



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 85810420.1

(51) Int. Cl.4: A63B 69/16

(22) Anmeldetag: 16.09.85

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.03.87 Patentblatt 87/13

(46) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE FR GB IT LU NL SE

(71) Anmelder: Huber, Anton
Waldhof-Strasse 84
CH-4900 Langenthal(CH)

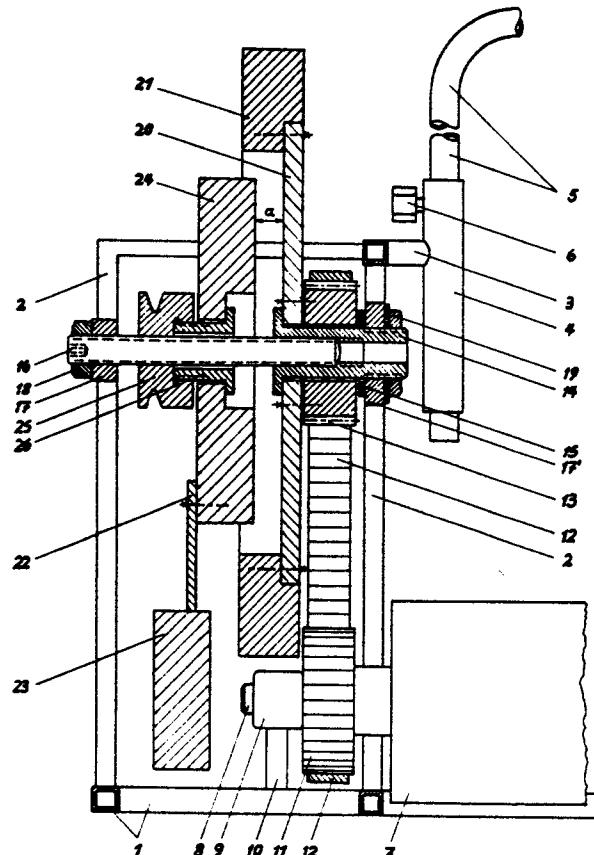
(72) Erfinder: Huber, Anton
Waldhof-Strasse 84
CH-4900 Langenthal(CH)

(74) Vertreter: Häfner, Walter, Dipl.-Ing.
Hildanusstrasse 3
CH-3013 Bern(CH)

(54) Vorrichtung zur Durchführung eines Leistungstrainings, von leistungsphysiologischen Tests oder von medizinischen Rehabilitationsmaßnahmen.

(57) Bei der neuen Vorrichtung handelt es sich um ein Rollensystem in Ergänzung zum eigenen, gewohnten Fahrrad des Benutzers, mit geringem Platzbedarf und der Möglichkeit, anhand zuverlässiger Meßwerte die in Betracht kommenden Daten zu liefern, so daß die Vorrichtung eine genaue Dosierung ihrer Anwendung ermöglicht und nicht nur als Heimtrainer und zum konsequenten Herz-Kreislauftraining, sondern auch für diagnostische und therapeutische Zwecke geeignet ist. Ein Rohr (5) dient der Befestigung des Fahrrades, dessen Hinterrad Rollen (7) antreibt, die über Zahnräder (11, 13) mit einem Zahnriemen (12) eine Bremsscheibe (20) antreiben; diese bildet mit einem Magneten (24) eine Wirbelstrombremse, deren Luftspaltbreite (a) verstellbar ist. Ein Schwungradkranz (21) auf der Bremsscheibe (20) sorgt für gleichmäßigen Lauf beim Treten der Fahrradpedale. Am frei drehbaren Dauermagnet (24) ist ein Gewicht (23) befestigt, womit er ein Pendel bildet, dessen Ausschlag ein Maß für das Bremsmoment ist. Aus diesem, der Luftspaltbreite, soweit nötig der Drehzahl oder entsprechenden Fahrgeschwindigkeit und unter Korrektur um die Reibungsverluste in der Vorrichtung werden die jeweils benötigten Daten gewonnen und angezeigt.

EP 0 215 177 A1



Vorrichtung zur Durchführung eines Leistungstrainings, von leistungsphysiologischen Tests oder von medizinischen Rehabilitationsmaßnahmen.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Durchführung eines Leistungstrainings, von leistungsphysiologischen Tests oder von medizinischen, insbesondere sportmedizinischen oder kardiologischen Rehabilitationsmaßnahmen; entsprechend vielseitig und ausbaufähig ist die neue Vorrichtung.

Ein Leistungstraining mit Hilfe einer Vorrichtung kann daheim oder im Quartier eines Sportvereins ausgeführt werden, macht den Sportler unabhängig von der jeweiligen Witterung und wirkt sich für ihn zeitsparend aus; vor allem läßt es sich nach Intensität und Dauer genau dosieren, sofern die Vorrichtung hiefür geeignete Einrichtungen besitzt und Meßwerte vermittelt. Man nennt eine solche Vorrichtung auch einen Heimtrainer, und es ist seit langem bekannt, daß ein solcher auch für den nicht unmittelbar sportlich Interessierten für ein allgemeines Herz-Kreislauf-Training von Wert sein kann, wofür sich die Bezeichnung Fitness-Training eingeführt hat.

