

EUROPÄISCHE EIGNUNGSPRÜFUNG 2023

Aufgabe C

Teil 2

Diese Prüfungsaufgabe enthält:

- | | |
|--------------------------------|-------------------|
| * Schreiben der Einsprechenden | 2023/C/2/DE/1-2 |
| * Anlage 1 | 2023/C/2/DE/3-16 |
| * Anlage 2 | 2023/C/2/DE/17 |
| * Anlage 3 | 2023/C/2/DE/18-21 |
| * Anlage 4 | 2023/C/2/DE/22-27 |
| * Anlage 5 | 2023/C/2/DE/28-29 |
| * Anlage 6 | 2023/C/2/DE/30-31 |
| * Anlage 7 | 2023/C/2/DE/32-36 |

Frau M. Vos
Moga Kiyata B.V.
Amstelstraat 3
Maastricht (NL)

Herrn Fietsenmaker
Europäischer Patentanwalt
Zugerstrasse 57
6341 Baar (CH)

9. Februar 2023

Sehr geehrter Herr Fietsenmaker,

das Europäische Patentregister ist wieder online. Ich habe jetzt die restlichen Teile von EP 3 620 508 B1 (Anlage 1) erhalten: die Absätze [23] bis [25] und die Ansprüche 4 bis 7. Damit Sie einen guten Überblick über alle Dokumente bekommen, finden Sie anhängend die vollständige Fassung von EP 3 620 508 B1 (Anlage 1) sowie die Anlagen 2 bis 7. Aus Versehen wurde Anlage 6 nicht zusammen mit dem vorherigen Schreiben übermittelt.

Bitte erstellen Sie jetzt den zweiten Teil der Einspruchsschrift, damit wir ihn mit dem bereits erstellten ersten Teil zusammenfügen können.

Gemäß der nunmehr vorliegenden Aktenhistorie der Anlage 1 wurde Anspruch 6 in der Prüfungsphase aufgenommen. Es wurden während der Prüfungsphase keine weiteren Änderungen an der Anmeldung vorgenommen.

Mit freundlichen Grüßen

M. Vos

Anlagen:

Anlage 1: EP 3 620 508 B1

Anlage 2: Radfahren heute, Seite 20, Ausgabe Oktober 2019

Anlage 3: US 2018/0178879 A1

Anlage 4: DE 10 2016 118 903 A1

Anlage 5: Screenshot von facebike.com

Anlage 6: Wissenschaftlicher Artikel: Anwendung von CFK im Radsport

Anlage 7: EP 3 181 439 A1

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 3 620 508 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung
des Hinweises auf die Patenterteilung:

(51) Int. Cl. :

B62M3/08,

B62J45/413

16. November 2022 Patentblatt 2022/46

(21) Anmeldenummer: **19195328.0**

(22) Anmeldetag: **4. September 2019**

(54) **Road racing pedal**

Straßenrennradpedal

Pédale de cyclisme sur route

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE ES FR FI IS IT GB
HR LI NL PL SE NO

(73) Patentinhaber:

Industrias Trueba S.L.
Calle La Pulga, 3
39300 Torrelavega (ES)

(30) Priorität:

4. September 2018 IT 201800008341

(72) Erfinder:

L. Ocaña
Rony Tominger
Merckie Eddx

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

11. März 2020 Patentblatt 2020/11

(74) Vertreter:

M. Kwiatkowska
ul. Złota 44
00-120 Warszawa (PL)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

[0001] Die vorliegende Anmeldung betrifft ein Straßenrennradpedal zur Verbesserung der Tritteffizienz und ein Tritteffizienz-Verbesserungssystem, das das genannte Pedal in Kombination mit einem Steuerungssystem in Form eines Fahrradcomputers umfasst.

[0002] Straßenrennräder umfassen im Allgemeinen (siehe Fig. 1) einen Rahmen 120, ein Vorderrad 150 und ein Hinterrad 160, einen Lenker 130, einen Sattel 140, einen Kettenantrieb 180 und einen Satz linker und rechter Klickpedale 170, die mit Kurbelarmen 105 verbunden sind. Ein Kettenantrieb umfasst vordere Kettenblätter 117 und hintere Zahnkränze 119, die durch eine Rollenkette 118 verbunden sind (siehe Fig. 2). Andere bekannte Arten der Kraftübertragung für den Straßenrennsport, z. B. Riemenantriebe, Wellenantriebe fallen nicht unter den Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung.

[0003] Straßenradrennfahrer sind ständig auf der Suche nach Möglichkeiten, ihre Leistung zu verbessern. Eine Möglichkeit, die Leistung zu verbessern, ist die Verbesserung der Tritteffizienz.

[0004] Beim Radfahren ist ein Pedalweg (siehe Fig. 3) definiert als eine Umdrehung des Pedalkörpers 101 um die Rotationsachse X. Der Pedalweg wird unterteilt in eine Abwärtsbewegung 115 (wenn sich das Pedal vorwärts vom obersten Punkt 111 zum untersten Punkt 113 bewegt; siehe Fig. 3) und eine Aufwärtsbewegung 116. Die Leistung variiert während des Pedalwegs. Wenn sich eines der Pedale nahe dem obersten Punkt 111 und das andere Pedal nahe dem untersten Punkt 113 befindet, wird die geringste Leistung abgegeben. Diese Punkte der geringsten Leistung 111 und 113 werden "strukturelle Totpunkte" genannt. Die maximale Leistung während des Pedalwegs wird abgegeben, wenn sich die Kurbelarme 105 an den Punkten 112 und 114 befinden, in einem Winkel von etwa 90° zum obersten Punkt 111.

[0005] Wenn der Radfahrer während der Abwärtsbewegung das Pedal nach unten drückt, befindet sich die Ferse des Radfahrers idealerweise in einer nach unten gerichteten Fersenposition. Wenn der Radfahrer während der Aufwärtsbewegung das Pedal nach oben zieht, befindet sich die Ferse idealerweise in einer nach oben gerichteten Fersenposition. Die meisten Radfahrer weichen jedoch während eines Pedalwegs von der idealen Fersenbewegung ab, da es nahe den Übergangspunkten zwischen der nach unten gerichteten und der nach oben gerichteten Fersenposition zu unregelmäßigen Auf- und Ab-Bewegungen der Ferse kommt. Diese unregelmäßigen Fersenbewegungen führen zu einer geringeren Leistung, als sie idealerweise abgegeben werden würde. Diese Punkte mit geringerer Leistungsabgabe, die typischerweise zu Beginn der Aufwärtsbewegung, aber auch, wenngleich weniger häufig, zu Beginn der Abwärtsbewegung auftreten, werden als "momentane Totpunkte" bezeichnet. Durch die Messung unregelmäßiger Fersenbewegungen im Pedalweg können also momentane Totpunkte ermittelt werden.

[0006] Es gibt mehrere Möglichkeiten, die Tritteffizienz zu verbessern. Einige Fahrradsensoren sind in der Lage, die Position von momentanen Totpunkten innerhalb eines Pedalwegs zu messen und zu bestimmen, sodass der Radfahrer seine Tritttechnik überprüfen und verbessern kann. Es gibt mehrere Methoden zur Messung von momentanen Totpunkten, bei denen eine Vielzahl von Sensoren verwendet wird. Eine der häufigsten ist die Messung der vorstehend offenbarten Auf- und Ab-Bewegungen der Ferse. Diese ist sehr einfach zu messen, da hierfür nur ein Pedalwinkelsensor erforderlich ist. Durch die Bereitstellung eines Winkelsensors ist es somit möglich, momentane Totpunkte zu erkennen und dadurch die Tritteffizienz zu messen.

[0007] Andere Lösungen zur Verbesserung der Tritteffizienz in Form von ovalen Kettenblättern oder Kurbelarmen mit variabler Länge sind ebenfalls im Stand der Technik bekannt. Diese Lösungen sind jedoch komplex und werden selten eingesetzt.

[0008] Die vorliegende Erfindung löst die Aufgabe der Verbesserung der Tritteffizienz durch die Bereitstellung eines Pedalsystems, das momentane Totpunkte im Pedalweg ermittelt und, sobald diese ermittelt wurden, den Rotationswiderstand des Pedalkörpers um die Pedalspindel in Abhängigkeit von der Position des Pedals während des Pedalwegs erhöht oder verringert.

[0009] Die vorliegende Erfindung wird durch die folgenden Figuren veranschaulicht:

Fig. 1 zeigt die Seitenansicht eines Straßenrads;

Fig. 2 zeigt die verschiedenen Komponenten eines Kettenantriebs;

Fig. 3 zeigt die Punkte des maximalen und minimalen Kraftaufwands während des Pedalwegs eines Radfahrers;

Fig. 4 zeigt ein Straßenrennradpedal gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 5 zeigt ein Tritteffizienz-Verbesserungssystem gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0010] Fig. 4 offenbart ein Straßenrennradpedal gemäß der vorliegenden Erfindung. Straßenrennradpedale sind Klickpedale für den Straßenrennsport. Ein Klickpedal ist so gebaut, dass eine an der Sohle eines Fahrradschuhs befestigte Schuhplatte und das Pedal ineinandergreifen können. Ohne einen zusätzlichen Zehenclip am Pedal zu benötigen, wird der Schuh fest damit verbunden. Diese Pedale unterscheiden sich von normalen Plattformpedalen, mit denen ein Schuh nicht verbunden werden kann. Straßenrennradpedale müssen abgedichtet sein, um die internen Komponenten vor den Elementen zu schützen.

[0011] Das Straßenrennradpedal gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst einen Pedalkörper 101 mit einem Pedalhohlraum 102 und eine Pedalspindel 103, die im Pedalhohlraum 102 angeordnet ist. Die Pedalspindel 103 verbindet den Pedalkörper mit einem Fahrradkurbelarm 105.

