



(10) **DE 10 2012 210 400 A1** 2013.12.24

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 210 400.3**

(22) Anmeldetag: **20.06.2012**

(43) Offenlegungstag: **24.12.2013**

(51) Int Cl.: **B62M 6/20 (2012.01)**

**B62M 6/55 (2012.01)**

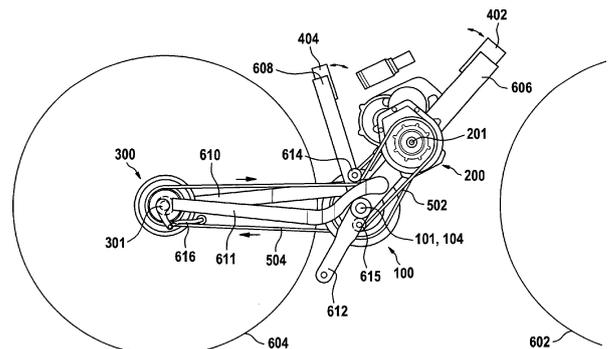
(71) Anmelder:  
**Robert Bosch GmbH, 70469, Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:  
**Zimmermann, Thomas, 80639, München, DE**

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

(54) Bezeichnung: **Montagemittel für ein Tretunterstützungssystem**

(57) Zusammenfassung: Montagemittel für ein Antriebsmittel (200) eines Zweirads, insbesondere ein Tretunterstützungssystem, mit einer Befestigungsvorrichtung und einem Adapter zur Aufnahme des Antriebsmittels, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsvorrichtung zur Befestigung an einem Rahmenelement (606, 608) des Zweirads vorgesehen ist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Montage-Kit zur Befestigung eines Tretkraftunterstützungssystems.

### Stand der Technik

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind zahlreiche elektrische Antriebsmittel, z.B. Tretunterstützungssysteme bekannt. Zum Anbau der Tretunterstützungssysteme sind aus dem Stand der Technik verschiedene Alternativen bekannt. Beispiele hierfür sind u.a. die WO 03/064243 A1, die DE 20 2008 001 881 U1, die DE 40 27 365 A1 sowie die DE 299 04 342 U1.

**[0003]** Die meisten Tretunterstützungssysteme haben das Problem gemeinsam, dass jeweils ein eigens für das System ausgelegter Fahrradrahmen benötigt wird. Dadurch ist der Hersteller/Benutzer von Fahrrädern mit Tretunterstützungssystem sehr eingeschränkt und kann sich nicht für eine bestimmte Kombination aus einer Vielzahl von Fahrradkomponenten entscheiden. Vielmehr muss der Hersteller/Benutzer eine vorgegebene Kombination verwenden, die fast immer seinen konkreten Vorstellungen nicht gänzlich entsprechen wird.

**[0004]** Hinzu tritt das Problem, dass montierbare Tretunterstützungssysteme auf wenige Betriebsmodi beschränkt sind. So verfügt beispielsweise kein aus dem Stand der Technik bekanntes montierbares Tretunterstützungssystem über sowohl einen nicht unterstützenden, über einen die Tretbewegung unterstützenden als auch über einen von Tretbewegungen unabhängigen Betriebsmodus.

**[0005]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Tretunterstützungssystem bereitzustellen, das die Probleme aus dem Stand der Technik löst und insbesondere auf einer Vielzahl verschiedener Fahrradrahmen mit verschiedensten Fahrradkomponentenkombinationen montierbar ist. Weiterhin soll das erfindungsgemäße Tretunterstützungssystem eine Vielzahl verschiedener Betriebsmodi erlauben, so dass der Hersteller/Verwender eine große Freiheit hinsichtlich der Konfiguration seines tretunterstützten Fahrrads hat.

**[0006]** Die Aufgabe wird gelöst durch ein montierbares Tretunterstützungssystem gemäß den folgenden Ausführungen.

### Offenbarung der Erfindung

**[0007]** Das für die Montage vorgesehene Antriebsmittel, z.B. ein Tretunterstützungssystem weist eine Tretlagereinheit mit einer Tretlagerwelle, eine Tretunterstützungseinheit mit einer Eingangs- und Ausgangswelle und eine Hinterradeinheit mit einer Ein-

gangswelle auf. Weiterhin umfasst die Tretunterstützungseinheit einen Antrieb, wobei ein auf deren Eingangswelle wirkendes Drehmoment durch den Antrieb unterstützt bzw. erhöht und auf deren Ausgangswelle ausgegeben werden kann. Erfindungsgemäß ist ein Montagemittel vorgesehen, das es erlaubt, die Tretunterstützungseinheit in einer Vielzahl von Positionen bzw. an einer Vielzahl von Komponenten des Fahrrads, insbesondere am Unterrohr oder am Sattelrohr, anzuordnen. Hierbei kann der Antrieb der Tretunterstützungseinheit auf der einen oder der anderen Seite der jeweiligen Komponente montiert werden. Zum Beispiel kann die Tretunterstützungseinheit so montiert werden, dass der Antrieb sich unterhalb des Unterrohrs, also auf der dem Vorderrad zugewandten Seite, oder oberhalb des Unterrohrs, also auf der dem Sattel zugewandten Seite, befindet. Vorzugsweise wird die Tretunterstützungseinheit aber so am Unterrohr montiert, dass sich der Antrieb, geschützt vor äußeren Einflüssen, auf der dem Sattel zugewandten Seite befindet. Die Montagemittel der Tretunterstützungseinheit können hierfür auf verschiedenste Weise ausgestaltet sein. Zum einen können die Montagemittel als eine Klemmvorrichtung ausgestaltet sein, wobei diese Klemmvorrichtung mittels Schrauben an einem Rohr mitsamt der Tretunterstützungseinheit befestigbar ist. Zum anderen kann die Tretunterstützungseinheit austauschbare Montageadapter aufweisen, die jeweils für einen bestimmten Fahrradtyp ausgestaltet sind. Schließlich bieten sich auch verschiedene andere Montagetechniken an, nämlich beispielsweise: Verschrauben, Verschweißen, Kleben und andere derartige Montagetechniken.

