

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: **A 2008/2008**

(22) Anmeldetag: **23.12.2008**

(43) Veröffentlicht am: **15.06.2010**

(51) Int. Cl.⁸: **A61B 5/103** (2006.01)

A61B 5/107 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

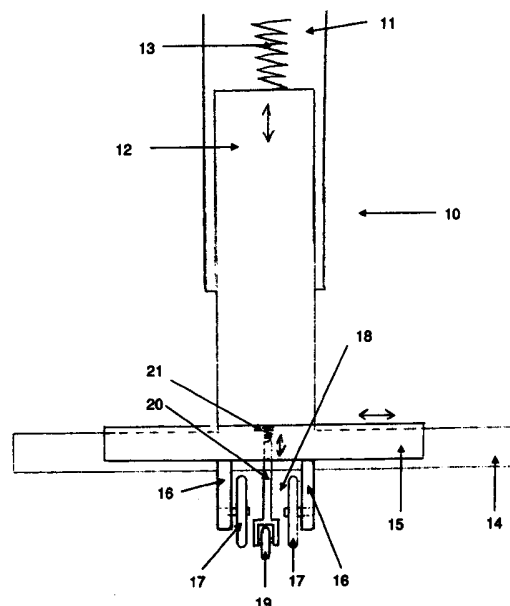
FACHHOCHSCHULE ST. PÖLTEN GMBH
A-3100 ST. PÖLTEN (AT)

(72) Erfinder:

FABIAN CHRISTIAN DR.
ST. PÖLTEN (AT)

(54) **EINRICHTUNG ZUM VERMESSEN DER WIRBELSÄULE**

(57) Einrichtung zum Vermessen der Wirbelsäule eines Patienten mit mindestens einem aus zwei Rädern (17) bestehenden Tastelement (18), dessen jeweilige Lage durch eine Auswerteeinrichtung erfassbar ist und das an einem an mindestens einer vertikalen Säule (2, 2') vertikal verschiebbaren Träger (11) geführt ist. Um eine wirbelgenaue Erfassung der Wirbelsäule zu ermöglichen ist vorgesehen, dass zwischen den Rädern (17) ein Tastsensor (19) angeordnet ist, der ebenfalls an die Auswerteeinrichtung angeschlossen ist und die Dornfortsätze der Wirbelsäule des Patienten abtastet.



ZUSAMMENFASSUNG

Einrichtung zum Vermessen der Wirbelsäule eines Patienten mit mindestens einem aus zwei Rädern (17) bestehenden Tastelement (18), dessen jeweilige Lage durch eine Auswerteeinrichtung erfassbar ist und das an einem an mindestens einer vertikalen
5 Säule (2, 2') vertikal verschiebbaren Träger (11) geführt ist. Um eine wirbelgenaue Erfassung der Wirbelsäule zu ermöglichen ist vorgesehen, dass zwischen den Rädern (17) ein Tastsensor (19) angeordnet ist, der ebenfalls an die Auswerteeinrichtung angeschlossen ist und die Dornfortsätze
10 der Wirbelsäule des Patienten abtastet.

(Fig. 2)

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Vermessen der Wirbelsäule eines Patienten nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Wirbelsäule dient in Ruhe und in Bewegung als Stütze des menschlichen Körpers. Sie hält das Gewicht der oberen Extremitäten, den Rumpf und den Kopf. Außerdem schützt sie das Rückenmark und die Ansätze der austretenden Rückenmarksnerven. Für die Rückenmuskulatur bieten die Wirbel noch geeignete Ansätze. Die Wirbelsäule weist einen Aufbau mit sieben Halswirbeln, 12 Brustwirbeln, fünf Lendenwirbeln und vier bis fünf Steißbeinwirbeln auf, welche beiden letzteren zum Kreuzbein verschmelzen. Der bewegliche Teil der Wirbelsäule umfasst die Hals-, Brust- und Lendenwirbelsäule, wobei dieser bewegliche Teil, von der Seite betrachtet, eine doppelte S-förmige Krümmung aufweist. Dabei wird als Lordose die Krümmung im Hals- und Lendenwirbelsäulenbereich bezeichnet und die entgegengesetzte Krümmung im Brustbereich als Kyphose. Als Skoliose wird, von hinten betrachtet, eine seitliche Verschiebung der Wirbelsäule bezeichnet.