[0012] Der Pedalkörper 101 rotiert mithilfe von Dichtlagern um die Pedalspindel 103. Zwei Sätze von zwei Lagern 104 umschließen den Pedalhohlraum 102 und dichten ihn ab. Um die momentanen Totpunkte während des Pedalwegs zu ermitteln, ist im Pedalhohlraum 102 ein Pedalspindeltrieb 106 eingebaut.

[0013] Der Pedalspindeltrieb 106 umfasst vier Dauermagnete 107, die im Pedalhohlraum 102 auf dem Pedalkörper angeordnet und gleichmäßig über den Umfang des Pedalhohlraums 102 verteilt sind. Der Pedalspindeltrieb 106 umfasst weiter vier Elektromagneten 108, die auf der Pedalspindel 103 angeordnet und um deren Umfang als Gegenstücke zu den vier Dauermagneten 107 gleichmäßig verteilt sind.

[0014] Die Elektromagnete 108 (die als Statoren fungieren) und die Dauermagnete 107 (die als Rotoren fungieren) bilden einen Elektromotor, der ein Drehmoment auf die Spindel 103 ausüben kann, wenn elektrischer Strom an den Elektromagneten 108 anliegt.

[0015] Der Pedalspindelantrieb 106 wird durch eine Pedalsteuerung 109 an einem Ende der Pedalspindel 103 aktiviert. So kann durch selektives Anlegen von Strom an die Elektromagnete 108 der Rotationswiderstand des Pedalkörpers 101 um die Pedalspindel 103 nach Bedarf eingestellt werden.

[0016] Diese Widerstandseinstellung hat den Vorteil, dass dem Radfahrer das Passieren bestimmter Positionen entlang des Pedalwegs, z. B. von Punkten mit maximaler Knöchelstreckung, angezeigt werden können. Anhand dieser Informationen kann gezielt die Aufwärts- oder Abwärtsbewegung trainiert oder Muskelrehabilitation betrieben werden.

[0017] Zusätzlich und unabhängig von der Widerstandseinstellung kann der Pedalspindelantrieb 106 als Pedalwinkelsensor fungieren, wenn die Elektromagnete 108 nicht aktiviert (eingeschaltet) sind. In diesem Betriebsmodus kann die Wechselwirkung der Magnetfelder zwischen Rotor und Stator gemessen werden, wodurch die exakte Position des Pedalkörpers 101 in Relation zum Kurbelarm 105 während der Pedalrotation abgeleitet werden kann. Wenn der Fahrradschuh und das Klickpedal ineinandergreifen, bewegen sich beide als Einheit, und der vom Pedal beschriebene Winkel entspricht somit im Wesentlichen dem Winkel, der von der Ferse des Radfahrers beschrieben wird. Anhand dieser Informationen kann die Position der Ferse des Radfahrers während des gesamten Pedalwegs bestimmt werden. Überall dort, wo die tatsächliche Auf- und Ab-Bewegung der Ferse während des Pedalwegs von der idealen Auf- und Ab-Bewegung der Ferse abweicht, wird ein momentaner Totpunkt ermittelt.

[0018] Der ermittelte Winkel der Ferse wird dann von der Pedalsteuerung 109 an einen Fahrradcomputer 110 gesendet (siehe Fig. 5). Der Fahrradcomputer 110 berechnet in Echtzeit mittels eines der vielen bekannten Algorithmen die Auf- und Ab-Bewegung der Ferse des Radfahrers in Relation zur Pedalposition entlang des Pedalwegs und zusätzlich eine Kennzahl für die Tritteffizienz.

[0019] Diese Auf- und Ab-Bewegungen der Ferse bilden die Grundlage für die Ermittlung der momentanen Totpunkte entlang des Pedalwegs. Wenn eine unregelmäßige Fersenbewegung erkannt wird, wird ein momentaner Totpunkt ermittelt, und der Fahrradcomputer 110 kann dessen Position auf der Anzeige für den Radfahrer anzeigen.

[0020] Der Fahrradcomputer 110 kann zusätzlich Informationen an die Pedalsteuerung 109 senden. Dies ermöglicht die Übertragung der Informationen über den momentanen Totpunkt an die Pedalsteuerung 109.

[0021] Der Fahrradcomputer 110 kann die Pedalsteuerung 109 anweisen, den Pedalspindeltrieb 106 zu aktivieren, wenn das Pedal den gemessenen momentanen Totpunkt passiert. So "spürt" der Radfahrer, dass das Pedal den momentanen Totpunkt passiert, weil er plötzlich einen erhöhten Rotationswiderstand um die Pedalspindel 103 spürt, was den Radfahrer dazu zwingt, die unregelmäßige Auf- und Ab-Bewegung der Ferse nahe dem momentanen Totpunkt zu reduzieren. Durch den Einsatz unseres Systems zur Effizienzverbesserung lernt der Radfahrer, eine regelmäßige Auf- und Ab-Bewegung der Ferse beizubehalten und im Laufe der Zeit einen nahezu idealen Pedalweg mit wenigen oder gar keinen momentanen Totpunkten zu erreichen. Außerhalb der momentanen Totpunkte aktiviert der Fahrradcomputer 110 den Pedalspindeltrieb 106 nicht, und der Radfahrer spürt daher keinen anderen Rotationswiderstand als den sonst üblichen.

[0022] Der Fahrradcomputer 110 kommuniziert mit der Pedalsteuerung 109 mittels standardmäßiger BOT-Übertragungstechnik und ist damit auch kompatibel mit anderen Leistungsmessern, Geschwindigkeitssensoren, Rotationssensoren und anderen auf dem Markt erhältlichen Fahrradsensoren. Der Fahrradcomputer 110 kann daher momentane Totpunkte auch berechnen, wenn er an verschiedene Sensortypen angeschlossen ist, solange die Pedalwinkelinformationen von diesen Sensoren an den Fahrradcomputer 110 bereitgestellt werden.

[0023] Zusätzlich zeigt der Fahrradcomputer 110 je nach der zu diesem Zeitpunkt erreichten Kennzahl für die Tritteffizienz dem Radfahrer auch ein grafisches Symbol an. Ein Wut-Emoticon kann angezeigt werden, wenn die Tritteffizienz unter einem bestimmten Wert liegt, z. B. 80 %, und ein Herzsymbol, wenn die Effizienz bei oder über diesem Wert liegt.

[0024] Die Pedaldichtlager 104 der vorliegenden Erfindung sind keramische Lager. Sie bestehen aus keramischen Kugellagern aus Zirkonoxid in Kombination mit Keramikringen und sorgen für eine reduzierte Reibung und eine erhöhte Lebensdauer im Vergleich zu herkömmlichen Stahllagern. Zirkonoxid-Kugellager und Keramikringe müssen miteinander kombiniert werden, um die oben genannten Verbesserungen zu erreichen. Diese Lager 104 dichten den inneren Hohlraum 102 hermetisch ab.

[0025] Der Pedalkörper 101 besteht aus carbonfaserverstärktem Kunststoff (CFK), der für einen steifen, starken und leichten Pedalkörper 101 sorgt, welcher die vom Radfahrer erzeugten hohen Belastungen absorbieren kann, aber dennoch ein sehr geringes Gewicht hat. CFK ist ein Verbundwerkstoff aus Carbonfasern, die in einer Harzmatrix eingebettet sind. Für den Straßenradsport haben wir herausgefunden, dass Carbonfaserstränge (Bündel aus Carbonfaserfäden) aus 6 000 bis 8 000 Fäden eine optimale Balance zwischen Festigkeit und Gewicht bieten. Jeder Strang hat einen Zugelastizitätsmodul zwischen 350 GPa und 600 GPa. Als Harz haben wir des Weiteren ein mit Kohlenstoffnanoröhren verstärktes Epoxidharz verwendet, da es eine verbesserte Bruchzähigkeit im Vergleich zu herkömmlichem Epoxidharz bietet.

Ansprüche:

1. Straßenrennradpedal umfassend einen Pedalkörper (101) mit einem Pedalhohlraum (102), einer Pedalspindel (103) zur Verbindung des Pedalkörpers (101) mit einem Fahrradkurbelarm (105) und einem Sensor zur Erkennung von Totpunkten im Pedalweg.
2. Straßenrennradpedal gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Pedalspindel (103) innerhalb des Pedalhohlraums (102) angeordnet ist und der Sensor einen Pedalspindeltrieb (106) umfasst, bei dem mindestens vier Elektromagnete (108) auf der Pedalspindel (103) angeordnet sind und mindestens vier Dauermagneten (107) auf dem Pedalkörper (101) innerhalb des Pedalhohlraums (102) gegenüber den Elektromagneten (108) angeordnet sind, wobei das Straßenrennradpedal weiterhin eine Pedalsteuerung (109) zur Aktivierung des Spindeltriebs (106) umfasst.
3. Pedalsystem umfassend ein Straßenrennradpedal nach Anspruch 2 und weiter umfassend einen Fahrradcomputer (110), der für den Empfang von Pedalwinkelinformationen und die Ermittlung momentaner Totpunkte im Pedalweg angepasst ist und weiter die Position dieser Totpunkte auf einer Anzeige des genannten Computers anzeigt.
4. Fahrrad mit einem Tritteffizienz-Verbesserungssystem, umfassend einen Kettenantrieb, Klickpedale, einen Sensor und einen Fahrradcomputer (110), der mit dem genannten Sensor kommuniziert.

5. Fahrrad gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Klickpedale einen Pedalkörper (101) aus carbonfaserverstärktem Kunststoff mit einer durch Kohlenstoffnanoröhren verstärkten Epoxidmatrix und Carbonfasersträngen aus 6 000 bis 8 000 Fäden umfassen, wobei jeder Strang einen Zugelastizitätsmodul von 350 GPa bis 600 GPa aufweist.

6. Fahrrad nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Klickpedale weiter keramische Kugellager (104) umfassen.

