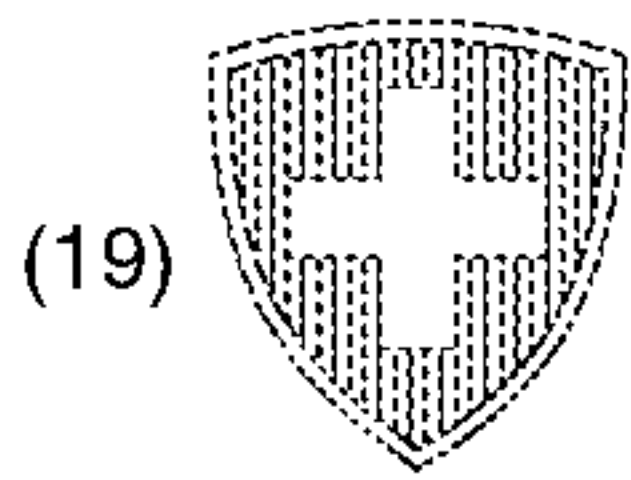




SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **716 537 A2**

(51) Int. Cl.: **A63C** **5/08** (2006.01)

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

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01306/19

(22) Anmeldedatum: 14.10.2019

(43) Anmeldung veröffentlicht: 26.02.2021

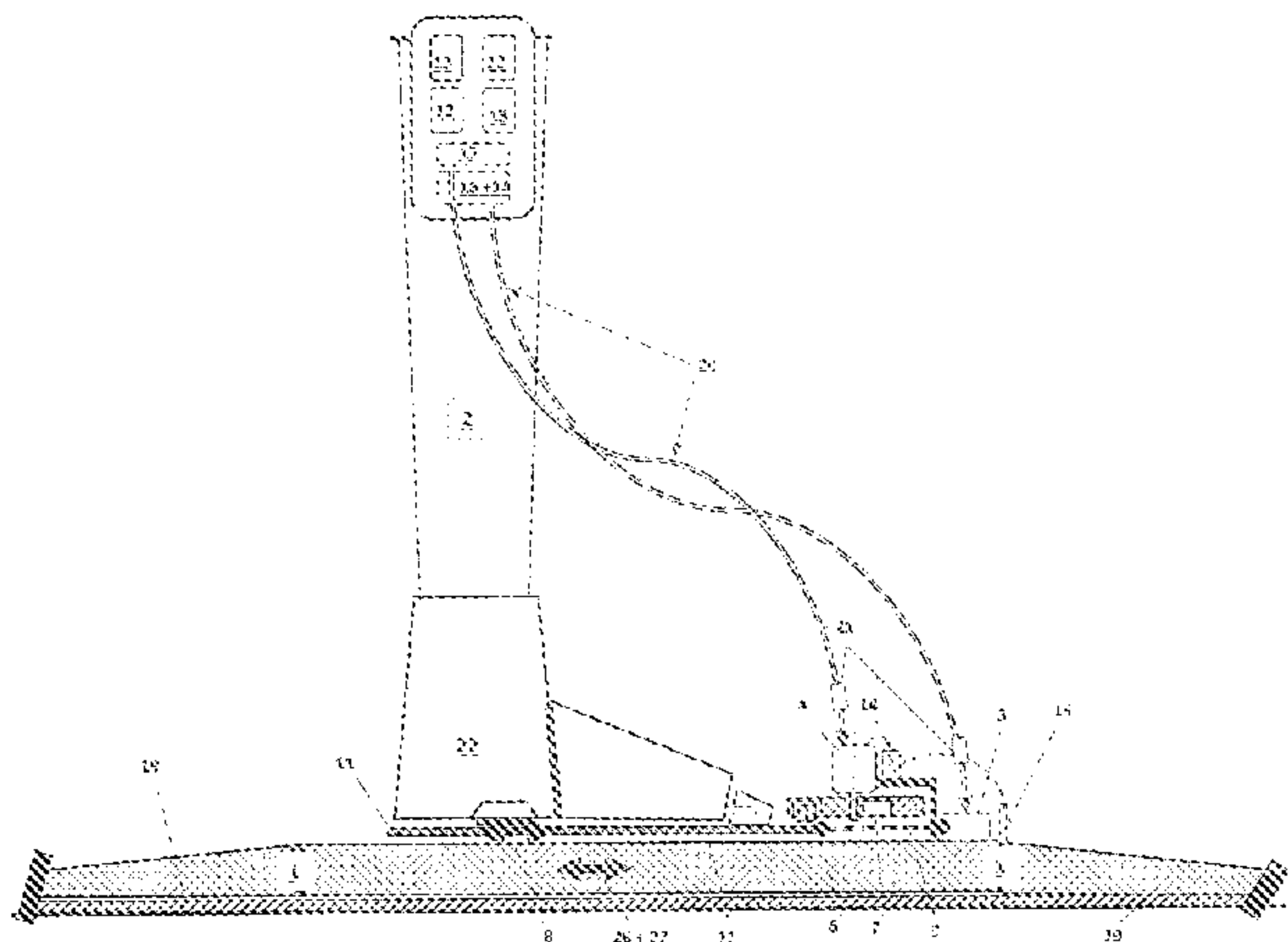
(30) Priorität: 26.08.2019 CH 01073/19

(71) Anmelder:
Markus Sepp Bank Frick WSA, Landstrasse 14
9496 Balzers (LI)

(72) Erfinder:
Edmund Nagel, 6900 Bregenz (AU)

(54) **Hilfsantrieb für Langlaufskier mit elektrischem Antrieb.**

(57) Hilfsantrieb für Langlaufskier mit elektrischem Antrieb, der formschlüssig zum Langlaufski 1 verbundenen ist, wobei der Antrieb 3, 4 an der beweglichen Bindungsplatte 11 vibrationsartige Bewegungen 8 in und gegen die Fahrtrichtung erzeugt und der Antrieb 3 als Elektromagnet oder Linearmotor oder als Elektromotor 4, der über eine Kurvenscheibe 5 die Bindungsplatte 11 hin und her bewegt, ausgebildet ist, oder aus in deren Hubweg übersetzten Piezoquarz-Aktoren 3 oder aus je einem hydraulischen oder pneumatischen Zylinder 3 mit vorgesetzter Pumpe 16 besteht.