Bei leistungsphysiologischen Tests geht es um sportmedizinische oder kardiologische Diagnostik, bei Rehabilitationsmaßnahmen um die Behandlung vorwiegend von Unfallverletzten oder von Herzpatienten; für diese Zwecke ist es unerlässlich, daß die Vorrichtung eine Reihe zuverlässiger Meßdaten liefert. Bei vielen Herzkrankheiten, so bei Erkrankungen der Koronararterien, liegt im Ruhezustand des Patienten eine klinisch kaum erfaßbare Korrelation zwischen pathologisch-anatomischem Substrat und Funktionsstörungen vor, so daß zur adäquaten Funktionsbeurteilung für gewöhnlich eine sogenannte Belastung erforderlich ist, wie dies in der betreffenden Fachliteratur, etwas abweichend von den Begriffen der technischen Mechanik, einheitlich genannt wird.

Unter vielen verschiedenen Belastungsmöglichkeiten ist heute eine sog. muskuläre Arbeitsbelastung die klinisch am besten eingeführte und erprobte Methode. Dabei muß der Belastungsgrad meßbar und so stark sein, daß er gestattet, funktionell Gesunde von Kranken zu unterscheiden und die funktionelle Leistungsbreite des Untersuchten oder Patienten zu messen. Als therapeutische Maßnahme unterliegt die Belastung im Prinzip denselben Grundsätzen der modernen Trainingslehre, wie sie für das Training von Gesunden gelten, und wonach ein gewünschter Trainingseffekt eine Belastungsdosierung von ausreichender Intensität, Dauer und Häufigkeit voraussetzt, nur ist im Falle der Therapie die Dosierung anhand einer genauen, umfassenden Diagnose und zuverlässiger Meßwerte und Überwachungsmaßnahmen jedenfalls vorsichti-

ger zu wählen; aber auch hierbei liefert wiederholte Messung der funktionellen Leistungsbreite die nötige Information über eine etwaige Besserung im Zustand des Patienten oder über eine womöglich nötige Änderung in der Dosierung der Belastungstherapie.

Für die vorstehenden Zwecke hat man bisher vorwiegend sogenannte Fahrradergometer verwendet, bei denen der Benutzer auf einer Art Sattel Platz nimmt und eine Lenkstangen atrappe, um sich festhalten zu können, sowie Pedale ähnlich wie beim Fahrrad zur Verfügung hat. Es handelt sich um einen aufwendigen, schweren, viel Platz benötigenden Apparat, so daß er als Heimtrainer kaum in Betracht kommt, und als besonderer Nachteil wird empfunden, daß Sitzposition und Körperhaltung wesentlich anders sind als beim persönlichen, gewohnten Fahrrad. Dies läßt sich wohl auch grundsätzlich nicht beheben, denn die Fahrräder sind in dieser Hinsicht derart unterschiedlich gestaltet, daß es ausgeschlossen ist, dies bei einem Fahrradergometer generell zu imitieren. Nicht zuletzt entspricht da der sogenannte Tretkomfort nicht demjenigen eines Fahrrades, was bei der Benutzung irritierend und hinderlich wirkt, und bei einigen Ausführungsformen ist die Auswertung der gelieferten Daten derart kritisch oder mühsam, daß es eine besondere Bedienungsperson voraussetzt und dem schwitzenden und keuchenden Benutzer nicht auch noch zugemutet werden kann, z.B. laufendes Kopfrechnen zur Multiplikation von Drehmomenten und Drehzahlen plus minus diese oder jene Korrektur.

Es sind auch schon Rollensysteme bekannt geworden, in deren Haltevorrichtung der Benutzer das eigene Fahrrad einbaut. Es handelt sich dabei um sperrige Gestelle, welche auch die Lenkstange und die damit schwenkbaren Teile des Fahrrades fixieren, und diese Rollensysteme gestatten weder eine Dosierung noch eine Messung des Belastung des Benutzers, so daß sie eher eine Art Spielzeug als ein Trainingsgerät darstellen und für diagnostische oder therapeutische Zwecke gänzlich untauglich sind. Da ist der Antrieb (Fahrrad) separat, dem Einfluß des Herstellers entzogen und eine von ihm nicht beeinflußbare Variable, weitere Probleme bestehen durch Reifen, Rollen uzw. -hier weiter unten wird das verdeutlicht -, und so hat man seit vielen Jahren geglaubt, eine Lösung aller dieser Probleme bis zur Tauglichkeit eines Rollensystems für die erwähnten Zwecke sei unmöglich. Statt dessen ist nach dem einen Vorschlag dieser Art nicht einmal eine Bremsung der Rollen als Mindestausstattung vorgesehen, und soweit eine solche

in Betracht gezogen wurde, dann ähnlich wie auch bei bekannten Fahrradergometern in der Form einer mechanischen Bremse, die durch Abnutzung und Verschmutzung nicht gleichbleibend arbeitet, also unkontrollierbare Fehler in Meßresultate bringt, sowie Geräusch erzeugt.

