

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
07. Dezember 2017 (07.12.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/206971 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B62M 6/40 (2010.01) **B62M 6/60** (2010.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100200

(22) Internationales Anmeldedatum:

14. März 2017 (14.03.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2016 209 692.3

02. Juni 2016 (02.06.2016) DE

(71) Anmelder: **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO. KG** [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenaurach (DE).

(72) Erfinder: **VOGLER, Tobias**; Tannenweg 13, 91074 Herzogenaurach (DE). **WAGNER, Ralf**; Weinbergstr. 16, 90587 Obermichelbach (DE). **FISCHER, Raphael**; Von-Hauck-Str. 20, 91074 Herzogenaurach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: GENERATOR ARRANGEMENT FOR A VEHICLE AND VEHICLE HAVING THE GENERATOR ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung: GENERATORANORDNUNG FÜR EIN FAHRZEUG SOWIE FAHRZEUG MIT DER GENERATORANORDNUNG

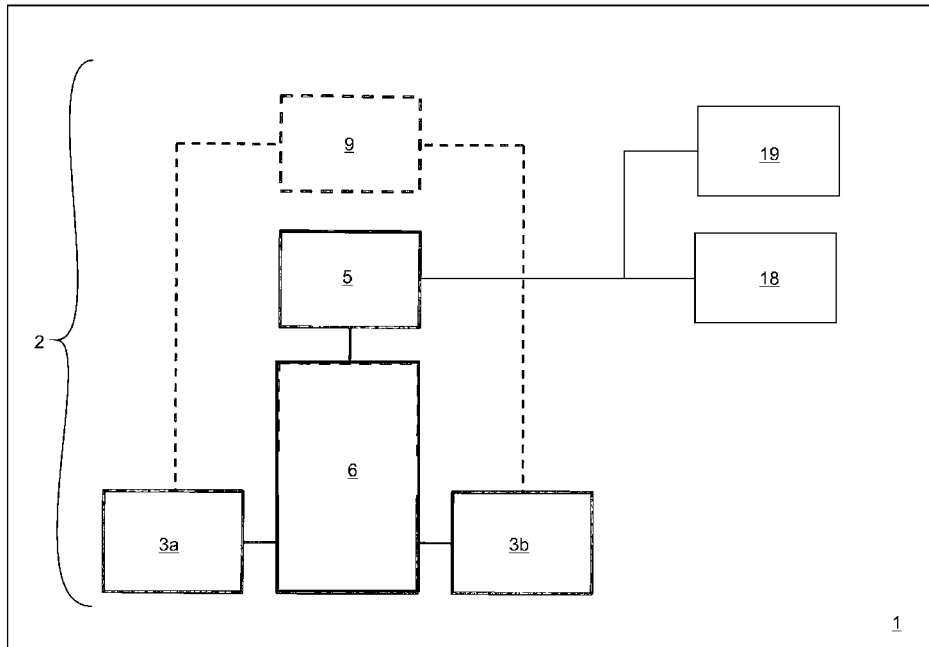


Fig. 1

(57) Abstract: Bicycles are vehicles which are traditionally operated with muscle power. With the development of efficient batteries, the auxiliary motors have been realized in an environmentally protective manner as electric motors. Electric bicycles of this type, for example in the form of pedelecs, have in the meanwhile become a permanent part of the street scene. The problem addressed by the present invention is to propose a generator arrangement for a vehicle having an electric motor and pedals, and a corresponding vehicle, which generator arrangement can be operated particularly effectively. For this purpose, a generator arrangement 2 is proposed for a vehicle 1 having at least one pedal unit 3a for introducing a pedal force, wherein the pedal unit 3a has a pedal 4a for muscle-operated actuation, with a generator unit 5 for converting the pedal force into electrical energy, and with a transmission 6, wherein the at least

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

one pedal unit 3a is connected and/or is connectable in terms of drive and/or transmission to the generator unit 5 via the transmission 6, wherein the pedal 4a is guided linearly.

(57) Zusammenfassung: Fahrräder sind Fahrzeuge, welche traditionell mit Muskelkraft betrieben werden. Mit der Entwicklung von leistungsfähigen Akkus wurden die Hilfsmotoren umweltschonend als Elektromotoren realisiert. Derartige Elektrofahrräder sind mittlerweile zum Beispiel als Pedelecs ein fester Bestandteil im Straßenbild geworden. Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Generatoranordnung für ein Fahrzeug mit einem Elektromotor und Pedalen sowie ein entsprechendes Fahrzeug vorzuschlagen, welche besonders effektiv betrieben werden kann. Hierzu wird eine Generatoranordnung 2 für ein Fahrzeug 1 mit mindestens einer Pedaleinheit 3a zur Einleitung einer Pedalkraft, wobei die Pedaleinheit 3a ein Pedal 4a für eine muskelbetriebene Betätigung aufweist, mit einer Generatoreinheit 5 zur Umsetzung der Pedalkraft in elektrische Energie, und mit einem Getriebe 6 vorgeschlagen, wobei die mindestens eine Pedaleinheit 3a über das Getriebe 6 mit der Generatoreinheit 5 trieblich und/oder getriebetechnisch verbunden und/oder verbindbar ist, wobei das Pedal 4a linear geführt ist.

Generatoranordnung für ein Fahrzeug sowie Fahrzeug mit der
Generatoranordnung

Die Erfindung betrifft eine Generatoranordnung für ein Fahrzeug mit mindestens einer Pedaleinheit zur Einleitung einer Pedalkraft, wobei die Pedaleinheit ein Pedal für eine muskelbetriebene Betätigung aufweist, mit einer Generatoreinheit zur Umsetzung der Pedalkraft in elektrische Energie, und mit einem Getriebe, wobei die mindestens eine Pedaleinheit über das Getriebe mit der Generatoreinheit trieblich und/oder getriebetechnisch verbunden und/oder verbindbar ist. Die Erfindung betrifft des Weiteren ein Fahrzeug mit dieser Generatoranordnung.

Fahrräder sind Fahrzeuge, welche traditionell mit Muskelkraft betrieben wurden und werden. Neben den muskelbetriebenen Fahrrädern wurden auch Fahrräder mit Hilfsmotoren entwickelt. Mit der Entwicklung von leistungsfähigen Akkus wurden die Hilfsmotoren umweltschonend als Elektromotoren realisiert. Derartige Elektrofahrräder sind mittlerweile zum Beispiel als Pedelecs ein fester Bestandteil im Straßenbild geworden.