7. Fahrradcomputer (110) für das Tritteffizienz-Verbesserungssystem gemäß Anspruch 4, wobei der Fahrradcomputer (110) ein Herzsymbol auf der Anzeige des Computers anzeigt, wenn die Tritteffizienz des Tritteffizienz-Verbesserungssystem 80 % übersteigt, und ein Wut-Emoticon anzeigt, wenn die Tritteffizienz unter 80 % liegt.

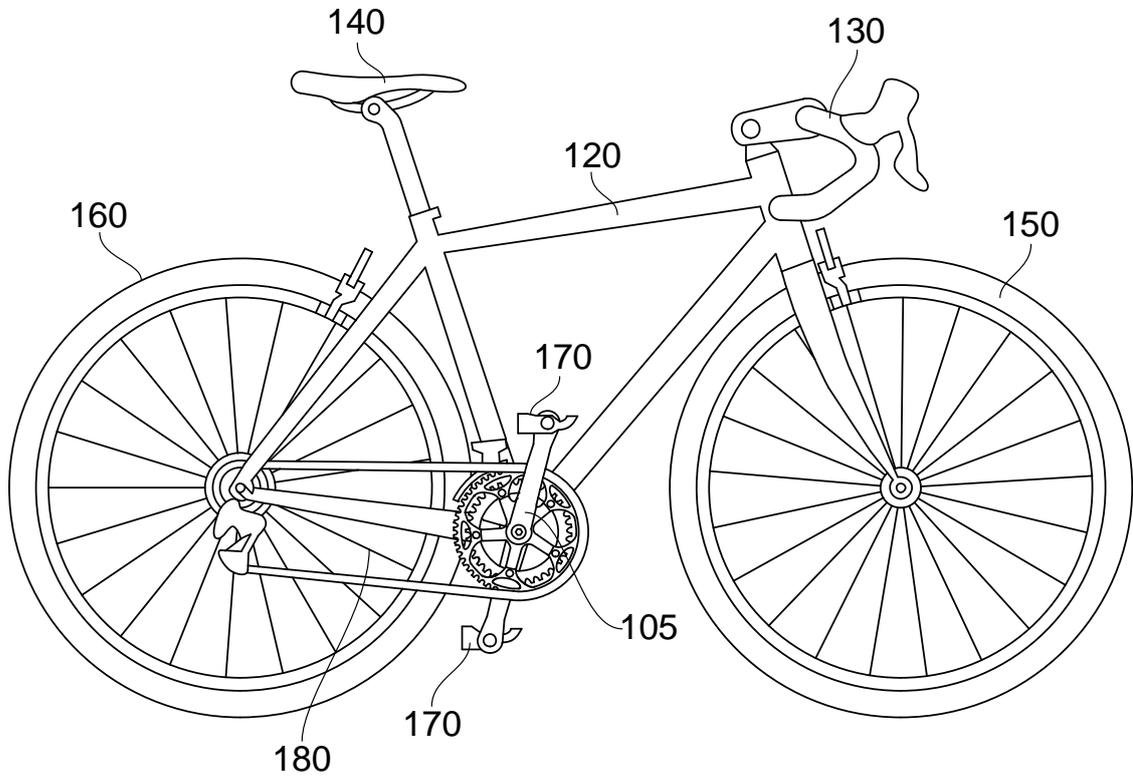


Fig. 1

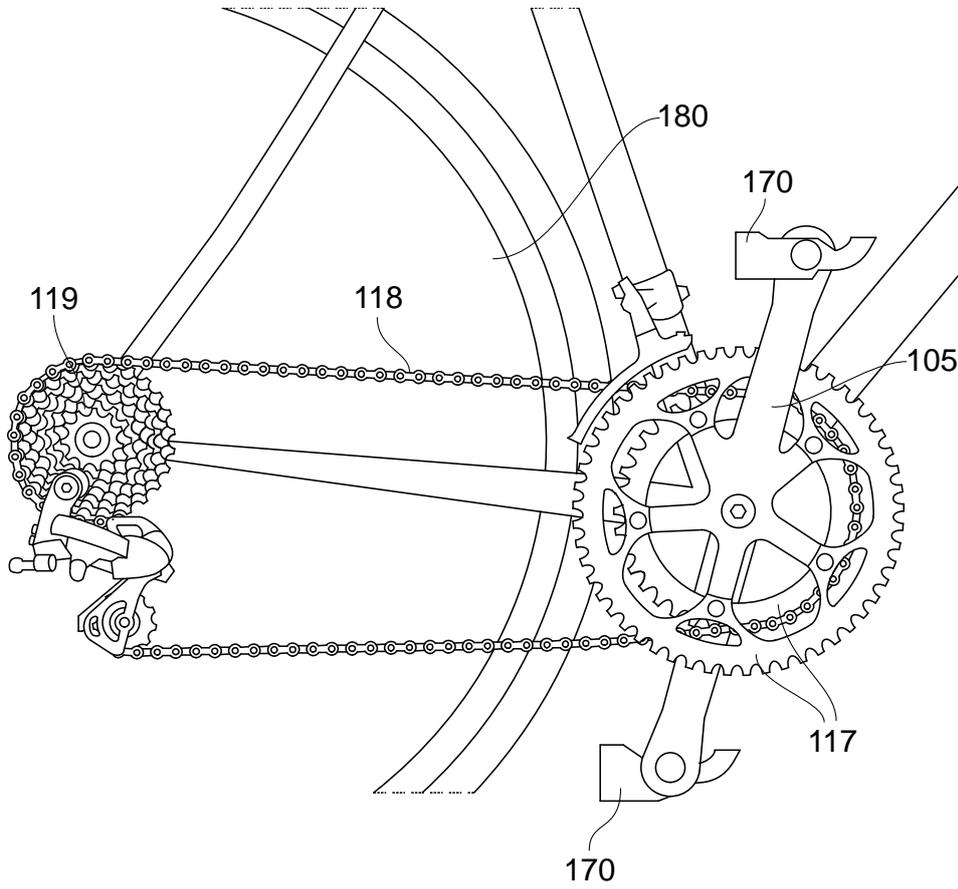


Fig. 2

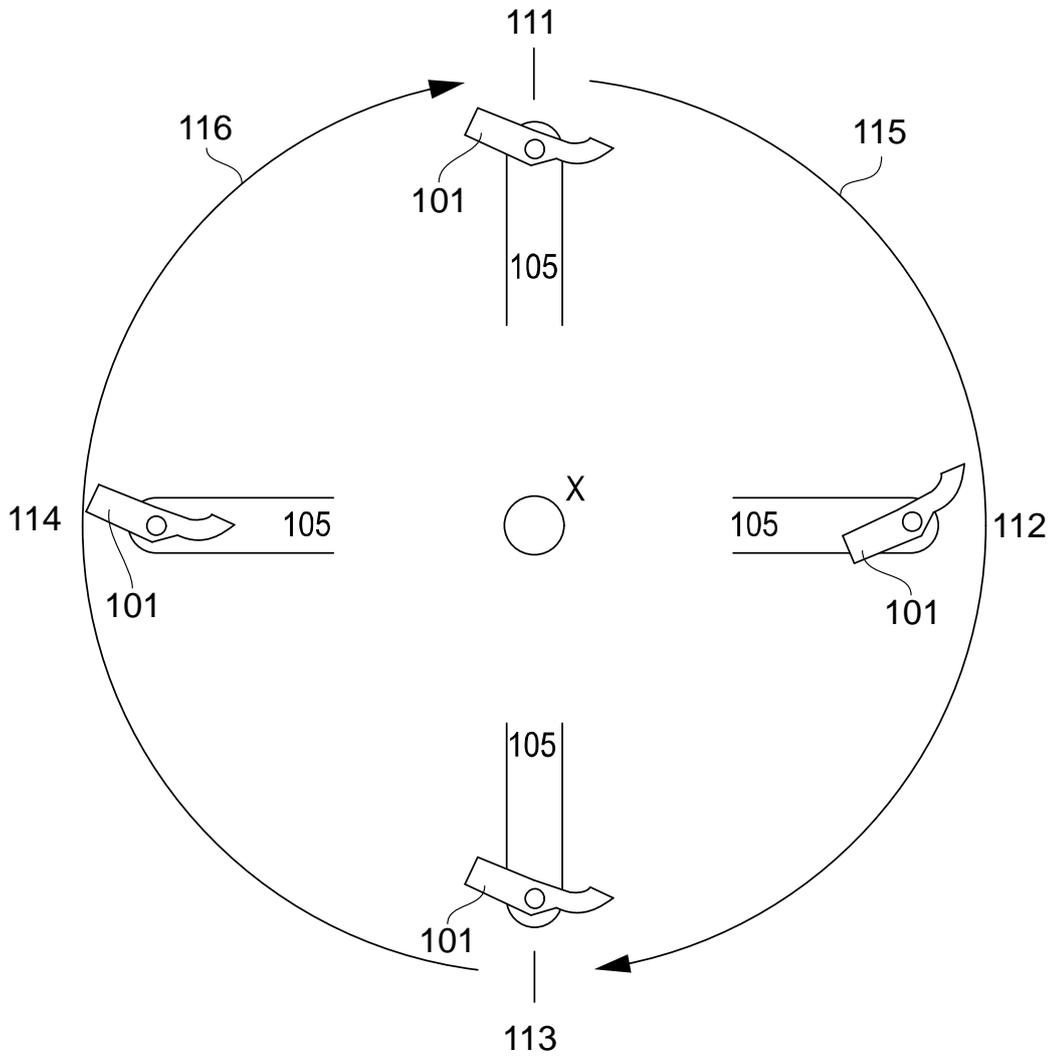


Fig. 3

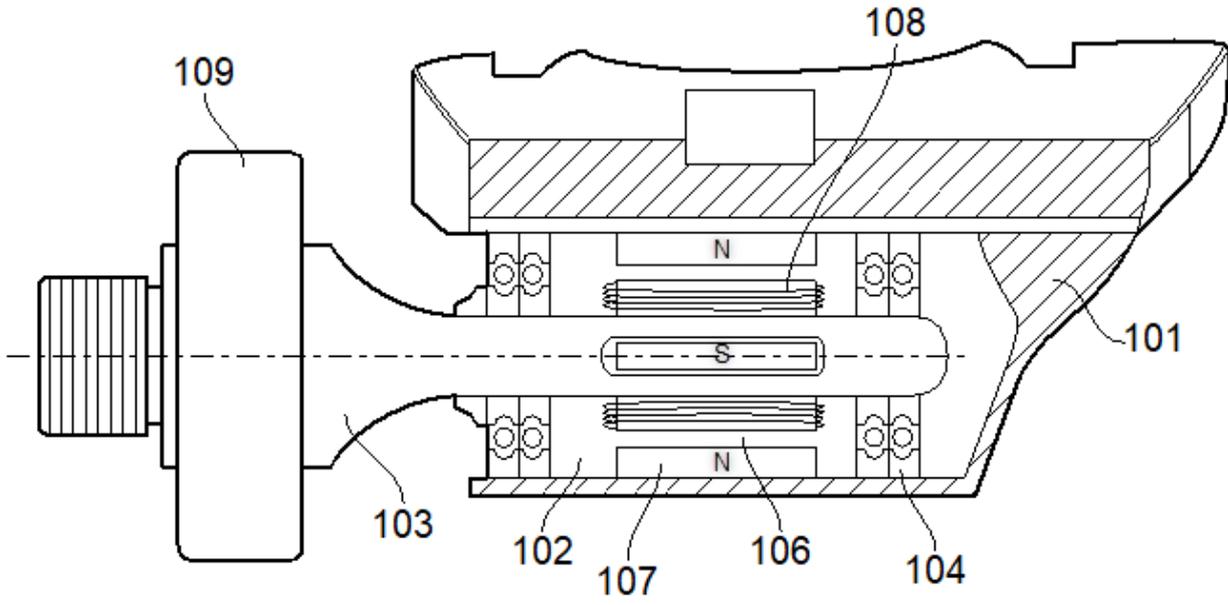


Fig. 4

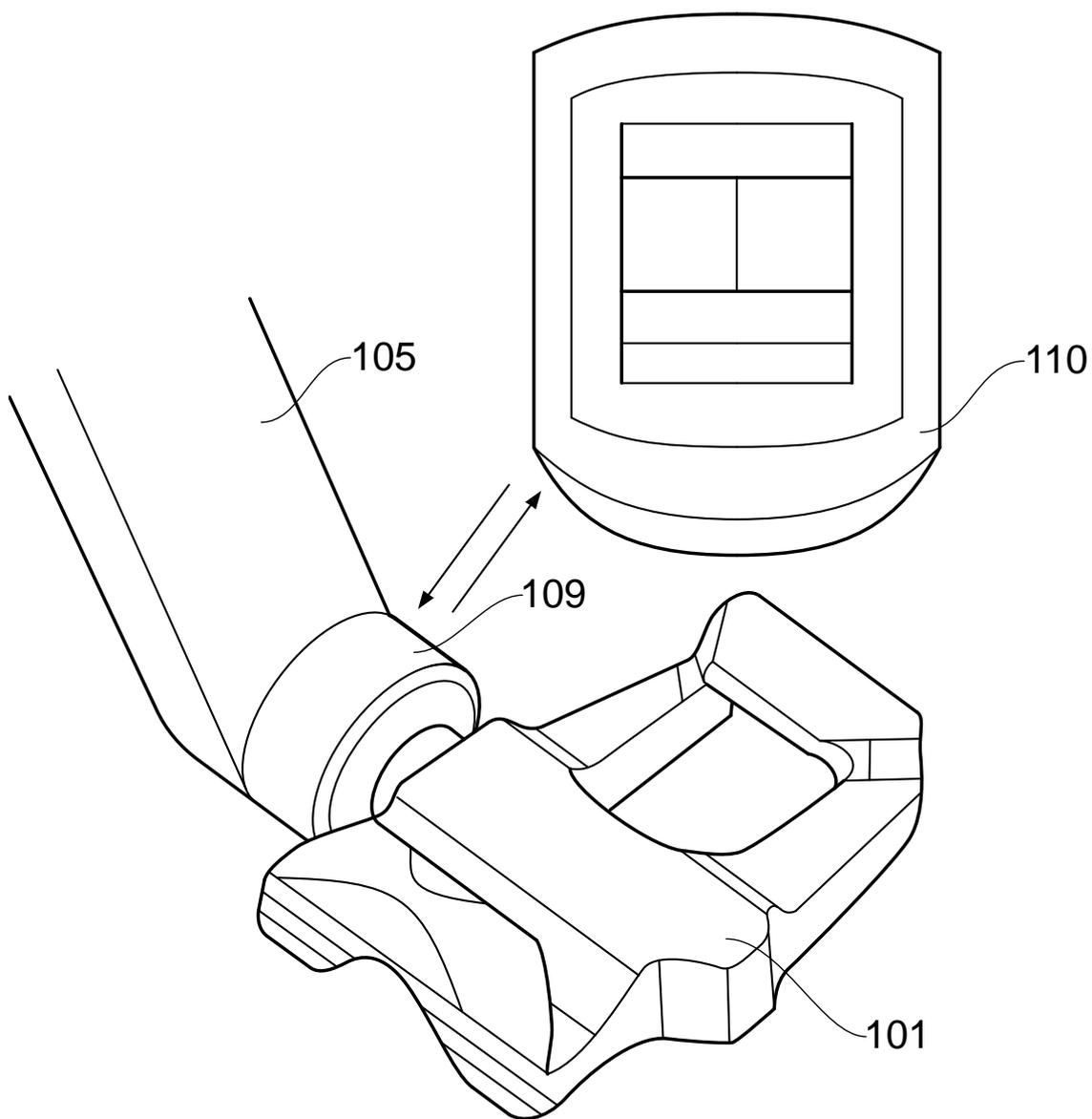
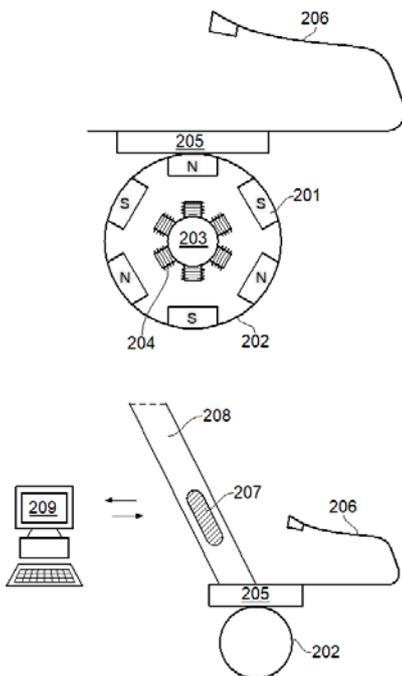


Fig. 5

„il Pirata“

[0001] Bei „il Pirata - Bikefitting und Training“ bieten wir Ihnen umfassende Fahrradadaptations- und Trainingsleistungen, um Ihre Radsportleistung zu verbessern. Das firmenintern entwickelte Pedalsystem hilft Ihnen dabei, Ihren idealen Pedaltritt zu erreichen. Unser Pedalsystem ist in der Lage, die Fersenposition des Radfahrers während des gesamten Pedalwegs direkt zu messen und die Position der Totpunkte zu ermitteln. Sobald sie ermittelt wurden, wird der Pedalrotationswiderstand an diesen Totpunkten erhöht, um den Radfahrer zu zwingen, seine Pedaliertechnik zu korrigieren. Wie machen wir das? Vor vier Jahren begannen wir mit der Entwicklung eines neuartigen, aber noch rudimentären Pedals. Es war auf der Eurobike 2017 sofort ein Renner.