Um zumindest ein Teilbild der Wirbelsäule eines Patienten zu erhalten, werden neben bildgebenden Diagnoseverfahren, wie z.B. Röntgen, auch mechanische Verfahren eingesetzt, bei denen verschiedene Einrichtungen eingesetzt werden.

Solche Einrichtungen sind z.B. durch die US 4425713 A1 bekannt. Bei dieser bekannten Lösung ist auf einem vertikalen Stativ eine Vielzahl von Stiften angeordnet, die in ihrer Lage veränderbar sind. Diese Stifte können gegen die Wirbelsäule eines Patienten verschoben werden und ergeben so ein Abbild derselben. Bei dieser Lösung ergibt sich der Nachteil eines erheblichen Aufwandes bei der Herstellung der Einrichtung und eines sehr großen Bedienungsaufwandes bei der Verwendung dieser Einrichtung.

Weiters wurde durch die US 4723557 A1 eine Einrichtung bekannt, bei der ein in allen Richtungen beweglicher Stab vorgesehen ist. Dieser wird über die Wirbelsäule des Patienten geführt und die Bewegung des Stabes aufgezeichnet. Dabei kann ein Bild der Wirbelsäule ohne Anwendung von Strahlen hergestellt werden. Allerdings ergibt sich bei dieser Lösung der Nachteil, dass es bei der Führung des Stabes über die Wirbelsäule des Patienten zu einem Abgleiten des Stabes von der Wirbelsäule kommen kann und dadurch zu Fehlern der Abbildung der Wirbelsäule.

Weiters wurde durch die US 2006/0015042 A1 eine Art Computermouse vorgeschlagen, mit der die Wirbelsäule eines Patienten abgetastet

wird. Ein an die Maus angeschlossener Computer stellt dann ein Bild der Wirbelsäule dar. Auch bei dieser Lösung ergibt sich das Problem, dass es bei der Führung der Maus über die Wirbelsäule sehr leicht zu einem Abgleiten oder auch nur zu einem geringfügigen Verdrehen der Maus kommen kann, was zu fehlerhaften Abbildungen führt. Außerdem kann dadurch prinzipiell nur Skoliosen erfasst werden, nicht jedoch Lordosen und Kyphosen.

Der Oberbegriff von Patentanspruch 1 leitet sich von der US 4760851 ab. Es ist dort in Fig. 4 ein Tastelement gezeigt, das an einem Arm Führungseinrichtungen in Form von zwei Rädern trägt. Man führt die Führungseinrichtung entlang der Wirbelsäule, wobei die beiden Räder zu beiden Seiten der Wirbelsäule abrollen. Das Tastelement ist über mehrere Stangen, die jeweils mit Kugelgelenken miteinander verbunden sind, an einem vertikal verschiebbaren Träger befestigt, der seinerseits an einer vertikalen Säule befestigt ist. Die Winkelstellung der Kugelgelenke wird erfasst, sodass die Lage des Tastelements durch eine Auswerteeinrichtung erfassbar ist.

Nachteilig an dieser Anordnung ist insbesondere, dass die Positionserfassung über mehrere Kugelgelenke nicht sehr genau ist. Obwohl das Tastelement durch die beiden Räder sehr genau entlang der Wirbelsäule des Patienten geführt werden kann, sind die Messwerte somit nicht sehr genau. Außerdem erkennt das Tastelement nicht die Dornfortsätze der einzelnen Wirbel, sodass eine Anomalie nicht einfach einem bestimmten Wirbel oder bestimmten Wirbeln zugeordnet werden kann.

Ziel der Erfindung ist es, eine Einrichtung der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, bei der diese Nachteile vermieden sind und die sich durch einen einfachen Aufbau und eine einfache Bedienung auszeichnet.

Erfindungsgemäß wird dies bei einer Einrichtung der eingangs erwähnten Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 erreicht.