Für die Erfindung ergab sich angesichts dieses Standes der Technik die Aufgabe, die darin erkannten Mängel und Nachteile zu beheben und insbesondere eine Vorrichtung der eingangs erwähnten Art zu schaffen, die bei bescheidenem Aufwand und äußerst geringen Abmessungen in einer Grundausführung für kontrolliertes Leistungstraining sowie mit einigen Ergänzungen auch für die anspruchsvollen Zwecke der Diagnostik und Therapie voll tauglich ist. Die Erfindung erreicht dies mit der Kombination der folgenden Merkmale:

- a) Die Vorrichtung besitzt eine verstellbare Halterung für ein darauf zu befestigendes Fahrrad, welche so ausgebildet ist, daß sie an dessen nicht mit seinem Lenker schwenkbaren Teil angreift;
- b) die Vorrichtung besitzt mindestens zwei drehbar gelagerte, unter dem Hinterrad des Fahrrades anzuordnende, von diesem anzutreibende Rollen;
- c) mindestens eine der Rollen ist direkt oder über einen Riemen und/oder über ein Getriebe mit einem Schwungrad verbunden;
- d) vom Schwungrad oder von einer mit ihm verbundenen Brems Scheibe aus metallischem Werkstoff um eine Luftspaltbreite getrennt, ist ein Magnet angeordnet, der hiermit eine bei Drehung der Rollen zur Wirkung gelangende Wirbelstrombremse bildet;
- e) der Luftspalt ist verstellbar;
- f) die Vorrichtung besitzt eine Meß- und Anzeigeeinrichtung zumindest für das von der Wirbelstrombremse ausgeübte Bremsmoment oder für einen hiervon abgeleiteten Wert.

Demgemäß verwendet der Benutzer sein gewohntes Fahrrad, so daß Sitzposition und Körperhaltung für ihn günstig sind und er mit einer womöglich vorhandenen Gangschaltung seine Tretfrequenz den jeweiligen Gegebenheiten anpassen kann -ganz wie gewohnt, so daß zur körperlichen nicht auch noch ungewöhnliche psychische Beanspruchung hinzukommt und er in derjenigen Körperhaltung beansprucht wird, in der er schon mehr oder weniger vortrainiert ist, was insbesondere eine relative Überbeanspruchung sonst nicht trainierter Muskeln ausschließt.

Die neue Vorrichtung kann so klein ausgeführt werden, daß sie sich nur unter und dicht neben dem Bereich des Hinterrades erstreckt, dort kaum auffallend und daneben lediglich auf der einen Seite kaum bis zur Radnabe aufragend. Dies wird u.a. dadurch möglich, daß die Halterung des Fahrrades, z.B. mit einem etwa viertelkreisförmis abgebogenen

Rohr, das in einer unten an der Vorrichtung befestigten Hülse schwenkbar, ausziehbar und feststellbar ist und mit seinem oberen z.B. gabelförmigen Ende am Sattelträger angreift, hierauf beschränkt bleibt und nicht auch noch den mit den Lenker schwenkbaren Teil des Fahrrades irgendwie führt, festlegt und in ein Gestell einspannt. Es hat sich nämlich gezeigt, daß dies so -entgegen bisheriger Meinung -durchaus genügt, ja sogar für den Benutzer besser und angenehmer gegenüber starrer Festlegung des Lenkers und des Vorderrades ist, so daß der Vorteil geringen Platzbedarfes nicht etwa mit einem Nachteil erkauft wurde.

Für gewöhnlich wird man zwei Rollen anordnen, auf denen das Hinterrad aufliegt, und die es antreibt; kommt eine dritte Rolle hinzu, so ist sie federnd nachgiebig zu lagern. Anstelle der Trägheit der mit dem Fahrrad auf der Straße bewegten Massen kommt hier dem Schwungrad die wichtige Funktion zu, für Tretkomfort zu sorgen; hierzu muß es schwer sein oder durch ein Übersetzungsgetriebe auf eine hohe Drehzahl gebracht werden. U.a. ein kräftiger Dauermagnet eignet sich als Magnet für die Wirbelstrombremse, er macht sie netzunabhängig. Die Wirbelstrombremse besitzt die für den vorliegenden Zweck einzigartigen Vorteile, verschleißfrei, unveränderlich und geräuschlos zu arbeiten und auf einfachste Weise sowohl über ihre Luftspaltbreite in weiten Grenzen verstellbar zu sein als auch den für jede seriöse Anwendung zumindest erforderlichen Meßwert zu liefern, der auf die Belastung des Benutzers - schließen läßt und deren Dosierung ermöglicht.