**[0008]** Vorteil des erfindungsgemäßen Tretunterstützungssystems ist, dass ein eigens für das System ausgelegter Fahrradrahmen nicht benötigt wird. Dadurch hat der Hersteller/Benutzer von Fahrrädern mit Tretunterstützungssystem eine große Freiheit und kann sich für eine seinen konkreten Vorstellungen entsprechende Fahrradkomponenten-Kombination aus einer Vielzahl von Fahrradkomponenten entscheiden.

**[0009]** Dadurch, dass die erfindungsgemäße Tretunterstützungseinheit an verschiedensten Positionen des Fahrrads angeordnet (montiert etc) sein kann, stellt sich das Problem, dass ein auf die Tretlagerwelle wirkendes Drehmoment zunächst auf die Eingangswelle der Tretunterstützungseinheit übertragen werden muss. Aus diesem Grund sind die Tretlagerwelle und die Eingangswelle der Tretunterstützungseinheit erfindungsgemäß wirkverbunden, und zwar vorzugsweise über ein erstes Getriebe. Das erste Getriebe kann jede Art von Getriebe sein, beispielsweise ein Getriebe mit Zahnrädern, ein Planetengetriebe und ein Zahnriementrieb. Vorzugsweise ist das erste Getriebe aber ein Kettengetriebe, entsprechend den herkömmlich bei Fahrrädern zur Kraft-

übertragung zwischen Tretlagerwelle und Hinterradwelle verwendeten Kettengetrieben. Durch das erste Getriebe wird ein auf die Tretlagerwelle wirkendes Drehmoment auf die Eingangswelle der Tretunterstützungseinheit übertragen.

**[0010]** Typischerweise wird die Tretlagereinheit eine modifizierte Tretlagereinheit eines ursprünglich ohne Tretunterstützungssystem bereitgestellten Fahrrads sein. Im Fall, dass das erste Getriebe ein Kettengetriebe ist, kann die ursprüngliche Tretlagereinheit insofern modifiziert sein, als bestehende Zahnräder der Tretlagerwelle zwar für das erste Getriebe verwendet werden, die Richtung der Kettenauf- und Kettenabführung jedoch entsprechend der relativen Lage der Tretunterstützungseinheit angepasst ist. Ist die Tretunterstützungseinheit beispielsweise am Unterrohr montiert, wird die Richtung der Kettenauf- und -abführung entlang des Unterrohrs des Fahrrads ausgerichtet. Entsprechend muss der Aufbau der Kettenwerfer modifiziert werden. Dies ist von Vorteil, weil eine Vielzahl von Komponenten des ursprünglich nicht tretunterstützten Fahrrads weiterverwendet werden können und ein Mindestmaß von Modifikationen durchgeführt werden muss.

**[0011]** Schließlich muss auch die Ausgangswelle der Tretunterstützungseinheit derart mit einer Eingangswelle der Hinterradeinheit wirkverbunden sein, dass das auf die Ausgangswelle wirkende Drehmoment auf die Eingangswelle der Hinterradeinheit übertragen wird. Vorzugsweise erfolgt diese Übertragung des Drehmoments über ein Kettengetriebe. Dies ist schon allein deswegen vorteilhaft, weil es in dieser Ausführungsform keine bis wenige Modifikationen eines ursprünglich nicht tretunterstützten Fahrrads bedarf. So kann die gesamte Hinterradeinheit mit Hinterradlager, Hinterradwelle einschließlich Zahnrad/rädern übernommen werden.

**[0012]** Zusätzlich kann aber auch ein zweites Getriebe in die Hinterradeinheit eingebaut werden. Hier bietet sich insbesondere ein Planetengetriebe oder sogar ein stufenloses Planetengetriebe (z.B. das Nuvinci-Getriebe) an. Denkbar ist aber auch ein Kettengetriebe mit einer Vielzahl von Zahnrädern an sowohl der Eingangswelle der Hinterradeinheit als auch an der Ausgangswelle der Tretunterstützungseinheit sowie mit entsprechend montierten Kettenwerfern.

