

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
3. Oktober 2013 (03.10.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/144366 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61G 10/02 (2006.01) A63B 24/00 (2006.01)
B01D 53/30 (2006.01) A61B 5/08 (2006.01)

(74) Anwalt: SOKOLOWSKI, Fabian; Patentanwälte,
Maikowski & Ninnemann, Postfach 15 09 20, 10671
Berlin (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/056900

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. April 2013 (02.04.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
12162522.2 30. März 2012 (30.03.2012) EP
12178249.4 27. Juli 2012 (27.07.2012) EP

(71) Anmelder: NL NANOMED LIMITED [CY/CY]; Griva
Digeni 115, Trident Centre, Limassol, 3101 (CY).

(72) Erfinder: BENDZKO, Peter; Ifflandstraße 32, 12623
Berlin (DE). SCHULZ, Jörg; Strasse 42, Nr. 19, 13127
Berlin (DE). ALBAKOV, Adam; Novospassky pereulok
3, bld. 2, flat 21, Moskau, 115172 (RU).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN,
KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ,
TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA,
ZM, ZW.

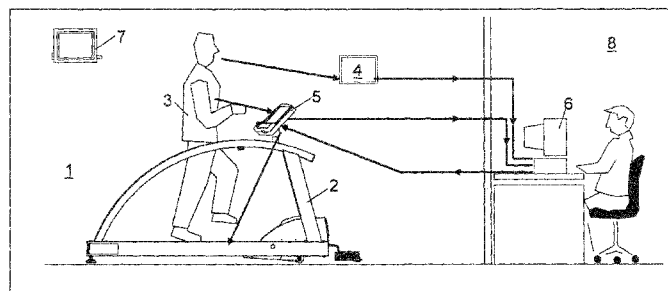
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,
CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING A TRAINING DEVICE AND DEVICE FOR PROVIDING A DEFINED ROOM
ATMOSPHERE

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR STEUERUNG EINES TRAININGSGERÄTS UND VORRICHTUNG ZUR
BEREITSTELLUNG EINER DEFINIERTEN RAUMATMOSPHERE

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to a method for controlling a training device, comprising the following steps: providing a defined room atmosphere in a training room (28), in which a training device (2) is located; determining a respiratory quotient of a test subject (3) using the training device (2) in the training room (28); and using the respiratory quotient of the test subject (3) as an input variable for controlling the training device (2). The method is characterized in that the room atmosphere in the training room (28) has a constant oxygen content, which is in the range of 22 to 32 volume percent, and that a specifiable power equivalent of the training device (2) in a range of 50 to 80 watts is varied according to the respiratory quotient of the test subject (3) in such a way that the respiratory quotient of the test subject (3) assumes a value in a range of 0.77 to 0.85. The invention further relates to a device for providing a defined room atmosphere having an oxygen content of 22 to 32 volume percent in a training room (28).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2013/144366 A1



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). **Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines Trainingsgeräts, umfassend die folgenden Schritte: Bereitstellung einer definierten Raumatmosphäre in einem Trainingsraum (28), in welchem sich ein Trainingsgerät (2) befindet; Bestimmung eines respiratorischen Quotienten eines das Trainingsgerät (2) in dem Trainingsraum (28) benutzenden Probanden (3); und Verwendung des respiratorischen Quotienten des Probanden (3) als Eingangsgröße zur Steuerung des Trainingsgeräts (2). Das Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass die Raumatmosphäre in dem Trainingsraum (28) einen konstanten Sauerstoffanteil aufweist, der im Bereich von 22 bis 32 Volumenprozent liegt, und dass ein vorgebbares Leistungsäquivalent des Trainingsgeräts (2) in einem Bereich von 50 bis 85 Watt in Abhängigkeit des respiratorischen Quotienten des Probanden (3) derart variiert wird, dass sich der respiratorische Quotient des Probanden (3) auf einen Wert in einem Bereich von 0,77 bis 0,85 einstellt. Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Bereitstellung einer definierten Raumatmosphäre mit einem Sauerstoffanteil von 22 bis 32 Volumenprozent in einem Trainingsraum (2).

Verfahren zur Steuerung eines Trainingsgeräts und Vorrichtung zur Bereitstellung einer definierten Raumatmosphäre

5

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung eines Trainingsgerätes gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, ein Computerprogrammprodukt zur Durchführung einzelner Schritte dieses Verfahrens gemäß dem Oberbegriffs des Anspruchs 9 und eine Vorrichtung zur Bereitstellung einer definierten Raumatmosphäre in einem Trainingsraum gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 10.

Aus der DE 10 2004 034640 A1 ist ein Verfahren zur systemischen Biokorrektur eines Organismus bekannt. Dabei wird auch beschrieben, ein Laufband oder ein Ergometer durch den jeweiligen respiratorischen Quotienten eines Benutzers zu steuern. Ziel dieser Steuerung ist die Einstellung eines respiratorischen Quotienten von 0,70 bis 0,76 bei Pulsfrequenzen zwischen 120 und 150 Schlägen pro Minute. Derart hohe Pulsfrequenzen werden nur dann erreicht, wenn ein Leistungsäquivalent des eingesetzten Laufbands oder Fahrrads oberhalb von 90 Watt liegt. Der Begriff „Leistungsäquivalent“ bezeichnet dabei die Leistung, die ein Benutzer auf einem Laufband bzw. einem Ergometer erbringen muss, um eine bestimmte Geschwindigkeit zu erreichen.

Physiologische Grundlagen der individuellen systemischen Biokorrektur

Schon um die Jahrhundertwende konnte gezeigt werden, dass die Wärme, die ein ruhender Organismus an die Umgebung abgibt, auf die Oxidation derselben Menge organischer Substanz (Fett, Kohlenhydrate) beruht, die bei direkter Verbrennung in einem sogenannten Bombenkalorimeter die gleiche Anzahl von Kalorien liefern würden. Es kann zudem festgestellt werden, dass der fastende Organismus zur Energiegewinnung Fett und Kohlenhydrate heranzieht. Zu dieser Verbrennung ist Sauerstoff nötig. Die Menge des mit der Atmung aufgenommenen Sauerstoffs wird ermittelt (indirekte Kalorimetrie). Bei der Verbrennung von Kohlenhydraten beträgt dieses kalorische Sauerstoffäquivalent 5,0 kcal, von Fett 4,7 kcal und von Eiweiß 4,5 kcal. Es ist leicht einzusehen, dass man mit Hilfe des kalorischen Sauerstoffäquivalents aus der Messung des Sauerstoffverbrauches beim ruhenden Menschen einen Schluss auf die Wärmeabgabe in derselben Zeit ziehen kann.

Umgekehrt verbrennt man die nach dem Sauerstoffäquivalent bestimmte Menge eines Fett-Kohlenhydrat-Gemisches, so muss dieselbe Wärmemenge erwartet werden, die auch der Organismus abgegeben hat. Für jeden chemisch reinen Nahrungsstoff, aber auch für ein beliebiges Gemisch organischer und anorganischer Substanz, kann man experimentell ermitteln, wie viel Sauerstoff zur Oxidation der C- und H-Atome der Substanz verbraucht wird. Aus dem Verhältnis von verbrauchtem Sauerstoff und abgegebenem Kohlendioxid kann der respiratorische Quotient (RQ) gebildet werden. Der RQ muss immer dann von 1,0 abweichen, wenn Substanzen verbrannt werden, in deren Molekül ungleich viele Kohlenstoff- und Sauerstoffatome vorhanden sind. So bestehen z. B. im Fett weit mehr Kohlenstoff- und Wasserstoffatome als Sauerstoffatome. Wenn Kohlenhydrate in Fette umgewandelt werden, bleibt Sauerstoff übrig, der für die Oxidation zur Verfügung steht und somit nicht über die Lunge aufgenommen zu werden braucht. Dies kann sich auch auf den RQ eines ganzen Systems von Redoxvorgängen auswirken. Es ist also keineswegs möglich, z. B. bei einer Grundumsatzbestimmung am Menschen während einer Messzeit von 10 Minuten aus der Menge des aufgenommenen Sauerstoffes und der Menge des abgegebenen Kohlendioxides auf die ausschließliche Verbrennung einer organischen Substanz in dieser Zeit zu folgern. Aus einem RQ von 1,0 kann demnach nicht auf die alleinige Oxidation von Kohlenhydraten geschlossen werden. Ebenso nicht aus einem RQ von 0,7 auf die alleinige Oxidation von Fetten.

Für den Ablauf von energetischen Prozessen in einem lebenden Biosystem ist das Verhältnis von Sauerstoffaufnahme und Kohlendioxidabgabe von entscheidender Bedeutung. Der respiratorische Quotient ist insbesondere das Verhältnis der in einer bestimmten Zeitspanne abgegebenen Kohlendioxidmenge zu der in der gleichen Zeiteinheit aufgenommenen Sauerstoffmenge. Er dient der Berechnung des Energieverbrauches des Organismus. So ist beispielsweise bei einer vollständigen Oxidation von Kohlenhydraten der respiratorische Quotient gleich 1. Bei der Fettverbrennung ist relativ mehr Sauerstoff nötig, so dass der respiratorische Quotient bei 0,7 liegt. Erfolgt gleichzeitig eine Oxidation von Kohlenhydraten und Fetten, ist der respiratorische Quotient im Bereich von 1,0-0,7 anzuordnen. Weil bei der Oxidation von Kohlenhydraten und Fetten unterschiedliche Energiemengen freigesetzt werden, nimmt das kalorische Äquivalent pro Liter Sauerstoff je nach Kohlenstoffzunahme in der Nahrung zu. Unter Heranziehung der RQ-Werte und dem entsprechenden kalorischen Äquivalent pro Liter Sauerstoff kann der gesamte Energieverbrauch des Organismus aus dem Sauerstoffverbrauch berechnet werden (indirekte Kalorimetrie).

Durch die RQ-gesteuerte individuelle Trainingsbelastung wird erreicht, dass die Energiegewinnung der Zelle vorrangig durch den Fettabbau erfolgt. Das wiederum bedeutet, dass das notwendige Insulin für die Energiegewinnung durch Zuckerabbau weniger notwendig wird und eine Biokorrektur erfolgt. Durch einen definierten mehrwöchigen Trainingszyklus soll erreicht werden, dass der Körper für seine Energiegewinnung primär Fett abbaut. Im Ergebnis normalisiert sich der Fettstoffwechsel, verbessert sich die diabetische Stoffwechsellage, normalisiert sich der Blutzucker, reduzieren sich blutzuckersenkende Medikamente und erfolgt eine Gewichtsabnahme.

Die klinische Relevanz der energetischen Vorgänge manifestiert sich im metabolischen Syndrom. Das metabolische Syndrom, auch als Syndrom X bekannt, stellt eine Störung der Verstoffwechselung von Kohlenhydraten, Lipiden, Proteinen, Mineralstoffen usw. im Organismus dar, die durch Erbfaktoren und/oder Lebensbedingungen hervorgerufen werden. Zum metabolischen Syndrom gehören insbesondere Insulinresistenz, Hyperinsulinämie, Störung der Glukosetoleranz, Dyslipidämie, arterielle Hypertonie, koronare Herzkrankheit und andere Herz- Kreislauf-Erkrankungen, Adipositas, Gicht und Mikroalbuminurie. Hierbei ist zu bemerken, dass die Behandlung des metabolischen Syndroms im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung in der ärztlichen Praxis noch nicht etabliert ist. Bisher werden die einzelnen Symptome der Erkrankung als eine selbstständige Krankheit behandelt.

Die WO 02/20136 A1 beschreibt ein Verfahren und ein System zur Simulierung der Atmosphäre in unterschiedlichen Höhen über dem Meeresboden. Dabei wird entweder ein Sauerstoffkonzentrator oder ein Stickstoffgenerator eingesetzt, um die Sauerstoffkonzentration in einem Raum auf die einer gewünschten Höhe über dem Meeresboden entsprechende Sauerstoffkonzentration einzustellen. Im Rahmen der Lehre dieser internationalen Patentanmeldung ist es stets vorgesehen, mittels eines Ventilators zusätzliche Frischluft in den Raum einzuführen.

Aus der DE 102 57 155 A1 ist ein Verfahren zum Einstellen einer Raumluft in einem Raum bekannt. Bei diesem Verfahren soll der Sauerstoffanteil der Raumluft auf weniger als 20,9 Volumenprozent (also auf weniger als den gewöhnlichen Sauerstoffanteil) abgesenkt werden. Dies wird durch das Mischen von Stickstoff und Frischluft erreicht, wobei das Gemisch aus Stickstoff und Frischluft dem Raum, dessen Atmosphäre anzupassen ist, zugeführt wird.

Aus der WO 97/03631 A1 ist ein Raumsystem zur Einstellung einer hypoxischen Atmosphäre (also einer Atmosphäre mit einem Sauerstoffgehalt, der unter dem normalen

Sauerstoffgehalt von Luft liegt) bekannt. Zur Herstellung der hypoxischen Raumatmosphäre wird ein sogenannter Hypoxikator eingesetzt, der den Anteil von Sauerstoff an der Raumluft reduziert.

- 5 Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren zur Steuerung eines Trainingsgeräts verbessertes Verfahren zur Steuerung eines Trainingsgeräts bereitzustellen. Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, ein gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Raumluftsystemen verbessertes Raumluftsystem bereitzustellen.

10

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

- Ein derartiges Verfahren zur Steuerung eines Trainingsgeräts umfasst die Schritte des Bereitstellens einer definierten Raumatmosphäre in einem Trainingsraum, in welchem sich
15 das Trainingsgerät befindet, der Bestimmung eines respiratorischen Quotienten eines das Trainingsgerät in dem Trainingsraum benutzenden Probanden und des Verwendens des respiratorischen Quotienten des Probanden als Eingangsgröße zur Steuerung des Trainingsgeräts.

- 20 Das erfindungsgemäß beanspruchte Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass die Raumatmosphäre in dem Trainingsraum einen konstanten Sauerstoffanteil aufweist, der im Bereich von 22 bis 32 Volumenprozent, insbesondere von 23 bis 31 Volumenprozent, insbesondere von 24 bis 30 Volumenprozent, insbesondere von 25 bis 29 Volumenprozent und ganz besonders von 26 bis 28 Volumenprozent liegt. Das Verfahren zeichnet sich ferner
25 dadurch aus, dass ein vorgebbares Leistungsäquivalent des Trainingsgeräts in einem Bereich von 50 bis 85 Watt in Abhängigkeit des respiratorischen Quotienten des Probanden derart variiert wird, dass sich der respiratorische Quotient des Probanden auf einen Wert in einem Bereich von 0,77 bis 0,85 einstellt.