Durch den Tastsensor kann jeder Dornfortsatz einzeln erkannt werden. Damit können Anomalien der Wirbelsäule genau einem bestimmten Wirbel oder bestimmten Wirbeln zugeordnet werden. Der Arzt kann also - ohne nach der Vermessung mit der erfindungsgemäßen Einrichtung am Patienten händisch nachzumessen - eine Zuordnung zwischen den Messdaten und den einzelnen Wirbeln der Wirbelsäule vornehmen.

Eine besonders genaue Messwerterfassung ergibt sich durch die Merkmale des Anspruchs 2. Dabei ist durch die federnde Lagerung des Schlittens und damit des Tastelements sichergestellt, dass dieses stets in Kontakt mit der Wirbelsäule gehalten wird. Durch
5 die gute Führung des Tastelements, die durch die beiden Schlitten gegeben ist, kann somit ein sehr genaues Bild von der Wirbelsäule erstellt werden. Eine derartige Verschiebung in den drei Raumkoordinaten lässt sich wesentlich genauer erfassen als die Winkelstellungen der bekannten Kugelgelenke.

10 Durch die Merkmale der Ansprüche 3 bis 5 wird eine sichere Erfassung der Wege des Schlittens, des Querschlittens und des Trägers ermöglicht und damit eine sehr genaue Abbildung der zu erfassenden Wirbelsäule.

Der Tastsensor für die Dornfortsätze ist zweckmäßigerweise gemäß
15 Anspruch 6 ausgeführt. Das Rad gibt wenig Reibung, und durch den federnd abgestützten Arm ist ein sicherer Kontakt mit der Wirbelsäule gewährleistet. Beides trägt zur genauen Positionserfassung bei.

Durch die Merkmale des Anspruchs 7 ergibt sich eine geringere
20 Belastung für den Patienten, verglichen mit starren Führungseinrichtungen, die entlang der Wirbelsäule gleiten. Auch trägt die geringere Reibung zu einer höheren Genauigkeit der Messwerte bei.

Zweckmäßigerweise wird durch eine Fixiereinrichtung gemäß Anspruch 8 sichergestellt, dass der Patient während der Abtastung
25 seiner Wirbelsäule seine Stellung beibehält.

Durch die Merkmale des Anspruchs 9 ergibt sich auf sehr einfache Weise eine sehr sichere Fixierung des Patienten in seiner vorgesehenen Lage. Dabei wird insbesondere durch einen entsprechenden Druck auf den Solar Plexus des Patienten in Verbindung mit im Bereich des Gesäßes und des Kopfes des Patienten wirkenden Abstützungen eine sehr gute Fixierung des Patienten in einer vorgegebenen Stellung erreicht.
30

Durch die Merkmale des Anspruchs 10 ergibt sich ein sehr kompakter Aufbau der Einrichtung, wobei eine einfache Justierung der Abstützungen nach den Erfordernissen des jeweiligen Patienten möglich ist.
35

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnungen näher erläutert:

Fig. 1 zeigt schematisch eine Ansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Einrichtung; und die Fig. 2, 3 und 4 zeigen

schematische Ansichten der Vermessungseinrichtung von oben, von vorne und von der Seite.

Die dargestellte erfindungsgemäße Einrichtung weist eine Standplatte 1 auf, von der drei vertikale Säulen 2, 2' aufragen. Weiters ragt von der Standplatte 1 eine Verstellspindel 3 auf, die
5 mittels eines Motors 4, der an den beiden längeren Säulen 2 an deren oberen Enden gehalten ist, antreibbar ist.

An den beiden längeren Säulen 2 sind zwei Abstützungen 5, 6 in ihrer Höhenlage verstell- und feststellbar gehalten. Dabei ist die
10 Abstützung 5 zur Abstützung des Gesäßbereiches und die Abstützung 6 zur Abstützung des Kopfbereiches eines Patienten vorgesehen.

An der dritten Säule 2' ist ein Träger 7 höhenverstellbar und feststellbar gehalten, der an seinem freien Ende einen Bügel 8 verschwenkbar und feststellbar hält. Dieser Bügel 8 ist an seinem
15 freien Ende mit einer Polsterung 9 versehen. Dieser Bügel 8 ist vorgesehen, um zur Fixierung eines Patienten in einer vorgegebenen Stellung, in der er an den Abstützungen 5, 6 abgestützt ist, zu dienen, wobei die Polsterung 9 des Bügels 8 an dem Solar Plexus des Patienten zur Anlage gebracht wird.

