

(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  
04. Juni 2020 (04.06.2020)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2020/108671 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
**B62J 1/04** (2006.01)      **B62M 6/45** (2010.01)  
**B62J 1/08** (2006.01)      **B62M 6/60** (2010.01)  
**B62K 21/22** (2006.01)

(72) Erfinder: **GÜNDEREN**, Aykut; Richterweg 13, 31275 Lehrte (DE). **KRS**, Jakub; Jeseniova 34/2851, 130 00 Praha 3 (CZ).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CZ2019/000055

(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, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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.

(22) Internationales Anmeldedatum:

15. November 2019 (15.11.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

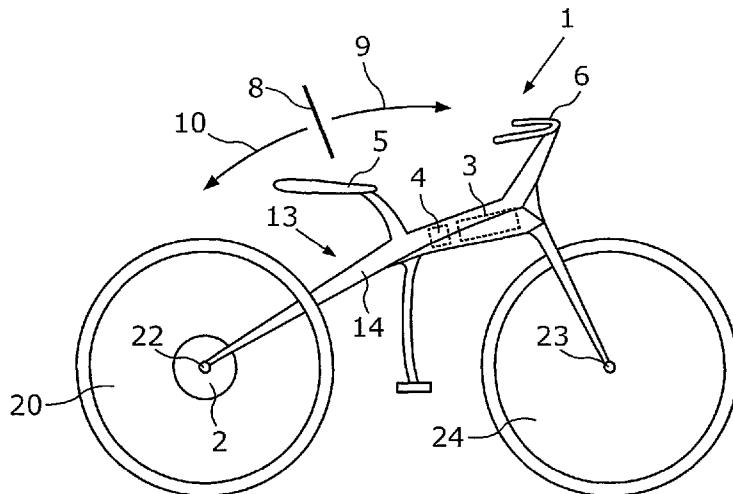
(30) Angaben zur Priorität:  
PV 2018-663      30. November 2018 (30.11.2018) CZ

(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,

(71) Anmelder: **SKODA AUTO A.S. [CZ/CZ]**; Tr. Vaclava Klementa 869, 293 01 Mlada Boleslav (CZ).

(54) **Title:** ELECTRIC BICYCLE AND METHOD FOR OPERATING A ELECTRIC BICYCLE

(54) **Bezeichnung:** ELEKTROFAHRRAD UND VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES ELEKTROFAHRRADS



*Fig. 1*

(57) **Abstract:** The invention relates to an electric bicycle (1) having: at least one electric motor (2) by means of which propulsion of the electric bicycle (1) can be at least supported; at least one stored electrical energy source (3) for supplying the electric motor (2) with electrical energy; and a control device (4) for actuating the electric motor (2) depending on at least one signal which can be transmitted to the control device (4). A saddle (5) of the electric bicycle (1) and a handlebar (6) of the electric bicycle (1) can be moved relative to each other. The at least one signal depends on the position of the saddle (5) and the handlebar (6) relative to each other. The invention also relates to a method for operating an electric bicycle (1).

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Elektrofahrrad (1) mit wenigstens einem Elektromotor (2), mittels welchem ein Fortbewegen des Elektrofahrrads (1) zumindest unterstützbar ist, mit wenigstens einem elektrischen Energiespeicher (3) zum Versorgen des Elektromotors (2) mit elektrischer Energie, und mit einer Steuerungseinrichtung (4) zum Ansteuern des Elektromotors (2) in Abhängigkeit von wenigstens einem der Steuerungseinrichtung (4) übermittelbaren Signal. Ein Sitz (5) des Elektrofahrrads (1) und eine Lenkhandhabe (6) des Elektrofahrrads (1) sind relativ zu einander bewegbar. Das wenigstens eine Signal ist von einer Position des Sitzes (5) und der Lenkhandhabe (6) relativ zu einander abhängig. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben

WO 2020/108671 A1



---

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).

**Veröffentlicht:**

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

## Beschreibung

### Elektrofahrrad und Verfahren zum Betreiben eines Elektrofahrrads

Die Erfindung betrifft ein Elektrofahrrad mit wenigstens einem Elektromotor, mittels welchem ein Fortbewegen des Elektrofahrrads zumindest unterstützbar ist, mit wenigstens einem elektrischen Energiespeicher zum Versorgen des Elektromotors mit elektrischer Energie, und mit einer Steuerungseinrichtung zum Ansteuern des Elektromotors in Abhängigkeit von wenigstens einem der Steuerungseinrichtungen übermittelbaren Signal. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Elektrofahrrads.

Derzeit erhältliche Fahrräder können einerseits rein mechanisch angetrieben werden, indem der Fahrer durch das Treten von Pedalen für eine Fortbewegung des Fahrrads sorgt. Bei einem Elektrofahrrad kann dieses Fortbewegen durch wenigstens einen Elektromotor unterstützt werden. Hierbei kann vorgesehen sein, dass sich der Elektromotor zuschaltet, um das Treten der Pedale zu erleichtern. Des Weiteren kann bei einem Elektrofahrrad ein rein elektrischer Antrieb vorgesehen sein, bei welchem der Fahrer etwa mittels eines Drehgriffs am Lenker des Elektrofahrrads die gewünschte Fahrgeschwindigkeit vorgibt.

Die DE 10 2011 077 903 A1 beschreibt, dass für das Einschalten oder die Steuerung eines Elektromotors eines Elektrofahrrads über ein Signal eines Kraftsensors beispielsweise die Kraft oder das Drehmoment an den Pedalen, der Tretkurbel, der Kette oder an einem Rad gemessen werden kann. Des Weiteren kann die Tretgeschwindigkeit über ein Signal eines Drehzahlsensors erfasst werden. Derartige Messsignale werden dann beispielsweise elektronisch weiterverarbeitet, um den Elektromotor einzuschalten und auszuschalten oder anhand einer Steuerfunktion stufenlos zu regeln.

Als nachteilig ist hierbei der Umstand anzusehen, dass die zum Fortbewegen eines solchen Fahrrads oder Elektrofahrrads vorzusehende Antriebsmechanik zu einem vergleichsweise hohen Gewicht des Fahrrads oder Elektrofahrrads führt. Des Weiteren sind zum Absorbieren der eingeleiteten Kräfte Versteifungsmaßnahmen erforderlich, welche das Vorsehen einer erhöhten Anzahl an Versteifungselementen an dem Fahrrad oder Elektrofahrrad erforderlich machen. Zudem erfolgt ein Beschleunigen und Verzögern des Elektrofahrrads mittels des Elektromotors nicht intuitiv.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Elektrofahrrad der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welchem eine besonders intuitive Beschleunigung realisierbar ist, und ein entsprechendes Verfahren zum Betreiben eines Elektrofahrrads anzugeben.

Diese Aufgabe wird durch ein Elektrofahrrad mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 10 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

Das erfindungsgemäße Elektrofahrrad umfasst wenigstens einen Elektromotor, mittels welchem ein Fortbewegen des Elektrofahrrads zumindest unterstützbar ist. Es kann jedoch auch allein mittels des wenigstens einen Elektromotors das Fortbewegen des Elektrofahrrads bewirkt werden. Das Elektrofahrrad umfasst wenigstens einen elektrischen Energiespeicher zum Versorgen des wenigstens einen Elektromotors mit elektrischer Energie. Eine Steuerungseinrichtung des Elektrofahrrads dient dem Ansteuern des wenigstens einen Elektromotors. Das Ansteuern erfolgt in Abhängigkeit von wenigstens einem der Steuerungseinrichtung übermittelbaren Signal. Ein Sitz des Elektrofahrrads und eine Lenkhandhabe des Elektrofahrrads sind relativ zueinander bewegbar, und das wenigstens eine Signal ist von einer Position des Sitzes und der Lenkhandhabe relativ zueinander abhängig. Insbesondere kann etwa die Position der Lenkhandhabe relativ zu einem Rahmen des Elektrofahrrads ortsfest sein, und es kann sich die Position des Sitzes relativ zu dem Rahmen ändern. Zusätzlich oder alternativ kann die Position des Sitzes relativ zu dem Rahmen des Elektrofahrrads ortsfest sein, und es kann sich die Position der Lenkhandhabe relativ zu dem Rahmen ändern. Verändert sich vorliegend etwa die Position des Sitzes relativ zu der Lenkhandhabe und/oder der Lenkhandhabe relativ zu dem Sitz, so ändert sich auch das der Steuerungseinrichtung übermittelbare Signal. Daraufhin ändert sich auch die Ansteuerung des Elektromotors durch die Steuerungseinrichtung.

