



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) **DD** (11) **231 732 A5**

4(51) A 61 B 5/04

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

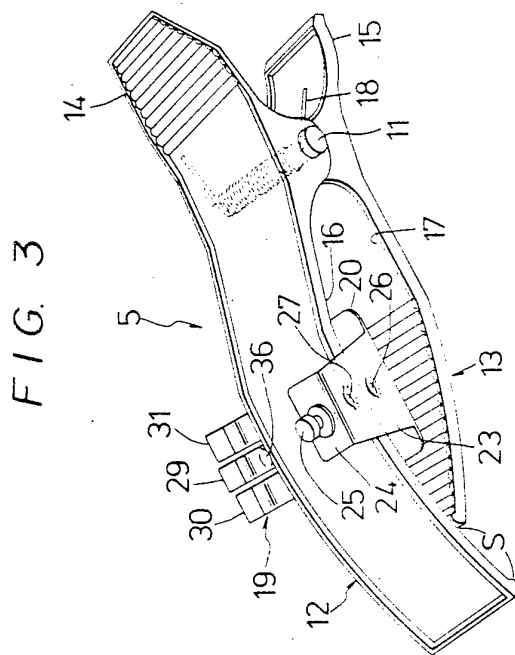
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	AP A 61 B / 275 054 3	(22)	10.04.85	(44)	08.01.86
(31)	54009/1984	(32)	12.04.84	(33)	JP

(71) siehe (73)
 (72) Yamaguchi, Kimio; Chiba, Yoshinori, JP
 (73) FUKUDA DENSHI CO., Ltd., 39-4, Hongo 3-chome, Bunkyo-ku, Tokyo 113, JP

(54) Elektrode für Elektrokardiographen

(57) Eine Klemmerelektrode umfaßt ein Paar Klemmplatten, die zum Öffnen und Schließen um eine gemeinsame Welle aufeinanderzu und voneinanderzu und voneinanderweg bewegt werden können und die konkave sich gegenüberliegende Innenflächen aufweisen, ein Elektrodenteil, das auf einer der Klemmplatten montiert ist, und eine Spiralfeder um die gemeinsame Welle für das Vorspannen der Enden der Klemmplatten, die sich von der gemeinsamen Welle aus nach vorn aufeinanderzu erstrecken, wobei eine der beiden Klemmplatten länger als die andere ist. Das Elektrodenteil umfaßt einen Streifen aus einem federnden elektrisch leitenden Material, der so gebogen ist, daß er einen U-förmigen Querschnitt aufweist und so einen Druckplattenabschnitt bildet, der Druck auf das Körperglied des Patienten ausübt, sowie ein Paar Verbindungsplatten, die beide von den gegenüberliegenden Längsrändern des Druckplattenabschnitts nach oben stehen und eine Vielzahl von nach innen ragenden Buckeln haben. Die Verbindungsplatten spannen die Längsränder der längeren Klemmplatte zur Befestigung des Elektrodenteils an der Klemmplatte ein. Der Druckplattenabschnitt wird in engen Kontakt mit der Hautoberfläche eines Hand- oder Fesselgelenkes eines Patienten gebracht, so daß der Kontaktwiderstand gleich bleibt und das Rauschen oder die Verzerrung der Ausgangswellenform ausgeschaltet werden, wodurch eine genaue Diagnose des Herzzustandes möglich wird. Da die eine der beiden Klemmplatten länger als die andere ist, ist die Wahrscheinlichkeit nicht gegeben, daß sich die Elektrode ablöst, wenn Hand- oder Fußgelenk bewegt werden. Fig. 3



Patentansprüche:

1. Klammerelektrode für einen Elektrokardiografen, **gekennzeichnet dadurch**, daß sie ein Klemmplattenpaar, das um eine gemeinsame Welle zum Öffnen und Schließen voneinanderweg und aufeinanderzu bewegt werden kann und konkave gegenüberliegende Innenflächen aufweist, ein Elektrodenenteil, das auf einer der Klemmplatten montiert ist, und eine Spiralfeder um die gemeinsame Welle zum Vorspannen der Enden der Klemmplatten, die sich von der gemeinsamen Welle aus nach vorn aufeinanderzu erstrecken, wobei eine der beiden Platten länger als die andere ist, das Elektrodenenteil aus elektrisch leitendem und federndem Material besteht und einen Druckplattenabschnitt für das Andrücken des Körpergliedes des untersuchten Lebewesens einschließt, sowie ein Paar Verbindungsplatten, die beide von den gegenüberliegenden Rändern des Druckplattenabschnittes nach oben stehen und eine Vielzahl von nach innen ragenden Buckeln haben, wobei diese Verbindungsplatten die gegenüberliegenden Ränder der längeren Klemmplatte für die Befestigung des Elektrodenteils an der zuletzt erwähnten Klemmplatte einspannen, umfaßt.
2. Klammerelektrode nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß das entfernte Ende der einen der beiden Verbindungsplatten zur Bildung eines oberen Plattenabschnittes, der mit einer in der Mitte angeordneten Verbindungsklemme versehen ist, nach oben gebogen ist, wogegen das entfernte Ende der anderen der beiden Verbindungsplatten durch Schlitze in mehrere stützende Zungen unterteilt ist, die Einführungsöffnungen für einen Elektrodenstab aufweisen.

Hierzu 3 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Elektrode für ein elektronisches Gerät wie beispielsweise einen Elektrokardiografen, der für die Messung bestimmter Werte, die über den Gesundheitszustand des menschlichen Körpers Aufschluß geben, geschaffen wurde, und insbesondere eine Klammerelektrode, die zusammen mit einem Elektrokardiografen Anwendung findet.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Ein Elektrokardiograf findet breite Anwendung für die Diagnose des Herzzustandes von Mensch und Tier. Im Einsatz wird ein sehr geringer elektrischer Strom, der in der Hautoberfläche beispielsweise eines menschlichen Körpers induziert wird, an einem Elektrokardiografen angelegt, der aus einer elektronischen Schaltungsanordnung außerhalb des menschlichen Körpers besteht. Der Elektrokardiograf mißt und beobachtet Veränderungen des elektrischen Potentials, die durch die Veränderungen des sehr geringen elektrischen Stromes, die auf den Herzschlag zurückzuführen sind, verursacht werden. Auf der Grundlage der Ergebnisse einer solchen Analyse kann der Arzt eine Diagnose darüber anstellen, ob das Herz des untersuchten Patienten normal funktioniert, oder nicht.

Figur 1 zeigt ein System für die Messung von Veränderungen des elektrischen Potentials mit Hilfe eines Elektrokardiografen. In der Zeichnung kennzeichnet die Bezugszahl 1 einen Elektrokardiografen, der aus einer elektronischen Schaltungsanordnung besteht. Eine Zuleitung 2 verbindet den Elektrokardiografen 1 mit einem elektrischen Verteiler 3, von dem aus vier Zuleitungen 4₁, 4₂, 4₃ und 4₄ jeweils an einem Ende der betreffenden Klammerelektroden 5₁, 5₂, 5₃ und 5₄ angeschlossen sind, die die Handgelenke und Knöchel eines Patienten, der lang ausgestreckt auf einem Bett liegt (nicht dargestellt), umklammern. Die anderen Enden der Klammerelektroden 5₁, 5₂, 5₃ und 5₄ sind in entsprechender Weise an die Zuleitungen 6₁, 6₂, 6₃ und 6₄ angeschlossen, und von dort an eine Displayeinheit 7 wie beispielsweise an ein Leuchtschirmbild.

Bei dem oben beschriebenen System werden Veränderungen des in den Handgelenken und Knöcheln des menschlichen Körpers induzierten elektrischen Potentials durch Klammerelektroden 5₁, 5₂, 5₃ und 5₄ abgetastet und durch die Displayeinheit 7 angezeigt. Auf der Grundlage der auf der Displayeinheit abgebildeten Spannungswellenform kann der Arzt eine Diagnose darüber anstellen, ob die Herzfunktion normal oder unnormal ist.