20 Zwischen den beiden Abstützungen 5, 6 ist eine Vermessungseinrichtung 10 angeordnet, die mittels der Verstellspindel 3 verstellbar ist. Diese Vermessungseinrichtung 10 ist in den Fig. 2 bis 4 schematisch dargestellt.

Wie aus Fig. 2 zu ersehen ist, weist die Vermessungseinrichtung
25 10 einen Träger 11 auf, der einen Schlitten 12 trägt, der mittels einer Feder 13 gegen eine von der Verstellspindel 3 bzw. den Säulen 2, 2' abgekehrte (d.h. entfernte) Stellung vorgespannt ist.

Dieser Schlitten 12 ist im Wesentlichen T-förmig ausgebildet, wobei auf dem im Wesentlichen horizontal und senkrecht zum Träger
30 11 verlaufenden Abschnitt 14 des Schlittens 12 ein Querschlitten 15 verschiebbar gehalten ist.

An der freien, von den Säulen 2, 2' abgekehrten Stirnseite des Querschlittens 15 ragen zwei Arme 16 in Verschieberichtung des Schlittens 12 vor, die im Bereich ihrer freien Enden Räder 17 zur
35 Führung des Querschlittens 15 tragen. Diese beiden Räder bilden das Tastelement 18, welches Skoliose, Lordose und Kyphose erfasst.

Zwischen diesen Rädern 17 ist ein Tastsensor 19 angeordnet, der durch ein Rad gebildet ist, das an einem in Verschieberichtung des Schlittens 12 verschiebbaren Halter 20 gehalten und mittels einer

Feder 21 gegen eine von den Säulen 2, 2' entferntere Lage vorgespannt ist.

Für die Erfassung der Bewegung des Trägers 11 entlang den Säulen 2 bzw. der Verstellspindel 3, des Schlittens 12, des Querschlit-
5 tens 15 und des Tastsensors 19 bzw. des Halters 20 sind den jeweiligen Weg erfassende, nicht dargestellte Sensoren vorgesehen, die mit einer Auswerteeinrichtung verbunden sind.

Bei der Vermessung der Wirbelsäule eines Patienten steht dieser auf der Standplatte 1 und stützt sich an den Abstützungen 5, 6 ab
10 und wird mit dem an seinem Solar Plexus angelegten Bügel 8 in einer vorgegebenen Stellung fixiert.

Die Vermessungseinrichtung 10 wird dann in vertikaler Richtung bewegt, wobei das Tastelement 18 (also die beiden Räder 17) zu beiden Seiten der Wirbelsäule anliegt und den Querschlitzen 15
15 mitbewegt. Dadurch wird der Tastsensor 19 bzw. dessen Rad entlang der Dornfortsätze der Wirbelsäule geführt.

Auf diese Weise kann durch Auswertung der Signale der Wege erfassenden Sensoren durch die Auswerteeinrichtung ein Abbild der Wirbelsäule erstellt werden, das die Ermittlung der Lordose, der
20 Kyphose und einer Skoliose einer Wirbelsäule auf einfache Weise wirbelgenau ermöglicht, ohne Strahlen verwendende Bild gebende Verfahren anwenden zu müssen.

Da solche Vermessungen sehr rasch durchgeführt werden können, eignet sich die erfindungsgemäße Einrichtung auch sehr gut für
25 Massenuntersuchungen, z.B. an Schulen, um Schäden an der Wirbelsäule von Jugendlichen erfassen zu können.