- 30 Das Leistungsäquivalent des Trainingsgerätes lässt sich über verschiedene Leistungsparameter des Trainingsgerätes einstellen und gibt diejenige Leistung an, die ein Proband erbringen muss, um auf dem Trainingsgerät bei den gewählten Einstellungen des Trainingsgeräts eine bestimmte Geschwindigkeit zu erreichen. Bei dem Trainingsgerät kann es sich beispielsweise um ein Laufband handeln. Durch Einstellung des Neigungswinkels
35 und der Geschwindigkeit des Laufbandes kann die Leistung, die ein Proband, der auf dem Laufband läuft, erbringen muss, eingestellt werden. Das Trainingsgerät kann auch ein Ergometer sein. Dann wird das Leistungsäquivalent durch die Leistung definiert, die ein

Proband benötigt, um eine definierte Geschwindigkeit unter den gewählten Einstellungen zu erreichen. Grundsätzlich sind beliebige Trainingsgeräte einsetzbar, sofern sich ihr Leistungsäquivalent beispielsweise durch Einstellung einer Federkraft oder einer magnetischen Kraft einstellen lässt.

5

Bei dem oben beschriebenen, aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren zur Steuerung eines Trainingsgerätes ist eine Änderung des Sauerstoffanteils in der eingeatmeten Luft des das Trainingsgerät benutzenden Probanden vorgesehen. Beim vorliegenden Verfahren ist indes ein konstanter Sauerstoffanteil vorgesehen, der im hyperoxischen Bereich liegt beträgt. Als „konstant“ wird der Sauerstoffanteil angesehen, wenn er innerhalb des vorgenannten Bereiches um bis zu 1 Volumenprozent, insbesondere um bis zu 0,5 Volumenprozent, insbesondere um bis zu 0,2 Volumenprozent und ganz besonders um bis zu 0,1 Volumenprozent schwankt. Diese Schwankungen können sich durch den Sauerstoffverbrauch des Probanden und einer CO₂-Anreicherung in der Raumatmosfera durch die Ausatemluft des Probanden ergeben.

Mit dem vorgebbaren Leistungsäquivalent des Trainingsgerätes im Bereich von 50 bis 85 Watt, insbesondere im Bereich von 55 bis 80 Watt, insbesondere von 60 bis 75 Watt und ganz besonders im Bereich von 65 bis 70 Watt kann erreicht werden, dass eine Herzfrequenz bzw. eine Pulsfrequenz des Probanden bei etwa 70 bis 90 Schlägen pro Minute, insbesondere bei 75 bis 85 Schlägen pro Minute und ganz besonders bei 78 bis 83 Schlägen pro Minute liegt.

Bei aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren wird stets eine deutlich höhere Pulsfrequenz des Probanden erreicht, die sich nachteilig auf den Probanden und dessen Metabolismus auswirkt. Diese höhere Herzfrequenz bzw. Pulsfrequenz wird durch höhere Leistungsäquivalente des eingesetzten Trainingsgerätes hervorgerufen, die regelmäßig im Bereich von 90 bis 120 Watt liegen.

Bei einem respiratorischen Quotienten von 0,77 bis 0,85 ergibt sich eine vorteilhafte Umstellung des Metabolismus des Probanden hin zu einem verstärkten Fettabbau. Das vorliegend beanspruchte Verfahren zur Steuerung eines Trainingsgerätes eignet sich also indirekt zur Maximierung des Fettabbaus des Probanden, der das Trainingsgerät benutzt. Weitere Parameter, die den Fettabbau des Probanden maximieren, sind die hyperoxische Raumatmosfera und die durch das vorgegebene Leistungsäquivalent des Trainingsgerätes bedingte niedrige Herzfrequenz bzw. Pulsfrequenz des Probanden. Bei aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren war man davon ausgegangen, dass eine Pulsfrequenz von

mehr als 120 Schlägen pro Minute erforderlich ist, um eine Metabolismusumstellung des Probanden zu erreichen. Überraschenderweise hat sich jedoch gezeigt, dass niedrige Pulsfrequenzen im oben angegebenen Bereich deutlich geeigneter sind, um für eine Umstellung des Metabolismus des Probanden zu sorgen. Gleichzeitig konnte
5 überraschenderweise gezeigt werden, dass auch eine hyperoxische Raumatmosphäre weitaus besser geeignet ist, um eine Metabolismusumstellung im Probanden zu erreichen als im Stand der Technik häufig verwendete hypooxische Raumatmosphären.

Aus dem Stand der Technik gibt es damit keine Anhaltspunkte, die Steuerung des
10 Trainingsgeräts in den oben erläuterten Parameterbereichen vorzunehmen.

Der Sauerstoffanteil in der Raumatmosphäre muss zudem überraschenderweise nicht in Abhängigkeit des respiratorischen Quotienten des Probanden angepasst werden, um eine geeignete Metabolismusumstellung des Probanden zu erreichen. Vielmehr ist ein konstanter
15 Sauerstoffanteil im hyperoxischen Bereich eine weitaus besser geeignete Ausgangsgröße, um eine Metabolismusumstellung beim Probanden zu erreichen.

Durch die technischen Parameter des Sauerstoffanteils in der Raumatmosphäre, des Leistungsäquivalents des Trainingsgeräts und der Anpassung des Leistungsäquivalents in
20 Abhängigkeit des respiratorischen Quotienten des Patienten lässt sich durch das beanspruchte Verfahren zur Steuerung des Trainingsgerätes als Nebeneffekt eine Umstellung des Metabolismus des Probanden hin zu einer verstärkten Fettmetabolisierung erreichen. Gleichzeitig wird die ansonsten vorrangig stattfindende Zuckermetabolisierung reduziert. Auf diese Weise braucht ein insulinpflichtiger Diabetespatient weitaus weniger
25 Insulin, um die für den Körper benötigte Energie bereitzustellen.

In einer alternativen Ausgestaltung des Verfahrens wird das Leistungsäquivalent des Trainingsgerätes erhöht, wenn der respiratorische Quotient des Probanden größer als 0,85 ist. Eine derartige Erhöhung des Leistungsäquivalents kann einmal oder auch mehrmals pro
30 Trainingseinheit durchgeführt werden.

In einer Variante weist eine Trainingseinheit eine Zeitdauer von etwa 30 bis 90 Minuten, insbesondere von 45 bis 75 Minuten und ganz besonders von 55 bis 65 Minuten (also rund 60 Minuten) auf.

In einer weiteren alternativen Ausgestaltung des Verfahrens wird das Leistungsäquivalent des Trainingsgerätes erniedrigt, wenn der respiratorische Quotient kleiner als 0,77 ist. Durch

eine derartige Einstellung wird erreicht, dass der respiratorische Quotient des Probanden auf einen Wert im Bereich von 0,77 bis 0,85 gehalten wird.

5 In einer weiteren alternativen Verfahrensausgestaltung wird das Leistungsäquivalent des Trainingsgerätes zumindest während eines Zeitraums von 5 Minuten, insbesondere von 10 Minuten, insbesondere von 15 Minuten und ganz besonders von 30 Minuten oder mehr konstant gehalten. Durch ein derartiges Konstanthalten des Leistungsäquivalents können kurzfristige Schwankungen im respiratorischen Quotienten des Probanden ausgeglichen werden, die anderenfalls zu einer unerwünschten Fehlsteuerung des Trainingsgerätes führen
10 könnten. Typischerweise erfolgt jedoch etwa alle fünf Minuten eine Neuanpassung des Leistungsäquivalents des Trainingsgerätes in Abhängigkeit des respiratorischen Quotienten des Probanden, um das Leistungsäquivalent möglichst zeitnah an den respiratorischen Quotienten des Probanden anzupassen.

15 In einer weiteren alternativen Verfahrensausgestaltung wird zur Bestimmung des respiratorischen Quotienten des Probanden eine Messung der CO_2 -Konzentration in der Ausatemluft und optional in der Einatemluft mittels eines maskenlosen Messsystems durchgeführt. Gleichzeitig mit der Messung der CO_2 -Konzentration in der Ausatemluft des Probanden kann auch die Sauerstoffkonzentration in der Ausatemluft und optional in der
20 Einatemluft des Probanden bestimmt werden. Dies geschieht typischerweise über dem Fachmann allgemein bekannte CO_2 -Sensoren und Sauerstoffsensoren. Aus dem konstanten Sauerstoffanteil in der Raumatmosphäre und dem Sauerstoffanteil in der Ausatemluft des Probanden lässt sich dann die von dem Probanden aufgenommene Sauerstoffmenge bestimmen. Hierzu wird typischerweise ein Durchflusssensor eingesetzt, um die Menge der
25 von dem Probanden ausgeatmeten Ausatemluft pro Zeiteinheit zu erfassen.

In einer Variante des Verfahrens erfolgt die Messung der CO_2 -Konzentration und/oder der Sauerstoffkonzentration in der Ausatemluft des Probanden in Intervallen. Das heißt, es wird keine kontinuierliche Messung der CO_2 -Konzentration bzw. der Sauerstoffkonzentration
30 durchgeführt, sondern eine diskontinuierliche Messung. Dies ermöglicht es dem Probanden, das Trainingsgerät in bestimmten Zeitabschnitten ohne jegliche Verbindung zum Messsystem zu benutzen. Lediglich dann, wenn eine Messung des CO_2 -Anteils in der Ausatemluft (also der CO_2 -Konzentration in der Ausatemluft) erfolgen soll, muss der Proband eine geeignete Verbindung mit dem Messsystem herstellen.

35

In einer Variante des Verfahrens atmet der Proband die Ausatemluft zumindest einer Ausatmung in ein Mundstück aus, das mit einem CO_2 -Sensor verbunden ist, um die CO_2 -

Konzentration in der Ausatemluft zu messen. Die Verbindung zwischen dem Mundstück und dem CO₂-Sensor wird typischerweise durch einen Schlauch hergestellt. Optional kann das Mundstück auch mit einem Sensor verbunden sein, der sowohl die CO₂-Konzentration als auch die Sauerstoffkonzentration in der Ausatemluft des Probanden bestimmen kann.

- 5 Typischerweise wird nicht nur die Ausatemluft einer einzigen Ausatmung einer CO₂-Konzentrationsmessung unterzogen, sondern die Ausatemluft von etwa 8 bis 15, insbesondere 10 bis 12 Atemzyklen.

- 10 In einer weiteren alternativen Verfahrensausgestaltung wird eine Herzfrequenz des Probanden bestimmt und als zusätzliche Größe zur Steuerung des Trainingsgerätes herangezogen. Auf diese Weise lässt sich beispielsweise verhindern, dass das Leistungsäquivalent des Trainingsgerätes weiter erhöht wird, auch wenn aufgrund des ermittelten respiratorischen Quotienten des Probanden eine Erhöhung des Leistungsäquivalentes durchaus gerechtfertigt wäre. In dieser Variante wird das
- 15 Leistungsäquivalent des Trainingsgerätes also nicht nur in Abhängigkeit des respiratorischen Quotienten des Probanden, sondern auch in Abhängigkeit der Herzfrequenz des Probanden variiert.

- Die Erfindung betrifft auch ein Computerprogrammprodukt mit einem Computerprogramm,
- 20 das einen Programmcodem zur Bestimmung des respiratorischen Quotienten und zur Steuerung des Trainingsgerätes gemäß dem zuvor beschriebenen Verfahren und dessen Verfahrensalternativen aufweist. Dabei sorgt der Programmcodem des Computerprogramms zur Durchführung dieser Verfahrensschritte, wenn das Computerprogramm auf einem Computer ausgeführt wird.

25

- Die Erfindung betrifft zudem eine Vorrichtung zur Bereitstellung einer definierten Raumatmosfera in einem Trainingsraum mit den nachfolgend näher erläuterten Merkmalen. Diese Vorrichtung dient zur Bereitstellung einer hyperoxischen Raumatmosfera mit einem Sauerstoffanteil von 22 bis 32 Volumenprozent. Die Vorrichtung
- 30 umfasst eine Luftzerlegungsanlage, die als Gaszuführeinrichtung für einen Trainingsraum dient. Die Luftzerlegungsanlage kann beispielsweise durch Öffnen entsprechender Ventile mit dem Trainingsraum in Strömungsverbindung gebracht werden. Durch das Schließen derartiger Ventile ist es in einer Variante zudem möglich, die Strömungsverbindung zwischen der Luftzerlegungsanlage und dem Trainingsraum zu unterbrechen. Im
- 35 bestimmungsgemäßen Betrieb zerlegt die Luftzerlegungsanlage die ihr zugeführte Luft in einen sauerstoffangereicherten Volumenstrom und in einen stickstoffangereicherten

Volumenstrom. Die der Luftzerlegungsanlage zugeführte Luft kann beispielsweise Druckluft sein.

Die beanspruchte Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass die Luftzerlegungsanlage die
5 einzige externe Gaszuführeinrichtung des Trainingsraumes ist. Insbesondere weist der Trainingsraum keine Ventilatoren zur Zuführung von Frischluft auf. Ferner ist auch keine Frischluftzufuhr in den sauerstoffangereicherten Volumenstrom und den stickstoffangereicherten Volumenstrom der Luftzerlegungsanlage vorgesehen. Vielmehr dienen die beiden Volumenströme der Luftzerlegungsanlage als einzige und exklusive
10 Gaszufuhren für den Trainingsraum.

Gegenüber aus dem Stand der Technik bekannten Systemen zur Bereitstellung einer definierten Raumatmosphäre hat die vorliegend beanspruchte Vorrichtung den großen Vorteil, dass sie in energieoptimierter Weise arbeiten kann. Denn es wird keine
15 Zusatzenergie für eine in bekannten Raumlufsystemen erforderliche Frischluftaufbereitung benötigt. Vielmehr muss lediglich die für die Luftzerlegungsanlage benötigte Energie aufgewendet werden. Durch eine entsprechende Mischung des sauerstoffangereicherten Volumenstroms und des stickstoffangereicherten Volumenstroms der Luftzerlegungsanlage kann ein Atemgas bereitgestellt werden, das einen Sauerstoffanteil von 22 bis 32
20 Volumenprozent aufweist. Eine zusätzliche Zufuhr von Stickstoff oder Sauerstoff aus externen Quellen ist nicht erforderlich. Damit ist es auch nicht erforderlich, zusätzliche Trocknungs-, Filtrations- oder Temperierungsvorrichtungen für externe Gasquellen vorzusehen, wie dies bei aus dem Stand der Technik bekannten Raumlufsystemen regelmäßig der Fall ist.

