



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑪ CH 667 989 A5

⑤① Int. Cl. 4: A 61 H 1/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

②① Gesuchsnummer: 4899/85

②② Anmeldungsdatum: 15.11.1985

②④ Patent erteilt: 30.11.1988

④⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 30.11.1988

⑦③ Inhaber:
Protek AG, Bern

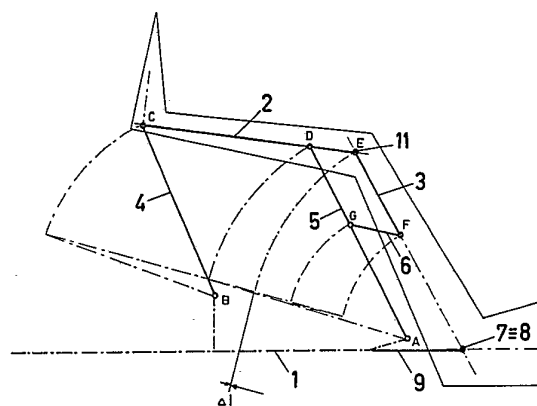
⑦② Erfinder:
Freudiger, Stefan, Bremgarten b. Bern
Wyss, Xaver, Ennetbürgen

⑦④ Vertreter:
Dr. Werther G. Lusuardi, Patentanwalt, Zürich

⑤④ Beinbewegungsschiene.

⑤⑦ Bei dieser Beinbewegungsschiene ist eine Basis (1), eine mit der Basis (1) gelenkig verbundene Unterschenkelauflage (2), eine mit der Unterschenkelauflage (2) und der Basis (1) gekoppelte Oberschenkelauflage (3), ein Gelenkmechanismus (A bis G) und ein am Gelenkmechanismus (A bis G) angreifendes Kraftübertragungsorgan vorgesehen.

Zwecks Verhinderung von Längsbelastungen in den Gelenken und von Reibungen zwischen Bein und Schiene ist der Gelenkmechanismus (A bis G) derart ausgebildet, dass eine fiktive, schienenseitige Hüftgelenksflexionsachse (7) resultiert, die durch Positionierung des Patienten, bzw. der Beinbewegungsschiene mit der tatsächlichen mittleren Hüftgelenksflexionsachse (8) des Patienten mindestens annäherungsweise in Übereinstimmung gebracht werden kann.



PATENTANSPRÜCHE

1. Beinbewegungsschiene mit einer Basis (1), einer mit der Basis (1) gelenkig verbundenen Unterschenkelauflage (2), einer mit der Unterschenkelauflage (2) und der Basis (1) gekoppelten Oberschenkelauflage (3), einem Gelenkmechanismus (A bis G) und einem am Gelenkmechanismus (A bis G) angreifenden Kraftübertragungsorgan, dadurch gekennzeichnet, dass der Gelenkmechanismus (A bis G) derart ausgebildet ist, dass eine fiktive, schienenseitige Hüftgelenksflexionsachse (7) resultiert, die durch Positionierung des Patienten, bzw. der Beinbewegungsschiene mit der tatsächlichen mittleren Hüftgelenksflexionsachse (8) des Patienten mindestens annäherungsweise in Übereinstimmung gebracht werden kann.

2. Beinbewegungsschiene nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie über ein laterales, vorzugsweise links und rechts schnell aufsteckbares Visier (9) verfügt, zur Sichtbarmachung der fiktiven, schienenseitigen Hüftgelenksflexionsachse (7).

3. Beinbewegungsschiene nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Gelenkmechanismus (A bis G) aus je links und rechts der Extremitätenachse angeordneten, parallel zueinander wirkenden und miteinander verbundenen Bewegungsvierecken besteht.

4. Beinbewegungsschiene nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Gelenkmechanismus (A bis G) aus ersten Bewegungsvierecken ABCD besteht, an die mit einer ihrer Seiten DG zweite, in der Höhe reduzierte Bewegungsvierecke DEFG derart anschliessen, dass die Verlängerungen der Seiten EF und BA den Schnittpunkt auf der fiktiven, schienenseitigen Hüftgelenksflexionsachse (7) haben.

5. Beinbewegungsschiene nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die den Seiten DG gegenüberliegenden Seiten EF der reduzierten Bewegungsvierecke die Oberschenkelauflage (3) darstellen.

6. Beinbewegungsschiene nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass entweder beim linken oder rechten Bewegungsviereck ABCD, die Seite AD nicht ausgebildet ist.