Beschreibung

[0001] Diese Anmeldung beschreibt einen batteriebetriebenen Antrieb für explizit für Langlaufskiern mit Rücklaufsperrern an den Laufflächen geschaffen wurde. Antriebsunterstützende Tourenskier sind aus den Patentschriften AT 514478 und AT 515766 zwar bekannt, erreichten aber nur ein labormäßiges Stadium und war für einen Praxiseinsatz völlig untauglich. Diese Anmeldung beschreibt gegenüber diesen Laborversuchen einen Vortrieb für Langlaufskier, der sich im Detail in allen Parametern der besagten Versuchsanordnung diametral unterscheidet und vor allen den nach dem Patentgesetz vorgeschrieben technischen Fortschritt erbringt und dermaßen auch in der Praxis real anwendbar ist.

[0002] Zum Beispiel wird nicht mehr ein Hub des Hilfsantriebes über große Längen des Skis ausgeführt, sondern nur mehr vibrationsartige Kurzhübe mit hoher Frequenz erzeugt. Auch wird der Antrieb durch eine Vielzahl möglicher Antriebsquellen erzeugt, wobei diese alle samt den erfindungsgemäß enorm schnellen Richtungswechsel der Schubwirkung auf die Bindungsplatte erbringen können und nicht auf beispielsweise ungeeignete Spindelhubgetriebe mit ellenlangen Hublängen zurückgreifen müssen.

[0003] Außerdem weist diese Innovation gesamthafte Baulängen auf, die nur den Bindungsbereich des Skis bedecken und keinerlei Befestigungen im sensiblen schwingenden vorderen und hinteren Skiabschnitt verlangen. Müsste in diesen relativ dünnen Bereichen für Befestigungen Bohrungen gesetzt werden, würde der Ski unweigerlich von Bohrloch ausgehend brechen.

[0004] Der Antrieb für die nur vibrationsartige Bewegung der Bindungsplatte kann durch eine Vielzahl von unterschiedlichsten motorischen Quellen erbracht werden. Dies kann durch beispielsweise einen linear sich bewegenden Tauchanker-magnet erfüllt werden. Dieser - oder auch ein Linearmotor - ist besonderes einfach und unempfindlich. Beim Elektromagnet ist lediglich seine relativ kurze Hublänge mit hohen Hubfrequenzen zu beachten. Gleiches gilt in etwa auch für den elektrischen Linearmotor.

[0005] Besonders zuverlässig und gut steuerbar ist der von einer Hydraulikpumpe betriebene Hydraulikzylinder. Er hat den Vorteil, dass über einfache Ventile jede Hubfrequenz und Hublänge dargestellt werden kann. Gleiches gilt für ein pneumatisches Antriebssystem. Dabei ist bei pneumatischen Systemen die Verlustleistung durch Wärmeentwicklung beim Luftverdichten ins Kalkül zu ziehen. Für hydraulische Systeme ist eine Umspül-Druckleitung zu empfehlen, um Luft, die bei Ab- und Anstecken ins Leitungssystem gerät, sofort wieder auszuspülen zu können. Für alle Pumpen empfiehlt es sich diese neben der Batterie in Behältnis für die Batterien zu platzieren und zum Ski nur je besagte an- und absteckbare Druckleitungen zu führen.

[0006] Bei der Anwendung eines E-Motors als Antrieb für die Hin- und Herbewegung der Bindungsplatte kann dieser einerseits im kontinuierlichen, ununterbrochenen Lauf drehrichtungsgleich arbeitet. Er muss also nie nachteilig seiner Drehrichtung zwischen Arbeitstakt und Rückstelltakt wechseln. Außerdem muss er dadurch auch nie während einer Folge von Hubzyklen anfahren oder wieder herunterbremsen. Durch die entsprechende Form der Kurvenscheibe wird die Bindungsplatte in ihrer Geschwindigkeit des Hubes in einem gleichförmigen Hub des Arbeitstaktes bewegt.

[0007] Für alle Antriebssysteme gilt einheitlich, dass am Schluss in jedem Fall zur Bindungsplatte hin ein rasch oszillierender Pleuel vorhanden sein muss, mit dem die Bindungsplatte kraftschlüssig gekoppelt ist. Ein solcher Pleuel wird mittels einer Kurvenscheibe in Bewegung gesetzt, die ein ständig in die gleiche Drehrichtung drehender E-Motor antreibt. In deutlicher Unterscheidung zu den Beschreibungen in AT 514478 und AT 515766 muss also die Drehrichtung des Motors nicht am Ende jeder Hubrichtung gewechselt werden, sondern eben nie.

[0008] Außerdem betreibt der Motor keine langhubige Spindel mit Hublängen über den halben Ski, sondern eine Kurvenscheibe erzeugt nur kurze, vibrationsähnlichen Hübe, deren Hubgeschwindigkeit, bedingt durch die Form Kurvenradien auf der Kurvenscheibe, eine gleichmäßige Bewegungsgeschwindigkeit im Arbeitstakt für die Bindungsplatte erzeugt.

[0009] Eine derartige Kurvenscheibe rotiert auf der Achse des E-Motors und weist eine Laufnut für die Stützrolle auf, die ihrerseits, am vordersten Ende der Bindungsplatte befestigt und sich in dieser Laufnut in gleichmäßiger Arbeitshub-Geschwindigkeit in oder gegen die Fahrtrichtung linear zum Ski bewegen lässt.