Bei obigem System mußte der Tatsache Rechnung getragen werden, daß die Handgelenke und Knöchel, an denen die Klammerelektroden 5₁, 5₂, 5₃ und 5₄ befestigt werden, nicht wirklich zylindrisch sind und von Patient zu Patient unterschiedlich dick sind. Auch bei ein und demselben Patient ist die Dicke je nach der Stelle, an der die Elektroden 5₁ und 5₄ befestigt sind, unterschiedlich.

Figur 2 zeigt den Aufbau einer älteren Klammerelektrode.

Wie dargestellt, umfaßt die Elektrode 5' ein Paar gekrümmter Klemmplatten 8 und 8', die so beschaffen sind, daß sie um ein Handgelenk oder ein Knöchelpaar eines Beines geklammert werden können. Diese Platten 8 und 8' sind durch eine Feder 5b vorgespannt, die so um eine Welle 5a angeordnet ist, daß die Enden der Platten dazu gebracht werden, sich anzunähern. Eine Elektrodenplatte 9 wird durch ein Befestigungselement wie beispielsweise eine Mutter auf der Innenfläche der Klemmplatte 8 befestigt. Ein Klemmenpaar 10 und 10' auf der Außenseite der Klemmplatte 8 ist mit der Elektrodenplatte 9 verbunden. Die obenbeschriebene Klammerelektrode 5' wird am hinteren Teil der Klemmplatten 8 und 8' angefaßt, so daß die vorderen Teile der Klemmplatten 8 und 8' durch Drehen um die Welle 5a geöffnet werden, damit sie um Handgelenk und Knöchel des menschlichen Körpers gelegt werden können.

Wenn die zuvor erwähnte Klammerelektrode 5' für die Aufnahme eines Elektrokardiogramms um Handgelenke und Knöchel angebracht wird, dann kann das elektrische Potential an verschiedenen Stellen der Handgelenke und Knöchel gemessen werden. Jedoch verschiebt sich die Klammerelektrode, die um Handgelenk und Knöchel befestigt ist, bei Bewegung der letzteren in einer solchen Weise, daß die Klemmplatten 8 und 8' sich auf Handgelenk und Knöcheln bewegen. Dadurch kann sich die Elektrodenplatte 9 von der Hautoberfläche lösen oder der Kontakt zwischen Hautoberfläche und Platte sehr schlecht sein. Wenn sich die Elektrodenplatte 9 von der Haut löst oder keinen guten Kontakt zur Haut herstellt, dann kommt es zu einer Zunahme des Kontaktwiderstandes zwischen der Hautoberfläche und der Elektrodenplatte 9, wodurch eine gestörte Kardiogrammwellenform oder Rauschen entsteht.

Auch, wenn Handgelenke und Knöchel verschoben werden, während die Klammerelektrode 5' an diesen befestigt bleibt, kann sich die Elektrode 5' so von Handgelenk und Knöchel lösen, daß es unmöglich wird, den elektrischen Potentialunterschied zu messen.

Ziel der Erfindung

Es ist ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Klammerelektrode zu schaffen, die frei von den zuvor erwähnten Nachteilen ist, die bei Klammerelektroden anzutreffen sind, die dem Stand der Technik entsprechen.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Zusammenfassend wird mit der vorliegenden Erfindung eine Klammerelektrode für einen Elektrokardiografen geschaffen, die ein Paar Klemmplatten umfaßt, die so beschaffen sind, daß sie um eine gemeinsame Welle geschlossen und geöffnet werden können, sich gegenüberliegende konkave Flächen aufweist, ein Elektrodenende auf einer der Klemmplatten montiert ist, eine Spiralfeder um die gemeinsame Welle für die Vorspannung der Enden der Klemmplatten angebracht ist, wobei die Vorspannung an den Plattenenden wirkt und diese gegeneinander drückt. Die eine der beiden Klemmplatten ist länger als die andere. Das Elektrodenende schließt einen Streifen aus einem federnden, elektrisch leitenden Material ein, der so gebogen ist, daß er einen U-förmigen Querschnitt aufweist und einen Druckplattenabschnitt darstellt, der sich an das betreffende Körperglied des Patienten anpreßt, sowie ein Verbindungsplattenpaar, das von den gegenüberliegenden Rändern des Druckplattenabschnittes aus nach oben steht und eine Vielzahl von nach innen vorstehenden Buckel aufweist. Die Verbindungsplatten spannen die gegenüberliegenden Längsränder der längeren der beiden Klemmplatten ein, um das Elektrodenende an der Klemmplatte zu befestigen.