7. Beinbewegungsschiene nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Gelenkmechanismus (A bis G) derart ausgebildet ist, dass mindestens im Bewegungsbereich von 0 bis 100°, bezogen auf den Winkel α zwischen Unterschenkelauflage (2) und Verlängerung der Oberschenkelauflage (3), das schienenseitige Fussgelenk C annähernd gleich hoch oder höher als das schienenseitige Kniegelenk E ist.

8. Beinbewegungsschiene nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterschenkelauflage (2) im Bewegungsbereich $0^\circ < \alpha < 100^\circ$ einen Winkel β von -10° bis $+20^\circ$, vorzugsweise von 0° bis 10° mit der Basis (1) einschliesst.

BESCHREIBUNG

Die Erfindung bezieht sich auf eine Beinbewegungsschiene mit einer Basis, einer mit der Basis gelenkig verbundenen Unterschenkelauflage, einer mit der Unterschenkelauflage und der Basis gekoppelten Oberschenkelauflage, einem Gelenkmechanismus und einem am Gelenkmechanismus angreifenden Kraftübertragungsorgan.

Beinbewegungsschienen dieser Art haben den Vorteil eine Bewegung der drei grossen Gelenke des Beines zuzulassen und so eine funktionelle Behandlung des Beines zu erlauben, die einem Versteifen der Gelenke und einem Atrophieren der Muskeln vorbeugt und die Blut- und Lymphzirkulation in Gang hält.

Die bekannten Beinbewegungsschienen mit Unter- und Oberschenkelauflage erlauben es aber nicht die mittlere Flexionsachse des Hüftgelenkes des Patienten mit dem schienenseitigen Hüftgelenk zu überlagern, mangels eines genügenden zentralen freien Raumes im Hüftbereich.

Aus der US-PS 4 323 060 ist beispielsweise eine Beinbewegungsschiene dieser Art bekannt, bei welcher die schienenseitigen, linken und rechten Hüftgelenke durch eine gebogene Achse verbunden sind, die den Hüftbereich nur beschränkt zugänglich macht.

Als Folge der mangelnden Übereinstimmung zwischen mittlerer Flexionsachse des Hüftgelenkes des Patienten und schienenseitigem Hüftgelenk resultiert eine unerwünschte Relativbewegung zwischen Beinschiene und Patient (Fig. 1). Die Relativbewegung wiederum bewirkt schädliche Längsbelastungen im Gelenk und ein Scheuern der Extremität an der Schiene.

Diejenigen bekannten Beinbewegungsschienen, welche keine Oberschenkelauflage aufweisen, beispielsweise gemäss der US-PS 4 282 865, und deshalb nicht diese unerwünschte Relativbewegung zeigen, sind für die immer wichtiger werdende Rekonstruktion des vorderen Kreuzbandes ungeeignet.

Hier will die Erfindung Abhilfe schaffen. Die Erfindung wie sie in den Ansprüchen gekennzeichnet ist, löst die Aufgabe eine aktive oder passive Beinbewegungsschiene zu schaffen, die keine Relativbewegungen zwischen Schiene und Patient bewirkt.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin den Gelenkmechanismus der Beinbewegungsschiene in Form zweier aneinanderliegender parallelogrammartiger Bewegungsvierecke auszubilden, wobei das eine Bewegungsviereck im Hüftbereich verkürzt wird um dadurch eine räumlich zugängliche, fiktive Hüftgelenksflexionsachse der Schiene zu schaffen.

Eine andere Ausführungsform besteht darin, bei einem der — immer links und rechts der Extremitätenachse angeordneten — zwei identischen Bewegungsvierecke einen Verbindungsstab der Oberschenkelauflage wegzulassen.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind im wesentlichen darin zu sehen, dass keine Längsbelastungen in den Gelenken und keine Reibungen zwischen Extremität und Beinbewegungsschiene auftreten.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1 in schematischer Darstellung den Gelenkmechanismus einer Beinbewegungsschiene nach dem Stand der Technik und

Figur 2 in schematischer Darstellung den Gelenkmechanismus einer erfindungsgemässen Beinbewegungsschiene.

In den Figuren ist jeweils in schematischer Darstellung der linke, bzw. der rechte von zwei parallel zueinander wirkenden Gelenkmechanismen (A bis G) dargestellt. Die mit Kreisen A, B, C, u. s. w. dargestellten Punkte stellen Drehgelenke dar. Die feste Verbindung der beiden parallel zueinander wirkenden Gelenkmechanismen (A bis G) erfolgt über die Basis AA, BB, sowie durch weitere an geeigneten Stellen angebrachte Querachsen.