Wien, am **23. Dez. 2008**

MM/44104

Fachhochschule St. Pölten GmbH
3100 St. Pölten(AT)

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Einrichtung zum Vermessen der Wirbelsäule eines Patienten mit mindestens einem Tastelement (18), dessen jeweilige Lage durch eine Auswerteeinrichtung erfassbar ist, das an einem an mindestens einer vertikalen Säule (2, 2') vertikal verschiebbaren Träger (11) geführt ist und das an mindestens einem Arm (16) Führungseinrichtungen trägt, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Führungseinrichtungen ein Tastsensor (19) angeordnet ist, der an die Auswerteeinrichtung angeschlossen ist und die Dornfortsätze der Wirbelsäule des Patienten abtastet.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Träger (11) ein Schlitten (12) in horizontaler Richtung verschiebbar gehalten ist, an dessen freiem Ende ein Querschlitten (15) senkrecht zu diesem horizontal verschiebbar ist, wobei der Schlitten (12) gegen seine von der Säule (2, 2') abgekehrte Stellung vorgespannt ist und wobei am Querschlitten (15) das Tastelement (18) befestigt ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erfassung des Weges des Trägers (11) ein Wegsensor vorgesehen ist, der mit der Auswerteeinrichtung verbunden ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erfassung der Stellung des Schlittens (12) bzw. dessen Bewegung ein Sensor vorgesehen ist, der mit der Auswerteeinrichtung verbunden ist.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erfassung der Stellung des Querschlittens (15) ein Sensor vorgesehen ist, der mit der Auswerteeinrichtung verbunden ist.
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tastsensor (19) einen an dem Querschlitten (15) federnd abgestützten Arm (20) aufweist, der ein Rad hält.

7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Führungseinrichtungen (15) durch Räder (17) gebildet sind.
- 5 8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Fixiereinrichtung zur Festlegung der Stellung des Patienten vorgesehen ist.
9. Einrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fixiereinrichtung zur Festlegung der Stellung des Patienten neben höhenverstellbaren Abstützungen zur Abstützung des Ge-
10 säß- und Kopfbereiches des Patienten einen verstellbaren Bügel (8) aufweist, der an seinem freien Ende mit einer Polsterung (9) versehen ist, die zur Abstützung im Bereich des Solar Plexus des Patienten vorgesehen ist.
- 15 10. Einrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützungen (5, 6) der Fixiereinrichtung entlang der Säule (2), die von einer Standplatte (1) aufragt, vertikal verstellbar angeordnet sind.