Bei obigem Aufbau der Klammerelektrode für Elektrokardiografen bleibt der Druckplattenabschnitt des Elektrodenendes in engem Kontakt mit der Hautoberfläche, und zwar selbst dann, wenn das Körperglied wie beispielsweise das Hand- oder Fesselgelenk, das durch ein Paar von Klemmplatten umklammert ist, bewegt wird, und die Klemmplatten lösen sich nicht selbst vom Körperglied ab. Dadurch wird eine korrekte Diagnose der Herzfunktion möglich.

Ausführungsbeispiele

Andere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung gehen aus der folgenden Beschreibung hervor, die im Zusammenhang mit der zugehörigen Zeichnung gegeben wird, in der gleiche Bezugszeichen gleiche oder ähnliche Teile in den einzelnen Figuren kennzeichnen.

In der Zeichnung zeigen:

Figur 1: eine schematische Darstellung eines Systems für die Messung von Veränderungen des elektrischen Potentials eines menschlichen Körpers mit Hilfe eines Elektrokardiografen;

Figur 2: eine Seitenansicht des Aufbaus der dem Stand der Technik entsprechenden Klammerelektrode;

Figur 3: eine perspektivische Darstellung des Aufbaus der erfindungsgemäßen Klammerelektrode;

Figur 4: eine Seitenansicht der Elektrode gemäß Figur 3; und

Figur 5: eine perspektivische Darstellung des Aufbaus eines Elektrodenendes.

Figur 3 zeigt ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel einer Klammerelektrode. Figur 4 zeigt die gleiche Klammerelektrode im Seitenriß, dagegen Figur 5 den Aufbau eines Elektrodenendes bzw. die eigentliche Elektrode in perspektivischer Darstellung. Die Klammerelektrode besteht aus einem Paar gekrümmter Klemmplatten 12, 13, die um die Welle 11 aufeinanderzu und voneinanderweg bewegt werden können. Von der Welle 11 aus nach hinten sind die Platten 12 und 13 als nach außen gebogene Griffelemente 14 und 15 ausgebildet, deren Oberflächen zur einfacheren Handhabung der Elektrode gerändelt sind. Von der Welle 11 aus nach vorn sind die Klemmflächen 12 und 13 als gekrümmte Klemmabschnitte 16 und 17 ausgebildet mit sich gegenüberbefindlichen konkaven Flächen. Diese Klemmabschnitte 16 und 17 umspannen ein o.g. Körperglied des Menschen oder Tieres. Eine Spiralfeder 18 ist um die Welle 11 herum angeordnet, wobei deren freien Endteile an der Innenfläche der Griffabschnitte 14 und 15 zur Vorspannung der Klemmplatten 12 und 13 anliegen, damit die Klemmplatten 12 und 13 an ihren vorderen Enden gegeneinander gepreßt werden. Der Klemmabschnitt 16 der Klemmplatte 12 ist länger als der Klemmabschnitt 17 der anderen Klemmplatte 13, und zwar um den Wert S. Die Innenflächen der Klemmabschnitte 16 und 17 sind auch gerändelt, um zu verhindern, daß das von diesen Abschnitten umklammerte Körperglied wegrutscht.