**[0013]** Im Falle, dass das Drehmoment zwischen der Ausgangswelle der Tretunterstützungseinheit und der Eingangswelle der Hinterradeinheit über eine Kette und auf der jeweiligen Welle montierten Zahnrädern übertragen wird, bietet es sich an, die Kette auf Ihrem Hin- und Rückweg über Umlenkmittel zur Tretlagereinheit zu führen. Die Umlenkmittel können beispielsweise zwei oder mehr Umlenkzahnräder sein. Ein, zwei oder mehr dieser Umlenkzahnräder können funktionsgemäß nahe der Tretlager-

einheit montiert sein. Die Umlenkmittel sind deshalb von Vorteil, weil diese derart eingesetzt werden können, dass das Tretunterstützungssystem auch auf ursprünglich nicht tretunterstützte Fahrräder montiert werden kann, die eine Hinterradschwinge aufweisen. Bei diesen ergibt sich bei falscher Führung der Kette zwischen Tretunterstützungseinheit und Hinterradeinheit nämlich das Problem, dass die Spannung der Kette aufgrund der Bewegung des Hinterrads in Bezug auf den Rest des Fahrrads derart zu- und abnehmen kann, dass die Kette reißt oder Ihre Führung verlässt und von den Zahnrädern springt. Die Umlenkmittel werden also so eingesetzt, dass die Kette bei Ihrem Weg von der Tretunterstützungseinheit zum Hinterradlager möglichst nahe an der Drehachse der Hinterradschwinge vorbeigeführt wird. Dies hat unmittelbar zur Folge, dass die Spannung der Kette bei Bewegung der Hinterradachse nur minimal variiert, und mittelbar zur Folge, dass das Tretunterstützungssystem auch auf ursprünglich nicht tretunterstützte Fahrräder montiert werden kann.

**[0014]** Die Tretunterstützungseinheit selber kann in technischer Hinsicht auf vielfältige Weise realisiert sein. Funktional haben die verschiedenen Ausführungsformen aber folgendes gemeinsam: auf die Eingangswelle wirkendes Drehmoment (das typischerweise durch das erste Getriebe auf die Eingangswelle übermittelt wird) wird entweder direkt, über einen Drehmomentsensor und/oder über eine drittes Getriebe auf die Ausgangswelle übertragen. Das heißt, auch ohne Unterstützung findet ein Übertrag von der Eingangswelle auf die Ausgangswelle der Tretunterstützungseinheit statt. Allerdings kann zusätzlich (und natürlich auch ohne auf die Eingangswelle wirkendes Drehmoment) noch das unterstützende Drehmoment eines Antriebs auf die Ausgangswelle aufgeschlagen werden. Der Antrieb kann beispielsweise eine Elektroantrieb, aber auch jede andere Art von Antrieb, sein. In einer bevorzugten Ausführungsform wird der Antrieb durch Regelungselektronik gesteuert. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist die Tretunterstützungseinheit einen Drehmomentsensor auf, der das auf die Eingangswelle wirkende Drehmoment bestimmt und Messwerte des Drehmoments als erste Eingabe an die Regelungselektronik übermittelt. Außerdem bzw. alternativ können Benutzereingaben als zweite Eingabe über eine Benutzerschnittstelle an die Regelungselektronik übermittelt werden. Anhand dieser ersten und/oder der zweiten Eingabe bestimmt die Regelungselektronik die Ausgangsleistung des Antriebs und somit das Drehmoment, mit dem die Ausgangswelle (zusätzlich oder ausschließlich) beaufschlagt wird.

**[0015]** Im Fall, dass der Antrieb ein elektrischer Antrieb ist, weist das Tretunterstützungssystem zumindest einen Akkumulator auf. Einer der Akkumulatoren kann im Sattelrohr montierbar sein, und zwar derart, dass der Akkumulator sich zumindest teilweise

in dem Sattelrohr versenken lässt. In entsprechender Weist kann einer der Akkumulatoren im Unterrohr bzw. jeder anderen Komponente des tretunterstützten Fahrrads verbaut werden.

**[0016]** Andere Modifikationen, insbesondere verschiedene Betriebsmodi des Tretunterstützungssystems, sind aus den im Folgenden beschriebenen Ausführungsformen ersichtlich.

**[0017]** Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen bzw. aus den abhängigen Patentansprüchen.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0018]** **Fig. 1** eine schematische Seitenansicht einer ersten Ausführungsform des Tretunterstützungssystems gemäß der Erfindung;

**[0019]** **Fig. 2** einen Ausschnitt einer schematischen Draufsicht der ersten Ausführungsform des Tretunterstützungssystems gemäß der Erfindung;

**[0020]** **Fig. 3** eine schematische Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform des Tretunterstützungssystems gemäß der Erfindung; und

**[0021]** **Fig. 4** einen Ausschnitt einer schematischen perspektivischen Ansicht der zweiten Ausführungsform des Tretunterstützungssystems gemäß der Erfindung.

#### Ausführungsformen der Erfindung

**[0022]** **Fig. 1** zeigt eine erste Ausführungsform des Montagemittels für Tretunterstützungssysteme gemäß der Erfindung. Hierin findet der Tretunterstützungssystem Anwendung bei einem Fahrrad mit Hinterradschwinge. Leicht zu erkennen sind in dieser Ansicht eine Tretlagereinheit **100**, eine elektrische Tretunterstützungseinheit **200** und eine Hinterradeinheit **300**.