Es kann also durch Verändern der Position des Sitzes und der Lenkhandhabe relativ zueinander eine von dem Elektromotor zum Fortbewegen des Elektrofahrrads oder zum Unterstützen des Fortbewegens des Elektromotors abgabbare Antriebsleistung verändert werden. Dadurch ist eine besonders intuitive Beschleunigung des Elektrofahrrads realisierbar. Denn der Fahrer kann durch Verändern der Position des Sitzes und der Lenkhandhabe relativ zueinander das Ansteuern des Elektromotors bewirken.

Vorzugsweise ist durch eine Gewichtsverlagerung eines auf dem Sitz des Elektrofahrrads sitzenden Fahrers nach vorne ein Beschleunigen des Elektrofahrrads bewirkbar. Hierbei ist

vorzugsweise zusätzlich oder alternativ durch eine Gewichtsverlagerung des Fahrers nach hinten ein Verzögern des Elektrofahrrads bewirkbar. Eine derartige Beeinflussung der Fahrgeschwindigkeit des Elektrofahrrads durch das Verlagern des Gewichts des auf dem Sitz des Elektrofahrrads sitzenden Fahrers ist besonders intuitiv. Denn der Fahrer kann ein Beschleunigen bewirken, indem er den Oberkörper nach vorne bewegt. Dies bewirkt bei dem vorliegend beschriebenen Elektrofahrrad nämlich, dass sich die Position des Sitzes relativ zu der Lenkhandhabe beziehungsweise der Lenkhandhabe relativ zu dem Sitz ändert. Entsprechend kann der Fahrer vorzugsweise durch Aufrichten des Oberkörpers das Unterstützen der Fortbewegung des Elektrofahrrads mittels des Elektromotors verringern, sodass durch Aufrichten des Oberkörpers das Verzögern des Elektrofahrrads bewirkt werden kann.

Das Verzögern des Elektrofahrrads kann insbesondere dadurch bedingt sein, dass eine Antriebsleistung des Elektromotors verringert wird, welche dieser zum Fortbewegen des Elektrofahrrads oder zum Unterstützen des Fortbewegens aufbringt.

Vorzugsweise ist der Sitz relativ zu einem Rahmen des Elektrofahrrads um eine Drehachse schwenkbar. Hierbei ist das wenigstens eine Signal von einer Drehposition des Sitzes um die Drehachse abhängig. Beispielsweise kann ein Unterbau des Sitzes wie etwa eine Sattelstütze um die Drehachse verschwenkt werden, welche etwa in einem Holm, insbesondere in einem oberen, sich in eine Längsrichtung des Elektrofahrrads erstreckenden Holm, des Rahmens ausgebildet sein kann. Ein durch das Schwenken des Sitzes um die Drehachse bewirkbares Verändern des Ansteuerns des Elektromotors führt zu einer besonders intuitiven Umsetzung der Bewegung des auf dem Sitz des Elektrofahrrads sitzenden Fahrers in das Ansteuern des Elektromotors.

Als weiter vorteilhaft hat es sich gezeigt, wenn ein Unterbau des Sitzes mit einem Radträger des Elektrofahrrads drehfest verbunden ist, wobei an dem Radträger ein Hinterrad des Elektrofahrrads gehalten ist. Hierbei ist durch das Schwenken des Sitzes um die Drehachse ein Abstand zwischen einer Achse des Hinterrads und einer Achse eines Vorderrads des Elektrofahrrads veränderbar. Insbesondere ist hierbei vorteilhaft, dass sich dann mit dem Verschwenken des Sitzes und der damit einhergehenden Veränderung des Abstand zwischen der Achse des Hinterrads und der Achse des Vorderrads die Straßenlage des Elektrofahrrads verändern lässt. Auch die Höhe eines Schwerpunkts des Fahrers des Elektrofahrrads über der Straße verändert sich nämlich mit dem Abstand zwischen der Achse des Hinterrads und der Achse des Vorderrads. Insbesondere kann so dafür gesorgt werden, dass bei einer hohen Beschleunigung des Elektrofahrrads, welche durch den

Elektromotor bewirkbar ist, aufgrund einer niedrigen Lage eines Schwerpunkts des Fahrers auch eine aerodynamisch günstige Haltung des Fahrers vorliegt. Dies ist für ein besonders energiesparendes Fortbewegen des Elektrofahrrads im Hinblick auf die stets begrenzte Menge an elektrischer Energie vorteilhaft, welche mittels des wenigstens einen elektrischen Energiespeichers bereitstellbar ist.

Zusätzlich oder alternativ kann der Sitz entlang eines Holms eines Rahmens des Elektrofahrrads in eine Längsrichtung des Elektrofahrrads verschiebbar sein. Dann ist das wenigstens eine Signal von einer Position des Sitzes entlang des Holms abhängig. Auch bei einer derartigen Ansteuerung des Elektromotors lässt sich gut dafür sorgen, dass bei aerodynamisch günstigen Sitzpositionen, bei welchen der Sitz weiter weg von der Lenkhandhabe des Elektrofahrrads verschoben ist, von dem Elektromotor eine besonders hohe Antriebsleistung bereitgestellt wird. Auch dies ist einem intuitiven Beschleunigen und/oder Verzögern des Elektrofahrrads zuträglich.

Wenn der Holm des Rahmens, entlang welchem der Sitz verschoben werden kann, geneigt zu einer Fahrbahn ausgerichtet ist, auf welcher das Elektrofahrrad fährt, so verändert sich bei einem Verschieben des Sitzes entlang des Holms in die Längsrichtung des Elektrofahrrads zugleich auch ein Abstand des Sitzes von der Fahrbahn. Des Weiteren kann der Holm des Rahmens, entlang welchem der Sitz verschoben werden kann, zumindest bereichsweise gekrümmt ausgebildet sein. Auch dies kann es mit sich bringen, dass sich bei dem Verschieben des Sitzes entlang des Holms in die Längsrichtung des Elektrofahrrads zugleich auch der Abstand des Sitzes von der Fahrbahn ändert.

Der Holm kann als Profilteil mit einem ersten Seitenschenkel und einem zweiten Seitenschenkel ausgebildet sein. Hierbei sind in den Seitenschenkeln jeweilige Führungselemente ausgebildet, entlang welchen ein Unterbau des Sitzes verschiebbar ist. Beispielsweise können die Führungselemente als in den Seitenschenkeln ausgebildete Nuten oder in den Seitenschenkeln ausgebildete Langlöcher ausgestaltet sein. In den Nuten geführte Zapfen oder ein durch beide Langlöcher hindurchtretender Stift oder dergleichen kann dann mit dem Unterbau des Sitzes gekoppelt sein. Auf diese Weise sind eine gut definierte Bewegung des Sitzes entlang des Holms und zugleich eine besonders robuste Anordnung des Sitzes an dem Holm erreichbar.

Als weiter vorteilhaft hat es sich gezeigt, wenn eine Länge einer mit der Lenkhandhabe gekoppelten Gabel des Elektrofahrrads veränderbar ist. Hierbei ist das wenigstens eine Signal von der Länge der Gabel abhängig. Beispielsweise kann dann, wenn der Fahrer sich

mit großer Kraft auf der Lenkhandhabe abstützt und dementsprechend die Länge der Gabel besonders stark verringert ist, das Signal ein Bereitstellen einer besonders großen Antriebsleistung durch den Elektromotor bewirken. Sitzt demgegenüber der Fahrer vergleichsweise aufrecht und stützt sich nur mit geringer Kraft auf der Lenkhandhabe ab, so ist die Länge der Gabel weniger stark verkürzt. Dies kann dann das Bereitstellen einer geringeren Antriebsleistung durch den Elektromotor zum Zwecke des Fortbewegens des Elektrofahrrads oder zumindest zum Unterstützen des Fortbewegens des Elektrofahrrads bewirken. Die Gabel ist bei dieser Ausgestaltung vorzugsweise als Federgabel ausgebildet, welche aufgrund einer Rückstellkraft wenigstens eines Federelements der Federgabel in einen Ausgangszustand oder Grundzustand bringbar ist, in welchem die Gabel ihre maximale Länge aufweist.

Die Steuerungseinrichtung ist bei dieser Ausgestaltung, bei welcher das wenigstens eine Signal von der Länge der Gabel abhängig ist, bevorzugt dazu ausgebildet, kurzzeitige Längenänderungen der Gabel, wie sie etwa beim Auffahren auf einen Bordstein aufgrund eines auf die Gabel wirkenden Stoßes auftreten können, von länger anhaltenden Verkürzungen der Länge der Gabel zu unterscheiden. Dies kann insbesondere geschehen, indem über eine vorbestimmte, die Dauer des Stoßes überschreitende Zeitspanne hinweg eine durchschnittliche Länge der Gabel als das wenigstens eine Signal von der Steuerungseinrichtung ausgewertet wird. Die vorbestimmte Zeitspanne kann insbesondere etwa 1 bis 2 Sekunden betragen, wobei innerhalb dieser Zeitspanne auftretende, ruckartige und durch einen Stoß bedingte Verkürzungen der Gabel beim Bestimmen der durchschnittlichen Länge der Gabel vorzugsweise unberücksichtigt bleiben.