Ein Elektrodenende 19 ist auf der Klemmplatte 12 so angebracht, daß beide Ränder der Klemmplatte 12 eingespannt werden. Das Elektrodenende 19 besteht aus einem federnden elektrisch leitenden metallischen Werkstoff und umfaßt, wie in Figur 5 dargestellt, einen im wesentlichen rechtwinkligen flachen Druckplattenabschnitt 20, der so beschaffen ist, daß er gegen das betreffende Körperteil des untersuchten Lebewesens drückt, und ein Paar von Verbindungsplattenabschnitten 21 und 22, die von beiden Rändern des Plattenabschnitts 20 aus nach oben gerichtet sind. Der Verbindungsplattenabschnitt 21 umfaßt eine aufrechtstehende Platte 23 und eine obere Platte 24, die sich daran anschließt und zur Mitte hin gebogen ist, daß sie parallel zum flachen Druckplattenabschnitt 20 steht. Eine Schraubenklemme 25 ist annähernd in der Mitte der oberen Platte 24 vorgesehen und mit einem Ende an die elektrische Zuleitung angeschlossen, wogegen das andere Ende derselben an die Displayeinheit 7 angeschlossen ist.

Die Innenfläche der aufrechtstehenden Platte 23 ist so beschaffen, daß ein erster Buckel 26 in Richtung des gegenüberliegenden Verbindungsplattenabschnitts 22 herausragt, und zwar in einem vorgegebenen Abstand vom flachen Plattenabschnitt 20, und ein zweiter Buckel 27 in ähnlicher Weise in einem vorbestimmten Abstand vom ersten Buckel 26 aus dem Verbindungsplattenabschnitt 22 herausragt.

Der Verbindungsplattenabschnitt 22 umfaßt eine aufrechtstehende Platte 28 und dreischenklig Stützteile oder Zungen 29, 30 und 31, die durch Schlitze 34 und 34' voneinander geteilt sind. Die in der Mitte befindliche Zunge 29 ist nach außen hin in bezug auf die beiden Klemmen- bzw. Anschlußzungen 30 und 31 geringfügig vorgespannt. Wenn ein Elektrodenstab 33 in die röhrenförmigen Einführungsöffnungen 29a, 30a, 31a der Zungen 29, 30 und 31 hineingeschoben werden, dann wird durch die Zunge 29 auf die Stabelektrode 33 ein Druck ausgeübt, da die Zunge 29 in oben beschriebener Weise vorgespannt ist, so daß der Elektrodenstab in den Öffnungen 29a, 30a und 31a fest gehalten wird, ohne daß die Gefahr des zufälligen Entfernens besteht.

Die Innenfläche der aufrechtstehenden Platte 28 des Verbindungsplattenabschnitts 22 weist einen ersten Buckel 35 auf, der in Richtung auf den Verbindungsplattenabschnitt 21 in einem vorgegebenen Abstand vom flachen Plattenabschnitt 20 aus hervorragt, und einen zweiten Buckel 36, der in ähnlicher Weise in einem vorgegebenen Abstand vom ersten Buckel 35 hervorragt. Der erste Buckel 26 auf der aufrechtstehenden Platte 23 ist auf den ersten Buckel 35 auf der aufrechtstehenden Platte 28 ausgerichtet, wogegen der zweite Buckel 27, der auf der aufrechtstehenden Platte 23 vorhanden ist, auf den zweiten Buckel 36 auf der aufrechtstehenden Platte 28 ausgerichtet ist.

Das Elektrodenteil 19 ist mit Hilfe der ersten Buckel 26, 35 und der zweiten Buckel 27 und 36, die die Längsränder der Klemmplatte 12 halten, auf der Klemmplatte 12 fest montiert.