[0002] Unser Pedal ist mit einem Elektromotor ausgestattet, der um die Pedalachse herum angeordnet ist. Er umfasst einen Rotor mit 6 Dauermagneten (201), die gleichmäßig an der Innenwand eines offenen Zylinders (202) angeordnet sind. Er umfasst weiter einen Stator mit 6 Elektromagneten (204), die gleichmäßig um die Pedalwelle (203) angeordnet sind und diese umschließen. Der Pedalkörper (205) mit einem Zehclip (206), der den Fuß in Position hält, ist an seiner Unterseite mit der Oberseite des Zylinders (202) verklebt. Das Pedal ist auf herkömmliche Weise über die Pedalwelle (203) mit dem Kurbelarm (208) verbunden. Dieser rudimentäre Motor ist mit einer Steuerung (207) verbunden, die auf dem Kurbelarm (208) angeordnet ist und über das branchenweit standardmäßige BOT-Protokoll mit unserer PC-Workstation (209) kommuniziert. Durch die Analyse der Winkelpositionssignale vom Motor werden die Totpunkte direkt auf der PC-Workstation ermittelt, die unseren proprietären Algorithmus zur Ermittlung von momentanen Totpunkten verwendet. Wenn die Totpunkte ermittelt werden, wird ihre Position zurück an die Steuerung gesendet, die wiederum den Elektromotor jedesmal ein- und ausschaltet, wenn das Pedal kurz davor ist, einen zu Totpunkt passieren. Durch Erhöhung des Pedalrotationswiderstands an den Totpunkten signalisiert das System dem Fahrer die Position der Totpunkte im Pedalweg, sodass der Radfahrer deren Position erkennt und sich einen gleichmäßigeren Tritt rund um diese Punkte angewöhnt, was die Bildung momentaner Totpunkte reduziert und die Pedalier-effizienz steigert.