25 In einer alternativen Ausgestaltung ist die Vorrichtung dazu vorgesehen und eingerichtet, dass in ihrem bestimmungsgemäßen Betrieb sowohl ein Anteil des sauerstoffangereicherten Volumenstroms als auch ein Anteil des stickstoffangereicherten Volumenstroms dem Trainingsraum zugeführt wird. Dies kann über separate Leitungen erfolgen. Alternativ ist es
30 auch möglich, den sauerstoffangereicherten Volumenstrom und den stickstoffangereicherten Volumenstrom einer vor dem Trainingsraum angeordneten Mischkammer zuzuführen, in der beide Volumenströme in dem gewünschten Verhältnis miteinander vermischt werden. In den Trainingsraum wird dann bereits vorgemischte Luft mit dem gewünschten Sauerstoffanteil im hyperoxischen Bereich zugeführt.

35 In einer alternativen Ausgestaltung weist der sauerstoffangereicherte Volumenstrom einen Sauerstoffanteil von 22 bis 45 Volumenprozent, insbesondere von 23 bis 44

Volumenprozent, insbesondere von 24 bis 43 Volumenprozent, insbesondere von 25 bis 40 Volumenprozent und ganz besonders von 30 bis 35 Volumenprozent auf. Im Grenzfall, bei dem ein sauerstoffangereicherter Volumenstrom mit einem Sauerstoffanteil von 22 Volumenprozent verwendet wird und eine Raumatmosphäre in dem Trainingsraum mit einem Sauerstoffanteil von 22 Volumenprozent eingestellt werden soll, muss der Anteil des stickstoffangereicherten Volumenstroms an dem dem Trainingsraum zugeführten Gasgemisch auf Null herabgesetzt werden. Das heißt, die gesamte Raumatmosphäre in dem Trainingsraum muss durch den zugeführten sauerstoffangereicherten Volumenstrom ersetzt werden. Dies ist ein verhältnismäßig langwieriger Prozess, so dass zumindest beim Beginn des Einstellens einer definierten Raumatmosphäre höhere Sauerstoffanteile im sauerstoffangereicherten Volumenstrom bevorzugt werden.

In einer weiteren Variante weist der stickstoffangereicherte Volumenstrom einen Stickstoffanteil von 90 bis 100 Volumenprozent, insbesondere von 92 bis 99 Volumenprozent, insbesondere von 93 bis 98 Volumenprozent, insbesondere von 94 bis 97 Volumenprozent und ganz besonders von 95 bis 96 Volumenprozent auf. Sofern der Stickstoffanteil unter 100 Volumenprozent liegt, finden sich in dem stickstoffangereicherten Volumenstrom – wie auch im sauerstoffangereicherten Volumenstrom – die sonstigen Gasbestandteile, die in der der Luftzerlegungsanlage zugeführten Luft enthalten sind. Hierbei handelt es sich beispielsweise um CO₂, Edelgase etc.

In einer weiteren alternativen Ausgestaltung weist die Luftzerlegungsanlage Vorrichtungen zur Filterung und Trocknung der ihr zugeführten Luft auf. Bei der der Luftzerlegungsanlage zugeführten Luft kann es sich beispielsweise um Druckluft handeln. Alternativ ist es auch möglich, dass der Luftzerlegungsanlage Raumluft aus dem Trainingsraum zugeführt wird (Umluftbetrieb). Ferner ist es möglich, dass eine Mischung aus Druckluftzufuhr und Raumluftzufuhr (kombinierter Umluftbetrieb) vorgesehen ist.

Da nur eine einzige Gaszuführung zum Trainingsraum vorgesehen ist, ist es auch nur erforderlich, eine einzige Vorrichtung zur Filterung und Trocknung von Luft vorzusehen. Das reduziert den apparativen Aufwand der vorliegend beanspruchten Vorrichtung zur Bereitstellung einer definierten Raumatmosphäre gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Raumluftsystemen.

In einer Ausführungsvariante weist die Vorrichtung einen CO₂-Abscheider zur Reduzierung des CO₂-Anteils in der Raumatmosphäre auf. Ein derartiger CO₂-Abscheider kann beispielsweise im Trainingsraum angeordnet sein oder der Luftzerlegungsanlage in

Strömungsrichtung vorgeschaltet sein. Letztere Variante bietet sich insbesondere dann an, wenn das Raumlufsystem im Umluftbetrieb betrieben werden soll.

In einer weiteren Variante kann die Vorrichtung eine Umluftanlage umfassen, die insbesondere im Trainingsraum selbst angeordnet ist. Eine derartige Umluftanlage, die beispielsweise als Ventilator ausgestaltet sein kann, dient zur besseren Vermischung der in dem Trainingsraum vorhandenen Gase. Dadurch lässt sich schneller eine definierte Raumatmosphäre in dem Trainingsraum einstellen.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur individuellen systemischen Biokorrektur des metabolischen Syndroms, insbesondere des Diabetes mellitus Typ II, durch eine RQ-gesteuerte, individuell festgelegte körperliche Belastung mittels einem Trainingsgerät unter Normoxie-, Hypoxie- und Hyperoxiebedingungen, bei zusätzlicher Verabreichung von Antioxidantien und Omega-3-Fettsäuren zur Erhaltung der Nachhaltigkeit des biokorrektiven Effektes.

In einer alternativen Ausgestaltung werden eine Trainingsmethodik und ein individuelles Trainingsprogramm angesetzt.

Beispielsweise wird ein Dauertraining im sogenannten steady-state-Bereich (Stoffwechselgleichgewicht) angestrebt, wobei eine Arbeitsintensität bei einem durchgängig vorliegenden respiratorischen Quotient von insbesondere 0,75-0,8 vorliegen soll. Der Proband oder der zu Trainierende nutzt vorzugsweise ein maskenloses Messsystem, welches zu definierten Zeitpunkten den aktuellen RQ-Wert bestimmt und über eine spezielle Software die Leistungsparameter des Ergometers verändert, so dass der Anteil des Fettstoffwechsels am Energieumsatz überwiegt und dem bevorzugten RQ-Wert von 0,75-0,8 entspricht. Hierbei wird der höchstmögliche Energieumsatz, der bei einem überwiegenden Anteil des Fettstoffwechsels am Energieumsatz möglich ist, angestrebt. Es war völlig überraschend, dass durch eine hyperoxische Umgebung die Sauerstoffversorgung der trainierenden Person und damit der Fettstoffwechsel unterstützt werden kann. Es ist vorteilhafterweise möglich, jegliche Trainingsmittel mit dem bevorzugten Verfahren zu kombinieren, wobei ein Ergometer bevorzugt ist, bei dem die Bewegungsintensität der Person über eine Rückkopplung zur Veränderung physiologischer Parameter, insbesondere des respiratorischen Quotienten, zielgerichtet gesteuert werden kann. Hierbei kann es jedoch auch bevorzugt sein, dass die Bewegungsintensität der Person selbst anhand von unmittelbar erhobenen Messdaten mittels vorgegebenen Verhaltensregeln verändert wird.

Beispielsweise kann ein Messgerät im Freien (z. B. beim Laufen, Radfahren oder einer anderen Ausdauertrainingsart) getragen werden. Es ist bevorzugt, dass ein Eingangstest erfolgt, bei dem mittels einem Stufentest im submaximalen Intensitätsbereich bei aerober Energiebereitstellung mit einer Stufendauer von 5 Minuten (modifizierter WHO-Standard) der individuelle Leistungsbereich in Watt und der Herzfrequenzbereich, bei denen ein respiratorischer Quotient von 0,70 – 0,80 vorliegt, sowie weitere Parameter der individuellen Leistungsfähigkeit entsprechend WHO-Standard bestimmt werden. Die Trainingsbelastung erfolgt insbesondere unter Hyperoxie (ggf. Normoxie und Hypoxie) im steady-state-Bereich auf einem Ergometer (bevorzugt Gehen/Walking auf dem Laufband) über eine Dauer von mindestens 30 Minuten und einer Bewegungsleistung, bei der ein RQ-Wert von 0,75-0,80 vorliegt. Begonnen wird mit der im Ausgangstest oder Eingangstest ermittelten Ergometerleistung in Watt, die einem individuellen RQ-Wert von 0,75-0,80 entspricht. Die Ergometerleistung wird dann über die Bestimmung des aktuellen RQ im Verlauf des Trainings so gesteuert, dass die Bewegungsleistung der trainierten Person konstant mit einem Energiestoffwechsel erbracht wird, der durch den RQ- Bereich von 0,75-0,80 charakterisiert ist. Die nachfolgende Trainingseinheit wird mit der Ergometerleistung in Watt, die am Ende des Trainings vorliegt, begonnen.

Für das Training unter Hyperoxie (ggf. Normoxie und Hypoxie) sind mindestens 8 Wiederholungen vorzusehen. Eine größere Wiederholungszahl kann die Erfolgsaussicht erhöhen. Der Abstand zwischen den Trainingseinheiten soll ein bis zwei Tage nicht überschreiten. Die Kontrolle unter Hyperoxie (ggf. Normoxie und Hypoxie) ist vorzugsweise während des gesamten Trainings herzfrequenzkontrollierend durchzuführen. Hierfür kann beispielsweise ein Brustgurt mit telemetrischer Übertragung zum Ergometer und/oder PC verwendet werden.

Um eine Fehlbelastung durch Falschmessungen zu verhindern, sollte die Bewegungsintensität automatisch verringert werden, wenn die Herzfrequenz, die beim Eingangstest mit einem RQ von 0,8 korrespondiert, mehr als 15% überschritten wird. Zusätzlich wird eine Leistungsbegrenzung vorgenommen, die ein Überschreiten von mehr als 20 % der Leistung, die mit einem RQ von 0,8 im Eingangstest korrespondiert, verhindert. In diesen Fällen wird automatisch eine neue Messung eingeleitet.

Abschließend erfolgt ein Ausgangstest, der dem Eingangstest (modifizierter WHO-Stufentest) entspricht und zur Festlegung der Veränderungen im Bezug auf den Eingangstest herangezogen werden kann.

Technologie – Schaffung einer Raumlufatmosphäre unter Hypoxie, Normoxie und Hyperoxie
– RQ-gesteuerte Belastungsgestaltung

Im Stand der Technik sind Räume beschrieben, deren Raumluf einem gegenüber einer dem Raum umgebenden Außenatmosphäre veränderten Sauerstoffpartialdruck aufweisen. Im einfachsten Fall wird in dem Raum der gesamte Luftdruck gegenüber der Außenatmosphäre abgesenkt. Auf diese Weise stellen sich in dem Raum ähnliche Druckverhältnisse ein, wie sie auch in größeren Höhenlagen herrschen. Um den Gesamtluftdruck in dem Raum abzusenken, muss der Raum jedoch praktisch hermetisch abgedichtet sein.

Im Stand der Technik wird vorgeschlagen, nicht den Gesamtdruck in dem Raum abzusenken, sondern lediglich den Sauerstoffpartialdruck in dem Raum dadurch zu reduzieren, dass der Stickstoffpartialdruck erhöht wird.

Es war völlig überraschend, dass ein Verfahren zur individuellen systemischen Biokorrektur des metabolischen Syndroms, insbesondere des Diabetes mellitus Typ II, durch physiologische, körperliche Belastung mittels einem Trainingsgerät unter Normoxie-, Hypoxie-, und/oder Hyperoxiebedingungen bereitgestellt werden kann, das nicht die Nachteile oder Mängel des Standes der Technik aufweist, und folgende Schritte umfasst:

- a. physiologische Belastung einer Person mit Hilfe eines Trainingsgeräts durch steuerbare Belastung,
- b. Messung eines respiratorischen Quotienten der Person vor, während und nach der Belastung,
- c. Änderung von Leistungsparametern des Trainingsgerätes in Abhängigkeit von dem unter b. gemessenen Quotienten, wobei die Leistungsparameter derart erhöht oder erniedrigt werden, dass der respiratorische Quotient der Person im Bereich von bevorzugt 0,75-0,80 liegt, wobei die Änderung der Leistungsparameter indirekt über die Herzfrequenz erfolgt.

Die Änderung der Leistungsparameter (z.B. Geschwindigkeit eines Laufbandes) für die zu trainierende Person erfolgt nach einer herzfrequenzgestützten RQ-Steuerung. Die über das Trainingsgerät abgeforderte Leistung wird indirekt über ein Kardioprogramm entsprechend der Abweichung der gemessenen RQ-Werte vom Sollwert verändert. Bezugsgröße für die Anfangsleistung ist ein Herzfrequenzgrenzsollbereich, der beim Eingangsstufentest oder bei

der vorangegangenen Trainingseinheit mit dem gewünschten RQ-Bereich von 0,75-0,80 korrespondiert. Je nach der Größe der Abweichung der während der Belastung ermittelten RQ- Werte von dieser Vorgabe wird der Herzfrequenzsollbereich korrigiert und damit auch die abgeforderte Leistung aktuell so verändert, dass die Energiegewinnung durch einen RQ-Bereich von 0,75-0,80 charakterisiert ist. Die indirekte Einflussnahme der RQ-Werte auf die Leistungsgröße über die Herzfrequenz ermöglicht eine kontinuierlichere und sensiblere Steuerung als bei einer direkten Einflussnahme der RQ-Größen auf die Leistung, die durch das Trainingsgerät dem Trainierenden vorgegeben wird.

10 Kardioprogramme, welche Leistung über die Herzfrequenz steuern, gehören zum Stand der Technik. Wenn eine Herzfrequenzsteuerung nicht möglich ist (Gerät besitzt keine Kardiosteuerung oder die Herzfrequenzbestimmung ist nicht fehlerfrei möglich), kann mit den RQ-Werten die Leistung des Trainingsgerätes auch direkt gesteuert werden.

15 Die Herzfrequenzsteuerung ist auch deshalb wichtig, weil die RQ-Messung erst nach etwa 10 Minuten, wenn im Organismus ein erstes Gleichgewicht (steady state) vorliegt, zur Korrektur der Leistung herangezogen werden kann.

Die Steuerung erfolgt automatisch. Das zeitliche Intervall der Messwerterfassung und die Korrekturgrößen richten sich nach der Abweichung der RQ-Werte vom Sollbereich und sind deshalb variabel.

Die Logik der Beeinflussung des Herzfrequenzgrenzbereiches durch die gemessenen RQ-Werte ist eine Neuerung.