Nun wird die Anwendungsmethode der obenbeschriebenen Klammerelektrode 5 beschrieben. Mit den Verbindungsplattenabschnitten 21 und 22 des Elektrodenteils 19, die in Figur 5 auseinandergenommen dargestellt werden, wird das Elektrodenteil 19 auf der Klemmplatte 12 in einer solchen Weise montiert, daß die ersten Buckel 26 und 35 und die zweiten Buckel 27 und 36 die Seitenränder der Klemmplatte 12 einspannen und der flache Plattenabschnitt 20 zwischen den Klemmabschnitten 16 und 17 positioniert wird. Gleichzeitig wird das Elektrodenteil 19 durch die ersten Buckel 26 und 35 und die zweiten Buckel 27 und 36 gehalten und ist in Bezug auf die Einspannplatte 12 schwenkbar. Die Griffabschnitte 14 und 15 werden zum Auseinanderspreizen der vorderen Klemmplatten 12 und 13 mit der Hand angefaßt und zusammengedrückt. Nachdem das Körperglied wie beispielsweise ein Handgelenk oder ein Fesselgelenk zwischen die Klemmabschnitte 16 und 17 eingeführt ist, wird der durch die Hand ausgeübte Druck auf die Halteabschnitte 14 und 15 vermindert, so daß das Körperglied durch die Klemmabschnitte eingespannt ist. Da das Elektrodenteil 19 jetzt schwenkbar ist, wird durch den Druckplattenabschnitt 20 ein enger Kontakt mit der Hautoberfläche des Körperteils hergestellt.

Mit der so an Hand- oder Fesselgelenk befestigten Klammerelektrode 5 wird die Differenz des elektrischen Potentials gemessen, und zwar selbst dann, wenn die Lage des Körpergliedes verändert wird. Da der Klemmabschnitt 16 um den Wert S länger als der Klemmabschnitt 17 ist, kann sich die Klemmplatte 12 mit dem sich bewegenden Glied mitbewegen und der flache Abschnitt 20 des Elektrodenteils 19 kann in engen Kontakt mit der Hautoberfläche des Körperteils gebracht werden, so daß ein sicherer elektrischer Kontakt mit diesem erreicht wird. Auf diese Weise wird der Kontaktwiderstand zwischen dem Druckplattenabschnitt 20 des Elektrodenteils 19 und der Hautoberfläche nicht verändert, sondern bleibt stabil, so daß die Ausgangswellenform nicht verzerrt oder durch Rauschen beeinträchtigt wird.

Aus dem Vorhergesagten geht hervor, daß die erfindungsgemäße Anordnung eine Klammerelektrode für die Anwendung mit einem Elektrokardiografen ist, bei der einer der beiden Halteabschnitte länger als der andere Abschnitt ist, so daß die Klemmplatten die Bewegung des Körperglieds mitmachen können und das Elektrodenteil in bezug auf die Klemmplatte geschwenkt werden kann, an der es in einer solchen Weise befestigt ist, daß der Druckplattenabschnitt in engen Kontakt mit der Hautoberfläche gebracht wird und der Kontaktwiderstand gleich bleibt. Dadurch wird erreicht, daß die Herzfunktion genauer diagnostiziert wird ohne den nachteiligen Einfluß des Rauschens oder Verzerrung der Wellenform, was der Veränderung des Kontaktwiderstandes zuzuschreiben ist.

Da der Klemmabschnitt der einen Klemmplatte länger ist als jener der anderen, ist die Wahrscheinlichkeit geringer, daß sich die erfindungsgemäße Klammerelektrode im Vergleich mit der herkömmlichen Klammerelektrode, deren Klemmabschnitte beide gleich lang sind, von selbst vom Körperglied löst. Darüber hinaus kann das Elektrodenteil ohne weiteres durch Spreizen der Verbindungsplattenabschnitte, die an den Längsrändern der Klemmplatte Halt finden, angebracht werden, wobei die Verbindungsplattenabschnitte auf beiden Seiten des flachen Druckplattenabschnitts vorgesehen sind.

Da viele, offensichtlich sehr unterschiedliche Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung möglich sind, ohne daß vom Inhalt und Geltungsbereich derselben abgewichen wird, versteht es sich von selbst, daß die Erfindung nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt ist, sondern nur durch den mitanhängigen Erfindungsanspruch.