Vorzugsweise weist das Elektrofahrrad wenigstens ein Potentiometer zum Bereitstellen des wenigstens einen Signals auf. Hierbei ist eine Position eines Gleitkontakte des Potentiometers relativ zu einem Widerstandselement des Potentiometers von der Position des Sitzes und der Lenkhandhabe relativ zueinander abhängig. Durch ein derartiges Potentiometer lässt sich das von der Steuerungseinrichtung auswertbare Signal auf besonders einfache und zuverlässige Art und Weise bereitstellen.

Ein Holm eines Rahmens des Elektrofahrrads kann im Querschnitt ein nach unten offenes Profil aufweisen. Hierbei ist der wenigstens eine elektrische Energiespeicher von unten in den Holm eingebracht, und das U-Profil ist im Bereich des wenigstens einen elektrischen Energiespeichers durch einen mit dem Holm lösbar verbundenen Deckel verschlossen. Es kann also der elektrische Energiespeicher einfach ausgetauscht werden, indem der Deckel von dem U-Profil reversibel gelöst wird. Und durch die U-Form des Holms ist der wenigstens

eine elektrische Energiespeicher besonders gut geschützt. Der Deckel kann insbesondere mittels Schrauben lösbar mit dem Holm verbunden sein.

Vorzugsweise ist an einer Oberseite eines Holms eines Rahmens des Elektrofahrrads eine Halterung für ein mobiles Endgerät angeordnet. Beispielsweise kann als das mobile Endgerät ein Smartphone an der Halterung befestigt werden. Durch das Anordnen etwa des Smartphones an der Oberseite des Holms des Rahmens sind auf dem mobilen Endgerät dargestellte Inhalte für den Fahrer des Elektrofahrrads besonders gut erfassbar. Dies gilt insbesondere, wenn es sich bei dem Holm um einen im Wesentlichen in Längsrichtung des Elektrofahrrads verlaufenden Holm handelt, welcher insbesondere im Wesentlichen in Längsrichtung des Elektrofahrrads von dem Sitz bis zu der Lenkhandhabe reicht.

Insbesondere im Bereich des wenigstens einen elektrischen Energiespeichers kann die Oberseite des Holms eine besonders große Breite aufweisen, wenn der wenigstens eine elektrische Energiespeicher an dem Holm oder in einem Aufnahmerraum des Holms angeordnet ist. Daher ist bevorzugt die Halterung für das mobile Endgerät im Bereich des wenigstens einen elektrischen Energiespeichers an der Oberseite des Holms angeordnet.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Betreiben eines Elektrofahrrads wird durch wenigstens einen Elektromotor ein Fortbewegen des Elektrofahrrads zumindest unterstützt. Wenigstens ein elektrischer Energiespeicher versorgt den Elektromotor mit elektrischer Energie. Einer Steuerungseinrichtung des Elektrofahrrads, welche zum Ansteuern des Elektromotors ausgebildet ist, wird wenigstens ein Signal übermittelt. Hierbei werden ein Sitz des Elektrofahrrads und eine Lenkhandhabe des Elektrofahrrads relativ zueinander bewegt, und das wenigstens eine Signal wird abhängig von einer Position des Sitzes und der Lenkhandhabe relativ zueinander bereitgestellt. Das Signal ändert sich somit, wenn sich die Position von Lenkhandhabe und Sitz relativ zueinander ändern. Dies bewirkt wiederum eine von dieser Relativposition abhängige Ansteuerung des Elektromotors, so dass dieser Antriebsleistung für das Fortbewegen des Elektrofahrrads oder zumindest das Unterstützen des Fortbewegens des Elektrofahrrads bereitstellt. Durch ein derartiges Verfahren ist eine besonders intuitive Beschleunigung des Elektrofahrrads realisierbar.

Zu der Erfindung gehören auch Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens, die Merkmale aufweisen, wie sie bereits im Zusammenhang mit den Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Elektrofahrrads beschrieben worden sind. Aus diesem Grund sind die entsprechenden Weiterbildungen des erfindungsgemäßen Verfahrens hier nicht noch einmal beschrieben.

Die Erfindung umfasst auch die Kombinationen der Merkmale der beschriebenen Ausführungsformen.

Im Folgenden sind Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben. Hierzu zeigt:

- Fig. 1 schematisch ein Elektrofahrrad, bei welchem eine Beschleunigung durch Körpergewichtsverlagerung eines Fahrers des Elektrofahrrads ermöglicht ist;
- Fig. 2 stark schematisiert Sitzpositionen des Fahrers auf dem Elektrofahrrad gemäß Fig. 1, wobei das Elektrofahrrad beschleunigt, wenn der Fahrer seinen Oberkörper nach vorne lehnt und das Elektrofahrrad verzögert, wenn der Fahrer seinen Oberkörper aufrichtet;
- Fig. 3 schematisch die Anordnung eines Sitzes oder Sattels an einem Rahmen des Elektrofahrrads, wobei durch Verschwenken des Sitzes um eine Drehachse das Elektrofahrrad beschleunigt oder verzögert werden kann;
- Fig. 4 eine Variante des Elektrofahrrads, bei welcher zusammen mit dem Sitz ein Radträger für ein Hinterrad des Elektrofahrrads verschwenkt werden kann, sodass ein Abstand zwischen einer Achse des Hinterrads und einer Achse eines Vorderrads des Elektrofahrrads vergrößert oder verkleinert werden kann;
- Fig. 5 schematisch das Verschieben des Sitzes entlang eines oberen Holms des Rahmens des Elektrofahrrads, wobei aufgrund dieses Verschiebens des Beschleunigen oder Verzögern des Elektrofahrrads bewirkbar ist;
- Fig. 6 eine Schnittdarstellung des Holms entlang einer Linie VI-VI in Fig. 5;
- Fig. 7 eine Schnittdarstellung des Holms entlang einer Linie VII-VII in Fig. 5;
- Fig. 8 schematisch eine Draufsicht auf das Elektrofahrrad von oben;
- Fig. 9 eine Schnittdarstellung entlang einer Linie IX-IX in Fig. 8;
- Fig. 10 eine Draufsicht auf den oberen Holm des Rahmens des Elektrofahrrads im in Fig. 9 dargestellten Bereich;

Fig. 11 eine Variante des Elektrofahrrads, bei welcher eine Länge einer Federgabel veränderbar ist; und

Fig. 12 Zusammenhänge zwischen der Länge der Federgabel und einer Fahrgeschwindigkeit des Elektrofahrrads.

Bei den im Folgenden erläuterten Ausführungsbeispielen handelt es sich um bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung. Bei den Ausführungsbeispielen stellen die beschriebenen Komponenten der Ausführungsformen jeweils einzelne, unabhängig voneinander zu betrachtende Merkmale der Erfindung dar, welche die Erfindung jeweils auch unabhängig voneinander weiterbilden. Daher soll die Offenbarung auch andere als die dargestellten Kombinationen der Merkmale der Ausführungsformen umfassen. Des Weiteren sind die beschriebenen Ausführungsformen auch durch weitere der bereits beschriebenen Merkmale der Erfindung ergänzbar.

In den Figuren bezeichnen gleiche Bezugszeichen jeweils funktionsgleiche Elemente.

In Fig. 1 ist schematisch ein Elektrofahrrad 1 gezeigt, welches wenigstens einen Elektromotor 2 umfasst. Der wenigstens eine Elektromotor 2 kann einen Vorderradmotor und/oder einen Hinterradmotor und/oder einen Mittelmotor umfassen. In Fig. 1 ist der Elektromotor 2 schematisch als Hinterradmotor, also als zum Antreiben eines Hinterrads 20 des Elektrofahrrads 1 ausgebildeter Elektromotor 2 dargestellt. Zum Versorgen des Elektromotors 2 mit elektrischer Energie weist das Elektrofahrrad 1 wenigstens einen elektrischen Energiespeicher etwa in Form eines Akkumulators 3 auf. Eine Steuerungseinrichtung 4 des Elektrofahrrads 1, welche in Fig. 1 schematisch angedeutet ist, steuert den Elektromotor 2 an, um mittels des Elektromotors 2 das Fortbewegen des Elektrofahrrads 1 zu bewirken oder dieses Fortbewegen zumindest zu unterstützen. Dementsprechend kann der Elektromotor 2 das Elektrofahrrad 1 alleine antreiben, oder es kann ein Fortbewegen des Elektrofahrrads 1, welches durch ein Treten von Pedalen des Elektrofahrrads 1 bewirkt wird, durch den Elektromotor 2 unterstützt werden.

