

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 1929/2005
(22) Anmeldetag: 30.11.2005
(43) Veröffentlicht am: 15.06.2007

(51) Int. Cl.⁸: B62M 1/04 (2006.01)

(73) Patentanmelder:

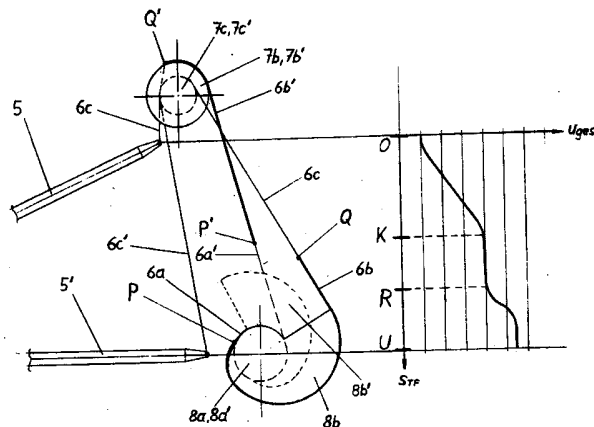
GRADITECH ENTWICKLUNGS GMBH
A-6020 INNSBRUCK (AT)

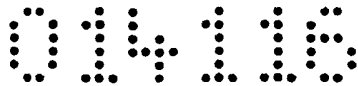
(72) Erfinder:

BUCHBERGER MARTIN
INNSBRUCK (AT)
BUCHBERGER PETER MAG.
INNSBRUCK (AT)

(54) **MUSKELKRAFTBETRIEBENES FAHRZEUG, INSBESONDERE STEPPROLLER**

(57) Muskelkraftbetriebenes Fahrzeug, insbesondere Stepproller, mit wenigstens einem Antriebsrad und wenigstens einer über einen Trittlflächenhub bewegbaren Trittlfläche (5, 5'), wobei die Kraftübertragung von der wenigstens einen Trittlfläche (5, 5') auf das wenigstens eine Antriebsrad durch ein Antriebsmittel (6,6') erfolgt, das kraft- oder formschlüssig über eine Antriebswelle (8,8') geführt wird, die mit dem Antriebsrad über einen Freilaufmechanismus gekoppelt ist, wobei die Antriebswelle (8, 8') und / oder vorzugsweise zumindest eine Umlenkrolle (7,7') in je zumindest zwei axiale Bereiche (7b, 7c; 7b', 7c'; 8a, 8b; 8a'; 8b') mit voneinander unterschiedlichen oder variablen Radien gegliedert sind, und das Antriebsmittel (6,6') in Teilabschnitte mit unterschiedlichen Querschnitten gegliedert ist, die so ausgebildet sind, dass die Teilabschnitte (6a, 6b 6c; 6a', 6b' 6c') des Antriebsmittels (6,6') innerhalb des Trittlflächenhubes (O-U) auf dem jeweils korrespondierenden axialen Bereich der Antriebswelle (8,8') bzw. Umlenkrolle (7, 7') geführt werden. Dadurch kann die Gesamtübersetzung (u_{ges}) des Fahrzeuges innerhalb des Trittlflächenhubes (O-U) in weiten Grenzen gestaltet werden, wobei insbesondere die erfindungsgemäß ausgebildete Antriebswelle (8,8') mehrere Umdrehungen machen kann, ohne mit einem Antriebsmitteltrum zu kollidieren.





Zusammenfassung

Muskelkraftbetriebenes Fahrzeug, insbesondere Stepproller, mit wenigstens einem Antriebsrad und wenigstens einer über einen Trittlflächenhub bewegbaren Trittlfläche (5, 5'), wobei die Kraftübertragung von der wenigstens einen Trittlfläche (5, 5') auf das wenigstens eine Antriebsrad durch ein Antriebsmittel (6, 6') erfolgt, das kraft- oder formschlüssig über eine Antriebswelle (8, 8') geführt wird, die mit dem Antriebsrad über einen Freilaufmechanismus gekoppelt ist, wobei die Antriebswelle (8, 8') und / oder vorzugsweise zumindest eine Umlenkrolle (7, 7') in je zumindest zwei axiale Bereiche (7b, 7c; 7b', 7c'; 8a, 8b; 8a'; 8b') mit voneinander unterschiedlichen oder variablen Radien gegliedert sind, und das Antriebsmittel (6, 6') in Teilabschnitte mit unterschiedlichen Querschnitten gegliedert ist, die so ausgebildet sind, dass die Teilabschnitte (6a, 6b 6c; 6a', 6b' 6c') des Antriebsmittels (6, 6') innerhalb des Trittlflächenhubes (O-U) auf dem jeweils korrespondierenden axialen Bereich der Antriebswelle (8, 8') bzw. Umlenkrolle (7, 7') geführt werden. Dadurch kann die Gesamtübersetzung (u_{ges}) des Fahrzeuges innerhalb des Trittlflächenhubes (O-U) in weiten Grenzen gestaltet werden, wobei insbesondere die erfindungsgemäß ausgebildete Antriebswelle (8, 8') mehrere Umdrehungen machen kann, ohne mit einem Antriebsmitteltrum zu kollidieren.

(Fig. 9a und b)

(Zusammenfassung enthält 139 Wörter ohne Bezugszeichen)

Innsbruck, am 27. November 2005

Für den Anmelder:

GRADITECH
GRADITECH Entwicklungs GmbH
Müllerstraße 24, 6020 Innsbruck

Martin Buchberger

(Geschäftsführer der

GRADITECH Entwicklungs GmbH)

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein muskelkraftbetriebenes Fahrzeug, insbesondere Stepproller, mit wenigstens einem Antriebsrad und wenigstens einer über einen Trittfächchenhub bewegbaren Trittfäche, wobei die Kraftübertragung von der wenigstens einen beweglichen Trittfäche auf das Antriebsrad über ein Antriebsmittel erfolgt, das mit einem Ende mit der Bewegung der Trittfäche gekoppelt ist, und das kraft- oder formschlüssig über eine Antriebswelle geführt wird, die mit dem zumindest einen Antriebsrad über einen Freilaufmechanismus gekoppelt ist.

Ausführungsbeispiele von muskelkraftbetriebenen Fahrzeugen, die vom Fahrer mittels zumindest einer über einen Trittfächchenhub bewegbaren Trittfäche angetrieben werden und die auch eine Lenkvorrichtung aufweisen, werden zum Beispiel als Tretmobil, Stepproller, Wiproller oder Trethebelfahrrad bezeichnet. In der Regel sind derartige Fahrzeuge mit einer, insbesondere aber mit zwei solchen Trittfächchen zum Beispiel in Form von Trethebeln ausgestattet, die der Fahrer vorzugsweise abwechselnd bewegt, insbesondere durch eine Tretbewegung. Die Trittfäche ist häufig in einem bestimmten Winkel drehbar um eine Achse gelagert. Es sind aber auch Ausführungsbeispiele bekannt, wo die Trittfäche nicht in einem bestimmten Winkel drehbar gelagert ist, sondern wo sich der Winkel zwischen Trittfäche und Bewegungsrichtung des Fahrzeuges kaum oder gar nicht ändert. Bei solchen Ausführungen wird die Trittfäche meist vor- und rückwärts oder auf- und abwärts oder kombiniert vor- und rückwärts sowie auf- und abwärts bewegt.

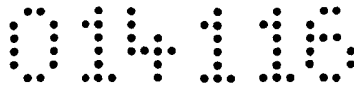
Die zumindest eine Trittfäche wird, nachdem eine Trittfächchenbewegung in eine Richtung erfolgte und die Trittfäche anschließend wieder entlastet wurde, meist mittels einer Federeinrichtung wieder in ihre Ausgangsposition zurückbewegt. Es sind aber auch Ausführungsbeispiele mit zwei Trittfächchen bekannt, bei denen die Rückführung der Trittfächchen in die Ausgangslage über eine Koppelung durch abwechselndes Belasten der beiden Trittfächchen erfolgt. Diese Koppelung der beiden Trittfächchen kann beispielsweise durch mechanische oder hydraulische Elemente, Seil- oder Kettenzüge oder durch Anbringen der beiden Trittfächchen auf einer Wippe erfolgen.

Die Übersetzung des Trittfächchenweges in zurückgelegte Fahrzeugwegstrecke erfolgt bei solchen Stepprollern zum Beispiel über je ein Antriebsmittel pro Trittfäche. Dieses Antriebsmittel ist in der Regel als vorzugsweise biegeweiches und dehnungssteifes Zugmittel

ausgebildet und wird kraft- oder formschlüssig über eine hier so genannte Antriebswelle geführt, die über einen Freilaufmechanismus (bzw. ein Richtgesperre) mit dem Antriebsrad gekoppelt ist. Diese Koppelung zwischen jeder zu einer Trittfläche gehörigen Antriebswelle und dem Antriebsrad durch je einen Freilaufmechanismus ist erforderlich, damit sich das Fahrzeug während des Rückhubes der Trittflächen – und damit während der Rückbewegung des jeweiligen Antriebsmittels – ungehindert weiterbewegen kann. Es ist selbstverständlich auch denkbar, diese Koppelung nicht nur über je einen Freilaufmechanismus, sondern auch noch über weitere mechanische Teile wie beispielsweise Zahnräder, Ketten, Riemen oder auch über eine Gangschaltung – beispielsweise eine Nabenschaltung – auszuführen.

Nachteilig an solchen muskelkraftbetriebenen Fahrzeugen nach dem Stand der Technik ist die Tatsache, dass in der Regel das Übersetzungsverhältnis zwischen Fahrzeugweg und Trittflächenweg über den gesamten Hub der Trittfläche konstant oder annähernd konstant ist. Dies hat zur Folge, dass solche Fahrzeuge für einen praxistauglichen Geschwindigkeits- und Lastbereich (zum Beispiel verschiedene Steigungen) eine Gangschaltung benötigen, da ansonsten zum Beispiel bei hohen Geschwindigkeiten die Trittfrequenz zu groß wird, oder gewisse Steigungen nicht oder nur schwer bewältigt werden können. Marktübliche Gangschaltungen sind zumeist technisch aufwändig, bedürfen der Wartung durch den Benützer (Schmieren, Einstellen) und vermindern grundsätzlich den Wirkungsgrad der Kraftübertragung, was bei muskelkraftbetriebenen Fahrzeugen einen besonders schwerwiegenden Nachteil darstellt.

Die Deutsche Offenlegungsschrift DE 43 19 104 A1 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines Trethebelantriebes, bei dem sich die Übersetzung innerhalb des Trittflächenhubes ändert. Dies wird dadurch erreicht, dass das Antriebsmittel um eine Kurvenscheibe in Form einer Spirale geführt wird, die über einen Freilauf mit einer Antriebsscheibe gekoppelt ist. Der Verlauf der Übersetzung ergibt sich aus dem Verlauf des Verhältnisses der Wirkradien zwischen Kurvenscheibe und Antriebsscheibe. Nachteilig an diesem Antrieb und anderen Ausführungsbeispielen, bei denen das Antriebsmittel um eine Kurvenscheibe geführt wird, ist die Tatsache, dass die Kurvenscheibe maximal etwa eine Umdrehung pro Trittflächenhub machen kann, da sie bei weiterer Drehung mit dem Antriebsmittel kollidieren würde. Dies hat zur Folge, dass für einen praxistauglich großen Trittflächenhub (vorzugsweise ca. 40 cm) die Kurvenscheibe entsprechend groß sein muss, da der gesamte Trittflächenhub auf der maximal etwa einen Umdrehung der Kurvenscheibe Platz finden muss. Dies stellt sowohl hinsichtlich des Designs des Fahrzeuges einen Nachteil dar, als auch insbesondere wegen des aus der Größe der Kurvenscheibe resultierenden großen Trägheitsmoments der

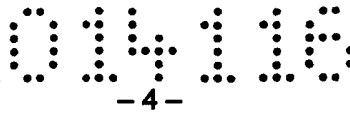


Kurvenscheibe, die im Fahrbetrieb eine oszillatorische Bewegung macht und bei jeder Änderung der Rotationsrichtung gebremst und neu beschleunigt werden muss. Ein weiterer Nachteil ergibt sich aus dem Umstand, dass zur Erreichung höherer Fahrgeschwindigkeiten das angetriebene Fahrzeugrad entweder sehr groß sein muss oder bei praxistauglichem Durchmesser mehrere Umdrehungen pro Trittflächenhub macht. Die maximal cirka eine Umdrehung der Kurvenscheibe muss daher – wie in DE 43 19 104 A1 auch gezeigt – mit einem Übersetzungsgetriebe wie zum Beispiel mit einem Ketten-, Riemen- oder Zahnradgetriebe auf das angetriebene Fahrzeugrad übersetzt werden, was sowohl für die Wartungsfreundlichkeit als auch insbesondere für den Wirkungsgrad des Antriebes einen schwerwiegenden Nachteil darstellt.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein muskelkraftbetriebenes Fahrzeug der eingangs erwähnten Gattung zu schaffen, bei dem sich die Nachteile des Standes der Technik verbessern lassen. Insbesondere sollen erfindungsgemäß folgende Eigenschaften und Vorteile miteinander verknüpft werden:

- Der dem Fahrer an der Ferse zur Verfügung stehende Trittflächenhub soll mindestens 30 cm, vorzugsweise cirka 40 cm betragen.
- Änderung der Übersetzung innerhalb des Trittflächenhubes um mindestens den Faktor 3, vorzugsweise cirka um den Faktor 5
- Änderung der Übersetzung innerhalb des Trittflächenhubes vorzugsweise kontinuierlich ansteigend (Trittfläche in Ausgangsstellung (oben) → niedrige Übersetzung; Trittfläche in (unterer) Endstellung → hohe Übersetzung)
- Übersetzungsbereich ohne zusätzliche Gangschaltung tauglich für Geschwindigkeiten in der Ebene bis ca. 30 km/h
- Übersetzungsbereich ohne zusätzliche Gangschaltung tauglich für das Bewältigen von Steigungen von zumindest ca. 10 %, vorzugsweise auch steiler
- Optimierung des Wirkungsgrades der Kraftübertragung durch Minimierung der an der Kraftübertragung beteiligten mechanischen Elemente, insbesondere durch Vermeidung eines Übersetzungsgetriebes zwischen der Antriebswelle und dem Antriebsrad, welches vorzugsweise die für Roller-Fahrzeuge günstige – verglichen mit Fahrrädern kleinere – Felgenreiße von ca. 12 bis 24 Zoll aufweisen soll.
- Wartungsfreundlichkeit des Antriebes

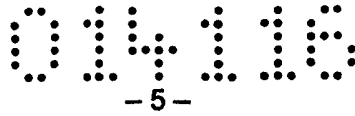
Die Erfindung löst diese Aufgabe auf folgende Weise: Die Antriebswelle ist axial in zumindest zwei Bereiche mit voneinander unterschiedlichen oder variierenden Radien gegliedert, und das Antriebsmittel weist zumindest zwei Teilabschnitte mit voneinander unterschiedlichen



Querschnitten auf, die so ausgebildet sind, dass innerhalb des Trittfächenhubes ein erster Teilabschnitt des Antriebsmittels über den ersten axialen Bereich der Antriebswelle geführt wird, ein zweiter Teilabschnitt des Antriebsmittels über den zweiten axialen Bereich der Antriebswelle geführt wird, und vorzugsweise über allfällige weitere axiale Bereiche der Antriebswelle weitere entsprechende Teilabschnitte des Antriebsmittels geführt werden (Anspruch 1). Mit anderen Worten sind die Teilabschnitte des Antriebsmittels (insbesondere ihre Querschnitte) so ausgebildet, dass jeder dieser Teilabschnitte nur auf den damit korrespondierenden axialen Bereich der Antriebswelle auflaufen kann. Dadurch ist es erfindungsgemäß möglich, den Wirkradius der Antriebswelle – und damit die Übersetzung des Fahrzeuges – innerhalb des Trittfächenhubes zu variieren, ohne dass die Welle oder Rolle mit einem Antriebsmitteltrum kollidiert, auch wenn sie innerhalb eines Trittfächenhubes mehrere Umdrehungen macht. Ein zusätzliches Übersetzungsgetriebe kann so erfindungsgemäß zugunsten der Optimierung des Wirkungsgrades und der Wartungsfreundlichkeit vermieden werden.

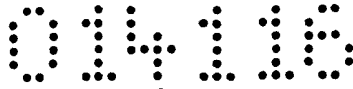
In einer Ausführungsvariante der Erfindung ist die Antriebswelle axial in zumindest zwei Bereiche gegliedert, wobei zumindest einer dieser axialen Bereiche so ausgebildet ist, dass sein Radius vorzugsweise kontinuierlich ansteigend variiert (Anspruch 2). Die Längen und Querschnitte der Teilabschnitte des Antriebsmittels sowie jene axialen Bereiche der Antriebswelle, deren Radius vorzugsweise ansteigend variiert, sind erfindungsgemäß so ausgebildet, dass alle Punkte, mit denen diese axialen Bereiche der Antriebswelle ins Antriebsmittel eingreifen, innerhalb eines Trittfächenhubes nur einmal ins Antriebsmittel eingreifen, auch wenn die Antriebswelle innerhalb eines Trittfächenhubes mehr als eine Umdrehung macht (Anspruch 3).

Definiert man die Übersetzung des Fahrzeuges als das Verhältnis von Fahrzeugweg zu Trittfächenweg und bezeichnet man den Radius des Antriebsrades mit R_{AR} und den Wirkradius der (mit dem Antriebsrad über einen Freilaufmechanismus gekoppelten) Antriebswelle mit R_W , so ist die Übersetzung des Fahrzeuges proportional zum Verhältnis R_{AR} / R_W . Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Antriebswelle und des Antriebsmittels ist es somit möglich, dass sich der Wirkradius R_W der Antriebswelle – und damit die Übersetzung des Fahrzeuges – innerhalb des Trittfächenhubes ändert, wobei die Antriebswelle innerhalb des Trittfächenhubes mehr als eine Umdrehung machen kann, ohne mit einem Antriebsmitteltrum zu kollidieren. Im Folgenden wird der Zusammenhang zwischen Trittfächenstellung und Übersetzung des Fahrzeuges als Übersetzungskennlinie bezeichnet. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Topologie des Antriebsmittels und der



Topologie der Antriebswelle, insbesondere des Verlaufes ihres Wirkradius, kann also die Übersetzungskennlinie des Fahrzeuges in weiten Grenzen gestaltet werden. Insbesondere ist es dadurch möglich, die Übersetzungskennlinie derart zu gestalten, dass mit dem Fahrzeug Steigungen von zumindest ca. 10 % und Geschwindigkeiten in der Ebene bis ca. 30 km/h (bei ergonomisch angenehmer Trittfrequenz) bewältigt werden können, ohne dass der Fahrer eine Gangschaltung bedienen oder die Übersetzung selbst auswählen muss, da sich das tatsächliche Übersetzungsverhältnis beispielsweise je nach Trittfrequenz und Last (= Summe der auf das Fahrzeug wirkenden Bremskräfte wie beispielsweise Luftwiderstand, Rollwiderstand oder Steigungen), automatisch einstellt: Gestaltet man die Übersetzungskennlinie derart, dass die Übersetzung bei einer Trittlflächenbewegung von oben nach unten kontinuierlich ansteigt, so bleiben die Trittlflächen beispielsweise bei großer Trittfrequenz und / oder hoher Last im oberen (niedrig übersetzten) Bereich, und bei kleiner Trittfrequenz und / oder niedriger Last bewegen sich die die Trittlflächen im unteren (hoch übersetzten) Bereich, und der Fahrer kann in allen Fahrzuständen allein durch die Wahl des Arbeitshubeshubes und der Trittfrequenz Einfluss auf die Übersetzung und damit auf die Beschleunigung und Geschwindigkeit des Fahrzeuges nehmen. (Als Arbeitshub wird hier jener Hub der Trittlflächen bezeichnet, innerhalb dessen der Fahrer bei einer periodischen Trittlflächenbewegung die Trittlflächen bewegt, wohingegen der dem Fahrer maximal zur Verfügung stehende Hub der Trittlflächen als Trittlflächenhub bezeichnet wird.)

Die Erfindung sieht vor, dass das Antriebsmittel über zumindest eine Umlenkrolle zur Antriebswelle geführt wird (Anspruch 4). Weiters ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass zumindest eine dieser Umlenkrollen axial in zumindest zwei Bereiche mit voneinander unterschiedlichen Radien gegliedert ist, und das Antriebsmittel in jenem Abschnitt, in welchem es innerhalb des Trittlflächenhubes über diese zumindest eine Umlenkrolle geführt wird, zumindest zwei Teilabschnitte mit voneinander unterschiedlichen Querschnitten aufweist, die so ausgebildet sind, dass das Antriebsmittel innerhalb des Trittlflächenhubes über zumindest zwei der axialen Bereiche der Umlenkrolle geführt wird (Anspruch 5). Mit anderen Worten sind die Umlenkrolle und das Antriebsmittel erfindungsgemäß so ausgebildet, dass innerhalb des Trittlflächenhubes das Antriebsmittel in zumindest einem Teilabschnitt über den ersten axialen Bereich der Umlenkrolle geführt wird und in zumindest einem weiteren Teilabschnitt über den zweiten axialen Bereich der Umlenkrolle geführt wird, wobei die Radien dieser beiden (und allfälliger weiterer) axialen Bereiche voneinander unterschiedlich sind. Dadurch kann erfindungsgemäß weiterer Einfluss auf die Übersetzungskennlinie genommen werden.

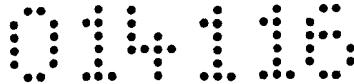


Bezeichnet man die Radien der beispielsweise zwei axialen Bereiche der Umlenkrolle beispielsweise mit r_1 und r_2 so gilt folgendes: Laufen sowohl das trittflächenseitige als auch das antriebswellenseitige Antriebsmitteltrum auf beispielsweise dem Radius r_1 , so beträgt die Übersetzung an der Umlenkrolle $r_1 / r_1 = 1$. Sobald nun während der Abwärtsbewegung der Trittfläche das antriebswellenseitige Antriebsmitteltrum auf den axialen Bereich der Umlenkrolle mit dem Radius r_2 aufläuft, so ändert sich das Verhältnis der Wirkradien an der Umlenkrolle – und damit die Übersetzung – kontinuierlich bis hin zum Wert r_2 / r_1 . Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Trittflächenbewegung hier ihren unteren Endpunkt erreichen kann. (Bewegt sich die Trittfläche weiter nach unten bis sowohl das trittflächenseitige als auch antriebswellenseitige Antriebsmitteltrum auf dem Radius r_2 laufen, so ändert sich die Übersetzung an der Umlenkrolle kontinuierlich weiter, bis wieder der Wert Eins ($r_2 / r_2 = 1$) erreicht ist). Es ist also durch erfindungsgemäße Ausbildung der Umlenkrolle und des Antriebsmittels möglich, weitere Gradienten in die Übersetzungskennlinie einzubringen, weil in einem Teilabschnitt des Trittflächenhubes die Umlenkrolle wie ein Hebel mit verschieden langem Kraft- und Lastarm wirkt. Diese weitere Änderung der Übersetzung durch zumindest eine erfindungsgemäße Umlenkrolle ist insbesondere aus folgendem Grund von Vorteil: In der Praxis kann der Radius – und damit der Wirkradius – der Antriebswelle einen bestimmten Wert nicht unterschreiten, weil innerhalb dieses kleinsten praktisch möglichen Radius noch beispielsweise die Achse und die Nabe des Antriebsrades Platz finden müssen. Da also der Wirkradius an der Antriebswelle nach unten limitiert ist, ist (bei fester Wahl des Radius des Antriebsrades) die Übersetzung durch die Antriebswelle nach oben limitiert. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Topologie der Umlenkrolle und des Antriebsmittels ist es jedoch möglich, die maximale Gesamtübersetzung des Fahrzeuges in zumindest einem Teilabschnitt des Trittflächenhubes weiter zu erhöhen, ohne hierfür beispielsweise ein Übersetzungsgetriebe oder eine Gangschaltung in die Kraftübertragung einbringen zu müssen.

Selbstverständlich ist in weiteren Ausführungsvarianten auch vorgesehen, dass sowohl die Antriebswelle als auch zumindest eine Umlenkrolle mehr als zwei axiale Bereiche mit voneinander unterschiedlichen Radien aufweisen können, und das Antriebsmittel in entsprechend mehr Teilabschnitte mit erfindungsgemäß ausgebildeten Querschnitten gegliedert ist, um in weiteren Teilabschnitten des Trittflächenhubes Einfluss auf die Übersetzungskennlinie des Fahrzeuges zu nehmen. Weiters ist es selbstverständlich auch denkbar, das Antriebsmittel über mehr als eine Umlenkrolle zu führen und mit jeder dieser weiteren Umlenkrollen erfindungsgemäß weiteren Einfluss auf die Übersetzungskennlinie zu nehmen.

Zusammengefasst ausgedrückt löst die Erfindung die ihr zugrunde liegende Aufgabenstellung also dadurch, dass die Antriebswelle und / oder vorzugsweise zumindest eine Umlenkrolle in je zumindest zwei axiale Bereiche mit unterschiedlichen oder variablen Radien gegliedert sind, und das Antriebsmittel in Teilabschnitte mit unterschiedlichen Querschnitten gegliedert ist, die so ausgebildet sind, dass die Teilabschnitte des Antriebsmittels innerhalb des Trittflächenhubes auf dem jeweils korrespondierenden axialen Bereich der Antriebswelle bzw. Umlenkrolle geführt werden.

