



(10) **DE 10 2015 102 345 A1** 2016.08.25

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 102 345.8**

(22) Anmeldetag: **19.02.2015**

(43) Offenlegungstag: **25.08.2016**

(51) Int Cl.: **H01M 10/44 (2006.01)**  
**H02J 7/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Dr. Ing. h.c. F. Porsche Aktiengesellschaft, 70435  
Stuttgart, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

**DE 20 2012 005 975 U1**  
**WO 2014/ 104 413 A1**

(72) Erfinder:

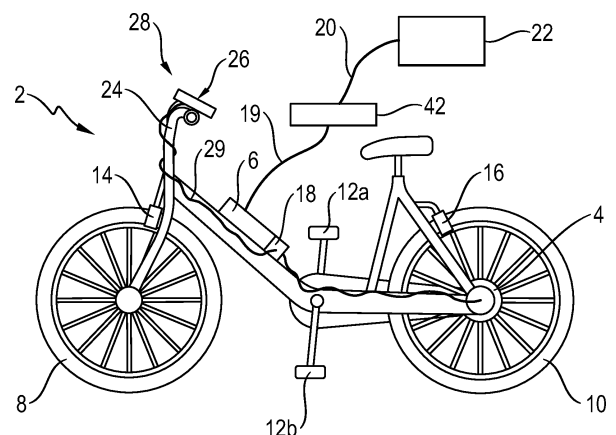
**Dürr, Janni, 71364 Winnenden, DE; Bauer,  
Michael, 74538 Rosengarten, DE; Schlieben, Ulf,  
71254 Ditzingen, DE**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Laden eines Akkumulators**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Laden eines Akkumulators (6) für ein Elektrofahrad (2), wobei der Akkumulator (6) eine Kontrolleinheit (18) zum Kontrollieren eines Ladevorgangs umfasst, wobei der Akkumulator (6) mit einem Ladegerät (42) und mit einer Bedieneinheit (26) verbunden wird, wobei über die Bedieneinheit (26) ein für einen Ladezustand vorgesehener Wert, den der Akkumulator (6) am Ende des Ladevorgangs als Soll-Wert aufweisen soll, eingestellt wird, wobei der Ladevorgang von der Kontrolleinheit (18) automatisch beendet wird, wenn der Ladezustand des Akkumulators (6) den Soll-Wert erreicht hat.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anordnung zum Laden eines Akkumulators eines Elektrofahrads.

**[0002]** Ein Elektrofahrzeug kann einerseits durch Pedale, die von einem Fahrer des Elektrofahrads zu betätigen sind, und andererseits auch durch einen Elektromotor angetrieben werden. Allerdings ist hierbei zu berücksichtigen, dass ein Akkumulator, mit dem dem Elektromotor elektrische Energie bereitzustellen ist, eine endliche Speicherkapazität aufweist. Bei längerer Nutzung des Akkumulators verringert sich dessen Ladezustand, der darüber Auskunft gibt, wieviel elektrische Energie noch in dem Akkumulator gespeichert ist. Demnach ist es regelmäßig erforderlich, den Akkumulator nach längerer Fahrt an einer elektrischen Energiequelle anzuschließen und wieder neu mit elektrischer Energie zu beladen.

**[0003]** Ein elektrisch unterstütztes Fahrrad ist aus der Druckschrift EP 1 612 084 A1 bekannt. Dabei umfasst dieses Fahrrad einen Elektromotor sowie eine Kontrolleinheit, mit der der Elektromotor in einen regenerativen Zustand versetzt werden kann. Eine Batterie dieses Fahrrads ist während einer Fahrt zu entladen, jedoch auch wieder zu beladen.

**[0004]** Die Druckschriften US 3 794 905 sowie US 4 097 792 beschreiben jeweils einen Kontrollschaltkreis, über den eine Batterie zu laden ist.

**[0005]** Ein Verfahren zum Kontrollieren einer Beladung einer wieder beladbaren Batterie für ein Fahrrad ist in der Druckschrift US 2008/0042621 A1 beschrieben.

**[0006]** Aus den Druckschriften US 2012/0081080 A1 sowie US 2012/00839956 A1 sind jeweils Kontrollgeräte für motorisch unterstützte Fahrräder bekannt.

**[0007]** Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Versorgen eines Elektro- oder Hybridfahrzeugs mit zusätzlicher elektrischer Energie sind in der Druckschrift US 2013/0257144 A1 beschrieben.

**[0008]** Vor diesem Hintergrund war es eine Aufgabe der Erfindung, eine Aufladung eines Akkumulators bzw. einer Batterie eines Elektrofahrads mit elektrischer Energie jeweiligen Anforderungen entsprechend effizient zu gestalten.

**[0009]** Diesbezüglich werden ein Verfahren und eine Anordnung mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche vorgestellt.

