Entladevorgang durch einen elektrolytischen Prozeß entstehende, auf den Akkumulatorplatten sich ansammelnde und die Zellschlüsse verursachende Material von den Platten des Akkumulators ab und der Innenwiderstand der Akkumulatorzelle nimmt wieder einen Wert innerhalb des vorgesehenen Toleranzbereichs an. Auf diese Weise kann die Lebensdauer des Akkumulators beträchtlich gesteigert werden. Die Rüttelbewegungen liegt vorzugsweise in einem Bereich von 10 kHz bis 20 kHz. Es hat sich herausgestellt, daß es vorteilhaft ist, wenn die Rüttelbewegungen wiederholt werden und zwischendurch für bestimmte Zeitintervalle abgesetzt werden, um den Loslösungsprozeß des auf der Platte abgelagerten Materials zu fördern. Die Reparaturintervalle betragen je nach Akkumulatortype mehrere Wochen bis zu mehreren Monaten.

Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist das die mechanischen Schwingungen übertragende Übertragungsglied 5 an einem Ende des rohrförmigen Elements 1 angeordnet.

In das andere Ende des rohrförmigen Elementes 1 mündet eine elektrische Anschlußleitung 2 für den Rüttelgenerator.

Die Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen 1 ist mit einem Handgriff 9 verbunden, über den diese mit dem Übertragungsglied 5 auf das Pol-Anschlußstück 6 aufsetzbar ist. Durch Niederdrücken des Handgriffes 9 wird verhindert, daß das Übertragungsglied 5, das in Stoßkontakt mit dem Pol-Anschlußstück 6 steht, während des Betriebes der erfindungsgemäßen Vorrichtung vom Pol-Anschlußstück 6 springt.

Zum Schutz des Anwenders ist die Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen 1 über ein, vorzugsweise aus zumindest einer Feder gebildetes, Schwingungsdämpfungs-Element 4, 8 mit dem Handgriff 9 verbunden, wodurch verhindert wird, daß die entstehenden Vibrationen beim Anwender Gelenkschäden hervorrufen können.

Dabei ist das Federverhalten der verwendeten Federn so auf die Rüttelbewegungsfrequenz abgestimmt, daß diese die Energie der hochfrequenten Schwingungen zu einem großen Teil aufnehmen und nicht an den Anwender weiterleiten.

Das Schwingungsdämpfungs-Element 4, 8 ist über eine Verbindungsschelle 3 mit dem rohrförmigen Element 1 verbunden.

Fig. 2 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung, bei der die Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen durch einen Vibrator 1 gebildet ist, der z.B. in seinem Inneren einen Motor mit Unwucht-Verhalten aufweist und der über die elektrische Anschlußleitung 2 gespeist ist. Der Vibrator 1 ist während des Betriebs direkt mit einem spannungsführenden Akkumulator-Pol verbunden. Um Stromstöße vom Anwender abzuhalten, sind geeignete Isolierungsmaßnahmen bzw. eine galvanische Trennung vorzunehmen, die z.B. darin bestehen können, daß für die Erzeugung der

hochfrequenten Speisespannung ein Umformer Verwendung findet.

Die Erzeugung der Rüttelbewegungen ist aber nicht auf die Verwendung eines bestimmten Vibrators beschränkt, sondern kann mittels anderer geeigneter Vorrichtungen erfolgen.

Da unterschiedliche Akkumulator-Typen mit verschiedenartigen Pol-Anschlußstücken 6 existieren, ist es notwendig, das Übertragungsglied 5 an das jeweilige Anschlußstück anzupassen. Zu diesem Zweck umfaßt das Übertragungsglied 5 in Fig. 2 eine Schelle 11 zur Fixierung desselben auf dem Vibrator 1 und einen an die Form des Pol-Anschlußstückes 6 angepaßtes Adapter-Teil 12. Die Schelle 11 ist dabei mit einer Klemmvorrichtung 10 (Fig. 2, Fig. 4) zur Aufnahme des Adapter-

Teils 12 verbunden, in die das Adapter-Teil 12 mittels einer Schraube 21 eingeklemmt ist. Fig. 5 zeigt eine Ausführungsform des Adapter-Teils 12 mit einer Platte 20 zum Einklemmen, das einen U-förmigen Bügel 14 aufweist, dessen Schenkel jeweils eine Bohrung 15, 16 zum Hindurchführen eines Sicherungs-Splintes 17 aufweisen.