FIG. 1

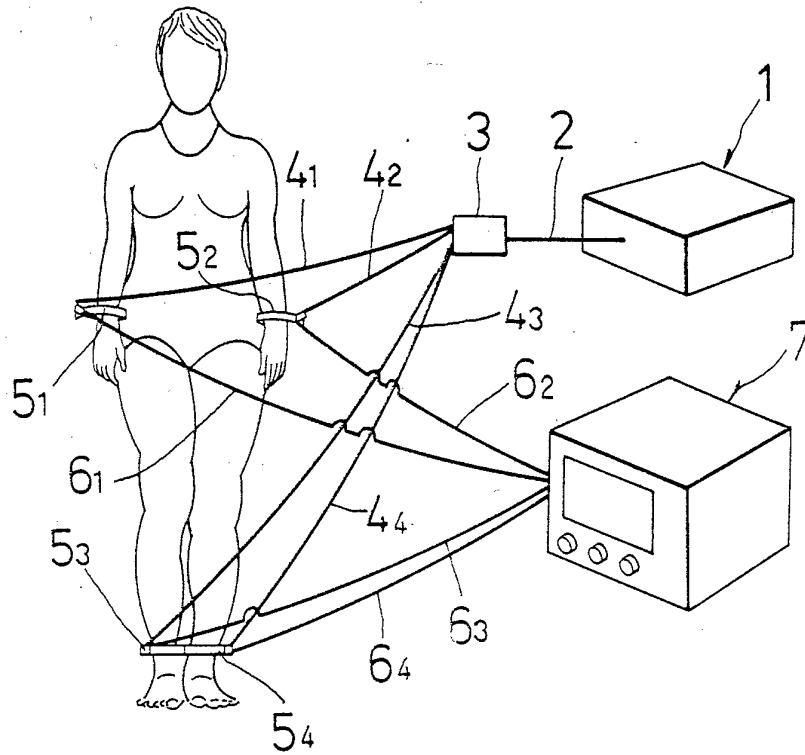


FIG. 2

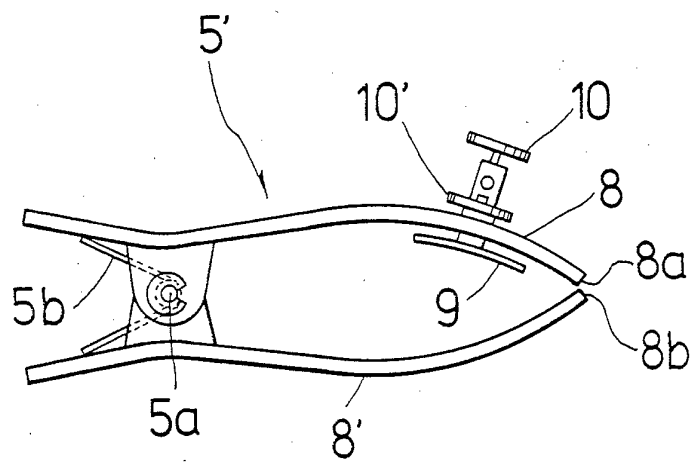