Dieser Meßwert kann das von der Wirbelstrombremse ausgeübte Bremsmoment sein, das man in der Weise ermitteln kann, daß der Magnet drehbar gelagert und mit einem Pendel verbunden ist; dieses kann seinerseits einen Zeiger über einer Skala bewegen -oder eine Skala gegenüber einem Zeiger -, wobei es zweckmäßig ist, die Skala in einer Leistungsgröße wie z.B. Watt zu eichen und sie wenigstens dreifach anzuordnen, etwa mit den drei Parametern 20, 30 und 40 km/Std. Nun sage man nicht kurzerhand, das sei falsch: Gemessen werde ein Moment, und mag die Belastung des Benutzers auch eine Leistung sein, so sei diese doch nicht einfach eine Funktion nur des Moments, sondern gleich dem Produkt aus diesem und der ja sehr unterschiedlich zu wählenden Drehzahl. Tatsächlich ist es aber so, daß man auf diese Weise mit einfachsten Mitteln für durchschnittliches Heimtraining hinreichend genaue Werte erhält: Die Eichung der drei Leistungsskalen kann für deren Geschwindigkeitsparameter durchaus genau sein, und der Benutzer vermag die seiner Tretfrequenz und Belastung entsprechende Fahrgeschwindigkeit, erfahrungsgemäß für diese Zwecke hinreichend, einigermaßen abzuschätzen und sie grob an-

genähert auf einen der Parameterwerte zu bringen. Es ist auch zu bedenken, daß sich ein Training unter natürlichen Umständen für gewöhnlich auf gar keine derartigen Meßwerte stützen kann; und schließlich hat mancher Radfahrer an seinem Fahrrad einen Geschwindigkeitsmesser. Dieser müßte allerdings ein ungewöhnlich präzises Stück sein und ausnahmsweise auf den jeweils gegebenen Raddurchmesser geeicht sein, wenn er Genaues als die Schätzung des Radfahrers ergeben soll. Im Übrigen kann man für Benutzer, die es genauer wissen wollen oder müssen, einen Geschwindigkeitsmesser auch als auf Wunsch lieferbare Sonderausstattung der neuen Vorrichtung vorsehen.

Man hatte bisher nicht erkannt, daß bei den Rollensystemen die Reibungsverluste beträchtlich sind, die vom Benutzer aufgebracht werden müssen, durch eine bloße Messung der Abremfung jedoch nicht erfaßt werden können. Eine Übernahme der von Fahrradergometern her bekannten Meßmethoden hätte daher zu Fehlern geführt, die wenigstens für diagnostische und therapeutische Zwecke nicht tolerierbar wären. Der hier gemachte Vorschlag ist daher sehr wesentlich, die Meß- und Anzeigeeinrichtung so auszubilden, daß eine Korrektur der von ihr geleiterten Meßwerte entsprechend den Reibungsverlusten in der Vorrichtung stattfindet oder erzielt werden kann, derart daß die Anzeige wenigstens annähernd auf die vom Benutzer erbrachte Leistung schließen läßt. In diesem Zusammenhang hat der Erfinder einen weiterhin entscheidenden Beitrag geleistet durch die Erkenntnis, daß die Reibungserluste linear und in wesentlichem Maße vom Gewicht des Benutzers abhängen, sowie durch den Gedanken, demgemäß auch ihre Korrektur hiervon abhängig zu machen. Dies hat die Voraussetzung für eine kompromißlose Verwendbarkeit solcher Rollensysteme auch im Falle der Verwendung für diagnostische und therapeutische Zwecke geschaffen.

Die Korrektur zur Berücksichtigung der Reibungsverluste kann z.B. durch Verstellen des Luftspaltes der Wirbelstrombremse oder der wirksamen Länge des Pendels oder der Winkellage seines Schwerpunktes -hierzu kann man auch ein Zusatzgewicht am Pendel verstellbar machen -, oder auch in der Anzeigeeinrichtung z.B. durch Verstellen eines ihr zugeordneten Zeigers relativ zur zugehörigen Skala. Im letzteren Falle ist allerdings die Nichtlinearität der Skala zu beachten und bei der Ausbildung der Verstellung zu berücksichtigen, während bei Verstellung des Pendels oder eines Zusatzgewichtes am Pendel die Sinusfunktion seines Ausschlagwinkels automatisch auch in den Korrekturwert eingeht. Erfolgt die Anzeige elektrisch, so ergeben sich weitere nahelie-

gende und an sich bekannte Möglichkeiten für diese Korrektur, auch schon auf einfachster Ebene wie z.B. mit Hilfe eines entsprechend nichtlinearen Potentiometers.

Bei diesen Korrekturmaßnahmen kann das Gewicht des Benutzers von Hand einstellbar gemacht sein, es kann aber auch automatisch erfaßt werden durch eine in der Vorrichtung vorgesehene Waage z.B. mit einem druckabhängigen Halbleiter unter mindestens einem der Rollenlager und Einbeziehung der zugehörigen Schaltung in eine elektrische Anzeigeeinrichtung der vorerwähnten Art, die dann "narrensicher" arbeitet; das Gewicht-Einstellen kann nicht vergessen werden. Im Gegensatz zu Maßnahmen dieser Art wäre eine Korreturtabelle oder ein hierfür zu benutzendes Diagramm ein eher unbequemer Behelf.