Fig. 6 zeigt eine Ausführungsform des Adapter-Teils 12 bestehend aus einer Platte 20 mit einem an dieser angeschweißten Sechskant-Fortsatz 13, der in eine entsprechende Ausnehmung eines Pol-Anschlußstückes einsetzbar ist.

Jede andere, im Bereich des Könnens eines Fachmanns liegende Ausführungsform eines Adapter-Teils 12 ist denkbar.

Die Schelle 11 ist über eine Schraube 22 mit einer in Fig. 2 nicht sichtbaren Gegenmutter fest mit dem Vibrator 1 verbunden.

Am anderen Ende des Vibrators 1 ist die Verbindungsschelle 3 über Schrauben 23 und Gegenmuttern durch Klemmung fest mit dem Vibrator 1 verbunden. Über die Verbindungsschelle 3 ist das Schwingungsdämpfungs-Element mit dem Vibrator 1 verbunden, welches zwei an ihren jeweils einen Enden mit den Enden des Handgriffes 9 verbundene Federn 8 umfaßt, die mit ihren jeweils anderen Enden mit einer Verbindungsplatte 18 verbunden sind. Ihrerseits ist die Verbindungsplatte 18 über den Mittelteil einer weiteren, U-förmigen Feder 4 (Fig. 3) mit zwei schraubenförmig gewickelten Teilen 19 mit der Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen 1 verbunden.

Sowohl die Federn 8 als auch die U-förmige Feder 4 dienen der Schwingungsdämpfung gegenüber dem Anwender, der den Vibrator 1 mit Hilfe des Handgriffes 9, der in Fig. 2 in Form eines Gummischlauches ausgeführt ist, gegen das Pol-Anschlußstück 6 drückt.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Vorrichtung zur Reparatur eines Akkumulators (7), der zumindest zwei elektrisch leitende Pol-Anschlußstücke aufweist, wovon zumindest eines mit einer Akkumulator-Platte verbunden ist, umfassend eine Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen (1), welche ein Übertragungsglied (5) zur Übertragung der Rüttelbewegungen auf das Pol-Anschlußstück (6) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen (1) mit einem Handgriff (9) verbunden ist, über welchen Handgriff (9) die Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen (1) mit dem Übertragungsglied (5) auf das Pol-Anschlußstück (6) aufsetzbar ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen (1) über ein, vorzugsweise aus zumindest einer Feder gebildetes, Schwingungsdämpfungs-Element (4, 8) mit dem Handgriff (9) verbunden ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Schwingungsdämpfungs-Element zwei an ihren jeweils einen Enden mit den Enden des Handgriffes (9) verbundene Federn (8) umfaßt, die mit ihren jeweils anderen Enden mit einer Verbindungsplatte (18) verbunden sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verbindungsplatte (18) über eine weitere Feder (4) mit zumindest einem schraubenförmig gewickelten Teil (19) mit der Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen (1) verbunden ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 2, 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die weitere Feder (4) über eine an der Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen (1) festgeklemmte Verbindungsschelle mit derselben verbunden ist.
6. Vorrichtung nach einem der verstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die

Frequenz der Rüttelbewegungen im Bereich von 10 kHz bis 20 kHz liegt.

7. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen durch ein rohrförmiges Element (1) gebildet ist, das in seinem Inneren einen Rüttelgenerator aufweist, und daß an einem Ende des rohrförmigen Elements (1) das Übertragungsglied (5) angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Übertragungsglied (5) eine Schelle (11) zur Fixierung auf dem rohrförmigen Element (1) umfaßt, und daß die Schelle (11) mit einer Klemmvorrichtung zur Aufnahme eines Adapter-Teils (12) verbunden ist, welches Adapter-Teil (12) an die Form des jeweiligen Pol-Anschlußstückes (6) angepaßt ist, sodaß das Adapter-Teil (12) auf das Pol-Anschlußstück (6) aufsetzbar ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Adapter-Teil (12) einen Sechskant-Fortsatz (13) aufweist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Adapter-Teil (12) einen U-förmigen Bügel (14) aufweist, dessen Schenkel jeweils eine Bohrung (15, 16) zum Hindurchführen eines Sicherungs-Splintes (17) aufweisen.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß in das andere Ende des rohrförmigen Elementes (1) eine elektrische Anschlußleitung (2) für den Rüttelgenerator mündet.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einheit zur Erzeugung von Rüttelbewegungen (1) durch einen Vibrator gebildet ist.

