

DE 102011015841 A1

Anmeldeland: DE
Anmeldenummer: 102011015841
Anmeldedatum: 29.03.2011
Veröffentlichungsdatum: 04.10.2012
Hauptklasse: B62M 6/45(2010.01,A)
Nebeklasse: B62M 6/55(2010.01,A)
MCD-Hauptklasse: B62M 6/45(2010.01,A)
MCD-Nebeklasse: B62M 6/55(2010.01,A)
CPC: B62M 6/55
Erfinder: Esch, Hans-Jürgen, 13053, Berlin, DE
Anmelder: Esch, Hans-Jürgen, 13053, Berlin, DE

[EN]Power unit for bicycle, has brake lever that is connected to drive motor such that generated electric power is provided to the energy storage

[DE]Leistungseinheit für Fahrräder mit elektrischem Antrieb

[EN]The unit (1) has electric machine (e) which is directly connected with the pedal crank and pedal shaft. The electronic control unit detects performance of the electrical machine to manage the drive motor such that adjustable travel profile is created. The brake lever is connected to drive motor such that generated electric power is provided to the energy storage.

[DE]Die Erfindung betrifft eine kompakte Leistungseinheit zur Aufnahme und Umwandlung der mechanischen Arbeit des Fahrradfahrers mit dem Ziel, diese Arbeit als elektrische Leistung für den Antrieb eines im Fahrrad zum Zweck des für den eigentlichen Antriebs vorgesehenen Elektromotors zur Verfügung zu stellen und gleichzeitig eine für eine praxisgerechte Steuerung des Elektromotors geeignete Stellgröße zu gewinnen, entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs I. Die Erfindung kann vorteilhaft in Fahrrädern mit Elektromotor verwendet werden um einen Fahrbetrieb ohne bislang übliche mechanische Transmissionselemente zu ermöglichen und erhält das gewohnte Fahrgefühl herkömmlicher Fahrräder. Ferner besteht die Möglichkeit, die Fahrdynamik den Wünschen z. B. des Fahrers anzupassen und zusätzliche Leistung zur Verstärkung des Antriebs zur Verfügung zu stellen.

Seite 1 --- ()

Seite 2 --- ()

Stand der Technik

[0001] Stand der Technik bei Fahrrädern mit elektrischem Antriebsmotor ist eine parallele mechanische Übertragung der Tretkraft auf das Antriebsrad. Dazu werden, wie bei herkömmlichen Fahrrädern üblich, Kettenblätter und Kettenritzel sowie Gliederketten eingesetzt, üblicherweise ergänzt durch Schaltelemente in Form von Schaltwerken, die die Kette zwischen verschiedenen Ritzeln wechseln lässt, oder schaltbaren Naben. Bekannte Anordnungen bei Fahrrädern mit einem elektrischen Antriebsmotor, die die Arbeit des Fahrers auch direkt elektrisch zur Antriebsunterstützung einsetzen, benutzen diese Energie lediglich unterstützend, sind also nicht für einen energetisch unabhängigen Betrieb ausgelegt.

[0002] Der Vorteil der beschriebenen herkömmlichen mechanischen Anordnung ist eine unmittelbare Übertragung des vom Fahrers erzeugten Kraftimpulses in Form eines Drehmoments auf das Antriebsrad, was besonders beim Anfahren rasch einen stabilen Zustand ermöglicht und keine Umgewöhnung beim Umstieg von einem konventionellen Fahrrad vom Fahrer erfordert.