**[0023]** Die Tretunterstützungseinheit **200** ist in dieser Ausführungsform an dem Unterrohr **606** des Fahrrads montiert. Eine Montierung an das Sattelrohr **608** oder irgendein anderes Element des Fahrradrahmens ist ebenfalls möglich. Vorzugsweise wird zur Montage der Tretunterstützungseinheit **200** eine Montagevorrichtung **150** verwendet. Diese kann derart ausgestaltet sein, dass sie es erlaubt, die Tretunterstützungseinheit **200** auf vielfältige Art und Weise und an verschiedenste Fahrradrahmen zu montieren. Beispielsweise kann die Montagevorrichtung eine adaptive Klemmvorrichtung **150** mit Schrauben **152** aufweisen. Alternativ kann die Montagevorrichtung ein austauschbares Adapterelement aufweisen, wobei dann das austauschbare Adapterelement jeweils durch den Hersteller oder in Absprache mit dem

Hersteller des jeweiligen Fahrradrahmens bereitgestellt wird.

**[0024]** Die Tretlagereinheit **100** weist im vorliegenden Fall ein Tretlagergehäuse auf, welches mit einem Sattelrohr **608** und einem Unterrohr **606** verbunden ist. Durch das Tretlagergehäuse hindurch verläuft rechtwinklig zu der durch das Sattelrohr **608** und Unterrohr **606** aufgespannten Ebene ein Tretlager **104**, welches wiederum eine entlang einer ersten Achse **101** verlaufende Tretlagerwelle aufnimmt. An den beiden Enden der Tretlagerwelle ist jeweils eine Tretkurbel **612** mit einem Pedal (nicht gezeigt) befestigt. Durch Betätigen der Pedale in Vor- und Rückwärtsrichtung wird ein erstes Getriebe angetrieben. Das erste Getriebe ist in dieser Ausführungsform ein Schaltgetriebe, insbesondere eine Ketten-schaltung, und besteht aus einem auf der Tretlagerwelle angebrachten ersten Satz von Zahnrädern und einem auf einer Eingangswelle der Tretunterstützungseinheit **200** angebrachten zweiten Satz von Zahnrädern, die durch eine erste Kette **502** miteinander wirkverbunden sind. Bei Betätigung der Pedale in Vor- und Rückwärtsrichtung (d.h. Ausübung von Drehmoment auf die Pedale in Vor- und Rückwärtsrichtung) wird der erste Satz von Zahnrädern angetrieben und überträgt das Drehmoment über die erste Kette **502** an den zweiten Satz von Zahnrädern. Das Übersetzungsverhältnis lässt sich beispielsweise dadurch ändern, indem die erste Kette mittels zwei Kettenwerfer, die jeweils am ersten Satz von Zahnrädern und am zweiten Satz von Zahnrädern angebracht sind, mit jeweils einer anderen Kombination von zwei Zahnrädern am ersten und zweiten Satz von Zahnrädern in Eingriff gebracht wird. Einer der beiden Kettenwerfer kann auch als Kettenspanner zum Spannen der ersten Kette dienen. Vorzugsweise ist der zweite Satz von Zahnrädern nicht direkt, sondern über einen ersten Freilauf mit der Eingangswelle verbunden. Der erste Freilauf koppelt den zweiten Satz von Zahnrädern mit der Eingangswelle in Vorwärtsrichtung, wenn der Benutzer mittelbar über die Pedale ein Drehmoment auf den zweiten Satz Zahnräder ausübt und wenn die erste Tretachse die gleiche Umdrehungsgeschwindigkeit aufweist, wie der erste Satz von Zahnrädern. Andernfalls sind Tretachse und erster Satz von Zahnrädern durch die Wirkung des ersten Freilaufs voneinander entkoppelt.

**[0025]** Die Eingangswelle der Tretunterstützungseinheit **200** ist koaxial zur Ausgangswelle der Tretunterstützungseinheit angeordnet. Hier sind die Eingangs- und Ausgangswelle vorzugsweise durchgehend ausgebildet. Die Eingangswelle weist allerdings einen Drehmomentsensor auf. Wirkt ein Drehmoment in Vorwärtsrichtung auf die die Eingangswelle, so wird kontinuierlich (d.h. immer wieder und gegebenenfalls in regelmäßigen Abständen) ein Messwert des Drehmoments von dem Drehmomentsensor bestimmt und dieser als erste Benutzereingaben an ei-

ne Regelungselektronik übermittelt, die entweder integraler Teil der Tretunterstützungseinheit **200** oder aber aus der Tretunterstützungseinheit ausgelagert ist. Weiterhin kann die Regelungselektronik zweite Benutzereingaben über eine Benutzerschnittstelle erhalten, die beispielsweise durch ein Gaspedal, einen Gasdrehgriff und/oder einen Bordcomputer erfolgen kann. Die Regelungselektronik verarbeitet erste und zweite Benutzereingaben und steuert auf Grundlage dieser den elektrischen Antrieb der Tretunterstützungseinheit **200** an. Die elektrische Tretunterstützungseinheit ist über einen zweiten Freilauf mit der Ausgangswelle **201** verbunden, der dem ersten Freilauf entsprechend funktioniert, so dass der elektrische Antrieb nur mit der Ausgangswelle **201** koppelt, wenn der elektrische Antrieb ein Drehmoment in Vorwärtsrichtung auf die Ausgangswelle ausübt. Andernfalls ist der elektrische Antrieb von der Ausgangswelle **201** entkoppelt.

