

(19)



(11)

EP 2 005 997 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
07.10.2009 Patentblatt 2009/41

(51) Int Cl.:
A63B 23/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08011100.8**

(22) Anmeldetag: **19.06.2008**

(54) Trainingsmaschine

Training machine

Machine d'entraînement

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **20.06.2007 DE 202007008733 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.12.2008 Patentblatt 2008/52

(73) Patentinhaber:
• **Universität Duisburg-Essen**
45141 Essen (DE)
• **Kieser Training AG**
8026 Zürich (CH)

(72) Erfinder: **Hagen, Marco**
45239 Essen (DE)

(74) Vertreter: **Gesthuysen, von Rohr & Eggert**
Patentanwälte
Postfach 10 13 54
45013 Essen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 767 249 WO-A-82/03179
WO-A-20/05077470 US-A- 4 650 183

EP 2 005 997 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Trainingsmaschine, insbesondere zum Krafttraining, Koordinationstraining und/oder Ausdauertraining, vorzugsweise zum Training bzw. zur Stärkung der Skelettmuskulatur, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Apparatives Muskeltraining hat sich sowohl in der Bewegungstherapie hinsichtlich der Prävention und Rehabilitation von Verletzungen, wie auch im Spitzen- und Breitensport zur Steigerung der Leistung und des Wohlbefindens etabliert. Es ist bekannt, daß mit gesteigerter Muskelkraft und verbesserter neuromuskulärer Kontrolle die Stabilisation von vermehrt beanspruchten Gelenken verbessert werden kann. Um ein Muskeltraining zu optimieren, ist der Einsatz von Trainingsmaschinen, deren Funktion die mechanischen Eigenschaften des betreffenden Gelenks und der zu trainierenden Muskulatur berücksichtigt, sinnvoll. Heutige Trainingsmaschinen weisen Bewegungsachsen auf, die den sogenannten Kardinalachsen der Anatomiebücher entsprechen, also ausgehend vom aufrecht stehenden Menschen nur in eine der drei folgenden Richtungen verlaufen: vertikal, in die Laufrichtung (horizontal) oder quer zur Laufrichtung (horizontal).

[0003] Die US 4,650,183 A beschreibt eine Trainingsmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruch 1, die zum Messen und/oder Trainieren der Pronations- und Supinationsbewegungen des Sprunggelenkes um eine Bewegungsachse ausgebildet ist, die der anatomisch/funktionellen Gelenkachse des Sprunggelenks zumindest im wesentlichen entspricht.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Trainingsmaschine zum Training des Sprunggelenks anzugeben, die ein optimaleres Training ermöglicht.

[0005] Die obige Erfindung wird durch eine Trainingsmaschine gemäß Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Vorschlagsgemäß ist vorgesehen, daß der Fuß oder die Fußaufnahme in Richtung zumindest im wesentlichen senkrecht zur Projektion der Bewegungsachse in die Fußdes Fußes bzw. einer Auflageebene der Fußaufnahme während des Schwenkens der Fußaufnahme um die Bewegungsachse verschiebbar ist. Dies ermöglicht ein optimaleres Training. Insbesondere kann so eine überlagerte translatorische Bewegung des Sprunggelenks bzw. translatorische Verschiebung der Gelenkachse des Sprunggelenks bei Pronations- und Supinationsbewegungen des Fußes berücksichtigt werden bzw. erfolgen.

[0007] Eine grundlegende Idee der vorliegenden Erfindung liegt darin, mindestens eine Bewegungsachse der Trainingsmaschine nicht auf eine der Kardinalachsen auszurichten, sondern an mindestens eine anatomisch-funktionelle Gelenkachse anzupassen.

[0008] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf das Training des Fußes bzw. eines Fußgelenks, nämlich des

Komplexes des Sprunggelenks, nachfolgend kurz Sprunggelenk genannt. Bei mechanischen Belastungen wirken das obere und untere Sprunggelenk als gekoppeltes System, wie ein schräges Scharniergelenk, um den Pronations- und Supinationsbewegungen des Fußes zu folgen. Bei der vorschlagsgemäßen Trainingsmaschine ist vorzugsweise mindestens eine Bewegungsachse gemäß Anspruch 7 vorgesehen.

[0009] Ein weiterer Aspekt besteht darin, daß die Trainingsmaschine derart ausgebildet ist, daß die Bewegungsachse individuell an die Anatomie des Trainierenden anpaßbar ist. Hierzu ist die Bewegungsachse entsprechend einstellbar.

[0010] Aus sportmedizinischer Perspektive besitzt eine Trainingsmaschine, die auf anatomisch funktionellen und biomechanischen Kenntnissen beruht, große Vorteile gegenüber herkömmlichen Trainingsmaschinen, Jeder Muskel, der zwei Knochen miteinander verbindet, kann ein Gelenk bewegen oder dieses zusammen mit seinem Antagonisten stabilisieren. Dabei kontrolliert der Muskel die Gelenkbewegung um die anatomisch-funktionelle Gelenkachse. Die Konsequenz daraus ist, daß ein Training dieses Muskels mit dem Ziel der Leistungssteigerung möglichst in seiner Funktionsebene, die ihm die Gelenkachse vorgibt, stattfinden sollte. Nur so können die mechanischen Eigenschaften des Muskels und die Biomechanik des entsprechenden Gelenks bei dessen Training berücksichtigt werden. Hinsichtlich der Prophylaxe von Sportverletzungen stellt die vorschlagsgemäße Trainingsmaschine also einen deutlichen Fortschritt dar.

[0011] Des weiteren wird durch die Erfindung die Effizienz des Trainings wesentlich verbessert.

[0012] Von der vorliegenden Erfindung können nicht nur Patienten zur Rehabilitation von Verletzungen, sondern generell auch Sportler zum prophylaktischen Training der Muskulatur und Gelenke, profitieren.

[0013] Die Erfindung ist grundsätzlich für alle Arten von Trainingsmaschinen einsetzbar, insbesondere für Krafttrainingsmaschinen.

[0014] Der Begriff "Trainingsmaschine" ist in einem weiten Sinn dahingehend zu verstehen, daß er jede Art von Trainingsgerät umfaßt.