Die Druckschrift DE 10 2011 082 082 A1, die wohl den nächstkommenden Stand der Technik bildet, schlägt ein Fahrrad mit mindestens einem Naben-Hilfsmotor und mindestens einem Antriebsrad vor, welches einen Generator für die Pedalerie aufweist, wobei der Generator mit dem Hilfsmotor derart elektrisch verbunden ist, dass dieser mit der durch den Generator umgewandelten elektrischen Energie betreibbar ist.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Generatoranordnung für ein Fahrzeug mit einem Elektroantrieb und Pedalen sowie ein entsprechendes Fahrzeug vorzuschlagen, welche besonders effektiv betrieben werden können.

- 2 -

Diese Aufgabe wird durch eine Generatoranordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Fahrzeug mit der Generatoranordnung mit den Merkmalen des Anspruchs 7 gelöst. Bevorzugte oder vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigegeführten Figuren.

Gegenstand der Erfindung ist eine Generatoranordnung für ein Fahrzeug. Das Fahrzeug ist insbesondere für den Straßenverkehr ausgebildet. Das Fahrzeug kann einspurig, wie ein Fahrrad mit zwei in Flucht liegenden Rädern, ausgebildet sein. Es ist auch möglich, dass das Fahrzeug mindestens eine zweispurige Achse oder sogar zwei zwei-spurige Achsen aufweist und damit z.B. wie ein Trike oder wie ein Quad ausgebildet ist.

Die Generatoranordnung weist mindestens eine Pedaleinheit zur Einleitung einer Pedalkraft auf. Die Pedaleinheit umfasst ein Pedal für eine muskelbetriebene Betätigung. Es ist prinzipiell möglich, dass das Pedal so angeordnet und/oder ausgebildet ist, dass dieses mit einer Hand bedient werden kann. Es ist jedoch bevorzugt, dass das Pedal für eine Bedienung mit einem Fuß ausgebildet ist, um die Pedalkraft einzuleiten.

Die Generatoranordnung weist eine Generatoreinheit auf, welche zur Umsetzung der Pedalkraft in elektrische Energie ausgebildet ist. Insbesondere wird durch die Pedalkraft die Generatoreinheit angetrieben, wobei die Generatoreinheit elektrische Energie aus der Bewegungsenergie generiert oder umwandelt. Die Pedalkraft ist insbesondere als eine übersetzte oder untersetzte Pedalkraft ausgebildet.

Die Generatoranordnung umfasst ferner ein Getriebe, wobei die mindestens eine Pedaleinheit über das Getriebe mit der Generatoreinheit trieblich verbunden und/oder verbindbar ist. Es ist insbesondere vorgesehen, dass in das Getriebe die Pedalkraft eingeleitet wird und zum Antrieb der Generatoreinheit aus dem Getriebe ausgeleitet wird, wobei die Pedalkraft optional übersetzt oder untersetzt sein kann. Das Getriebe kann so ausgebildet sein, dass der Kraft- oder Momentenweg zwischen der

Pedaleinheit und der Generatoreinheit stets geschlossen ist. Es ist jedoch auch möglich, dass das Getriebe so ausgebildet ist, dass dieser Kraft- oder Momentenweg selektiv oder gesteuert geöffnet und geschlossen werden kann.

Im Rahmen der Erfindung wird vorgeschlagen, dass das Pedal, insbesondere in der Pedaleinheit, linear geführt ist. Vorzugsweise kann das Pedal auf einer Geraden oszillierend hin- und herbewegt werden. Im Speziellen grenzt sich die erfindungsgemäße Generatoranordnung von dem Stand der Technik dadurch ab, dass im Stand der Technik das Pedal rotierend um eine Tretachse geführt ist.

Es ist dabei eine Überlegung der Erfindung, dass eine linear gerichtete Pedalbewegung gegenüber einer rotierenden Pedalbewegung deutliche Vorteile für die Gestaltung von muskelhybridisch betriebenen Fahrzeugen mit sich bringt. Sowohl der für die eigentliche Pedalbewegung benötigte Bauraum, als auch der sich beim Fahrer maximal einstellende Hüftbeugewinkel sind bei einer linearen Pedalbewegung kleiner als bei einer rotierenden Pedalbewegung.

Bei einer bevorzugten konstruktiven Realisierung der Erfindung weist die Pedaleinheit einen Pedalrahmen auf, wobei das Pedal in dem Pedalrahmen um eine Pedalachse drehbar, insbesondere schwenkbar, gelagert ist. Der Pedalrahmen kann als ein umlaufend geschlossener Rahmen oder als ein U-förmiger Rahmen ausgebildet sein, wobei das Pedal zwischen den Schenkeln des U gelagert ist. Ferner weist die Pedaleinheit eine Pedalführung auf, wobei der Pedalrahmen in der Pedalführung linear geführt ist. Somit wird im Ergebnis das Pedal linear geführt, kann jedoch um eine eigene Pedalachse, welche vorzugsweise durch das Pedal verläuft, gedreht oder zumindest geschwenkt werden. In dieser einfachen konstruktiven Umsetzung kann das Pedal linear zuverlässig geführt werden.

Bei einer bevorzugten Realisierung der Erfindung ist das Getriebe als ein Zugmittelgetriebe ausgebildet, wobei die Pedalkraft von der Pedaleinheit zu der Generatoreinheit zumindest abschnittsweise über ein Zugmittel übertragen wird. Bei dem Zugmittel handelt es sich insbesondere um ein Zugseil, einen Zugriemen oder

um ein Zugband. Durch die Umsetzung des Getriebes als ein Zugmittelgetriebe kann dieses besonders kostengünstig hergestellt werden und zudem in einfacher Weise auf unterschiedliche Größen eingestellt werden. Ferner kann durch die Umsetzung als Zugmittelgetriebe die lineare Bewegung des Pedals besonders einfach an das Getriebe angekoppelt werden.

In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist ein Abtriebsabschnitt des Zugmittels auf einer Abtriebsscheibe aufgewickelt und ein Antriebsabschnitt des Zugmittels mit der Pedaleinheit gekoppelt. Die Verbindung ist so ausgestaltet, dass bei einer oszillierenden Bewegung des Pedals in linearer Richtung das Zugmittel die Abtriebsscheibe oszillierend bewegt.

