

(19)



österreichisches
patentamt

(10)

AT 508 917 A4 2011-05-15

(12)

Österreichische Patentanmeldung

(21) Anmeldenummer: **A 614/2010**

(22) Anmeldetag: **15.04.2010**

(43) Veröffentlicht am: **15.05.2011**

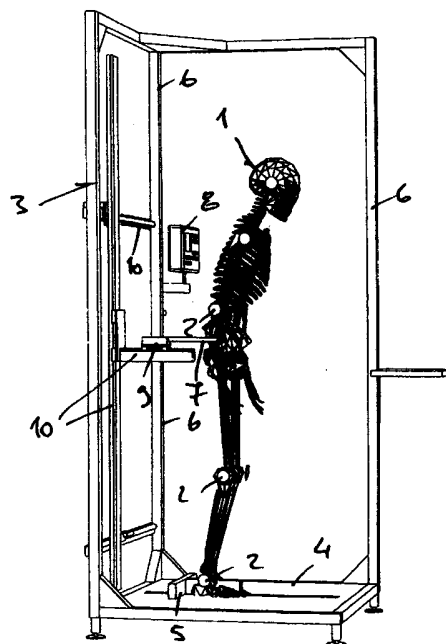
(51) Int. Cl.: **A61B 5/103** (2006.01),
A61B 5/11 (2006.01)

(73) Patentinhaber:

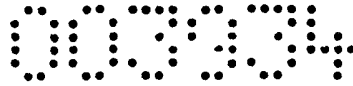
IBS UMWELT- UND VERKEHRSTECHNIK
GMBH
A-3380 PÖCHLARN (AT)

(54) VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR VERMESSUNG DER KÖRPERHALTUNG

(57) Zur Bestimmung der tatsächlichen Körperhaltung wird eine zu vermessende Person 1 vor der Vermessung eine bestimmte Zeit ruhig stehen gelassen und erst danach die räumliche Lage von interessierenden Körperpunkten 2 in jeweils mehreren, zeitlich aufeinanderfolgenden Messungen ermittelt, woraus die tatsächliche Körperhaltung unter Einbeziehung der unbewussten Ausgleichsbewegungen bestimmt wird. Zusätzlich kann der Bewegungsumfang in Teilbereichen des Körpers durch Vermessung interessierender Körperpunkte 2 in anderer Haltung berücksichtigt werden, woraus unter Einbeziehung weiterer separat ermittelter physiologischer Daten ein individueller Trainingsplan für die vermessene Person 1 erstellt werden kann.



AT 508 917 A4 2011-05-15



Zusammenfassung

Zur Bestimmung der tatsächlichen Körperhaltung wird eine zu vermessende Person 1 vor der Vermessung eine bestimmte Zeit ruhig stehen gelassen und erst danach die räumliche Lage von interessierenden Körperpunkten 2 in jeweils mehreren, zeitlich aufeinanderfolgenden Messungen ermittelt, woraus die tatsächliche Körperhaltung unter Einbeziehung der unbewussten Ausgleichsbewegungen bestimmt wird. Zusätzlich kann der Bewegungsumfang in Teilbereichen des Körpers durch Vermessung interessierender Körperpunkte 2 in anderer Haltung berücksichtigt werden, woraus unter Einbeziehung weiterer separat ermittelter physiologischer Daten ein individueller Trainingsplan für die vermessene Person 1 erstellt werden kann.

(Fig. 2)



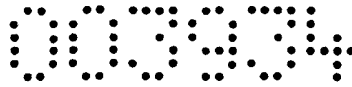
Verfahren und Vorrichtung zur Vermessung der Körperhaltung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vermessung der Körperhaltung, wobei an der zu vermessenden Person in aufrecht stehender Haltung bestimmte Punkte an der Körperoberfläche räumlich vermessen und zueinander in Beziehung gesetzt werden, so wie weiters
5 auch eine Vorrichtung zur Durchführung eines derartigen Verfahrens.