Das im Rahmen der Erfindung gelöste Problem der vom Gewicht des Benutzers stark abhängigen Reibungsverluste besteht bei den Fahrradergometern deshalb nicht, weil bei ihnen dieses Gewicht nicht auf rotierenden Teilen lastet. Das Ausmaß dieser Abhängigkeit bei Rollensystemen und damit die Bedeutung der Reibungsverluste-Korrektur unter Berücksichtigung des Benutzergewichts wird durch das folgende Zahlenbeispiel verdeutlicht: Bei einem ausgeführten Exemplar und einer Drehzahl entsprechend einer Fahrgeschwindigkeit von 20 km/Std. nahmen die Reibungsverluste um 30 Watt zu, wenn sich ein 60 kg schwerer Benutzer auf das Fahrrad setzte, und um 45 Watt, wenn ein 90 kg-Benutzer es tat -die da vielleicht 150 oder 250 Watt leisten sollten, woran man erkennt, wie groß die Bedeutung dieser Korrektur ist. Das Fahrrad selber wiegt viel weniger, und die Gewichte verschiedener Fahrräder weichen nur geringfügig voneinander ab, d.h. es wäre übertrieben, diese Unterschiede auch noch berücksichtigen zu wollen. Weitere Verluste entstehen durch die Walkarbeit der Reifen auf den Rollen, aber man kann mit der Vorschrift, einen bestimmten Reifendruck einzustellen -z.B. 5 atü-, für definierte Werte dieser Verluste sorgen, so daß man sie in der Korrektur mit berücksichtigen kann. Sogenannte Ballonreifen würden sich diesem Konzept nicht einfügen und brauchten ein spezielles, aber sie sind heute kaum noch gebräuchlich.

Ist die neue Vorrichtung mit einem Drehzahlmesser versehen, so kann dieser eine in Drehzahlen und/oder entsprechenden Fahrgeschwindigkeiten geeichte Anzeige besitzen; er kann aber auch so eingerichtet sein, daß die Verwertung seiner Meßwerte anderweitig erfolgt, z.B. in einer mechanischen oder elektrischen Einrichtung an sich bekannter Art, die das Produkt aus den jeweiligen Meßwerten des Bremsmoments und der Drehzahl bildet. Dabei kann, soweit sie nicht schon im Zusammenhang mit anderweitiger Messung erfolgt ist, eine Korrektur mindestens eines dieser

Meßwerte, statt dessen oder zusätzlich auch des Produkts vorgesehen sein, derart daß das Produkt wenigstens annähernd gleich der vom Benutzer erbrachten Leistung ist.

Zur Erhöhung des Bedienungskomforts der neuen Vorrichtung kann man eine Anzeigeeinrichtung für die jeweils eingestellte Luftspaltbreite vorsehen, die man dann auf Grund von Erfahrungen oder eines Diagramms oder einer Tabelle auf einen wenigstens ungefähren Wert voreinstellen kann. Die Luftspaltbreite kann auch in einer womöglich vorgesehenen elektronischen Einrichtung zur Eingabe und Ausgabe von Daten verwertet werden. Weiterer Bedienungskomfort läßt sich dadurch erreichen, daß man bei bestimmten oder vorwählbaren Werten dieses oder jenes Parameters eine Kontrolllampe aufleuchten läßt, was dem Benutzer das Ablesen auf einer Skala oder einer numerischen Anzeige erspart. Das ist nicht übertrieben, wobei man nur an Brillenträger zu denken braucht, die sicherlich froh und dankbar sind, wenn sie bei dieser schweißtreibenden Beschäftigung nicht die Brille tragen müssen, bloß um Skalen oder Zahlen ab lesen zu können. Zu denken ist auch an die Krankenschwester, die bei diagnostischem oder therapeutischem Gebrauch der Vorrichtung für gewöhnlich anwesend ist und Daten ablesen und notieren muß; diese Arbeit wird für sie wesentlich leichter und angenehmer, wenn sie zum Ablesen nicht auf nächste Nähe herangehen und den Kopf zwischen die Beine des schweißtriefenden Patienten stecken muß, sondern aus sicherer Distanz bloß das Aufleuchten von Lampen zu beobachten braucht. Es ist auch ein allgemeiner Trend in der heutigen Technik, sich um Bedienungskomfort zu bemühen und hierbei "Komfort" nicht als Luxus, sondern als eine mitmenschliche Pflicht zur Erhöhung der Lebensqualität zu verstehen.