Schematische Abbildungen der Pedale, wie auf den Plakaten an unserem Stand auf der Eurobike 2017 gezeigt (oben)

[0003] Da unser System offensichtlich noch in Arbeit ist, suchen wir nach Partnern im Bereich der Pedalhersteller, um es in hochwertige Klickpedale für Straßenrennräder zu integrieren – was ein großes Anliegen unserer Besucher auf der Eurobike 2017 war. Bis wir jedoch einen geeigneten Partner finden, bleiben unsere Pedale Heimtrainerpedale, da sie eindeutig noch nicht auf Straßenbedingungen wie Wasser, Schmutz oder Unebenheiten ausgelegt sind

(19) Patentamt der Vereinigten Staaten (USPTO)

| | |
|-------------------------------|---------------------------|
| (21) Anmeldenummer: | 15/759,757 |
| (11) Veröffentlichungsnummer: | US 2018/0178879 A1 |
| (40) Veröffentlichungsdatum: | 28. Juni 2018 |
| (22) Anmeldedatum: | 17. September 2015 |

Fahrradcomputer und Gerät zur Leistungsanzeige

[0001] Die vorliegende Erfindung offenbart die Messung der Leistung eines Radfahrers mittels eines Fahrradcomputers, der in Verbindung mit einem Fahrrad verwendet werden kann, das mindestens einen Pedalsensor aufweist. Ein Fahrradcomputer ist ein kleines Computergerät, das auf einem Fahrrad montiert ist und Fahrtinformationen, Kraftaufwand und andere Leistungskennzahlen berechnet und anzeigt. Die vorliegende Erfindung betrifft speziell die Anzeige eines Totpunktwerts, der auf der Grundlage von Pedalwinkelbewegungen ermittelt wird. Der Fahrradcomputer berechnet die Informationen und zeigt sie so an, dass der Radfahrer die Totpunkte reduzieren kann.

[0002] Fig. 1 veranschaulicht die vorliegende Erfindung.

[0003] Die vorliegende Erfindung verwendet einen oder mehrere Sensoren, um die durch den Fuß eines Radfahrers ausgeübte Kraft und das Auftreten von Totpunkten im Pedalweg zu bestimmen.

[0004] In Fig. 1 wird ein Fahrradcomputer 310 gemäß der vorliegenden Erfindung offenbart. Dieser am Lenker montierte Computer ist so konfiguriert, dass er die Leistungsmerkmale des Fahrrads anzeigt. Das Fahrrad umfasst Winkelmesssensoren 322, die fest an den entsprechenden linken und rechten Kurbelarmen angeschweißt sind. Zusätzlich werden Kraftmesser 324 und zwei Plattformpedale 320 bereitgestellt.

[0005] Kraftmesser 324 sind so konfiguriert, dass sie die vom Radfahrer auf das linke und das rechte Plattformpedal 320 ausgeübte Kraft messen. Die Kraftmesser 324 umfassen eine Vielzahl von Dehnungsmessstreifen, die auf der Pedalachse oder Pedalspindel angeordnet sind. Dehnungsmessstreifen sind Sensoren aus dünnen Metallfolien, deren elektrischer Widerstand mit der aufgebrachten Kraft variiert. Die Winkelmesssensoren 322 messen den Winkel des Pedals in Relation zum Kurbelarm. Diese Informationen werden von der Steuerung (nicht gezeigt) zusammengefügt, die mit dem Fahrradcomputer 310 kommuniziert.

[0006] Fahrradcomputer 310 ist so konfiguriert, dass er diese Informationen von der Steuerung empfängt und die Kraftmessdaten anzeigt. Zusätzlich kann der Fahrradcomputer 310 die Kraftmessungen der Kraftmesser 324 analysieren und einen Echtzeitwert für ein Ungleichgewicht bereitstellen, der den Kraftunterschied zwischen linkem und rechtem Pedal 320 angibt.

[0007] Der Fahrradcomputer 310 kann darüber hinaus die Daten der Winkelmesssensoren 322 analysieren und auf Basis dieser Daten ein Auf- und Abwärtsbewegungsprofil des Pedals 320 und damit der Ferse des Radfahrers während des gesamten Pedalwegs bereitstellen. Anhand dieses Profils werden Totpunkte im Pedalweg ermittelt. Diese Informationen können dem Radfahrer in Echtzeit angezeigt werden, sodass er den Pedaltritt entsprechend anpassen kann, um das Auftreten von Totpunkten zu reduzieren und so die Tritteffizienz zu verbessern. Der Fahrradcomputer 310 kann zudem einen Totpunktwert oder einen Effizienzparameter bereitstellen, der auch in Echtzeit angezeigt wird, zum Beispiel in Prozenten oder auf andere bekannte Weise. Wenn die Tritteffizienz unter einem bestimmten Niveau, nämlich 80 %, liegt, zeigt der Fahrradcomputer einen Pfeil nach oben an, um darauf hinzuweisen, dass die Tritteffizienz verbessert werden muss.

[0008] Die Kommunikation zwischen dem Fahrradcomputer 310 und der Steuerung erfolgt bidirektional. Zum einen liefert die Steuerung dem Fahrradcomputer 310 Winkelsensor- und Kraftmessdaten, zum anderen übermittelt der Fahrradcomputer 310 die berechneten Parameter wie Kraftungleichgewicht, Position der Totpunkte und Trittfrequenz an diese zurück. Für die Kommunikation zwischen den Sensoren, der Steuerung und dem Fahrradcomputer 310 wird das weit verbreitete Drahtlosprotokoll BOT eingesetzt, das die Interoperabilität mit Pedalen verschiedener Marken gewährleistet. So funktioniert der vorliegende Fahrradcomputer 310 mit allen sonstigen BOT-Pedal- und Sensorsystemen.

Anspruch:

1. Fahrradcomputer umfassend eine Steuereinheit und eine Anzeigeeinheit, wobei die Steuereinheit in der Lage ist, Signale von Kraftmessern von mindestens einem Pedalsensor und Winkelmesssignale von mindestens einem weiteren Sensor zu empfangen und auf Grundlage dieser Signale Totpunkte im Pedalweg mindestens eines Pedals, die Trittfrequenz mindestens eines Pedals und ein Kraftungleichgewicht zwischen linkem und rechtem Pedal zu berechnen.

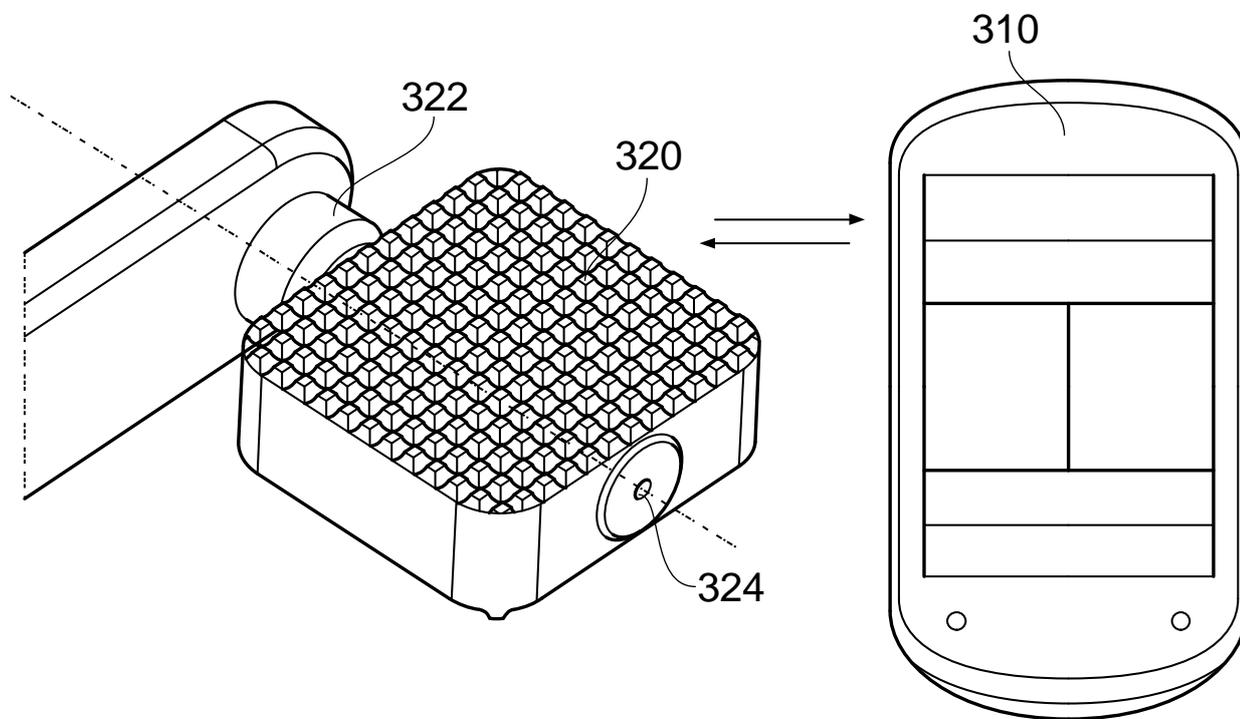


Fig. 1

(19) Deutsches Patent- und Markenamt (DPMA)

| | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| (21) Anmeldenummer: | DE 10 2016 118 903.4 |
| (11) Veröffentlichungsnummer: | DE 10 2016 118 903 A1 |
| (40) Veröffentlichungstag: | 13. April 2017 |
| (22) Anmeldetag: | 26. August 2016 |
| (30) Priorität: | 12. Juli 2016 TW105210460 |

Leichtes, nachrüstungsfähiges Pedal

[0001] Diese Erfindung betrifft im Allgemeinen ein Pedal für ein Fahrrad und im Besonderen ein Fahrrad-Klickpedal.

[0002] Klickpedale werden lösbar mit einer am Fahrradschuh befestigten Schuhplatte in Eingriff gebracht. Diese Art von Pedal umfasst im Allgemeinen eine Achse, die an die Kurbel des Fahrrads montiert ist, einen Pedalkörper, der sich um die Pedalachse oder Pedalspindel dreht, und einen am Pedalkörper angeordneten Schuhplatten-Eingriffmechanismus. Damit das Pedal in Eingriff gebracht wird, tritt der Radfahrer auf das Pedal, und der Mechanismus spannt automatisch in der Schuhplatte ein, die an der Unterseite des Fahrradschuhs befestigt ist.