Verfahren und Vorrichtungen der genannten Art sind beispielsweise aus EP 2 012 668 A1, EP 144 528 A oder US 4 425 713 A bekannt und zumeist für sogenannte Körperstatikvermessungen in Verwendung, deren Ergebnis die Analyse von Fehlhaltungen, wie Schiefstellungen oder Verkürzungen der menschlichen Anatomie messtechnisch erfassbar macht, was
10 wiederum Rückschlüsse auf Haltungsdefizite, Muskelschwächungen und dergleichen bzw. Möglichkeiten zur Erstellung von speziellen Trainingsprogrammen erlaubt. Abgesehen von vielen quasi mechanischen Vorrichtungen zur Abtastung der interessierenden Körperpunkte (wie sie in der oben genannten EP 144 528 A bzw. US 4 425 713 A realisiert sind) gibt es speziell in den letzten Jahren auch etliche berührungslos arbeitende Methoden und Vorrich-
15 tungen für derartige Messungen, wobei beispielsweise mittels eines Projektors Messlinien oder -gitter auf den Rücken einer entkleideten Person projiziert werden, anhand deren Videoanalyse Verformungen und damit schon geringfügige Abweichungen im Oberflächenrelief darstellbar sind.

Allen bisher bekannten Verfahren und Vorrichtungen der beschriebenen Art ist jedoch als
20 Nachteil gemeinsam, dass sie lediglich eine passive Momentaufnahme wiedergeben, da die zu vermessende Person in einer bestimmten statischen Position fixiert analysiert wird. Es wird damit keine Aussage über die "tatsächliche Haltung" der vermessenen Person im täglichen Leben und damit auch keine Anleitung zu deren, unter Umständen erforderlichen, Korrektur möglich. Unter dem Begriff "tatsächliche Haltung" ist hier die Position zu verstehen,
25 die eine Person einnimmt, wenn sie längere Zeit auf einem Platz steht und den Körper schließlich in eine für die Muskulatur ökonomische Position fallen lässt.

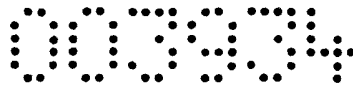
Von dieser Überlegung zur "tatsächlichen Haltung" ausgehend und auch davon, dass erst durch Ermittlung dieser tatsächlichen Haltung Fehl- und Kompensationshaltungen des gesamten Körpers erkennbar und erst dann Ausgleichsbewegungen feststellbar werden, die
30 die zu vermessende Person unbewusst ausführt, um das Gleichgewicht bzw. die jeweilige Position zu halten, ist gemäß der vorliegenden Erfindung zur Vermeidung des erwähnten Nachteils vorgesehen, dass die zu vermessende Person vor der Vermessung eine bestimmte Zeit ruhig stehen gelassen und erst nach dieser anfänglichen Ruhezeit die räumliche Lage der interessierenden Körperpunkte in jeweils mehreren, zeitlich aufeinanderfolgenden Mes-



sungen bestimmt und daraus die tatsächliche Körperhaltung der zu vermessenden Person unter Einbeziehung von deren unbewussten Ausgleichsbewegungen bestimmt wird. Die "unbewusste Ausgleichsbewegung" stellt sich als leichtes Wippen des Körpers im Raum zur Gleichgewichtskompensation dar und gibt zusätzlich wichtige Auskünfte über den körperlichen Ist-Zustand hinsichtlich Gleichgewicht, Koordination, usw. und somit über den tatsächlichen Konditions- bzw. Trainingszustand eines Menschen. Abgesehen davon kann über die Berücksichtigung der Ausgleichsbewegungen von zueinander in Beziehung gesetzten Körperpunkten auch eine Kompensation von unerwünschten Störbewegungen einzelner Körperbereiche vorgenommen werden. All das ist bei den bisher bekannten, statischen Vermessungsverfahren nicht möglich.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung wird zusätzlich der Bewegungsumfang in Teilbereichen des Körpers durch Vermessung zumindest einzelner der interessierenden Körperpunkte in anderer Haltung und Auswertung der unterschiedlichen Positionen bestimmt. Dies lässt zusätzlich zur oben beschriebenen Bestimmung der tatsächlichen Körperhaltung Rückschlüsse auf diverse Defizite im anatomisch-muskulären Bereich zu. Gerade diese Messung des Bewegungsumfanges erfolgt vorteilhaft nicht im Sitzen oder Liegen, sondern aus dem Stand heraus und unter Einbeziehung der erwähnten unbewussten Ausgleichsbewegungen, da sich daraus ein sogenannter "dynamischer Bewegungsumfang" ermitteln lässt, der dem individuellen Status der vermessenen Person wesentlich näher kommt. Wichtige Bereiche, deren dynamischer Bewegungsumfang gemessen wird, sind insbesondere Hüftbeuger, gerader Oberschenkelmuskel, Beinbeuger, Brust- und Rückenmuskulatur, Rückenstrecker, Wadenmuskulatur und dergleichen.