### HIEZU 3 BLATT ZEICHNUNGEN

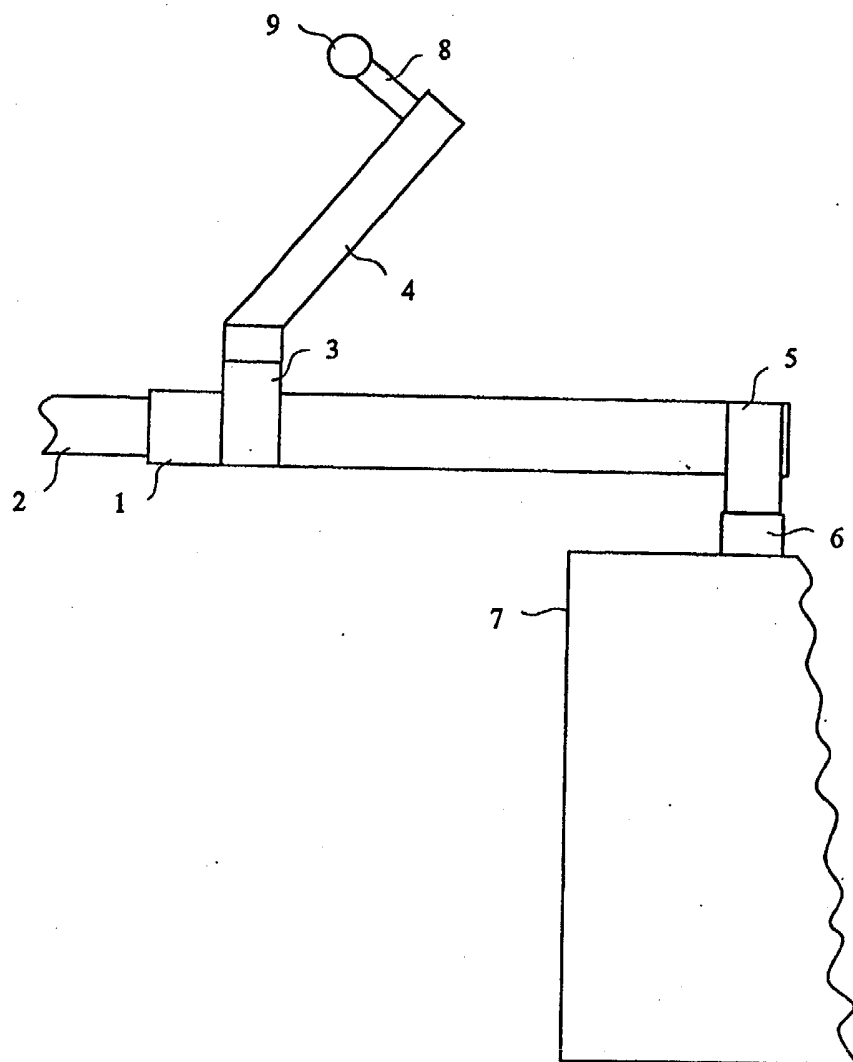
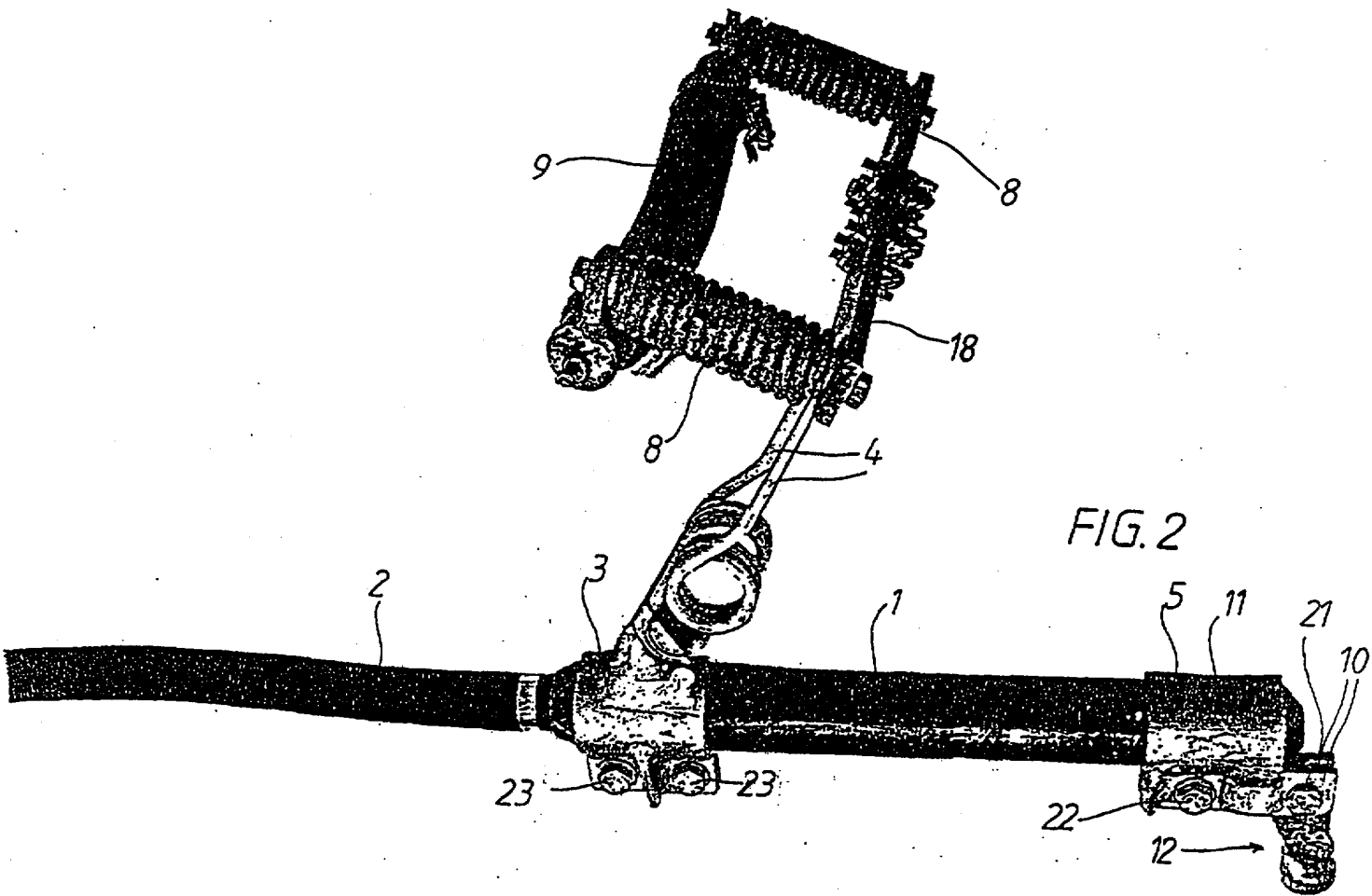