[0003] Heutzutage verwenden viele Radfahrer immer mehr Sensoren verschiedener Art, wie Geschwindigkeits-, Trittfrequenz-, Herzfrequenz- und Kraftsensoren. Ein Nachteil dieses vermehrten Einsatzes von Sensoren besteht jedoch darin, dass der Radfahrer, um mit der Technologie Schritt zu halten, die Sensoren sehr oft austauschen muss, was bei integrierten Sensoren manchmal sogar den Austausch ganzer Komponenten bedeutet. Dies ist insbesondere bei Fahrradpedalen der Fall. Angesichts des hohen Preises für Pedale ist dies ein kostspieliges Unterfangen.

[0004] Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein Fahrrad-Klickpedal bereitzustellen, das leicht ist und den Einsatz verschiedener Sensoren für dasselbe Pedal je nach Bedarf des Radfahrers ermöglicht.

[0005] Das vorgenannte Ziel kann durch die Bereitstellung eines Klickpedals für den Straßenrennsport mit mehreren Hohlräumen oder Kammern erreicht werden, die während der Lebensdauer des Pedals je nach Bedarf des Benutzers mit verschiedenen Arten von Pedalsensoren nachgerüstet werden können. Auf diese Weise können die Pedale als Kern des Messsystems genutzt werden, und wenn neue Sensoren auf den Markt kommen, muss der Radfahrer nur die Sensoren austauschen und spart so die Kosten für den Kauf eines neuen Pedalkörpers ein.

[0006] Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Pedal und Fig. 2 eine Querschnittsansicht des erfindungsgemäßen Pedals.

[0007] Das Fahrradpedal umfasst eine Pedalachse 410, die an einen Kurbelarm gekoppelt werden kann (nicht in den Figuren gezeigt) und einen Pedalkörper 420 zur Stützung des Fußes eines Radfahrers.

[0008] Der Pedalkörper 420 oder das Pedalgehäuse ist aus leichtem, aber stabilem Aluminium gefertigt. Um die Nachrüstung mit Pedalsensorelementen zu ermöglichen, ist der Pedalkörper mit einem hinteren Hohlraum 460 und einem inneren Hohlraum 480 um die Pedalachse 410 herum versehen. Der innere Hohlraum 480 liegt um die Pedalachse herum, um genügend Platz für die Bereitstellung von Dehnungsmessstreifen an der Pedalachse zu bieten. Zirkonia-Lager 490 umschließen den Hohlraum.

[0009] Durch die Bereitstellung des großen inneren Hohlräume 480 sind zukünftige Anwendungen möglich. Es ist beispielsweise bekannt, dass Hersteller von Fahrradkomponenten versuchen, die Batterieabhängigkeit von Pedalen und anderen Komponenten zu verringern. Daher werden in der Fachwelt derzeit Stator- und Rotorladesysteme zur Bereitstellung von Energie für die Sensoren diskutiert. Ein so großer Raum würde eindeutig den Einbau eines solchen Systems ermöglichen, ohne dass das Pedal als Ganzes ersetzt werden muss, aber dennoch ein geringes Gewicht gewährleisten. Weitere Anwendungen, wie das Messen und Signalisieren der Pedalposition entlang des Pedalwegs, die sich derzeit in Entwicklung befinden, könnten für diesen Hohlraum ebenfalls erwogen werden.

[0010] Der hintere Hohlraum 460 kann außerdem zur Nachrüstung mit einem oder mehreren Trittfrequenzsensoren, einem GPS-Sensor oder anderen Sensortypen verwendet werden. Dieser hintere Hohlraum 460 ist groß genug für den zusätzlichen Einbau einer BOT-fähigen Pedalsteuerung, eines drahtlosen Signalsenders oder -empfängers oder eines anderen Kommunikationsmoduls, über das die Sensoren mit einem Fahrradcomputer, einem Smartphone oder einem anderen geeigneten Gerät kommunizieren können.

[0011] Eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist somit ein Pedalsystem oder ein Fahrradtrainingssystem mit einem Fahrradcomputer und dem vorliegenden Pedal.

Ansprüche:

1. Leichtes Aluminiumpedal umfassend einen Pedalkörper (420), eine Pedalachse (410), die an einen Kurbelarm gekoppelt werden kann, einen Schuhplatten-Eingriffmechanismus (430) und mindestens einen Sensoraufnahme-Hohlraum (460, 480).
2. Pedal gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoraufnahme-Hohlräume (460, 480) aus einem hinteren Hohlraum (460) und einem inneren Hohlraum (480) bestehen.

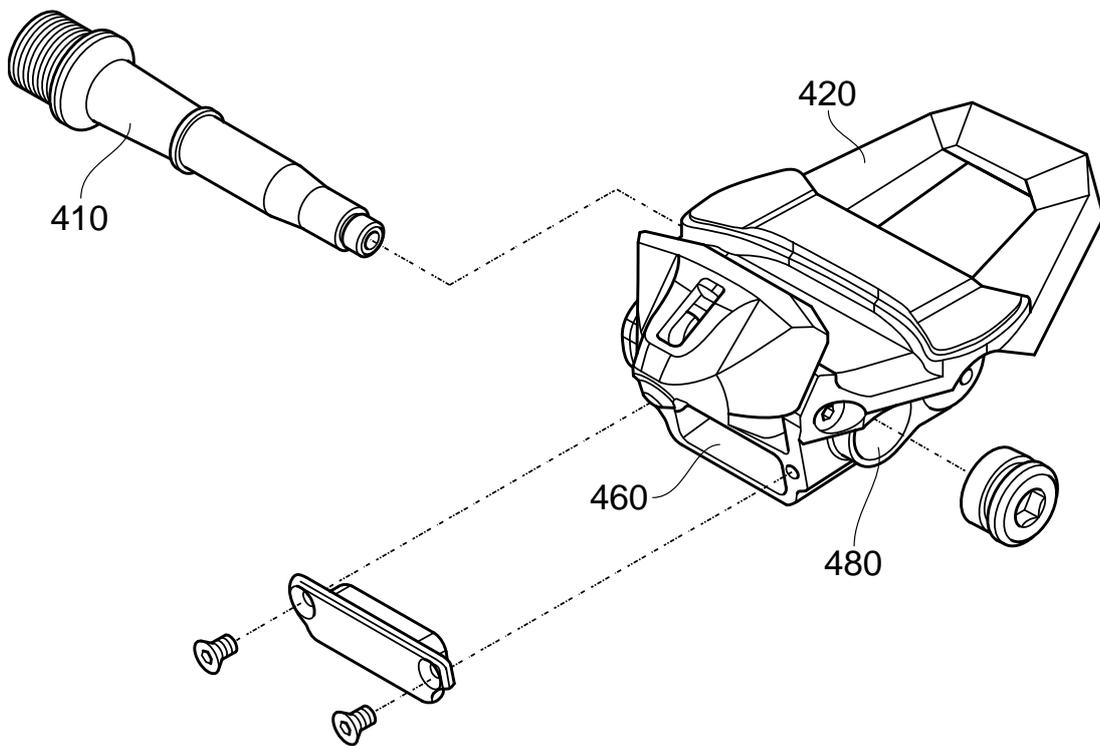


Fig. 1

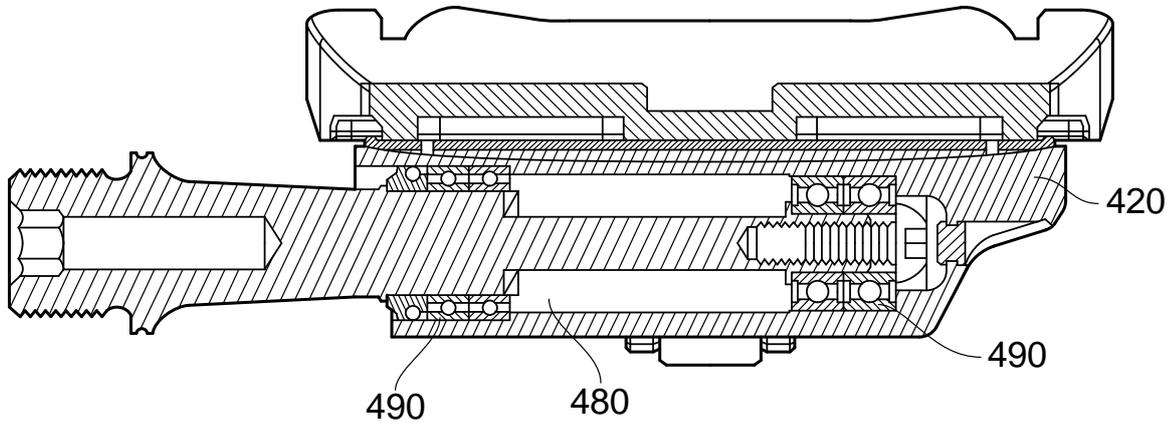


Fig. 2

Screenshot von facebike.com, heruntergeladen und gedruckt am 8. Februar 2023.