Aus der tatsächlichen Körperhaltung, den unbewussten Ausgleichsbewegungen und dem dynamischen Bewegungsumfang wird in besonders bevorzugter weiterer Ausgestaltung der Erfindung und vorzugsweise unter zusätzlicher Einbeziehung weiterer, separat ermittelter physiologischer Daten der vermessenen Person, wie z. B. Blutdruck, Puls, Cardioscan, Spiroergometrie, oder dergleichen, ein individueller Trainingsplan erstellt. Dieser Trainingsplan nimmt individuell Rücksicht auf die tatsächlichen persönlichen Gegebenheiten der vermessenen Person. Die erwähnten zusätzlichen physiologischen Daten ermöglichen das Ausschalten von gesundheitlichen Risiken sowie die Auslegung der Trainingsplanung auch auf Verbesserung eventuell vorliegender Risiken oder deren Stabilisierung. Dabei kann durch Referenzmessungen in bestimmten Zeitabständen das Training überprüft werden, was einerseits den Trainingserfolg sichtbar macht und andererseits auch spezifische Korrekturen zur Optimierung des Trainings ermöglicht.



Die Bestimmung der räumlichen Lage der interessierenden Körperpunkte kann in weiterer Ausgestaltung der Erfindung berührungslos erfolgen, vorzugsweise mittels Laservermessung, vorzugsweise an vorab markierten Punkten auf der Körperoberfläche. Dies ermöglicht auf besonders einfache und die zu vermessende Person nicht beeinflussende Weise die Bestimmung der tatsächlichen Körperhaltung und der unbewussten Ausgleichsbewegungen, wobei die Einstellungen und Messwerte auf besonders einfache Weise auch automatisiert erfolgen bzw. aufgenommen werden können, was die Weiterverarbeitung in einer angeschlossenen Auswerteeinrichtung (Computer mit entsprechender Software, fix programmierte Mikroprozessorsteuerung, oder dergleichen) sehr vereinfacht.

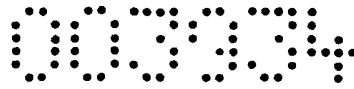
Im zuletzt genannten Zusammenhang ist gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung besonders bevorzugt, dass zur Bestimmung der räumlichen Lage der interessierenden Körperpunkte von an zumindest drei Seiten der zu vermessenden Person definierten, im wesentlichen senkrecht zum Boden ausgerichteten Geraden aus Entfernungsmessungen in definierten Höhen und definierter seitlicher Anordnung und Ausrichtung durchgeführt werden. Dies erleichtert und vereinfacht die Vermessung selbst sowie auch deren Auswertung.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens weist eine Bodenplatte mit Markierungen für die Fußpositionen der zu vermessenden Person auf, an der an zumindest drei äußeren Stellen im wesentlichen senkrechte Tragesäulen angeordnet sind, an denen in der Höhe und seitlich verstellbar zumindest ein Laser-

Entfernungsmesser angebracht ist, dessen Position, Ausrichtung und Entfernungsmesswert zu dem jeweils angepeilten interessierenden Körperpunkt in einer angeschlossenen Auswerteeinrichtung auswertbar ist. Diese Auswerteeinrichtung kann in bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung zusätzliche Signaleingänge für physiologische Daten der zu vermessenden Person, wie z. B. Blutdruck, Puls, Cardioscan, Spiroergometrie, oder dergleichen aufweisen.

