(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 507 941 B1 2011-06-15**

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 340/2009
(22) Anmeldetag: 02.03.2009
(45) Veröffentlicht am: 15.06.2011

(51) Int. Cl. : ***A61B 5/11*** (2006.01)
A61B 5/0205 (2006.01)
G08B 21/04 (2006.01)

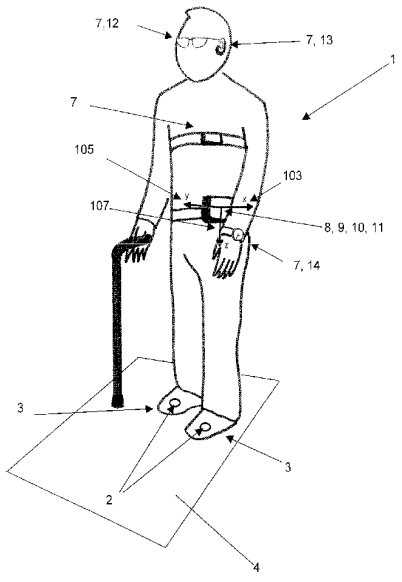
(56) Entgegenhaltungen:
EP 1278457B1
WO 2005/027071A1
WO 2005/027488A1
WO 1993/016636A1

(73) Patentinhaber:
SPANTEC GMBH
A-1060 WIEN (AT)

(72) Erfinder:
BLAHA ARMIN DIPL.ING. (FH)
WIEN (AT)
PREUSCHL EMANUEL DIPL.ING. (FH)
WIEN (AT)
KURSCHL WERNER DR.
LINZ (AT)
DAVID CHRISTOFER BSc
KLOSTERNEUBURG (AT)
AFFENZELLER MICHAEL DIPL.ING. DR. (FH)
LINZ (AT)

(54) **VERFAHREN ZUR DETEKTION EINER AUSSERGEWÖHNLICHEN SITUATION**

(57) Verfahren zur Detektion einer außergewöhnlichen Situation für eine Person 1, wobei durch eine Kontaktmessvorrichtung, welche die Person 1 direkt oder indirekt am Körper trägt, wie ein Kontakt- und/oder Druck- und/oder Photosensor und/oder Entfernungsmessvorrichtung 2 ein Kontaktstatus und/oder ein Druck eines Körperteils wie beispielsweise ein Fuß 3 einer Person 1 zu einer Bezugsfläche 4 wie beispielsweise ein Fußboden erfasst wird, sodass die außergewöhnliche Situation aus einer Vielzahl von Situationen detektierbar ist.



Figur 2

AT 507 941 B1 2011-06-15

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Detektion einer außergewöhnlichen Situation für eine Person.

[0002] Ein Verfahren zur Detektion einer außergewöhnlichen Situation einer Person, insbesondere eines Sturzes einer Person ist beispielsweise in dem Dokument EP1278457B1 beschrieben. Das in diesem Dokument offenbarte Verfahren basiert darauf, dass die außergewöhnliche Situation einer Person anhand von Messwerten für Körperfunktionen wie beispielsweise Puls, eine für den Blutdruck charakteristische Größe, dem Atemrhythmus und/oder dem Atmungsdurchsatz festgestellt wird. Ein ähnliches Verfahren ist auch in Kang et al., Monitoring of Activities of Daily Living in Home Environment, Proceedings of 1st Joint International Pre-Olympic Conference of Sport Science & Sport Engineering, Volume I: Computer Science in Sports, p 97-102 beschrieben.

[0003] Das Dokument EP 1974662 A1 offenbart ein Verfahren, nach welchem anhand der Veränderung der kinetischen Energie einer Person, welche durch die Beschleunigung der Person gemessen wird, über einen Zeitraum eine für die Person außerordentliche Situation erfasst wird.

[0004] In EP 0849715 A2 ist eine Methode erläutert, nach welcher der Sturz einer Person auf der Basis von Neigungs- und Lageänderungen der Person als auch durch Messwerte über die Geschwindigkeit und die Beschleunigungsabläufe der Person erfasst wird. In WO 2005027071 A1 beschreibt ein Verfahren zur Detektion einer für eine Person außergewöhnliche Situation, wobei die Erkennung der außergewöhnlichen Situation auf Basis von Messwerten betreffend die Stresssituation der Person ermittelt wird. Das in WO 2005027488 A1 beschriebene Verfahren basiert darauf, dass die Kontaktsituation der Person zu einem Gegenstand, an welchem der Kontaktsensor angebracht ist, ermittelt wird.

[0005] WO 1993016636 A1 offenbart eine Vorrichtung, mittels welcher eine außergewöhnliche Situation anhand von Körpermesswerten erkennbar ist.

[0006] In der Praxis kommt es zu Fehlinterpretationen, insbesondere zu Fehlalarmen aufgrund von vermeintlichen Stürzen einer Person, sodass der Einsatz der oben beschriebenen Methoden nicht zweckmäßig ist.

[0007] Die hier vorliegende Erfindung stellt sich die Aufgabe, eine für eine Person außergewöhnliche Situation anhand einer äußerst einfachen Messung zu erfassen, wobei die einfache Messung durch weitere, komplizierter aufgebaute Messungen kontrolliert wird. Dies wird erfindungsgemäß dadurch bewerkstelligt, dass mittels einer Kontaktmessvorrichtung wie ein Kontakt- und/oder Druck- und/oder Photosensor und/oder Entfernungsmessvorrichtung, welche die Person direkt oder indirekt am Körper trägt, ein Kontaktstatus und/oder ein Druck eines Körperteils wie beispielsweise ein Fuß einer Person zu einer Bezugsfläche wie beispielsweise ein Fußboden erfasst wird, sodass die außergewöhnliche Situation durch eine Veränderung des Kontaktstatus und/oder des Drucks eines Körperteils wie beispielsweise ein Fuß einer Person zu einer Bezugsfläche wie beispielsweise ein Fußboden aus einer Vielzahl von Situationen detektierbar ist.

[0008] Die Person trägt die Kontaktmessvorrichtung wie den Kontakt- oder Druck- und/oder Photosensor und/oder die Entfernungsmessvorrichtung direkt oder indirekt am Körper. Im Rahmen der Offenbarung dieser Erfindung kann das Tragen der Sensoren das Befestigen von Sensoren mittels Klebestreifen oder Pflaster ähnlichen Applikationen erfolgen. Ein indirektes Tragen der Sensoren am Körper ist auch dann gegeben, wenn ein solcher Sensor beispielsweise in einem Kleidungs- und/oder Accessoirestück, welches die Person am Körper trägt, wie in die Sohle eines Schuhes integriert ist.