Bei der Aufwicklung des Zugmittels kann bei einer ersten Alternative vorgesehen sein, dass dieses um mehr als 360 Grad aufgewickelt oder aufwickelbar ist. In dieser Alternative ist es bevorzugt, dass bei einer oszillierenden Bewegung des Zugmittels dieses um einen größeren Winkelbetrag auf der Abtriebsscheibe aufgewickelt und bei einer Gegenbewegung des Zugmittels von der Abtriebsscheibe abgewickelt wird. Es ist möglich, dass die Abtriebsscheibe und insbesondere ein Wickelabschnitt für das Zugmittel einen konstanten Radius in Bezug auf die Achse der Abtriebsscheibe aufweist. Bei einer alternativen Ausgestaltung ist die Abtriebsscheibe und insbesondere der Wickelabschnitt spiralförmig ausgebildet, sodass in Abhängigkeit des Abwickelzustands ein unterschiedlicher effektiver Radius auf der Abtriebsscheibe genutzt wird. Mit der letztgenannten Ausgestaltung ist es möglich, eine benötigte Pedalkraft zum Betrieb der Abtriebsscheibe anzupassen. Die Aufwicklung des Zugmittels auf die Abtriebsscheibe kann durch ein zweites Zugmittel umgesetzt werden, welches mit einer gegensätzlichen Wickelrichtung auf derselben Abtriebsscheibe oder einer mit der Abtriebsscheibe gekoppelten weiteren Abtriebsscheibe angeordnet ist. Die Zuordnung des zweiten Zugmittels kann sowohl zur ersten Pedaleinheit als auch zu der zweiten Pedaleinheit gestaltet sein: Im ersten Fall ist ein Pedal bzw. voneinander unabhängige Pedale vorhanden. Das oder die Pedale sind dann rückziehbar ausgestaltet sein, z.B. als Handpedal oder Klickpedal. Im zweiten Fall entsteht eine Kopplung der Pedalbewegung von zwei Pedaleinheiten,

so dass beim Betätigen der ersten Pedaleinheit in Tretrichtung die zweite Pedaleinheit entgegen der Tretrichtung zurückgezogen wird. In einer weiteren Ausführungsvariante wirken jeweils zwei einer ersten Pedaleinheit zugeordneten Zugmittel auf zwei unterschiedliche Abtriebsscheiben und jeweils zwei einer zweiten Pedaleinheit zugeordnete Zugmittel auf dieselben zwei Antriebsscheiben. Die Anbindung der Zugmittel an die Abtriebsscheiben erfolgt so, dass beim Pedalieren eine gegenläufige Drehbewegung der beiden Antriebsscheiben entsteht.

Bei einer weiteren Alternative ist das Zugmittel zwar auf der Abtriebsscheibe vorzugsweise über einen Winkelbereich von größer als 100 Grad aufgewickelt, bei einer oszillierenden Bewegung wird jedoch der gleiche Betrag des Zugmittels aufgewickelt wie abgewickelt, sodass die Länge des Wickelabschnitts stets konstant bleibt.

Bei der Kopplung des Zugmittels mit der Pedaleinheit können ebenso unterschiedliche Varianten umgesetzt werden. Bei einer ersten Variante ist das Zugmittel unmittelbar mit dem Pedal, gegebenenfalls unter Zwischenschaltung des Pedalrahmens, verbunden. Bei einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist das Zugmittel mit einem Ende gestellfest, wobei die Pedaleinheit über eine lose Rolle in das Zugmittel eingreift.

Bei einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung weist die Generatoranordnung eine weitere Pedaleinheit auf. Die weitere Pedaleinheit umfasst ein weiteres Pedal. Bei einer bevorzugten Weiterbildung umfasst die Generatoranordnung eine Pedalkoppeleinheit, welche funktional so ausgebildet ist, dass diese eine alternierende und/oder stets gegenläufige, oszillierende Bewegung der zwei Pedale erzwingt. In einer sehr einfachen Ausgestaltung kann die Pedalkoppeleinheit als ein Zugmittel ausgebildet sein, wobei die Pedale oder die zugehörigen Pedalrahmen jeweils an dem Zugmittel befestigt sind und das Zugmittel über eine feste Rolle geführt ist.

Es ist jedoch auch möglich, dass für die Übertragung der Pedalkräfte an die Generatoreinheit und für die Pedalkoppeleinheit das gleiche Zugmittel verwendet wird. In dieser Ausgestaltung kann beispielsweise vorgesehen sein, dass Enden des Zugmittels gestellfest angeordnet sind und die Abtriebsscheibe als eine feste Rolle ausgebildet ist. Die Pedale beziehungsweise Pedalrahmen sind dagegen über lose Rollen an das Zugmittel gekoppelt. Die Abtriebsscheibe ist zwischen den losen Rollen der Pedaleinheiten angeordnet, sodass eine lineare Bewegung des einen Pedals in eine Tretrichtung zu einer linearen Bewegung des anderen Pedals in die Gegentretrichtung führt, wobei zugleich die umschlungene Abtriebsscheibe in Drehung versetzt wird.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung weist die Generatoranordnung wenigstens eine Freilaufeinrichtung auf, wobei die Freilaufeinrichtung trieblich oder getriebetechnisch zwischen der Abtriebsscheibe und der Generatoreinheit angeordnet ist. Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass eine Drehbewegung der Abtriebsscheibe in eine erste Richtung an die Generatoreinheit übertragen wird und eine Gegendrehbewegung in die Gegenrichtung nicht übertragen wird beziehungsweise die Abtriebsscheibe relativ zur Generatoreinheit freiläuft.

Insbesondere bei dem Einsatz von zwei Pedaleinheiten und der Verwendung von zwei Abtriebsscheiben kann die Generatoranordnung zwei der Freilaufeinrichtungen aufweisen, welche so ausgebildet sind, dass die oszillierend rotierenden Abtriebsscheibenbewegungen in eine schwellend rotierende Getriebebeziehungsweise Generatoreingangswellenbewegung umgewandelt wird.

Ein weiterer Gegenstand der Erfindung betrifft das Fahrzeug, welches einen Elektroantrieb zum Antrieb des Fahrzeugs mittels elektrischer Energie aufweist. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass das Fahrzeug die Generatoranordnung aufweist, wie diese zuvor beschrieben wurde und welche zur Generierung der elektrischen Energie oder eines Teils der elektrischen Energie für den Elektroantrieb angepasst ist. Das Fahrzeug kann einen Elektromotor als Elektroantrieb oder auch mehrere Elektromotoren, z.B. Radnabenmotoren, als Elektroantrieb aufweisen.

- 7 -

Optional weist das Fahrzeug eine Speichereinrichtung zur Speicherung der elektrischen Energie auf, welche durch die Generatoranordnung erzeugt wurde. Somit ist es möglich, die elektrische Energie der Generatoranordnung unmittelbar an den Elektroantrieb zum Antrieb weiterzuleiten. Alternativ hierzu ist es möglich, diese elektrische Energie in der Speichereinrichtung zwischenspeichern und zeitversetzt an den Elektroantrieb zu leiten, um das Fahrzeug mittels des Elektroantriebs anzutreiben.