Über diese Bodenplatte bzw. die senkrechten Tragesäulen ist damit ein dreidimensionaler Raum umgrenzt, in den die zu vermessende Person gestellt wird. Der oder die Laser-Entfernungsmesser können horizontal und vertikal bewegt bzw. verschwenkt werden, wonach eine Entfernungsmessung auf bestimmte, vorher am Körper der zu vermessenden Person markierte Punkte erfolgt. Somit können diese interessierenden Punkte in ihrer Lage im Raum bestimmt und damit dann die tatsächliche Haltung inkl. der unbewussten Ausgleichsbewegungen ermittelt werden.

Abgesehen von der bevorzugt beschriebenen Laser-Entfernungsmessung gibt es etliche technische äquivalente Möglichkeiten, die Lage von Punkten im Raum zu ermitteln. Möglich wären auch zum Beispiel Leuchtdioden oder Markierungen am Körper, die mittels Kameras erfasst werden, die Aufnahme von Standbildern oder ein Ganzkörperscan.

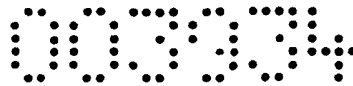


Üblicherweise erfolgt die Vermessung von vier Seiten – seitlich von beiden Seiten und je nach Lage der Punkte von vorne oder hinten. Die seitlichen Messungen geben dabei Aufschluss über ein Verdrehen des Körpers vor allem im Becken- und Schulterbereich, womit Lordose, Kyphose und Skoliose sichtbar werden. Die Ermittlung von beiden Seiten ist notwendig, da gegenüberliegende Punkte zumeist vom Körper verdeckt werden und damit nur jeweils von der anderen Seite erreicht werden können. Die Wirbelsäule der zu vermessen-
5 den Person kann separat von hinten vermessen werden, wobei vorzugsweise vor der Messung der horizontale Verlauf der Wirbelfortsätze markiert und anschließend mit dem Laser-Entfernungsmesser in Richtung und Tiefe nachgefahren wird. Die Platzierung der übrigen
10 interessierenden Körperpunkte erfolgt z. B. an Ohren, Kinn, Schultern (Rabenschnabelvorsätze), Becken (Dammbein), Hüfte, Knien, Knöchel, usw.

Die zu vermessende Person steht üblicherweise mit nackten Füßen auf der Bodenplatte, wobei die Fersen einen Parallelanschlag berühren, um eine wiederholbare Positionierung zu ermöglichen. Nach einer bestimmten Zeit (üblicherweise ein bis fünf Minuten) ist eine blei-
15 bende Ruheposition erreicht, in der die zu vermessende Person die zu ermittelnde tatsächliche Körperhaltung einnimmt. Es kann dann die Position der Füße (z. B. Umriss mit Kreide) markiert werden, womit die Standposition definiert ist. In dieser Position wird dann frei stehend auf erwähnte Weise die tatsächliche Körperhaltung ermittelt. Ähnlich kann dann auch der dynamische Bewegungsumfang in Teilbereichen des Körpers ermittelt werden, wonach
20 unter Berücksichtigung der mitbestimmten unbewussten Ausgleichsbewegungen ein Statusbericht bzw. ein individuelles Trainingsprogramm erstellt werden kann.

Die Erfindung wird im Folgenden nochmals kurz anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens erläutert. Die Fig. 1 bis 3 zeigen dabei in schematischer Darstellung (stilisiertes Skelett) eine zu vermessende
25 Person in verschiedenen Stadien einer Vermessung der Körperhaltung nach dem erfindungsgemäßen Verfahren in einer teilweisen schematisch dargestellten Vorrichtung nach der Erfindung.