25

Vorteilhafterweise werden vor, während und nach der Belastung außer dem RQ-Wert die Herzfrequenz, die momentane Leistung, die Sauerstoffsättigung und/oder der Blutdruck (optional) der Person (des Probanden) gemessen. Die Herzfrequenz wird vorzugsweise telemetrisch laufend gemessen. Es ist im Stand der Technik nicht beschrieben, dass Herzfrequenzbereiche durch gemessene RQ- Werte beeinflusst werden können. Die Korrekturen bzw. die Steuerung erfolgt vorzugsweise automatisch und kontinuierlich.

Für die Messung des respiratorischen Quotienten wird vorzugsweise ein maskenloses Messsystem verwendet. Es ist zudem bevorzugt, dass die Einstellungen, die am Trainingsgerät vorzunehmen sind, automatisch oder manuell erfolgen.

35

Ein spezielles Messmodul erfasst in einem Datenprotokoll synchron und atemzuggenau die Sauerstoff- und Kohlendioxidkonzentration der Inspirations- und Expirationsluft. Zusammen mit den erfassten Herzfrequenz- (Hf-) und Ergometerleistungsdaten werden diese nach einem neu entwickelten Algorithmus für die RQ gestützte Steuerung verarbeitet
5 (siehe hierzu auch Figuren 1 und 2).

Aus dem Stand der Technik ist nicht bekannt, dass das metabolische Syndrom einheitlich behandelt wird. Es war demgemäß völlig überraschend, dass ein Verfahren zur individuellen systemischen Biokorrektur des metabolischen Syndroms, insbesondere des Diabetes
10 mellitus Typ II, durch physiologische, körperliche Belastung mittels einem Trainingsgerät unter Normoxie, Hypoxie, bzw. Hyperoxiebedingungen bereitgestellt werden kann.

Bei dem Trainingsgerät kann es sich insbesondere um ein Ergometer oder ein sonstiges Trainingsgerät zum Training im bevorzugt aeroben Bereich handeln (z. B. Laufband,
15 Fahrradergometer oder Crosstrainer). Es ist insbesondere bevorzugt, dass es sich hierbei um ein steuerbares Ergometer oder Trainingsgerät handelt.

Des Weiteren betrifft die Erfindung einen Trainingsraum zum Betreiben eines Verfahrens, wobei der Raum über Lufteinlass- und Luftauslassöffnungen mit einem Raumlufsystem verbunden ist und im Raum normoxische, hypoxische, bzw. hyperoxische Raumluft vorliegt,
20 bevorzugt wird ein Sauerstoffvolumenanteil von 9 Vol% bis 32 Vol. %. Der Raum kann vorzugsweise zur Erzeugung einer von der Normoxie abweichenden kontrollierten Atmosphäre verwendet werden. Räume mit von der Normoxie abweichenden Atmosphäre sind hinlänglich bekannt und werden vor allem zur Brandvermeidung, in Lagerhallen oder
25 Transportbehältern zur Verlangsamung des Reifeprozesses von Früchten, zur Simulation von künstlichen Höhenklima im Sportbereich und in der Medizin zur Therapie und Prävention sowie zur Behandlung der Höhenkrankheit (AMS) genutzt.

Hierbei basieren die Verfahren zur Erzeugung der von der Normoxie abweichenden
30 Atmosphäre in Räumen im Wesentlichen auf der Mischung und Einleitung von Sauerstoff oder sauerstoffhaltigen bzw. Stickstoff oder stickstoffhaltigen Gasgemischen mit zuvor aufbereiteter (konditionierter) Luft aus der Atmosphäre. Diese Verfahren sind jedoch energetisch sehr aufwendig.

Eine weitere Variante der im Stand der Technik beschriebenen Verfahren ist die konstante Einleitung eines fest voreingestellten Gasgemisches in den Raum bis zum Erreichen der
35 eingestellten Konzentration. Dieses Verfahren hat jedoch den Nachteil, dass zum einen

längere Flutzeiten zum Erreichen der Sollkonzentration benötigt werden, da die Angleichung nur langsam erfolgt und zum anderen die Anlage keinen aktiven Einfluss auf innere bzw. äußere Störgrößen nimmt, welche die Konzentration im Raum beeinflussen. Die Schaffung einer stabilen, homogenen Atmosphäre ist somit nicht möglich. Weitere derzeit bekannte
5 Varianten sind die Einleitung von zuvor fest voreingestellten Konstanten, aber auch variablen Mengen von Stickstoff oder stickstoffangereicherten bzw. Sauerstoff oder sauerstoffangereicherten Gasgemischen bis zum Erreichen der Sollkonzentration. Danach wird die Zufuhr des Gasgemisches gestoppt und erst bei Erreichen eines zweiten Schwellwertes wieder freigegeben. Die Schaffung einer homogenen und stabilen
10 Atmosphäre ist bedingt durch die Hysterese nicht möglich.

Es war somit völlig überraschend, dass das beschriebene Verfahren zum Betreiben eines Trainingsraumes nicht die Nachteile oder Mängel des Standes der Technik aufweist und zur Erzeugung einer von der Normoxie abweichenden kontrollierten, stabilen und homogenen
15 Atmosphäre verwendet werden kann.

Hierbei basiert die Atmosphäre auf der dem Raum anteilig konstant, aber auch variabel hinsichtlich Menge und Konzentration kontrollierten Einleitung eines Gasgemisches.

20 Bei einem „Gasgemisch“ handelt es sich im Sinne der Erfindung insbesondere um bearbeitete Luft, bei der bestimmte Anteile variabel extrahiert werden.

Es ist zudem bevorzugt, dass der Raum Messvorrichtungen für die Messung von Sauerstoff und/oder Kohlendioxid aufweist. Der Luftdruck im Raum kann bedingt durch den
25 Anlagenaufbau vernachlässigbar geringfügig über, als auch unterhalb des den Raum umschließenden Luftdrucks liegen.

Der Trainingsraum kann insbesondere (jegliche andere Nutzung soll aber auch möglich sein) für die systemische Biokorrektur des metabolischen Syndroms, insbesondere des Diabetes mellitus Typ II, durch physiologische, körperliche Belastung mittels einem Trainingsgerät
30 unter Normoxie-, Hypoxie- bzw. Hyperoxiebedingungen verwendet werden, ausgenommen Verfahren zur therapeutischen Behandlung des menschlichen oder tierischen Körpers.

Die Unterstützung durch Hyperoxie ist neu und nicht im Stand der Technik beschrieben. Es
35 war völlig überraschend, dass der erhöhte Sauerstoffanteil (Hyperoxie) im Raum dazu dient, eine verbesserte Sauerstoffversorgung der Person zu erreichen. Der erhöhte Sauerstoffanteil hat somit indirekt einen Einfluss auf den RQ-Wert der Person. Ein

kurzfristiger Wechsel zwischen Belastung unter Normoxie,- Hypoxie,- oder Hyperoxiebedingungen kann die Korrektur des Energiestoffwechsel beschleunigen. Es wird zudem ein Raumlufsystem vorgeschlagen, welches mindestens eine Luftzerlegungsanlage, mindestens eine Messvorrichtung, eine Steuer-/Regelvorrichtung und Lufteinlass- und 5 Luftauslassöffnungen, die über Ventile mit einem Raum verbunden sind, aufweist, wobei das Gasgemisch mittels einer Luftzerlegungsanlage, basierend auf dem Prinzip der Gleichgewichtsadsorption oder Molekularsiebwirkung in Sauerstoff oder ein sauerstoffangereichertes Gasgemisch und Stickstoff oder ein stickstoffangereichertes Gasgemisch separiert wird, wobei die Messvorrichtung einen Sauerstoff-Ist-Wert in dem 10 Trainingsraum bestimmt und der Ist-Wert in der Steuer-/Regelvorrichtung mit einem Sollwert verglichen wird und Sauerstoff oder ein sauerstoffangereichertes Gasgemisch, bzw. Stickstoff oder ein stickstoffangereichertes Gasgemisch in den Raum geleitet wird, so dass der Sauerstoff-Ist-Wert dem Sauerstoff-Sollwert entspricht, bevorzugt 9 vol% bis 32 vol%, wobei die Herstellung des Gasgemischs und seine veränderte Konzentration in Abhängigkeit 15 von der Abweichung der Raumatmosphäre von der vorgegebenen Sollkonzentration (Sauerstoff, Kohlendioxid und Stickstoff) durch Extraktion der Gasanteile aus der Luft vorgenommen wird, insbesondere durch ständig variierende Extraktion.

Die Herstellung des Gasgemisches und seine veränderte Konzentration in Abhängigkeit von 20 der Abweichung der Raumatmosphäre von der vorgegebenen Sollkonzentration (Sauerstoff, Kohlendioxid und Stickstoff) wird insbesondere durch Extraktion der Gasanteile aus der Luft vorgenommen und zwar durch ständig variierende Extraktion. D. h. die Sollkonzentration wird durch Mischung und Einleitung der Separationsgemische, oder auch ihrer Einzelbestandteile erreicht. Nichts dergleichen geht aus dem Stand der Technik hervor. Es 25 ist zudem bevorzugt, dass eine Zusammenführung des separierten Gasgemisches innerhalb oder außerhalb des Raumes erfolgt, wobei ein Gasgemisch kontinuierlich zugeführt wird, dessen Zusammensetzung durch variierende Extraktion erfolgt. Die Menge wird insbesondere so groß gehalten, dass die Kohlendioxidkonzentration im Raum vorzugsweise unter 5.000 ppm verbleibt. Es ist bevorzugt, dass das Raumlufsystem über Kanäle und/oder 30 Rohre mit oder ohne Ventilatoren und/oder Pumpen mit dem Raum verbunden ist.

Das beschriebene bevorzugte Verfahren zur Erzeugung einer von der Normoxie abweichenden kontrollierten, stabilen und homogenen Atmosphäre in Räumen basiert auf der dem Raum anteilig konstant, aber auch variabel hinsichtlich Menge und Konzentration 35 kontrollierten Einleitung eines Gasgemisches, welches zuvor in einer Luftzerlegungsanlage sowohl unter Verwendung der Technologie basierend auf der Gleichgewichtsadsorption als auch der Molekularsiebwirkung in Stickstoff bzw. stickstoffangereichertes und Sauerstoff

bzw. sauerstoffangereichertes Gasgemisch separiert wurde und je nach gewählter Konzentration und Abweichung zwischen Ist- und Sollwert dem Raum zuzuführen. Die Zusammenführung der zuvor separierten Luft kann sowohl innerhalb als auch außerhalb des Raumes erfolgen, wobei ein Teil, aber auch der gesamte der in Ihre Bestandteile
5 zerlegten Luft aus dem Raum entnommen werden kann (sechstes Ventil 39). Zur Verteilung und Schaffung einer homogenen Atmosphäre im Raum wird die Luft im Umluftbetrieb betrieben. Die Überwachung der Atmosphäre im Raum erfolgt insbesondere über Sauerstoffsensoren, welche die Messwerte an eine übergeordnete Steuerung/Regelung weiterleiten, welche je nach Abweichung zum Sollwert die Ventile 22, 29, 30, 31, 32, 39
10 stetig ansteuert. Alternativ können zur Überwachung des Kohlendioxidgehalts im Raum Kohlendioxidsensoren eingesetzt werden, wobei die Konzentration im Raum als auch außerhalb des Raumes über einen Monitor oder LCD- Anzeige erfolgen kann.

Der Luftdruck im Raum kann bedingt durch den Anlagenaufbau vernachlässigbar geringfügig
15 über, als auch unterhalb des den Raum umschließenden Luftdrucks liegen. Die Verteilung der Atmosphäre im Raum kann auch über Kanäle bzw. Rohre mit oder ohne den Anschluss an Ventilatoren oder Pumpen erfolgen. Der im Raum herrschende CO₂-Gehalt, welcher sich durch im Raum befindliche Personen bedingt durch die Atmung zusätzlich erhöht, reduziert sich zum einen durch die Ausspülung bedingt durch die Zufuhr der in der
20 Luftzerlegungsanlage erzeugten Gasgemische in den Raum, zum anderen wird bei der Rückführung der im Raum herrschenden Gasatmosphäre in die Luftzerlegungsanlage mit dem Sauerstoff, bzw. sauerstoffhaltigem Gasgemisch auch CO₂ abgeschieden. Alternativ kann auch Atemkalk zur Bindung des im Raum befindlichen CO₂ eingesetzt werden bzw. die Atmosphäre im Raum über eine zweite im Raum befindliche Luftzerlegungsanlage separiert
25 werden wobei der CO₂ angereicherte Volumenstrom aus dem Raum abgeleitet wird. Es ist bevorzugt, dass Hypoxie oder Hyperoxie bereitgestellt werden kann, wobei der stickstoffangereicherte Volumenstrom sowohl aus dem Raum (achtes Ventil 44), als auch wieder zurück in den Raum (siebtes Ventil 43) geleitet wird. In der Nutzung des Raumes gibt es keinerlei Einschränkungen.

30

Erhaltung der Nachhaltigkeit der biokorrektiven Wirkung durch Antioxidantien und Omega-3-Fettsäuren

Beim Diabetes mellitus Typ II ist das normale Gleichgewicht zwischen der Entstehung und
35 Abbau der ROS gestört, so dass es zu einer zellulären Anhäufung dieser Substanzen führt. Die mineralische Komponente des Nanovit® meatbolic ist infolge ihrer Aufbereitung katalytisch aktiv und besitzt die Fähigkeit in Stoffwechselreaktionen einzugreifen, bei denen

freie Radikale entstehen und Zellbestandteile oxidativem Stress aussetzen. Bei diesem Reaktionstyp bewirkt das Mineral ein „Einfangen“ freier Radikale, indem es die überschüssigen Einzelelektronen verpaart. Dadurch wirken sie antioxidativ und entlasten die körpereigenen Regelmechanismen der Reaktionskreisläufe zum Abbau aggressiver Substanzen. In den Nanovit-Produkten werden die folgenden Eigenschaften zur Prävention des metabolischen Syndroms genutzt:

- Unterstützung hydrolytischer Stoffwechselvorgänge im Verdauungstrakt. Dadurch werden konstitutive oder episodische Zustände von Maldigestion abgeschwächt und schädliche Begleitsubstanzen bzw. Nebenprodukte entschärft.
- Rückführung der Redox-Gleichgewichte in den Normbereich. Dabei wird insbesondere ein zuviel an freien Radikalen beseitigt und oxidativer Stress gemindert, die u.a. chronische Entzündungen provozieren können, auch außerhalb des Magen-Darm-Trakts.
- Regulation des Säure-Base-Gleichgewichts im Magen-Darm-Trakt und Abführung toxischer Schwermetallionen aus dem Körper. Sie können darüber hinaus unphysiologische Einlagerungen von Eisen als sekundäre Folge diabetischer Zustände verhindern bzw. rückgängig machen.
- Unterstützung des Immunsystems durch verbesserte Antigenpräsentation.
- Stimulierung der Abwehrbereitschaft durch immun-adjuvante Wirkung.
- -Aktive Beeinflussung der Leistungen der Darmflora im symbiontischen Zusammenspiel zwischen Körper und Mikrobiom, insbesondere während der Wiederbesiedlung des Darmes nach antibiotischen Eingriffen.
- Förderung der Kapillardurchblutung und der Gewebsregeneration.