Es ist bevorzugt, dass die Pedalkraft stets und ausschließlich zur Generatoreinheit geleitet wird und die elektrische Energie an den Elektroantrieb geleitet wird, um das Fahrzeug anzutreiben. Diese Ausgestaltung hat den Vorteil, dass die aktuelle Leistung des Elektromotors unabhängig von der aktuellen Leistung des Fahrers ist, sodass das Fahrzeug gleichmäßig angetrieben wird.

Es ist besonders bevorzugt, dass das Fahrzeug mindestens eine zweispurige Achse aufweist, da in einer derartigen Ausgestaltung die linear angetriebene Pedaleinheit besonders platzsparend und komfortabel integriert werden kann.

Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung sowie der beigefügten Figuren. Dabei zeigen:

Figur 1 ein schematisches Blockdiagramm eines Fahrzeugs mit einer Generatoranordnung als ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Figur 2 ein schematisches Blockdiagramm einer Pedaleinheit des Fahrzeugs in der Figur 1;

Figur 3 eine erste mögliche Ausgestaltung einer Pedalkoppeleinheit für das Fahrzeug in der Figur 1;

Figur 4 eine mögliche Ausgestaltung der Pedaleinheit der Figur 2;

Figur 5 eine schematische Darstellung einer zweiten möglichen Ausgestaltung der Pedaleinheit der Figur 2;

Figur 6 eine mögliche Anordnung von Pedaleinheiten zum Antrieb einer Generatoreinheit.

Die Figur 1 zeigt in einem schematisierten Blockdiagramm ein Fahrzeug 1 als ein Ausführungsbeispiel der Erfindung. Das Fahrzeug 1 weist vorzugsweise mindestens eine zweispurige Achse auf und ist beispielsweise als ein Trike oder als ein Quad ausgebildet. Das Fahrzeug 1 ist als ein muskelbetriebener insbesondere serieller Biohybrid ausgebildet mit einem Elektromotor 18. Das Fahrzeug 1 kann in einer ersten möglichen Ausgestaltung sowohl muskelbetrieben als auch elektromotorisch angetrieben werden. Bei einer anderen Ausführung wird das Fahrzeug 1 ausschließlich elektromotorisch betrieben, wobei jedoch elektrische Energie durch Muskelbetrieb erzeugt wird und den Elektroantrieb 18 zum Antrieb des Fahrzeugs 1 versorgt.

Das Fahrzeug 1 umfasst eine Generatoranordnung 2, welche es ermöglicht, über eine Einleitung einer Pedalkraft elektrische Energie für das Fahrzeug 1 zu erzeugen. Die Generatoranordnung 2 weist zwei Pedaleinheiten 3a und 3b auf. Die Pedaleinheiten 3a, b weisen jeweils ein Pedal 4a, b (Figur 2) für eine muskelbetriebene Betätigung auf. Insbesondere werden die Pedale 4a, b jeweils durch einen Fuß oder durch eine Hand eines Fahrers des Fahrzeugs 1 betätigt. Die Generatoranordnung 2 weist eine Generatoreinheit 5 auf, welche zur Umsetzung der Pedalkraft in elektrische Energie ausgebildet ist. Zur Kopplung der Pedaleinheiten 3a, b mit der Generatoreinheit 5 umfasst die Generatoranordnung 2 ein Getriebe 6, wobei die Pedaleinheiten 3a, b über das Getriebe 6 mit der Generatoreinheit 5 derart trieblich oder getriebetechnisch verbunden sind, dass die in die Pedale 4a, b eingeleitete Pedalkraft zur Generatoreinheit 5 geleitet wird und diese antreibt, um die elektrische Energie zu erzeugen. Die elektrische Energie aus der Generatoreinheit 5 kann zum einen direkt

an den Elektroantrieb 18 zum Antrieb des Fahrzeugs 1 übertragen werden. Alternativ hierzu wird die elektrische Energie in einer Speichereinrichtung 19, z.B. einem Akku, zwischengespeichert und zeitversetzt an den Elektromotor 18 übertragen.

In der Figur 2 ist schematisiert in einem Blockdiagramm die Pedaleinheit 3a, b visualisiert. Die Pedaleinheit 3a, b weist jeweils ein Pedal 4a, b auf. Dieses Pedal 4a, b ist jeweils in einem Pedalrahmen 7a, b angeordnet. Insbesondere ist das Pedal 4a, b in dem jeweiligen Pedalrahmen 7a, b schwenkbar oder sogar drehbar angeordnet, damit sich das Pedal 4a, b frei auf einen Winkel eines Fußes des Fahrers einstellen kann. Der Pedalrahmen 7a, b ist jeweils in einer Pedalführung 8a, b linear geführt, sodass der Pedalrahmen 7a, b und damit das Pedal 4a, b nur linear und/oder in einer geraden Linie hin und her und/oder oszillierend bewegt werden kann. Die Pedalführung 8a, b ist in dem Fahrzeug 1 gestellfest angeordnet und umfasst vorzugsweise eine Linearführung mit einer Wälzkörperlagerung oder mit einer Gleitlagerung. Diese besondere Kinematik für das Pedal 4a, b bringt deutliche Vorteile für die Gestaltung von dem zwei- oder mehrspurigen muskelhybridisch betriebenen Fahrzeug 1, da sowohl der für die eigentliche Pedalbewegung benötigte Bauraum, als auch der sich beim Fahrer maximal einstellende Hüftbeugewinkel bei der linearen Pedalbewegung kleiner als bei der rotierenden Pedalbewegung sind.

In der Figur 3 ist in einer schematisierten Blockdarstellung eine Pedalkoppeleinheit 9 gezeigt, wobei die zwei Pedalrahmen 7a und 7b über ein Zugmittel 10 miteinander verbunden sind. Das Zugmittel 10 ist über zwei feste, insbesondere gestellfeste Rollen 11a, b, insbesondere Umlenkrollen, zwei Mal um 90 Grad umgelenkt. Durch die Pedalkoppeleinheit 9 wird erreicht, dass die Pedalrahmen 7a, b mit den Pedalen 4a, b nur abwechselnd und/oder gegensinnig betrieben werden können. Optional kann ein weiteres Zugmittel auf der gegenüberliegenden Seite angeordnet, welches über weitere zwei Rollen umgelenkt wird, so dass die Zugmittel einen geschlossenen Umlauf für die Pedalrahmen bilden. Statt der Umlenkung über 2 x 90° kann auch eine Umlenkung um 180° (z.B. über eine große Umlenkrolle) erfolgen. Theoretisch sind auch n Umlenkrollen denkbar, wenn sich die Gesamtumlenkung auf 180° ergänzt.