Wien, am **23. Dez. 2008**

Fig. 1

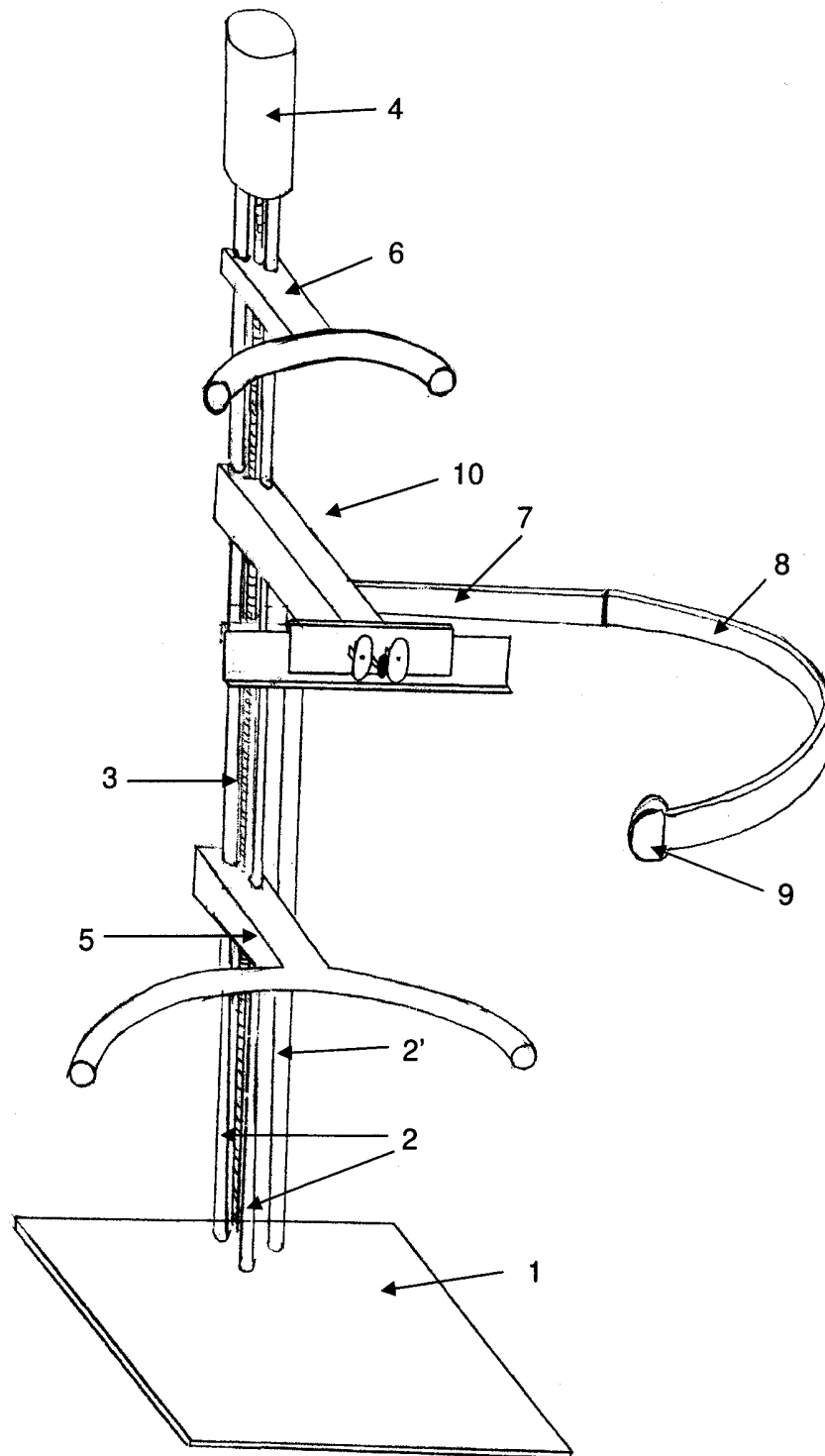


Fig. 2

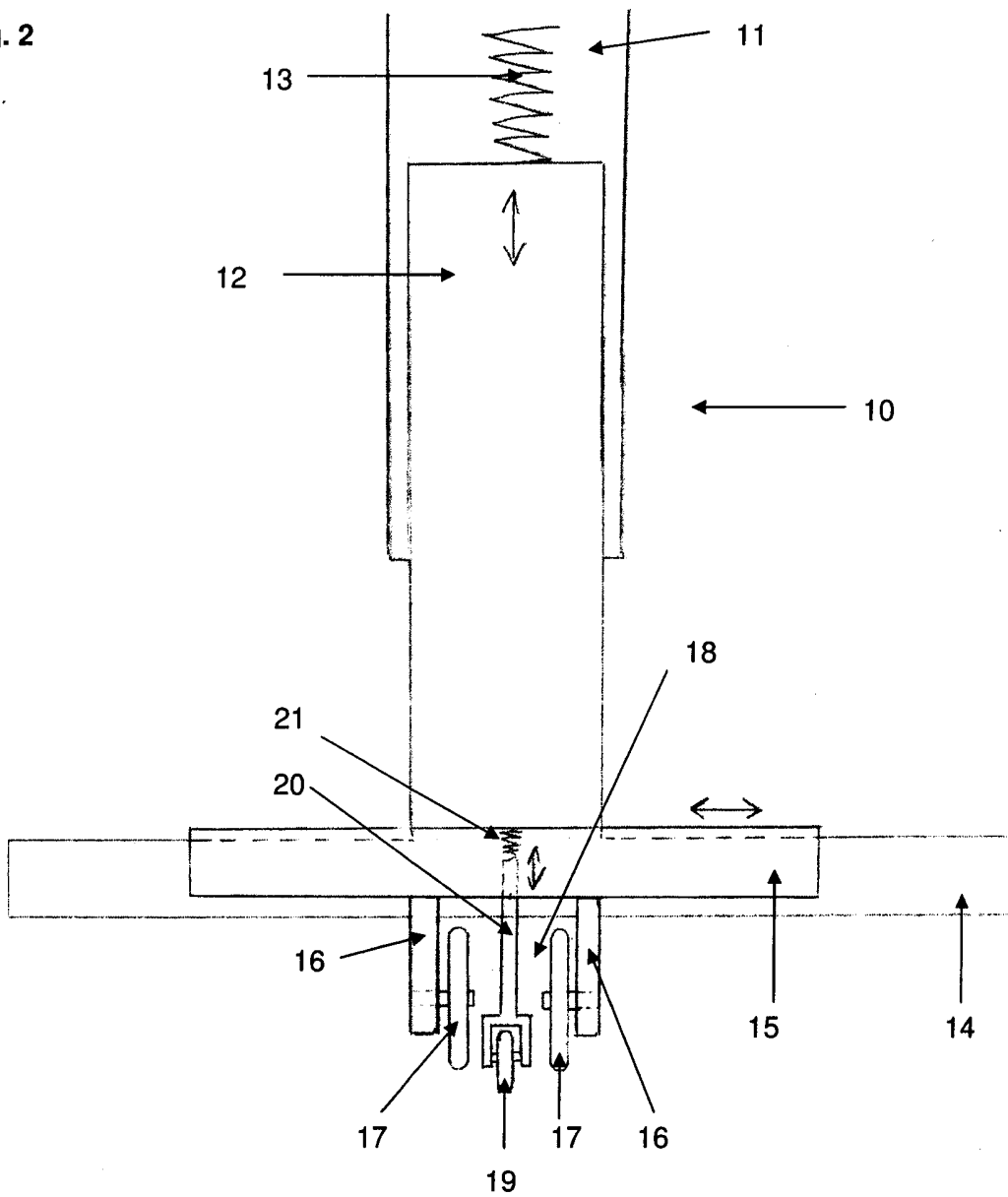