Zusätzlich leisten die ungesättigten Fettsäuren wertvolle Hilfe als Biokorrektivum. Sie machen nicht nur die Zellmembranen beweglicher, sondern dienen auch als Fänger unkontrolliert wirkender freier Radikale. In Folge wird die Akkumulation von oxidativ bedingten Zell- und Molekülschäden durch freie Radikale vermindert. Die physiologische Rückführung in unbedenkliche Toleranzbereiche wird durch die Kombination der mineralischen Komponente im Nanovit® metabolic und der zusätzlichen Gabe von Omega-3-Fettsäuren befördert.

In einer Variante betrifft die Erfindung ein Verfahren zur individuellen systemischen Biokorrektur des metabolischen Syndroms umfassend eine Trainingsmethodik und ein

individuelles Trainingsprogramm, eine RQ-gesteuerte individuelle Dauerbelastung, Schaffung einer Raumatmosphäre mit Hypoxie-, Normoxie-, oder Hyperoxie- Bedingungen, gegebenenfalls Gabe von Antioxidantien und Omega-3-Fettsäuren.

5 In einer Variante erfolgt die eine RQ-gesteuerte, individuell festgelegte körperliche Belastung mittels eines Traininggeräts unter Normoxie-, Hypoxie- oder Hyperoxiebedingungen bei zusätzlicher Verabreichung von Antioxidantien und Omega-3-Fettsäuren.

10 In einer Variante ist das Training ein Dauertraining im steady-state-Bereich, wobei der respiratorische Quotient im Bereich von 0,75 bis 0,8 liegt.

In einer Variante nutzt der Trainierende ein maskenloses Messsystem, welches zu definierten Zeitpunkten den aktuellen RQ-Wert bestimmt und über eine Software die
15 Leistungsparameter eines Ergometers verändert.

In einer Variante werden die Trainingsmittel mit einem Verfahren kombiniert, bei dem die Bewegungsintensität der Person über eine Rückkopplung zur Veränderung physiologischer Parameter, insbesondere des respiratorischen Quotienten, gesteuert wird.

20

Die Erfindung betrifft auch einen Trainingsraum zum Betreiben eines Verfahrens gemäß den vorherigen Erläuterungen, wobei der Raum über Lufteinlass- und Luftauslassöffnungen in einem Raumlufsystem verbunden ist und im Raum normoxische, hypoxische, bzw. hyperoxische Raumluf vorliegt und ein Sauerstoffvolumenanteil von 9 Vol% bis 32 Vol. %
25 bevorzugt ist.

In einer Variante weist der Raum Messvorrichtungen für die Messung von Sauerstoff und/oder Kohlendioxid auf.

30 In einer Variante erfolgt das Verfahren zur Erzeugung der von der Normoxie abweichenden Atmosphäre in den Räumen im Wesentlichen auf der Zusammenführung und Einleitung von zuvor aus der Atmosphäre oder anteilig aus dem Trainingsraum variabel in Sauerstoff -oder sauerstoffangereicherten bzw. Stickstoff- oder stickstoffangereicherter separierten Gasgemischen.

35

In einer Variante weist der Trainingsraum ein Raumlufsystem auf, umfassend mindestens eine Luftzerlegungsanlage, mindestens eine Messvorrichtung, eine Steuer- /

Regelvorrichtung und Lufteinlass- und Luftauslassöffnungen, die über Ventile mit einem Raum verbunden sind, wobei ein Gasgemisch mittels einer in der Luftzerlegungsanlage sowohl unter Verwendung der Technologie basierend auf der Gleichgewichtsadsorption als auch der Molekularsiebwirkung in Stickstoff bzw. stickstoffangereichertes und Sauerstoff
5 bzw. sauerstoffangereichertes Gasgemisch separiert wurde und je nach gewählter Konzentration und Abweichung zwischen Ist- und Sollwert dem Raum zuzuführen, wobei die Messvorrichtung einen Sauerstoff Ist-Wert in dem Trainingsraum bestimmt und der Ist- Wert in der Steuer- /Regelvorrichtung mit einem Soll-Wert verglichen wird und Sauerstoff oder ein sauerstoffangereichertes bzw. Stickstoff oder stickstoffangereichertes Gasgemisch in den
10 Raum geleitet wird, so dass der Sauerstoff Ist-Wert dem Sauerstoff-Soll-Wert entspricht, bevorzugt 9 Vol. % bis 32 Vol. %, wobei die Herstellung des Gasgemischs und seine veränderte Konzentration in Abhängigkeit von der Abweichung der Raumatmosphäre von der vorgegebenen Sollkonzentration (Sauerstoff, Kohlendioxid und Stickstoff) durch Extraktion der Gasanteile aus der Luft vorgenommen wird, insbesondere durch ständig
15 variierende Extraktion.

In einer Variante wird dem Trainingsraum ein Gasgemisch zugeführt, dessen Zusammensetzung durch Extraktion erfolgt.

20 In einer Variante ist das Raumlufsystem über Kanäle und/oder Rohre mit oder ohne Ventilatoren und/oder Pumpen mit dem Raum verbunden.

In einer Variante ist die Menge des Gasgemisches so groß, dass die Kohlendioxidkonzentration vorzugsweise unter 5.000 ppm verbleibt.
25

In einer Variante separiert eine weitere Luftzerlegungsanlage Kohlendioxid aus der im Raum vorliegenden Luft.

In einer Variante separiert Atemkalk Kohlendioxid aus der im Raum vorliegenden Luft.
30

Bevorzugte Ausgestaltungen der beschriebenen Verfahren sind in beliebiger Weise miteinander kombinierbar und in analoger Weise auf die beschriebene Vorrichtung und den beschriebenen Trainingsraum anwendbar und umgekehrt.

35 Weitere Details und Ausführungsvarianten der beschriebenen Verfahren und der beschriebenen Vorrichtungen werden anhand beigefügter Figuren näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 eine schematische Darstellung eines Trainingsraum, in dem ein gesteuertes Trainingsgerät angeordnet ist,
- Figur 2 ein Ablaufdiagramm für ein Verfahren zur Steuerung eines Trainingsgeräts,
- Figur 3 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Raumlufsystems,
- Figur 4 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Raumlufsystems,
- Figur 5 ein drittes Ausführungsbeispiel eines Raumlufsystems,
- Figur 6 ein viertes Ausführungsbeispiel eines Raumlufsystems und
- Figur 7 ein Übersichtsdiagramm über verschiedene Einflussfaktoren, die bei einer individuellen systemischen Biokorrektur eine Rolle spielen.

Die Figur 1 zeigt eine beispielhafte Darstellung eines Trainingsraumes 1, in dem ein Laufband 2 als Trainingsgerät angeordnet ist. Das Laufband 2 gibt eine bestimmte Geschwindigkeit vor, die ein Proband 3, der das Laufband benutzt, einhalten muss, um sich trotz der Bewegung des Laufbands 2 in etwa an derselben Stelle des Laufbands 2 zu befinden. Dazu muss der Proband 2 eine bestimmte Leistung aufbringen. Die Geschwindigkeit, die das Laufband 2 vorgibt, stellt dabei – in Zusammenschau mit einem Neigungswinkel, den das Laufband 2 einnehmen kann – ein Leistungsäquivalent dar, das derjenigen Leistung entspricht, die der Proband 3 aufbringen muss.

In regelmäßigen Zeitabständen atmet der Proband 3 Ausatemluft in ein Messmodul 4 aus, das einen Sauerstoffsensor und einen Kohlendioxidsensor aufweist und zur Bestimmung der Sauerstoffkonzentration und der CO₂-Konzentration in der Ausatemluft des Patienten dient. Die Sauerstoffkonzentration und CO₂-Konzentration kann dabei atemzuggenau vom Messmodul 4 bestimmt werden.

Der Proband 3 trägt zudem einen nicht dargestellten Herzfrequenzmesser, der die Herzfrequenz des Probanden 3 drahtlos an einen Monitor 5 des Laufbands 2 überträgt.

Die vom Messmodul 4 ermittelten Daten zur Sauerstoffkonzentration und CO₂-Konzentration in der Ausatemluft des Probanden 3 werden zu einem Personal Computer (PC) 6 übertragen. Ebenso werden die Daten zur Herzfrequenz des Probanden 3 und

Leistungsparameterdaten des Laufbands 2 vom Monitor 5 zum PC 6 übertragen. Im PC 6 wird der respiratorische Quotient des Probanden 3 auf der Grundlage der ermittelten Sauerstoffkonzentration und CO₂-Konzentration in der Ausatemluft des Probanden bestimmt. Anhand des derart ermittelten respiratorischen Quotienten des Probanden 3 werden

5 korrigierte Laufbandleistungsdaten zum Monitor 5 des Laufbands 2 übertragen. Der Monitor 5 weist eine Steuereinheit auf, die die Leistungsparameter des Laufbands 2 anpassen kann.

In Abhängigkeit des ermittelten respiratorischen Quotienten des Probanden 3 erfolgt auf diese Art und Weise eine Anpassung der Leistungsparameter des Laufbands in einem

10 vorgegebenen Leistungsäquivalentbereich. Damit dienen metabolische Daten des Probanden 3 zur Steuerung des Laufbands 2.

Die im Rahmen dieses Verfahrens zur Steuerung des Laufbands 2 vorgesehenen Datenübertragungen sind durch entsprechende Striche und Pfeile verdeutlicht. Die

15 Datenübertragung kann dabei drahtlos oder drahtgebunden erfolgen.

Zusätzlich ist im Trainingsraum 1 ein Sensor 7 zur Bestimmung der Sauerstoffkonzentration und der CO₂-Konzentration in der Raumatmosphäre des Trainingsraums 1 vorgesehen. Dieser Sensor 7 weist zudem eine Anzeigeeinheit auf, mit der er die ermittelten Werte der

20 Sauerstoffkonzentration und der CO₂-Konzentration unmittelbar anzeigen kann. Der Sensor 7 kann – anders als in der Figur 1 dargestellt – auch mit dem PC 6 verbunden sein. Auf diese Weise ist es besonders einfach möglich, aus der Sauerstoffkonzentration in der Ausatemluft des Probanden 3 in Zusammenschau mit der ermittelten Sauerstoffkonzentration in der Raumatmosphäre des Trainingsraums 1 die von dem

25 Probanden 3 aufgenommene Sauerstoffmenge zu bestimmen, die letztlich für die Bestimmung des respiratorischen Quotienten maßgeblich ist.

Die Überführung der Ausatemluft vom Probanden 3 zum Messmodul 4 erfolgt vorzugsweise mit einem Mundstück, das in der Figur 1 nicht gesondert dargestellt ist. In dieses Mundstück

30 oder in einen Schlauch, der dieses Mundstück mit dem Messmodul 4 verbindet, kann ein Durchflussmesser integriert sein, um die Durchflussrate und damit die pro Zeitintervall ausgeatmete Atemluft des Probanden 3 zu bestimmen. Auf diese Weise lässt sich aus der ermittelten Sauerstoffkonzentration und CO₂-Konzentration in der Ausatemluft des Probanden 3 die jeweilige Sauerstoffmenge pro Zeil und CO₂-Menge pro Zeit in der

35 Ausatemluft des Probanden bestimmen.

In der Figur 1 ist der PC 6 in einem Kontrollraum 8 angeordnet. Alternativ könnte der PC 6 auch direkt im Trainingsraum 1 angeordnet sein.

Die Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung einer Variante eines Verfahrens zur Steuerung eines Trainingsgeräts. Zunächst werden Daten 10, die die Sauerstoffkonzentration und CO₂-Konzentration in der Ausatemluft eines Probanden betreffen, dazu verwendet, um eine Berechnung 11 des respiratorischen Quotienten (RQ-Wert) des Probanden zu ermitteln. Diese Berechnung 11 des RQ-Werts erfolgt typischerweise in einem PC. Anschließend erfolgt ein Abgleich 12 mit einem zuvor festgelegten Sollbereich des RQ-Werts. Dieser Sollbereich des RQ-Werts liegt im vorliegenden Fall bei 0,77 bis 0,85. Anschließend erfolgt eine Korrektur 13 unter Berücksichtigung eines Sollbereichs für die Herzfrequenz des Probanden. Auf diese Weise wird ein korrigierter Sollbereich 14 der Herzfrequenz des Probanden erreicht. Die vorgenannten Berechnungs- und Korrekturschritte erfolgen in dem PC 6, der bereits in der Figur 1 dargestellt war. Alternativ können Sie auch separat erfolgen und entsprechende Daten dem PC 6 zugeführt werden.

Vom Probanden wird – wie bereits im Zusammenhang mit der Figur 1 erläutert – die Herzfrequenz gemessen und an den PC 6 übertragen. Entsprechende Daten 15 werden nun zu einem Abgleich 16 mit dem Sollbereich der Herzfrequenz bzw. mit dem korrigierten Sollbereich der Herzfrequenz verglichen. Ausgehend von diesen Vergleichsschritten erfolgt nun eine Korrektur 17 der momentanen Leistung des Laufbands oder des anderen Trainingsgeräts, das der Proband momentan benutzt. Hierzu werden entsprechende Steuerungssignale 18 an das Laufband oder das Trainingsgerät übersandt.

Das in der Figur 2 dargestellte Verfahren berücksichtigt also sowohl den respiratorischen Quotienten des Probanden als auch dessen Herzfrequenz, um ausgehend von diesen Daten unter Berücksichtigung vorgegebener Wertebereiche eine Anpassung der Leistungsparameter des eingesetzten Trainingsgeräts zu vermitteln.