Ausführungsvariante A sieht vor, dass dies dadurch erreicht wird, dass das Antriebsmittel zumindest zwei Teilabschnitte mit voneinander unterschiedlicher Breite oder mit Verbreiterungselementen aufweist (Anspruch 8). In dieser Ausführungsvariante A ist die Antriebswelle folgendermaßen ausgebildet: Der axiale Bereich mit dem kleinsten maximalen Radius ist in axialer Richtung mittig angeordnet, und der Bereich mit dem nächst größeren maximalen Radius ist axial beidseitig außen angeordnet, und allfällige weitere Bereiche sind nach der Größe ihres maximalen Radius ansteigend geordnet in vorzugsweise symmetrischer Anordnung axial beidseitig außerhalb des zweiten Bereiches angeordnet (Anspruch 6). Der erste Bereich der Antriebswelle ist – in axialer Richtung – zumindest so breit wie das Antriebsmittel in seinem ersten Teilabschnitt. Dieser erste Bereich der Antriebswelle kann beispielsweise als Kurvenscheibe mit variierendem Radius ausgeführt sein. In einer Ausführungsvariante ist aber auch vorgesehen, dass sich der Radius des ersten Bereiches im Verlauf einer Umdrehung nicht ändert, wodurch es möglich ist, dass das Antriebsmittel über mehrere Umdrehungen kollisionsfrei über diesen ersten Bereich zu führen oder das Antriebsmittel an diesem ersten Bereich zu montieren und aufzuwickeln. Der zweite Bereich der Antriebswelle, ist axial beidseitig außerhalb des ersten Bereiches der Antriebswelle angeordnet und wird vorzugsweise als Paar von zwei deckungsgleichen Kurvenscheiben mit variablem Radius ausgebildet, wobei der Radius dieses zweiten Bereiches im gesamten Verlauf größer ist, als der größte Radius des ersten Bereiches. Ein allfälliger dritter Bereich – vorzugsweise ebenso als Paar von kongruenten Kurvenscheiben ausgebildet – ist axial beidseitig außerhalb des zweiten Bereiches angeordnet, ein vierter außerhalb des dritten und so fort. Mit anderen Worten liegt in Ausführungsvariante A jener Bereich der Antriebswelle mit dem kleinsten Radius in axialer Richtung mittig, und die weiteren Bereiche liegen nach ansteigenden Radien kaskadiert beidseitig außen in vorzugsweise symmetrischer Anordnung. In dieser Ausführungsvariante A ist die Breite des Antriebsmittels (oder der Verbreiterungselemente) so ausgebildet, dass das Antriebsmittel in jedem seiner über die Antriebswelle geführten Teilabschnitte nur auf dem jeweils

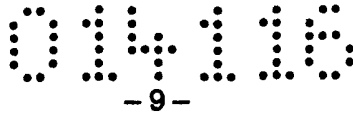


korrespondierenden axialen Bereich der Antriebswelle geführt wird. (Beispielsweise ist das Antriebsmittel in seinem zweiten Teilabschnitt zumindest so breit, wie die Kurvenscheiben des zweiten Bereiches der Antriebswelle in axialer Richtung voneinander entfernt sind, jedoch schmaler, als der axiale Abstand der Kurvenscheiben des dritten Bereiches der Antriebswelle.)

Die Topologie der Umlenkrolle ist in Ausführungsvariante A analog jener der gemäß Ausführungsvariante A ausgebildeten Antriebswelle, wobei es allerdings von Vorteil ist, alle axialen Bereiche der Umlenkrolle mit jeweils konstantem Radius auszuführen. Die gemäß Ausführungsvariante A ausgebildete Umlenkrolle hat also folgende Gestalt: Der axiale Bereich mit dem kleinsten Radius ist in axialer Richtung mittig angeordnet, und der Bereich mit dem nächst größeren Radius ist axial beidseitig außen angeordnet, und allfällige weitere Bereiche sind nach der Größe ihres Radius ansteigend geordnet in vorzugsweise symmetrischer Anordnung axial beidseitig außerhalb des zweiten Bereiches angeordnet (Anspruch 7).

Ausführungsvariante B sieht vor, dass das Antriebsmittel zumindest einen Teilabschnitt mit zumindest zwei Strängen aufweist (Anspruch 11). Aus der erfindungsgemäßen Zuordnung der Teilabschnitte des Antriebsmittels zu axialen Bereichen der Antriebswelle oder Umlenkrolle ergibt sich, dass sämtliche Stränge des Antriebsmittels vorzugsweise symmetrisch zur Längsachse des Antriebsmittels so angeordnet sind, dass das Antriebsmittel in jedem seiner Teilabschnitte nur über den jeweiligen axialen Bereich der Antriebswelle oder Umlenkrolle geführt wird. Dadurch ist es beispielsweise auch möglich, die Topologie der Umlenkrolle (und analog dazu die Topologie der Antriebswelle) von Ausführungsvariante A in axialer Richtung dergestalt umzukehren, dass nunmehr der axiale Bereich der Antriebswelle mit dem kleinsten (maximalen) Radius axial beidseitig ganz außen und jener Bereich mit dem größten (maximalen) Radius in axialer Richtung mittig zu liegen kommt.

In einem Ausführungsbeispiel von Ausführungsvariante B hat die Umlenkrolle (bzw. die Antriebswelle) somit folgende Topologie: Der axiale Bereich mit dem größten (maximalen) Radius ist in axialer Richtung mittig angeordnet, und der Bereich mit dem nächst kleineren (maximalen) Radius ist axial beidseitig außen angeordnet, und allfällige weitere Bereiche sind nach der Größe ihres (maximalen) Radius absteigend geordnet in vorzugsweise

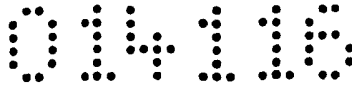


symmetrischer Anordnung in axialer Richtung beidseitig außerhalb des zweiten Bereiches angeordnet (Ansprüche 9 & 10).

Mit einem Antriebsmittel gemäß Ausführungsvariante A wäre mit dieser Anordnung die erfindungsgemäß geforderte Führung der Teilabschnitte des Antriebsmittels über die entsprechenden axialen Bereiche der Antriebswelle oder Umlenkrolle nicht möglich, und es würde beispielsweise zu Kollisionen der Antriebswelle mit dem Antriebsmittel kommen, wenn diese mehr als eine Umdrehung macht, was mit einem Antriebsmittel gemäß Ausführungsvariante B nicht der Fall ist. Umgekehrt ist es erfindungsgemäß jedoch möglich, ein gemäß Ausführungsvariante B ausgebildetes Antriebsmittel mit einer gemäß Variante A ausgebildeten Antriebswelle oder Umlenkrolle zu kombinieren.

Selbstverständlich sind auch weitere Kombinationen aus den beiden Ausführungsvarianten A und B denkbar. Beispielsweise kann eine gemäß Variante A ausgebildete Antriebswelle mit einer gemäß Variante B ausgebildeten Umlenkrolle kombiniert werden, wobei das Antriebsmittel in jenem Abschnitt, in dem es über die Antriebswelle geführt wird, gemäß Variante A ausgeführt sein kann, und in jenem Abschnitt, in dem es innerhalb des Trittfächenhubes über die Umlenkrolle geführt gemäß Variante B auszuführen ist.

Als Antriebsmittel kommen grundsätzlich alle zugfesten und biegeweichen Zugmittel wie beispielsweise Textil- oder Kunststoffbänder, Riemen, Seile, Schnüre, Ketten oder Kettenbänder in Frage. Die erfindungsgemäße Änderung des Querschnitts – insbesondere der Breite – des Antriebsmittels in seinen Teilabschnitten gemäß Ausführungsvariante A kann beispielsweise durch das Aneinanderfügen von Antriebsmitteln unterschiedlicher Breite oder durch das Anbringen von Verbreiterungselementen am Antriebsmittel erfolgen (Anspruch 8). Diese Verbreiterungselemente können beispielsweise als Plättchen oder Stifte oder – insbesondere bei der Verwendung von Seilen oder Schnüren als Antriebsmittel – als vorzugsweise rotationssymmetrische Elemente (z.B. Ellipsoide oder Kugeln) ausgeführt sein. Bei der Verwendung von Antriebsmitteln, die nicht nur in Längsrichtung, sondern auch lateral biegeweich sind (z.B. Textilbänder), kann es insbesondere in Ausführungsvariante A von Vorteil sein, das Antriebsmittel zumindest in einem Teilabschnitt durch Versteifungselemente lateral zu versteifen (Anspruch 12). Diese Versteifungselemente sind vorzugsweise als Stifte oder Plättchen ausgeführt, die quer zur Längsrichtung des Antriebsmittels angebracht sind, um die Biegeweichheit des Antriebsmittels in Längsrichtung nicht zu mindern. Bei der Verwendung eines gewobenen Bandes als Antriebsmittel können die



Verbreiterungselemente oder die Versteifungselemente auch ins Band eingewoben sein. Weiters ist es für alle Ausführungsvarianten der Erfindung denkbar und vorteilhaft, dass das Antriebsmittel, die Verbreiterungselemente, die Versteifungselemente oder die Antriebswelle und die Umlenkrollen mit Substanzen wie beispielsweise Gummi oder Kunststoff beschichtet sind, um ein geräuscharmes Auflaufen des Antriebsmittels oder der darauf angebrachten Elemente auf die Antriebswelle und die Umlenkrollen zu gewährleisten.

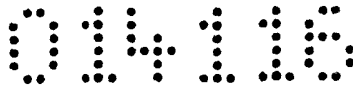
Weiters ist bei der Erfindung vorgesehen, dass am Antriebsmittel Führungselemente angebracht sind (Anspruch 13), die ein lateral geführtes Auflaufen des Antriebsmittels auf die Antriebswelle und / oder auf die Umlenkrollen sicherstellen. Ebenso ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Antriebswelle oder die Umlenkrollen so ausgebildet sind, dass das Antriebsmittel lateral (bzw. mit anderen Worten in axialer Richtung der jeweiligen Welle oder Rolle) in Führung gehalten wird.

Das Antriebsmittel muss über die mit dem Antriebsrad über einen Freilaufmechanismus gekoppelte Antriebswelle geführt werden. Daher ist denkbar und erfindungsgemäß vorgesehen, das Antriebsmittel an dieser Antriebswelle auf- und abwickelbar zu befestigen (Anspruch 14).

Es ist aber auch denkbar, das Antriebsmittel kraft- oder formschlüssig über die Antriebswelle zu führen und mit dem Rahmen des Fahrzeuges oder der Trittfläche zu verbinden.

In allen Fällen ist es jedoch sinnvoll, durch zumindest eine Federeinrichtung das Antriebsmittel stets gespannt zu halten. Eine solche Federeinrichtung dient außerdem dazu, die Trittfläche nach der erfolgten Trittflächenbewegung in ihre Ausgangslage zurückzuführen. Dadurch ist es möglich, bei Ausführungen eines solchen muskelkraftbetriebenen Fahrzeuges mit zwei Trittflächen, die zwei Trittflächen nicht gekoppelt auszuführen. Jedoch sind Koppelungen der Trittflächen durch zusätzliche mechanische oder hydraulische Elemente durchaus denkbar.

Die Erfindung sieht in einer Ausführungsvariante auch vor, dass das Antriebsmittel unterschiedlich dick über die Länge ausgebildet ist (Anspruch 15). Ändert sich die Dicke des Antriebsmittels beispielsweise in dem Abschnitt, wo es auf die Antriebswelle aufgewickelt wird, verändert sich dadurch während des Auf- und Abwickelns das Verhältnis der Wirkradien von Antriebsrad und Antriebswelle, wodurch somit ein zusätzlicher Gradient in die Übersetzungskennlinie eingebracht werden kann. Diese Änderung der Dicke des



Antriebsmittels kann beispielsweise durch das Anbringen von Verdickungselementen erfolgen, die – analog zu beispielsweise den Versteifungselementen – vorzugsweise so ausgeführt sind, dass das Antriebsmittel biegeweich bleibt.

In einer weiteren Ausführungsvariante der Erfindung ist auch vorgesehen, dass das trittflächenseitige Ende des Antriebsmittels verstellbar montiert ist (Anspruch 16). Dadurch kann beispielsweise die Stellung der Antriebswelle in der (oberen) Ausgangsstellung der Trittfläche verstellbar werden, und folglich kann dadurch die Übersetzung zu Beginn – und damit auch im weiteren Verlauf – des Trittflächenhubes verstellbar gemacht werden. Mit anderen Worten ist es dadurch möglich, den Antriebsmittelhub bezogen auf den Trittflächenhub zu verschieben und – damit zusammenhängend – den Trittflächenhub bezogen auf die Übersetzungskennlinie zu verschieben. Dadurch können verschiedene Übersetzungskennlinien für unterschiedliche Geschwindigkeits- sowie Lastbereiche (beispielsweise unterschiedliche Steigungen) eingestellt werden, ohne dass hierfür zusätzliche mechanische Elemente in die Kraftübertragung eingebracht werden müssen.

Außerdem ist bei der Erfindung vorgesehen, dass das trittflächenseitige Ende des Antriebsmittels und / oder zumindest eine Umlenkrolle gefedert montiert ist (Anspruch 17). Beispielsweise kann dadurch der Fahrkomfort erhöht werden, insbesondere beim Befahren von Unebenheiten.