Es kann vorgesehen sein, dass der Elektromotor 2 von der Steuerungseinrichtung 4 abgeschaltet wird, wenn das Elektrofahrrad 1 eine Geschwindigkeit von mehr als 25 Kilometer pro Stunde erreicht. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass der Elektromotor 2 ein Erreichen von Fahrgeschwindigkeiten des Elektrofahrrads 1 von mehr als 25 Kilometer pro Stun-

de bewirkt oder bei solchen Fahrgeschwindigkeiten das Fortbewegen des Elektrofahrrads 1 unterstützt.

Vorliegend sind das Beschleunigen und das Verzögern des Elektrofahrrads 1 durch die von dem Elektromotor 2 bereitgestellte Antriebsleistung abhängig von einer Position eines Sitzes 5 oder Sattels des Elektrofahrrads 1 und eines Lenkers 6 oder dergleichen Lenkhandhabe relativ zueinander. Dieses Prinzip soll zunächst mit Bezug auf Fig. 2 veranschaulicht und erläutert werden. So ist in einer in Fig. 2 oberen Darstellung ein Fahrer 7 in aufrechter Sitzposition gezeigt. Hierbei ist ein Abstand  $a$  zwischen einem Sitzpunkt 11 und einer vertikalen Bezugslinie 12, welche sich auf der Höhe des Lenkers 6 befindet, geringer als in der in Fig. 2 unten gezeigten Darstellung. Bei dem Sitzpunkt 11 kann es sich um einen Schwerpunkt oder Mittelpunkt des Sitzes 5 handeln. Bei der aufrechten Sitzposition des Fahrers 7 kann somit entsprechend dem Abstand  $a$  der Elektromotor 2 eine Antriebsleistung bereitstellen, welche das Elektrofahrrad 1 mit einer Geschwindigkeit  $v_0$  fortbewegt.

Neigt nun der Fahrer 7 entsprechend der in Fig. 2 unten gezeigten Darstellung seinen Oberkörper 8 stärker nach vorne, so kann vorgesehen sein, dass ein größerer Abstand  $b$  zwischen dem Sitzpunkt 11 und der Bezugslinie 12 vorliegt. Dementsprechend stellt dann der Elektromotor 2 eine Antriebsleistung bereit, welche zu einer um den Term  $x$  größeren Fahrgeschwindigkeit des Elektrofahrrads 1 führt. Die jeweilige, durch Betreiben des Elektromotors 2 erreichbare Fahrgeschwindigkeit des Elektrofahrrads 1 kann hierbei demnach nach der Formel  $b - a = v_0 + x$  angegeben werden.

Es kann also bei dem in Fig. 1 gezeigten Elektrofahrrad 1 insbesondere der Fahrer 7 (vergleiche Fig. 2) seinen Oberkörper 8 stärker nach vorne lehnen. Diese Bewegung des Oberkörpers 8 ist in Fig. 1 durch einen ersten Pfeil 9 veranschaulicht und bewirkt, dass die Steuerungseinrichtung 4 den Elektromotor 2 derart ansteuert, dass dieser eine größere Antriebsleistung zum Fortbewegen des Elektrofahrrads bereitstellt, als bei weniger stark nach vorne geneigtem Oberkörper 8. Richtet hingegen der Fahrer 7 seinen Oberkörper 8 stärker auf, so stellt bedingt durch das Ansteuern des Elektromotors 2 mittels der Steuerungseinrichtung 4 der Elektromotor 2 eine geringere beziehungsweise gar keine Antriebsleistung bereit. Dieses stärkere Aufrichten des Oberkörpers 8 ist in Fig. 1 durch einen zweiten Pfeil 10 veranschaulicht.

Entsprechend kann der Fahrer 7 durch eine Gewichtsverlagerung nach vorne das Beschleunigen des Elektrofahrrads 1 bewirken. Hierfür braucht der Fahrer 7 lediglich seinen Oberkörper

per 8 nach vorne zu lehnen, wie dies in Fig. 2 schematisch veranschaulicht ist. Richtet hingegen der Fahrer 7 seinen Oberkörper 8 stärker auf, so verzögert das Elektrofahrrad 1.

Es ist jedoch nicht erforderlich, dass die Position des Sitzes 5 relativ zu dem Lenker 6 sich derart ändert, dass der Abstand a, b zwischen dem Sitzpunkt 11 und der Bezugslinie 12 zunimmt oder abnimmt. Vielmehr sind auch andere Änderungen einer Position des Sitzes 5 relativ zu dem Lenker 6 möglich und in ein entsprechendes Signal, insbesondere Messsignal, umsetzbar, welches dann der Steuerungseinrichtung 4 übermittelt wird, um den Elektromotor 2 entsprechend anzusteuern.

Dies soll mit Bezug auf Fig. 3 und Fig. 4 veranschaulicht und erläutert werden. Demgemäß kann vorgesehen sein, dass der Sitz 5 relativ zu einem Rahmen 13 des Elektrofahrrads 1 (vergleiche Fig. 1), von welchem in Fig. 3 lediglich ein oberer Holm 14 ausschnittsweise gezeigt ist, um eine Drehachse 15 verschwenkt wird. Die Drehachse 15 verläuft hierbei bevorzugt in Querrichtung des Elektrofahrrads 1 durch den Holm 14 hindurch. Wird bei dieser Variante des Elektrofahrrads 1 der Sitz 5 oder Sattel um die Drehachse 15 beispielsweise nach vorne verschwenkt, wie dies beim nach vorne Neigen des Oberkörpers 8 durch den Fahrer 7 der Fall ist, so kann dies ein Beschleunigen des Elektrofahrrads 1 durch die von dem Elektromotor 2 aufgebrachte Antriebsleistung bewirken.

Dementsprechend kann ein Verschwenken des Sitzes 5 um die Drehachse 15 in Längsrichtung des Elektrofahrrads 1 nach hinten ein Bremsen beziehungsweise Verzögern des Elektrofahrrads 1 bewirken. Bei einem Verzögern des Elektrofahrrads 1 kann vorgesehen sein, dass der Elektromotor 2 eine geringere Antriebsleistung bereitstellt. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass der Elektromotor 2 zum Verzögern des Elektrofahrrads 1 als Generator betrieben wird. Das beispielsweise durch das Verschwenken des Sitzes 5 um die Schwenkachse oder Drehachse 15 bewirkbare Bremsen beziehungsweise Beschleunigen des Elektrofahrrads 1 ist in Fig. 3 durch einen Doppelpfeil 16 veranschaulicht.

Zum Erfassen einer Drehposition des Sitzes 5 um die Drehachse 15 oder bezogen auf die Drehachse 15 kann das Elektrofahrrad 1 ein Potentiometer 17 aufweisen, welches in Fig. 3 schematisch dargestellt ist. In an sich bekannter Weise kann hierbei ein Gleitkontakt des Potentiometers 17 relativ zu einem Widerstandselement des Potentiometers 17 verschoben werden. Abhängig von der Position des Gleitkontakte relativ zu dem Widerstandselement wird dann von dem Potentiometer 17 ein Signal bereitgestellt, etwa in Form einer elektrischen Spannung, welche von der Steuerungseinrichtung 4 ausgewertet werden kann.

In Fig. 4 ist eine weitere Variante des Elektrofahrrads 1 gezeigt, bei welcher der Sitz 5 relativ zu dem Rahmen 13 um die Drehachse 15 verschwenkt werden kann. Hierbei ist jedoch ein Unterbau 18 des Sitzes 5 drehfest mit einem Radträger 19 gekoppelt. Der Unterbau 18 kann beispielsweise als Sattelstütze des Sitzes 5 ausgebildet sein. An dem Radträger 19 ist das Hinterrad 20 des Elektrofahrrads 1 gehalten. Wird nun der Sitz 5 um die Drehachse 15 nach vorne verschwenkt, so führt dies zu einer entsprechenden Schwenkbewegung des Radträgers 19 um die Drehachse 15 im Uhrzeigersinn. Dies bewirkt wiederum, dass sich ein Abstand 21 zwischen einer Achse 22 des Hinterrads 20 und zwischen einer Achse 23 eines Vorderrads 24 des Elektrofahrrads 1 vergrößert. Umgekehrt verringert sich der Abstand 21 zwischen der Achse 22 des Hinterrads 20 und der Achse 23 des Vorderrads 24, wenn der Fahrer 7 seinen Oberkörper 8 stärker aufrichtet und so der Sitz 5 und der Radträger 19 entgegen dem Uhrzeigersinn um die Drehachse 15 verschwenkt werden. In Fig. 4 ist das Potentiometer 17 zum Erfassen der Drehposition des Sitzes 5 ebenfalls schematisch gezeigt.