[0015] Weitere Vorteile, Aspekte, Eigenschaften und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen und der folgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen anhand der Zeichnung. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer vorschlagsgemäßen Trainingsmaschine gemäß einer ersten Ausführungsform;

Fig. 2 eine schematische Draufsicht der Trainingsmaschine gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine Vorderansicht einer vorschlagsgemäßen Trainingsmaschine gemäß einer zweiten Ausführungsform;

- Fig. 4 eine Vorderansicht der Trainingsmaschine gemäß Fig. 3 mit einem Unterschenkel und Fuß eines Benutzers;
- Fig. 5 eine Rückansicht der Trainingsmaschine gemäß Fig. 4;
- Fig. 6 eine schematische Darstellung des Fußes in einer neutralen Stellung; und
- Fig. 7 eine schematische Darstellung des Fußes bei angehobenem Sprunggelenk.

[0016] Fig. 1 zeigt in einer schematischen Darstellung eine vorschlagsgemäße Trainingsmaschine 1 im Sinne der vorliegenden Erfindung. Die Trainingsmaschine 1 ist zum Training des Sprunggelenks 2 eines Fußes 3 ausgebildet.

[0017] Die Trainingsmaschine 1 weist vorschlagsgemäß mindestens eine Bewegungsachse 4 auf, die der anatomischen bzw. funktionellen Gelenkachse eines menschlichen Gelenks - hier des Sprunggelenks 2 - zumindest im wesentlichen entspricht und/oder von den eingangs genannten Koordinatenachsen abweicht.

[0018] Die Bewegungsachse 4 ist in Fig. 1 strichpunktartig angedeutet. Die Draufsicht bzw. der im wesentlichen horizontale Schnitt gemäß Fig. 2 zeigt die Bewegungsachse 4 ebenfalls.

[0019] Die Bewegungsachse 4 in der Trainingsmaschine 1 verläuft beim Darstellungsbeispiel vorzugsweise zumindest im wesentlichen um den Winkel α von etwa $42^\circ \pm 9^\circ$ zur Fußsohle 5 geneigt, besonders bevorzugt in Laufrichtung nach oben, wie in Fig. 1 angedeutet.

[0020] Die Bewegungsachse 4 ist alternativ oder zusätzlich zur Hauptebene H des Fußes 3 in Laufrichtung zumindest im wesentlichen um den Winkel β von etwa $23^\circ \pm 10^\circ$ nach innen geneigt, wobei die Hauptebene H des Fußes 3 vertikal bzw. senkrecht zur Fußsohle 5 und in Laufrichtung verläuft (Fig. 2).

[0021] Die Trainingsmaschine 1 weist eine Fußaufnahme 6 zur Aufnahme des Fußes 3, insbesondere der Fußsohle 5, auf. Die Fußaufnahme 6 ist insbesondere plattenartig, starr, sohlenartig und/oder schuhartig ausgebildet.

[0022] Beim Darstellungsbeispiel weist die Fußaufnahme 6 eine Fersenaufnahme 7 und eine Halterung 8 für den Vorderfußbereich, insbesondere im Bereich der Zehenknöchel, beispielsweise ein vorzugsweise verstellbares Band, auf.

[0023] Die Trainingsmaschine 1 weist vorzugsweise ein Gelenk 9 auf, das die Fußaufnahme 6 um die Bewegungsachse 4 drehbar bzw. schwenkbar, insbesondere an einem Gestell G, lagert. Die Bewegungsachse 4 ist vorzugsweise durch das Gelenk 9 festgelegt.

[0024] Die Bewegungsachse 4 verläuft vorzugsweise durch das Sprunggelenk 2. Um dies anpassen zu können und/oder die Bewegungsachse 4 in ihrer Neigung zu verändern, weist die Trainingsmaschine 1 vorzugsweise ge-

eignete Einstellrichtungen auf. Beispielsweise können die Fersenaufnahme 7 und/oder Halterung 8 derart verstellbar sein, daß der Fuß 3 in Längsrichtung (Laufrichtung) verschiebbar bzw. justierbar ist. Weiter kann die bereits genannte Neigung der Bewegungsachse 4 beispielsweise durch entsprechende Quergelenke zwischen dem Gelenk 9 und der Fußaufnahme 6 oder auf sonstige geeignete Weise einstellbar sein.

[0025] Die Trainingsmaschine 1 weist vorzugsweise eine Aufnahme bzw. Halterung 10 für den dem Fuß 3 zugeordneten Unterschenkel 11 auf. Die Aufnahme 10 kann beispielsweise ein Polster 12 und ein zugeordnetes Band 13, beispielsweise ein Klettband, oder dergleichen aufweisen, um eine sichere Fixierung des Unterschenkels 11 zu ermöglichen. Besonders bevorzugt ist die Aufnahme 10 derart ausgebildet, daß der Unterschenkel 11 im Bereich des Knies 14 oder unmittelbar darunter fixierbar ist. Zur optimalen Anpaßbarkeit ist die Aufnahme 10 dann insbesondere in der Höhe bzw. relativ zur Fußaufnahme 6 bzw. am Gestell G verstellbar.

[0026] Vorzugsweise kann die jeweilige Bewegung um die Bewegungsachse 4 gegen eine insbesondere statische, dynamische und/oder einstellbare Kraft erfolgen. Besonders bevorzugt wirkt die Kraft in Rückstellrichtung. Jedoch kann grundsätzlich auch eine Kraft nur bei Bewegung - beispielsweise in der Art einer Reibungskraft - auftreten. Des weiteren kann die Kraft auch weg- bzw. winkelabhängig variieren und/oder in Abhängigkeit von der Bewegungsrichtung variieren.

[0027] Beim Darstellungsbeispiel weist die Trainingsmaschine 1 eine Einrichtung 15 zur Erzeugung einer entsprechenden Kraft, insbesondere einer Rückstellkraft, auf. Insbesondere bewirkt die Einrichtung 15 eine Rückstellung der Fußaufnahme 6 in eine neutrale, beispielsweise zumindest im wesentlichen horizontale Stellung.

[0028] Die Einrichtung 15 weist beim Darstellungsbeispiel einen am Gelenk 9 bzw. an der Fußaufnahme 6 angreifenden Schwenkhebel 16 mit einer zugeordneten Feder 17 auf. Jedoch sind hier auch andere konstruktive Lösungen möglich.