In der Figur 4 ist eine erste Ausgestaltung für einen Teil des Getriebes 6 zur Übertragung der Pedalkraft von dem Pedal 7a, b zu der Generatoreinheit 5 gezeigt. Das Pedal 4a, b ist in dem Pedalrahmen 7a, b angeordnet, welcher gemäß dem Pfeil T in der in der Figur 4 nicht dargestellten Pedalführung 8a, b linear hin und her bewegt werden kann. Ein Zugmittel 11 ist mit seinem einen Ende fest, insbesondere gestellfest, in dem Fahrzeug 1 angeordnet. An dem Pedalrahmen 7a, b sind zwei lose Rollen 12a, b, insbesondere Umlenkrollen, angeordnet, welche gemeinsam mit dem Pedalrahmen 7a, b verschoben werden und welche das Zugmittel 11 zwei Mal um jeweils 90 Grad umlenken. Das freie Ende des Zugmittels 11 ist auf einer Abtriebsscheibe 13 aufgewickelt, sodass die Abtriebsscheibe 13 bei einer oszillierenden, linearen Bewegung des Pedalrahmens 7a, b in eine oszillierende, rotierende Bewegung versetzt wird. Die Abtriebsscheibe 13 kann über eine nicht dargestellte Freilaufeinrichtung mit der Generatoreinheit 5 gekoppelt sein, wobei die oszillierende beziehungsweise dann gleichgerichtete rotierende oder schwellend rotierende Bewegung in die Generatoreinheit 5 eingeleitet wird, um diese anzutreiben und die elektrische Energie zu generieren.

In der Figur 5 ist eine alternative Ausgestaltung für einen Teil des Getriebes 6 zur Übertragung der Pedalkraft von dem Pedal 7a, b zu der Generatoreinheit 5 gezeigt, wobei der Pedalrahmen 7a, b unmittelbar an dem Zugmittel 11 befestigt ist. Dieses wird jedoch über eine feste Umlenkrolle 14, welche gestellfest angeordnet ist, zu der Abtriebsscheibe 13 umgelenkt. Bei einer oszillatorischen, linearen Bewegung des Pedalrahmens 7a, b wird die Abtriebsscheibe 13 in eine rotierende oszillierende Bewegung versetzt.

In der Figur 6 ist ein Ausführungsbeispiel des Getriebes 6 für die Generatoranordnung 2 gezeigt, wobei in der Figur 6 die zwei Pedalrahmen 7a, b mit den Pedalen 4 a, b nebeneinander dargestellt sind. Das Getriebe 6 weist zwei Zugmittel 11, 15 auf, welche abschnittsweise parallel geführt sind. So sind die zwei Zugmittel 11, 15 an dem Anfang und am Ende gestellfest an dem Fahrzeug 1 befestigt. Die Pedalrahmen 7a,b weisen jeweils zwei Rollen 12 a, b bzw. 12 c, d auf, welche als lose Rollen

ausgebildet sind, wobei die Rollen 12 a, b als Umlenkrollen an dem Pedalrahmen 7a und die Rollen 12 c, d als Umlenkrollen an dem Pedalrahmen 7b befestigt sind.

In einem Bereich zwischen den Pedalrahmen 7a, b sind eine erste und eine zweite Abtriebsscheibe 17a, b coaxial angeordnet, welche in der Darstellung in der Figur 6 in Flucht liegen. Ferner ist in dem Getriebe 6 eine Führungsrolle angeordnet, deren Drehachse parallel versetzt zu der Drehachse der Abtriebsscheiben 17a, b angeordnet ist.

Ausgehend von dem linken Ende verlaufen die Zugmittel 11, 15 über die Rollen 12a,b des Pedalrahmens 7a. Nachfolgend teilen sich die Zugmittel 11, 15 auf. Das Zugmittel 11 umläuft die Abtriebsscheibe 17a gegen die Uhrzeigerrichtung. Das Zugmittel 15 umläuft dagegen die Abtriebsscheibe 17b in der Uhrzeigerrichtung und/oder gegenläufig zu der dem Zugmittel 11. Zur Verbesserung der Führung des Zugmittels ist die Führungsrolle 16 vorgesehen. Nach den Abtriebsscheiben 17 a, b laufen die Zugmittel wieder parallel über die Rollen 12 c, d des Pedalrahmens 7b. Alternativ sind je zwei Zugmittel vorgesehen, die jeweils gestellfest und an den Scheiben 17a/17b angebunden sind. Je ein Zugmittel jeder Seite 11a/11b wird über die Führungsrolle 16 geführt.

Bei einer Betätigung der Pedale 4a, b werden die Abtriebsscheiben 17a,b stets gegenläufig rotiert. Das Getriebe 6 weist zwei nicht-dargestellte Freilaufeinrichtungen auf, die die rotierenden Bewegungen der Abtriebsscheiben 17a, b in eine schwellende, rotierende Bewegung umgesetzt, die nachfolgend auf die Generatoreinheit 5 übertragen wird. Die schwellende, rotierende Getriebe- bzw. Generatoreingangswellenbewegung ist vorteilhaft, da einerseits keine Drehrichtungsänderung stattfindet und andererseits die Drehzahl zwischen den Hin- und Herbewegungen nicht bis zum Stillstand absinken muss. Der Generatoreinheit 5 kann ein weiteres Getriebe, z.B. ein Planetengetriebe zur Anpassung der Drehzahl vorgeschaltet sein.

Bezugszeichenliste

1	Fahrzeug
2	Generatoranordnung
3a, b	Pedaleinheiten
4a, b	Pedal
5	Generatoreinheit
6	Getriebe
7a, b	Pedalrahmen
8a, b	Pedalführung
9	Pedalkoppeleinheit
10	Zugmittel
11	Zugmittel
12a-c	lose Rollen/Umlenkrollen
13	Abtriebsscheibe
14	Umlenkrolle
15	Zugmittel
16	Führungsrolle
17 a, b	Abtriebsscheibe
18	Elektroantrieb
19	Speichereinrichtung

geänderte Patentansprüche (Stand 13.03.2017)