[0009] Es sei im Rahmen dieser Erfindung keinesfalls ausgeschlossen, dass das hier diskutierte Verfahren zur Detektion einer für ein Tier wie beispielsweise ein Pferd außergewöhnlichen Situation gleichsam angewandt werden kann.

[0010] Unter dem Auftreten einer für eine Person außergewöhnlichen Situation ist im Rahmen dieser Erfindung beispielsweise ein Sturz einer älteren Person zu verstehen. In einer Normalsituation hat - unter der Annahme, dass eine ältere Person nicht läuft - eine ältere Person immer zumindest einen Fuß am Boden. Selbst wenn eine Person läuft, so überschreitet die Dauer, in der die laufende Person mit keinem der Füße direkt oder indirekt einen Kontakt zu Boden hat, keinesfalls 500 Millisekunden. Sollte nach dem Entlasten des Fußes der Person innerhalb von beispielsweise 1000 Millisekunden kein Kontakt- oder Druckstatus ermittelbar sein, so ist das erfasste Ereignis aufgrund dieser Messwerte als ein außerordentliches Ereignis wie beispielsweise ein Sturz zu werten.

[0011] Mittels der Kontaktmessvorrichtung wie Kontakt- oder Druck- und/oder Photosensors und/oder Entfernungsmessvorrichtung, welcher in einem Schuh integriert ist, ist dieser Zustand leicht und effektiv überprüfbar. Weiters ist die Normalsituation durch Messung von Größen wie die Schrittfolge etc. erfassbar.

[0012] Im Falle eines Sturzes verliert die ältere Person mit beiden Füßen den Kontakt zum Fußboden.

[0013] Gleichsam kann das hier beschriebene Verfahren zur Detektion von Bewegungen von Sportlern wie beispielsweise eines Läufers angewandt werden, um Bewegungsabläufe auf außergewöhnliche Situationen wie Verletzungen oder falsche Bewegungen zu untersuchen.

[0014] Gleiches gilt beispielsweise für die Analyse der Bewegung eines Dressurpferdes während eines Wettkampfes oder Trainings.

[0015] Der Vorteil der Messung eines Kontakt- oder Druckstatus als primäres Messsignal liegt sicherlich darin, dass ein einfaches, sehr effizient erfassbares Signal eine sehr gute Basis für weitere, nicht zwingend durchzuführende Differenzierungen, die auf Basis von weiteren Messungen erfolgen können, liefert.

[0016] Eine außergewöhnliche Situation, welche mittels der Kontaktmessvorrichtung detektiert wird, ist nicht immer ausschließlich auf der Basis des Kontakt- oder des Druckstatus eindeutig interpretierbar. Eine ältere Person, bei der kein Kontakt der Füße zum Fußboden gemessen wird, kann entweder gestürzt sein oder auf einem Sessel sitzen, wobei im letzteren Fall die Beine frei vom Boden gehalten werden. In Hinblick auf eine Detektion einer für die Person schädlichen Situation (Sturz) ist es sinnvoll hier weitere Algorithmen zur Differenzierung der Situationen anzuwenden.

[0017] Die Erfindung wird dadurch weitergebildet, dass ein physiologischer Index der Person ermittelt wird, welcher mit dem Kontaktstatus und/oder Druck in Bezug gesetzt wird.

[0018] Unter einem physiologischen Index ist die Mittelung zumindest eines Körper bezogenen Messwertes wie Puls, Herzfrequenz und Körperleitwert (Schweiß) über eine Zeitspanne zu verstehen. Die Länge der Zeitspanne ist hinsichtlich der erfassten Messwerte zu definieren.

[0019] Die Körper bezogenen Messwerte vor, während und nach eines für eine Person schädlichen Ereignisses unterscheiden sich von denjenigen Messwerten gewöhnlicher Ereignisse grundlegend.

[0020] Das Detektionsverfahren zur Detektion von nicht gewöhnlichen Ereignissen kann dadurch erweitert werden, dass ein Aktivitätsindex der Person ermittelt wird, welcher mit dem Kontaktstatus und/oder Druck und/oder dem physiologischem Index in Bezug gesetzt wird.

[0021] Unter einem Aktivitätsindex ist die Mittelung zumindest eines auf die kinetische Energie des Körpers bezogenen Messwertes über eine Zeitspanne zu verstehen. Die Länge der Zeitspanne ist wiederum hinsichtlich der erfassten Messwerte zu definieren.

[0022] Die auf die kinetische Energie eines Körper bezogenen Messwerte vor, während und nach einem für eine Person schädlichen Ereignisse unterscheiden sich von den Messwerten gewöhnlicher Ereignisse grundlegend.

[0023] Das erfindungsgemäße Verfahren kann beinhalten, dass ein Signal ausgegeben wird,

wenn die außergewöhnliche Situation detektiert wird und/oder eine außergewöhnliche Situation zu erwarten ist.

[0024] Ein solches Signal kann sowohl zur Information der Person, welche sich in der außergewöhnlichen Situation befindet, als auch in weiterer Folge oder gleichzeitig an Dritte ausgesandt werden. Es ist vorteilhaft, dass eine das Signal ausgebende Vorrichtung an der in der außergewöhnlichen Situation befindlichen Person sowie an weiteren Orten befindet.

[0025] Signale können in Form von Sirenen, Tönen, Reizen, Mitteilungen über Telefon oder sonstiger Medien und in allen weiteren dem Fachmann bekannten Formen ausgegeben werden.

[0026] Die zuvor beschriebenen Vorrichtungen zur Erfassung einer außergewöhnlichen Situation zeichnen sich dadurch aus, dass auf Basis der erfassten Messwerte eine außergewöhnliche Situation auch vor dem Eintreten dieser mit einer hohen Wahrscheinlichkeit vorhergesagt werden kann. Als Beispiel sind hierbei Schwindelgefühle (Körper bezogener Messwert) oder ein Taumeln einer Person (Schrittfolge erfasst durch die Ermittlung des Kontaktstatus) vor einem Sturz zu erwähnen. Es ist Teil des erfindungsgemäßen Verfahrens, dass ein Signal ausgegeben wird, bevor eine für die Person schädliche Situation eintritt.

[0027] Das erfindungsgemäße Verfahren kann dadurch weitergebildet sein, dass eine Ausgabe des Signals durch die Person oder eine weitere Person gesteuert wird.