[0010] Der entscheidende Unterschied zu AT 514478 und AT 515766 besteht aber wohl darin, dass die gegenständliche Anwendung nicht nur eine papiertheoretische, aber praktisch undurchführbare fiktive Konstruktion darstellt, sondern den im Patentgesetz geforderten technischer Fortschritt erbringt, der im Fall AT 514478 und AT 515766 nachweislich aber nie erbracht werden konnte, da die ersonnenen Theorien dermaßen nie real anwendbar waren und sind.

[0011] Die Feststellung beweist sich auch dadurch, dass die Patentinhaber nie über labormäßige Versuche hinauskamen. Es bewies sich dabei, dass die langen Führungsschienen an den schwingenden Enden des Skis verschraubt werden müssen, was den Ski durch diese Zwangsversteifung unfahrbar machte. Außerdem verlangten diese langen Schienen, dass in die dünnen schwingenden Enden des Skis Bohrungen zur Befestigung der Schienen gesetzt werden müssen, was den Ski in der Praxis dort brechen lässt. Eine Bohrung an dieser Stelle ist ein Totalschaden des besagten Skis. Hätte man nun die Schienen einfach verkürzt, hätte der Ski keinen nennenswerten Vortrieb mehr erbringen können, da man damals in dieser Anmeldung davon ausging, dass pro Schritt des Gehers ein Hub des Antriebes zu erfolgen hat.

[0012] Nun kann dank der gegenständlichen Erfindung generell weit einfacher, robuster und vor allem wirkungsvoller z. B. ein Elektromagnet auf eine Bindungsplatte wirken. Es wird eben nicht mehr diese Bindungsplatte samt Skifahrer

zentimeterweit - oder gar wie in den Patentanmeldungen AT 514478 und AT 515766 beschrieben, über die halbe Skilänge hin und hergeschoben, sondern die Bindungsplatte wird viel mehr nur noch millimeterweit vibrationsartig hin und her bewegt. Eine solche kurze Bewegung kann auch vorzüglich durch den Linearmotoren oder hydraulische Zylinder oder pneumatische Zylinder realisiert werden, wobei die hydraulischen Systeme, die mittel Ventil gut steuerbar sind, einen immensen Vorteil darstellen.

[0013] Ohne Mankos kann wie gesagt nur der E-Magnet oder Linearmotor eingesetzt werden. Ein E-Motor bedingt nachteilig nämlich immer, dass er mechanisch den Hubweg vom Winkel seiner Umdrehung - also von der Drehzahl abhängig macht. Wird nun stattdessen ein Elektromagnet eingesetzt, ist dieser nicht von einer Drehzahl eines Motorrotors abhängig, sondern der Hubkörper fährt sofort dem Widerstandspunkt kraftadäquat nach bzw. auf diesen auf. Dieser kann dermaßen sofort seine Schubleistung einsetzen. Außerdem wird der Hub immer adäquat der sich bildenden Gesamt-Schrittgeschwindigkeit des Skifahrers ausgeführt. Der Tauchanker kann der Schrittgeschwindigkeit also nicht vor- noch nacheilen. Der elektromagnetische Antrieb arbeitet also nicht nachteilig drehzahlabhängig, sondern ausschließlich rein leistungs- und geschwindigkeitsadäquat.

[0014] Dadurch, dass der Elektromagnet ohne Zeitverzögerung mit hoher Effizienz reagiert, kann der Hub sehr kurz ausfallen - und zwar so kurz, wie dies die Rücklaufsperrfunktion des Langlaufskis bzw. das Steigfell zulässt. Diese liegt tatsächlich unter einer Hublänge von einem Zentimeter. Die Qualität des Steigfelles oder der Langlaufrücklaufsperre des Langlaufski ist von vorrangiger Wichtigkeit.

[0015] Anstatt, dass synchron nur ein Zusatzschritt der motorischen Unterstützung pro Schritt des Skifahrers erfolgt, vibriert der gegenständliche E-Magnet mit bis zu 50 Hz pro Sekunde - also rund 50-Mal schneller als die Synchronbewegung in den Patentanmeldungen AT 514478 und AT 515766 mit deren rund einem Hub/Sekunde. Die Hübe werden in Folge selbstredend ultrakurz und die Rücklaufsperre ist gefordert. Daher sollten die Felle qualitativ dem Angora-Haar nahekommen.

[0016] In der gegenständlichen Anmeldung wird in diametraler Unterscheidung zu den vorgegangenen Anmeldungen aus AT 514478 und AT 515766 in der Beschreibung und den zeichnerischen Darstellungen beschrieben, dass die Zusatzbewegung des Schifahrers gegenüber dem Ski nicht nur sehr kurz sein kann, sondern nur noch als hochfrequente Vibration auftritt bzw. erforderlich ist. Der gesamte mechanische elektrische Teileaufwand und die mechanischen Teile erreichen dadurch eine absolute Minimalzahl.

[0017] Die hochfrequente Hubbewegung, welche durch alle hier beschriebenen Antriebsformen erzeugt werden, werden der normalen Schrittspanne des Skiläufers digital aufgepflanzt und überlagert. Ein derartiges Mischen und Überlagern zweier Frequenzen wird in der Funkwellenübertragung oft angewendet. Ein Rückschluss von der Wirkung elektromagnetischer Wellen in den Bereich der klassischen Mechanik für Langlaufskis ist also zulässig und erfindungsgemäß durchaus urheberisch gewollt.