Die Figur 3 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines Raumluftsystems. Ein solches Raumluftsystem kann auch als Vorrichtung zur Bereitstellung einer definierten Raumatmosphäre in einem Trainingsraum bezeichnet werden. Kernstück des Raumluftsystems ist eine Luftzerlegungsanlage 20, die durch Druckluft 21 gespeist wird. Die Zufuhr der Druckluft 21 in die Luftzerlegungsanlage 20 kann durch ein erstes Ventil 22 unterbrochen bzw. geregelt werden. In der Luftzerlegungsanlage 20 wird die zugeführte Druckluft 21 in einen sauerstoffangereicherten Volumenstrom 23 und in einen

stickstoffangereicherten Volumenstrom 24 aufgespalten. Die Sauerstoffkonzentration im sauerstoffangereicherten Volumenstrom 23 wird mittels eines ersten Sauerstoffsensors 25 überwacht. Die Sauerstoffkonzentration im stickstoffangereicherten Volumenstrom 24 wird mittels eines zweiten Sauerstoffsensors 26 überwacht. Sowohl der erste Sauerstoffsensor 25 als auch der zweite Sauerstoffsensor 26 sind mit einer Steuerungs-/Regelungseinheit 27 verbunden. Dies gilt auch für das erste Ventil 22 und sämtliche weiteren Ventilen, die nachfolgend erläutert werden.

Der sauerstoffangereicherte Volumenstrom 23 wird über eine entsprechende Rohrleitung in einen Trainingsraum 28 geleitet, der mit einer definierten Raumatmosphäre versorgt werden soll. Dabei ist ein zweites Ventil 29 vorgesehen, das der Einstellung der Durchflussrate im sauerstoffangereicherten Volumenstrom 23 dient. Ferner ist der sauerstoffangereicherte Volumenstrom 23 durch ein drittes Ventil 30 mit der umgebenden Atmosphäre verbunden, so dass über dieses dritte Ventil 30 jederzeit ein Druckausgleich in die Umgebungsluft erfolgen kann.

Gleichermaßen ist der stickstoffangereicherte Volumenstrom 24 über ein viertes Ventil 31 mit dem Trainingsraum 28 in Strömungsverbindung zu bringen. Durch Regelung des vierten Ventils 31 kann die Durchflussrate im stickstoffangereicherten Volumenstrom 24 eingestellt werden. Ferner ist ein fünftes Ventil 32 vorgesehen, mit dem nicht benötigte Anteile des stickstoffangereicherten Volumenstroms 24 in die Umgebungsatmosphäre abgelassen werden können.

Im Trainingsraum 28 ist ein Ventilator 33 als Umluftanlage vorgesehen, der der Umlüftung der unterschiedlichen Gase in der Raumatmosphäre des Trainingsraums 28 dient. Ferner sind im Trainingsraum 28 ein CO₂-Sensor 34, ein Sauerstoffsensor 35 und ein Monitor 36 angeordnet, mittels derer die aktuelle CO₂-Konzentration und die aktuelle Sauerstoffkonzentration in der Raumatmosphäre bestimmt und angezeigt werden kann. Der CO₂-Sensor 34, der Sauerstoffsensor 35 und der Monitor 36 sind mit der Steuerungs-/Regelungseinheit 27 elektronisch verbunden. Damit ist es der Steuerungs-/Regelungseinheit 27 möglich, sowohl den Sauerstoffgehalt als auch den CO₂-Gehalt im Trainingsraum 28 zu überwachen und die einzelnen Ventile des Raumlufsystems entsprechend zu regeln, um eine definierte Zufuhr des sauerstoffangereicherten Volumenstroms 23 und des stickstoffangereicherten Volumenstroms 24 in den Trainingsraum 28 zu ermöglichen. Im Trainingsraum 28 werden die beiden Volumenströme dann durch die Umluftanlage 33 vermischt, so dass sich eine einheitliche Raumatmosphäre einstellt.

Der sauerstoffangereicherte Volumenstrom 23 und der stickstoffangereicherte Volumenstrom 24 stellen die einzige Gaszufuhr in den Trainingsraum 28 dar. Damit Gas aus dem Trainingsraum 28 wieder entweichen kann, ist zudem ein Gasablass 37 vorgesehen, der den Trainingsraum 28 in die Umgebungsatmosphäre entlüftet.

Die Figur 4 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines Raumluftsystems, das sich nur in Details von dem in der Figur 3 dargestellten ersten Ausführungsbeispiel unterscheidet. Gleiche Elemente werden mit gleichen Bezugszeichen wie in der Figur 3 versehen; es wird auf die diesbezüglichen Erläuterungen zur Figur 3 verwiesen. Nachfolgend sollen lediglich die Unterschiede zum ersten Ausführungsbeispiel dargelegt werden.

Das in der Figur 4 dargestellte Ausführungsbeispiel weist neben dem Gasablass 37 eine Umluftleitung 38 auf, die über ein sechstes Ventil 39 mit der Luftzerlegungsanlage 20 verbunden ist. Auf diese Weise ist es möglich, zumindest einen Teil der in den Trainingsraum 28 befindlichen Luft wieder zur Luftzerlegungsanlage zurückzuführen und so einen Umluftbetrieb aufrechtzuerhalten. Ein derartiger Umluftbetrieb erlaubt ein noch energieärmeres Betreiben des Raumluftsystems. Denn auf diese Art und Weise entfällt das Erwärmen extern zugeführter Druckluft in der Luftzerlegungsanlage oder danach, um eine bestimmte Temperatur in dem Trainingsraum 28 zu erreichen.

Die Figur 5 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel eines Umluftsystems, das wiederum dem in der Figur 3 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel ähnelt. Gleiche Elemente werden abermals mit gleichen Bezugszeichen versehen; diesbezüglich wird auf die obigen Erläuterungen verwiesen.

Im Unterschied zu dem in der Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel weist das Ausführungsbeispiel der Figur 5 eine zusätzliche Luftzerlegungsanlage 40 auf, die im Inneren des Trainingsraums 28 angeordnet ist. Diese zusätzliche Luftzerlegungsanlage 40 dient als CO₂-Abscheider. So treten Sauerstoff und Kohlendioxid in klassischerweise eingesetzten Luftzerlegungsanlagen regelmäßig gleich schnell durch entsprechende Membranen dieser Luftzerlegungsanlagen. Das heißt, es ist mit derartigen klassischen Luftzerlegungsanlagen nicht möglich, Sauerstoff und Kohlendioxid sauber voneinander zu trennen. Stickstoff braucht indes länger, um durch die in den Luftzerlegungsanlagen befindlichen Membranen hindurchzutreten. Folglich kann die zusätzliche Luftzerlegungsanlage als CO₂-Abscheider dienen, indem nur ein stickstoffangereicherter Volumenstrom 41 wieder in den Trainingsraum 28 zurückgeführt wird, während ein

sauerstoffangereicherter Volumenstrom 42 aus dem Trainingsraum 28 in die umgebende Atmosphäre abgelassen wird. Denn in diesem sauerstoffangereicherten Volumenstrom findet sich auch eine höhere Konzentration von Kohlendioxid.

- 5 Um nur einen bestimmten Anteil des stickstoffangereicherten Volumenstroms 41 der zusätzlichen Luftzerlegungsanlage 40 wieder in den Trainingsraum 28 zurückzuführen, sind ein siebtes Ventil 43 und ein achtes Ventil 44 vorgesehen. Das siebte Ventil 43 dient zum Öffnen und Absperren einer Verbindung zwischen der zusätzlichen Luftzerlegungsanlage 40 und dem Inneren des Trainingsraums 28. Das achte Ventil 44 dient zum Öffnen und
10 Absperren einer Verbindung zwischen der zusätzlichen Luftzerlegungsanlage 40 und der den Trainingsraum 28 umgebenden Außenatmosphäre.

Auch das siebte Ventil 43 und das achte Ventil 44 sind mit der Steuerungs-/Regelungseinrichtung 27 verbunden und können von dieser gesteuert bzw. geregelt
15 werden.

Die Figur 6 zeigt ein viertes Ausführungsbeispiel eines Raumluftsystems, das einer Kombination des in der Figur 5 gezeigten dritten Ausführungsbeispiels mit dem in der Figur 4 gezeigten zweiten Ausführungsbeispiel darstellt. Das heißt, bei dem Raumlufsystem der
20 Figur 6 ist sowohl eine zusätzliche Luftzerlegungsanlage 40 als CO₂-Abscheider vorgesehen als auch eine Umluftleitung 38, um einen Umluftbetrieb zu ermöglichen. Es wird insoweit auf die entsprechenden Erläuterungen zu den vorherigen Figuren verwiesen.

Zusammenfassend lässt sich zu den Figuren 3 bis 6 folgendes ausführen:

25

Das beschriebene bevorzugte Verfahren zur Erzeugung einer von der Normoxie abweichenden kontrollierten, stabilen und homogenen Atmosphäre in Räumen basiert auf der dem Raum anteilig konstant, aber auch variabel hinsichtlich Menge und Konzentration kontrollierten Einleitung eines Gasgemisches, welches zuvor in einer Luftzerlegungsanlage
30 sowohl unter Verwendung der Technologie basierend auf der Gleichgewichtsadsorption als auch der Molekularsiebwirkung in Stickstoff bzw. stickstoffangereichertes und Sauerstoff bzw. sauerstoffangereichertes Gasgemisch separiert wurde und je nach gewählter Konzentration und Abweichung zwischen Ist- und Sollwert dem Raum zuzuführen. Die Zusammenführung der zuvor separierten Luft kann sowohl innerhalb als auch außerhalb
35 des Raumes erfolgen, wobei ein Teil, aber auch der gesamte der in Ihre Bestandteile zerlegten Luft aus dem Raum entnommen werden kann (sechstes Ventil 39). Zur Verteilung und Schaffung einer homogenen Atmosphäre im Raum wird die Luft im Umluftbetrieb

betrieben. Die Überwachung der Atmosphäre im Raum erfolgt insbesondere über Sauerstoffsensoren, welche die Messwerte an eine übergeordnete Steuerung/Regelung weiterleiten, welche je nach Abweichung zum Sollwert die Ventile 22, 29, 30, 31, 32, 39 stetig ansteuert. Alternativ können zur Überwachung des Kohlendioxidgehalts im Raum Kohlendioxidsensoren eingesetzt werden, wobei die Konzentration im Raum als auch außerhalb des Raumes über einen Monitor oder LCD- Anzeige erfolgen kann.

Der Luftdruck im Raum kann bedingt durch den Anlagenaufbau vernachlässigbar geringfügig über, als auch unterhalb des den Raum umschließenden Luftdrucks liegen. Die Verteilung der Atmosphäre im Raum kann auch über Kanäle bzw. Rohre mit oder ohne den Anschluss an Ventilatoren oder Pumpen erfolgen. Der im Raum herrschende CO₂-Gehalt, welcher sich durch im Raum befindliche Personen bedingt durch die Atmung zusätzlich erhöht, reduziert sich zum einen durch die Ausspülung bedingt durch die Zufuhr der in der Luftzerlegungsanlage erzeugten Gasgemische in den Raum, zum anderen wird bei der Rückführung der im Raum herrschenden Gasatmosphäre in die Luftzerlegungsanlage mit dem Sauerstoff, bzw. sauerstoffhaltigem Gasgemisch auch CO₂ abgeschieden. Alternativ kann auch Atemkalk zur Bindung des im Raum befindlichen CO₂ eingesetzt werden bzw. die Atmosphäre im Raum über eine zweite im Raum befindliche Luftzerlegungsanlage separiert werden wobei der CO₂ angereicherte Volumenstrom aus dem Raum abgeleitet wird. Es ist bevorzugt, dass Hypoxie oder Hyperoxie bereitgestellt werden kann, wobei der stickstoffangereicherte Volumenstrom sowohl aus dem Raum (achtes Ventil 44), als auch wieder zurück in den Raum (siebtes Ventil 43) geleitet wird. In der Nutzung des Raumes gibt es keinerlei Einschränkungen.

Die Figur 7 ist eine schematische Darstellung unterschiedlicher Einflussfaktoren, die bei einer individuellen systemischen Biokorrektur 100 eine Rolle spielen. So wird einerseits eine Trainingsmethodik und ein individuelles Trainingsprogramm 101 bei einem Probanden angewandt, bei dem eine individuelle systemische Biokorrektur 100 erfolgen soll. Zudem erfolgt eine RQ-gesteuerte individuelle Dauerbelastung 102. Der Begriff „RQ-gesteuert“ bedeutet dabei, dass die Dauerbelastung auf der Grundlage des respiratorischen Quotienten (RQ) des Probanden gesteuert ist.

Schließlich erfolgt das Training bzw. die Dauerbelastung in einem Trainingsraum, in dem eine hyperoxische Atmosphäre 103 geschaffen ist. Zum besseren Erhalt der Nachhaltigkeit der individuellen systemischen Biokorrektur erfolgt eine zusätzliche Verabreichung 104 von Antioxidantien und Omega-3-ungesättigten Fettsäuren. Dabei hat sich herausgestellt, dass eine bei früher veröffentlichten Verfahrensdurchführungen vorgeschlagene zusätzliche Gabe

von essentiellen Aminosäuren für eine angestrebte individuelle systemische Biokorrektur nicht erforderlich und auch nicht förderlich ist. Zudem wird durch eine Dauerbelastung bei niedrigen Pulsfrequenzen, die bei einem Leistungsäquivalent eines eingesetzten Trainingsgeräts im Bereich von 50 bis 85 Watt erreicht werden, eine weitaus bessere Stoffwechsellnormalisierung erreicht, als dies bei höheren Pulsfrequenzen der Fall ist, die im Stand der Technik vorgeschlagen werden.

Die optionale zusätzliche Verabreichung von mineralischen Antioxidantien dient grundsätzlich der Nachhaltigkeit der individuellen systemischen Biokorrektur. Durch diese optionale zusätzliche Gabe mineralischer Antioxidantien erinnern sich die Zellen des Körpers des Probanden länger an den angestrebten und durch die Dauerbelastung erreichten Zustand des Fettabbaumetabolismus, als dies ohne zusätzliche Gabe entsprechender mineralischer Antioxidantien der Fall ist. Die mineralischen Antioxidantien haben dabei zudem den Effekt, dass sie freie Radikale, die in einer hyperoxischen Raumatmosphäre verstärkt auftreten, besonders gut abfangen können.

Das vorliegend beschriebene Verfahren zur Steuerung eines Trainingsgeräts stellt ein Verfahren dar, das bei der effektiven adjuvanten Prävention unerwünschter Stoffwechselzustände eingesetzt werden kann. Es lässt sich auch anwenden, um als Nebeneffekt eine Stoffwechsellnormalisierung bei einem Probanden zu erreichen.