[0029] Beim Darstellungsbeispiel weist die Trainingsmaschine 1 insbesondere nur eine Bewegungsachse 4 auf. Jedoch ist es auch möglich, mehrere Bewegungsachsen zu überlagern und/oder komplexere Bewegungen zu ermöglichen.

[0030] Vorschlagsgemäß ist der Fuß 3 bzw. die Fußaufnahme 6 - zumindest mit einer Bewegungskomponente - in einer Verschieberichtung gemäß dem Doppelpfeil 19 in Fig. 2, in der Fußebene (Ebene der Fußsohle 5 bzw. Platten- oder Hauptebene der Fußaufnahme 6) verschiebbar. Die Verschieberichtung 19 verläuft in der Fußebene und im wesentlichen senkrecht ($\pm 10^\circ$ Grad) zur Projektion der Bewegungsachse 4 in die Fußebene. Dies gestattet ein optimaleres Training, da sich die Gelenksachse des Sprunggelenks 2 während der Schwenkbewegung translatorisch in die Verschieberichtung 19 verlagern kann und die vorschlagsgemäße Verschiebung bzw. Verschiebbarkeit dies gestattet.

[0031] Die vorschlagsgemäße Verschiebbarkeit ist beispielsweise durch eine entsprechende schlittenartige Führung, Führung in nicht dargestellten Langlöchern, Führung mittels Rollenschienen, eine teleskopische Führung oder dergleichen möglich. Insbesondere ist die Fußaufnahme 6 entsprechend in Verschieberichtung 19 verschiebbar von einem in Fig. 1 angedeuteten Träger 21 oder dergleichen, der beispielsweise mit dem Gelenk 9 verbunden bzw. um die Bewegungsachse 4 schwenkbar ist, gelagert bzw. gehalten.

[0032] Zusätzlich zu der vorgenannten Verschiebbarkeit sind vorzugsweise die Fersenaufnahme 7 und/oder Halterung 8 zur Anpassung an den jeweiligen Fuß 3, insbesondere dessen Größe, verstellbar bzw. justierbar.

[0033] Besonders bevorzugt erfolgt die Verschiebung in Verschieberichtung 19 frei. In diesem Fall ist der Unterschenkel 11 vorzugsweise durch eine zusätzliche Aufnahme 20 zusätzlich fixiert, insbesondere im Bereich des unteren Endes oder benachbart zum Sprunggelenk 2, wie in Fig. 1 angedeutet.

[0034] Die beiden Aufnahmen 10, 20 sind vorzugsweise zueinander beabstandet und/oder in Längserstreckung des Unterschenkels 11 versetzt. So ist eine sichere Fixierung des Unterschenkels 11 möglich.

[0035] Jedoch ist es grundsätzlich auch möglich, die Halterung 10 und/oder die Halterung 20 derart auszubilden, daß der Unterschenkel 11 und/oder das Knie 14 nur von vorne oder von hinten gegen ein entsprechendes Polster 12 oder dergleichen gedrückt wird. Insbesondere sind dann das Polster 12 im Bereich der Aufnahme 10 und ein nicht dargestelltes weiteres Polster im Bereich der Aufnahme 20 auf entgegengesetzten Seiten des Unterschenkels 11 angeordnet.

[0036] Alternativ oder zusätzlich sind auch sonstige Anlagen oder Fixierungen des Unterschenkels 11 unmöglich.

[0037] Anstelle der freien Verschiebbarkeit kann der Fuß 3 bzw. die Fußaufnahme 6 auch zwangsgeführt verschiebbar sein oder in ihrer Verschiebung mit dem Schwenken um die Bewegungsachse 4 gekoppelt sein. Insbesondere kann dies über ein nicht dargestelltes Getriebe, einen Bowdenzug oder dergleichen erfolgen.

[0038] Alternativ oder zusätzlich kann das Verschwenken der Fußaufnahme 6 um die Bewegungsachse 4 und/oder das Verschieben in die Verschieberichtung 19 auch über einen gegebenenfalls gemeinsamen Antrieb oder über separate Antriebe erfolgen.

[0039] Die vorschlagsgemäße Trainingsmaschine 1 gestattet ein besonders effektives und anatomisch richtiges Trainieren des Sprunggelenks 2.

[0040] Die Figuren 3 bis 5 zeigen eine zweite Ausführungsform der vorschlagsgemäßen Trainingsmaschine 1. Die zweite Ausführungsform entspricht in der Funktionsweise zumindest im wesentlichen der ersten Ausführungsform. Gleiche oder ähnliche Teile sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen, wobei die bisherigen Ausführungen und Erläuterungen entsprechend oder ergänzend gelten.

[0041] Figur 3 zeigt die Trainingsmaschine 1 gemäß der zweiten Ausführungsform ohne Fuß bzw. Bein. Die Fersenaufnahme bzw. Kappe 7 ist hier vorzugsweise sowohl nach vorne und hinten als auch rechts und links verstellbar.

[0042] Die Einrichtung 15 ist bei der zweiten Ausführungsform anders ausgebildet. Insbesondere ist ein elastisches Element 18 vorgesehen, das vorzugsweise im Bereich des vorderen Fußes an der Fußaufnahme 6 angreift und insbesondere am Gestell G widergelagert ist.

[0043] Figur 4 zeigt die Trainingsmaschine 1 mit aufgenommenen Fuß 3 und fixiertem Unterschenkel 11.

[0044] Bei der zweiten Ausführungsform ist die Unterschenkelaufnahme 10 und/oder die Fußaufnahme 6 höhenverstellbar,

[0045] Figur 5 zeigt die Trainingsmaschine mit aufgenommenen Fuß 3 von hinten.

[0046] Figur 6 zeigt in einer ausschnittswisen schematischen Darstellung den Fuß 3 in einer neutralen Stellung des Sprunggelenks 2. Figur 7 zeigt in einer zu Figur 6 korrespondierenden Darstellung den pronierten, außen angehobenen Fuß 3. Der Fuß 3 ist also um die Bewegungsachse 4 im Sprunggelenk 2 nach oben angehoben.

[0047] Generell kann der Fuß 3 oder die Fußaufnahme 6, insbesondere die Fersenaufnahme 7 auch in Fußlängsrichtung - also in Richtung der Achse H in Fig. 2 verstellbar sein.