[0028] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, dass die Ausgabe des Signals vor oder bei dem Auftreten von außergewöhnlichen Situationen durch die Person oder Dritte gesteuert wird, um so Fehlalarme zu vermeiden.

[0029] Eine Möglichkeit der erfindungsgemäßen Ermittlung des physiologischen Index besteht darin, dass der physiologische Index anhand von Körper-Messwerten wie Puls, Blutdruck, Hautleitwert (Schweiß), Körpertemperatur etc. ermittelt wird, welche vorzugsweise über ein Zeitintervall gemittelt und/oder mittels eines Analyseverfahrens ausgewertet werden.

[0030] Ebenso ist es im Rahmen dieser Erfindung nicht ausgeschlossen, dass der physiologische Index anhand von Körper-Messwerten wie Puls, Blutdruck, Körperleitwert (Schweiß), Körpertemperatur etc. eines ersten Körperteils relativ zu Messwerten wie Puls, Blutdruck, Körperleitwert (Schweiß), Körpertemperatur etc. eines zweiten Körperteils ermittelt wird, welche vorzugsweise über ein Zeitintervall gemittelt und/oder mittels eines Analyseverfahrens ausgewertet werden. Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch beinhalten, dass der Aktivitätsindex der Person anhand von Aktivitäts-Messwerten wie Beschleunigung, Bewegung, Position etc. des Körpers ermittelt wird, welche vorzugsweise über ein Zeitintervall gemittelt und/oder mittels eines Analyseverfahrens ausgewertet werden.

[0031] Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch dadurch ergänzt werden, dass der Aktivitätsindex der Person anhand von Aktivitäts-Messwerten wie Beschleunigung, Bewegung, Position etc. eines ersten Körperteils der Person relativ zu den Messwerten wie Beschleunigung, Bewegung, Position etc. eines zweiten Körperteils der Person ermittelt wird, welche vorzugsweise über ein Zeitintervall gemittelt und/oder mittels eines Analyseverfahrens ausgewertet werden.

[0032] Die Messung der Messwerte zur Ermittlung des physiologischen Index und/oder des Aktivitätsindex ist an den dafür geeigneten Stellen an der Person durchzuführen. So ist beispielsweise der Körperleitwert beziehungsweise Schweiß sehr leicht und effizient in einem Bereich hinter den Ohren der Person zu messen. Die Durchführungen von Messungen in diesem Bereich hat den Vorteil, dass die für die Messung notwendigen Vorrichtungen in einen Hörapparat integriert werden können. Gleiches gilt für die Durchführung von Messungen an anderen Stellen, an denen die Person unterstützende Apparate trägt, wie beispielsweise die Integration einer Pulsmessung in eine Uhr.

[0033] Die Analyse der Messwerte kann nach einem oder einer Kombination der folgenden Methoden oder dem Fachmann bekannten Methoden wie Schwellenwertanalyse, Fourier-

Analyse erfolgen.

[0034] Die Wahl des Zeitintervalls zwischen den einzelnen Messungen erfolgt vorzugsweise nach dem Gesichtspunkt der bestmöglichen Analyse der Messdaten und jenem der Effizienz in Hinblick auf die zu bearbeitende Datenmenge. Die oben genannten Analysemethoden werden vorzugsweise durch selbst lernende Algorithmen ergänzt.

[0035] Die Messung von Werten an beziehungsweise Bezug nehmend auf einen ersten und weitere Körperteile stellt eine weitere Möglichkeit einer Differenzierung von erfassten Situationen dar. Zur Interpretation von Messergebnissen kann es wichtig sein beispielsweise die Position, Lage eines Körperteils zu weiteren zu messen. Gleiches gilt für die Messung der Körperwerte.

[0036] Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens umfasst eine Kontaktmessvorrichtung wie einen Kontakt- und/oder Druck- und/oder Photosensor und/oder eine Entfernungsmessvorrichtung zur Ermittlung eines Kontaktstatus oder Drucks eines Körperteils zu einer Bezugsfläche, wobei die Vorrichtung weiters zumindest eines der folgenden weiteren Vorrichtungselemente umfassen kann:

[0037] - Messvorrichtung für physiologischen Index,

[0038] - Aktivitätsindex-Messvorrichtung,

[0039] - Alarmvorrichtung,

[0040] - Vorrichtung zur Auswertung von Daten,

[0041] - Positionsmessvorrichtung.

[0042] Vorzugsweise kann eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zusätzlich zu den oben angeführten Messvorrichtungen Vorrichtungselemente zur Auswertung von Daten umfassen, auf Basis welcher zusätzlich zur Detektion von für die Person außergewöhnlichen Situationen etwa der Gesundheitszustand der Person, das Verhalten der Person in Situationen des täglichen Lebens bewertet werden kann. Die Auswertung der Daten betrifft sowohl kurze Zeiträume wie Tagesabläufe als längere Zeitspannen wie der Genesungsfortschritt nach einer Verletzung oder Operation.

[0043] Weiters kann die Vorrichtung auch Vorrichtungselemente der Positionsbestimmung der Person umfassen. Die Ortung der Position oder die Übermittlung der Position der Person an weitere Personen oder weitere Vorrichtungen kann auf den Fall des Eintretens einer für die Person außergewöhnlichen Situation beschränkt sein.

[0044] Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann derart aufgebaut sein, dass die Vorrichtung aus einer ersten Einheit und gegebenenfalls einer zweiten Einheit besteht, wobei die erste Einheit zumindest ein Vorrichtungselement und gegebenenfalls die zweite Einheit dasselbe oder zumindest ein weiteres Vorrichtungselement enthält, wobei die erste Einheit und die zweite Einheit in Kommunikation zueinander stehen.

[0045] Eine Vorrichtung zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Detektierens einer für eine Person außergewöhnlichen Situation kann auch eine Vorrichtungspostionskontrolle umfassen, sodass ein Signal ausgegeben wird, wenn die Vorrichtung oder eine Einheit der Vorrichtung von der Person entfernt wird und/oder die Kommunikation zwischen der ersten Einheit und der zweiten Einheit unterbrochen ist.

[0046] Gerade ältere Personen vergessen öfters, die Vorrichtung mit sich zu nehmen, die Vorrichtung an sich zu befestigen oder entfernen diese ungewollt, weil die Vorrichtung kurzzeitig für Sie unangenehm ist. Sportler können das Gerät leicht während der Ausübung ihres Sportes verlieren. Die oben beschriebene Ausgabe eines Signals beinhaltet alle diese und dazu ähnliche Fälle.