An der zu vermessenden Person 1 werden vorab bestimmte interessierende Körperpunkte 2 (beispielsweise an Ohren, Kinn, Schultern, Rabenschnabelfortsätzen, Becken (Dammbein),
30 Hüfte, Knien, Knöcheln, usw.) markiert, beispielsweise durch Anbringung von Leuchtdioden, reflektierenden Markierungen, oder dergleichen. Sodann wird die Person aufgefordert, in der Vorrichtung 3 eine aufrecht stehende Haltung einzunehmen, wobei sich anfänglich eine in Fig. 1 angedeutete mehr oder weniger zwanghafte starre Haltung ergibt, in der die zu vermessende Person 1 sich selbst über Muskelanspannungen in einer bestimmten statischen
35 Position fixiert. Die vorliegende Erfindung geht nun unter anderem davon aus, dass sich die-

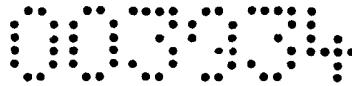


se zwanghafte statische Position nicht zur Ermittlung einer tatsächlichen Haltung eignet, wie sie sich erst dann einstellt, wenn der Körper in die für die Muskulatur und den gesamten Stützapparat ökonomischste Position fällt. Es wird nun also die zu vermessende Person 1 vor der Vermessung eine bestimmte Zeit ruhig stehen gelassen, wonach sich die in Fig. 2 zur Verdeutlichung etwas übertriebene "tatsächliche Haltung" einstellt, welche Fehl- und Kompensationshaltungen des Körpers erkennbar macht, die sich darin äußern, dass die bestimmten interessierenden Körperpunkte 2 sich nicht an den eigentlich zu erwartenden Positionen befinden.

Zusätzlich zum Prinzip der Vermessung in der "tatsächlichen Haltung" gemäß Fig. 2 werden nach der vorliegenden Erfindung auch die unbewussten Ausgleichsbewegungen, wie sie in dieser tatsächlichen Haltung dann zur Gleichgewichtskompensation von der zu vermessenden Person mehr oder weniger unbewusst vorgenommen werden mit bestimmt, indem die interessierenden Körperpunkte in jeweils mehreren, zeitlich aufeinander folgenden Messungen bestimmt und ausgewertet werden.

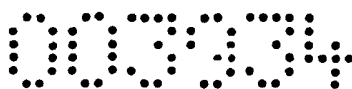
Weiters können gemäß Fig. 3 zusätzliche Messungen zur Ermittlung des Bewegungsumfanges in Teilbereichen des Körpers durch Vermessung zumindest einzelner der interessierenden Körperpunkte 2 (hier am gestreckt hoch gehobenen Bein) in anderer Haltung und Auswertung der unterschiedlichen Positionen bestimmt werden. Dies lässt zusätzlich zur beschriebenen Bestimmung der tatsächlichen Körperhaltung unter Einbeziehung der unbewussten Ausgleichsbewegungen weitere Rückschlüsse auf diverse Defizite im anatomisch-muskulären Bereich der zu vermessenden Person zu.

Die dargestellte Vorrichtung 3 weist eine Bodenplatte 4 auf, die hier mit einem T-förmigen verstellbaren Anschlag 5 versehen ist, der Markierungen für die Fußpositionen bietet, welche bevorzugt erst dann fixiert werden, wenn die Position nach Fig. 2 erreicht ist und beibehalten werden soll. Weiters sind an zumindest drei äußeren Stellen im Wesentlichen senkrechte Tragesäulen 6 angeordnet, an denen zumindest ein sowohl in der Höhe als auch seitlich verstellbarer Laser-Entfernungsmesser 7 angeordnet ist, dessen Position, Ausrichtung und Entfernungsmesswert zu dem jeweils angepeilten interessierenden Körperpunkt 2 in einer nur symbolisch angedeuteten Auswerteeinrichtung 8 auswertbar ist. Der Entfernungsmesser 7 kann entweder händisch auf den zu vermessenden Punkt ausgerichtet oder aber auch durch die Auswerteeinrichtung 8 gesteuert beispielsweise elektrisch bewegt werden – in beiden Fällen werden die Einstell- und Messwerte bevorzugt unmittelbar automatisch an die Auswerteeinrichtung 8 übertragen, so dass manuelle Eingaben der Messwerte und Basisdaten der jeweiligen Messung nicht erforderlich sind.