[0048] Einzelne Merkmale und Aspekte der Ausführungsform können auch beliebig miteinander kombiniert und/oder bei sonstigen Trainingsmaschinen eingesetzt werden.

Patentansprüche

1. Trainingsmaschine (1), insbesondere zum Krafttraining, Koordinierungstraining und/oder Konditionstraining, mit einer Fußaufnahme (6) für einen Fuß (3), die um eine Bewegungsachse (4) schwenkbar ist, die der anatomisch/funktionellen Gelenkachse des Sprunggelenks (2) zumindest im wesentlichen entspricht,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Fuß (3) oder die Fußaufnahme (6) in der Ebene der Fußsohle (5) oder einer Auflageebene der Fußaufnahme (6) zumindest im wesentlichen senkrecht zur Projektion der Bewegungsachse (4) in diese Ebene während des Verschwenkens der Fußaufnahme (6) um die Bewegungsachse (4) verschiebbar ist.
2. Trainingsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verschiebung zwangsgeführt ist oder erfolgt.
3. Trainingsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verschiebung in

Abhängigkeit von oder gekoppelt mit dem Schwenken der Fußaufnahme (6) ist.

eine Fersenaufnahme (7), in Fußlängsrichtung oder Laufrichtung verstellbar ist.

4. Trainingsmaschine (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Verschiebung frei erfolgt.

5 Claims

5. Trainingsmaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trainingsmaschine (1) eine Halterung oder Aufnahme (10) für einen Unterschenkel (11), insbesondere im Bereich des Knies (14) oder benachbart zu dem Knie (14), aufweist.

1. A training machine (1), in particular for body building, coordination training and/or fitness training, comprising a footrest (6) for a foot (3), which is pivotable about a movement axis (4) corresponding at least substantially to the anatomic/functional joint axis of the ankle joint (2),

characterized in that

the foot (3) or footrest (6) is mobile in the plane of the sole of foot (5) or a bearing plane of the footrest (6) at least substantially vertically to the projection of the movement axis (4) in this plane during pivoting of the footrest (6) about the movement axis (4).

6. Trainingsmaschine (1) nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Trainingsmaschine (1) zwei Halterungen oder Aufnahmen (10, 20) für einen Unterschenkel (11) aufweist, die längst des Unterschenkels (11) versetzt bzw. beabstandet am Unterschenkel (11) angreifen, um diesen und/oder das Sprunggelenk (2) festzulegen.

2. The training machine according to claim 1, **characterized in that** the displacement is guided or performance with guidance.

7. Trainingsmaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bewegungsachse (4) der Trainingsmaschine (1) um $42^\circ \pm 9^\circ$ zur Fußsohle (5) und/oder um $23^\circ \pm 10^\circ$ zur Hauptebene (H) des Fußes (3) in Laufrichtung nach innen geneigt ist, wobei die Hauptebene (H) des Fußes (3) vertikal zur Fußsohle (5) und in Laufrichtung verläuft.

3. The training machine according to claim 1 or 2, **characterized in that** the displacement depends on the pivoting of the footrest (6) or is coupled therewith.

8. Trainingsmaschine einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Bewegungsachse (4) durch das Sprunggelenk (11) verläuft.

4. The training machine (1) according to claim 1, **characterized in that** the displacement is performed freely.

9. Trainingsmaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Ausrichtung der Bewegungsachse (4) - insbesondere die Neigung zur Fußsohle (5) und/oder zur Hauptebene (H) des Fußes (3) - einstellbar ist.

5. The training machine according to any of the preceding claims, **characterized in that** the training machine (1) has a mount or seat (10) for the lower leg (11), in particular at knee (14) level or close to the knee (14).

10. Trainingsmaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Fußaufnahme (6) zumindest im wesentlichen starr und/oder plattenartig und/oder fußsohlenartig und/oder schuhartig ausgebildet ist.

6. The training machine (1) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the training machine (1) has two mounts or seats (10, 20) for a lower leg (11), which are applied to the lower leg (11) along the lower leg (11) in an offset or spaced apart fashion in order to fix said lower leg and/or the ankle joint (2).

11. Trainingsmaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Bewegen, insbesondere Schwenken, um die Bewegungsachse (4) gegen eine statische, dynamische und/oder einstellbare Kraft, insbesondere Federkraft, Gewichtskraft oder hydraulische Kraft, erfolgt.

7. The training machine according to any of the preceding claims, **characterized in that** the movement axis (4) of the training machine (1) is tilted inwards in the moving direction by $42^\circ \pm 9^\circ$ with respect to the sole of foot (5) and/or by $23^\circ \pm 10^\circ$ with respect to the main axis (H) of the foot (3), with the main axis (H) of the foot (3) extending vertically to the sole of foot (5) and in the moving direction.

12. Trainingsmaschine nach einem der voranstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Fuß (3) oder die Fußaufnahme (6), insbesondere

8. The training machine according to any of the preceding claims, **characterized in that** the movement axis (4) passes the ankle joint (11).

9. The training machine according to any of the preceding claims, **characterized in that** the orientation of the movement axis (4) - in particular the inclination with respect to the sole of foot (5) and/or the main plane (H) of the foot (3) - is adjustable. 5
10. The training machine according to any of the preceding claims, **characterized in that** the footrest (6) is made to be at least substantially rigid and/or like a plate and/or like a sole of foot and/or like a shoe. 10
11. The training machine according to any of the preceding claims, **characterized in that** the movement, in particular pivoting, about the movement axis (4) is done against a static, dynamic and/or adjustable force, in particular an elastic force, a weight, or a hydraulic force. 15
12. The training machine according to any of the preceding claims, **characterized in that** the foot (3) or the footrest (6), in particular a heelrest (7), is adjustable in the length direction of the foot or the moving direction. 20

Revendications

1. Machine d'entraînement (1), en particulier pour la musculation, l'entraînement à la coordination et/ou la mise en condition, comprenant un support de pied (6) pour un pied (3) et qui peut pivoter autour d'un axe de mouvement (4) qui correspond au moins substantiellement à l'axe d'articulation anatomique/fonctionnel de l'articulation du pied (2), **caractérisée en ce que** le pied (3) ou le support de pied (6) est mobile dans le plan de la plante du pied (5) ou un plan d'appui du support de pied (6) de façon au moins substantiellement verticale à la projection de l'axe de mouvement (4) dans ce plan pendant le pivotement du support de pied (6) autour de l'axe de mouvement (4). 30
2. Machine d'entraînement selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le déplacement est guidé ou s'effectue de façon guidée. 35
3. Machine d'entraînement selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le déplacement dépend du pivotement du support de pied (6) ou est couplé à celui-ci. 40
4. Machine d'entraînement (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le déplacement s'effectue librement. 45
5. Machine d'entraînement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce**

que la machine d'entraînement (1) présente une attache ou un support (10) pour le bas de la jambe (11), en particulier au niveau du genou (14) ou à proximité du genou (14).