FIG.1



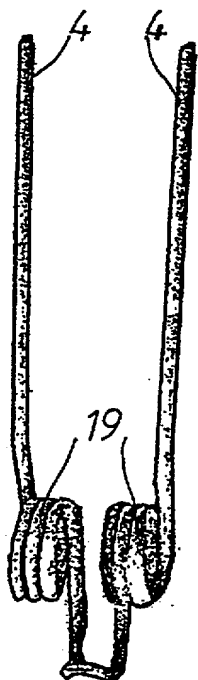


FIG.3

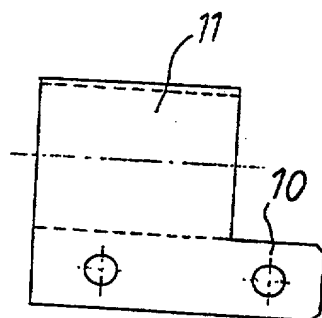


FIG.4

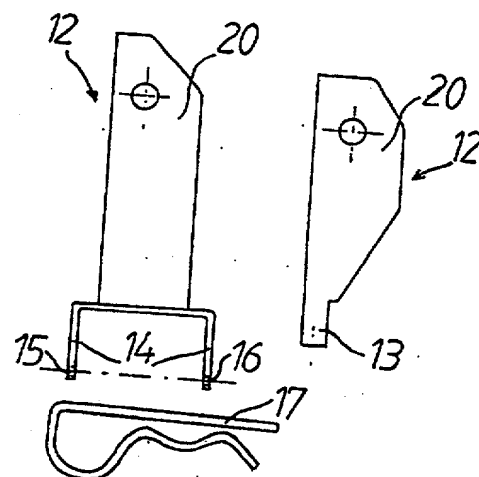


FIG.5 FIG.6