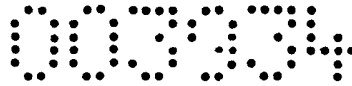
In der dargestellten Ausführungsform sitzt der Laserentfernungsmesser 7 konkret auf einem in den drei Raumrichtungen verfahrbaren Schlitten 9, der über Linearführungen 10 bewegbar ist. Es sind aber natürlich auch andere bekannte Konzepte (gesteuerter Roboterarm oder dergleichen) zur eigentlichen Vermessung anwendbar.

- 5 Nicht dargestellt sind hier zusätzliche Signaleingänge der Auswerteeinrichtung 8 für weitere physiologische Daten der zu vermessenden Person, wie zum Beispiel Blutdruck, Puls, Cardioscan, Spiroergometrie oder dergleichen. Auch können die zur Erstellung eines individuellen Trainingsplans für die zu vermessende Person führenden Auswertungen noch sinnvolle weitere charakteristische Größen, wie beispielsweise Fettanteil, Muskelmasse, Wassergehalt, Größe und Gewicht, Laktat usw. mit berücksichtigen, was vielfältigste Feinabstimmungen bzw. auch Kontrollen des Trainingsverlaufes ermöglicht.
- 10



Patentansprüche

1. Verfahren zur Vermessung der Körperhaltung, wobei an der zu vermessenden Person (1) in aufrecht stehender Haltung bestimmte Punkte (2) an der Körperoberfläche räumlich vermessen und zueinander in Beziehung gesetzt werden, dadurch gekennzeichnet, dass die zu vermessende Person (1) vor der Vermessung eine bestimmte Zeit ruhig stehen gelassen und erst nach dieser anfänglichen Ruhezeit die räumliche Lage der interessierenden Körperpunkte (2) in jeweils mehreren, zeitlich aufeinanderfolgenden Messungen bestimmt und daraus die tatsächliche Körperhaltung der zu vermessenden Person (1) unter Einbeziehung von deren unbewussten Ausgleichsbewegungen bestimmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zusätzlich der Bewegungsumfang in Teilbereichen des Körpers durch Vermessung zumindest einzelner der interessierenden Körperpunkte (2) in anderer Haltung und Auswertung der unterschiedlichen Positionen bestimmt wird.
3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass aus der tatsächlichen Körperhaltung, den unbewussten Ausgleichsbewegungen und dem Bewegungsumfang, vorzugsweise unter zusätzlicher Einbeziehung weiterer, separat ermittelter physiologischer Daten der vermessenen Person, wie z. B. Blutdruck, Puls, Cardioscan, Spiroergometrie oder dergleichen, ein individueller Trainingsplan erstellt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bestimmung der räumlichen Lage der interessierenden Körperpunkte berührungslos erfolgt, vorzugsweise mittels Laservermessung, vorzugsweise an vorab markierten Punkten (2) auf der Körperfläche.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bestimmung der räumlichen Lage der interessierenden Körperpunkte (2) von an zumindest drei Seiten der zu vermessenden Person (1) definierten, im wesentlichen senkrecht zum Boden ausgerichteten Geraden aus Entfernungsmessungen in definierten Höhen und in definierter seitlicher Anordnung und Ausrichtung durchgeführt werden.
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass auf einer Bodenplatte (4) mit Markierungen für die Fußpositionen der zu vermessenden Person (2) an zumindest drei äußeren Stellen im wesentlichen senkrechte Tragesäulen (6) angeordnet sind, an denen in der Höhe und seitlich verstellbar zumindest ein Laser-Entfernungsmesser (7) angebracht ist, dessen Posi-



tion, Ausrichtung und Entfernungsmesswert zu dem jeweils angepeilten interessierten Körperpunkt (2) in einer angeschlossenen Auswerteinrichtung (8) auswertbar ist.

- 5 7. Vorrichtung nach Anspruch 5 zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteinrichtung (8) zusätzliche Signaleingänge für physiologische Daten der zu vermessenden Person, wie z. B. Blutdruck, Puls, Cardioscan, Spiroergometrie oder dergleichen, aufweist.