6. Machine d'entraînement (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la machine d'entraînement (1) présente deux attaches ou supports (10, 20) pour un bas de jambe (11), qui s'appliquent au bas de la jambe (11) le long du bas de la jambe (11) de façon décalée ou espacée afin de fixer celui-ci et/ou l'articulation du pied (2). 5
7. Machine d'entraînement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'axe de mouvement (4) de la machine d'entraînement 10

(1) est incliné de $42^{\circ} \pm 9^{\circ}$ par rapport à la plante du pied (5) et/ou de $23^{\circ} \pm 10^{\circ}$ par rapport au plan principal (H) du pied (3) dans la direction de la marche vers l'intérieur, le plan principal (H) du pied (3) s'étendant verticalement à la plante du pied (5) et dans la direction de la marche. 25

8. Machine d'entraînement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'axe de mouvement (4) passe par l'articulation du pied (11). 30
9. Machine d'entraînement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'orientation de l'axe de mouvement (4) - en particulier l'inclinaison par rapport à la plante du pied (5) et/ou par rapport au plan principal (H) du pied (3) - est réglable. 35
10. Machine d'entraînement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le support de pied (6) est réalisé de façon au moins substantiellement rigide et/ou à la manière d'un plateau et/ou à la manière d'une plante du pied et/ou à la manière d'une chaussure. 40
11. Machine d'entraînement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le mouvement, en particulier le pivotement, autour de l'axe de mouvement (4) s'effectue contre une force statique, dynamique et/ou réglable, en particulier une force de ressort, un poids ou une force hydraulique. 45
12. Machine d'entraînement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le pied (3) ou le support de pied (6), en particulier un support de talon (7), est réglable dans la direction longitudinale du pied ou la direction de la marche. 50