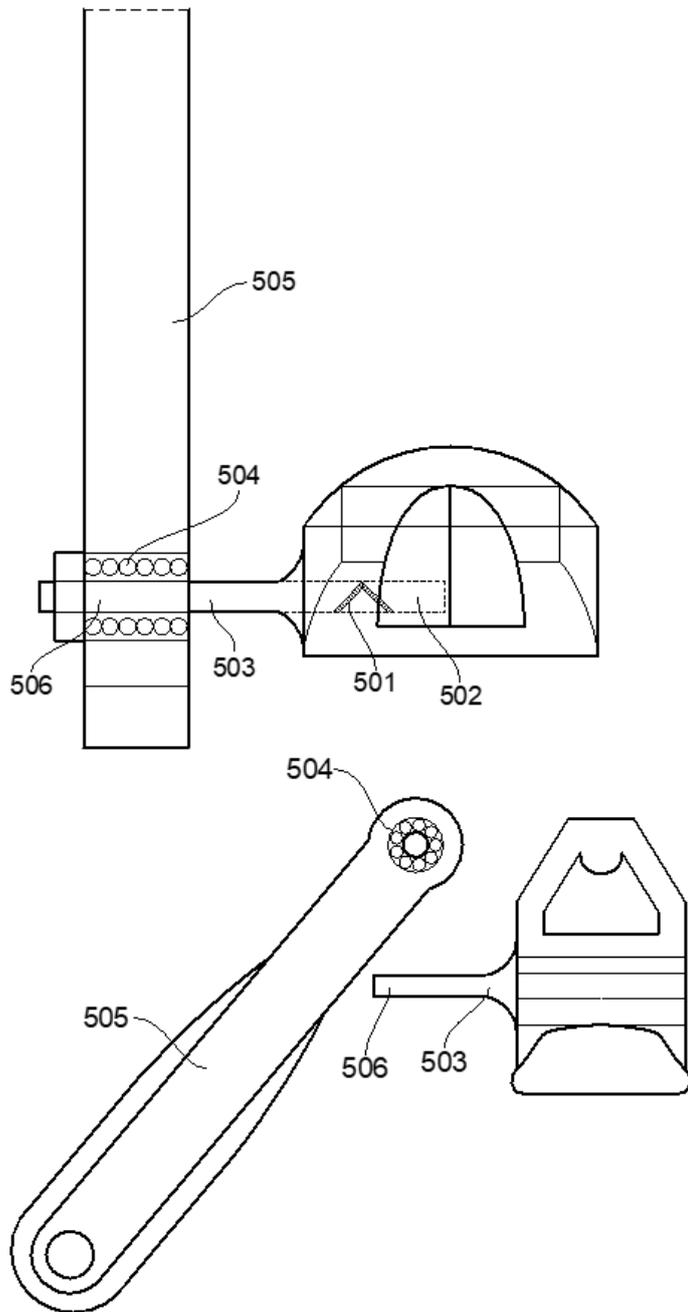


[0001] Marvin products freut sich, morgen pünktlich zur großen Eröffnung der Eurobike 2019 das neue Arrow 6 Kurbel-Pedal-Set vorstellen zu können – ein komplett neu konzipiertes leichtes Klickpedal, das unseren proprietären ultrapräzisen Kraftmesser mit dem entsprechenden neuen Arrow 6 Kurbelarm umfasst.

[0002] Im Gegensatz zu früheren Versionen unserer Klickpedale ist das neue Arrow 6 Kurbel-Pedal-Set extrem leicht, liefert aber trotzdem alle Informationen, die Radfahrer benötigen, um ihre Leistung zu verbessern. Das Arrow 6 misst die erzeugte Gesamtkraft, die Links-/Rechts-Balance, die Trittfrequenz und den Pedalwinkel entlang des Pedalwegs sowie andere fortgeschrittene dynamische Radfahrparameter.

[0003] Das neue Arrow 6 zeichnet sich durch ein schlankes Design mit dem geringsten Gewicht in seiner Kategorie aus. Mit nur 100 g pro Pedal ist das Arrow 6 leichter als jedes andere Pedal mit Kraftmesser und nur wenig schwerer als die leichtesten Pedale auf dem Markt. Das Arrow 6 ermöglicht eine direkte Kraftmessung durch die Verwendung von Dehnungsmessstreifen (501) in unserem neu konzipierten Pedalachsensystem. Die Dehnungsmessstreifen können durch Zugriff auf die Pedalachsenkammer (502) im Pedalgehäuse ersetzt werden.

[0004] Um das Gewicht des Pedals auf ein Minimum zu reduzieren, aber dennoch für Steifigkeit und ein geschmeidiges Fahrgefühl zu sorgen, verfügt das neue Arrow 6 über ein innovatives Kurbel-Pedal-Design. Anstelle einer Achse, die im Pedalkörper rotiert, dreht sich die Pedalachse in Form eines Pedalbefestigungsarms (503) in den Lagern (504), die im Kurbelarm (505) an der Befestigungsbohrung angeordnet sind. Der Sensor für die Messung des Pedalwinkels (506) ist an der Spitze des Pedalbefestigungsarms angeordnet. Diese Konstruktion ersetzt die Lageranordnung im Pedalgehäuse durch ein einziges Lager im Kurbelarm. Auf diese Weise kann das Pedal, einschließlich der Pedalachse, einstückig gefertigt werden.



Most relevant ▾

Pieter Zagan: Sind diese Pedale für den Innen- oder den Außenbereich gedacht?

3. September 2019

Marvin products: Unsere Pedale sind für den Straßenradrennsport konzipiert, für Amateure ebenso wie für Profis.

3. September 2019

Anwendung von carbonfaserverstärktem Kunststoff (CFK) im Radsport

Peter Delgado¹, Michael Induráin² und F.M. Bahamontes^{1,2}

¹ Fachbereich Werkstoffkunde, U.P.V., Bilbao, Spanien

² Fachbereich Sporttechnologie, ETH, Zürich, Schweiz

Eingegangen 23.02.2018

Veröffentlicht 03.01.2019

Zusammenfassung

In den letzten Jahren wurde CFK für Fahrradkomponenten aller Art eingesetzt. Zunächst auf Rahmen beschränkt, die ein hohes Maß an Zugfestigkeit und Stoßdämpfung erfordern, aber dennoch ein geringes Gewicht aufweisen sollen, erstreckt sich die Anwendung nun auch auf Komponenten mit geringeren Steifigkeitsanforderungen. So wird CFK zunehmend für die Herstellung des Hauptteils von Kurbelarmen, Kurbeln, Kettenblättern, Klickpedalen, Sattelstützen, Lenkern, Bremshebeln und vielen anderen Komponenten verwendet. Dieser Artikel beschreibt kurz die wichtigsten Eigenschaften von Carbonfasern und analysiert deren Anwendung im Radsport.

Schlagwörter: Carbonfaser, CFK, Verbundwerkstoffe, Radsport

Neue Materialien im Radsport

Der Profiradsport bietet Komponentenherstellern die Gelegenheit, ihre neuesten Technologien weltweit öffentlich zur Schau zu stellen. Fortschrittliche und neuartige Materialien wie CFK setzen sich schnell durch.

Carbonfaserverstärkter Kunststoff (CFK)

Festigkeit, Leichtigkeit und Konstruktionsflexibilität sind nur einige der Vorteile von CFK gegenüber herkömmlichen Fahrradmaterialien. Die Aufprallabsorption ist ein weiterer bekannter Vorteil, der für Radsportkomponenten von großer Bedeutung ist, da die meisten von ihnen hohen Belastungen ausgesetzt sind, die in der Regel plötzlich auftreten, zum Beispiel beim Fahren in ein Schlagloch. Aufgrund all dieser vorteilhaften Eigenschaften wird CFK in immer mehr Fahrradteilen eingesetzt, seien es Rahmen oder Bremshebel. CFK besteht aus zwei Hauptkomponenten, Carbonfasern und einem Harz, das eine Matrix bildet.

1. Carbonfasern

Der Ausgangsstoff für Carbonfasern ist ein Polymer. Das Polymer durchläuft verschiedene Erwärmungsschritte, bei denen es zu langen Fäden oder Filamenten verarbeitet wird, die dann zu Strängen gebündelt werden. Die Anzahl der Filamente wirkt sich auf die Steifigkeit und das Gewicht des Endprodukts aus. Typische Werte variieren zwischen 1 000 Filamenten pro Strang (1K) und 48 000 Filamenten pro Strang (48K). Im Radsport liegt die Anzahl der Filamente pro Strang in der Regel im Bereich von 4K bis 15K, vorzugsweise 7K bis 9K für Komponenten mit geringerer Steifigkeit und vorzugsweise 12K bis 15K für Rahmen. Darüber hinaus variieren auch die tatsächliche Festigkeit und Steifigkeit der einzelnen Fasern oder Stränge, wobei die Steifigkeit als Zugelastizitätsmodul in GPa beschrieben wird. Ein höherer Modul der Stränge wird erreicht, indem die Filamente glatter und dünner gemacht werden. Diese dünneren Filamente liegen auch enger zusammen in einem Strang und erhöhen so die Steifigkeit des

Strangs insgesamt. Da die Filamente jedoch dünner sind, ist ein höherer Modul auch mit einer Zunahme der Sprödigkeit verbunden. Es wird allgemein angenommen, dass Stränge mit einem Zugelastizitätsmodul zwischen 200 GPa und 800 GPa und vorzugsweise im Bereich von 350 GPa bis 500 GPa für den Radsport einen guten Kompromiss zwischen Steifigkeit und Flexibilität bieten.

2. Harz

Die Kohlefasern müssen mit einem Harz verbunden werden, um aus dem Material einen carbonfaserverstärkten Kunststoff (CFK) zu machen. Während Carbonfasern extrem stark und leicht sind, sind Harze vergleichsweise schwach und schwer. Der Konstruktionsprozess wird daher mit dem Ziel gewählt, so wenig Harz zu verwenden, wie es möglich ist, um die Carbonfasern in Position zu halten. Typische Harze auf dem Markt schließen insbesondere Epoxid (das bei weitem am häufigsten verwendete Harz für CFK) und Thermoplast ein. In der Fahrradtechnologie werden im Allgemeinen normale Epoxidharze verwendet. Aufgrund der sehr interessanten Eigenschaften von mit Kohlenstoffnanoröhren verstärkten Epoxidharzen sind diese jedoch die bevorzugtesten und werden häufig gewählt, weil sie die Bruchzähigkeit des Verbundstoffs weiter erhöhen.