**[0010]** Das erfindungsgemäße Verfahren ist zum Laden eines Akkumulators für ein Elektrofahrzeug vorgesehen, üblicherweise, wenn das Elektrofahrzeug still-

steht, wobei der Akkumulator eine Kontrolleinheit zum Kontrollieren eines Ladevorgangs umfasst. Der Akkumulator wird mit einem Ladegerät und mit einer Bedieneinheit verbunden, wobei über die Bedieneinheit ein für einen Ladezustand vorgesehener Wert, den der Akkumulator am Ende des Ladevorgangs als Soll-Wert aufweisen soll, eingestellt wird. Der Ladevorgang wird von der Kontrolleinheit, üblicherweise über den Akkumulator, automatisch beendet, wenn der Ladezustand des Akkumulators den Soll-Wert erreicht hat.

**[0011]** Durch individuelles Einstellen des Soll-Werts für den Ladezustand wird in dem Akkumulator nur eine jeweils gewünschte bzw. erforderliche Menge an elektrischer Energie geladen, wobei die dem Soll-Wert für den Ladezustand entsprechende Menge an elektrischer Energie nach Abschluss des Ladevorgangs in dem Ladegerät gespeichert ist. Mit dem Akkumulator ist für eine elektrische Maschine elektrische Energie bereitzustellen, wobei das Elektrofahrzeug mit der elektrischen Maschine anzutreiben und/oder vorwärts zu bewegen ist. Durch den Ladezustand als Betriebsparameter des Akkumulators wird angegeben, wieviel elektrische Energie in diesem gespeichert wird.

**[0012]** Für den Soll-Wert wird ein Wert ausgewählt, der maximal 100 % eines vollständig zu erreichenden Ladezustands des Akkumulators beträgt. Dabei wird für den Soll-Wert in Ausgestaltung ein Wert ausgewählt, der weniger als 100 % eines vollständig zu erreichenden Ladezustands des Akkumulators beträgt. Üblicherweise ist über die Bedieneinheit für den Akkumulator jeder beliebige Wert für den Ladezustand, der größer als 0 % ist oder maximal 100 % beträgt, einzustellen. Der zu erzielende Soll-Wert ist abhängig von einer empfohlenen Vorgabe einzustellen, die zu erreichen ist, wenn der Akkumulator über einen längeren Zeitraum von mehreren Tagen, Wochen oder Monaten nicht genutzt wird. Dabei ist möglich, den vorzusehenden Soll-Wert in Abhängigkeit einer zu erwartenden Länge des Zeitraums, während dem keine Nutzung des Akkumulators vorgesehen und/oder geplant ist, zu wählen.

**[0013]** Der Ladevorgang wird mit einem externen Ladegerät, das von dem Elektrofahrzeug unabhängig ist, durchgeführt.

**[0014]** In Ausgestaltung wird der Akkumulator zum Durchführen des Ladevorgangs von dem Elektrofahrzeug getrennt und dann mit dem Ladegerät verbunden.

**[0015]** In weiterer möglicher Ausgestaltung wird das Verfahren mit einem Ladegerät durchgeführt, das mit dem Akkumulator eine untrennbare, bauliche Einheit bildet, wobei das Ladegerät und der Akkumulator in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind.

**[0016]** Üblicherweise wird das Ladegerät zum Durchführen des Ladevorgangs mit einer elektrischen Energiequelle verbunden, wodurch in den Akkumulator über das Ladegerät aus der elektrischen Energiequelle, bspw. über eine Steckdose, elektrische Energie geladen wird.

**[0017]** Das Verfahren wird bspw. für einen als Lithium-Ionen-Akkumulator, einen als Lithium-Eisen-Phosphat-Akkumulator oder einen als Lithium-Polymer-Akkumulator ausgebildeten Akkumulator durchgeführt.

**[0018]** Das Ladegerät wird beim Ladevorgang über die Kontrolleinheit des Akkumulators kontrolliert und abgestellt, wenn der Ladezustand den Soll-Wert aufweist.

**[0019]** Die erfindungsgemäße Anordnung ist zum Laden eines Akkumulators für ein Elektrofahrrad ausgebildet und umfasst eine Kontrolleinheit zum Kontrollieren eines Ladevorgangs, die in dem Akkumulator angeordnet ist, und eine Bedieneinheit. Der Akkumulator ist mit einem Ladegerät und der Bedieneinheit zu verbinden. Über die Bedieneinheit ist ein für einen Ladezustand vorgesehener Wert, den der Akkumulator am Ende des Ladevorgangs als Soll-Wert aufweisen soll, einzustellen, wobei der Ladevorgang von der Kontrolleinheit automatisch zu beenden ist, wenn der Ladezustand des Akkumulators den Soll-Wert erreicht hat.

**[0020]** Üblicherweise ist das Ladegerät als externes, von dem Elektrofahrrad unabhängiges Ladegerät ausgebildet. Dabei kann das Ladegerät entweder mit einem Kabel mit dem Akkumulator verbunden werden oder der Akkumulator wird vom Elektrofahrrad getrennt und in einer Ladestation (Docking-Station) geladen.

**[0021]** Außerdem ist möglich, dass das Ladegerät und der Akkumulator in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind.