**[0026]** Auf der Ausgangswelle **201** ist wiederum ein erstes Zahnrad drehfest aufgebracht. Über eine zweite Kette **504** ist das erste Zahnrad mit einem auf einer Getriebeeingangswelle **301** eines Schaltgetriebes einer Hinterradeinheit **300** aufbrachten zweiten Zahnrad wirkverbunden. Vorzugsweise wird die zweite Kette **504** über Umlenkmittel **614**, **615** derart umgelenkt, dass sich die Spannung der zweiten Kette **504** bei Auslenkung der Hinterradschwinge **611** des Fahrrads im Wesentlichen nicht verändert. Dazu darf sich der kürzeste Weg der zweiten Kette **504** von dem ersten Zahnrad zum zweiten Zahnrad beziehungsweise zurück von dem zweiten Zahnrad zum ersten Zahnrad nicht wesentlich verändern. Dies wird vorliegend dadurch erreicht, dass Umlenkmittel **614**, **615**, beispielsweise zwei Umlenkzahnäder **614**, **615**, so angeordnet werden, dass die zweite Kette **504** möglichst nahe an der Drehachse der Hinterradschwinge vorbeigeführt wird. In dem im [Fig. 1](#) gezeigten Fahrrad ist die Drehachse nahe der ersten Achse **101**.

**[0027]** Das Schaltgetriebe weist weiterhin noch eine Getriebeausgangswelle auf, welche wiederum mit einer Hinterradwelle und dem darauf angeordneten Hinterrad **604** wirkverbunden ist. Allerdings ist zwischen der Getriebeausgangswelle und Hinterradwelle ein dritter Freilauf angebracht, der dem ersten und zweiten Freilauf entsprechend funktioniert, so dass nur dann ein Drehmoment von der Getriebeausgangswelle auf die Hinterradwelle ausgeübt wird, wenn die Getriebeausgangswelle ein Drehmoment in Vorwärtsrichtung auf die Hinterradwelle ausübt. Andernfalls ist die Getriebeausgangswelle von der Hinterradwelle entkoppelt.

**[0028]** Abhängig von der Regelungselektronik, kann die elektrische Tretunterstützung in vielen verschiedenen Betriebsmodi verwendet werden. Grundsätzlich lassen sich diese verschiedenen Betriebsmodi in drei allgemeine Betriebsmodi einordnen:

In einem ersten Betriebsmodus findet überhaupt keine Tretunterstützung durch die elektrische Antriebseinheit statt. Vielmehr wird das durch den Benutzer ausgeübte Drehmoment von den Pedalen, über die Tretkurbeln **612**, die Tretlagerwelle **104**, den ersten Satz von Zahnradern, die erste Kette **502**, den zweiten Satz von Zahnradern, dem ersten Freilauf, die Eingangswelle, die Ausgangswelle **201**, das erste Zahnrad, die zweite Kette **504**, die Umlenkmittel **614**, **615**, das zweite Zahnrad, die Getriebeeingangswelle **301**, das Schaltgetriebe, die Getriebeausgangswelle, dem dritten Freilauf und der Hinterradwelle auf das Hinterrad **604** übertragen. Von Vorteil ist hierbei insbesondere der zweite Freilauf, weil dieser in diesem Betriebsmodus die Bewegung der sich in der Tretunterstützungseinheit **200** befindenden Ausgangswelle **201** von dem elektrischen Antrieb entkoppelt. Das heißt, der Benutzer muss nicht zusätzlich zum Hinterrad auch noch den elektrischen Antrieb in Bewegung setzen. Der Wirkungsgrad des am Pedal eingebrachten Drehmoment und am Hinterrad ausgegebenen Drehmoment ist somit höher.

**[0029]** In einem zweiten Betriebsmodus werden Tretbewegungen durch die elektrische Antriebseinheit unterstützt. Genau wie im ersten Betriebsmodus wird das durch den Benutzer auf die Pedale ausgeübte Drehmoment auf das Hinterrad übertragen. Allerdings wird dieses Drehmoment in der im Folgenden beschriebenen Weise noch durch die elektrische Antriebseinheit erhöht. Zunächst wird ein durch den Benutzer ausgeübtes Drehmoment durch den Drehmomentsensor gemessen. Die Messwerte des Drehmoments werden als erste Eingaben kontinuierlich an die Regelungselektronik übermittelt. Außerdem können über Benutzerschnittstellen Benutzereingaben als zweite Eingaben an die Regelungselektronik übermittelt werden. Die Regelungselektronik verarbeitet erste und zweite Benutzereingaben und steuert auf Grundlage dieser den elektrischen Antrieb der Tretunterstützungseinheit an. Auf diese Weise kann beispielsweise der elektrische Antrieb dynamisch derart geregelt werden, dass das durch den elektrischen Antrieb ausgeübte Drehmoment proportional zu dem durch den Benutzer ausgeübten Drehmoment ist, wobei der Proportionalitätsfaktor durch die Benutzereingabe eingestellt werden kann. Weitere dritte Eingaben, die an die Regelungselektronik übermittelt werden und zur Steuerung des elektrischen Antriebs dienen können, sind beispielsweise Fahrdaten, wie Geschwindigkeit, Beschleunigung und Neigung, die durch entsprechende Sensoren aufgenommen und an die Steuerungselektronik übermittelt werden können. Eine Vielzahl verschiedener Betriebsmodi gemäß dem zweiten Betriebsmodus sind mögliche, die von den verfügbaren Sensoren, der Programmierung der Regelungselektronik und zahlreichen anderen Faktoren abhängen.