1. Generatoranordnung (2) für ein Fahrzeug (1)
- 5 mit mindestens einer Pedaleinheit (3a) zur Einleitung einer Pedalkraft, wobei die Pedaleinheit (3a) ein Pedal (4a) für eine muskelbetriebene Betätigung aufweist,
- mit einer Generatoreinheit (5) zur Umsetzung der Pedalkraft in elektrische Energie,
- 10 mit einem Getriebe (6), wobei die mindestens eine Pedaleinheit (3a) über das Getriebe (6) mit der Generatoreinheit (5) trieblich und/oder getriebetechnisch dergestalt verbunden ist, dass die Pedalkraft ausschließlich zur Generatoreinheit geleitet wird,
- 15 dadurch gekennzeichnet, dass
- das Pedal (4a) linear geführt ist.
- 20 2. Generatoranordnung (2) nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Pedalrahmen (7a), wobei das Pedal (4a) in dem Pedalrahmen (7a) um eine Pedalachse drehbar gelagert ist, sowie eine Pedalführung (8a), wobei der Pedalrahmen (7a) mit dem Pedal (4a) in der Pedalführung (8a) linear geführt ist.
- 25 3. Generatoranordnung (2) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe (6) als ein Zugmittelgetriebe ausgebildet ist, wobei die Pedalkraft von der Pedaleinheit (3a) zu der Generatoreinheit (5) über ein Zugmittel (11,15) übertragen wird.
- 30 4. Generatoranordnung (2) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein Abtriebsabschnitt des Zugmittels (11) auf einer Abtriebsscheibe (13) aufgewickelt und ein Antriebsabschnitt mit der Pedaleinheit (3a,b) verbunden ist, so dass bei einer

- 14 -

oszillierenden Bewegung des Pedals (4a) das Zugmittel (11) die Abtriebsscheibe (13) oszillierend bewegt.

5. Generatoranordnung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet, durch eine weitere Pedaleinheit (3b), wobei die weitere Pedaleinheit (3b) eine weitere Pedale (4b) aufweist, und eine Pedalkoppeleinheit (9), wobei die Pedalkoppeleinheit (9) eine alternierende und/oder stets gegenläufige, oszillierende Bewegung der zwei Pedalen (4a,b) erzwingt.
- 10 6. Generatoranordnung (2) nach einem der Ansprüche 4 oder 5, gekennzeichnet durch eine Freilaufeinrichtung, wobei die Freilaufeinrichtung zwischen der Abtriebsscheibe (13, 17 a, b) und der Generatoreinheit (5) angeordnet ist, so dass eine Drehbewegung der Abtriebsscheibe (13, 17a, b) an die Generatoreinheit (5) übertragen wird und dass eine Gegendrehbewegung der Abtriebsscheibe (13, 17 a, b) frei läuft.
- 15 7. Fahrzeug (1) mit einem Elektromotor (18) zum Antrieb des Fahrzeugs durch elektrische Energie,
- 20 gekennzeichnet durch
- die Generatoranordnung (2) nach einem der vorhergehenden Ansprüche zur Generierung der elektrischen Energie für den Elektromotor (18).
- 25 8. Fahrzeug (1) nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch eine Speichereinrichtung (19) zur Speicherung der elektrischen Energie.
9. Fahrzeug (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Pedalkraft, ausschließlich zu der Generatoreinheit (5) geleitet wird.
- 30