**[0022]** Mit dem vorgestellten Verfahren sowie mit der vorgestellten Anordnung ist es möglich, dass ein Nutzer bzw. Fahrer des Elektrofahrrads über die Bedieneinheit vorgibt, dass bei dem Ladevorgang des Akkumulators bzw. einer entsprechenden Batterie dieser bzw. diese nur bis zu einem bestimmten Wert bzw. Level mit elektrischer Energie geladen wird. Da der Wert für die elektrische Energie, die in den Akkumulator im Rahmen des Verfahrens zu laden ist, frei gewählt werden kann, ist es bspw. auch möglich, den Akkumulator nur zur Hälfte einer insgesamt möglichen Speicherkapazität an elektrischer Energie zu laden und demnach einen Wert eines Ladezustands (state of charge) von 50 % zu erreichen. Eine derartige teilweise Ladung des Akkumulators mit elektrischer Energie bietet sich bspw. dann an, wenn das

Elektrofahrrad und somit der Akkumulator, mit dem ein Elektromotor und/oder die elektrische Maschine des Elektrofahrrads mit elektrischer Energie zu versorgen ist, für einen längeren Zeitraum, bspw. während des Winters, nicht genutzt werden.

**[0023]** Das Verfahren bietet sich bspw. dann an, wenn ein als Lithium-Ionen-, Lithium-Eisen-Phosphat- oder Lithium-Polymer-Akkumulator ausgebildeter Akkumulator verwendet wird, da dieser bei einem definierten Ladezustand gelagert werden sollte. Dies bedeutet, dass ein derartiger Akkumulator weder vollständig geladen noch vollständig entladen sein sollte. Um den Ladezustand dieses Akkumulators auf den gewünschten Wert bzw. Soll-Wert jedoch nicht vollständig zu laden, wird dieser Wert über die Bedieneinheit des Elektrofahrrads vorgegeben, wobei dieser Wert von dem Nutzer in die Bedieneinheit einzugeben ist.

**[0024]** Das Verfahren ist in Ausgestaltung lediglich durch die Kontrolleinheit des Akkumulators zu kontrollieren und somit zu steuern und/oder zu regeln, wobei Betriebsparameter, zumindest der Soll-Wert für den Ladezustand, über die Bedieneinheit vorzugeben sind. Demnach ist es nicht erforderlich, dass das Ladegerät mit etwaigen Kontrollmechanismen ausgestattet ist. Durch Nutzung der Bedieneinheit, die mit der Kontrolleinheit des Akkumulators zur Kontrolle des Ladevorgangs zusammenwirkt, ist dieser in Ausgestaltung direkt am Elektrofahrrad, wenn der Akkumulator an dem Elektrofahrrad angeordnet und/oder damit verbunden ist, durchzuführen. Demnach ist es auch möglich, ein beliebiges Ladegerät zum Aufladen eines bspw. als Lithium-Ionen-Akkumulator ausgebildeten Akkumulators zu verwenden, bevor das Elektrofahrrad für einen längeren Zeitraum nicht genutzt wird. Eine Eingabe des gewünschten Soll-Werts für den zu erzielenden Ladezustand des Akkumulators ist durch Nutzung der Bedieneinheit möglich.

**[0025]** In weiterer Ausgestaltung ist es möglich, dass die Kontrolleinheit zumindest während des Ladevorgangs mit dem Ladegerät kommuniziert und somit dessen Zustand, üblicherweise dessen Ladezustand, überwacht. Dabei wird von der Kontrolleinheit kontinuierlich oder periodisch ein aktueller Wert bzw. Ist-Wert des Ladezustands des Akkumulators bspw. sensorisch erfasst. Die Kontrolleinheit vergleicht einen jeweiligen Ist-Wert mit dem zu erreichenden Soll-Wert des Ladezustands. Der Ladevorgang wird von der Kontrolleinheit automatisch beendet, wenn der Ladezustand den Soll-Wert erreicht hat.

**[0026]** Weitere Vorteile und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung und den beiliegenden Zeichnungen.

**[0027]** Es versteht sich, dass die voranstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

**[0028]** Die Erfindung ist anhand von Ausführungsformen in den Zeichnungen schematisch dargestellt und wird unter Bezugnahme auf die Zeichnungen schematisch und ausführlich beschrieben.

**[0029]** Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung ein Beispiel für ein Elektrofahrrad und eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung zur Durchführung einer ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens.

**[0030]** Fig. 2 zeigt eine schematische Detaildarstellung einer Bedieneinheit.

**[0031]** Fig. 3 zeigt in schematischer Darstellung das Beispiel für das Elektrofahrrad und die Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung aus Fig. 1 zur Durchführung einer zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens.

**[0032]** Die Figuren werden zusammenhängend und übergreifend beschrieben, gleichen Komponenten sind dieselben Bezugsziffern zugeordnet.

**[0033]** Fig. 1 zeigt in schematischer Darstellung das Beispiel für ein Elektrofahrrad 2, das ein Vorderrad 8, ein Hinterrad 10, Pedale 12a, 12b, die zum mechanischen Antreiben des Elektrofahrrads 2 mit Füßen eines Fahrers zu betätigen sind, eine Vorderradbremse 14 und eine Hinterradbremse 16 umfasst. Dabei ist dem Hinterrad 10 eine elektrische Maschine 4 zum Antreiben bzw. Fortbewegen des Elektrofahrrads zugeordnet. Diese elektrische Maschine 4 ist hier als Hinterradmotor ausgebildet.