**[0030]** In einem dritten Betriebsmodus wird ein Drehmoment auf das Hinterrad des Fahrrads allein durch die Tretunterstützungseinheit bereitgestellt. In diesem Fall legt der Benutzer über die Benutzerschnittstelle, insbesondere einem Gasgriff, das durch die elektrische Antriebseinheit ausgeübte Drehmoment fest. Für diesen Betriebsmodus ist insbesondere der erste Freilauf von Vorteil, weil dieser die Eingangswelle, die über die Ausgangswelle und den Drehmomentsensor durch den elektrischen Antrieb mit angetrieben wird, von dem zweiten Satz von Zahnrädern und somit den Pedalen und den Tretkurbel entkoppelt. Das heißt, der Benutzer muss in dem Dritten Betriebsmodus die Pedale nicht mitbewegen. Vielmehr kann er entspannt und ohne Bewegung der Pedale den Antrieb des Fahrrads allein der Tretunterstützungseinheit überlassen.

**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**

- WO 03/064243 A1 [0002]
- DE 202008001881 U1 [0002]
- DE 4027365 A1 [0002]
- DE 29904342 U1 [0002]

## Patentansprüche

1. Montagemittel für ein Antriebsmittel (**200**) eines Zweirads, insbesondere ein Tretunterstützungssystem, mit

- einer Befestigungsvorrichtung und
- einem Adapter zur Aufnahme des Antriebsmittels, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Befestigungsvorrichtung zur Befestigung an einem Rahmenelement (**606, 608**) des Zweirads vorgesehen ist.

2. Montagemittel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsvorrichtung eine Klemmvorrichtung aufweist, mit deren Hilfe das Montagemittel an ein Rohr des Rahmens fest geklemmt werden kann, wobei insbesondere vorgesehen ist, dass die Klemmvorrichtung eine rohrförmige Aussparung aufweisen.

3. Montagemittel nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsvorrichtung mittels Verschraubung, Verschweißung oder Verklebung an dem Rahmenelement befestigt wird.

4. Montagemittel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Adapter austauschbar ist, wobei insbesondere vorgesehen ist, dass der Adapter mit der Befestigung der Befestigungsvorrichtung an dem Rahmenelement fest mit dem Montagemittel fixiert wird.

5. Zweirad, insbesondere ein Fahrrad, mit

- einem Antriebsmittel, und
- einem Montagemittel nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet, dass das Montagemittel am Rahmen des Zweirads befestigt ist.

6. Zweirad nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Fahrrad eine Tretlagereinheit mit einer Tretkurbel zum Antrieb des Zweirads durch den Fahrer aufweist, wobei vorgesehen ist, dass das Antriebsmittel ein Übertragungsmittel aufweist, mittels dem der Antrieb des Antriebsmittels auf die Tretlagereinheit erfolgt.

7. Zweirad nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Tretlagereinheit wenigstens drei Betriebsmodi aufweist, wobei der erste Betriebsmodus ein Antrieb durch den Fahrer, der zweite Betriebsmodus einen kombinierten Antrieb durch den Fahrer und das Antriebsmittel und der dritte Betriebsmodus ein Antrieb durch das Antriebsmittel ermöglicht.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