[0047] Eine Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann derart gestaltet sein, dass die Vorrichtung oder zumindest eine Einheit in einem weiteren Vorrich-

tungselement, welche an der Person befestigt ist, integriert ist.

[0048] Im Rahmen dieser Erfindung ist es möglich - wie oben erwähnt - die Vorrichtung oder zumindest einzelne Einheiten zur Durchführung der Detektion in medizinische Hilfsvorrichtungen wie Hörapparate, Brillen, Pulsmessgeräte zu integrieren. Dadurch wird der Komfort für den Träger in einem hohen Maße erhöht, zumal die Person an das Tragen dieser medizinischen Hilfsvorrichtung gewohnt ist.

[0049] Ebenso ist es im Rahmen dieser Erfindung möglich, die Vorrichtung oder einzelne Einheiten in Kleidungsstücke oder Accessoires wie Uhren, Schmuckstück etc. zu integrieren.

[0050] Die Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens kann so konfiguriert sein, dass zweite und/oder weitere Messwerte nur dann erfasst und/oder Werte von der ersten Einheit zu der zweiten Einheit transferiert werden, wenn auf Basis zumindest eines Messwertes ein Auftreten eines außergewöhnlichen Ereignisses als möglich bewertet und/oder festgestellt wird.

[0051] Das Aufbauen einer Kommunikationsverbindung zwischen der ersten und den weiteren Einheiten hat vor allem einen energiesparenden Effekt, um die Stromversorgung der mobilen, der von der Person getragenen Einheiten so lange wie möglich zu gestalten.

[0052] Der oben beschriebene Aufbau des Verfahrens, der Verwendung einer einfach zu messenden Größe als erstes Indiz für eine Detektion einer außergewöhnlichen Situation, die weitere Interpretation des ersten Messwertes in Abhängigkeit von Messwerten über physiologischer Index und Aktivitätsindex ermöglicht eine derartige Gestaltung der Kommunikation zwischen den Einheiten.

[0053] Figur 1 zeigt ein Ablaufdiagramm zur Detektion einer für eine Person außergewöhnlichen Situation.

[0054] Figur 2 zeigt eine beispielhafte Anordnung der für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens notwendigen Messvorrichtung.

[0055] Figur 3, 4 zeigt ein Diagramm über den zeitlichen Verlauf der Beschleunigung während eines Sturzes einer Person nach hinten.

[0056] Figur 5 zeigt ein Diagramm über den zeitlichen Verlauf der Pulsfrequenz einer Person über eine Zeitspanne, in der die Person stürzt.

[0057] Figur 1 zeigt ein Ablaufdiagramm zur Detektion einer für eine Person 1 außergewöhnliche Situation 5, wobei durch eine Kontaktmessvorrichtung wie ein Kontakt- und/oder Druck- und/oder Photosensor und/oder Entfernungsmessvorrichtung KS 2 ein Kontaktstatus und/oder ein Druck eines Körperteils wie beispielsweise ein Fuß 3 einer Person 1 zu einer Bezugsfläche 4 wie beispielsweise ein Fußboden erfasst wird, sodass die außergewöhnliche Situation 5 aus einer Vielzahl von Situationen 6 detektierbar ist. Die Daten über den Kontaktstatus und/oder Druck werden an ein Datenerfassungssystem DES 201 weitergeleitet.

[0058] Weiters werden mit einer Messvorrichtung für physiologischen Index PI 7 wie ein Pulsmessgerät, Körperleitwertmessgerät etc. die relevanten Körperdaten, mit einem Aktivitäts-Messvorrichtung AI 8 wie Beschleunigungs-, Geschwindigkeitsmessgerät die relevanten Bewegungsdaten der Person 1 ermittelt. Diese Daten werden an ein Datenerfassungssystem DES 201 weitergleitet.

[0059] Die Messwerte, welche durch eine Kontaktmessvorrichtung 2, Aktivitätsindex-Messvorrichtung 8 und Messvorrichtung für physiologischen Index 7 ermittelt werden, werden bei Bedarf an ein Zentrales Rechen- und Meldemodul ZRM 202 vorzugsweise über Funk weitergeleitet. Das Zentrale Rechen- und Meldemodul 202 ist so konfiguriert, dass von dem Datenerfassungssystem DES 201 die Daten betreffend dem Kontaktstaus oder Druck, physiologischen Index und/oder Aktivitätsindex bei Bedarf angefordert werden. Die Daten werden mittels dem Fachmann bekannter Methoden über ein Zeitintervall analysiert sowie in Bezug zueinander gestellt. Die Analyse der Daten erfolgt auf Basis einzelner oder durch eine Kombination der

Daten.

[0060] Gesetzt den Fall, dass anhand einzelner oder durch Kombination der erfassten Daten eine Detektion einer außergewöhnlichen Situation (Fall 1 202) erfolgt, wird ein Kontrollanruf durch die Rettungskräfte bei der gestürzten Person 205 initiiert. Erhalten die Rettungskräfte keine Antwort, so erfolgt ein Notruf bei Einsatzkräften 297. Im Fall einer Antwort der Person 1 erfolgt eine Intervention der Rettungskräfte nach Absprache 208.

[0061] Erfolgt keine Detektion einer außergewöhnliche Situation 204, werden keine Aktionen 209 veranlasst.

[0062] Figur 2 zeigt eine beispielhafte Anordnung der Vorrichtung für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens notwendigen Vorrichtungen an einer Person 1. Ein Kontakt- und/oder Drucksensor ist zur Ermittlung ein Kontaktstatus eines Fußes 3 einer Person 1 zu einer Bezugsfläche 4 wie beispielsweise ein Fußboden am Fuß 3 oder an einem Schuh befestigt. Eine Messvorrichtung für den physiologischen Index 7 wie ein Pulsmessgerät, Thermometer ist an einer Stelle eines Körperteils angeordnet, an welcher die betreffenden Körperdaten messbar sind. Weiters umfasst die Vorrichtung zumindest eine Aktivitätsindex-Messvorrichtung 8 wie beispielsweise einen Beschleunigungs-, Neigungssensor oder ein Geschwindigkeitsmessgerät.