Ein besonderer Vorteil der Erfindung liegt darin, dass trotz der vielfältigen Möglichkeiten, die Übersetzungskennlinie zu gestalten, die Anzahl der an der Kraftübertragung beteiligten mechanischen Elemente minimiert werden kann, was sowohl für den Wirkungsgrad als auch für die Wartungsfreundlichkeit von Vorteil ist: In einer Ausführungsvariante der Erfindung läuft das Antriebsmittel über nur eine Umlenkrolle auf die mit dem Antriebsrad lediglich über einen Freilauf gekoppelte Antriebswelle.

Außerdem weist das Fahrzeug durch niedrige, kurze und leichte Fahrzeugkonstruktion insbesondere gegenüber dem herkömmlichen Fahrrad noch weitere Vorteile auf, wie zum Beispiel mehr Handlichkeit, mehr Komfort beim Auf- und Absteigen (insbesondere im Stadtbetrieb) und kleines Packmaß sowie in einer Ausführungsvariante auch Zusammenklappbarkeit, wodurch es in PKW oder öffentlichen Verkehrsmitteln einfach transportiert werden kann. Selbstverständlich ist es vorgesehen, das Fahrzeug mit Bremsen sowie mit weiteren Einrichtungen, die der Verkehrssicherheit dienen, wie beispielsweise Klingel, Reflektoren an beweglichen und unbeweglichen Teilen und Lichtanlage auszurüsten.

Zusätzlich kann es mit einem Spritzschutz, sowie mit einem Wetterschutz wie beispielsweise einem Dach versehen sein. Es ist außerdem praktisch wartungsfrei (zum Beispiel kann es so ausgeführt sein, dass es keine Teile mehr gibt, die vom Benutzer geschmiert oder nachjustiert werden müssen). Für mehr Komfort kann es auch mit einem Sitz oder Sattel, sowie mit Einrichtungen zum Befestigen von Gepäck oder eines Kindersitzes ausgerüstet sein. Weiters kann das Fahrzeug auch mit einem klappbaren Ständer und mit einer Absperrvorrichtung ausgerüstet sein. Im Vergleich zu Fahrrädern haben solche Stepproller insbesondere den Vorteil, dass die beim Fahrrad verwendeten Tretkurbeln bei einer 360°-Bewegung zwei Totpunkte durchlaufen, was bei einem solchen Stepproller nicht der Fall ist. Außerdem ist die stehende Tretbewegung ergonomisch günstiger als die sitzende Drehkurbelbewegung beim Fahrrad.

Es sind natürlich auch Ausführungsvarianten denkbar, bei denen die hier so genannten Trittplächen nicht mit den Füßen, sondern mit den Händen oder mit anderen Körperteilen bewegt werden, sodass die Vorteile der Erfindung, insbesondere die in weiten Grenzen gestaltbare Übersetzungskennlinie und der hohe Wirkungsgrad, auch in Anwendungen wie beispielsweise Rollstühlen zur Geltung kommen können.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden an Hand der nachfolgenden Figuren beschrieben und näher erläutert:

- Fig. 1 zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Stepprollers mit zwei Trittplächen, hier als Trethebel ausgeführt, wobei Bremsen und andere Einrichtungen, die der Verkehrssicherheit oder dem Komfort dienen, nicht dargestellt sind,
- Fig. 2 zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel der Antriebswelle gemäß Ausführungsvariante A mit zwei axialen Bereichen, sowie das über die Antriebswelle geführte erfindungsgemäß ausgebildete Antriebsmittel, wobei in Fig. 2a die Seitenansicht und Fig. 2b der Schnitt nach der Linie A-A dargestellt ist,
- Fig. 3 zeigt schematisch eine Schrägansicht der Antriebswelle mit zwei axialen Bereichen sowie des über diese Antriebswelle geführten Antriebsmittels gemäß Ausführungsvariante A,
- Fig. 4a-c zeigen schematisch drei Ausführungsbeispiele für das Antriebsmittel gemäß Ausführungsvariante A, jeweils in Draufsicht und Schnitt,

Fig. 5 zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel der Antriebswelle gemäß Ausführungsvariante B mit zwei axialen Bereichen, sowie das über die Antriebswelle geführte erfindungsgemäß ausgebildete Antriebsmittel, wobei in Fig. 5a die Seitenansicht und Fig. 5b der Schnitt nach der Linie E-E dargestellt ist,

Fig. 6 zeigt schematisch eine Schrägansicht der Antriebswelle gemäß Ausführungsvariante B mit zwei axialen Bereichen,

Fig. 7a und b zeigen schematisch zwei Ausführungsbeispiele des Antriebsmittels gemäß Ausführungsvariante B,

Fig. 8a-c zeigen schematisch die erfindungsgemäße Änderung der Übersetzung an einer Umlenkrolle gemäß Ausführungsvariante A,

Fig. 9 a zeigt schematisch eine Detailansicht der für die Kraftübertragung maßgeblichen Teile gemäß dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel, wobei die erfindungsgemäße Änderung der Übersetzung sowohl an der Antriebswelle als auch an einer Umlenkrolle gemäß Ausführungsvariante A der Erfindung dargestellt ist,

Fig. 9b zeigt schematisch den qualitativen Verlauf der Übersetzungskennlinie des in Fig. 9a dargestellten Ausführungsbeispiels als Zusammenhang zwischen der Trittflächenstellung und der Gesamtübersetzung des Fahrzeuges.

Das in Fig. 1 schematisch dargestellte muskelkraftbetriebene Fahrzeug stellt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Stepprollers mit zwei Trittflächen 5, 5' dar, die als Trethebel ausgeführt sind. Gezeigt sind der Fahrzeugrahmen 1, die beiden mit dem Fahrzeugrahmen 1 gelenkig verbundenen Trittflächen 5, 5', das Antriebsrad 2 eine sowie ein weiteres Rad 3, das über eine Vorrichtung zum Lenken 4 mit dem Fahrzeugrahmen 1 gelenkig verbunden ist. Die Erfindung schließt selbstverständlich auch muskelkraftbetriebene Fahrzeuge der genannten Gattung mit ein, die mehrere Antriebsräder 2 oder zusätzliche Räder 3 aufweisen. Ausführungsvarianten für mehr als eine Person sind ebenfalls denkbar. Im gezeigten Ausführungsbeispiel wird das erfindungsgemäß ausgebildete Antriebsmittel 6 von der in der oberen Ausgangsstellung des Trittflächenhubes gezeigten Trittfläche 5 über eine mit dem Fahrzeugrahmen 1 verbundene Umlenkrolle 7 zur erfindungsgemäß ausgebildeten Antriebswelle 8 geführt, die mit der Nabe des Antriebsrades 2 über einen – in Fig. 1 nicht gezeigten – Freilaufmechanismus gekoppelt ist. Das Antriebsmittel 6' wird von der in der unteren Endstellung des Trittflächenhubes gezeigten Trittfläche 5' über die Umlenkrolle 7' zur Antriebswelle 8' geführt. (Die Umlenkrolle 7' ist in der Figur nicht

erkennbar, da sie normal zur Bildebene genau hinter der Umlenkrolle 7 liegt. Die Antriebswelle 8' ist ebenso nicht erkennbar, da sie hinter der Antriebswelle 8 und dem Antriebsrad 2 liegt.) Das Antriebsmittel 6, 6' ist im gezeigten Ausführungsbeispiel an der Antriebswelle 8, 8' auf- und abwickelbar montiert und wird durch eine Federeinrichtung wie beispielsweise eine Spiralfeder, die auf die Antriebswelle 8, 8' wirkt, von seinem an der Antriebswelle montierten Ende aus gespannt. (Diese Federeinrichtung ist in Fig. 1 und in den folgenden Figuren zugunsten der Übersichtlichkeit der Darstellungen nicht gezeigt.) In der in Fig. 1 gezeigten Darstellung erzeugt diese Federeinrichtung auf die Antriebswelle 8, 8' ein Drehmoment im Uhrzeigersinn, wodurch das Antriebsmittel stets gespannt gehalten wird. Es ist aber auch denkbar und erfindungsgemäß vorgesehen, das Antriebsmittel von der Trittfläche kraft- oder formschlüssig über die Antriebswelle und von dort weiter zum Fahrzeugrahmen oder zurück zur Trittfläche zu führen und dieses von der Antriebswelle weiter führende und an der Kraftübertragung auf die Antriebswelle nicht beteiligte Antriebsmitteltrum – und damit das gesamte Antriebsmittel – durch eine Federeinrichtung gespannt zu halten.

Fig. 2 zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel der Antriebswelle 8 mit zwei axialen Bereichen 8a und 8b gemäß der Ausführungsvariante A der Erfindung, wobei in Fig. 2a die Seitenansicht und in Fig. 2b der Schnitt nach der Linie A-A dargestellt ist. Deutlich erkennbar ist, dass der axiale Bereich 8a mit dem kleineren Radius axial mittig liegt und der als zwei kongruente Kurvenscheiben ausgebildete Bereich 8b mit dem größeren Radius axial beidseitig außerhalb. Weiters ist in dieser Figur das über die Antriebswelle 8 geführte und gemäß Ausführungsvariante A ausgebildete Antriebsmittel 6 dargestellt, wobei deutlich erkennbar ist, dass der (schmalere) Teilabschnitt 6a des Antriebsmittels 6 nur über den axialen Bereich 8a der Antriebswelle 8 geführt werden kann und dass der (breitere) Teilabschnitt 6b des Antriebsmittels nur über den korrespondierenden axialen Bereich 8b der Antriebswelle 8 geführt werden kann. Zur Verdeutlichung ist in Fig. 2a jene Stelle am Antriebsmittel 6, wo der Teilabschnitt 6a in den Teilabschnitt 6b übergeht, mit dem Buchstaben P bezeichnet. Weiters sind zur Verdeutlichung der axiale Bereich 8a der Antriebswelle und ein Stück des Teilabschnittes 6a des Antriebsmittels dort, wo sie in der Seitenansicht von Fig. 2a hinter dem Teilbereich 8b der Antriebswelle zu liegen kommen, strichliert eingezeichnet. Das in Fig. 2a nicht gezeigte Ende des Teilabschnittes 6a ist auf dem Teilbereich 8a der Antriebswelle montiert, sodass dass der Teilabschnitt 6a auf dem Teilbereich 8a der Antriebswelle auf- und abwickelbar ist. Zugunsten der Übersichtlichkeit der Darstellungen ist in Fig. 2a und 2b und in allen folgenden Figuren jeweils nur eine Wicklung gezeigt. Es ist jedoch in beiden Ausführungsvarianten A und B denkbar und

erfindungsgemäß vorgesehen, das Antriebsmittel in seinem Teilabschnitt 6a über mehrere Umdrehungen auf dem Teilbereich 8a der Antriebswelle aufzuwickeln.

Fig. 3 zeigt in einer schematischen Schrägansicht die Antriebswelle 8 mit zwei axialen Teilbereichen 8a und 8b sowie das über die Antriebswelle geführten Antriebsmittel 6 gemäß einem Ausführungsbeispiel von Ausführungsvariante A. Auch hier ist deutlich erkennbar, dass das Antriebsmittel 6 zwei Teilabschnitte 6a und 6b aufweist, deren Querschnitt erfindungsgemäß so ausgebildet ist, dass das Antriebsmittel in jedem dieser Teilabschnitte über den jeweils korrespondierenden axialen Bereich 8a bzw. 8b der Antriebswelle geführt wird. (Der in Fig. 3 dargestellte dritte Teilabschnitt 6c des Antriebsmittels wird nicht über die Antriebswelle 8 geführt, sondern zur in Fig. 1 dargestellten Umlenkrolle 7.)

In Fig. 4a-c sind drei Ausführungsbeispiele des Antriebsmittels 6 gemäß Ausführungsvariante A jeweils in Draufsicht und Schnitt dargestellt, wobei zur Verdeutlichung in den Schnitten jeweils auch der axiale Bereich 8b der Antriebswelle 8 eingezeichnet ist. Fig. 4a zeigt schematisch ein in drei Teilabschnitte 6a-c unterschiedlicher Breite gegliedertes Antriebsmittel, wobei in Teilabschnitt 6b am Antriebsmittel Führungselemente 9 angebracht sind, welche das Antriebsmittel auf der Antriebswelle axial in Führung halten. Fig. 4b zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel, bei dem die erfindungsgemäße Änderung des Querschnittes (insbesondere der Breite) des Antriebsmittels in einem Teilabschnitt 6b dadurch erfolgt, dass am Antriebsmittel Verbreiterungselemente 10 angebracht sind. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind diese Verbreiterungselemente 10 so ausgebildet, dass sie gleichzeitig auch die Funktion von Führungselementen übernehmen. Fig. 4c zeigt schematisch ein Antriebsmittel, welches beispielsweise als Schnur oder Seil ausgebildet ist, und welches in Teilabschnitt 6b vorzugsweise rotationssymmetrische Elemente 11 aufweist, die sowohl als Verbreiterungselemente wie auch als Führungselemente dienen.