(19) Europäisches Patentamt

| | |
|-------------------------------|--|
| (21) Anmeldenummer: | 16002609.2 |
| (11) Veröffentlichungsnummer: | EP 3 181 439 A1 |
| (43) Veröffentlichungstag: | 21. Juni 2017 |
| (22) Anmeldetag: | 8. Dezember 2016 |
| (30) Priorität: | 15. Dezember 2015 DE 102015016263 |

Trittverbesserungssystem

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Trittverbesserungssystem für Fahrräder mit Kettenblättern, Zahnkränzen und einer Rollenkette. Die vorliegende Erfindung befasst sich mit der Anwendung von modifizierten ovalen Kettenblättern, Kraftmessern und Fahrradcomputern zur Verbesserung der Tritteffizienz des Radfahrers.

[0002] Die Tritteffizienz kann durch die Reduzierung oder vollständige Beseitigung der strukturellen Totpunkte erhöht werden, indem nicht kreisförmige, ovale Kettenblätter verwendet werden.

[0003] Ovale Kettenblätter waren in der Vergangenheit nicht erfolgreich, weil keine zwei Radfahrer auf die gleiche Weise pedalisieren, weshalb der Orientierungsfaktor des ovalen Kettenblatts, d. h. der Winkel zwischen der Mittellinie der Kurbeln und dem Hauptdurchmesser des Ovals, von Fahrer zu Fahrer unterschiedlich ist.

[0004] Ziel der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Fahrrad mit einem ovalen Kettenblatt bereitzustellen, das eine Feineinstellung der Orientierung für jeden Radfahrer ermöglicht.

[0005] Ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, ein System zur Bestimmung der optimalen Orientierung bereitzustellen, welches das oben erwähnte ovale Kettenblatt und weiter einen Fahrradcomputer umfasst, der für die Anzeige von Anweisungen zur Orientierungsoptimierung konfiguriert ist. Ein Fahrrad, das dieses System umfasst und über entsprechende Zahnkränze für das Hinterrad, Kurbelspinnen, Kurbelarme mit integrierten Kraftsensoren, eine Rollenkette, die das Kettenblatt und die Zahnkränze verbindet, sowie Klickpedale verfügt, ist so in der Lage, die perfekte Orientierung des ovalen Kettenblattes für jeden Radfahrer zu berechnen.

[0006] Durch die zusätzliche Bereitstellung von Kurbelspinnen, Kurbelarmen mit integrierten Kraftmessern, Klickpedalen und einem Fahrradcomputer wird hiermit ein integrales Trittvorbesserungssystem offenbart.

[0007] Alle Komponenten des vorliegenden Trittvorbesserungssystems sind aus Leichtmetall gefertigt, da die Gewichtseinsparung ein ständiges Anliegen im Radsport ist.

[0008] Die Fig. zeigt ein ovales Kettenblatt 701, eine Kurbelspinne 702 und eine Kurbelwelle 703. Das ovale Kettenblatt 701 wird durch der Kurbelspinne 702 an der Kurbelwelle 703 befestigt, die abnehmbar ist und so das Einstellen der Kettenblattorientierung ermöglicht.

[0009] Die Kurbelarme 703 sind mit integrierten Sensoren zur Messung von Kraft- und Trittfrequenz (nicht in der Figur gezeigt) in Form von Dehnungsmessstreifen für die Kraftmessung und einem Beschleunigungsmesser für die Trittfrequenzmessung ausgestattet. Diese Sensoren messen die Gesamtkraftabgabe, das Links-/Rechts-Kraftgleichgewicht und die Trittfrequenz. Sie kommunizieren mit dem Fahrradcomputer (nicht in den Figuren gezeigt) über die BOT-Protokoll-Technologie.

[0010] Das vorliegende System ist in der Lage, die optimale Orientierung des ovalen Kettenblatts wie folgt zu bestimmen. In einer anfänglichen Anordnung ist das Kettenblatt 701 an der Kurbelspinne 702 und den Kurbelarmen 703 des Fahrrads befestigt, wobei angenommen wird, dass die maximale Kraftabgabe bei 110° zu erwarten ist. Zusätzlich kann der Orientierungsfaktor um diese anfängliche Orientierung herum dadurch eingestellt werden, dass um diese anfängliche Orientierung herum Einstellbohrungen 704 bei $+5^\circ$, $+10^\circ$, -5° , -10° bereitgestellt sind (siehe Fig.). Damit der Radfahrer die Orientierung des Kettenblatts besser einstellen kann, sind in 5° -Abständen Befestigungsmarkierungen bereitgestellt. Nach der Erstinstallation fordert der Fahrradcomputer den Radfahrer auf, den Fahrradcomputer mit den Kraft- und Trittfrequenzsensoren des Kurbelarms zu verbinden. Der Fahrradcomputer weist den Radfahrer an, das Rad mehrere Minuten lang mit einer bestimmten Geschwindigkeit und Trittfrequenz zu fahren. Auf der Grundlage dieser ersten Fahrt wird ein durchschnittliches Kraftprofil entlang des Pedalwegs ermittelt. Als nächstes weist der Fahrradcomputer den Radfahrer an, die Orientierung des Kettenblatts vom oberen strukturellen Totpunkt ausgehend zu ändern, und es wird eine neue Fahrt durchgeführt, um ein durchschnittliches Kraftprofil entlang des Pedalwegs für diese zweite Orientierung zu erstellen. Dieser Vorgang wird für alle Einstellbohrungen wiederholt. Die Kraftprofile bei diesen fünf Orientierungen werden verglichen, und die Orientierung mit der höchsten durchschnittlichen Kraftabgabe wird als endgültige optimale Orientierung gewählt.

[0011] Der Radfahrer wird während des gesamten Prozesses der Durchführung der oben genannten Schritte vom Fahrradcomputer unterstützt. Der Fahrradcomputer zeigt dem Radfahrer Anweisungen an, um die optimale Orientierung des ovalen Kettenblatts 701 zu bestimmen. Sobald diese Position endgültig festgelegt ist, funktioniert der Fahrradcomputer weiter wie ein normaler Fahrradcomputer. Der Fahrradcomputer ist mit allen Sensoren kompatibel, die das BOT-Protokoll verwenden, und kann, je nachdem, welche Sensoren daran angeschlossen sind, Geschwindigkeit, Trittfrequenz, durchschnittliche Kraft, Links-/Rechts-Kraftgleichgewicht, maximale Kraft, Herzfrequenz usw. anzeigen.

Ansprüche:

1. Kettenblatt (701) für Fahrräder mit elliptischer Form, wobei das Kettenblatt (701) weiter eine Vielzahl von Einstellbohrungen (704) umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Einstellbohrungen in Relation zur Hauptachse der Ellipse im Gegenuhrzeigersinn bei 110°, 115°, 120°, 105° und 100° angeordnet sind.
2. Orientierungs-Bestimmungssystem, umfassend das Kettenblatt (701) gemäß Anspruch 1 und weiter umfassend einen Fahrradcomputer, der so konfiguriert ist, dass er Anweisungen zur Orientierungsoptimierung anzeigt.

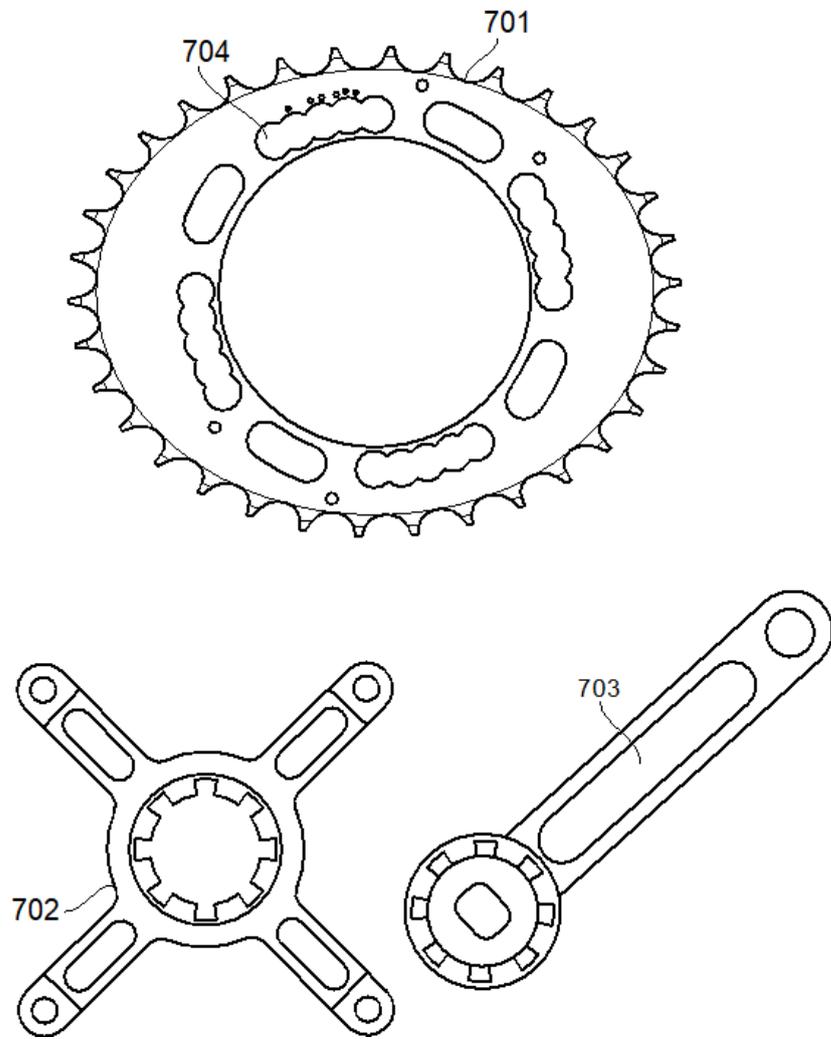


Fig.1