Die in Figur 1 dargestellte Beinbewegungsschiene nach dem Stand der Technik, besteht aus einer drehbar an der Basis 1 befestigten Oberschenkelauflage 3 und einer an der Oberschenkelauflage 3 drehbar befestigten Unterschenkelauflage 2, welche mittels der fest verbundenen Abstützung 10 auf der Basis 1 gleiten kann.

Da bei dieser bekannten Konstruktion die tatsächliche, mittlere Hüftgelenksflexionsachse 8 des Patienten einen anatomisch bedingten nicht unerheblichen Abstand von der

Drehachse $\overline{AA}$ der Beinbewegungsschiene aufweist, kommt es bei der Streckung des Beines zu einer zunehmenden Divergenz Δl zwischen Kniegelenk 11 und schienenseitiger Kniegelenksachse $\overline{EE}$ (deren Lage in Figur 1 auf strichpunktierten Kreisbögen dargestellt ist).

Figur 2 stellt eine schematische Darstellung des Gelenkmechanismus A bis G einer erfindungsgemässen Beinbewegungsschiene dar. Die eigentliche Beinbewegungsschiene besteht aus zwei solchen Gelenkmechanismen A bis G, welche in den Punkten A, A und B, B drehbar mit der Basis 1 verbunden sind. Die Figur 2 kann auch als Schnittbild durch die Beinbewegungsschiene aufgefasst werden mit den über, bzw. unter der Zeichenebene liegenden, parallelen Gelenkmechanismen A bis G. Dabei sind die parallel liegenden Abschnitte $\overline{CE}$ durch ein dazwischen angeordnetes, dem Unterschenkel angepasstes Tragband oder eine Tragschale als Unterschenkelauflage 2 ausgebildet. In gleicher Weise bilden die beiden Abschnitte $\overline{EF}$ das tragende Gerippe für die Oberschenkelauflage 3. Die eigentlichen Gelenkmechanismen A bis G bestehen aus einem ersten Bewegungsviereck ABCD, an welches ein zweites in der Höhe reduziertes Bewegungsviereck DEFG anschliesst. Das Bewegungsviereck ABCD ist in den Punkten A und B drehbar mit der Basis 1 und in den Punkten C und D drehbar mit der Unterschenkelauflage 2 verbunden. Die Gelenke A, B, C, D sind derart ausgebildet, dass Rotationen zu senkrecht zur Zeichenebene liegenden Achsen $\overline{AA}$, $\overline{BB}$, $\overline{CC}$ und $\overline{DD}$ resultieren und sich die parallelen Gelenkmechanismen A bis G im Gleichschritt bewegen lassen.

Das Bewegungsviereck DEFG ist mit seiner Seite $\overline{DG}$ mit dem grösseren Bewegungsviereck DEFG und in den Punkten E und F drehbar mit der Oberschenkelauflage 3 verbunden.

Der zwischen den Drehpunkten A und D verlaufende, starre Verbindungsstab 5 ist im Drehpunkt G mit dem Verbindungsstab 6 verbunden, der im Drehpunkt F mit der Oberschenkelauflage 3 verbunden ist.

Die zwischen den Drehpunkten C und E, verlaufende, starre Unterschenkelauflage 2 ist im Drehpunkt D mit dem ebenfalls starren Verbindungsstab 5 verbunden.

Die geometrische Korrelation der beiden Bewegungsvierecke ABCD und DEFG ist derart, dass die Verlängerung der Seiten $\overline{BA}$ und $\overline{EF}$ sich in der fiktiven, schienenseitigen Hüftgelenksflexionsachse 7 schneiden.

Da bei dieser erfindungsgemässen Konstruktion des Gelenkmechanismus A bis G durch die Hinzufügung eines verkürzten Bewegungsviereckes DEFG Raum geschaffen wurde um die tatsächliche mittlere Hüftgelenksflexionsachse 8 des Patienten mit der nun fiktiven, schienenseitigen Hüftgelenksflexionsachse 7 zur Deckung zu bringen, ergibt sich nun auch keine Divergenz ($\Delta l = 0$) im Bewegungsablauf des menschlichen Kniegelenkes 11 mit der schienenseitigen Kniegelenksachse $\overline{EE}$.

Das in der Zeichnung nicht dargestellte Kraftübertragungsorgan kann beispielsweise ein Motor zur passiven Bewegung des Beines sein oder ein elastisches, kraftaufnehmendes Element zur aktiven Bewegung des Beines. Der Angriffspunkt des Kraftübertragungsorganes kann nach Zweckmässigkeitserwägungen gewählt werden, beispielsweise mittels einer Schubstange, die an einer, die beiden parallelen Gelenkmechanismen A bis G verbindenden Querachse angreift.