Fig. 5 zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel der Antriebswelle 8 mit zwei axialen Bereichen 8a und 8b gemäß der Ausführungsvariante B der Erfindung, wobei in Fig. 5a die Seitenansicht und in Fig. 5b der Schnitt nach der Linie E-E dargestellt ist. Deutlich erkennbar ist, dass der axiale Bereich 8a mit dem kleineren Radius axial beidseitig außen liegt, und der als Kurvenscheibe ausgebildete Bereich 8b mit dem größeren Radius axial mittig. Weiters ist in dieser Figur das über die Antriebswelle 8 geführte und gemäß Ausführungsvariante B ausgebildete Antriebsmittel 6 dargestellt, wobei deutlich erkennbar ist, dass der Teilabschnitt 6a des Antriebsmittels 6 zwei Stränge aufweist, die so angeordnet sind, dass sie nur über den axialen Bereich 8a der Antriebswelle 8 geführt werden. Im Teilabschnitt 6b besteht das

Antriebsmittel aus nur einem Strang, der nur über den korrespondierenden axialen Bereich 8b der Antriebswelle 8 geführt wird. Zur Verdeutlichung ist jene Stelle am Antriebsmittel, wo der eine Strang des Teilabschnittes 6b in die beiden Stränge des Teilabschnittes 6a übergeht, mit dem Buchstaben P bezeichnet. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist der als Kurvenscheibe ausgeführte axiale Teilbereich 8b der Antriebswelle so ausgeführt, dass Antriebsmittel lateral, also in Richtung der Achse der Antriebswelle, in Führung gehalten wird. Selbstverständlich ist eine dementsprechende Ausbildung für alle axialen Teilbereiche der Antriebswelle in beiden Ausführungsvarianten A und B denkbar.

Fig. 6 zeigt in einer schematischen Schrägansicht die Antriebswelle 8 mit zwei axialen Teilbereichen 8a und 8b sowie das über die Antriebswelle geführte Antriebsmittel 6 gemäß dem in Fig. 5 gezeigten Ausführungsbeispiel von Ausführungsvariante B. Auch hier ist deutlich erkennbar, dass das Antriebsmittel 6 Teilabschnitte 6a und 6b aufweist, deren Querschnitt erfindungsgemäß so ausgebildet ist, dass das Antriebsmittel in jedem dieser Teilabschnitte nur über den jeweils korrespondierenden axialen Bereich 8a bzw. 8b der Antriebswelle geführt wird. Insbesondere wird in dieser Darstellung deutlich, dass die erfindungsgemäße Änderung des Querschnitts des Antriebsmittels darin besteht, dass das Antriebsmittel in Teilabschnitt 6b einen Strang und in Teilabschnitt 6a zwei Stränge aufweist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Stränge 6a und 6b des Antriebsmittels durch ein Verbindungselement 12 verbunden, das hier als Stift ausgeführt ist.

Fig. 7a und Fig. 7b zeigen schematisch in Draufsicht zwei Ausführungsbeispiele des gemäß Ausführungsvariante B ausgebildeten Antriebsmittels 6. Das Antriebsmittel 6 weist in beiden Ausführungsbeispielen im Teilabschnitt 6b einen Strang auf und im Teilabschnitt 6a zwei Stränge. In Fig. 7a ist ein Ausführungsbeispiel gezeigt, bei dem die Stränge der beiden Teilabschnitte durch ein vorzugsweise biegesteifes Verbindungselement 12 verbunden sind.

Fig. 8a-c zeigen schematisch die erfindungsgemäße Änderung der Übersetzung an einer Umlenkrolle 7. Die dargestellte Umlenkrolle 7 weist zwei axiale Bereiche gemäß Ausführungsvariante A auf. (Der Bereich 7c mit dem kleineren Radius r_1 liegt axial mittig, und der Bereich 7b mit dem größeren Radius r_2 liegt axial beidseitig außen.) Der zur Trittfläche 5 führende Antriebsmittelstrang mit dem zugehörigen Wirkradius r_{TF} ist in Fig. 8a-c jeweils links eingezeichnet, der zur Antriebswelle 8 führende Strang mit dem zugehörigen Wirkradius r_{AW} jeweils rechts. Zugunsten einer einfachen Veranschaulichung der erfindungsgemäßen Funktionsweise der Umlenkrolle sind diese beiden Stränge als Spezialfall parallel dargestellt. Natürlich ist auch eine nicht parallele Führung der beiden Stränge möglich und

erfindungsgemäß vorgesehen. Zur Verdeutlichung der gemäß Ausführungsvariante A ausgebildeten Teilabschnitte des Antriebsmittels 6 ist in den Seitenansichten von Fig. 8a-c der (breitere) Teilabschnitt 6b dick gezeichnet, der (schmalere) Teilabschnitt 6c hingegen dünn. Der Punkt Q bezeichnet in Übereinstimmung mit Fig. 3 den Übergang zwischen diesen beiden Teilabschnitten 6b und 6c des Antriebsmittels. Fig. 8a zeigt die Ausgangssituation an der Umlenkrolle 7, bevor bei einer Bewegung der Trittfläche nach unten die erfindungsgemäße Änderung der Übersetzung wirksam wird: Solange nur der Teilabschnitt 6c des Antriebsmittels über die Umlenkrolle läuft, hat das Verhältnis der Wirkradien r_{AW} / r_{TF} (und somit auch die Übersetzung der Umlenkrolle) den Wert Eins ($r_{AW} / r_{TF} = r_1 / r_1 = 1$). Fig. 8b zeigt die Situation, nachdem der (breitere) Teilabschnitt 6b mit Punkt Q auf die Umlenkrolle aufgelaufen ist: Die Übersetzung der Umlenkrolle r_{AW} / r_{TF} ist nunmehr auf einen Wert größer als Eins angestiegen und steigt bei weiterer Drehung der Umlenkrolle kontinuierlich weiter an, bis sie den Maximalwert $r_{AW} / r_{TF} = r_2 / r_1$ erreicht. Diese Situation ist in Fig. 8c gezeigt: Sobald der Punkt Q des Antriebsmittels die Position α erreicht, hat die Übersetzung der Umlenkrolle den Wert $r_{AW} / r_{TF} = r_2 / r_1$, und die Übersetzung bleibt bei weiterer Drehung der Umlenkrolle solange konstant auf diesem Wert, bis Punkt Q des Antriebsmittels die Position β erreicht. Bei weiterer Drehung der Umlenkrolle sinkt dann die Übersetzung wieder kontinuierlich auf den Wert Eins, der beim Eintreffen von Punkt Q in Position ϕ erreicht wird. Im weiteren Verlauf bleibt die Übersetzung der Umlenkrolle dann konstant Eins, da nunmehr $r_{AW} / r_{TF} = r_2 / r_2 = 1$ gilt. Die hier an Hand von Ausführungsvariante A dargestellte und beschriebene erfindungsgemäße Änderung der Übersetzung an der Umlenkrolle innerhalb eines Teilabschnitts des Trittflächenhubes ist auch gemäß Ausführungsvariante B des Antriebsmittels und der Umlenkrolle möglich und vorgesehen. Ebenso ist es für beide Ausführungsvarianten A und B denkbar und vorgesehen, den erfindungsgemäßen Einfluss der Umlenkrolle 7 auf die Übersetzung dergestalt umzukehren, dass die Übersetzung der Umlenkrolle in einem Teilabschnitt des Trittflächenhubes vom Wert Eins kontinuierlich zum Minimalwert r_1 / r_2 sinkt und in der beschriebenen Weise wieder auf den Wert Eins ansteigt. (Dies kann beispielsweise durch Austausch der Teilabschnitte 6b und 6c des Antriebsmittels geschehen.) Auch ist es durch geeignetes Aufgliedern des Antriebsmittels in mehr als zwei Teilabschnitte erfindungsgemäß denkbar und möglich, das hier beschriebene Anheben und / oder Absenken der Übersetzung in zwei oder mehr Teilabschnitten des Trittflächenhubes mit lediglich einer Umlenkrolle zu realisieren. Ein weiterer Vorteil der Erfindung liegt darin, dass durch die Auswahl der Radien der axialen Teilbereiche der Umlenkrolle sowie durch die Wahl der Länge der erfindungsgemäß ausgebildeten Teilabschnitte des Antriebsmittels der Verlauf der Übersetzung der Umlenkrolle in weiten Grenzen gestaltet werden kann. Ein besonderer Vorteil der Erfindung

liegt auch darin, dass sämtliche hier beschriebenen Effekte ungeachtet der Anzahl der Umdrehungen, die die Umlenkrolle innerhalb eines Trittlflächenhubes macht, realisierbar sind.

Fig. 9a zeigt schematisch eine Detailansicht der für die Kraftübertragung maßgeblichen Teile gemäß dem in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel, wobei die erfindungsgemäße Änderung der Übersetzung sowohl an der Antriebswelle 8, 8' als auch an der mit dem Fahrzeugrahmen 1 verbundenen Umlenkrolle 7, 7' gemäß Ausführungsvariante A der Erfindung dargestellt ist. Die normal zur Bildebene vorne liegende Trittlfläche 5 ist in der oberen Endposition des Trittlflächenhubes gezeigt, die hinten liegende Trittlfläche 5' in der unteren Endposition. Die mit den Trittlflächen 5, 5' verbundenen Antriebsmittel 6, 6' und die Antriebswellen 8, 8' sind erfindungsgemäß so ausgebildet, wie in Fig. 3 gezeigt, die Umlenkrollen 7, 7' entsprechen dem in Fig. 8a-c gezeigten Ausführungsbeispiel. Zur Verdeutlichung sind die mittleren (breiteren) Teilabschnitte 6b, 6b' der Antriebsmittel dick eingezeichnet. (Die beiden Enden der Teilabschnitte 6b, 6b' sind in Übereinstimmung mit Fig. 3 und Fig. 8a-c mit P, P' und Q, Q' bezeichnet.) Von der oberen Trittlfläche 5 läuft das Antriebsmittel 6 über den axialen Bereich 7c der Umlenkrolle 7 zur Antriebswelle 8, umschlingt dort deren axialen Teilbereich 8b und wird weiter geführt um den axialen Teilbereich 8a, wo es aufgewickelt und mit seinem Ende montiert ist. In dieser Stellung der Trittlfläche ist die Übersetzung an der Umlenkrolle 7 Eins und die Übersetzung an der Antriebswelle 8 nimmt ihren minimalen Wert ein, da der Wirkradius an der Antriebswelle (R_w) seinen maximalen Wert einnimmt. Bewegt man nun die Trittlfläche 5 nach unten, dreht sich die Antriebswelle 8 und das Antriebsmittel wickelt sich kontinuierlich von ihrem axialen Bereich 8b ab. Dabei sinkt der Wirkradius R_w kontinuierlich, womit die Übersetzung kontinuierlich ansteigt. Nachdem das Antriebsmittel vollständig vom Bereich 8b abgewickelt wurde, bleibt im weiteren Verlauf des Trittlflächenhubes die Übersetzung an der Antriebswelle 8 annähernd konstant, da im gezeigten Ausführungsbeispiel der axiale Bereich 8a rotationssymmetrisch ausgeführt ist, und sich daher der Wirkradius R_w während das Antriebsmittel von Bereich 8a abgewickelt wird nur mehr geringfügig ändert. (Diese geringfügige Änderung rührt von der Dicke des Antriebsmittels her, da bei jeder Umdrehung weniger Wicklungen unter dem von der Antriebswelle abgetriebenen Antriebsmittelstrang liegen. Daher ist erfindungsgemäß auch vorgesehen, das Antriebsmittel insbesondere im Teilabschnitt 6a, wo es auf die Antriebswelle aufgewickelt wird, unterschiedlich dick über seine Länge auszuführen, um so einen zusätzlichen Gradienten in die Übersetzungskennlinie einzubringen.) Sobald nun der Punkt Q des Antriebsmittels die Umlenkrolle 7 erreicht und auf ihren Bereich 7b aufläuft, steigt die Übersetzung an der Umlenkrolle erfindungsgemäß kontinuierlich bis zu ihrem

Maximalwert an, womit auch die Gesamtübersetzung des Fahrzeuges dem entsprechend weiter ansteigt. Anhand der gezeigten unteren Trittfläche ^{5'} ist die Situation am Ende des Trittflächenhubes veranschaulicht. Eine mögliche Stellung der zur Trittfläche ^{5'} gehörigen Antriebswelle 8' ist strichliert eingezeichnet, und man erkennt deutlich, dass es erfindungsgemäß möglich ist, dass die im axialen Teilbereich 8b als zwei kongruente Kurvenscheiben ausgebildete Antriebswelle innerhalb eines Trittflächenhubes mehrere Umdrehung macht, ohne mit einem Antriebsmitteltrum zu kollidieren.