Fig. 3

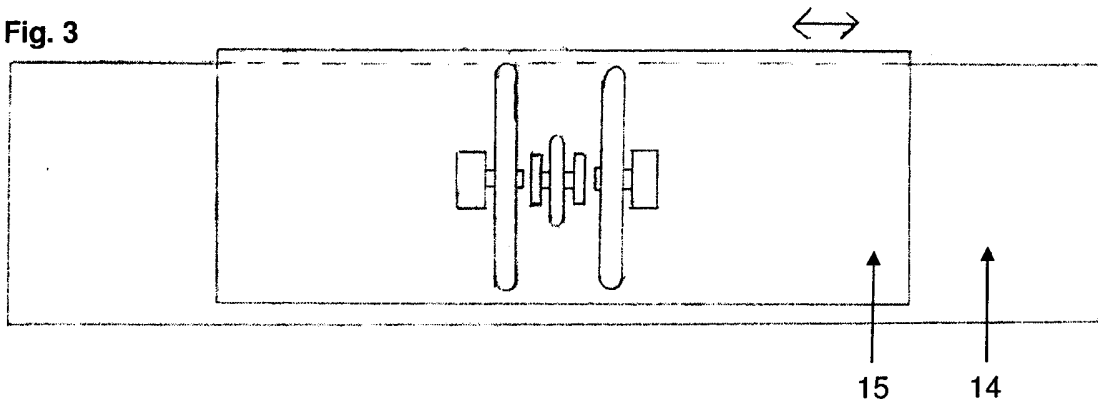
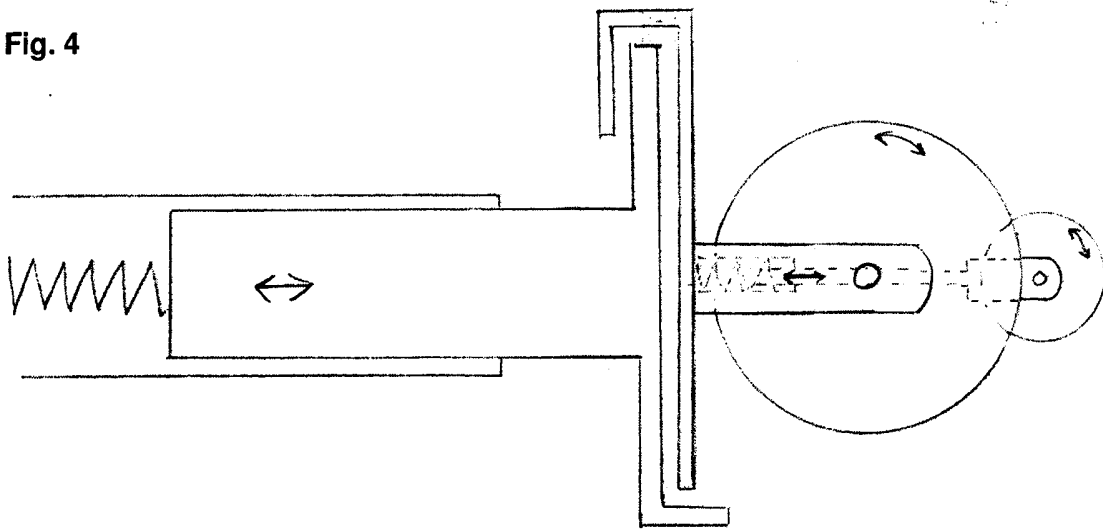