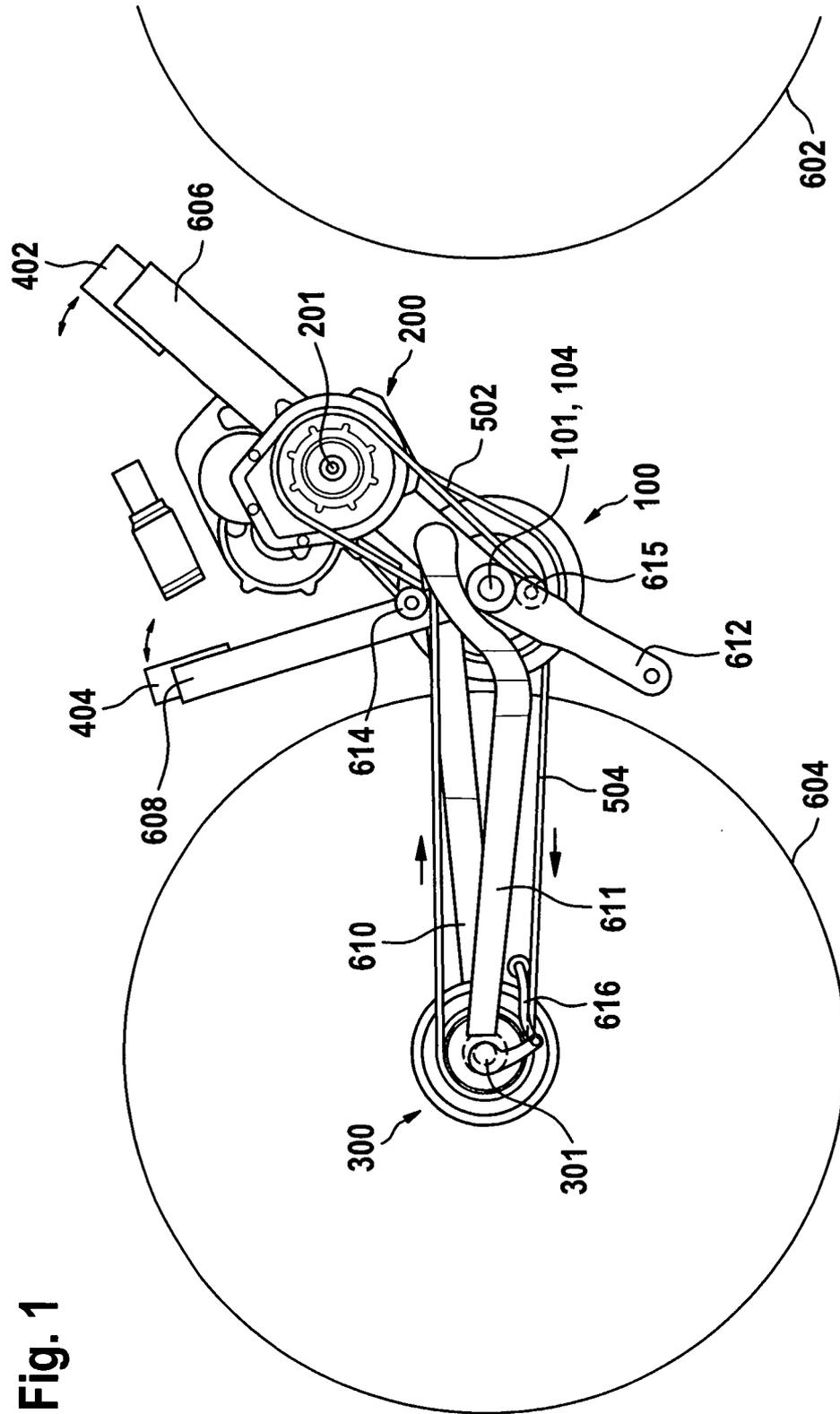
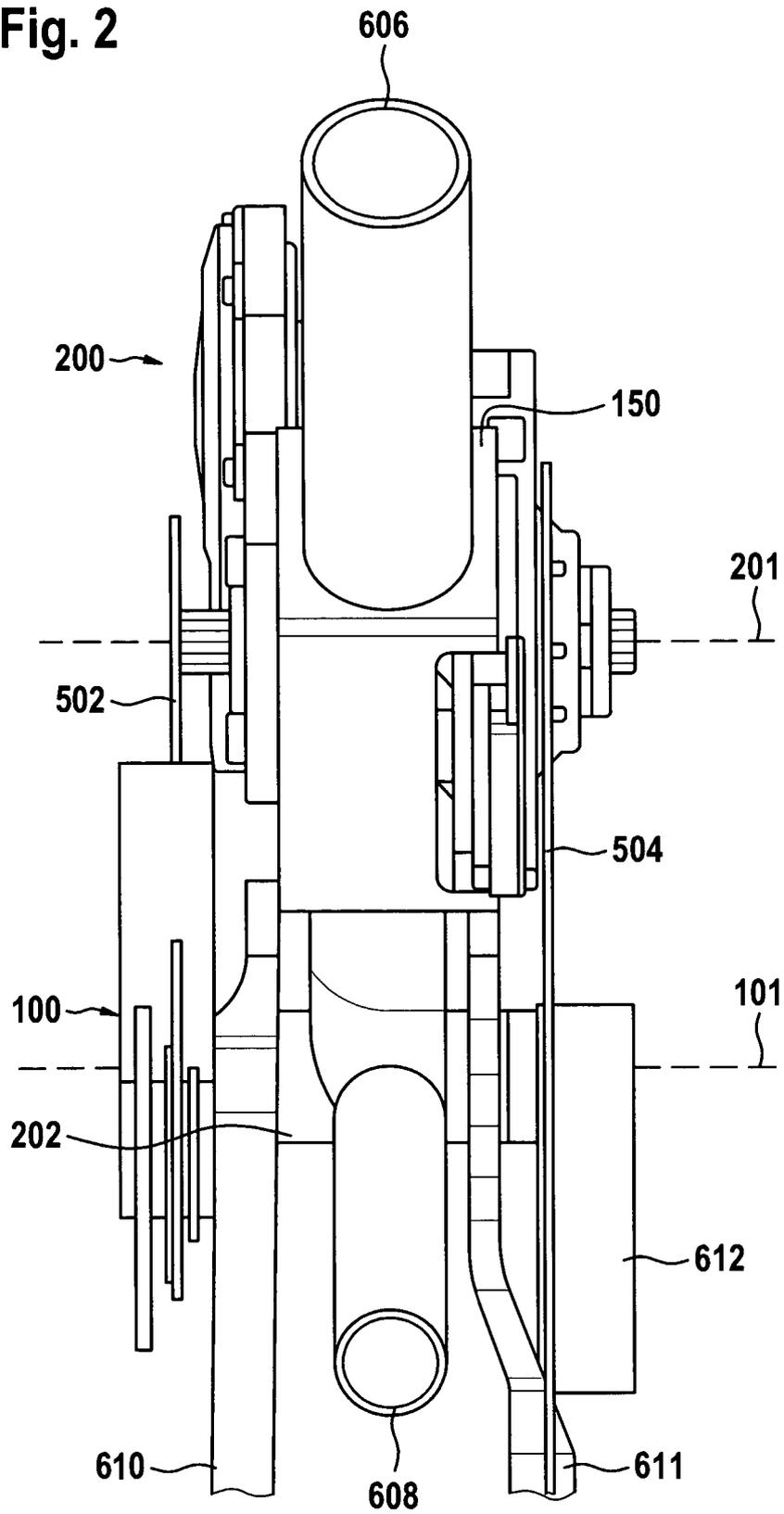