Die neue Vorrichtung kann auch, mit einem Pulsfrequenzmesser als Zubehör kombiniert, eine Einrichtung besitzen, welche aus der ermittelten Leistung und der hierbei im stationären Zustand sich einstellenden Pulsfrequenz des Benutzers unter Mitberücksichtigung seines Geschlechts, Alters und Körpergewichts sein maximales Sauerstoff-Aufnahmevermögen ermittelt und anzeigt. Bekannte Mikroprozessoren leisten dies ohne weiteres; Geschlecht und Alter des Benutzers können nur eingegeben werden, und wird sein Gewicht von der Vorrichtung nicht gemessen, so muß es ebenfalls eingegeben werden. Obendrein kann auch ein Betriebsstundenzähler und eine Einrichtung vorgesehen sein, welche aus den auf diese Weise verfügbaren Daten den Kalorienverbrauch und die geleistete Arbeit des Benutzers in Trainingseinheiten oder Joule ermittelt und anzeigt. Derartige Einrichtungen sind an sich bekannt und bedürfen daher hier keiner näheren Beschreibung.

Weil sich die neue Vorrichtung unter und auf der einen Seite neben dem Hinterrad des Fahrrades befindet, muß der Benutzer sich zum Ablesen gelegentlich umwenden, wenn die Anzeigeeinrichtung oder deren Mehrzahl unmittelbar darauf angebracht ist; man kann sie statt dessen, um ihm diese oder die kaum geringere Unbequemlichkeit des Ablesens über einen Rückblickspiegel zu ersparen, vor dem Benutzer in dessen Blickfeld anordnen und zur Übertragung der Meß-oder Anzeigewerte dorthin an sich bekannte mechanische oder elektrische Mittel vorsehen (biegsame Welle, Kabel usw.).

Die neue Vorrichtung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung erläutert, die eine einfache Ausführungsform im Schnitt durch ihre Wirbelstrombremse zeigt.

Auf Rahmen Teilen 1 und 2, an denen über einen Ansatz 3 eine Hülse 4 befestigt ist und ein Rohr 5 mittels einer Klemmschraube 6 festhält, das mit seinem oberen, nicht gezeichneten Teil ein nicht gezeichnetes Fahrrad z.B. an dessen Sattelträger festhält, ist eine hinter der Schnittebene befindliche Rolle 7 auf einer Welle 8 in einem Lager 9 auf einer Stütze 10 gelagert; am rechten, nicht gezeichneten Ende ist die Rolle 7 ähnlich gelagert. Vor der Schnittebene, daher nicht sichtbar, ist eine weitere Rolle gleich der Rolle 7 zu denken; auf den Rollen lastet das Hinterrad des Fahrrades.

Auf der Welle 8 ist ein Zahnrad 11 befestigt, und auf der Welle der vor der Schnittebene liegenden zweiten Rolle ist ein dem Zahnrad 11 gleiches Zahnrad zu denken. Über diese beiden Zahnräder und über ein Zahnrad 13 auf der Welle der Wirbelstrombremse läuft ein Zahnriemen 12.

Das Zahnrad 13 ist auf einer Lagerbüchse 14 drehbar gelagert und über angedeutete Schrauben mit einer Bremsscheibe 20 z.B. aus Aluminium verbunden, in welcher ein Dauermagnet 24 bei Drehung der Bremsscheibe Wirbelströme induziert. Auf der Bremsscheibe 20 ist ein Schwungradkranz 21 aus einem schweren Metall befestigt. Der Dauermagnet 24 ist auf einer Lagerbüchse 26 drehbar gelagert, und über einen Steg 22 ist an ihm ein Gewicht 23 befestigt, wodurch ein Pendel gebildet ist.

Die Lagerbüchse 14 besitzt an ihrem links gezeichneten Ende einen Flansch, der eine axiale Verschiebung der Bremsscheibe 20 verhindert; an ihrem rechts gezeichneten Ende ist die Lagerbüchse 14 durch eine Traverse 17' des Rahmens geschraubt und vor dieser durch eine Gegenmutter 19 samt Unterlegscheibe gesichert. Das nötige Mindestspiel des Zahnrades 13 und der damit verbundenen Bremsscheibe 20 sowie einer Beilage 15 in axialer Richtung wird dadurch eingestellt, daß man die Lagerbüchse 14 mehr oder

weniger weit in die Traverse 17' einschraubt. Hier-nach schraubt man einen Gewindestoßbolzen 16 in der Zeichnung von links her in eine mit dem Rahmen verbundene Traverse 17 und durch eine Keilriemenscheibe 25 in die Lagerbüchse 14 ein und sichert ihn außen mit einer Gegenmutter 18.

Die Lagerbüchse 26 ist bis zum Anschlag in die Keilriemenscheibe 25 eingeschraubt und sorgt mit einem Flansch an ihrem anderen Ende für nur minimales Axialspiel des Dauermagneten 24. Durch Verdrehen der Keilriemenscheibe 25 auf dem Gewindestoßbolzen 16 wird der Dauermagnet 24 der Bremsscheibe 20 genähert oder von ihr entfernt, d.h. hiermit ist eine gewünschte Luftspaltbreite a der Wirbelstrombremse einstellbar. Ein nicht gezeichneter Keilriemen verbindet die Keilriemenscheibe 25 mit einer nicht gezeichneten Einrich-tung zum Einstellen der Luftspaltbreite a. Man er-kennst, daß diese im Falle eines Pendelausschlages der Teile 22 und 23 und somit einer Verdrehung nur des Dauermagneten 24, nicht auch der Keilriemenscheibe 25, nicht verändert wird.