Gemäß einer in Fig. 5 gezeigten Variante des Elektrofahrrads 1 kann der Sitz 5 entlang des oberen Holms 14 in eine Längsrichtung 25 des Elektrofahrrads 1 verschoben werden, welche in Fig. 5 durch einen Pfeil schematisch angedeutet ist. Hierbei kann vorgesehen sein, dass der obere Holm 14 als Profil oder Profilteil mit einem ersten Seitenschenkel 26 und einem zweiten Seitenschenkel 27 ausgebildet ist (vergleiche Fig. 7). In den Seitenschenkeln 26, 27 können Führungselemente etwa in Form von Nuten oder Langlöchern 28 ausgebildet sein. Entlang dieser Langlöcher 28 lässt sich ein Lagerzapfen 29 verschieben (vergleiche Fig. 7), welcher der Lagerung des Sitzes 5 an dem Holm 14 dient (vergleiche Fig. 5). Die Verschiebung des Lagerzapfens 29 entlang der Langlöcher 28 kann mittels des Potentiometers 17 erfasst werden, welches in Fig. 7 lediglich schematisch dargestellt ist.

Gemäß einem in Fig. 5 gezeigten Doppelpfeil 30 kann eine maximale Geschwindigkeit  $v_{max}$  des Elektrofahrrads 1 erreicht werden, wenn der Sitz 5 entlang des Holms 14 in die Längsrichtung 25 maximal weit nach hinten verschoben ist, also maximal weit weg von einem Steuerrohr 31, welches die Drehbewegung des Lenkers 6 zum Lenken des Vorderrads 24 ermöglicht. Ist hingegen der Sitz 5 entlang der Langlöcher 28 in die Längsrichtung 25 maximal weit nach vorne verschoben, sitzt also der Fahrer 7 besonders aufrecht (vergleiche Fig. 2), so ist die durch das Bereitstellen von Antriebsleistung durch den Elektromotor 2 erreichbare Fahrgeschwindigkeit des Elektrofahrrads 1 die Geschwindigkeit  $v_0$ .

Aus einer Zusammenschau von Fig. 5 und Fig. 6 ist des Weiteren ersichtlich, wie der Holm 14 im Bereich zwischen dem Steuerrohr 31 und den Langlöchern 28 gestaltet sein kann. Dementsprechend kann der Holm 14 auch in diesem Bereich im Querschnitt ein nach

unten offenes U-Profil beziehungsweise nach unten offenes kastenförmiges Profil aufweisen. Dadurch ist innerhalb des Holms 14 ein vorliegend im Querschnitt beispielsweise rechteckig ausgebildeter Aufnahmerraum 32 bereitgestellt. Dieser Aufnahmerraum 32, welcher zu den Seiten hin von den beiden Seitenschenkeln 26, 27 begrenzt ist, bietet Platz zum Aufnehmen des Akkumulators 3. Es kann also der Akkumulator 3 von unten in den Aufnahmerraum 32 und somit in den Holm 14 eingebracht werden. Dem Holm 14 kann insbesondere durch Innenhochdruckumformung (IHU) die in Fig. 6 gezeigte Gestalt verliehen sein. Es ist jedoch auch möglich, den Holm 14 in Schalenbauweise herzustellen, indem beispielsweise zwei Bauteile oder Schalen stoffschlüssig, insbesondere durch Schweißen, miteinander verbunden werden.

In Fig. 8 ist das Elektrofahrrad 1 in einer Draufsicht von oben gezeigt. Hierbei ist ersichtlich, dass an einer Oberseite 33 (vergleiche Fig. 9) des Holms 14 eine Halterung 34 für ein mobiles Endgerät wie etwa ein Smartphone 37 (vergleiche Fig. 10) angeordnet sein kann. Insbesondere kann die Halterung 34 in dem Bereich des Holms 14 vorgesehen sein, in welchem der Akkumulator 3 angeordnet ist.

Aus Fig. 9 geht diesbezüglich des Weiteren hervor, dass der nach unten hin offene Aufnahmerraum 32 für den Akkumulator 3 mittels eines Deckels 35 verschlossen werden kann. Beispielsweise können Schraubbolzen 36 verwendet werden, um den Deckel 35 lösbar mit dem Holm 14 zu verbinden. Nach Abschrauben des Deckels 35 von dem Holm 14 kann somit der Akkumulator 3 aus dem Aufnahmerraum 32 entnommen werden.

In Fig. 10 ist schematisch dargestellt, wie das mobile Endgerät etwa in Form des Smartphones 37 an dem Holm 14 angebracht sein kann.

Anhand von Fig. 11 und Fig. 12 soll eine weitere Möglichkeit veranschaulicht werden, wie das von der Position des Sitzes 5 relativ zu dem Lenker 6 abhängige Signal für die Steuerungseinrichtung 4 bereitgestellt werden kann. Beispielsweise kann eine Gabel 38 des Elektrofahrrads 1 als Federgabel ausgebildet sein, deren Länge in Hochrichtung des Elektrofahrrads 1 beziehungsweise in Richtung einer Drehachse des Lenkers 6 veränderbar ist. Verändert sich die Länge der Gabel 38, so ändert sich auch eine Position des Sitzes 5 relativ zu dem mit der Gabel 38 gekoppelten Lenker 6. Denn wenn die Gabel 38 etwa aufgrund der von dem Fahrer 7 auf diese von oben aufgebrachten Kraft in ihrer Länge verkürzt ist, so ändert sich auch die Position des Lenkers 6 relativ zu dem (in Fig. 11 nicht gezeigten) Sitz 5. Die von dem Fahrer 7 von oben auf den Lenker 6 aufgebrachte Kraft F, welche das Verrinern der Länge der Gabel 38 bewirkt, ist in Fig. 11 durch einen Pfeil veranschaulicht.

In Fig. 12 sind unterschiedliche Längen c, d der Gabel 38 schematisch dargestellt. Weist demnach die Gabel 38 die größere Länge c auf, welche sich dann ergibt, wenn der Fahrer 7 nur eine geringe Kraft F von oben auf den Lenker 6 ausübt, so kann die von dem Elektromotor 2 bereitgestellte Antriebsleistung für eine Fahrgeschwindigkeit  $v_0$  des Elektrofahrrads 1 sorgen, welche durch das Ansteuern des Elektromotors 2 mittels der Steuerungseinrichtung 4 bewirkt wird. Weist die Gabel 38 demgegenüber die geringere Länge d auf, so kann die Fahrgeschwindigkeit des Elektrofahrrads 1, welche durch das Ansteuern des Elektromotors 2 bewirkbar ist,  $v_0 + x$  betragen. Dementsprechend kann durch Messung des Federwegs beziehungsweise einer Änderung der Länge c, d der Gabel 38 eine Veränderung der Fahrgeschwindigkeit des Elektrofahrrads 1 bewirkt werden, welche durch den Elektromotor 2 infolge des Ansteuerns desselben mittels der Steuerungseinrichtung 4 bereitgestellt wird.

Dieser Variante des Elektrofahrrads 1 liegt die Erkenntnis zugrunde, dass der Fahrer 7 dann, wenn er den Oberkörper 8 weiter nach vorne lehnt (vergleiche Fig. 2), eine größere Kraft F auf die Gabel 38 aufbringt als bei einer aufrechteren Sitzposition. Dementsprechend kann auch bei der mit Bezug auf Fig. 11 und Fig. 12 beschriebenen Variante des Elektrofahrrads 1 der Fahrer 7 durch eine Gewichtsverlagerung das Beschleunigen des Elektrofahrrads 1 und das Verzögern des Elektrofahrrads 1 bewirken.