Fig. 9b zeigt schematisch den qualitativen Verlauf der Übersetzungskennlinie des in Fig. 9a dargestellten Ausführungsbeispiels als Zusammenhang zwischen der Trittflächenstellung s_{TF} und der Gesamtübersetzung u_{ges} des Fahrzeuges, wobei die Gesamtübersetzung als das Verhältnis von Fahrzeugweg zu Trittflächenweg definiert ist. Der (im Diagramm vertikal aufgetragene) Trittflächenhub erstreckt sich von Position O bis Position U. Position K bezeichnet jene Stellung der Trittfläche, in der der Punkt P des Antriebsmittels 6 die Kurvenscheiben des Bereiches 8b verlässt. Im Teilabschnitt zwischen Position O und Position K verläuft also die Gesamtübersetzung wie beschrieben gemäß dem Verlauf des Radius von Bereich 8b. Position R bezeichnet jene Stellung der Trittfläche, in der Punkt Q des Antriebsmittels die Umlenkrolle 7 erreicht und die beschriebene Änderung der Übersetzung an dieser Rolle wirksam wird. Durch die Wahl der Radien der axialen Bereiche 7a, 7b der Umlenkrolle und durch die Wahl der Länge der Teilabschnitte 6b, 6c kann Einfluss auf den Verlauf der Änderung der Übersetzung im Teilabschnitt R-U des Trittflächenhubes genommen werden, und es ist insbesondere auch möglich, die Erfindung so auszuführen, dass der Teilabschnitt R-U mit dem Teilabschnitt O-K überlappt.

Innsbruck, am 27. November 2005

Für den Anmelder:

GRADITECH
GRADITECH Entwicklungs GmbH
Müllerstraße 24, 6020 Innsbruck

Martin Buchberger

(Geschäftsführer der

GRADITECH Entwicklungs GmbH)

Patentansprüche:

1. Muskelkraftbetriebenes Fahrzeug, insbesondere Stepproller, mit wenigstens einem Antriebsrad und wenigstens einer über einen Trittlflächenhub bewegbaren Trittlfläche, wobei die Kraftübertragung von der wenigstens einen Trittlfläche auf das wenigstens eine Antriebsrad durch ein Antriebsmittel erfolgt, das kraft- oder formschlüssig über eine Antriebswelle geführt wird, die mit dem Antriebsrad über einen Freilaufmechanismus gekoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (8) axial in zumindest zwei Bereiche (8a, 8b) mit voneinander unterschiedlichen oder variierenden Radien gegliedert ist, und das Antriebsmittel zumindest zwei Teilabschnitte (6a, 6b) mit voneinander unterschiedlichen Querschnitten aufweist, die so ausgebildet sind, dass innerhalb des Trittlflächenhubes ein erster Teilabschnitt (6a) des Antriebsmittels (6) über den ersten axialen Bereich (8a) der Antriebswelle (8) geführt wird, ein zweiter Teilabschnitt (6b) des Antriebsmittels (6) über den zweiten axialen Bereich (8b) der Antriebswelle (8) geführt wird, und vorzugsweise über allfällige weitere axiale Bereiche der Antriebswelle weitere entsprechende Teilabschnitte des Antriebsmittels (6) geführt werden.
2. Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein axialer Bereich (8b) der Antriebswelle (8) so ausgebildet ist, dass sein Radius vorzugsweise kontinuierlich ansteigend variiert.
3. Fahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Längen und Querschnitte der Teilabschnitte (6a, 6b) des Antriebsmittels (6) sowie jene axialen Bereiche (8b) der Antriebswelle (8), deren Radius vorzugsweise kontinuierlich ansteigend variiert, so ausgebildet sind, dass alle Punkte, mit denen diese axialen Bereiche (8b) der Antriebswelle ins Antriebsmittel (6) eingreifen, innerhalb eines Trittlflächenhubes nur einmal ins Antriebsmittel (6) eingreifen, auch wenn die Antriebswelle (8) innerhalb eines Trittlflächenhubes mehr als eine Umdrehung macht.
4. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsmittel (6) über zumindest eine Umlenkrolle (7) zur Antriebswelle (8) geführt wird.
5. Fahrzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Umlenkrollen (7) axial in zumindest zwei Bereiche (7b, 7c) mit voneinander unterschiedlichen Radien gegliedert ist, und das Antriebsmittel (6) in jenem Abschnitt, in

welchem es innerhalb des Trittfächenhubes über diese zumindest eine Umlenkrolle geführt wird, zumindest zwei Teilabschnitte (6b, 6c) mit voneinander unterschiedlichen Querschnitten aufweist, die so ausgebildet sind, dass das Antriebsmittel (8) innerhalb des Trittfächenhubes über zumindest zwei der axialen Bereiche (7b, 7c) der Umlenkrolle (7) geführt wird.

6. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die axial in zumindest zwei Bereiche (8a, 8b) mit voneinander unterschiedlichen oder variierenden Radien gegliederte Antriebswelle (8) so ausgebildet ist, dass der axiale Bereich (8a) mit dem kleinsten maximalen Radius in axialer Richtung mittig angeordnet ist, und der Bereich mit dem nächst größeren maximalen Radius (8b) axial beidseitig außen angeordnet ist, und allfällige weitere Bereiche nach der Größe ihres maximalen Radius ansteigend geordnet in vorzugsweise symmetrischer Anordnung axial beidseitig außerhalb des zweiten Bereiches (8b) angeordnet sind.
7. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der in axiale Bereiche (7b, 7c) mit voneinander unterschiedlichen Radien gegliederten Umlenkrollen (7) so ausgebildet ist, dass der axiale Bereich mit dem kleinsten Radius (7c) in axialer Richtung mittig angeordnet ist, und der Bereich mit dem nächst größeren Radius (7b) axial beidseitig außen angeordnet ist, und allfällige weitere Bereiche nach der Größe ihres Radius ansteigend geordnet in vorzugsweise symmetrischer Anordnung axial beidseitig außerhalb des zweiten Bereiches (7b) angeordnet sind.
8. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsmittel (6) zumindest zwei Teilabschnitte (6a, 6b, 6c) mit voneinander unterschiedlicher Breite oder mit Verbreiterungselementen (10, 11) aufweist.
9. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die axial in zumindest zwei Bereiche (8a, 8b) mit voneinander unterschiedlichen oder variierenden Radien gegliederte Antriebswelle (8) so ausgebildet ist, dass der axiale Bereich mit dem größten maximalen Radius (8b) in axialer Richtung mittig angeordnet ist, und der Bereich mit dem nächst kleineren maximalen Radius (8a) axial beidseitig außen angeordnet ist, und allfällige weitere Bereiche nach der Größe ihres maximalen Radius absteigend geordnet in vorzugsweise symmetrischer Anordnung in axialer Richtung beidseitig außerhalb des zweiten Bereiches (8a) angeordnet sind.

10. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 5 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der in axiale Bereiche (7b, 7c) mit voneinander unterschiedlichen Radien gegliederten Umlenkrollen (7) so ausgebildet ist, dass der axiale Bereich (7b) mit dem größten Radius in axialer Richtung mittig angeordnet ist, und der Bereich (7a) mit dem nächst kleineren Radius axial beidseitig außen angeordnet ist, und allfällige weitere Bereiche nach der Größe ihres Radius absteigend geordnet in vorzugsweise symmetrischer Anordnung in axialer Richtung beidseitig außerhalb des zweiten Bereiches angeordnet sind.
11. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsmittel (6) zumindest einen Teilabschnitt (6a) mit zumindest zwei Strängen aufweist.
12. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsmittel (6) Versteifungselemente aufweist, die vorzugsweise als quer zur Längsrichtung des Antriebsmittels angebrachte Plättchen oder Stifte ausgeführt sind.
13. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass am Antriebsmittel (6) Führungselemente (9) angebracht sind
14. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsmittel (6) an der Antriebswelle (8) auf- und abwickelbar befestigt ist.
15. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Antriebsmittel (6) unterschiedlich dick über die Länge ausgebildet ist.
16. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das trittflächenseitige Ende des Antriebsmittels (6) verstellbar montiert ist.
17. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das trittflächenseitige Ende des Antriebsmittels (6) und /oder zumindest eine Umlenkrolle (7) gefedert montiert ist.

Innsbruck, am 27. November 2005

Für den Anmelder:

GRADITECH
GRADITECH Entwicklungs GmbH
Müllersstraße 24, 6020 Innsbruck

Martin Buchberger

(GF der GRADITECH Entwicklungs GmbH)

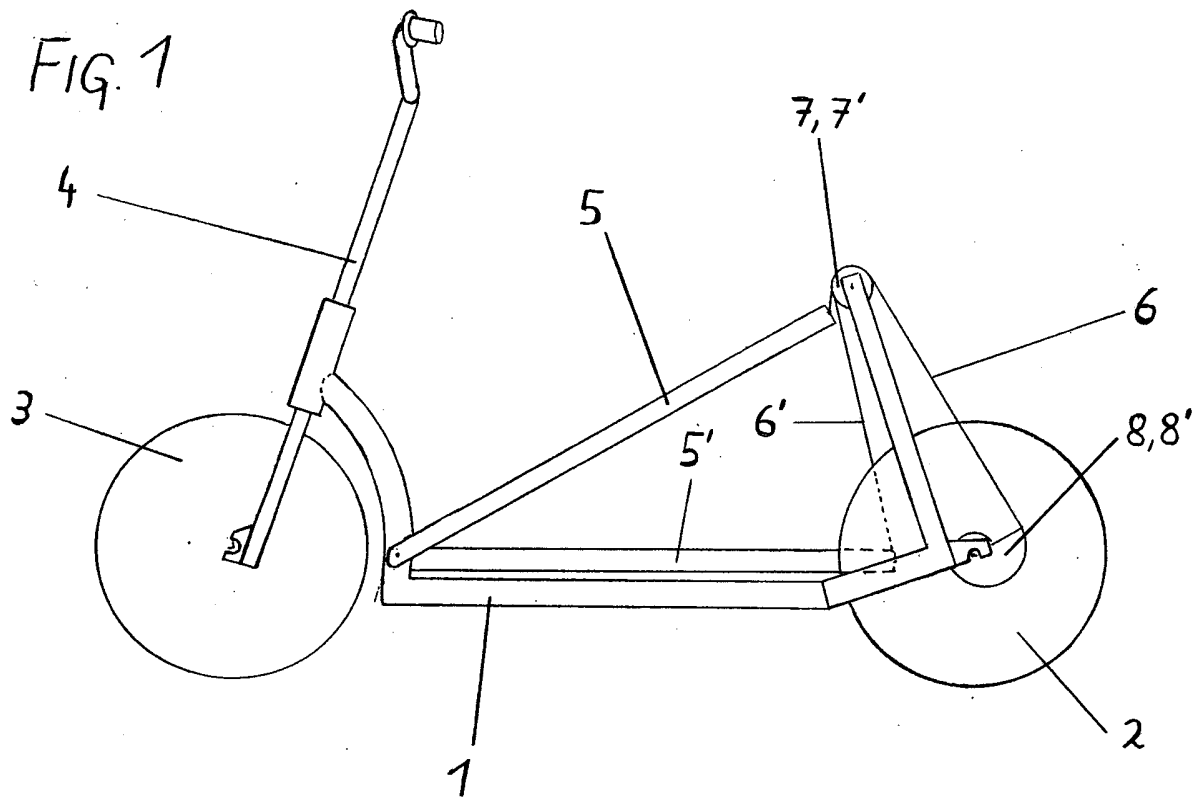


FIG. 2a

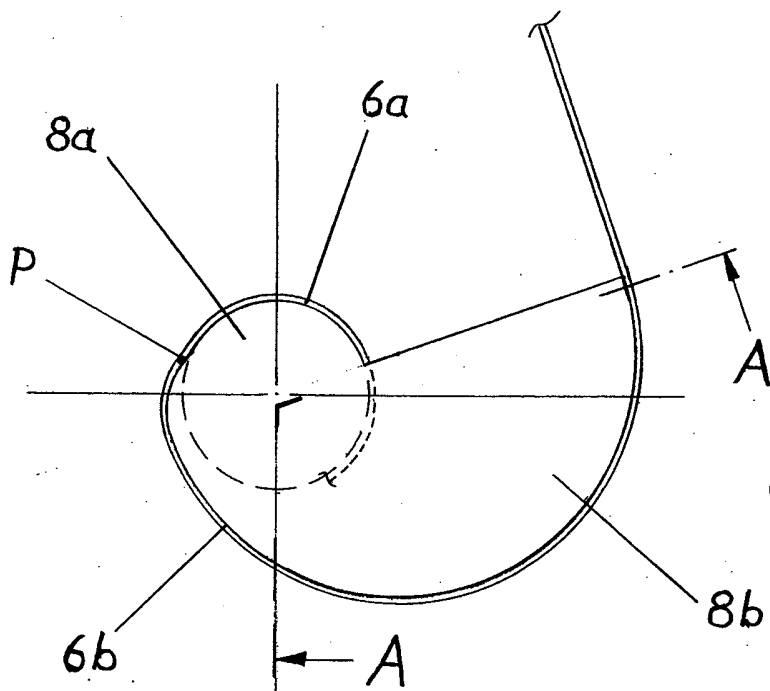
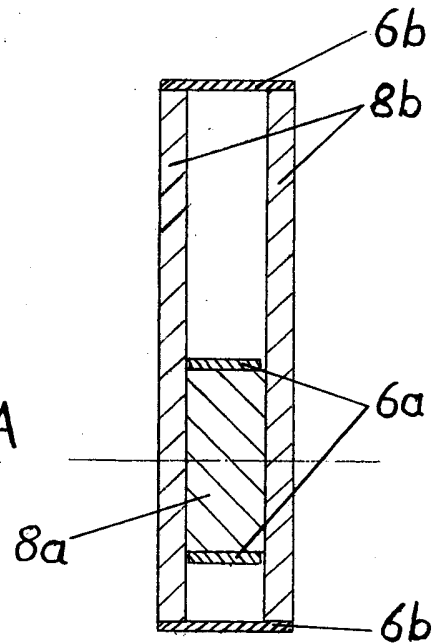