Eine einfache Anzeigeeinrichtung für das Bremsmoment der Wirbelstrombremse ist ebenfalls nicht gezeichnet; sie kann z.B. aus einer Skala auf dem Außenumfang des Dauermagneten 24 und einem am Rahmen befestigten Zeiger bestehen.

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Durchführung eines Leistungstrainings, von leistungsphysiologischen Tests oder von medizinischen, insbesondere sportmedizinischen oder kardiologischen Rehabili-tationsmaßnahmen,

gekennzeichnet durch die Kombination der fol-genden Merkmale:

a) Die Vorrichtung besitzt eine verstellbare Halterung (4-6) für ein darauf zu befestigendes Fahrrad, welche so ausgebildet ist, daß sie an dessen nicht mit seinem Lenker schwenkbaren Teil angreift;

b) die Vorrichtung besitzt mindestens zwei drehbar gelagerte, unter dem Hinterrad des Fahrrades anzuordnende, von diesem anzutreibende Rollen (7);

c) mindestens eine der Rollen (7) ist direkt oder über einen Riemen (12) und/oder über ein Getriebe (11, 13) mit einem Schwungrad (21) ver-bunden;

d) vom Schwungrad (21) oder von einer mit ihm verbundenen Bremsscheibe (20) aus metalli-schem Werkstoff um eine Luftspaltbreite (a) ge-trennt, ist ein Magnet (24) angeordnet, der hiermit eine bei Drehung der Rollen (7) zur Wirkung gelan-gende Wirbelstrombremse bildet;

e) der Luftspalt (a) ist verstellbar;

f) die Vorrichtung besitzt eine Meß- und An-zeigeeinrichtung zumindest für das von der Wirbel-strombremse ausgeübte Bremsmoment oder für einen hiervon abgeleiteten Wert.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Magnet (24) drehbar gelagert und mit einem Pendel (22, 23) verbunden ist, so daß dessen Ausschlag ein Maß für das Brems-moment ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Meß- und Anzeigeeinrichtung so ausgebildet ist, daß eine Korrektur der von ihr gelieferten Meßwerte entsprechend den Reibungsverlusten in der Vorrichtung stattfindet oder ermöglicht ist, derart daß die Anzeige wenig-stens annähernd auf die vom Benutzer erbrachte Leistung schließen läßt oder mit ihr übereinstimmt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Korrektur in Abhängigkeit vom Gewicht des Benutzers erfolgt, und daß hierzu ein Verstellen des Luftspaltes (a) der Wirbelstrom-bremse oder der wirksamen Länge des Pendels - (22, 23) oder der Winkelstellung seines Schwerpunktes oder in der Anzeigeeinrichtung ein Verstellen eines ihr zugeordneten Zeigers relativ zur zugehörigen Skala vorgesehen ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie mit einem Drehzahlmesser ausgestattet ist, welcher eine in Drehzahlen und/oder entsprechenden Fahrgeschwindigkeiten geeichte Anzeige besitzt, und/oder daß er so einge-richtet und angeordnet ist, daß die Verwertung sei-ner Meßwerte anderweitig erfolgt.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 5 oder 3 und 5, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine mechanische oder elektrische Einrichtung zur Er-mittlung und Anzeige des Produktes aus den jeweili-gen Meßwerten des Bremsmoments und der Drehzahl enthält, wobei eine Korrektur mindestens eines der Meßwerte und/oder des Produkts ents-prechend den Reibungsverlusten in der Vorrichtung vorgesehen ist, derart daß das Produkt wenigstens annähernd gleich der vom Benutzer erbrachten Leistung ist.

7) Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Anzeigeeinrichtung für die jeweils eingestellte Breite (a) des Luftspaltes vorge-sehen ist.

8) Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß sie, mit einem Pulsfrequenzmes-ser als Zubehör kombiniert, eine Einrichtung besitzt, welche aus der ermittelten Leistung und der hierbei im stationären Zustand sich einstellenden Pulsfre-quenz des Benutzers unter Mitberücksichtigung seines Geschlechts, Alters und Körpergewichts sein maximales Sauerstoff-Aufnahmevermögen er-mittelt und anzeigt.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß sie obendrein mit einem Betriebsstundenzähler versehen ist und eine Einrichtung besitzt, welche aus den hierdurch verfügbaren Daten den Kalorienverbrauch und die geleistete Arbeit des Benutzers in Trainingseinheiten oder Joule ermittelt und anzeigt.