**[0034]** In alternativer Ausgestaltung ist eine derartige elektrische Maschine als Mittelmotor ausgebildet, der anstelle eines einfachen Tretlagers in der Mitte eines Elektrofahrrads angeordnet ist. In weiterer alternativer Ausgestaltung ist eine derartige elektrische Maschine als Vorderradmotor ausgebildet.

**[0035]** Ferner umfasst das Elektrofahrrad 2 einen Akkumulator 6, hier einen Lithium-Ionen-Akkumulator, der mit der elektrischen Maschine 4 verbunden und dazu ausgebildet ist, elektrische Energie zum Betreiben des Akkumulators 6 zu speichern. Der Akkumulator 6 umfasst eine Kontrolleinheit 18, mit der ein Betrieb des Akkumulators 6 zu kontrollieren bzw. zu steuern und/oder zu regeln ist. Diese Kontrolleinheit 18 ist als sog. Batterie-Managementsystem (BMS) ausgebildet bzw. vorgesehen.

**[0036]** Fig. 1 zeigt ebenfalls, dass der Akkumulator 6 über eine erste Stromleitung 19 mit einem Ladegerät 42 verbunden ist, das wiederum über eine zweite Stromleitung 20 mit einer externen, elektrischen Energiequelle 22, üblicherweise dem Stromnetz, verbunden ist.

**[0037]** An einem Lenker 24 des Elektrofahrrads 2 ist eine Bedieneinheit 26 (Mensch-Maschine-Schnittstelle bzw. human-man-interface, HMI) angeordnet, die als zumindest eine Komponente einer hier vorgestellten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung 28 bzw. eines entsprechenden Systems zur Durchführung der Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens ausgebildet ist. Dabei ist die Bedieneinheit 26 über eine Kommunikationsleitung 29 mit dem Akkumulator 4 und somit auch mit dessen Kontrolleinheit 18 verbunden.

**[0038]** Je nach Definition sind auch der Akkumulator 6, das Ladegerät 42 und die Kommunikationsleitung 29 als Komponenten der hier gezeigten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung 28 ausgebildet. Außerdem ist es möglich, dass der Akkumulator 6 und die Kontrolleinheit 18 in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind.

**[0039]** Die Bedieneinheit 26 ist in Fig. 2 im Detail schematisch dargestellt und umfasst ein Eingabefeld 30 mit mehreren Bedienknöpfen 32a, 32b, 32c, 32d, 32e, 32f, 32g, 32h, 32i, 32j, 32k, 32l, 32m, 32n sowie ein Anzeigefeld 27. Über das Anzeigefeld 27 sind Betriebsparameter und/oder Betriebszustände des Elektrofahrrads 2 einsehbar, wodurch mit der Bedieneinheit 26 auch Funktionen bzw. Betriebszustände des Elektrofahrrads 2, des Akkumulators 6 und der Kontrolleinheit 18 einzusehen sind. Dies betrifft im Fall des Elektrofahrrads 2 bspw. dessen Geschwindigkeit und im Fall des Ladegeräts 42 bspw. dessen Ladeleistung, wobei von der Bedieneinheit 26 ein aktueller Ladezustand des Akkumulators 6, der von der Kontrolleinheit 18 kontrolliert wird, einzusehen ist.

**[0040]** Auf dem Anzeigefeld 27 sind u. a. jeweils aktuelle Werte von Betriebsparametern des Elektrofahrrads 2 und somit auch des Akkumulators 6 und der Kontrolleinheit 18 darstellbar. Durch Bedienen mindestens eines der Bedienknöpfe 32a, 32b, 32c, 32d, 32e, 32f, 32g, 32h, 32i, 32j, 32k, 32l, 32m, 32n von einem Fahrer des Elektrofahrrads 2 sind Funktionen zum Betreiben des Elektrofahrrads 2 einzustellen, wodurch mit der Bedieneinheit 26 Befehle zum Kontrollieren eines Betriebs des Elektrofahrrads 2 und somit auch des Akkumulators 6 und der Kontrolleinheit 18 bereitzustellen und über die Kommunikationsleitung 29 an die Kontrolleinheit 18 zu übermitteln sind. Somit werden der Kontrolleinheit 18 über die Bedieneinheit 26 als Mensch-Maschine-Schnittstelle Vorgaben zum Betrieb des Elektrofahrrads 2 sowie des Akkumulators 6 bereitgestellt. Falls für den Akkumula-

tor **6** ein Ladevorgang durchgeführt wird, ist ein derartiger Ladevorgang unter Berücksichtigung mindestens einer Vorgabe einzig durch die Kontrolleinheit **18** zu kontrollieren. Hierbei wird mit der Bedieneinheit **26** ein zu erzielender Ladezustand (SOC – state of charge) ausgewählt und der Kontrolleinheit **18** vorgegeben.