- 15 -

10. Fahrzeug (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrzeug mindestens eine zweispurige Achse aufweist.

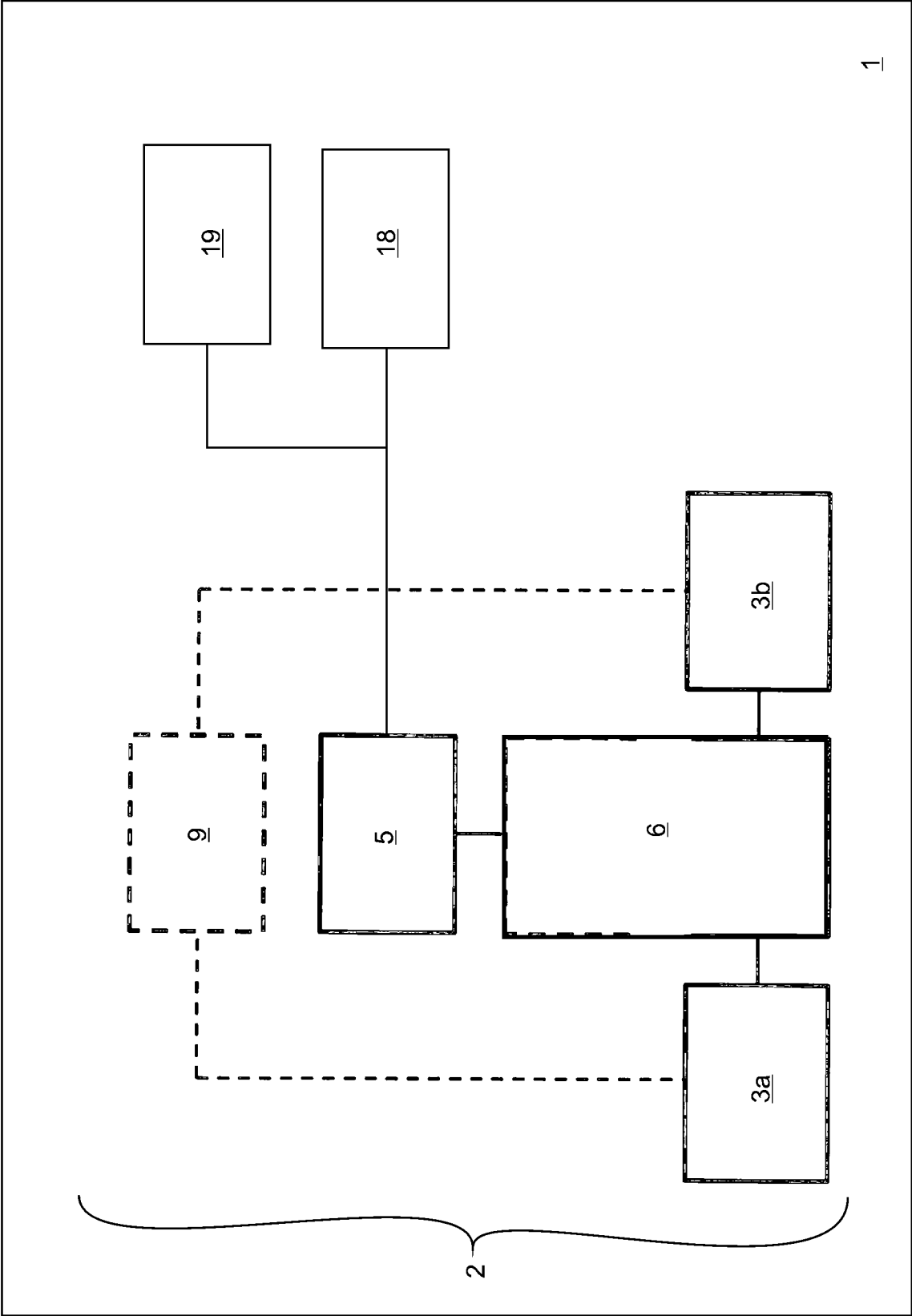
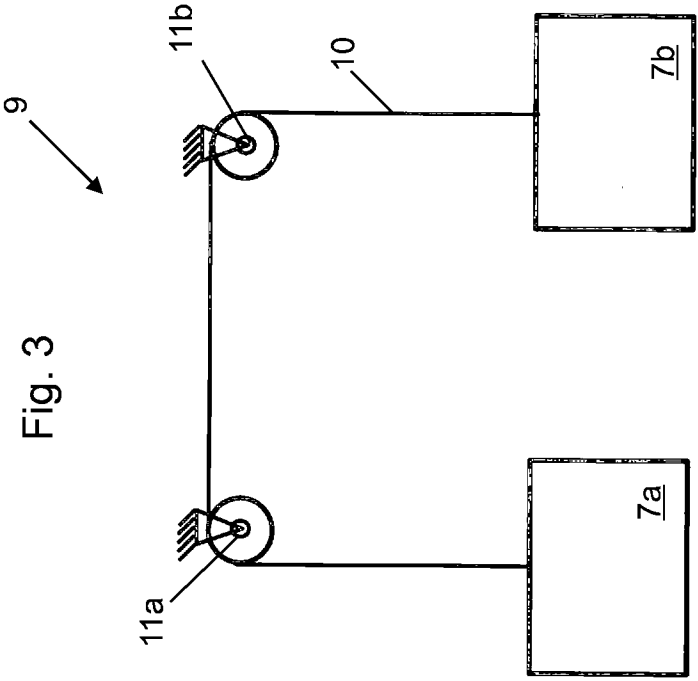
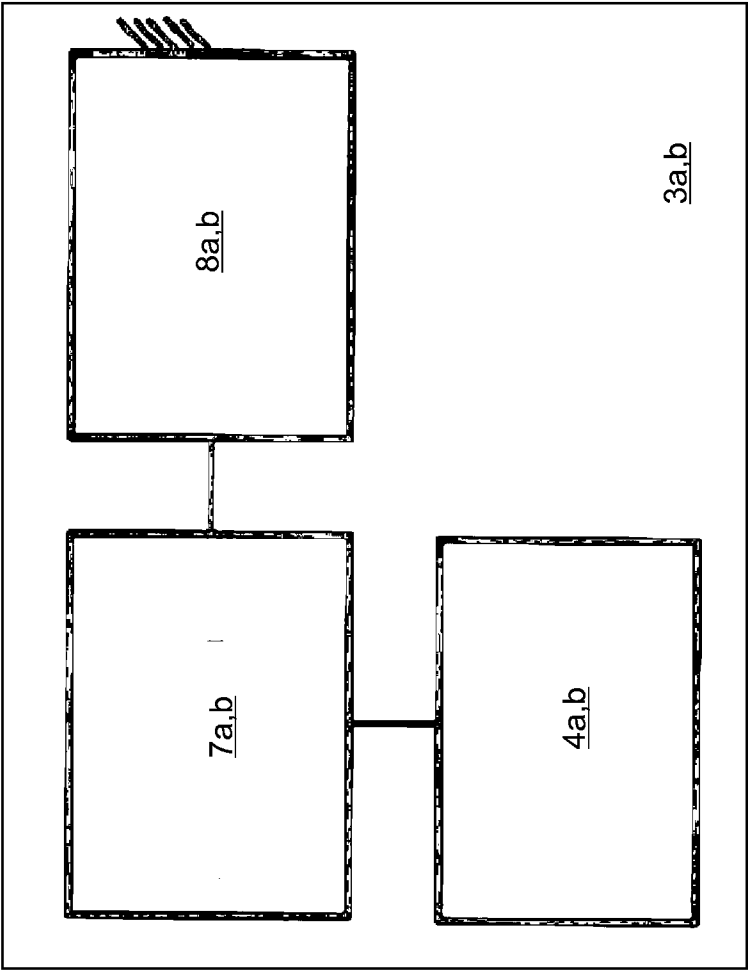