FIG. 2b



Schnitt A-A

FIG. 3

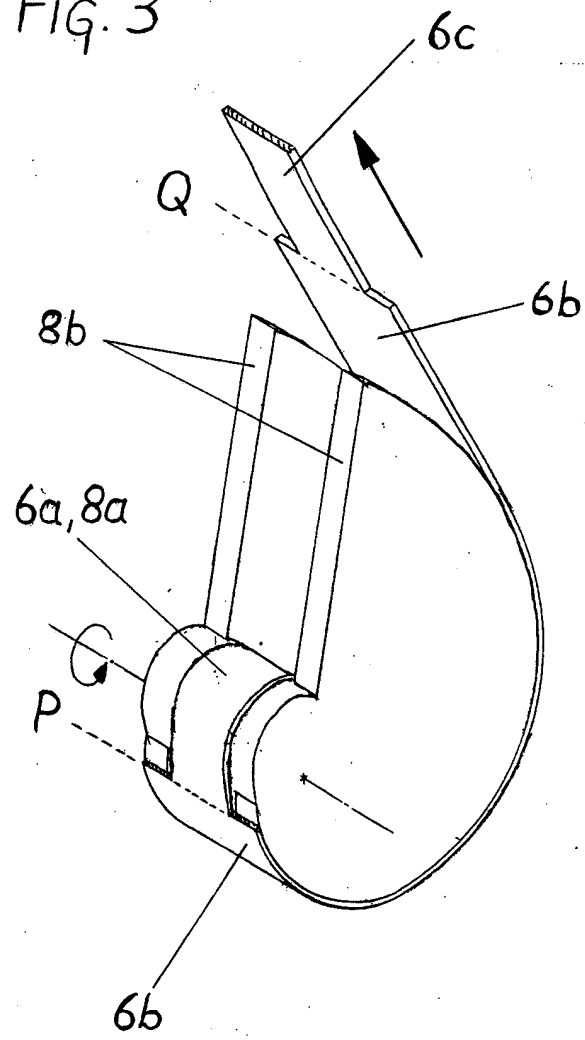
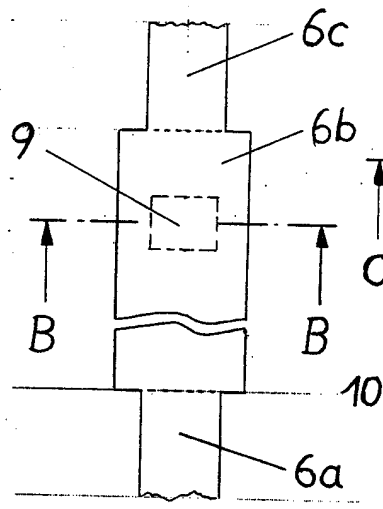
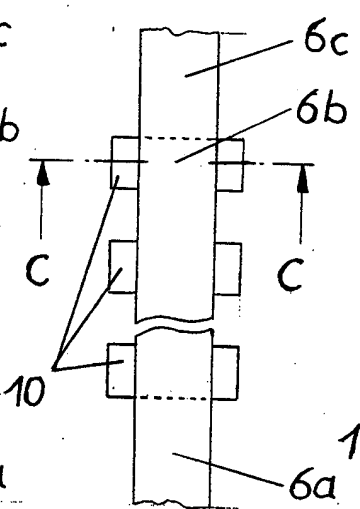