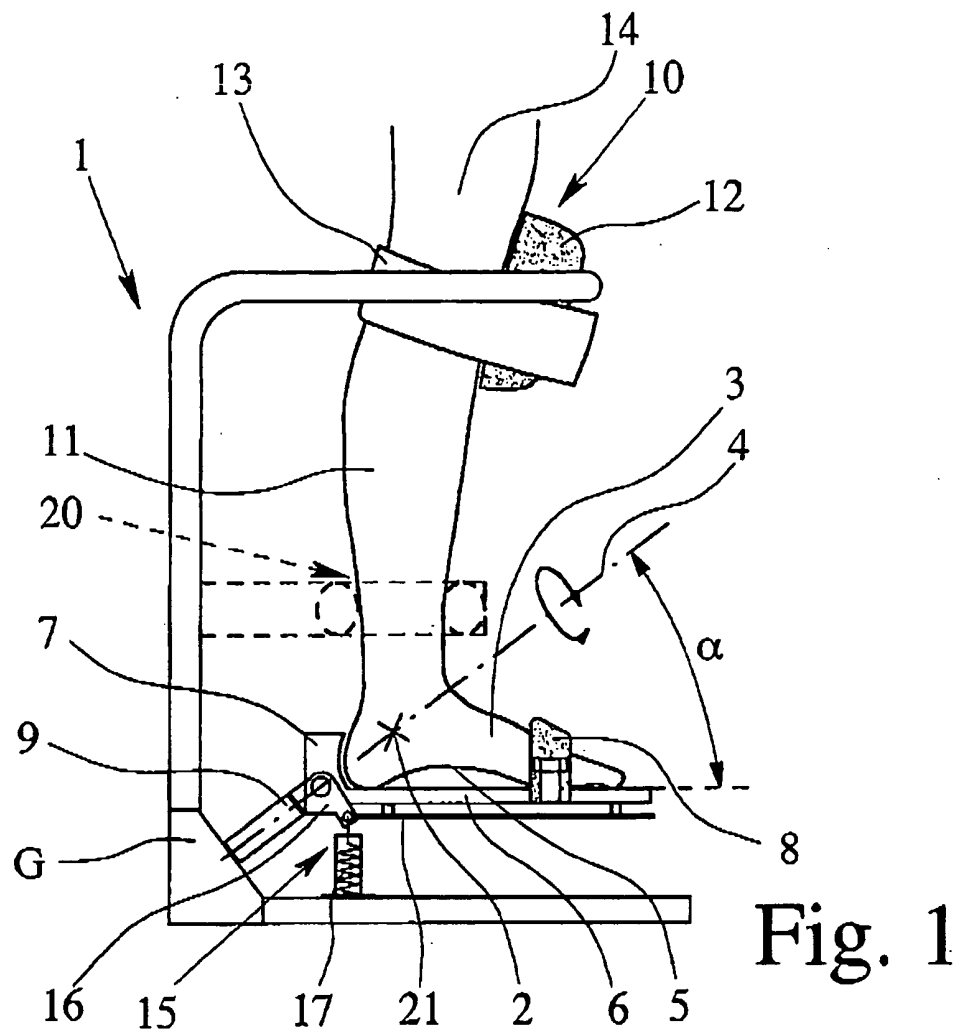


Fig. 1

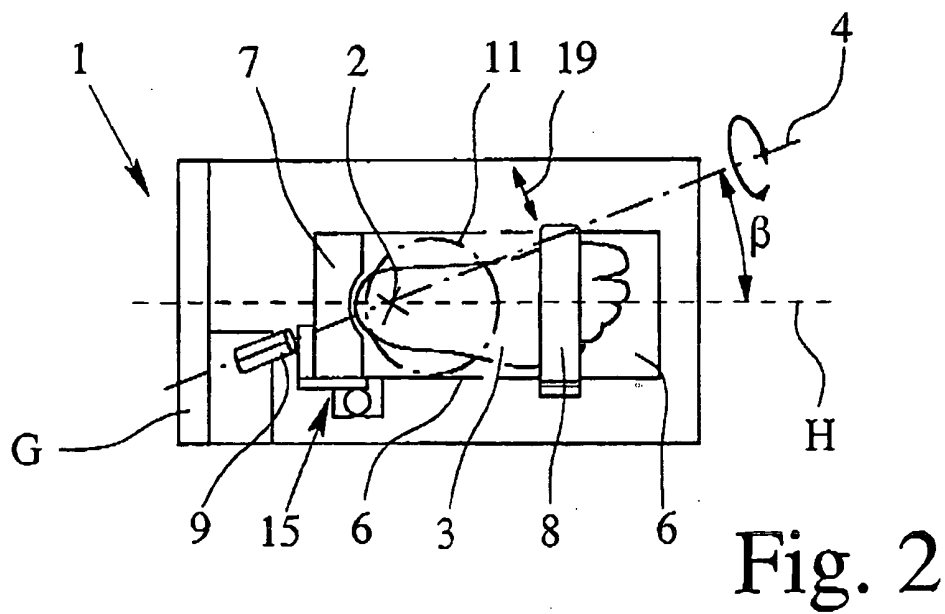


Fig. 2

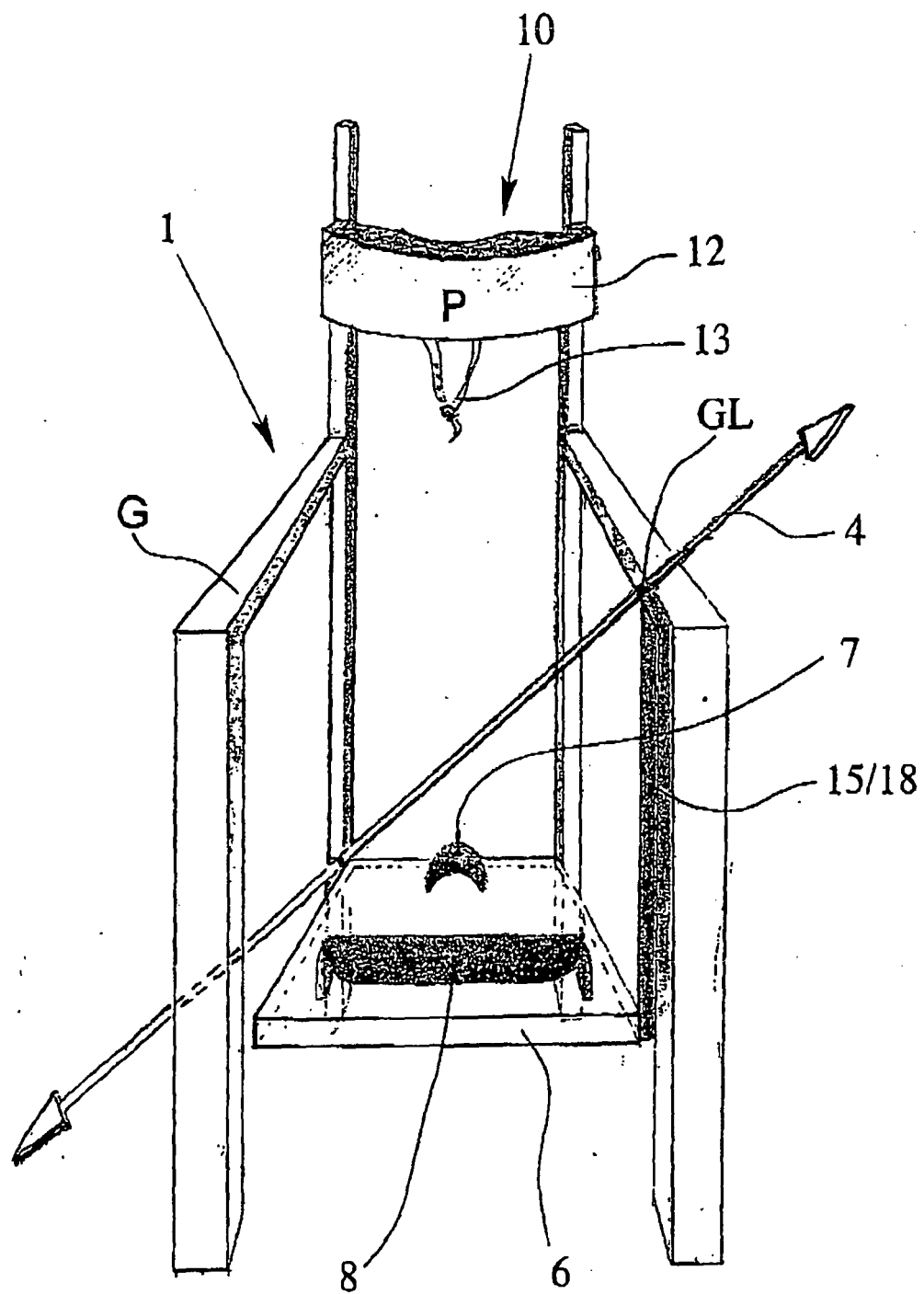