**Bezugszeichenliste**

- 1 Elektrofahrrad
- 2 Elektromotor
- 3 Akkumulator
- 4 Steuerungseinrichtung
- 5 Sitz
- 6 Lenker
- 7 Fahrer
- 8 Oberkörper
- 9 Pfeil
- 10 Pfeil
- 11 Sitzpunkt
- 12 Bezugslinie
- 13 Rahmen
- 14 Holm
- 15 Drehachse
- 16 Doppelpfeil
- 17 Potentiometer
- 18 Unterbau
- 19 Radträger
- 20 Hinterrad
- 21 Abstand
- 22 Achse
- 23 Achse
- 24 Vorderrad
- 25 Längsrichtung
- 26 Seitenschenkel
- 27 Seitenschenkel
- 28 Langloch
- 29 Lagerzapfen
- 30 Doppelpfeil
- 31 Steuerrohr
- 32 Aufnahmeraum
- 33 Oberseite
- 34 Halterung
- 35 Deckel

- 36 Schraubbolzen
- 37 Smartphone
- 38 Gabel
- a Abstand
- b Abstand
- c Länge
- d Länge
- F Kraft

**Patentansprüche**

1. Elektrofahrrad mit wenigstens einem Elektromotor (2), mittels welchem ein Fortbewegen des Elektrofahrrads (1) zumindest unterstützbar ist, mit wenigstens einem elektrischen Energiespeicher (3) zum Versorgen des Elektromotors (2) mit elektrischer Energie, und mit einer Steuerungseinrichtung (4) zum Ansteuern des Elektromotors (2) in Abhängigkeit von wenigstens einem der Steuerungseinrichtung (4) übermittelbaren Signal, dadurch gekennzeichnet, dass  
ein Sitz (5) des Elektrofahrrads (1) und eine Lenkhandhabe (6) des Elektrofahrrads (1) relativ zu einander bewegbar sind, wobei das wenigstens eine Signal von einer Position des Sitzes (5) und der Lenkhandhabe (6) relativ zu einander abhängig ist.
2. Elektrofahrrad nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass  
durch eine Gewichtsverlagerung eines auf dem Sitz (5) des Elektrofahrrads (1) sitzenden Fahrers (7) nach vorne ein Beschleunigen des Elektrofahrrads (1) und/oder durch eine Gewichtsverlagerung des Fahrers (7) nach hinten ein Verzögern des Elektrofahrrads (1) bewirkbar ist.
3. Elektrofahrrad nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass  
der Sitz (5) relativ zu einem Rahmen (13) des Elektrofahrrads (1) um eine Drehachse (15) schwenkbar ist, wobei das wenigstens eine Signal von einer Drehposition des Sitzes (5) um die Drehachse (15) abhängig ist.
4. Elektrofahrrad nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass  
ein Unterbau (18) des Sitzes (5) mit einem Radträger (19) des Elektrofahrrads (1) drehfest verbunden ist, an welchem ein Hinterrad (20) des Elektrofahrrads (1) gehalten ist, wobei durch das Schwenken des Sitzes (5) um die Drehachse (15) ein Abstand (21) zwischen einer Achse (22) des Hinterrads (20) und einer Achse (23) eines Vorderrads (24) des Elektrofahrrads (1) veränderbar ist.
5. Elektrofahrrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
dass  
der Sitz (5) entlang eines Holms (14) eines Rahmens (13) des Elektrofahrrads (1) in eine Längsrichtung (25) des Elektrofahrrads (1) verschiebbar ist, wobei das wenigstens eine Signal von einer Position des Sitzes (5) entlang des Holms (14) abhängig ist.

6. Elektrofahrrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Länge (c, d) einer mit der Lenkhandhabe (6) gekoppelten Gabel (38) des Elektrofahrrads (1) veränderbar ist, wobei das wenigstens eine Signal von der Länge (c, d) der Gabel (38) abhängig ist.
7. Elektrofahrrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch wenigstens ein Potentiometer (17) zum Bereitstellen des wenigstens einen Signals, wobei eine Position eines Gleitkontakte des Potentiometers (17) relativ zu einem Widerstandselement des Potentiometers (17) von der Position des Sitzes (5) und der Lenkhandhabe (6) relativ zu einander abhängig ist.
8. Elektrofahrrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Holm (14) eines Rahmens (13) des Elektrofahrrads (1) im Querschnitt ein nach unten offenes U-Profil aufweist, wobei der wenigstens eine elektrische Energiespeicher (3) von unten in den Holm (14) eingebracht ist und das U-Profil im Bereich des wenigstens einen elektrischen Energiespeichers (3) durch einen mit dem Holm (14) lösbar verbundenen Deckel (35) verschlossen ist.
9. Elektrofahrrad nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an einer Oberseite (33) eines Holms (14) eines Rahmens (13) des Elektrofahrrads (1), insbesondere im Bereich des wenigstens einen elektrischen Energiespeichers (3), eine Halterung (34) für ein mobiles Endgerät (37) angeordnet ist.
10. Verfahren zum Betreiben eines Elektrofahrrads (1), bei welchem wenigstens ein Elektromotor (2) ein Fortbewegen des Elektrofahrrads (1) zumindest unterstützt, bei welchem wenigstens ein elektrischer Energiespeicher (3) den Elektromotor (2) mit elektrischer Energie versorgt, und bei welchem einer Steuerungseinrichtung (4) zum Ansteuern des Elektromotors (2) wenigstens ein Signal übermittelt wird, dadurch gekennzeichnet, dass ein Sitz (5) des Elektrofahrrads (1) und eine Lenkhandhabe (6) des Elektrofahrrads (1) relativ zu einander bewegt werden, wobei das wenigstens eine Signal abhängig von einer Position des Sitzes (5) und der Lenkhandhabe (6) relativ zu einander bereitgestellt wird.

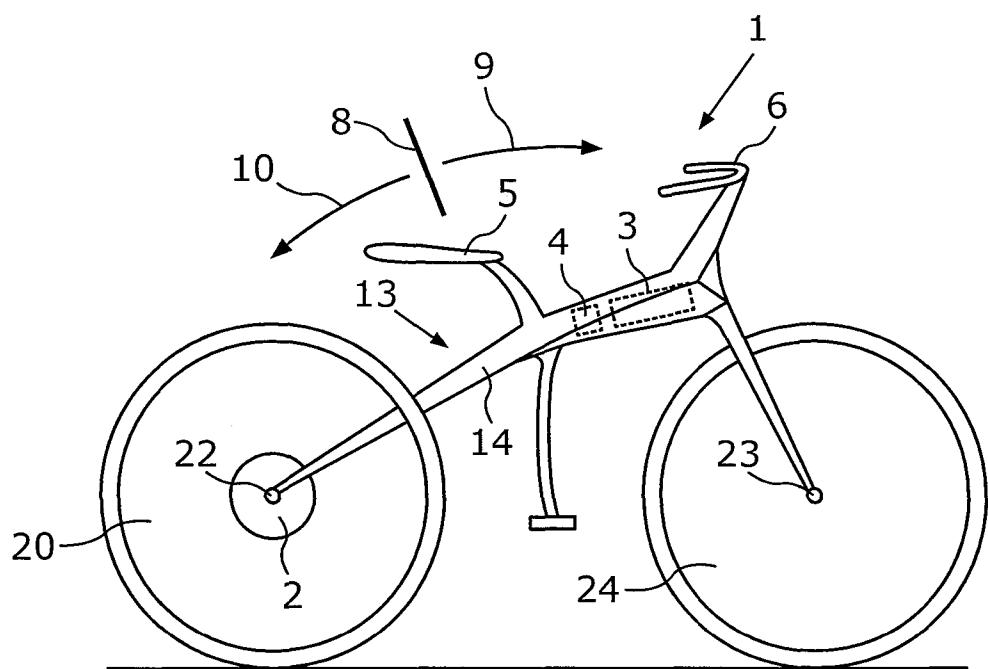


Fig. 1

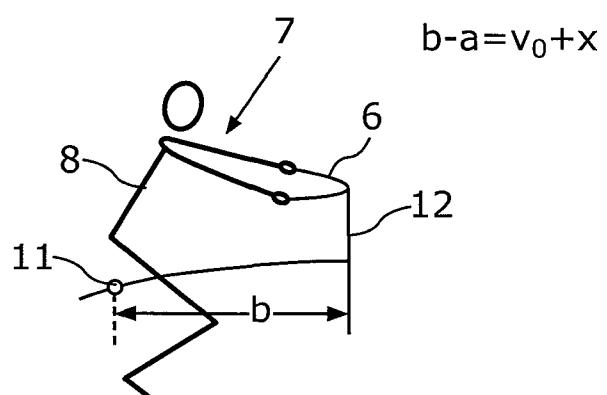
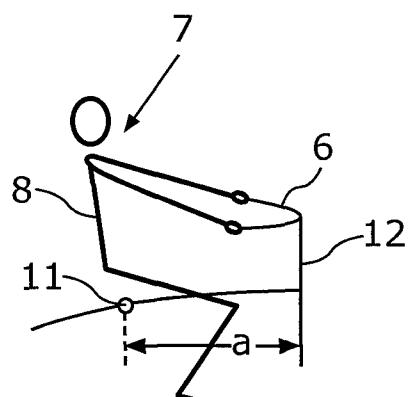