Erhaltung der Nachhaltigkeit der biokorrektiven Wirkung durch Antioxidantien und Omega-3-Fettsäuren

Beim Diabetes mellitus Typ II ist das normale Gleichgewicht zwischen der Entstehung und Abbau der ROS gestört, so dass es zu einer zellulären Anhäufung dieser Substanzen führt. Die mineralische Komponente des Nanovit® meatbolic ist infolge ihrer Aufbereitung katalytisch aktiv und besitzt die Fähigkeit in Stoffwechselreaktionen einzugreifen, bei denen freie Radikale entstehen und Zellbestandteile oxidativem Stress aussetzen. Bei diesem Reaktionstyp bewirkt das Mineral ein „Einfangen“ freier Radikale, indem es die überschüssigen Einzelelektronen verpaart. Dadurch wirken sie antioxidativ und entlasten die körpereigenen Regelmechanismen der Reaktionskreisläufe zum Abbau aggressiver Substanzen. In den Nanovit-Produkten werden die folgenden Eigenschaften zur Prävention des metabolischen Syndroms genutzt:

- Unterstützung hydrolytischer Stoffwechselvorgänge im Verdauungstrakt. Dadurch werden konstitutive oder episodische Zustände von Maldigestion abgeschwächt und schädliche Begleitsubstanzen bzw. Nebenprodukte entschärft.

- Rückführung der Redox-Gleichgewichte in den Normbereich. Dabei wird insbesondere ein zuviel an freien Radikalen beseitigt und oxidativer Stress gemindert, die u.a. chronische Entzündungen provozieren können, auch außerhalb des Magen-Darm-Trakts.

5

- Regulation des Säure-Base-Gleichgewichts im Magen-Darm-Trakt und Abführung toxischer Schwermetallionen aus dem Körper. Sie können darüber hinaus unphysiologische Einlagerungen von Eisen als sekundäre Folge diabetischer Zustände verhindern bzw. rückgängig machen.

10

- Unterstützung des Immunsystems durch verbesserte Antigenpräsentation.
- Stimulierung der Abwehrbereitschaft durch immun-adjuvante Wirkung.

15

- -Aktive Beeinflussung der Leistungen der Darmflora im symbiontischen Zusammenspiel zwischen Körper und Mikrobiom, insbesondere während der Wiederbesiedlung des Darmes nach antibiotischen Eingriffen.

- Förderung der Kapillardurchblutung und der Gewebsregeneration.

20

Zusätzlich leisten die ungesättigten Fettsäuren wertvolle Hilfe als Biokorrektivum. Sie machen nicht nur die Zellmembranen beweglicher, sondern dienen auch als Fänger unkontrolliert wirkender freier Radikale. In Folge wird die Akkumulation von oxidativ bedingten Zell- und Molekülschäden durch freie Radikale vermindert. Die physiologische Rückführung in unbedenkliche Toleranzbereiche wird durch die Kombination der mineralischen Komponente im Nanovit® metabolic und der zusätzlichen Gabe von Omega-3-Fettsäuren befördert.

25

* * * * *

Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung eines Trainingsgeräts, umfassend die folgenden Schritte:

- 5 - Bereitstellung einer definierten Raumatmosphäre in einem Trainingsraum (28), in welchem sich ein Trainingsgerät (2) befindet,
- Bestimmung eines respiratorischen Quotienten eines das Trainingsgerät (2) in dem Trainingsraum (28) benutzenden Probanden (3),
- 10 - Verwendung des respiratorischen Quotienten des Probanden (3) als Eingangsgröße zur Steuerung des Trainingsgeräts (2),

dadurch gekennzeichnet,

15 dass die Raumatmosphäre in dem Trainingsraum (28) einen konstanten Sauerstoffanteil aufweist, der im Bereich von 22 bis 32 Volumenprozent liegt, und dass ein vorgebbares Leistungsäquivalent des Trainingsgeräts (2) in einem Bereich von 50 bis 85 Watt in Abhängigkeit des respiratorischen Quotienten des Probanden (3) derart variiert wird, dass sich der respiratorische Quotient des Probanden (3) auf einen Wert in einem Bereich von 0,77 bis 0,85 einstellt.

20

2. Verfahren gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Leistungsäquivalent des Trainingsgeräts (2) erhöht wird, wenn der respiratorische Quotient des Probanden (3) größer als 0,85 ist.

25 3. Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Leistungsäquivalent des Trainingsgeräts (2) erniedrigt wird, wenn der respiratorische Quotient des Probanden (3) kleiner als 0,77 ist.

30 4. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Leistungsäquivalent des Trainingsgeräts (2) zumindest während eines Zeitraums von 5 Minuten konstant gehalten wird.

35 5. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Bestimmung des respiratorischen Quotienten eine Messung der CO₂-Konzentration in der Ausatemluft des Probanden (3) mittels eines maskenlosen Messsystems erfolgt.

6. Verfahren gemäß Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Messung der CO₂-Konzentration in Intervallen erfolgt.
- 5 7. Verfahren gemäß Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Proband (3) zur Messung der CO₂-Konzentration die Ausatemluft zumindest einer Ausatmung in ein Mundstück ausatmet, das mit einem CO₂-Sensor (4) verbunden ist.
- 10 8. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Herzfrequenz des Probanden (3) bestimmt und als zusätzliche Größe zur Steuerung des Trainingsgeräts (2) herangezogen wird.
- 15 9. Computerprogrammprodukt mit einem Computerprogramm, das einen Programmcode zur Bestimmung des respiratorischen Quotienten und zur Steuerung des Trainingsgeräts (2) gemäß einem Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche aufweist, wenn das Computerprogramm auf einem Computer ausgeführt wird.
- 20 10. Vorrichtung zur Bereitstellung einer definierten Raumatmosphäre mit einem Sauerstoffanteil von 22 bis 32 Volumenprozent in einem Trainingsraum (2), mit einer Luftzerlegungsanlage (20), die als Gaszuführeinrichtung für einen Trainingsraum (28) dient und mit dem Trainingsraum (28) in Strömungsverbindung gebracht werden kann, wobei die Luftzerlegungsanlage (20) im bestimmungsgemäßen Betrieb ihr zugeführte Luft (21) in einen sauerstoffangereicherten Volumenstrom (23) und einen stickstoffangereicherten Volumenstrom (24) zerlegt,
- 25 **dadurch gekennzeichnet**,
- dass die Luftzerlegungsanlage (20) die einzige externe Gaszuführeinrichtung des Trainingsraums (28) ist.
- 30 11. Vorrichtung gemäß Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung dazu vorgesehen und eingerichtet ist, dass im bestimmungsgemäßen Betrieb der Vorrichtung sowohl ein Anteil des sauerstoffangereicherten Volumenstroms (23) als auch ein Anteil des stickstoffangereicherten Volumenstrom (24) dem Trainingsraum (28) zugeführt wird.
- 35 12. Vorrichtung gemäß Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass der sauerstoffangereicherte Volumenstrom (23) einen Sauerstoffanteil von 22 bis 45 Volumenprozent aufweist.

13. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der stickstoffangereicherte Volumenstrom (24) einen Stickstoffanteil von 90 bis 100 Volumenprozent aufweist.

5

14. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Luftzerlegungsanlage (20) Vorrichtungen zur Filterung und Trocknung der ihr zugeführten Luft aufweist.

10 15. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorrichtung einen CO₂-Abscheider (40) zur Reduzierung des CO₂-Anteils in der Raumatmosphäre umfasst.