Fig. 3

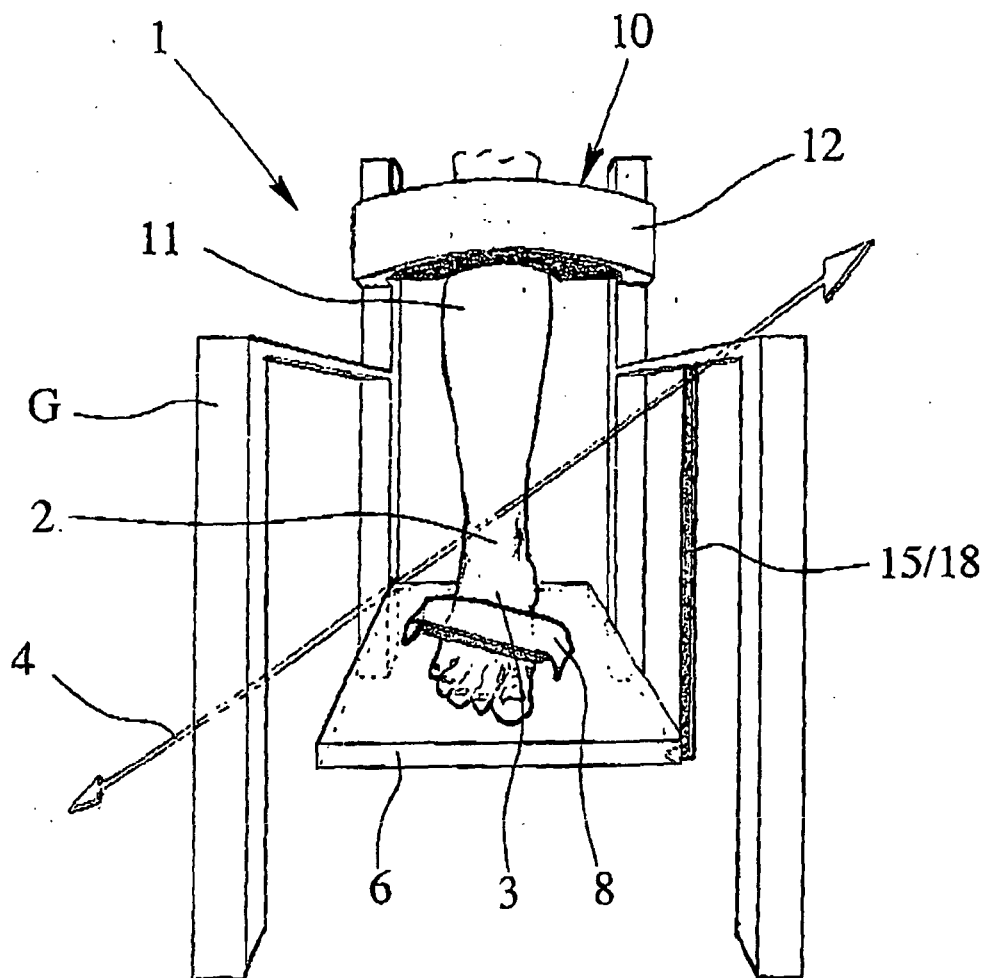


Fig. 4

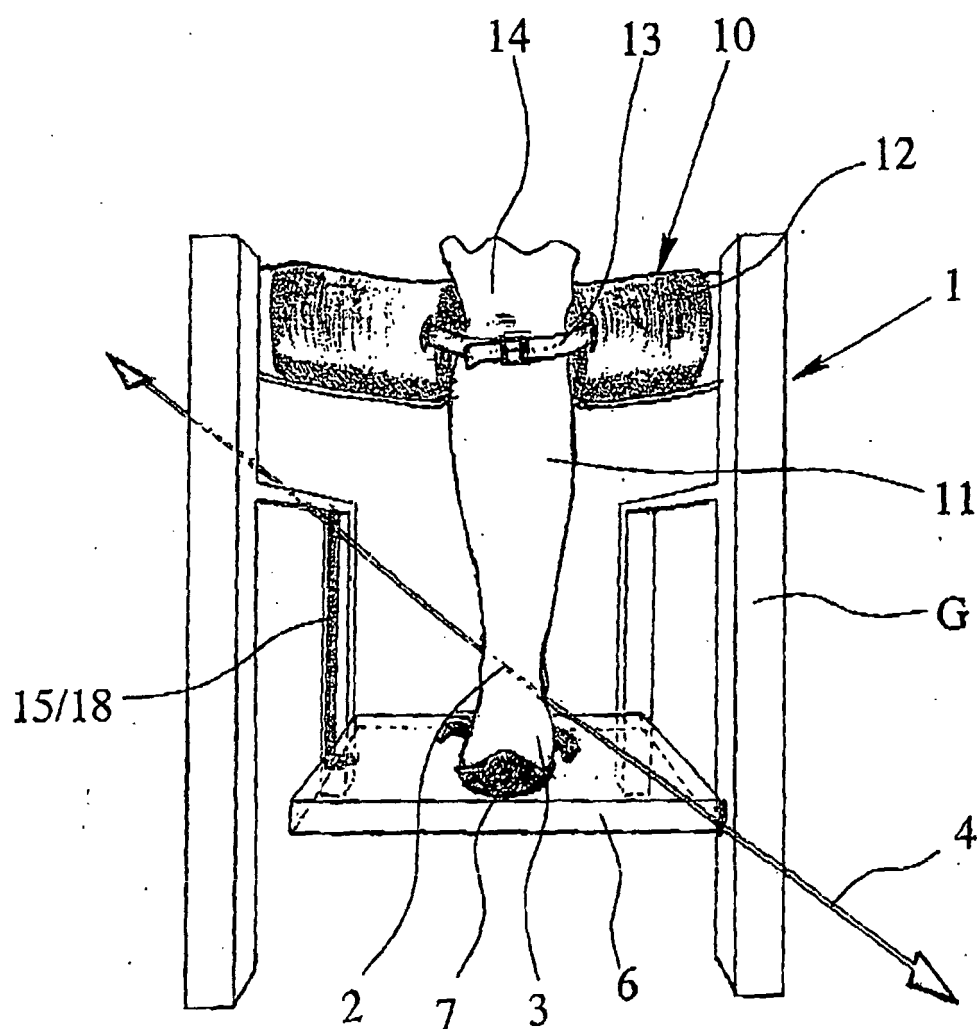


Fig. 5

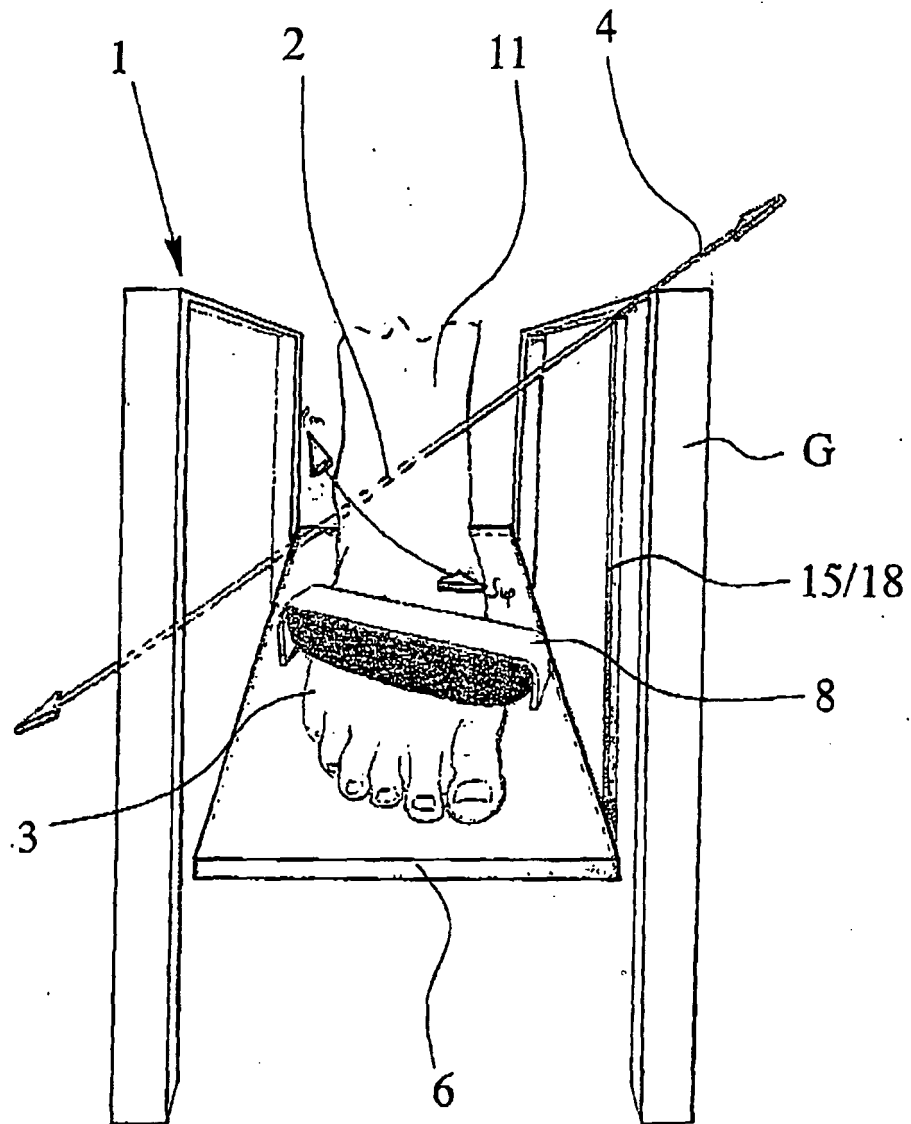