Kritik am Stand der Technik

[0003] Ein Nachteil der beschriebenen herkömmlichen mechanischen Anordnung liegt im zusätzlichen Aufwand für zwei letztlich prinzipiell autarke Antriebe. Das Gewicht des Fahrrades, die Wartungsanfälligkeit und der Fertigungsaufwand werden dadurch negativ beeinflusst. Außerdem schränkt ein starrer Kettentrieb die Designfreiheiten gerade bei Sonderbauformen wie etwa Liegerädern erheblich ein

Vorteile der Erfindung

[0004] Die erfindungsgemäße Leistungseinheit ersetzt die bisherigen Komponenten zur mechanischen Kraftübertragung und stellt die mechanische Arbeit des Fahrers als elektrische Leistung für den Antrieb eines im Fahrrad für den Antrieb vorgesehenen Elektromotors zur Verfügung. Die Besonderheit liegt darin, dass das mit der erfindungsgemäßen Leistungseinheit ausgestattete System energetisch autark arbeiten kann, also anders als bei üblichen Fahrrädern mit elektrischem Antriebsmotor auch ohne zusätzliche elektrische Energie auskommt.

Beschreibung

[0005] Erfindungsgemäß wird, wie in **Fig.** dargestellt, anstelle der bisherigen Tretkurbel samt Kettenblatt die Leistungseinheit I eingesetzt. Die Leistungseinheit I wiederum besteht, wie in **Fig.** dargestellt, aus einer über die Lagereinheit a mit Tretkurbelwelle und aufgesetzter Tretkurbel b mit Pedalen c verbundenen Rotor d der elektrischen Maschine e, die im Generatorbetrieb arbeitet und einer geeigneten Kontrollektronik f, die die erzeugte elektrische Energie in geeigneter Weise als Ladeleistung einem Speichersystem g, bestehend aus Kondensatoren geeigneter Größe und/oder miteinander verbundenen Akkuzellen, zur Verfügung stellt. Die Kontrollektronik f erzeugt neben der Steuerung der Ladeleistung ein Stellsignal für die Steuerung des elektrischen Antriebsmotor des Fahrrades in Form einer analogen oder digitalen Größe. Alternativ verwendet die Leistungseinheit das Stellsignal intern und reguliert darüber direkt die an den Elektromotor des Antriebs abzugebende Leistung über eine entsprechende Leistungselektronik. Um zu einem energetisch autarkem System zu werden, das über einen etwa vergleichbaren Wirkungsgrad wie ein konventionelles Fahrrad verfügt, wird die Kontrollektronik, wie in **Fig.** dargestellt, erfindungsgemäß so ausgelegt, dass sie über die Position der Bremsgriffe oder eines Bremsgriffs, alternativ auch über einen separaten Bedienelement, mittels eines Potentiometers oder einer Sensoranordnung h ein Signal zur Steuerung des elektrischen Antriebsmotors i in der Weise erzeugt, dass bei einem vom Fahrer ausgelösten Bremsvorgang durch den Antriebsmotor, der dazu in den Generatorbetrieb versetzt wird, mechanische Leistung in elektrische umgesetzt wird, die wie die Leistung der elektrischen Maschine e als Ladeleistung in das Speichersystem g fließt. Eine zentrale Aufgabe der Kontrollektronik ist die Auswertung der elektrischen Maschine e in Bezug auf das Einsetzen der Bewegung bei stehendem oder sehr langsam sich bewegendem Fahrrad in der Weise, dass unmittelbar beim Einsetzen eine entsprechende dosierbare Leistungsabgabe des Antriebsmotors i erfolgt, also unmittelbar ein passendes Drehmoment zur Verfügung gestellt wird. Dazu ist es natürlich erforderlich, dass zumindest für diesen Moment genügend Energievorrat im Speichersystem g vorhanden ist, was dadurch sicherzustellen ist, dass sich das Speichersystem kaum selbst entlädt und im Betrieb durch entsprechende Vorkehrungen in der Kontrollektronik der mindestens erforderliche Energievorrat nicht unterschritten wird, also vor Erreichen eines kritischen Entladezustands z. B. der Antriebsmotor weniger versorgt wird.