[0018] Aus dem neu geschaffenen und stark wachsenden E-Bike-Markt ist bekannt, dass im Outdoor-Sport, mit explosionsartigen Zuwachsquoten, Fahrzeuge für Einzelpersonen zum Einsatz gebracht werden, welche ohne Lärm- oder Abgasemission elektrische Motorunterstützung für das konventionelle Fahrrad erbringen. Das klassische E-Bike verlangt dermaßen vom Fahrer nur noch ein eher symbolisches Mittreten als denn die echte sportliche Tätigkeit des Radfahrens. Dadurch eröffnete das E-Bike für breite Schichten von insbesondere älteren Radfahrer die Nutzbarkeit des Bikes auch für längere Touren. Für eine einigermaßen zügige Fortbewegung auf der Loipe stand für den Langläufer bis dato nur seine sportliche Fitness zur Disposition. Eine brauchbare Unterstützung, wie beim E-Bike gab es nicht.

[0019] Die bereits bekannten elektromotorischen Zusatzantriebe waren konstruktiv nicht ausgereift und verursachten schon im Versuchsstadium durch die enorm langen Hubbewegungen des Zusatzantriebes konstruktive und statische Probleme am Ski. Für Langlaufskier kam diese Technologie nicht einmal ins Versuchsstadium.

Legende:

[0020]

- 1 = Langlaufski
- 2 = Langläufer
- 3 = Antrieb als E-Magnet, Linearmotor, Hubzylinder oder Piezoquart
- 4 = Antrieb als E-Motor mit Kurvenscheibe
- 5 = Kurvenscheibe
- 6 = Laufnut in der Kurvenscheibe
- 7 = Stützrolle
- 8 = vibrationsartige Bewegung in und gegen die Fahrtrichtung
- 9 = Arbeitshub des Antriebes
- 10 = Rückstellhub des Antriebes
- 11 = Bindungsplatte
- 12 = Fahrtrichtung
- 13 = Batterie
- 14 = Regelelektronik

- 15 = Auflastsensor
- 16 = Pumpe für pneum. oder hydr. Zylinder
- 17 = Regler zur Leistungsregelung beider Skier
- 18 = Behältnis für Batterie, Regler und Empfänger
- 19 = Rücklaufsperrre am Ski / Steigfell
- 20 = Verbindungskabel oder Leitung von der Batterie oder Pumpe zum Ski
- 21 = Steckverbindung / elektrisch, pneumatisch oder hydraulisch
- 22 = Schischuh
- 23 = LED-Anzeige
- 24 = PTFE-Gleitschicht
- 25 = Schrittlänge des Langläufers
- 26 = Aktive Schublänge des Antriebes
- 27 = Nachlaufhub nach 26 während der Rückstellphase 10
- 28 = Gesamtlänge aus Langlaufschritt und Antriebsunterstützung

Figurenerklärung:

[0021] Es zeigt die **Fig. 1** einen Schnitt durch einen Langlaufski (1) und die verschiedenen Antriebgeräte (3, 4), sowie die Bindungsplatte (11) und der Regelektronik (14) mit Seitenansicht des Schischuhes (22) sowie des Batteriebehältnisses (18) und dem Bein des Langläufers (2).

[0022] Es zeigt die **Fig. 2** oben den konventionellen Langläufer (2) ohne unterstützende Antriebe (3, 4). Unten wird der Bewegungsabläufe während eines Schrittes sichtbar, wobei der Schritt (25) des Langläufers (2) mit jedem Hub (26) der Bindungsspatte (11) etwas verlängert wird und diese Bewegungen (26 +27) überlagert sich als Gesamtschrittspanne (28).

[0023] Die **Fig. 3** zeigt eine Draufsicht auf die Kurvenscheibe (5) mit deren Laufnut (6) und der darin bewegten Stützrolle (7).

[0024] Es zeigt also die **Fig. 1** einen Schnitt entlang eines Langlaufski (1) mit der Darstellung, wonach der Langläufer (2) durch den formschlüssig zum Langlaufski (1) verbundenen Antrieben (3, 4) die Bindungsplatte (11) in vibrationsartiger Bewegung (8) in und gegen die Fahrtrichtung (12) verschiebt und der Antrieb (4) von einer entfernten Batterie (13) gespeist wird und von der der Regelektronik (14) gesteuert wird.

[0025] Der eine vibrationsartige Bewegung (8) erzeugenden Antriebe (3, 4) können in einer Vielzahl von Varianten ausgeführt werden. Dazu kommt beispielsweise der Elektromagnet (3) in Frage, der direkt auf die Bindungsplatte (11) wirkt oder entfernt vom Langlaufski (1) mittels Druckleitung (20) auf eine Flüssigkeitssäule wirkt, die ihrerseits den ultraleicht ausführbaren Hydraulikzylinder (4) antreibt. Die Kapillar-Verbindungsleitung (20) von der Pumpe (16) zum Hydraulikzylinder (3) wird vorzugsweise als Umspül-Doppelleitung ausgeführt, damit Luft, die beim Umstecken der Leitung (20) ggf. eindringen kann, sofort aus dem System entlüftet wird.

[0026] Der Linearmotor (3) erfüllt dieselben Zwecke, wie der Elektromagnet (3), er ist aber mit weniger Gewicht und Raumbedarf wirkungsspezifisch besser einsetzbar. Wird anstelle der elektromagnetischen Aktoren ein Piezoquarz (3) verwendet, so ist dieser zwar auf kleinem Raum hoch effizient, er muss aber wegen seiner geringen Spannungsabhängigen Längenveränderungen mechanisch im Hub (9) übersetzt werden.

[0027] Jene Zwecke die hydraulischem zu erfüllen sind, sind generell auch mit pneumatischem Zylinder (3) und dem vom Ski (1) entfernten Kompressor (16) lösbar. Nachteil der pneumatischen Lösung ist, dass durch die Komprimierbarkeit der Druckluft Wärmeverluste entstehen und der Kompressor zu hören ist.