[0063] Die Vorrichtung umfasst vorzugsweise weiters eine Alarmvorrichtung 9, die ein Signal ausgibt, wenn die außergewöhnliche Situation detektiert wird und/oder eine außergewöhnliche Situation zu erwarten ist, wobei die Ausgabe des Signals durch die Person 1 oder eine weitere Person steuerbar ist, um Fehlalarme zu vermeiden. Neben dem Kontaktsensor, dem Messvorrichtung für physiologischen Index 7, dem Aktivitätsindex-Messvorrichtung 8 sowie der Alarmvorrichtung 9 umfasst die Vorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens Vorrichtungselemente wie eine Vorrichtung zur Erfassung und Auswertung von Daten 10 und eine Positionsmessvorrichtung 11. Die Anordnung der erwähnten Vorrichtung erfolgt zweckmäßig in Einheiten, wobei eine erste Einheit zumindest eines der Vorrichtungselemente enthält, eine zweite Einheit dasselbe oder zumindest ein weiteres Vorrichtungselement enthält.

[0064] Vorzugsweise ist die Vorrichtung oder zumindest eine Einheit in einer Brille 12, in einem Hörapparat 13 oder in einer Uhr 14, welche die Person 1 trägt, integriert. In dem Hörapparat 13 oder in dem Bügel der Brille 12 sind vorzugsweise Vorrichtungen zur Bestimmung des Körperleitwertes (Schweiß) integriert, während die Vorrichtung zur Pulsmessung in der am Handgelenk getragenen Uhr 14 eingebaut ist. Sämtliche Einheiten der Vorrichtung sind so konfiguriert, dass Messwerte nur dann erfasst und/oder Werte von der ersten Einheit zu der zweiten Einheit transferiert werden, wenn auf Basis zumindest eines Messwertes ein Auftreten eines außergewöhnlichen Ereignisses als möglich bewertet und/oder festgestellt wird. Weiters umfasst die Vorrichtung eine Vorrichtungspositionskontrolle, sodass die Alarmvorrichtung 9 ein Signal ausgibt, wenn die Vorrichtung oder eine Einheit der Vorrichtung von der Person entfernt wird und/oder die Kommunikation zwischen der ersten Einheit und der zweiten Einheit unterbrochen ist.

[0065] Figur 3 und Figur 4 zeigen den zeitlichen Verlauf von Beschleunigungen während eines Sturzes 108' und 108". Die Graphen 101' und 101" zeigen den Verlauf der jeweils resultierenden Beschleunigung während zweier Stürze. Die Beschleunigungswerte sind an der Ordinate, die Zeit auf der Abszisse des Diagramms aufgetragen. Die Graphen 102' und 102" zeigen die Beschleunigung in x-Richtung 103, die Graph 104' und 104" die Beschleunigungen in y-Richtung 105, die Graphen 106' und 106" zeigen die Beschleunigungen in z-Richtung 107. Die Stürze treten in etwa zu den Zeitpunkten 108' und 108" auf. Das Auftreten der Stürze gleichsam der Beginn der zu detektierenden außergewöhnlichen Ereignisse, welche sich über die Zeiträume 5', 5" erstrecken, sind durch eine anfängliche Abnahme der Beschleunigung gekennzeichnet. Während der Zeitspannen 109' und 109" fällt die Person. Der Sturz beziehungsweise das Fallen der Person beginnt zu dem Zeitpunkt, zu welchem die Beschleunigung in z-Richtung kleiner als 1,0g beträgt. Die Zeitspanne des Auftreffens 110', 110" der fallenden Person 1 auf einer Bezugsfläche 4 wie beispielsweise einem Fußboden ist in Figur 2 anhand der hohen

Beschleunigungswerte während dieser Zeitspanne erkennbar.

[0066] Eine Auswertung der Graphen 101' und 101" ist in Bezugnahme auf den durch den Kontaktsensor Kontaktstatus möglich. Ein Vergleich der Graphen 101' und 101" zeigt, dass das Auftreten eines Charakteristikums des Graphen wie erhöhte Beschleunigungswerte während der Zeitspanne des Auftreffens 110' nicht zwingend ist. Aus diesem Grund ist eine Detektion eines außergewöhnlichen Ereignisses auf Basis mehrerer Daten beziehungsweise Messwerte sinnvoll, um eine Fehlinterpretation zu vermeiden.

[0067] Ebenso ist eine Auswertung der Aktivitäts-Messwerte wie Beschleunigung, Bewegung, Position etc. eines ersten Körperteils der Person relativ zu den Messwerten wie Beschleunigung, Bewegung, Position etc. eines zweiten Körperteils der Person möglich.

[0068] Figur 4 zeigt den zeitlichen Verlauf einer vor und nach dem Zeitpunkte eines Sturzes einer Person typischen Verlauf einer Pulskurve, wobei die Pulsfrequenz auf der Ordinate, die Zeit auf der Abszisse aufgetragen ist. Das außergewöhnliche Ereignis 5 beginnt mit dem Sturz 108, welcher ein abruptes Ansteigen der Pulsfrequenz hervorruft. Die erhöhte Pulsfrequenz dauert während des Fallens und während des Auftreffens der Person an, erreicht erst wieder einen Normalwert, nachdem das außergewöhnliche Ereignis abgelaufen ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Detektion einer außergewöhnlichen Situation (5) für eine Person (1), **dadurch gekennzeichnet,** dass durch eine Kontaktmessvorrichtung, welche die Person (1) direkt oder indirekt am Körper trägt, wie ein Kontakt- und/oder Druck-und/oder Photosensor und/oder eine Entfernungsmessvorrichtung (2) ein Kontaktstatus und/oder ein Druck eines Körperteils einer Person (1) zu einer Bezugsfläche (4) erfasst wird, sodass die außergewöhnliche Situation (5) aus einer Vielzahl von Situationen (6) aufgrund einer Veränderung des Kontaktstatus und/oder des Druckes eines Körperteils einer Person (1) zu einer Bezugsfläche (4) detektierbar ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass ein physiologischer Index der Person (1) ermittelt wird, welcher mit dem Kontaktstatus und/oder Druck in Bezug gesetzt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass ein Aktivitätsindex der Person (1) ermittelt wird, welcher mit dem Kontaktstatus und/oder Druck und/oder dem physiologischen Index in Bezug gesetzt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** dass ein Signal ausgegeben wird, wenn die außergewöhnliche Situation (5) detektiert wird oder eine außergewöhnliche Situation (5) zu erwarten ist.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass eine Ausgabe des Signals durch die Person (1) oder eine weitere Person gesteuert wird.
6. Verfahren nach Anspruch 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** dass der physiologische Index anhand von Körper-Messwerten ermittelt wird, welche vorzugsweise über ein Zeitintervall gemittelt und/oder mittels eines Analyseverfahrens ausgewertet werden.
7. Verfahren nach Anspruch 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** dass der physiologische Index anhand von Körper-Messwerten eines ersten Körperteils relativ zu Messwerten eines zweiten Körperteils ermittelt wird, welche vorzugsweise über ein Zeitintervall gemittelt und/oder mittels eines Analyseverfahrens ausgewertet werden.
8. Verfahren nach Anspruch 3 und 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Aktivitätsindex der Person anhand von Aktivitäts-Messwerten wie Beschleunigung, Bewegung, Position etc. des Körpers ermittelt wird, welche vorzugsweise über ein Zeitintervall gemittelt und/oder mittels eines Analyseverfahrens ausgewertet werden.