Fig. 1

Fig. 2



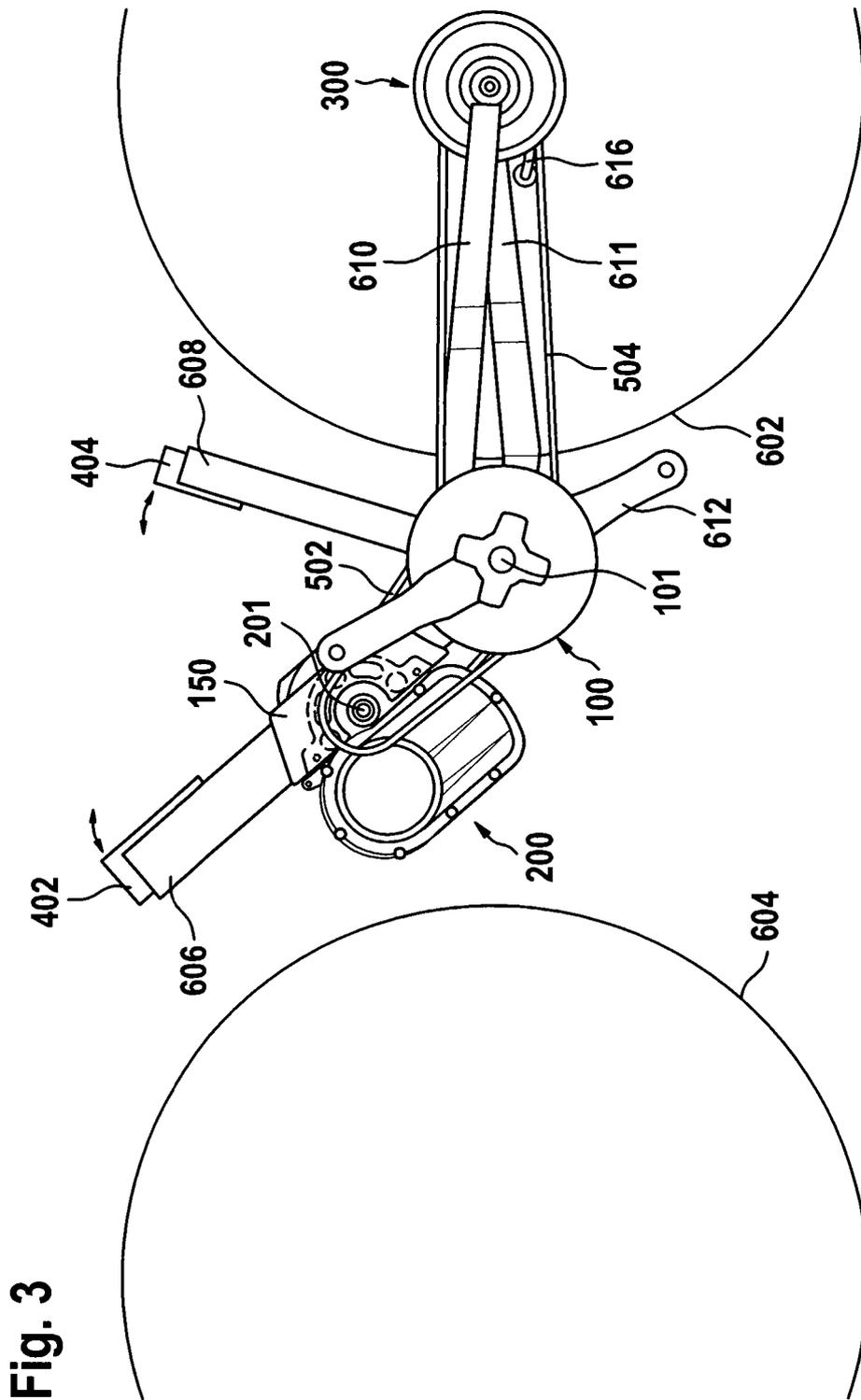


Fig. 3