Fig. 2

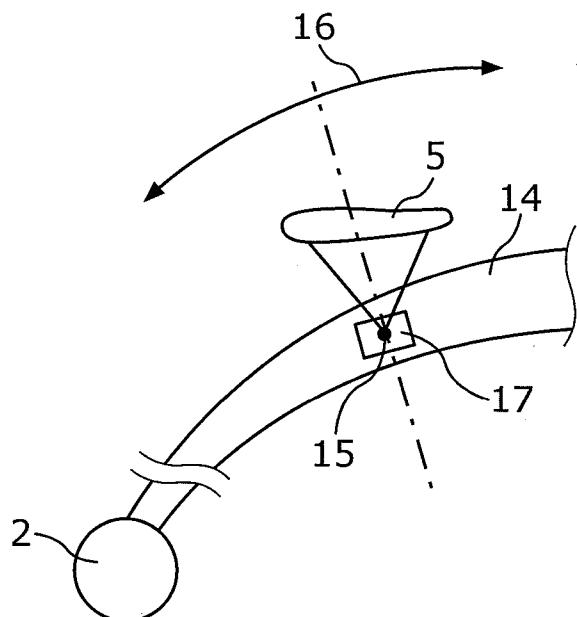


Fig. 3

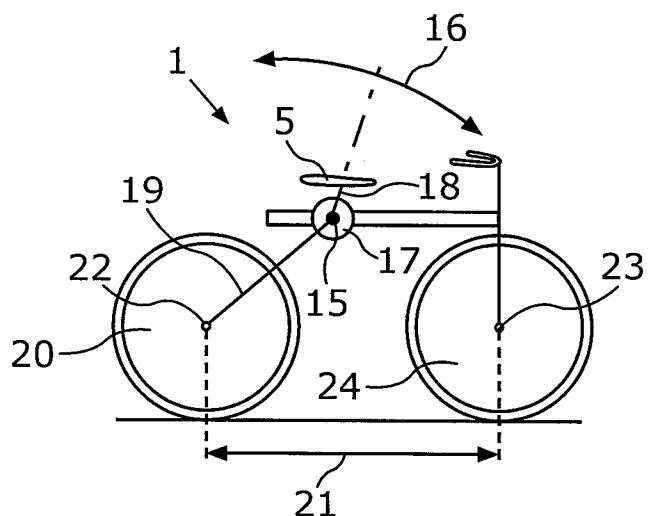


Fig. 4

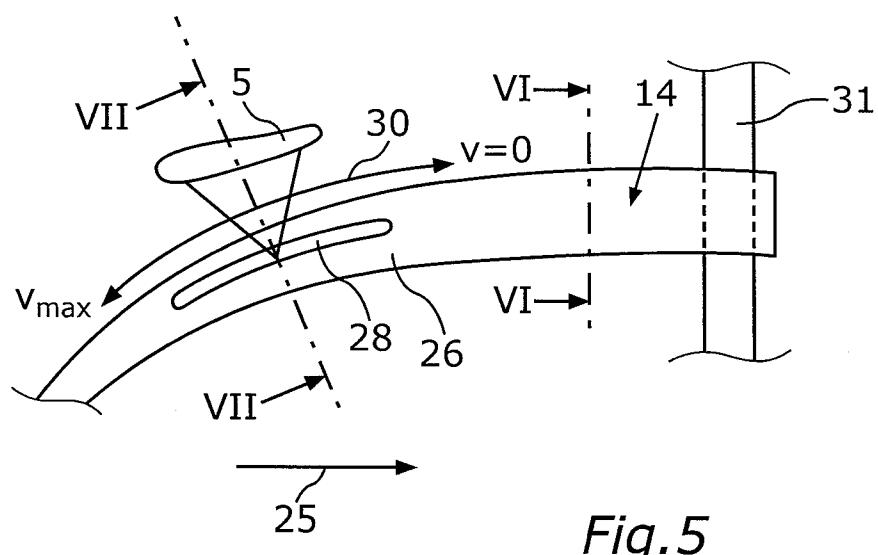


Fig.5

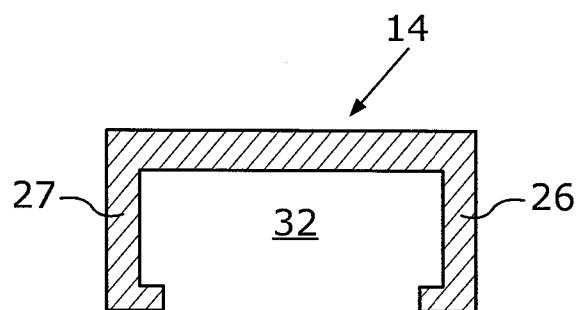


Fig.6

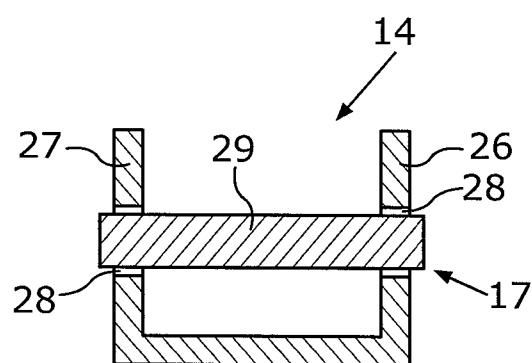


Fig.7

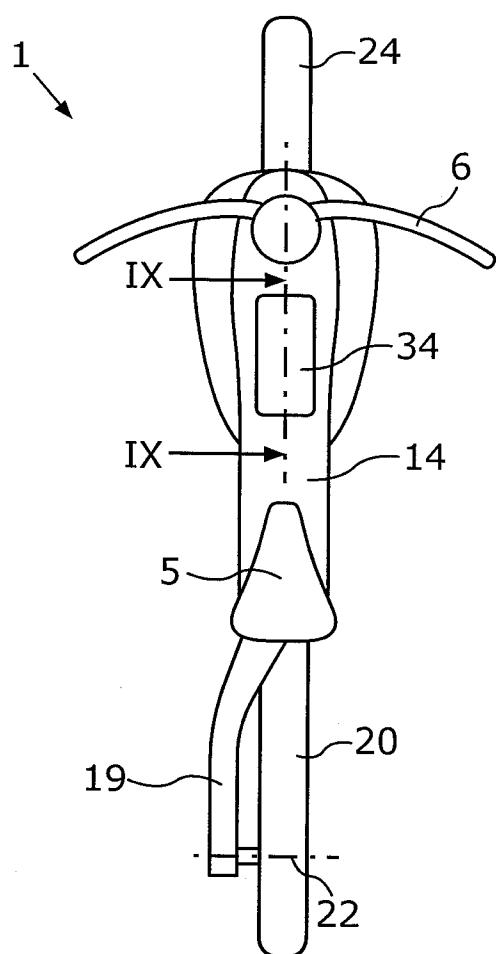


Fig. 8

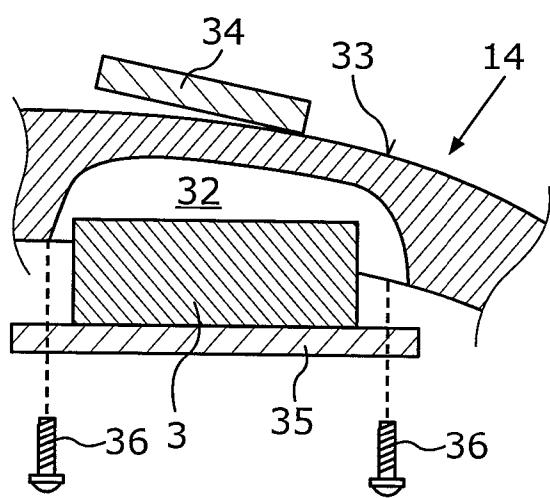


Fig. 9

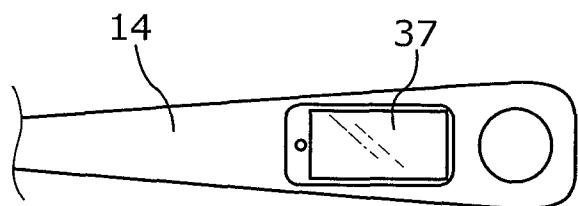


Fig. 10

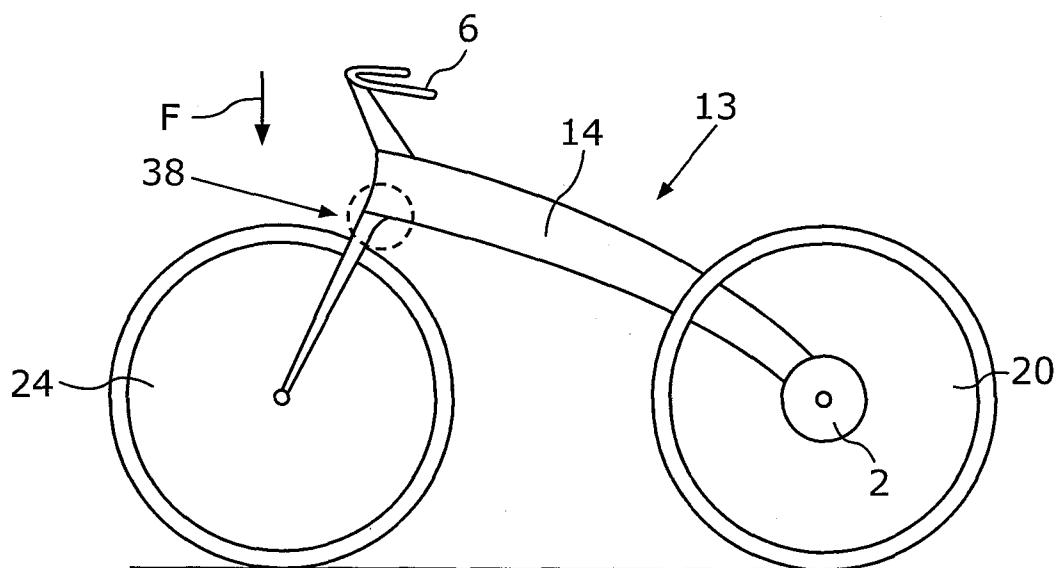


Fig. 11

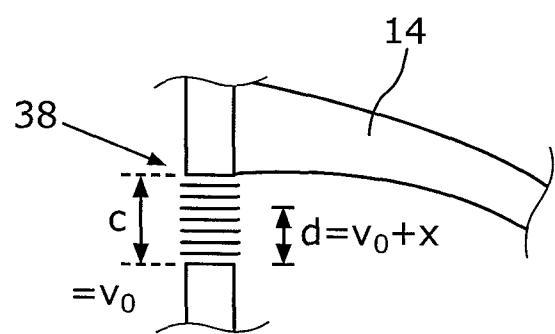


Fig. 12

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CZ2019/000055

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B62J 1/04(2006.01)i; B62J 1/08(2006.01)i; B62K 21/22(2006.01)i; B62M 6/45(2010.01)i; B62M 6/60(2010.01)i

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)

B62J; B62K; B62M

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	KR 20140100192 A (KIM MI NAR [KR]) 14 August 2014 (2014-08-14)	1-3,10
Y	abstract; figures 1-5	4,5,7-9
Y	US 2016347397 A1 (ETZELSBERGER SVEN [US] ET AL) 01 December 2016 (2016-12-01)	4
A	paragraph [0076] - paragraph [0078]; figure 1	1
Y	CN 207072397 U (HE YEXU; HUANG QISONG; HU XINLIN; LAN ZIHONG; CHEN NA; WANG JIADE) 06 March 2018 (2018-03-06)	5
A	abstract; figures 3,4	1
Y	CN 204264404 U (DENG YIAN) 15 April 2015 (2015-04-15)	7
A	abstract; figure 1	1
Y	US 2016375956 A1 (TALAVASEK JAN [CH] ET AL) 29 December 2016 (2016-12-29)	8
A	paragraph [0035] - paragraph [0038]; figure 3	1
Y	US 2016016628 A1 (THOMPSON THOMAS ROBERT GEORGE [GB]) 21 January 2016 (2016-01-21)	9
A	paragraph [0077]; figure 3	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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search <b>15 January 2020</b>	Date of mailing of the international search report <b>30 January 2020</b>
-------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------

Name and mailing address of the ISA/EP <b>European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands</b>	Authorized officer <b>Verdelho, Luís</b>
Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016	Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

**PCT/CZ2019/000055****C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2016101823 A1 (CHANG FU-LONG [TW]) 14 April 2016 (2016-04-14) the whole document	1-3
A	US 2018161221 A1 (CHENG CHENG-CHUN [TW]) 14 June 2018 (2018-06-14) paragraph [0033] - paragraph [0038]; figure 3	1-3

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CZ2019/000055**

Patent document cited in search report				Publication date (day/month/year)		Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
KR	20140100192	A	14 August 2014	NONE					
US	2016347397	A1	01 December 2016	US	2016347397	A1	01 December 2016		
				US	2018099722	A1	12 April 2018		
				WO	2016196510	A1	08 December 2016		
CN	207072397	U	06 March 2018	NONE					
CN	204264404	U	15 April 2015	NONE					
US	2016375956	A1	29 December 2016	EP	3109146	A2	28 December 2016		
				TW	201702110	A	16 January 2017		
				US	2016375956	A1	29 December 2016		