* * * * *

FIG 1

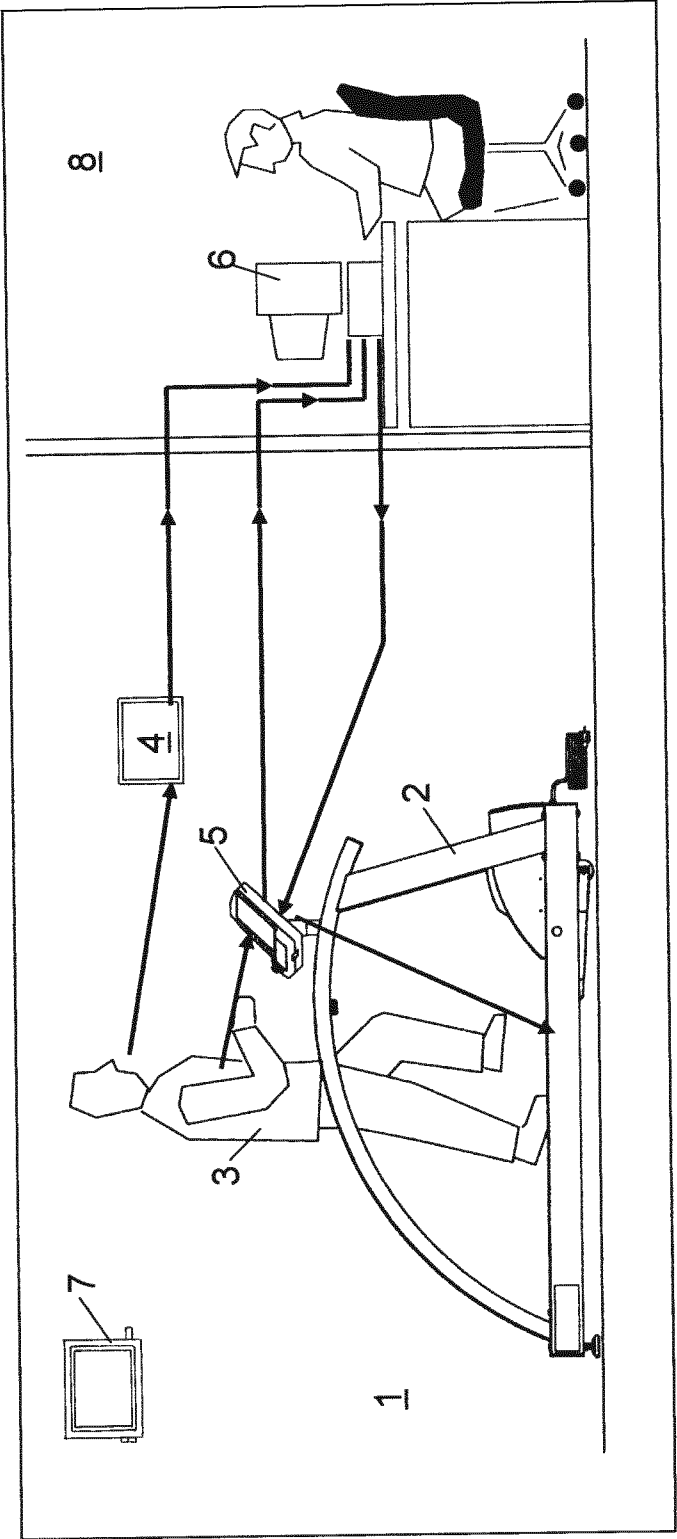


FIG 2

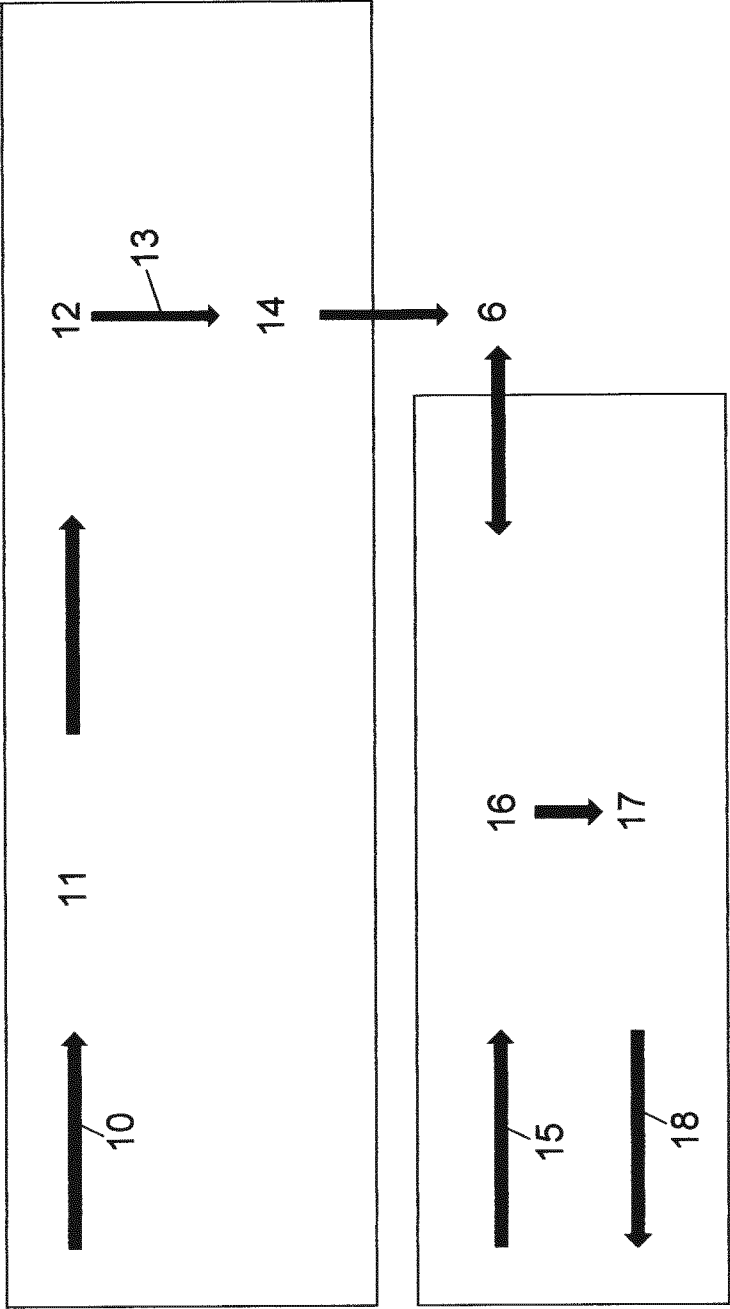


FIG 3

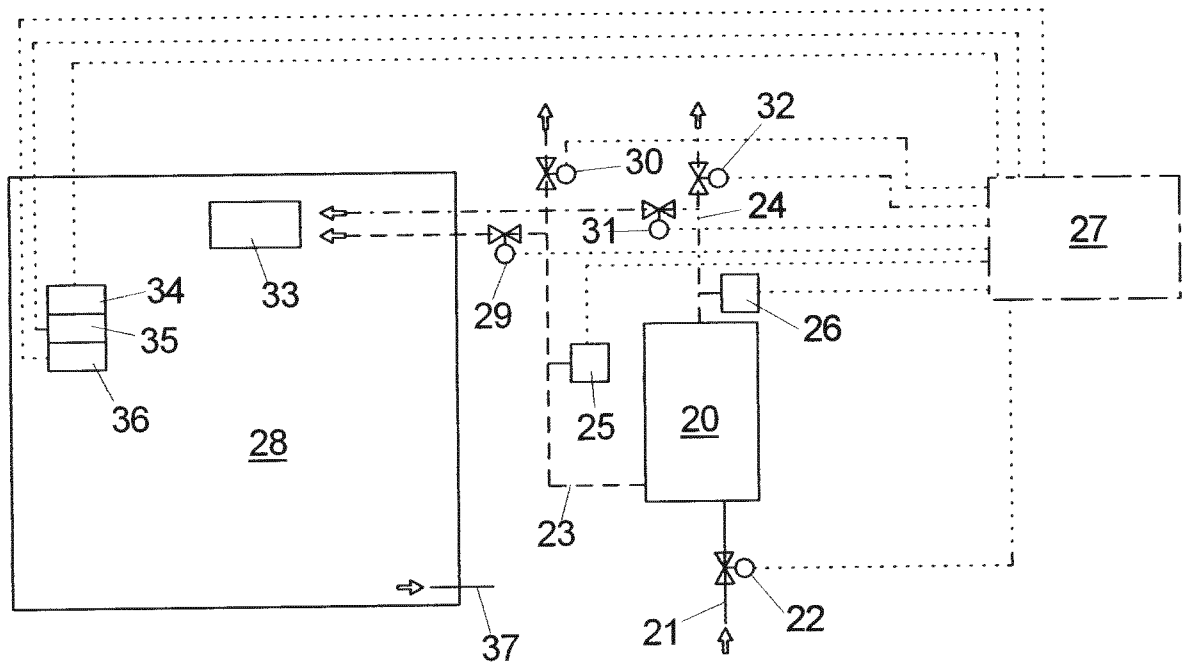


FIG 4

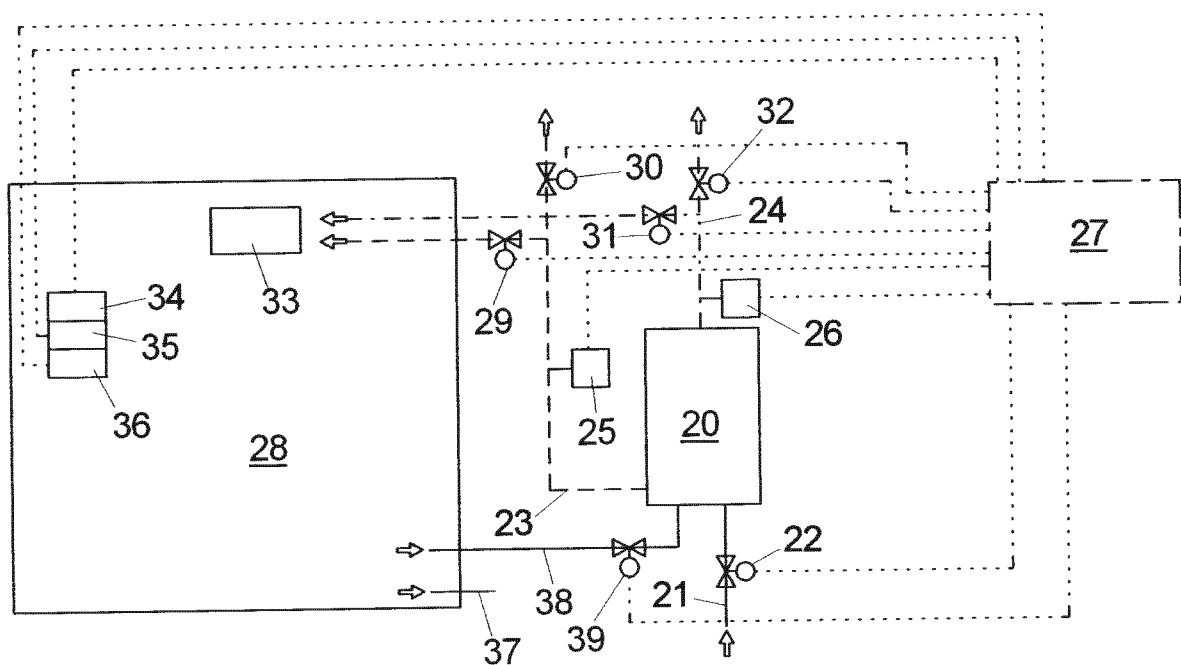
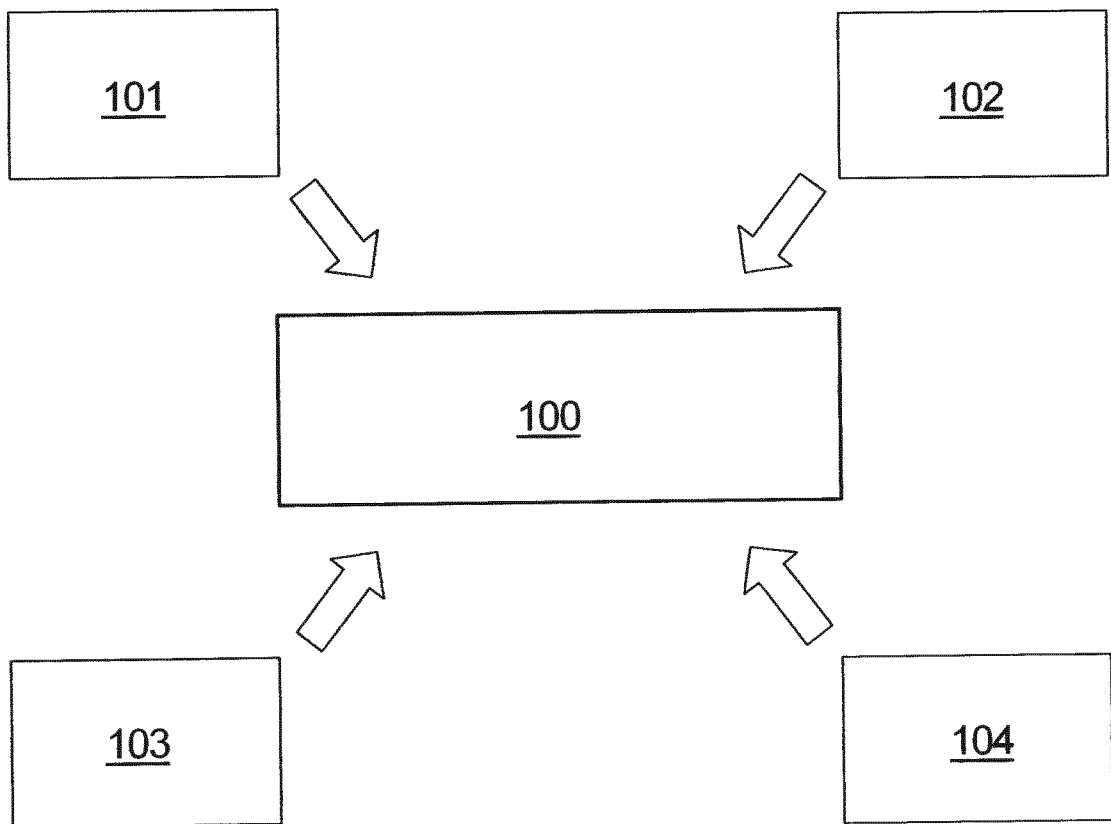


FIG 7



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/056900

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. A61G10/02 B01D53/30 A63B24/00 A61B5/08
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61G B01D A63B A61B A61H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 10 2007 039124 A1 (JERICHOW ULRICH [DE]) 19 February 2009 (2009-02-19) paragraphs [0007], [0011], [0023], [0024] -----	9
X	WO 02/16010 A1 (EDGE4 LTD [GB]; LEBAIGUE ANGELA [GB]; LEBAIGUE DENNIS [GB]) 28 February 2002 (2002-02-28) page 3, line 5 - line 14 page 5, line 15 - page 8, line 20 -----	10-14
Y	----- page 3, line 5 - line 14 page 5, line 15 - page 8, line 20 -----	15
X	WO 2011/087488 A2 (PARK ANDREW D [US]; PARK CECILIA J KIM [US]) 21 July 2011 (2011-07-21) paragraph [0037]; figure 3 ----- -/-	10,11,14



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 July 2013

Date of mailing of the international search report

12/07/2013

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Sommer, Jean

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2013/056900

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 102 57 155 A1 (SPIEGEL VOLKER [DE]) 17 June 2004 (2004-06-17)	15
A	paragraph [0018]; figures 1,2 paragraph [0029] -----	10
A	JP H10 216455 A (TABAI ESPEC CORP) 18 August 1998 (1998-08-18) abstract -----	10
A	JP 2003 105995 A (TAKENAKA KOMUTEN CO) 9 April 2003 (2003-04-09) abstract; figure 1 -----	10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2013/056900

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: **1-8**
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
see annex PCT/ISA/210
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Continuation of Box II.1

Claims 1-8

The claims 1 to 8 relate to a method for treatment of the human or animal body by therapy (PCT Rule 39.1(iv)). Although the application describes a method for controlling a training device, the direct interaction with the patient (in the application also referred to as proband) is indispensable. The invention consists in said interaction with the patient and thus has to be considered a method for treatment by therapy according to PCT Rule 39.1(iv). See the description, page 3, line 1 - line 19; page 6, line 24 - line 25; page 11, line 10 - line 15; page 13, line 15 - line 30; page 15, line 7 - line 11; page 18, line 31 - page 20, line 19; page 28, line 25 - page 30, line 28; figure 7.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/056900

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102007039124 A1	19-02-2009	CN 101820815 A	01-09-2010
		DE 102007039124 A1	19-02-2009
		EP 2194868 A1	16-06-2010
		US 2011105281 A1	05-05-2011
		WO 2009024427 A1	26-02-2009

WO 0216010 A1	28-02-2002	AU 8417701 A	04-03-2002
		WO 0216010 A1	28-02-2002

WO 2011087488 A2	21-07-2011	US 2013000561 A1	03-01-2013
		WO 2011087488 A2	21-07-2011

DE 10257155 A1	17-06-2004	AT 423538 T	15-03-2009
		AU 2003288215 A1	23-06-2004
		CN 1720017 A	11-01-2006
		DE 10257155 A1	17-06-2004
		DK 1569592 T3	14-04-2009
		EP 1569592 A1	07-09-2005
		ES 2325497 T3	07-09-2009
		HK 1081838 A1	10-07-2009
		PT 1569592 E	25-05-2009
		US 2006199518 A1	07-09-2006
		US 2011065372 A1	17-03-2011
		WO 2004050003 A1	17-06-2004

JP H10216455 A	18-08-1998	JP 3245387 B2	15-01-2002
		JP H10216455 A	18-08-1998

JP 2003105995 A	09-04-2003	JP 4721150 B2	13-07-2011
		JP 2003105995 A	09-04-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/056900

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. A61G10/02 B01D53/30 A63B24/00 A61B5/08 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) A61G B01D A63B A61B A61H		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2007 039124 A1 (JERICHOW ULRICH [DE]) 19. Februar 2009 (2009-02-19) Absätze [0007], [0011], [0023], [0024] -----	9
X	WO 02/16010 A1 (EDGE4 LTD [GB]; LEBAIGUE ANGELA [GB]; LEBAIGUE DENNIS [GB]) 28. Februar 2002 (2002-02-28)	10-14
Y	Seite 3, Zeile 5 - Zeile 14 Seite 5, Zeile 15 - Seite 8, Zeile 20 -----	15
X	WO 2011/087488 A2 (PARK ANDREW D [US]; PARK CECILIA J KIM [US]) 21. Juli 2011 (2011-07-21) Absatz [0037]; Abbildung 3 -----	10,11,14
-/-		
☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
4. Juli 2013		12/07/2013
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Sommer, Jean

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 102 57 155 A1 (SPIEGEL VOLKER [DE]) 17. Juni 2004 (2004-06-17)	15
A	Absatz [0018]; Abbildungen 1,2 Absatz [0029] -----	10
A	JP H10 216455 A (TABAI ESPEC CORP) 18. August 1998 (1998-08-18) Zusammenfassung -----	10
A	JP 2003 105995 A (TAKENAKA KOMUTEN CO) 9. April 2003 (2003-04-09) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	10

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☒ Ansprüche Nr. **1-8**
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
siehe BEIBLATT PCT/ISA/210
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

1. ☐ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☐ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Fortsetzung von Feld II.1

Ansprüche Nr.: 1-8

Die Ansprüche 1-8 beziehen sich auf ein Verfahren zur therapeutischen Behandlung des menschlichen oder tierischen Körpers (Regel 39.1 (iv) PCT). Obwohl die Anmeldung ein Verfahren zur Steuerung eines Trainingsgeräts beschreibt, ist die direkte Interaktion mit dem Patienten (in der Anmeldung auch Probanden genannt) unabdingbar. Die Erfindung steckt in der besagte Interaktion mit dem Patienten und ist somit als therapeutischen Verfahren entsprechend der Regel 39.1 (iv) PCT zu sehen. Siehe Beschreibung, Seite 3, Zeile 1 - Zeile 19; Seite 6, Zeile 24 - Zeile 25; Seite 11, Zeile 10 - Zeile 15; Seite 13, Zeile 15 - Zeile 30; Seite 15, Zeile 7 - Zeile 11; Seite 18, Zeile 31 - Seite 20, Zeile 19; Seite 28, Zeile 25 - Seite 30, Zeile 28; Abbildung 7.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/056900

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007039124 A1	19-02-2009	CN 101820815 A	01-09-2010
		DE 102007039124 A1	19-02-2009
		EP 2194868 A1	16-06-2010
		US 2011105281 A1	05-05-2011
		WO 2009024427 A1	26-02-2009

WO 0216010 A1	28-02-2002	AU 8417701 A	04-03-2002
		WO 0216010 A1	28-02-2002

WO 2011087488 A2	21-07-2011	US 20130000561 A1	03-01-2013
		WO 2011087488 A2	21-07-2011

DE 10257155 A1	17-06-2004	AT 423538 T	15-03-2009
		AU 2003288215 A1	23-06-2004
		CN 1720017 A	11-01-2006
		DE 10257155 A1	17-06-2004
		DK 1569592 T3	14-04-2009
		EP 1569592 A1	07-09-2005
		ES 2325497 T3	07-09-2009
		HK 1081838 A1	10-07-2009
		PT 1569592 E	25-05-2009
		US 2006199518 A1	07-09-2006
		US 2011065372 A1	17-03-2011
		WO 2004050003 A1	17-06-2004

JP H10216455 A	18-08-1998	JP 3245387 B2	15-01-2002
		JP H10216455 A	18-08-1998

JP 2003105995 A	09-04-2003	JP 4721150 B2	13-07-2011
		JP 2003105995 A	09-04-2003