Fig. 1



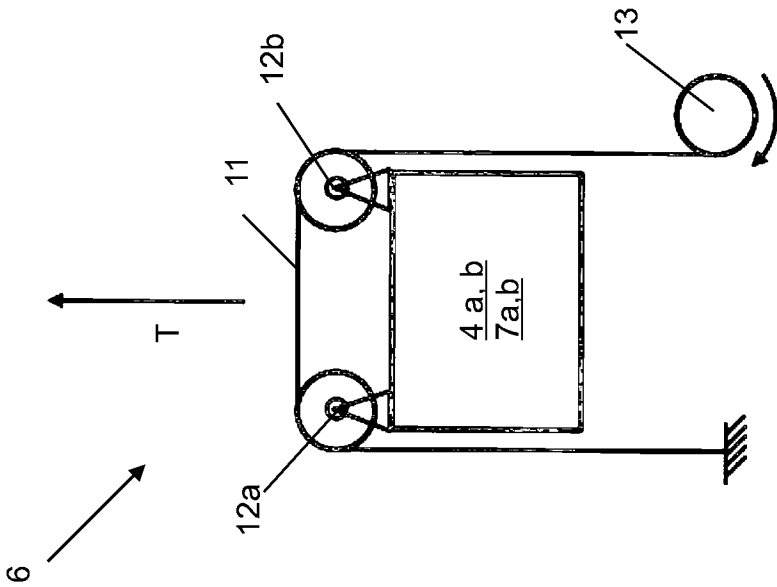


Fig. 4

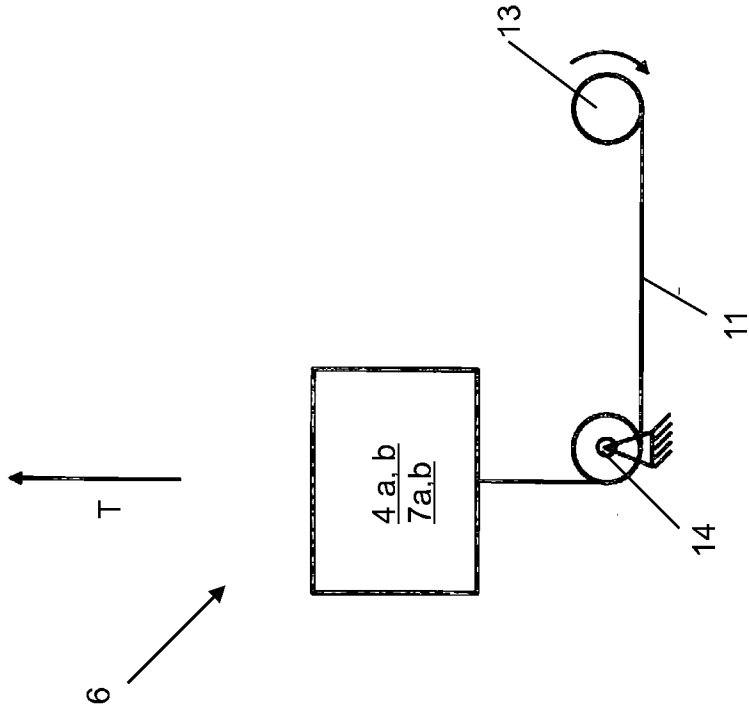


Fig. 5

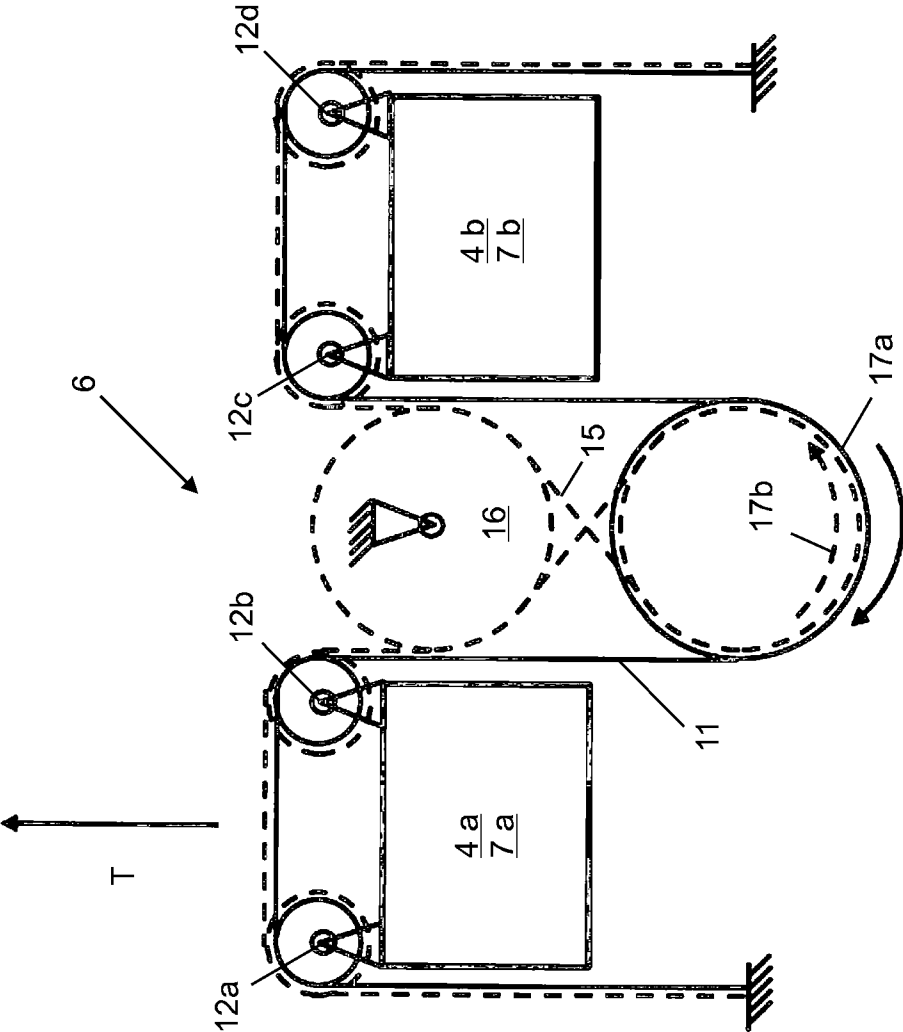


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100200

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B62M6/40 B62M6/60
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B62M B62K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2015/329172 A1 (ANDERSON RONALD L [US]) 19 November 2015 (2015-11-19)	1,3,5-10
A	paragraphs [0009], [0008], [0014]; figures 1-3	2,4
A	----- US 2013/168942 A1 (MUSGROVE ROBERT [US]) 4 July 2013 (2013-07-04)	1,10
	paragraphs [0007], [0009], [0084]; figures 13,14	
A	----- EP 2 711 279 A1 (MANDO CORP [KR]) 26 March 2014 (2014-03-26)	1
	paragraphs [0015], [0025]; figure 1 -----	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 June 2017

Date of mailing of the international search report

30/06/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Huber, Florian

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100200

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2015329172 A1	19-11-2015	CN 105129012 A GB 2528361 A RU 2015118212 A US 2015329172 A1	09-12-2015 20-01-2016 10-12-2016 19-11-2015
US 2013168942 A1	04-07-2013	US 2013168942 A1 WO 2013103903 A1	04-07-2013 11-07-2013
EP 2711279 A1	26-03-2014	CN 103661725 A EP 2711279 A1 KR 20140038023 A US 2014076649 A1	26-03-2014 26-03-2014 28-03-2014 20-03-2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B62M6/40 B62M6/60
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B62M B62K

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2015/329172 A1 (ANDERSON RONALD L [US]) 19. November 2015 (2015-11-19)	1,3,5-10
A	Absätze [0009], [0008], [0014]; Abbildungen 1-3	2,4
A	----- US 2013/168942 A1 (MUSGROVE ROBERT [US]) 4. Juli 2013 (2013-07-04)	1,10
A	Absätze [0007], [0009], [0084]; Abbildungen 13,14	
A	----- EP 2 711 279 A1 (MANDO CORP [KR]) 26. März 2014 (2014-03-26)	1
	Absätze [0015], [0025]; Abbildung 1 -----	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Juni 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/06/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Huber, Florian

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100200

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
US 2015329172	A1	19-11-2015	CN	105129012	A		09-12-2015	
			GB	2528361	A		20-01-2016	
			RU	2015118212	A		10-12-2016	
			US	2015329172	A1		19-11-2015	

US 2013168942	A1	04-07-2013	US	2013168942	A1		04-07-2013	
			WO	2013103903	A1		11-07-2013	

EP 2711279	A1	26-03-2014	CN	103661725	A		26-03-2014	
			EP	2711279	A1		26-03-2014	
			KR	20140038023	A		28-03-2014	
			US	2014076649	A1		20-03-2014	