9. Verfahren nach Anspruch 3, 4 und 8, **dadurch gekennzeichnet,** dass der Aktivitätsindex der Person anhand von Aktivitäts-Messwerten eines ersten Körperteils relativ zu den Messwerten eines zweiten Körperteils ermittelt wird, welche vorzugsweise über ein Zeitintervall gemittelt oder mittels eines Analyseverfahrens ausgewertet werden.

10. Vorrichtung zur Durchführung eines Verfahrens nach Anspruch 1 bis 9, welche eine Kontaktmessvorrichtung wie einen Kontakt- und/oder Druck- und/oder Photosensor und/oder eine Entfernungsmessvorrichtung (2) zur Ermittlung eines Kontaktstatus oder Drucks eines Körperteils zu einer Bezugsfläche umfasst, wobei die Vorrichtung weiters zumindest eines der folgenden weiteren Vorrichtungselemente umfassen kann:
    - Messvorrichtung für physiologischen Index (7),
    - Aktivitätsindex-Messvorrichtung (8),
    - Alarmvorrichtung (9),
    - Vorrichtung zur Auswertung von Daten (10),
    - Positionsmessvorrichtung (11).

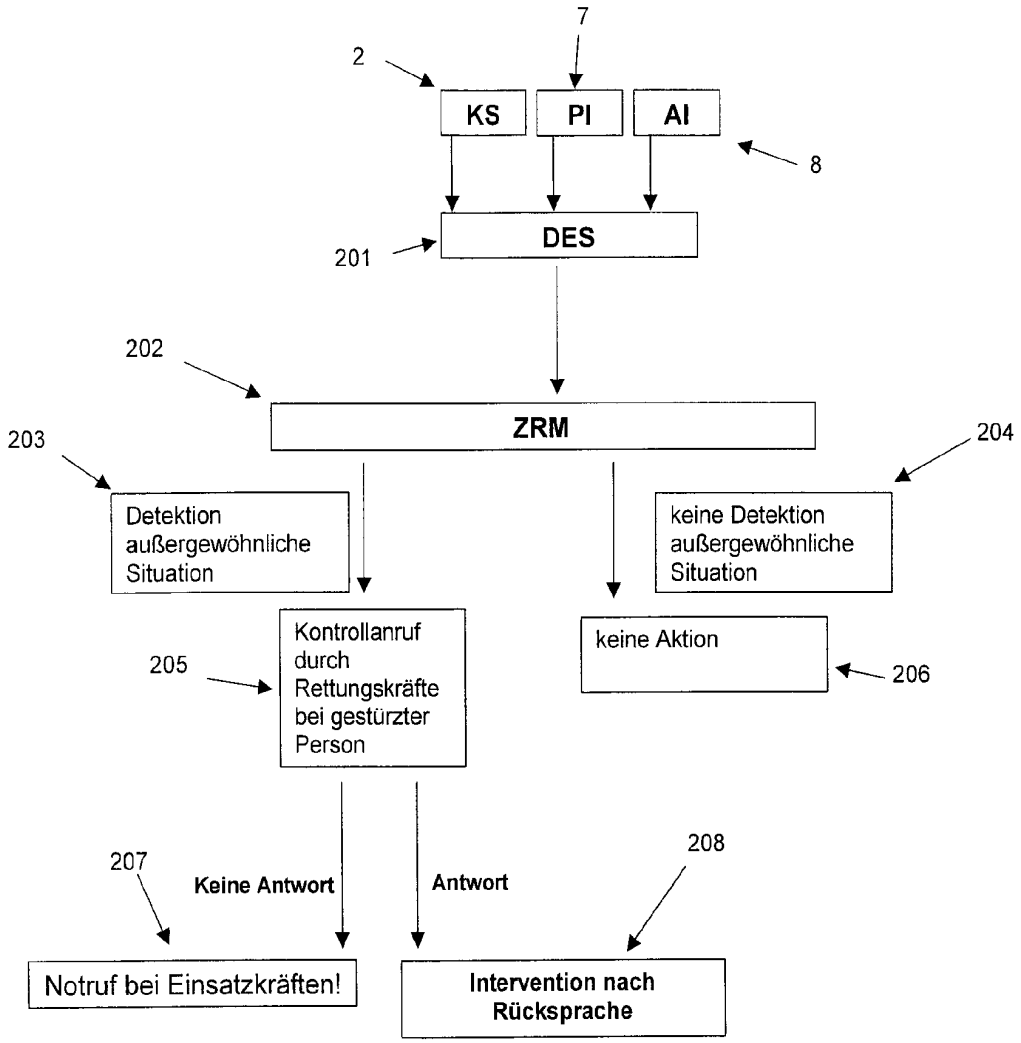
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Vorrichtung aus einer ersten Einheit und gegebenenfalls einer zweiten Einheit besteht, wobei die erste Einheit zumindest ein Vorrichtungselement und gegebenenfalls die zweite Einheit dasselbe oder zumindest ein weiteres Vorrichtungselement enthält, wobei die erste Einheit und die zweite Einheit in Kommunikation zueinander stehen.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10 und 11, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Vorrichtung eine Vorrichtungspositionskontrolle umfasst, sodass ein Signal durch die Alarmvorrichtung (9) ausgegeben wird, wenn die Vorrichtung oder eine Einheit der Vorrichtung von der Person (1) entfernt wird und/oder die Kommunikation zwischen der ersten Einheit und der zweiten Einheit unterbrochen ist.