Fig. 4



4

Dr. Müllner Dipl.-Ing. Katschinka OEG Patentanwaltskanzlei

Weihburggasse 6, Pörfach 159, A-1014 WIEN, Österreich

Telefon: (+43 (0) 512 24 81 / Fax: (+43 (0) 513 76 81 / E-Mail: repatent@aon.at

Konto (PSK): 1480 708 BLZ 60000 BIC: OPSKATWW IBAN: AT19 6000 0000 0148 07081 480 708

14/Ö/44104

Geschäftszahl: **1B A 2008/2008-3**
IPC: **A61B**

Fachhochschule St. Pölten GmbH
3100 St. Pölten (AT)

N e u e P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Einrichtung zum Vermessen der Wirbelsäule eines Patienten mit mindestens einem Tastelement (18) zur Abtastung der Dornfortsätze der Wirbelsäule, dessen jeweilige Lage durch eine Auswerteeinrichtung erfassbar ist, wobei das Tastelement (18) zur vertikalen und horizontalen Positionierung an einem an mindestens einer vertikalen Säule (2, 2') vertikal verschiebbaren Träger (11) geführt gelagerten Querschlitten (15) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur horizontalen Lageveränderung des Tastelementes (18) beiderseits eines Tastsensors (19) auf dem Querschlitten (15) Führungseinrichtungen, wie beispielsweise an sich bekannte, seitlich längs der Wirbelsäule laufende Räder (17), als Teile des selbsttätig der Wirbelsäule folgenden Tastelementes (18) vorgesehen sind.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Träger (11) ein Schlitten (12) in horizontaler Richtung teleskopartig verschiebbar gelagert ist, an dessen freiem Ende der Querschlitten (15) senkrecht zu diesem horizontal verschiebbar ist, wobei der Schlitten (12) gegen seine von der Säule (2, 2') abgekehrte Stellung vorgespannt ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erfassung des Weges des Trägers (11) ein Wegsensor vorgesehen ist, der mit der Auswerteeinrichtung verbunden ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erfassung der Stellung des Schlittens (12) bzw. dessen Bewegung ein Sensor vorgesehen ist, der mit der Auswerteeinrichtung verbunden ist.
5. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erfassung der Stellung des Querschlittens (15) ein Sensor vorgesehen ist, der mit der Auswerteeinrichtung verbunden ist.

NACHGEREICHT

010719

- 2 -

6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Tastsensor (19) einen an dem Querschlitten (15) federnd abgestützten Arm (20) aufweist, der ein Rad hält.
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Fixiereinrichtung zur Festlegung der Stellung des Patienten vorgesehen ist.
8. Einrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fixiereinrichtung zur Festlegung der Stellung des Patienten neben höhenverstellbaren Abstützungen zur Abstützung des Gesäß- und Kopfbereiches des Patienten einen verstellbaren Bügel (8) aufweist, der an seinem freien Ende mit einer Polsterung (9) versehen ist, die zur Abstützung im Bereich des Solar Plexus des Patienten vorgesehen ist.
9. Einrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützungen (5, 6) der Fixiereinrichtung entlang der Säule (2), die von einer Standplatte (1) aufragt, vertikal verstellbar angeordnet sind.

Wien, am 27. Okt. 2009

NACHGEREICHT