FIG. 4a



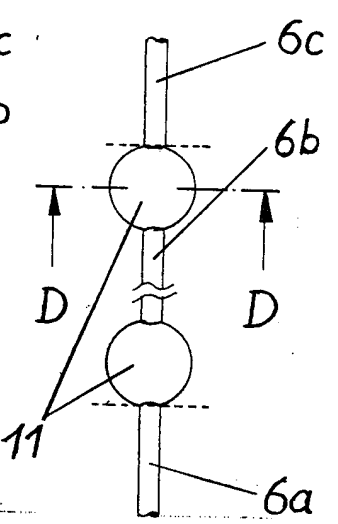
Schnitt B-B

FIG. 4b



Schnitt C-C

FIG. 4c



Schnitt D-D

FIG. 5a

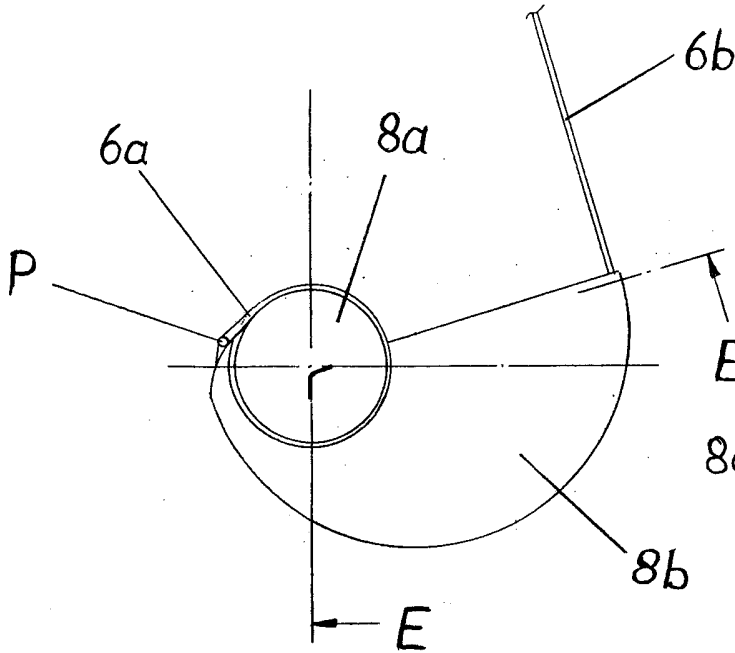


FIG. 5b

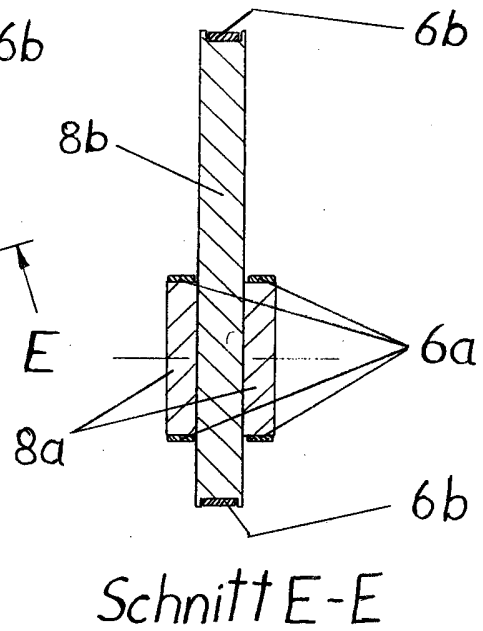


FIG. 6

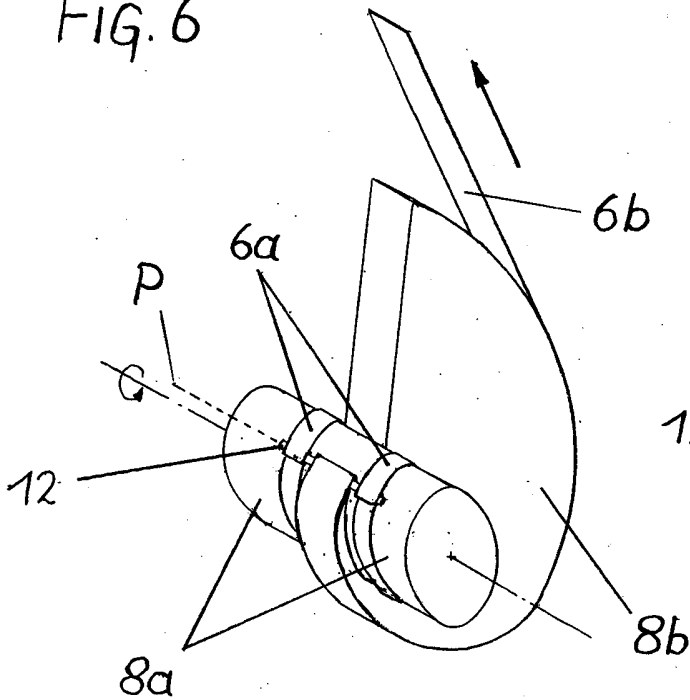


FIG. 7a

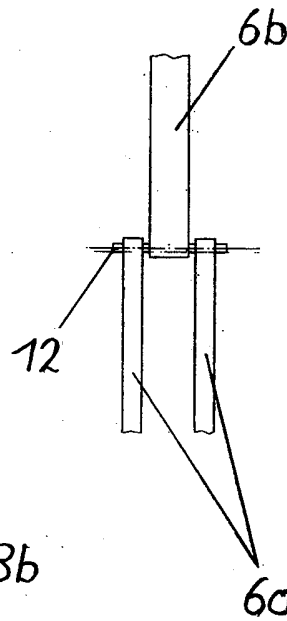


FIG. 7b

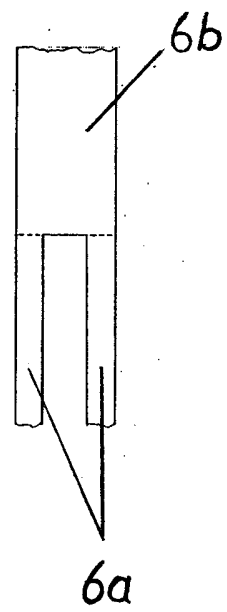
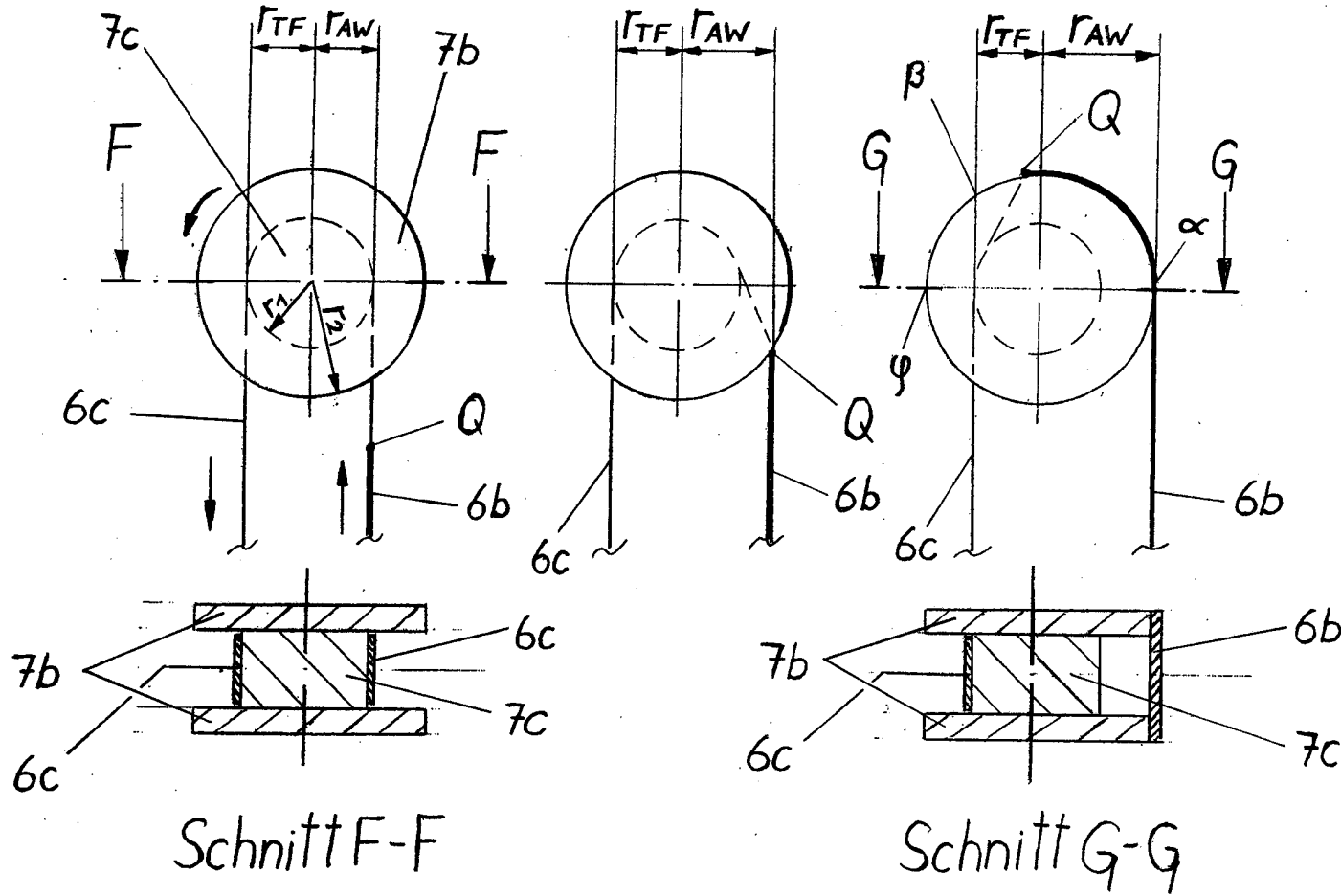
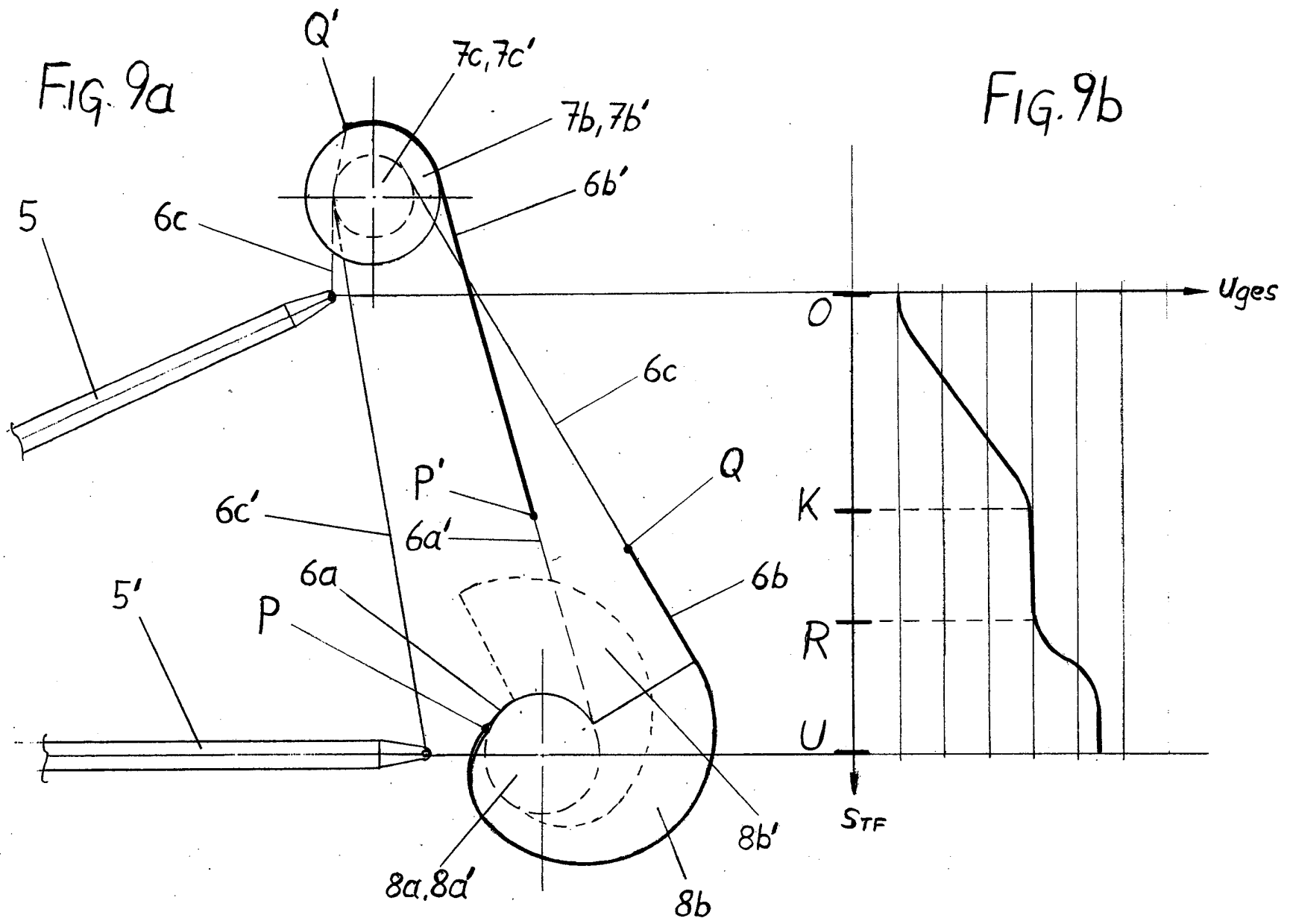


FIG. 8a

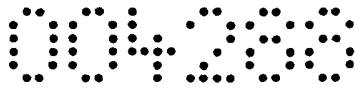
FIG. 8b

FIG. 8c





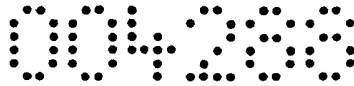
Blatt 5 von 5



– 1 von 3 –

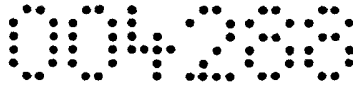
Patentansprüche:

1. Muskelkraftbetriebenes Fahrzeug, insbesondere Stepproller, mit wenigstens einem Antriebsrad (2) und wenigstens einer über einen Trittfächenhub bewegbaren Trittfäche (5), wobei die Kraftübertragung von der wenigstens einen Trittfäche (5) auf das wenigstens eine Antriebsrad (2) durch ein Zugelement (6) erfolgt, das kraft- oder formschlüssig über eine Antriebswelle (8) geführt ist, die mit dem Antriebsrad (2) über einen Freilaufmechanismus gekoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (8) axial in zumindest zwei Bereiche (8a, 8b) mit voneinander unterschiedlichen oder variierenden Radien gegliedert ist, und das Zugelement (6) zumindest zwei Teilabschnitte (6a, 6b) mit voneinander unterschiedlichen Querschnitten aufweist, wobei innerhalb des Trittfächenhubes ein erster Teilabschnitt (6a) des Zugelementes (6) über den ersten axialen Bereich (8a) der Antriebswelle (8) geführt ist, ein zweiter Teilabschnitt (6b) des Zugelementes (6) über den zweiten axialen Bereich (8b) der Antriebswelle (8) geführt ist, und vorzugsweise über allfällige weitere axiale Bereiche der Antriebswelle (8) weitere entsprechende Teilabschnitte des Zugelementes (6) geführt sind.
2. Fahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Radius zumindest eines axialen Bereiches (8b) der Antriebswelle (8) ansteigend variiert, wobei diese Variation des Radius vorzugsweise kontinuierlich ist.
3. Fahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass alle Punkte, mit denen jene axialen Bereiche (8b) der Antriebswelle (8) deren Radius variiert, ins Zugelement (6) eingreifen, innerhalb eines Trittfächenhubes nur einmal ins Zugelement (6) eingreifen, auch wenn die Antriebswelle (8) innerhalb eines Trittfächenhubes mehr als eine Umdrehung macht.
4. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Zugelement (6) über zumindest eine Umlenkrolle (7) zur Antriebswelle (8) geführt wird.
5. Fahrzeug nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine der Umlenkrollen (7) axial in zumindest zwei Bereiche (7b, 7c) mit voneinander unterschiedlichen Radien gegliedert ist, und das Zugelement (6) in jenem Abschnitt, in welchem es innerhalb des Trittfächenhubes über diese zumindest eine Umlenkrolle geführt ist, zumindest zwei Teilabschnitte (6b, 6c) mit voneinander unterschiedlichen



Querschnitten aufweist, wobei das Zugelement (6) innerhalb des Trittlflächenhubes über zumindest zwei der axialen Bereiche (7b, 7c) der Umlenkrolle (7) geführt ist.

6. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei der axial in zumindest zwei Bereiche (8a, 8b) mit voneinander unterschiedlichen oder variierenden Radien gegliederten Antriebswelle (8) der axiale Bereich (8a) mit dem kleinsten maximalen Radius in axialer Richtung mittig angeordnet ist, und der Bereich mit dem nächst größeren maximalen Radius (8b) axial beidseitig außen angeordnet ist, und allfällige weitere Bereiche nach der Größe ihres maximalen Radius ansteigend geordnet in vorzugsweise symmetrischer Anordnung axial beidseitig außerhalb des zweiten Bereiches (8b) angeordnet sind.
7. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass bei zumindest einer in axiale Bereiche (7b, 7c) mit voneinander unterschiedlichen Radien gegliederten Umlenkrolle (7) der axiale Bereich mit dem kleinsten Radius (7c) in axialer Richtung mittig angeordnet ist, und der Bereich mit dem nächst größeren Radius (7b) axial beidseitig außen angeordnet ist, und allfällige weitere Bereiche nach der Größe ihres Radius ansteigend geordnet in vorzugsweise symmetrischer Anordnung axial beidseitig außerhalb des zweiten Bereiches (7b) angeordnet sind.
8. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Zugelement (6) zumindest zwei Teilabschnitte (6a, 6b, 6c) mit voneinander unterschiedlicher Breite oder mit Verbreiterungselementen (10, 11) aufweist.
9. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass bei der axial in zumindest zwei Bereiche (8a, 8b) mit voneinander unterschiedlichen oder variierenden Radien gegliederten Antriebswelle (8) der axiale Bereich mit dem größten maximalen Radius (8b) in axialer Richtung mittig angeordnet ist, und der Bereich mit dem nächst kleineren maximalen Radius (8a) axial beidseitig außen angeordnet ist, und allfällige weitere Bereiche nach der Größe ihres maximalen Radius absteigend geordnet in vorzugsweise symmetrischer Anordnung in axialer Richtung beidseitig außerhalb des zweiten Bereiches (8a) angeordnet sind.
10. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 5 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass bei zumindest einer in axiale Bereiche (7b, 7c) mit voneinander unterschiedlichen Radien gegliederten Umlenkrolle (7) der axiale Bereich (7b) mit dem größten Radius in axialer Richtung mittig angeordnet ist, und der Bereich (7a) mit dem nächst kleineren Radius axial beidseitig außen angeordnet ist, und allfällige weitere Bereiche nach der Größe



– 3 von 3 –

ihres Radius absteigend geordnet in vorzugsweise symmetrischer Anordnung in axialer Richtung beidseitig außerhalb des zweiten Bereiches angeordnet sind.

11. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Zugelement (6) zumindest einen Teilabschnitt (6a) mit zumindest zwei Strängen aufweist.
12. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Zugelement (6) Versteifungselemente aufweist, die vorzugsweise als quer zur Längsrichtung des Zugelementes angebrachte Plättchen oder Stifte ausgeführt sind.
13. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass am Zugelement (6) Führungselemente (9) angebracht sind
14. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Zugelement (6) an der Antriebswelle (8) auf- und abwickelbar befestigt ist.
15. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Zugelement (6) unterschiedlich dick über die Länge ausgebildet ist.
16. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das trittflächenseitige Ende des Zugelementes (6) verstellbar montiert ist.
17. Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das trittflächenseitige Ende des Zugelementes (6) und /oder zumindest eine Umlenkrolle (7) gefedert montiert ist.

Innsbruck, am 02. April 2007

Für die Anmelderin:

GRADITECH
GRADITECH Entwicklungs GmbH
Müllerstraße 24, 6020 Innsbruck

Martin Buchberger

(GF der GRADITECH Entwicklungs GmbH)



Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß IPC ⁹ : B62M 1/04 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldegegenstands gemäß ECLA: B62M 1/04		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):		
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPI; TXTnn		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 30. November 2005 eingereichten Ansprüchen 1 bis 17 erstellt.		
Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	DE 1 605 801 A1 (SCHULMEISTRAT), 27. Mai 1970 (27.05.1970) <i>Patentansprüche, Figuren 1 und 2.</i>	1, 2
A	--	4
A	WO 2000/012378 A1 (THIJS), 9. März 2000 (09.03.2000) <i>Figuren 3 bis 13.</i>	1, 2, 4, 5
A	--	
A	DE 102 47 628 A1 (PFUELLER), 24. April 2003 (24.04.2003) <i>Figuren; Spalte 4, Zeile 44 bis 50.</i>	1, 2, 4
A	--	
A	GB 1911/06225 A (STANHOPE), 29. Februar 1912 (29.02.1912) <i>Figuren 1, 3 und 4.</i>	1, 2, 4
A	--	
A	DE 947 858 C1 (HENE), 23. August 1956 (23.08.1956) <i>Patentanspruch 1, Figuren.</i>	1, 2
A	--	
A	GB 2 160 271 A (ADRIAN RALPH O'HEA), 18. Dezember 1985 (18.12.1985) <i>Figuren 1 bis 8.</i>	1, 2
Datum der Beendigung der Recherche: 9. November 2006		<input type="checkbox"/> Fortsetzung siehe Folgeblatt Prüfer(in): Dipl.-Ing. HENGL
¹⁾ Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung: der Anmeldegegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein älteres Recht hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		