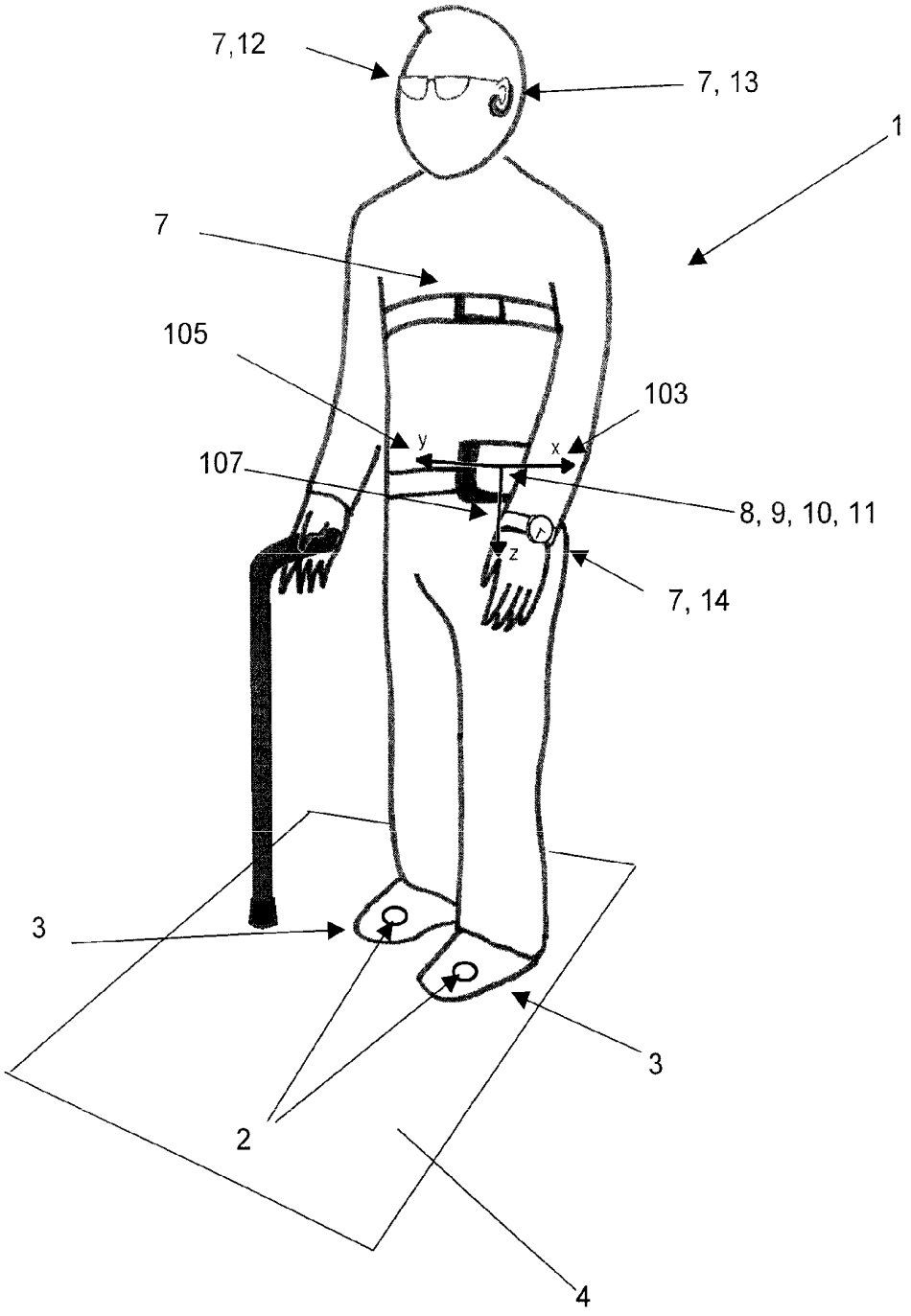
13. Vorrichtung nach Anspruch 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Vorrichtung oder zumindest eine Einheit in einem weiteren Vorrichtungselement, welches an der Person (1) befestigt ist, integriert ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Vorrichtung so konfiguriert ist, dass zweite und gegebenenfalls weitere Messwerte nur dann erfasst und/oder Werte von der ersten Einheit zu der zweiten Einheit transferiert werden, wenn auf Basis zumindest eines Messwertes ein Auftreten eines außergewöhnlichen Ereignisses (5) als möglich bewertet oder festgestellt wird.

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

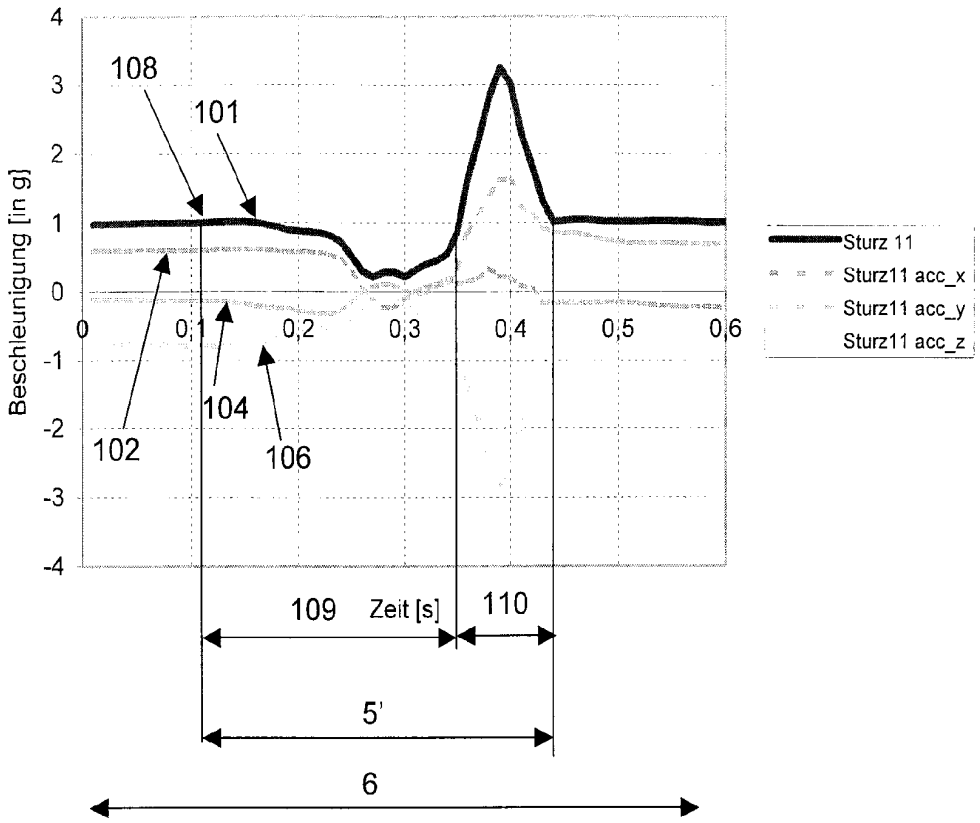

7
2
KS
PI
AI
8
DES
201
202
ZRM
203
204
Detektion außergewöhnliche Situation
keine Detektion außergewöhnliche Situation
Kontrollanruf durch Rettungskräfte bei gestürzter Person
205
keine Aktion
206
207
Keine Antwort
Antwort
208
Notruf bei Einsatzkräften!
Intervention nach Rücksprache