Um dem Fahrer einen Hinweis auf die energetischen Verhältnisse im System zu geben, etwa in Form einer aktuellen Wirkungsgradanzeige, kann die Kontrollelektronik ergänzend ein analoges oder digitales Anzeigeeinstrument ansteuern.

[0006] Erfindungsgemäß entsteht durch die Verwendung der Energie aus der elektrischen Maschine, die mit der Tretkurbel verbunden ist und der zusätzlichen Energie, die beim Bremsen zurückgewonnen wird, die Möglichkeit des energetisch autarken Betriebs in Zusammenhang mit einem Antriebsmotor, der nicht Gegenstand dieser Erfindung ist.

[0007] Die Leistungseinheit wird erfindungsgemäß in der Weise ausgeführt, dass die elektrische Maschine vorzugsweise koaxial und vorzugsweise, jedoch nicht zwingend, direkt mit der Tretkurbel verbunden ist und dass diese mindestens das verbundene Speichersystem über die ebenfalls verbundene Kontrollelektronik auflädt. Die Leistungseinheit kann also als kompakte konstruktive Einheit ausgeführt werden, die an die Stelle der Tretkurbel tritt und sich so auch für Nachrüstungen eignet.

[0008] Vorzugsweise ist die Leistungseinheit in der Art konstruktiv zusammengefasst, dass die im generatorischen Betrieb arbeitende elektrische Maschine einen außenliegenden Rotorring erhält und der innere Statorring so schmal wie möglich gehalten wird. Der sich innerhalb des Statorrings ergebende Raum kann dann zur Aufnahme des Energiespeichers und der Elektronik sowie des Tretkurbellagers dienen.

Seite 3 --- ()

[1] Hauptanspruch

Leistungseinheit für Fahrräder mit elektrischem Antrieb als kompakte konstruktive Einheit, gekennzeichnet durch eine im generatorischen Betrieb arbeitende elektrische Maschine, die mit der Tretkurbel direkt verbunden und zur Tretkurbelwelle koaxial angeordnet ist, weiter gekennzeichnet durch eine Kontrollelektronik, die mindestens die Leistung der elektrischen Maschine erkennt, einen Energiespeicher verwaltet und den Antriebsmotor dergestalt steuert, dass ein dem üblichen Fahrrad vergleichbares Fahrgefühl oder ein vom Fahrer wählbares oder nach eigenen Vorstellungen einstellbares Fahrprofil entsteht und die mit dem Antriebsmotor und den Bremshebeln oder dem Bremshebel, alternativ einem Steuerhebel in der Art in Verbindung steht, dass beim Bremsen über den Antriebsmotor elektrische Energie erzeugt wird um diese dem Energiespeicher zur Verfügung zu stellen.

2.-4. Unteransprüche

2. Leistungseinheit für Fahrräder mit elektrischem Antrieb nach Anspruch 1, abweichend in einer modularen Konstruktion, die dadurch räumlich verteilt angeordnet werden kann.
3. Leistungseinheit für Fahrräder mit elektrischem Antrieb nach Anspruch 1, wobei die elektrische Maschine abweichend auch über ein Getriebe mit der Tretkurbel verbunden werden kann und sodann nicht mehr zwingen koaxial angeordnet sein muss.
4. Leistungseinheit für Fahrräder mit elektrischem Antrieb nach Anspruch 1, ergänzt durch ein analoges oder digitales Anzeigeeinstrument, das dem Fahrer einen Hinweis auf die energetischen Verhältnisse im System gibt, etwa in der Art einer aktuellen Wirkungsgradanzeige.
5. Leistungseinheit für Fahrräder mit elektrischem Antrieb nach Anspruch 1, ergänzt durch eine zusätzliche externe Lademöglichkeit des Energiespeichers, die es ermöglicht, diesen, etwa nach langem Stillstand, aufzuladen, damit das Fahrrad, das mit der Leistungseinheit ausgestattet ist, wieder einsatzbereit ist.

Seite 4 --- ()

Seite 5 --- ()