**[0041]** Dabei ist von dem Fahrer bei der vorgesehenen Ausführungsform des Verfahrens über die Bedieneinheit **26** die mindestens eine Vorgabe für den Ladevorgang bereitzustellen. Bei dem Verfahren wird das Ladegerät **42** über die zweite Stromleitung **20** mit der externen elektrischen Energiequelle **22** und der Akkumulator **6** über die erste Stromleitung **19** mit dem Ladegerät **42** verbunden. Außerdem wird ein Ladevorgang durch Bedienen der Bedienknöpfe **32a**, **32b**, **32c**, **32d**, **32e**, **32f**, **32g**, **32h**, **32i**, **32j**, **32k**, **32l**, **32m**, **32n** eingestellt, bspw. programmiert.

**[0042]** Bei der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens, das durchgeführt wird, wenn das Elektrofahrrad **2** stillsteht, ist ein Wert bzw. Niveau eines bei dem Ladevorgang zu erreichenden Ladezustands (state of charge, SOC) des Akkumulators **6** und somit ein Soll-Wert bzw. Soll-Niveau als die mindestens eine Vorgabe für eine darin zu speichernde Menge an elektrischer Energie durch den Fahrer frei wählbar und/oder einstellbar. So ist hierbei zu wählen und/oder einzustellen, dass der Akkumulator **6** nur teilweise, d. h. nur bis zu einem von dem Fahrer zu wählenden Wert bzw. Soll-Wert jedoch nicht vollständig mit elektrischer Energie geladen wird. Dieser Wert ist über die Bedienknöpfe **32a**, **32b**, **32c**, **32d**, **32e**, **32f**, **32g**, **32h**, **32i**, **32j**, **32k**, **32l**, **32m**, **32n** frei wählbar, wobei dem Fahrer über das Anzeigefeld **27** in Ausgestaltung mögliche Werte für den Ladezustand zur Auswahl vorgeschlagen werden. Der Soll-Wert für den zu erreichenden Ladezustand und ggf. weitere Parameter, die bei dem Ladevorgang zu berücksichtigen sind, wird bzw. werden von der Bedieneinheit **26** nach Eingabe von dem Fahrer in die Bedieneinheit **26** über die Kommunikationsleitung **29** an die Kontrolleinheit **18** des Akkumulators **6** übermittelt, wobei der Ladevorgang durch die Kontrolleinheit **18** kontrolliert wird.

**[0043]** Nach Auswahl des Werts für den Ladezustand und Start des Ladevorgangs wird der Akkumulator **6** aus der Energiequelle **22** über das Ladegerät **42** nur bis zu dem ausgewählten Wert für den Ladezustand und demnach nur teilweise, bspw. zu 50 %, mit elektrischer Energie geladen. Sobald der vorgesehene Wert erreicht ist, wird der Ladevorgang von der Kontrolleinheit **18**, die zuvor von dem Fahrer über die Bedieneinheit **26** durch Vorgabe des Ladezustands eingestellt worden ist, für den Akkumulator **6** automatisch beendet. Der Ladevorgang ist in der Regel auch und gerade dann automatisch zu beenden, wenn der Akkumulator **6** noch über das Ladegerät

rät **42** und die Stromleitungen **19**, **20** mit der elektrischen Energiequelle **22** verbunden ist.

**[0044]** Bei der zweiten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens mit der bereits in **Fig. 1** vorgestellten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anordnung **28** bzw. des entsprechenden Systems, die bzw. das in **Fig. 3** neben dem hier vereinfacht schematisch dargestellten Elektrofahrrad **2** schematisch dargestellt ist, ist vorgesehen, dass das Ladegerät **42** für den Akkumulator **6** des Elektrofahrrads **2** als ein von diesem Elektrofahrrad **2** unabhängiges, externes Ladegerät **42** ausgebildet ist. Der Akkumulator **6** ist hierbei mit einer als Energieschnittstelle ausgebildeten ersten Schnittstelle **45** des Elektrofahrrads **2** zu verbinden, wenn dieses bei dessen Betrieb mit elektrischer Energie zu versorgen ist. Zum Aufladen des Akkumulators **6** ist dieser von der Schnittstelle **45** zu entfernen und mit dem Ladegerät **42** zu verbinden, das hier wiederum über eine Stromleitung **20** mit einer externen elektrischen Energiequelle **22** zu verbinden ist. Hierbei ist vorgesehen, dass der Akkumulator **6** und das Ladegerät **42** über elektromechanische Schnittstellen miteinander verbunden, bspw. lösbar verrastet werden.

**[0045]** Die Anordnung **28** umfasst ebenfalls die von dem Elektrofahrrad **2** auch unabhängig zu nutzende Bedieneinheit **26**, die mit dem Elektrofahrrad **2** über eine als Kommunikationsschnittstelle ausgebildete zweite Schnittstelle **52** mit dem Elektrofahrrad **2** lösbar zu verbinden ist. Falls diese Bedieneinheit **26** mit dem Elektrofahrrad **2** verbunden ist, ist es dem Fahrer des Elektrofahrrads **2** möglich, über die Bedieneinheit **26** ebenfalls Funktionen des Elektrofahrrads **2** zu kontrollieren.