Fig. 6

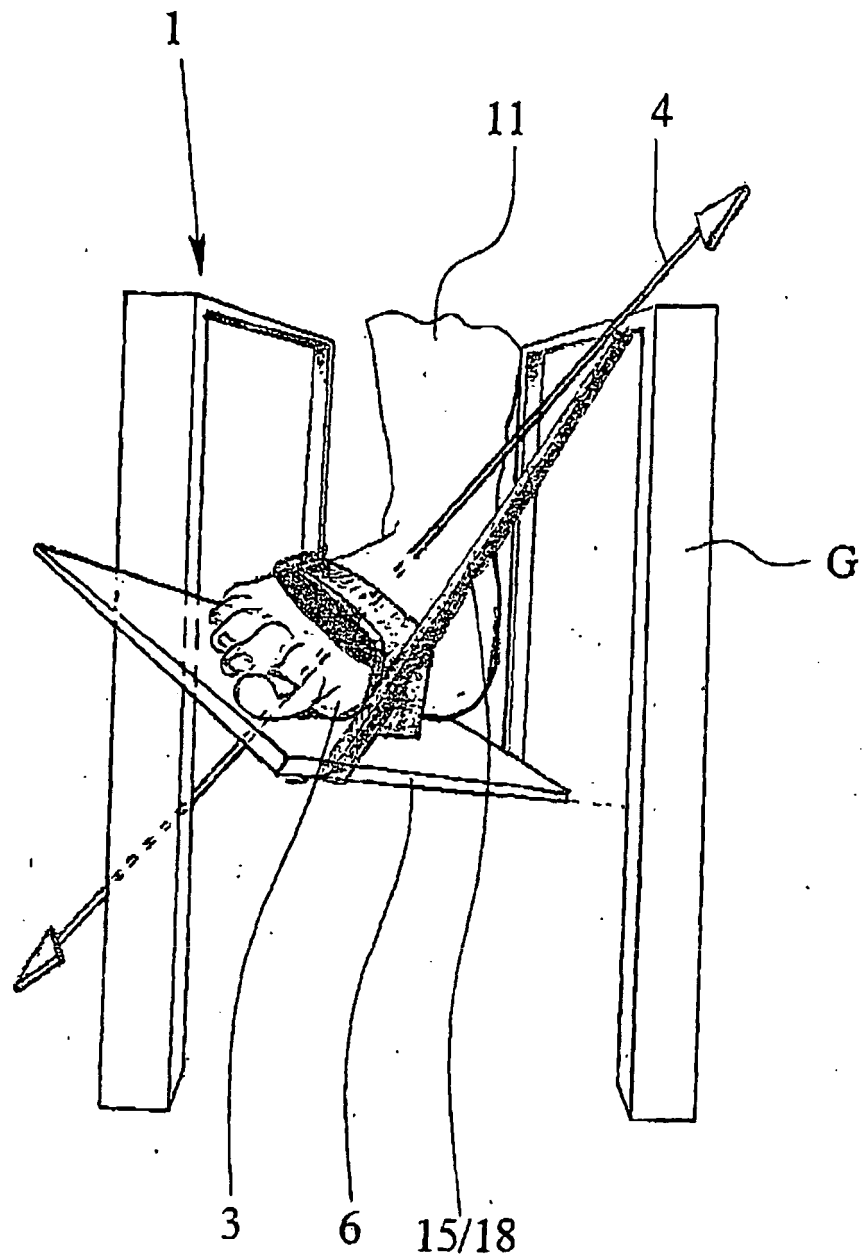


Fig. 7

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4650183 A [0003]