[0028] Die Zylinder (3) - ob nun hydraulisch oder pneumatisch - können die Rückstellung (10) nach einem Arbeitshub (9) jedenfalls per mechanischer Feder ausführen. Im Arbeitstakt schiebt der Zylinder (3) also nicht nur die Bindungsplatte (11) in Fahrtrichtung (12) nach vorne, sondern er spannt auch die Rückstellfeder vor.

[0029] Mit einem, in eine einzige Drehrichtung rotierenden Elektromotor (4), der über eine Kurvenscheibe (5) auf einen dermaßen vibrationsartig oszillierende Bindungsplatte (11) wirkt, kann die Bindungsplatte (11) auch in erforderliche Hubbewegung (8) versetzt werden. Dazu ist - wie schon erwähnt - eine vibrationsartige Bewegung (8) zu erzeugen, die somit keinen Bauteil über den Bindungssitz des Skis (1) hinauschiebt oder dort gar Befestigungen angebracht werden müssten.

[0030] Es werden beide Skier (1) grundsätzlich unabhängig voneinander betrieben und gesteuert, nur die Regulierung deren Leistungsstärke beider Antriebe (3, 4) werden vom gemeinsamen Regler (17) am Batteriebehältnis (18) gesteuert. Naheliegender wird an geeigneter Stelle auch ein LED-Anzeige (23) installiert ist, die Auskunft über den Ladezustand der Batterien (13) gibt. Der Auflastsensor (15) am Ski (1) gibt die Steuersignale für jedes Antriebeinschalten und Ausschalten des jeweiligen Antriebes (3, 4) an die Regelektronik (14) ab, die im Regelfall direkt neben den Antrieb (3) sitzt, oder wenn eine Pumpe (16) betrieben wird, dann neben der Pumpe (16) sitzt.

[0031] Den Rücklaufsperrren (19) an den Laufflächen der Langlaufskier (1) kommt eine besondere Bedeutung zu. Damit die hochfrequenten Rückstöße des Skis (1) verlässlich rechtzeitig gesperrt werden, müssen diese Rücklaufsperrren (19) aus Steigfellen bestehen. Diese Felle (19) müssen eine sehr gute Qualität aufweisen, wonach sie den von Mohair erreichen.

[0032] Das Behältnis (18) für die Batterien (13), etc. und ggf. auch für die Pumpe (16) wird vorzugsweise aus Textil gefertigt und ist seitlich an je einem Oberschenkel des Langläufers (2) anzuschließen. Durch diesen Sitz sind werden die Gewichte der Tasche (16) samt Inhalt nicht als störend empfunden und die Leitungen (20) zum Ski (1) sind kürzest möglich ausführbar. Die dargestellte Bindungsplatte (11) wird im Regelfall nur ca. einen Zentimeter in besagte Richtungen (8) hin und her geschoben und ist vorzugsweise aus PTFE-Platte mit entsprechender Gleitschicht (24) zum Ski (1) ausgeführt, womit die Bindungsplatte (11) verlustarm gleitet.

[0033] Es zeigt die **Fig. 2** die schematische Seitenansicht des Skifahrers (2) mit der Darstellung aller Hublängen (26, 27, 28), zusammengesetzt aus Schrittlänge (25) des Langläufers (2) und der Länge des oszillierenden vibrationsartigen Kurzhubes (26) und dessen Nachlauf (27) als Gesamthub (28).

[0034] Es ist ersichtlich, dass die Hubfrequenz (8) der elektromagnetisch erzeugten Hin- und Herbewegung (8) in vibrationsartigen Hublängen (8) als hochfrequent oszillierender, der normalen Schrittlänge (25) des Skifahrers (2) aufgepflanzter Zusatzhübe (26 + 27) die Gesamtschrittlänge (28) ergeben. Dabei ist zu beachten, dass sich der Schub aus dem arbeitsfähigen Hub (9) der Antriebe (3, 4) nicht nur in der Länge dieses arbeitswirksamen Hubes (26) auswirkt.

[0035] Vielmehr bleibt die durch diesen Hub (26) erzeugte Bewegung (8) des Langläufers (2) als Trägheit der Masse erhalten und die Geschwindigkeit bleibt fast vollständig während des Rückstellhubes (10) erhalten und somit auch während des Rückstellhubes (10) des Antriebes (3, 4) weiter Weg (27) sich zur vorher schon erreichten Hub (25) dazu addiert (= 26 + 27) .

[0036] Dermaßen beträgt die Hubfrequenz des Zusatzhubes (26 + 27) ein Vielfaches der Frequenz des Schrittes (25) vom Langläufer (2) und der Gesamthub (28), der so gewonnen wird, wird somit zusätzlich in zahlreichen überlagerten und digitalisierte Teilschritte (26 + 27) erbracht.

[0037] Diese Form der Bewegung des hochfrequenten vibrationsartigen Hubes (8) kann man gegenüber dem vergleichsweise langsamen und wechselweisen Schritt (25) des Langläufers (2) auch als intermittierende Zusatzbewegung (8), der durch einen Sekundärantrieb (3, 4) erbracht wird, nennen und der sich also der Schrittbewegung (25) des Skifahrers (2) intermittierend aufpflanzt.

[0038] Die **Fig. 3** zeigt eine Draufsicht auf die Kurvenscheibe (5) mit deren Laufnut (6) und der darin bewegten Stützrolle (7). Die Kurvenscheibe (5) ist an der in stets gleiche Richtung rotierenden Welle des Motors (4) befestigt. In die Kurvenscheibe (5) ist eine Laufnut (6) in der Breite und Tiefe der Stützrolle (7) eingelassen.