**[0046]** Bei der zweiten Ausführungsform des Verfahrens ist von dem Fahrer ein Ladevorgang für den Akkumulator **6**, der die Kontrolleinheit **18** umfasst, mit der Bedieneinheit **26** einzustellen. Eine Funktion des Ladegeräts **42**, mit dem der Ladevorgang durchzuführen ist, ist hierbei ebenfalls über die Kontrolleinheit **18** zu kontrollieren, wobei das Ladegerät **42** mit der externen elektrischen Energiequelle **20** und dem Akkumulator **6** mit der Kontrolleinheit **18** zu verbinden ist. Zum Einstellen und/oder Programmieren des Ladevorgangs durch die Kontrolleinheit **18** wird mit der Bedieneinheit **26** ein Wert bzw. Niveau eines bei dem Ladevorgang zu erreichenden Ladezustands (state of charge, SOC) des Akkumulators **6** vorgegeben, wobei dieser Wert bzw. das Niveau geringer als 100%, bspw. nur 50% ist.

**[0047]** Nach Auswahl des Werts und somit eines zu erreichenden Soll-Werts für den Ladezustand und nach Start des Ladevorgangs wird der Akkumulator **6** nur bis zu dem ausgewählten Wert bzw. Soll-Wert für den Ladezustand mit elektrischer Energie geladen. Sobald der Wert erreicht ist, wird der Ladevorgang

von der Kontrolleinheit **18**, die zuvor von dem Fahrer über die Bedieneinheit **26** eingestellt worden ist, automatisch beendet.

**[0048]** Unabhängig davon, wie der Akkumulator, das Ladegerät **42** und das Elektrofahrrad **2** mit- bzw. untereinander verbunden und/oder voneinander zu trennen sind, ist ein Ladezustand mit einer Bedieneinheit **26** auszuwählen und ein entsprechender Ladevorgang zu veranlassen, welcher jedoch über die Kontrolleinheit **18** zu kontrollieren und/oder zu überwachen ist. Dabei ist ein als Soll-Wert zu erreichender Wert eines Ladezustands als Betriebsparameter des Akkumulators **6** mit der Bedieneinheit **26** beliebig einzustellen. Der Ladevorgang wird von der Kontrolleinheit **18** automatisch beendet, wenn der Ladezustand des Akkumulators **6** den Soll-Wert erreicht hat. Hierzu wird von der Kontrolleinheit **18** ebenfalls ein jeweils aktueller Wert und somit ein Ist-Wert des Ladezustands mit dem zu erreichenden Wert bzw. Soll-Wert verglichen.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 1612084 A1 [0003]
- US 3794905 [0004]
- US 4097792 [0004]
- US 2008/0042621 A1 [0005]
- US 2012/0081080 A1 [0006]
- US 2012/00839956 A1 [0006]
- US 2013/0257144 A1 [0007]

**Patentansprüche**

1. Verfahren zum Laden eines Akkumulators (6) für ein Elektrofahrrad (2), wobei der Akkumulator (6) eine Kontrolleinheit (18) zum Kontrollieren eines Ladevorgangs umfasst, wobei der Akkumulator (6) mit einem Ladegerät (42) und mit einer Bedieneinheit (26) verbunden wird, wobei über die Bedieneinheit (26) ein für einen Ladezustand vorgesehener Wert, den der Akkumulator (6) am Ende des Ladevorgangs als Soll-Wert aufweisen soll, eingestellt wird, wobei der Ladevorgang von der Kontrolleinheit (18) automatisch beendet wird, wenn der Ladezustand des Akkumulators (6) den Soll-Wert erreicht hat.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem für den Soll-Wert ein Wert ausgewählt wird, der maximal 100 % eines vollständig zu erreichenden Ladezustands des Akkumulators (6) beträgt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem für den Soll-Wert ein Wert ausgewählt wird, der weniger als 100 % eines vollständig zu erreichenden Ladezustands des Akkumulators (6) beträgt.

4. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei dem der Ladevorgang mit einem externen Ladegerät (42), das von dem Elektrofahrrad (2) unabhängig ist, durchgeführt wird.

5. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei dem der Akkumulator (6) zum Durchführen des Ladevorgangs von dem Elektrofahrrad (2) getrennt und dann mit dem Ladegerät (42) verbunden wird.

6. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei dem das Ladegerät (42) mit einer elektrischen Energiequelle (22) verbunden wird.

7. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, das für einen als Lithium-Ionen-Akkumulator, Lithium-Eisen-Phosphat-Akkumulator oder Lithium-Polymer-Akkumulator ausgebildeten Akkumulator (6) durchgeführt wird.

8. Verfahren nach einem der voranstehenden Ansprüche, bei dem das Ladegerät (42) über den Akkumulator (6) von der Kontrolleinheit (18) kontrolliert wird.