FIG. 3

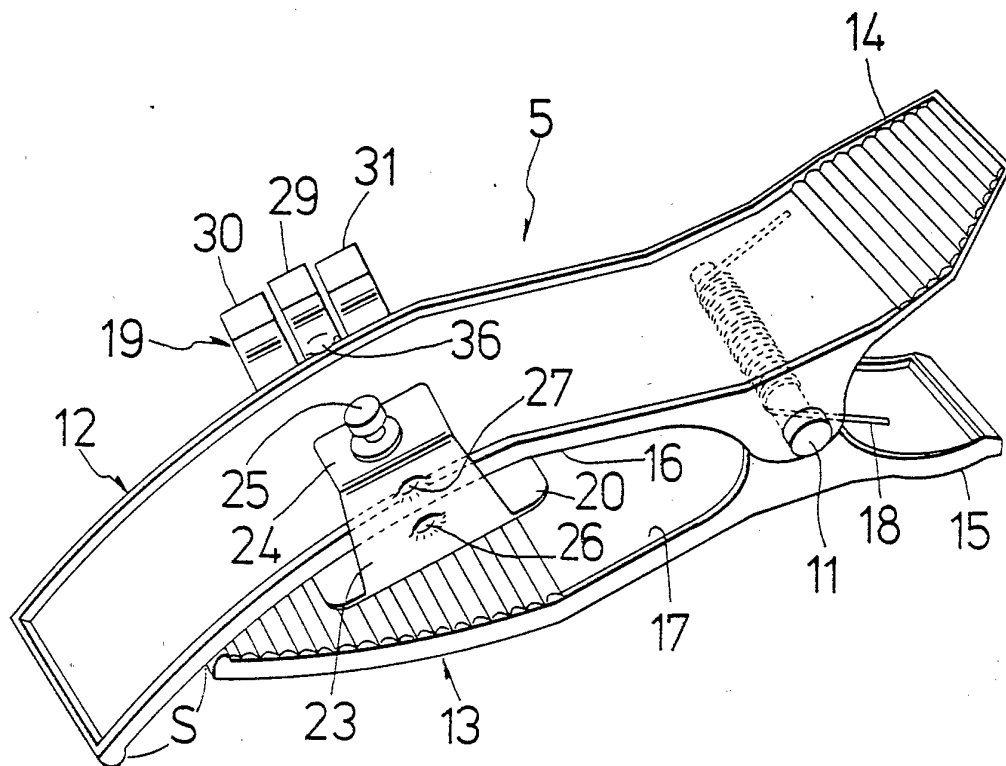


FIG. 4

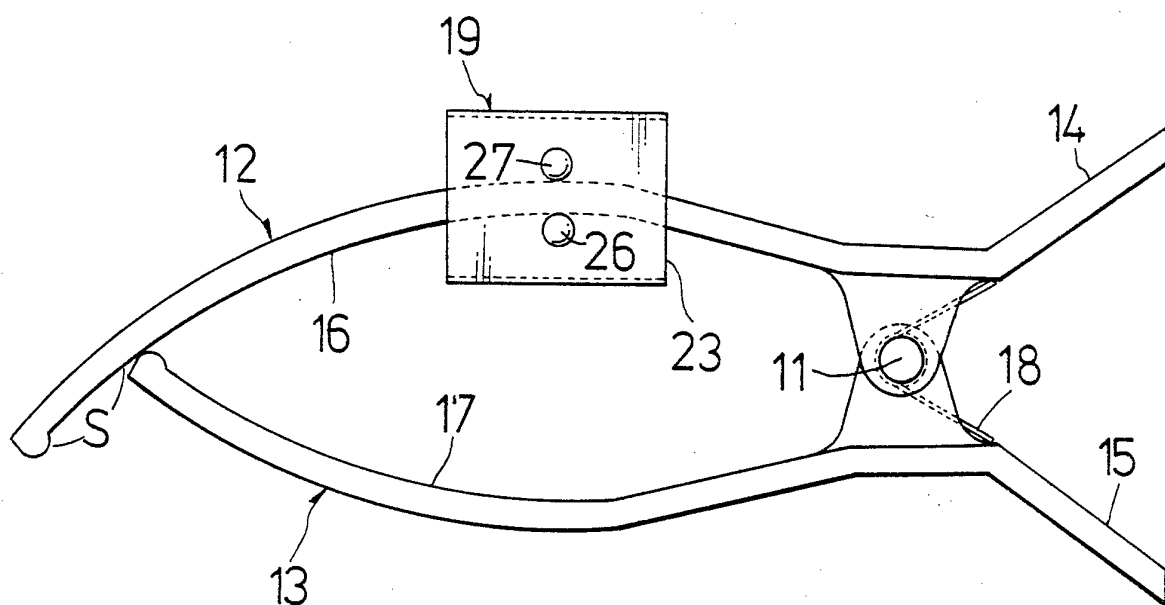


FIG. 5