Eine weitere Verbesserung der mit dieser in Figur 2 beispielhaft gezeigten Beinbewegungsschiene erzielbaren Resultate ergibt sich dadurch, dass der Gelenkmechanismus (A bis G) derart ausgebildet ist, dass mindestens im Bewegungsbereich von 0 bis 100°, bezogen auf den Winkel α zwischen Unterschenkelauflage (2) und Verlängerung der Oberschenkelauflage (3), das schienenseitige Fussgelenk C annähernd gleich hoch oder höher als das schienenseitige Kniegelenk E ist.

In der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform schliesst die Unterschenkelauflage 2 während des gesamten Bewegungsablaufes einen Winkel β von 0° bis 10° mit der Basis 1 ein.

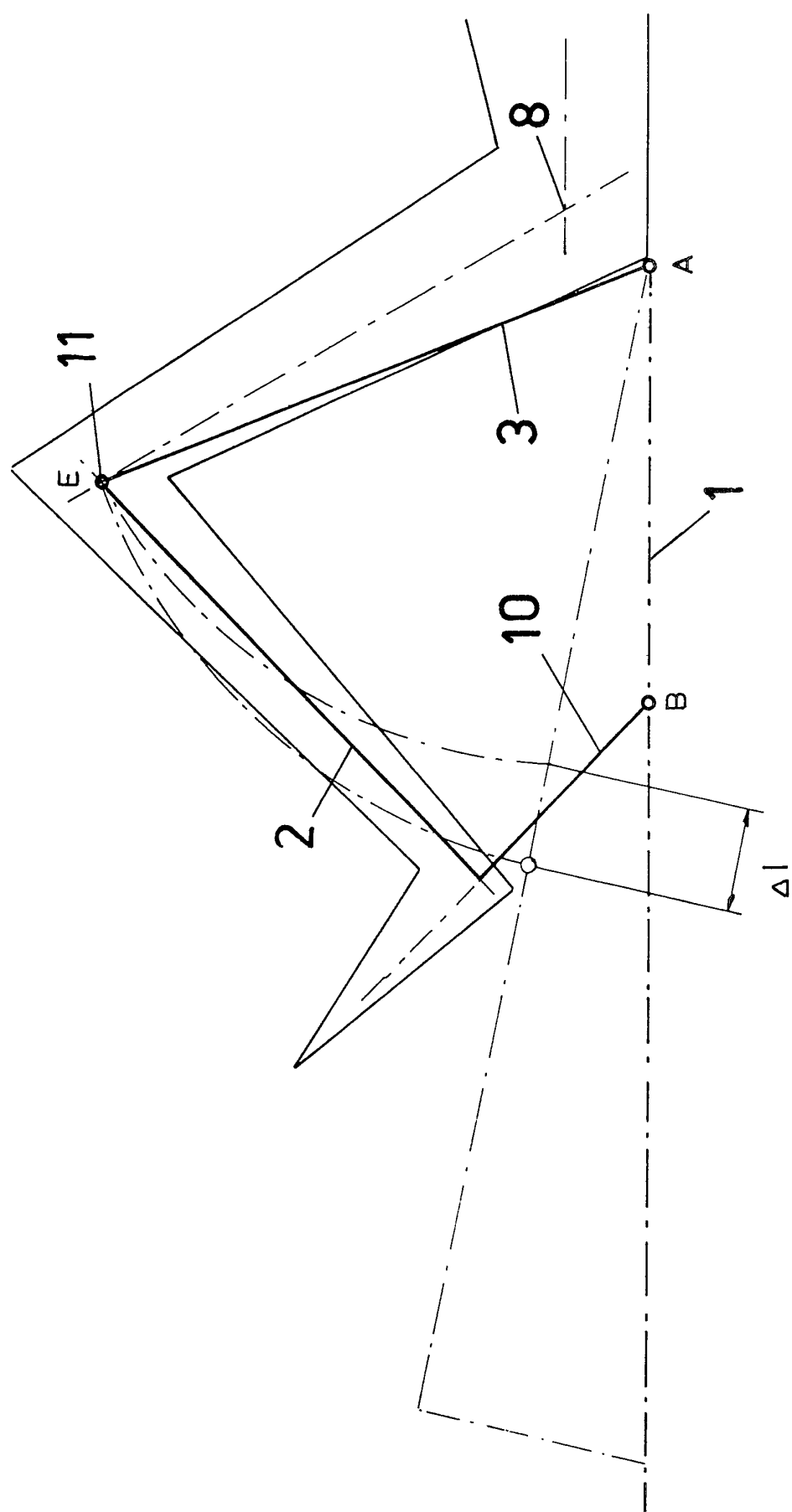


Fig. 1