9. Anordnung zum Laden eines Akkumulators (6) für ein Elektrofahrrad (2), die eine Kontrolleinheit (18) zum Kontrollieren eines Ladevorgangs, die in dem Akkumulator (6) angeordnet ist, und eine Bedieneinheit (26) umfasst, wobei der Akkumulator (6) mit einem Ladegerät (42) und der Bedieneinheit (26) zu verbinden ist, wobei über die Bedieneinheit (26) ein für einen Ladezustand vorgesehener Wert, den der Akkumulator (6) am Ende des Ladevorgangs als Soll-

Wert aufweisen soll, einzustellen ist, wobei der Ladevorgang von der Kontrolleinheit (18) automatisch zu beenden ist, wenn der Ladezustand des Akkumulators (6) den Soll-Wert erreicht hat.

10. Anordnung nach Anspruch 9, die das Ladegerät (42) aufweist, das als externes, von dem Elektrofahrrad (2) unabhängiges Ladegerät (42) ausgebildet ist.

11. Anordnung nach Anspruch 9 oder 10, bei der der Akkumulator (6) und die Kontrolleinheit (18) in einem gemeinsamen Gehäuse angeordnet sind.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen



Anhängende Zeichnungen

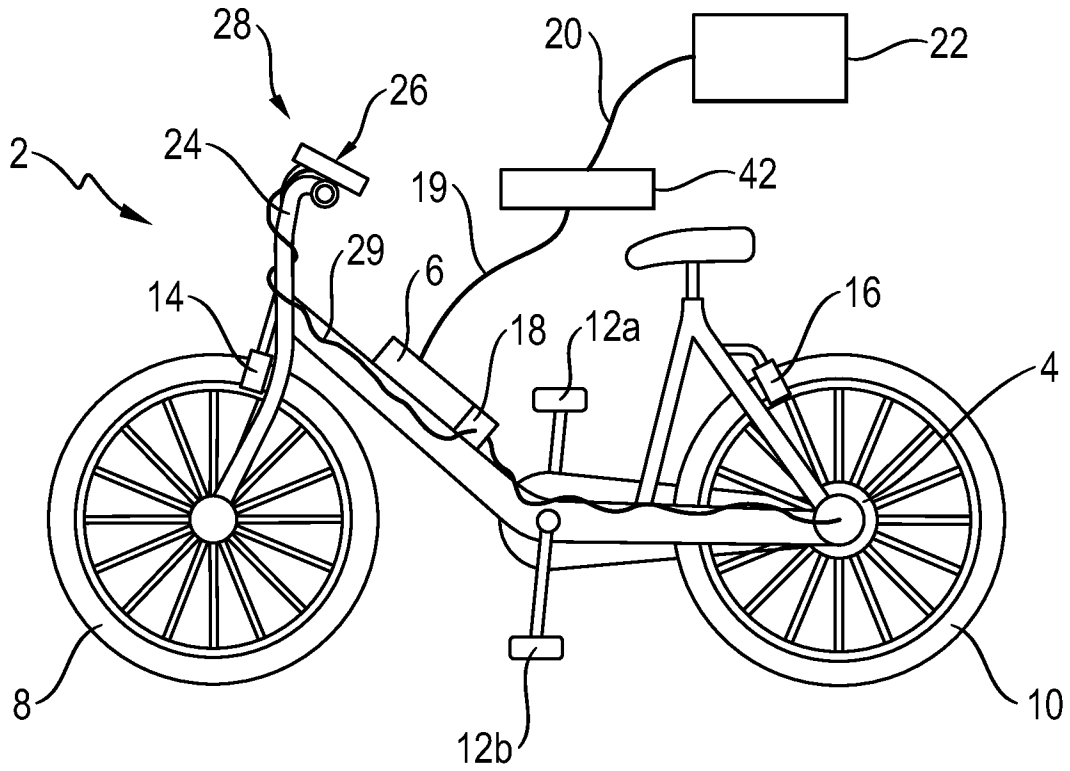


Fig. 1

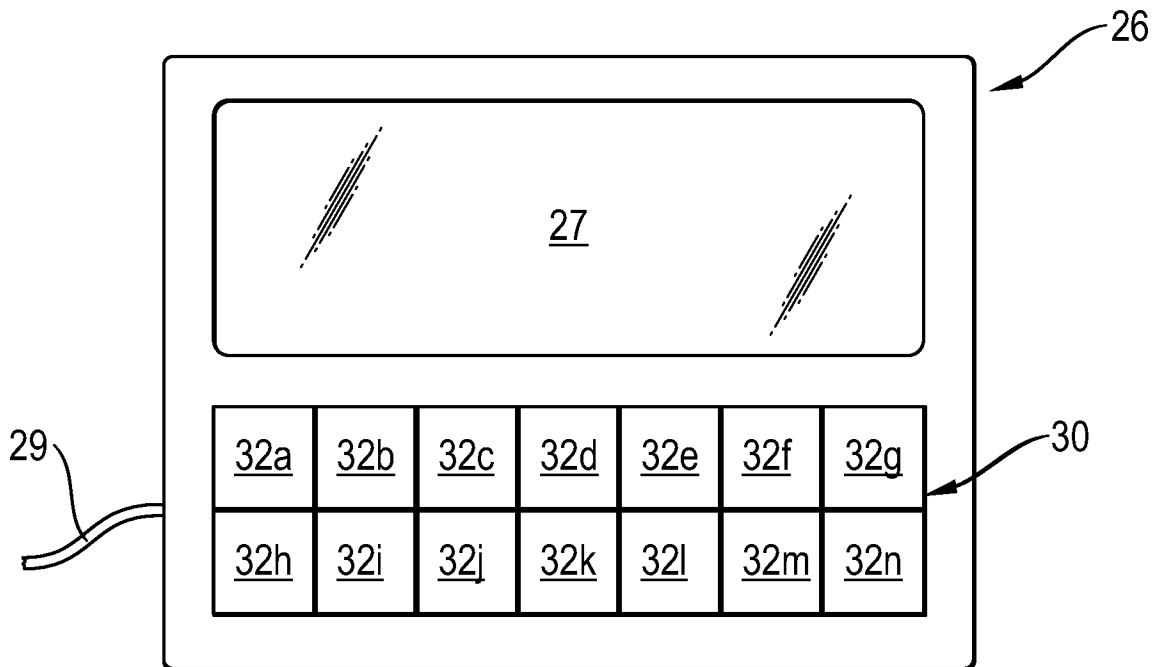
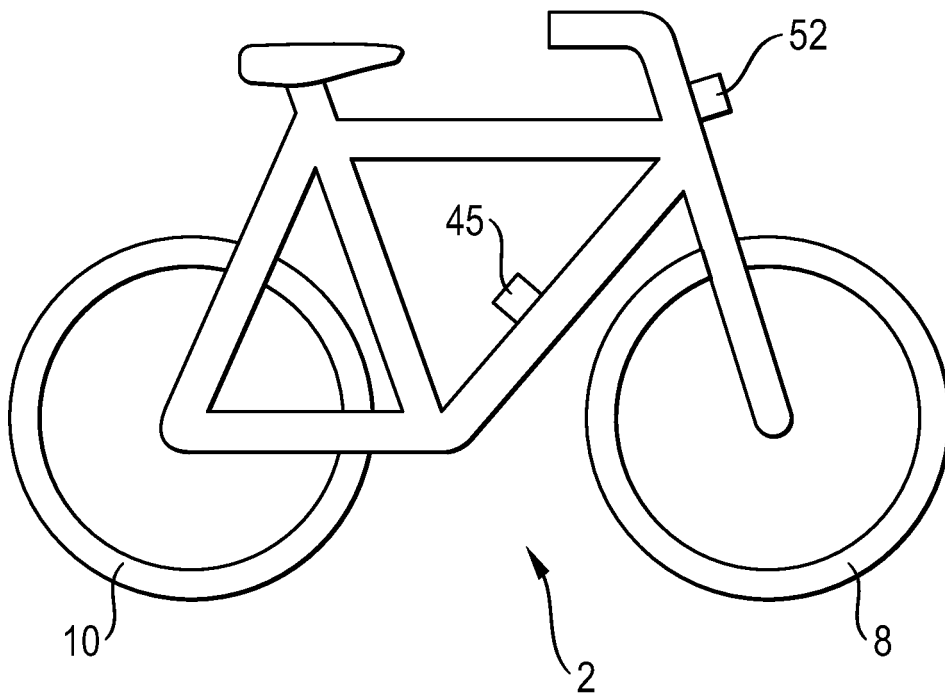
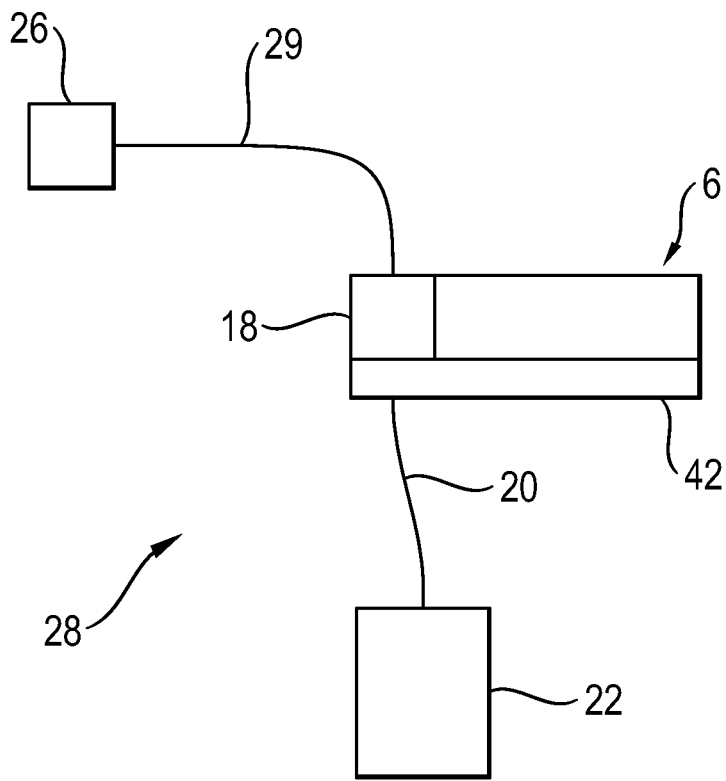


Fig. 2



**Fig. 3**