[0039] Dreht sich nun besagte Motorwelle mit gleichmäßiger Geschwindigkeit, erzeugt die Kurvenscheibe (5) über die Stützrolle (7) eine ebenfalls gleichmäßige Hubgeschwindigkeit des Arbeitshubes (9) über wenigsten die halbe Umdrehung der Kurvenscheibe (5). Der nachfolgende Rückstelltakt (10) kann folglich durchaus auch in einer kürzeren Sequenz als die halbe Umdrehung der Kurvenscheibe (5) angelegt sein, da dieser Hub (9) keine direkte Wirkung auf den Vortrieb (26) des Langlaufskis (1) ausübt.

[0040] Die gleichmäßige Hubgeschwindigkeit des Arbeitstaktes (9) der Kurvenscheibe (5) wird erreicht, da die Stützrolle (7) von der Bindungsplatte (11) geführt wird und diese eben nur lineare Bewegung (8) entlang der Längsachse des Skis (1) zulässt. Wenn die Stützrolle (7) auf den zur Bewegungsrichtung der Bindungsplatte (11) schräg geneigten Laufnut (6) rollt, kann diese durch den Winkel dieser Laufnut (6) gegenüber der linearen Hubbewegung (26) der Bindungsplatte (11) exakt die Hubgeschwindigkeit und den Anteil des Arbeitstaktes (9) einer Umdrehung der Kurvenscheibe (5) mit deren mechanischer Formgebung unveränderlich und vorteilhaft fixieren.

[0041] Eine gleichmäßige Hubgeschwindigkeit (26) des Arbeitstaktes der Bindungsplatte (11) ist vorteilhaft und anzustreben, da dieser Hub (26) sich generell gegenüber einer gleichmäßig sich am Ski (1) vorbei bewegenden Loipenspur manifestiert, und dabei ist der Zweck der vorgegebenen Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Ski (1) und Loipe möglichst gleichförmig und innerhalb der vorgegebenen Intervalle zeitlich möglichst ausgedehnt zu folgen.

[0042] Die Hin- und Herbewegung (8) der Bindungsplatte (11) kann also einerseits im kontinuierlichen, ununterbrochenen Lauf drehrichtungsgleich arbeitet. Er muss nie seine Drehrichtung zwischen Arbeits- (9) und Rückstelltakt (10) wechseln. Außerdem muss er nie während einer Folge von Hubzyklen (9 + 10) anfahren / herunterbremsen. Durch die Form der Laufnut (6) in der Kurvenscheibe (5) wird die Bindungsplatte (11) in der Geschwindigkeit des Arbeitshubes (26) gleichförmig bewegt.

Patentansprüche

1. Hilfsantrieb für Langlaufskier mit elektrischem Antrieb, der formschlüssig zum Langlaufski (2) verbundenen ist, **gekennzeichnet dadurch**, dass der Antrieb (3, 4) an der beweglichen Bindungsplatte (11) vibrationsartige Bewegungen (8) in und gegen die Fahrtrichtung (12) erzeugt und der Antrieb (3) als Elektromagnet oder Linearmotor oder als Elektromotor (4), der über eine Kurvenscheibe (5) die Bindungsplatte (11) hin und her bewegt, ausgebildet ist, oder aus in deren Hubweg (9) übersetzten Piezoquarz-Aktoren (3) oder aus je einem hydraulischen oder pneumatischen Zylinder (3) mit vorgesetzter Pumpe (16) besteht.

2. Hilfsantrieb für Langlaufskier mit elektrischem Antrieb, nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei der Anwendung eines E-Motors als Antrieb (4) dieser einerseits im kontinuierlichen, ununterbrochenen Lauf drehrichtungsgleich arbeitet und durch die entsprechende Form der Kurvenscheibe (5) einen in seiner Geschwindigkeit gleichförmigen Hub des Arbeitstaktes (9) der Bindungsplatte (11) erzeugt.
3. Hilfsantrieb für Langlaufskier mit elektrischem Antrieb, nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass für die Anwendung dieses Langlaufskis (1) in bereits vorgespurten Loipenspur erfindungsgemäß Hublängen (8) der Antriebe (3, 4) von auch unter einem Zentimeter, bei entsprechend hohen Frequenzen (8) von bis zu einhundert Hertz, effektvolle Anwendung finden sollen.
4. Hilfsantrieb für Langlaufskier mit elektrischem Antrieb, nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die entsprechende Pumpe (16) für den pneumatischen oder hydraulischen Zylinder (3) nahe der am Körper des Langläufers (2) angeschnallten Batterie (13) platziert ist und von der Pumpe (16) zum Zylinder (3) in Steckverbindung (21) eine Druckleitung oder Umspül-Doppelleitung (20) führt.
5. Hilfsantrieb für Langlaufskier mit elektrischem Antrieb, nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Rücklaufsperr (19) unter der Lauffläche des Langlaufskis (1) aus einem Fell (19) in der Qualität ähnlich Mohair besteht, um sich dermaßen bereits in feinen molekularen Rauigkeiten der vorgespurten Loipenspur und selbst bei den erfindungsgemäßen hochfrequenten Lastwechseln (8) rechtzeitig formschlüssig anhaften zu können.
6. Hilfsantrieb für Langlaufskier mit elektrischem Antrieb, nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass beide Langlaufskier (1) unabhängig voneinander betrieben werden und die Regulierung der Leistungsstärke von einer einzigen Steuerstelle (17) aus erfolgt und das Ein- und Ausschalten des jeweiligen Antriebes (3, 4) per von einem Auflastsensor (15) am jeweilige Ski (1) aus erfolgt.
7. Hilfsantrieb für Langlaufskier mit elektrischem Antrieb, nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die jeweilige Leistungsstufe des Antriebes (3, 4) und der Batterieladezustand (7) optisch durch beispielweise LEDs an geeigneter Stelle angezeigt wird.
8. Hilfsantrieb für Langlaufskier mit elektrischem Antrieb, nach den Ansprüchen 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die durch den Antrieb (3, 4) verschiebbare Bindungsplatte (11) vorzugsweise aus PTFE besteht.
9. Hilfsantrieb für Langlaufskier mit elektrischem Antrieb, nach den Ansprüchen 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Batterien (13) und ggf. die Regelelektronik (14) in den zwei getrennten Behältnissen (18) untergebracht sind, die vorzugsweise seitlich an je einem Oberschenkel des Langläufers (2) anschnallt sind.