10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anzeigeeinrichtung oder deren Mehrzahl vor dem Benutzer in dessen Blickfeld angeordnet ist, und daß zur Übertragung der Meß-oder Anzeigewerte dorthin an sich bekannte mechanische oder elektrische Mittel vorgesehen sind.
5

10

15

20

25

30

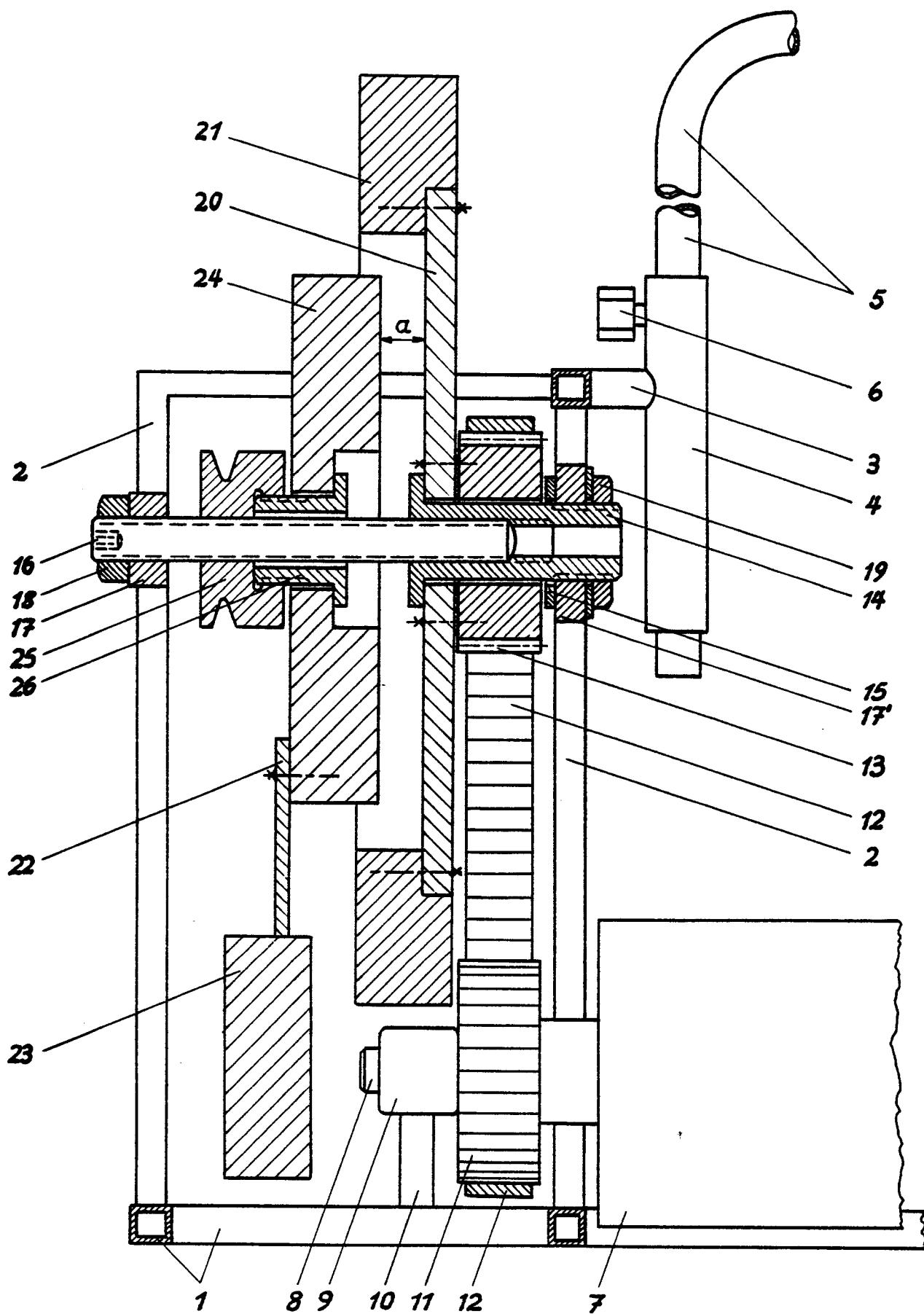
35

40

45

50

55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 85 81 0420

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
X	DE-A-2 343 286 (MÜTZELL) * Seite 1, Zeile 7 - Seite 3, Zeile 9; Figuren *	1, 7	A 63 B 69/16
X	---		
X	DE-A-2 950 605 (KEIPER) * Seite 8, Zeile 6 - Seite 9, Zeile 13; Seite 13, Zeile 9 - Seite 14, Zeile 29; Figuren 1,5,6 *	1,5,10	
A	---	6	
Y	---		
Y	DE-A-2 900 483 (LANDERER) * Seite 3, Zeilen 17-35; Figuren 1,2 *	1,2,5- 7,10	
A	---		RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int. Cl. 4)
A	DE-A-3 304 707 (MAINZ & MAUERSBERGER ALU-SYSTEM GmbH) * Seite 7, Zeilen 13-20 *	5,8,10	A 63 B
Y	---		
Y	DE-U-7 523 938 (KETTLER) * Seite 2, Zeile 10 - Seite 3, Zeile 6; Seite 6, Zeile 1 - Seite 9, Zeile 6; Figuren 2-4 *	1,2,5- 7,10	

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 14-05-1986	Prüfer SCHOENLEBEN J.E.F.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
A : technologischer Hintergrund	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		