				CN	105270537	A	27 January 2016		
				DE	102015110809	A1	21 January 2016		
				GB	2529539	A	24 February 2016		
				MX	362438	B	17 January 2019		
				RU	2015127768	A	12 January 2017		
				RU	2015128812	A	23 January 2017		
				US	2016016628	A1	21 January 2016		
				US	2016016630	A1	21 January 2016		
				US	2016101823	A1	14 April 2016	NONE	
				US	108210190	A	29 June 2018		
					201821321	A	16 June 2018		
					2018161221	A1	14 June 2018		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CZ2019/000055

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. B62J1/04 B62J1/08 B62K21/22 B62M6/45 B62M6/60  
 ADD.

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

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 B62J B62K B62M

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	KR 2014 0100192 A (KIM MI NAR [KR]) 14. August 2014 (2014-08-14)	1-3,10
Y	Zusammenfassung; Abbildungen 1-5 -----	4,5,7-9
Y	US 2016/347397 A1 (ETZELSBERGER SVEN [US] ET AL) 1. Dezember 2016 (2016-12-01)	4
A	Absatz [0076] - Absatz [0078]; Abbildung 1 -----	1
Y	CN 207 072 397 U (HE YEXU; HUANG QISONG; HU XINLIN; LAN ZIHONG; CHEN NA; WANG JIADE) 6. März 2018 (2018-03-06)	5
A	Zusammenfassung; Abbildungen 3,4 -----	1
Y	CN 204 264 404 U (DENG YIAN) 15. April 2015 (2015-04-15)	7
A	Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	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 erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
15. Januar 2020	30/01/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Verdelho, Luís

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/CZ2019/000055

**C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	US 2016/375956 A1 (TALAVASEK JAN [CH] ET AL) 29. Dezember 2016 (2016-12-29)	8
A	Absatz [0035] - Absatz [0038]; Abbildung 3	1
Y	-----	
Y	US 2016/016628 A1 (THOMPSON THOMAS ROBERT GEORGE [GB]) 21. Januar 2016 (2016-01-21)	9
A	Absatz [0077]; Abbildung 3	1
Y	-----	
A	US 2016/101823 A1 (CHANG FU-LONG [TW]) 14. April 2016 (2016-04-14)	1-3
	das ganze Dokument	
Y	-----	
A	US 2018/161221 A1 (CHENG CHENG-CHUN [TW]) 14. Juni 2018 (2018-06-14)	1-3
	Absatz [0033] - Absatz [0038]; Abbildung 3	
	-----	
1		

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CZ2019/000055

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
KR 20140100192	A	14-08-2014		KEINE		
US 2016347397	A1	01-12-2016	US	2016347397 A1	01-12-2016	
			US	2018099722 A1	12-04-2018	
			WO	2016196510 A1	08-12-2016	
CN 207072397	U	06-03-2018		KEINE		
CN 204264404	U	15-04-2015		KEINE		
US 2016375956	A1	29-12-2016	EP	3109146 A2	28-12-2016	
			TW	201702110 A	16-01-2017	
			US	2016375956 A1	29-12-2016	
US 2016016628	A1	21-01-2016	CN	105270537 A	27-01-2016	
			DE	102015110809 A1	21-01-2016	
			GB	2529539 A	24-02-2016	
			MX	362438 B	17-01-2019	
			RU	2015127768 A	12-01-2017	
			RU	2015128812 A	23-01-2017	
			US	2016016628 A1	21-01-2016	
			US	2016016630 A1	21-01-2016	
US 2016101823	A1	14-04-2016		KEINE		
US 2018161221	A1	14-06-2018	CN	108210190 A	29-06-2018	
			TW	201821321 A	16-06-2018	
			US	2018161221 A1	14-06-2018	