Fig. 1

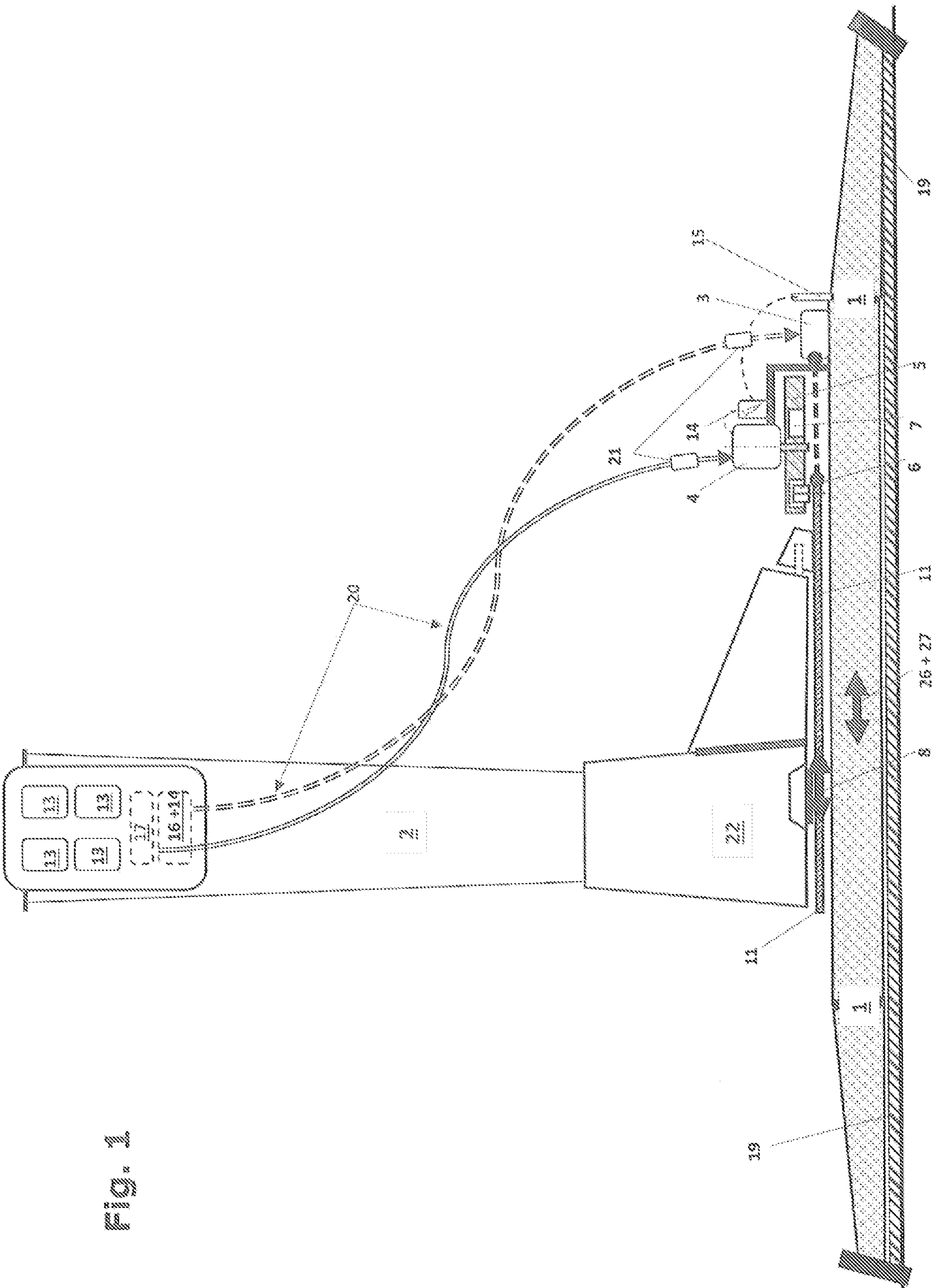
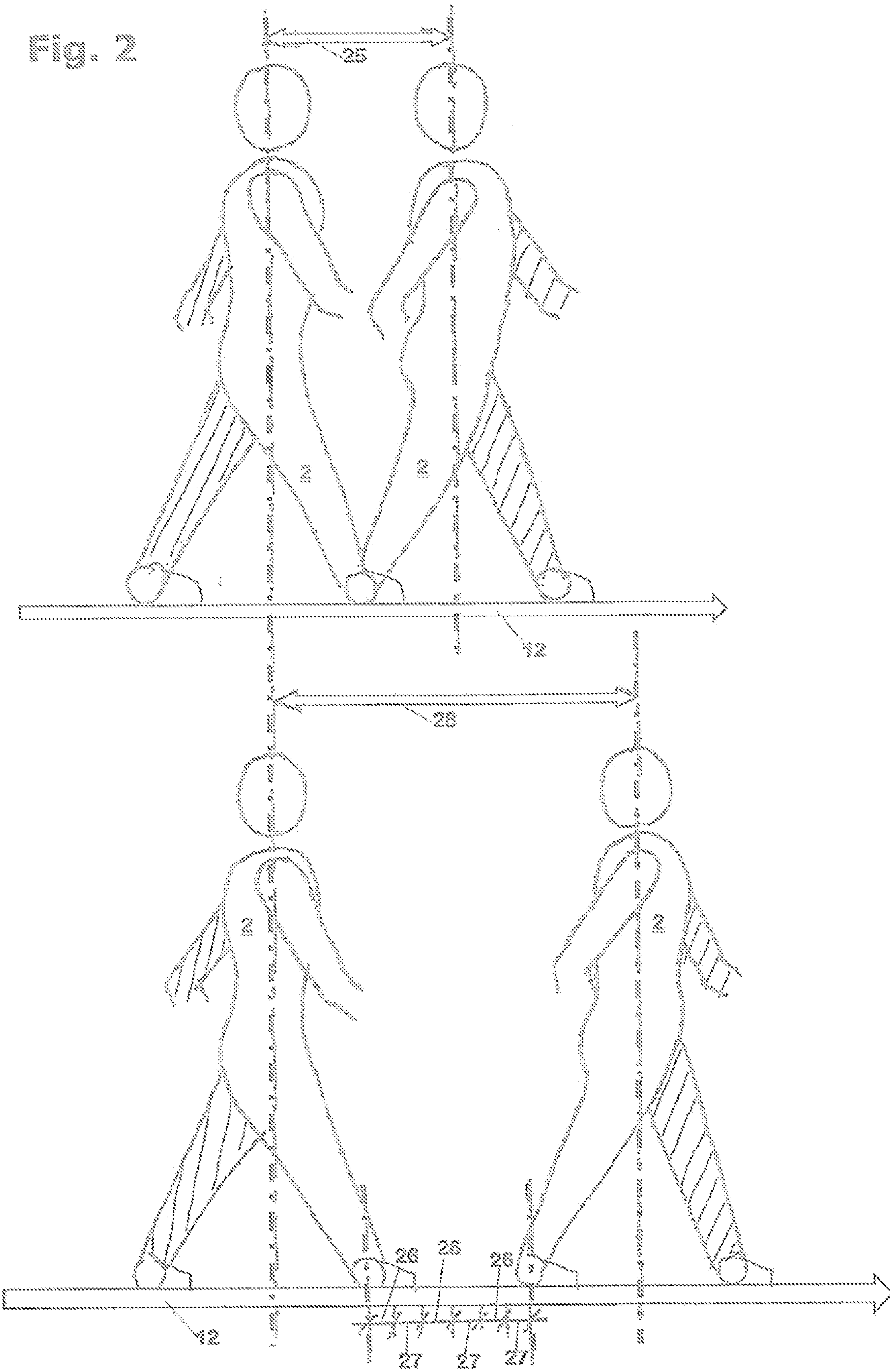