Figur 1

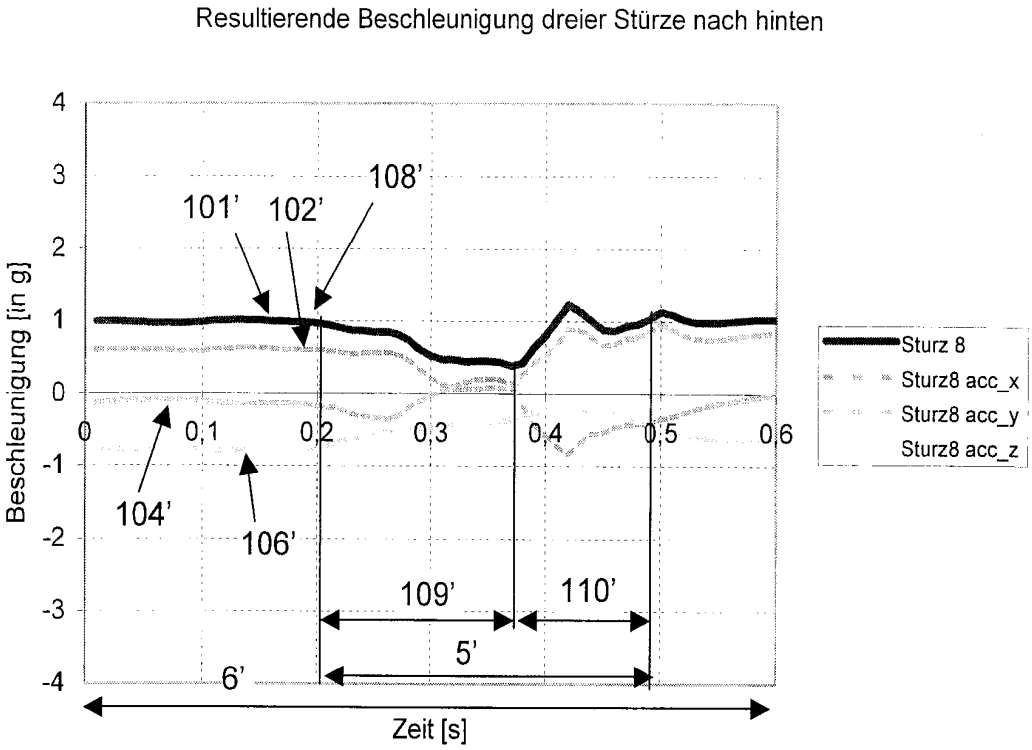


Figur 2

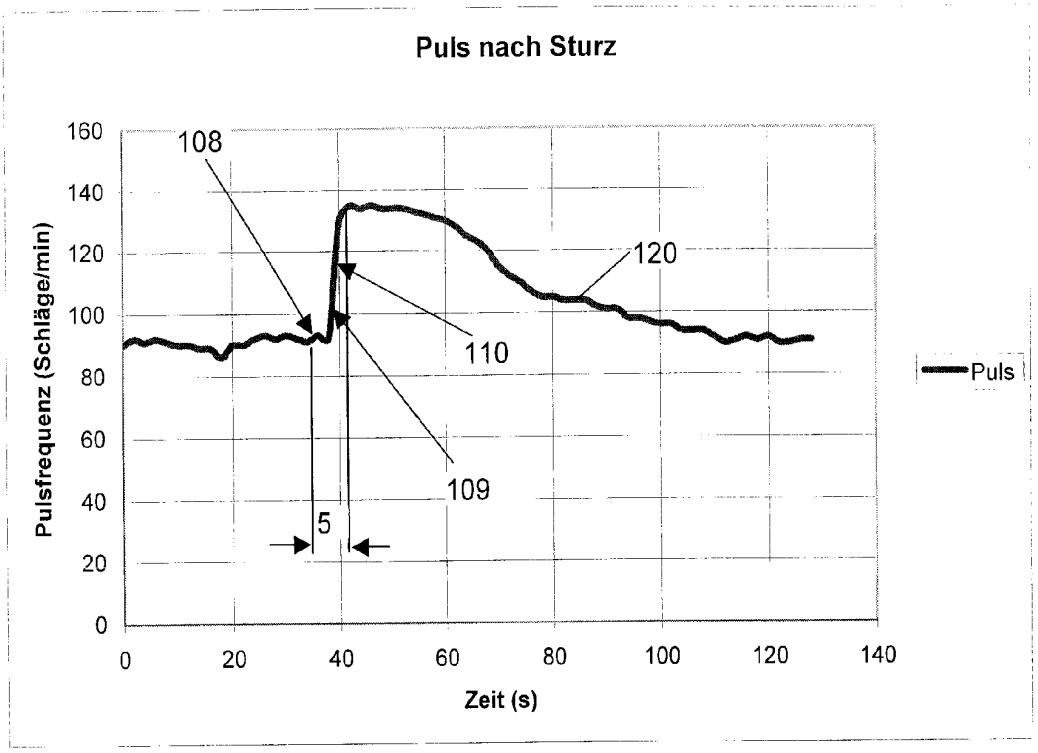
Beschleunigungswerte eines Sturzes nach hinten



Figur 3


Resultierende Beschleunigung dreier Stürze nach hinten
Beschleunigung [in g]
4
3
2
1
0
-1
-2
-3
-4
0
0,1
0,2
0,3
0,4
0,5
0,6
Zeit [s]
101'
102'
108'
104'
106'
109'
110'
5'
6'
Sturz 8
Sturz8 acc_x
Sturz8 acc_y
Sturz8 acc_z

Figur 4


Puls nach Sturz
Pulsfrequenz (Schläge/min)
160
140
120
100
80
60
40
20
0
0
20
40
60
80
100
120
140
Zeit (s)
108
120
110
109
5
Puls

Figur 5