Fig. 2



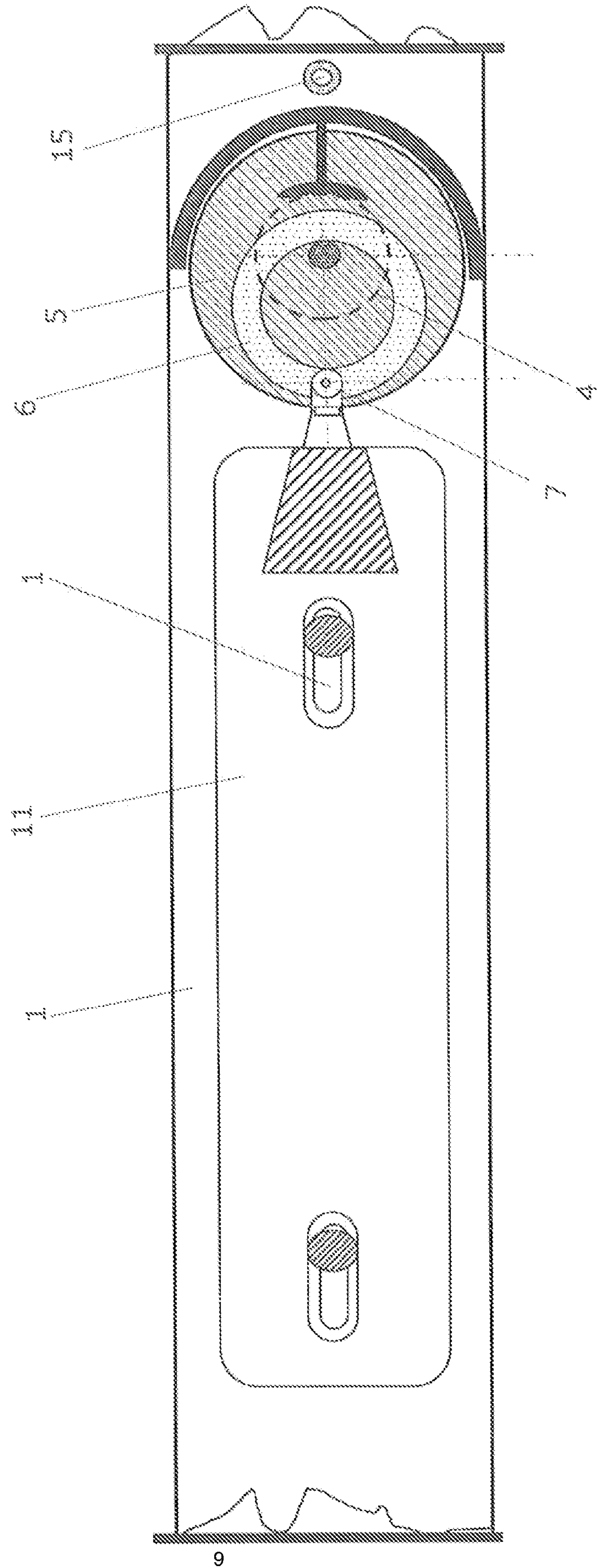


Fig. 3